

**MOBİLYA ÜRETİMİNDE
KULLANILAN BİLGİSAYAR
YAZILIMLARINDA MODÜL GELİŞTİRME**

**2012
YÜKSEK LİSANS TEZİ
MOBİLYA VE DEKORASYON EĞİTİMİ**

Ömer Faruk GÜRBÜZ

**MOBİLYA ÜRETİMİNDE
KULLANILAN BİLGİSAYAR
YAZILIMLARINDA MODÜL GELİŞTİRME**

Ömer Faruk GÜRBÜZ

**Karabük Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Mobilya ve Dekorasyon Eğitimi Anabilim Dalında
Yüksek Lisans Tezi
Olarak Hazırlanmıştır**

**KARABÜK
Ocak 2012**

Ömer Faruk GÜRBÜZ tarafından hazırlanan “MOBİLYA ÜRETİMİNDE KULLANILAN BİLGİSAYAR YAZILIMLARINDA MODÜL GELİŞTİRME” başlıklı bu tezin Yüksek Lisans Tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Yrd. Doç. Dr. Ercüment Neşet DİZDAR
Tez Danışmanı, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

17/12

Bu çalışma, jürimiz tarafından oy birliği ile Mobilya ve Dekorasyon Eğitimi Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir. 17/01/2012

Unvanı, Adı SOYADI (Kurumu)

İmzası

Başkan : Prof. Dr. Ayhan ÖZÇİFÇİ (KBÜ)



Üye : Yrd. Doç. Dr. Erkan ÇETİNER (ZKÜ)



Üye : Yrd. Doç. Dr. Ercüment Neşet DİZDAR (KBÜ)

17/12

.... / / 2012

KBÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu, bu tez ile Yüksek Lisans derecesini onamıştır.

Doç. Dr. Nizamettin KAHRAMAN
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü



“Bu tezdeki tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu; ayrıca bu kuralların ve ilkelerin gerektirdiği şekilde, bu çalışmadan kaynaklanmayan bütün atıfları yaptığımı beyan ederim.”

Ömer Faruk GÜRBÜZ

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

MOBİLYA ÜRETİMİNDE KULLANILAN BİLGİSAYAR YAZILIMLARINDA MODÜL GELİŞTİRME

Ömer Faruk GÜRBÜZ

Karabük Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Mobilya ve Dekorasyon Eğitimi Anabilim Dalı

Tez Danışmanı:

Yrd. Doç. Dr. Ercüment Neşet DİZDAR

Ocak 2012, 108 sayfa

Teknoloji alanında yapılan bütün çalışmalar, en kısa zamanda ve en az maliyetle müşteri memnuniyetini esas alarak, istenilen kalitede üretim yapmayı hedeflemektedir.

Bu çalışmada, tasarlanacak panel mobilyaların bilgisayar destekli çiziminin çok kısa bir süre içinde yapılması için, AutoCAD içine entegre edilmiş “Uygulamalar İçin Visual Basic” arayüzü olan programlama dili ile AutoCAD programının modelleme alanındaki mobilya tasarım ilkeleri esas alınarak, mobilya çizimi yapan bir program hazırlanmıştır.

Bu programla modül mobilyalar üretilmiştir. Böylece panel mobilya üretimine kolaylık getirilmiştir. Üretiminde kullanılacak hammadde miktarı ve maliyeti

buprogramla hesaplanabilmektedir. Seri üretim yapan firmalar daha kolay ve daha hızlı üretim yapabilmek için bu geliştirilmiş programı kullanabilirler.

Anahtar Sözcükler : AutoCAD, CAD, Visual Basic, mobilya tasarımı

Bilim Kodu : 711.3.023

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

MODULE DEVELOPMENT IN COMPUTER SOFTWARES USED IN THE MANUFACTURE OF FURNITURE

Ömer Faruk GÜRBÜZ

Karabuk University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Furniture and Decoration Education

Thesis Advisor:

Yrd Doç.Dr. Ercüment Neşet DİZDAR

January 2012, 108 pages

All studies made in technology field, based on customer satisfaction at least time and at minimum cast, aim to produce the desire quality.

In this study, to make computer-aided drawing of box furniture designed in a very short time, based on furniture design principles in modeling field of AutoCAD program with programming language being interface “Visual Basic for Applications” integrated into AutoCAD, a program drawing furniture is prepared.

Module furniture were produced with this program. So panel production of furniture was a convenience. The amount and cost of raw materials used in production are able to calculate with this program. To do easier and faster production, firms making mass production can use this improved program.

Key word : AutoCAD, CAD, Visual Basic, furniture design

Science Code : 711.3.023

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasının planlanmasında, araştırılmasında, yürütülmesinde ve oluşumunda ilgi ve desteğini esirgemeyen, engin bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, çalışmamı bilimsel temeller ışığında şekillendiren, danışman hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Ercüment Neşet DİZDAR hocama sonsuz şükranlarımı sunarım.

Yüksek lisans eğitim boyunca, yönlendirme ve bilgilendirmeleri ile yardımlarını esirgemeyen, Teknik Eğitim Fakültesi Mobilya ve Dekorasyon Eğitimi bölüm başkanı, Sayın Prof. Dr. Ayhan ÖZÇİFÇİ hocama çok teşekkür ederim.

Zonguldak Karaelmas Üniversitesinde öğretim üyesi olan Sayın Yrd. Doç. Dr. Erkan ÇETİNER hocama, tez konusunun belirlenmesinde ve çalışmalarına verdikleri önemli katkılarından ötürü teşekkürlerimi sunuyorum.

Tez çalışmaların yapılması sırasında kıymetli desteklerinden dolayı Gaziosmanpaşa Üniversitesi öğretim elemanları Öğr. Gör. Ahmet MURATOĞLU, Öğr. Gör. Yılmaz AĞCA'ya ve Öğr. Gör. Osman DEMİR'e teşekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca bugünlere gelmemde büyük emeği geçen, başta ailem olmak üzere bütün hocalarımaya saygı ve hürmetlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

| | <u>Sayfa</u> |
|---|--------------|
| KABUL..... | ii |
| ÖZET..... | iii |
| ABSTRACT..... | v |
| TEŞEKKÜR..... | vii |
| İÇİNDEKİLER..... | viii |
| ŞEKİLLER DİZİNİ..... | xii |
| ÇİZELGELER DİZİNİ..... | xiv |
| SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ..... | xv |
| | |
| BÖLÜM 1..... | 1 |
| UYGULAMALI ve TEORİK ÇALIŞMALARIN İNCELENMESİ..... | 1 |
| 1.1. GİRİŞ..... | 1 |
| 1.2. BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM KAVRAMI VE LİTERATÜR ÖZETİ..... | 1 |
| | |
| BÖLÜM 2..... | 6 |
| PANEL MOBİLYA TASARIMI..... | 6 |
| 2.1. GİRİŞ..... | 6 |
| 2.2. MOBİLYA TASARIMI..... | 7 |
| 2.3. PANEL MOBİLYALAR..... | 8 |
| 2.3.1. Panel Mobilyaların Konumu..... | 8 |
| 2.3.2. Mobilyada Kullanılan Arkalıklar..... | 9 |
| 2.3.3. Mobilyada İmalatında Kullanılan Tabakalı Malzemeler..... | 10 |
| 2.4. PANEL MOBİLYADA MALİYET HESAPLAMA..... | 12 |
| 2.4.1. Fire Oranı..... | 13 |
| 2.4.2. Mal Oluş Fiyatı..... | 13 |
| 2.4.3. Amortisman Giderleri..... | 14 |
| 2.4.4. Satış Fiyatı..... | 14 |

| | <u>Sayfa</u> |
|---|--------------|
| BÖLÜM 3 | 15 |
| BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM ve ARAÇLARI | 15 |
| 3.1. GİRİŞ..... | 15 |
| 3.2. BDT SİSTEMİNİN TASARIMDAKİ HIZI | 16 |
| 3.3. BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM PROGRAMLARI | 18 |
| 3.3.1. Genel Tasarım Programları | 19 |
| 3.3.1.1. AutoCAD Tasarım Programı | 19 |
| 3.3.1.2. DesignCAD Programı..... | 23 |
| 3.3.1.3. ArchiCAD Programı | 24 |
| 3.3.2. Bilgisayar Destekli Üretim / İmalat Programları..... | 24 |
| 3.3.2.1. TopSolid Wood Programı | 25 |
| 3.3.2.2. AlphaCAM Programı..... | 25 |
| 3.3.2.3. Cabinet Vision Programı..... | 26 |
| 3.3.3. Katı Modelleme Programları | 27 |
| 3.3.3.1. CATIA Programı | 27 |
| 3.3.3.2. Solidworks Programı | 28 |
| 3.3.3.3. 3D MAX Programı | 28 |
| 3.3.3.4. Rhino Programı | 28 |
| 3.3.4. Hazır Paket Programları | 29 |
| 3.3.4.1. Arcon Programları | 29 |
| 3.3.4.2. 3D Home Architect Programı..... | 30 |
| 3.3.5. Özel Amaçlı Mobilya Tasarım Programları..... | 30 |
| 3.3.5.1. Adeko Mutfak Tasarım Programı..... | 31 |
| 3.3.5.2. Optima Dekor Programı..... | 32 |
| 3.3.5.3. Kitchen Draw Programı | 33 |
| 3.3.5.4. Infowood Programı..... | 34 |
| 3.3.5.5. Woody Programı..... | 35 |
| 3.3.5.6. Polyboard Programı..... | 36 |
| | |
| BÖLÜM 4 | 37 |
| AUTOCAD PROGRAMLAMA DİLLERİ | 37 |
| 4.1. GİRİŞ..... | 37 |

| | <u>Sayfa</u> |
|--|---------------------|
| 4.2. PROGRAMLAMA DİLLERİ..... | 38 |
| 4.2.1. Visual LISP Programlama Dili..... | 38 |
| 4.2.2. ObjectARX Programlama Dili..... | 39 |
| 4.2.3. VBA Programlama Dili..... | 39 |
| 4.2.3.1. AutoCAD İle VBA Program Kodlarını Karşılaştırma..... | 42 |
| 4.2.3.2. AutoCAD’ın Diğer Programlarla Etkileşimli Çalışması | 44 |
| 4.2.3.3. VBA Yöneticisiyle Makroları Düzenleme..... | 46 |
| 4.2.3.4. ActiveX Automation..... | 46 |
| 4.2.3.5. Otomasyon ve AutoCAD | 47 |
| 4.2.3.6. Nesne Hiyerarşisi..... | 47 |
| 4.2.3.7. Nesne Hiyerarşisine Geçme | 49 |
| 4.2.3.8. Nesne Hiyerarşisindeki Nesnelere..... | 49 |
| 4.2.3.9. Bilgilerin Kullanılması İçin Kullanım Türleri..... | 50 |
| 4.2.3.10. Düzenlemelerin Değiştirilmesi..... | 50 |
| 4.2.3.11. Değişikliklerinin Yorumlanması | 50 |
| 4.2.3.12. Diğer Program Dillerini Kullanabilme | 51 |
| 4.2.3.13. VBA’da Kullanılan İfadeler | 51 |
| 4.2.3.14. Visual Basic’de Kullanılan Değişkenler ve Özellikleri..... | 52 |
| 4.2.3.15. AutoCAD VBA’da Renkler | 53 |
| | |
| BÖLÜM 5 | 54 |
| 5.1. GİRİŞ..... | 54 |
| 5.2. TASARIM VE KULLANICI ARAYÜZÜ | 56 |
| 5.2.1. Makroda Kullanılan Kontrollerin Özellikleri | 58 |
| 5.2.2. Modülü Çiz Butonuna Yazılan Kodlar..... | 62 |
| 5.2.3. TextBox Kontrollerini Denetleme | 63 |
| 5.2.4. Kapak Seçimi ve Kodları..... | 67 |
| 5.2.5. İsoometrik Görünüş Kodları..... | 79 |
| 5.2.6. Prosedürlerin Kontrolü ve Çağırılması..... | 81 |
| 5.2.7. Sayaç Kodları..... | 83 |
| 5.2.8. Ekrandaki Çizimi Silme Prosedürü..... | 83 |
| 5.2.9. Microsoft Excel’e Veri Gönderme..... | 85 |

| | <u>Sayfa</u> |
|---|---------------------|
| 5.2.10. Model Alanında Bulunan Dolaplar | 87 |
| 5.2.11. Raf Çizim Prosedürü | 87 |
| 5.2.12. Çizilmiş Projelerin Parça Listesi..... | 88 |
| 5.2.13. Yeni AutoCAD Sayfası Açma | 88 |
| 5.2.14. Çizilen Projeyi Kaydetmek..... | 89 |
| 5.2.15. Projenin Sonlandırılması | 89 |
| | |
| BÖLÜM 6 | 90 |
| SONUÇLAR ve ÖNERİLER..... | 90 |
| 6.1. GİRİŞ..... | 90 |
| 6.2. SONUÇLAR..... | 90 |
| 6.3. ÖRNEK DOLAP ÇİZİMLERİ..... | 93 |
| 6.3.1. Tek Kapaklı Dolap Çizimi..... | 93 |
| 6.3.2. Örnek Çift Kapaklı Dolap Çizimi | 95 |
| 6.3.3. Çift Kapaklı Alt Dolap ve Tek Kapaklı Üst Dolap Çizimi | 96 |
| 6.3.4. Farklı Ölçülerde Mobilya Çizimi..... | 98 |
| 6.4. TARTIŞMA VE ÖNERİLER | 101 |
| | |
| KAYNAKLAR..... | 104 |
| ÖZGEÇMİŞ..... | 108 |

ŞEKİLLER DİZİNİ

| | <u>Sayfa</u> |
|--|---------------------|
| Şekil 2.1. Mobilyanın genel tasarım süreci | 8 |
| Şekil 2.2. Panel mobilyanın yan tabla durumu..... | 9 |
| Şekil 2.3. Panel mobilyalarda kullanılan arkalık çeşitleri | 9 |
| Şekil 3.1. İşletmelerin CAD sistemine geçişten sonraki üretkenlikleri | 16 |
| Şekil 4.1. ActiveX otomasyon alıcı verici ilişkisi | 41 |
| Şekil 4.2. AutoCAD ile çizim..... | 43 |
| Şekil 4.3. VBA ile çizim | 43 |
| Şekil 4.4. Referans hatası | 44 |
| Şekil 4.5. Visual Basic Editor menüsünü açma..... | 44 |
| Şekil 4.6. Visual Basic Editor menüsü..... | 45 |
| Şekil 4.7. Referans araç kutusu | 45 |
| Şekil 4.8. AutoCAD nesne hiyerarşisi | 48 |
| Şekil 5.1. Modül ölçüleri..... | 56 |
| Şekil 5.2. Modül durumu..... | 57 |
| Şekil 5.3. Arkalık konstrüksiyonu | 57 |
| Şekil 5.4. Malzeme seçimi | 58 |
| Şekil 5.5. Modülü çiz butonu | 62 |
| Şekil 5.6. Modül adını giriniz mesaj uyarısı | 62 |
| Şekil 5.7. Sayısal olmayan değer içeriyor mesaj uyarısı..... | 63 |
| Şekil 5.8. Fare imlecinin en kutusuna yönlendirilmesi..... | 64 |
| Şekil 5.9. Kapak adedi seçilmediğinde mesaj uyarısı..... | 67 |
| Şekil 5.10. Modül durumu sayfasına yönlendirme..... | 68 |
| Şekil 5.11. Arkalık konstrüksiyon durumunu seçim mesaj uyarısı | 68 |
| Şekil 5.12. Arkalık konstrüksiyon sayfasına yönlendirme..... | 69 |
| Şekil 5.13. Tek kapak genişliği küçük değer girildiğinde mesaj uyarısı | 70 |
| Şekil 5.14. Tek kapak genişliği küçük değer girildiğinde mesaj uyarısı | 70 |
| Şekil 5.15. Çift kapak genişliği büyük değer girildiğinde mesaj uyarısı..... | 71 |

Sayfa

| | |
|--|----|
| Şekil 5.16. Çift kapak genişliği küçük girildiğinde mesaj uyarısı..... | 72 |
| Şekil 5.17. Dolap boyu büyük değer girildiğinde mesaj uyarısı | 72 |
| Şekil 5.18. Dolap boyuna çok küçük değer girildiğinde mesaj uyarısı | 73 |
| Şekil 5.19. Dolap derinliğine çok küçük değer girildiğinde mesaj uyarısı..... | 73 |
| Şekil 5.20. Dolap derinliğine çok büyük değer girildiğinde mesaj uyarısı..... | 74 |
| Şekil 5.21. Tabaka kalınlığına çok büyük değer girildiğinde mesaj uyarısı | 75 |
| Şekil 5.22. Tabaka kalınlığına çok küçük değer girildiğinde mesaj uyarısı | 75 |
| Şekil 5.23. Arkalık kalınlığına çok büyük değer girildiğinde mesaj uyarısı..... | 76 |
| Şekil 5.24. Arkalık kalınlığına çok küçük değer girildiğinde mesaj uyarısı..... | 77 |
| Şekil 5.25. Kot kutusuna çok küçük değer girildiğinde mesaj uyarısı | 77 |
| Şekil 5.26. Kot'a çok büyük değer girildiğinde mesaj uyarısı..... | 78 |
| Şekil 5.27. Dolap boyu küçük değer girildiğinde mesaj uyarısı..... | 79 |
| Şekil 5.28. Programa giriş menüsü ve 2D model alanı..... | 80 |
| Şekil 5.29. Modülün tel kafes görüntüsü | 80 |
| Şekil 5.30. Modülün 3D görüntüsüne geçiş..... | 81 |
| Şekil 5.31. Ekranı temizle butonu..... | 84 |
| Şekil 5.32. Excel'e gönder butonu..... | 85 |
| Şekil 5.33. Modül butonu..... | 87 |
| Şekil 5.34. Parça listesi butonu..... | 88 |
| Şekil 5.35. Yeni butonu..... | 88 |
| Şekil 5.36. Çizimi kaydet butonu | 89 |
| Şekil 5.37. Projeden çıkış butonu | 89 |
| Şekil 6.1. Geliştirilen sistemin genel yapısı | 92 |
| Şekil 6.2. Tek kapaklı dolabın teknik çizimi..... | 94 |
| Şekil 6.3. Çift kapaklı dolabın teknik çizimi..... | 95 |
| Şekil 6.4. Çift kapaklı alt dolap ve tek kapaklı üst dolap tel kafes görüntüsü | 97 |
| Şekil 6.5. Çift kapaklı alt dolap ve tek kapaklı üst dolapların teknik çizimi | 97 |
| Şekil 6.6. Farklı ölçülerdeki dolapların teknik çizimi..... | 99 |

ÇİZELGELER DİZİNİ

| | <u>Sayfa</u> |
|---|--------------|
| Çizelge 2.1. Satış fiyatını bulma | 14 |
| Çizelge 4.1. Değişken tipleri | 52 |
| Çizelge 4.2. AutoCAD VBA'da kullanılan 7 temel renk | 53 |
| Çizelge 5.1. Page-1 üzerinde (modül ölçüleri) bulunanan labeller | 58 |
| Çizelge 5.2. Page-1 üzerinde (modül ölçüleri) bulunanan frameler | 59 |
| Çizelge 5.3. Userform üzerinde bulunan kontroller | 59 |
| Çizelge 5.4. Page-1 üzerinde (modül ölçüleri) bulunanan textboxlar | 59 |
| Çizelge 5.5. Page-1 üzerinde (modül ölçüleri) bulunan diğer kontroller..... | 60 |
| Çizelge 5.6. Page-2 ve 3 üzerinde bulunanan diğer kontroller | 60 |
| Çizelge 5.7. Page-4 üzerinde (malzeme seçimi) bulunan kontroller | 60 |
| Çizelge 5.8. Page-4 üzerinde (malzeme seçimi) bulunan textboxlar..... | 61 |
| Çizelge 5.9. Page-4 üzerinde (malzeme seçimi) bulunan comboboxlar | 61 |
| Çizelge 6.1. Tek kapaklı dolabın ölçü ve özellikleri | 94 |
| Çizelge 6.2. Tek kapaklı dolabın ölçü ve maliyet listesi | 94 |
| Çizelge 6.3. Çift kapaklı dolabın ölçü ve özellikleri | 95 |
| Çizelge 6.4. Çift kapaklı dolabın ölçü ve maliyet listesi | 96 |
| Çizelge 6.5. Çift kapaklı alt dolap ve tek kapaklı üst dolap ölçü ve özellikleri..... | 96 |
| Çizelge 6.6. Çift kapak alt dolap ve tek kapak üst dolapların ölçü ve maliyet listesi | 98 |
| Çizelge 6.7. Farklı ölçülerde dolabın ölçü ve özellikleri | 99 |
| Çizelge 6.8. Farklı ölçülerdeki dolapların ölçü ve maliyet listesi | 100 |

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

SİMGELER

| | |
|--------------------|--|
| dk | : dakika |
| kp/cm ² | : kilopaskal/santimetrekaare (basınç birimi) |
| mm | : milimetre |
| < | : küçüktür |
| > | : büyüktür |
| => | : eşit ve büyük |
| <= | : eşit ve küçük |
| = | : eşit |
| ◇ | : eşit değil |
| - | : çıkarma |
| + | : toplama |
| * | : çarpım ya da bir veya daha fazla karakter |

KISALTMALAR

| | |
|-------|--|
| API | : Application Programming's Interface |
| AR-GE | : Araştırma ve Geliştirme |
| BDT | : Bilgisayar Destekli Tasarım / Çizim |
| CAD | : Computer Aided Design / Drafting |
| CAM | : Computer Aided Manufacturing |
| DAO | : Data Access Object Pattern (bilgi giriş nesneleri) |
| DLL | : Dynamic Link Library (dinamik bağlantı kitaplığı) |
| IDE | : Integrated Development Environment (entegre geliştirme ortamı) |
| MDF | : Medium Density Fiberboard (orta yoğunlukta lif levha) |
| NC | : Numeric Control |
| NURBS | : Üç boyutlu geometrinin matematiksel temsili |
| OLE | : Object Linking and Embedding (nesne bağlama ve yerleştirme) |
| OSB | : Oriented Strand Board (yönlendirilmiş yonga levha) |
| PVC | : Poli Vinil Klorür |
| TS | : Türk Standardı |
| TSE | : Türk Standartları Enstitüsü |
| UCS | : User Coordinate System (kullanıcı koordinat sistemi) |
| VB | : Visual Basic |
| VBA | : Visual Basic for Application |
| VBE | : Visual Basic Editor |

BÖLÜM 1

UYGULAMALI VE TEORİK ÇALIŞMALARIN İNCELENMESİ

1.1. GİRİŞ

Hızlı bir şekilde gelişen ağaçişleri endüstri makineleri üretim süreci için, ürünün teknik resmi, parça listesi ve ön maliyet çıkarmak için kişilerin isteklerine göre prototip çıkaran sistem ve yazılımlara gereksinim duyulmaktadır.

Ağaçişleri için özel olarak yazılmış programlar oldukça pahalı olup her yılın başında; imalatçılar paket programlara ücret ödemek zorunda kalmaktadırlar. Yıllar geçtikçe satın alınan program ihtiyaçlara cevap veremez hale gelmekte ve aynı programın bir üst versiyonlarına da yüksel bedel ödenmektedir.

Hazırlanan programda, çizimi yapılan panel mobilyanın gerekli parçaları listelenmekte ve sisteme girilen birim fiyatlar üzerinden ürünün maliyeti çıkarılmaktadır.

1.2. BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM KAVRAMI VE LİTERATÜR ÖZETİ

CAD, kelime olarak Computer Aided Design/Drafting kelimelerinin baş harflerinden türetilmiş ve literatüre bu şekliyle girmiştir. Türkiye’de ise CAD (Bilgisayar Destekli Tasarım/Çizim) BDT olarak anılmaktadır. BDT’in uygulama alanları geçtiğimiz yıllarda yaygınlaşmış ve her türlü tasarımda kullanılmaya başlanmış bir çizim aracıdır (Utanır, 2007).

BDT sadece bir çizim aracı değildir. Tasarımcı çizim sürecinde kazandıklarını, tasarımını geliştirmek için yararlı bilgilere çevirebildiği ve bilgisayarın, veri biriktirme, hesaplama, programlanabilme, görselleştirme gibi yeteneklerinden yeterince yararlanabildiği zaman, bilgisayar ortamında çalışmak verimli olacaktır. Tasarım tamamlandığında nasıl bir ürünün ortaya çıkacağını önceden görüp, ona göre tasarımını geliştirebilen kişi bilgisayardan gerekli desteği alabilmektedir (Kazan, 1993).

Bir BDT yazılımı, kullanıcı ara yüzü ile tasarımcının bilgisayar uzmanı olmasına gerek kalmadan tasarım işlemini bilgisayar üzerinde yapabilmelerini sağlar. BDT, bir tasarım probleminin girdi ve çıktıların etkileşimli olarak sağlanmasını, problemin matematiksel bir tabana dayalı olarak ve bilgi bankası kullanılarak geliştirilmesini, seçilen tasarım kriterlerine göre modelin optimize edilmesine yardımcı olur (Kazan, 1993).

Bilgisayar desteği ile ürün tasarımı yapmak yanında bazı kolaylıkları da getirir. Yanlış yapılan bir yerde anında ve kolayca değiştirme ve düzeltme olanağı tanınmakta ve modellenen ürünü 2 boyutlu çizip 3 boyuta dönüştürme ya da 3 boyutlu çizip 2 boyuta dönüştürmek mümkündür. Birbirinden ayrı olarak çizilen parçaların bilgisayar ile ekranda birleştirilmesi tasarım açısından oldukça önem taşımaktadır (Kazan, 1993).

Şişman ve Gülesin (2008), çalışmalarında Visual Basic ve AutoCAD ActiveX Automation üzerinde uygulanmış bir kesme kalıbı tasarım kuralları seti ile çalışan, ardışık kesme kalıpları için bir bilgisayar destekli kesme kalıbı tasarım sistemini geliştirmişlerdir.

Şişman ve Gülesin (2008), diğer bir çalışmalarında AutoCAD; iş parçası geometrisi girişi, kalıp elemanları imalat ve montaj resimleri çıkışı için ve Microsoft Office Access; standart kalıp elemanları veri tabanı, malzeme veri tabanı ve gerekli tasarım veri tabanları için kullanılmıştır. Visual Basic programı ile ayrıca otomatik şerit yerleşimi, kalıp elemanları seçimi ve tasarımını geliştirmişlerdir. Sistem BDT bağlantılı olup, herhangi bir BDT ortamında tasarlanan iş parçası geometrisini kabul

etmektedir. Sistem, Visual Basic ve AutoCAD ActiveX Automation üzerinde uygulanmış bir kesme kalıbı tasarım kuralları seti ile çalışmaktadır.

Ayyıldız vd. (2010), çalışmalarında dişli çark ve dişli çark çiftlerinin BDT ortamında parametrik olarak çizimi ve modellenmesi için bir yazılım geliştirmişlerdir. Yazılım geliştirmede, yaygın bir kullanım alanına sahip ve diğer programlama dillerine göre oldukça basit olan Visual Basic ve AutoLISP programlama dillerinin etkileşimli olarak kullanıldığı karma bir programlama yapısı tercih edilmiştir. Sistemde, modül, diş sayısı, iletim oranı vb. gibi parametreler kullanıcı tarafından girilerek, dişli çark veya dişli çark çiftleri boyutlandırılmakta ve daha sonra BDT ortamında dişli çarkların çizimi veya modellenmesi otomatik olarak yapılabilmektedir. Bu çalışmalarında, dişli çark çizimi ve modellenmesi için tasarımcıya hızlı ve işlevsel bir yardımcı program alternatifi sunmaktadır.

Gültekin vd. (2006), çalışmalarında AutoCAD objeleri Visual Basic programlama ortamında ActiveX arayüzü kullanılarak "Rapid Slice" yazılımı herhangi bir *.stl dosyasını okuyarak dilimleme ve malzeme serim yollarının oluşturulması işlemlerini gerçekleştiren bir yazılım geliştirmişlerdir.

Nalbant ve Gürün (2004), çalışmalarında ardışık delme-kesme kalıpları için bir BDT sistemi geliştirmişlerdir. Geliştirilen sistemde, AutoCAD 2002 paket programının yanında Visual LISP ve Visual Basic programlama dilleri kullanarak AutoCAD ortamında katı model olarak tasarlanmış bir sac-metal ürünün şerit yerleşim planı, kalıbın katı model olarak tasarımı ve tasarlanan kalıpla ilgili hesaplamalar otomatik olarak oluşturulmaktadır. Tek istasyonlu ve ardışık delme-kesme kalıplarının tasarımında hız, esneklik ve hassasiyet elde etmişlerdir.

Kumar and Singh (2007), çalışmalarında AutoCAD'a entegreli AutoLISP dilini kullanarak ardışık kesme modeli çizen akıllı bir yazılım geliştirmişlerdir.

Halkacı ve Yiğit (2004), çalışmalarında dizayn tablosu, Excel VBA araçları ve Solidworks 2001 Plus programında VBA dili kullanılarak geliştirilen bir parametrik tasarım örneği, Excel sayfaları, program arayüzleri ve akış şeması ile tanıtılmıştır.

Geliştirilen programla yatağa gelen eksenel ve radyal kuvvetlerin, devir sayısı ve rulman ömrü gibi kısıtların girilmesi ile sabit rulmanlı yatak tablolarından rulmanlı yatak boyutları elde edilerek, çeşitli konstrüksiyonlarda kullanılabilen sabit rulmanlı yatakların katı modellerini oluşturmuşlardır.

Külekçi ve Demirel (2006), çalışmalarında AutoCAD programına entegre edilen AutoLISP programlama dili yardımıyla perçinle birleştirilen plaka sistemlerinin kuvvet gerilmelerinin analizi yapılmıştır. Kabul edilmiş standartlara uygun olan farklı uzunluk, kalınlık ve genişlik gibi değişik parametreler içeren plakalar üzerinde bulunan perçinlerin BDT ve kuvvet analizini gerçekleştirmişlerdir. Bu amaçla hazırlanan yazılım “perc.in.lsp” ana programı ve dört adet modül içermektedir. Programda veri girişi için AutoCAD programı komut satırı kullanılmıştır. AutoCAD ortamında bu programı kullanılarak üzerinde çalışma yapılacak plakanın tasarımı ve çizimini 3 boyutlu olarak çizen bir çalışma gerçekleştirmişlerdir.

Singh and Sekhon (2004), çalışmalarında AutoLISP ve VBA yazılım dili ile sac işlemleri için optimum planlama yapan uzman bir sistem geliştirmişlerdir.

Utandır'ın yüksek lisans tez çalışmasında; VBA yazılım dilini kullanarak ve standartlar baz alınarak düz dişli, helisel dişli, rulman tasarımı, sabit bilyeli rulman, eğik bilyeli rulman, eksenel bilyeli rulman, silindirik makaralı rulman, kama modelleme, kama kanalı, segman tasarımı ve segman kanalı modellemelerini çok kısa bir süre içinde çizen program geliştirmiştir.

Aydoğan'nın yüksek lisans tez çalışmasında; BDT programlarının stratejik kullanımını irdelemek amaçlı yapılan bir anket çalışmasını içermektedir. Bu anket ve test uygulamaları BDT programlarının kullanıcılar tarafından ne kadar etkili ve verimli kullanıldığını anlamaya yönelik sorulardan oluşmaktadır.

Yapılan anketlerden elde edilen verilere göre ankete katılanların en çok kullandığı BDT programı olarak AutoCAD programı ön plana çıkmaktadır. Bu nedenden dolayı bu bölümde BDT programlarından en çok kullanılan program olduğu için AutoCAD daha detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

Gözlüklüoğlu'nun doktora tez çalışmasında; bugün tüm gelişmiş ülkelerde uygulanan ve Türkiye mobilya sektörü için de önemli bir uygulama alanı oluşturan BDT sistemleri, endüstrideki uygulamanın daha etkin hale getirilmesi ve uygulama koşullarının değerlendirilmesi konusunu ele almıştır.

AutoCAD ile entegre olmuş bu yazılımlar sayesinde bir çok özel tasarımlar hızlı bir şekilde çizilmektedir. AutoCAD programı ile yazılan bu programlar özelleşmiş program parçacıklarıdır.

Yazılım programlarının genel olması kişilerin tasarım sürecini olumsuz yönde etkilemektedir. Müşterinin istekleri doğrultusunda çizimi yapılacak genel modellerde zaman kaybı olmaktadır.

Bu yazılımlara kişilere özel makrolar yazılarak tasarım sürecini hızlandırılmıştır.

Bu çalışmada tasarlanan prototipi hızlı bir şekilde çizip, zaman kaybını en aza indirip, ön maliyet çıkaran bir çalışma yapılmıştır.

BÖLÜM 2

PANEL MOBİLYA TASARIMI

2.1. GİRİŞ

Anlam olarak mobilya (İtalyanca mobilia; Fransızca mobilier), oturlan yerlerin süslenmesine ve türlü amaçlarla donatılmasına yarayan eşyalardır. Mobilya işlevsel değeri ile mekanın kullanılabilirliğini etkileyen, estetik değeri ile de mekanın güzel görünmesini, yaşadığımız veya çalıştığımız mekanların sıcak, sevimli ve renkli ortam haline gelmesini sağlayan, kısaca sanat ve tekniği birleştiren bir üründür (Eraslan ve Örucü, 2009).

Mobilya sözü Latince’de “mobiliz” taşınabilir eşya anlamına gelen sözcükle meydana gelmiş ve iç mekana yerleştirilmiş eşyanın ismi olmuştur (Söğüt, 2007).

Kültürel yapının temel göstergelerinden biri olan mobilya, farklı kültür, işlev ve zaman dilimlerinde, toplumların yerleşik hayata geçmeleriyle birlikte sadece barınmak ve zaruri ihtiyaçları karşılamak adına değil, sosyalleşmenin beraberinde getirdiği bir olgu olarak da karşımıza çıkar. Bu bağlamda mobilya hayat tarzımızın şekillerle dönüşen noktası olmuştur (Kılıçalp, 2007).

Mobilya, işlevsel değeri ile mekanın kullanılabilirliğini etkileyen, estetik değeri ile mekanın güzel görünmesini, yaşama veya çalışma mekanlarının sıcak, sevimli ve renkli bir ortam haline gelmesini sağlayan, kısaca sanat ve tekniği birleştiren bir eşyadır (Dizel, 2005).

İç mekan elamanlarından olan mobilya fizyolojik, kültürel ve estetik ihtiyaçları karşılamaktadır. Genel olarak mobilya, yaşanan mekanın süslenmesine ve çeşitli

amaçlarla donatılmasına yarayan eşya olarak tanımlanmaktadır (Burdurlu ve Ejder, 1999).

Gerek fizyolojik gerekse kültürel ihtiyaçları karşılması nedeniyle günümüz eşya kültüründe önemli bir yeri bulunan mobilyaya tam olarak tanımlayan bir tarif yapmak oldukça zordur. “Oturulan yerlerin süslenmesine ve çeşitli amaçlarda donatılmasına yarayan eşya” tanımının verildiği de görülmektedir (Şener, 2006).

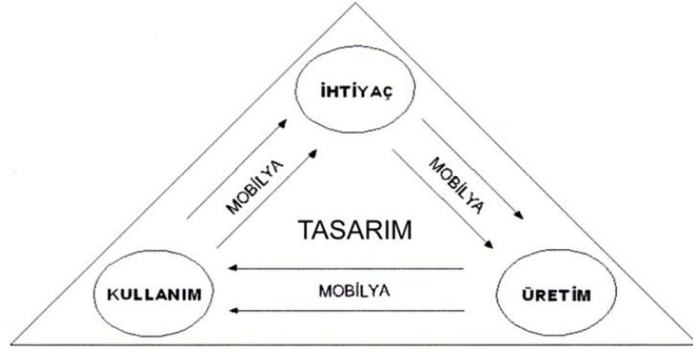
TS 4521’e göre “Ağaç mobilya; oturma, yemek yeme, çalışma yatma ve benzeri işlerin yapılmasında kolaylık ve rahatlık sağlayan parçaların büyük çoğunluğu masif, lifli, yongalı ve tabakalı ağaç malzemelerden yapılan, taşınabilir veya sabit olarak kullanılan eşyadır. Konu ile ilgili literatür incelemelerinde de benzer tanımlara rastlanmaktadır.

Genel bir tanımla mobilya; masif ağaç veya levha, lif levha, kontrplak, kontrtabla ve kaplama levha gibi ağaç malzemelerin, plastik ve metallerin şekil verilmek üzere çeşitli işlemlerden geçirilmesi, koruyucu ve güzelleştirici üst yüzey işlemleri yanında vida, çam, mermer vb. diğer tamamlayıcı gereçler, tekstil, sentetik deri, yapay sünger, montaj ve döşeme malzemelerinin işlevsel ve estetik özellikler kazandırılarak konut, büro, otel, lokanta ve okul vb. yerlerde çeşitli amaçlar içinde kullanılmak üzere yapılan, sabit ve hareket ettirilebilen masa, sandalye, koltuk, kanepeler, mutfak dolabı, karyola, komodin, şifonyer, kütüphane vs. gibi dayanıklı tüketim mallarına denilmektedir (Gence, 2001).

2.2. MOBİLYA TASARIMI

Geniş anlamı ile tasarım: zihinde canlandırılan bir formun veya fikrin bir fonksiyona hizmet edecek ve yaratıcı özelliği kapsayacak şekilde ifadelendirilişidir (Efe, 1994).

İnsanın ilkel ve kültürel ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik olarak üretilen her eşya gibi diğer boyutlarının yanı sıra, mobilyanın tasarım boyutu da olmalıdır. Şekil 2.1’de bir ürün (eşya) olarak mobilyanın genel tasarım süreci verilmektedir (Efe, 1994).



Şekil 2.1. Mobilyanın genel tasarım süreci (Efe, 1994)

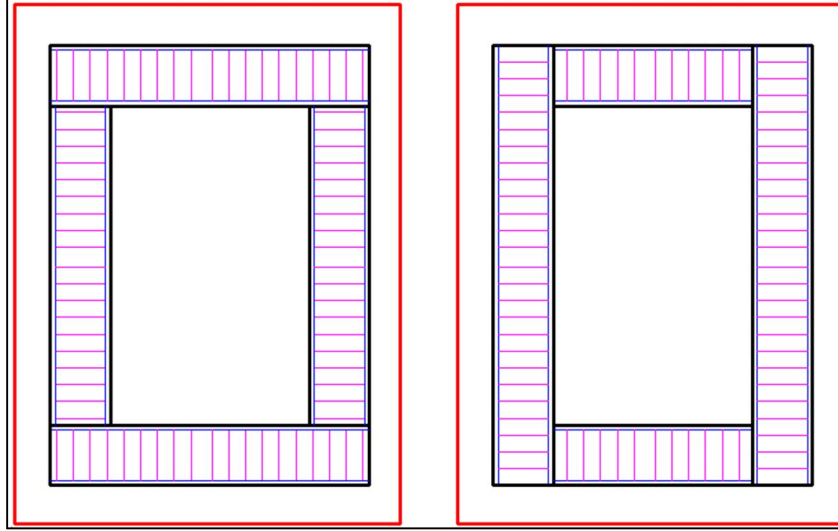
2.3. PANEL MOBİLYALAR

İçine eşya, ayakkabı, giysi, kitap, klasör vs. nesnelere saklamak için açık veya kapalı şekilde yapılan mobilyalardır.

Mutfak dolapları, vestiyer, elbise dolabı, gümüşlük, vitrin, kitaplık, ayakkabılık gibi mobilyalardır. Her bir mobilyanın genişliği, derinliği ve yüksekliği amacına göre tasarlanır. Örneğin ayakkabılık tasarlanırken, piyasada bulunan en büyük ayakkabı, boy olarak da çizme yüksekliği baz alınır.

2.3.1. Panel Mobilyaların Konumu

Panel mobilyalar kullanıldıkları yere göre yan tablalar farklı biçimlerde monte edilir. Örneğin bir kitaplık yapılacaksa ve metal ayak kullanılacaksa Şekil 2.2 a'da kullanılması daha uygun olacaktır. Mutfak dolabı üst duvar dolabı yapılacaksa Şekil 2.2 b'nin yapılması daha uygun olacaktır.

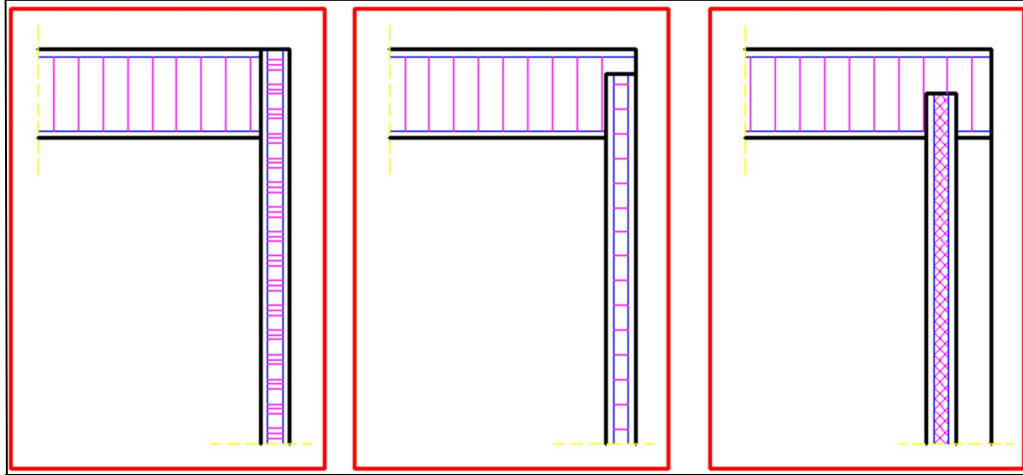


a) Üst ve alt tabla bindirme b) Yan tablalar bindirme

Şekil 2.2. Panel mobilyanın yan tabla durumu

2.3.2. Mobilyada Kullanılan Arkalıklar

Panel mobilyaların arkasında kullanılan konstrüksiyon çeşitleri Şekil 2.3'de gösterilmiştir.



a) Bindirme

b) Lambalı

c) Kinişli

Şekil 2.3. Panel mobilyalarda kullanılan arkalık çeşitleri (Asarcıklı, 2002)

2.3.3. Mobilyada İmalatında Kullanılan Tabakalı Malzemeler

Piyasada dolap imalatı için kullanılan malzemeler şunlardır:

Sunta (yongalevha), odunlaşmış bitkisel maddelerin ve odundan elde edilen kurutulmuş yongaların sentetik reçine tutkalları ile karıştırılıp yüksek sıcaklık ve basınç altında preslenmesi ile üretilen geniş yüzeyli levhalardır (Asarcıklı, 2002; Örs ve Keskin, 2008).

Suntalam, yonga ya da talaş plakasının üzerine renk veya desen gereci ile fenol veya melamin reçinesi (şeffaf overlay kağıdı) yapıştırılmış plakalardır. Bilgisayarlı kontrollerle istenilen desenler yongalevha üzerine işlenmektedir (Asarcıklı, 2002).

MDF, İngilizce orta yoğunlukta lif levha kelimelerinin baş harflerinden alınan ve Amerika'da geliştirilmiş orta sertlikte bir levha olup, termomekanik olarak odun veya diğer selülozik hammaddelerden elde edilen liflerin belirli bir rutubet derecesine kadar kurutulduktan sonra yaklaşık % 9-11 oranında termosetting (sıcaklıkta katılaştıran) karakterli bir tutkal ile tutkallanarak sıcaklık ve basınç altında preslenmesiyle elde edilen homojen yapıda levhadır (Asarcıklı, 2002; Örs ve Keskin, 2008).

MDFlam, MDF levha üzerine yüzeyine melamin reçine emdirilmiş kağıt kaplı levha olup, teknolojik emprenye makineleriyle melamin reçinesi ve tutkal emdirilerek yanmaz ve su geçirmez hale gelen dekor kağıdının kaplanmasıyla elde edilen kullanıma hazır olan levhalardır (Gürtekin ve Oğuz, 2002).

Kontrplak, genellikle belirli uzunluk ve çaplardaki tomruklardan elde edilen soyma kaplamaların, lif yönleri birbirine dik konumda ve orta katlar dış katlardan daha kalın olmak üzere 3, 5, 7, 9 gibi tek sayılı katlar şeklinde yapıştırılması ile 3-12 mm kalınlıklarında oluşturulan geniş yüzeyli ağaç malzemedir (Asarcıklı, 2002; Örs ve Keskin, 2008).

OSB, anavatanı Amerika ve Kanada olan, Oriented Strand Board kelimelerinin baş harflerinden oluşan ve Türkçeye “Yönlendirilmiş Ahşap Levha” olarak tercüme edilen mühendislik ürünü bir ahşap levhadır.

OSB'nin basit bir yonga levhadan çok daha üstün olduğu, çoğu yerde kontrplak ile eşdeğer hatta fiziksel ve mekanik özellikleri bakımından daha üstün özelliklere sahiptir. Mukavemet değerlerinin çok iyi olması OSB'nin kullanım alanlarını artırmıştır (<http://www.catimakasi.com/teknik-bilgiler/osb-nedir>, 2011).

Güller tarafından bildirildiğine göre, “yüksek performanslı ahşap malzemedir. OSB ahşap panel yapımında, bakımlı ormanlarda özel yetiştirilen çam ağaçlarından elde edilen kütükler boyunda ve 0,65 mm kalınlıkta yonga haline getirildikten sonra temizleme işlemine tabi tutularak toz ve kirlerinden arındırılıp kurutma işleminden geçirilen yongalar 3 ana katmanda birbirlerine dik gelecek şekilde serilir. Daha sonra su geçirmez bağlayıcılar ve reçinelerle ısı ve basınç altında plaka haline getirilmiş levhalardır” (Güller, 2001).

Verzalit (form verilmiş yongalevha), yongalanmış odunların ince talaş haline getirilerek tutkal ve kimyevi maddeler ile karıştırılıp belirli kalıplarda yüksek basınç ve sıcaklıkta şekil verilerek dekor kağıtları ile yüzeylerinin kaplanması suretiyle elde edilen, form verilmiş (şekillendirilmiş) levhalardır (Gürtekin ve Oğuz, 2002).

Örs ve Keskin'nin tanımına göre, “Laminat, alt tabakaları fenolik reçine emdirilmiş kraft kağıdı, üst tabakası aminoplastik reçine (melamin fermoldehit) ile doyurulmuş ve 170 °C sıcaklık, 100-120 kp/cm² basınç altında 60-90 dk. preslenmiş α -selüloz esaslı desenli levhalardır. Asitlere, bazlara ve sigara ateşine dayanıklı olup, rengi solmayan levhadır” (Örs ve Keskin, 2008).

Duralit, tek yüzü veya çift yüzü melaminli dekor kağıtları ile kaplanmış sert lif levhadır. Kullanım alanı çok geniş olan duralit 2,5-3-4-5-8-10 mm olarak üretilebilir. Özel bir teknikle üretilen levhalar çok yüksek direnç değerlerine sahip olmakla beraber çok çeşitli yüzey çeşidinde ve dekorda üretilebilir. MDFlam, suntalam ve diğer kaplamalı levhalara göre oldukça mukavemetli kolay ebatlanabilen ve ucuz bir

malzeme olan dekorlifin özellikleri şunlardır. İçindeki sert lif levhada tutkal vb. reçine bulunmadığından sağlık açısından hiçbir sakıncası yoktur. Çok çeşitli ebatlarda üretilebildiği için firesiz olarak kullanılabilir. Teknik özellikleri bakımından muadillerine göre çok daha kullanışlı ve ucuzdur. Su emme ve suda şişme değerleri oldukça düşüktür. Yüzey dokusu çok kuvvetlidir. Yüksek sıcaklık değerlerine dayanıklı olmakla beraber yanmayı geciktirici özelliği mevcuttur. Yüzey aşınma değerleri muadil kaplamalı malzemelere göre çok yüksektir. Kimyasal maddelere dayanıklıdır (<http://www.hasdekorasyon.com.tr/teknikbilgiler.htm>, 2011).

Membran, yüzey malzemesi Avrupa'dan ithal edilen PVC folyo, dünya sağlık örgütünün onayını almış sağlık normlarında kanserojen madde içermeyen bir PVC ürünüdür. Yüzeyinde anti bakteri yüzey plakası olması nedeniyle bakteri tutmaz. Tek yüz MDF yüzeye sürülen tutkallama sonrası 3 boyutta işlenmiş ve MDF yüzeye serilmiş PVC'ye 50 °C ya da üzerinde ısı ve daha sonra vakum presin gerdiği PVC folyo ile üretilen kapaklardır. Daha çok mutfak ve banyo dolap kapaklarında tercih edilmektedir. Bu kapaklar son derece uzun ömürlü ve nispeten piyasadaki bütün kapaklardan daha kullanışlıdır (<http://www.webhatti.com/genel/242615-membran-pvc-kapak-nedir.html>, 2011).

2.4. PANEL MOBİLYADA MALİYET HESAPLAMA

Bir işin tasarımında, üretimine ve tüketicinin kullanımına sulunana kadar geçen süreçte yapılan harcamaların hesaplanmasına maliyet hesabı (mal oluş) denir. Maliyet hesaplanırken bazı hususlar göz önünde bulundurulması gereken giderler vardır. Bunları üç grupta incelenebilir (Gürtekin ve Oğuz, 2002):

- a. Malzeme
- b. İşçilik
- c. Genel giderler

Malzeme, ahşap mobilyalarda kullanılan malzemeler genellikle ahşap, ahşap kökenli malzemeler ve bunlara yardımcı gereçleri bulundurur. Kereste, MDF, kontrplak, metal plastik, vernik, tutkal vb. malzemeler bu gruba girer (Gürtekin ve Oğuz, 2002).

İşçilik, malzemelerin bir kısmı kalifiye veya kalifiye olmayan işçiler tarafından ebatlanır, şekillendirilir, kavela deliği gibi işlemlerden geçirilir. Buna iş gücü denir. Bir ürünü meydana getirmek için harcanan iş gücüne ödenen ücrete de işçilik denir (Gürtekin ve Oğuz, 2002).

Genel giderler, işletmenin harcamak zorunda olduğu giderlerdir. İşletmeden işletmeye farklılık gösteren giderler şu şekilde sıralanabilir: Kira, ısı giderleri, aydınlatma masrafları, temizlik giderleri, kırtasiye giderleri, reklam giderleri, işçilerin sosyal giderleri, sigorta giderleri, haberleşme giderleri, nakliye giderleri, personel giderleri vs. kapsamaktadır (Gürtekin ve Oğuz, 2002).

2.4.1. Fire Oranı

Malzemelerin işlenmesi sırasında zayı olan, kullanılmayacak kadar küçük parçaların toplamına fire denir. Fire miktarını tanımlamak için Fire oranlarını bilmek ve fire oranlarını en aza indirmek gerçek mal oluş fiyatının bulmasına olanak sağlar. Kerestede % 10-20, tabakalı malzemelerde %5-15 oranında fireler oluşur (Gürtekin ve Oğuz, 2002).

2.4.2. Mal Oluş Fiyatı

Mobilya yapımında kullanılan gereç, işçilik ve çeşitli giderlerden oluşan o işin mal olma hesabını verir. Tüketicinin kullanımına hazır hale halidir. 1 adet tabakalı malzemenin maliyet oranı aşağıdaki gibi hesaplanır:

1 adet MDFLam tabaka tutarı (366x183x1,8cm) = 80 TL (KDV hariç)

$x = 1 \text{ m}^2$ Tabakalı malzemenin fiyatı

$$x = \frac{\text{1adet tabaka fiyatı}}{\text{Tabaka ebatı (en * boy)}}$$

$$x = \frac{80}{3,66 * 1,83}$$

$$x = \frac{80}{6,6978} = 11,95 \text{ birim fiyat/metrekare}$$

2.4.3. Amortisman Giderleri

Üretimde kullanılan makine bakımı-onarımı, parça değişimi, kesicilerin bilenme giderleri ve ileri dönemlerde alınacak makine giderlerini kapsar. Amortisman giderleri %5-10 arasındadır (Gürtekin ve Oğuz, 2002).

2.4.4. Satış Fiyatı

Mal olma hesabının üzerine belli oranda işletmenin karını ekledikten sonra ortaya çıkan fiyata satış fiyatı denir. Satış fiyatı rekabet koşullarına göre kar oranı %10-50 ilave edilerek bulunur. Satış fiyatının bulunması ile ilgili Çizelge 2.1'de gösterilmiştir (Gürtekin ve Oğuz, 2002).

Çizelge 2.1. Satış fiyatını bulma (Gürtekin ve Oğuz, 2002)

| | |
|------------------------------|-----------------|
| Toplam Gereç Tutarları | 22 977 000 - TL |
| İşçilik | 7 000 000 - TL |
| Toplam | 29 977 000 - TL |
| %15 İşletme İdare Masrafları | 4 496 550 - TL |
| Ara Toplam | 34 473 550 - TL |
| %5 Amortisman | 1 723 677 - TL |
| Ara Toplam | 36 197 227 - TL |
| %1-5 Elektrik Giderleri | 802 773 - TL |
| TOPLAM | 37 000 000 - TL |
| Kar %10 | 3 700 000 - TL |
| SATIŞ FİYATI | 40 700 000 - TL |

BÖLÜM 3

BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM VE ARAÇLARI

3.1. GİRİŞ

Yabancı bir terim olan CAD (Computer Aided Design), bilgisayar destekli tasarım anlamına gelen bir ifadedir. Bilgisayar destekli tasarım programları, dünyada ilk defa 1964 yılından itibaren kullanılmaya başlamıştır (Can, 2009).

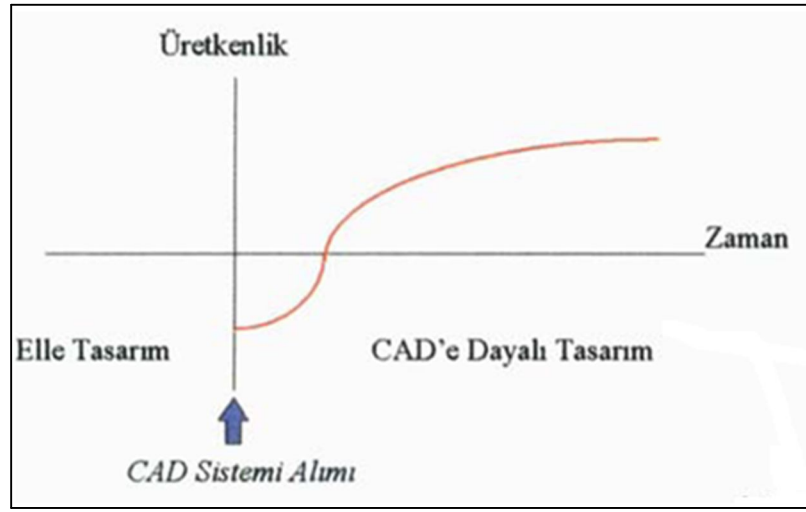
Bilgisayar ortamında düşünülen parçaların üç ya da iki boyutta tasarlanması ve modellenmesi, tasarlanan parçaların teknik çizimlerinin üretilmesi bilgisayar destekli tasarım (BDT) işlemidir (Kazan, 1993).

Bilgisayar destekli tasarım, klasik yöntemlerde gerçekleştirilen çizim ve tasarımı bilgisayar destekli ortamlarda gerçekleştirilmesi anlamı taşımaktadır. Bu yöntemle gerçekleştirilen çizim ve tasarımlar klasik yöntemlerde farklı bir format içermektedirler. Genel olarak klasik yöntemlerde daha esnek olmaları, kullanımını zorunlu hale getirmektedir. Ayrıca tasarım ve çizim gerçekleştiren tüm işletmeler artık klasik yöntemle çizim yapma devrini kapamışlardır. Bunun için, tasarım ve çizim alanı ile ilgili bir kişinin, en az bir yazılım kullanabilmesi artık zorunlu hale gelmiştir (Can, 2009).

Başka bir deyişle, bilgisayar destekli tasarım (BDT), tasarımın yapılmasını kolaylaştırmak, hızlandırmak, kalitesini yükseltmek gibi amaçlara ulaşmak için araç olarak bilgisayardan yararlanma eylemidir. Genel olarak BDT üzerine beklentiler; üretkenlik, hassasiyet ve uyumluluk olarak özetlenebilir (Kazan, 1993).

3.2. BDT SİSTEMİNİN TASARIMDAKİ HIZI

Yapılan araştırmalara göre, BDT sisteminin kullanımı ile işletmelerin üretkenlik kazancı zamanla artmaktadır. Bu artışta BDT yazılımlarının en önemli katkıları; BDT sistemi ile hazırlanmış çizimlerin tekrar kullanılabilmesi ya da yeni çizimler üretilirken daha önce çizilmiş parçaların yeniden kullanılmasıdır. Firmaların BDT sistemine geçtikten sonraki üretkenlikleri Şekil 3.1’de gösterilmektedir (Drust, 1996).



Şekil 3.1. İşletmelerin CAD sistemine geçişten sonraki üretkenlikleri (Drust, 1996)

BDT sistemine geçmeden önceki üretkenlik; üretkenlik eksenin kesen, yatay çizgi ile gösterilen belirli bir düzeydedir. Zaman sıfırken BDT sistemine geçildiği varsayılmaktadır. Yeni teknolojiye geçiş döneminde, yabancılıktan ve eğitimsizlikten kaynaklanan ani bir üretkenlik düşüşü olabilmektedir. Zaman içinde belli bir eğitim süresi ve BDT teknolojisine alışılması sonucunda üretkenlik, BDT sistemine geçişten önceki ilk düzeyine yükselmekte ve bir süre sonra BDT yatırımının gerçek amacı olan daha yüksek düzeylere çıkmaktadır (Drust, 1996).

İşletme BDT programına geçtiğinde üretkenliğin hızla arttığı görülmektedir. Bu tez çalışmasında AutoCAD ile yapılan programla hızlanacak ve üretkenlik daha da artacaktır.

Mimari tasarlama olgusu, bina biçimine karar verme süreci olarak tanımlanabilir. Geçmişten günümüze kadar olan dönemde, mimari biçimin tasarlanması ve kesin durumunun ifade edilmesi sürecinde çeşitli simülasyon (benzetim) teknik ve araçları kullanıla gelmektedir. Soyut bir düşünceyi somut ve görsel hale getirecek geleneksel çizim teknikleri, maket gibi araçlar kullanılırken; günümüzde çağdaş teknoloji araçları olan bilgisayar simülasyonları yoğun olarak kullanılmaktadır. Bu teknolojinin kurallarına uygun kullanıldığı takdirde, bina tasarımına hız, hassasiyet ve gerçekçi sunuşlar getirdiği görülmektedir. Bilgisayar yazılımları mimari tasarlama ve görselleştirme ile birlikte; planlama, bina programlama, iş organizasyonu, metraj, keşif, uzaktan veri transferi gibi alanlarda da kullanılmaktadır. BDT olarak isimlendirilen mimari çizim ve görselleştirme yazılımları ise son yıllarda büyük gelişmeler göstererek çeşitlenmekte ve mimarlık eğitiminde yer almaktadır. Bu yazılım çeşitleri incelendiğinde, farklı tasarım süreçleri ve farklı biçimlerdeki bina tasarımları için farklı çizim ve modelleme özellikleri gösterdiği görülmektedir (Utanır, 2007).

Bu teknolojinin özelliklerine tam hakim olmadan kullanmak ise; geleneksel yöntemlere nazaran biçim oluşturmayı zorlaştırmakta, tasarımcıyı olumsuz yönlendirmekte ve zaman kaybına neden olmaktadır (Utanır, 2007).

İki boyutlu çizim ve tasarım konusunda, AutoCAD, birçok şirkette ve genel olarak BDT pazarında bir çığır açmış, neredeyse tüm tasarımcılar bu yazılımı bilir noktasına gelmiştir. Birçok tasarım var olanların değiştirilmesi ya da yeniden düzenlenmesi ile gerçekleştirildiği düşünülürse eski çizimlerin önemi daha da artmaktadır. Bu durumda ufak bir değişiklik söz konusu oldu diye tüm çizimlerin yeniden oluşturulması gereksizdir. Daha doğru olan, eskiden oluşturulmuş iki boyutlu çizimleri BDT ortamında bulundurmak, bunlardan yararlanmak ve yeni projeleri 3 boyutlu olarak tasarlamaktır (Utanır, 2007).

Mesleki gelişmeleri yakından takip eden bu gibi BDT yazılımları bünyesinde bulunan kütüphaneleri her yeni sürümde geliştirerek; örneğin iç mimarlık mesleği için, daha çok ve çeşitli mobilya elemanları vb. yeni imkanlar sunmaktadır. BDT yazılımları kullanarak oluşturulan çizimler diğer BDT yazılımları arasında transfer

imkanına sahiptir. Ancak AutoCAD gibi birçok bilgisayar destekli tasarım yazılımı mevcut kütüphaneleri ile bir taraftan çizerek hız kazandırırken diğer taraftan çizim yapan tasarımcının hazır modeller kullanmasına ve tasarım imkanının kısıtlanmasına sebep olmaktadır (Uslu, 2008).

İmalatta BDT sistemlerini kullanmanın birçok faydaları vardır:

- a. Tasarımcının üretkenliğini artırmak,
- b. Tasarım aşamasındayken revizyon kolaylığı,
- c. İnsan gücü ve zamandan tasarruf,
- d. Daha düşük tasarım maliyeti,
- e. Daha kısa proje zamanı,
- f. Tasarım kalitesini yükseltmek,
- g. Derinlemesine analizler yapmak,
- h. İstenilen sayılarda kolay bir şekilde tasarım alternatifleri üretmek,
- i. Hataların minimuma indirgenmesi,
- j. Çizim kalitesinin yüksekliği,
- k. Standardizasyon ve tasarım dokümantasyonunda kolaylık,
- l. Kişiler ve departmanlar arası iletişim,
- m. Farklı disiplinler arası iletişim kolaylığı (Aydoğan, 2006).

3.3. BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM PROGRAMLARI

Piyasada birçok BDT yazılım programı vardır. Kullanma amacına göre ve yazılmış olduğu programla dili ile farklılık arz eder. Her bir programın kendine has özelliği veya eksiği vardır. Mobilya ve Dekorasyonda piyasada en çok kullanılan bilgisayar destekli programlar şu kategori ve alt dallarında gruplanabilir:

- a. Genel tasarım programları,
 - i. Autocad tasarım programı,
 - ii. DesignCAD Programı,
 - iii. ArchiCAD Programı,

- b. Bilgisayar destekli üretim/imalat programları (CAD-CAM),
 - i. Topsolid wood programı,
 - ii. AlphaCAM programı,
 - iii. Cabinet vision programı.
- c. Katı modelleme programları,
 - i. Solidworks programı,
 - ii. CATIA programı,
 - iii. 3D MAX programı,
 - iv. Rhino programı.
- d. Hazır paket ve sunum programları,
 - i. Arcon programları,
 - ii. 3D Home architect programı.
- e. Özel amaçlı mobilya tasarım programları.
 - i. Adeko mutfak tasarım programı,
 - ii. Optima dekor programı,
 - iii. Kitchen draw programı,
 - iv. Infowood programı,
 - v. Woody programı,
 - vi. Polyboard programı.

3.3.1. Genel Tasarım Programları

Genel amaçlı tasarım programları olup hemen hemen tüm meslek dallarına hitap eden çizim ve tasarım programlarıdır. Piyasada birçok genel tasarım programları olup en çok kullanılan programlar şunlardır.

3.3.1.1. AutoCAD Tasarım Programı

Aydoğan, AutoCAD’i “AutoCAD, Autodesk firması tarafından üretilip geliştirilen, tasarım ve çizimlerin bilgisayar ortamında yapılmasını sağlayan ve halen 80 ülkede 17 dilde versiyonları bulunan bir Computer Aided Drafting and Design (Bilgisayar Destekli Teknik Çizim ve Tasarım) yazılım paketidir” şeklinde tanımlamıştır (Aydoğan, 2006).

AutoCAD tasarım programı esnek bir yapıya sahiptir. Kullanıcı tarafından, kullanım alanlarının gerektirdiği doğrultuda programı düzenleme imkanına sahiptir. Yani farklı farklı kullanıcılar, kendilerine özgü düzenlemeyi ve kendi arşivlerini program içerisinde oluşturabilme imkanlarını bulabilmektedirler (Can, 2009).

AutoCAD, tasarım ve çizimlerin bilgisayar ortamında yapılmasını sağlayan bir bilgisayar destekli çizim ve tasarım paketidir. AutoCAD *.dwg uzantılı çizim formatı dünya endüstriyel çizim standardı olarak kabul edilmektedir. *.Dwg uzantılı dosya olmasının yanı sıra içerisinde birçok uzantıyı barındırmaktadır. Export ve import komutları kullanılarak birçok çizim ve grafik programlarında dönüşüm sağlayarak çizim açılabilir ve kaydedilebilir. Örneğin bir AutoCAD çizimi *.eps uzantılı dosya olarak export edildiğinde bu dosya Photoshop grafik ve tasarım programında açılabilir (Şekercioğlu, 1998).

AutoCAD çok büyük bir çizim programıdır ve hemen her alanlardaki çizimlerde profesyonelce kullanılmaktadır. Kullanılan alanlar mimarlık, makine, elektrik gibi vs. birçok alanda kullanılmaktadır (Şekercioğlu, 1998).

Bilgisayar teknolojisi gün geçtikçe artan bir hızla gelişmektedir. Buna paralel olarak yazılım teknolojisi de baş döndürücü bir hızla gelişmekte gün be gün yeni yazılımlar piyasaya sürülmektedir. AutoCAD programının piyasaya sürülmesinden günümüze kadar olan zaman süreci içerisinde pek çok farklı çizim programları piyasaya sürülmüştür. AutoCAD programı da bu yazılımlardan bir tanesidir. AutoCAD tüm dünyada olduğu gibi, ülkemizde de en yaygın olarak kullanılan bilgisayar destekli çizim ve tasarım programıdır. Programın dünyada ve ülkemizde yaygın olarak kullanılmasındaki en büyük özelliklerden bir tanesi; AutoCAD programının herhangi bir meslek alanında yönelik hazırlanmış olmamasıdır. Meslek alanındaki kasıt sadece mobilya çizen bir tasarım programı gibi. Her ne kadar AutoCAD programı genel bir tasarım programı denilse de Autodesk firması “AutoCAD Architecture” sürümü ile mimarlara, “AutoCAD Proengineer” sürümü ile makine mühendislerine hitap eden sürümler piyasaya sürseler de yeterli olmamaktadır. Tasarım ihtiyacı duyan bütün işletmeler bu yazılım programını tercih etmektedirler. Bu yüzden ki çizim ve tasarım ihtiyacı duyan kişi ve kuruluş bu programı kullanmaktadır. Bunun

sebebi, AutoCAD genel bir tasarım ve çizim programı olup, her hangi bir meslek alanına özgü hazırlanmamış olmasıdır (Can, 2009).

Genel amaçlı bir tasarım ve çizim programı olan AutoCAD programını kullanmak için herhangi bir programlama dilini bilmek ya da başka bir programı kullanmış olmak gerekli değildir. Gelişmiş etkileşimli grafik kullanıcı ekranı ile tüm komutlara menülerden ya da sembol simgelerden ulaşmak ve çizim, düzenleme vb. komutları kullanmak mümkündür. AutoCAD genel amaçlı bir çizim programı olarak çok geniş bir yelpaze içerisinde herhangi bir disipline özgü komutlarla kullanıcıyı kısıtlamadığı gibi, açık mimarisi ile istenilen yönde özelleştirilebilmektedir. AutoCAD tüm mimar, mühendis, tasarımcı, grafiker ve kısaca tasarım ve çizim ile ilgili her disiplin tarafından rahatlıkla kullanılacak bir programdır. Bugün ülkemizde ve dünyada makine mühendisliğinden güzel sanatlara, mimarlıktan tıba, şehir planlanmasından reklamcılığa, haritacılıktan elektroniğe, uzay araştırmalarından deniz bilim araştırmalarına kadar her alanda AutoCAD'den temel tasarım ve çizim paketi olarak yararlanılmaktadır (Erecek, 1993).

AutoCAD üzerinde referans dosyası kullanımı projelere sağlanan en önemli yardımlardan birisidir. Bir tasarım üzerinde çalışırken, bir başka tasarımı referans olarak çağırıp yeni ya da ilgili tasarımda o çizimden yararlanma olasılığı vardır. Örneğin; bir mutfak dolabı çizimi üzerinde çalışan orman endüstri mühendisi dolaba ait bir parçanın çizimini daha önce yapılmış bir çizimden alıyor ya da kendi üretim resmi olarak hazırlıyor olabilir. Bu durumda parçayı dolap çizimi içerisinde referans olarak ufak değişiklikler yapmak yeterli olacaktır. Dolap resmine girildiğinde parçanın son hali otomatik olarak belirecektir. Böylelikle kavramsal tasarım aşamasında değişiklikler ve yenilemeler kolay şekilde sağlanacaktır. AutoCAD mühendislik için gerekli hesaplamaları yapabilmek için verileri elde edebilmek ve daha ileri tasarımları kolayca gerçekleştirebilmek için gerçek tanımlamaları da sunmaktadır. 2 boyutlu katı modelleme bunlardan başlıcasıdır (Sevinç, 1999).

AutoCAD'in yaygın olarak tercih edilmesinin sebebi, gerek 2 boyutlu, gerekse 3 boyutlu tasarım ve çizim için sağladığı olanaklar ve kullanım kolaylığıdır. AutoCAD gerçek bir 2 ve 3 boyutlu tasarım ve çizim yazılımıdır. AutoCAD programında

komut ve menü alanlarında çevrilmiş olan alan kullanıcının tasarım ve çizim alanıdır. Kullanıcı bu pencerede tıpkı 2 boyutta çalıştığı şekilde 3 boyutta da kendi çizim modelini oluşturup 3 boyutlu tasarım ve çizimler yapabilir. AutoCAD ile çizim yaparken kullanıcı tanımlı çizim elemanlarını kullanabileceği gibi değişik düzenleme komutları ile istediği karmaşıklıkta geometrilerde oluşturabilir. Çizgi, daire, elips, yay gibi basit çizim elemanları 2 ya da 3 boyutlu eğriler, 3 boyutlu yüzeyler, koni, silindir gibi 3 boyutlu ve karmaşık elemanların kullanımı ile 2 boyutlu karmaşık profilleri döndürerek, kesitleri uzatarak ya da 3 boyutlu eğrilerin arasını dokutarak karmaşık 3 boyutlu yüzeyler elde etmek AutoCAD için oldukça kolaydır (Sevinç, 1999).

AutoCAD ile çizim düzenleme ve değiştirme komutları ile bir çizimden benzeri çizimleri üretmek ya da saatler sürebilecek bir yenileme işlemi de 1-2 dakika içerisinde gerçekleştirilebilmektedir. AutoCAD tüm çizim elemanlarını kopyalayabilir, taşıyabilir, birleştirebilir. Bir teknik resmin ya da perspektif görünüşün çarpıcılığını çizimin düzeni kadar etkileyen unsurlarda çizgi ve tasarımın kalitesidir. AutoCAD kütüphanesinde yazı stili barındırır AutoCAD'in sahip olduğu bir diğer önemli özellik otomatik ölçülendirmedir. Doğrusal ve açısal ölçülendirme, çap ve yarıçap ölçülendirme AutoCAD ile çok kolaydır. Ölçü komutuna girip ölçülendirilmesini istediğiniz nesneyi göstermeniz ve ölçü çizgisini konmasını istediğiniz yeri belirtmek yeterlidir (Sevinç, 1999).

Genelde çizim ve tasarım üzerinde kullanıma sunulan bütün programlar benzer özellikler taşımaktadır. Genel amaçlı olan tüm komutların aynı isim altında bulunduğu gözlenmektedir. Böylece her hangi bir tasarım yazılım üzerinde deneyimli olan kişilerin, yeni yazılımlara geçişleri daha kolay olmaktadır. Ayrıca AutoCAD programını kullanılabilmesi için geometrik çizim kurallarını ve teknik resim bilgisi bilmek gerekiyor. Böylece program içerisine daha kolay ve kısa süre içerisinde tasarımlar gerçekleştirilebilir (Can, 2009).

AutoCAD'in bu kadar çok tercih edilmesinin sebebi, gerek 2, gerekse 3-boyutlu tasarım ve çizim için sağladığı olanaklar ve kullanım kolaylığıdır. AutoCAD, gerçek bir 2 ve 3 boyutlu tasarım ve çizim yazılımıdır. Bilgisayar destekli tasarım

programları içerisinde AutoCAD neredeyse bir standart olmuştur. Ayrıca başka CAD programları ile çizilmiş çizimler, farklı bir uzantıya sahip olduğu halde *.*dwg, *.*dxf artık standartlaşan “import” özelliği sayesinde AutoCAD tarafından kolayca açılabilen, gerektiğinde üzerinde değişiklik yapılarak kendi uzantılarında saklanabilmektedir (Aydoğan, 2006).

AutoCAD tasarım programı ile geniş bir zaman çerçevesinde her türlü mobilya çizimi yapılabilmektedir. 2 boyutlu ve 3 boyutlu gerçekçi resimler yapılabilmektedir. Çizimler yalnızca çizgilerden ibaret olup mobilya sektörü ile ilgili teknik bilgiler içermezler. Örneğin çizilen bir panel mobilyanın parça listelerini, fiyatını, aksesuar listelerini ve malzemenin özellikleri gibi fonksiyonları içermez.

Zaman içinde çizimlerle kütüphaneler oluşturulduğu takdirde aynı çizim veya benzerlerini çizdirilmek istendiğinde bu kütüphanelerden veriler çekilip bir nebze çizimler daha az bir zamanda çizilebilir. Ama çizimin herhangi bir yerindeki küçük bir değişiklik söz konusu olduğunda yine çizim zamanı alacaktır.

AutoCAD içinde bulundurduğu arayüz programlarla diğer programlara nazaran daha esnek hale getirilebilir. AutoCAD programının çok güçlü yanlarının olmasının yanı sıra birçok sektörde kullanışlı olmasına rağmen mobilya sektöründe kullanışlı değildir. Fakat bu tez çalışmasında AutoCAD programına entegre edilmiş VBA programlama dili ile mobilya sektörüne ait terimler kazandırılarak işlevsellik kazandırılmıştır. Sadece mobilya alanında değil diğer meslek dalları ile ilgili programlar da yazılarak AutoCAD daha kullanışlı hale gelebilir. Mevcut paket programlardan daha ayrıntılı ve kullanışlı programlar yazılabilir.

3.3.1.2. DesignCAD Programı

DesignCAD 2 ve 3 boyutlu çizim programıdır. 3 boyutlu çizimler bu sistemde tel kafes, çerçeve görüntüsü ve arkada kalan görünmeyen çizimleri saklar, tam renklendirme ve gölgelendirme ile her açıdan görülebilen özelliklere sahiptir. Bu program ile çizim içerisinde adım adım gözlenecek biçimde hazırlanabilir. Yapılan tasarımlara malzemenin özelliklerine dokular eklenerek süsleme yapılabilir. Aynı

program içerisinde ya da DesignCAD 2D içerisinde hazırlanmış 2 boyutlu çizimlerden 3 boyutlu çizimlere geçiş ve 3 boyutlu çizimlerden 2 boyutlu çizimlere kolaylıkla geçiş yapılabilir (Gözlüklüoğlu, 2005).

DesignCAD programında AutoCAD programının yapmış olduğu tüm fonksiyonlarının yanı sıra içinde kapsamlı mimari proje kütüphanelerini bulundurmaktadır. Dekorasyon için uygulanan tüm fonksiyonları içermektedir. Program daha çok mimarlar ve iç mimarlara hitap eden bir yazılımdır. Mobilya imalatında istenen özellikleri tam olarak karşılayamamaktadır.

3.3.1.3. ArchiCAD Programı

ArchiCAD kullanıcıları, mimari bürolar, inşaat şirketleri, bankalar, iç mimarlar, seramik, mutfak, mobilya, büro eşyası üreticileri için üretilen ArchiCAD mimari tasarım ve çizim programıdır. ArchiCAD'in gerek tek modül olması, gerek standart menüleri, gerek obje ve mimari simgelerle ve benzeri olanaklarla donatılması kolay öğrenilebilen ve daha kolay kullanılabilen bir program olmasını sağlamaktadır.

ArchiCAD programı, tasarım yapmak, sadece planları çizerek her tür perspektifleri, fotorealistik (gerçekçi görüntü) görüntüleri, araziler dahil 3 boyutlu modelleri, kesit ve görünüşleri, keşif ve metraj bilgilerini elde etmek, her ortamda revizyonlar yapmak, animasyonlar hazırlama gibi mimari çizimlere olanak sağlayan bir program olup mobilya imalatı için istenen fonksiyonları yerine getiremez. Çizilen mobilyaların yerleşim dizaynını hızlı bir şekilde çizilebilir ve değiştirilebilir fakat imalat açısından kullanışlı bir program değildir.

3.3.2. Bilgisayar Destekli Üretim / İmalat Programları

Computer Aided Manufacturing baş harflerinin kısaltması olan "CAM" bilgisayar destekli üretim veya imalat anlamına gelmektedir. Bu programların fiyatı oldukça pahalı olup malzemeyi işleyen programlardır. Monitor üzerinde ebatları girilen parçanın ebatlanması, yüzeyine ve kenarlarına şekil, delik, desen verilmesi gibi fonksiyonları barındıran yazılımlardır. Bu programlar 3 farklı şekilde çalıştırılır:

- a. Bilgisayarlarda programın seri numarası girilerek uzak masaüstü bağlanma portu kullanılarak sistemin açılması.
- b. Bilgisayar veya CNC makinesine “dangle” denen küçük bir cihaz takılarak sistemin çalıştırılması.
- c. Bilgisayar veya CNC makinesinin anakartın PCI yuvasına ilgili kart takılarak sistemin çalıştırılması sağlanmaktadır.

Piyasada en çok kullanılan CAD-CAM programları şunlardır:

3.3.2.1. TopSolid Wood Programı

Mobilya imalatçıları için üretilmiş CAD-CAM programıdır. Kinematik hareketlendirme, sonlu elemanlar analizi ve mekanizma çarpma testleri ile mukavemet testleri yapılabilmektedir. Mekanik hareketlendirme yapmanın yanında bu hareketleri film dosyası olarak kaydedip internet ortamında paylaşabilmeyi sağlar. Mekanik hareketlendirme de çarpma testi yapabilme ve stoplama seçeneği ile örneğin çekmeceyi belirli ölçülere kadar çekebilme itebilme özelliklerini barındırır. Topsolid wood gerçek zamanlı bilgisayar destekli imalat programı olup, mobilya imalatında parça listelerini sıralama, kesim işlemi ve montaj şeması simülasyonu, teknik resim formatı, minifiks, kavala yerlerinin delinmesi, parçaların etiketlenmesi, parçaların otomatik ölçülendirilmesi gibi birçok özelliklerinin olması oldukça kullanışlı, tasarım ve imalat programıdır.

3.3.2.2. AlphaCAM Programı

AlphaCAM Programı CAD ve CAM programıdır. Tezgahın köşe kısmında silindirik bir pim bulunmaktadır. İşlenecek tabla CNC makinesinin tezgahına yerleştirilir. Tabla yerleştirildikten sonra pim içine girer. Tabla alt tarafta bulunan vakumlama ile takozların üstünde işlenmeye hazır hale gelir. Makinede bulunan pim, $x=0$, $y=0$ ve $z=0$ koordinatlarının bulunduğu noktadır.

İmalat yapılırken bu noktaya göre çizim yapılır. Tablada kesme, delme, frezeleme gibi işlemleri yapmak için ölçüler girilerek ve kesiciler seçilerek kısa bir süre içinde malzeme işlenir.

AlphaCAM ülkemizde yeni yaygınlaşan, sadece mobilya imalatçılarına yönelik hazırlanan CAD-CAM programı olup, hemen hemen tüm isteklere cevap veren bir yazılımdır. Özellikle masif parçaların işlenmesinde, şekil verilmesinde, yüksek hassasiyette delik delme işlemleri gibi birçok özelliğinin yanı sıra bu program içinde makro yazılımlarla işlemlerin daha kısa bir süre içinde yapılarak programa işlevsellik kazandırılabilir.

3.3.2.3. Cabinet Vision Programı

Cabinet Vision programı tasarımdan üretime entegre bir CAD/CAM programıdır. Tüm CNC router makinelerine veri gönderebilme özelliği vardır. İlk olarak ABD’de geliştirilmiş ve satışa sunulmuştur. Daha sonra bu program İngiltere’de bir firma tarafından pazarlanmaya başlanmıştır. Projelerin oluşturulması sırasında ve ürün tasarımları sırasında taç bandı, ışık bandı, süpürgelik gibi elemanları otomatik olarak yerleştirilmektedir. Kaplamaları, pervazları, kapak çeşitlerini, menteşeleri, çekmece rayları ve açıklıkları sayısız kombinasyonda düzenlenir. Kapak ve çekmecenin açık ya da kapalı konumunu tek tuşla gösterebilir. Hata paylarını kontrol eder. Grafik aksesuarları ekler. İlave aksesuarlar oluşturmaya olanak sağlar. Katı modelleme teknolojisini kullanarak 3 boyutlu tasarlama özelliği vardır. Zor ve komplike işleri kolay hale getirir. Sunumu 3D olarak yapabilmektedir. 250’nin üzerinde rapor alınabilmektedir. Çok yüksek kalitede görüntü alınabilmektedir. Barkot ve Label IT sayesinde üretimin her aşamasının takibini yapabilme; teklif, sipariş, paketleme, sevkiyat takibi vb. NC centre sayesinde, bilgisayar ile her türlü CNC işleme merkezine bağlantı yapılabilir. Nesting (optimizasyon) sayesinde minimum fire, maksimum kazanç sağlamaktadır. Tüm ayrıntılara (malzeme tipi, rengi, kol, menteşe, bağlantı ekipmanları, rafix, minifix, kanal, çekmece ve ray tipi vb.) müdahale edebilmektedir. Patlatılabilir özelliği ile her detayı en iyice ayrıntısına kadar görüp müdahale edebilmektedir. Her aşamada 3D kontrol ile ürünün görünümünde, parçalarında, bağlantı ekipmanlarında oluşabilecek her türlü hatayı

ortadan kaldırmaktadır. Yüksek çözünürlükte fotoğraf kalitesinde görüntü alınabilmektedir. Malzeme ihtiyaçlarınızı belirleme ve istenilen şekilde özel raporlama, her türlü doku, resim transferi ve bunları kullanabilme, kolay ve hızlı bir şekilde kendi kütüphanenizi zahmetsizce oluşturma, çizim planınızı çıkartma ve sipariş formlarınızı hazırlama gibi daha birçok özelliği vardır (Gözlüklüoğlu, 2005; <http://www.bsabilgi.com.tr/urundetail.asp?detayID=18>, 2011).

Piyasada bulunan programlardan en iyisi diyebileceğimiz dünya çapında ödül almış bir program olup hem tabakalı malzemelerin işlenmesi hem de masif işlerin imalatına yönelik bir programın olması diğer programlardan üstün özelliklere sahip olması onu popüler yapmıştır.

3.3.3. Katı Modelleme Programları

Katı cisimleri çizmek için kullanılan kullanışlı programlardır. Üretimi yapılmadan önce modelin katı hali çizilir. Gerçekçi görüntüler kazandırılır. Resimlere animasyon verilerek hareket kazandırılır. Aynı zamanda bu animasyonlara ses efektleri eklenebilir.

3.3.3.1. CATIA Programı

CATIA' da değişik parça modelleme teknikleri kullanılarak, basit ve karmaşık katı model parçaların tasarlanması ve bunlar üzerinde değişikliklerin yapılması sağlar. CATIA ile; iç boşaltma, katı model analizleri (yüzey, hacim, ağırlık atalet değerleri vb.), katıdan yüzey geometriye geçiş, katı (solid) ile yüzey modelleme tekniklerinin birlikte kullanımı işlemleri yapar (Utanır, 2007).

CATIA programı makine ve makine parçası imal eden bir mühendislik programıdır. Daha çok katı malzemelerin modellenmesinde kullanılır. Mobilya imalatı ve tasarımı için kullanışlı bir program değildir.

3.3.3.2. Solidworks Programı

Solidworks Windows grafik kullanıcı ara yüzünden yararlanan, unsur tabanlı bir parametrik katı modelleme tasarım aracıdır. Tasarım amacına ulaşmak için otomatik ya da kullanıcı tanımlı ilişkileri kullanırken, kısıtlamalarla ya da kısıtlamalar olmadan, tam ilişkisel 3 boyutlu katı modeller oluşturulabilir (Gözlüklüoğlu, 2005)

Katı modelleme programı olup, birleşik modelleri ve metal levha modelleri yapısal ve ısıl etkilere karşı hızlı bir şekilde analiz edilir. Çizilen modeller hızlı bir şekilde internet yoluyla paylaşılabilir. AutoCAD gibi çok yaygın olarak kullanılan bir CAD programı olup içerisinde VBA ara yüzü bulunmaktadır. Bu programda makrolar yazılarak çok kullanışlı programlar yazılabilir (Utanır, 2007).

3.3.3.3. 3D MAX Programı

Katı modelleme ve animasyon yapma programıdır. Çizilen modellere gerçekçi görüntüler kazandırır. Textür denilen doku malzemeleri ile kaplanarak ve render ışık ve gölge ayarları yapılarak gerçekçi sahneler oluşturulur. 3D MAX'in çok önemli bir özelliği de AutoCAD modellerini kullanabiliyor olmasıdır. AutoCAD ile etkileşimli olarak çalışılabilmektedir.

Çok karmaşık ve hemen öğrenilen bir program değildir. Çizimler kısa süre içinde çizilemezler. Programın en büyük özelliği ile AutoCAD ile çok uyumlu bir şekilde çalışabilmesidir. AutoCAD'de çizilen 3 boyutlu resimlere render yapılarak, gerçek ile ayırt edilemeyecek kadar gerçekçi resimler çizilebilmektedir. Sunum ve animasyon için bu programın üstüne yoktur.

3.3.3.4. Rhino Programı

Katı modelleme ve yüzeysel modelleme programıdır. Rhino programı özellikle endüstriyel alanında son derece yaygın şekilde kullanılan bir üç boyutlu modelleme programıdır. Rhino'nun kullanıcılar, dijital sanatçılardan film ekiplerine, endüstriyel tasarım öğrencilerinden, elektronik firmalara kadar çeşitlilik gösteriyor. Rhino, bir NURBS (üç boyutlu geometrinin matematiksel temsili) modelleyicisidir.

NURBS kullanılarak, basit bir, iki boyutlu çizgi, yay, çember veya eğriden en karmaşık üç boyutlu organik serbest formlu yüzeylere veya katılara kadar her şey son derece hassas bir şekilde çizilebilir. Esneklikleri ve doğrulukları sayesinde, NURBS modelleri illüstrasyondan animasyona veya üretime kadar her alanda kullanılıyor.

Daha çok Rhino programı yüzey modelleme programı olup daha çok mekanik ve motor tasarımı yapan sektörler kullanmaktadır. Her türlü çizim yapılabilir fakat çizim hızı genel CAD programları ile aynı olup ekstra bir özelliği yoktur.

3.3.4. Hazır Paket Programları

İçinde hazır modülleri barındıran sürükle bırak yöntemi ile tasarım yapan programlardır. Bu programlar daha çok mimarlıkta ve dekorasyonda kullanılan programlardır.

3.3.4.1. Arcon Programları

Arcon, başta Almanya olmak üzere tüm Avrupa'da yaygın olarak kullanılan mimari ve dekorasyon programıdır. Arcon, Türkiye'de sektörün hizmetine Türkçe olarak sunulmuştur. Arcon, plan kesiti ve cephe çizimi, merdiven tasarımı, bir ev içinde bulunabilecek tüm nesnelere çatı tasarımına kadar tüm teknik çizim ve tasarım imkanlarını sunar. İçinde bulundurduğu 3000'den fazla katalog ile 3 boyutlu eşyaların bulunduğu seçenekler kullanıcıya gerçekçi bir tasarım imkanı sunar. Katalogda kullanıcının birebir kendi ürünlerini kullanabilmesi Arcon'un kullanıcılarına sunduğu en önemli özelliktir. Plandan üç boyutlu görüntüye geçiş kolayca uygulanabilmektedir. Yapılan mekan içinde istendiği gibi gezilebilmektedir (Gözlüklüoğlu, 2005).

Görsel ve mimari yazılım programı olup mimari yapıların çizimi, cephe çizimleri, katların kesitleri gibi özelliklere sahip bir programdır. İçinde bulundurduğu hazır iç mekan resimleri ile tasarım yapılmaktadır.

Dekorasyonda ise oldukça kullanışlı bir program olup bir evin her açıdan çizilmesi, içinde gezinebilmesi, dış mekanların çizimi, evin konumuna göre gece ve gündüze göre ışıklandırma ve gölgelendirme yapması gibi bir çok özelliğe sahiptir. Kütüphanesinde hazır mobilyalar bulunup çizilen resimlerden malzeme bilgisi, üretim resimleri almak olanaklı değildir. Mimari projeler için hazırlanmış bir program olup mobilya imalatı için uygun bir program değildir.

3.4.4.2. 3D Home Architect Programı

Ev ve bahçe tasarım programıdır. Daha çok mimarlık ve iç mimarlıkta kullanılan içinde hemen hemen tüm nesnelere bulunduran paket programıdır. Bir ev çiziminde bulunması gereken duvar, kiriş, kolon, yer döşemesi, asma tavan, kapı, pencere, çatı, ev içinde bulunan tüm mobilyalar, süs eşyaları, bitkiler, perde, elektrikli aletler, priz, anahtar, lamba, garaj, bahçe bitkileri, vitriye ve eve ait birçok çizimleri içinde bulunduran sürükle bırak yöntemi ile çizim yapmaya yarayan araçları bulunduran kütüphaneler vardır. Kütüphaneler belli kategorilere göre sıralanmıştır. Üst kesit, her açıdan 3D görünüşü ve içinde dolaşmak mümkün olmaktadır. Görüntü açısından gerçek görüntü elde edilememektedir. Resimlerin çözünürlüğü oldukça düşüktür.

Görsel ve mimari yazılım programı olup mimari yapıların çiziminde içinde bulundurduğu resimleri sürükle bırak yöntemi ile çizen tasarım yapan bir programdır. Mobilya imalatı için kullanışlı bir program değildir. Bu programların imalat için uygun olmadığı, bu programı kullanamaz anlamına gelmemektedir. Müşteri yapılacak mobilyanın evinde nasıl bir görünüm kazandığını program üzerinde görmek isteyebilir. İmal edilmesi düşünülen mobilya, kütüphanesinden alınan mobilya çizilerek mekanda nasıl bir izlenim bıraktığı tefriş edilebilir. Müşterinin isteği doğrultusunda renk ve seçenekler farklı farklı şekillerde sunulabilir.

3.3.5. Özel Amaçlı Mobilya Tasarım Programları

Mobilya ve dekorasyonda sadece mutfak, banyo dolabı, elbise dolabı, panel mobilya çizimi için üretilmiş özel mobilya tasarım programlarıdır.

3.3.5.1. Adeko Mutfak Tasarım Programı

Adeko mutfak programı, 1995 yılında üretilen AutoCAD tabanlı Türk yapımı mutfak-banyo sunum ve imalat programıdır. Tamamen Türkçe ve sektörel terimler içermektedir. Programın özellikleri şunlardır:

- a. Adeko mutfak programındaki bütün modüller, cihazlar, taçlar, panolar birbirlerini tanıyarak otomatik olarak yerleşirler.
- b. Projeyi ister plandan, ister cepheden, ister perspektif görünüş içerisinde çizmeye devam edilebilmektedir.
- c. Özel ölçüde veya tamamen farklı bir şekilde bir modül ihtiyacı oluşursa, tanımlamasına girerek anında yeni modülü oluşturup projeye eklenebilmektedir.
- d. Mutfak dışında, banyo, portmanto, ray dolap, yüklük gibi mobilyaları da aynı pratiklikte çizilebilmektedir.
- e. Projenin herhangi bir aşamasında kullanılacak kapağı, kulpu malzemeleri değiştirerek müşterinin zevkine uygun mutfak modelini oluşturulabilmektedir. İstenirse bu modelleri önceden hazırlanan tek tuşla bir mutfak modelini bütün projeye giydirilebilir.
- f. Müşteriye mutfağın bitmiş halini gösterebilir hatta içinde dolaştırılabilir. Hem daha kolay ikna olur hem de olası yanlış anlamalar baştan önlenmiş olur.
- g. Tam otomatik kolon giriş kurtmeleri ve tüm modüllerin imalat resimleri, şablon kullanmadan, gönyesi bozuk köşelerin çizimi ve buna uygun köşe dolapların otomatik çizimi ve imalat resimlerini çizer.
- h. Tek tuşla mutfağın fiyatı çıkarılabilir (modüler, m² veya mtül seçenekli).
- i. Adeko mutfak programı içinde AutoCAD komutlarının % 99'u mevcuttur. Adeko mutfağa kullananlar, ayrıca AutoCAD programını almaya ihtiyacı yoktur. *. *Dwg uzantılı formatı standart olup farklı yerlerden gelen çizimleri dönüştürmeye gerek bile duymadan birebir açabilme ve karşıya gönderebilme olanağı sağlar.
- j. Opsiyonel katı modelleme teknolojisi ile sınırsız tasarım olanağı sağlar.

- k. Tek adımda projeden imalata geçişi başlatır. Özel ölçülerdeki modüllerin otomatik parça listesini çıkarmaya olanak sağlar.
- l. Adeko mutfak programı ile ileri foto-gerçekçi kaplama çıktıları alınmaktadır (http://www.adeko.com.tr/mc_pager.asp?id=1, 2011)

Adeko mutfak tasarım programı Türkiye’de geliştirilen yerli Türkçe bir programdır. Program içindeki özellikler ve işlevler piyasada kullanılan mobilya sektörüne ait terimlerin kullanılması ve yeni çıkan her sürümü ile daha da desteklenerek mobilya imalatındaki eksiklikler giderilmeye çalışılmaktadır. Ölçüsü girilen bir mutfağa dolap tasarlamada eklenecek modüllerin ebatları girildiğinde ard arda eklenerek hızlı bir şekilde tasarım yapılabilen çok kısa bir süre içinde gerçekçi resimler alınabilmekte ve değişik renk özellikleri ile sunum yapılabilir. Tüm mutfak dolapları ve cihazların fiyatları eklenerek toplam fiyat bulunabilmektedir. Mobilya piyasası için aranan bir mobilya tasarım programıdır. Program sadece tabakalı malzemelere göre, mutfak, banyo ve yatak odası için tasarlanmış olup masif işlerin yapılmasında yeterli özelliklere sahip değildir.

3.3.5.2. Optima Dekor Programı

Serbest duvar çizimi (açılı dahil), 3 boyutlu hareketli video, perspektiften çizim (duvar karşıdan), köşe dolaplar (her ölçüsü değişebilir), tek tuşla otomatik (taç-ışık bandı-tezgah-baza (düz veya ayaklı)-süpürgelik), satış mağazalarından model beğendirme ve tek tuşla otodizayn (beyaz eşyaların etrafına dolap döşeme), tek tuşla dekorasyon malzemeleri yerleştirme özellikleri vardır. Bu tür programları kullanmak fazla teknik veya bilgisayar bilgisi gerektirmez. Mutfak, banyo, yatak odası, çocuk odası, ray dolap, vitrin, raf çizimleri çok kolay bir biçimde çizilmektedir. Bir çizim programında kolay kullanım kadar önemli diğer bir konuda render (resim alma) süresidir. Optima Dekor programında iki seçenek vardır “normal” ve “kaliteli”. Süre 10 saniyeden başlayıp, kaliteye göre birkaç saate kadar çıkabilir. Programda bulunan kütüphane zenginliği, köşe dolapların ölçü değişikliği, kendi renginizi kolayca ekleyebilme kolaylığı, 3 boyutlu ortamda dolaşabilme imkanı, duvar çizimleri çok daha fazla özelliği vardır (<http://www.optimadekor.com/index.htm>, 2011).

Optima Dekor programı 2011 yılında piyasaya sürülen; hızlı ve iyi resim kalitesi sunması, optimizasyon yapabilmesi, renk ve kapak modellerini programa ekleme, 3 boyutlu video gezinme gibi bir çok özellik barındırmaktadır. İlerleyen dönemlerde CNC makinelerine kesim bilgisi gönderebilme özelliği de eklenecektir. Piyasanın en iyi programlarından biri olma yönünde ilerleme göstermektedir.

3.3.5.3. Kitchen Draw Programı

Mevcut kütüphanesinde bulunan dolapları sürükle bırak yöntemi ile çizen bir paket programdır. Çok küçük bir program olmasına rağmen oldukça yüksek özelliklere sahip bir programdır. İnternet üzerinden aktifleştirilen program saat ücretli satılmaktadır. Programı ne kadar kullanırsanız o kadar ödersiniz. Bu da kullanıcılar için büyük bir dezavantajdır. Hızlı tasarım ve sunum yapması, 90'dan fazla kapak modeli ile çalışma, tek tuşla projeye taç, baza, ışık bandı ve tezgah ekleme, özel banyo modülleri ve aksesuarları ekleme, bütün modül ve aksesuarların en boy ve genişlik ölçülerini tek tuşla değiştirme, tek tuşla fayans ve seramikleri projeye yerleştirme, projeyi fiyatlandırabilme ve teklif formatında alma, “serbest çizim” ve 3D nesnelere sayesinde sınırsız tasarım, istenilen şekilde duvar tasarımı açılı duvar, kolon ve kiriş çizme, plan görüntüsü veya 2D görüntüde ölçülendirme, gerçekçi fotoğraf, perspektif, 2D, renkli veya siyah/beyaz görüntü alma, dolap kapaklarını açıp kapatma, tasarımın her aşamasında modül, kapak modeli, renk doku değiştirme, aynı tasarımda birden fazla kapak modeli, renk ve doku kullanma, animasyon veya klavye ile proje içerisinde serbest dolaşım, üretim için kesim listesi, üretici için malzeme listesi, satış ve maliyet fiyatını metrekare, metretül ve modüler alma, optimizasyon programlarına veri (data) transfer imkanı, ölçülendirmeyi otomatik olarak yapma, açılı köşe modüllerinde açı ölçüsü alma, projeyi e-mail olarak atma, fare hareketiyle projeye farklı açılardan bakma, fare hareketiyle zoom (uzaklaştırma / yakınlaştırma) kabiliyeti, 3D dosya alma, açma, alınan nesnelere kütüphaneye ekleme 3D *.*dxf nesnelere ölçülerini değiştirme, opsiyonel mobilya, ray dolap, lavabo ve batarya vb. *.*dxf ve *.*dwg formatında kütüphaneye ekleme ve fayans-seramikleri *.*jpg ve *.*bmp resim formatında kütüphaneye ekleme gibi özelliklere sahip bir programdır (<http://www.bsabilgi.com.tr/urundetail.asp?detayID=1>, 2011).

Optima Dekor programının tüm fonksiyonlarını içermektedir. Yalnızca gerçek fotoğraflamada Optima Dekor programı kadar gerçekçi sunum yapamamaktadır.

3.3.5.4. Infowood Programı

Infowood 3D mekan-mobilya tasarım ve görselleştirme yazılımıdır. Yazılımın CAD tabanlı olmaması, komut ezberleme gerekliliğinin olmaması kullanım açısından büyük kolaylık sağlar. Program zemin ve duvar kaplama teknolojisi ile yüzey kaplamayı sağlar. Zeminde motifleri otomatik olarak çizmesi. Aynı zamanda hem maliyet, hem de harcanan malzemenin metrajını da program otomatik olarak hesaplayabilmesi. Özellikle koltuk, ofis ve mağaza tasarımının yapılması gibi birçok özelliği içinde barındırır.

Infowood, çalışma sistemi itibarı ile başta mobilya sektörü olmak üzere farklı faaliyet alanlarına ve farklı çalışma gruplarına hitap eder. Mutfak üreticileri, banyo üreticileri, ofis mobilyası üreticileri, mimar ve iç mimarlar, endüstriyel mutfak üreticileri potansiyel Infowood kullanıcılarıdır. Kolay ve Pratik Çizim Infowood ile tasarlanan mekanlar tamamen gerçek doku kaplamalarla çalışır. Tasarlanan mekanın render sonucu foto-gerçekçidir.

Program veritabanında 10.000'den fazla kaplama dokusu mevcuttur. Mevcut dokulardan hiçbirinin beğenilmemesi durumunda dahi, kullanıcının kendi istediği herhangi bir fotoğrafı veritabanına ekleyip tasarımda kullanabilmesi mümkündür. Örneğin, firma üretimini yaptığı kapak modellerinin fotoğraflarını çekerek veritabanına birkaç dakika içinde ekleyebilir ve gerçekleştirdiği tasarımda kullanabilir. Tek tıklamayla tasarımdaki farklı bölümler tek tek veya grup halinde değiştirilebilir, farklı kombinasyonlar birkaç saniye içinde elde edilebilir.

Tasarlanan mekanda bulunan herhangi bir modül en ince ayrıntılarına kadar raporlanarak, gerektiğinde maliyet analizi yapılabilmesine imkan tanır. Kullanılmış bütün malzemeler ebatları veya miktarlarıyla sizin yerinize program tarafından otomatik olarak hesaplanır. Birim fiyatlarına göre toplam fiyat raporu hazırlanır.

Komple iç mekan tasarımı ve dekorasyonu yapan iç mimar-mimarlar için, tasarlanan mekanlardaki gerçekçiliği artırmak ve en önemlisi de bunu pratik bir biçimde yapılabilmektedir.

Mimarlar ve iç mimarlar, genellikle profesyonel AutoCAD veya 3D StudioMax vb. 3D tasarım programı kullanıcılarıdır. Ancak sözü edilen programlar sınırsız tasarım imkanı vermesine karşın, kimi durumlarda kompleks yapılarından dolayı tasarım ve görselleştirme uzun zaman alıcı ve yorucu olabilmekte, pratiklikten uzaklaşmaktadır. Infowood ile herhangi bir mekan tasarımı kısa zaman aralıkları içinde tamamlanabilir. Infowood BDT tabanlı bir yazılım değildir. Bundan dolayı kullanırken komut kullanmak gerekmez. Ancak buna karşın tasarım gücü yüksek, render kalitesi ise mükemmeldir. Tasarlanan mekanların render işlemi için OpenGL grafik motoru kullanılır. Firmanın kendi geliştirmiş olduğu “image trace render” sistemi de render sonucundaki foto-gerçekçiliği artırıcı özellikler içermektedir. Infowood ile tüm iç mekanların tasarlanması ve görselleştirilebilmesi mümkündür (http://www.eroglumakine.com/alt_sayfalar/infowood/infowood.htm, 2011).

Tabakalı malzemeler için yazılmış olan bu programın hemen hemen eksiği yoktur. Fakat çizilen resimler farklı BDT programlarına dönüştürebilme özelliğinin olmaması büyük bir eksikliklerdir. Adeko mutfak tasarım programında bu özellik mevcut olup diğer BDT programlarında çalışabilmektedir. Bir programın diğer programlarla etkileşimli olarak çalışabilmesi gereklidir. Çünkü imalatçılar sadece bir program kullanmamaktadır. Her programın kendi has özellikleri vardır. Hızlı bir şekilde çizilen modeller diğer bir programda daha iyi sunum yapmasına imkan sağlayabilir.

3.3.5.5. Woody Programı

Mobilya imalatçıları için hazırlanmış, üretilecek olan her türlü panel tipi mobilyanın üç boyutlu görüntüsünden üretimde kullanılacak çizimlere ve kullanılacak malzeme detaylarına kadar her türlü tasarım çalışmasının ve maliyet hesabının yapılabildiği hızlı, kolay öğrenim ve kullanım imkanı sunan 3 boyutlu Türkçe bir programdır.

Woody programı mutfak ve banyo dolabı, ofis ve ev mobilyası gibi her türlü masif ve levha ürünlerini modelleme imkanı sağlar (Gözlüklüoğlu, 2005).

Woody programı; Kitchen Draw ve Optima Dekor programı ile çok benzer özelliklere sahip olup sadece banyo, mutfak ve yatak odası panel mobilyalarını çizen paket programıdır.

3.3.5.6. Polyboard Programı

Sadece hızlı bir şekilde panel mobilya çizen Türkçe destekli vektörel destekli hazır çizim programıdır. Hızlı tasarım imkanı (gardrop, ray dolap, kütüphane vb.) sunması, tasarımlarda 2D ve 3D görme, kesim listesi alma, *.dxf formatında dosya dışarı aktarma, CNC işleme makinelerine *.dxf dosya aktarma, kendi üretim metotlarını programa tanımlama ve uygulama, açılacak deliklerin, kanalların ve kertmelerin yerlerini belirleme, istenilen sayıda malzemeyi tanımlama, istenilen sayıda renk ve doku ekleme, kolon ve kiriş boşluklarını belirleme, arkalık montajı için kanal yerleri açma, tek bir komutla raf, çekmece, dikme ve kapak ekleme gibi özelliklere sahip bir programdır (<http://www.bsabilgi.com.tr/urundetail.asp?detayID=6>, 2011).

Polyboard programı sadece bir adet panel mobilya tasarımı yapan ve bu panel mobilya ile ilgili tüm verilerin çıktılarını veren basit ve kullanışlı bir programdır. Parçanın teknik resim formatı (üç görünüş ve perspektif), panel mobilyanın resimli ve ölçülü tüm parça listesi, imalat resimleri, çok hızlı sunuş yapabilme özelliğinin yanı sıra; program Türkçe olmasına rağmen içinde bulunan terimler sektörde kullanılan terimlerden farklı kullanılmıştır. Polyboard programı tek modül çizmesi ve Türkçe desteğinin az olması programın zayıf bir yönüdür.

BÖLÜM 4

AUTOCAD PROGRAMLAMA DİLLERİ

4.1. GİRİŞ

Bilgisayar destekli çizim ve tasarım yapabilmek için 3 unsur gereklidir. Bunlar, aşağıdaki gibi sıralanmaktadır:

- a. Software (yazılım) konfigürasyonu
- b. Hardware (donanım) konfigürasyonu
- c. Kullanıcı ya da operatör.

Bu üç unsur bir bilgisayar destekli tasarım sistemi için aynı derece önemli olup birbirlerini tamamlamaktadırlar. Bu unsurlardan herhangi birinin eksik ya da olmaması halinde bilgisayarla çizim yapılabilmesi mümkün değildir (Can, 2009).

AutoCAD ortamında çalışırken kullanılacak 3 farklı programlama türü vardır, aşağıdaki sıralama basitten karmaşığa doğru yapılmıştır:

- a. VBA (Programlama Dili: Visual Basic)
- b. Visual LISP (Programlama Dili: LISP)
- c. ObjectARX Modülleri (Programlama Dili: C++)

Visual Basic, objectARX, AutoLISP ve C++ program dilleri kullanılarak program kullanıcı tarafından kendi istekleri doğrultusunda düzenlenebilmektedir.

AutoCAD programı C++ dilinde yazılmıştır ve ObjectARX uygulamalarının geliştirilebilmesi için kaynak kodunun (AutoCAD programı yazılırken kullanılan kodlar) bir bölümünü kullanıcılara sunmuştur. Hazırlanan ObjectARX modülleri de

temelde bu kaynak kodu kullanılarak istenilen uygulamalar için özelleştirilmiş DLL (Dynamic Link Library) dosyalarıdır. AutoCAD'e yüklendiğinde AutoCAD programının bir parçası gibi çalışmaktadır. Bu nedenlerden dolayı çok kapsamlı ve kullanıcıyla dost, AutoCAD'e entegre çalışan özellikle belirli uygulamalar için programlar hazırlanabilmektedir. Bu programlar kendi çalışma mantıklarıyla çalışırken AutoCAD'i sadece bir grafiksel arayüz olarak kullanılmaktadırlar (Başak, 2005).

4.2. PROGRAMLAMA DİLLERİ

AutoCAD içine entegre edilmiş programlama dilleri ile AutoCAD komutlarını kullanmadan kısa sürede çizim yapılabilir.

4.2.1. Visual LISP Programlama Dili

LISP AutoCAD'de kullanılan en eski programlama dilidir. Günümüz programlama dilleriyle kıyaslandığında biraz eskimiş kalabilir. Fakat özellikle AutoCAD'in kendi komutlarını kullanacak ve kendini tekrar eden işlerde son derece kolaylık sağlamaktadır. Diğer yöntemlere göre kullanımı en kolay olanıdır.

AutoCAD'in içerisinde bir Visual LISP editörü vardır. LISP kodları bu arayüzden hazırlanır ve test edilir. Günümüz compiler (her hangi bir programlama dili kullanılarak kod yazıp test etmeye yarayan ve en sonunda bu kodu bir araya getirip bir program haline getiren program)larında kıyaslandığında yetersiz ve kullanışsız kalmasına rağmen, test edilmesi kontrolü ve yukarıda bahsedildiği gibi makroların yazılması için gerekli her türlü aracı içermektedir En büyük avantajlarından biri direkt olarak AutoCAD ortamında çalışır gibi ve AutoCAD'in kendi komutlarını kullanarak çalışılabilmesidir (Başak, 2005).

Yine LISP gibi AutoCAD'in içine entegre bir Visual Basic editörü bulunmaktadır. Bu, Microsoft Excel ve Word gibi programlarında içine entegre edilmiş VB editörlerinin aynısıdır (<http://www.taliasoft.com/AutoLISP/lispDers1.htm>, 2011).

4.2.2. ObjectARX Programlama Dili

Diğerleriyle kıyaslandığında en gelişmiş imkanlar sunan ama kullanımı da en zor olan çözüm ObjectARX'dir. Kullanılan C++ dili de LISP ve VB'ye kıyasla çok daha karmaşık ve zordur (<http://www.taliasoft.com/AutoLISP/lispDers1.htm>, 2011).

4.2.3. VBA Programlama Dili

Visual Basic çok gelişmiş programlar yazma ihtiyacı olmayan daha basit ve anlaşılabilir bir programlama diline ihtiyacı olan kişiler için özellikle geliştirilmiştir. Kullanımı son derece kolay ve anlaşılabilir. LISP'le kıyaslandığında daha geniş programla imkanları sunmaktadır.

Visual Basic, Basic (Beginners-All Purpose Symbolic Instruction Code) temelleri üzerine kurulmuş görsel bir programlama dilidir. Bugün dünyada çok yaygın bir kullanım yeri bulmuştur. Bunun en büyük sebebi çok kolay öğrenilen ve güçlü bir programlama dili olmasıdır. Visual Basic ile yapabilecekler sadece kullanıcının hayal gücüne ve becerisine bağlıdır. Ticari yazılımlar geliştirebilir, veri tabanları üzerinde çalışılabilir, oyun programları yazılabilir ve bilimsel çalışmalarda kullanılabilir (<http://www.bilgiportal.com/v1/idx/103/1692/Visual-Basic/makale/Visual-Basic-Tanm-kullanm-.html>, 2011).

Visual Basic ile Microsoft Word ve Microsoft Excel görünümünde bir program geliştirmek son derece kolaydır. Bunu mümkün kılan grafiksel arabirimdir. Bu ara birim kullanıcı ile program kodları arasında iletişimi sağlar. Örneğin Windows'ta bir dosyayı açarken bir simge üzerine tıkladığında bunun arka planında program bu işlemi yapmak için gerekli olan kodları çalıştırmakla uğraşır. İşte Visual Basic'te de bunun gibi kullanıcı arayüzleri olacak nesnelere vardır. Programı çalıştıran kodların bilinmesi kadar bu nesnelere bilinmesi de gerekmektedir. Visual Basic'te Windows ortamından tanıdığımız butonlar, kaydırma çubukları, yazı kutuları gibi nesnelere vardır. Program bu nesnelere bağlı olan olayları kullanarak yazılır. Örneğin bir buton nesnesinin en önemli olayı butonun üzerine tıklanmasıdır. Kullanıcı bu olayın içerisine butona tıkladığında ne yapılması isteniyorsa onunla ilgili kodları

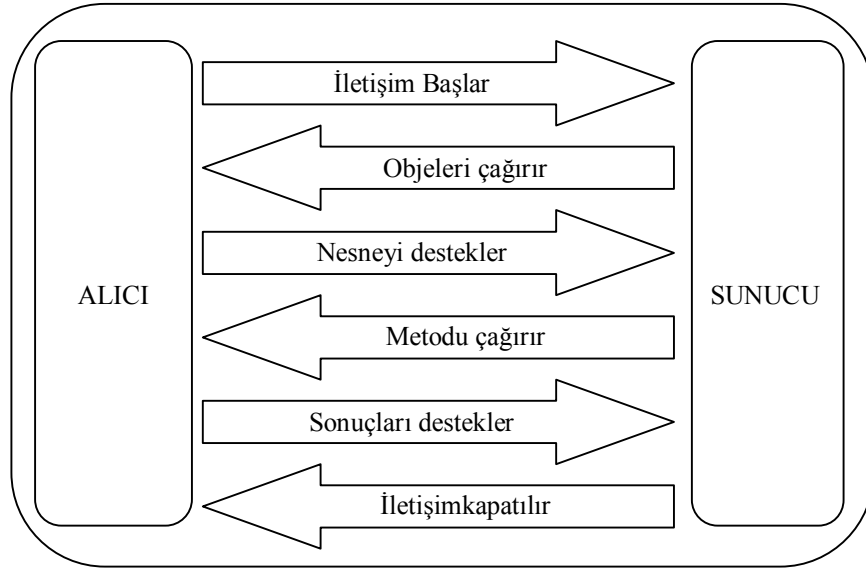
yazar Çalışma alanı olarak sadece program kodlarını yazdığımız kısım değil, tüm menüler ve pencereler buna dahildir (http://www.bilgiportal.com/v1/idx/103_Visual/1692/Basic/makale/Visual-Basic-Tanm-kullanm-.html, 2011).

Microsoft'un kendi kullanıcılara sunduğu bir program olup aynı zamanda diğer programlar içerisinde de entegre edilmiştir. Entegre edilen programlar; Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Access, AutoCAD ve diğer CAD tasarım programlarıdır. AutoCAD LT versiyonunda VBA entegre edilmemiştir.

En büyük avantajı, Microsoft Excel ve Word gibi programlarla veri alış verişi sağlayacak makrolar yazılabilesidir (<http://www.taliasoft.com/AutoLISP/lispDers1.htm>, 2011).

AutoCAD uygulama alanı diğer bütün bilgisayar uygulamaları gibi belirli bir uzmanlık alanı ile sınırlıdır. AutoCAD'in uzmanlık alanı çizimleri üretmektir. AutoCAD kendi içerisinde bir takım yeterliliklere sahip olmakla birlikte bir veri tabanı veya grafik programın sergilediği davranışları gösteremez. AutoCAD'in mevcut özellikleri ile grafik programların bazı özelliklerinin bir araya getirilmesi durumunda en iyi çizim uygulamaları üretilebilir. AutoCAD'in kendi başına çözebildiği problemlerin bir kısmını AutoCAD ortamında sınırlı olduğu problemleri çözmek için başka uygulamaları eş zamanlı kullanabilmek düşüncesi ActiveX otomasyonu ortaya çıkarmıştır (Başak, 2006).

ActiveX otomasyon programlamasının her parçası farklı rollerde iki program içerir. Birincisi, alıcı diyalogu başlatan bir uygulamadır. İkincisi, sunucu da alıcıya cevap veren bir uygulamadır. ActiveX otomasyon kodu, sunucu tarafından kod kontrolleri uygulandığı zaman, alıcı içinde hareke geçer. ActiveX otomasyon içindeki değiş tokuşu, alıcı ile sunucu arasındaki ilişkiyi Şekil 4.1'de gösterilmektedir (Başak, 2010).



Şekil 4.1. ActiveX otomasyon alıcı verici ilişkisi (Başak, 2010)

Tasarlanan panel mobilya çizimlerini, “Visual Basic AutoCAD ActiveX Automation teknolojisini kullanarak geliştirilen entegre edilmiş modüller içermektedir. Bu makro yazılımı tasarım uygulaması için özelleştirilmiştir” (Şişman ve Gülesin, 2008).

Sistem, aynı anda hem Visual Basic formlarının hem de AutoCAD penceresinin açık olarak senkronizeli bir şekilde çalışmalarını ve girilen verilerin ve yapılan değişikliklerin birbirine anında aktararak görülmesini temin edecek şekilde ActiveX Automation teknolojisi kullanmaktadır (Şişman ve Gülesin, 2008).

AutoCAD API ortamları yerine Visual Basic AutoCAD ActiveX arayüzünün kullanılması; hız kullanım kolaylığı, diğer Windows uygulamalarıyla ortaklaşa çalıştırılabilme, uygulamalar arasında en mükemmel iletişim ve hızlı prototip oluşturma avantajlarını sağlamıştır (Şişman ve Gülesin, 2008).

AutoCAD ortamında bir VBA programı; verilen bir işlemi yerine getirmek için kodların, VB (Visual Basic) sınıf birimlerin ve AutoCAD şekillerin birlikte kullanımı olarak tanımlanır. VBA projeleri AutoCAD çizimi sınırları içinde veya farklı dosyalar halinde kaydedilebilirler. Yerleştirilmiş projeler bir AutoCAD çizimi sınırları içinde kaydedilirler. Bu projelerin bulunduğu bir çizim AutoCAD ortamında açıldığında projeler otomatik olarak yüklenir (Başak, 2010).

AutoCAD VBA uygulamasının dört avantajı vardır:

- a. Visual Basic'de programlama ortamını diğer programlama dillerine göre öğrenmek ve kullanmak kolaydır.
- b. VBA ile AutoCAD'de işlem yapılır ve bu süreç çok hızlıdır.
- c. VBA programı çok hızlı ve etkilidir. Prototip uygulamaların geliştirilmesinde hızlı bir şekilde geri bildirim alınır.
- d. Projeler bağımsız ya çizimler gömülü olabilir. Bu seçim, geliştiriciler kendi uygulamaları dağılımında büyük bir esneklik sağlar (Applegate, 2004).

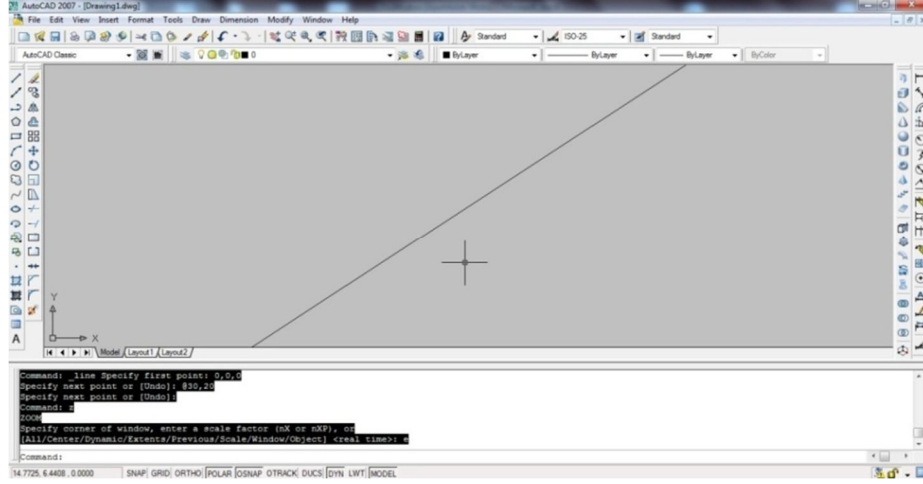
Kapsamlı projeler farklı dosyalarda kaydedilir ve çok yönlüdür. Bu projeler herhangi bir AutoCAD çizimini açabilir kapatabilir ve onunla çalışabilirler. Çizim açılırken bu projeler kendiliğinden yüklenemezler. Kullanıcılar ihtiyacı olan makroyu içeren proje dosyasını bilmeli ve sonrada o makroyu çalıştırmadan önce proje dosyasını yüklemelidirler. Kapsamlı projeler diğer kullanıcılarla daha kolay paylaşılır ve yaygın makrolar mükemmel kütüphaneler oluşturur. Makrolar bir iş döngüsü sonunda bir yönetici ile çalışabilir ve birçok çizimdeki bilgiyi toplayabilirler. Herhangi bir verilen zamanda, kullanıcılar hem yerleştirilmiş hem de kapsamlı projeleri AutoCAD oturumunda yüklenmiş olarak bulabilirler. AutoCAD VBA projeleri, bağımsız VB projeleri ile uyumlu değildir. (Başak, 2010).

4.2.3.1. AutoCAD İle VBA Program Kodlarını Karşılaştırma

AutoCAD'de çizilen bir çizgiyi VBA ile çizilen örnek ve kodlar aşağıdaki gibidir (Şekil 4.2):

AutoCAD komut satırı ile:

```
Command: _line Specify first point: 0,0,0
Specify next point or [Undo]: @30,20
Specify next point or [Undo]:
Command: z
ZOOM
Specify corner of window, enter a scale factor (nX or nXP), or
[All/Center/Dynamic/Extents/Previous/Scale/Window/Object] <real time>: e
```

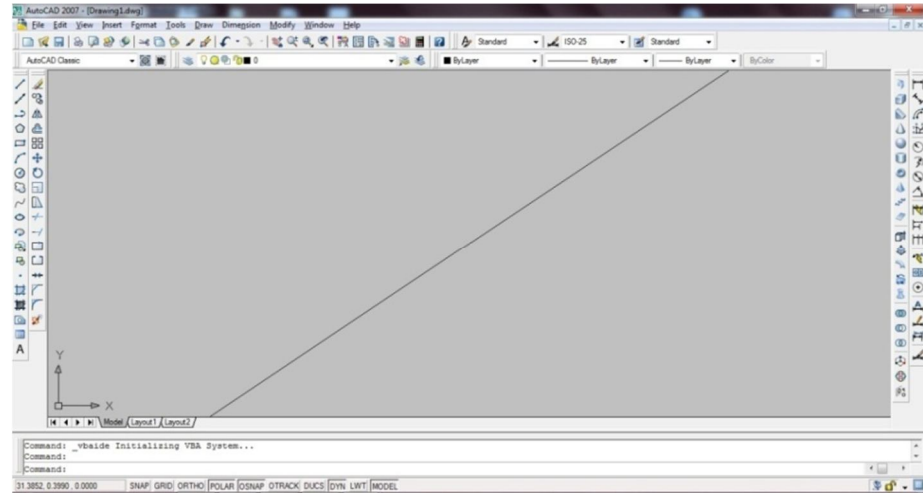


Şekil 4.2. AutoCAD ile çizim

VBA kodu ile:

Modül düzeyinde yazılan kodlar aşağıdaki gibidir. VBA ile çizilen aynı çizim Şekil 4.3'deki gibidir.

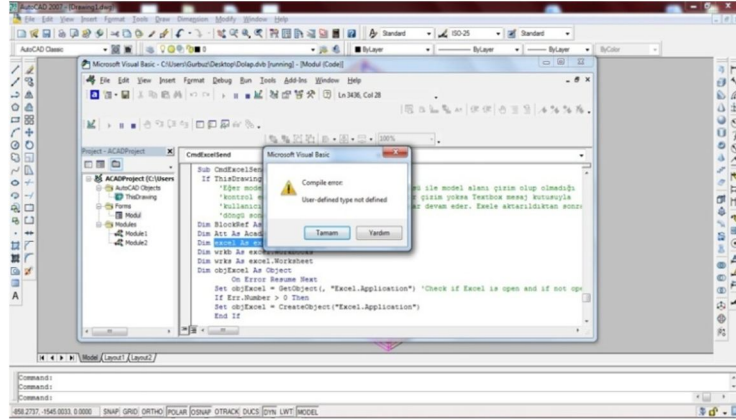
```
Option Explicit
Sub Cizgi_ciz()
Dim baslangic(0 To 2) As Double, bitis(0 To 2) As Double
Dim cizgi_nesnesi As AcadLine
baslangic t(0) = 0: baslangic (1) = 0: baslangic (2) = 0
bitis (0) = 30: bitis (1) = 20: bitis (2) = 0
Set cizgi_nesnesi = ThisDrawing.ModelSpace.AddLine(baslangic, bitis)
ZoomExtents
End Sub
```



Şekil 4.3. VBA ile çizim

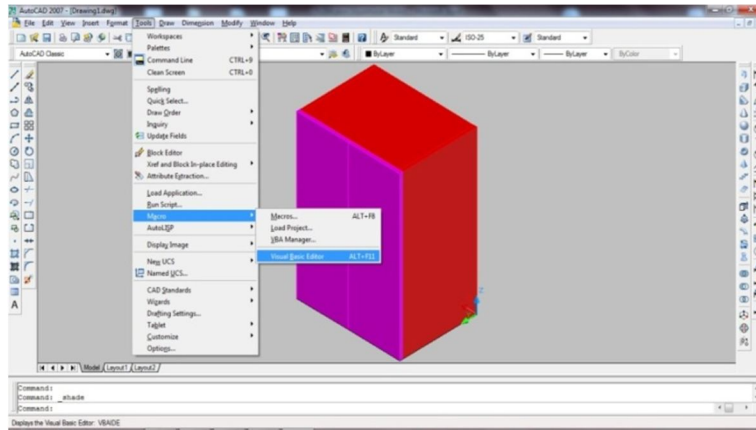
4.2.3.2. AutoCAD'in Diğer Programlarla Etkileşimli Çalışması

AutoCAD'in bazen başka bir programla iletişim halinde olmasını istenebilir. Örneğin bu tez çalışmasında: AutoCAD dosyamızda kullandığımız block'ların veya layer'lerin listesini bir Microsoft Excel dosyasına bağlantı kurularak aktarılması sağlanmıştır. Tabi ki bu programın Microsoft Excel olma şartı yok bazen Microsoft Word veya başka bir program olabilir. Bu tür işlemler için VBA kodlarında da;
Dim Excel As Excel.Application biçiminde kodlar kullanmak gerekebilir. Bu tür kodların Şekil 4.4'de gösterilen hatayı vermemesi için kullanılan program referans olarak gösterilmelidir.



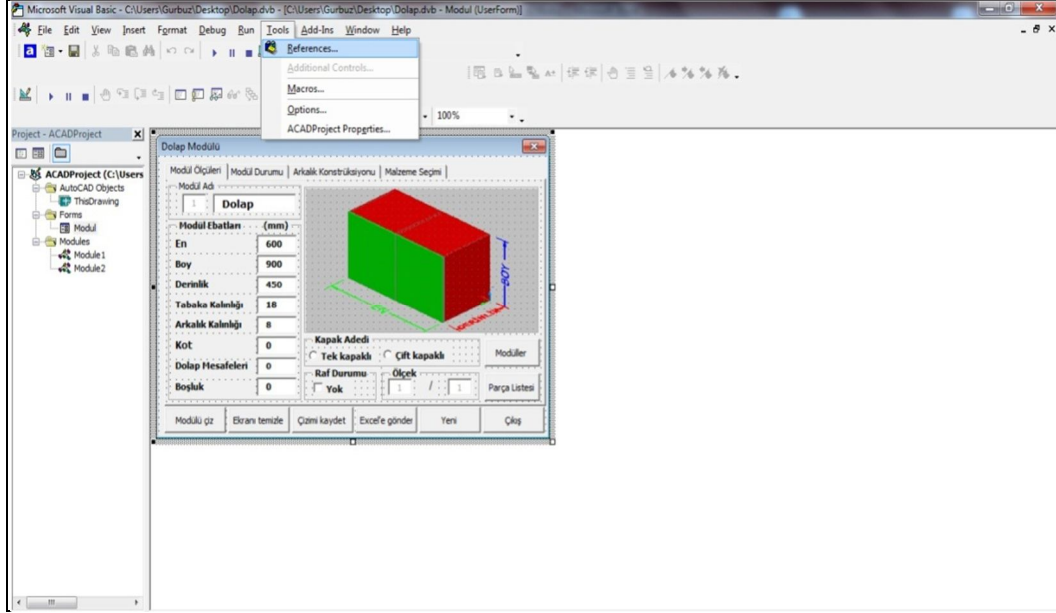
Şekil 4.4. Referans hatası

VB Editör penceresinde bir ayar yapılması gerekmektedir. VB Editor penceresi Şekil 4.5'deki gibidir.



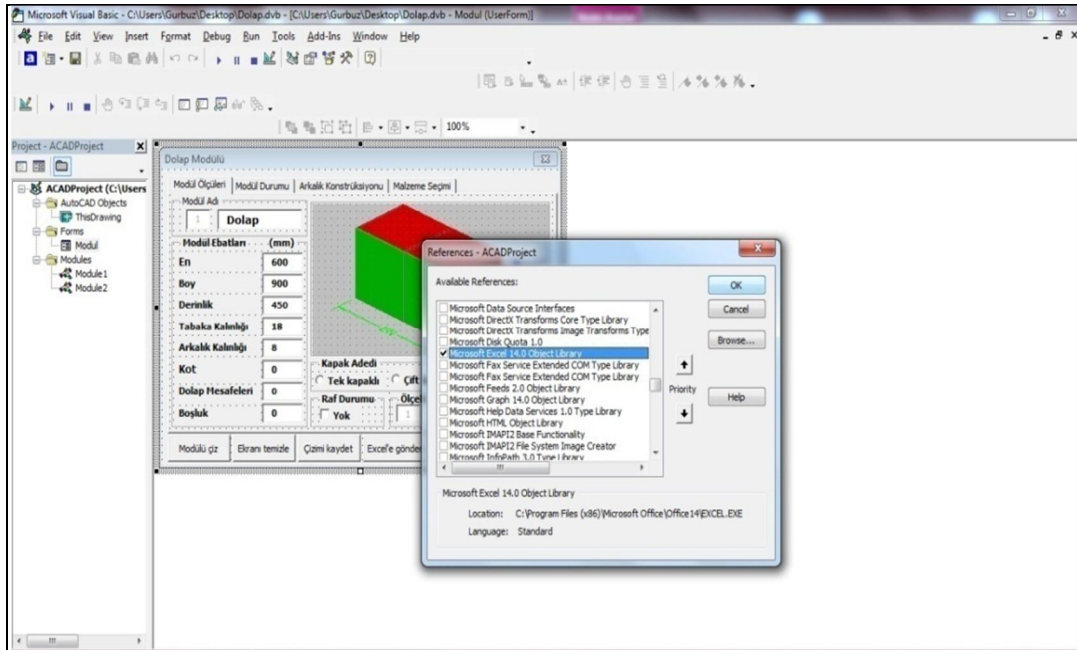
Şekil 4.5. Visual Basic Editor menüsünü açma

Açılacak olan VBE (Visual Basic Editor) menüsünden Tools-References tıklanır (Şekil 4.6).



Şekil 4.6. Visual Basic Editor menüsü

Microsoft Excel 12.0 Object Library'yi bulup yanındaki kutucuk işaretlenir ve OK butonuna tıklanır kullanılan Excel sürümüne göre 12.0 değişebilir (Şekil 4.8).



Şekil 4.7. Referans araç kutusu

4.2.3.3. VBA Yöneticisiyle Makroları Düzenleme

Mevcut AutoCAD oturumunda geçerli VBA yöneticisi kullanılarak yüklü olan VBA projelerine bakılabilir. VBA yöneticisi; VBA projelerini yüklemeye, boşaltmaya, kaydetmeye, oluşturmaya, yerleştirmeye ve seçip çıkarmaya yarayan bir AutoCAD aracıdır.

VBA yöneticisini açmak için;

- a. Araçlar menüsünden macro daha sonra VBA manager seçilmelidir.
- b. AutoCAD komut satırına “VBAMAN” komutu yazılarak girilmelidir (Applegate, 2004).

4.2.3.4. ActiveX Automation

AutoCAD menülerdeki, araç çubuklarındaki ve AutoLIPS programlarındaki komutlarla kontrol edilebilir. AutoCAD'in kontrolü, C++ programlama dili üzerinden iç hat kümesi ile sağlanır. Bu kümelere ObjectARX denilmektedir ve C++ programlama dili üzerinden kullanılması için tasarlanmıştır.

AutoCAD uygulama alanı diğer bütün bilgisayarlar uygulamaları gibi belirli bir uzmanlık alanı ile sınırlıdır. AutoCAD 'in uzmanlık alanı belirli bir uzmanlık alanı ile sınırlıdır. AutoCAD 'in uzmanlık alanı çizimleri üretmektir. AutoCAD kendi içerisinde bir takım yeterliliklere sahip olmakla birlikte bir veri tabanı veya grafik programı sergilediği davranışları gösteremez. AutoCAD'in mevcut özellikleri ile grafik programların bazı özelliklerinin bir araya getirilmesi durumunda en iyi çizim uygulamaları üretilebilir. AutoCAD'in kendi başına çözebildiği problemlerin bir kısmını AutoCAD ortamında, sınırlı olduğu problemleri çözmek için başka uygulamaları eş zamanlı kullanabilmek düşüncesi ActiveX Automation'u ortaya çıkarmıştır (Başak, 2005).

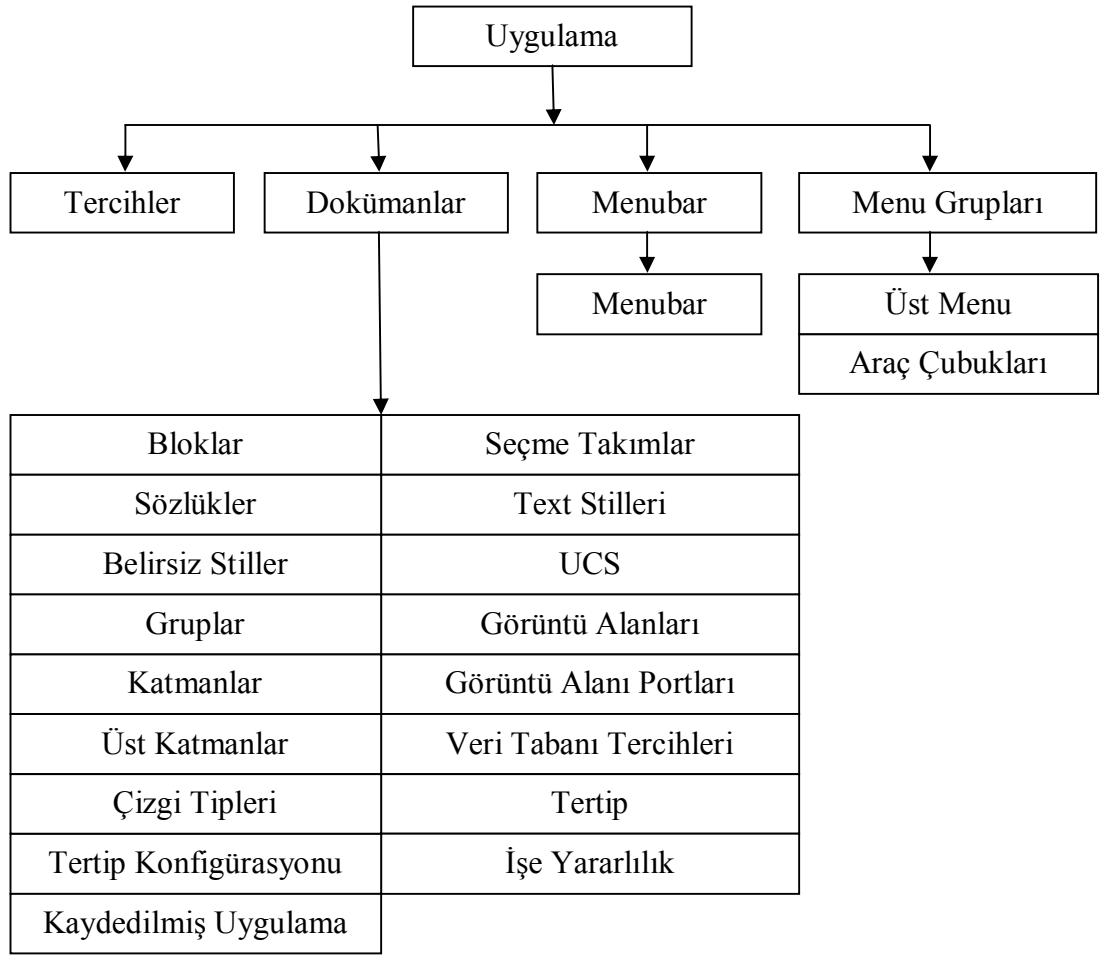
4.2.3.5. Otomasyon ve AutoCAD

Uygulamalar, ActiveX Automation yoluyla yeteneklerini ortaya çıkarmak için boyut içinde, geniş olarak değişmektedirler. Microsoft Excel gibi bazı uygulamalar, alıcı uygulamalara hem kendi arabirimlerini, hem de verilerini kullanmaları için izin verirler. Örneğin, Microsoft Excel çalışma sayfası üzerindeki hücrelerin içeriğini değiştirmek veya Microsoft Excel menüsüne parça eklemek için ActiveX Automation kullanılabilir. Visual Basic gibi diğer uygulamalar, kendi arabiriminden az miktardaki bitleri, ActiveX Automation alıcılarının etkisine açık bırakırlar (Applegate, 2004).

Bu konuda Excel, AutoCAD 2000'e Visual Basic'den daha yakındır. Çizimlerin görünümünü kontrol eden önemli faktörler. Çizim alanının büyüklüğü ve yerleşim gibi konularda ActiveX Automation üzerinden çizim içinde kullanılan bütün nesnelere elde edilebilir. ActiveX Automation ile AutoCAD 2000'e menülerin ve araç çubuklarının daha iyi kullanılmasını sağlayan özellikler eklenmiştir. Bu durum AutoCAD 14, ActiveX alıcılarının kullanıcı arabirimine girişine izin vermez. Bu girişimle çizimler sadece düşünülebilir yolda kullanılmaz, ama ActiveX Automation AutoCAD'in kendi çevresinde yeteneklerini genişletmek için kullanılabilir (Başak, 2010).

4.2.3.6. Nesne Hiyerarşisi

Nesne hiyerarşi içinde düzenlenmiş AutoCAD nesnelere düşünülmesi için elverişlidir. Bu hiyerarşinin en üst kısmının AutoCAD uygulama nesnesi ile başladığını göstermektedir (Şekil 4.9).



Şekil 4.8. AutoCAD nesne hiyerarşisi (Başak, 2010)

Hiyerarşi içindeki her nesne, birbirini içermektedir. Örneğin, uygulama nesnesi, tercihler nesnesini ve doküman nesnesini içermektedir. Bunlar birbirlerinin nesnelidir, ama bu nesnelere, kendi ata nesnelere belirtmelidir. Bu ActiveX Automation'un genel özelliğidir. Her nesnede söz etmek için Visual Basic Set Keyword (Anahtar kelime) kullanılarak, nesne hiyerarşisinin en üstünden başlayarak kelimeler bulunur. Eğer hem doküman nesnesi hem de tercihler nesnesi bölümü, kodda kullanılacaksa aşağıdaki şekilde yapılabilir (Başak, 2005).

```
Dim oAutoCAD As Object
Dim oDocuament As Object
Dim oPreferences As Object
Set oAutoCAD = Get object("AutoCAD. Application")
Set oDocuament = oAutoCAD.ActiveDocument
Set oPreferences = oAutoCAD.Preferences
```

Burada, document object (doküman nesne) ve preferences (tercihler) bölümüne dönen Application object (uygulama nesnesi)'nin `ActiveDocument` (aktif doküman) bölümünün özelliği olduğu ve application object'in Preferences bölümüne döndüğü görülür (Başak, 2005).

4.2.3.7. Nesne Hiyerarşisine Geçme

VBA'nın içinde nesne hiyerarşisini geçmek kolaydır. Çünkü VBA geçerli AutoCAD oturumuyla çalışır, böylece uygulamaya eklemek için başka bir adıma ihtiyaç yoktur. VBA, `ThisDrawing`'i kullanarak geçerli doküman nesnelерinin tüm metot ve özelliklerine, hiyerarşideki bütün diğer nesnelere hızlı bir geçiş sağlanabilir (Başak, 2010).

`ThisDrawing` küresel projelerde kullanıldığında AutoCAD' deki aktif dokümanları karşılar. Yerleştirilmiş projelerde kullanıldığında `ThisDrawing` her zaman projeleri içeren dokümanları belirtir (Başak, 2010).

4.2.3.8. Nesne Hiyerarşisindeki Nesneler

Nesne ya doğrudan ya da kullanıcı tanımlama değişkeniyle değinilebilir. Nesnelere doğrudan değinmek için nesne çağrılan hiyerarşiye eklenir. Örneğin, aşağıdaki ifade model boşluğuna bir çizgi ekler. Hiyerarşinin `ThisDrawing` ile başladığına, model boşluğu nesnesine gittiğine ve sonra `adline` metodunu çağırılmaktadır (Cottingham, 2001).

```
Sub Cizgi_()  
Dim startPoint (0 To 2) As Double, endPoint (0 to 2) As Double  
Dim LineObj as AcadLine  
    startPoint(0) = 0: startPoint (1) = 0: startPoint (2)=0  
    endPoint (0) = 30: endPoint(1) = 20: endpoint (2) = 0  
    SetLineobj=ThisDrawing.ModelSpace.AddLine(startPoint,endPoint)  
End Sub
```

4.2.3.9. Bilgilerin Kullanılması İçin Kullanım Türleri

AutoCAD ActiveX Automationun içinde ve dışında yer alan düzenlenmiş bilgilerin değiştirildiği kabul edilmektedir. Düzenlemelerde AutoCAD ActiveX Automation metotları ve özelliklerinin değişik olduğu kabul edilmektedir. AutoCAD ActiveX Automation düzenleme bilgilerine göre elle değişiklikler yapılabilir. AutoCAD VBA için düzenlemeler otomatik olarak değiştirebilmektedir. Her ne kadar değiştirme değerlerinin tarzları dıştan düzenlenebilmekteyse de elle düzenleme yapmak mümkündür (Sutphin, 2006).

4.2.3.10. Düzenlemelerin Değiştirilmesi

AutoCAD ActiveX Automation bilgi değişikliğinin düzenlenmesinde birçok yarar sağlanmaktadır. Bir düzenleme değeri girerek AutoCAD metodu ve özelliklerinin değiştirilmesi işlemlerinin sonucuna ulaşılabilmektedir. Bu metotta değerler girdi şeklinde belirtilerek bilgilerin düzenlenmesi sağlanmaktadır. Değerlerin düzenlenmiş sonuçlarını elde etmede bu program kullanılmaktadır. Bu program ile kodlar üç şekilde değiştirilmektedir (Sutphin, 2006).

- a. Çizgileri oluşturmak için uygun noktaları koordinatlarını girerek
- b. Başlangıç ve bitiş teğet çizgileri ile
- c. Spline ekleme metodu ile (Sutphin, 2006).

4.2.3.11. Değişikliklerinin Yorumlanması

AutoCAD ActiveX Automation tekrar düzenleme bilgilerini kurmada bir değer gibi kullanılmaktadır. Eğer bilgi düzenleme türleri biliniyorsa, düzenleme türlerine kolayca ulaşabilirler, hafıza türlerinin içerikleri bilinmiyorsa VBA fonksiyonu kullanılabilir. Bu fonksiyonlar hafızadaki bilgileri geri çevirebilir. Kullanıcının girdiği iki nokta arasındaki uzaklığın hesapları kodlarla gösterilebilir. Bu örnekte bütün koordinatlar çift olduğundan dolayı hafıza durumu bilinmektedir. Üç boyutlu koordinatlar çift koordinatların düzenlenmiş ikili ve üçlü şekilleridir (Cottingham, 2001).

4.2.3.12. Diğer Program Dillerini Kullanabilme

AutoCAD ActiveX ve VBA referansları VBA programlama dili ile yazılmıştır. Program örnekleri ve uygulama örnekleri de VBA'da yazılmıştır. Diğer program kodlarının kullanılabilmesi için önce diğer program komutları seçilip güncelleştirilmektedir. Veri alışverişi için makroları kullanmak için ve bir defa referans kurulduktan sonra başka bir uygulama, nesne, kütüphane, bir uygulama çalışması ve veri ile çalışılabilir (Başak, 2010; Cottingham, 2001).

4.2.3.13. VBA'da Kullanılan İfadeler

Option Explicit İfadesi

Görev ifadesi kullanılarak bir değişken VB'de deklare edilebilir. Tamamen deklare edilebilen bütün değişkenler variant tipidir. Variant tipi değişkenler diğer değişkenlere göre daha fazla kaynağa ihtiyaç duyar değişkenler tam olarak ve özel bir tiple deklare edildiği zaman uygulama daha verimli olacaktır (Başak, 2010).

Bütün değişkenlerin tam olarak deklare edilmesi için isim uyumsuzluğu ve imla hatalarının tekrar oranını azaltır. VB'de kesin deklarasyonlar istenmiyorsa, herhangi bir prosedürden önce bir modülde `option explicit` ifadesi yerleştirilebilir. Bu ifade bütün değişkenleri modül içinde deklare etmeyi gerektirir. Bir modül `option explicit` ifadesi içeriyorsa, VB daha önceden deklare edilmemiş bir değişken ismiyle karşılaştığı zaman veya doğru yazım yapılmadığı zaman, derleme zamanında hata oluşur (Gibb and Kramer, 1999).

Public İfadesi

Genel modül düzey değişkenlerini deklare etmek için `public` ifadesi kullanılır. Örnek;
`Public strName As string`
Projedeki herhangi bir prosedürde genel değişkenler kullanılabilir. Genel bir değişken standart veya sınıf modülde deklare edilmişse, genel değişkenin deklare edilebileceği projeyi referans alan herhangi bir projede kullanılabilir (Başak, 2010).

Private İfadesi

Özel modül düzey değişkenlerinin deklare etmek için private ifadesi kullanılabilir.

Örnek; `Private Myname As String`

Özel değişkenler sadece aynı modüldeki prosedürler tarafından kullanılabilir.

`Private` ifadesi kodun daha kolay okunmasını ve çevrilmesi için kullanılabilir (Başak, 2010).

4.2.3.14. Visual Basic'de Kullanılan Değişkenler ve Özellikleri

Visual Basic'de kullanılan değişken tipleri ve bu değişkenlerin uzunluğu Çizelge 4.1'de tablo olarak gösterilmiştir.

Çizelge 4.1. Değişken tipleri (Holzner, 1998)

| Değişken Tipleri | Byte Uzunluğu | Değer |
|------------------|---------------|---|
| Boolean | 2 | True ya da False kabul eder. |
| Byte | 1 | Tamsayı tipindeki veriler. 0 en küçük değer. 255 en büyük değer. |
| Currency | 8 | Ondalık sayı tipindeki sayılar. -922,337,203,685,477.5808 en küçük negatif değer. 922,337,203,685,477.5807 en büyük pozitif değer. |
| Decimal | 12 | -79,228,162,514,264,337,593,543,950,335 en küçük negatif değer. 79,228,162,514,264,337,593,543,950,335 en büyük pozitif değer. |
| Double | 8 | Ondalık sayı tipindeki veriler. -1.79769313486232E308 en küçük negatif değer. 4.94065645841247E-324 en küçük pozitif değer. -4.94065645841247E-324 en büyük negatif değer. 1.79769313486232E308 en büyük pozitif değer. |
| Integer | 2 | Tamsayı tipindeki veriler. -32,768 en küçük negatif değer. 32,767 en büyük pozitif değer. |
| Long | 4 | Tamsayı tipindeki veriler. -2,147,483,648 en küçük negatif değer. 2,147,483,647 en büyük pozitif değer. |
| Object | 4 | Nesne referansı olan veriler. |
| Single | 4 | Ondalık sayı tipindeki veriler. -3.402823E38 en küçük negatif değer. 1.401298E-45 en küçük pozitif değer. -1.401298E-45 en büyük negatif değer. 3.402823E38 en büyük pozitif değer. |
| String | N/A | Yazı tipindeki değerleri kapsar. |
| Variant | N/A | Yukarıdaki tüm değerleri kapsar. |

4.2.3.15. AutoCAD VBA'da Renkler

Çizimdeki özel nesnelere ve katmanlar renklerinden ayırt edilebilir. Her bir renk bir isimle veya AutoCAD renk göstergesindeki 1'den 255'e kadar olan herhangi bir numara ile özdeşleştirilmiştir.

Standart renk isimleri 1'den 7'ye kadar Çizelge 4.2'de gösterilmiştir (Başak, 2005).

Çizelge 4.2. AutoCAD VBA'da kullanılan 7 temel renk

| Renk numarası | Renk ismi | |
|---------------|-------------|-------------|
| 1 | Red | Kırmızı |
| 2 | Yellow | Sarı |
| 3 | Green | Yeşil |
| 4 | Cyan | Cam göbeği |
| 5 | Blue | Mavi |
| 6 | Magenta | Eflatun |
| 7 | Black/White | Siyah/Beyaz |

BÖLÜM 5

PANEL MOBİLYA ÇİZİMİNDE “AUTOCAD VISUAL BASIC FOR APPLICATION” UYGULAMASI

5.1. GİRİŞ

Her tasarım programının kendine has üstünlüğü veya yetersizliği vardır. AutoCAD programının üstünlüğü çizimi büyüttükçe çizgi kalınlıklarının ve çözünürlüğünün aynı kalması, zayıf tarafı ise birçok komutlardan meydana geldiği için öğrenilmesi biraz zaman alan programlardır. Aynı bu özelliğe sahip olan programlar DesignCAD programı, ArchiCAD programı ve genel CAD programları bu özelliktedir.

CAD-CAM programları kendi başına bir anlam ifade etmezler. CAD-CAM programlarına uyumlu makinelerin (point to point, freze vb.) olması gerekmektedir. Bu makinelere CNC makineleri denir. CNC makineleri de üretim kapasitesine göre alınmalıdır. Mobilya alanında en çok kullanılan Topsolid wood, AlphaCAM Cabinat Vision vb. programlardır. Her üç programda tasarım, sunuş, simülasyon ve farklı CNC makinelerinde uyumlu olarak çalışmaktadır. Bu programlarda uzak masa üstü bağlantıları ile herhangi bir olumsuzluk durumunda yardım alınarak üretimin tamamen durması engellenmektedir.

Katı modelleme programları ile de her türlü tasarım yapılabilir fakat istenilen verim alınamaz. Mobilya imalatçıları Solidwork programı ve Catia programını mobilya tasarımı için kullanmazlar. Daha çok makine mühendisleri için tasarlanmış programlardır. Tasarım, sunum, animasyon gösterisi, gerçekçi resimlerin tasarlanması, mobilya katalogların hazırlanmasında ve mobilyalara gerçekçi dokuların işlenmesinde 3D MAX programı kullanılır. Ama çok uzun bir süreç gerektiren bir programdır.

Arcon ve 3D Architect programları mimari yapıların tasarımında kullanılan programlardır. İçinde binlerce hazır kütüphanelerin bulunduğu ve belli kategorilere göre sıralanmış mefruşatların bulunduğu tasarım programlarıdır. 3D MAX programı kadar gerçekçi resimler elde edilemese de çözünürlüğü orta derecede tasarımlar elde edilir. Bu da tatmin edicidir. Büyük işletmelerde mobilya imalatçılarının yanı sıra mutlaka en az bir mimarın bulunması ve bu programlardan birine sahip olması gerekmektedir. Müşteri alacağı bir ürünü gerçekçi olarak evinin içinde nasıl göründüğünü görmek isteyebilir.

Özel amaçlı tasarım programları kendi içinde diğer CAD programlarına göre daha sınırlı ve özeldir. Adoko, Kitchen ve Optima programları mutfak, banyo ve yatak odasında bulunan mobilyaların tasarlanmasında ve imalatında kullanılan programlardır. Sadece mutfak imal eden üreticiler için değil büyük fabrikaların mutfak üreten departmanında kullanılmasında çok büyük avantajlar sağlar.

Polyboard programı sadece tek bir dolabın tasarlanmasında kullanılan çok küçük bir program olması ile geniş bir alana yayılmamıştır. Ama çok güçlü yanları vardır. Çizilen resimler CAD programlarında da açılabilir. Üretim analizi, maliyet reçeteleri çıkaran, tüm parça listesini çıkaran programdır. Gerçekçi sunum kabiliyeti oldukça zayıftır. Küçük işletmeler için oldukça kullanışlı bir programdır.

Woody ve Infowood programları Polyboard programına nazaran oldukça gelişmiş program olup her türlü imalat için gerekli özellikleri barındırmaktadır.

Özel tasarımlar, AutoCAD ile entegre olduğunda daha hızlı bir şekilde çizilmektedir. AutoCAD programı ile yazılan bu programlar özelleşmiş program parçacıklarıdır.

Pisayadaki yazılım programlarının umumi olması, özel müşterilerin tasarım sürecini olumsuz etkilemektedir. Müşterinin istekleri doğrultusunda çizimi yapılacak genel modellerde zaman kaybı olmaktadır.

Yapılan bu çalışmada, panel mobilya tasarımı yapan kişilere özel program parçaları yazılarak tasarım süreci hızlandırılmıştır.

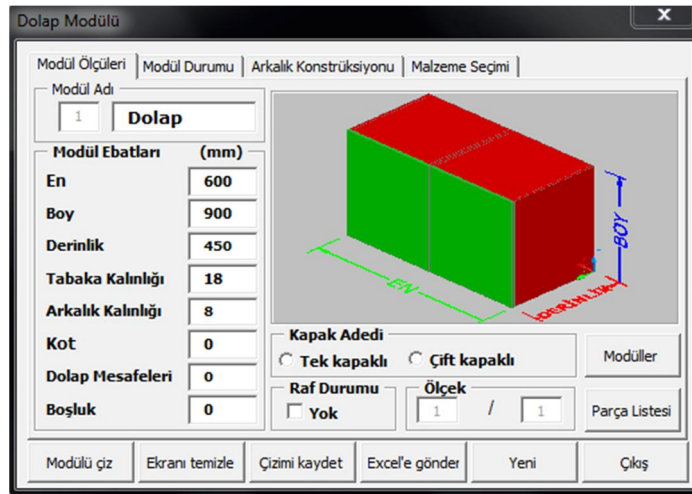
5.2. TASARIM VE KULLANICI ARAYÜZÜ

Modül ölçüleri sekmesinde kullanıcıların tasarlayacağı panel mobilya ölçülerinin yer aldığı arayüzdür.

Yapılan bu tez çalışmasında; AutoCAD için tasarlanan arayüz tasarlanırken bazı hususlara dikkat edildi. AutoCAD ekranının kenarlarında bulunan araç çubukları ile model alanı daraldığından en küçük ebatlarda fakat yazı karakterleri yeterli büyüklükte olacak şekilde tasarlanmıştır. En çok değişiklik yapılan sekme model ölçüsü olarak belirlendi. Rahat bir şekilde tıklanabilmesi için butonlar birbirine çok yakın çizildi. Sekmeler arasında geçiş yapılırken modül durumu ve arkalık konstrüksiyonunda bulunan option butonları üst tarafta bulunmasıyla rahat geçiş yapılması sağlandı.

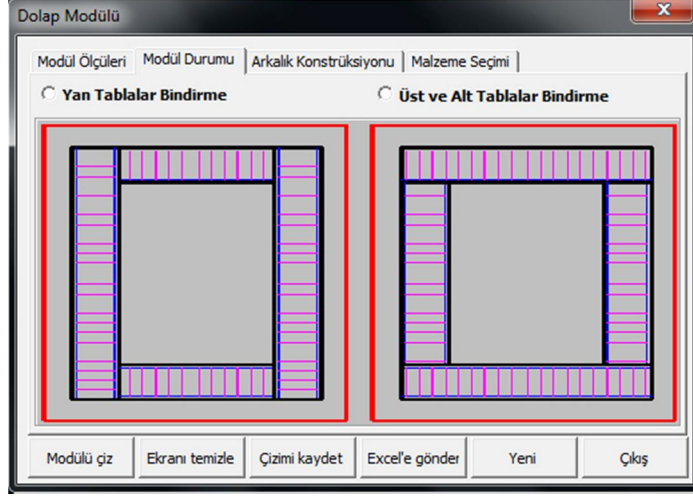
Panel mobilyanın adını, enini, derinliğini, kullanılan tabaka kalınlığı, arkalık tabaka kalınlığı, yerden yükseklik için kot değerlerinin girilmesi ile sağlanır.

Panel mobilyanın kapak seçimi ve raf durumu seçim yapılarak aktif hale getirilir. Ölçek durumu statik olup oran 1/1'de sabitlenmiştir. Dolap mesafeleri ise yan yana eklenen dolapların toplam en ölçüsünü hesaplayarak kullanıcıya bilgi verir. Ayrıca iki dolap arasında boşluk olması istendiğinde boşluk mesafesi bırakılır (Şekil 5.1).



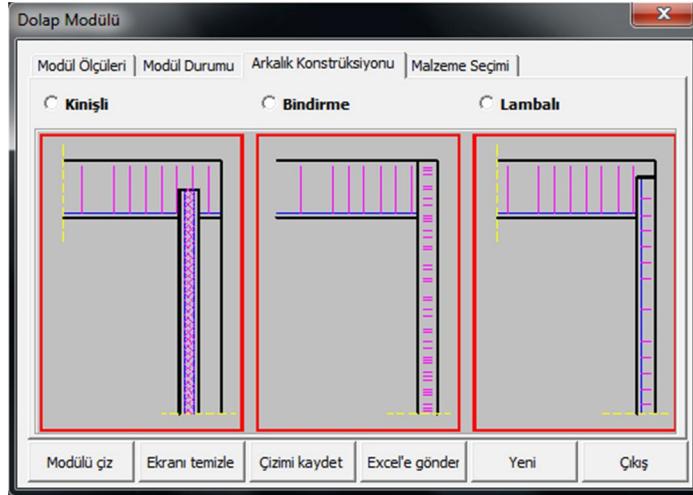
Şekil 5.1. Modül ölçüleri

Modül durumu sekmesinde hazırlanacak panel mobilya çatkısının konumu seçilmektedir (Şekil 5.2).



Şekil 5.2. Modül durumu

Kullanıcıya arkalık konstrüksiyon sekmesinde panel mobilyanın arkasında kullanılacak konstrüksiyonlardan kınışlı, bindirme ve lambalı olarak 3 farklı seçenek sunulmuştur (Şekil 5.3).



Şekil 5.3. Arkalık konstrüksiyonu

Malzeme seçimi sekmesinde panel mobilyada kullanılacak modülün alt, üst, sağ ve sol tablasının malzeme seçimi, kapak, raf ve arkalıkta kullanılacak malzeme cinsi, malzeme renkleri ve birim fiyatlarını kullanıcı arayüzünden girilir (Şekil 5.4).

Değerler varsayılan değer olup sağındaki ok'a tıklandığında diğer malzeme seçme olanakları da vardır.

| Malzemeler | No | Malzeme Cinsi | Malzeme Rengi | Birim Fiyat (TL) |
|------------|----|-----------------|---------------|------------------|
| Modül | 1 | Suntalam | Wenge | 0,8 |
| Kapak | 1 | Membran | Gri | 0,9 |
| Raf | 1 | Suntalam | Wenge | 0,8 |
| Arkalık | 1 | Kontraplak | Wenge | 0,3 |
| Ayak | 1 | Metal | Gri | 0,2 |
| Kulp | 1 | Plastik | Gri | 0,1 |
| Menteşe | 1 | Düz Tas Mentеше | Gri | 0,1 |
| Diğer | 1 | Yok | Yok | 0,2 |

Şekil 5.4. Malzeme seçimi

5.2.1. Makroda Kullanılan Kontrollerin Özellikleri

Makroda kullanılan tüm kontrollere kod yazım aşamasında tanımlayıcı isimler verilmiştir. Kod yazmada karışıklığa neden olması engellenmiş olur. Kontrollere verilen isimler aşağıdaki çizelgelerde belirtilmiştir (Çizelge 5.1-5.9).

Çizelge 5.1. Page-1 üzerinde (modül ölçüleri) bulunan labeller

| Caption | Name | Kontrol |
|-------------------|--------|---------|
| En | Label1 | Label |
| Boy | Label2 | Label |
| Derinlik | Label3 | Label |
| Tabaka Kalınlığı | Label4 | Label |
| Arkalık Kalınlığı | Label5 | Label |
| Kot | Label6 | Label |
| Dolap Mesafeleri | Label7 | Label |
| Boşluk | Label8 | Label |
| / | Label9 | Label |

Çizelge 5.2. Page-1 üzerinde (modül ölçüleri) bulunanan frameler

| Caption | Name | Kontrol |
|-------------------|-------------|----------------|
| Modül Adı | Frame1 | Frame |
| Modül Ebatları mm | Frame2 | Frame |
| Kapak Adedi | Frame3 | Frame |
| Raf Durumu | Frame4 | Frame |
| Ölçek | Frame5 | Frame |
| - | Frame6 | Frame |

Çizelge 5.3. Userform üzerinde bulunan kontroller

| Caption | Name | Kontrol | Tab Index |
|------------------------|--------------|----------------|------------------|
| Dolap Modülü | Modul | Userform | - |
| Modül Ölçüleri | Sekme_01 | Page | 1 |
| Modül Durumu | Sekme_02 | Page | 2 |
| Arkalık Konstrüksiyonu | Sekme_03 | Page | 3 |
| Malzeme Seçimi | Sekme_04 | Page | 4 |
| Modülü Çiz | CmdDraw | CommandButton | 1 |
| Ekranı Temizle | CmdClear | CommandButton | 2 |
| Çizimi Kaydet | CmdSave | CommandButton | 3 |
| Excel'e Gönder | CmdExcelSend | CommandButton | 4 |
| Çıkış | CmdEnd | CommandButton | 5 |

Çizelge 5.4. Page-1 üzerinde (modül ölçüleri) bulunanan textboxlar

| TextBox Karşılığı Labeller | Name | Kontrol | Varsayılan | Tab Index |
|-----------------------------------|-------------|----------------|-------------------|------------------|
| - | N_00 | TextBox | 1 | 0 |
| - | Dolap_Adi | TextBox | Dolap | 1 |
| En | E | TextBox | 600 | 2 |
| Boy | B | TextBox | 900 | 3 |
| Derinlik | D | TextBox | 450 | 4 |
| Tabaka Kalınlığı | M | TextBox | 18 | 5 |
| Arkalık Kalınlığı | A | TextBox | 8 | 6 |
| Kot | K | TextBox | 0 | 7 |
| Dolap Mesafeleri | EN | TextBox | 0 | 8 |
| Boşluk | DA | TextBox | 0 | 9 |

Çizelge 5.5. Page-1 üzerinde (modül ölçüleri) bulunan diğer kontroller

| Caption | Name | Kontrol | Tab Index |
|----------------|---------------------|----------------|------------------|
| Tek kapaklı | Option1_tekkapak | OptionButton | 0 |
| Çift kapaklı | Option1_Ciftlikapak | OptionButton | 1 |
| Var / Yok | CheckBox1 | CheckBox | 0 |
| - | ol_01 | TextBox | 0 |
| - | ol_02 | TextBox | 1 |
| Modüller | CmdModul | CommandButton | 4 |
| Parça Adedi | CmdPiece | CommandButton | 5 |
| Yeni | CmdNew | CommandButton | 8 |

Çizelge 5.6. Page-2 ve 3 üzerinde bulunanan diğer kontroller

| Caption | Name | Kontrol | Tab Index |
|------------------------|------------------|----------------|------------------|
| Üst ve alt tabla arada | OptionA_arada | OptionButton | 2 |
| Üst ve alt tabla üstte | OptionB_Ustte | OptionButton | 3 |
| Kinişli | Option3_Kinisli | OptionButton | 3 |
| Bindirme | Option4_Bindirme | OptionButton | 4 |
| Lambalı | Option5_Lambali | OptionButton | 5 |

Çizelge 5.7. Page-4 üzerinde (malzeme seçimi) bulunan kontroller

| Caption | Name | Kontrol |
|---------------------|-------------|----------------|
| Malzeme Özellikleri | Label12 | Label |
| Malzemeler | Frame10 | Frame |
| No | Frame11 | Frame |
| Malzeme Cinsi | Frame12 | Frame |
| Malzeme Rengi | Frame13 | Frame |
| Birim Fiyat (TL) | Frame14 | Frame |
| Modül | Frame15 | Frame |
| Kapak | Frame16 | Frame |
| Raf | Frame17 | Frame |
| Arkalık | Frame18 | Frame |
| Ayak | Frame19 | Frame |
| Kulp | Frame20 | Frame |
| Menteşe | Frame21 | Frame |
| Diğer | Frame22 | Frame |

Çizelge 5.8. Page-4 üzerinde (malzeme seçimi) bulunan textboxlar

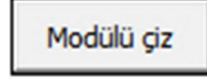
| Name | Kontrol | Varsayılan |
|------------|---------|------------|
| N_01 | TextBox | 1 |
| N_02 | TextBox | 1 |
| N_03 | TextBox | 1 |
| N_04 | TextBox | 1 |
| N_05 | TextBox | 1 |
| N_06 | TextBox | 1 |
| N_07 | TextBox | 1 |
| N_08 | TextBox | 1 |
| Br_Modul | TextBox | 0,8 |
| Br_Kapak | TextBox | 0,9 |
| Br_Raf | TextBox | 0,8 |
| Br_Arkalik | TextBox | 0,3 |
| Br_Ayak | TextBox | 0,2 |
| Br_Kulp | TextBox | 0,1 |
| Br_Mentese | TextBox | 0,1 |
| Br_Malzeme | TextBox | 0,2 |

Çizelge 5.9. Page-4 üzerinde (malzeme seçimi) bulunan comboboxlar

| Caption | ComboBox Karşılığı | Name | Kontrol | Tab Index |
|---------|--------------------|------------|----------|-----------------|
| - | Modül | ComboBox1 | ComboBox | Sunta |
| - | Kapak | ComboBox2 | ComboBox | Membran |
| - | Raf | ComboBox3 | ComboBox | Suntalam |
| - | Arkalık | ComboBox4 | ComboBox | Kontrplak |
| - | Ayak | ComboBox5 | ComboBox | Metal |
| - | Kulp | ComboBox6 | ComboBox | Plastik |
| - | Menteşe | ComboBox7 | ComboBox | Düz Tas Mentese |
| - | Diğer | ComboBox8 | ComboBox | Yok |
| - | Modül | ComboBox9 | ComboBox | Wenge |
| - | Kapak | ComboBox10 | ComboBox | Gri |
| - | Raf | ComboBox11 | ComboBox | Wenge |
| - | Arkalık | ComboBox12 | ComboBox | Wenge |
| - | Ayak | ComboBox13 | ComboBox | Gri |
| - | Kulp | ComboBox14 | ComboBox | Gri |
| - | Menteşe | ComboBox15 | ComboBox | Gri |

5.2.2. Modülü Çiz Butonuna Yazılan Kodlar

Modülü çiz butonuna yazılan kodlar kullanıcının belirlemiş olduğu tüm seçenekleri çağırarak AutoCAD ekranında çizdirmesini sağlayan butondur (Şekil 5.5).



Şekil 5.5. Modülü çiz butonu

```
Private Sub CmdDraw_Click()
```

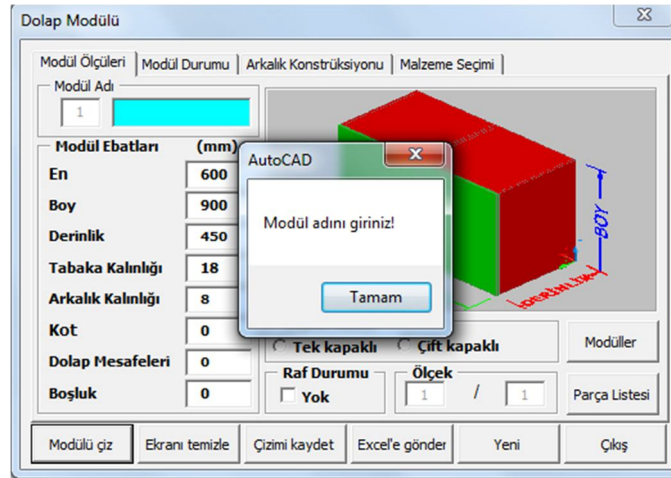
```
' "Modülü çiz" butonun içine yazılan kodlar
```

```
    If Dolap_adi.Text = "" Then
```

```
' Eğer Modül Adı textbox'ta ad belirtilmemiş ya da boş bırakılmış ise "modül adını giriniz" mesajın ekrana gelmesini sağlar (Şekil 5.6).
```

```
    MsgBox ("Modül adını giriniz!")
```

```
    MultiPage1.Value = 0
```



Şekil 5.6. Modül adını giriniz mesaj uyarısı

```
' Modül adı yazılmamış ise "Modül adı gir" sekmesine yönlendirilir.
```

```
    Load Modul
```

```
' Modül adı yazılmamış ve diğer sekmede ise program hata verir. Programın hata vermemesi için Modülü (UserForm) yeniden yükler.
```

```
Dolap_adi.SetFocus
```

```
' Fare imlecinin Dolap_Adi textbox'a geçmesini sağlar.
```



```
' Dolap_adi.SetFocus
```

' Kodu işlem tamamlandıktan sonra içeriği silme kodundan sonra da eklenmesi gerekmektedir.

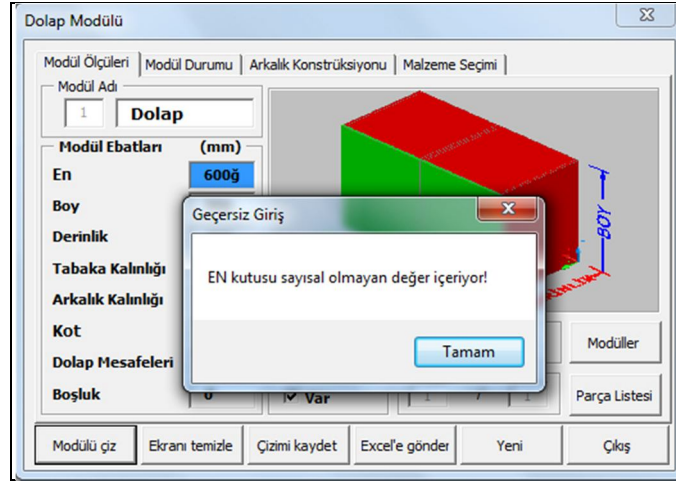
```
' Dolap çizdirildikten sonra da yine imleç Dolap_adi textbox'a geçer.
```

```
Exit Sub
```

```
End If
```

5.2.3. TextBox Kontrollerini Denetleme

Programda sayı olarak girilen textbox bilgi girişine sayı dışında başka bir karakter girildiğinde programın hata vermemesi için aşağıdaki kodlar yardımıyla denetlenir. En textbox kontrol girişine sayının yanında bir harf girdiğimizde en kutusuna “ğ” harfi girilmiş ve ekrana “en kutusuna sayısal olmayan değer içeriyor” uyarı mesajı gelir (Şekil 5.7).



Şekil 5.7. Sayısal olmayan değer içeriyor mesaj uyarısı

```
Dim KONT1, KONT2, KONT3, KONT4, KONT5, KONT6, KONT7, _ KONT8 As Double  
' Textbox kutularına rakam yazılıp yazılmadığının kontrolü için değişkenlerin tanımlaması.
```

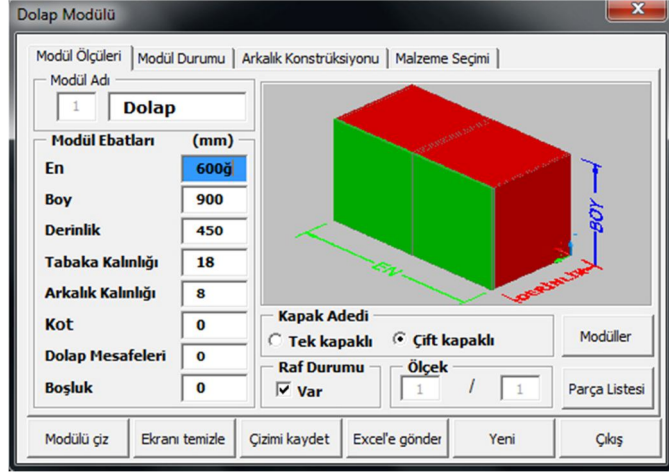
```
KONT1 = IsNumeric(E.Text)
```

```
' En textbox'a yazılan değer rakam olma kontrolünü denetler.
```

```
If (KONT1 = False) Then
```

```
MsgBox "EN kutusu sayısal olmayan değer içeriyor!", vbOKOnly, "Geçersiz Giriş"
```

' Geçersiz bir girişte (rakam dışında bir karakter kullanılması) mesajla kullanıcının uyarılması sağlar. En kutusunda fare imleci görülmektedir (Şekil 5.8).



Şekil 5.8. Fare imlecinin en kutusuna yönlendirilmesi

```
Load Modul
```

```
' Geçersiz bir girişte kullanıcı formun yeniden yüklenmesi sağlar.
```

```
MultiPage1.Value = 0
```

```
' Modül ölçüleri sekmesine yönlendirir.
```

```
E.SetFocus
```

```
' Fare imlecinin "En" textbox'a yönlendirmeyi sağlar.
```

```
Exit Sub
```

```
End If
```

```
KONT2 = IsNumeric(B.Text)
```

```
' Boy textboxa yazılan değer rakam olma kontrolünü denetler.
```

```
If (KONT2 = False) Then
```

```
MsgBox "BOY kutusu sayısal olmayan değer içeriyor!", vbOKOnly, "Geçersiz Giriş"
```

```
' Geçersiz bir girişte (rakam dışında bir karakter kullanılması) mesajla kullanıcının uyarılması sağlar.
```

```
Load Modul
```

```
' Geçersiz bir girişte kullanıcı formun yeniden yüklenmesi sağlayarak hatayı önler.
```

```
MultiPage1.Value = 0
```

```
' Modül ölçüleri sekmesine yönlendirir.
```

```
B.SetFocus
```

```
' Fare imlecinin "Boy" textbox'a yönlendirmeyi sağlar.
```

```

Exit Sub
End If
KONT3 = IsNumeric(D.Text)
' Derinlik textboxa yazılan değerin rakam olma kontrolünü denetler.
If (KONT3 = False) Then
MsgBox "DERİNLİK kutusu sayısal olmayan değer içeriyor!", vbOKOnly,
"Geçersiz Giriş"
' Geçersiz bir girişte mesajla kullanıcının uyarılması
Load Modul
' Geçersiz bir girişte kullanıcı formun yeniden yüklenmesi
MultiPage1.Value = 0
' Modül ölçüleri sekmesine yönlendirir.
D.SetFocus
Exit Sub
End If
KONT4 = IsNumeric(M.Text)
' Malzeme textboxa yazılan değerin rakam olma kontrolünü denetler.
If (KONT4 = False) Then
MsgBox "TABAKA KALINLIğI kutusu sayısal olmayan değer içeriyor!", vbOKOnly,
"Geçersiz Giriş"
' Geçersiz bir girişte mesajla kullanıcının uyarılması sağlanır.
Load Modul
' Geçersiz bir girişte kullanıcı formun yeniden yüklenmesi
MultiPage1.Value = 0
' Modül ölçüleri sekmesine yönlendirir.
M.SetFocus
Exit Sub
End If
KONT5 = IsNumeric(A.Text)
' Arkalık textboxa yazılan değerin rakam olma kontrolünü denetler.
If (KONT5 = False) Then
MsgBox "ARKALIK KALINLIğI kutusu sayısal olmayan değer içeriyor!", vbOKOnly,
"Geçersiz Giriş"
' Geçersiz bir girişte mesajla kullanıcının uyarılması sağlanır.
Load Modul
' Geçersiz bir girişte kullanıcı formun yeniden yüklenmesi
MultiPage1.Value = 0
' Modül ölçüleri sekmesine yönlendirir.
A.SetFocus
Exit Sub

```

```

End If
KONT6 = IsNumeric(K.Text)
' Kot textbox'a yazılan değerin rakam olma kontrolünü denetler.
If (KONT6 = False) Then
MsgBox "KOT kutusu sayısal olmayan değer içeriyor!", vbOKOnly, "Geçersiz Giriş"
' Geçersiz bir girişte mesajla kullanıcının uyarılması
Load Modul
' Geçersiz bir girişte kullanıcı formun yeniden yüklenmesi
MultiPage1.Value = 0
' Modül ölçüleri sekmesine yönlendirir.
K.SetFocus
Exit Sub
End If
KONT7 = IsNumeric(EN.Text)
' Dolap mesafesi textbox'a yazılan değerin rakam olma kontrolünü denetler.
If (KONT7 = False) Then
MsgBox "DOLAP MESAFESİ kutusu sayısal olmayan değer içeriyor!", vbOKOnly, "Geçersiz Giriş"
' Geçersiz bir girişte mesajla kullanıcının uyarılması sağlanır.
Load Modul
' Geçersiz bir girişte kullanıcı formun yeniden yüklenmesi
MultiPage1.Value = 0
' Modül ölçüleri sekmesine yönlendirir.
EN.SetFocus
Exit Sub
End If
KONT8 = IsNumeric(DA.Text)
' Dolaplar arası boşluk mesafesi kutusuna yazılan değerin rakam olma kontrolü denetler.
If (KONT8 = False) Then
MsgBox "BOŞLUK kutusu sayısal olmayan değer içeriyor!", vbOKOnly, "Geçersiz Giriş"
Load Modul
' Geçersiz bir girişte kullanıcı formun yeniden yüklenmesini sağlar.
MultiPage1.Value = 0
' Modül ölçüleri sekmesine yönlendirir.
DA.SetFocus
Exit Sub
End If

```

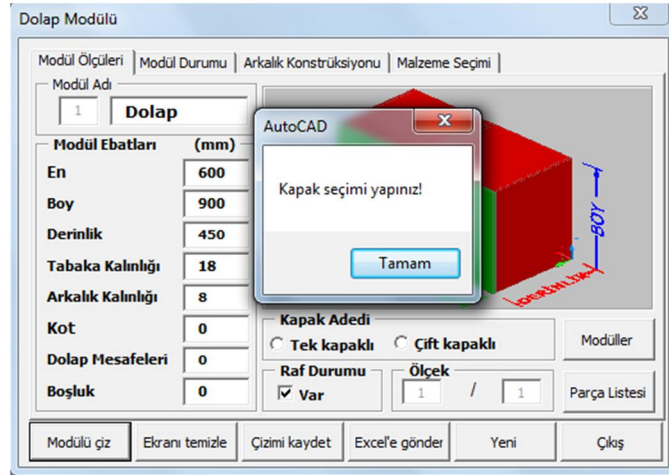
Aynı zamanda en, boy, derinlik, tabaka kalınlığı, arkalık kalınlığı, kot, dolap mesafeleri ve boşluk textbox'lara yazılan karakterler rakamdan farklı ise hem mesaj ile uyarılır hem de programın hata vermesi engellenmiş olur.

5.2.4. Kapak Seçimi ve Kodları

```
If Option1_tekkapak.Value = False And Option1_ciftlikapak.Value = False  
Then
```

' Eğer Option1_tekkapak'a ya Option1_ciftlikapak seçimi yapılmadığında "kapak seçimi yapınız" mesajı ekrana gelir (Şekil 5.9).

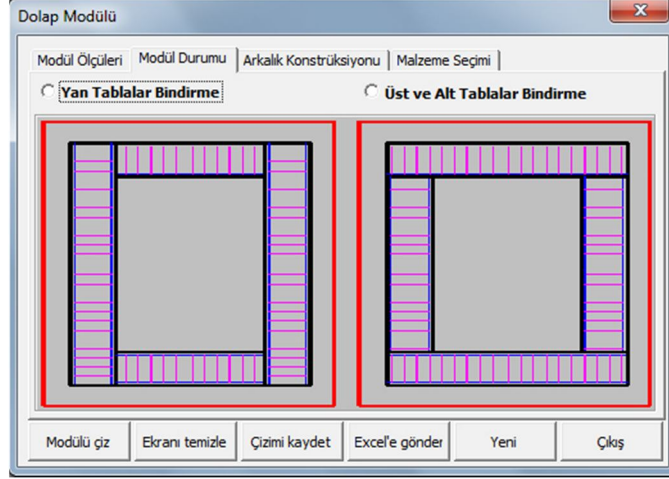
```
MsgBox ("Kapak seçimi yapınız!")  
MultiPage1.Value = 0
```



Şekil 5.9. Kapak adedi seçilmediğinde mesaj uyarısı

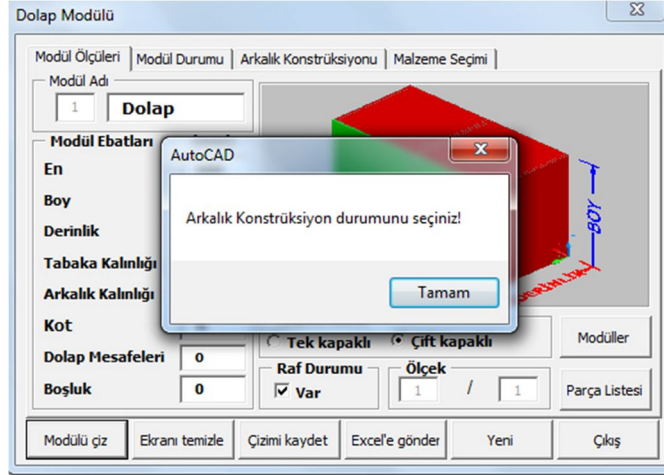
```
Option1_tekkapak.SetFocus  
Exit Sub  
End If  
If OptionA_arada.Value = False And OptionB_Ustte.Value = False Then  
MsgBox ("Modül durumunu seçiniz!")  
MultiPage1.Value = 1  
Load Modul  
OptionA_arada.SetFocus  
Exit Sub  
End If  
Load Modul
```

' Tek ve Çift kapak seçimi yapılmamışsa "Modül Ölçüleri" sekmesine yönlendirilir (Şekil 5.10).



Şekil 5.10. Modül durumu sayfasına yönlendirme

Arkalık konstrüksiyon durumu seçilmediğinde “arkalık konstrüksiyon durumunuseçiniz” mesajı ekrana gelir (Şekil 5.11).



Şekil 5.11. Arkalık konstrüksiyon durumunu seçim mesaj uyarısı

```
If Option3_Kinisli.Value = False And Option4_Bindirme.Value = False And
Option5_Lambali.Value = False Then
MsgBox ("Arkalık Konstrüksiyon durumunu seçiniz!")
MultiPage1.Value = 2
```

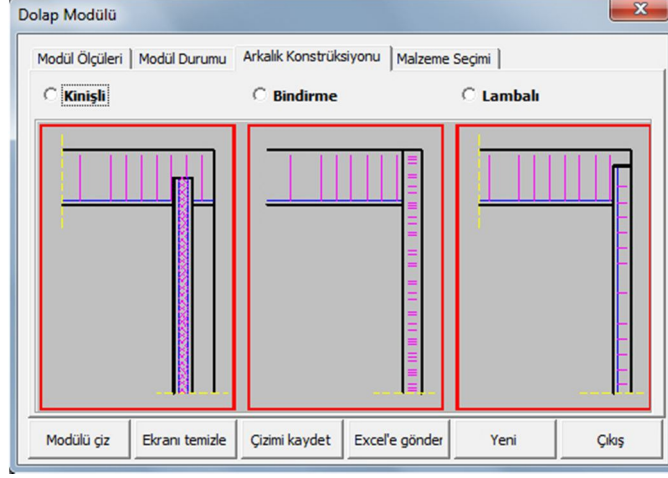
' Arkalık seçimi yapılmamışsa "arkalık konstrüksiyonu" sekmesine yönlendirilir (Şekil 5.12).

```
Load Modul
```

' Geçersiz bir girişte kullanıcı formun yeniden yüklenmesini sağlar.

```
Option3_Kinisli.SetFocus
```

```
Exit Sub  
End If
```

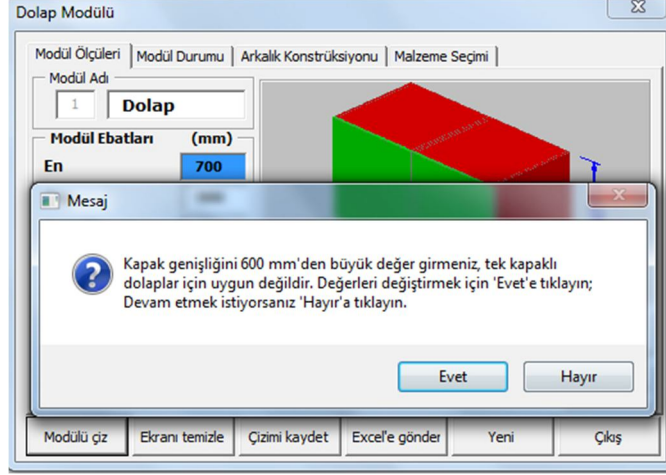


Şekil 5.12. Arkalık konstrüksiyon sayfasına yönlendirme

```
If Option1_tekkapak.Value = True And E.Value > 600 Then  
    If MsgBox("Kapak genişliğini 600 mm'den büyük değer girmeniz, tek kapaklı  
dolaplar için uygun değildir. Değerleri değiştirmek için 'Evet'e tıklayın;  
Devam etmek istiyorsanız 'Hayır'a tıklayın. ", vbYesNo + vbQuestion +  
vbDefaultButton1 + vbSystemModal, "Mesaj", 0, 0) = vbYes Then  
        MultiPage1.Value = 0
```

Bir mobilyanın kapak genişliği 600 mm'den fazla olması istenmez (Şekil 5.13). Sebebi hem kapağın ağırlığı artacak, menteşelere yük binecek hem de kare bir görümlü kapak olacaktır. Mobilya kapaklarının estetik açıdan kare kapak ya da eni boyundan büyük olması istenmeyen bir durumdur. Bu durum sürme kapaklar için geçerli değildir.

' Tek Kapak genişliğini 600 mm'den büyük değer girildiğinde "Modül Ölçüleri" sekmesine yönlendirilmesi sağlanır.



Şekil 5.13. Tek kapak genişliği küçük değer girildiğinde mesaj uyarısı

E.SetFocus

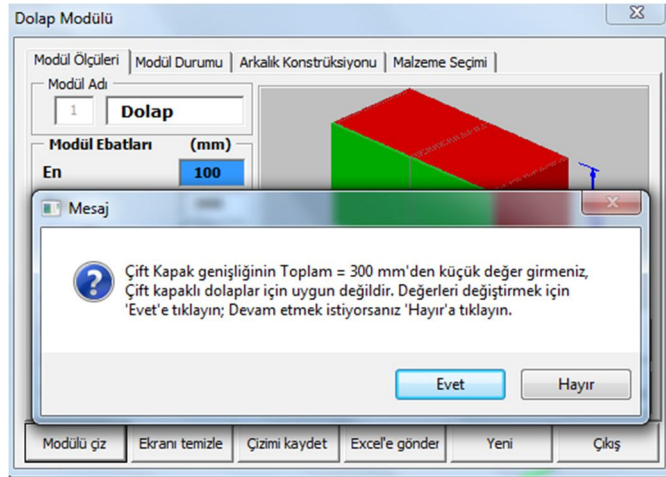
Exit Sub

End If

End If

If Option1_tekkapak.Value = True And E.Value < 150 Then

If MsgBox("Kapak genişliğini 150 mm'den küçük değer girerseniz, tek kapaklı dolaplar için uygun değildir. Değerleri değiştirmek için 'Evet'e tıklayın; Devam etmek istiyorsanız 'Hayır'a tıklayın. ", vbYesNo + vbQuestion + vbDefaultButton1 + vbSystemModal, "Mesaj", 0, 0) = vbYes Then



Şekil 5.14. Tek kapak genişliği küçük değer girildiğinde mesaj uyarısı

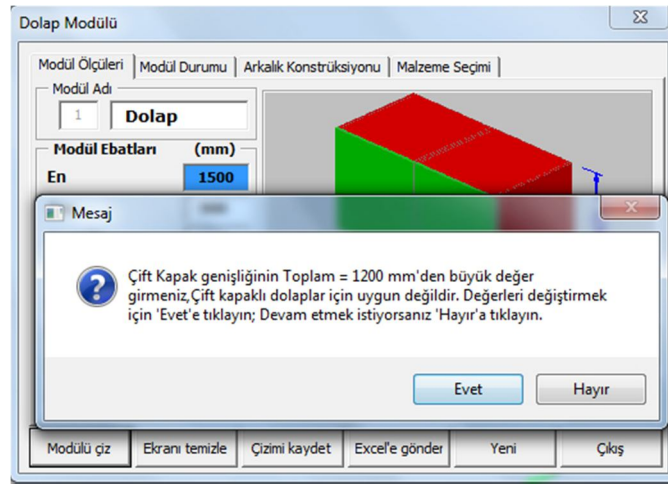
MultiPage1.Value = 0

' Tek Kapak genişliğini 150 mm'den büyük değer girildiğinde "Modül Ölçüleri" sekmesine yönlendirilir.


```

E.SetFocus
Exit Sub
End If
End If
If Option1_Ciftlikapak.Value = True And E.Value > 1200 Then
    If MsgBox("Çift Kapak genişliğinin Toplam = 1200 mm'den büyük
değer girmeniz, Çift kapaklı dolaplar için uygun değildir. Değerleri
değiştirmek için 'Evet'e tıklayın; Devam etmek istiyorsanız 'Hayır'a
tıklayın. ", vbYesNo + vbQuestion + vbDefaultButton1 + vbSystemModal,
"Mesaj", 0, 0) = vbYes Then (Şekil 4.15.)

```



Şekil 5.15. Çift kapak genişliği büyük değer girildiğinde mesaj uyarısı

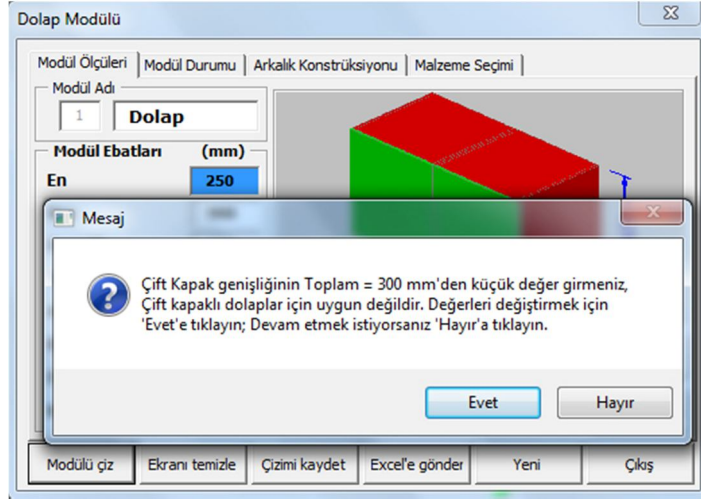
```
MultiPage1.Value = 0
```

' Çift Kapak genişliğini toplam $600 + 600 = 1200$ mm'den büyük değer girildiğinde " Modül Ölçüleri" sekmesine yönlendirilir.

```

E.SetFocus
Exit Sub
End If
End If
If Option1_Ciftlikapak.Value = True And E.Value < 300 Then
    If MsgBox("Çift Kapak genişliğinin Toplam = 300 mm'den küçük değer
girmeniz, Çift kapaklı dolaplar için uygun değildir. Değerleri değiştirmek
için 'Evet'e tıklayın; Devam etmek istiyorsanız 'Hayır'a tıklayın. ",
vbYesNo + vbQuestion + vbDefaultButton1 + vbSystemModal, "Mesaj", 0, 0) =
vbYes Then (Şekil 5.16)

```

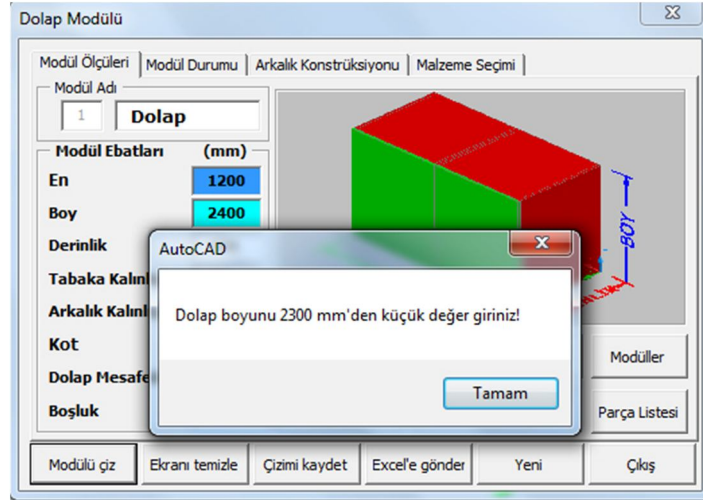


Şekil 5.16. Çift kapak genişliği küçük girildiğinde mesaj uyarısı

```
MultiPage1.Value = 0
```

' Çift Kapak genişliğini 300 mm'den küçük değer girildiğinde "Modül Ölçüleri" sekmesine yönlendirilir.

```
E.SetFocus
Exit Sub
End If
End If
```



Şekil 5.17. Dolap boyu büyük değer girildiğinde mesaj uyarısı

```
If B.Value > 2300 Then
MsgBox ("Dolap yüksekliği 2300 mm'den küçük değer giriniz!") (Şekil 5.17)
MultiPage1.Value = 0
Load Modul
```

B.SetFocus

' Fare imlecinin "Dolap Yüksekliği" textbox'a geçmesini sağlar.

Exit Sub

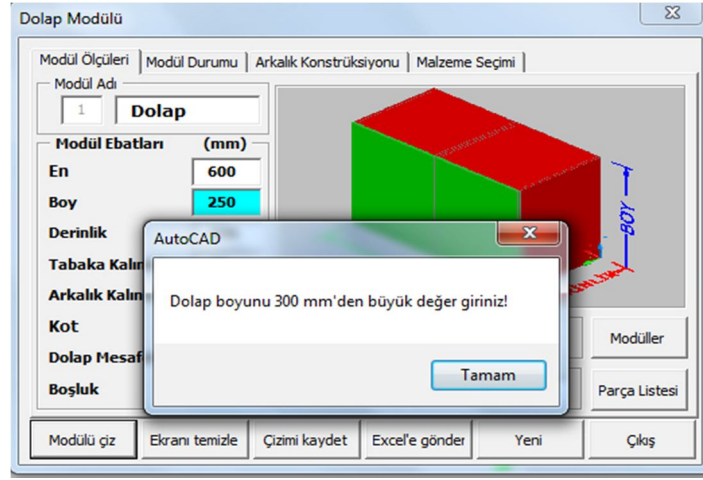
End If

If B.Value < 300 Then

MsgBox ("Dolap yüksekliği 300 mm'den büyük değer giriniz!") (Şekil 5.18)

MultiPage1.Value = 0

Load Modul



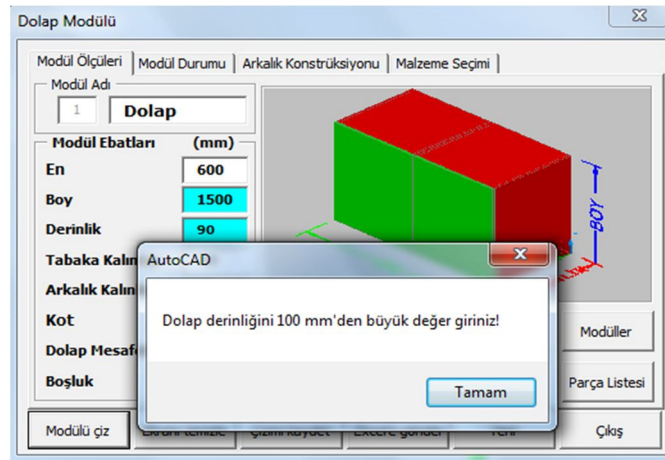
Şekil 5.18. Dolap boyuna çok küçük değer girildiğinde mesaj uyarısı

B.SetFocus

' Fare imlecinin Dolap Yüksekliği textbox'a geçmesini sağlar.

Exit Sub

End If

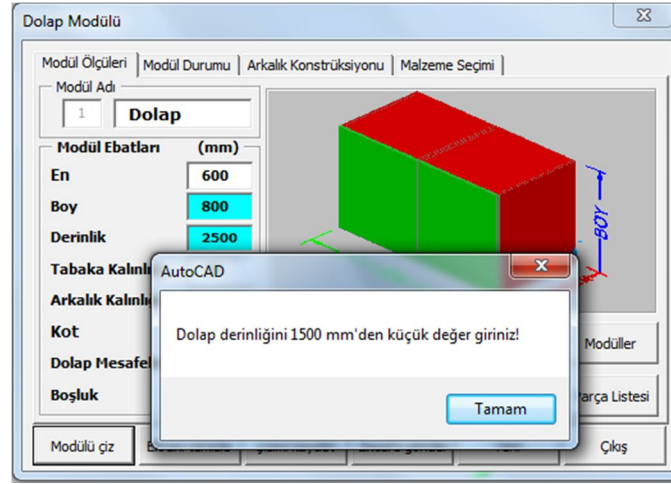


Şekil 5.19. Dolap derinliğine çok küçük değer girildiğinde mesaj uyarısı

```

If D.Value < 100 Then
    MsgBox ("Dolap derinliğini 100 mm'den büyük değer giriniz!") (Şekil
5.19)
MultiPage1.Value = 0
    Load Modul
D.SetFocus
' Fare imlecinin "Dolap Derinliği" textbox'a geçmesini sağlar.
    Exit Sub
End If
If D.Value > 1500 Then
    MsgBox ("Dolap derinliğini 1500 mm'den küçük değer giriniz!") (Şekil
5.20)

```



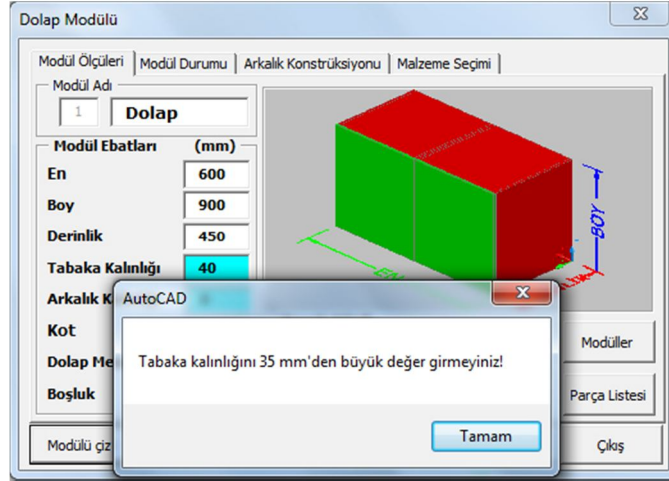
Şekil 5.20. Dolap derinliğine çok büyük değer girildiğinde mesaj uyarısı

```

MultiPage1.Value = 0
Load Modul
D.SetFocus
' Fare imlecinin "Dolap Derinliği" textbox'a geçmesini sağlar.
    Exit Sub
End If
If M.Value > 35 Then
    MsgBox ("Tabaka kalınlığını 35 mm'den büyük değer girmeyiniz!")
    MultiPage1.Value = 0

```

' Malzeme kalınlığını 35 mm'den büyük girildiğinde "Modül Ölçüleri" sekmesine yönlendirmeyi sağlar (Şekil 5.21).

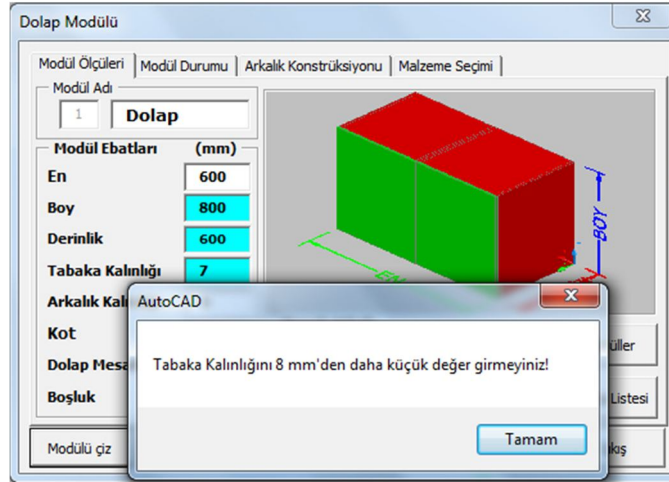


Şekil 5.21. Tabaka kalınlığına çok büyük değer girildiğinde mesaj uyarısı

Load Modul

M.SetFocus

' Fare imlecinin Tabaka Kalınlığı textbox'a geçmesini sağlar.



Şekil 5.22. Tabaka kalınlığına çok küçük değer girildiğinde mesaj uyarısı

```
Exit Sub
End If
If M.Value < 8 Then
    MsgBox ("Tabaka Kalınlığını 8 mm'den daha küçük değer girmeyiniz!")
(Şekil 5.22)
```

```
MultiPage1.Value = 0
```

```
Load Modul
```

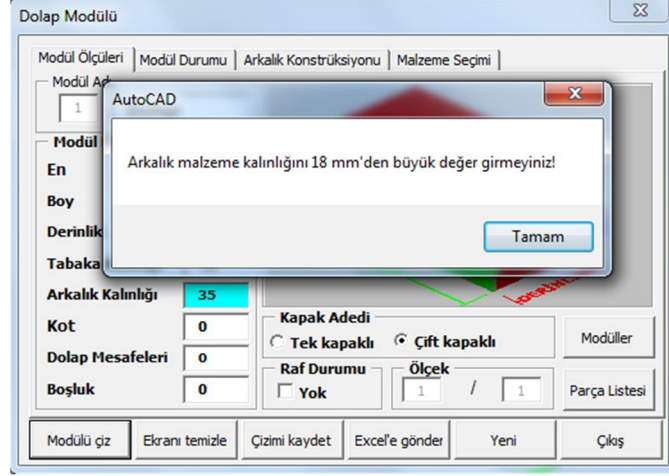
M.SetFocus

' Fare imlecinin "Tabaka Kalınlığı" textbox'a geçmesi

```

Exit Sub
End If
If A.Value > 18 Then
    MsgBox ("Arkalık malzeme kalınlığını 18 mm'den büyük değer
girmeyiniz!") (Şekil 5.23).

```



Şekil 5.23. Arkalık kalınlığına çok büyük değer girildiğinde mesaj uyarısı

```
MultiPage1.Value = 0
```

' Arkalık malzeme kalınlığını 18 mm'den büyük değer girildiğinde "Modül Ölçüleri" sekmesine yönlendirilir.

```
Load Modul
```

```
A.SetFocus
```

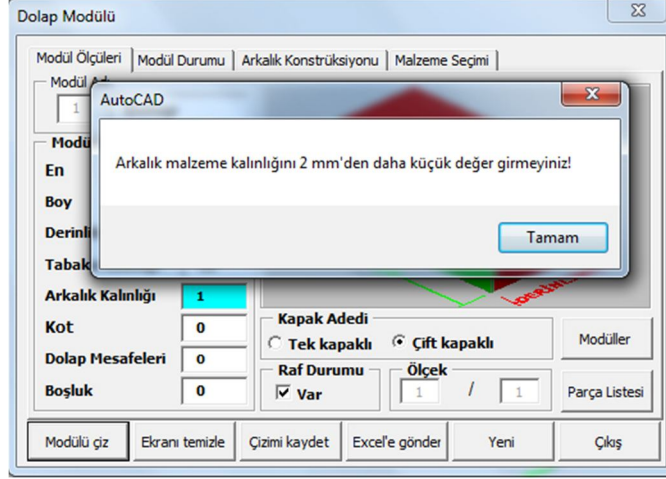
' Fare imlecinin Arkalık textbox'a geçmesi

```

Exit Sub
End If
If A.Value < 2 Then
    MsgBox ("Arkalık malzeme kalınlığını 2 mm'den daha küçük değer
girmeyiniz!")

```

Arkalık malzeme kalınlığını 2 mm'den küçük değer girilmesi engellenmiştir (Şekil 5.24).



Şekil 5.24. Arkalık kalınlığına çok küçük değer girildiğinde mesaj uyarısı

```
MultiPage1.Value = 0
```

' Arkalık malzeme kalınlığını 18 mm'den fazla girildiğinde "Modül ölçüleri" sekmesine yönlendirilir.

```
Load Modul
```

```
A.SetFocus
```

' Fare imlecinin Arkalık textbox'a geçmesini sağlar.

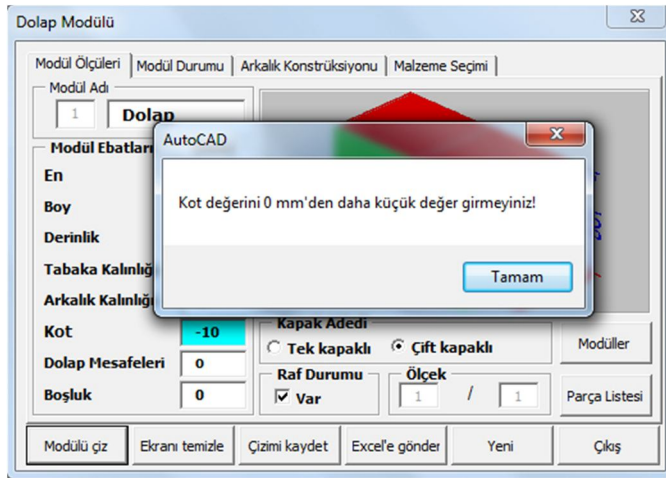
```
Exit Sub
```

```
End If
```

```
If K.Value < 0 Then
```

```
MsgBox ("Kot değerini 0 mm'den daha küçük değer girmeyiniz!")
```

Kot değerinin sıfırdan küçük değer girilmesi engellenmiştir (Şekil 5.25).



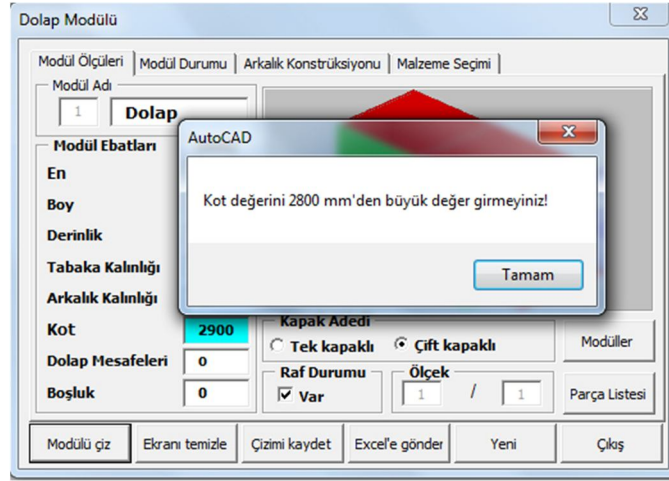
Şekil 5.25. Kot kutusuna çok küçük değer girildiğinde mesaj uyarısı

Bilindiği üzere AutoCAD negatif sayılarda kabul ettiği için kot değerine negatif bir sayının girilmesi engellenmiştir.

```
MultiPage1.Value = 0
Load Modul
K.SetFocus
Exit Sub
End If
If K.Value > 2800 Then
```

' Bir evin oda yüksekliği; kot değeri ile dolabın boyunun toplam yüksekliğini geçmemelidir (Şekil 5.26).

```
MsgBox ("Kot değerini 2800 mm'den büyük değer girmeyiniz!")
```



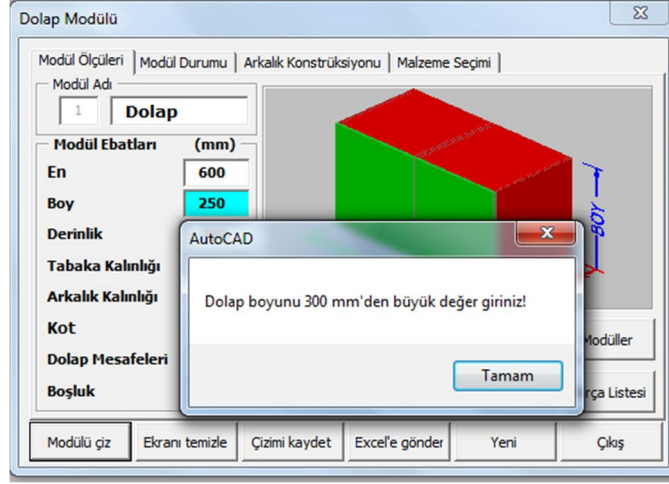
Şekil 5.26. Kot'a çok büyük değer girildiğinde mesaj uyarısı

```
MultiPage1.Value = 0
Load Modul
K.SetFocus
Exit Sub
End If
If CheckBox1.Value = True And B.Value < 300 Then
```

' Fare imlecinin Kot textbox'a geçmesini sağlar.

' Eğer raf işaretlenirse ve Boy textbox" değeri 300 mm'den küçük değer girildiğinde; boyu 300 mm'den küçük olan dolaplara raf konduğunda iki raf arası 175 mm olur. Bu iki raf arası boşluk kullanılabilirlik bakımından uygun değildir (Şekil 5.27).

```
MsgBox ("Boyu 350 mm'den küçük dolapların arasına raf koymayınız!")
```

Şekil 5.27. Dolap boyu küçük değer girildiğinde mesaj uyarısı

```

MultiPage1.Value = 0
Load Modul
B.SetFocus
' Fare imlecinin Boy textbox'a geçmesini sağlar.
Exit Sub
End If

```

5.2.5. İso metrik Görünüş Kodları

Program ilk açıldığında 2 boyutlu model alanı açılır. Programa çizilecek mobilyanın değerleri girilir (Şekil 5.28). Model çizdirildikten sonra çıkış işlemi hemen yapılmadan önce tel kafes görüntüsünü verir (Şekil 5.29). Aşağıdaki kodlar modeli çizirdikten sonra çizilen resmi 3 boyutlu görmeyi sağlar (Şekil 5.30).

```
Dim isometric_gorus(0 To 2) As Double
```

' İso metrik görünüş için değişken tanımlaması ve "Southwest isometrik" görüğe çevrilir.

```

isometric_gorus(0) = -1:
isometric_gorus(1) = 1:
isometric_gorus(2) = 1

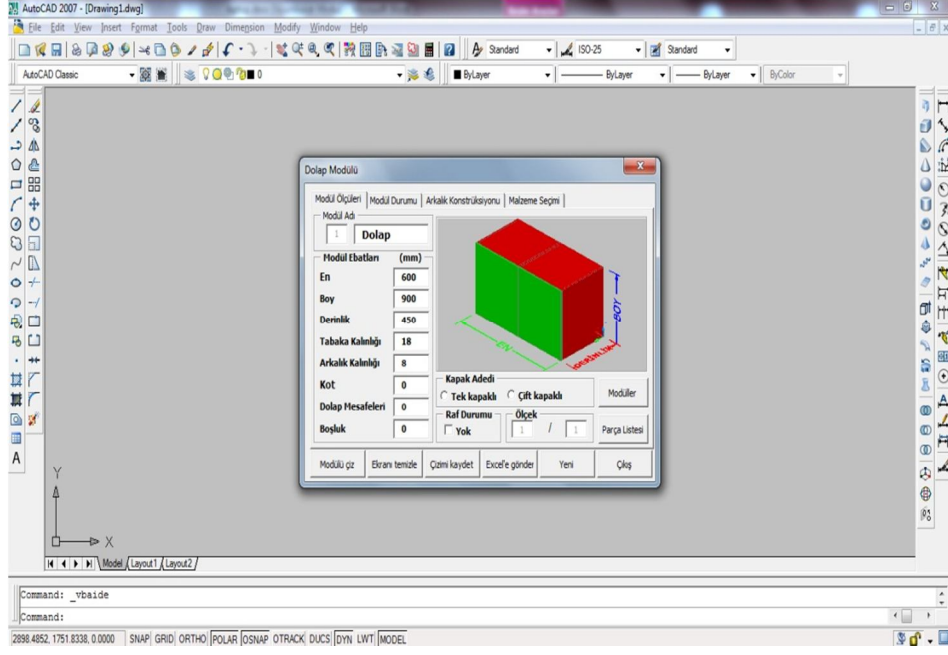
```

' x,y ve z koordinatların belirlenmesi

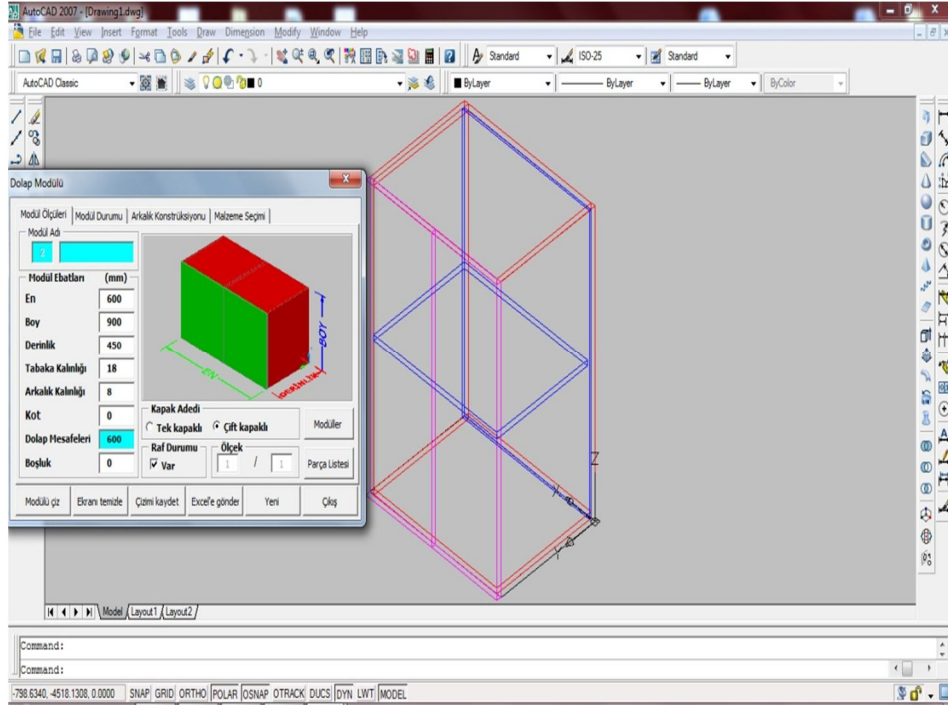
```

ThisDrawing.ActiveViewport.Direction = isometric_gorus
ThisDrawing.ActiveViewport = ThisDrawing.ActiveViewport

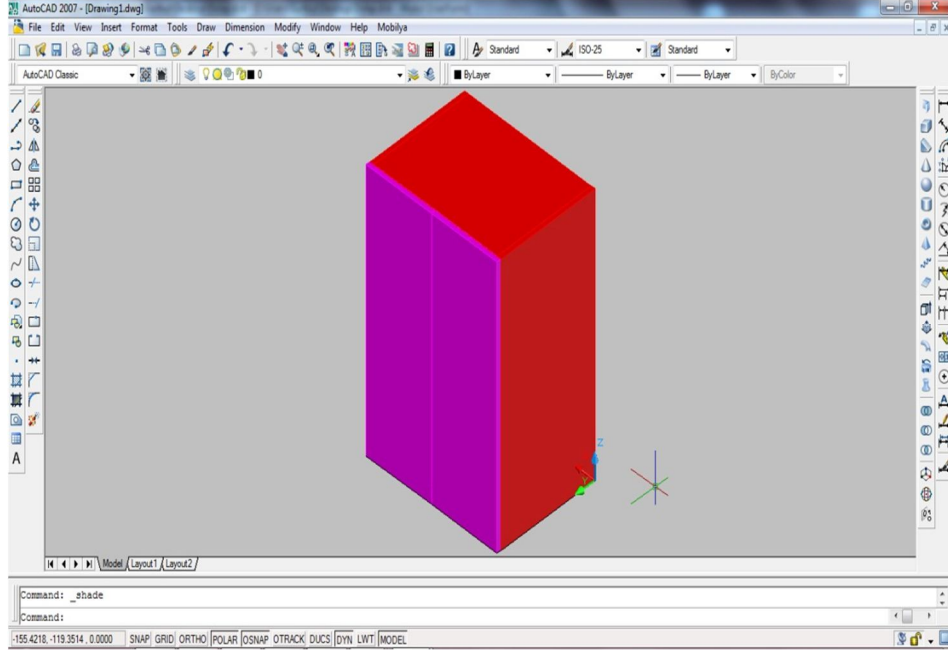
```



Şekil 5.28. Programa giriş menüsü ve 2D model alanı



Şekil 5.29. Modülün tel kafes görüntüsü



Şekil 5.30. Modülün 3D görüntüsüne geçiş

```
If OptionA_arada.Value = True Then
```

' Eğer kullanıcı OptionA_arada durumunu seçmesi halinde alt tabla, sağ ve sol tablannın arasında ise sağ, sol, üst, alt tabla prosedürlerinin çağrılmasını sağlar. Dolabın sol, sağ, üst ve alt tabla koordinatları çağrılarak çizim alanına eklenir.

5.2.6. Prosedürlerin Kontrolü ve Çağrılması

' Tüm prosedürlerin çağrılması.

```
Call modul_01
If Option1_tekkapak.Value = True Then
Call tek_kapak_01
```

' OptionA_arada durumunu seçmesi halinde tek kapak prosedürü çağrılarak çizim alanına eklenir.

```
ElseIf Option1_Ciftlikapak.Value = True Then
```

' OptionB_Ustte_arada durumunu seçmesi halinde çift kapağın seçiminin yapılması.

```
Call cift_kapak_01
End If
```

```
ElseIf OptionB_Ustte.Value = True Then
```

' “OptionB_Ustte” durumunu seçmesi halinde çift kapak prosedürünün çağrılması ve çizime eklenmesi.

```
Call modul_02
```

' Eğer kullanıcı “OptionB_Ustte” durumunu seçmesi halinde alt tabla, sağ ve sol tablanın üstünde ise sağ, sol, üst, alt tabla prosedürlerinin çağrılması.

```
If Option1_tekkapak.Value = True Then
```

' OptionB_Ustte durumunu seçmesi halinde tek kapağın seçimi.

```
Call tek_kapak_02
```

' OptionB_Ustte durumunu seçmesi halinde tek kapak prosedürünün çağrılması.

```
ElseIf Option1_Ciftlikapak.Value = True Then
```

' OptionB_Ustte durumunu seçmesi halinde çift kapağın seçimi

```
Call cift_kapak_02
```

' OptionB_Ustte durumunu seçmesi halinde çift kapak prosedürünün çağrılması

```
End If
```

```
End If
```

```
If Option3_Kinisli.Value = True Then
```

' Option3_Kinisli seçmesi halinde kınışlı arkalık çiziminin yapılması.

```
Call Arkalik_01_A
```

' Kınışlı arkalık çizim prosedürünün çağrılması

```
If CheckBox1.Value = True Then
```

```
Call Raf_kinisli
```

```
Else
```

```
End If
```

```
ElseIf Option4_Bindirme.Value = True Then
```

' Option4_Bindirme seçmesi halinde kınışlı arkalık çiziminin yapılması.

```
Call Arkalik_01_B
```

' Bindirme arkalık çizim prosedürünün çağrılması ve seçilmesi durumunda model alanına çizdirilmesi.

```
If CheckBox1.Value = True Then
```

```
Call Raf_bindirme
```

```
Else
```

```
End If
```

```
ElseIf Option5_Lambali.Value = True Then
```

'Option5_Lambali seçmesi halinde kınışlı arkalık çizimi

```
Call Arkalik_01_C
```

' Lambalı arkalık çizim prosedürünün çağrılması.

```
If CheckBox1.Value = True Then
```

```
Call Raf_Lambali
```

```
Else
```

```
End If
```

```
End If
```

```
EN.Text = Val(EN.Value) + Val(E.Value) + Val(DA.Value)
```

' Dolapları yanyana eklemeyi sağlar.

```

ThisDrawing.Application.ZoomExtents
' AutoCAD ekranında bulunan tüm çizimlerin tam ekran yapılmasını sağlar.
ThisDrawing.SendCommand "_shade" & vbCr
ThisDrawing.Application.Update
Dolap_adi = ""
' Dolap_adi textbox'ın içeriğini silinir.
Dolap_adi.SelText = ""
                MultiPage1.Value = 0
Dolap_adi.SetFocus
' Dolap_adi adlı textbox'ıaktif hale getirme

```

5.2.7. Sayaç Kodları

```

Global total As Integer
Total modül düzeyinde global olarak tanımlanır.
Dim j As Integer
j = total + 1
N_00.Value = Val(j)
N_01.Value = Val(j)
N_02.Value = Val(j)
N_03.Value = Val(j)
N_03.Value = Val(j)
N_04.Value = Val(j)
N_05.Value = Val(j)
N_06.Value = Val(j)
N_07.Value = Val(j)
N_08.Value = Val(j)
total = j
End Sub

```

5.2.8. Ekrandaki Çizimi Silme Prosedürü

AutoCAD ekranında çizdirilen fazla dolapların silinmesi gerekmektedir. Aksi durumda Excel'e gönderilen parça listesi bunları da hesaplayacaktır. İstenilen dolapta fazla parça listesi çıkaracak buton eklenmiştir (Şekil 5.31).


Ekranı temizle butonuna yazılan kodlar aşağıdaki gibidir:

```

Private Sub CmdClear_Click()

```

```
ThisDrawing.ActiveLayer = ThisDrawing.Layers(0)
' Ana layeri (0) aktif yapar.
```

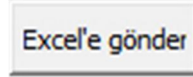


Şekil 5.31. Ekranı temizle butonu

```
Dim index As Integer
' Bütün layerleri aç purgeall'dan kurtulamadan silinsin.
    For index = 0 To ThisDrawing.Layers.Count - 1
ThisDrawing.Layers(index).LayerOn = True
ThisDrawing.Layers(index).Lock = False
        If index > 0 Then
ThisDrawing.Layers(index).Freeze = False
        End If
    Next
    If ThisDrawing.ModelSpace.Count > 0 Then 'Eğer çizim varsa
    Dim ssetObj As AcadSelectionSet
' Seçim listesi oluşturur.
    Set ssetObj = ThisDrawing.SelectionSets.Add("hepsinisec")
    ReDim ssobjs(0 To ThisDrawing.ModelSpace.Count - 1) As AcadEntity
    Dim I As Integer
        For I = 0 To ThisDrawing.ModelSpace.Count - 1
            Set ssobjs(I) = ThisDrawing.ModelSpace.Item(I)
        Next
    ssetObj.AddItem ssobjs
' Tüm objeleri seçim listesine ekler.
    ssetObj.Erase
' Seçim listesinin silinmesini sağlar.
    ssetObj.Delete
' Seçim listesinin yokeder.
        End If
ThisDrawing.PurgeAll
' Çizimdeki katmanları siler.
ThisDrawing.Regen True
' Tüm çizimi yeniler.
End Sub
```

5.2.9. Microsoft Excel'e Veri Gönderme

Model alanında çizilmiş nesnelerin parça listesini Excel'e aktarılmasını sağlayan kodlar aşağıda yazılmıştır. Modelin parça listeleri kesim işleminde çok kolaylık sağlayacak buton eklenmiştir (Şekli 5.32).



Şekil 5.32. Excel'e gönder butonu

```
Sub CmdExcelSend_Click()  
    If ThisDrawing.ModelSpace.Count > 0 Then  
        ' Eğer model alanında çizim yoksa ilk if döngüsü ile model alanı çizim olup  
        ' olmadığı kontrol edilir. Model alanında herhangi bir çizim yoksa textbox  
        ' mesaj kutusuyla kullanıcı uyarılır. Döngü Microsoft Excel'e aktarana kadar  
        ' devam eder. Excel'e aktarıldıktan sonra döngü sona erer.  
        Dim BlockRef As AcadBlockReference  
        Dim Att As AcadAttributeReference  
        Dim excel As excel.Application  
        Dim wrkb As excel.Workbooks  
        Dim wrks As excel.Worksheet  
        Dim objExcel As Object  
        On Error Resume Next  
        Set objExcel = GetObject(, "Excel.Application") 'Check if Excel is open  
        and if not open it.  
        If Err.Number > 0 Then  
            Set objExcel = CreateObject("Excel.Application")  
        End If  
        objExcel.Visible = True  
        Set wrkb = objExcel.Workbooks.Add  
        Set wrks = objExcel.ActiveSheet  
        ' Aktif excel sayfasını belirler.  
        wrks.Name = "Dolaplarım"  
        ' Excel sayfasının ismini değiştir.  
        Dim rownr As Double  
        wrks.Rows(1).Font.Bold = True  
        ' 1. satırdaki renklerin tamamını koyu yapar.  
        wrks.Rows(1).Font.ColorIndex = 3  
        ' Renk sırası 5 olursa satırdaki renklerin tamamını mavi yapar.  
        wrks.Rows(1).VerticalAlignment = xlVAlignCenter
```

```

wrks.Rows(1).HorizontalAlignment = xlHAlignCenter
    rownr = 1
    For Each BlockRef In ThisDrawing.ModelSpace 'Loop through
modespace
        rownr = rownr + 1
Dim varAttributes As Variant
Dim I As Integer
Dim strAttributes As String
varAttributes = BlockRef.GetAttributes
For I = LBound(varAttributes) To UBound(varAttributes)
    strAttributes = strAttributes & varAttributes(I).TextString
wrks.Cells(rownr, 2 + I) = strAttributes
    strAttributes = ""
Next
wrks.Range("A1") = "Modül Adı"
wrks.Range("B1") = "Malzeme Listesi"
wrks.Range("C1") = "Malzemenin Cinsi"
wrks.Range("D1") = "Malzemenin Rengi"
wrks.Range("E1") = "Malzemenin Eni(mm) "
wrks.Range("F1") = "Malzemenin Boyu(mm) "
wrks.Range("G1") = "Malzeme Kalınlığı(mm) "
wrks.Range("H1") = "Malzeme Birim Fiyatı"
wrks.Range("I1") = "Malzeme Tutarı"
wrks.Columns("A:A").EntireColumn.AutoFit
wrks.Columns("B:B").EntireColumn.AutoFit
wrks.Columns("C:C").EntireColumn.AutoFit
wrks.Columns("D:D").EntireColumn.AutoFit
wrks.Columns("E:E").EntireColumn.AutoFit
wrks.Columns("F:F").EntireColumn.AutoFit
wrks.Columns("G:G").EntireColumn.AutoFit
wrks.Columns("H:H").EntireColumn.AutoFit
wrks.Columns("I:I").EntireColumn.AutoFit

```

' A –I arasındaki sütunları en uygun genişlik yapılır.

```

wrks.Range("A" & rownr) = BlockRef.Layer
wrks.Range("B" & rownr) = BlockRef.EffectiveName
Next
Else
MsgBox "Lütfen Çizim Yapınız!"

```

' Çizim alanında her hangi bir çizim yoksa "Lütfen Çizim Yapınız!" uyarısı verir.

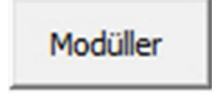
```

End If
End Sub

```


5.2.10. Model Alanında Bulunan Dolaplar

Zaman zaman model alanında kaç tane dolap olduğuna bakmak gerekebilir, bunun için buton eklenmiştir (Şekli 5.33). Butona ait kodlar aşağıdaki gibidir.



Şekil 5.33. Modül butonu

```
Private Sub CmdModul_Click()  
Dim I As Integer  
Dim msg As String  
msg = ""  
For I = 0 To ThisDrawing.Layers.Count - 1  
msg = msg + ThisDrawing.Layers.Item(I).Name + vbCrLf  
Next  
MsgBox "Bu Çizimde Bulunan Modüller: " + vbCrLf + msg  
' Çizimde bulunan katmanlarla atanan dolapların listelenmesini sağlar.  
End Sub
```

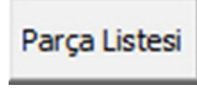
5.2.11. Raf Çizim Prosedürü

Dolaplarda raf olması istendiğinde kullanıcıya seçenek sunulmuştur. Raflar dolabın tam orta noktasına yerleştirilmektedir. Kullanıcının raf olup olmaması seçenek kodları aşağıdaki gibidir.

```
Private Sub CheckBox1_Click()  
If CheckBox1.Value = True Then  
' Eğer dolapların içinde raf olması istenirse  
CheckBox1.Caption = "Var"  
Else  
CheckBox1.Value = False  
CheckBox1.Caption = "Yok"  
' Eğer dolapların içinde raf olması istenmiyorsa  
End If  
End Sub
```

5.2.12. Çizilmiş Projelerin Parça Listesi

Model alanında bulunan parça listelerini görmek için bu buton eklenmiştir (Şekil 5.34).



Şekil 5.34. Parça listesi butonu

Parça listesi butonuna yazılan kodlar aşağıdaki gibidir.

```
Private Sub CmdPiece_Click()  
Dim Parca_Listesi As Integer  
Parca_Listesi = ThisDrawing.ModelSpace.Count  
MsgBox " Çizim Ortamında " & ThisDrawing.ModelSpace.Count & " Tabla Var."  
End Sub
```

5.2.13. Yeni AutoCAD Sayfası Açma

Model alanında çalışmakta olan makroyu kapatmadan farklı bir AutoCAD dosyasında çizim yapmak için bu butan eklenmiştir (Şekli 5.35).



Şekil 5.35. Yeni butonu

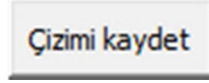
```
Private Sub CmdNew_Click()
```

'Makro aktif iken AutoCAD ekranında yeni bir AutoCAD sayfası açılmayacağı için button olarak eklendi.

```
Dim yeni_obje As AcadDocument  
Set yeni_obje = ThisDrawing.Application.Documents.Add  
End Sub
```

5.2.14. Çizilen Projeyi Kaydetmek

Yapılan her farklı çizimi farklı kaydetmek için bu buton eklenmiştir (Şekil 5.36).

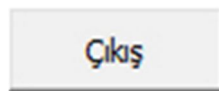


Şekil 5.36. Çizimi kaydet butonu

```
Private Sub CmdSave_Click()  
If Not (ThisDrawing.Saved) Then  
If MsgBox("Çizimdeki son değişiklikleri kaydetmek istermisiniz?", vbYesNo) =  
vbYes Then  
ThisDrawing.Save  
End If  
End If  
ThisDrawing.SaveAs "MyProje.dwg"  
End Sub
```

5.2.15. Projenin Sonlandırılması

Makrodan çıkış yapmak hem de çizdirilen projeleri model alanına gözlemlemek için bu buton eklenmiştir (Şekli 5.37). Butondan çıkış yapıldığında sayaçlar sıfırlanır.



Şekil 5.37. Projeden çıkış butonu

```
End Sub  
Private Sub CmdEnd_Click()  
' Programdan çıkış yapılması  
Unload Me  
End  
End Sub
```

BÖLÜM 6

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

6.1. GİRİŞ

Dünya pazarındaki yüksek rekabet şartları ve imalat stratejileri, ürünlerin tasarımı aşamasında sık sık değişiklikler yapılmasını gerektirmektedir. Bu değişiklikleri ürünlere mümkün olan en kısa zamanda ve en az maliyetle uygulayabilmek için firmaların AR-GE bölümlerinde yoğun çalışmalar yapılmaktadır. Zira bir ürünün ortaya çıkış maliyetinin büyük bir yüzdesi, o ürünün tasarım işlemi sırasında oluşmaktadır.

Günümüzde endüstriyel ürünler üretilmeden önce bilgisayar ortamında tasarlanmakta, montaj edilmekte, hareketlendirilmekte, varsa hatalar düzeltildikten sonra imalata geçilmektedir. Klasik yöntemlerle yapılan tasarımda harcanan zaman, bilgisayarla yapılan toplam tasarım zamanının yarısından fazlasını kapsadığı ve aynı oranda da ürün maliyetini etkilediği görülmüştür. Bu nedenle ürünün tasarımından imalatına gerekli olan zamanı en aza indirmek için bilgisayar destekli sistemlerin kullanımına gidilmektedir. Böylelikle de zamandan ve maliyetten büyük kazançlar sağlanmaktadır.

6.2. SONUÇLAR

Bilgisayar teknoloji ve yazılımların hızlı bir şekilde ilerlemesi küçük işletmeleri olumsuz etkilemektedir. Sınırlı sayıda mamul malzeme alması, CNC makinelerin çoğalması ve bu makine fiyatlarının bir hayli pahalı olması nedeni ile küçük işletmelerin bu makineleri alamaması iş kaybına neden olmaktadır.

Piyasada hem CAD programlarını kullanan hem de CNC makinesi kullanabilen elamanlara ihtiyaç duyulmaktadır. Tasarım programlarının mantığı hemen hemen aynı olup bir tanesi öğrenildiğinde diğerleri kolay bir şekilde öğrenilmektedir.

AutoCAD programını öğrenen DesignCAD, ArchiCAD, Solidwork, Catia, 3D Max ve Rhine programını öğrenebilir.

AlphaCAM programı öğrenildiğinde diğer Topsolid wood ve Cabinet programını öğrenebilir.

Adeko programı da Optima dekor, Kitchen draw, Infowood, wody ve polyboard programını kolay bir şekilde öğrenebilir.

Küçük işletmeler en bir adet özel amaçlı programlardan bir tanesine sahip olması gerekmektedir. Büyük işletmelerde genel tasarım programlarından bir adedine, CAD-CAM programlarından bir adedine ve özel amaçlı programlardan da en az birine sahip olmalıdır. Sunum ve dekorasyon yapabilmek içinde hazır paket programlarından birine sahip olmalıdır.

Bilgisayar destekli tasarım ve modellemeye yönelik sistemlerin kullanımı, dünyadaki gelişmelere paralel olarak ülkemizde de gün geçtikçe artmaya başlamıştır. Özellikle bilgisayar destekli imalatın sanayimiz içinde yer tutmaya başlaması, dolaylı olarak bilgisayar destekli tasarımı mecburi hale getirmiştir.

Mobilya endüstri makineleri üretim süreci için, ürünün teknik resmi, parça listesi ve ön maliyet çıkarmak için kişilerin isteklerine göre prototip çıkaran sistem ve yazılımlara gereksinim duyulmaktadır. Bu konuda özel olarak yazılmış programlar oldukça maliyetli olup; imalatçılar her versiyonu için ek ücret ödemek zorunda kalmaktadır.

Hazırlanan bu çalışmada, çizimi yapılan panel mobilyaya gerekli parçalar listelenmekte ve sisteme girilen birim fiyatlar üzerinden ürünün maliyeti çıkarılmaktadır.

Bunun için, AutoCAD içine entegre edilmiş “uygulamalar için Visual Basic” arayüzü programlama dili ile, modelleme alanındaki mobilya tasarım ilkelerine uyularak panel mobilya çizim yapan bir program hazırlanmıştır.

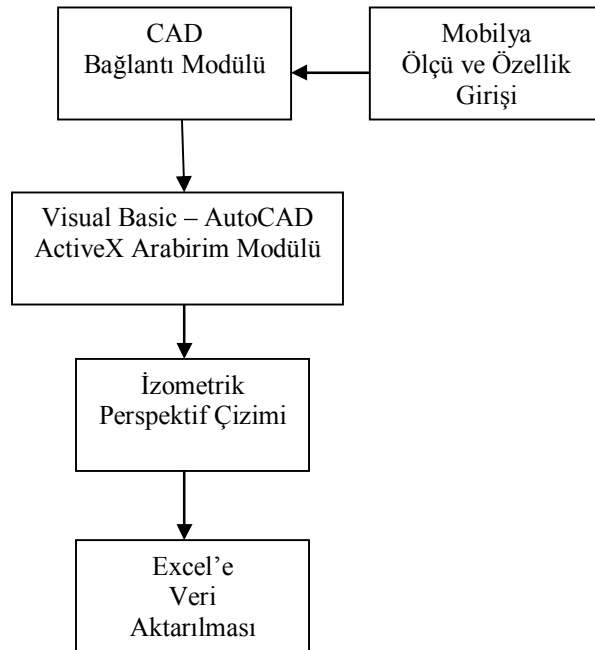
Yapılan çalışma tasarım ve imalatçıların işini kolaylaştırarak zaman kazandırmaktır.

Mobilya ölçüleri Microsoft Excel’e hatasız aktarılarak yanlış ölçüde parça kesilmesi önleğinden dolayı fire azalacağından kar miktarı buna paralel olarak artacaktır.

Çalışmada Visual Basic-AutoCAD ActiveX Teknolojisinin hız kullanım kolaylığı, diğer Windows uygulamalarıyla ortaklaşa çalıştırılabilme, uygulamalar arasında en mükemmel iletişim ve hızlı prototip oluşturma gibi avantajlarını kullanarak tasarımcılara kullanışlı ve düşük maliyetli bir sistem geliştirmiştir.

Programın ağaçşileri endüstrisinde kullanılması zamanı, fireyi ve AutoCAD programını daha verimli hale getirmiştir.

Çalışmada geliştirilen sistemin genel yapısı ve işleyişi Şekil 6.1’de sunulmuştur.



Şekil 6.1. Geliştirilen sistemin genel yapısı

Geliştirilen bu sistemde AutoCAD programı çalıştırıldıktan sonra VBARUN komutu ile VBA arayüzü çalıştırılır. Kullanıcı tüm bilgileri girdikten sonra model alını tıklandıktan hemen sonra 3 boyutlu izometrik perspektife geçiş yapar. İzometrik perspektifte tel kafes görüntüsü elde edilir. Çıkış yapıldığında realistik modüle geçerek çizim renkleri. Panel mobilya çizdirildikten sonra Excel'den veri alınabilir. Programdan çıkış yapıldıktan sonra program tekrar çalıştırıldığında model alanından tekrardan Excel'den veri alınabilir.

6.3. ÖRNEK DOLAP ÇİZİMLERİ

Dolap.dvb makrosunu Visual Basic For Application uygulamasına yüklemek için; VBA yöneticisindeki Yükle (Load) özelliği kullanılabilir. Dosya VBA Manager'den load'a tıklanıp dosyanın yeri gösterilerek proje dosyası yüklenir.

6.3.1. Tek Kapaklı Dolap Çizimi

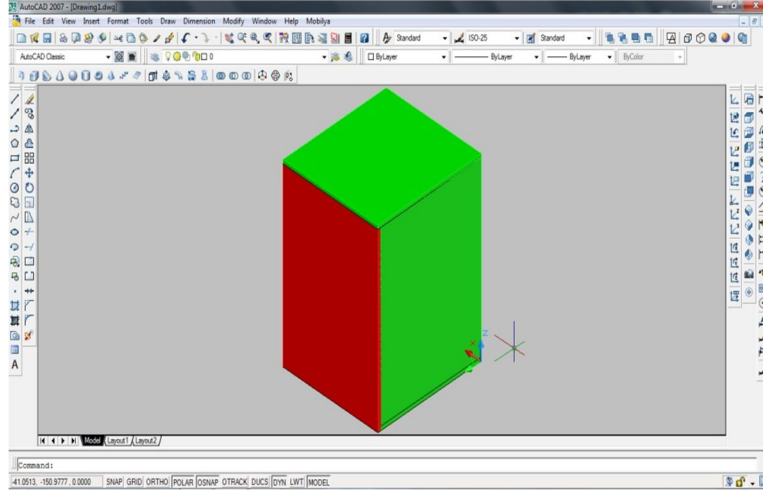
“Uygulamalar İçin Visual Basic” de hazırlanan program parçacıklarının AutoCAD'e enetrasyonu ile hazırlanan programda çizilen örnek tek kapaklı dolaplar, Çizelge 6.1'deki ölçü ve özelliklere sahiptir.

Dolabın çizimini “Dolap.dvb” makrosu kullanarak çizdirildiğinden model alanında çizilen çizimlerin teknik çizimleri Şekil 6.2 ve Şekil 6.3'te gösterilmiştir. Malzeme listelerinin net ölçüleri ve Excel sayfaları da bu şekillerde gösterilmiştir.

Tek kapaklı dolabın Çizelge 6.1'de ölçü ve özelliklere sahip dolabın model alanındaki görüntüsü Şekil 6.2'de ve tek kapaklı dolabın ölçü ve maliyet listesi Çizelge 6.2'de gösterilmiştir.

Çizelge 6.1. Tek kapaklı dolabın ölçü ve özellikleri

| Dolabın özelliği | Ölçüler | Cinsi |
|-------------------|---------|----------|
| En | 550 | - |
| Boy | 870 | - |
| Derinlik | 600 | - |
| Tabaka Kalınlığı | 18 | MDFlam |
| Arkalık kalınlığı | 8 | Duralit |
| Kot | 0 | - |
| Tek Kapaklı | - | - |
| Raf ortada | - | Suntalam |
| Arkalık kınışlı | - | - |
| Kapak | - | Membran |



Şekil 6.2. Tek kapaklı dolabın teknik çizimi

Çizelge 6.2. Tek kapaklı dolabın ölçü ve maliyet listesi

| Modül Adı | Malzeme Listesi | Malzemenin Cinsi | Malzemenin Rengi | Malzemenin Eni (mm) | Malzemenin Boyu (mm) | Malzeme Kalınlığı (mm) | Maliyet Oranı BirimxFiyat/m ² | Malzeme Miktarı (Adet) | Toplam Tutar * |
|----------------------|--------------------|------------------|------------------|---------------------|----------------------|------------------------|--|------------------------|----------------|
| 1 - Dolap | 1 - Sol Tabla-02 | MDFlam | Wenge | 834 | 582 | 18 | 0,8 | 1 m ² | 0,39 |
| 1 - Dolap | 1 - Sağ Tabla-02 | MDFlam | Wenge | 582 | 834 | 18 | 0,8 | 1 m ² | 0,39 |
| 1 - Dolap | 1 - Alt Tabla-02 | MDFlam | Wenge | 550 | 582 | 18 | 0,8 | 1 m ² | 0,26 |
| 1 - Dolap | 1 - Üst Tabla-02 | MDFlam | Wenge | 550 | 600 | 18 | 0,8 | 1 m ² | 0,26 |
| 1 - Dolap | 1 - Tekli Kapak-02 | Membran | Wenge | 550 | 852 | 18 | 0,9 | 1 m ² | 0,42 |
| 1 - Dolap | 1 - Arkalık | Duralit | Gri | 532 | 852 | 18 | 0,9 | 1 m ² | 0,41 |
| 1 - Dolap | 1 - Raf-kn | Suntalam | Wenge | 514 | 865 | 8 | 0,8 | 1 m ² | 0,36 |
| MALZEME TOPLAM TUTAR | | | | | | | | | 2,49 |

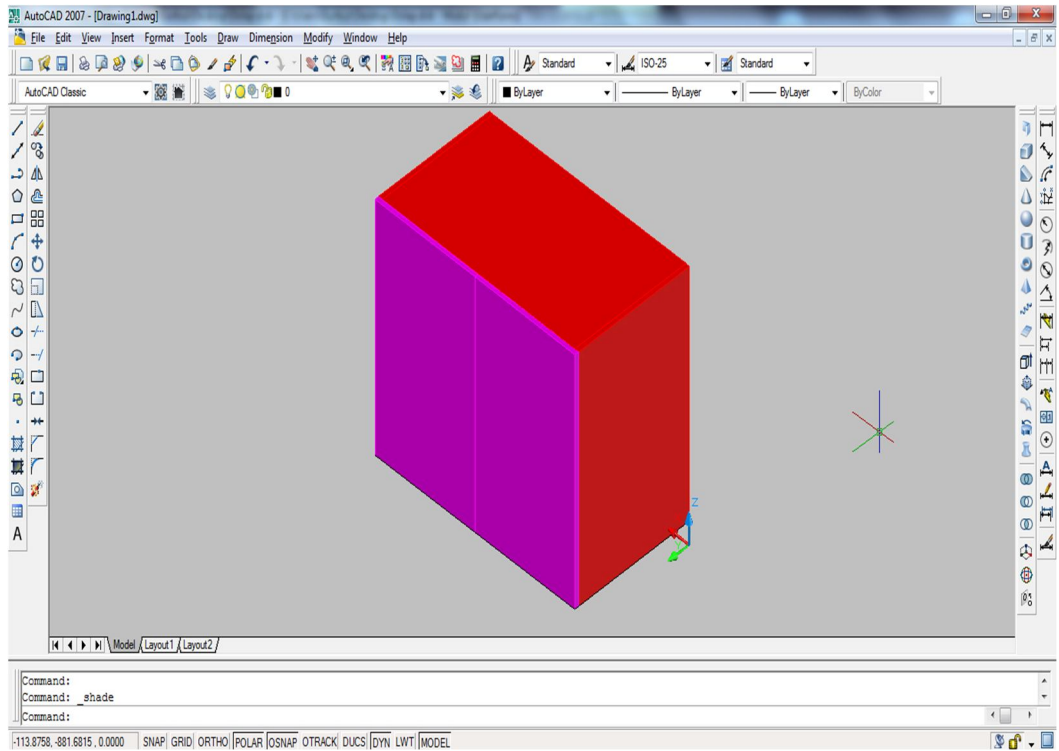
* Toplam Tutar =Malzemenin Eni (m) x Malzemenin Boyu (m) x Maliyet Oranı x Malzeme Miktarı (Adet)

6.3.2. Örnek Çift Kapaklı Dolap Çizimi

Çift kapaklı dolabın Çizelge 6.3’de ölçü ve özelliklere sahip dolabın model alanındaki görüntüsü Şekil 6.3’de ve çift kapaklı dolabın ölçü ve maliyet listesi Çizelge 6.4’de gösterilmiştir.

Çizelge 6.3. Çift kapaklı dolabın ölçü ve özellikleri

| Dolabın özelliği | Ölçüler | Cinsi |
|-------------------|---------|-----------|
| En | 1050 | - |
| Boy | 870 | - |
| Derinlik | 600 | - |
| Tabaka Kalınlığı | 18 | Suntalam |
| Arkalık kalınlığı | 8 | Kontrplak |
| Kot | 80 | - |
| Çift Kapaklı | - | - |
| Raf ortada | - | Suntalam |
| Arkalık kınışli | - | - |
| Ayak | 50x80 | - |
| Kapak | - | Membran |



Şekil 6.3. Çift kapaklı dolabın teknik çizimi

Çizelge 6.4. Çift kapaklı dolabın ölçü ve maliyet listesi

| Modül Adı | Malzeme Listesi | Malzemenin Cinsi | Malzemenin Rengi | Malzemenin Eni (mm) | Malzemenin Boyu (mm) | Malzeme Kalınlığı (mm) | Maliyet Oranı Birimx Fiyat/m ² | Malzeme Miktarı (Adet) | Toplam Tutar * |
|----------------------|-----------------|------------------|------------------|---------------------|----------------------|------------------------|---|------------------------|----------------|
| 1 - Dolap | 1- Sol Tabla | Suntalam | Wenge | 870 | 582 | 18 | 0,8 | 1 m ² | 0,41 |
| 1 - Dolap | 1- Sağ Tabla | Suntalam | Wenge | 870 | 582 | 18 | 0,8 | 1 m ² | 0,41 |
| 1 - Dolap | 1- Alt Tabla | Suntalam | Wenge | 1014 | 582 | 18 | 0,8 | 1 m ² | 0,47 |
| 1 - Dolap | 1- Üst Tabla | Suntalam | Wenge | 1014 | 582 | 18 | 0,8 | 1 m ² | 0,47 |
| 1 - Dolap | 1- Çift Kapak | Membran | Wenge | 525 | 870 | 18 | 0,9 | 1 m ² | 0,41 |
| 1 - Dolap | 1- Çift Kapak | Membran | Wenge | 525 | 870 | 18 | 0,9 | 1 m ² | 0,41 |
| 1 - Dolap | 1- Arkalık | Kontrplak | Gri | 1032 | 852 | 18 | 0,4 | 1 m ² | 0,35 |
| 1 - Dolap | 1- Raf-kn | Suntalam | Wenge | 1014 | 565 | 8 | 0,8 | 1 m ² | 0,46 |
| MALZEME TOPLAM TUTAR | | | | | | | | | 3,40 |

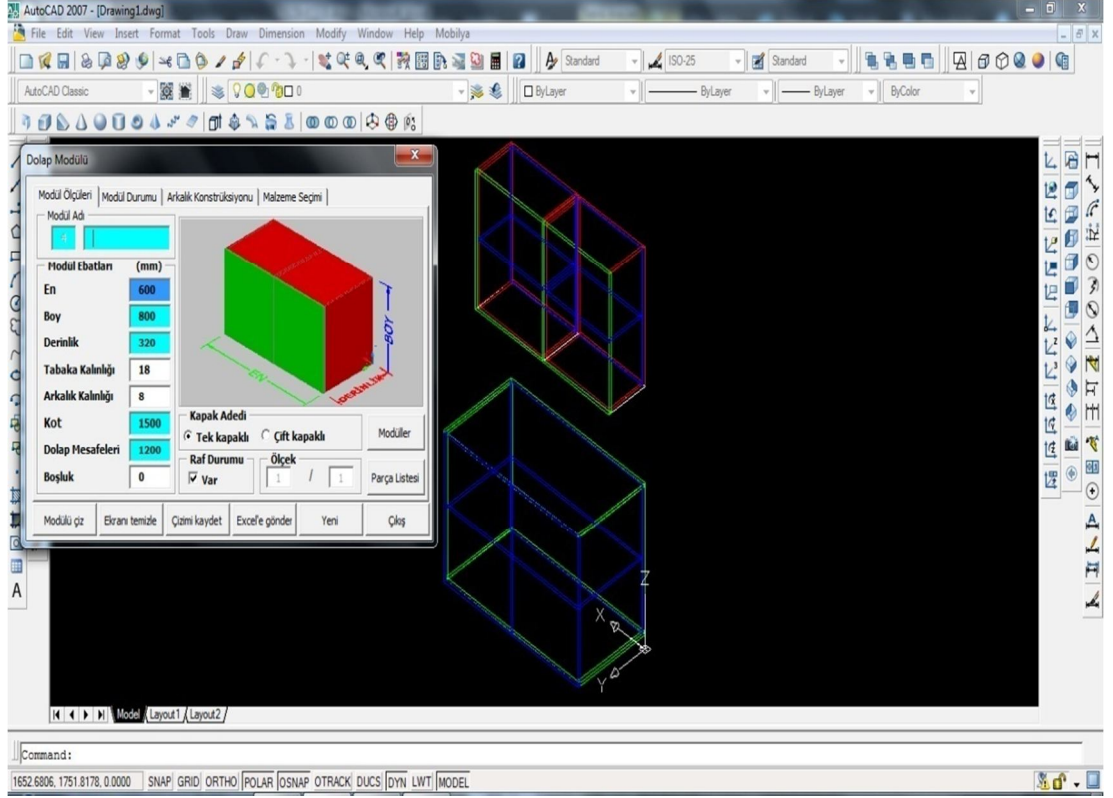
* Toplam Tutar =Malzemenin Eni (m) x Malzemenin Boyu (m) x Maliyet Oranı x Malzeme Miktarı (Adet)

6.3.3. Çift Kapaklı Alt Dolap ve Tek Kapaklı Üst Dolap Çizimi

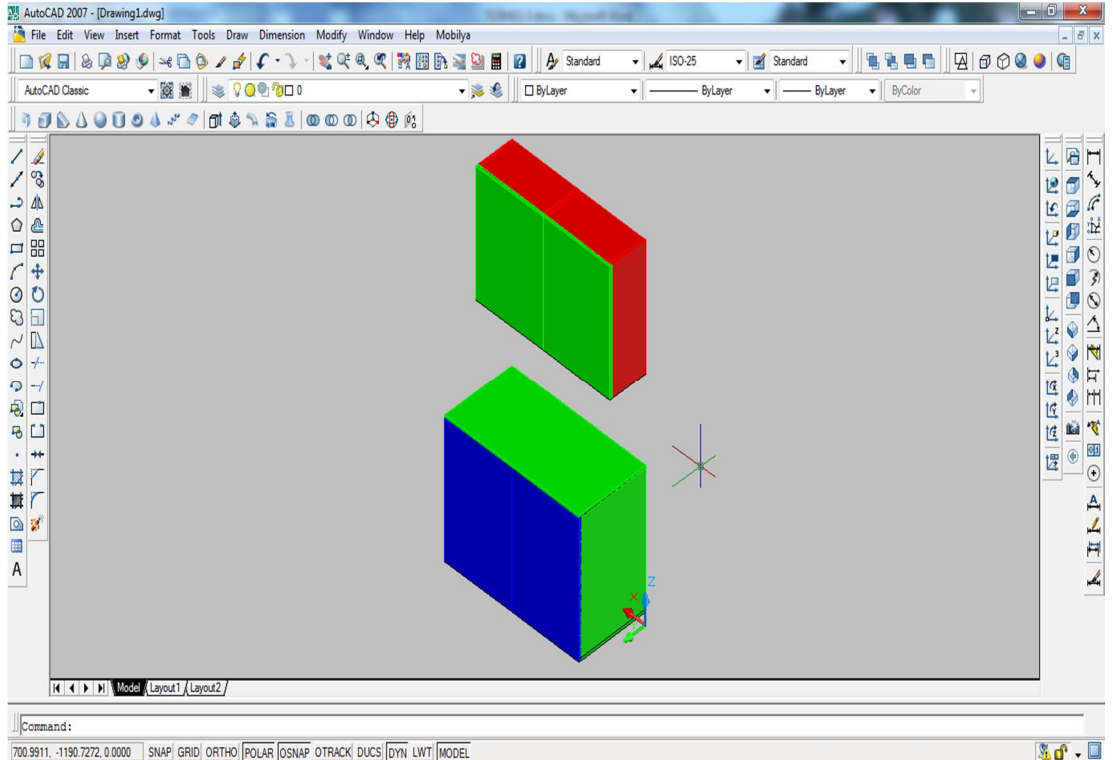
Çift kapaklı alt dolap ve tek kapaklı üst dolapların Çizelge 6.5’te ölçü ve özelliklere sahip dolapların model alanındaki tel kafes görüntüsü Şekil 6.4’te, modelin teknik resmi Şekil 6.5’de ve çift kapaklı alt dolap ve tek kapaklı üst dolapların ölçü ve maliyet listesi Çizelge 6.6’da gösterilmiştir.

Çizelge 6.5. Çift kapaklı alt dolap ve tek kapaklı üst dolap ölçü ve özellikleri

| Alt Dolap Ölçüleri | | | Üst Dolap Ölçüleri (2dolap) | | |
|--------------------|---------|-----------|-----------------------------|---------|-----------|
| Dolabın özelliği | Ölçüler | Cinsi | Dolabın özelliği | Ölçüler | Cinsi |
| En | 1200 | - | En | 600 | - |
| Boy | 870 | - | Boy | 800 | - |
| Derinlik | 600 | - | Derinlik | 320 | - |
| Tabaka Kalınlığı | 18 | Suntalam | Tabaka Kalınlığı | 18 | Suntalam |
| Arkalık kalınlığı | 8 | Kontrplak | Arkalık kalınlığı | 8 | Kontrplak |
| Kot | 80 | - | Kot | 1500 | - |
| Çift Kapaklı | - | - | Tek kapaklı | - | - |
| Raf ortada | - | Suntalam | Raf ortada | - | Suntalam |
| Arkalık kınışlı | - | - | Arkalık kınışlı | - | - |
| Ayak | 50x80 | - | Ayak | - | - |
| Kapak | - | Membran | Kapak | - | Membran |



Şekil 6.4. Çift kapaklı alt dolap ve tek kapaklı üst dolap tel kafes görüntüsü



Şekil 6.5. Çift kapaklı alt dolap ve tek kapaklı üst dolapların teknik çizimi

Çizelge 6.6. Çift kapak alt dolap ve tek kapak üst dolapların ölçü ve maliyet listesi

| Modül Adı | Malzeme Listesi | Malzemenin Cinsi | Malzemenin Rengi | Malzemenin Eni (mm) | Malzemenin Boyu (mm) | Malzeme Kalınlığı (mm) | Maliyet Oranı Birimx Fiyat/m ² | Malzeme Miktarı (Adet) | Toplam Tutar * |
|----------------------|-----------------------|------------------|------------------|---------------------|----------------------|------------------------|---|------------------------|----------------|
| 1 - Dolap | 1 - Sol Tabla-02 | Suntalam | Wenge | 834 | 582 | 18 | 0,8 | 1 | 0,40 |
| 1 - Dolap | 1 - Sağ Tabla-02 | Suntalam | Wenge | 582 | 834 | 18 | 0,8 | 1 | 0,40 |
| 1 - Dolap | 1 - Alt Tabla-02 | Suntalam | Wenge | 1200 | 582 | 18 | 0,8 | 1 | 0,56 |
| 1 - Dolap | 1 - Üst Tabla-02 | Suntalam | Wenge | 1200 | 600 | 18 | 0,8 | 1 | 0,58 |
| 1 - Dolap | 1 - Çift Sağ Kapak-02 | Membran | Gri | 600 | 852 | 18 | 0,9 | 1 | 0,46 |
| 1 - Dolap | 1 - Çift Sol Kapak-02 | Membran | Gri | 600 | 852 | 18 | 0,9 | 1 | 0,46 |
| 1 - Dolap | 1 - Arkalık | Kontrplak | Wenge | 1182 | 852 | 8 | 0,3 | 1 | 0,30 |
| 1 - Dolap | 1 - Raf-kn | Suntalam | Wenge | 1164 | 565 | 18 | 0,8 | 1 | 0,53 |
| 2 - Dolap | 2 - Sol Tabla | Suntalam | Wenge | 302 | 800 | 18 | 0,8 | 1 | 0,20 |
| 2 - Dolap | 2 - Sağ Tabla | Suntalam | Wenge | 302 | 800 | 18 | 0,8 | 1 | 0,20 |
| 2 - Dolap | 2 - Alt Tabla | Suntalam | Wenge | 564 | 302 | 18 | 0,8 | 1 | 0,14 |
| 2 - Dolap | 2 - Üst Tabla | Suntalam | Wenge | 302 | 564 | 18 | 0,8 | 1 | 0,14 |
| 2 - Dolap | 2 - Tekli Kapak | Membran | Gri | 600 | 800 | 18 | 0,9 | 1 | 0,43 |
| 2 - Dolap | 2 - Arkalık | Kontrplak | Wenge | 582 | 782 | 8 | 0,3 | 1 | 0,14 |
| 2 - Dolap | 2 - Raf-kn | Suntalam | Wenge | 564 | 285 | 18 | 0,8 | 1 | 0,13 |
| 3 - Dolap | 3 - Sol Tabla | Suntalam | Wenge | 302 | 800 | 18 | 0,8 | 1 | 0,20 |
| 3 - Dolap | 3 - Sağ Tabla | Suntalam | Wenge | 302 | 800 | 18 | 0,8 | 1 | 0,20 |
| 3 - Dolap | 3 - Alt Tabla | Suntalam | Wenge | 564 | 302 | 18 | 0,8 | 1 | 0,14 |
| 3 - Dolap | 3 - Üst Tabla | Suntalam | Wenge | 302 | 564 | 18 | 0,8 | 1 | 0,14 |
| 3 - Dolap | 3 - Tekli Kapak | Membran | Gri | 600 | 800 | 18 | 0,9 | 1 | 0,43 |
| 3 - Dolap | 3 - Arkalık | Kontrplak | Wenge | 582 | 782 | 8 | 0,3 | 1 | 0,14 |
| 3 - Dolap | 3 - Raf-kn | Suntalam | Wenge | 564 | 285 | 18 | 0,8 | 1 | 0,13 |
| MALZEME TOPLAM TUTAR | | | | | | | | | 6,40 |

* Toplam Tutar =Malzemenin Eni (m) x Malzemenin Boyu (m) x Maliyet Oranı x Malzeme Miktarı (Adet)

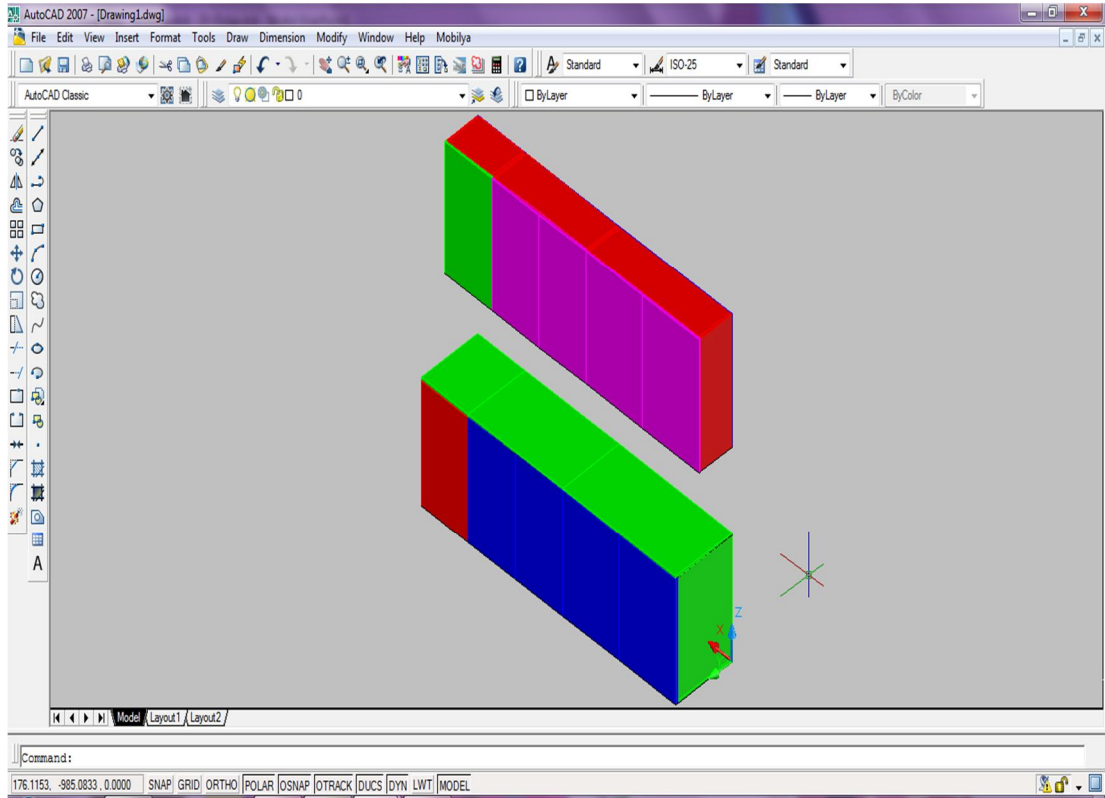
6.3.4. Farklı Ölçülerde Mobilya Çizimi

Farklı ölçülerde dolapların Çizelge 6.7’de ölçü ve özelliklere sahip dolapların model alanındaki çizimin görüntüsü Şekil 6.6’da ve modelin farklı ölçülerdeki dolapların ölçü ve maliyet listesi Çizelge 6.8’de görülmektedir.

AutoCAD ekranında birçok dolabı hızlı bir şekilde yan yana çizilebilmektedir. Bu dolaplara ait bilgiler Excel’de görülmektedir

Çizelge 6.7. Farklı ölçülerde dolabın ölçü ve özellikleri

| Dolaplar | En | Boy | Derinlik | Tabaka Kalınlığı | Arkalık kalınlığı | Kot | Kapak Türü | Malzeme Türü |
|----------------------|------|-----|----------|------------------|-------------------|------|------------|--------------|
| 1- Dolap (alt dolap) | 1200 | 870 | 600 | 18 | 8 | 0 | Membran | Suntalam |
| 2- Dolap (alt dolap) | 1000 | 870 | 600 | 18 | 8 | 0 | Membran | Suntalam |
| 3- Dolap (alt dolap) | 500 | 870 | 600 | 18 | 8 | 0 | Membran | Suntalam |
| 4- Dolap (üst dolap) | 1200 | 900 | 350 | 18 | 3 | 1450 | Membran | Suntalam |
| 5- Dolap (üst dolap) | 1000 | 900 | 350 | 18 | 3 | 1450 | Membran | Suntalam |
| 6- Dolap (üst dolap) | 500 | 900 | 350 | 18 | 3 | 1450 | Membran | Suntalam |



Şekil 6.6. Farklı ölçülerdeki dolapların teknik çizimi

Çizelge 6.8. Farklı ölçülerdeki dolapların ölçü ve maliyet listesi

| Modül Adı | Malzeme Listesi | Malzemenin Cinsi | Malzemenin Rengi | Malzemenin Eni (mm) | Malzemenin Boyu (mm) | Malzeme Kalınlığı (mm) | Maliyet Oranı Birimx Fiyat/m ² | Malzeme Miktarı (Adet) | Toplam Tutar * |
|----------------------|-----------------------|------------------|------------------|---------------------|----------------------|------------------------|---|------------------------|----------------|
| 1 - Dolap | 1 - Sol Tabla-02 | Sun. | Wenge | 834 | 582 | 18 | 0,8 | 1 m ² | 0,39 |
| 1 - Dolap | 1 - Sağ Tabla-02 | Sun. | Wenge | 582 | 834 | 18 | 0,8 | 1 m ² | 0,39 |
| 1 - Dolap | 1 - Alt Tabla-02 | Sun. | Wenge | 1200 | 582 | 18 | 0,8 | 1 m ² | 0,56 |
| 1 - Dolap | 1 - Üst Tabla-02 | Sun. | Wenge | 1200 | 600 | 18 | 0,8 | 1 m ² | 0,58 |
| 1 - Dolap | 1 - Çift Sağ Kapak-02 | Mem. | Gri | 600 | 852 | 18 | 0,9 | 1 m ² | 0,46 |
| 1 - Dolap | 1 - Çift Sol Kapak-02 | Mem. | Gri | 600 | 852 | 18 | 0,9 | 1 m ² | 0,46 |
| 1 - Dolap | 1 – Arkalık | Kontr. | Wenge | 1182 | 852 | 8 | 0,3 | 1 m ² | 0,30 |
| 1 - Dolap | 1 - Raf-kn | Sun. | Wenge | 1164 | 565 | 18 | 0,8 | 1 m ² | 0,53 |
| 2 - Dolap | 2 - Sol Tabla-02 | Sun. | Wenge | 834 | 582 | 18 | 0,8 | 1 m ² | 0,39 |
| 2 - Dolap | 2 - Sağ Tabla-02 | Sun. | Wenge | 582 | 834 | 18 | 0,8 | 1 m ² | 0,39 |
| 2 - Dolap | 2 - Alt Tabla-02 | Sun. | Wenge | 1000 | 582 | 18 | 0,8 | 1 m ² | 0,47 |
| 2 - Dolap | 2 - Üst Tabla-02 | Sun. | Wenge | 1000 | 600 | 18 | 0,8 | 1 m ² | 0,48 |
| 2 - Dolap | 2 - Çift Sağ Kapak-02 | Mem. | Gri | 500 | 852 | 18 | 0,9 | 1 m ² | 0,38 |
| 2 - Dolap | 2 - Çift Sol Kapak-02 | Mem. | Gri | 500 | 852 | 18 | 0,9 | 1 m ² | 0,38 |
| 2 - Dolap | 2 – Arkalık | Kont. | Wenge | 982 | 852 | 8 | 0,3 | 1 m ² | 0,25 |
| 2 - Dolap | 2 - Raf-kn | Sun. | Wenge | 964 | 565 | 18 | 0,8 | 1 m ² | 0,44 |
| 3 - Dolap | 3 - Sol Tabla-02 | Sun. | Wenge | 834 | 582 | 18 | 0,8 | 1 m ² | 0,39 |
| 3 - Dolap | 3 - Sağ Tabla-02 | Sun. | Wenge | 582 | 834 | 18 | 0,8 | 1 m ² | 0,39 |
| 3 - Dolap | 3 - Alt Tabla-02 | Sun. | Wenge | 500 | 582 | 18 | 0,8 | 1 m ² | 0,23 |
| 3 - Dolap | 3 - Üst Tabla-02 | Sun. | Wenge | 500 | 600 | 18 | 0,8 | 1 m ² | 0,24 |
| 3 - Dolap | 3 - Tekli Kapak-02 | Mem. | Gri | 500 | 852 | 18 | 0,9 | 1 m ² | 0,38 |
| 3 - Dolap | 3 – Arkalık | Kont. | Wenge | 482 | 852 | 8 | 0,3 | 1 m ² | 0,12 |
| 3 - Dolap | 3 - Raf-kn | Sun. | Wenge | 464 | 565 | 18 | 0,8 | 1 m ² | 0,21 |
| 4 - Dolap | 4 - Sol Tabla | Sun. | Wenge | 332 | 900 | 18 | 0,8 | 1 m ² | 0,24 |
| 4 - Dolap | 4 - Sağ Tabla | Sun. | Wenge | 332 | 900 | 18 | 0,8 | 1 m ² | 0,24 |
| 4 - Dolap | 4 - Alt Tabla | Sun. | Wenge | 1164 | 332 | 18 | 0,8 | 1 m ² | 0,31 |
| 4 - Dolap | 4 - Üst Tabla | Sun. | Wenge | 332 | 1164 | 18 | 0,8 | 1 m ² | 0,31 |
| 4 - Dolap | 4 - Çift Sol Kapak | Mem. | Gri | 600 | 900 | 18 | 0,9 | 1 m ² | 0,49 |
| 4 - Dolap | 4 - Çift Sağ Kapak | Mem. | Gri | 600 | 900 | 18 | 0,9 | 1 m ² | 0,49 |
| 4 - Dolap | 4 – Arkalık | Kont. | Wenge | 1200 | 350 | 3 | 0,3 | 1 m ² | 0,13 |
| 4 - Dolap | 4 - Raf-Bn | Sun. | Wenge | 1164 | 332 | 18 | 0,8 | 1 m ² | 0,31 |
| 5 - Dolap | 5 - Sol Tabla | Sun. | Wenge | 332 | 900 | 18 | 0,8 | 1 m ² | 0,24 |
| 5 - Dolap | 5 - Sağ Tabla | Sun. | Wenge | 332 | 900 | 18 | 0,8 | 1 m ² | 0,24 |
| 5 - Dolap | 5 - Alt Tabla | Sun. | Wenge | 964 | 332 | 18 | 0,8 | 1 m ² | 0,26 |
| 5 - Dolap | 5 - Üst Tabla | Sun. | Wenge | 332 | 964 | 18 | 0,8 | 1 m ² | 0,26 |
| 5 - Dolap | 5 - Çift Sol Kapak | Mem. | Gri | 500 | 900 | 18 | 0,9 | 1 m ² | 0,41 |
| 5 - Dolap | 5 - Çift Sağ Kapak | Mem. | Gri | 500 | 900 | 18 | 0,9 | 1 m ² | 0,41 |
| 5 - Dolap | 5 – Arkalık | Kont. | Wenge | 1000 | 350 | 3 | 0,3 | 1 m ² | 0,11 |
| 5 - Dolap | 5 - Raf-Bn | Sun. | Wenge | 964 | 332 | 18 | 0,8 | 1 m ² | 0,26 |
| 6 - Dolap | 6 - Sol Tabla | Sun. | Wenge | 332 | 900 | 18 | 0,8 | 1 m ² | 0,24 |
| 6 - Dolap | 6 - Sağ Tabla | Sun. | Wenge | 332 | 900 | 18 | 0,8 | 1 m ² | 0,24 |
| 6 - Dolap | 6 - Alt Tabla | Sun. | Wenge | 464 | 332 | 18 | 0,8 | 1 m ² | 0,12 |
| 6 - Dolap | 6 - Üst Tabla | Sun. | Wenge | 332 | 464 | 18 | 0,8 | 1 m ² | 0,12 |
| 6 - Dolap | 6 - Tekli Kapak | Mem. | Gri | 500 | 900 | 18 | 0,9 | 1 m | 0,41 |
| 6 - Dolap | 6 – Arkalık | Kont. | Wenge | 500 | 350 | 3 | 0,3 | 1 m ² | 0,05 |
| 6 - Dolap | 6 - Raf-Bn | Sun. | Wenge | 464 | 332 | 18 | 0,8 | 1 m ² | 0,12 |
| MALZEME TOPLAM TUTAR | | | | | | | | | 14,82 |

* Toplam Tutar =Malzemenin Eni (m) x Malzemenin Boyu (m) x Maliyet Oranı x Malzeme Miktarı (Adet)

Yukarıda çizilen mobilyalar çok kısa bir süre içinde çizilmektedir. Çizilen bu mobilyalara ait parça listeleri ve bu dolaba ait malzemelerin özellikleri sıralanmaktadır. Yaklaşık 10 saniye içinde çizilen bu resim normal AutoCAD komutları ile çizilmek istendiğinde en az 30 dakikada çizilecektir.

Panel mobilyaya ait özellikler Excel'de hazırlanmak istendiğinde bu en az 15-20 dakikada hazırlanacaktır. Bu liste hazırlanırken dikkat edilmezse hata yapılabilir.

Her alanda teknolojik gelişmelerin hızlı olduğu bu günümüzde teknolojiye ayak uydurmak ve rekabet şartların kızıştığı bir ortamda ağaçışleri için böyle programların yazılması ve geliştirilmesi gerekmektedir.

6.4. TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Özellikle rekabetin hat safhada olduğu günümüz piyasasında ayakta kalabilmenin en önemli yolu en kısa zamanda en iyiyi verebilmektir. Bu sebeple tasarım içindeki gelişmeler, farklılaşmalar baş göstermiştir.

Herhangi bir ürün tasarımı yapılırken daha esnek daha verimli çalışabilmesi için parametrik tasarım geliştirilmiştir. Böylelikle de değişen parça boyutları ve değişiklikler çok daha kısa zamanda yapılabilmesi imkanı sağlanmıştır. Bu da zaman ve zamana bağlı maliyetleri azaltmıştır.

Günümüz koşullarında, çizimlerin bilgisayar ortamına taşınmasıyla birlikte, yeni imkanlar ortaya çıkmıştır. Bilgisayarın sunduğu imkanların başında esneklik, hız ve görsel sunum teknikleri gelmektedir.

Yapılan bu çalışmada panel mobilya çizebilen ve parça listelerini Excel'e aktarıp birim fiyatlarını veren bir programdır.

Tez çalışmasında panel mobilya yapımında kullanılan malzemeler AutoCAD çizgileri ile tanımlandırılmıştır. Kullanılan malzeme türü kullanıcı tarafından

seçilerek parça listelerinin yanı sıra karşılığı olan malzeme türü de Excel'e aktararak imalatçıya kolaylık sağlayacaktır.

Malzemelerin renk kısmı çizime dahil edilmemiştir. Panel mobilya AutoCAD ekranında çizdirildikten sonra renklendirme işlemleri yapılabilir. AutoCAD'in render özelliği kullanılarak malzemelere tektür (doku) atanarak gerçekçi görüntüler sağlanabilir.

Yapılan bu çalışmada dolaplara ait ölçüler girildiğinde çok kısa bir süre içinde AutoCAD'de çizim yapılmaktadır. AutoCAD'in arayüzü olan VBA'da çok nitelikli programlar yazılabilir. Piyasada bulunan tüm çizim programların özellikleri tek bir programda yazmak mümkündür. Olması gereken bu nitelikleri şu şekilde sıralamak mümkündür:

- a. Sadece panel mobilya çizimi ile sınırlı kalmayıp her türlü mobilya çizim şekline olanak sağlayan, masa, sehpa, koltuk, sandalye, baza, beşik, konsol, şifonyer gibi mobilyaları çizen ve bu mobilyalara çekmece, taç, ışık bandı eklenmesi, kapak ve istenilen malzeme kalınlıklara kavis ekleme vb. tüm mobilyaları ve aynı zamanda evde bulunan tüm cihazları çizen gibi birçok özellikler eklenebilen makrolar yazılabilir.
- b. Bir evin duvarlarını, kirişlerini, kolonlarını çizen ve çizilen mobilyaların ev içinde yerleşim dizaynını çizip gerçekçi resimler ortaya koyan program yazılabilir.
- c. Evde bulunan tüm dekoratif malzemeler tanımlanıp hızlı bir şekilde çizilebilir. Perdeler, pencere, kapı, halı, tablo, radyötör, radyötör gizlemesi, süpürgelikler, ev bitkileri, yer döşemeleri vb. çizen ve malzemeler konulduğu yeri otomatik olarak tanıyıp yerini bulan yazılımlar yazılabilir.
- d. Ölçüsü veya özellikleri değiştirilmesi istenen mobilyaların üzerine tıkladığında yeni özellikler ekleyebilme özelliği veren programlar yazılabilir.
- e. Ev içinde bulunan tüm eşyaların kendine özgü dokuları seçilerek gerçekçi görünüm sağlayan yapan programlar yazılabilir.

- f. Mobilyalara ait tek veya toplu bir şekilde parça listesi dökümü, aksesuar listesi dökümü, imalat için iş emirleri dökümünü veren programlar yazılabilir.
- g. İmalat için hazırlanan iş emirlerinden CNC makinesine kod gönderme özelliği kazandırılarak, program hem CAD hem de CAM programına hitap eden program yazılabilir.
- h. Yine imalat için kesilecek her parça bir sayfada ölçülü bir şekilde gösterilerek kesim parçaları hazırlayan program yazılabilir.
- i. Kullanıcılara da listede olmayan malzeme ekleme seçeneği sunup daha esneklik sağlanabilir.
- j. Malzeme kesim listelerini optimize edip kesilecek plakadan kaç tane ve firesi en az olacak şekilde şema çizen makrolar yazılabilir.
- k. Aynı zamanda Excel referansında müşterilerin sipariş takibi, iş takibi, maaşlar, vardiyeye ücretleri, depodaki malzemelerin takibi, işçilerin verimliliği, makinelerin çalışma kapasitelerini, üretimin devamlılığını denetleyen makrolar yazılıp tüm denetimleri bir elde toplamak mümkündür.
- l. Ve dahası ağaç işlerinde kullanılan tüm çizim programlarının özellikleri tek bir program çatı altında toplanarak mükemmel yazılımlar geliştirilebilir.

Ayrıca AutoCAD ile çizilen mobilyalar ANYS programı referans gösterilerek mukavemetleri ölçülebilen makrolar yazılarak devamlı gelişmekte olan mobilya endüstrisine büyük katkı sağlayan makrolar yazılabilir.

KAYNAKLAR

Applegate, A., D., "ActiveX and VBA developer's guide", *Autodesk Trademarks*, USA, 19-260 (2004).

Asarcıklı, M., "Teknik resim-ağaçışleri", Küçük Sanayi İşletmelerine Danışmanlık Hizmeti Projesi, *Türkiye Halk Bankası A.Ş. Yayınları*, Ankara, 11 (2002).

Asarcıklı, M., "Malzeme bilsisi-ağaçışleri", Küçük Sanayi İşletmelerine Danışmanlık Hizmeti Projesi, *Türkiye Halk Bankası A.Ş. Yayınları*, Ankara, 5-15 (2002).

Aydoğan, Ü., "Bilgisayar destekli tasarım yazılımlarının stratejik kullanımının değerlendirilmesi", Yüksek Lisans Tezi, *İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 9 (2006).

Ayyıldız, M., Çiçek, A., ve Kara, F., "Bilgisayar destekli tasarımda parametrik dişli çark uygulamaları", *Gazi Üniversitesi Müh. Mimarlık Fak. Dergisi*, 25 (3): 643-651 (2010).

Başak, H., "VBA ve AutoCAD uygulamaları", *Asil Yayın Dağıtım*, Ankara, 5-85, 267-391 (2005).

Başak, H., "AutoCAD ortamında programlama VBA", *Pusula Yayıncılık*, İstanbul, 95-156 (2010).

Burdurlu, E., ve Ejder E., "Mobilya endüstrisi işletmelerinde yönetim organizasyonun bilgisayar teknolojileri ile entegrasyonu ve merkezileştirilmesi", *I. Uluslararası Mobilya Kongresi ve Sergisi*, İstanbul, 204-218 (1999).

Can, M., "AutoCAD 2009 labaratuvar uygulamaları", Ders Kitabı, *Murathan Yayıncılık*, Trabzon, 1 (2009).

Cottingham, M., "Mastering AutoCAD", *Sybex*, London, 240-567 (2001).

Dizel, T., "Lamine elemanlarla tasarlanan çerçeve tipi mobilya birleştirmelerinin mekanik davranış özellikleri", Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 1-17 (2005).

Drust, J., "Bilgisayar destekli tasarım (CAD) sistemi yatırımının geri dönüşü", *Sayısal Grafik Dergisi*, 25 (3): 2 (1996).

Efe, H., "Modern mobilya çerçeve konstrüksiyon tasarımında geleneksel ve alternatif bağlantı tekniklerinin mekanik davranış özellikleri", Doktora Tezi, *Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Trabzon, 13-43 (1994).

Eraslan, N., ve Örucü Ö. K., “Otel işletmelerinde mobilya ve oda tasarımı”, Ders Kitabı, *Detay Yayıncılık*, Ankara, 93 (2009).

Erecek, A., “BDT/BDÜ uygulamaları ve bir yazılım sisteminin tanıtımı”, Yüksek Lisans Tezi, *Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Kayseri, 43 (1993).

Gence U., “Türkiye’de bazı mobilya tiplerinin üretiminde kullanılan malzeme ve fire oranlarının belirlenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, *İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 75 (2001).

Gibb, J., and Kramer, B., “AutoCAD VBA programming tools and techniques”, *Group West*, San Francisco, 50-142 (1999).

Gözlüklüoğlu E., S., “CAD sistemleri ve Türkiye mobilya endüstrisinde uygulanma etkinliğinin analizi”, Doktora Tezi, *İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 49-72 (2005).

Güller, B., “Odun kompozitleri”, *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, A(2): 135-160 (2001).

Gültekin, M., Filiz, İ., H., Doğan, C., ve Çavdar, F., “Hızlı prototipleme yazılımı geliştirme çalışması”, *TMAK-Tasarım İmalat Analiz Kongresi*, Balıkesir, 26-28 (2006).

Gürtekin, A., ve Oğuz, M., “Mobilya ve dekorasyon gereç bilgisi”, Temel Ders Kitabı, *Milli Eğitim Basımevi*, İstanbul, 46-57 (2002).

Gürün H., ve Nalbant M., “Bilgisayar destekli ardışık delme-kesme kalıbı tasarımı”, *Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 20 (2): 155-160 (2005).

Halkacı, H., S., ve Yiğit, O., “Parametrik tasarım ve Solidworks CAD programı ile bir uygulama”, *Mühendis ve Makine Dergisi*, 45 (537): 1-8 (2004).

Holzner, S., “Visual Basic 6 black book”, *The Coriolis Group*, United States of America, 42 (1998).

Kasal, A., “Masif ve kompozit ağaç malzemelerden üretilmiş çerçeve konstrüksiyonlu koltukların performansı”, Doktora Tezi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 1-6 (2004).

İnternet: Ulutek Teknoloji Geliştirme Bölgesi, “Adeko Mutfak Programı”, http://www.adeko.com.tr/mc_pager.asp?id=1 (2011).

İnternet: Taliasoft Profesyonel Yazılımlar, “AutoCAD Programlama Dilleri”, <http://www.taliasoft.com/AutoLISP/lispDers1.htm> (2011).

İnternet: BSA Makina İnş. ve Bilgisayar Tic.Ltd.Şti., “Cabinet Vision Mobilya Üretim Programı”, <http://www.bsabilgi.com.tr/urundetay.asp?dtyID=18> (2011).

İnternet: Has Dekorasyon Pazarlama Ticaret A.Ş., “Duralit Nedir?”, <http://www.hasdekorasyon.com.tr/teknikbilgiler.htm> (2011).

İnternet: Eroğlu Makine Market, “Infowood 3D Mobilya Mekan Tasarım Ve Görselleştirme Yazılımı Versiyon”, [ttp://www.eroglumakine.com/alt_sayfalar/infowood/infowood.htm](http://www.eroglumakine.com/alt_sayfalar/infowood/infowood.htm) (2011).

İnternet: Optima Yazılım, “İç Dekorasyon Ve Mimari Yazılım”, <http://www.optimadekor.com/index.htm> (2011).

İnternet: BSA Makina İnş. ve Bilgisayar Tic.Ltd.Şti., “Kitchendraw Mobilya, Mutfak Ve Banyo İçin Tasarım, Sunum Ve Üretim Programı”, <http://www.bsabilgi.com.tr/urundetail.asp?detayID=1> (2011).

İnternet: Web Hattı, “Membran Kapak Nedir?”, <http://www.webhatti.com/genel/242615-membran-pvc-kapak-nedir.html> (2011).

İnternet: ASMAZ Enerji İletişim İnşaat Taahhüt ve Özel Eğitim Hizmetleri Tic. Ltd. Şti., “OSB Nedir?” <http://www.catimakasi.com/teknik-bilgiler/osb-nedir> (2011).

İnternet: BSA Makina İnş. ve Bilgisayar Tic.Ltd.Şti., “Polyboard Mobilya Dolabı Tasarım Ve Üretim Programı”, <http://www.bsabilgi.com.tr/urundetail.asp?detayID=6> (2011).

İnternet: BSA Makina İnş. ve Bilgisayar Tic.Ltd.Şti., “Vusual Basic”, <http://www.biigiportal.com/v1/idx/103/1692/Visual-Basic/makale/Visual-Basic-Tanm-kullanm-html> (2011).

Kılıçalp H., “Kutu mobilyalarda kullanılan bazı modüler bağlantı elemanlarının direnç özelliklerinin belirlenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, *Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Karabük, 7 (2007).

Kumar, S., and Singh, R., “An intelligent system for automatic modeling of progressive die”, *Key Engineering Materials*, 344: 176-183 (2007).

Külekçi, M., K., ve Demirel, M., “Perçin sistemlerinin parametrik tasarım programları yardımı ile bilgisayar ortamına tanımlanması ve kuvvet analizi yapılması”, *TurkCADCAM.net Dergisi*, 1 (1): 1-3 (2006).

Örs, Y., ve Keskin, H., “Ağaç malzeme teknolojisi” Ders Kitabı, *Gazi Kitapevi*, Ankara, 135-144 (2008).

Sevinç, Ü., “Ürün geliştirmede toplam tasarım ve bilgisayar programları”, Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 52 (1999).

Singh, R. and Sekhon, G., S., “Proplan: an expert system for optimal planning of sheet metal operations”, *Journal of Materials Processing Technology*, 166 (2): 307-312 (2005).

Sutphin, J., “AutoCAD 2006 VBA: a programmer’s reference”, *Springer-Verlag*, New York, 167-542 (2006).

Şekercioğlu, A., “Adım adım AutoCAD 13”, *Bilim Teknik Yayınevi*, İstanbul, 9-96 (1998).

Şişman, A., ve Gülesin, M., “Visual Basic-AutoCAD Activex teknolojisinin kalıp tasarımında kullanımı”, *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi*, 11 (2): 1-4 (2008).

Şişman, A., ve Gülesin, M., “Otokalıp: kesme kalıpları için entegre edilmiş bir CAD/CAM sistemi”, *Teknoloji Dergisi*, 11 (4): 1-2 (2008).

TS 4521 “Ağaç mobilya-terimler ve tanımlar”, *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara, 1-2 (1985).

Uslu, N. D., “İç mimarlık tasarımlarının sunum aşamasında, el çizimi ve bilgisayar destekli çizimin kullanımı”, Yüksek Lisans Tezi, *Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 27 (2008).

Utandır, İ., “Catia ortamında makina elemanları ile tasarımda otomasyon”, Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 50-57 (2007).

Yavuz, H., “Pop art döneminin incelenmesi ve pop art döneminin günümüz mobilya tasarımlarına etkileri”, Yüksek Lisans Tezi, *Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 5 (2007).

ÖZGEÇMİŞ

Ömer Faruk GÜRBÜZ 1980’de Niğde’de doğdu; ilk ve orta öğrenimini Dört Yol’da tamamladıktan sonra 2000 yılında Dumlupınar Üniversitesi Simav Teknik Eğitim Fakültesi Mobilya Dekorasyon Eğitimi Bölümü’nde başlamış olduğu lisans eğitimini 2004 yılında tamamladı. Manisa ilinde faaliyet gösteren özel bir firmada iki yıl çalıştı. Vatani görevini İstanbul Tuzla Piyade Okul’unda 311. kısa dönem erbaş olarak yaptı. 2007 yılında Gaziosmanpaşa Üniversitesi Koyulhisar Meslek Yüksekokulu Mobilya ve Dekorasyon programına öğretim görevlisi olarak atandı. 2008 yılında başlamış olduğu yüksek lisans eğitimini Karabük Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mobilya ve Dekorasyon Eğitimi Anabilim Dalı’nda tamamladı. Yabancı dili İngilizcedir. Evli ve bir çocuk babasıdır.

ADRES BİLGİLERİ

Adres : Gaziosmanpaşa Üniversitesi
Koyulhisar Meslek Yüksekokulu
Koyulhisar / SİVAS

Tel : (530) 655 3385

E-posta : omerfaruk.gurbuz@gop.edu.tr