

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**DEMİR METRAJİ HESABI İÇİN AUTOCAD VBA İLE BİLGİSAYAR
PROGRAMI GELİŞTİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İnşaat. Müh. Fuat TAŞ

TEMMUZ 2014

TRABZON

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**DEMİR METRAJİ HESABI İÇİN AUTOCAD VBA İLE BİLGİSAYAR
PROGRAMI GELİŞTİRİLMESİ**

İnşaat Mühendisi Fuat TAŞ

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde
"İNŞAAT YÜKSEK MÜHENDİSİ"
Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 11.06.2014
Tezin Savunma Tarihi : 16.07.2014**

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Hasan Basri BAŞAĞA

Trabzon 2014

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalında

Fuat TAŞ tarafından hazırlanan

**DEMİR METRAJİ HESABI İÇİN AUTOCAD VBA İLE BİLGİSAYAR
PROGRAMI GELİŞTİRİLMESİ**

**başlıklı bu çalışma, Enstitü Yönetim Kurulunun 24 / 06 / 2014 gün ve 1559 sayılı
kararıyla oluşturulan jüri tarafından yapılan sınavda**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Başkan : Doç. Dr. Vedat TOĞAN

.....


Üye : Yrd. Doç. Dr. Hasan Basri BAŞAĞA

.....


Üye : Yrd. Doç. Dr. Süleyman ÖZGEN

.....


Prof. Dr. Sadettin KORKMAZ

Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Bu tez kapsamında incelenen konu ve programlama serüveni 2011 yılında Van Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğünde görev yaptığım süreçte metraj ve keşfini çıkartmam için gönderilen metrelerce uzunluktaki bir okul binasının betonarme uygulama projesiyle başladı. Bu durum, zaman içerisinde bende bu ihtiyaca yönelik bir program oluşturma fikri doğurdu. Ancak, AutoLISP kullanarak geliştirdiğim bu programı, süreç içerisinde kurum ve görev değişikliği nedeniyle bir müddet askıya almak zorunda kaldım. 2012 yılında Yrd. Doç. Dr. Hasan Basri BAŞAĞA sorumluluğunda başladığım yüksek lisans ile birlikte programa kaldığım yerden devam etmeye başladım. Konuya tekrar başlayıp konuyu tez olarak ortaya çıkartmama vesile olan ve süreç içerisinde yardımlarını esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Hasan Basri BAŞAĞA 'ya tez sürecinde deneyim ve tecrübelerinden sıkça yararlandığım iş arkadaşlarım Yük. Müh. Hüseyin Fırat Kayran'a Coşkun Biner'e katkılarından dolayı teşekkür ederim.

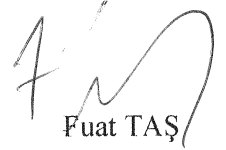
Fuat TAŞ

Mersin 2014

TEZ BEYANNAMESİ

Yüksek Lisans Tezi Olarak sunduğum “DEMİR METRAJİ HESABI İÇİN AUTOCAD VBA İLE BİLGİSAYAR PROGRAMI GELİŞTİRİLMESİ” başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Yrd. Doç. Dr. Hasan Basri BAŞAĞA'nın sorumluluğunda tamamladığımı, verileri/örnekleri kendim topladığımı, deneyleri/analizleri ilgili laboratuvarlarda yaptığımı/yaptırdığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü

Yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim. 17/05//2014



Fuat TAŞ

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖNSÖZ.....	III
TEZ BEYANNAMESİ.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
ÖZET.....	VII
SUMMARY	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	IX
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1 Giriş.....	1
1.2 Konu ile İlgili Bazı Çalışmalar.....	2
1.3 Tezin Amacı	4
1.4 AutoCAD VBA ve AutoCAD'deki Diğer Yazılım Dilleri	4
1.4.1 Giriş.....	4
1.4.2 AutoCAD'de Kullanılan Diller	4
1.4.2.1 Lisp.....	5
1.4.2.2 DCL (Dialog Control Language)	5
1.4.2.4 Object Arx Dbx Modülleri	5
1.4.2.5 .NET Platformu	6
1.4.3 AutoCAD Activex Automation.....	6
1.4.4 Visual Basic Geliştirme Ortamı	6
1.4.4.1 VBA (Visual Basic for Application)	7
1.4.4.2 VBA Geliştirme Ortamı	7
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR	15

1.4.4.2	VBA Geliştirme Ortamı	7
2.	YAPILAN ÇALIŞMALAR	15
2.1	Geliştirilen Program	17
2.1.1	Programın Kullanımı ve Dikkat Edilecek Hususlar	17
2.1.2	Programın yükleme adımları	22
2.1	Geliştirilen Program ile Uygulama Yapılması	27
3	SONUÇ VE ÖNERİLER	81
4	KAYNAKÇA	83
5	EKLER (1ADET CD)	83

ÖZGEÇMİŞ

Yüksek Lisans/Doktora Tezi

ÖZET

DEMİR METRAJİ HESABI İÇİN AUTOCAD VBA İLE BİLGİSAYAR PROGRAMI
GELİŞTİRİLMESİ

Fuat TAŞ
Karadeniz Teknik Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
(İnşaat Mühendisliği) Anabilim Dalında
Danışman: Yrd. Doç. Dr. Hasan Basri BAŞAĞA
2014, 83 Sayfa, 1 adet CD

Bu tez çalışması, inşaat sektörü içinde bulunan proje, metraj ve keşif bürolarının, mühendislik ve müşavirlik firmalarının ve kamu kurumlarının hesaplamalarında ve/veya çalışmalarında kullandıkları DWG formatlı dosyaları kullanarak demir metrajı yapabilen bir program geliştirmesi amacıyla hazırlanmıştır.

İnşaat mühendisliği alanında da sıkça kullanılan AutoCAD programı özellikle statik hesaplamalar yapabilen İDECAD, STA4CAD ve PROBİNA gibi CAD tabanlı ticari yazılımlardan alınan uygulama projelerinin çizimlerini gerçekleştirmek için veya çizim çıktılarını düzenlemek amacıyla kullanılmaktadır. Bu ticari programlar statik çözümlerinin yanında, demir, kalıp ve beton metrajını da hesaplayabilmektedir. Ancak, hesaplanan donatı miktarları bazı durumlarda projenin üzerine yazılmamakta, bazı durumlarda ise çıktı miktarlarıyla uyumsuzdur. Bu durumda el ile tek tek sayılıp EXCEL benzeri hesap tablolarına işlenmesi gerekir. Ancak, donatı paftalarının metrelerce uzunlukta olduğu düşünüldüğünde, bu durum birçok hatalara neden olmaktadır. İnşaat Mühendisliği alanındaki bu açığı kapatmak amacıyla AutoCAD programının içerisindeki yazılım dillerinden olan AutoLISP ve VBA (Visual BASIC for Application), kullanılarak DWG formatındaki statik projeler üzerinden demir metrajı yapabilen bir program geliştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Demir metraj, AutoLISP, AutoCAD VBA

Master Thesis/PhD.Thesis

SUMMARY

WITH AUTOCAD VBA DEVELOPING A COMPUTER PROGRAM FOR
QUANTITY TAKEOFF REBAR

Fuat TAŞ
Karadeniz Teknik University
Institute of Science
Department of Civil Engineering
Supervisor: Assoc.Prof.Hasan Basri BAŞAĞA
2014, 83 Pages, Appendix 1 CD

This thesis is written to develop a program for quantity takeoff rebar from DWG format which is most frequently encountered in the construction industry projects and exploration firms, engineering and consulting firms, construction companies and public institutions

As is known from the field of civil engineering frequently used AutoCAD in particular are used for performing drawing whics is received from commercial software such as capable of static calculations ideCAD , STA4CAD PROBİNA CAD-based applications or drawings of the project outputs. In addition to static solution, these commercial programs can also calculate the quantities takeoff of rebar, mold and concrete .This reinforcement received from a commercial program amounts some times are not writing or do not coincide with the amount of output at some time . In this case, it must be counted manually and it must be processed individual into like EXCEL spreadsheet but when it is considered that reinforcement layouts are becoming meters in size, this situation cause error .In this respect, in the field of Civil Engineering in order to close this gap a quantity takeoff rebar program which is capable of getting data from DWG format of static projects has been developed using the AutoLISP and VBA language (Visual Basic for Aplication), which are the program languages within AutoCAD.

Key Words: Quantity takeoff rebar, AutoLISP , AutoCAD VBA

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1. Visual basic editörüne ulaşma.....	8
Şekil 2. Visual Basic derleyicisine genel bakış	9
Şekil 3. File menüsü	9
Şekil 4. Edit düzenleme menüsü.....	10
Şekil 5. View menüsü.....	10
Şekil 6. Debug hata ayıklama menüsü	11
Şekil 7. Run çalıştırma menüsü	11
Şekil 8. Tools araçlar menüsü	12
Şekil 9. Modül yerleştirme	12
Şekil 10. Modüle kod yazma	13
Şekil 11. Makroyu Run komutu ile çalıştırma.....	13
Şekil 12. Makroyu çalıştırdıktan sonra ekrana gelen mesaj kutusu	14
Şekil 13. İdecad giriş örneği	15
Şekil 14. Sta4cad giriş örneği.....	16
Şekil 15. Probina giriş örneği	16
Şekil 16. Geliştirilen programın ana ekran görüntüsü.....	19
Şekil 17. Donatı metraj programının döşeme sayfasının görünümü	19
Şekil 18. Donatı metraj programının temel sekmesinde bulunan butonların görünümü.....	20
Şekil 19. Donatı metraj programının giriş sekmesinde bulunan butonların görünümü.....	21
Şekil 20. Donatı metraj programının kolon sekmesinde bulunan butonların görünümü.....	21
Şekil 21. Makroları yükleme	22
Şekil 22. Proje dosyasını yükleme ekranı.....	23

Şekil 23. Startup Suite penceresinde makroları otomatik yükleme	24
Şekil 24. Makro yükleme virüs uyarı penceresi	24
Şekil 25. Makroları etkinleştirme ekranı	25
Şekil 26. Makro çalıştırma ekranı.....	26
Şekil 27. Donatı metrajı programı ekran görüntüsü	26
Şekil 28. İdari bina betonarme uygulama projesi DWG formatı.....	27
Şekil 29. Makro çağırma komutu	28
Şekil 30. Makro çalıştırma ekranı.....	28
Şekil 31. Donatı metrajı programı döşeme sekmesi ekran görüntüsü	29
Şekil 32. Pafta üzerinden obje secimi subasman döşemesi	29
Şekil 33. Obje seçimi ekranı.....	30
Şekil 34. Normal kat döşemesi üzerinden obje seçimi.....	31
Şekil 35. Birinci kat döşemesi üzerinden obje seçimi	31
Şekil 36. Pafta üzerinden seçilen textlerin sayısını gösteren mesaj kutusu.....	32
Şekil 37. Kullanıcıdan başka bir seçim yapıp yapılmayacağını soran bilgi giriş ekranı...	32
Şekil 38. İşlemin tamamladığını kullanıcıya bildiren uyarı penceresi	33
Şekil 39. Sonuç ekranı	34
Şekil 40. Sonuç ekranın Excel'e gönderilmesi	34
Şekil 41. Subasman döşemesi üzerindeki objelerin otomatik numaralandırma	35
Şekil 42. DWG paftasından alınan dataların Excel dokümanı ile karşılaştırma.....	36
Şekil 43. Excel dokümanı sayfa 2 ekran görüntüsü.....	37
Şekil 44. Excel dokümanını isimlendirip kaydetme	37
Şekil 45. İcmal tablosu	38
Şekil 46. Kullanılan objelere ait numaraları DWG paftasından silme	39
Şekil 47. Silme işlemi öncesi ve sonrası.....	39

Şekil 48. Donatı metrajı programı Temel sekmesi ekran görüntüsü	40
Şekil 49. Temel donatı hesabı için pafta üzerinden alan seçimi.....	41
Şekil 50. Temel donatısı için seçilen text sayısı veren mesaj kutusu	41
Şekil 51. Kullanıcıdan başka bir seçim yapılıp yapılmayacağını soran bilgi giriş ekranı...	42
Şekil 52. Temel boyuna donatıları için sonuç ekranı	42
Şekil 53. Sürekli temel boyuna donatı miktarını Excel dokümanına gönderme	43
Şekil 54. Program çıktıları ile AutoCAD verilerinin karşılaştırılması	44
Şekil 55. Excel dokümanını isimlendirip kaydetme	44
Şekil 56. İcmal tablosu	45
Şekil 57. Temel etriye donatı metrajı için pafta üzerinden alan belirlenmesi	46
Şekil 58. Temel donatısı için seçilen text sayısı veren mesaj kutusu	46
Şekil 59. Kullanıcıdan başka bir seçim yapılıp yapılmayacağını soran bilgi giriş ekranı...	47
Şekil 60. Temel etriye metrajının Excel dokümanına aktarılması.....	47
Şekil 61. Program çıktıları ile AutoCAD verilerinin karşılaştırılması	48
Şekil 62. Excel dokümanını isimlendirip kaydetme	49
Şekil 63. İcmal tablosu	49
Şekil 64. Düz kiriş boyuna donatı metrajı için obje seçimi.....	50
Şekil 65. Kiriş boyuna donatı metrajı için obje seçimi devamı.....	51
Şekil 66. Temel donatısı için seçilen text sayısı veren mesaj kutusu	51
Şekil 67. Kullanıcıdan başka bir seçim yapılıp yapılmayacağını soran bilgi giriş ekranı...	52
Şekil 68. Kiriş boyuna donatı metraj çıktıları.....	52
Şekil 69. Program çıktıları ile AutoCAD verilerinin karşılaştırılması	53
Şekil 70. Excel dokümanını isimlendirip kaydetme	54
Şekil 71. İcmal tablosu	54
Şekil 72. Kiriş etriye donatı metrajı için obje seçimi	55

Şekil 73. Kiriş etriye donatı metrajı için obje seçimi devamı	56
Şekil 74. Kiriş etriye donatı metraj çıktıları	56
Şekil 75. Program çıktıları ile AutoCAD verilerinin karşılaştırılması	57
Şekil 76. İcmal tablosu	58
Şekil 77. Nervür kiriş metraj işlem adımları	58
Şekil 78. Nervür kiriş boy donatı metrajı	59
Şekil 79. Nervür kiriş boy donatı metrajı için benzer kiriş adedinin girilmesi	60
Şekil 80. Kullanıcıdan başka bir seçim yapılıp yapılmayacağını soran bilgi giriş ekranı ...	60
Şekil 81. Nervür kiriş boy donatı metrajı için obje seçimi devamı	61
Şekil 82. Nervür kiriş boy donatı metraj çıktıları	62
Şekil 83. Program çıktıları ile AutoCAD verilerinin karşılaştırılması	62
Şekil 84. İcmal tablosu	63
Şekil 85. Nervür kiriş etriye donatı metrajı	64
Şekil 86. Nervür kiriş etriye donatı metraj çıktıları	64
Şekil 87. Program çıktıları ile AutoCAD verilerinin karşılaştırılması	65
Şekil 88. İcmal Tablosu	66
Şekil 89. Kolon boy donatı metrajı ekran görüntüsü	67
Şekil 90. Kolon boy donatı metrajı için obje seçimi	67
Şekil 91. Kolon sayısının manüel girilmesi	68
Şekil 92. Kolon boy donatı metrajı için benzer kiriş adedinin girilmesi	69
Şekil 93. Kullanıcıdan başka bir seçim yapılıp yapılmayacağını soran bilgi giriş ekranı	69
Şekil 94. Kolon boy donatı metrajı için obje seçimi devamı	70
Şekil 95. Kolon sayısını manuel girmek için m'ye basın uyarı satırı	70
Şekil 96. Kolon boy donatı metrajı için benzer kiriş adedinin otomatik seçimi	71
Şekil 97. Kolon boy donatı metraj çıktıları	71

Şekil 98. Program çıktıları ile AutoCAD verilerinin karşılaştırılması	72
Şekil 99.İcmal Tablosu	72
Şekil 100. Kolon boy donatı metraji ekran görüntüsü.....	73
Şekil 101. Kolon etriye donatı metraji için obje seçimi	73
Şekil 102. Kolon etriye metraji için etriye boyunun seçimi	74
Şekil 103. Kolon etriye donatı metraji için benzer kiriş adedinin girilmesi.....	75
Şekil 104. Kullanıcıdan başka bir seçim yapıp yapılmayacağını soran bilgi giriş ekranı. 75	
Şekil 105. Kolon etriye donatı metraj çıktıları	76
Şekil 106. Program çıktıları ile AutoCAD verilerinin karşılaştırılması	76
Şekil 107. İcmal tablosu	77
Şekil 108. Kolon boy donatı metraji ekran görüntüsü.....	78
Şekil 109.Kolon boy donatı metraji için obje seçimi, zemin kolonlarının çiroz tablosu	78
Şekil 110. Kolon boy donatı metraji için obje seçimi devamı, birinci kat çiroz tablosu.....	79
Şekil 111. Kolon çiroz donatı metraji için benzer kolon adedinin girilmesi	79
Şekil 112.Kolon çiroz donatı metraj çıktıları	80
Şekil 113.Program çıktıları ile AutoCAD verilerinin karşılaştırılması	80
Şekil 114.Donatı tablosu	81

1.GENEL BİLGİLER

1.1 Giriş

AutoCAD genel amaçlı bir çizim ve tasarım yazılımı olup bütün meslek disiplinlerine hitap etmektedir. Çizim ve tasarım faaliyetlerini elektronik ortamda yapmak isteyen herkes AutoCAD yazılımından yararlanabilir. Ancak, yazılımın geniş bir kitlenin kullanımına sunulmuş olması doğal olarak özel disiplinlere yönelik işlevlerinde sınırlamalara sebep olmaktadır. Bu kısıtlamaların üstesinden gelmek için programlama kullanılabilir. AutoCAD başta olmak üzere diğer CAD tabanlı programlarının inşaat mühendisliğine katkısı oldukça büyüktür. Ancak İnşaat mühendisliğinde AutoCAD dışında kullanılan CAD tabanlı programlarının birçoğu statik hesap üzerine kurulu olup, detaylı metraj alma konusunda arzu edilen seviyede değildir. Bu programlar, kullanıcıya sadece bazı iş kalemlerinin toplam miktarını verebilmektedir. Zaman zaman bu toplam miktarları gösteren hesap cetvelleri de yazılmamakta ya da fazla veya eksik çıkabilmektedir. Özellikle kamu ihalelerinde neyin nerden geldiğini görebilmek ve takip edebilmek için demir metrajları da dâhil olmak üzere metrajların detaylı hazırlanması gerekmektedir. Detaylı bir demir metrajı hazırlamak sıkıcı ve yorucu olmakla birlikte çok fazla sayıda verinin projelerden okunup Excel benzeri hesap tablolarına işlenmesi zaman zaman karışıklık meydana getirmekte ve hesap hataları ortaya çıkabilmektedir. Bu yüzden günümüz koşullarında bu alana özgü yazılımlara ihtiyaç duyulması kaçınılmazdır.

DWG formatı üzerinden bazı programlardan alınan mimari proje dosyalarını okuyarak ince metraj ve hakediş hazırlayan programlar yazılmışta olsa henüz bir yaygınlık söz konusu değildir. Bu programlar hesaplamalarını ya farklı alandaki birkaç firma arasında yapılan ticari sözleşme veya protokollerle edindikleri çizim parametreleri sayesinde ya da kodlamacıların illegal yollarla öğrendiği nesneleme isimlerini okuyarak yapmaktadır. Firmalar arası yapılan protokoller bir programı kullanan firmaya diğer firmanın programını da kullanma zorunluluğu getirmesi hesaplama bakımından uygun olsa da kullanım yönünden uygun olmayan durumlara neden olabilmektedir [1]. Örnek olarak, OSKA firmasına ait e-HakedişCAD programına Allplan'de oluşturulan DWG formatındaki mimari çizimler aktararak bu çizimlerden yapının metrajı gerçekleştirilebilmekte ve ihaleye ve teklife esas yapı maliyeti bulunabilmektedir. Benzer bir durum Autodesk

firmasına ait Revit programından alınan mimari çizimleri AMP programına aktarıp buradan metraj ihale ve teklife esas yapı maliyeti bulunabilmektedir.

1.2 Konu ile İlgili Bazı Çalışmalar

Bu çalışma ile paralellik gösteren bazı çalışmaların özetleri kronolojik sıraya göre aşağıda sıralanmıştır.

Cottingham ve Sutphin [1] AutoCAD ve VBA ile ilgili referans kitap yayımlamışlar ve her ikisi de VBA aracılığıyla AutoCAD ile MS Excel, MS Word gibi diğer uygulamalarla nasıl ilişki kurulabileceğinden bahsetmişlerdir.

Ceyhan [2] “Kanalizasyon Sistemlerinin Tasarımı için Visual Basic ile Bir Bilgisayar Programı Hazırlanması” isimli çalışmada, optimizasyon tekniğiyle maliyeti sonlandıran, nüfusa göre pis su miktarını hesaplayan, boru çapını, eğimi ve uygulama yükseltilerini bulan Visual Basic 6.0 diliyle yazılmış yapılmış bir bilgisayar programı geliştirilmiştir. Bu programın temel amacı mümkün olan boru çapı ve eğim kombinasyonlarını sunmak ve ekonomik değerlendirme yaparak bunların arasından en iyi alternatifini seçmektir.

Başak [3] AutoCAD yazılımı ile VBA kullanılarak mimari projelere yönelik bahçe yolu tasarımı yapan bir program geliştirmiştir. Bu program, “bahçe yolu” komutu ile ilk önce kullanıcıdan başlangıç ve bitiş noktalarını isteyerek yolun merkezden geçen çizgisini belirlemekte; daha sonra, yolun yarı genişliğini, kiremitlerin yarıçapını ve kiremitlerin arasındaki boşluğun belirlenmesini istemekte ve bu parametreleri kullanarak bir yol belirleyerek onu yuvarlak beton kiremitlerle doldurmaktadır.

Çağatay [4] “Makina Mühendisliğinde AutoLISP Uygulamaları” isimli çalışmasında bir makinenin verilen giriş ve çıkış mil devir sayılarına göre, iki kademedeki, silindirik düz dişli kullanılarak oluşturulan bir dişli sisteminin bilgisayar destekli tasarımı, modellenmesi ve imalat resimlerinin oluşturulması işlemleri gerçekleştirilmiştir. Hesaplamalar kullanıcı tarafından seçilen malzeme, çalışma şartları ve tasarım ölçütlerine göre gerçekleştirilmiştir.

Kaplan [5] “Korelasyonlu Maliyet Risk Analizi Modeli (CCRAM) için Visual Basic Programında Kullanıcı Arabirimi Geliştirme” isimli çalışmasında korelasyonlu maliyet risk analiz modeline data girişini kolaylaştırmak ve belirsiz şartlar altında maliyetlerin ve risk etkenlerinin korelasyonlu olduğu durumlarda yapı maliyetinin tahmin edilebilmesini sağlayan kullanıcı arabirimi Visual Basic ortamında geliştirmiştir.

Bulut [6]. “Bilgisayar Destekli Mobilya Tasarımında AutoLISP Uygulamaları” isimli çalışmasında bilgisayar destekli mobilya tasarımında AutoLISP kullanımına yönelik uygulamalar yapmıştır. Bu amaçla, mobilya tasarımında tasarımcının en fazla zaman harcadığı konstrüksiyon problemlerinin AutoLISP ile çözümlenmesi hedeflenmiştir.

Bilbay [7]. “AutoCAD ve VBA ile Mekanik Tesisat Tasarımı” isimli çalışmasında mekanik tesisat tasarımında AutoCAD ve VBA’nın kullanılmasına örnek olması amacıyla havalandırma tesisatı planından kanal boyutlarını, uzunluk ve koordinatlarını ve kanaldan geçen hava debisini alıp bu verileri hesaplarda kullanılmak üzere kaydeden ve kanal izometri şemasını çizen bir yazılım geliştirilmiştir.

Kaya ve Ark. [8]. “Bina Tipi Yapılar İçin DWG Proje Dosyaları Kullanılarak Metraj Hesaplanması” isimli çalışmalarında MetrajPRO yazılımını geliştirmiştir. Çalışmada, mimari ve betonarme uygulama planları olan bir bina projesinin *.DWG uzantılı dosyaları kullanarak üç boyutlu modellenmesi yapılması amaçlanmıştır. Geliştirilen programda, model oluşturulurken yapı elemanlarının gruplar halinde katmanlardan (Layer) okutulması ve bu katmanlardan iş kalemlerine ait metraj miktarlarının hesaplanması gerçekleştirilmektedir.

Akan [9]. “Atıksu Arıtma Tesisi Proseslerinin Visual Basic Tabanlı AutoCAD Modellemesi” isimli çalışma kapsamında her alanda kullanılan otomasyon sistemlerini, Çevre Mühendisliği içinde geçerli olduğunu göstermiştir. Çalışmanın ilk aşamasında projede kullanılacak ünitelerin neler olacağına karar verilmiştir ve bunların formülleri çıkarılmıştır. İkinci aşamada bu formüller Visual Studio.Net 2008 ortamında kodlanmıştır. Üçüncü ve son aşamada bu kodların AutoCAD ile otomasyonu sağlanmıştır. Yapılan bu çalışmada, birçok alanda kullanılan model oluşturma mantığının Çevre Mühendisliği için de geçerli olduğu görülmüştür. Birçok mühendislik uygulamalarında tek tek proje oluşturmaktansa tek kalıp oluşturup değişik projeler bu kalıp sayesinde geliştirilebilmektedir

1.3 Tezin Amacı

AutoCAD özellikle statik hesaplamalar yapabilen IDECAD, STA4CAD PROBİNA gibi CAD tabanlı ticari yazılımlardan alınan uygulama projelerinin kalıp ve donatı çizimlerini gerçekleştirmekte ve bu çizimleri düzenlemek amacıyla sıkça kullanılmaktadır. Bu ticari programlardan alınan donatı miktarları zaman zaman yazılmamakta, bazı zamanlarda çıktı miktarlarıyla uyuşmamaktadır. Bu da kesin hesaplarda keşiflerde bilinmezliğe ve büyük mali zararlara neden olabilmektedir. Bu mali kayıpların ve diğer zararların önüne geçmek için yapılacak bir diğer yöntem olan el ile tek tek sayıp bunları EXCEL benzeri hesap tablolarına işlemek, uygulama projelerinde alınan donatı paftalarının metrelerce uzunlukta olduğu düşüldüğünde bu yöntem hatalara neden olmakta ve çok fazla zaman almaktadır. İnşaat Mühendisliği alanındaki bu açığı kapatmak amacıyla VBA kullanılarak DWG formatındaki statik projeler üzerinden demir metraji hesabı yapabilen bir program geliştirmek amaçlanmıştır.

1.4. AutoCAD VBA ve AutoCAD'deki Diğer Yazılım Dilleri

1.4.1. Giriş

AutoCAD, Amerika Birleşik Devletleri merkezli Autodesk şirketinin 1980'lerin başından beri geliştirdiği bir bilgisayar destekli tasarım (CAD = Computer Aided Design) programıdır. CAD programı, teknik resim çizmek için kullanılan diğer programlar gibi vektör tabanlıdır ve çözünürlükten bağımsız, 2-boyutlu ve 3-boyutlu geometrik nesnelerin oluşturulduğu bir veri kümesidir. Bu alandaki ilk vektörel çizim programlarından biridir.

AutoCAD'in dosya biçimi DWG'dir ve Drawing (çizim) anlamındadır. DWG dosya biçiminin diğer CAD programları tarafından da tanınıp okunabilmesi için, DXF (Drawing interchange [X] Format) adında bir çizim aradeğişim biçimi de yine Autodesk firması tarafından oluşturulmuştur [12]. Ayrıca, AutoCAD bir temel kabul edilmiş ve AutoCAD tabanlı hemen hemen her sektöre hitap eden bir dizi yardımcı program geliştirilmiştir (AutoCADMechanical Desktop, AutoCAD MAP, Architectural Desktop vb.) [16].

1.4.2. AutoCAD'de Kullanılan Diller

1.4.2.1. Lisp

AutoCAD'de kullanılan en eski programlama dilidir. Özellikle, AutoCAD'in kendi komutlarını kullanan ve kendini tekrar eden işlerde son derece kolaylık sağlamaktadır. Diğer yöntemlere göre kullanımı en kolay olanıdır.

AutoCAD'in içerisinde bir Visual LISP editörü bulunmaktadır. LISP kodları bu arayüzden hazırlanmakta ve test edilmektedir. Günümüz derleyicileri (her hangi bir programlama dili kullanılarak kod yazıp test etmeye yarayan ve en sonunda bu kodu bir araya getirip bir program haline getiren program) ile kıyaslandığında yetersiz ve kullanışsız kalmasına rağmen, test edilmesi, kontrolü ve yukarıda bahsedildiği gibi makroların yazılması için gerekli her türlü aracı içermektedir.

En büyük avantajı direkt olarak AutoCAD ortamında ve AutoCAD'in kendi komutlarını kullanarak çalışılabilmesidir [14].

1.4.2.2. DCL (Dialog Control Language)

AutoLISP için kullanıcı ara birimi hazırlamak bu dil sayesinde mümkün olabilmektedir. Temel prensibi her diyalog kontrolüne bir anahtar, bir etiket ve bir özellik vermesidir. Verilen anahtar üzerinden diyalog kontrolüne programatik olarak ulaşılmaktadır. Dosya uzantısı DCL'dir.

1.4.2.4. Object Arx Dbx Modülleri

ObjectARX, diğer programlama dilleri ile kıyaslandığında en gelişmiş imkanlar sunan ama kullanımı da en zor olan çözümdür. Kullanılan C++ dili de LISP ve VB'ye kıyasla çok daha karmaşık ve zordur [15].

AutoCAD programı, C++ dilinde yazılmış ve Object ARX uygulamalarının geliştirilebilmesi için kaynak kodunun (AutoCAD programı yazılırken kullanılan kodlar) bir bölümünü kullanıcılara sunmuştur. Hazırlanan Object ARX modülleri bu kaynak kod kullanılarak istenilen uygulamalar için özelleştirilmiş DLL (Dynamic Link Library) dosyalarıdır ve AutoCAD'e yüklendiğinde AutoCAD programının bir parçası gibi

çalışmaktadır [5]. Object ARX ile bir çizgi gibi, yay gibi, bir kapı nesnesi tanımlanabilir ve bu nesne AutoCAD'in kendi çizim elemanı (MOVE, ERASE, COPY...vb) gibi tüm komutlarla çalışabilir. Bu nedenlerden dolayı çok kapsamlı ve AutoCAD'e entegre çalışan özellikle belirli uygulamalar için programlar hazırlanabilmektedir. Bu programlar kendi çalışma mantıklarıyla çalışırken AutoCAD'i sadece bir grafiksel arayüz olarak kullanmaktadırlar. Ayrıca, VS6 kullanıldığında MFC kütüphanelerine erişim imkânı ile kullanıcı arabirimi olarak Windows (TM) pencerelerini kullanmayı, veri tabanlarına doğrudan bağlanmayı, network ve internet erişimini sağlamaktadır. Dosya uzantıları ARX ya da DBX olabilmektedir [14].

1.4.2.5. .NET Platformu

Visual Studio 2002 veya 2005 (VS2005) ile C#, VB.NET DLL projeleri tanımlayarak oluşturulmaktadır. AutoCAD'in "ObjectARX wrapper"ları olarak hazırladığı MANAGED EXTENSION DLL'leri projeye referans olarak tanıtılır. Oluşan dosyanın uzantısı DLL'dir ve NETLOAD komutu ile yüklenmektedir [14].

1.4.3. AutoCAD Activex Automation

ActiveX Automation, uygulamalar arası çalışan bir program geliştirme platformudur. Windows üzerinde çalışan ayrı uygulamalar, birbirleri ile ActiveX Automation ile yazılan programlar aracılığı ile iletişimde bulunabilmektedir. Örneğin, Excel'de yazılan bir makro ile açık bir AutoCAD çizimindeki aydınlatma blokları saydırılabilir ve sonuçları Excel tablosunda listelenebilir. Daha sonra, bu tablo OLE desteği ile AutoCAD'e Drag-and-Drop [sürükle ve bırak] yöntemi kullanılarak aktarılabilir ve paftaya yerleştirilebilir [11].

ActiveX Automation'da kullanılan programlama dili Visual Basic'dir. ActiveX Automation bileşeni olarak davranan AutoCAD'in tüm işlevleri (nesne özellikleri, nesnelere üzerinde uygulanabilen işlemler, kullanıcı arabirimi bileşenleri) Visual Basic ve Excel gibi diğer Automation sistemleri tarafından görüntülenebilmekte ve işlenebilmektedir. Bu durum AutoCAD'in diğer Windows programları ile daha iyi entegre olmasını sağlamaktadır [11].

1.4.4 Visual Basic Geliştirme Ortamı

Genel amaçlı bilgisayarların ortaya çıktığı 1940'lı yıllardan itibaren bu bilgisayarları programlamak amacıyla çok sayıda bilgisayar dili geliştirilmiştir. BASIC dili geniş kitlelere ulaşan ilk programlama dilidir. Günümüzde BASIC dilinin, işletim sistemlerini yönetmek, internet uygulamalarını geliştirmek, masaüstünde çalışan programlar yazmak ya da ofis uygulamalarını tümleştirmek gibi değişik programlama gereksinimlerini karşılamak amacıyla geliştirilmiş birbirinden farklı uyarlamaları bulunmaktadır. BASIC dilinin ofis uygulamalarını türleştirmek için VBA (Visual Basic for Application) geliştirilmiştir. [13]

1.4.4.1 VBA (Visual Basic for Application)

BASIC dili günümüzde sadece masaüstünde çalışacak bağımsız uygulamalar geliştirmek amacıyla kullanılmamaktadır. Microsoft firması 1990'ların başından itibaren BASIC dilini kendi ofis uygulamalarının makro dili olarak kullanmaya başlamıştır. Başlangıçta Access BASIC, Excel BASIC, Word BASIC gibi isimlere sahip olan bu makro dilleri zamanla Microsoft firmasının bütün ofis uygulamalarında kullanılan standart bir dil haline gelmiştir. Visual BASIC dilinin temel yapısını içeren bu BASIC uyarlamasına VBA (Visual Basic For Applications) adı verilmektedir ve herhangi bir ofis uygulaması satın aldığınızda yanında VBA'da gelmektedir [13].

VBA Microsoft firmasına ait tüm ofis uygulamalarının standart geliştirme dilidir. VBA ile ofis uygulamalarının programlanması ve tümleştirilmesi mümkün olabilmektedir. Böylece iş ortamlarında bilgi yönetimine yönelik kapsamlı uygulamalar geliştirilebilmektedir [13].

VBA dili iki amaca hizmet eder:

- ✓ Office uygulamalarını genişletmek ve otomatize etmek,
- ✓ Office uygulamalarını ve verilerini başka uygulamalarla entegre etmek

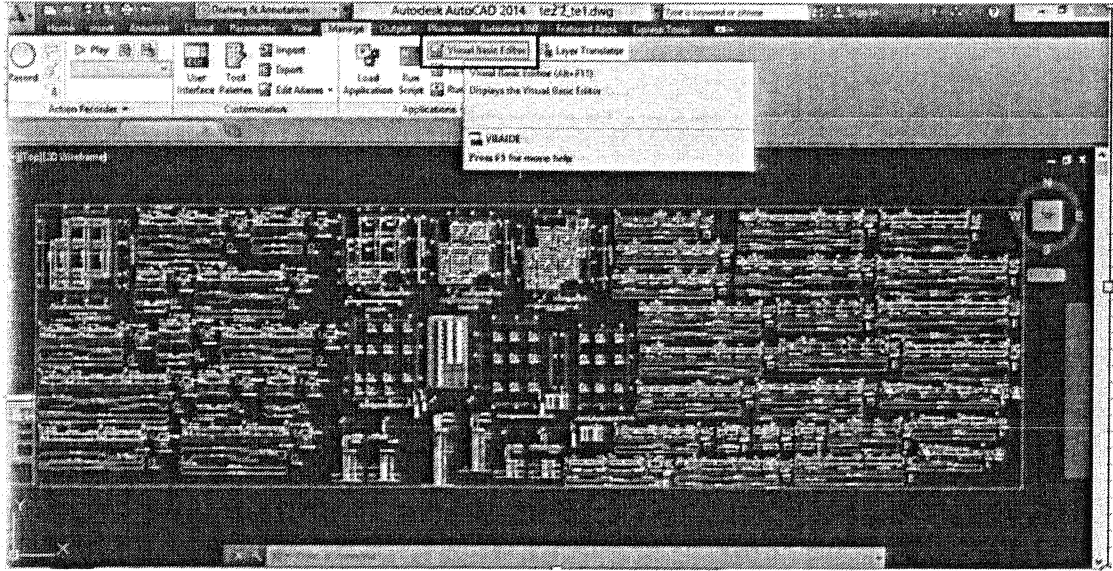
Günümüzde işletmelerin önemli bir bölümünde Microsoft Office kullanılmaktadır ve işletmeler bu uygulamaları kendi işletme gereksinimlerine uyarlamak için VBA kullanmaktadır. Visual BASIC'in temel standart yapısı olan VBA, VB'den farklı olarak, içinde yer aldığı ofis uygulamasına ait nesnelere kullanabilme becerisine sahiptir.

Microsoft firması VBA dilini isteyen firmalara kendi ürünlerinde kullanmaları için lisanslamaya başladı. Böylece çok sayıda yazılımda (AutoCAD, CorelDraw, WordPerfect Office vb.) programlama dili olarak VBA kullanılmaya başlandı [13].

1.4.4.2 VBA Geliştirme Ortamı

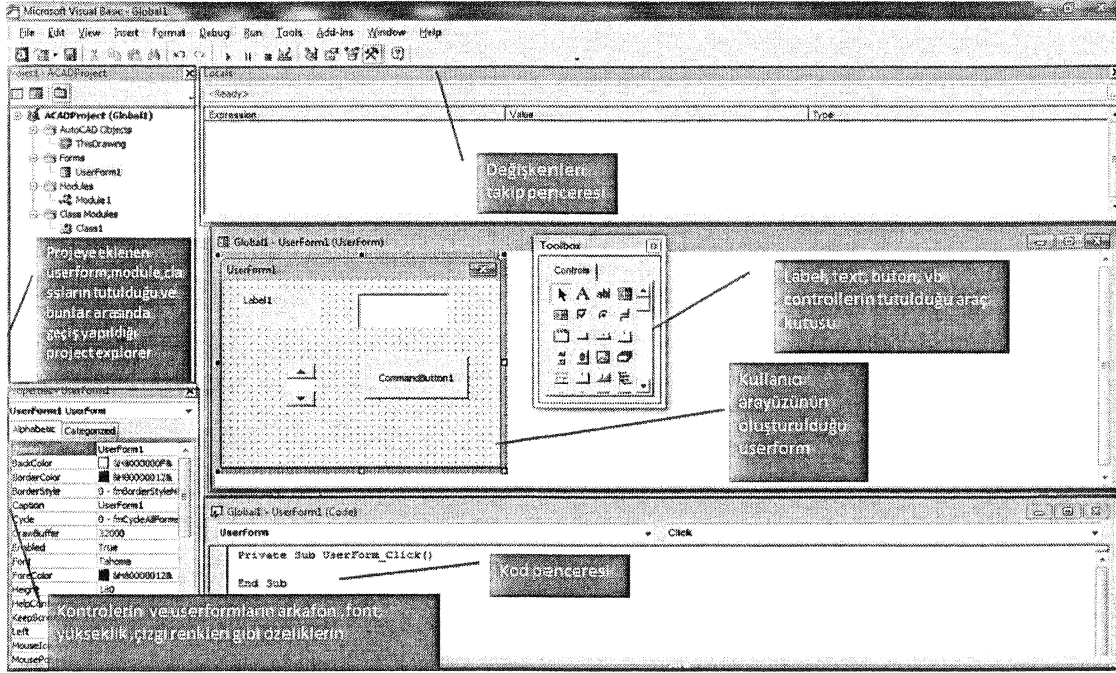
Genel olarak VBA geliştirme ortamı Visual Basic programlama dilinin geliştirme ortamıyla benzerlik göstermektedir. VBA uygulamaları, geliştirilen ofis uygulamalarının içinde saklandığından, çalışma yapılan ofis uygulamasında VBA geliştirme ortamı açılabilir. Tüm ofis uygulamalarında VBA geliştirme ortamına “Araçlar” menüsünde bulunan Makrolar seçeneğinin alt menüsünden ulaşılabilir.

AutoCAD 2010 ve üzeri sürümlerinde makrolara Manage > Applications>Visual Basic Editör sırasıyla menülerden, Command satırına VBARUN yazıp Enter’a basılarak veya Alt+F8 ile ulaşılabilir. Şekil 1’de bu yöntemlerden ilki olan menülerden Manage > Applications>Visual Basic Editör yöntemi gösterilmektedir.



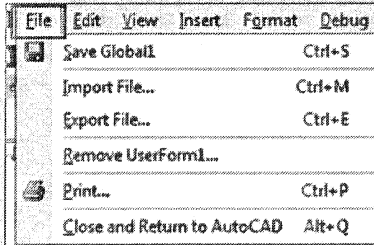
Şekil 1. Visual basic editörüne ulaşma

Macro kodları direk menülerden Manage>Record tıklanıp buradan yapılan kısıtlı işlemler için arka planda otomatik olarak program tarafından yazılabileceği gibi açılacak penceredeki VBE (Visual Basic Editor) Menüsünden Insert > Module tıklanarak kod penceresine ulaşarak da yazılabilmektedir (Şekil 2).



Şekil 2. Visual Basic derleyicisine genel bakış

VBA geliştirme ortamında çalışırken File, Edit, Format gibi standart menüler ve Debug, Run, Tools, Add-Ins gibi özel menüler kullanılmaktadır (Şekil 3-8).



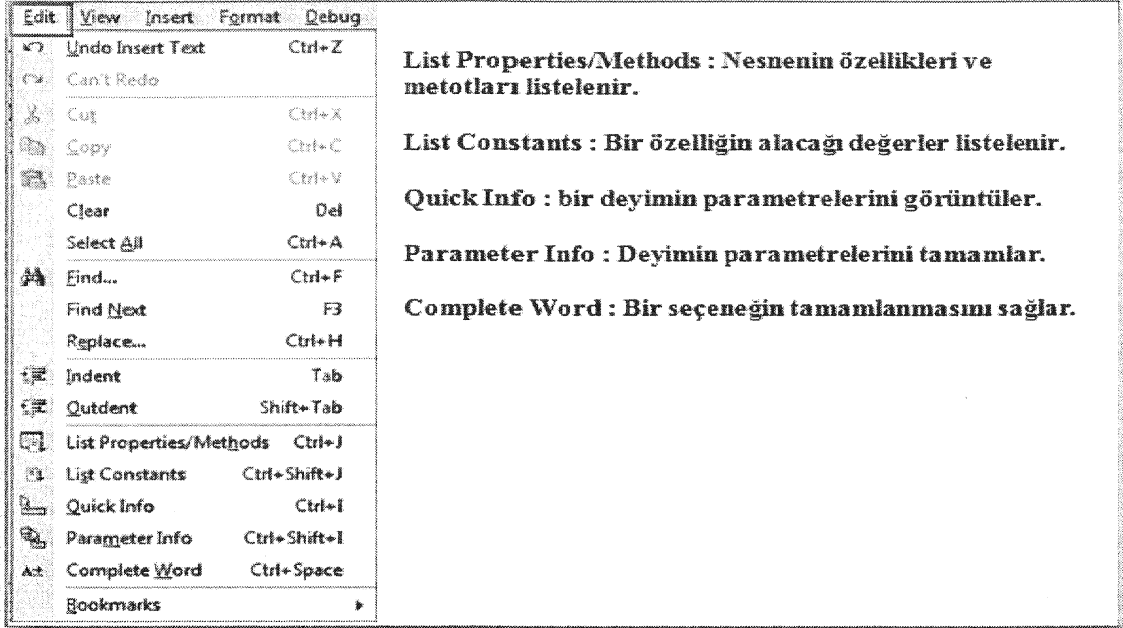
Import File : Kaydedilmiş form dosyasını uygulamaya ekler.

Export File : Oluşturulan form dosyasını şifreli olarak kaydeder.

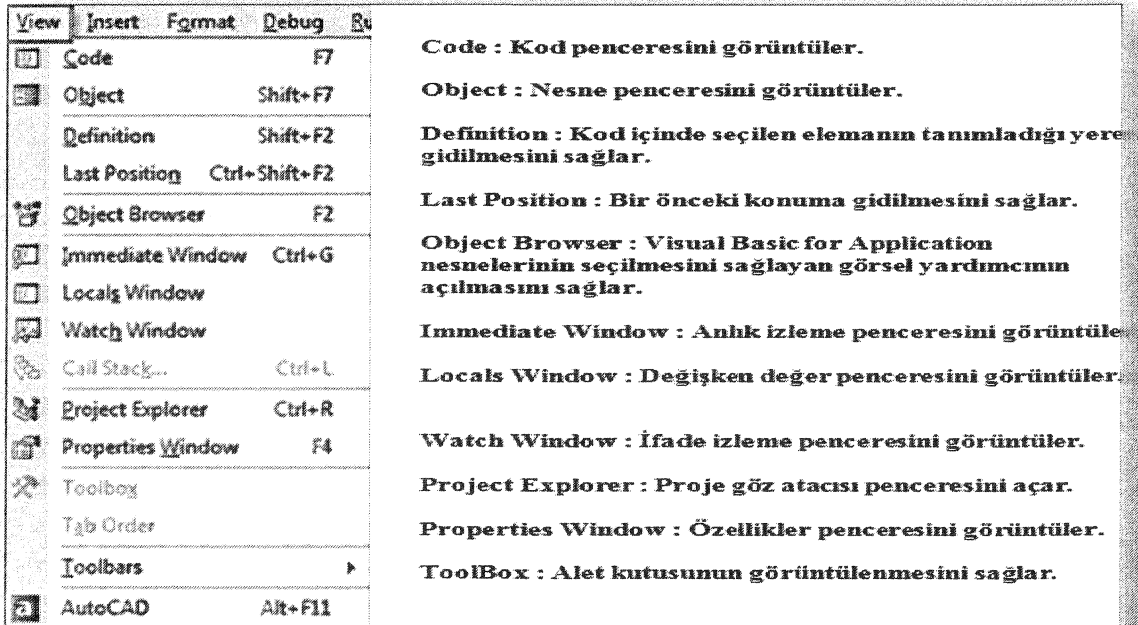
Remove UserForm : Seçilen formu siler.

Close And Return to Microsoft Word: VBA geliştirme ortamını kapatır ve Word penceresine döner.

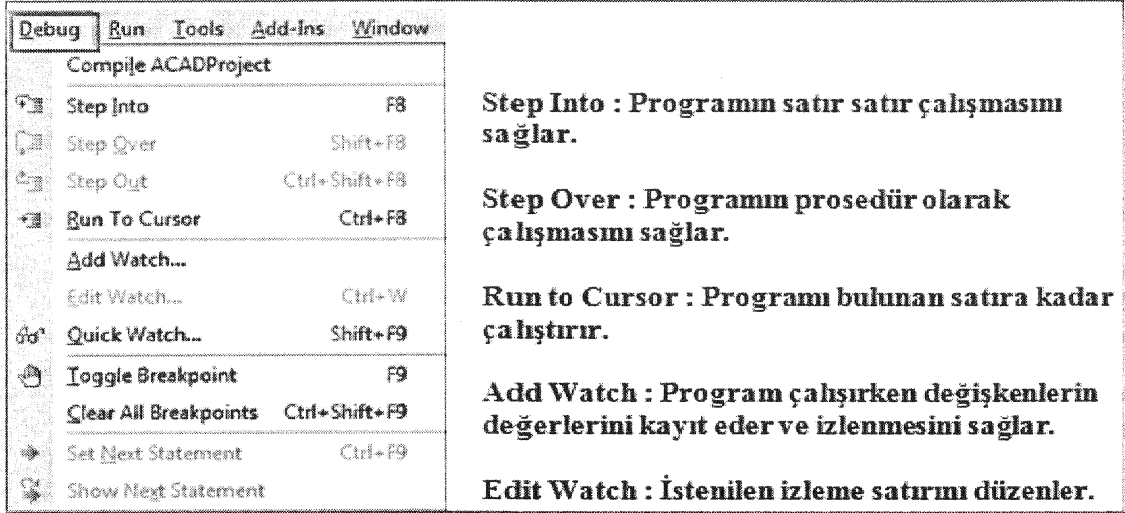
Şekil 3. File menüsü



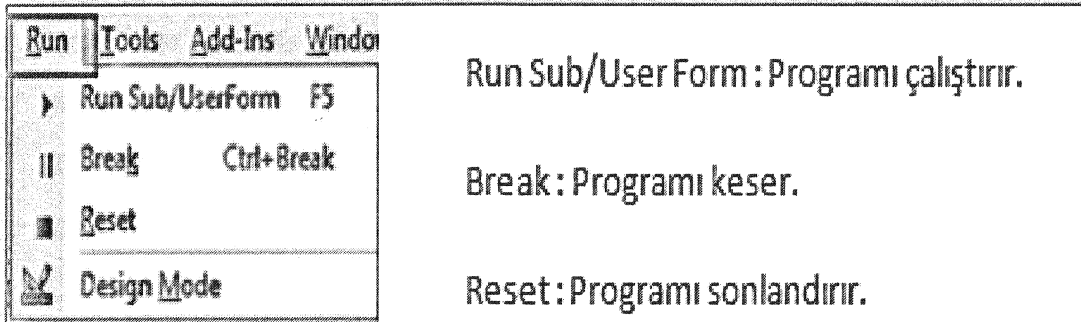
Şekil 4. Edit düzenleme menüsü



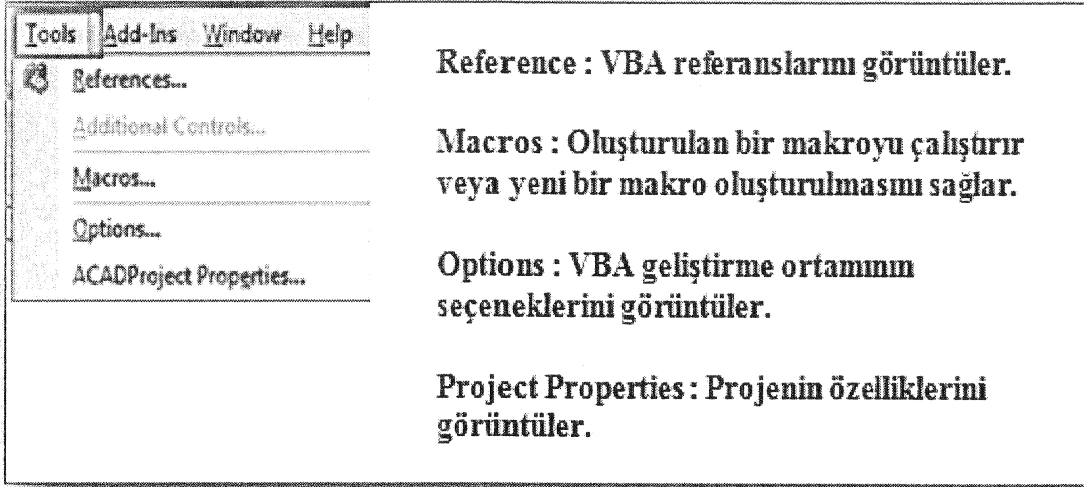
Şekil 5. View menüsü



Şekil 6. Debug hata ayıklama menüsü

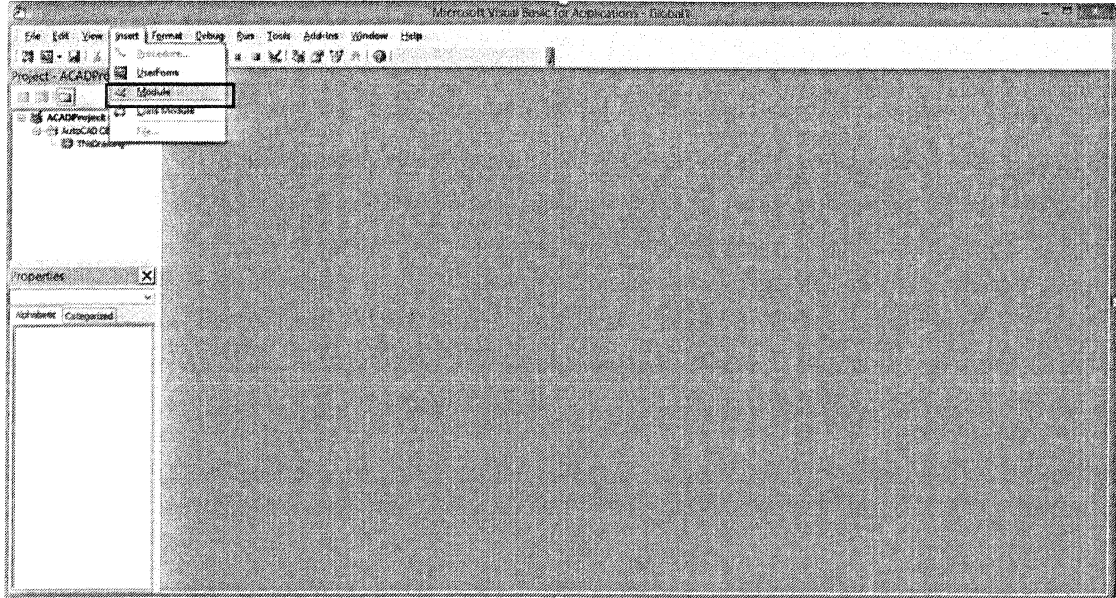


Şekil 7. Run çalıştırma menüsü

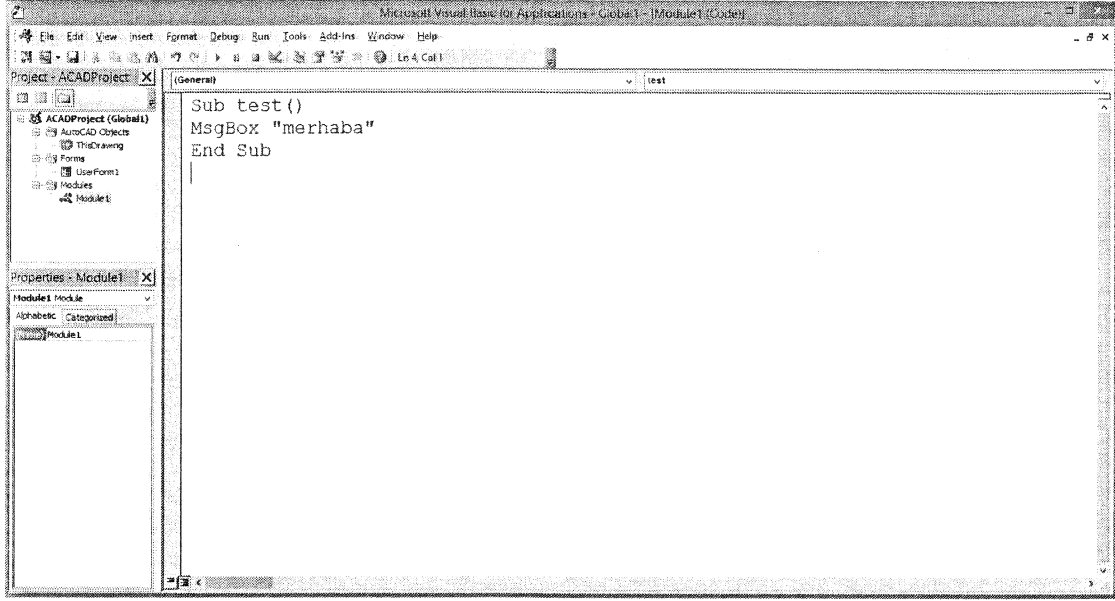


Şekil 8. Tools araçlar menüsü

Kodlar direk yazılmak istenirse yeni açılacak penceredeki VBE (Visual Basic Editor) Menüsünden Insert > Module tıklanarak işlemler gerçekleştirilebilmektedir (Şekil 9). Daha sonra, sağ tarafta açılacak olan boş modül sayfasına kodları yazılır (Şekil 10).

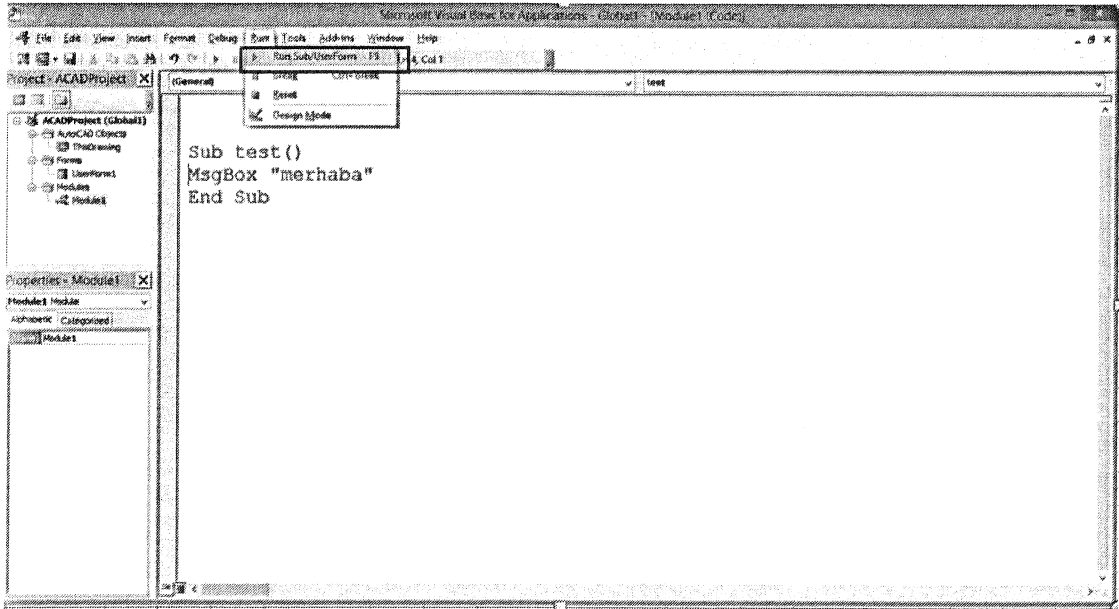


Şekil 9. Modül yerleştirme

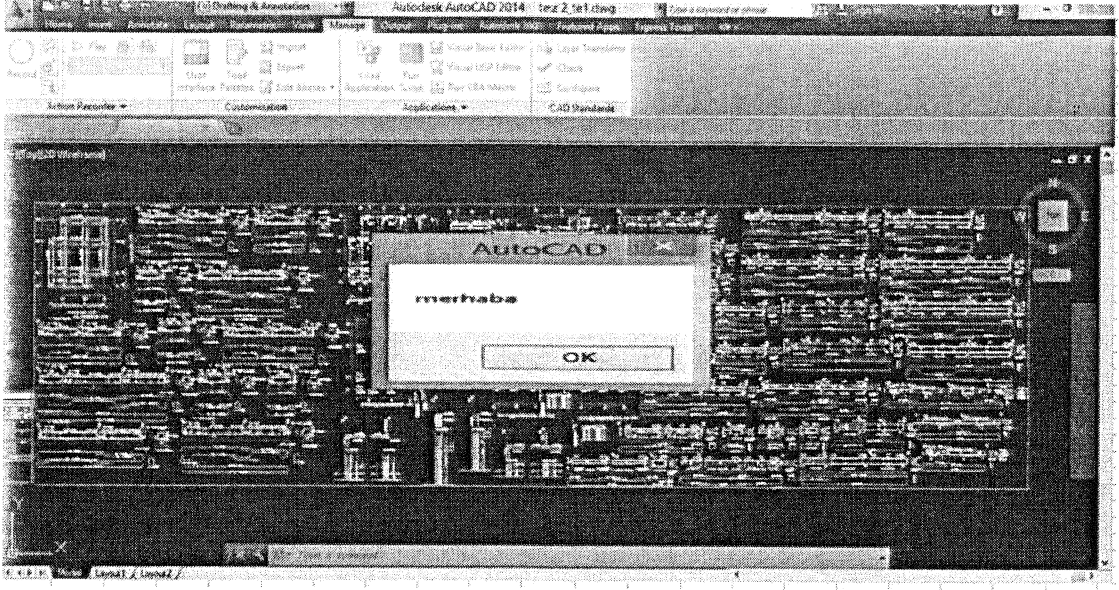


Şekil 10. Modüle kod yazma

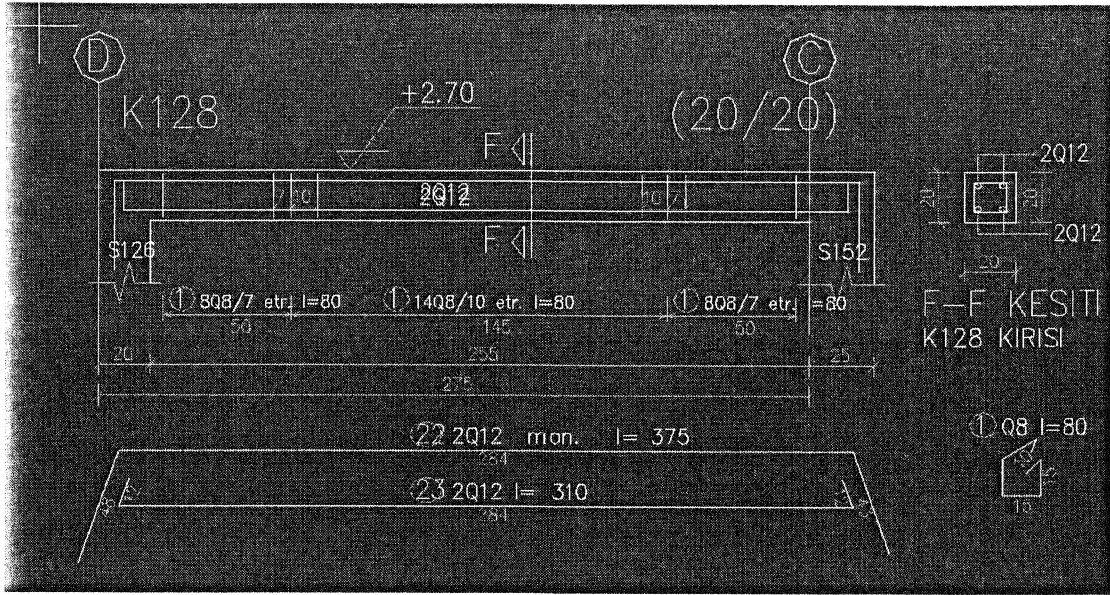
Visual basic editörüne Şekil 11’de gösterilen kodlar yazılıp Run>Run Sub/Userform veya F5 basılırsa Şekil 12’deki gibi bir mesaj kutusu ekrana gelir.



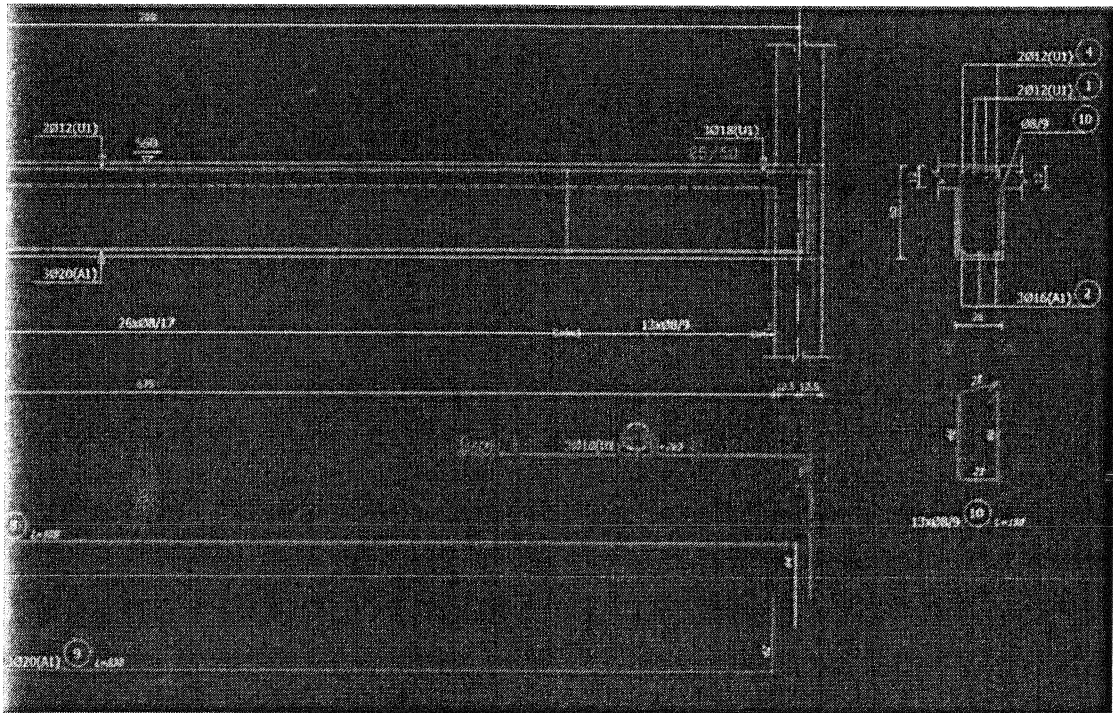
Şekil 11. Makroyu Run komutu ile çalıştırma



Şekil 12. Makroyu çalıştırdıktan sonra ekrana gelen mesaj kutusu



Şekil 14. Sta4cad kiriş örneği



Şekil 15. Probina kiriş örneği

Kiriş örnekleri incelendiğinde her firmanın çıktılarındaki kendine özel simgesel gösterimleri, sıralaması, büyük küçük harf gösterimi kullanılan metinlerin türü (text, mtext, attribute), metinlerde kullanılan bir takım gösterimler, bir takım ilave harf ve kelimeler vb. birçok farklılığın olduğu görülmektedir.

Yazılımların çıktılarındaki farklılıklar standardizasyonun olmamasından kaynaklanmaktadır. Bu durum da kusursuz (dışarıdan müdahalesiz) bir program geliştirilmesinin önündeki en büyük engel olmaktadır. Benzer problem diğer imalatların (alçı, sıva, duvar metrajları gibi) metrajlarının hesaplanmasına yönelik yazılacak programlar için de geçerli olmaktadır. Dolayısıyla, üç yazılımın çıktılarını da kullanarak demir metrajı hesabı yapabilen bir program yazmak için her bir yazılım için ayrı ayrı modül yazılması gerekmektedir. Bu tez çalışması kapsamında, IDECAD ve STA4CAD yazılımları için donatı metrajı yapabilen program geliştirilmiştir.

Programın geliştirilmesinde, tüm programda script dillerinden AutoCAD programı için uyarlanmış olan AUTOLISP kullanılması düşünülmüş ancak yetersiz kaldığı görülünce bu konuda daha fazla seçenek sunan ve daha gelişmiş bir dil olan VBA tercih edilmiştir.

2.1 Geliştirilen Program

2.1.1. Programın Kullanımı ve Dikkat Edilecek Hususlar

Geliştirilen program temel olarak betonarme uygulama paftası üzerinde belirlenen bir alandaki text'lerle işlem yapmaktadır. Bunu gerçekleştirirken textlerin boyutunu, yüksekliğini, genişliğini, rengini, layer'ını vb. özelliklerini dikkate almamaktadır. Program yazılırken STA4CAD ve IDECAD için ayrı ayrı modüller yazılmış sonrasında mantıksal işlemlerden geçirilip tek ara yüze sahip olacak şekilde birleştirilmiştir. Program, daha sağlıklı sonuçlar almak ve kullanım kolaylığı açısından farklı modüller şeklinde oluşturulmuştur. Pafta üzerinde karışıklığa sebep olmaması için programın ana ekranında temel, kiriş, kolon ve döşeme için butonlar oluşturulmuş ve pafta üzerindeki temel, kolon, kiriş ve döşeme aplikasyon planlarıyla uyumlu olması göz önünde bulundurulmuştur. Ayrıca, sürekli temel, kiriş, kolon gibi yapı elemanlarındaki etriye hesabı için kendi içinde de bölünmeye gidilerek etriye butonları eklenmiştir.

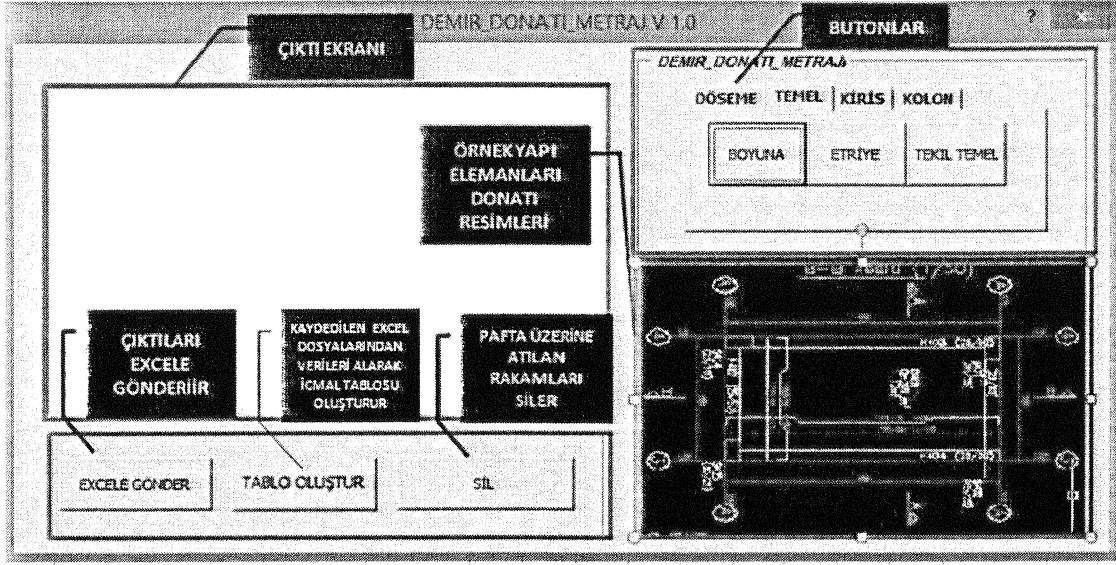
İdeCAD'den alınan çizimlerde, kiriş ve kolon etriyelerinde, STA4CAD'den alınan çizimlerde ise kolon etriyelerinde işlem yapılırken kullanıcıdan pafta üzerinde bir L boyu girilmesi istenmektedir. Bu durumda pafta üzerinde ilgili yapı elemanın yanındaki ideCAD'te "L=" ile STA4CAD'te "I=" ile başlayan etriye boyu kısmına tıklanarak işlem gerçekleştirilmiş olur.

Kullanım sırasında dikkat edilmesi gereken hususların en başında programın demir_donatı_metraaj isimli klasörün içinde olması ve bu klasörün de bilgisayarda C: diskinin hemen altına kurulması gerekmektedir. Bir diğer önemli hususta yazılımın işlem yapabilmesi için tüm işlemlerden önce blok halinde gelen paftanın AutoCAD'teki explode komutu ile patlatılması gerekmektedir.

İDECAD çıktıları genelde hepsi bir blok (textler, çizgiler, vb. hepsi bir blok) halindedir. Bunlar "explode" edildiği takdirde ise hepsi ayrı ayrı birer elemana dönüşmektedir. Bu durumda, L=718, 1Φ14 vb. ayrı veriler halinde değerlendirilmektedir. Bunların program tarafından işleminden geçmesi için aynı doğrultuda olması gerekmektedir. Bazen, İDECAD döşeme paftalarında yer darlığından dolayı L=718 alta 1Φ14 üste veya tersi durumlar söz konusu olabilmektedir. Bu durumda program bu verileri algılayamamakta; dolayısıyla, kullanıcının bunları elle girmesi gerekmektedir.

STA4CAD çıktıları mtxt olduğundan İDECAD programında karşılaşılan kısıtlarla karşılaşılmamaktadır. STA4CAD için de en büyük sıkıntı Φ simgesi sorunudur. STA4CAD çıktıları Φ işaretlerini font dosyasıyla uyumsuzluk problemlerinden dolayı "?" olarak göstermektedir. Program yazılırken Φ işaret olarak "?" işareti esas alınarak yazılmıştır. Örneğin "10?8/30 l=280" gibi olan bir objenin üzerine sağ tıklanıp Properties'ten Contents'sine bakılırsa "10f8/30 l=280" şeklinde olduğu görülecektir. Program seçilen objeler üzerinden herhangi bir işlem yapmayıp çıktı ekranının boş gelmesi durumunda söz konusu işaretin kontrol edilip programın algılayamadığı bir işaret varsa bu işaretin FIND REPLACE komutuyla f işaretine çevrilmesi gerekir.

Geliştirilen programın ekran görüntüsü Şekil 16'da görüldüğü şekildedir.

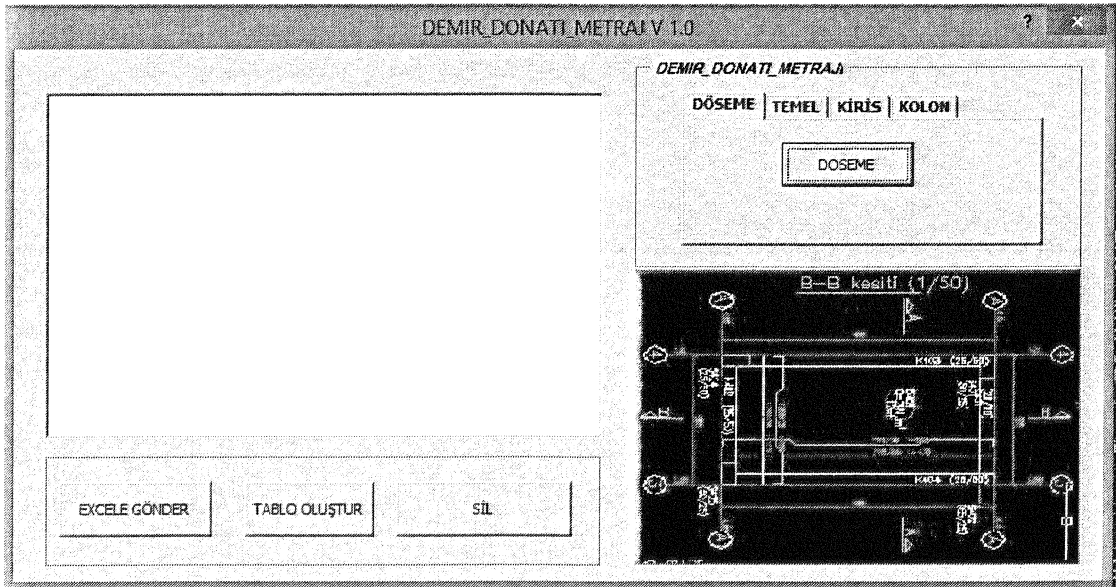


Şekil 16. Geliştirilen programın ana ekran görüntüsü

Program genel olarak 4 kısımdan oluşmaktadır:

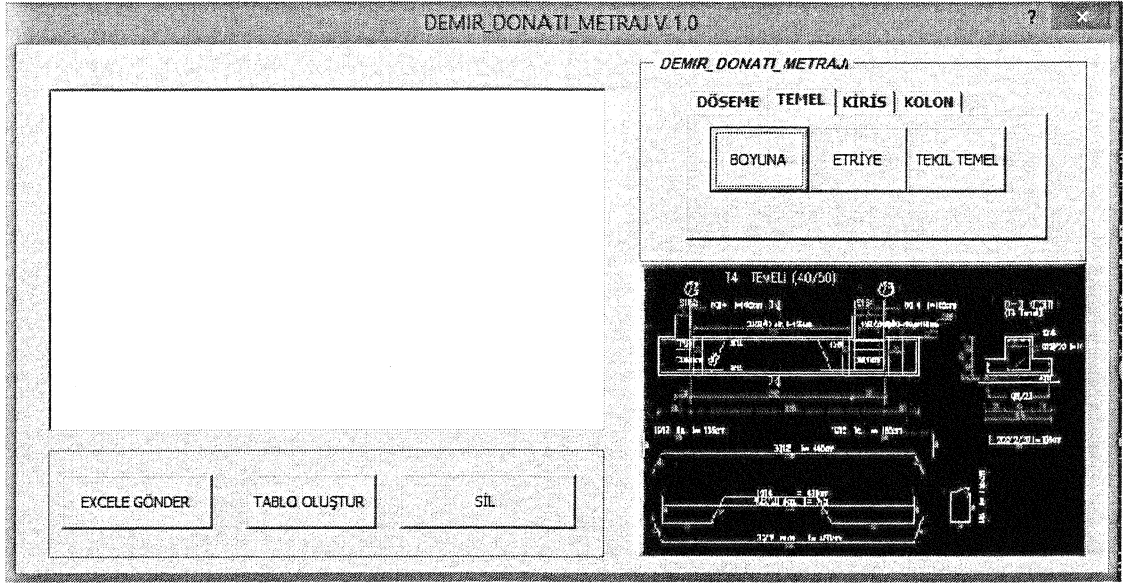
- 1. Kısım: Kullanıcıdan yapacağı işlemle ilgili olarak ilgili butonların tutulduğu kısımdır. Bu kısımda, döşeme, temel, kiriş, kolon olmak üzere 4 ana sayfa ve bu sayfalara ait ilgili butonlar bulunmaktadır.

Döşeme butonu ile düz ve açılı döşeme donatı metrajı yapılabilmektedir (Şekil 17).



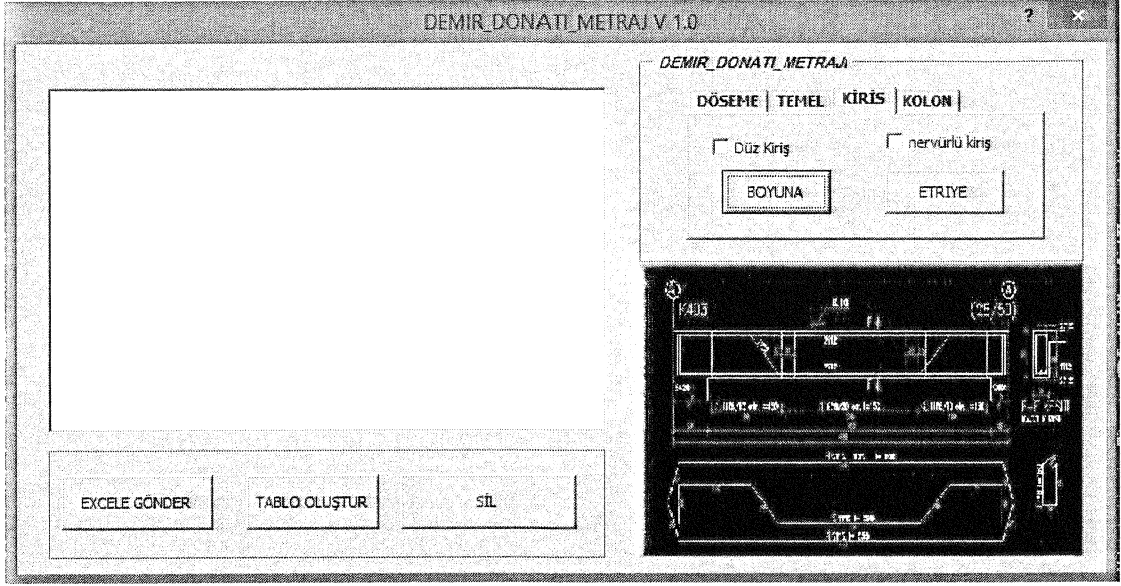
Şekil 17. Donatı metraj programının döşeme sayfasının görünümü

Temel sayfasında 3 adet buton bulunmaktadır. Boyuna butonuyla sürekli temel ve radye temellerin boyuna donatılarının metrajı, etriye butonuyla sürekli temellerin etriye metrajı ve tekil temel butonuyla da tekil temellerin metrajı yapılabilmektedir (Şekil 18).



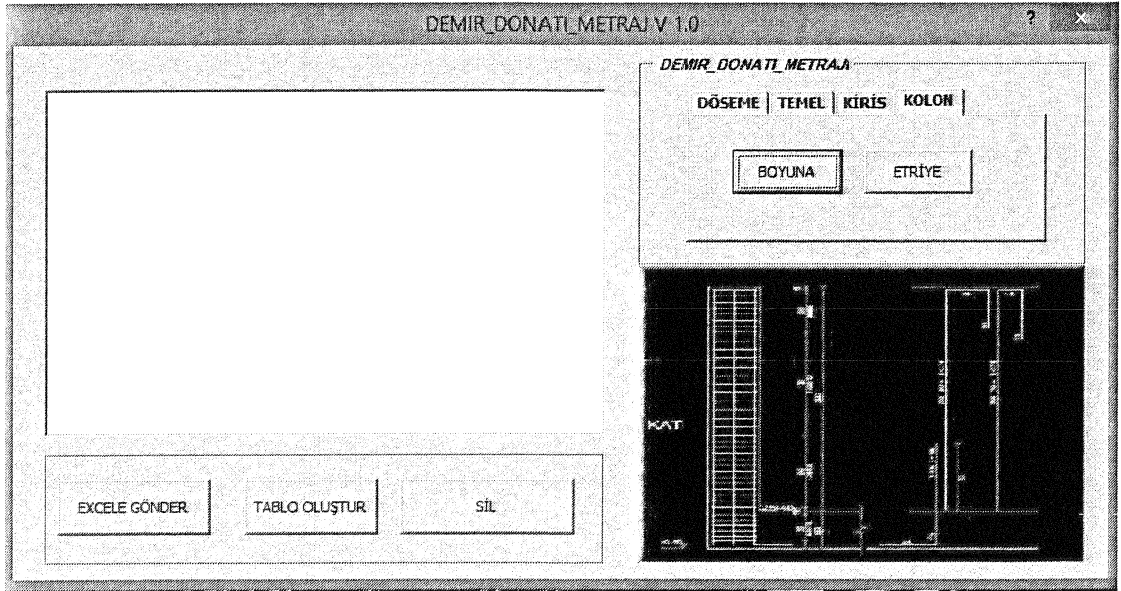
Şekil 18. Donatı metraj programının temel sekmesinde bulunan butonların görünümü

Donatı metraj programının kiriş sayfasında 2 adet buton (boyuna ve etriye) ile düz ve nervürlü kiriş durumları için seçim yapılmasını sağlayan 2 adet checkbox bulunmaktadır. Boyuna butonuyla kirişin boyuna donatılarının metrajı, etriye butonuyla etriye metrajı yapılabilmektedir (Şekil 19).



Şekil 19. Donatı metraj programının kiriş sekmesinde bulunan butonların görünümü

Donatı metraj programının kolon sayfasında 2 adet buton bulunmaktadır. Boyuna butonuyla kolon boyuna donatılarının metrajı, etriye butonuyla etriye metrajı kolaylıkla yapılabilmektedir (Şekil 20).



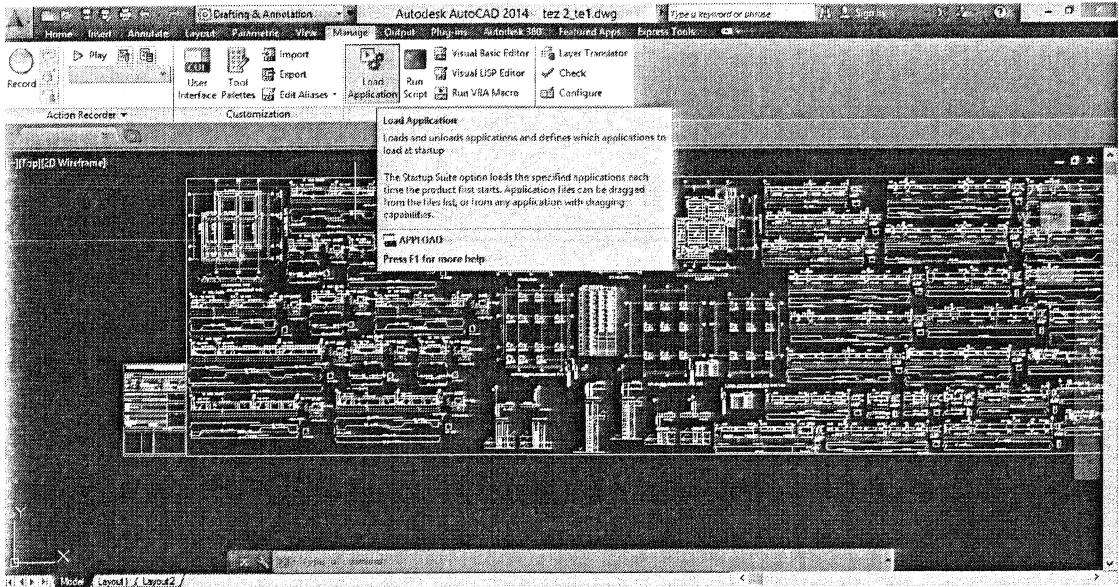
Şekil 20. Donatı metraj programının kolon sekmesinde bulunan butonların görünümü

- 2. Kısım: Program çıktılarının Excel'den çekilip userform'dan yayınlanmasını sağlayan çıktı ekranıdır. Tüm işlemler bitikten sonra excel'den gerekli data'nın çekilip yayınlanmasını sağlar.
- 3. Kısım: Kullanıcıyı bilgilendirme amaçlı yapı elemanlarının örnek donatı resimlerinin tutulduğu resim kısmıdır. Bu kısımda örnek yapı elemanlarına ait resimler tutulur. Kullanıcıyı bilgilendirme amaçlı yerleştirilmiştir.
- 4. Kısım: Çıktıların Excel'e gönderildiği, kaydedilen Excel dokümanlarından verilerin çekilip icmalin hazırlandığı ve pafta üzerine atılan rakamları silen butonların tutulduğu kısım. Bu kısımda "EXCELE GÖNDER", "TABLO OLUŞTUR" ve "SİL" adında 3 adet buton bulunmaktadır.

"EXCELE GÖNDER" butonuna tıklanırsa AutoCAD üzerinden çekilen data'nın detaylarıyla görüntülenebileceği Excel dokümanı ve "TABLO OLUŞTUR" butonuyla icmal tablosu oluşturulur. "SİL" butonuyla ise AutoCAD'de betonarme paftası üzerine atılan rakamları silme işlemi gerçekleştirilir.

2.1.2 Programın Yükleme Adımları

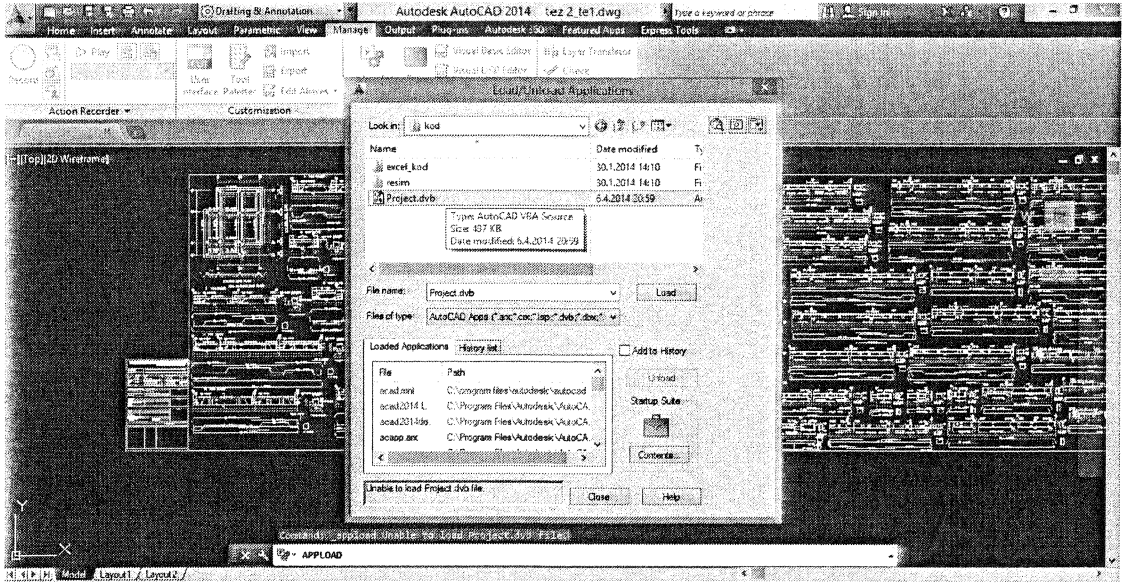
Makroyu yüklemek için AutoCAD programının 2010 ve üzeri sürümlerinde Manage > Load Application tıklanır veya VBAMAN yazılarak işlem gerçekleştirilir.



Şekil 21. Makroları yükleme

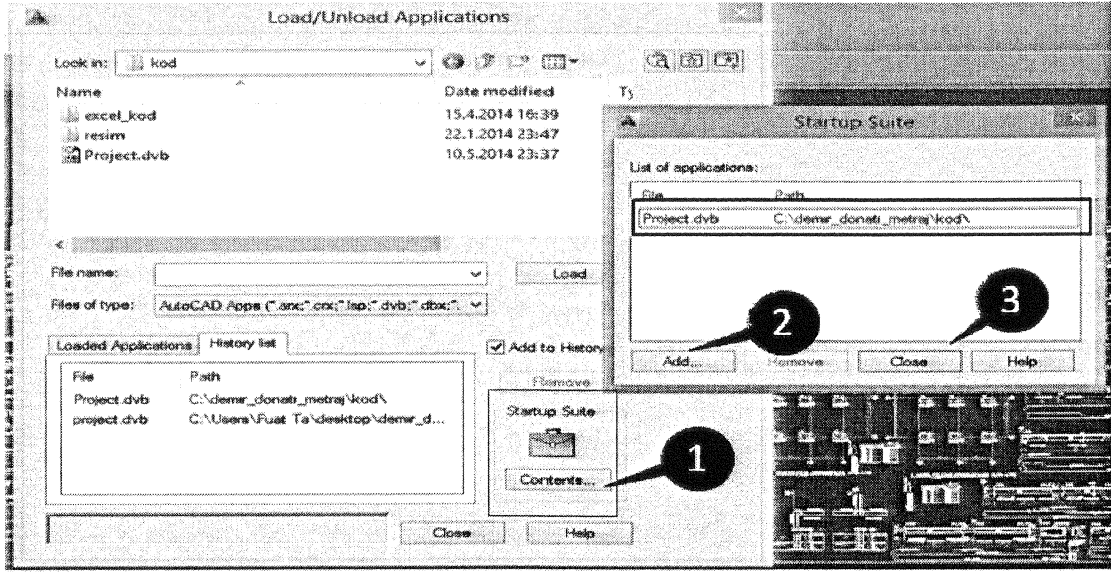
Gelen ekrandan bilgisayarda kayıtlı olan C:\demir_donatı_metraj\kod\ dosyası seçilir. Gelen pencerede 3 tane dosya bulunmaktadır (Şekil 22):

- Programın arka planında çalışan Excel'in kodların tutan excel_kod klasörü
- Programın kullandığı resimleri tutan resim klasörü
- Programın kodlarının bulunduğu Project.dvb dosyası



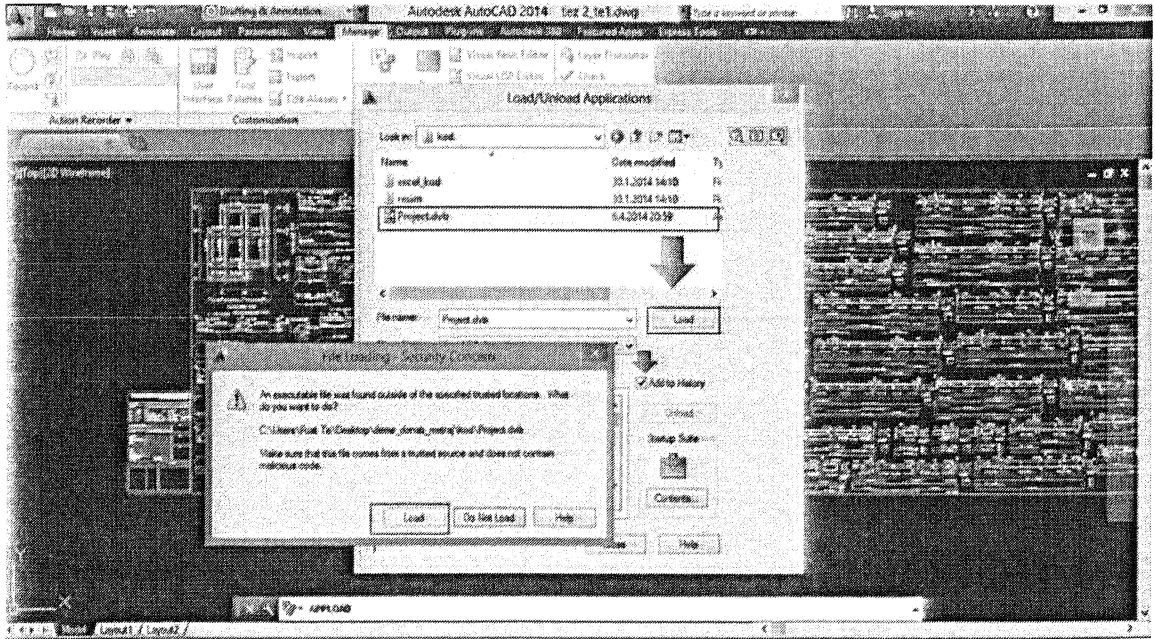
Şekil 22. Proje dosyasını yükleme ekranı

Şekil 22'de görüldüğü gibi karşımıza gelen proje dosyasını yükleme ekranından Startup Suite kısmında bulunan Contents butonuna tıklanır, gelen ekrandan add butonuna tıklanır, dosyanın bulunduğu yol olan C:\demir_donatı_metraj\kod\Project.dvb tanıtılırsa bu işlemlere bir daha gerek kalmadan bu makro otomatik olarak AutoCAD her açılışında yüklenir (Şekil 23).

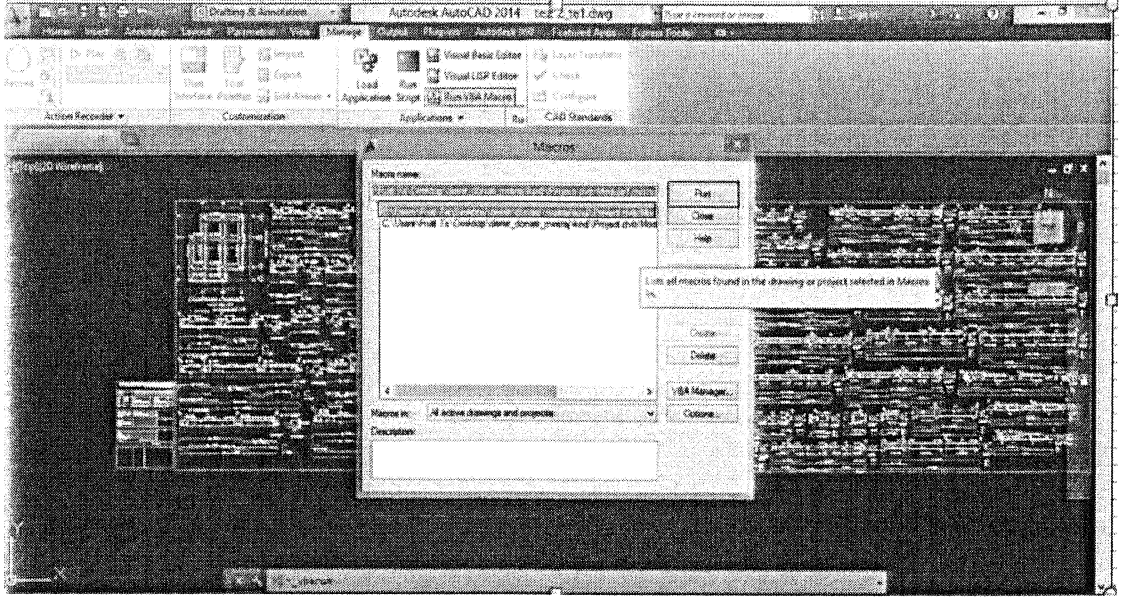


Şekil 23. Startup Suite penceresinde makroları otomatik yükleme

Project.dvb dosyası seçildikten sonra load tuşu tıklanır. File loading –Security Concern şeklinde bir pencere ekrana gelmektedir. Load butonu tıklandıktan sonra yükleme işlemi gerçekleşmiş olacaktır. Sonrasında yüklenen dosyayı açma işlemine geçilir (Şekil 24).

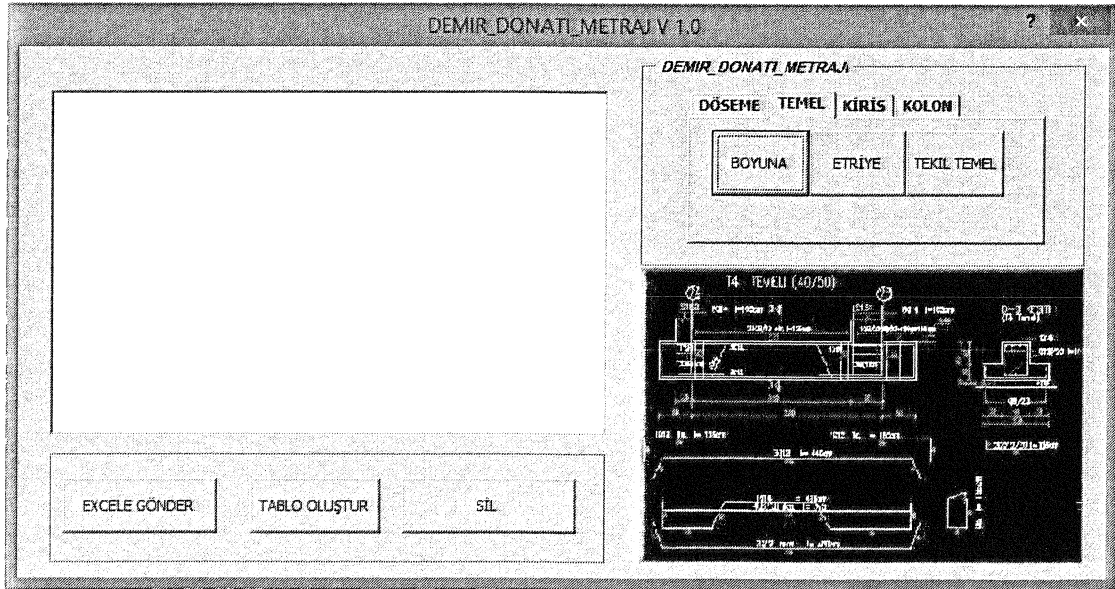


Şekil 24. Makro yükleme virüs uyarı penceresi



Şekil 26. Makro çalıştırma ekranı

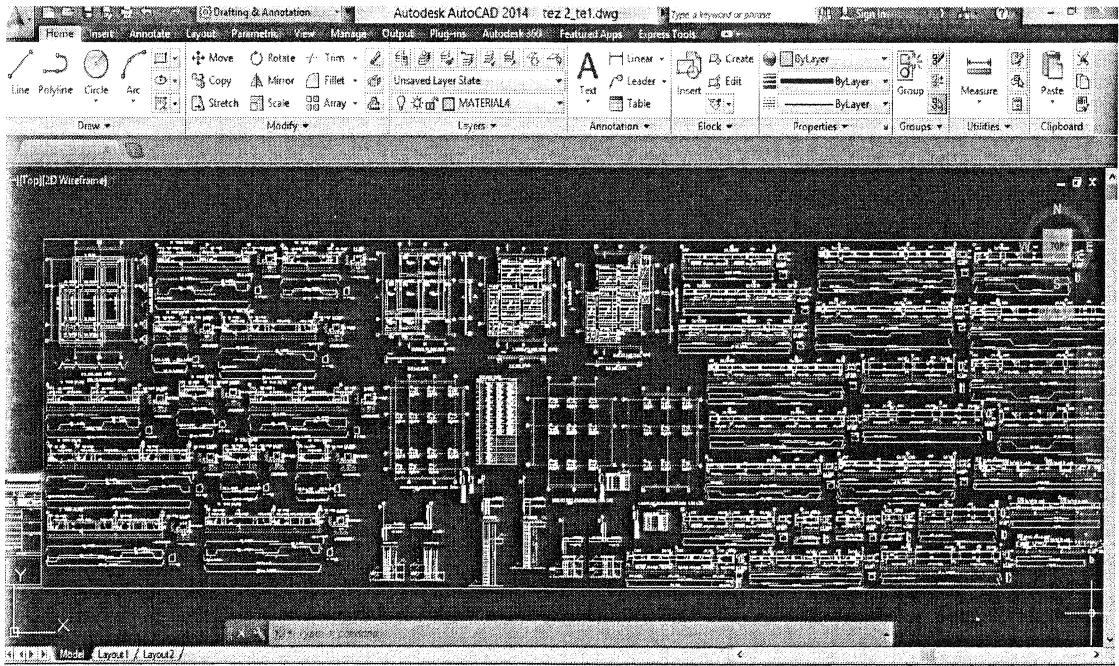
Run butonuna tıklandıktan sonra donatı metraj programı ekrana gelmektedir. Buradan metrajı yapılacak ilgili kısmın sayfasına gelindikten sonra ilgili butona tıklanır. Örnek olması açısından temel sekmesine tıklanmıştır (Şekil 27).



Şekil 27. Donatı metrajı programı ekran görüntüsü

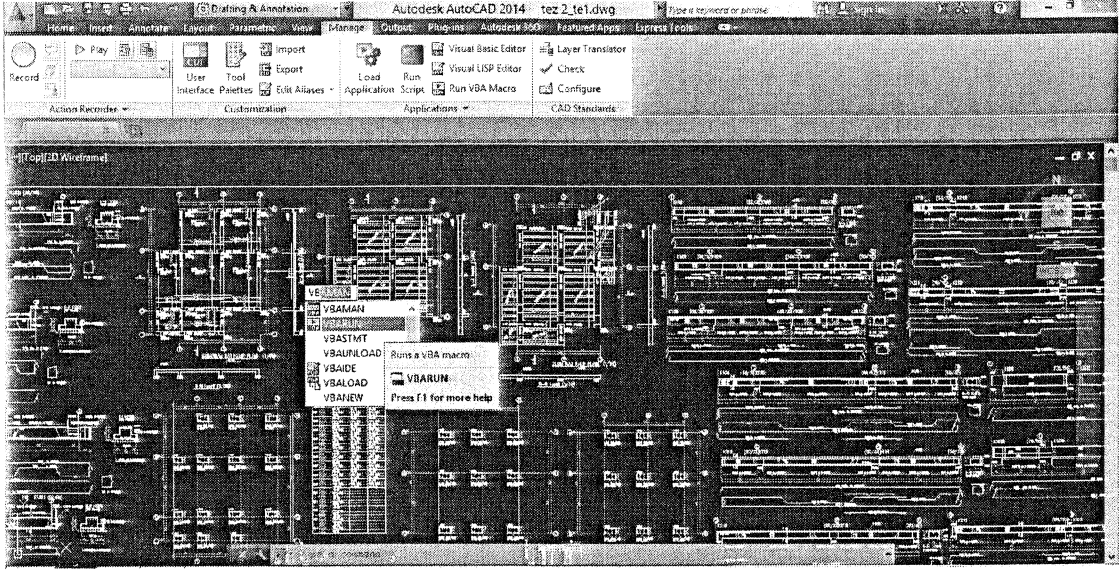
2.1 Geliştirilen Program ile Uygulama Yapılması

Geliştirilen programın kullanımını ve elde edilen sonuçların doğruluğunu göstermek amacıyla bir kümes çiftliği projesine ait idari binanın statik betonarme projesine ait demir metrajı gerçekleştirilmiştir. Seçilen örnek uygulama, Mersin'in Tarsus ilçesinin Meşelik köyünde yapılan 2 katlı (Z+1) karkas kümes çiftliği idari binasına ait uygulama projesidir. Binanın taban alanı 100 m^2 ($10\text{m} \times 10\text{m}$) olup toplam inşaat alanı 200m^2 'dir.



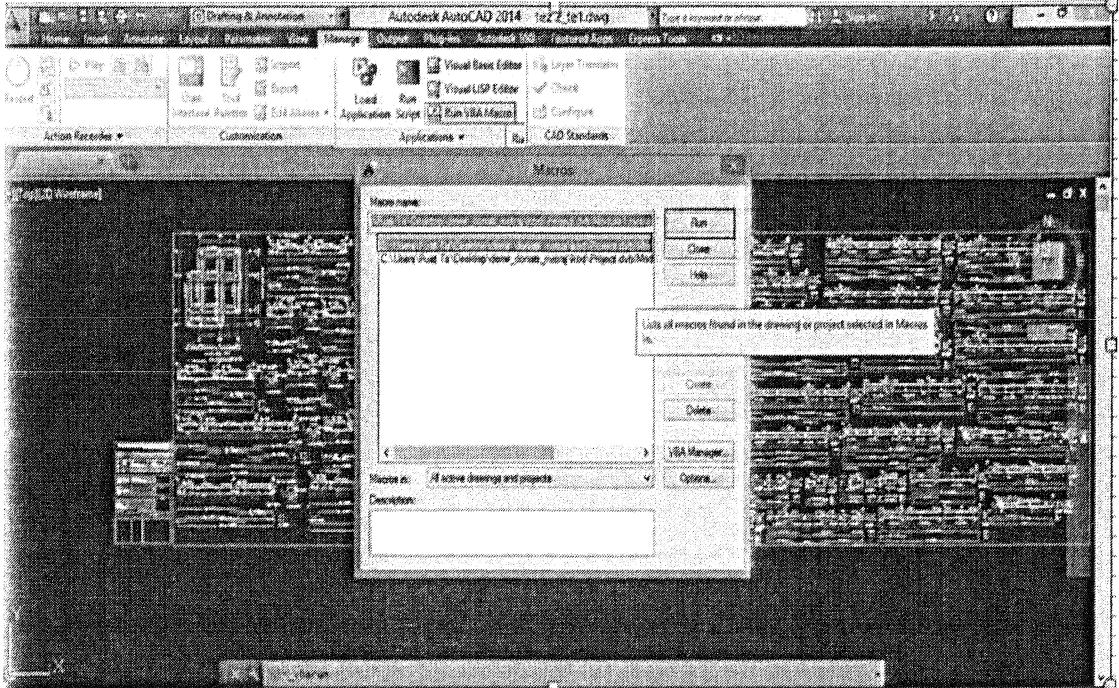
Şekil 28. İdari bina betonarme uygulama projesi DWG formatı

Önceki bölümlerde AutoCAD'te yükleme adımları verilen makroyu çalıştırmak için Manage > Run VBA Macros tıklanır veya şekil 29'da gösterildiği şekilde de VBARUN yazılarak aynı işlem gerçekleştirilir.



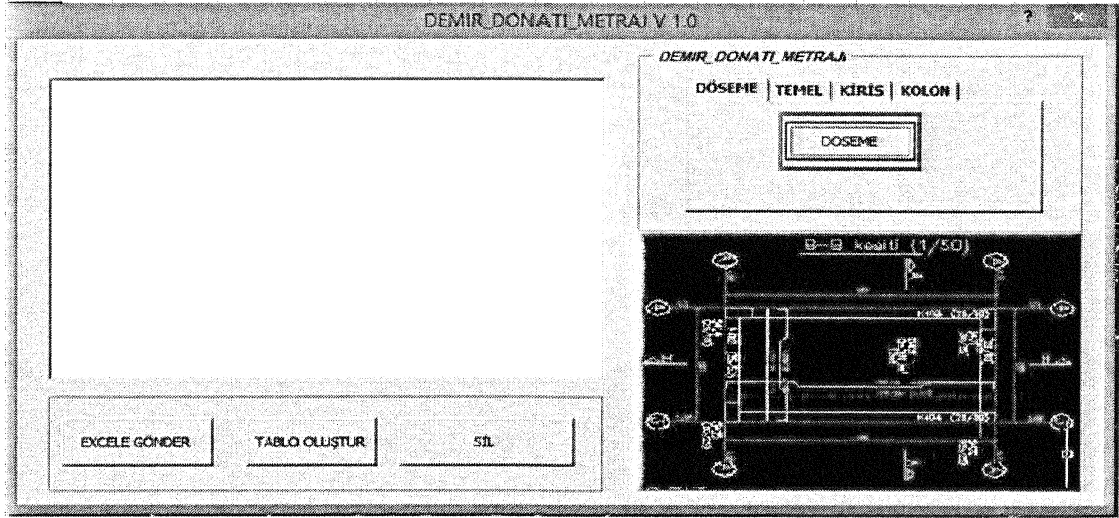
Şekil 29. Makro çağırma komutu

VBARUN yazdıktan sonra Şekil 30'daki makro çalıştırma ekranı açılmaktadır. Bu ekrandan C:\demir_donatı_metraj\kod\project.dvb\Module1.metraj seçildikten sonra Run butonuna tıklanır.



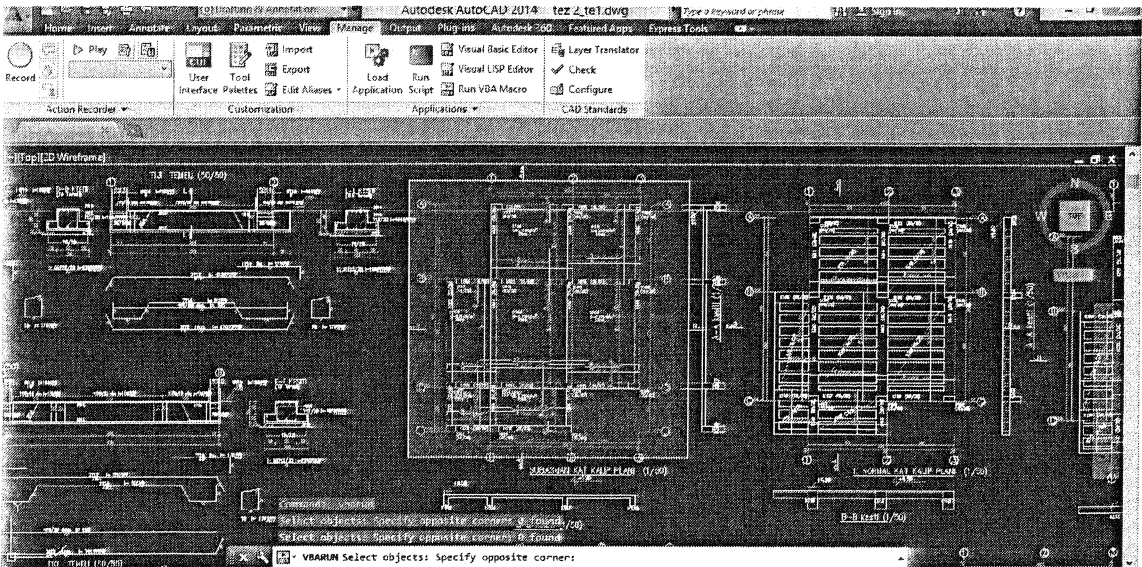
Şekil 30. Makro çalıştırma ekranı

Buradan metrajı yapılacak kısmın sekmesine gelindikten sonra ilgili butona tıklanır. Seçilen örnekte metraja döşemeden başlandığundan döşeme sekmesinden döşeme butonuna tıklanmıştır.



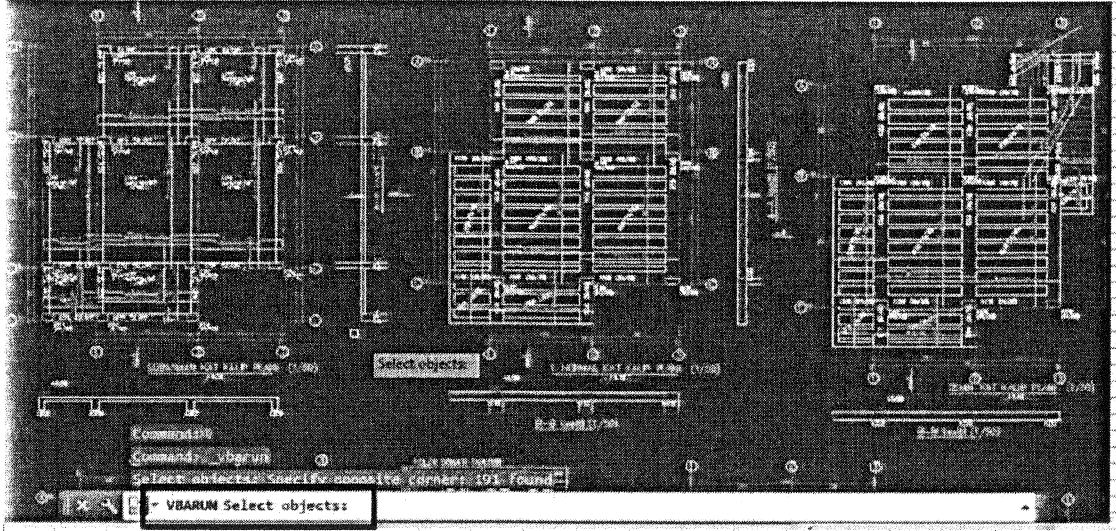
Şekil 31. Donatı metrajı programı döşeme sekmesi ekran görüntüsü

Döşeme butonuna tıklandıktan sonra işlemlerin hangi aralık içerisinde yapılacağını belirtmek amacıyla kullanıcıdan bir alan seçimi istenir. Şekil 32’de görüldüğü üzere örnekte ilk olarak subasmana ait döşeme seçimi gerçekleştirilmiştir.



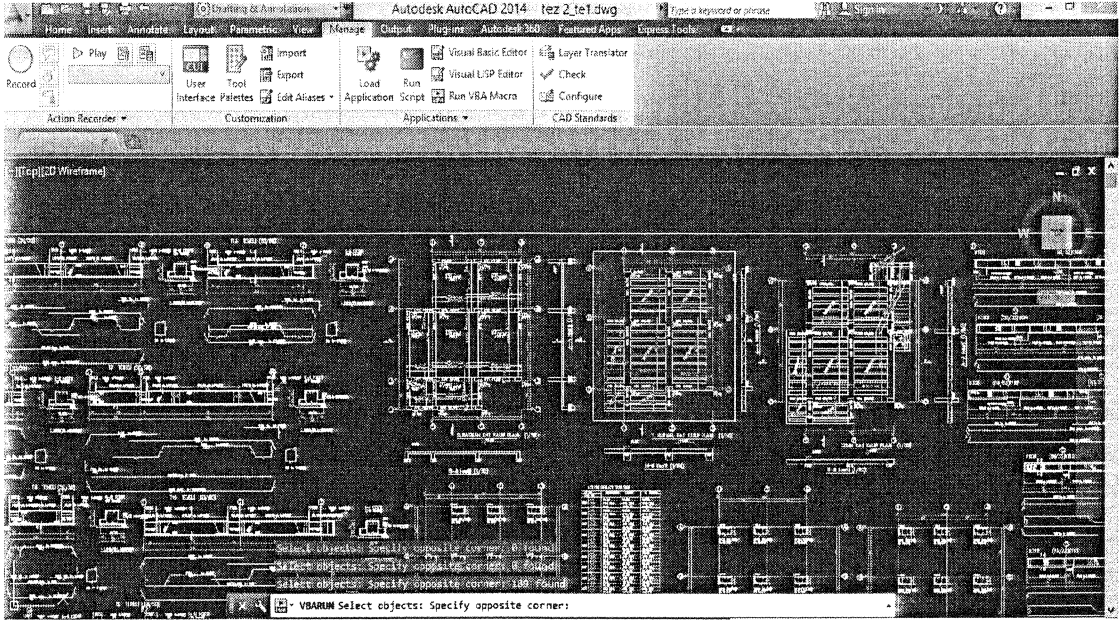
Şekil 32. Pafta üzerinden obje secimi subasman döşemesi

İlgili alan seçildikten sonra program tekrar seçim yapılmasını ister. Yeni bir seçim için bir alan seçimi yapılır aksi halde seçimi bitirmek için ENTER ya da SPACE tuşuna basılır (Şekil 33).

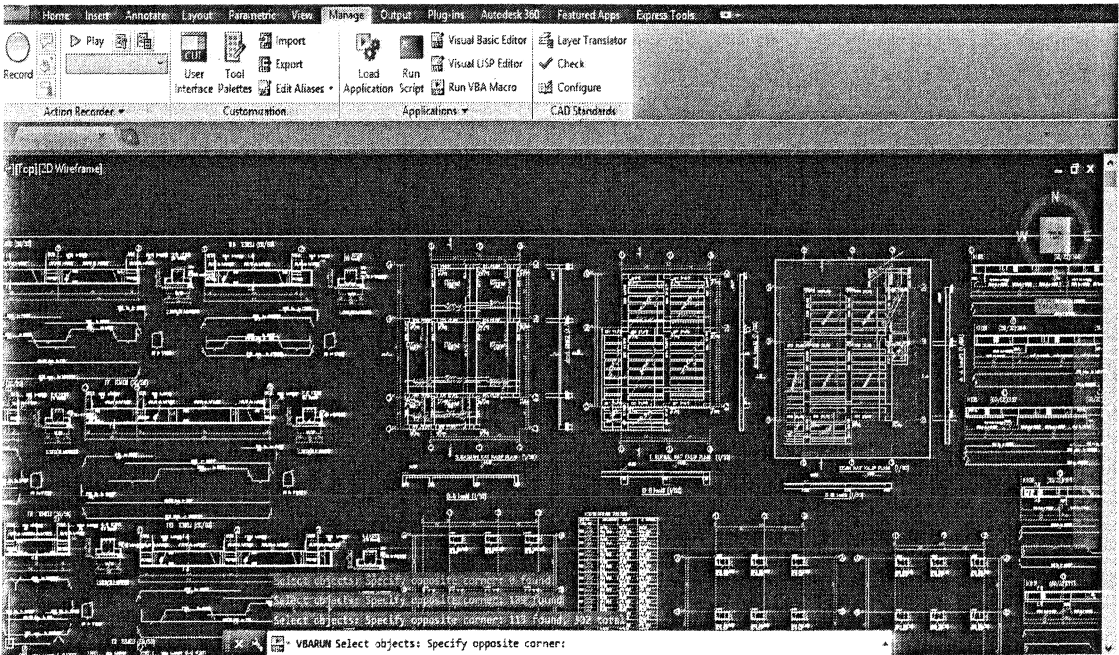


Şekil 33. Obje seçimi ekranı

İdari bina projesinde 1 normal ve 2 adet asmolen döşeme olmak üzere toplam 3 adet döşeme bulunmaktadır. Subasmana ait döşemenin seçimi gerçekleştirildikten sonra normal kata (Şekil 34) ve zemin kata (Şekil 35) ait döşemeler için obje seçimi benzer şekilde gerçekleştirilir.

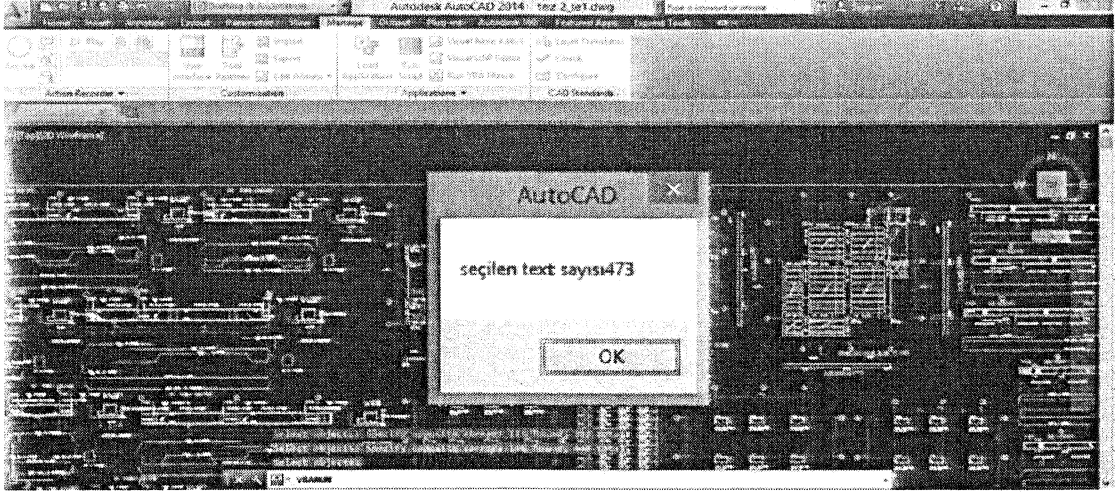


Şekil 34. Normal kat döşemesi üzerinden obje seçimi



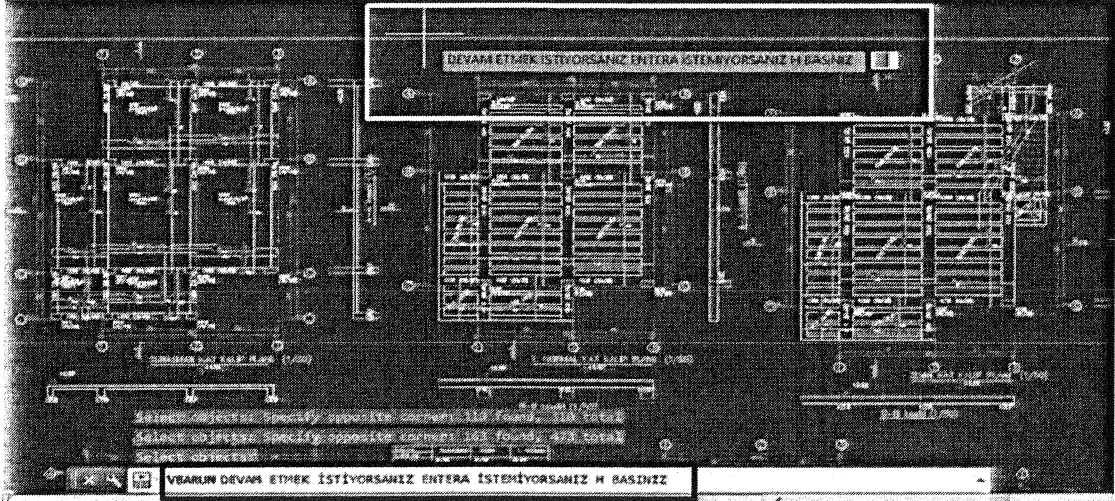
Şekil 35. Birinci kat döşemesi üzerinden obje seçimi

En son döşemeye ait obje seçimi gerçekleştirildikten sonra seçilecek başka döşeme bulunmadığından ENTER veya SPACE tuşlarına basılıp seçim işlemi bitirilir. Bu işlemden sonra Şekil 36'da da görüldüğü üzere kullanıcıya seçilen text sayısını gösteren uyarı penceresi gelir. Bu ekranda 0 sayısının olması hiçbir elemanın seçilmediği anlamına gelmektedir. Örnekte 473 adet text seçimi gerçekleştirilmiştir.



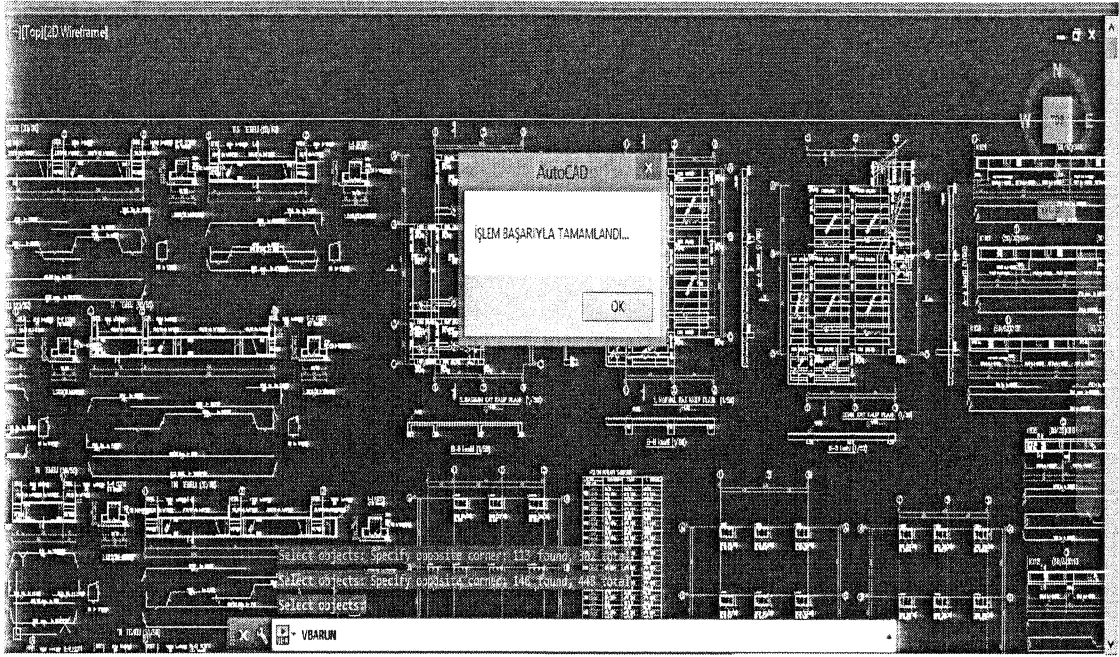
Şekil 36. Pafta üzerinden seçilen textlerin sayısını gösteren mesaj kutusu

Gelen uyarı penceresinde OK butonuna tıklandıktan sonra seçim yapılırken gözden kaçan, unutulmuş veya başka bir seçim yapılmasını gerektiren durumlar için devam edilip edilmeyeceğini soran bir uyarı ekranı gelmektedir (Şekil 37). Devam etmek için ENTER veya SPACE tuşuna basılır; aksi durumda H tuşuna basılıp işlem sonlandırılır. Örnekte seçilecek başka bir döşeme bulunmadığından H tuşuna basılıp işlem sonlandırılmıştır.



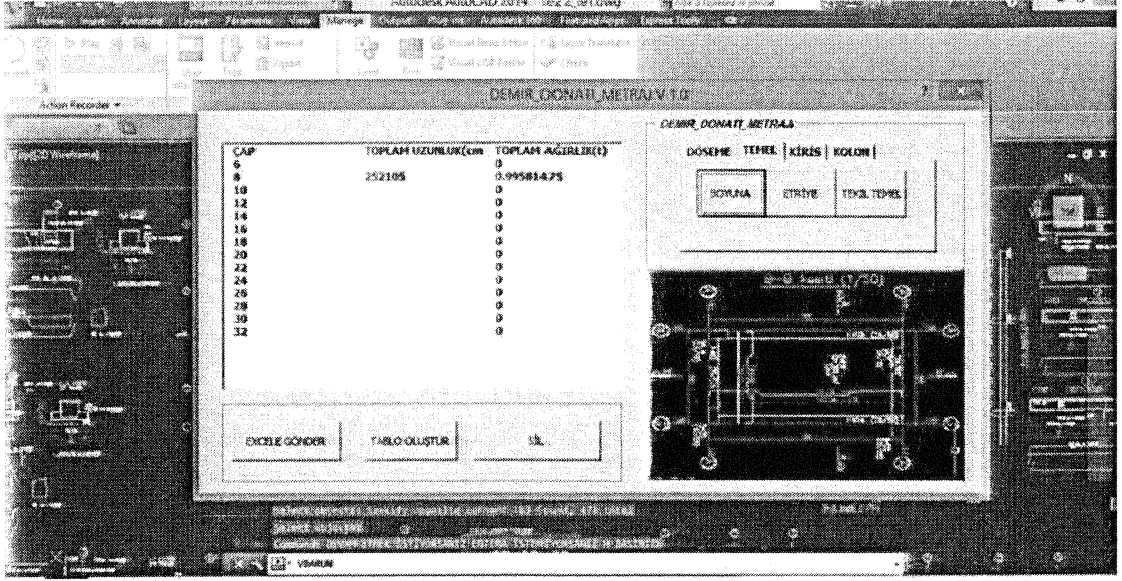
Şekil 37. Kullanıcıdan başka bir seçim yapılıp yapılmayacağını soran bilgi giriş ekranı

Tüm aşamalardan sonra işlemin sorunsuz bittiğini bildiren uyarı formu ekrana gelmektedir (Şekil 38).



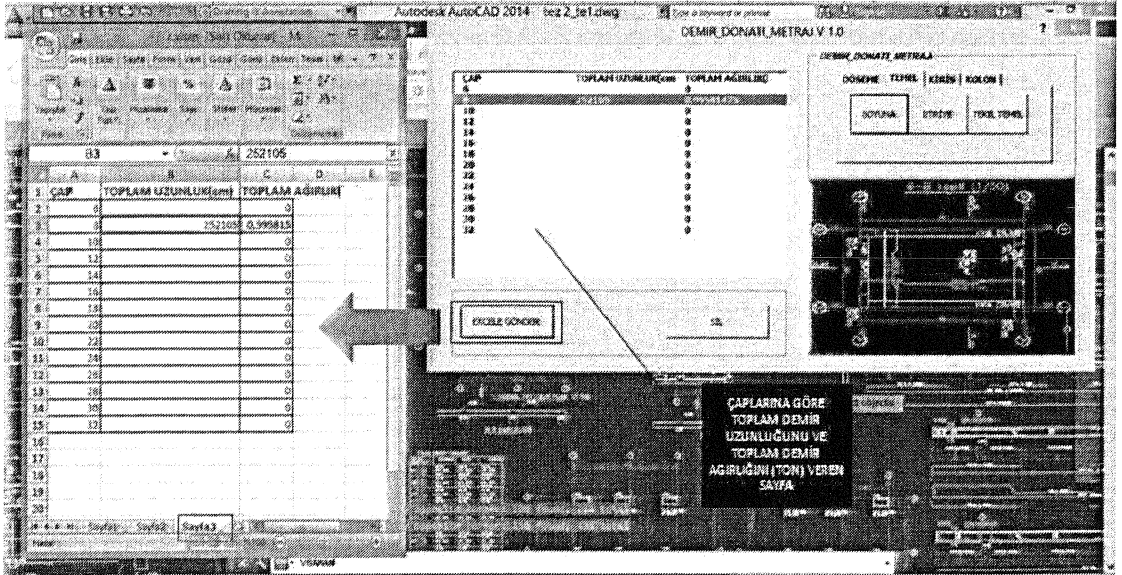
Şekil 38. İşlemin tamamladığını kullanıcıya bildiren uyarı penceresi

Bu işlemlerden sonra geliştirilen program ekranda görüntülenir (Şekil 39). Tüm bu verileri parçalayıp benzer olanları aynı çap altına sıralama ve tonajını çıkarma işlemlerinin hepsi activex teknolojisi kullanılarak programın arka planında çalıştıktan sonra kapanan Excel VBA programı tarafından gerçekleştirilmektedir. Bu işlemlerden sonra veriler Excel'den çekilip çıktı ekranında görüntülenmektedir.



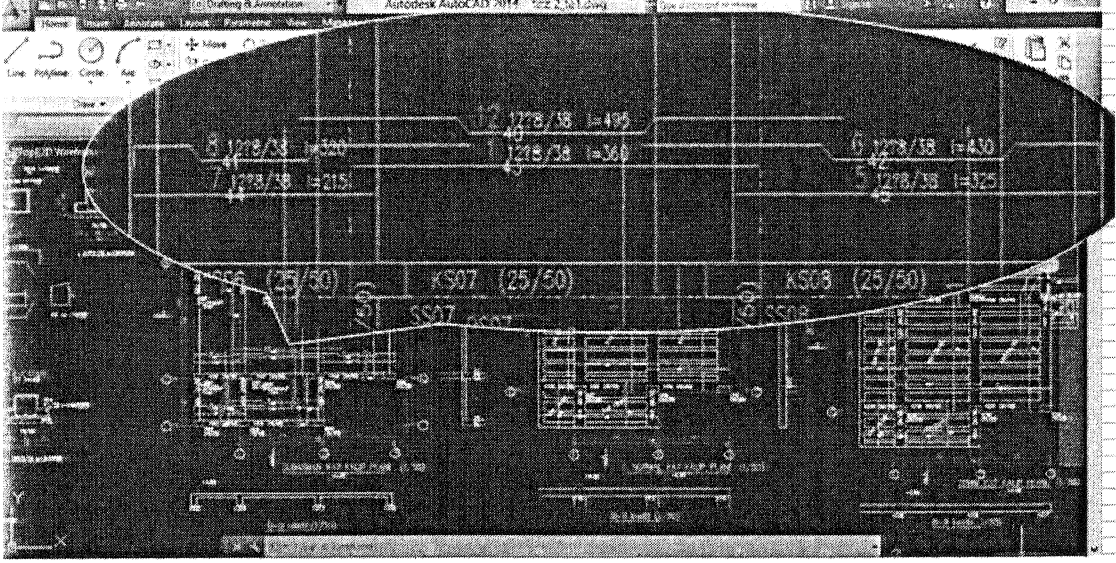
Şekil 39. Sonuç ekranı

İşlem tamamlandıktan sonra Excel'e gönder butonuna tıklanıp sonuç Excel'e aktarılır (Şekil 40). Sayfa 3'te çapın boyuna göre kullanılan toplam uzunluk ve ton olarak toplam ağırlık miktarı görüntülenmektedir. Yapılan işlem neticesinde döşeme donatı metrajında 8'lik donatıdan 0,995 ton kullanıldığı görülmüştür.



Şekil 40. Sonuç ekranının Excel'e gönderilmesi

Paftada kullanıcıyı bilgilendirmek ve kullanılan donatıların takibini kolaylaştırmak amacıyla sağdan sola yukarıdan aşağıya doğru text'lere numara atanmaktadır. Şekil 41'de görüldüğü üzere numaralar aşağıdan yukarıya 40, 41, 42, 43, 44, 45 diye devam etmektedir.



Şekil 41. Subasman döşemesi üzerindeki objelerin otomatik numaralandırma

DWG dosyasından alınan objelerin altındaki sayılar Excel sayfasında ilgili satırdaki dataya denk gelmektedir (Şekil 42). Örnek olarak gösterilen 10 numaralı "9?8/38 l=430" datası, Excel dokümanında 10. satırındaki dataya denk gelmektedir.

	A	B	C	D	E	F
8	17	8/20	L=360	17	8	360
9	6	8/20	L=270	6	8	270
10	9	8/38	L=430	9	8	430
11	14	8/20	L=385	14	8	385
12	14	8/20	L=385	14	8	385
13	9	8/38	L=460	9	8	460
14	9	8/38	L=325	9	8	325
15	9	8/38	L=360	9	8	360
16	15	8/20	L=350	15	8	350
17	14	8/20	L=385	14	8	385
18	14	8/20	L=385	14	8	385
19	15	8/20	L=360	15	8	360

Şekil 42. DWG paftasından alınan dataların Excel dokümanı ile karşılaştırma

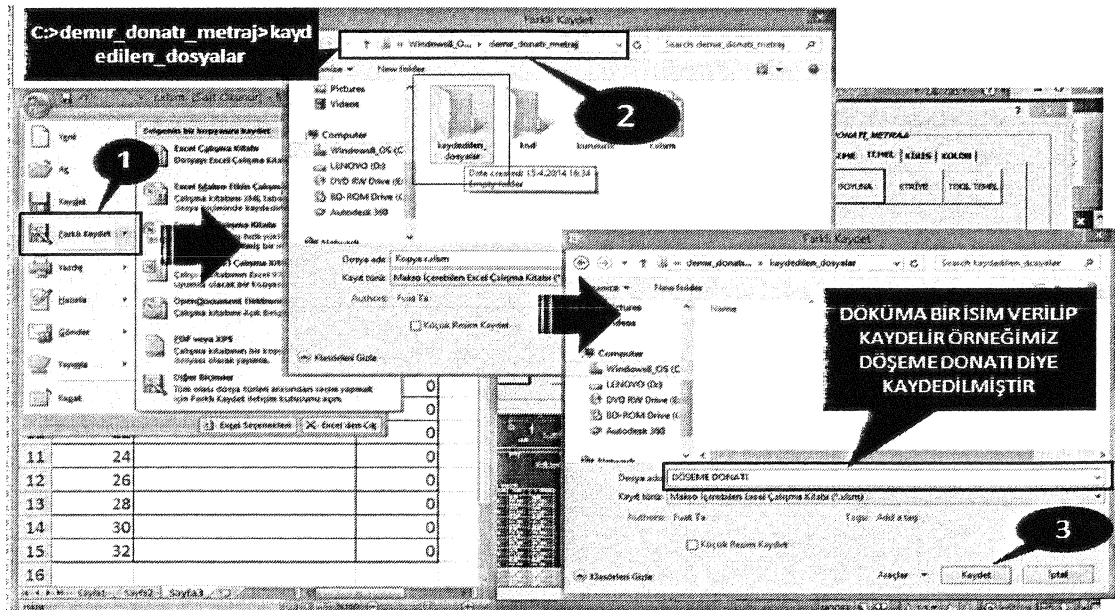
Excel'de Sayfa2 tıkladığında bir önceki sayfada parçalanmış veriler burada adet, çap, boy olarak sıralandıktan sonra adet ve boyları çarpılır ve bu çarpım hangi çap boyuna aitse çap boyları tek tek ilgili çap boyunun altına yazılır (Şekil 43).

1	ADET	ÇAP	BOYU	
2	5	8	365	1825
3			330	1980
4			110	1330
5	11	8	90	990
6	10	8	90	900
7	8	8	175	1400
8	15	8	360	5400
9	17	8	360	6120
10	6	8	270	1620
11	9	8	430	3870
12	14	8	385	5390
13	14	8	385	5390
14	9	8	460	4140
15	9	8	325	2925

ADET VE BOYU ÇARPILIR SONRA YANINDAKİ ÇAP BOYUNA GÖRE 6,8,10,12..DİYE ARAR İLGİLİ ÇAP BOYUNUN ALTINA ÇARPIMI EKLER PROJEMİZDE HEPSİ 8 LİK OLDUĞU İÇİN 8'LİĞİN ALTINA EKLENMİŞTİR

Şekil 43. Excel dokümanı sayfa 2 ekran görüntüsü

Oluşan bu Excel dokümanını daha sonra icmal tablosu oluşturması için Şekil 44'te gösterildiği gibi Farklı kaydet'ten Bilgisayar>C:>demir_donatı_metraj> kaydedilen_dosya lar klasörü altına kaydedilir. Kayıt işlemlerinden sonra Excel dokümanları kapatılır.



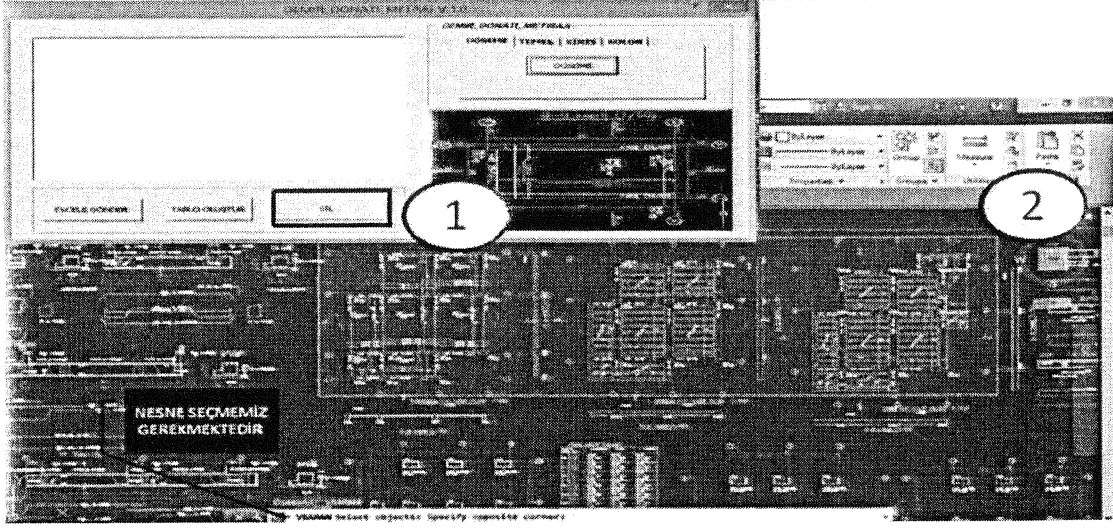
Şekil 44. Excel dokümanını isimlendirip kaydetme

Excel dokümanı kaydedilip kapatıldıktan sonra program ekranında tablo oluşturma butonuna tıklanırsa C:>demir_donatı_metraj>kaydedilen_dosyalar klasörü altına kayıt edilen Excel dokümanları tek tek taranarak dokümanlardan ilgili bilgiler çekilip Şekil 45'te de görünen icmal tablosu oluşturulur. Daha önce sadece DÖSEME DONATI adında kaydettiğimiz doküman bulunduğu için sadece bu doküman görüntülenir. Şekil 45'teki tablo incelenirse 6-8-10-12'ye kadar olan demirlerin ince demir, 14-16-18-20-22-24-26-28-30'a kadar olanlar ise kalın demir olarak değerlendirilmektedir. İnce ve kalın demirler donatılar ayrı ayrı toplanıp sonuç en alt satıra yazılmaktadır.

DEMİR METRAJ TABLOSU	İNCE DEMİR						KALIN DEMİR						
	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
DÖSEME DONATI.xlsm	0	0,99581	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEMİR MİKTARLARI	0	0,99581	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOPLAM(TON)		0,99581475											0

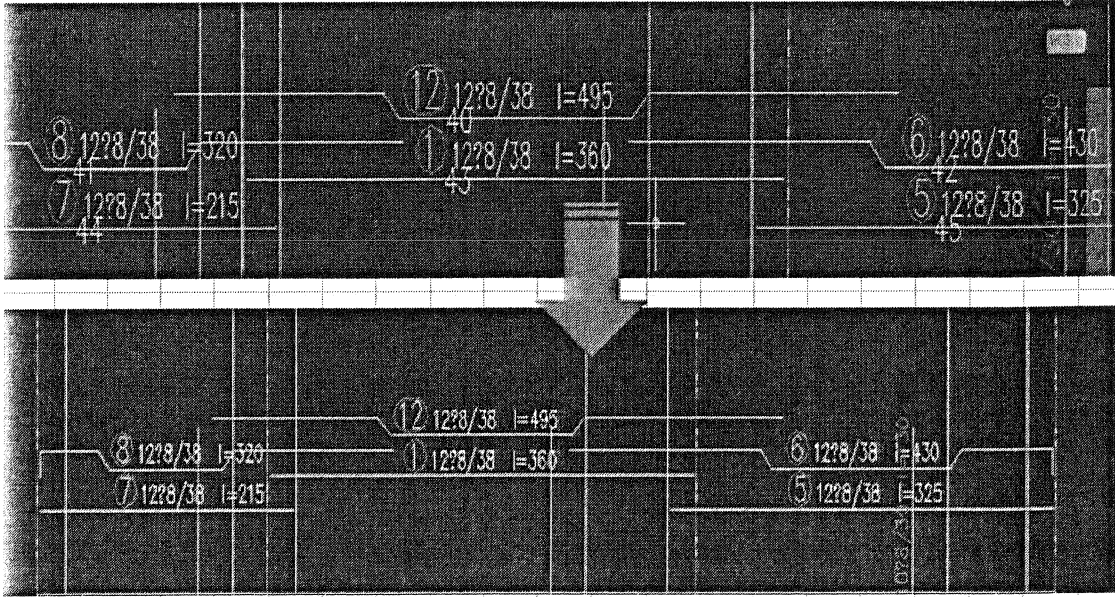
Şekil 45. İcmal tablosu

Hesaplamalar yapılırken objelere verilen numaralar paftadan silinmek istenirse, bu işlem Şekil 46'daki işlem sırası takip edilerek gerçekleştirilir. Sil butonuna tıklandıktan sonra pafta üzerinden silinecek kısım belirlenip ENTER veya SPACE tuşlarından birine basılırsa işlem gerçekleştirilmiş olur.



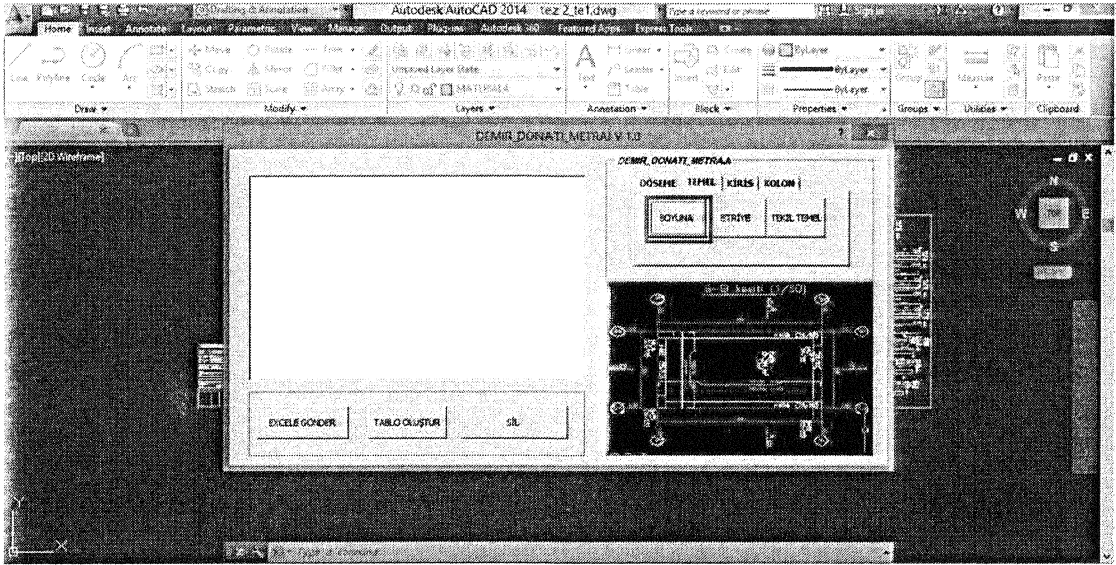
Şekil 46. Kullanılan objelere ait numaraları DWG paftasından silme

İşlemden geçen veriler önceki ve sonraki hali Şekil 47’de verilmiştir. İşlemden geçen veriler tıklanmış gibi sönük görünmektedir. Bu, kullanıcıya programın hangi verileri algılayıp algılamadığının takibi hususunda kolaylık sağlamaktadır. Şekil 47’de görünürlüğü artırmak için sönük görünen objelerin seçimi gerçekleştirilip, ESC tuşuna basılarak normal hale getirilmiştir.



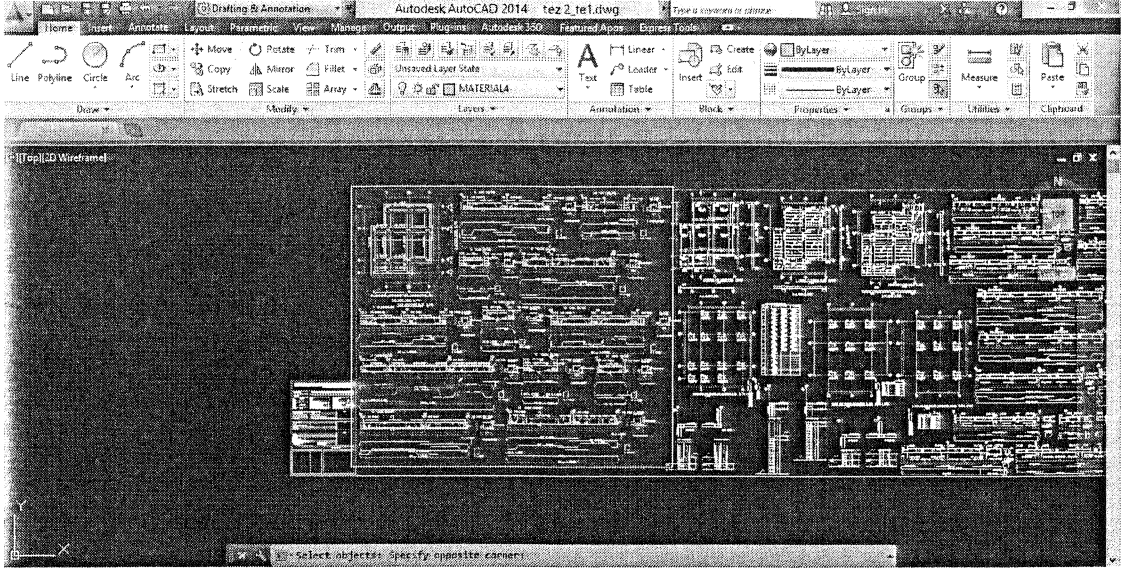
Şekil 47. Silme işlemi öncesi ve sonrası

Buraya kadar verilen işlem adımları ile birlikte döşeme metraji tamamlanmış olmaktadır. Bir sonraki adım olarak temel metraji hesabı için programda temel sekmesine geçilir. Uygulama için seçilen örnekte sürekli temel kullanıldığı için temel metraji hesabında boy donatı ve etriye metraji hesabı gerçekleştirilecektir. Bu amaçla, ilk önce TEMEL sekmesinden BOYUNA butonuna tıklanır (Şekil 48).



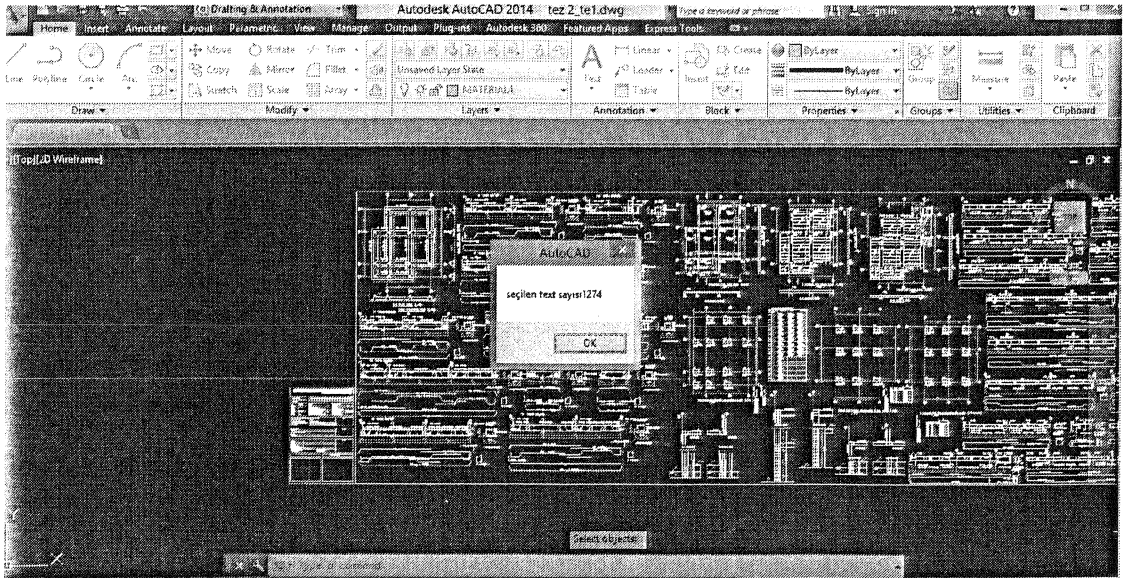
Şekil 48. Donatı metraji programı Temel sekmesi ekran görüntüsü

BOYUNA butonuna tıklandıktan sonra döşeme metraji hesabında olduğu gibi temel boyuna donatı metraji hesabı için de pafta üzerinde seçim yapılması istenir. Bu amaçla, Şekil 49’ta görüldüğü gibi sürekli temel donatı açılımların bulunduğu alan seçilir. Objeye seçimi gerçekleştirildikten sonra program tekrar seçim (Select objects) yapılmasını ister. Seçilecek başka temel bulunmadığından ENTER veya SPACE tuşlarından birine basılarak seçim işlemi bitirilir.

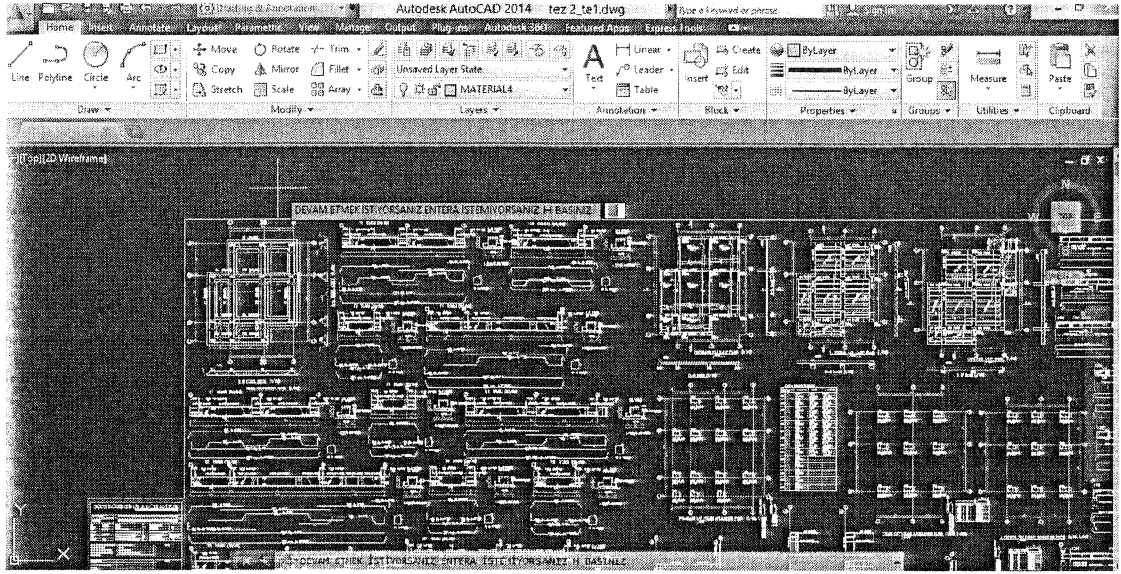


Şekil 49. Temel donatı hesabı için pafta üzerinden alan seçimi

Bu işlemden sonra program, kullanıcıya seçilen text sayısını gösteren uyarı penceresi gösterir (Şekil 50). Bu uyarı penceresinde OK butonuna tıklanarak Şekil 51'deki sonuç ekranı görüntülenir.

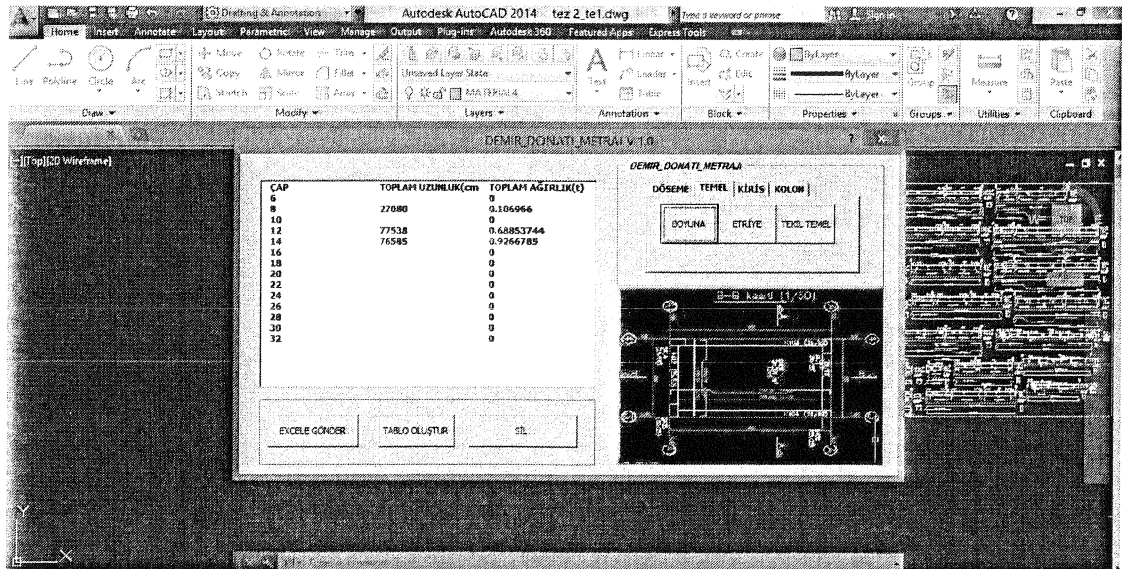


Şekil 50. Temel donatısı için seçilen text sayısı veren mesaj kutusu



Şekil 51. Kullanıcıdan başka bir seçim yapıp yapılmayacağını soran bilgi giriş ekranı

Kullanıcıdan başka bir seçim yapıp yapılmayacağını soran bilgi giriş satırına H yazılarak devam edilir. Bundan sonra, tüm objeler işlemde geçirilip Şekil 52'deki sonuç ekranında görüntülenir.



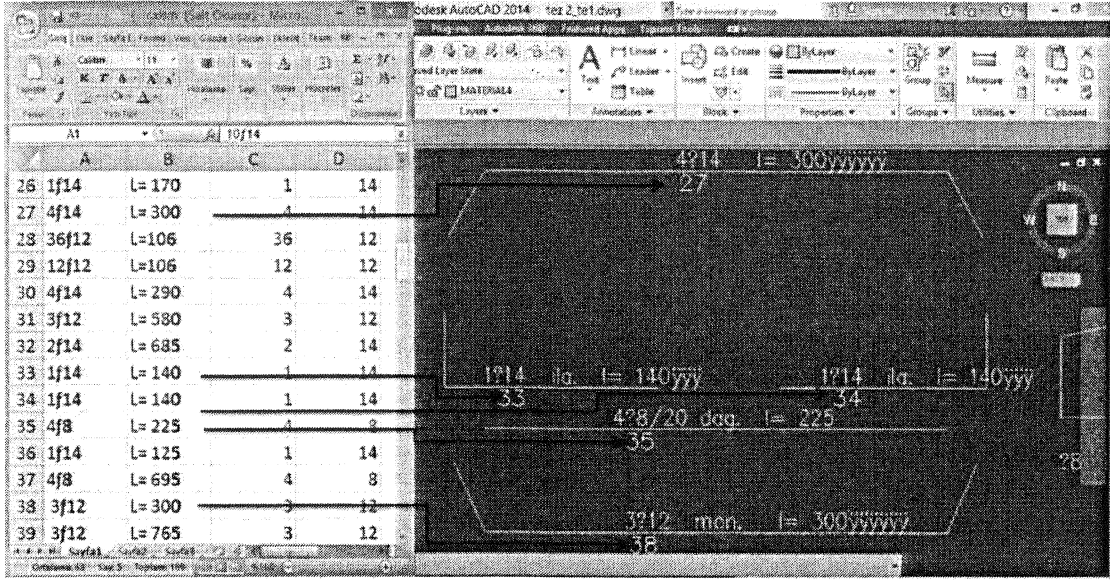
Şekil 52. Temel boyuna donatıları için sonuç ekranı

Temel boyuna donatı metrajı Excel'e gönderilirse, 14'lük demirden 0,926 ton 12'lik donatıdan 0,688 ton ve 8'lik donatıdan 0,106 ton hesaplandığı görülmektedir (Şekil 53).

ÇAP	TOPLAM UZUNLUK(cm)	TOPLAM AĞIRLIK
8	27080	0,10697
12	77538	0,68854
14	76585	0,92668
16		0
18		0
20		0
22		0
24		0
26		0
28		0
30		0
32		0

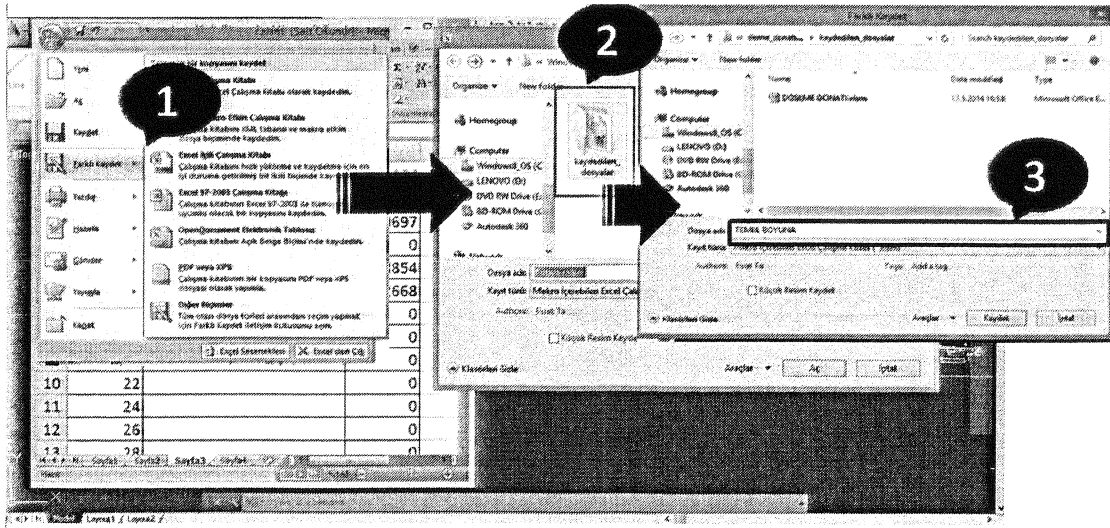
Şekil 53. Sürekli temel boyuna donatı miktarını Excel dokümanına gönderme

Excel sayfasında Sayfalı seçilirse, pafta üzerinde seçilen herhangi temel örneğinde de görüldüğü üzere boyuna donatıların 33, 34, 35, 38 olarak sıralandığı görülmektedir. Örneğin, 35 nolu "4?8/20 dag. l=225" datanın Excel dokümanında da 35 nolu satıra karşılık geldiği görülecektir (Şekil 54)



Şekil 54. Program çıktıları ile AutoCAD verilerinin karşılaştırılması

Oluşan bu Excel dokümanını daha önceki işlemlerde olduğu gibi daha sonra icmal tablosu oluşturması için Şekil 55'te gösterildiği gibi Farklı kaydet'ten Bilgisayar>C:>demir_donatı_metraj>kaydedilen_dosyalar klasörü altına TEMEL BOYUNA olarak kaydedilir. Kayıt işlemlerinden sonra Excel dokümanları kapatılır.



Şekil 55. Excel dokümanını isimlendirip kaydetme

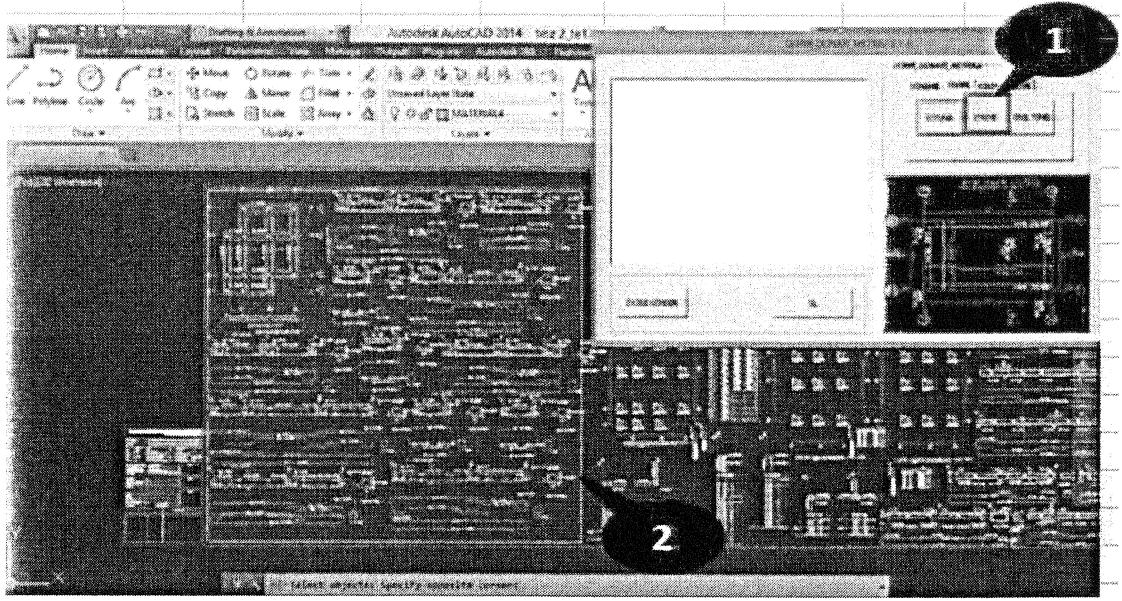
Daha önce kaydedilen _dosyalar klasörün içinde sadece DÖSEME DONATI adında kaydedilen doküman bulunmaktaydı. Şekil 56'da da görüldüğü üzere bu doküman ile birlikte TEMEL BOYUNA isimli yeni oluşturduğumuz doküman ve toplam miktarındaki artış görüntülenir.

ÇAP	TOPLAM UZUNLUK(cm)	TOPLAM AĞIRLIK(KG)
6	0	0
8	27980	0,186946
10	0	0
12	77530	0,6863748
14	76580	0,9266785
16	0	0
18	0	0
20	0	0
22	0	0
24	0	0
26	0	0
28	0	0
30	0	0
32	0	0

	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26
İNCE DEMİR	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KALIN DEMİR	0	0,11	0	0,689	0,927	0	0	0	0	0	0
DEMİR MİKTARLARI	0	1,1	0	0,689	0,927	0	0	0	0	0	0
TOPLAM(TON)		1,79131819									0,9266785

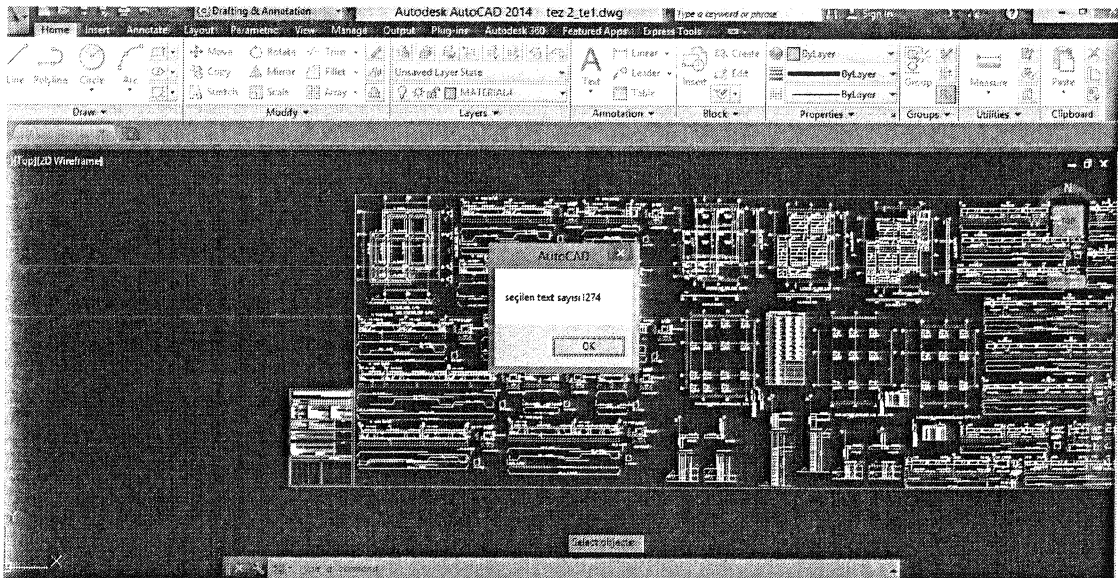
Şekil 56. İcmal tablosu

Temel boyuna metraj hesabı bitirildikten sonra temel etriye metrajı için de Program benzer işlemler yapılarak çalıştırılır. TEMEL sekmesine geldikten sonra bu sefer ETRİYE butonuna tıklanır. Tıklama işlemi gerçekleştirildikten sonra kullanıcıdan seçim yapması istenir. Seçim işleminin ardından Temel boyuna donatı metraj hesabındaki işlemlerin benzeri etriye hesabı için de yapılır (Şekil 57).



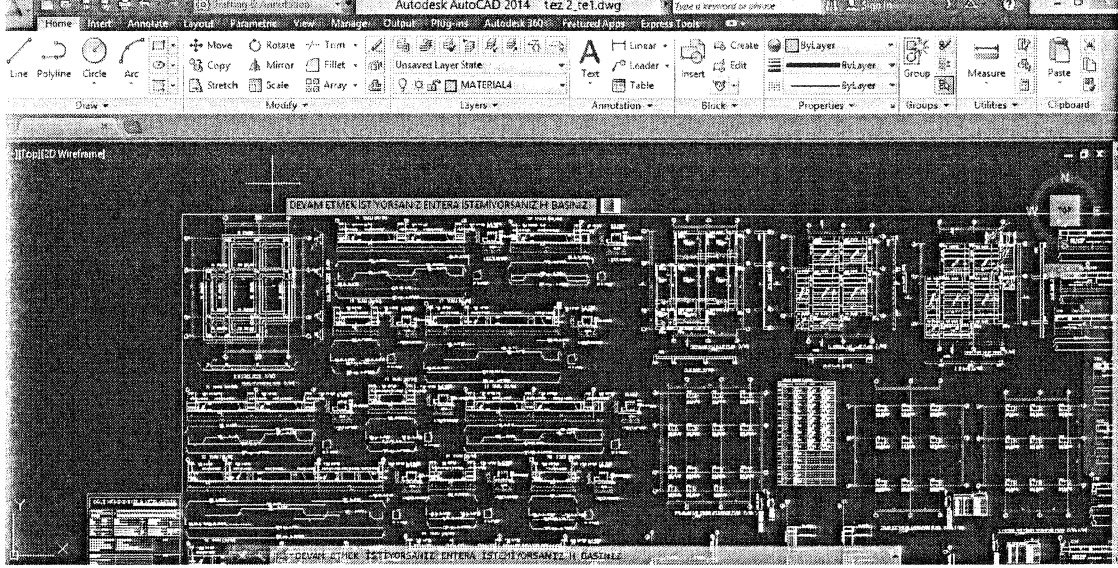
Şekil 57. Temel etriye donatı metrajı için pafta üzerinden alan belirlenmesi

Bu işlemten sonra Şekil 58’de de görüldüğü gibi kullanıcıya seçilen text sayısını gösteren uyarı penceresi ekrana gelir. Seçilen text sayısını gösteren uyarı penceresinde OK butonuna tıklanırsa Şekil 59’daki bilgi giriş sorgu ekranı görüntülenir.



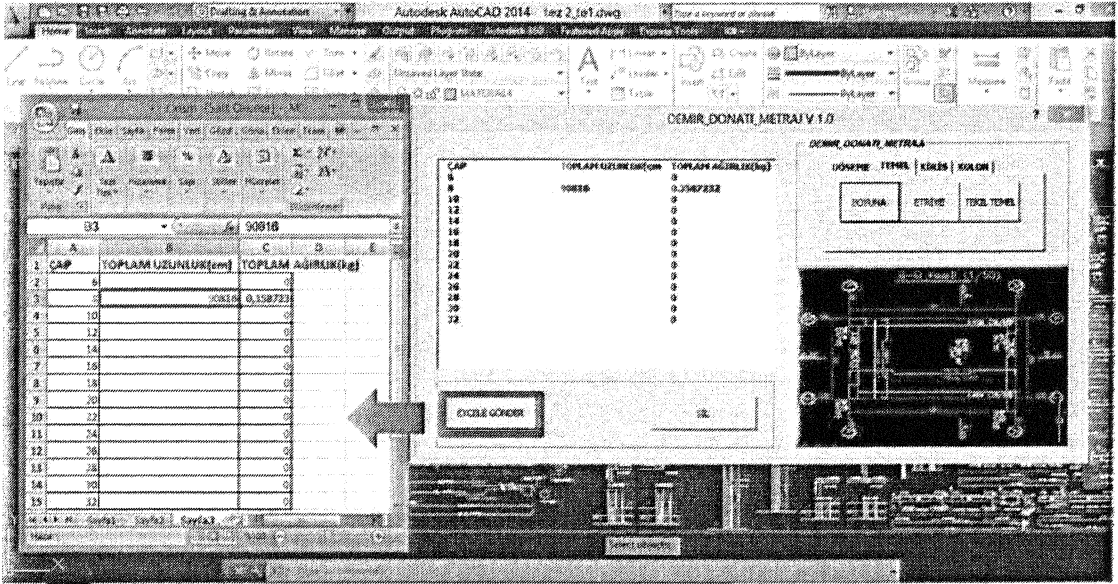
Şekil 58. Temel donatısı için seçilen text sayısı veren mesaj kutusu

Kullanıcıdan başka bir seçim yapıp yapılmayacağını soran bilgi girişine H yazılıp devam edilir (Şekil 59).



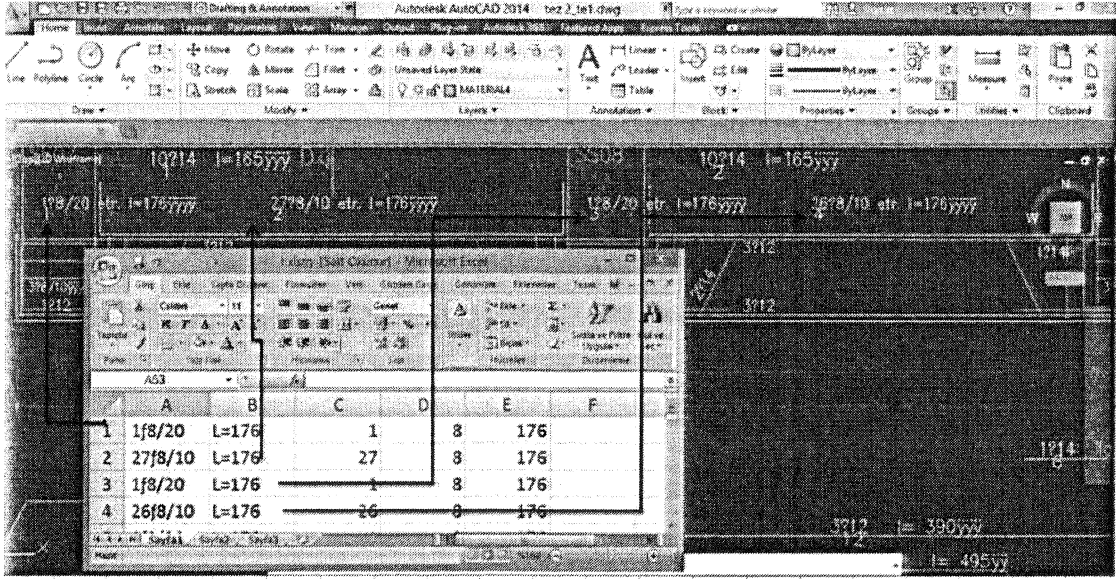
Şekil 59. Kullanıcıdan başka bir seçim yapıp yapılmayacağını soran bilgi giriş ekranı

Önceki işlemlerin aynıları tekrar edilirse temel etriye metrajında 8'lik donatıdan 0,358ton kullanıldığı görülmüştür (Şekil 60).



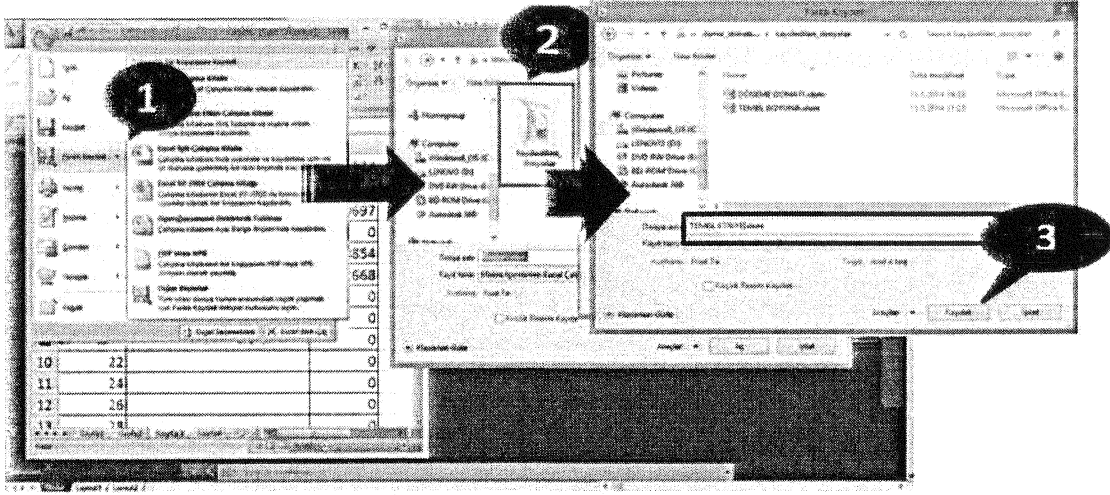
Şekil 60. Temel etriye metrajının Excel dokümanına aktarılması

Excel sayfasında Sayfa1 seçilirse pafta üzerinde seçilen herhangi temel örneğinde de görüldüğü üzere boyuna donatı 1, 2, 3, 4 diye sıralı şekilde gittiği görülmektedir. Örneğin 2 nolu “27#8/10 dag. l=176” datanın Excel dokümanında da 2 nolu satıra karşılık geldiği görülecektir (Şekil 61).



Şekil 61. Program çıktıları ile AutoCAD verilerinin karşılaştırılması

Oluşan bu Excel dokümanını daha önceki işlemlerde olduğu gibi daha sonra icmal tablosu oluşturması için Şekil 62’te gösterildiği gibi Farklı kaydet’ten Bilgisayar>C:>demir_donatı_metraj>kaydedilen_dosyalar klasörü altına TEMEL ETRİYE olarak kaydedilir. Kayıt işlemlerinden sonra Excel dokümanları kapatılır.



Şekil 62. Excel dokümanını isimlendirip kaydetme

Excel'i kapatma işleminden sonra Tablo oluştur butonuna tıklanır. Daha önce kaydedilen_dosyalar klasörünün içinde DÖSEME DONATI ve TEMEL BOYUNA adında kaydettiğimiz dokümanlar bulunmaktaydı. Şekil 63'te de görüldüğü üzere bunlara ek olarak TEMEL ETRİYE isimli yeni oluşturduğumuz doküman ve toplam miktarındaki artışta görüntülenir.

ÇAP	TOPLAM UZUNLUK (cm)	TOPLAM AĞIRLIK (t)
6	0	0,3587232
8	99816	0
10	0	0
12	0	0
14	0	0
16	0	0
18	0	0
20	0	0
22	0	0
24	0	0
26	0	0
28	0	0
30	0	0
32	0	0

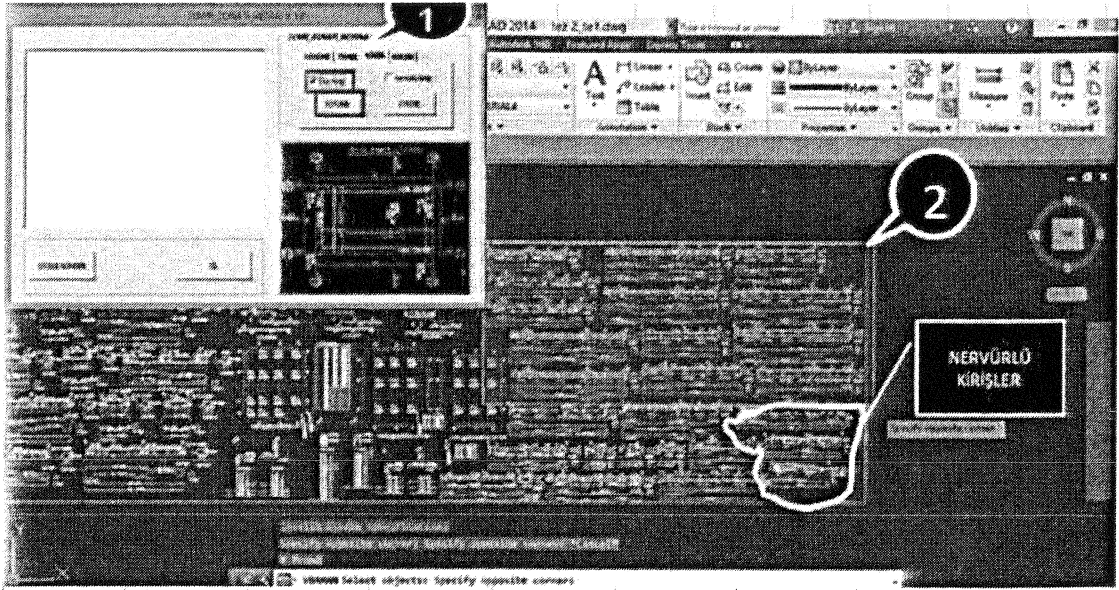
DEMİR METRAJ TABLOSU	İNCE DEMİR					KALIN DEMİR					
	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26
DÖSEME DONATI.xlsm	0	0,996	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TEMEL BOYUNA.xlsm	0	0,107	0	0,69	0,93	0	0	0	0	0	0
TEMEL ETRİYE.xlsm	0	0,359	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEMİR MİKTARLARI	0	1,462	0	0,69	0,93	0	0	0	0	0	0
TOPLAM (TON)	2,15004139					0,9266785					

Şekil 63. İcmal tablosu

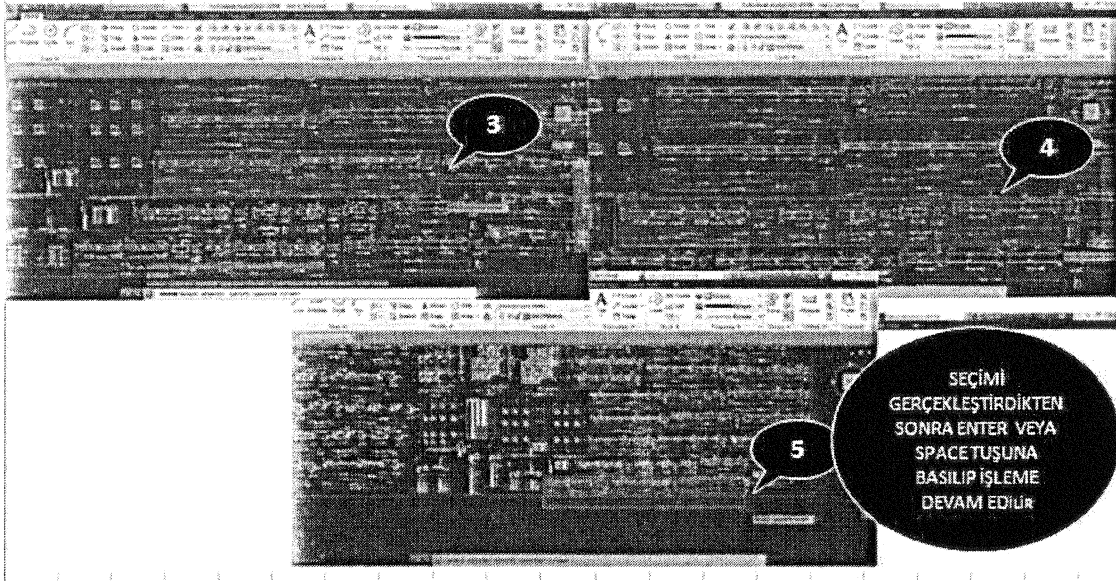
Temel etriye metrajı hesabı bitirildikten sonra kiriş metrajı için de Program benzer işlemler yapılarak çalıştırılır. Kiriş sekmesine de daha önce anlatılan işlem adımlarına

benzer mantıkla devam edilir. Sadece, bu kısımda düz ve nervürlü olmak üzere iki seçenek bulunmaktadır. Düz seçeneği seçili iken Program sürekli temeldeki benzer işleyle çalışmaktadır. Nervürlü seçeneği seçildiği takdirde program her nervürlü giriş için kullanıcıdan benzer giriş adedi girmesini ister. Bu durumda nervürlü giriş üzerindeki adet sayısı girilip işleme devam edilir. Bu kısımda öncelikle benzer olarak önce Düz giriş boyuna donatı metrajı, düz giriş etriye metrajı, nervürlü giriş boyuna donatı ve son olarak nervürlü giriş etriye metrajıyla giriş metraj hesabı gerçekleştirilecektir.

Düz giriş boyuna donatı metrajı için KİRİŞ sekmesine gelinir. Bu sekmeden sonra Düz giriş seçeneği tıklanıp, BOYUNA butonuna basılır. Program kullanıcıdan bir seçim yapmasını ister. Şekil 64-Şekil 65'te de görüldüğü üzere nervürlü girişlerin olduğu kısımları seçime katmamak için komple seçim yapılmayıp, seçim işlemi parça parça gerçekleştirilmiş sadece ilgili kısımlar seçime dâhil edilmiştir. İlgili objeler seçilip ENTER tuşuna basılır.

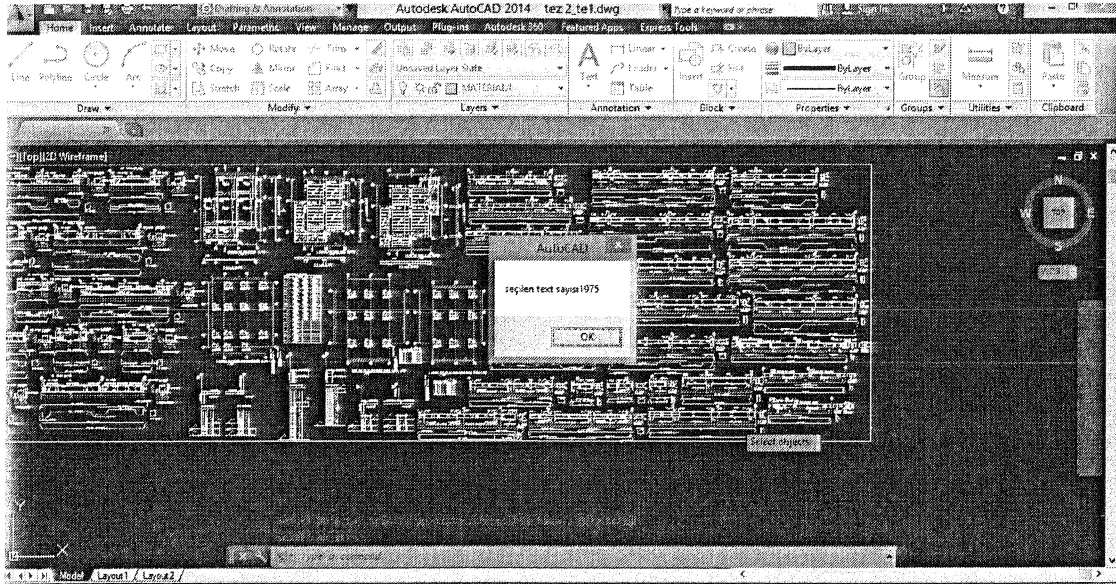


Şekil 64. Düz giriş boyuna donatı metrajı için obje seçimi



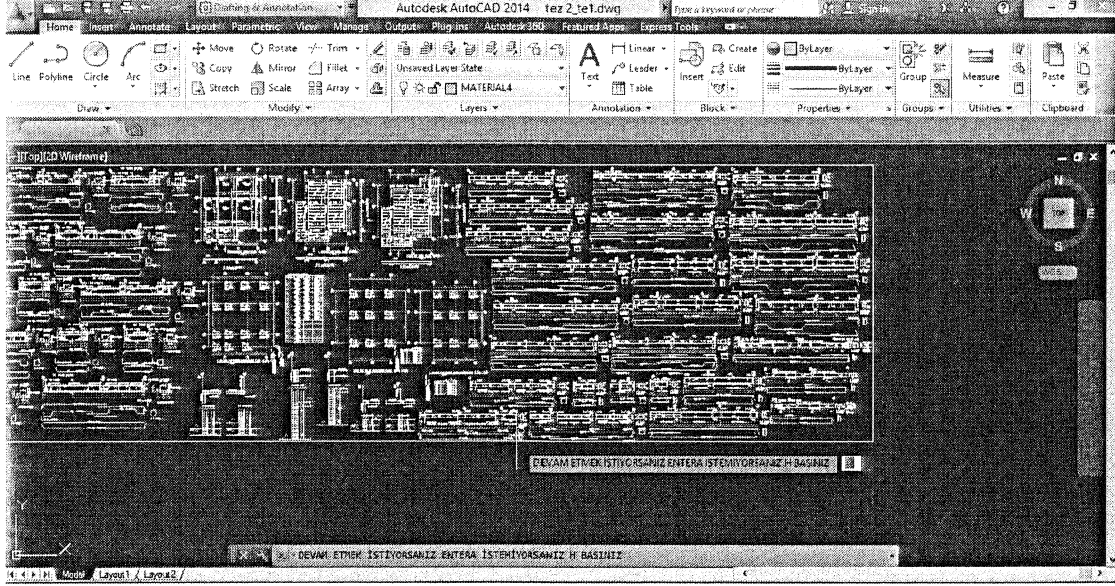
Şekil 65. Kiriş boyuna donatı metraжі için obje seçimi devamı

Bu işlemden sonra Şekil 66’da da görüldüğü gibi kullanıcıya seçilen text sayısını gösteren uyarı penceresi ekrana gelir. Seçilen text sayısını gösteren uyarı penceresinde OK butonuna tıklanırsa Şekil 67’deki bilgi giriş sorgu ekranı görüntülenir.



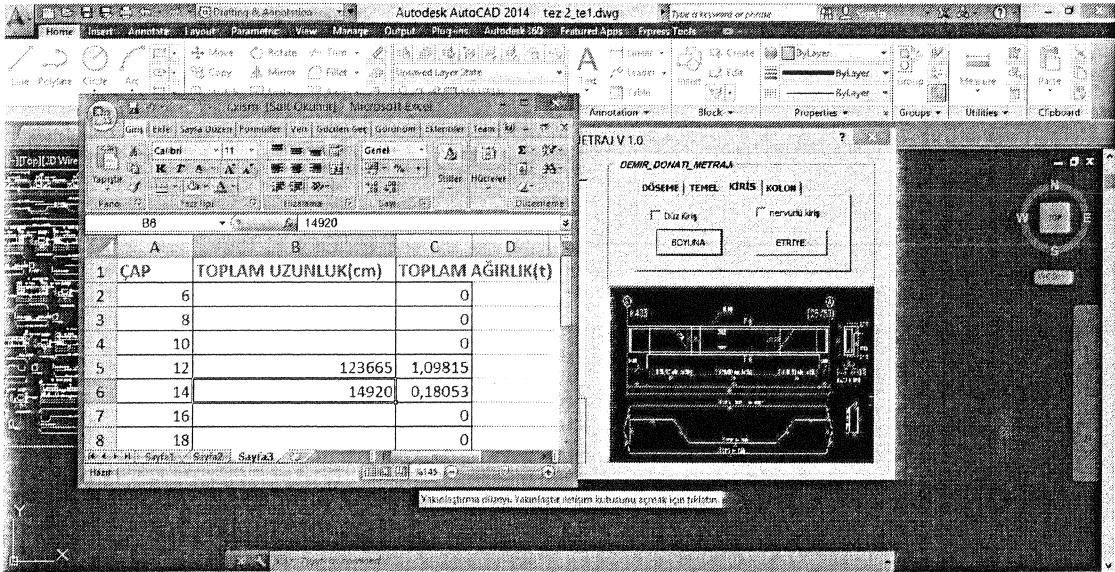
Şekil 66. Temel donatısı için seçilen text sayısı veren mesaj kutusu

Kullanıcıdan başka bir seçim yapıp yapılmayacağını soran bilgi girişine H yazılıp devam edilir.



Şekil 67. Kullanıcıdan başka bir seçim yapıp yapılmayacağını soran bilgi giriş ekranı

Önceki işlemlerin aynıları tekrar edilirse kiriş boyuna metrajında 14'lük donatıdan 0,180 ton 12'lik donatıdan 1,09 ton kullanıldığı görülmüştür (Şekil 68).



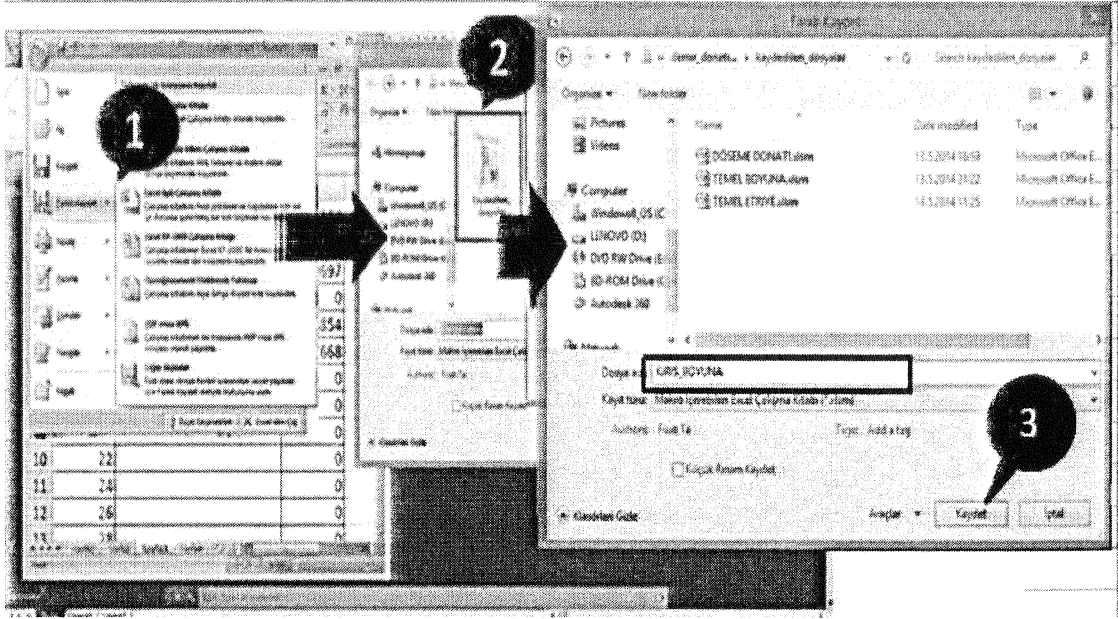
Şekil 68. Kiriş boyuna donatı metraj çıktıları

Program çıktıları ile AutoCAD verilerinin karşılaştırılması ekranı Şekil 69’da görüldüğü şekildedir.

Line	Dimension	Length (L=)
1	4f14	L= 310
2	2f14	L= 255
3	1f12	L= 140
4	3f12	L= 710
5	1f12	L= 120
6	4f12	L= 1055
7	2f12	L= 775
8	3f12	L= 710
9	2f12	L= 215
10	1f12	L= 540
11	2f14	L= 810
12	3f12	L= 230
13	3f12	L= 440
14	3f14	L= 595
15	1f12	L= 690
16	2f12	L= 310
17	1f14	L= 255
18	1f12	L= 140
19	3f12	L= 295
20	2f12	L= 575
21	1f12	L= 965

Şekil 69. Program çıktıları ile AutoCAD verilerinin karşılaştırılması

Oluşan bu Excel dokümanını daha önceki işlemlerde olduğu gibi daha sonra icmal tablosu oluşturması için Şekil 70’te gösterildiği gibi Farklı kaydet’ten Bilgisayar>C:>demir_donatı_metraj>kaydedilen_dosyalar klasörü altına KIRIS BOYUNA olarak kaydedilir. Kayıt işlemlerinden sonra Excel dokümanları kapatılır.



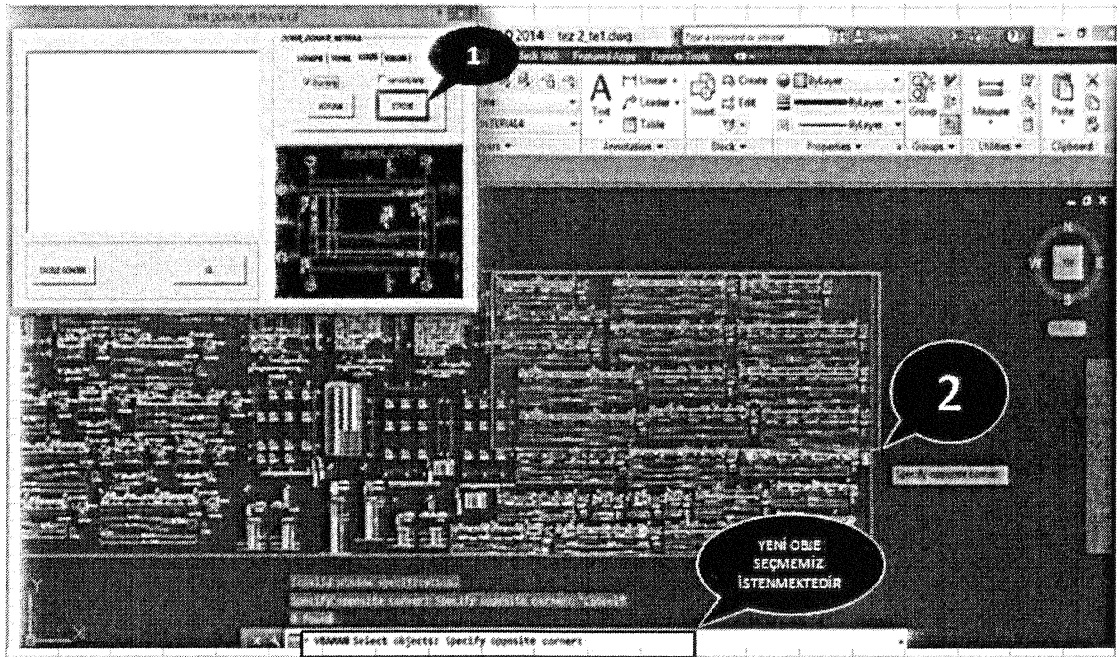
Şekil 70. Excel dokümanını isimlendirip kaydetme

Excel'i kapatma işleminden sonra Tablo oluştur butonuna tıklanır. Daha önce kaydedilen_dosyalar klasörünün içinde DÖSEME DONATI, TEMEL BOYUNA ve TEMEL ETRİYE adında kaydettiğimiz dokümanlar bulunmaktaydı. Şekil 71'de de görüldüğü üzere bunlara ek olarak KIRIS BOYUNA isimli yeni oluşturduğumuz doküman ve toplam miktarındaki artışta görüntülenir.

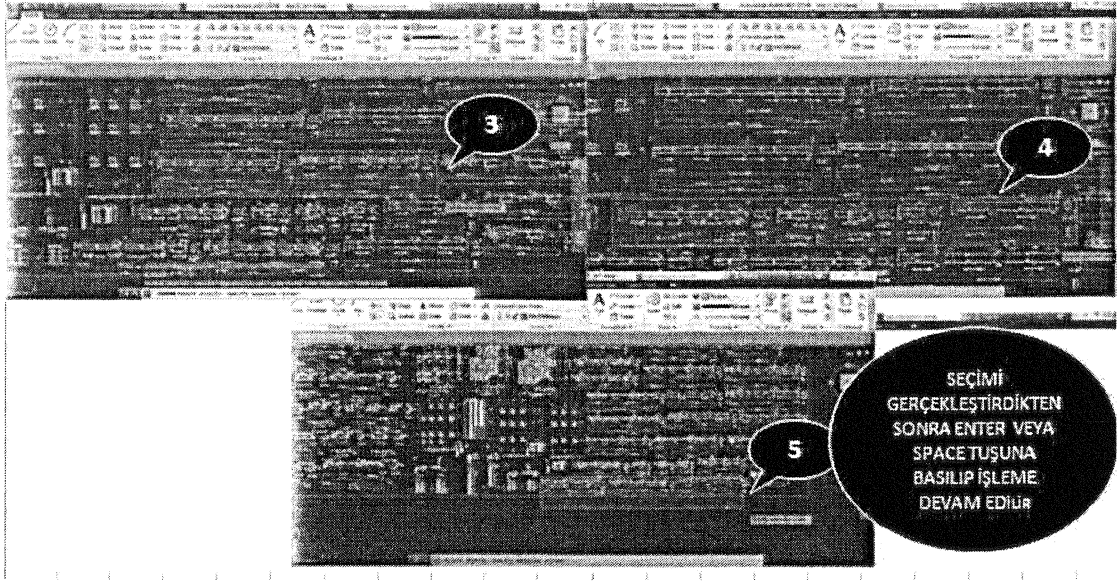
1	DEMİR METRAJ TABLOSU	İNCE DEMİR												KALIN DEMİR				
		6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28					
3	DÖSEME DONATI.xlsm	0	0,99581	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	KIRIS BOYUNA.xlsm	0	0	0	1,1	0,1805	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	TEMEL BOYUNA.xlsm	0	0,10697	0	0,69	0,9267	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	TEMEL ETRİYE.xlsm	0	0,35872	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	DEMİR MİKTARLARI	0	1,4615	0	1,79	1,1072	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	TOPLAM(TON)		3,24818659												1,1072105			

Şekil 71. İcmal tablosu

Kiriş boy donatı metraji tamamladıktan sonra Excel'i kapatıp kiriş etriye metraji hesabına geçilir. Burada işleyiş adımları daha önceki işlemlere benzer şekilde olduğu için bazı adımlar atlanmıştır. KIRIS sekmesine geldikten sonra ETRİYE butonuna tıklanır. Tıklama işlemi gerçekleştirildikten sonra kullanıcıdan seçim yapması istenir. Seçim işleminin ardından Temel boyuna metraji hesabındaki işlemlerin benzeri burada da yapılır. Şekil 64 ve Şekil 65'te verildiği gibi kiriş boyuna donatı hesabındakine benzer olarak sadece düz kirişler seçimi gerçekleştirilir (Şekil 72).

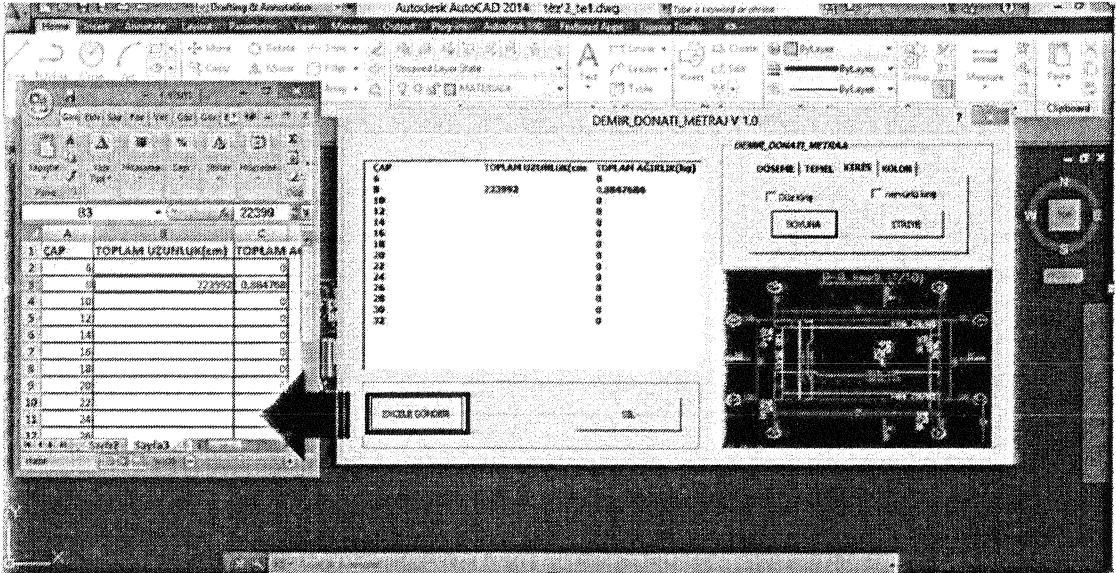


Şekil 72. Kiriş etriye donatı metraji için obje seçimi



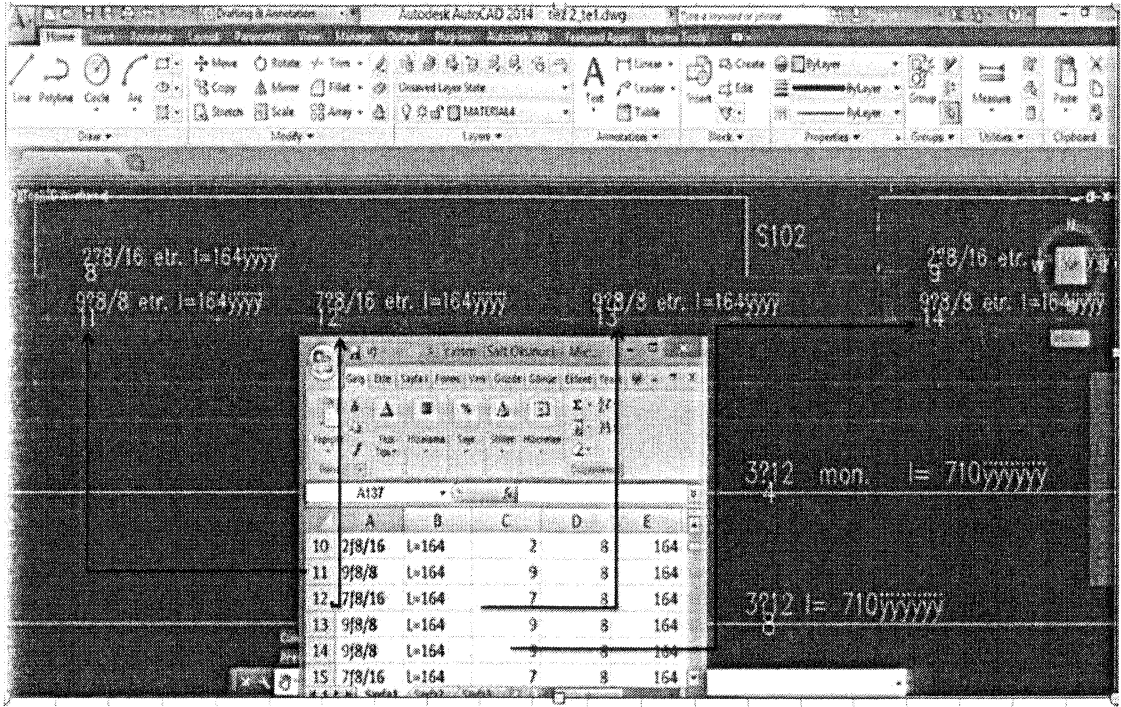
Şekil 73. Kiriş etriye donatı metrajı için obje seçimi devamı

Önceki işlemlerin aynıları tekrar edilirse kiriş etriye metrajında 8'lik donatıdan 0,884 ton kullanıldığı görülmüştür.



Şekil 74. Kiriş etriye donatı metraj çıktıları

Program çıktıları ile AutoCAD verilerinin karşılaştırılması ekranı Şekil 69'da görüldüğü şekildedir.



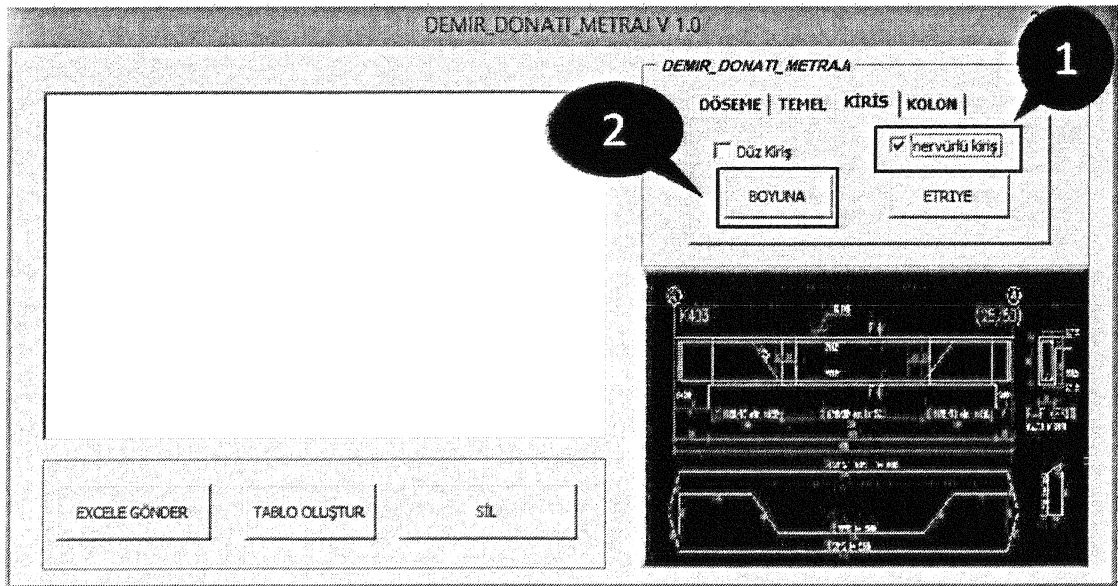
Şekil 75. Program çıktıları ile AutoCAD verilerinin karşılaştırılması

Oluşan bu Excel dokümanını daha önceki işlemlerde olduğu gibi daha sonra icmal tablosu oluşturması için Farklı kaydet'ten Bilgisayar>C:>demir_donati_metraj>kaydedilen_dosyalar klasörü altına KIRIS ETRIYE olarak kaydedilir. Kayıt işlemlerinden sonra Excel dokümanları kapatılır. Excel'i kapatma işleminden sonra Tablo oluştur butonuna tıklanır. Daha önce kaydedilen_dosyalar klasörün içinde DÖSEME DONATI, TEMEL BOYUNA, TEMEL ETRIYE ve KIRIS BOYUNA adında kaydettiğimiz dokümanlar bulunmaktaydı. Şekil 76'da da görüldüğü üzere bunlara ek olarak KIRIS ETRIYE isimli yeni oluşturulan doküman ve toplam miktarındaki artışta görüntülenir.

Sıra No	İçerik	İNCE DEMİR				KALIN DEMİR			
		B	C	D	E	F	G	H	I
1	DEMİR METRAJ TABLOSU								
3	DÖŞEME DONATI.xlsm	0	0,99581	0	0	0	0	0	0
4	KİRİŞ BOYUNA.xlsm	0	0	0	1,09815	0,18053	0	0	0
5	KİRİŞ ETRİYE.xlsm	0	0,88477	0	0	0	0	0	0
6	TEMEL BOYUNA.xlsm	0	0,10697	0	0,68854	0,92668	0	0	0
7	TEMEL ETRİYE.xlsm	0	0,35872	0	0	0	0	0	0
26	DEMİR MİKTARLARI	0	2,34627	0	1,78668	1,10721	0	0	0
27	TOPLAM(TON)		4,13295499						1,1072105

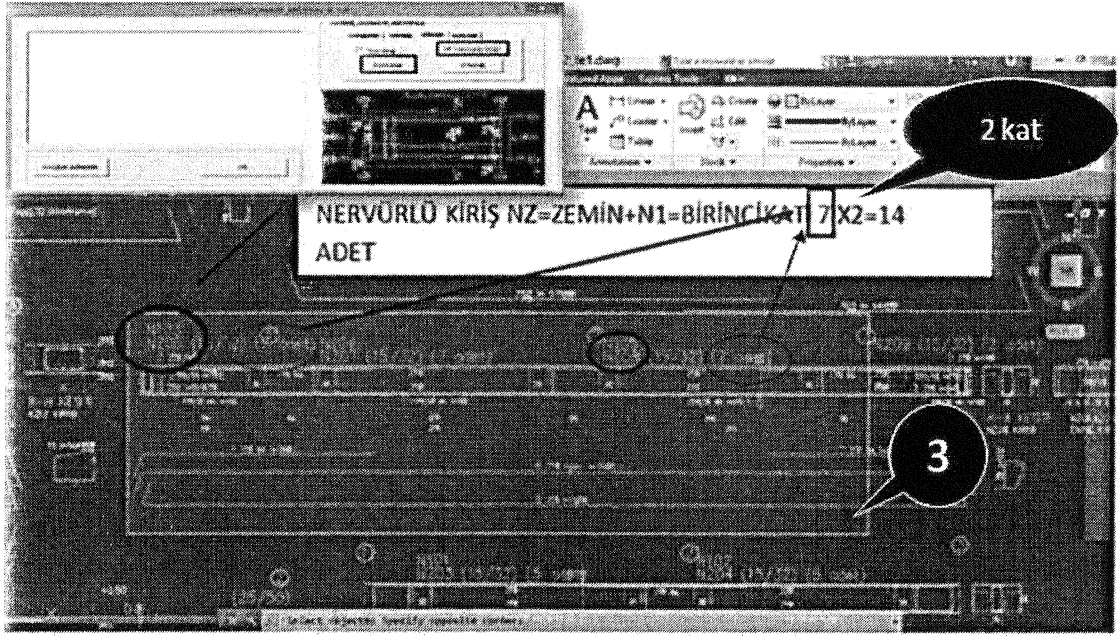
Şekil 76. İcmal tablosu

Düz kiriş metrajı hesabı bitirildikten sonra nervürlü kiriş metrajı için de Program benzer işlemler yapılarak çalıştırılır. Nervürlü kiriş boyuna donatı metrajı için KİRİŞ sekmesine gelinir. Bu sekmeden sonra Nervürlü kiriş seçeneği tıklanıp BOYUNA butonuna basılır. (Şekil 77)



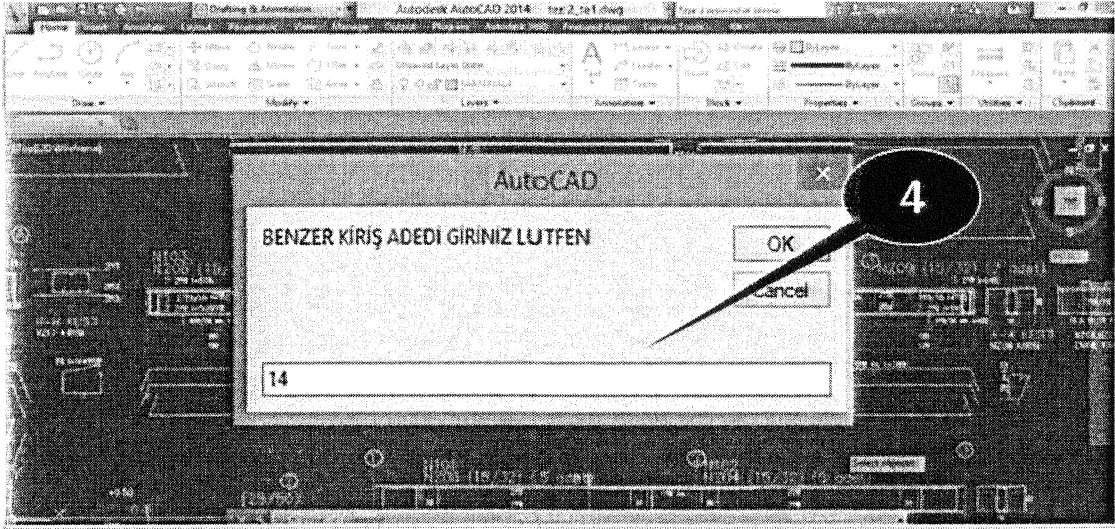
Şekil 77. Nervür kiriş metraj işlem adımları

Program kullanıcıdan bir seçim yapmasını ister. Şekil 78’de de görüldüğü üzere nervürlü kirişlerin olduğu kısımlar seçilir. Şekil 78’de kirişin bütünü seçilmemesinin nedeni NZ06, N103, NZ07, N104, NZ08 ve N105 kirişlerinin 7 adet, NZ09 kirişinin ise diğerlerinden farklı olarak 2 adet olmasındandır. Dolayısıyla, adet sayıları benzer olanlar bir seçilip adet sayıları farklı olanlar için yeni bir seçim gerçekleştirilir.



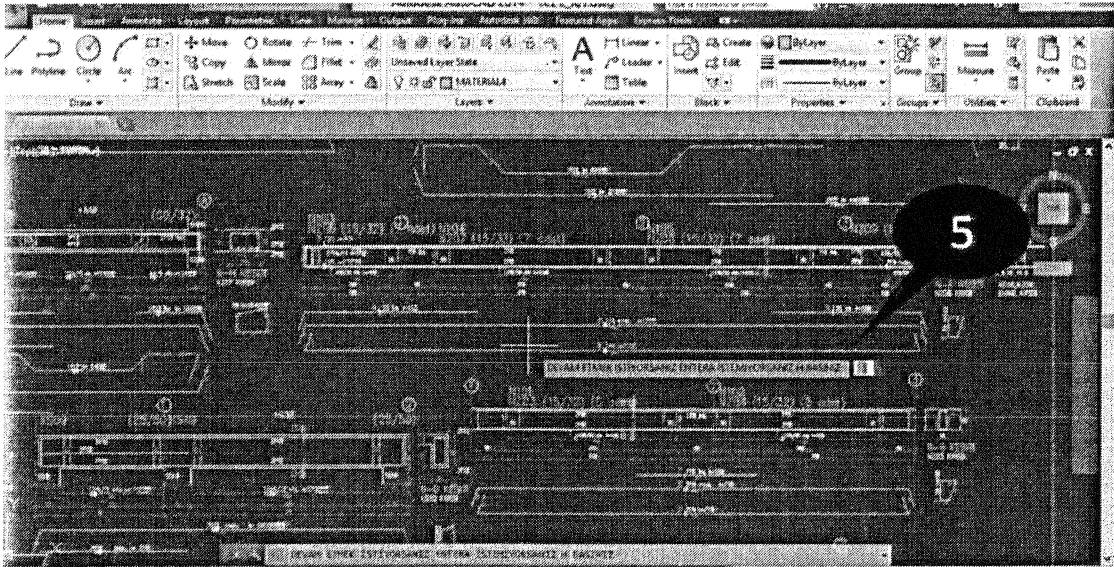
Şekil 78. Nervür kiriş boy donatı metrajı

Benzer kiriş adedi Şekil 66’da da görüldüğü üzere kirişlerden benzer 7 adet bulunur ve 2 kat olduğundan $2*7=14$ girilir (Şekil 79).



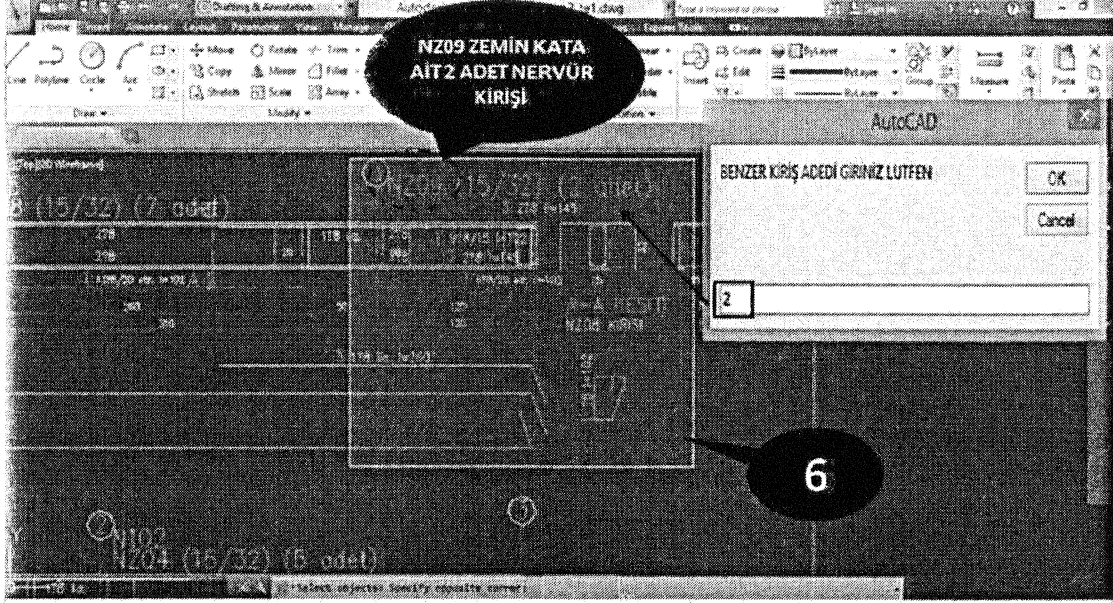
Şekil 79. Nervür kiriş boy donatı metrajı için benzer kiriş adedinin girilmesi

Kullanıcı başka bir seçim yapacaksa klavyeden ENTER veya SPACE tuşlarından birine basılır aksi takdirde H yazılıp işlem sonlandırılır. İşlemimizde ENTER'a basılıp seçim işlemine devam edilir (Şekil 80).



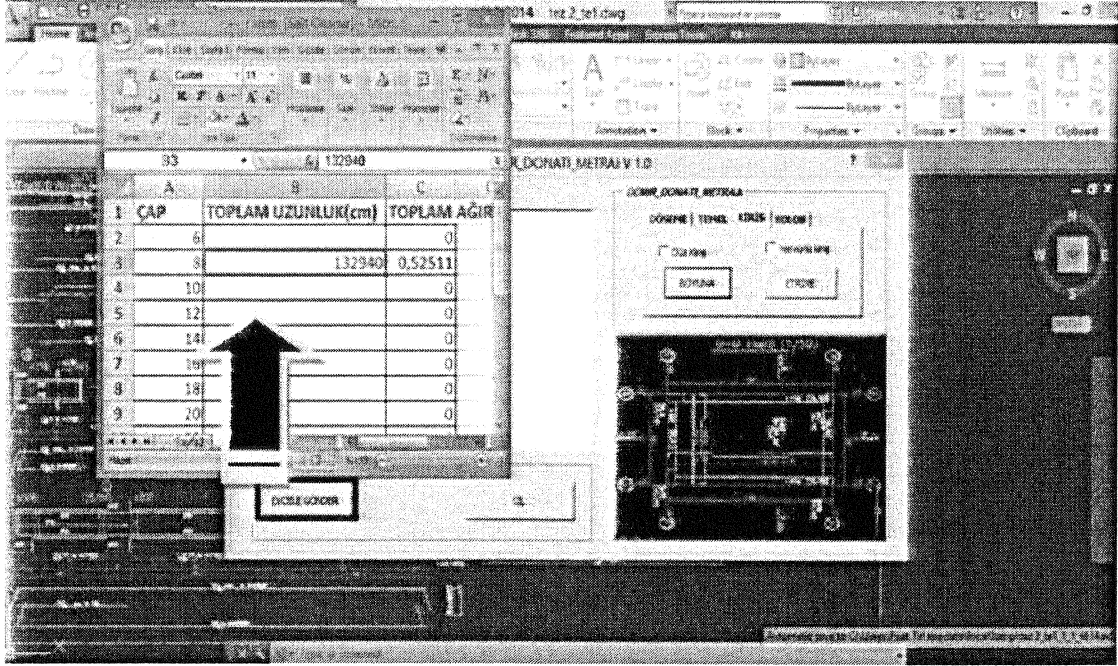
Şekil 80. Kullanıcıdan başka bir seçim yapılıp yapılmayacağını soran bilgi giriş ekranı

ENTER'a basılıp seçim işlemine devam edildikten sonra Şekil 81'de de gösterildiği gibi adet farklılığından dolayı seçilmeyen kirişin kalan kısmında seçilip benzer kiriş adetleri girildikten sonra diğer nervürlü kirişler içinden benzer seçim işlemi gerçekleştirilir.



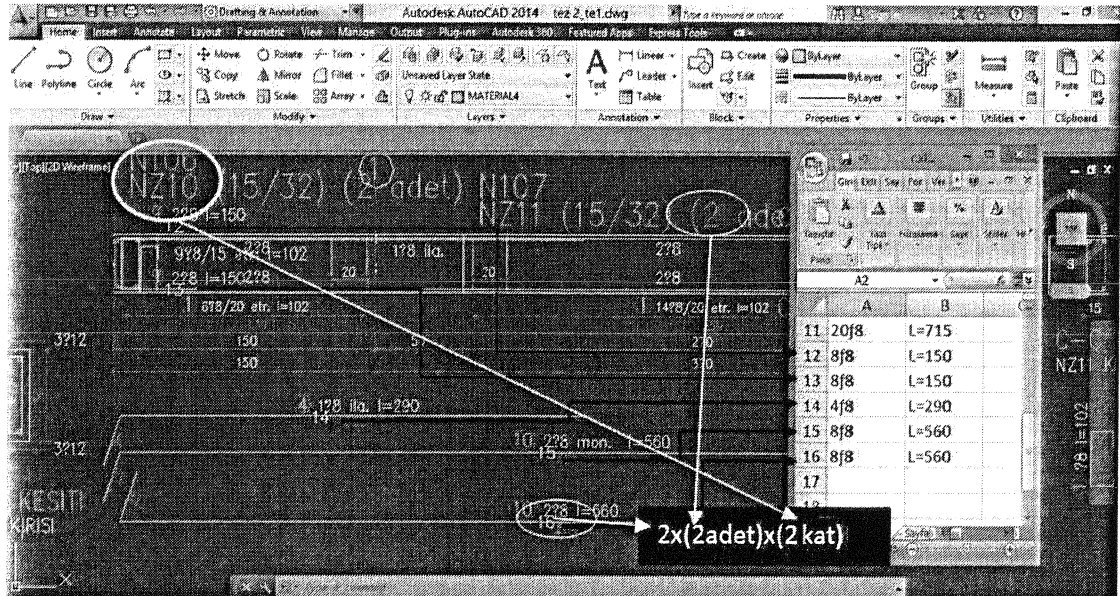
Şekil 81. Nervür kiriş boy donatı metrajı için obje seçimi devamı

Diğer nervür kirişler içinde benzer seçim işlemi gerçekleştirildikten sonra ENTER ya da SPACE tuşlarından birine basılır. Gelen bilgi giriş satırına H yazılıp devam edildikten sonra Şekil 82'deki sonuç ekranında görüntülenir. Yapılan işlem neticesinde nervür kiriş boy donatı metrajında 8'lik demirden 0,525 ton kullanıldığı görülmüştür.



Şekil 82. Nervür giriş boy donatı metraj çıktıları

Program çıktıları ile AutoCAD verilerinin karşılaştırılması ekranı Şekil 83'de görüldüğü şekildedir.



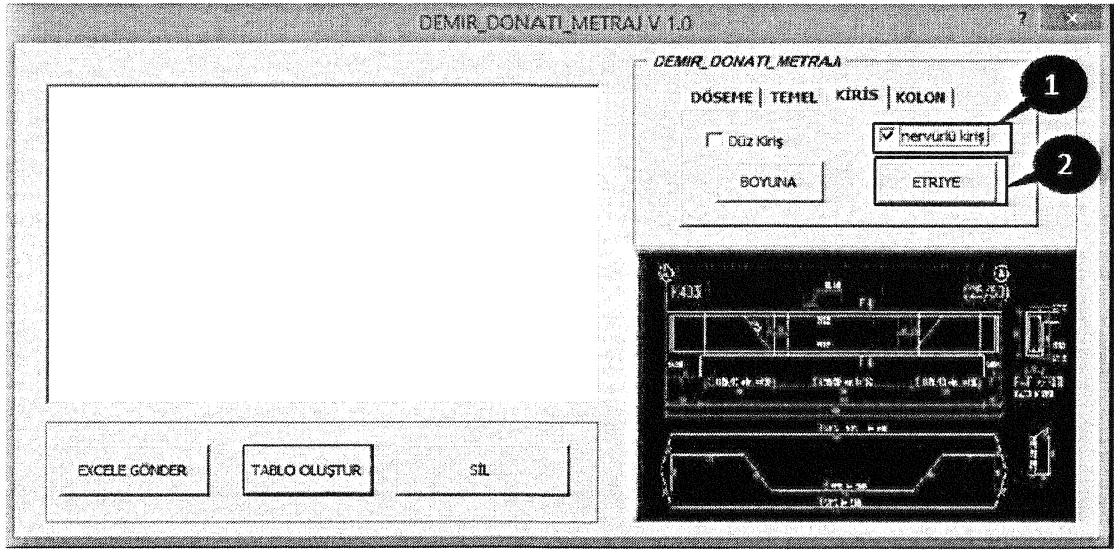
Şekil 83. Program çıktıları ile AutoCAD verilerinin karşılaştırılması

Oluşan bu Excel dokümanını daha önceki işlemlerde olduğu gibi daha sonra icmal tablosu oluşturması için Farklı kaydet'ten Bilgisayar>C:>demir_donati_metraj>kaydedilen_dosyalar klasörü altına NERVURLU KIRIS BOYUNA olarak kaydedilir. Kayıt işlemlerinden sonra Excel dokümanları kapatılır. Excel'i kapatma işleminden sonra Tablo oluştur butonuna tıklanır. Daha önce kaydedilen_dosyalar klasörün içinde DÖSEME DONATI, TEMEL BOYUNA, TEMEL ETRİYE ve KIRIS BOYUNA, KIRIS ETRİYE adında kaydettiğimiz dokümanlar bulunmaktaydı. Şekil 84'te de görüldüğü üzere bunlara ek olarak NERVURLU KIRIS BOYUNA isimli doküman ve toplam miktarındaki artışta görüntülenir.

		İNCE DEMİR										KALIN DEMİR																	
		B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	DEMİR METRAJ TABLOSU																												
2																													
3	DÖSEME DONATI.xlsm	0	0,99581	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
4	KIRIS BOYUNA.xlsm	0	0	0	1,09815	0,18053	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
5	KIRIS ETRİYE.xlsm	0	0,88477	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
6	NERVURLU KIRIS BOYUNA.xlsm	0	0,525	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
7	TEMEL BOYUNA.xlsm	0	0,10697	0	0,68854	0,92668	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
8	TEMEL ETRİYE.xlsm	0	0,35872	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
9																													
26	DEMİR MİKTARLARI	0	2,87127	0	1,78668	1,10721	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
27	TOPLAM(TON)		4,65795499																										

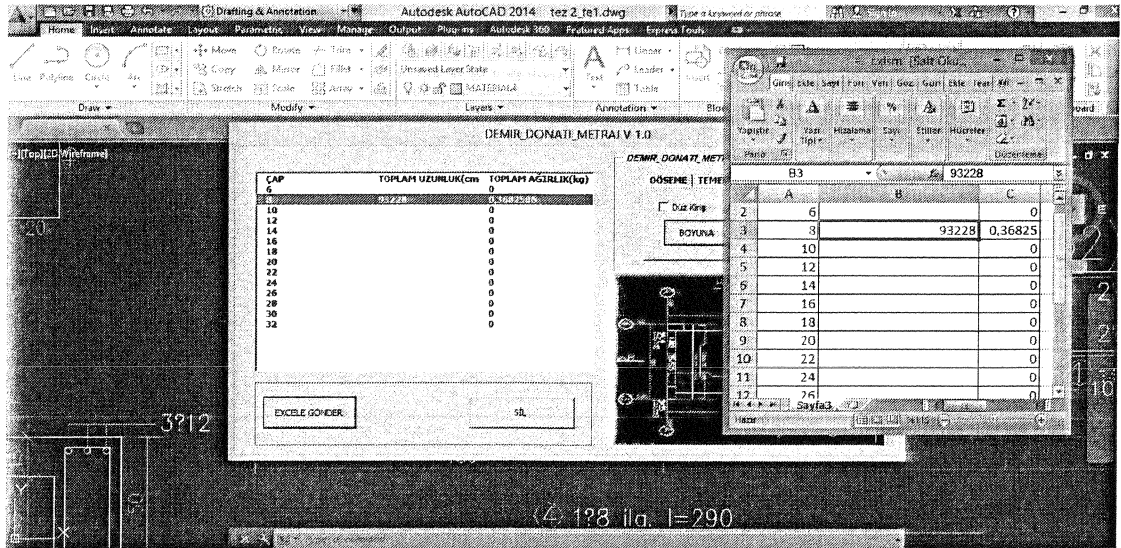
Şekil 84. İcmal tablosu

Nervürlü kiriş boyuna donatı metrajı hesabı bitirildikten sonra nervürlü kiriş etriye metrajı içinde Program benzer işlemler yapılarak çalıştırılır. Nervürlü kiriş etriye metrajı için KIRIŞ sekmesine gelinir. Bu sekmeden sonra Nervürlü kiriş seçeneği tıklanıp ETRİYE butonuna basılır (Şekil 85).



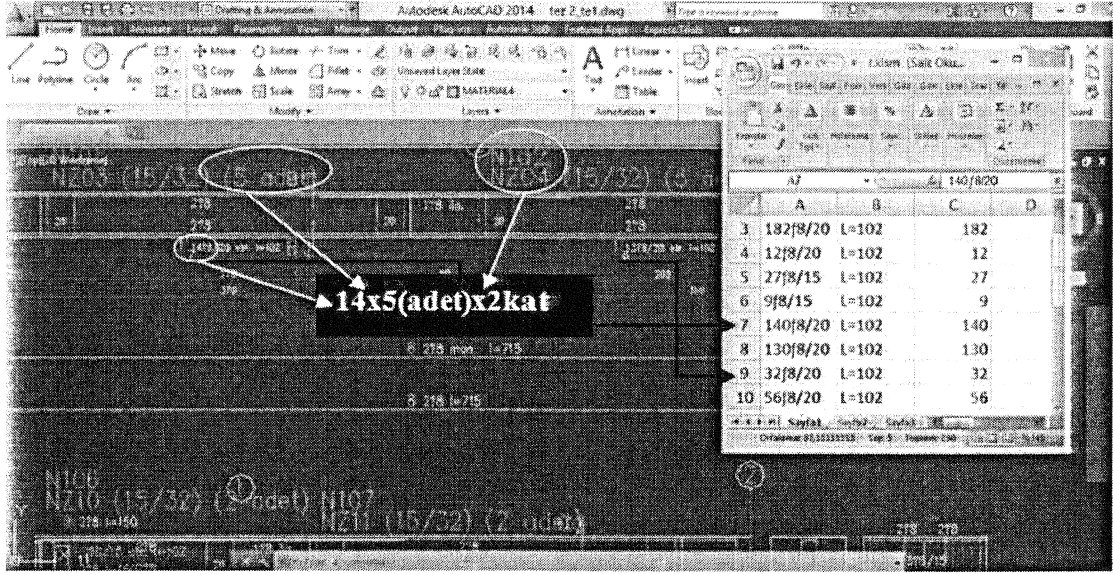
Şekil 85. Nervür kiriş etriye donatı metrajı

Önceki işlemler tekrarlanırsa, Şekil 86’da da görüldüğü gibi nervürlü kiriş etriye donatısı metrajında 8’lik demirden 0,368 ton kullanıldığı görülmüştür (Şekil 86).



Şekil 86. Nervür kiriş etriye donatı metraj çıktıları

Program çıktıları ile AutoCAD verilerinin karşılaştırılması ekranı Şekil 87’de görüldüğü şekildedir.



Şekil 87. Program çıktıları ile AutoCAD verilerinin karşılaştırılması

Oluşan bu Excel dokümanını daha önceki işlemlerde olduğu gibi daha sonra icmal tablosu oluşturması için Farklı kaydet'ten Bilgisayar>C:>demir_donati_metraj>kaydedilen_dosyalar klasörü altına NERVURLU KIRIS BOYUNA olarak kaydedilir. Kayıt işlemlerinden sonra Excel dokümanları kapatılır. Excel'i kapatma işleminden sonra Tablo oluştur butonuna tıklanır. Daha önce kaydedilen_dosyalar klasörün içinde DÖSEME DONATI, TEMEL BOYUNA, TEMEL ETRİYE ve KIRIS BOYUNA, KIRIS ETRİYE, NERVURLU KIRIS BOYUNA adında kaydettiğimiz dokümanlar bulunmaktaydı. Şekil 88'de de görüldüğü üzere bunlara ek olarak NERVURLU KIRIS ETRİYE isimli yeni oluşturduğumuz doküman ve toplam miktarındaki artışta görüntülenir.

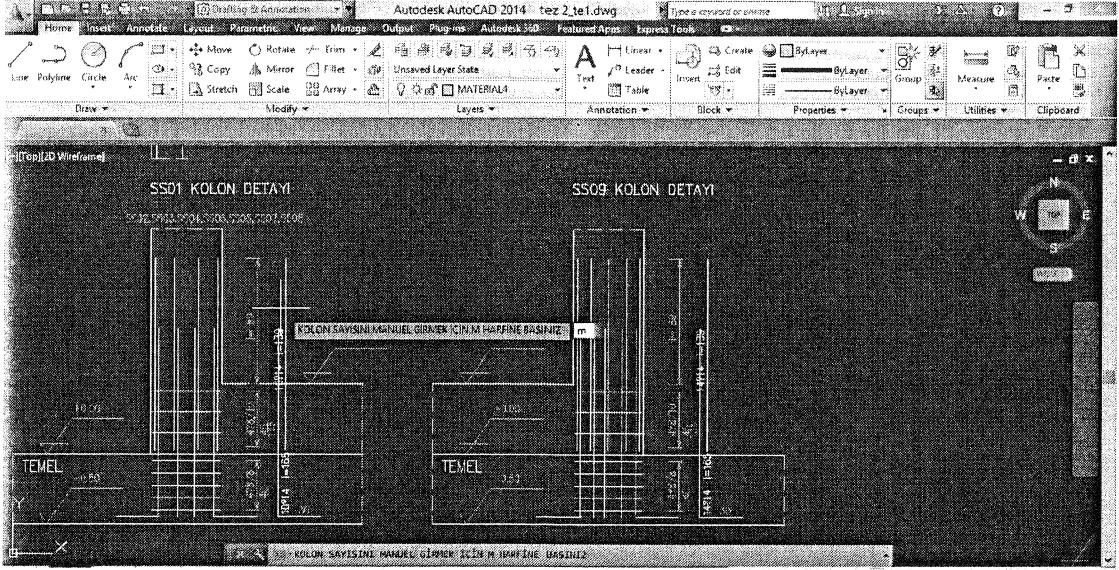
DEMİR METRAJ TABLOSU		İNCE DEMİR				KALIN DEMİR			
1	DÖŞEME DONATI miktarı	0	0,995811	0	0	0	0	0	0
4	KİRİŞ BOYUNA miktarı	0	0	0	1,09815	0,18053	0	0	0
5	KİRİŞ ETİRYE miktarı	0	0,88477	0	0	0	0	0	0
6	NERVÜRLÜ KİRİŞ BOYUNA miktarı	0	0,525	0	0	0	0	0	0
7	NERVÜRLÜ KİRİŞ ETİRYE miktarı	0	0,368	0	0	0	0	0	0
8	TEMMEL BOYUNA miktarı	0	0,506977	0	0,68854	0,92668	0	0	0
9	TEMMEL ETİRYE miktarı	0	0,35822	0	0	0	0	0	0
10									
26	DEMİR MİKTARLARI	0	1,239271	0	1,78668	1,10721	0	0	0
27	TOPLAM (TON)		1,02535499						1,1072105

Şekil 88. İcmal Tablosu

Nervürlü giriş metrajı hesabı bitirildikten sonra kolon metrajı hesabı içinde Program benzer işlemler yapılarak çalıştırılır. Sadece, bu kısımda kullanıcıdan etriye metrajı için L ve kolon adedi girilmesi istenir. Bu durumda L boyu için kolonun hemen yanında etriye boyunu gösteren İDECAD için “L=”, STA4CAD için “l=” ile başlayan kısma tıklanır. Kolon adedi otomatik veya manuel olarak girilebilmektedir. Otomatik seçimde KOLON SAYISINI MANUEL GİRMEK İÇİN M'YE BASIN uyarı satırına ENTER veya SPACE tuşlarından birine basılır ve STA4CAD için kolonun üstünde S ile başlayan objeler, İDECAD için ise etriye açılımlarının altında bulunan S ile başlayan objeler seçilir. Manuel seçimde ise KOLON SAYISINI MANUEL GİRMEK İÇİN M'YE BASIN uyarı satırında M tuşuna basılır ve STA4CAD için kolonun üstünde S ile başlayan objelerin, İDECAD için ise etriye açılımlarının altında bulunan S ile başlayan objelerin sayısı girilir.

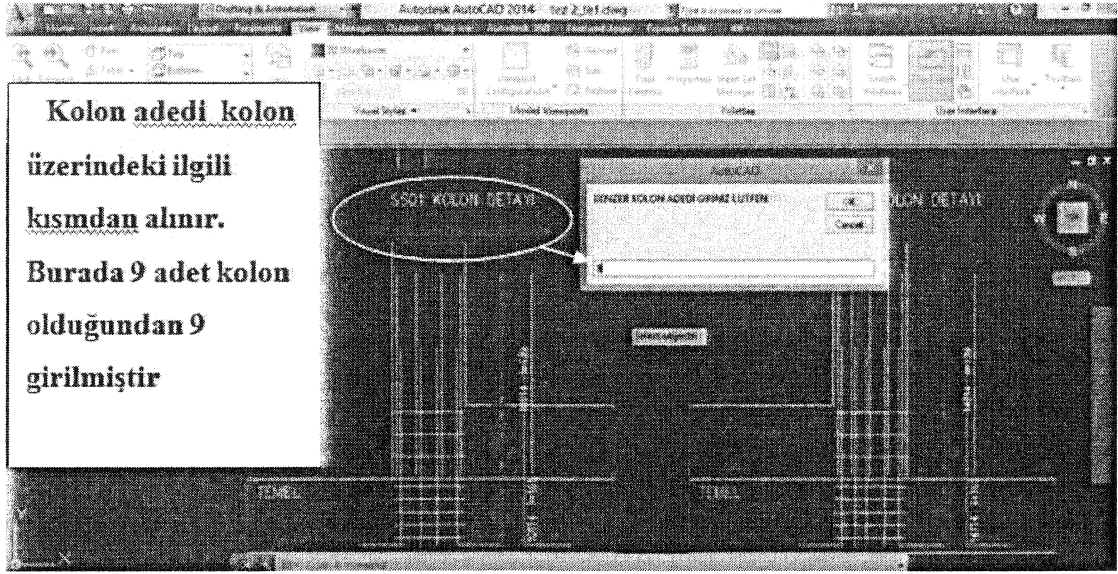
Kolon boyuna donatı metrajı için KOLON sekmesine gelinir. Bu sekmeden sonra BOYUNA butonuna tıklanır (Şekil 89).

KOLON SAYISINI MANUEL GİRMEK İÇİN M'YE BASIN uyarı satırında M tuşuna basılıp kolonun üstünde S ile başlayan objelerin sayısı girilir. Alternatif olarak, ENTER veya SPACE tuşlarından birine basılıp kolonun üstünde S ile başlayan objeler seçilir (Şekil 91).



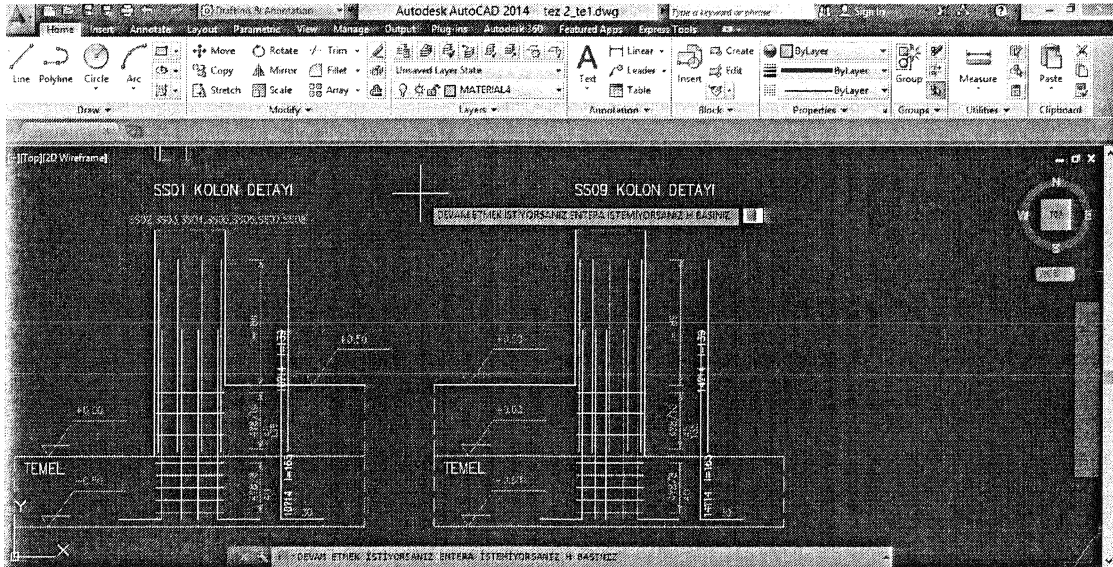
Şekil 91.Kolon sayısının manüel girilmesi

Benzer kolon adedi 9 girilip diğer kolonlar içinde benzer işlemler yapılır (Şekil 92).



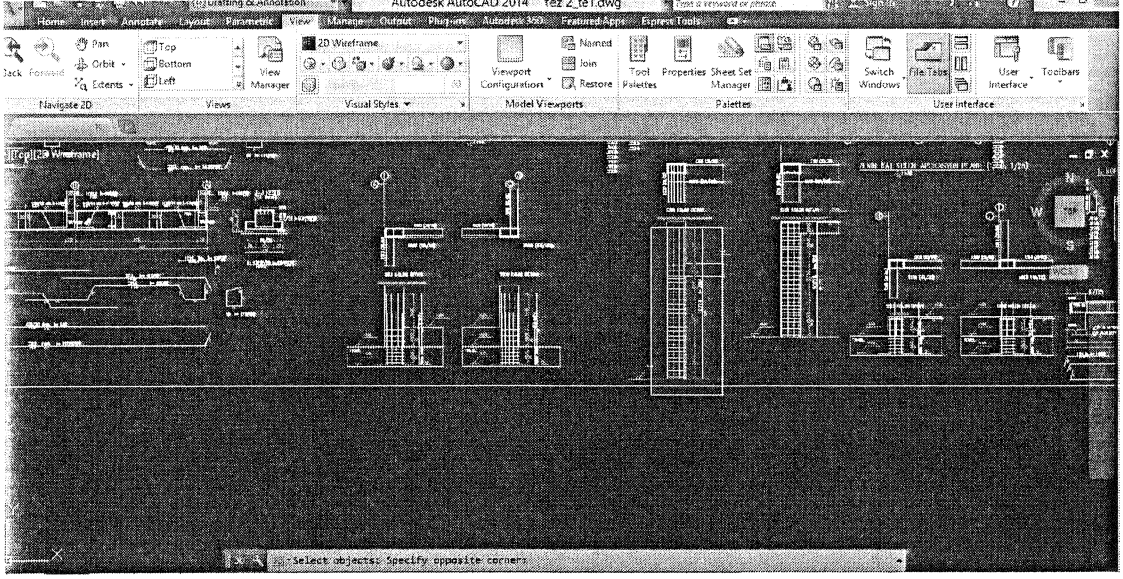
Şekil 92. Kolon boy donatı metraji için benzer kiriş adedinin girilmesi

Kullanıcı başka bir seçim yapacaksa klavyeden ENTER veya SPACE tuşlarından birine basılır; aksi takdirde, H yazılıp işlem sonlandırılır. İşlemimizde ENTER'a basılıp seçim işlemine devam edilir (Şekil 93).



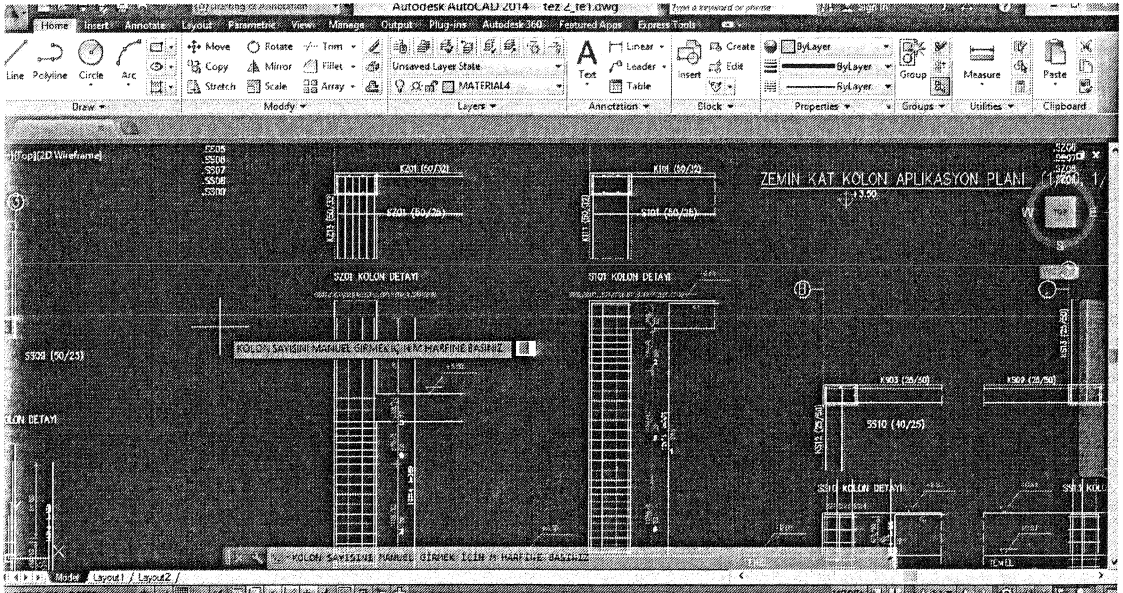
Şekil 93. Kullanıcıdan başka bir seçim yapılıp yapılmayacağını soran bilgi giriş ekranı

İşlemimizde ENTER'a basılıp seçim işlemine devam edilir.(Şekil 94).

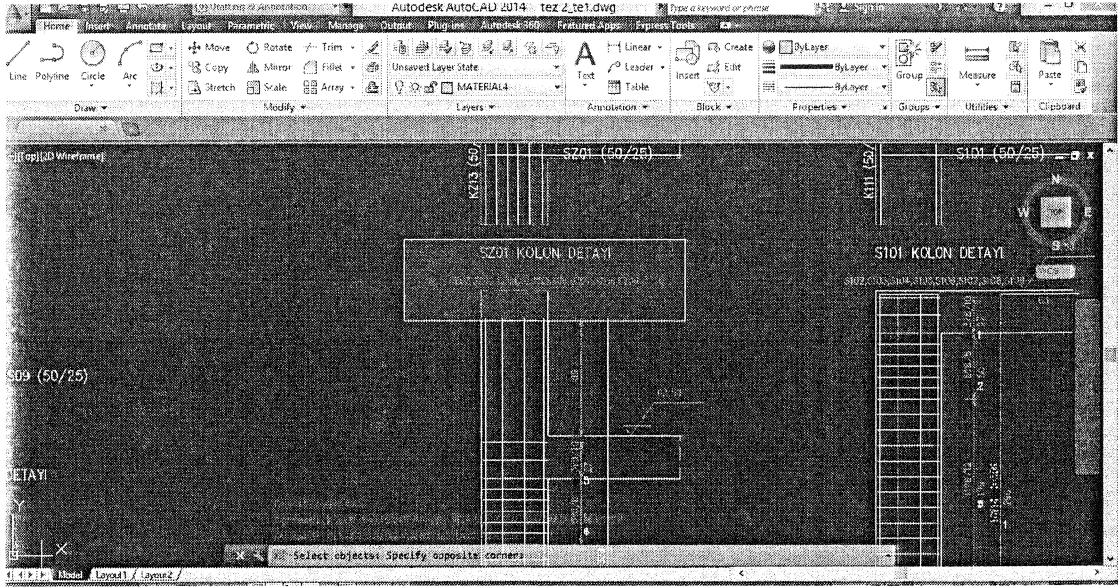


Şekil 94. Kolon boy donatı metraji için obje seçimi devamı

Kolon boy donatı metraji için benzer kiriş adedinin otomatik seçimi için Şekil 95'deki KOLON SAYISINI MANUEL GİRMEK İÇİN M'YE BASIN uyarı satırında ENTER veya SPACE tuşlarından birine basılıp sonrasında Şekil 96'deki gibi kolonun üstünde S ile başlayan objeler seçilir.

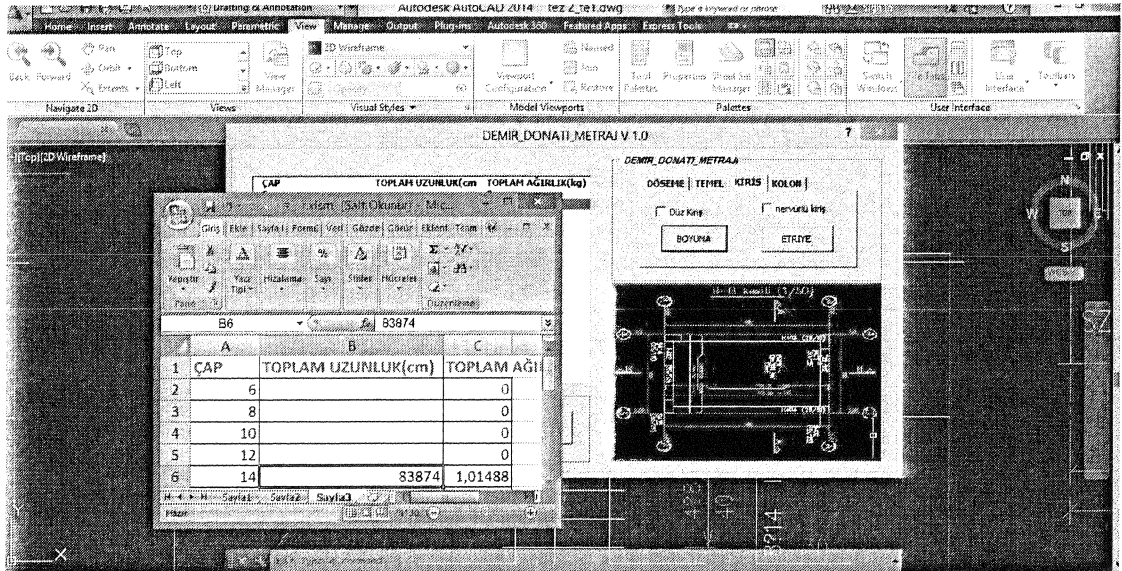


Şekil 95. KOLON SAYISINI MANUEL GİRMEK İÇİN M'YE BASIN uyarı satırı



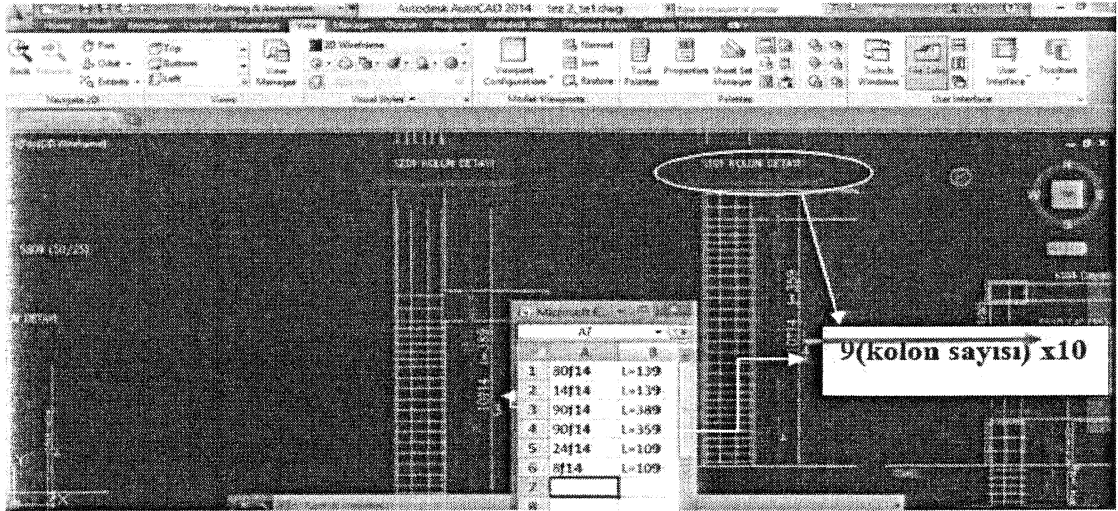
Şekil 96. Kolon boy donatı metrajı için benzer giriş adedinin otomatik seçimi

Diğer kolonlar içinde benzer seçim işlemi gerçekleştirildikten sonra ENTER ya da SPACE tuşuna basılır. Gelen bilgi giriş satırına H yazılıp devam edildikten sonra Şekil 97'deki sonuç ekranında görüntülenir. Yapılan işlem neticesinde kolon boy donatı metrajında 14'lük demirden 1,01 ton kullanıldığı görülmüştür.



Şekil 97. Kolon boy donatı metraj çıktıları

Program çıktıları ile AutoCAD verilerinin karşılaştırılması ekranı Şekil 98'de görüldüğü şekildedir.



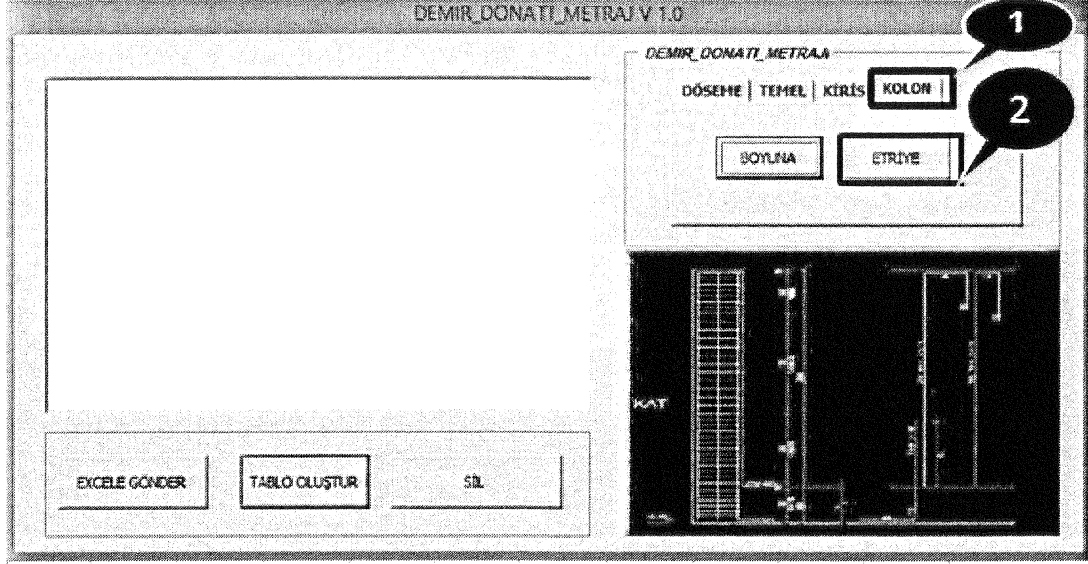
Şekil 98. Program çıktıları ile AutoCAD verilerinin karşılaştırılması

Oluşan bu Excel dokümanını daha önceki işlemlerde olduğu gibi daha sonra icmal tablosu oluşturması için Farklı kaydet'ten Bilgisayar>C:>demir_donatı_metraj>kaydedilen_dosyalar klasörü altına KOLON BOYUNA olarak kaydedilir. Kayıt işlemlerinden sonra Excel dokümanları kapatılır. Excel'i kapatma işleminden sonra Tablo oluştur butonuna tıklanır. Daha önce kaydedilen_dosyalar klasörünün içinde DÖSEME DONATI, TEMEL BOYUNA, TEMEL ETRİYE KIRIS BOYUNA, KIRIS ETRİYE, NERVURLU KIRIS BOYUNA ve NERVURLU KIRIS ETRİYE adında kaydettiğimiz dokümanlar bulunmaktaydı. Şekil 100'de de görüldüğü üzere bunlara ek olarak KOLON BOYUNA isimli yeni oluşturduğumuz doküman ve toplam miktarındaki artışta görüntülenir.

	İNCE DEMİR		KALIN DEMİR																		
1	DEMİR METRAJ TABLOSU																				
2																					
3	DÖSEME DONATI	0,99481	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	KIRIS BOYUNA	0	0	1,09815	0,18053	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	KIRIS ETRİYE	0,88477	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	KOLON BOYUNA	0	0	0	0	1,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	NERVURLU KIRIS BOYUNA	0,525	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	NERVURLU KIRIS ETRİYE	0,368	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	TEMEL BOYUNA	0,10697	0	0,68854	0,92668	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	TEMEL ETRİYE	0,35872	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11																					
26	DEMİR MİKTARLARI	3,23927	0	1,78668	2,11723	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	TOPLAMTONU	5,0259499																			

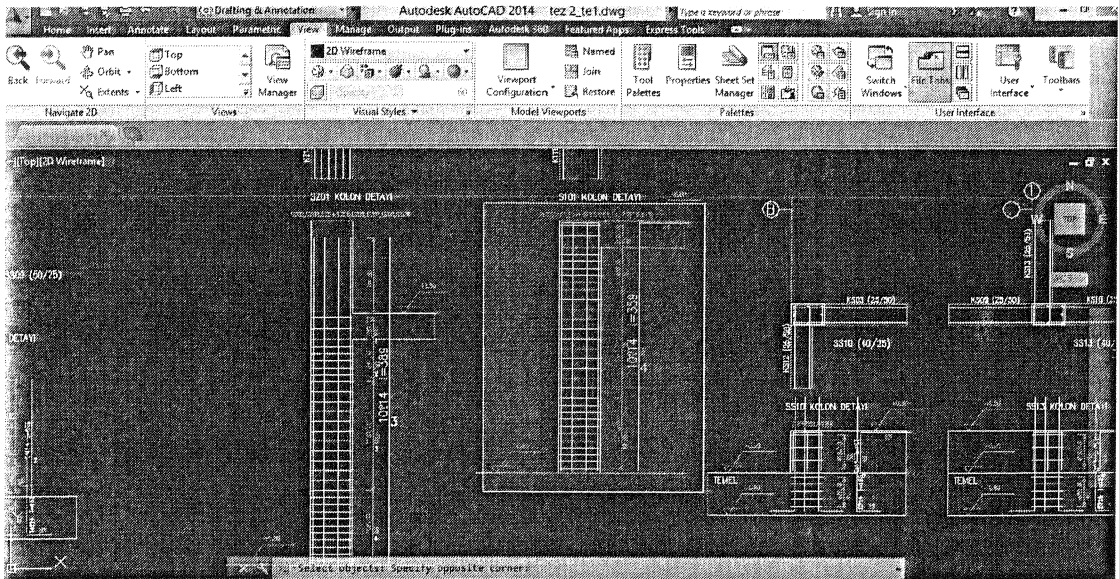
Şekil 99.İcmal Tablosu

Kolon etriye metraji için KOLON sekmesine gelinir. Bu sekmeden sonra ETRİYE butonuna basılır (Şekil 100).



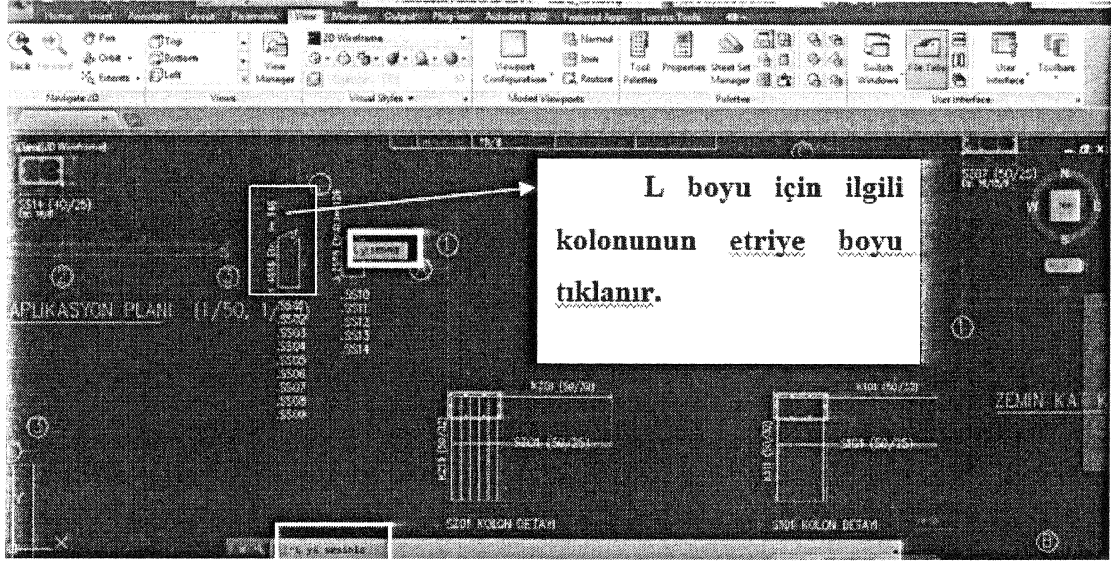
Şekil 100. Kolon boy donatı metraji ekran görüntüsü

ETRİYE butonuna tıklandıktan sonra işlemlerin hangi aralık içerisinde yapılacağını belirtmek amacıyla kullanıcıdan bir alan seçimi istenir. Şekil 101'de de görüldüğü üzere kolon etriye metraji için seçim gerçekleştirilir.



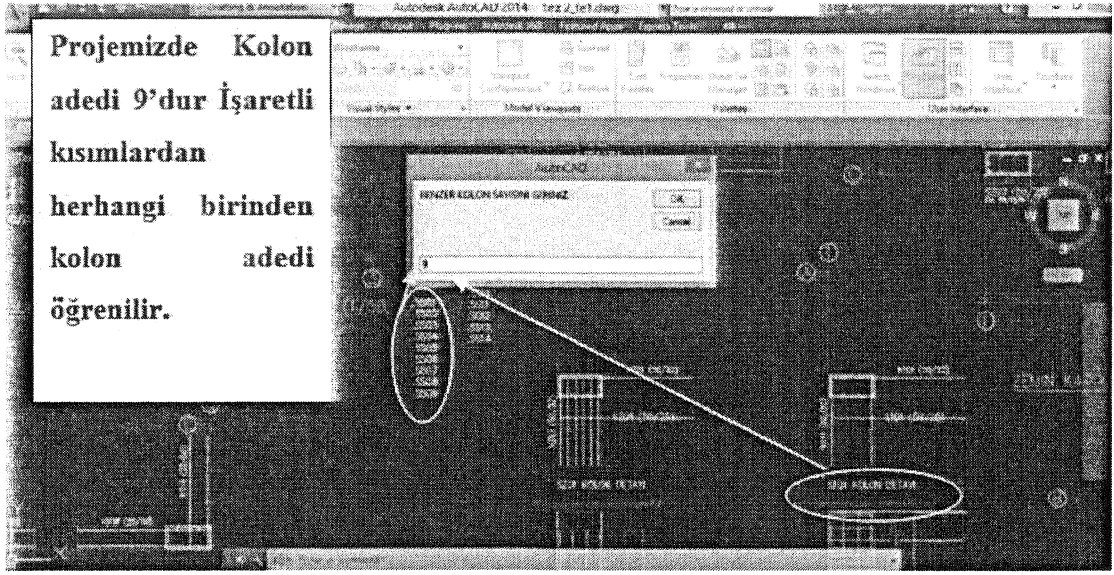
Şekil 101. Kolon etriye donatı metraji için obje seçimi

Kullanıcıdan etriye metraji için bir L boyu girmesi istenir. Bu durumda L boyu için kolonun yanında etriye boyunu gösteren İDECAD için “L=”, STA4CAD için “l=” ile başlayan kısma tıklanır (Şekil 102).



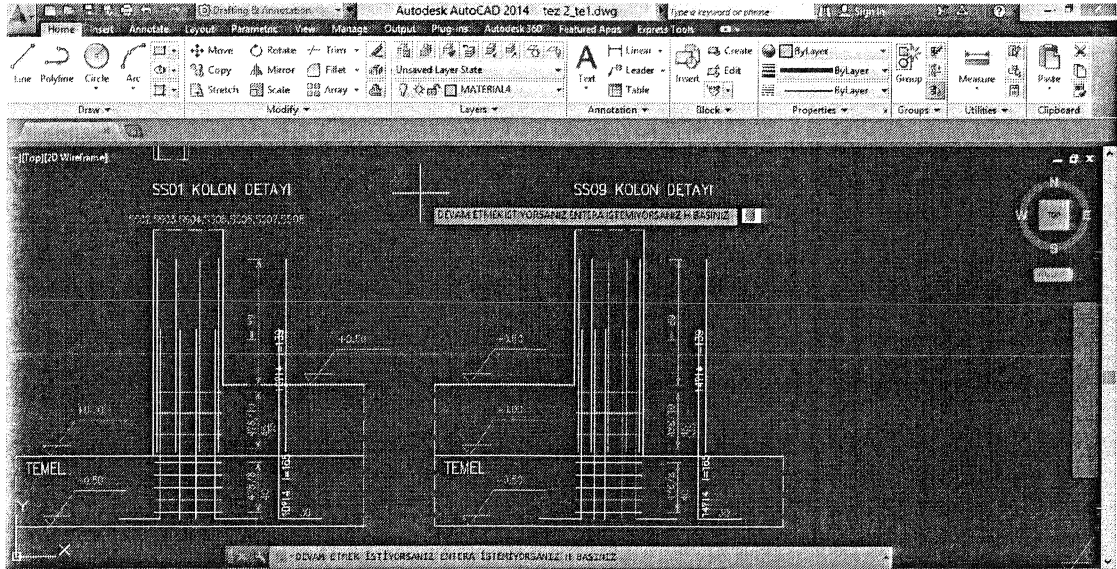
Şekil 102. Kolon etriye metraji için etriye boyunun seçimi

Kolon adedi otomatik veya manüel yapılır. Otomatik seçimde KOLON SAYISINI MANUEL GİRMEK İÇİN M'YE BASIN uyarı satırına ENTER veya SPACE tuşlarına basılıp STA4CAD için hemen kolonun üstünde S ile başlayan objeler İDECAD içinse etriye açılımlarının hemen altında bulunan S ile başlayan objeler seçilir. Manüel seçimde ise KOLON SAYISINI MANUEL GİRMEK İÇİN M'YE BASIN uyarı satırı için M tuşuna basılıp STA4CAD için hemen kolonun üstünde S ile başlayan objelerin İDECAD içinse etriye açılımlarının hemen altında bulunan S ile başlayan objelerin sayısı girilir.(Şekil 103)



Şekil 103. Kolon etriye donatı metrajı için benzer kiriş adedinin girilmesi

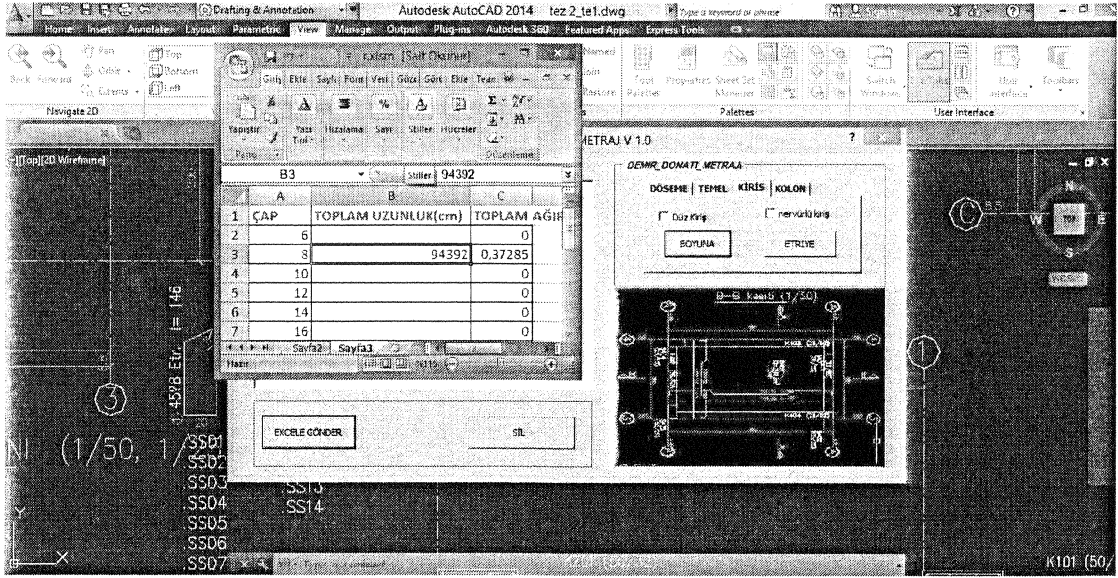
Kullanıcı başka bir seçim yapacaksa klavyeden ENTER veya SPACE tuşuna basılır aksi takdirde H yazılıp işlem sonlandırılır. İşlemimizde ENTER'a basılıp seçim işlemine devam edilir (Şekil 104).



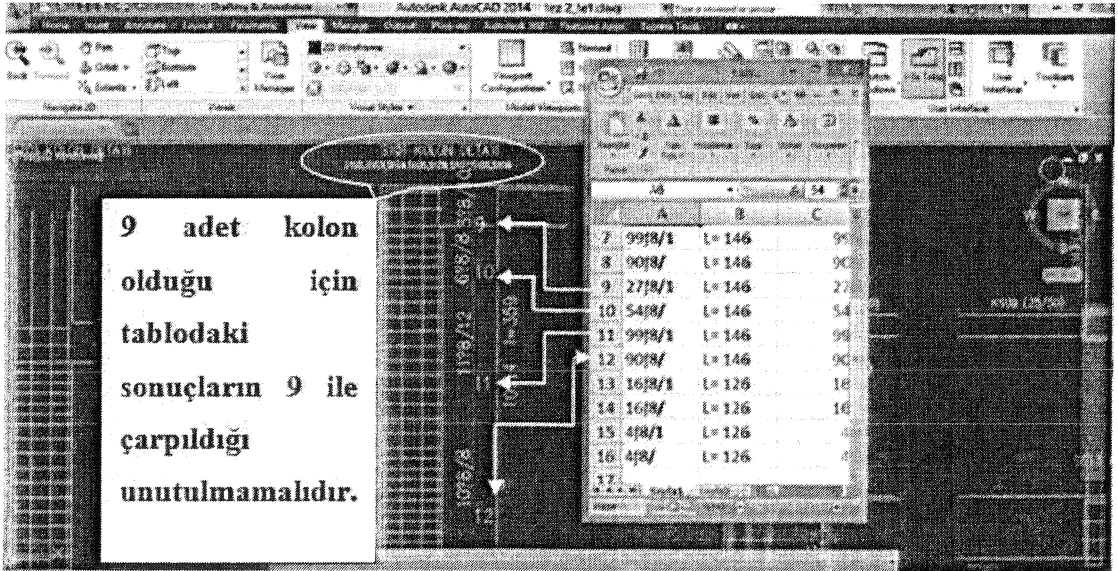
Şekil 104. Kullanıcıdan başka bir seçim yapıp yapılmayacağını soran bilgi giriş ekranı

Diğer kolonlar için de benzer seçim işlemi gerçekleştirildikten sonra ENTER ya da SPACE tuşlarından birine basılır. Gelen bilgi giriş satırına H yazılıp devam edildikten

sonra Şekil 106'daki sonuç ekranında görüntülenir. Yapılan işlem neticesinde kolon etriye metrajında 8'lik demirden 0,372 ton kullanıldığı görülmüştür (Şekil 105).



Şekil 105. Kolon etriye donatı metraj çıktıları



Şekil 106. Program çıktıları ile AutoCAD verilerinin karşılaştırılması

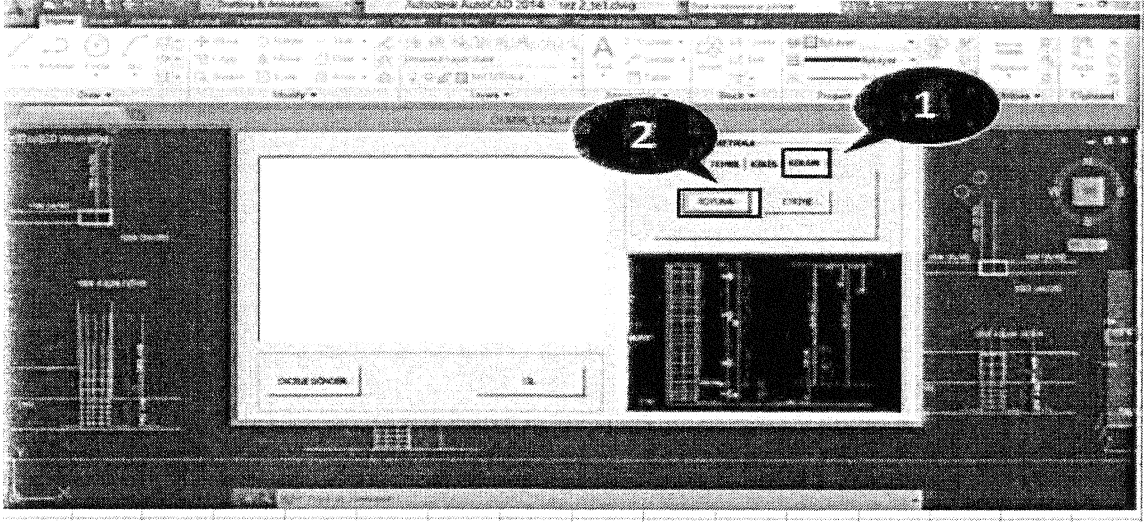
Oluşan bu Excel dokümanını daha önceki işlemlerde olduğu gibi daha sonra icmal tablosu oluşturması için Farklı kaydet'ten Bilgisayar>C:>demir_donatı_metraj>kaydedilen_dosyalar klasörü altına KOLON BOYUNA olarak kaydedilir. Kayıt işlemlerinden sonra Excel dokümanları kapatılır. Excel'i kapatma işleminden sonra Tablo oluştur

butonuna tıklanır. Daha önce kaydedilen_dosyalar klasörün içinde DÖSEME DONATI, TEMEL BOYUNA, TEMEL ETRİYE KIRIS BOYUNA, KIRIS ETRİYE, NERVURLU KIRIS BOYUNA, NERVURLU KIRIS ETRİYE ve KOLON BOYUNA adında kaydettiğimiz dokümanlar bulunmaktaydı. Şekil 107’de de görüldüğü üzere bunlara ek olarak KOLON ETRİYE isimli yeni oluşturulan doküman ve toplam miktarındaki artışta görüntülenir.

1	2	İNCE DEMİR										KALIN DEMİR													
		6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30											
3	DÖSEME DONATI.xlsm	0	0,99581	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4	KIRIS BOYUNA.xlsm	0	0	0	1,09815	0,18053	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	KIRIS ETRİYE.xlsm	0	0,88477	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6	KOLON BOYUNA.xlsm	0	0	0	0	1,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	KOLON ETRİYE.xlsm	0	0,372	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8	NERVURLU KIRIS BOYUNA.xlsm	0	0,525	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9	NERVURLU KIRIS ETRİYE.xlsm	0	0,368	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10	TEMEL BOYUNA.xlsm	0	0,10697	0	0,68854	0,92668	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11	TEMEL ETRİYE.xlsm	0	0,35872	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12																									
26	DEMİR MİKTARLARI	0	3,61127	0	1,78668	2,11721	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
27	TOPLAM(TON)		5,39795499																						

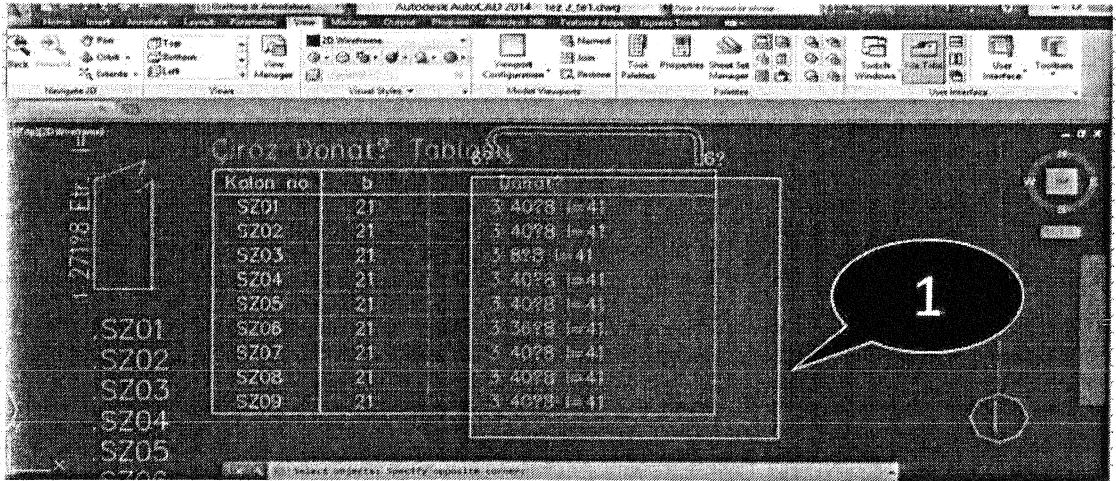
Şekil 107. İcmal tablosu

Son olarak çiroz metrajı da kolon boyuna donatı butonuyla bulunabilir. Kolon boyuna donatı metrajı için KOLON sekmesine gelinir. Bu sekmeden sonra BOYUNA butonuna basılır. Sonraki adımlar kolon boyuna donatı hesabındaki benzer yapılır (Şekil 108).

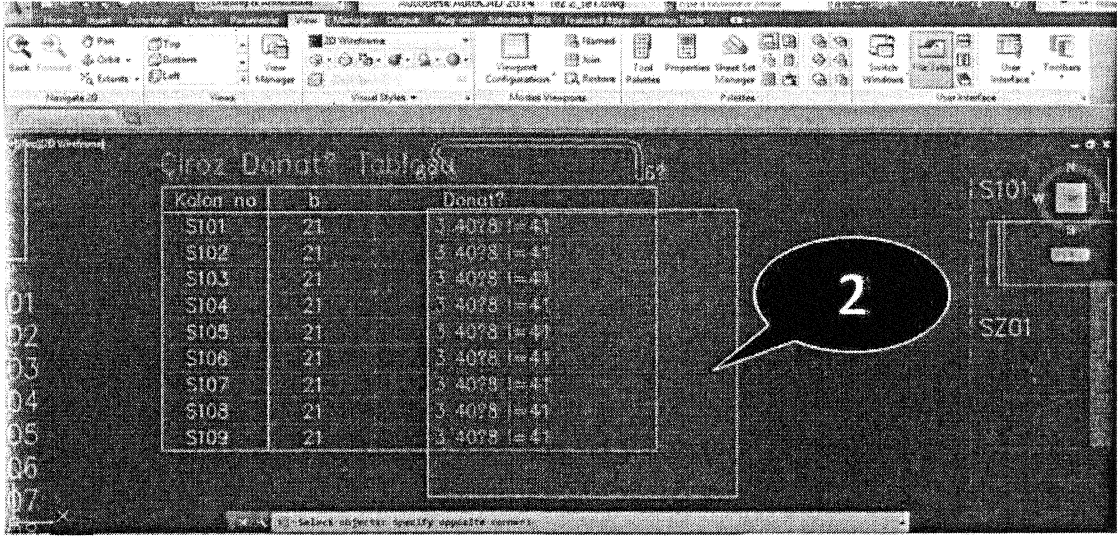


Şekil 108. Kolon boy donatı metraji ekran görüntüsü

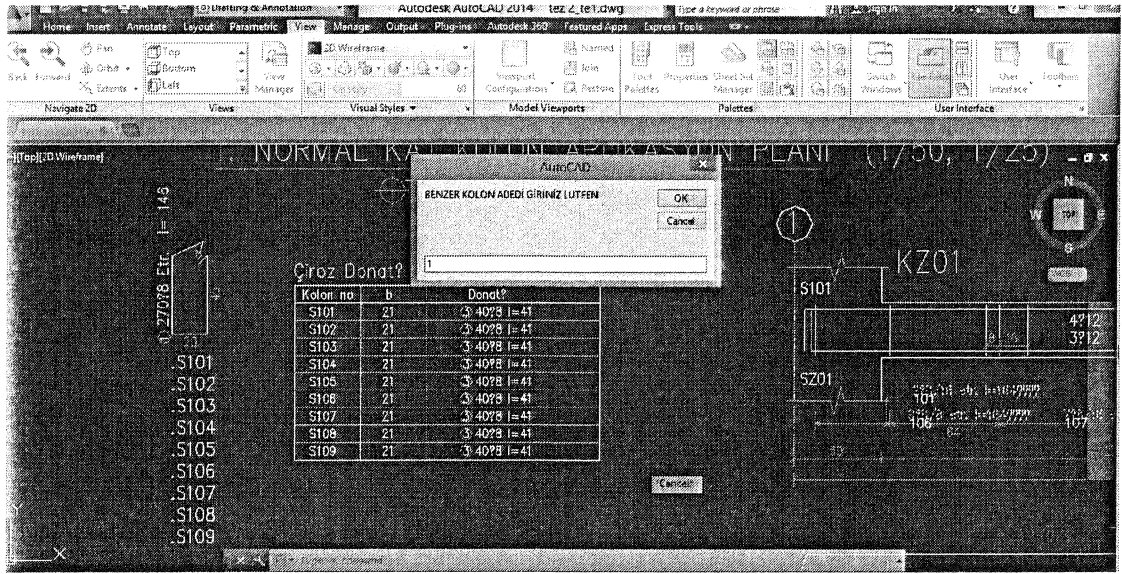
Kolon boy donatı metraji için obje seçimi, zemin kolonlarının çiroz tablosu ve birinci kat çiroz tablosu seçilir (Şekil 109-110). Daha sonra, Şekil 111'de görüldüğü gibi benzer kolon adedi olarak 1 girilir.



Şekil 109. Kolon boy donatı metraji için obje seçimi, zemin kolonlarının çiroz tablosu

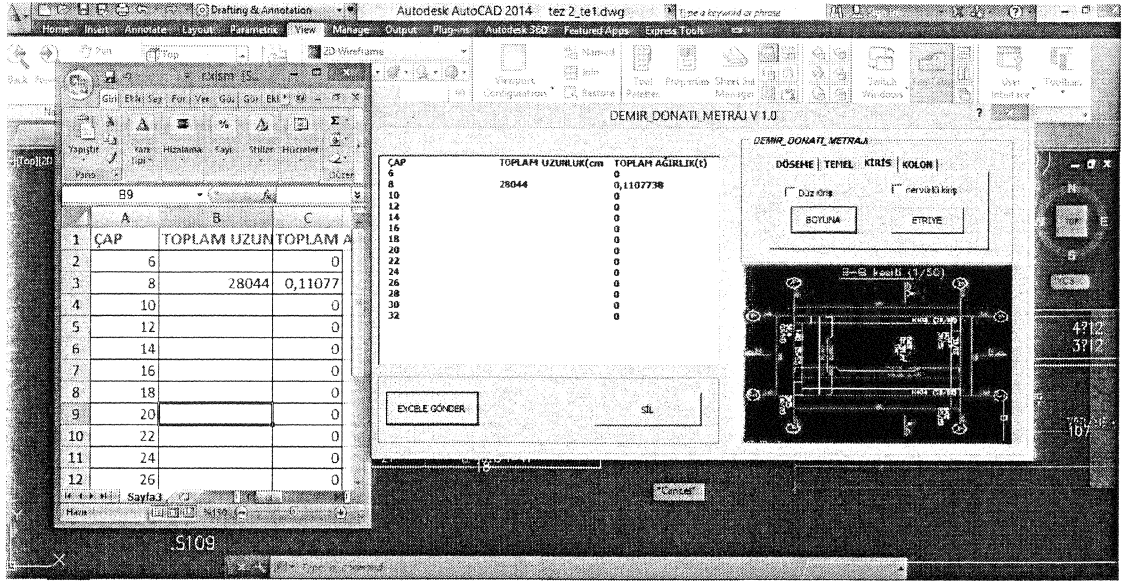


Şekil 110. Kolon boy donatı metrajı için obje seçimi devamı, birinci kat çiroz tablosu

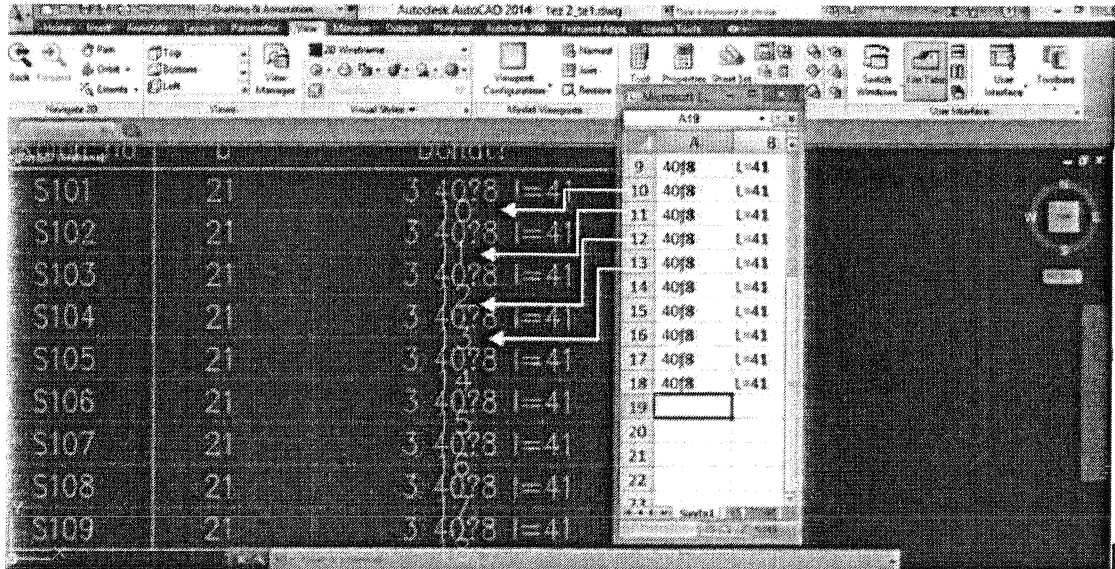


Şekil 111. Kolon çiroz donatı metrajı için benzer kolon adedinin girilmesi

Diğer kolonlar içinde benzer seçim işlemi gerçekleştirildikten sonra ENTER ya da SPACE tuşlarından birine basılır. Gelen bilgi giriş satırına H yazılıp devam edildikten sonra Şekil 112’teki sonuç ekranında görüntülenir. Yapılan işlem neticesinde kolon etriye metrajında 8’lik demirden 0,11 ton kullanıldığı görülmüştür.



Şekil 112.Kolon çiroz donatı metraj çıktıları



Şekil 113.Program çıktıları ile AutoCAD verilerinin karşılaştırılması

Oluşan bu Excel dokümanını daha önceki işlemlerde olduğu gibi daha sonra icmal tablosu oluşturması için Farklı kaydet'ten Bilgisayar>C:>demir_donatı_metraj>kaydedilen_dosyalar klasörü altına ÇİROZ olarak kaydedilir. Kayıt işlemlerinden sonra Excel dokümanları kapatılır. Excel'i kapatma işleminden sonra Tablo oluştur butonuna tıklanır. Daha önce kaydedilen_dosyalar klasörün içinde sadece DÖSEME DONATI, TEMEL BOYUNA, TEMEL ETRİYE, KIRIS BOYUNA, KIRIS ETRİYE,

NERVURLU KIRIS BOYUNA, NERVURLU KIRIS ETRİYE ve KOLON BOYUNA, KOLON ETRİYE adında kaydettiğimiz dokümanlar bulunmaktaydı. Şekil 114'de de görüldüğü üzere bunlara ek olarak ÇIROZ isimli yeni oluşturulan doküman ve toplam miktarındaki artışta görüntülenir.

1	2	İNCE DEMİR										KALIN DEMİR													
		0	2	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30											
3	ÇIROZ.xlsm	0	0,11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4	DÖŞEME DONATI.xlsm	0	0,99581	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	KIRIS BOYUNA.xlsm	0	0	0	1,09815	0,18053	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6	KIRIS ETRİYE.xlsm	0	0,88477	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	KOLON BOYUNA.xlsm	0	0	0	0	1,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8	KOLON ETRİYE.xlsm	0	0,372	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9	NERVURLU KIRIS BOYUNA.xlsm	0	0,525	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10	NERVURLU KIRIS ETRİYE.xlsm	0	0,368	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11	TEMEL BOYUNA.xlsm	0	0,10697	0	0,68854	0,92668	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12	TEMEL ETRİYE.xlsm	0	0,35872	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
26	DEMİR MİKTARLARI	0	3,72127	0	1,78668	2,11721	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
27	TOPLAM(TON)		5,50795499																						

Şekil 114. Donatı tablosu

Yapılan işlemler neticesinde örnek projede 5,5 ton ince demir, 2,1 ton kalın demir olmak üzere toplamda 7,6 ton demir kullanıldığı görülmüştür. Ayrıca, donatı metraj tablosunda bulunan mavi ile yazılı doküman isimlerinden herhangi biri tıklanırsa ilgili dokümana ulaşılır.

3.SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu tez çalışmasında, inşaat mühendisliği alanında büyük emek ve zaman isteyen donatı metrajı hesabı için bir program geliştirilmiştir. Geliştirilen program DWG dosyası üzerinden seçilerek alınan donatı verilerini arka planda sayısallaştırıp donatı metrajı için gerekli hesaplamaları yaparak Excel'e aktarmaktadır. Programda, AutoCAD VBA, Excel VBA ve Autolisp programlama dilleri ile verilerin DWG dosyası üzerinden alınması sırasında activex teknolojisi kullanılmıştır.

Geliştirilen programın doğruluğunu ve kullanımını göstermek amacıyla STA4CAD programından elde edilen Mersin'in Tarsus ilçesinin Meşelik köyünde yapılan toplam inşaat alanı 200 m² olan 2 katlı (Z+1) karkas kümes çiftliği idari binasına ait uygulama projesinin demir metraj hesabı yapılmıştır. Geliştirilen program ile elde edilen sonuçlara göre, uygulama için seçilen örnek projede 5.5 ton ince demir, 2.1 ton kalın demir olmak üzere toplamda 7.6 ton demir olduğu hesaplanmıştır. Bu sonuç, el ile yapılan hesaplardan elde edilen sonuçlarla karşılaştırıldığında sonuçların birebir uyduğu görülmüştür.

Bu tez çalışmasında dikkate alınmayan ancak ileriki çalışmalara ışık tutması açısından aşağıda sıralanan öneriler yapılmaktadır:

1. Demir metrajı hesabı için geliştirilen bu program, inşaat mühendisliğindeki diğer imalatlar için de hesap yapabilecek şekilde geliştirilebilir.
2. Geliştirilen program, IDECAD ve STA4CAD yazılım çıktılarını kullanarak hesap yapabilmektedir. Program diğer statik hesaplama yapan CAD tabanlı programların çıktılarını da kullanabilecek şekilde geliştirilebilir.

4. KAYNAKÇA

1. Sutphin j. , AutoCAD 2006 VBA: A Programmer's Reference, 2.Edition New York ,USA.
2. Ceyhan A. , Kanalizasyon Sistemlerinin Tasarımı için Visual Basic ile Bir Program Hazırlanması, Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,Gaziantep ,2005.
3. Başak H. , VBA ve AutoCAD Uygulamaları, 2005.
4. Bilbay E. , AutoCAD ve VBA ile Mekanik Tesisat Tasarımı, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2010.
5. Kaplan T. , Korelasyonlu Maliyet Risk Analizi Modeli(CCRAM) için Visual Basic Programında Kullanıcı Arabirimi Geliştirme, Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,Gaziantep. 2009.
6. Bulut H. , Bilgisayar Destekli Mobilya Tasarımında Autolisp Uygulamaları, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2010.
7. Yavuz Ç. , Makine Mühendisliğinde Autolisp Uygulamaları, Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay, 2007.
8. Kaya Osman Murat, Aytekin Osman, Kuşan Hakan, Özdemir İlker, Bina Tipi Yapılar İçin DWG Proje Dosyaları Kullanılarak Metraj Hesaplanması, Lisans Tezi, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya, 2011.
9. Akan Y. N. , Atıksu Arıtma Tesisi Proseslerinin Visual Basic Tabanlı AutoCAD Modellemesi, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,Erzurum 2011.
10. <http://AutoCADotomasyon.blogcu.com/AutoCAD-programlama-ve-otomasyon-yontemleri/476045> 2 Ocak 2014.
11. <http://www.angelfire.com/scifi2/eatabek/AutoCAD/tarih/onsoz.htm>.1 Ocak 2014.
12. <http://tr.wikipedia.org/wiki/AutoCAD>. 2 Ocak 2014.
13. <http://okul.selyam.net/docs/index-37542.html>. 2 Ocak 2014.
14. <http://AutoCADgunlugu.blogspot.com/2006/06/AutoCAD-programlama-dilleri.html>. 2 Ocak 2014.
15. <http://AutoCADotomasyon.blogcu.com/AutoCAD-programlama-ve-otomasyon-yontemleri/476045>. 2 Ocak 2014.
16. <http://www.hayallerinicz.com/makaleler/8-AutoCAD-bilinmesi-gerekenler.html>. 2 Ocak 2014.
17. <http://biocad.blogspot.com/2007/08/nsz.html>. 1 Ocak 2014.

ÖZGEÇMİŞ

04.08.1987 tarihinde Erzurum'un Horasan ilçesinde doğdu. İlk ve orta öğrenimini Horasan Mümtaz Turhan İlköğretim Okulu'nda tamamladı. 2004 yılında Erzurum Lisesi'nden mezun oldu.

2010 yılında İzmir Dokuz Eylül Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü'nden mezun oldu. 2010 yılında Mardin Artuklu Üniversitesi'nde 4 ay araştırma görevlisi olarak çalıştı. 2011-2012 yılları arasında Van Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü'nde mühendis olarak çalıştı. 2012 yılında Tarım ve Kırsal Kalkınma Destekleme Kurumu Trabzon İl Koordinatörlüğü'nde uzman olarak görev yaptı. Halen Tarım ve Kırsal Kalkınma Destekleme Kurumu Mersin İl Koordinatörlüğü'nde uzman olarak görev yapmaktadır. Bekâr olan Fuat TAŞ İngilizce bilmektedir ve mimari, sosyoloji, tarih ve bilgisayar programcılığıyla ilgilenmektedir.