



T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



YÜKSEK LİSANS TEZİ

COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ KULLANILARAK
EN UYGUN ŞANTIYE YERLEŞİM PLANLAMASI

MURAT ATMACA

DANIŞMAN
DR. ÖĞR. ÜYESİ CEMİL AKÇAY


İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ PROGRAMI

İSTANBUL-2019

Bu çalışma, 7.02.2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, İnşaat Mühendisliği Programında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi


Dr. Öğr. Üyesi Cemil AKÇAY (Danışman)
İstanbul Üniversitesi
Mimarlık Fakültesi


Doç. Dr. Ümit IŞIKDAĞ
Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi
Enformatik


Dr. Öğr. Üyesi Ömer GİRAN
İstanbul Üniversitesi - Cerrahpaşa
Mühendislik Fakültesi



20.04.2016 tarihli Resmi Gazete’de yayımlanan Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin 9/2 ve 22/2 maddeleri gereğince; Bu Lisansüstü teze, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa’nın aboneli olduğu intihal yazılım programı kullanılarak Lisansüstü Eğitim Enstitüsü’nün belirlemiş olduğu ölçütlere uygun rapor alınmıştır.

ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimim boyunca öğrettikleriyle hem sosyal hayatıma hem de eğitim hayatıma yön veren çok değerli Prof. Dr. Ekrem MANİSALI 'ya; bu tez çalışması kapsamında yönlendirmeleri ve desteğiyle hedeflerime ulaşmama yardımcı olan danışmanım çok değerli Dr. Öğr. Üyesi Cemil AKÇAY 'a; tez çalışmasının belirlenmesinde ve tamamlanmasında her türlü desteği sağlayan çok değerli Doç. Dr. Ümit IŞIKDAĞ 'a; çalışmamın ilerlemesinde yardımlarıyla beni destekleyen Okan ESKİT, Agâh DEMİRCİ ve Büşra KAVELOĞLU arkadaşlarıma; hayatım boyunca desteklerini esirgemeyen ve düşünceleriyle hayatıma yön veren ATMACA ailesinin tüm fertlerine sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Şubat 2019

Murat ATMACA

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖNSÖZ	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
ŞEKİL LİSTESİ	vii
TABLO LİSTESİ.....	xi
SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ.....	xii
ÖZET	xiii
SUMMARY	xv
1. GİRİŞ	1
1.1. PROBLEMİN TANIMI	1
1.2. TEZİN AMACI VE ÖNEMİ	1
1.3. TEZDE İZLENEN YOL	3
2. GENEL KISIMLAR.....	4
2.1. ŞANTIYE VE MOBİLİZASYON	4
2.1.1. Şantiye ve Mobilizasyon Kavramı	4
2.1.2. Şantiye Mobilizasyonu Amaç, Kapsam ve Önemi.....	6
2.1.3. Mobilizasyon için Gereken Bilgiler	7
2.1.3.1. İmalatın Tespiti.....	8
2.1.3.2. Şantiye Alanına Ait Bilgilerin Tespiti	8
2.1.3.3. Şantiye Alanına Ait Keşif ve Metrajların Tespiti	9
2.1.3.4. İmalat Programının Tespiti	9
2.1.4. Mobilizasyonda Gerekli Olan Tesisler	9
2.1.4.1. Şantiye Yönetim Ofisi.....	9
2.1.4.2. İşçi Yatakhaneleri	11
2.1.4.3. Yemekhaneler.....	13
2.1.4.4. Lavabolar ve Duşlar	13
2.1.4.5. Giyinme Alanları	14
2.1.4.6. Depo Alanları	15
2.1.4.7. Sosyal Tesis Alanı	15
2.1.4.8. Şantiye İçi Yollar ve Çevre Güvenliği	16
2.1.4.9. Sağlık Tesisi.....	17

2.2. COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ	18
2.2.1. Coğrafi Bilgi Sisteminin Tanımı ve Gelişimi.....	18
2.2.2. Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Kullanım Alanları	19
2.2.3. Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Bileşenleri	22
2.2.3.1. Donanım	22
2.2.3.2. Yazılım	23
2.2.3.3. Veri	23
2.2.3.4. İnsan	24
2.2.3.5. Metot.....	24
3. MALZEME VE YÖNTEM.....	25
3.1. ARCGIS TEKNOLOJİSİ.....	25
3.1.1. ArcGIS Desktop	25
3.1.2. ArcGIS Server	26
3.1.3. ArcGIS Engine	27
3.2. ARCGIS SPATIAL ANALİZ MODÜLÜ	27
3.2.1. Spatial Analiz Modülü ile Uygun Yer Seçimi.....	28
4. BULGULAR.....	38
4.1. VERİLERİN BELİRLENMESİ.....	38
4.2. ARCGIS MODELİNİN OLUŞTURULMASI.....	44
4.2.1. Vaka Çalışması.....	44
4.2.2. Verilerin Toplanması.....	44
4.2.3. Modelin Oluşturulması.....	46
4.2.4. Tesis Yeri Seçimi	56
4.2.4.1. Yönetim Ofisi Yer Seçimi	56
4.2.4.2. Yatakhane Yer Seçimi	58
4.2.4.3. Yemekhane Yer Seçimi	61
4.2.4.4. Depo Alanı Yer Seçimi.....	64
4.2.4.5. Sosyal Tesis Yer Seçimi	67
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	73
KAYNAKLAR.....	75
EKLER	77
ÖZGEÇMİŞ	78

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa No
Şekil 1.1: Tezde İzlenen Yol	3
Şekil 2.1: Yönetim Ofisi Planı.....	10
Şekil 2.2: İşçi Yatakhaneleri.....	12
Şekil 2.3: Banyo ve WC Planları.....	14
Şekil 2.4: Giyinme Bölümü Planı.....	15
Şekil 2.5: Sosyal Tesis Planı	16
Şekil 2.6: Sağlık Tesisi Planı.....	17
Şekil 2.7: CBS’de Grafik ve Grafik Olmayan Verilerin Gösterimi	18
Şekil 2.8: Geleneksel Yöntemler ile CBS Uygulamalarının Özellikleri	19
Şekil 2.9: Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Temel Fonksiyonları.....	20
Şekil 2.10: Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Bileşenleri	22
Şekil 2.11: Coğrafi Bilgi Sisteminin Aşamaları	24
Şekil 3.1: ArcGIS Genel Yapısı	25
Şekil 3.2: ArcGIS Desktop Fonksiyon Matrisi.....	26
Şekil 3.3: ArcGIS Server Fonksiyon Matrisi.....	27
Şekil 3.4: ArcGIS Giriş Penceresi	28
Şekil 3.5: ArcGIS Çalışma Penceresi	29
Şekil 3.6: ArcGIS Add Data Penceresi.....	29
Şekil 3.7: ArcGIS Çalışma Penceresi	30
Şekil 3.8: ArcGIS Export Data Penceresi.....	30
Şekil 3.9: ArcGIS Çalışma Penceresi	31
Şekil 3.10: ArcGIS Çalışma Penceresi	32
Şekil 3.11: ArcGIS TIN Oluşturma Penceresi.....	32

Şekil 3.12: ArcGIS Slope Analizi.....	33
Şekil 3.13: ArcGIS Aspect Analizi Penceresi	33
Şekil 3.14: ArcGIS Aspect Analizi	34
Şekil 3.15: ArcGIS Multiple Ring Buffer Penceresi	34
Şekil 3.16: ArcGIS Multiple Ring Buffer Analizi.....	35
Şekil 3.17: ArcGIS Polygon to Raster Penceresi	35
Şekil 3.18: ArcGIS Reclassify Penceresi	36
Şekil 3.19: ArcGIS Weighted Overlay Penceresi.....	37
Şekil 3.20: ArcGIS Weighted Overlay Analizi	37
Şekil 4.1: Tesis Sıralaması Anketi Sonuçları	38
Şekil 4.2: Katılımcıların Mesleki Tecrübelerinin Yıllara Göre Dağılımı.....	39
Şekil 4.3: Yönetim Ofisinin Tesislere Olan Mesafesinin Dağılımı.....	40
Şekil 4.4: Yatakhaneinin Tesislere Olan Mesafesinin Dağılımı.....	40
Şekil 4.5: Yemekhanenin Tesislere Olan Mesafesinin Dağılımı.....	41
Şekil 4.6: Depoların Tesislere Olan Mesafesinin Dağılımı	41
Şekil 4.7: Sosyal Tesisin Tesislere Olan Mesafesinin Dağılımı.....	42
Şekil 4.8: Tesislerin Bloklara Olan Mesafesinin Dağılımı.....	43
Şekil 4.9: Tesislerin Mobilizasyon Yönlerinin Dağılımı	43
Şekil 4.10: Tesislerin Maksimum Eğim Dağılımı	44
Şekil 4.11: Şantiye Sahası ArcGIS Modeli	46
Şekil 4.12: Şantiye Sahası Eşyüksekti Eğrileri	47
Şekil 4.13: ArcGIS Slope Analizi.....	47
Şekil 4.14: ArcGIS Aspect Analizi	48
Şekil 4.15: ArcGIS Multiple Ring Buffer İşlem Penceresi	49
Şekil 4.16: Giriş Kapıları Buffer İşlemi Görseli.....	49
Şekil 4.17: Çevreyolu Buffer İşlemi Görseli	50
Şekil 4.18: Bloklar Buffer İşlemi Görseli.....	50

Şekil 4.19: Raster Veri ve Vektör Veri Gösterimi	51
Şekil 4.20: ArcGIS Raster Veriye Dönüşüm İşlem Penceresi	51
Şekil 4.21: Reclass İşlemi Örnek Gösterim.....	52
Şekil 4.22: ArcGIS Reclassify İşlem Menüsü	52
Şekil 4.23: Eğim Reclassify İşlemi	53
Şekil 4.24: Yön Reclassify İşlemi	54
Şekil 4.25: Bloklar Reclassify İşlemi	54
Şekil 4.26: Giriş Kapıları Reclassify İşlemi	55
Şekil 4.27: Çevre Yollar Reclassify İşlemi	55
Şekil 4.28: Yönetim Ofisi Weighted Overlay İşlem Penceresi	57
Şekil 4.29: Yönetim Ofisi Weighted Overlay Analiz Sonucu.....	57
Şekil 4.30: Yönetim Ofisi Yerleşim Alanı	58
Şekil 4.31: Yönetim Ofisi Reclassify İşlemi	59
Şekil 4.32: Yatakhane Weighted Overlay İşlem Penceresi	60
Şekil 4.33: Yatakhane Weighted Overlay Analiz Sonucu.....	60
Şekil 4.34: Yatakhane Yerleşim Alanı	61
Şekil 4.35: Yatakhane Reclassify İşlemi	62
Şekil 4.36: Yemekhane Weighted Overlay İşlem Penceresi	63
Şekil 4.37: Yemekhane Weighted Overlay Analiz Sonucu.....	63
Şekil 4.38: Yemekhane Yerleşim Alanı	64
Şekil 4.39: Yemekhane Reclassify İşlemi	65
Şekil 4.40: Depo Alanı Weighted Overlay İşlem Penceresi.....	66
Şekil 4.41: Depo Alanı Weighted Overlay Analiz Sonucu	66
Şekil 4.42: Depo Alanı Yerleşimi.....	67
Şekil 4.43: Depo Alanı Reclassify İşlemi.....	68
Şekil 4.44: Sosyal Tesis Weighted Overlay İşlem Penceresi	69
Şekil 4.45: Depo Alanı Weighted Overlay Analiz Sonucu	70

Şekil 4.46: Sosyal Tesis Yerleşim Alanı	70
Şekil 4.47: Şantiye Yerleşimi Genel Görünüm	71
Şekil 4.48: Şantiye Sahası Mevcut Yerleşim Planı	72



TABLO LİSTESİ

	Sayfa No
Tablo 2.1: Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Kullanım Alanları	21
Tablo 4.1: Şantiye Tesislerinin Özellikleri.....	45
Tablo 4.2: Tesislerin Sınıflandırılması	53
Tablo 4.3: Yönetim Ofisi Anket Sonuçları ve Sınıflandırılması.....	56
Tablo 4.4: Yatakhane Anket Sonuçları ve Sınıflandırılması.....	59
Tablo 4.5: Yemekhane Anket Sonuçları ve Sınıflandırılması.....	62
Tablo 4.6: Depo Alanı Anket Sonuçları ve Sınıflandırılması	65
Tablo 4.7: Sosyal Tesis Anket Sonuçları ve Sınıflandırılması.....	69
Tablo 4.8: Tesislerin Sınıflandırılması	71

SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ

Simgeler	Açıklama
m	: metre
m²	: metrekare
m³	: metreküp
cm	: santimetre

Kısaltmalar	Açıklama
API	: Application Programming Interface
CAD	: Bilgisayar Destekli Tasarım
CBS	: Coğrafi Bilgi Sistemi
ÇED	: Çevresel Etki Değerlendirmesi
GIS	: Geographical Information Systems
MLEM	: Malzeme Yerleşim Değerlendirme Modeli
UVDF	: Ulusal Veri Değişim Formatı

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ KULLANILARAK EN UYGUN ŞANTIYE YERLEŞİM PLANLAMASI

Murat ATMACA

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman : Dr. Öğr. Üyesi Cemil AKÇAY

Yapımı planlanan bir inşaat projesinde temel amaç, belirlenen bütçe doğrultusunda istenen imalat kalitesinin sağlanmasıdır. Bu amaç doğrultusunda şantiye sahasında çok çeşitli organizasyonlar yapılmaktadır. Bu organizasyonlar gerçekleştirilirken elde edilen verim, şantiyenin verimini doğrudan etkilemektedir. İş akışının sağlanması imalat kalemleri ve şantiye verimliliğiyle doğrudan ilişkilidir. Zira iş akışının sağlanması şantiye sahası içerisinde iyi bir planlama gerektirir. Şantiye kurulumu anlamına gelen mobilizasyon, verimli bir şantiye sahası için kritik bir öneme sahiptir. Şantiye sahasının ve imalat kriterlerinin göz önünde bulundurularak yapılan mobilizasyon planı, amaçlanan şantiye veriminin sağlanması için ilk adım niteliğindedir.

Mobilizasyon planı oluşturulurken şantiye sahasının detaylı bir şekilde analiz edilmesi gerekir. Çünkü iyi bir mobilizasyon planı şantiye sahasının ve çevresel etkilerinde irdelenerek değerlendirilmesi sonucu elde edilen kısıtlar altında planlanmasıyla sağlanabilir. Bu çalışma kapsamında verimli bir şantiye sahası ve iş akışının sağlanması için en uygun mobilizasyon planının elde edilmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda çevresel etkilerin ve şantiye kriterlerinin de dikkate alınması açısından Coğrafi Bilgi Sistemlerinden yararlanılmıştır.

Bu tez çalışmasında Coğrafi Bilgi Sistemleri araçlarından olan ArcGIS programı içerisindeki Weighted Overlay eklentisi, mobilizasyonda kurulacak geçici tesislerin yer seçiminde yardımcı bir araç olarak kullanılmıştır. Vaka çalışmasında, belirlediğimiz bir şantiye sahası için mobilizasyon planı oluşturulmuştur. Böylece şantiye için büyük bir öneme sahip olan mobilizasyonda Coğrafi Bilgi Sistemlerinden yararlanılarak bir karar verme sistemi geliştirilmiştir.

Şubat 2019, 94 sayfa.

Anahtar kelimeler: Şantiye mobilizasyonu, inşaat yönetimi, Coğrafi Bilgi Sistemleri, karar verme, şantiye planlaması, iş verimi

SUMMARY

M.Sc. THESIS

OPTIMUM SITE LAYOUT PLANNING USING GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEMS

Murat ATMACA

Istanbul University-Cerrahpasa

Institute of Graduate Studies

Department of Civil Engineering

Supervisor : Assist. Prof. Dr. Cemil AKÇAY

In a construction project planned to be constructed, the main objective is to ensure the desired quality of production in line with the budget. For this purpose, a wide variety of organizations are carried out on the construction site. The efficiency achieved during these organizations directly affects the efficiency of the site. The provision of the workflow is directly related to the productivity of the manufacturing items and the job site. Because the business mind in the construction site requires a good planning. Mobilization in, which means installation of the site, is critical for an efficient construction site. The mobilization plan, which takes into account the construction site and the manufacturing criteria, is the first step to ensure the intended production efficiency.

When creating the mobilization plan, the site needs to be analyzed in detail. Because a good mobilization plan can be achieved by planning the construction site and its environmental impacts under the constraints of the evaluation. In this study, it is aimed to obtain the most suitable mobilization plan in order to ensure efficient work site and work flow. In this context, Geographical Information System was used in order to take into consideration environmental impacts and site criteria.

In this thesis the ArcGIS Geographic Information Systems Tools program will be installed within the Weighted Overlay plugin, the location of the temporary mobilization when used as a tool to help in the selection. Case study have identified a building site links for mobilization plan. So is a great importance to the construction site in mobilization making use of Geographic Information Systems, developed a decision-making system.

February 2019, 94 pages.

Keywords: Site mobilization, construction management, Geographical Information Systems, decision making, site planning, work efficiency

1. GİRİŞ

1.1. PROBLEMİN TANIMI

İnşaat üretimi çok karmaşık yapı üzerine gelişmektedir. Çeşitli imalatlar ve buna bağlı olarak çok sayıda insanın birlikte geliştirmesi gereken bir organizasyon yapısıdır. Bu çok karmaşık yapı zaman zaman ileriye dönük problemler oluşturmaktadır. Bunun için bu tür organizasyonlarda daima ileriye dönük planlamalar yapılmalı ve bu planlar doğrultusunda ilerleme sağlanmalıdır. Yapılan planlamanın bütünü, şantiye ve çalışma ortamının kalitesini belirlemektedir. İnşaat üretimi çeşitli sınıflara ayrılmakla birlikte bu genel yapısı itibariyle aynı sistematığın döndüğü bir hal almaktadır. Şantiye ortamının getirdiği zorluklar her bir inşaat alanı için aynı derece önem arz etmektedir.

Şantiye ortamının hazırlanması başlıca sorunları beraberinde barındırır. Çok sayıda çalışanın düzeninin ve imalatların düzeninin sağlanması için başlangıçta iyi bir mobilizasyon çalışması yapılmalıdır. Kelime anlamı “seferberlik” olan mobilizasyon, inşaat çalışmalarının istenilen kalitede ve standartlarda yapılması için şantiyenin kurulması anlamına gelmektedir. Kısaca mobilizasyon, imalatın yapılabilmesi için geçici tesislerin planlanması ve kurulması demektir. Söz konusu geçici tesislerin, yapılacak çalışmalara engel olmaması gerekmektedir. Kurulan bu tesislerin işin başından sonuna kadar herhangi bir deplaseye gerek kalmayacak şekilde kurulması gerekmektedir. Yapılacak bir planlama hatasında geçici tesislerin tekrardan taşınması şantiye için ilave maliyetler ve zaman kaybına sebep olabilmektedir. Bunun için mobilizasyon planının yapılması ve ileride doğabilecek maliyet, zaman ve güvenlik kayıplarının minimize edilmesi gerekmektedir.

1.2. TEZİN AMACI VE ÖNEMİ

Şantiye yapısı gün geçtikçe daha karmaşık bir yapıya dönmektedir. İmalatların çeşitliliği ve buna bağlı olarak organizasyonların sıklığı bunu daha da karmaşık hale getirmektedir. Bunun için mobilizasyon planı her geçen gün daha önemli bir hal almaktadır. Mobilizasyon planlaması hemen hemen her tür şantiye ortamı için gerekmektedir. Günümüzde yapılan bütün imalatlar bunu gerekli kılmaktadır.

Şantiyede yapılacak imalatların istenilen kalitede yapılması, çalışanların birbiri ile uyum içinde çalışmasını gerektirir. Bu uyumun sağlanması için şantiyede kurulacak tesislerin çalışmanın yapısına göre düzenlenmesi gerekir. İnşaat yönetimi uzun zaman sürecek çalışmalar bütünüdür. Ayrıca yapısı gereği sürekli değişkenlik gösterebilmektedir. Bunun için yapılacak planlamanın ve organizasyonun aynı zamanda esnek ve ileriye dönük yapıda olması gerekmektedir. Böylece şantiye bir bütün oluşturmaktadır. Eğer bu bütünlük sağlanırsa planlanan işlerin istenilen kalitede ve sürede yapımı sağlanabilmektedir.

Gelişmekte olan dünyada inşaat sektörünün ekonomik payı da giderek artmaktadır. Bu büyük ekonomik yapı, inşaat sektöründe planlamayı daha da önemli bir noktaya taşımaktadır. İnşaat imatlarında yapılacak planlama, iş hacmini ileriye taşıyabilmekte ve oluşabilecek zararları daha aza indirgemektedir. Büyük çaplı bir sektörün planlamadan yoksun olması ileriye dönük kayıplara sebep olabilmektedir. İnşaat sektörüne olan bu talep, imatlarında çeşitliliği ve beraberinde proje yönetiminin önemini arttırmaktadır.

Şantiyelerin ve imatların yapısı, yapılacak planlamalarda kişiden kişiye değişen bilgilerden ziyade daha bilimsel ve somut veriler doğrultusunda planlama yapılmasını gerektirmektedir. Bu bilgiler doğrultusunda yapılacak planlamalarla birlikte kişilerden kaynaklı problemler daha aza indirgenebilmektedir. Böylece birçok veri kişilerden bağımsız ve genel bir yapıya dönüşmektedir. Bu bilgilerin birçok program vasıtasıyla harmanlanması kişilerden kaynaklı hataları en aza indirgemektedir. İnşaat sektörü her ne kadar gelenekçi bir yapıda ilerliyor olsa bile bu bilgilerin ve yardımcı araçların kullanılması günümüzde önemli bir noktaya gelmiştir. Çok yönlü ve karmaşık sistemlerin çözümünde, yardımcı araçların sayesinde hata oranları minimuma inebilmektedir. Bunun içindir ki inşaat yönetiminde bulunan insanların bu bilgiler doğrultusunda hareket etmesi ileriye dönük zaman, maliyet ve planlama kayıplarını en aza indirmektedir.

İNŞAAT YÖNETİMİNDE ELDE EDİLEN VERİLERİN YÖNETİMİ, İŞLENMESİ, ANALİZ EDİLMESİ VE GÖRÜNTÜLENMESİ
Coğrafi Bilgi Sistemlerinin aracılığıyla yapılabilmektedir. Diğer bir deyişle Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) coğrafi bilgileri işlenebilir bir şekilde sisteme aktararak belirli değişkenler altında analize imkân sağlamaktadır. Son yıllarda meydana gelen gelişimi sayesinde mobilizasyon çalışmalarında da kullanılmaktadır. Özellikle konumsal bazlı çalışmalarda kullanılarak, mobilizasyon planlamasında tesis yerleşimine yardımcı bir araç olarak kullanılabilir.

Bu tez çalışması kapsamında şantiyelerde yapılacak mobilizasyon çalışmasının önceden planlanması ve elde edilen bilgiler doğrultusunda yapılması amaçlanmaktadır. Bu kapsamda ArcGIS programı yardımıyla şantiye analizi ve modellemesi yapılmıştır. Kuracağımız bir şantiye için mobilizasyonun ne denli önem arz ettiği bilinmektedir. Bu mobilizasyon planının tecrübeye dayalı yapılmasından ziyade elde edilen bilgilerin program aracılığıyla daha somut verilere dönüştürülmesi ve görselleştirilmesi sağlanmaktadır. İnşaat imalatının gelişen ve karmaşıklaşan bu yapısı yardımcı araçlar sayesinde daha kolay bir yapıya dönüşebilmektedir. Önceden mobilizasyon planlaması yapılarak imalatına başlanan bir şantiyede ileri aşamalarda mobilizasyondan kaynaklı sorunlar minimum seviyede kalabilmektedir. Kurulacak geçici tesislerin yapılacak çalışmalara engel olmadan ve maksimum fayda sağlayabilecek bir konumda kurulması imalatlarda kolaylık sağlamak ve işverene ilave bir deplase yükü getirmemekle birlikte inşaat maliyetine doğrudan etki etmektedir.

1.3. TEZDE İZLENEN YOL

Bu çalışma amacı doğrultusunda beş bölümden oluşmaktadır. Şekil 1.1 'de tezde izlenen yol ve tezin kapsamı yer almaktadır.

1. BÖLÜM	GİRİŞ	Problemin tanımı ile tezin önemi ve amacı yer almaktadır.
2. BÖLÜM	GENEL KISIMLAR	Şantiye mobilizasyonu ve şantiye tesisleri ile Coğrafi Bilgi Sistemleri hakkında detaylı bilgiler yer almaktadır.
3. BÖLÜM	MALZEME VE YÖNTEM	Coğrafi Bilgi Sistemlerinde kullanılan ArcGIS programı ve eklentilerinin kullanımı yer almaktadır.
4. BÖLÜM	BULGULAR	Verilerin toplanması, analizi ve yorumlanması yer almaktadır.
5. BÖLÜM	TARTIŞMA VE SONUÇ	Elde edilen sonuçların yorumlanması ve karşılaştırılması yer almaktadır.

Şekil 1.1: Tezde İzlenen Yol

2. GENEL KISIMLAR

2.1. ŞANTIYE VE MOBİLİZASYON

2.1.1. Şantiye ve Mobilizasyon Kavramı

Şantiye kavramı dilimize Fransızcadan geçmiş olup İngilizce de ‘Construction Site’ olarak karşılık bulmaktadır. Şantiye kavramı kısaca inşaat yapım işlerinin yürütüldüğü alan olarak tanımlanabilir. Mobilizasyon kavramı ise İngilizce de ‘mobilization’ olarak geçen dilimizde harekete geçme ve seferberlik anlamına gelmektedir. Şantiyede imalatın yerine gelmesi için belirli şartların yerine gelmesi gerekir. Bu da planlı ve ekonomik imalat için şantiye mobilizasyonunu gerektirir.

Bu konuyla ilgili araştırmaları olan uzman kişiler tarafından şantiye tanımları aşağıda verilmiştir.

“Yapılacak işin yeterli güvenlikle, zamanında, şartnamesine uygun olarak yapılması ve bitirilmesi için kurulan tezgâha “şantiye” denir.”

Fevzi AKKAYA

“Şantiye öyle bir fabrikadır ki üretimi bir defalıktır. Üretimi sınırlıdır. Ürün sabittir. Üretim bittiğinde, üretim için kurulan tesislere gerek kalmaz ve bunlar tasfiye edilir.”

Ercüment BİGAT

“Her yapı doğada bulunan malzemenin, insanların beden ve fikir güçleriyle kaynaşmasından meydana gelmiştir. Bu hamurun teknesi ise şantiyedir. İyi bir şantiye mühendisi olmak belki dünyanın en büyük zevkine sahip olmaktır. Bu zevke erişmek ise şantiyeyi yakından görmek, onu her haliyle çok iyi tanımakla mümkün olur.”

Kerim SUNGUROĞLU

“Şantiye tekniği bütün hayat boyunca tecrübe ve etüt ile öğrenilebilen bir konudur. Yenilikler ile çok yakından ilgilidir ve devamlı değişmektedir. Bunun için ya hiç şantiye tekniği kitabı yazmamak veya her yıl kitabı ve toplanan dokümantasyonu yeniden gözden geçirerek yenilikleri eklemek ve modası geçen şeyleri çıkarmak, yani eseri aktüel teknik duruma adapte etmek gerekir.”

A.F. BERKMAN

Şantiyenin yapısı inşaat kalitesini ve maliyetlerini doğrudan etkilemektedir. Bu yönüyle şantiye kurulumunda yapılacak planlama doğrultusunda hareket edilmesi büyük önem arz etmektedir. Şantiye tesislerinin yeterli düzeyde iyi olması verimliliği, imalat hızını, karlılığı, personel motivasyonunu olumlu yönde etkilemektedir.

Genellikle şantiye içinde kurulan tesislerin inşaat bittikten sonra herhangi bir karşılığı olmayabilir. Bu yüzden şantiye kurulumunda oluşturulacak tesislerin hem kullanışlı olması hem de ekonomik olması gerekir. Bu planlamalar yapılırken bu tesislerin sökülüp başka yerlerde kullanılması, başka kurumlara satılabilmesi veya başka amaçla kullanılabilmesi de göz önünde bulundurulmalıdır.

Şantiye yerleşim planı, şantiye alanının güvenliğinde ve verimliliğinde önemli bir rol oynar. Ancak inşaat sahası ilerledikçe şantiye düzeninin çeşitli zaman dilimlerinde dinamik olarak yeniden düzenlenmesi gerekir. Elbeltagi ve diğ. (2004), şantiye planlamasında yalnızca verimlik konusunu ele almak yerine hem güvenli hem de verimliliği dikkate alan bir yaklaşım gerçekleştirmiştir (Elbeltagi ve diğ., 2004).

Şantiye geçici tesislerinin yerleşimi, inşaatın planlama sürecinde önemli bir etkidir. Şantiye tesislerinin yerleşimi, analitik çözüm modellerinin kullanılmasını gerektiren karmaşık bir sorundur. Mevcut kullanılan modeller 'optimum site' yerleşiminde genetik algoritmalar kullanır. Easa ve Hossain (2008), bu çalışmalar kapsamında mevcut alanı ikili değişkenler kullanarak formüle edilmiş bölgelere ayırmıştır. Amaç çeşitli fiziksel ve fonksiyonel kısıtlamalara tabi olan fonksiyonu optimize etmektir. Nesnelere üst üste binmesini engellemek için tekli kısıtlamalar geliştirilmiştir. Önerilen model etkin ve kullanım kolaylığı sağlamaktadır (Easa ve Hossain, 2008).

Tesis yerleşimi inşaat planlamasında kritik bir öneme sahiptir. Zayıf bir tesis düzeni, şantiye tıkanıklıklarına ve erişilmezliğe neden olur. Ayrıca proje gecikmelerinde ve maliyet aşımına yol açmaktadır. Özellikle dar bir alanda sınırlanan projeleri inşa etmek için şantiye düzeni ve tesislerin entegre bir şekilde ele alınması gerekir. Su ve diğ. (2012), çalışmada bir malzeme düzeni değerlendirme modeli oluşturmuştur(MLEM). Mekân ve zamanı bütünleştirmek için Coğrafi Bilgi Sistemlerinde uygulanmıştır. MLEM mekânsal ve zamansal ihtilafları tespit edebilir, maddi erişilebilirliğini geliştirmek için önerilebilir ve zaman kaybını azaltır (Su ve diğ., 2012).

2.1.2. Şantiye Mobilizasyonu Amaç, Kapsam ve Önemi

İnşaat sektörlerinde, tesis yerleştirme sistemindeki gibi şantiye yerleşiminde de öngörülen kalite ve kapasite ihtiyaçlarını ekonomik olarak karşılayarak, üretim ve hizmet mekanizması geliştirmek amaçlanır. Şantiye alanlarının yetersizliğinden dolayı, yerleşimin, inşaat maliyetleri ve bitiş süreleri üzerinde büyük etkileri vardır. Büyük şantiyelerde tesisler arası taşıma maliyeti ve zaman kaybı olmasına rağmen küçük şantiyelerde düzgün bir yerleşim ile boş yer sıkıntısı halledilir. Yerleşim büyük oranda şantiye sınırları içerisindeydir. Fakat depo ve benzeri tesislerin şantiye dışında olduğu durumlar da vardır. Ayrıca bazı tesislerin yerleri, zorunlu olarak herhangi bir yere sabitlenebilir. Şantiye yerleşimlerinde tesislerin yeri inşaat süresince değişebilir ya da değişmeyebilir. Herhangi bir zaman kullanılan tesis başka bir zamanda kullanılmayabilir. Bu etkenler ya da sonrasında çıkabilecek etkenler nedeniyle yeni düzenlemeler yapılabilir. Bu etkenleri aşağıdaki gibi sıralayabiliriz (Su ve Aslan, 1997).

- Projedeki değişiklikler,
- Maliyet düşürme çabaları,
- Malzeme taşımada aksaklıklar gözlenmesi,
- Depolarda oluşan yığılmalar,
- Hasar ve kayıp oranlarında artış,
- Çalışma koşullarının iyileştirilmesi,
- Teknolojik yenilikler,
- Makine ve teçhizatın eskimesi ya da kullanım dışı kalması,
- Yüksek kaza oranı,

Bu maddelerden bazılarına bağlı olarak yerleşimde değişiklik yapmak mümkün olmasına rağmen planlama sürecinde tasarlanması gerekmektedir. Tesisler arası etkileşimlere bağlı olarak maliyetleri en düşük seviyeye indirmek, şantiye yerleşiminin amacıdır. Ayrıca malzeme ve personel hareketinin düşürülmesi ve hareketleri etkin bir şekilde kontrol ederek üretim sürecinin kolaylaştırılması gerekmektedir. Malzeme yükleme, boşaltma, taşıma süreleri asgari düzeye çekilerek gereksiz zaman kayıpları önlenmelidir. Daha sonrasında meydana gelebilecek değişikliklere olanak sağlamak için yerleşim esnek olarak düzenlenmelidir. Sabit yatırımlar asgari seviyede tutulmalı veya yeniden düzenleme giderleri ortadan kaldırılmalıdır. Su ve Aslan (1997), tesis yerleşiminde dikkat edilmesi gereken maddeleri aşağıdaki gibi sıralamıştır:

- Malzeme en kısa yoldan taşınmalı, taşıma olabildiğince doğrusal yapılmalıdır.
- Malzeme hareketleri tasarlanırken geriye dönüşler en aza indirilmelidir.

- Mevcut binadan en ekonomik şekilde yararlanılmalıdır.
- Yapılan planlar esnek olmalı, olası gelişmeler önceden tahmin edilmeli, planlar buna göre hazırlanmalıdır.

İnşaat sürecinde şantiye alanını verimli kullanmak ve kaynakları değerlendirmek proje kritik sorunlarından. “Dinamik yerleşim planlaması” sorunu olarak adlandırılır. Tüm proje süresini kapsayan bir yerleşim düzeni dizisi, konumlarındaki kısıtlamalar ve yer değiştirme masrafları gibi sorunların çözümünü gerektirir. Amaç, yer değiştirme maliyetlerini minimum tutarak mekânsal çatışmaları önlemektir (Zouein, 1999). Şantiye geçici tesislerin düzeni inşaat verimliliğinde önemli bir ön hazırlık görevidir. Verimli bir tesis yerleşimi inşaat çalışmalarında önemli ölçüde azaltabilir ve proje verimliliğini iyileştirebilir (Cheng, 1994).

Konuttan baraj projelerine, havalimanından yol yapıma kadar projelerin gerçekleştirilmesinde kullanılacak şantiye mekânı ve yapı tercihi de uzmanlık gerektiriyor. Projenin planlanan zamanda tamamlanabilmesi için görev alacak teknik ekip ve işçilerin konaklayacağı şantiye mobilizasyonunun nasıl ve ne tür yapı modeliyle yapılacağı da önem arz etmektedir. Bunun içindir ki şantiyenin, istenilen sürede belirli kısıtlar altında en iyi sonuca varması için yapılacak mobilizasyonun önemi artmaktadır.

2.1.3. Mobilizasyon için Gereken Bilgiler

Sistematik bir yaklaşım ile şantiye yerleşim problemlerini çözmek mümkündür. Problem tanımı ve incelenmesi, alternatif çözümler bulmak, seçenek değerlendirmesi ve ayrıntılı yerleşim planı yapmak bu aşamalardandır (Su ve Aslan, 1997).

İnşaat başlangıç sürecinde çoğunlukla şantiye yerleşimine ihtiyaç vardır. Ayrıca daha önceki bölümlerde söz edildiği gibi, projedeki değişiklikler, malzeme teminindeki aksaklıklar veya iş kazalarında artış olması sebebiyle belli süre sonra yeni yerleşimlere ihtiyaç duyulabilir. Sorunların sebepleri ve çıkış nedenleri problem tanımlama esnasında araştırılır. Mevcut koşullar veri, istenilen sonuçlar ise çıktı olarak kabul olunur. Tanımlanan problem özellikleri ve ona ait kısıtların incelenmesi bu bölümde gerçekleştirilir (Çalış, 2009).

Kurulacak şantiyeden istenilen sonuçların elde edilmesi için planlamanın en baştan itibaren başlayıp şantiyenin son aşamasına kadar planlanmalıdır. Bunun için ön hazırlık kısmında şantiyeyle ilgili bazı bilgilerin olması gerekir.

2.1.3.1. İmalatın Tespiti

Gelişen inşaat sektörüyle birlikte yapım yöntemlerinde alternatiflerde değişkenlik göstermektedir. Yapılar kullanım amacına göre(ticari yapılar, sosyal yapılar, ulaştırma yapıları, su yapıları, konutlar vb.), taşıyıcı sistem türüne göre(betonarme yapılar, ahşap yapılar, çelik yapılar, prefabrik yapılar vb.), sürekliliğine göre(geçici yapılar, kalıcı yapılar), buldukları yere göre(üst yapılar, alt yapılar) farklılıklar göstermektedir. İnşaattaki bu çeşitlilik şantiye mobilizasyonunu da doğrudan etkilemektedir.

Şantiye planlamasında, yapım yöntemlerinin önceden belirlenmesi şantiye tesislerinin planlamasına da etki etmektedir. Yapım yöntemleri genellikle projenin fizibilite aşamasında belirlenir. Hatta projeler bu yöntemlere göre geliştirilir. Bu yöntemlerin önceden belirlenmesi, daha sonra meydana gelebilecek zaman ve maliyet kayıplarının önüne geçilmesi için önemlidir.

2.1.3.2. Şantiye Alanına Ait Bilgilerin Tespiti

Arsa ile ilgili bilgiler projenin fizibilite aşamasından itibaren önem kazanmaktadır. Projenin hayata geçirileceği andan itibaren bu bilgiler doğrultusunda mobilizasyonun planlanması gerekir. Bu süreçte belli başlı yollar izlenebilir.

Öncelikle arazinin coğrafik konumu, çevre yollara uzaklığı, yerleşim yerine olan mesafesi değerlendirilir. Böylece arazinin topoğrafik durumu ve çevre koşulları hakkında bilgi alınır. Bu bilgiler doğrultusunda şantiyenin kurulacağı uygun yerler belirlenip alternatifler arasında tercih yapılır. Bu planlama yapılırken bazı etkenler şantiye için büyük farklılıklara neden olabilir. Şantiyedeki imalatlar genellikle yatay ve düşey taşıma sorunlarıyla karşı karşıyadır. Bu yönüyle kurulacak şantiyenin inşaat sahasına mesafesi önemlidir.

Arazinin topoğrafyası, zeminin yapısı, sel ve çığ riskleri, rüzgâr durumu, mevcut yollar, su ve enerji kaynaklarından yararlanma olanağı vb. hususlar şantiye yeri seçimini etkileyen önemli faktörlerdir. Arazideki eğim şantiye kurulumunda ve imalatta birçok hususta önem arz etmektedir. Eğimin fazla olması, imalatta bazı iş kalemlerinde çeşitli zorluklara ve istinat duvarı gibi farklı çözümleri de gerektirebilir.

Bölge ile ilgili bilgi toplanırken araziye ulaşım olanakları da değerlendirilmelidir. Şantiyenin merkezi yerlere uzaklığı arttıkça şantiye gereksinimlerinde ekstra maliyetler de oluşabilmektedir. Bunlar çalışanlar için sunulacak ihtiyaçların artması, malzeme ve iş gücü tedarikinde maliyetlerin artması anlamına gelmektedir.

2.1.3.3. Şantiye Alanına Ait Keşif ve Metrajların Tespiti

Arazi ile bölge hakkında bilgiler toplandıktan sonra proje ile ilgili keşif ve metraj çalışmaları yapılır. Böylece işin gerçekleştirilmesi için şantiyede çalıştırılması gereken personel sayısı ve bunların devamlılığı için ihtiyaç olan tesisler belirlenir. Bu kapsamda imalat kalemleri, miktarları ve bu iş kalemlerinin ihtiyaç duyduğu tesislerin hesabı yapılabilir. Kullanılacak makine ve teçhizatın, türü ve kapasitesi belirlenir. İmalat planı bu konuda etken olmaktadır. Bu sayede imalatla ilgili sayısal veriler elde edilmiş olur. Elde edilen veriler doğrultusunda şantiyede kurulması gereken tesislerin türleri, büyüklükleri ve yapısal özellikleri belirlenir.

2.1.3.4. İmalat Programının Tespiti

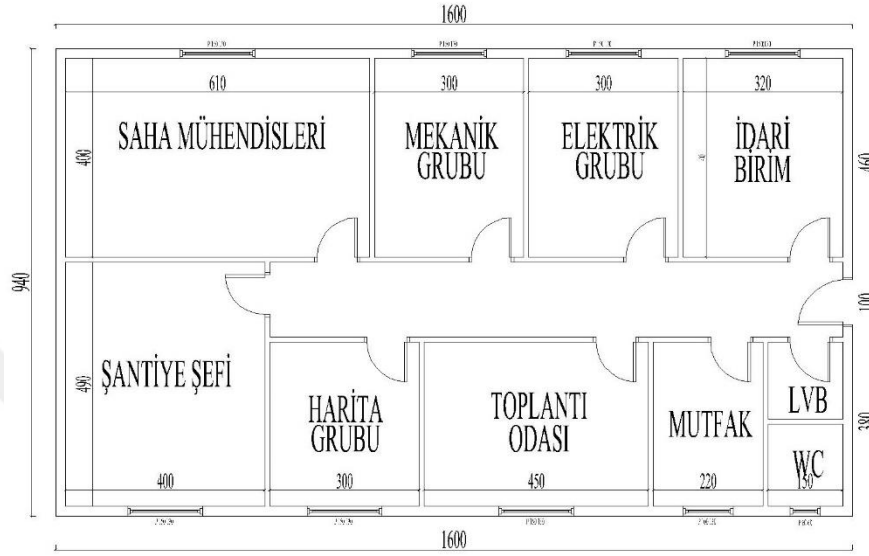
Yapımı amaçlanan bir inşaat projesinin amacına ulaşması için ilk kural, kaynakların belirlenen kısıtlar altında iyi yönetilmesidir. İş dünyasındaki en zorlu sektörlerden birisi olan inşaat sektörü içinde bu gitgide daha büyük öneme sahip olmaktadır. Zira inşaat sektöründe kullanılan bütçenin iyi yönetilememesi, kayıplarında aynı oranda büyümesine sebep olmaktadır. İnşaat sektöründe başarı kriteri ise, projeleri tasarlanan bütçeler içinde ve zamanında tamamlamaktır. Ayrıca bir projenin başarılı olabilmesi için iş programı hazırlanmalı ve belirli kriterler içerisinde proje uygulanmalıdır.

2.1.4. Mobilizasyonda Gerekli Olan Tesisler

2.1.4.1. Şantiye Yönetim Ofisi

Şantiye yönetim birimi için ayrılan bölümdür. Şantiyenin türüne ve büyüklüğüne göre farklılık göstermektedir. Küçük ölçekli şantiyelerde konteyner tercih edilebileceği gibi, büyük ölçekli şantiyelerde daha kapsamlı hatta şantiyede kalıcı olacak bir bölüm dönüştürülebilir. Ayrıca şantiyedeki çalışanlarının sayısının artabileceği göz önüne alınarak büyütebilir nitelikte planlama yapılmalıdır. Bu alanlar planlanırken personel odaları haricinde toplantı odası, mutfak, malzeme odası, arşiv vb. bölümlerin de ayrılması gerekmektedir (Bigat, 1975).

Ofislerin planlaması yapılırken birimler arası mesafelerde göz önünde bulundurulmalıdır. Gerek yönetim ofisleri gerekse alt yüklenicilerin kullanacağı bu alanlarda geçişlerin ve birimler arası ilişkilerin planlanması gerekir. Bu alanlar sahadaki imalattan etkilenmeyecek şekilde düzenlenmelidir. Şekil 2.1 'de yönetim ofislerine ait örnek plan yer almaktadır.



Şekil 2.1: Yönetim Ofisi Planı

Yönetim ofislerinin şantiyeye hakim noktada kurulması şantiyeye ve sahadaki imalata olan hakimiyeti arttırır. Ayrıca yönetim ofislerinin saha giriş-çıkış noktasına yakın kurulması, sahaya dışarıdan giriş yapacak insanların doğrudan sahaya ulaşamamaları açısından önemlidir. Böylece şantiye giriş çıkışları kontrol altına alınmış olur.

Şantiye yönetim ofisi planlanırken uyulması gereken bazı önemli koşullar aşağıda açıklanmıştır.

Büro mahallerinde çalışan personel başına 4 m² ila 6 m² arası taban alanı uygun olmakla birlikte bu alan 3 m² 'den düşük olmamalıdır (Müngen, 2003).

İşyerindeki hava hacmi, malzeme vb. tesislerin kapladığı hacimler de dahil edilmek şartıyla kişi başı en az 10 m³ olmalıdır. Tavan yüksekliğinin 4 m 'den fazlası hava hacmi hesabında dikkate alınmaz (Erdem, 2008).

Dışarıdan ışık almayı sağlayan yan ve tepe pencereleriyle menfezlerin aydınlık verebilen yüzey alanları toplamı, işyeri taban yüzey alanının en azından 1/10 oranında olması gerekmektedir (Erdem, 2008).

İşçilerin sürekli çalıştırıldığı yerlerin tavan yüksekliği en az 3 m olmalıdır. Tabana paralel olmayan tavanlarda ise yükseklik ortalaması 3 m olmalı ve en alçak kısım eğer varsa giriş alt noktasından 240 cm aşağı olmamalıdır (İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü, Yayımlandığı Resmi Gazete Tarihi - No: 11/01/1974 – 14765).

2.1.4.2. İşçi Yatakhaneleri

Çalışanların ihtiyaç halinde kalabilecekleri barınakların da şantiye içinde bulunması gerekmektedir. Bu tesislerin planlaması şantiyedeki işin kapsamına, çalışacak işçilerin sayısına ve şantiyenin imalat planına uygun olması gerekir. İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamına göre barınma, dinlenme ve sosyal amaçla kullanılacak olan tesisler yanıcı olmayan ve kolay tutuşmayan malzemelerden yapılmalıdır. Şantiyede kalacak işçi sayıları belirlendikten sonra barınaklar için uygun boyutlar belirlenmeli ve buna bağlı olarak diğer tesislerin de planlanması yapılmalıdır.

Şantiyeye kurulan barakalar yağışa ve soğuğa dayanıklı olmalı ve mevsimlere göre ısıtılmalı veya soğutulmalıdır. Mevzuatta belirtilen araç ve gereçler kullanılarak, ısıtma ve soğutma işlemleri gerçekleştirilmelidir. Ayrıca olası afetler de dikkate alınmalıdır (Sunguroğlu, 1996).

Koridorların uzun olmaması, odaların kolay bir şekilde temizlenebilmesi ve yangınlara karşı emniyetli olması açısından önem teşkil etmektedir. Tüm odaların koridora açılabilmesi gerekmektedir. Sıcak bölgelerde bütün odalar genellikle dışarıya açık bir şekilde yapılır. Ayrıca koğuşlar her gün düzenli bir şekilde temizlenmeli ve temizlik yapılırken toz kaldırılmamasına özen gösterilmelidir. Şekil 2.2 'de işçi yatakhanelerine ait örnek yer almaktadır (Erdem, 2008)



Şekil 2.2: İşçi Yatakhaneleri

Yatakhane alanlarının planlanması yapılırken, koşulların bir alanda planlanması kontrol için daha iyi olmaktadır. Yatakhanelerin mümkünse şantiye girişinden ayrı bir kapısının olması ve işçilerin giriş-çıkışların kontrolünün sağlanması, şantiyeye çalışan olmayanların girişini kontrol altına almak için gerekmektedir. Giriş-çıkışların kontrolü parmak izi okuyucusu veya yüz okuma sistemi benzeri bir yöntemle yapılması kontrol mekanizmasını daha güvenli kılmaktadır. Ayrıca bu yatakhanelerin şantiyedeki imalatlardan uzakta planlanması gerekir.

Yatakhanelerin planlanması yapılırken aşağıdaki hususların dikkate alınması gerekir:

İşçi başına toplam alan en azından 5 m² olmalıdır (Müngen, 2003).

Koşullarda tavan yüksekliği 280 cm 'den aşağı olmayacak ve adam başına düşen hava hacmi, en az 12 m³ olarak hesap edilecek (Erdem, 2008).

Koşu yatakları, taban ile bağlantısı kesilmiş şekilde karyola ve somya üzerine yayılacak, bunların aralarında en azından 80 cm 'lik açık bulunacak, yanı başlarına özel eşyaları için komodinler konulacak, eğer iki katlı karyola ranza kullanılıyorsa katlar arası yükseklikle karyola somya genişliği 80 cm 'den düşük olmayacaktır (Erdem, 2008).

100 kişiye kadar çalışanı bulunan işyerlerinde her 30 erkek işçi için bir kabin ve pisuvar; her 25 kadın işçi için ise en az bir kabin hela bulundurulacak, 100 kişiden fazla çalışanlarda ise her 50 işçiye 1 hela bulundurulacaktır (Erdem, 2008).

2.1.4.3. Yemekhaneler

Yemekhaneler, şantiye çalışanların toplu bir şekilde yemek yiyebilmeleri için kurulan tesisin adıdır. Şantiyede yemek yapılabilmesi için, mutfak ve fırın olması gerekmektedir. Mutfak; yemek hazırlanan alan, yemek dağıtım alanı, bulaşık yıkama alanı ve kiler olmak üzere dört ana kısımdan oluşur. Birbirlerinden duvarla ayrılan bu kısımların geçişlerinde çarpma kapılar kullanılmaktadır. Temizliğin kolay bir şekilde yapılabilmesi için yapım aşamasında gereken tedbirler alınmalıdır. Taban meyilli yapılarak su bir yerde toplanmalı ve drenaja bağlanmalıdır (Erdem, 2008).

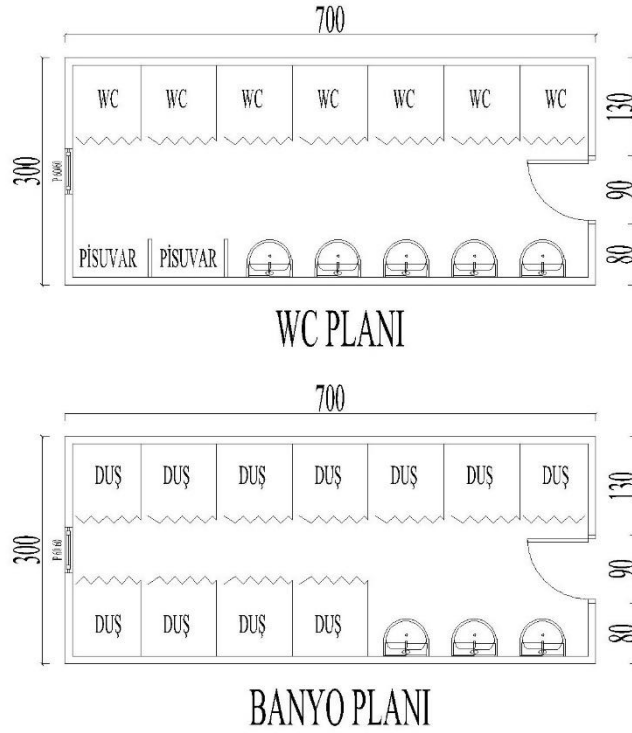
Yemekhanenin düzenli olarak kontrolden geçmesi ve gerek görüldüğünde önlemlerin alınması, yemekhaneyi kullanan işçiler ve teknik personelin sağlığı için önem arz etmektedir. Şantiyede ki imalatların etkilenmemesi için yemek düzenin sağlanması ayrıca işçilerin belirlenen kurallara uyması gerekir. Bu düzenin sağlanması da şantiye yönetimi tarafından kurulacak kontrol mekanizmasına bağlıdır.

Yemekhane boyutlandırılmasında;

Şantiye yemekhanesi planlanırken, yemek salonu ve yardımcı üniteler toplam alanının kişi başına en az 2 m² alınmak üzere hesaplanması uygundur (Müngen, 2003).

2.1.4.4. Lavabolar ve Duşlar

Tuvaletleri ve duşları, şantiye büyüklüğüne göre ayrı bir bölüm olacak şekilde planlamak gerekebilir. Bu tesislerin çalışma sahası boyutuyla orantılı şekilde birkaç noktada bulunması ulaşım kolaylığı sağlayabilmektedir. Tesisler genellikle işçi barınaklarına yakın olarak konumlandırılır. Her 30 personel için bir tuvalet, bir pisuvar ve bir duş yapılmalıdır. Gerekli sağlık koşulları sağlanarak ve yönetmelikler göz önünde bulundurularak bu üniteler yapılmalıdır. Şekil 2.3 'de bu üniteler için örnek planlar gösterilmektedir (Öcal, M. E. ve Pancarcı, A. 2002).

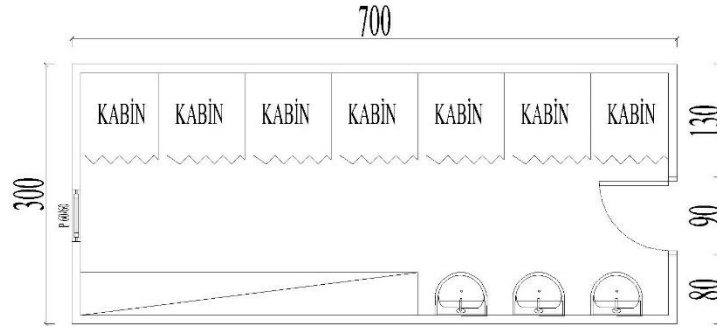


Şekil 2.3: Banyo ve WC Planları

Giyinme ve soyunma yerlerine yakın bölgelerde de duşlara ve lavabolara ihtiyaç duyulmaktadır. Duş ve lavabo kısımlarında soğuk ve sıcak su tedariki gerekmektedir. Aynı zamanda sabun vb. temizlik malzemelerin bulundurulması gerekmektedir. Bu ünitelerin temizliği ve yapılan temizliğin kontrolü şantiye bünyesindeki elemanlarca düzenli olarak kontrol edilmelidir. Çalışanların kullandığı bu alanların temizliği ve kullanım usulleriyle ilgili gerek görülmesi halinde eğitimlerin de verilmesi gerekir. Nitekim bu alanların temizliği çalışanların sağlığı için büyük önem arz etmektedir.

2.1.4.5. Giyinme Alanları

Her ne kadar şantiye bünyesinde kalan işçiler için soyunma giyinme alanları kendi koğuşlarında sağlansa da şantiyede kalmayan işçiler için elbiselerini değiştirmeleri ve eşyalarını koyabilecekleri alanların sağlanması gerekir. Bunun sağlanması için her 5 işçi için bir kabinin bulunduğu kapalı bir mekân yeterli olacaktır. Ayrıca her işçi için özel eşyalarını koyabilecek dolapların da temin edilmesi gerekir. Şekil 2.4 'de bu alanlar için örnek plan yer almaktadır (Akarca, 2015).



Şekil 2.4: Giyinme Bölümü Planı

2.1.4.6. Depo Alanları

Depo alanları, şantiyeye girişi yapılan malın kullanımına kadar kayıpsız ve hasarsız olarak muhafaza edileceği yerdir. Kurulacak olan şantiyenin büyüklüğüne ve türüne göre kullanım niteliği değişkenlik gösterebilir. Küçük ölçekli şantiyelerde ihtiyaçlar doğrultusunda tek üniteli kapalı bir alan yeterli olabileceken, orta ve büyük ölçekli şantiyelerde gerekirse mekanik, elektrik, el aletleri ve teçhizatlar için ayrı ayrı bölümler oluşturulabilir. Hatta çevre koşullarından zarar görmeyecek nitelikteki büyük malzemeler için açık bir alan da tahsis edilebilir. Birçok malzemenin tutulacağı bu alanların hırsızlık yangın vb. durumlardan etkilenmemesi için maksimum derecede önlem alınmalıdır.

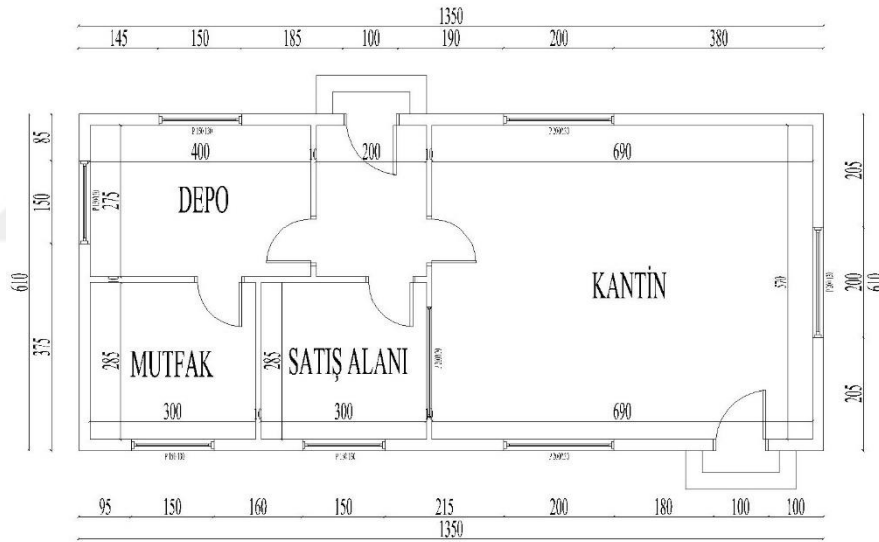
Kurulacak alanların belirlenmesinde depo alanları, sirkülasyonun çok olacağı bir bölge olması sebebiyle daha kritik bir öneme sahiptir. Depo alanları, kurulum safhasında yapılacak iyileştirmelerle iş akışını hızlandırmak ve malzeme sirkülasyonu kolaylaştırmak gibi bir fonksiyonu icra eder. Bu sebeple depolama alanları tüm ulaşım yollarının kolayca ulaşabileceği ve mümkünse şantiye hareket alanına yakın bir noktada konumlandırılmalıdır.

2.1.4.7. Sosyal Tesis Alanı

Şantiye personelinin çalışma saatleri dışında veya hava muhalefeti olduğu durumlarda oturup dinlenebilecekleri, ziyaretçisi olanların oturabilecekleri ya da henüz iş başı yapmayan personelin dinlenme salonu olarak kullanabilecekleri kapalı bir mekâna ihtiyaç vardır. Bunun yanında personellerin günlük ihtiyaçlarını karşılayabilecek ve çay, kahve vb. içecekler bulunan bir kantin de bulunmalıdır (Kabaroglu, 2015).

Özellikle yerleşim alanlarına uzak olan şantiyelerde bu tür tesisler daha da önem arz etmektedir. Çalışanların ihtiyaçlarının şantiye bünyesinde kurulacak kantin vb. tesislerce sağlanması gerekmektedir. Şantiyedeki çalışanların bu tür ihtiyaçlarını şantiye bünyesinde sağlaması çalışanların verimliliği içinde önemlidir. Bu tesisler konumlandırılırken çalışanların rahatlıkla ulaşabileceği merkezi noktalar tercih edilmelidir.

Toplu yaşantının olacağı bu alanlarda da çalışanların sağlığı ve düzeni için gerekli olan kuralların yazılı bir şekilde bulunması ve bunların kontrolünün sağlanması gerekir. Buradaki amaç çalışanların mutluluğu, huzuru, emniyeti ve sağlığıdır. Hatta bu tür toplu kullanım alanlarının denetimi için ayrı bir personel kadrosu oluşturulabilir. Bunlar tesislerin denetimini ve düzenini sağlamakla görevlendirilip işçilerin talepleri doğrultusunda yenilikler yapabilmelidir. Şekil 2.5 'de örnek sosyal tesis planı yer almaktadır.



Şekil 2.5: Sosyal Tesis Planı

2.1.4.8. Şantiye İçi Yollar ve Çevre Güvenliği

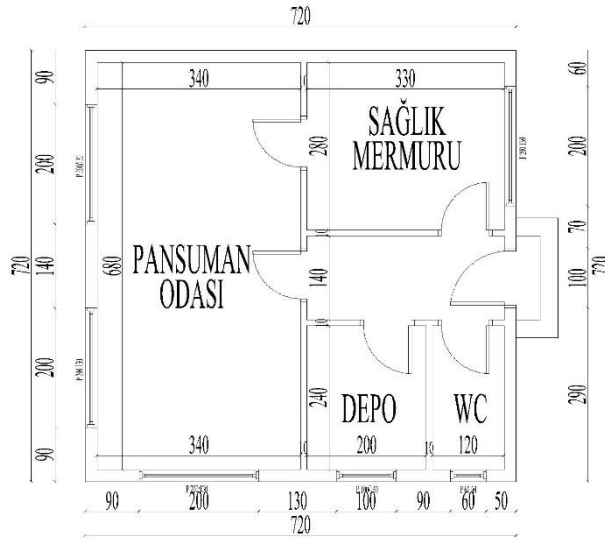
Şantiye içindeki iş akışının sağlanmasında şantiye içi yollar anahtar rol oynamaktadır. Nitekim imalat esnasında sık sık şantiye içi taşımalar olmaktadır. Bu taşımaların iş akışına engel olmaması ve hatta hızlandırması için bu yolların imalat akışına ve şantiye durumuna göre önceden planlanması gerekir. Bu planlama yapılırken mümkünse proje kapsamında yol olarak planlanan alanların tercih edilmesi bu yolların sonradan kullanımı açısından kolaylık sağlar.

Şantiye içi yollar yapılırken olumsuz hava şartları ve altyapı tesisleri de göz önünde bulundurulmalıdır. Oluşabilecek her türlü olumsuz şartların göz önünde bulundurulmasıyla yapılacak düzenlemeler, bu yolların kullanımında kolaylık sağlar.

Şantiye alanının planlanan doğrultuda ilerleyebilmesi, şantiye güvenliğinin maksimum seviyede tutulmasını gerektirir. İnşaat şartlarına uygun alınacak tedbirler doğrultusunda oluşabilecek iş kazası vb. olumsuz durumlar minimum seviyeye indirilebilir. Bu kapsamda tehlike oluşturan alanların kısıtlanması, gerekli tedbirlerin alınması ve ikaz levhalarının uygun alanlara asılması ile bu tür olumsuzlukların önüne geçilebilir.

2.1.4.9. Sağlık Tesisi

Sağlık tesisleri özellikle yerleşim yerine uzak olan şantiyelerde daha büyük önem arz etmektedir. Bu tesisler gerek hasta çalışanların tedavisinde, gerekse şantiyede meydana gelebilecek kaza durumunda yapılacak ilk müdahale için çok önemlidir. İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü kapsamında sağlık tesisinde bulunması gereken ilk yardım dolabı ve tedavi malzemelerinin listesi belirtilmiştir. Bu kapsamda yönetmeliğin incelenmesi ve gerekli malzemelerin temin edilmesi gerekir. Şekil 2.6 'da şantiye alanları için örnek sağlık tesisi planı yer almaktadır.



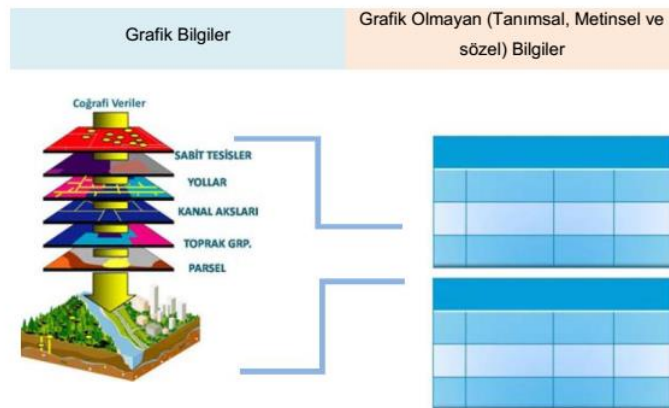
Şekil 2.6: Sağlık Tesisi Planı

2.2. COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ

2.2.1. Coğrafi Bilgi Sisteminin Tanımı ve Gelişimi

Coğrafi Bilgi Sistemleri; coğrafi dataların verimini arttıran, sistem bütünü ve bilgi teknolojisine dayanan veriyi toplayan, işleyen ve sunan, yoğun konum bilgilerini etkili şekilde denetleyebilen, İngilizce anlamı Geographical Information Systems (GIS) olan yönetim tarzıdır. Coğrafi Bilgi Sistemleri, veri tabanı yönetim sistemi, uzaktan algılama bilgi sistemi, bilgisayar destekli tasarım (CAD) ve kartografya ile yakından ilişkilidir. Fakat Coğrafi Bilgi Sistemlerinin, yeni bilgi üretme ve coğrafi analiz yapabilme özellikleriyle bu sistemlerden farklı özelliklere sahip olduğu söylenebilir (Greene, 2001; Bensghir ve Akay, 2006).

Günümüzde birçok firma ve kuruluşların Coğrafi Bilgi Sistemlerini yoğun bir şekilde kullandıkları görülmektedir. Veriler, sözel ve grafik veri olarak iki bölüme ayrılır. Bu bölümler, birbirleriyle ilişkilendirilebilir ve sorgulanabilir. Coğrafi bilginin üretilmesi, yönetilmesi, analizi, sorgulanması, yayınlanması ve paylaşılması gibi işlemler, bu özellikler sayesinde sağlanabilmektedir. Ayrıca, Ulusal Veri Değişim Formatı (UVDF), coğrafi sistemlerdeki bilgilerin farklı formatlara dönüşümüne olanak sağlamakta ve böylece kurumlar arası bilgi paylaşımı olabilmektedir. Coğrafi Bilgi Sistemlerini kullanarak yapılan çalışmaların, internet ve medya aracılığıyla farklı kurumlara paylaşılabilmesi bu sistemlerin kullanılabilirliğini arttırmakta, ayrıca aynı bilgilerin tekrar tekrar farklı kurumlarca üretimini engellemektedir. Bu sebeple insan ve kamu kaynakları daha etkin bir şekilde kullanılmaktadır (Yomralıoğlu, 2000).



Şekil 2.7: CBS’de Grafik ve Grafik Olmayan Verilerin Gösterimi

Bilgisayar destekli sistemler, tam otomasyon sağlamak üzerine geliştirilmiştir. Coğrafi Bilgi Sistemleri ise, konum verilerinden yeni bilgi üretebilme potansiyeline sahiptir. Ayrıca Coğrafi Bilgi Sistemleri, grafik ve grafik olmayan veri tabanlarının birbirleriyle olan ilişkilerini inceler ve kullanıcılara çeşitli çözümler sunar, bu da Coğrafi Bilgi Sistemlerini klasik yöntemlerden ayırır. Fakat Coğrafi Bilgi Sistemlerinin, klasik sistemlerden esinlenerek günümüz şeklini aldığı söylenebilir (Yomralıoğlu, 2000).

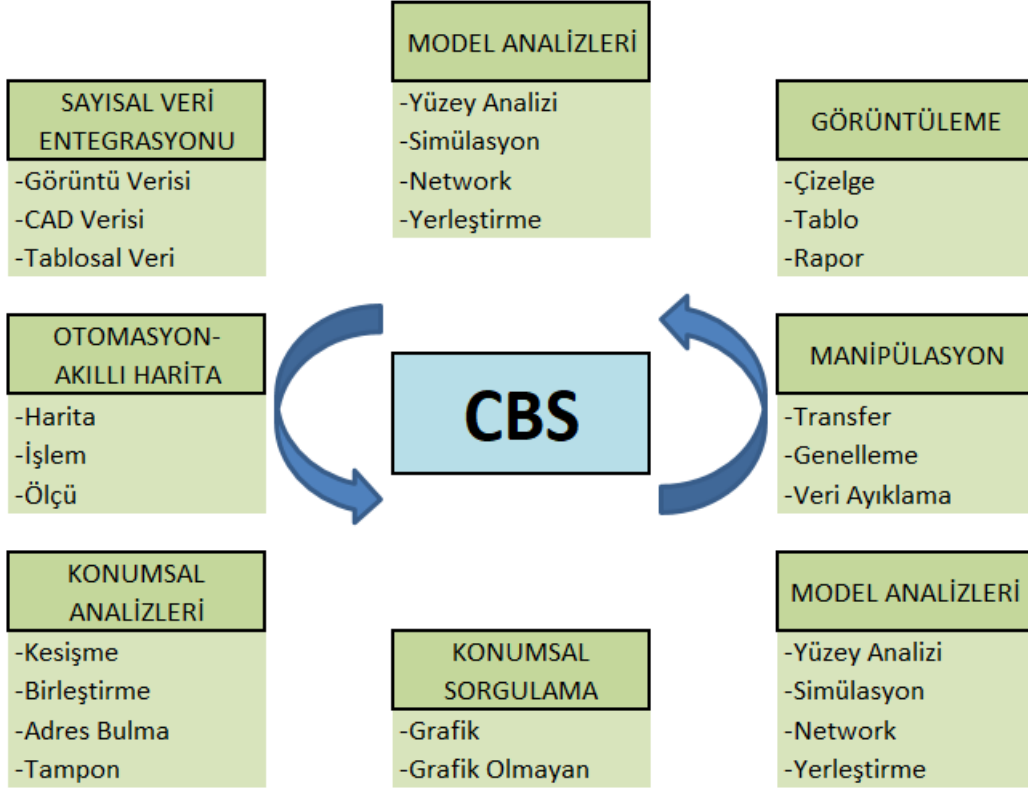
Geleneksel Yöntemler	CBS Uygulamaları
Farklı ölçek ve standartlar	Ortak dil ve standardizasyon
Ellen yapılan çalışmalar	Sayısal veritabanı
Yüksek maliyet, emek ve zaman kaybı	Hızlı, ekonomik ve güvenilir
Bir defaya ait haritalar	Sistemik ve kullanım kolaylığı
Güncelleme problemleri	Üst düzey veri paylaşımı
Doğru ve yeterli veriye ulaşmada karmaşıklık ve zaman kaybı	Güncelleme ve geliştirme imkanı
Veri paylaşımı, veri transferi ve dönüşümü imkanı sınırlı	Veri transferi ve dönüşümü

Şekil 2.8: Geleneksel Yöntemler ile CBS Uygulamalarının Özellikleri

Coğrafi Bilgi Sistemleri, çeşitli mühendislik problemlerini çözmek için yaygın olarak kullanılmasına ve artan popülaritesine rağmen inşaat endüstrisi için tam bir potansiyel gerçekleştirilemedi. Coğrafi Bilgi Sistemleri teknolojisinin mekanlarla ilgili problemleri çözme potansiyeli vardır (Bansal, 2007).

2.2.2. Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Kullanım Alanları

Coğrafi Bilgi Sistemlerini kullanan kişi ve kuruluşlar bu sistemi, akıllı haritalar, model analizleri, konumsal sorgulamalar, sayısal veri entegrasyonuna olanak sağlayan fonksiyonlarından dolayı tercih etmektedirler. Bu fonksiyonların katkısıyla veriler bilgiye dönüştürülür ve çeşitli faydalar sağlanabilir (Erdi, 2004).



Şekil 2.9: Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Temel Fonksiyonları

Coğrafi Bilgi Sistemleri, en hızlı büyüyen bilgisayar tabanlı teknolojilerden biridir. Ancak bu teknolojinin inşaatta tam potansiyelli kullanımı henüz gerçekleşmedi. Coğrafi Bilgi Sistemleri yetenekleri, şantiye yerleşimde uygulanabileceği alanlardan biridir. Depolar, imalat atölyeleri, bakım atölyeleri, beton santralleri, gibi geçici tesisler inşaat maliyetleri ve verimlilik üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Özellikle büyük ölçekli projeler için Coğrafi Bilgi Sistemleri teknolojisinin şantiye geçici tesislerinin yerleşiminde kullanılması amaçlanmıştır (Sebt, 2008).

Günümüzde yaygınlaşan teknolojiyle birlikte CBS her alanda ilgi görmekte ve kurumların ihtiyaçları doğrultusunda farklı amaçlar için kullanılmaktadır. Tablo 2.1 'de CBS 'nin farklı birimler için kullanım olanakları verilmiştir.

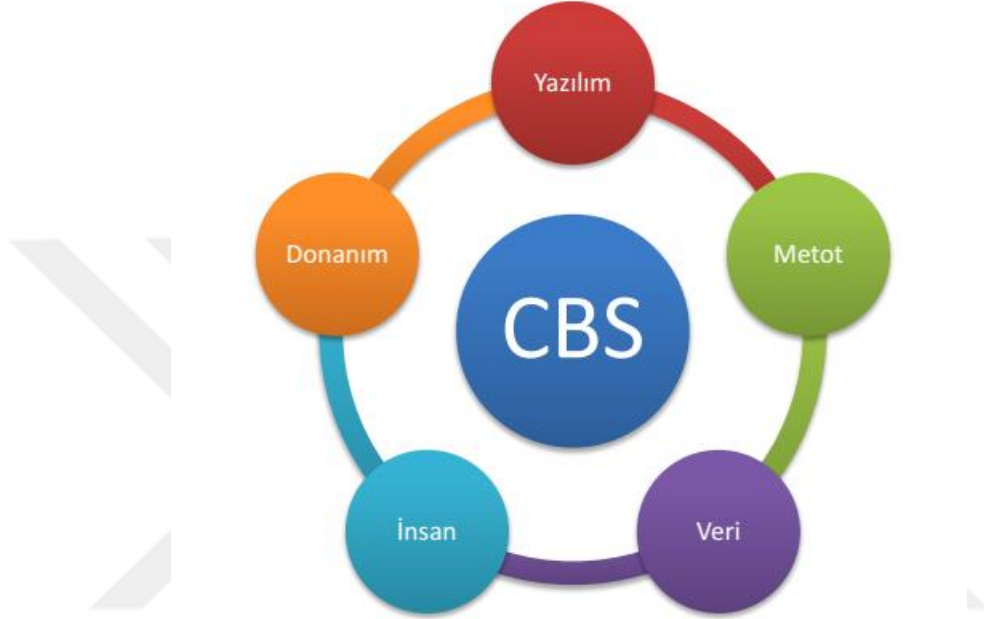
Tablo 2.1: Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Kullanım Alanları

Çevre yönetimi	Çevre düzeni planları, Çevre Koruma alanları, ÇED raporu hazırlama, Göller, göletler, sulak alanların tespiti, Çevresel izleme, Hava ve gürültü kirliliği, Kıyı Yönetimi, Meteoroloji, Hidroloji
Doğal Kaynak yönetimi	Arazi yapısı, su kaynakları, akarsular, havza analizleri, yabani hayat, yer altı ve yerüstü doğal kaynak yönetimi, madenler, petrol kaynakları
Mülkiyet-İdari Yönetim	Tapu-Kadastro, Vergilendirme, Seçmen tespiti, Nüfus, Kentler, Beldeler, Kıyı Sınırları, İdari sınırlar, Tapu bilgileri, Mücavir alan dışında kalan alanlar, Uygulama imar planları
Bayındırlık hizmetleri	İmar faaliyetleri, Otoyollar, Devlet yolları, Demir yolları ön etütleri, Deprem zonları, Afet yönetimi, Bina hasar tespitleri, binaların cinslerine göre dağılımları, bölgesel kalkınma dağılımı
Eğitim	Araştırma-inceleme, eğitim kurumlarının kapasiteleri ve bölgesel dağılımları, okuma-yazma oranları, öğrenci ve öğretmen sayıları, planlama
Sağlık Yönetimi	Sağlık-coğrafya ilişkisi, sağlık birimlerinin dağılımı, personel yönetimi, Hastane vb birimlerin kapasiteleri, bölgesel hastalık analizleri, sağlık tarama faaliyetleri, ambulans hizmetleri
Belediye faaliyetleri	Kentsel faaliyetler, imar, emlak vergisi toplama, imar düzenlemeleri, çevre, park bahçeler, fen işleri, su-kanalizasyon-doğalgaz tesis işleri, TV kablolama, Uygulama imar planları, Nazım imar planları, Hali hazır haritalar, Altyapı, Ulaştırma planı toplu taşımacılık, Belediye yolları ve tesisleri
Ulaşım planlaması	Kara, hava, deniz ulaşım ağları, Doğal gaz boru hatları, iletişim istasyonları, yer seçimi, enerji nakil hatları, ulaşım haritaları
Turizm	Turizm bölgeleri alanları ve merkezleri, Turizm amaçlı uygulama imar planları, Turizm tesisleri, Kapasiteleri, Arkeoloji çalışmaları
Orman ve Tarım	Eğim-Bakı hesapları, Orman amenajman haritaları, Orman sınırlar, Peyzaj planlaması, Milli parklar, Orman kadastro, Arazi örtüsü, Toprak haritaları
Ticaret ve Sanayi	Sanayi alanları, Organize sanayi bölgeleri, Serbest bölgeler, Bankacılık, Pazarlama, Sigorta, Risk Yönetimi, Abone , Adres yönetimi
Savunma, Güvenlik	Askeri tesisler, Tatbikat ve atış alanları, Yasak Bölgeler, sivil savunma, emniyet, suç analizleri, suç haritaları, araç takibi, trafik sistemleri, acil durum

Kaynak: <http://www.gislab.ktu.edu.tr>

2.2.3. Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Bileşenleri

Coğrafi Bilgi Sistemleri; yazılım, donanım, insan, metot ve veri olmak üzere beş ana unsurdan oluşmaktadır. Coğrafi Bilgi Sistemlerinin sonuçlarına doğrudan etki eden bu unsurlar, bu bölümde açıklanacaktır.



Şekil 2.10: Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Bileşenleri

2.2.3.1. Donanım

Donanım, Coğrafi Bilgi Sistemlerinin çalışmasına olanak sağlayan bilgisayar ve yan ürünler bütünüdür. Bilgisayar bu sistem içinde en önemli aygıt olmakla birlikte, yan donanımlar da bir o kadar önemlidir (Çukur, 2002).

Coğrafi Bilgi Sistemlerini kullanabilmek için ortalama bilgisayarlardan ayrı olarak sistemde kullanılan harita bilgilerine ait birçok karakteristiklere sahip olmalıdır. Bilgisayar işlemcisi sağlam bir merkezi işlem birimine sahip olmalı ve uygulamalardaki kesinlik ve doğruluk gereken işlemleri hızlı bir şekilde yapabilmelidir. Bu yüzden bilgisayar, en azından 64 bit işlemciye sahip olmalıdır (Tecim, 2008).

2.2.3.2. Yazılım

Coğrafi bilgileri depolama, analiz etme, görüntüleme gibi işlemleri kullanıcılara sağlamak amacıyla, programlama dilleriyle oluşturulan algoritmalar bütününe yazılım denmektedir. Birçok yazılım ticari firmalar tarafından gerçekleştirilmekle birlikte, çeşitli üniversite ve araştırma kurumları tarafından eğitim ve araştırma amacıyla gerçekleştirilen yazılımlar da vardır. Günümüzde Coğrafi Bilgi Sistemleri pazarının büyük bir bölümü yazılım geliştiren firmalara aittir. Bu sebeple, bu yazılımların Coğrafi Bilgi Sistemleri ile özdeşleştiğini söyleyebiliriz. Bu yazılımlardan en çok kullanılanlara örnek olarak; Arc/Info, ArcGIS Intergraph, SmallWorld, Grass ve Genesis verilebilir (Yomralıoğlu, 2000).

Coğrafi Bilgi Sistemlerini kullanan sistem yazılımında olması gereken özellikler şunlardır;

- Veri tabanı yönetim sistemine sahip olmalı,
- Konumsal sorgulama, analiz ve görüntüleme yapabilmeli,
- Coğrafi veri girişi için gereken araçlara sahip olmalı,
- Ek donanımlar ile gerçekleştirilecek bağlantılar için ara yüz desteğine sahip olmalıdır (Tiyekli, 2007).

Ayrıca Coğrafi Bilgi Sistemleri yazılımları, veri saklama, görüntüleme, sunma, veri giriş ve sınıflandırılması, veri transformasyonu ve güçlü bir kullanıcı ara birimi özelliklerine de sahip olmalı ve bu işlemleri en azından asgari düzeyde gerçekleştirmeye olanak sağlamalıdır (Tecim, 2008).

2.2.3.3. Veri

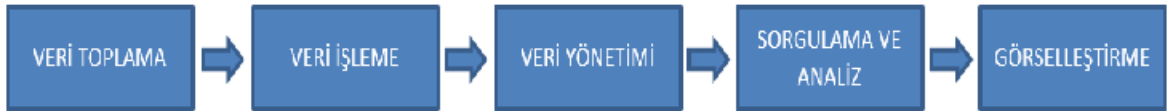
Coğrafi Bilgi Sistemlerinin en önemli bileşenlerinden olan veri, uzmanlar tarafından temel öge kabul edilmekle birlikte elde etmesi en zor bileşenlerdendir. Verilerin toplanması, veri kaynaklarının çok dağınık ve farklı olmasından dolayı çok fazla maliyet ve zaman gerektirir. Coğrafi değişkenliğin nesneye dönüşümündeki kurallar bütünü olan veri, bilginin hammaddesi ve temsil şeklidir. Vektör veri ve raster veri olmak üzere iki çeşit veri modeli vardır. Vektör veri; nokta, alan ve çizgi olmak üzere üç çeşit geometriye sahip, dünyadaki konumu bilinen ve noktalara bağlı şekilde temsil edilen verilerdir. Raster veri ise, hücrelere bağlı şekilde temsil edilen, eşit sütun ve satırları olan hücrelerden meydana gelen ve hücrelerinin her biri bir renk depolayan verilerdir (Yomralıoğlu, 2009).

2.2.3.4. İnsan

İnsanlar, gerçek dünyadaki problemleri ele almak için gerekli sistemleri geliştirip yönettiklerinden, Coğrafi Bilgi Sistemi teknolojisinin insanlar olmadan sınırlı bir yapıda olacağını söyleyebiliriz. Coğrafi Bilgi Sistemini kullanan bireyler arasında, sistem tasarımı ve korunumu için çalışan uzman teknisyenler ve gündelik işlerinin verimini arttırmak için bu sistemleri kullanan bireyler vardır. Coğrafi Bilgi Sistemlerinde, bireylerin isteklerini ortaya koyması ve bu isteklerin karşılanması gibi bir süreç yaşandığını söyleyebiliriz. Bireylerin, bu sistemlere sahip çıkması ve farklı kişilere tanıtmaları, bu sistemleri kullanabilme yeteneklerini geliştirmeleriyle Coğrafi Bilgi Sistemlerinin gelişebileceğini söyleyebiliriz (Çukur, 2002).

2.2.3.5. Metot

Coğrafi Bilgi Sisteminin iyi bir şekilde işleyebilmesi için, iş kurallarına uyması ve çok iyi tasarlanmış bir plana sahip olması gerekmektedir. Ayrıca kurumlar içi ve kurumlar arası bilgi akışının etkili bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için gereken kuralların diğer tabiriyle metotların geliştirilmesi ve düzgünce uygulanması gerekmektedir. Konuma dayalı veriler belli standartlar ve kurallar etrafında elde edilir ve kullanıcı taleplerine göre üretilir. Kurumların yapısal organizasyonu ile bağlantılı olan bu uygulamaların, standartların tespiti ile oluşturulduğu söylenebilir. Bu sebeple ilkeler, yasal düzenlemelerin incelenmesiyle ortaya çıkan yönetmeliklerle tespit edilir (Yomralıoğlu, 2009). Şekil 2.11 'de Coğrafi Bilgi Sistemlerinin aşamaları yer almaktadır.



Şekil 2.11: Coğrafi Bilgi Sisteminin Aşamaları

3. MALZEME VE YÖNTEM

3.1. ARCGIS TEKNOLOJİSİ

ArcGIS, Coğrafi bilgi sistemleri(CBS) konusunda geliştirilmiş olup, ölçeklenebilir bir yazılımdır. Etkileşimli haritaları kullanarak insanlar, konumlar ve veriler arasında bağlantı kurabilmektedir. ArcGIS ile verilerin görselleştirilerek analiz edilmesi ve hızlı sonuca ulaşılması sağlanmaktadır. Şekil 3.1 'de ArcGIS teknolojisinin yapısı yer almaktadır. ArcGIS, ölçeklenebilir olması, kullanıcılarına sunduğu Web desteği ve sunduğu ileri düzey çalışma imkânıyla CBS alanında işlem ve kullanım kolaylığı sağlamaktadır. Bu yönüyle ArcGIS, CBS alanına da birçok analiz ve destek imkânı sağlamaktadır (Töreayen ve diğ. 2010).



Şekil 3.1: ArcGIS Genel Yapısı

3.1.1. ArcGIS Desktop

ArcGIS Desktop (ArcInfo, ArcView ve ArcEditor), kullanıcılarının verileri işleyip yönettikleri birincil platformdur. Kullandığı çeşitli ara yüzlerle haritalama(görselleştirme), coğrafi analizler, veri işleme ve görüntüleme sağlayan coğrafi bilgi sistemi yazılımıdır. Sağladığı bu imkânlar doğrultusunda ArcGIS farklı kullanıcı tiplerinin gereksinimlerini yerine getirebilmek için ölçeklenebilir bir yapıdadır. Şekil 3.2 'de ArcGIS Desktop 'un fonksiyon matrisi yer almaktadır (Töreayen ve diğ. 2010).

	ArcView	ArcEditor	ArcInfo
Harita Üretimi ve Görselleştirme			
Bir işlemin veya iş akışının görsel olarak modellenmesi ve mekansal olarak analiz edilmesi	+	+	+
Dosyadan, veri tabanından ve online kaynaklardan interaktif haritaların oluşturulması	+	+	+
GPS lokasyonlarını içeren yol haritalarının oluşturulması	+	+	+
CAD verilerinin ve uydu görüntülerinin görüntülenmesi	+	+	+
Çok Kullanıcı Ortamda Güncelleme ve Veri Yönetimi			
İleri düzey CBS veri güncelleme kabiliyetleri		+	+
Çok kullanıcı enterprise geodatabase üzerinde güncelleme		+	+
Arazide balantsız güncelleme imkanı		+	+
Verinin tarihsel olarak tutulması		+	+
Kalite kontrolünün otomatize edilmesi		+	+
Scan edilmiş haritalardan mekansal verinin oluşturulması		+	+
Raster-vektör dönüşümlerini gerçekleştirme		+	+
Gelişmiş Analizler, İleri Düzey Haritalama ve Veri Tabanı Yönetimi			
Gelişmiş CBS veri analizi ve modelleme			+
Yüksek baskı kalitesinde haritalar oluşturma			+
Gelişmiş detay yönetimi ve işleme			+
CAD Raster dBase ve coverage formatları için veri dönüşümü imkanı			+

Şekil 3.2: ArcGIS Desktop Fonksiyon Matrisi

3.1.2. ArcGIS Server

ArcGIS Server yazılımı, kullanıcıya web üzerinden masaüstü ve mobil uygulamaları desteklemek için, CBS servislerini oluşturma, yönetme ve paylaşma kabiliyeti kazandırmaktadır. ArcGIS Server coğrafi bilgiye ulaşımda sağladığı kolaylıkla her türlü kullanıcı için kolay kullanım sağlamaktadır (Töreyan ve diğ. 2010).

ArcGIS Server, ArcGIS Desktop gibi kullanıcılar tarafından ölçeklendirilebilir bir yapıya sahiptir. Ölçeklendirilebilir yapısı sayesinde çeşitli çalışma ortamları için kullanım kolaylığı sağlamaktadır.

Workgroup/Enterprise	Basic	Standart	Advanced
Geodatabase Yönetimi	+	+	+
Replikasyon	+	+	+
CBS Web Servisleri	Geodata Servisi ile	+	+
Web Mapping Uygulamaları		+	+
Web'den Güncelleme Yapma İmkani		+	+
Geoprocessing		+	+
İleri Düzey Geoprocessig		Modüller ile	+
ArcGIS Mobil Uygulamaları/Yazılım Geliştirme Kiti			+

Şekil 3.3: ArcGIS Server Fonksiyon Matrisi

3.1.3. ArcGIS Engine

ArcGIS Engine, COM, .Net, Java, C++ ortamlarında API (Application Programming Interface)'ler kullanılarak geleneksel (masaüstü ve mobil) uygulamaları geliştirmek için kullanılmaktadır (Töreayen ve diğ. 2010).

ArcGIS Engine;

- Coğrafi tabanlı daha hızlı bir şekilde yapılandırmayı sağlar,
- Üç boyutlu verilerin görüntülenmesi ve analiz edilmesini sağlar,
- Coğrafi analizlerin gerçekleştirilmesini sağlamaktadır,
- Grafikselle detayların oluşturulması ve düzenlenmesini sağlamaktadır,
- Kod galerisine erişim ve bu kodları kullanmak için geliştirilmiştir.

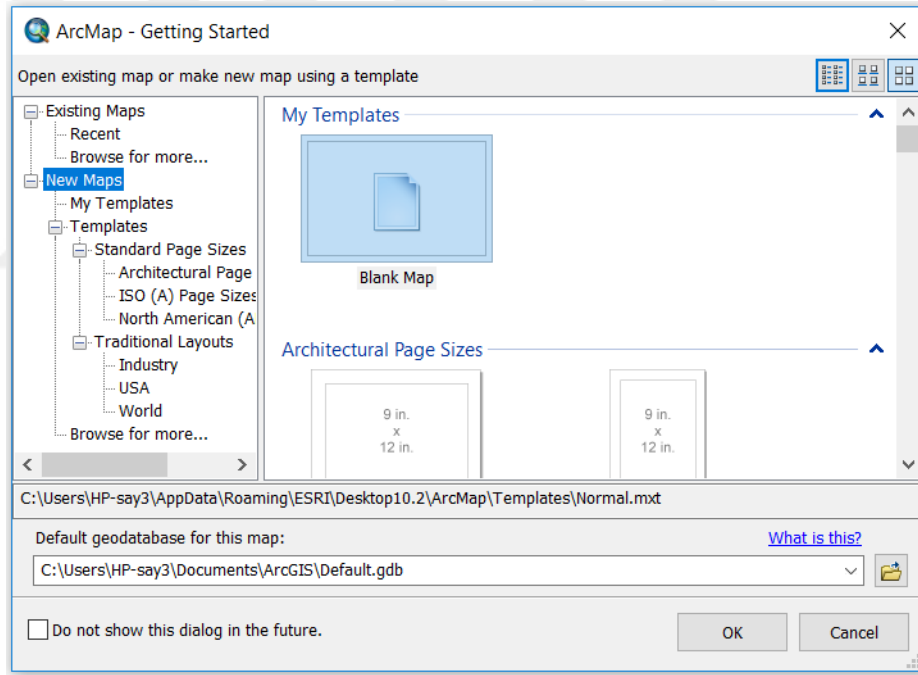
3.2. ARCGIS SPATIAL ANALİZ MODÜLÜ

ArcGIS programında yer alan Spatial Analiz modülü coğrafik verilerin program ortamına aktarımına, aktarılan verilerin görselleştirilmesine, verileri hücre bazlı raster veriye dönüştürmesine ve verilerin analizine olanak sağlamaktadır. Bu modül aracılığıyla mesafe analizleri, yüzey analizleri, yoğunluk analizleri ve ağırlıklı çakıştırma analizleri yapılabilir. Aşağıdaki bölümde tez kapsamında kullandığımız analiz yöntemlerine ait bilgiler yer almaktadır.

3.2.1. Spatial Analiz Modülü ile Uygun Yer Seçimi

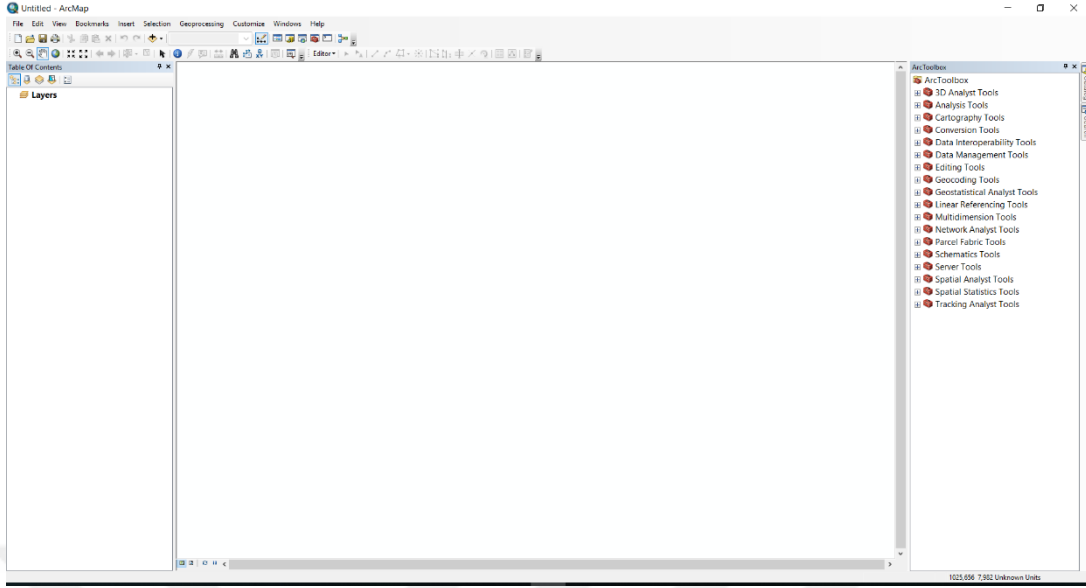
ArcGIS 'de modelleme yapmaya başlamadan önce analizimize ait verilerin toplanması ve değerlendirilmesi süreci yer almaktadır. Analiz sonuçlarının güvenilir olması için verilerin toplanmasında ve değerlendirilmesinde hassas çalışılması gerekir. Analiz için mümkün olduğunca fazla ve sağlıklı veri elde edilerek yapacağımız analizlerin sonucunun daha güvenilir olması sağlanmalıdır.

ArcGIS ortamında analize başladığımızda karşımıza ilk olarak Şekil 3.4 'de yer alan başlangıç penceresi gelmektedir. Bu pencerede, önceden yapmış olduğumuz çalışmayı açabilir ya da yeni bir çalışma sayfası oluşturabiliriz. Alt kısımda yer alan bölümde dosyanın konumunu düzenleyebiliriz.



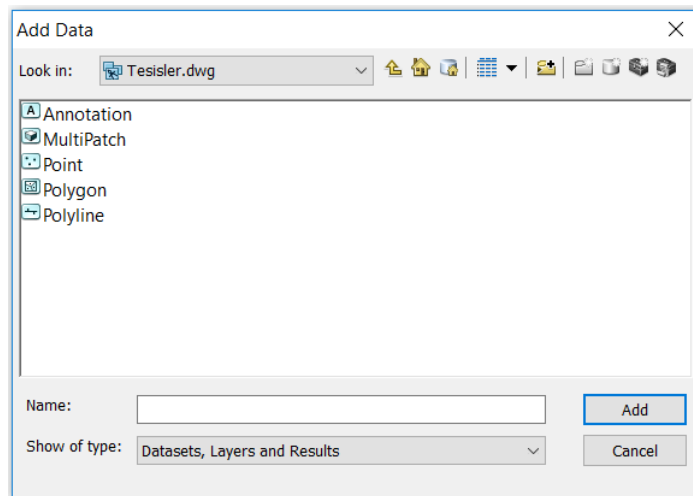
Şekil 3.4: ArcGIS Giriş Penceresi

Açılış penceresinden sonra karşımıza Şekil 3.5 'de gösterilen ArcGIS çalışma sayfası açılacaktır. Bu pencerede menü (Main Menü), araç çubukları (Standart Toolbar/Tools Toolbar), içindekiler (Table of Contents) ve çalışma alanı (Data view/Layout view) yer almaktadır. Sağ kısımda analiz modülleri yer almaktadır.



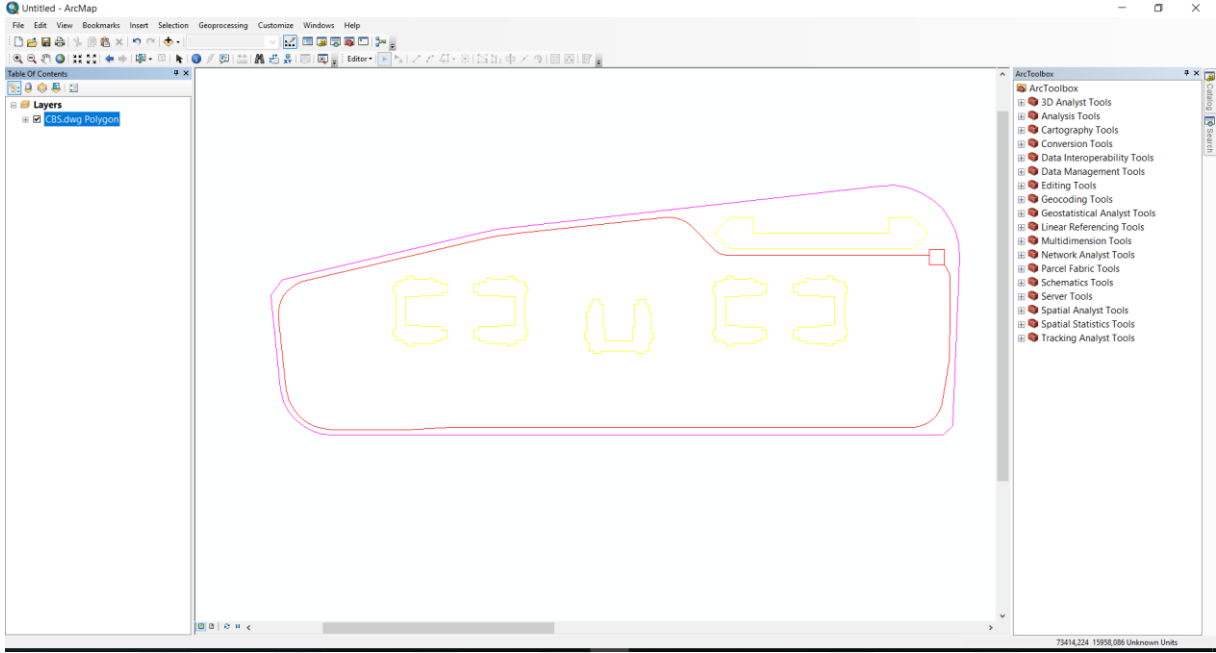
Şekil 3.5: ArcGIS Çalışma Penceresi

Üst kısımda yer alan menü çubuğunda File menüsü standart bir menü çubuğunda yer alan kaydetme, yeni pencere açma, veriyi dışa aktarma, dışarıdan veri alma vb. işlemlerin yapılmasına olanak sağlamaktadır. Biz de çalışmamızda kullanmak üzere CAD ortamındaki verilerimizi bu menüde yer alan “Add Data” aracılığıyla alacağız. “Add Data” sekmesine girdiğimizde karşımıza Şekil 3.6 ‘da yer alan pencere açılacaktır. Burada üst kısımdan veriyi alacağımız dosyanın konumuna ulaşarak alt bölümde yer alan veri tipine göre veriyi alabiliriz. Çalışmamızda kullanacağımız tesisler “Polygon” türünde olduğundan verilerimizi bu formattan aktaracağız.

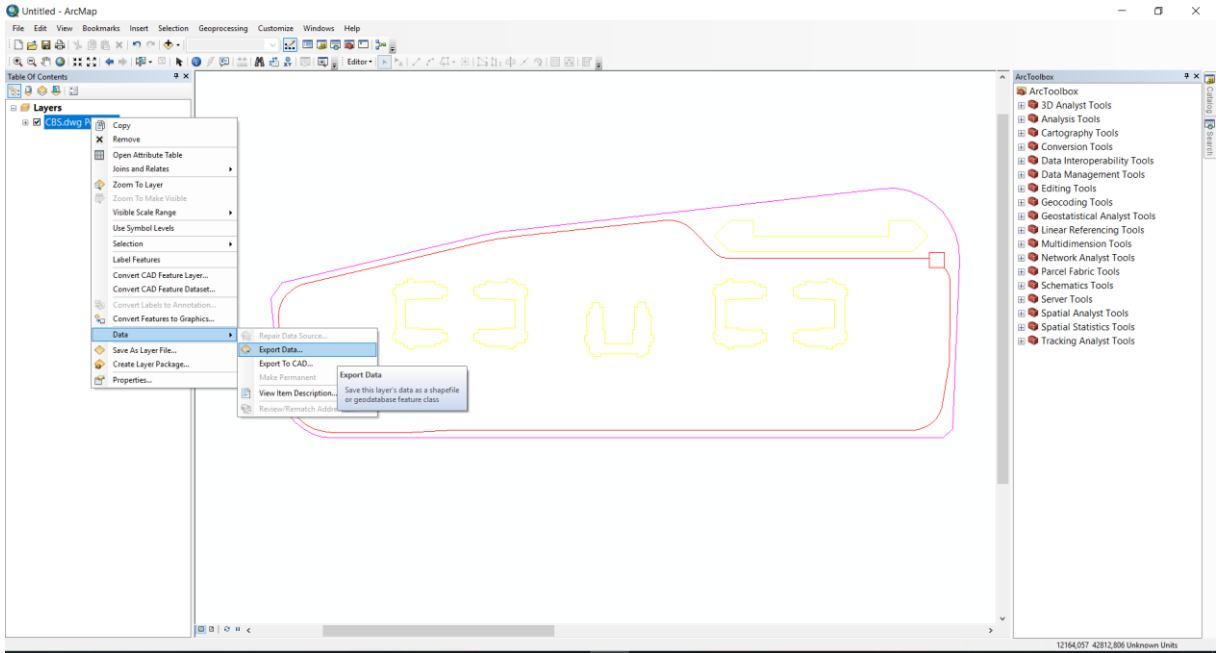


Şekil 3.6: ArcGIS Add Data Penceresi

CAD ortamından aldığımız verilerin GIS türünde veriye dönüştürülmesi gerekir. Şekil 3.7 'de yer alan pencerede veriler sadece çizgi görevi görmektedir. Bunların GIS ortamında kullanacağımız "Layer" lara dönüştürmemiz için Şekil 3.8 'de yer alan "Export Data" sekmesi kullanılarak tüm tesislerin GIS formatına dönüştürülmesi gerekir.

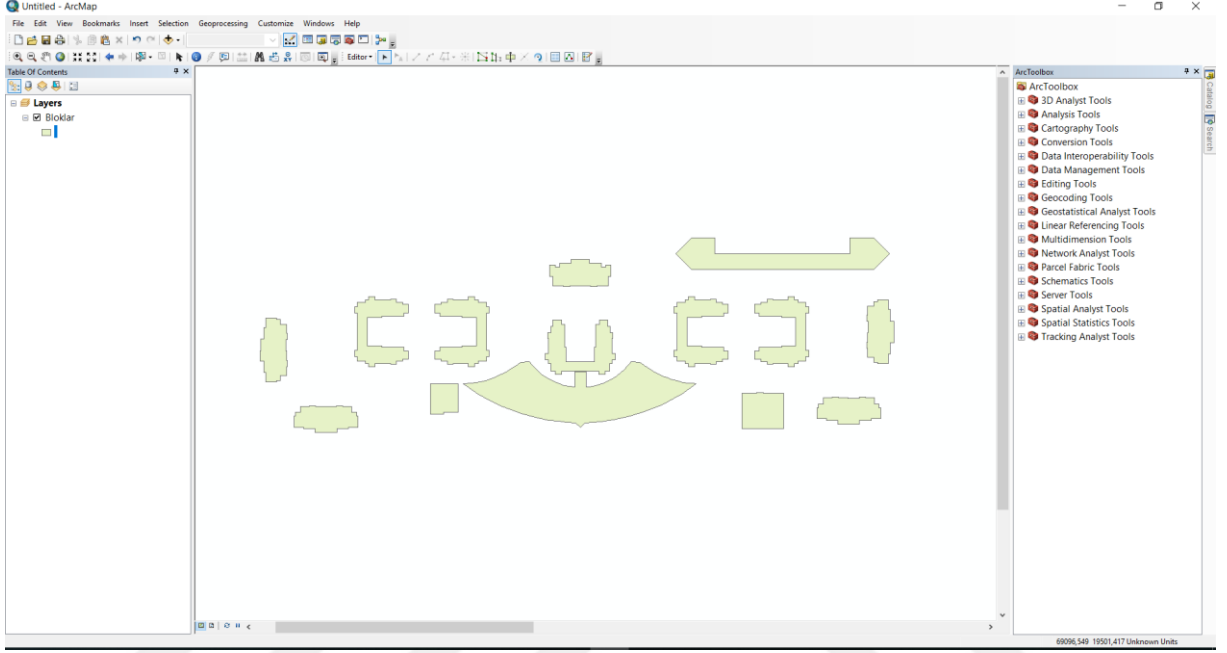


Şekil 3.7: ArcGIS Çalışma Penceresi



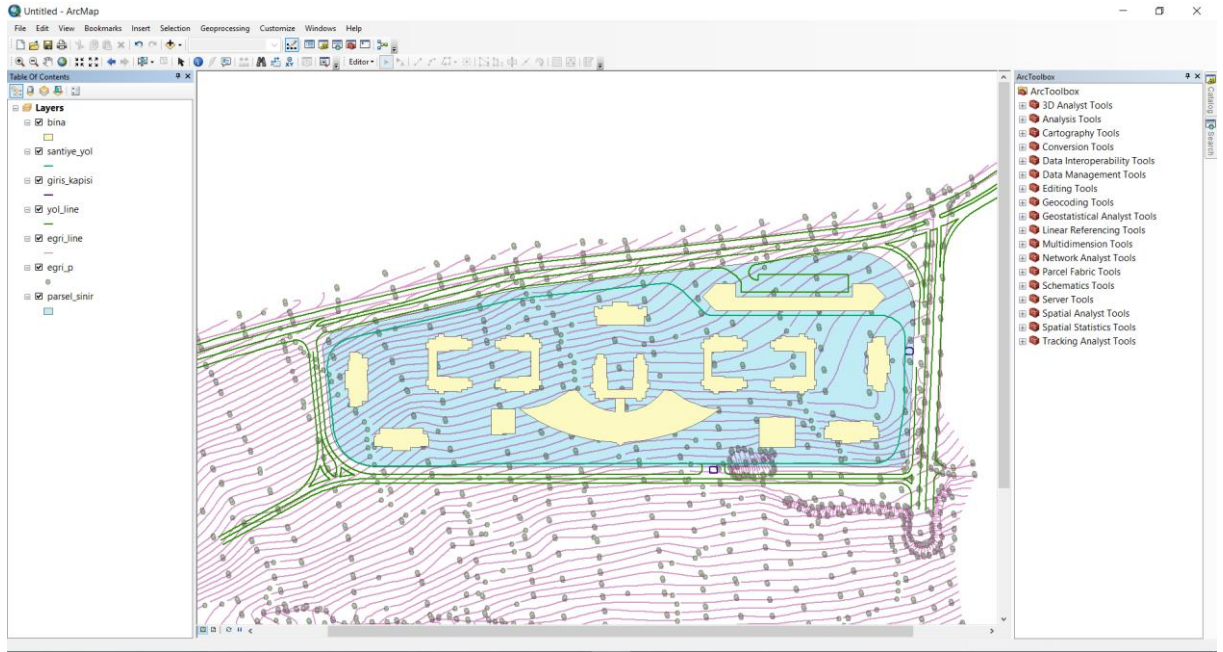
Şekil 3.8: ArcGIS Export Data Penceresi

Verilerin GIS formatına dönüştürülmesiyle Şekil 3.9 ‘da yer alan formata dönüşmektedir. Artık verilerimiz analizlerde kullanabileceğimiz formata dönüşmüştür. Bu dönüştürme işlemi tüm “Layer” lar için yapılmalıdır. Sol kısımda yer alan pencerede katmanlarımızın üzerine çift tıklayarak renk, isim, şekil vb. özelliklerini değiştirebiliriz.



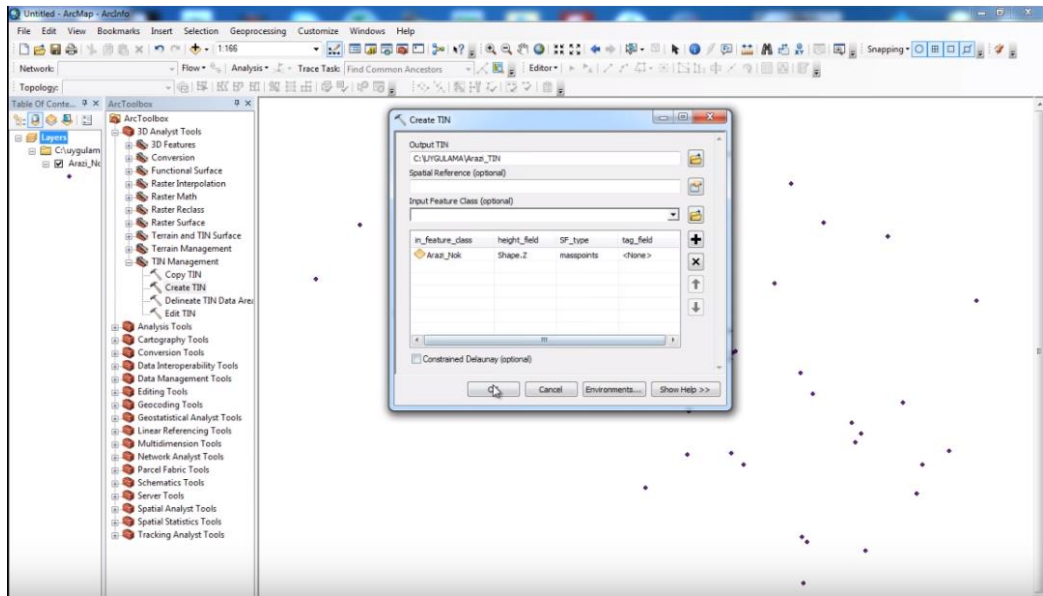
Şekil 3.9: ArcGIS Çalışma Penceresi

Tüm tesislerin katmanlarının oluşturulmasından sonra çalışmamız Şekil 3.10 ‘da yer alan halini almıştır. Bu aşamadan sonra eğri haritasını oluşturmak için Slope analizi, yön haritasını oluşturmak için Aspect analizi ve diğer tesislerin etki alanlarının tanımlanması için Buffer analizleri yapılacaktır.

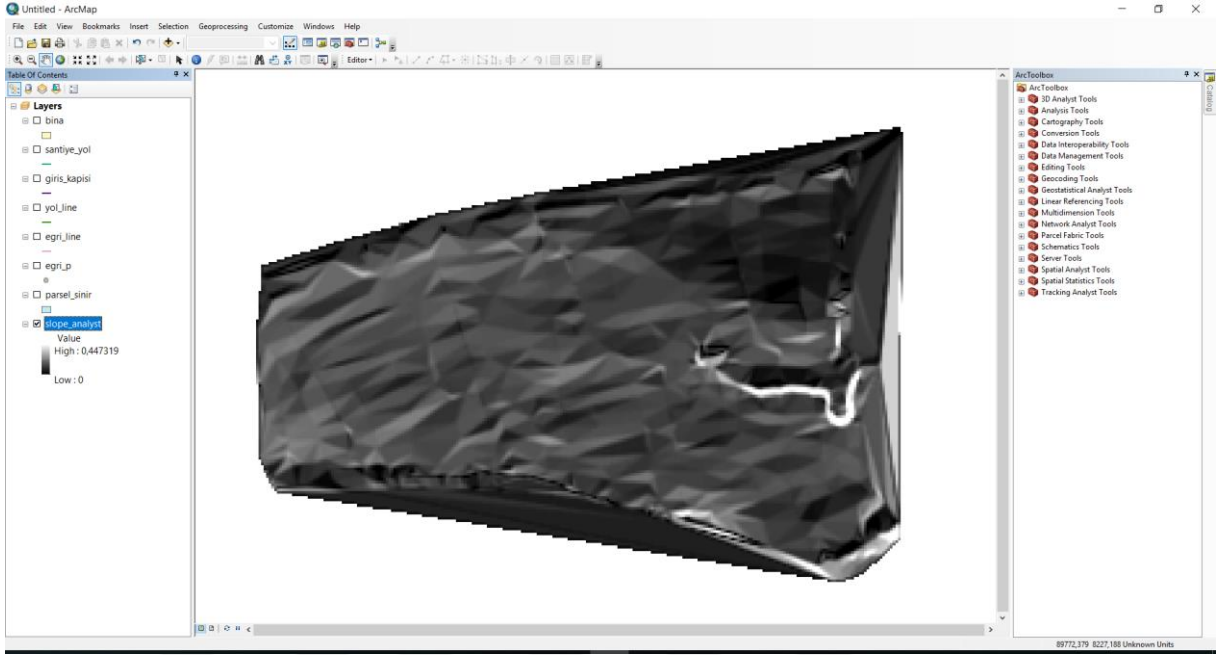


Şekil 3.10: ArcGIS Çalışma Penceresi

Şekil 3.11 'de gösterildiği üzere Create TIN modülü ile nokta verilerimizi yüzeye dönüştürme işlemi yapılır. Sonraki adımda eğim haritası oluşturmak için Slope analizi yapılır. TIN to Raster sekmesi ile sayısallaştırdığımız verilerden eğim haritası oluşturmak için Spatial Analyst>Surface Analysis>Slope adımları izlenerek Slope analizi yapılır. Slope analizi sonrası Şekil 3.12 'de yer alan sonuca ulaşılmıştır.

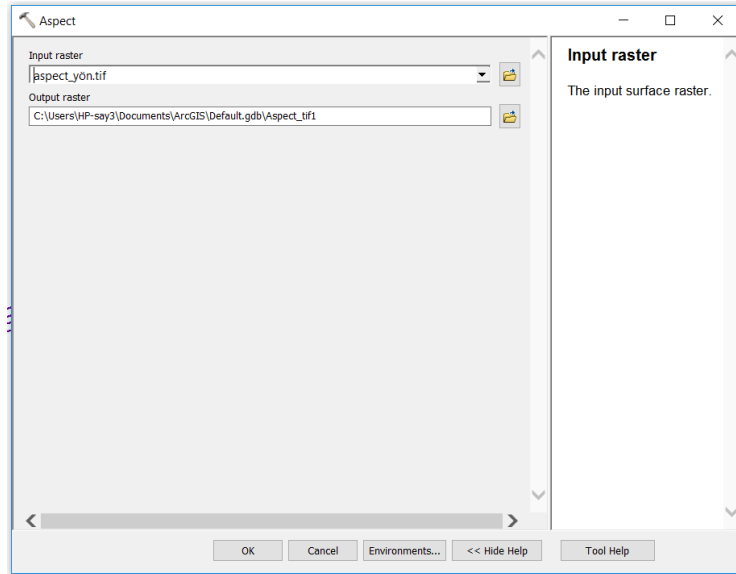


Şekil 3.11: ArcGIS TIN Oluşturma Penceresi

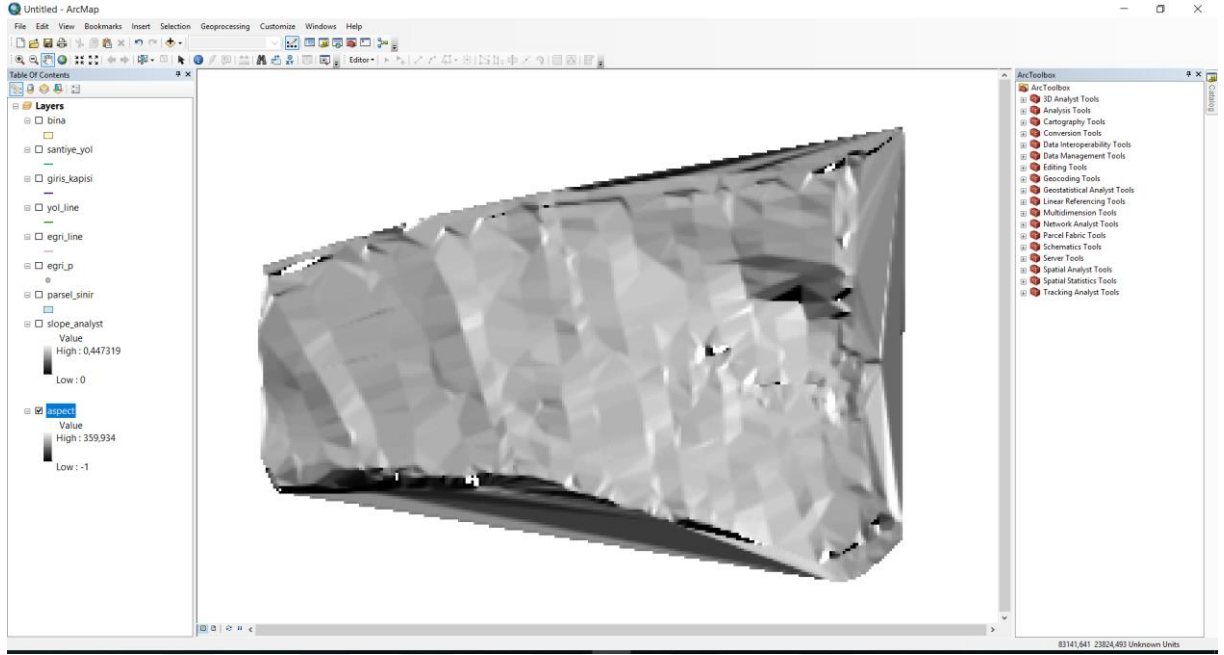


Şekil 3.12: ArcGIS Slope Analizi

Eğim haritasının oluşturulmasından sonra bakı haritasının oluşturulmasına geçilecektir. Bakı haritası için ArcGIS 'de Aspect analizi gerçekleştirilir. Spatial Analyst>Surface Analysis>Aspect sekmesi aracılığıyla bakı haritası oluşturulur. Şekil 3.13 'de Aspect analize ait işlem penceresi gösterilmiştir. Aspect analizi sonrası oluşan bakı haritamız Şekil 3.14 'de yer almaktadır.

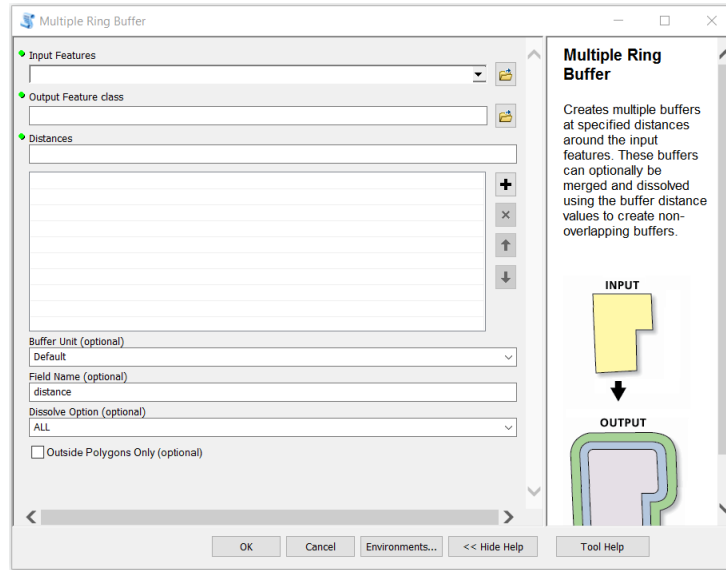


Şekil 3.13: ArcGIS Aspect Analizi Penceresi

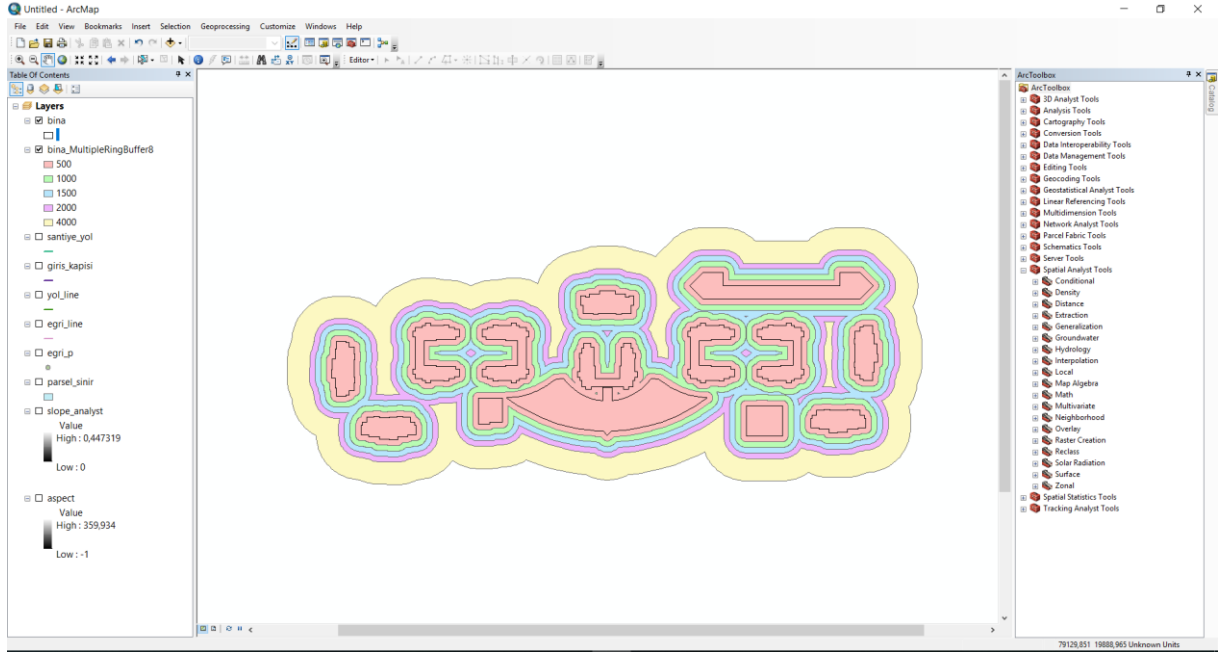


Şekil 3.14: ArcGIS Aspect Analizi

Eğim ve bakı haritasından sonra yer seçiminde kullanmak için tesislerin etki alanlarının programa işlenmesi gerekir. Bu işlem için Buffer analizi yapılacak. Çalışmamızda tesislerin etki alanlarını beş sınıfta değerlendirdiğimiz için “Multiple Ring Buffer” sekmesi ile çoklu bölge oluşturulacaktır. Şekil 3.15 ‘de yer alan ArcGIS penceresi aracılığıyla Buffer işlemi gerçekleştirilir. Şekil 3.16 ‘da Buffer işlemi sonucu elde edilen örnek gösterim yer almaktadır.

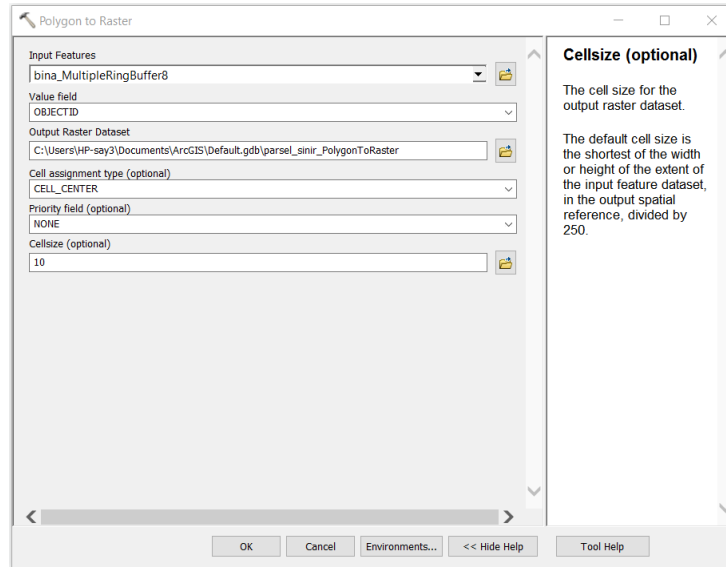


Şekil 3.15: ArcGIS Multiple Ring Buffer Penceresi



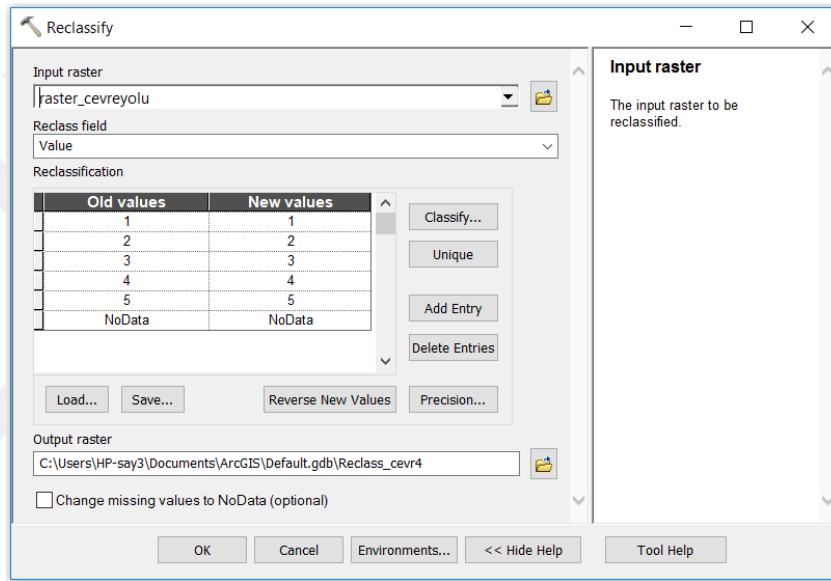
Şekil 3.16: ArcGIS Multiple Ring Buffer Analizi

Tüm tesisler için Buffer işlemi tek tek yapılarak işlem tamamlanır. Tüm işlemlerin sonunda bu verilerin Raster formatına dönüştürülmesi adımına geçilir. “Polygon to Raster” sekmesi ile tüm katmanlarımızı Raster formatına dönüştürülmesi yapılır. Şekil 3.17 ‘de “Polygon to Raster” işlem penceresi yer almaktadır. Burada “Cellsize” kısmında Raster dönüşümünde birim karelerin ölçüsü girilmektedir.



Şekil 3.17: ArcGIS Polygon to Raster Penceresi

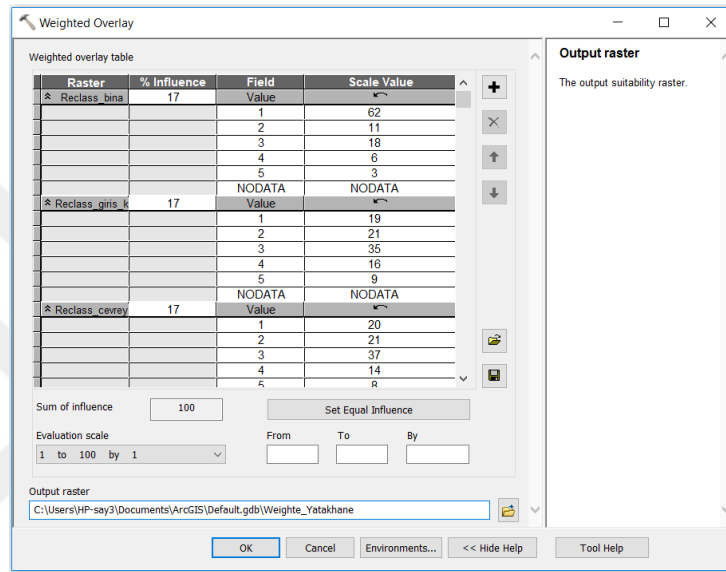
Raster 'a dönüştürme işleminden sonra yer seçimine geçmeden önce yapılması gereken son adıma geçilir. Reclassify işlemi ile yeniden sınıflandırma yapılacaktır. Bu işlem tüm katmanlar için yapılacaktır. Reclassify işlemi yapılarak ondalık (float) değerlerinin tam sayıya(integer) dönüştürülmesi gerekir. Yüzey analizleri sonrasında oluşan eğim, bakı ve buffer işlemlerinden elde edilen verilerin raster veriye dönüştürülmesinin ardından Reclassify işlemi yapılır. Yeniden sınıflandırma sonrasında oluşan veriler integer değerler olarak temsil edilir. Tüm bu işlem adımlarının ardından tesis yerleşiminin belirlenmesi için gerekli analizlerin yapımına geçilebilir. Şekil 3.18 'de Reclassify işlemine ait işlem penceresi yer almaktadır.



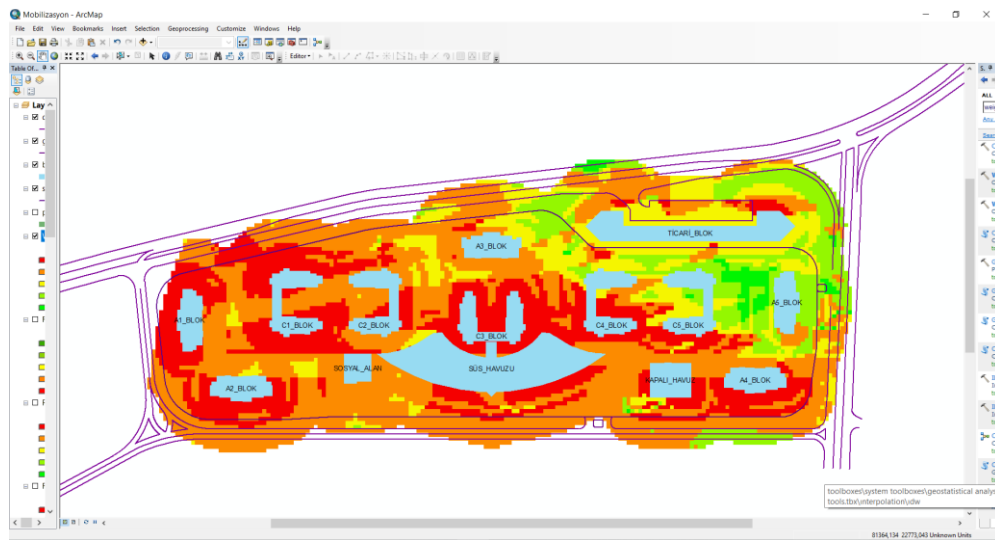
Şekil 3.18: ArcGIS Reclassify Penceresi

Tüm işlem adımlarının ardından yer seçimi analizi için gereken verilere ulaşılmıştır. Yer seçimi için "Weighted Overlay" analizi ile ağırlıklı çakıştırma yapılacaktır. Bu işlem için tesislerin kurulumunda baz alacağımız kriterlere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu kriterlerin belirlenmesinde iki aşamalı anket çalışması yapılmıştır. İlk anket çalışmasında orta ve büyük ölçekli şantiyelerde kurulan beş tesis belirlenmiş olup bu tesisler için kurulum sıralaması araştırılmıştır. Anket çalışması kapsamında daha önce şantiyelerde çalışmış ve şantiye şefi üzeri pozisyonlarda olan 20 kişiye ulaşılmıştır. İlk anket sonucu elde edilen sıralama sonrası ikinci anket çalışması gerçekleştirildi. Bu anket ile tesislerin kurulumunda dikkat edilmesi gereken kriterler ve sonuçları araştırılmıştır. Anket çalışması kapsamında 290 kişiye ulaşılmış ve sonuçlar "Weighted Overlay" analizinde kullanılmak üzere düzenlenmiştir.

Şekil 3.19 'da "Weighted Overlay" analizine ait işlem penceresi yer almaktadır. Bu pencerede tesis kurulumunda etkisi olan kriterler seçilerek etki değerleri ve ağırlıkları girilmektedir. Bu analiz sonucu elde edilen verilerle tesislerimiz için uygun alanların seçimi yapılmıştır. Şekil 3.20 'de "Weighted Overlay" analizi sonucu elde edilen sonuç verilmiştir. Bu şekilde yeşil ile gösterilen alanlar tesisimiz için uygun alanları simgelemektedir. Tüm tesisler için bu adımlar tekrarlandıktan sonra şantiye sahamız için en uygun tesis yerleşimine ulaşılmıştır.



Şekil 3.19: ArcGIS Weighted Overlay Penceresi



Şekil 3.20: ArcGIS Weighted Overlay Analizi

4. BULGULAR

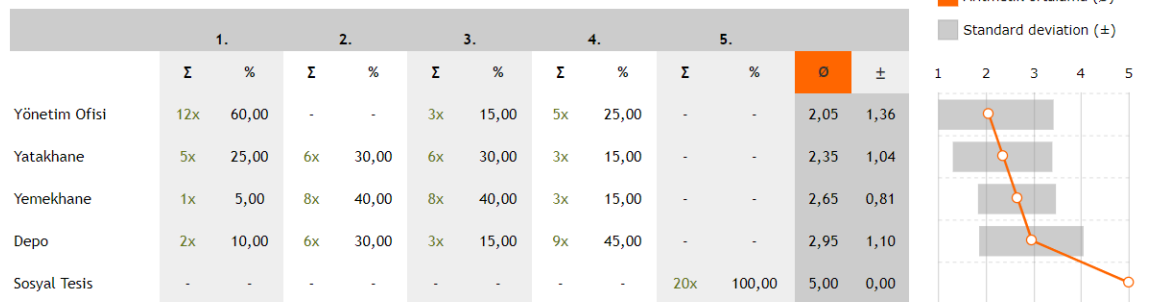
Bu bölüm iki aşamada yapılmıştır. İlk aşamada, mobilizasyonda kurulacak tesislerin yerleştirilmesine yönelik kriterlerin belirlenmesi için anket çalışması yapılarak verilerin tespiti yapılmıştır. İkinci aşamada ise elde edilen veriler doğrultusunda ArcGIS programında Weighted Overlay aracıyla mekânsal analiz yapılarak tesislerin uygun yerleşimi sağlanmıştır.

4.1. VERİLERİN BELİRLENMESİ

Bu çalışma kapsamında mobilizasyonda kurulacak tesislerin yerleşimini sağlamak ve tesis yerleşimini ileride ikinci bir değişime ihtiyaç duyulmayacak şekilde yapılması amaçlanmıştır. Bu kapsamda öncelikli olarak belirlediğimiz şantiye ortamında ihtiyaç duyulan beş temel tesis belirlendi. Bu tesislerin kurulum önceliğinin belirlenmesi için mini bir anket yapıldı. Şantiyede kurmayı planladığımız yönetim ofisi, yatakhane, yemekhane, depo ve sosyal tesisin kurulum sıralaması araştırıldı. Bu sayede kurulum sıralaması belirlenerek tesislerin birbiriyle olan ilişkilerinin tespiti amaçlanmıştır. Bu amaçla yapılan ilk anket çalışmasına daha önce şantiyelerde çalışmış ve minimum şantiye şefliği pozisyonlarında bulunan 20 kişi ile görüşülüp tesislerin kurulum sıralamasına ulaşıldı. Bu anket sonucunda Şekil 4.1 'de gösterilen kurulum sıralamasına ulaşılmıştır.

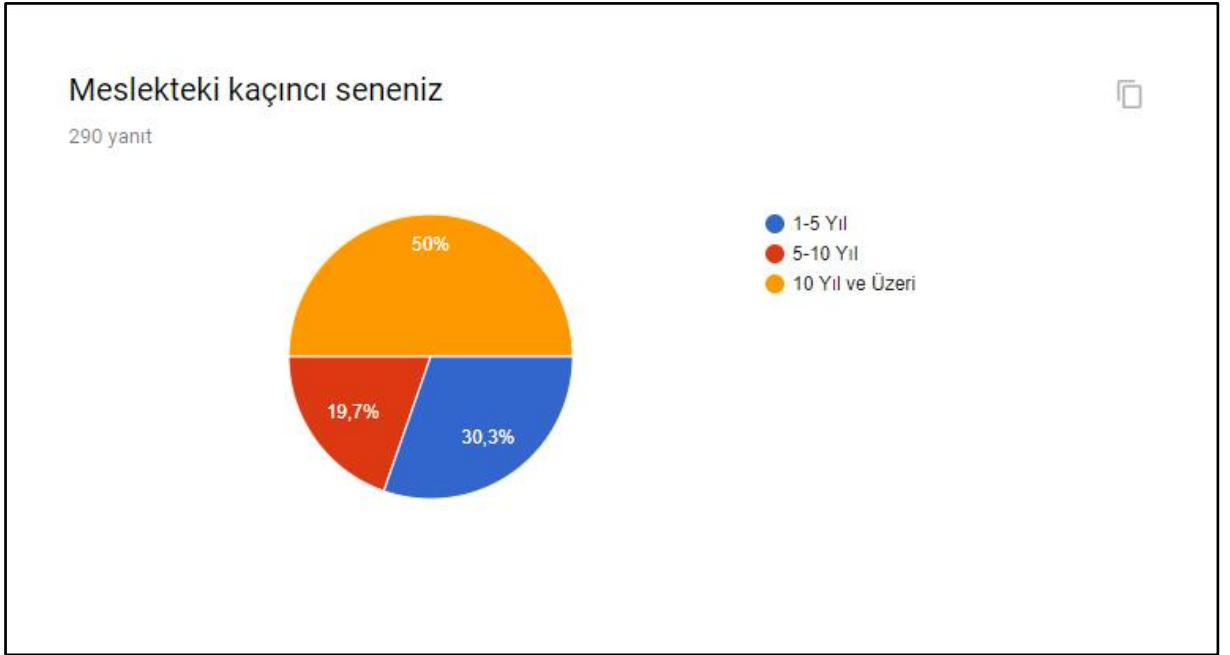
1. Aşağıdaki tesisleri kurulum önceliğine göre sıralayınız. *

Katılımcıların sayısı: 20

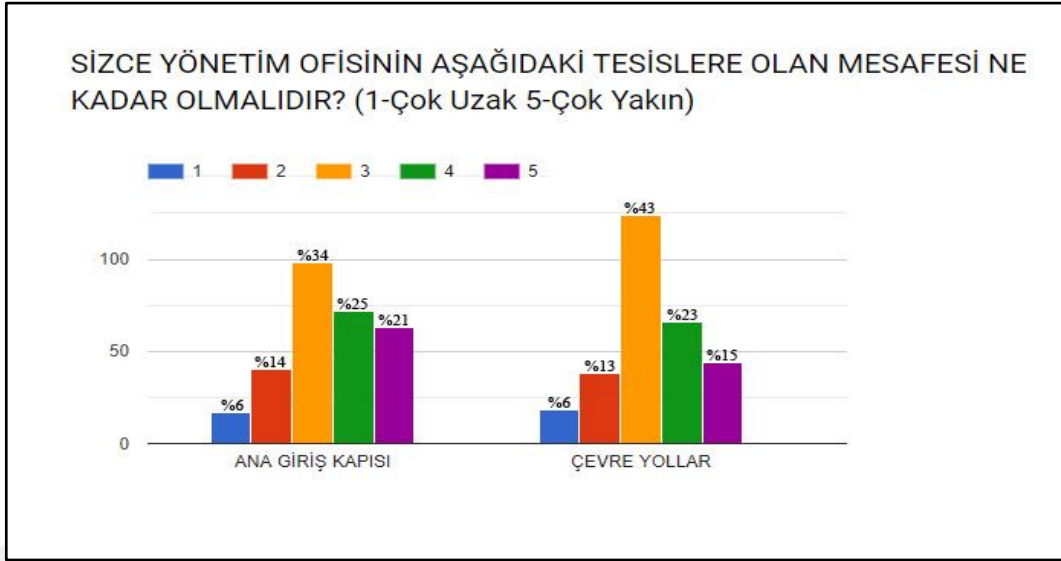


Şekil 4.1: Tesis Sıralaması Anketi Sonuçları

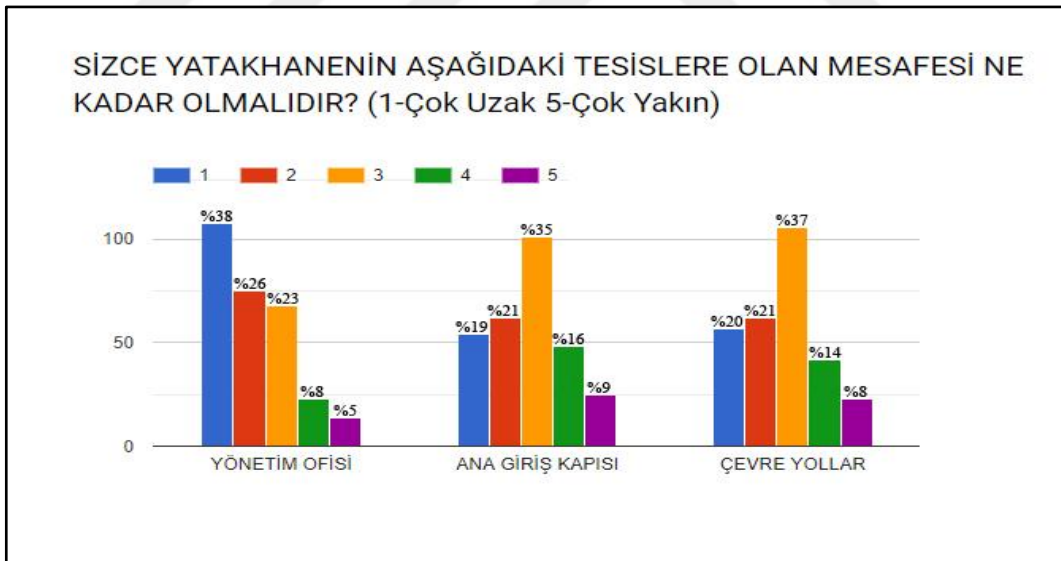
İlk anket sonucunda ulaşılan sonuçlar eşliğinde ikinci anket yapılmıştır. İkinci anket kapsamında, belirlediğimiz tesislerin birbiriyle olan ilişkisi ile mobilizasyon için göz önünde bulundurulması gereken kriterlerle ilgili sorular düzenlenmiştir. Yapmış olduğumuz anket kapsamında, şantiye ortamında çalışmış mimar - mühendis olan 290 kişi ile görüşülüp anket çalışması sonlandırılmıştır. Aşağıdaki şekillerde elde edilen anket sonuçları yer almaktadır.



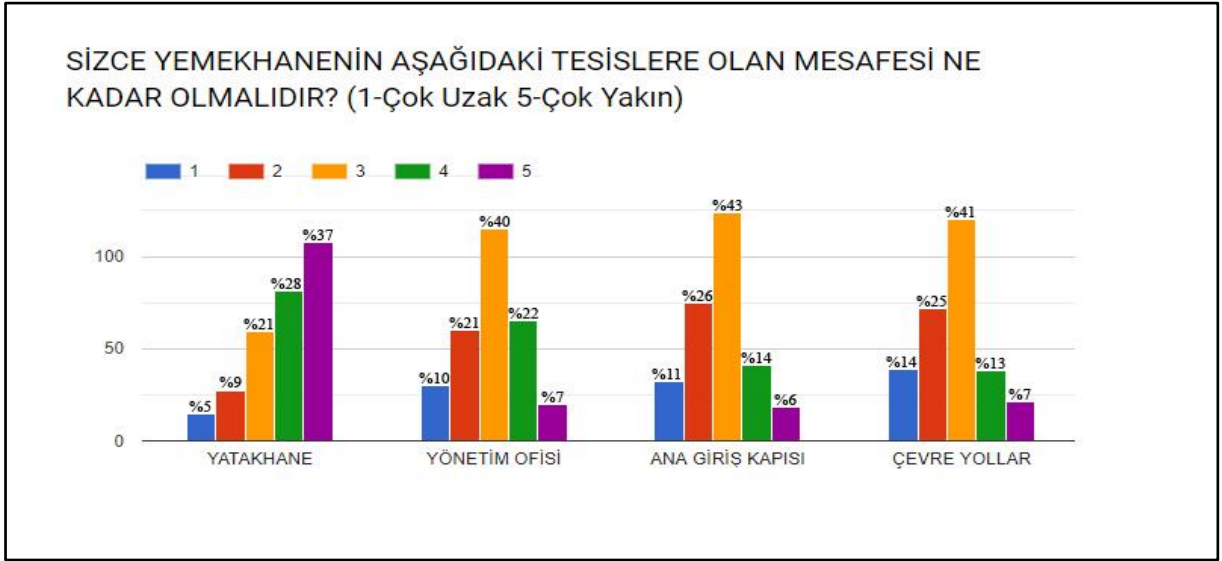
Şekil 4.2: Katılımcıların Mesleki Tecrübelerinin Yıllara Göre Dağılımı



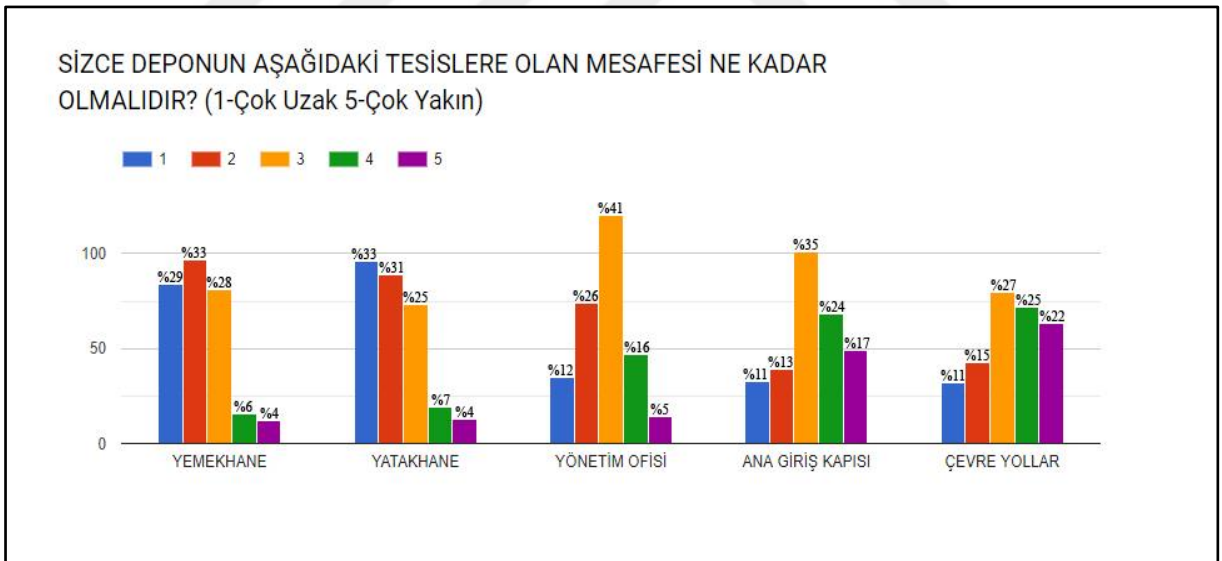
Şekil 4.3: Yönetim Ofisinin Tesislere Olan Mesafesinin Dağılımı



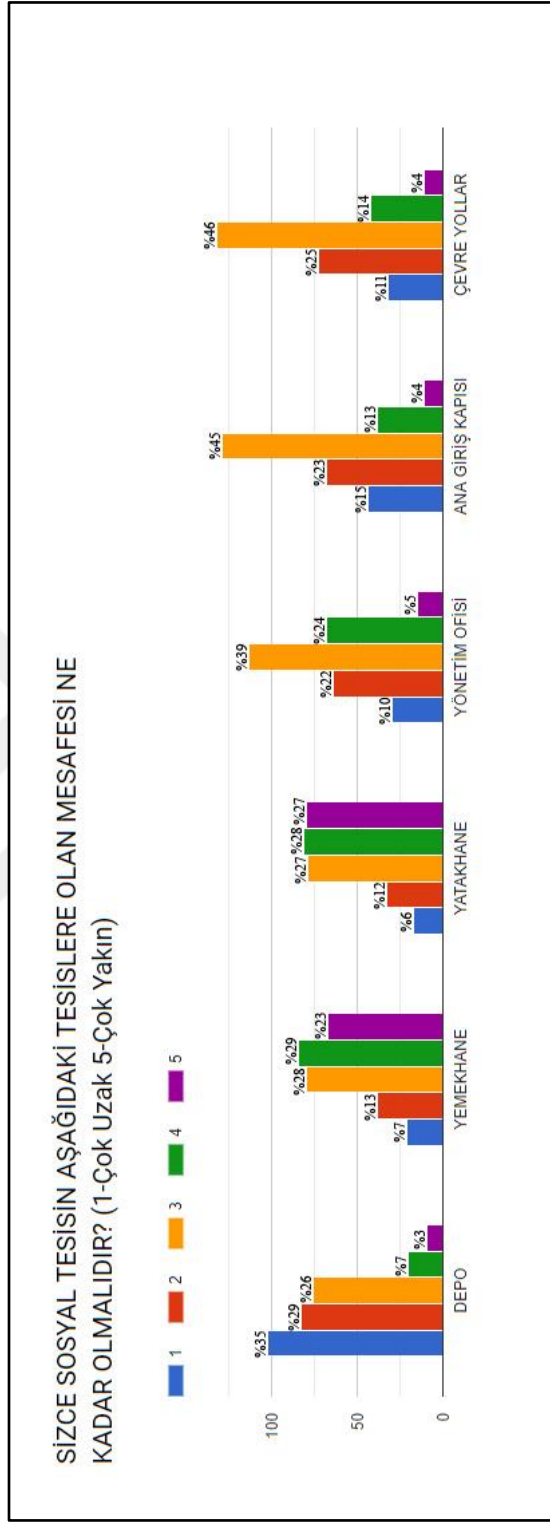
Şekil 4.4: Yatakhane'nin Tesislere Olan Mesafesinin Dağılımı



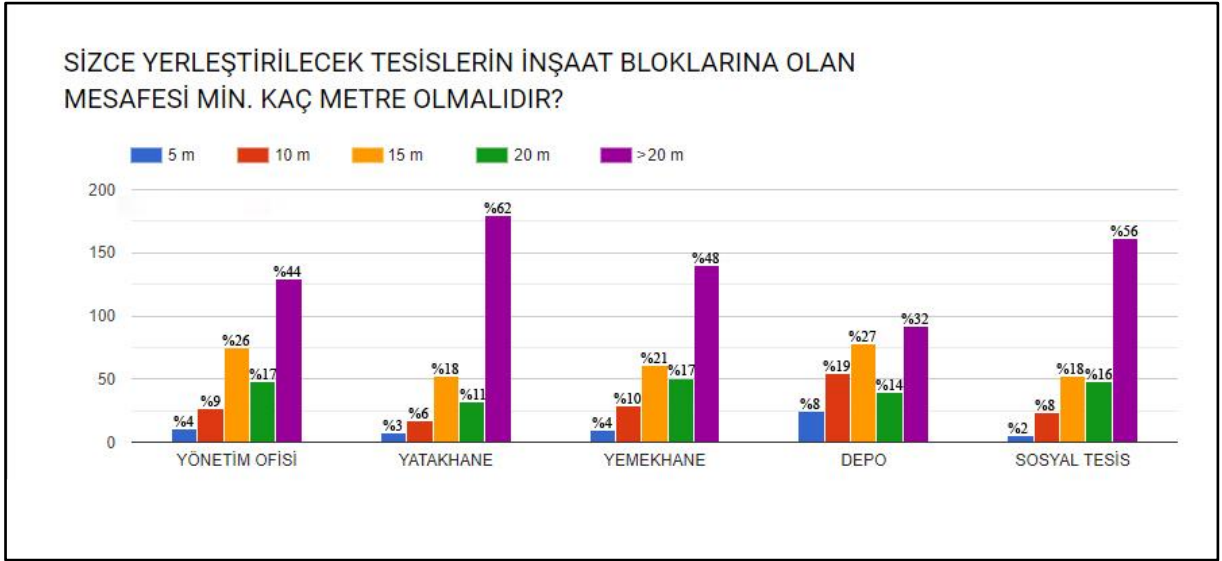
Şekil 4.5: Yemekhanenin Tesislere Olan Mesafesinin Dağılımı



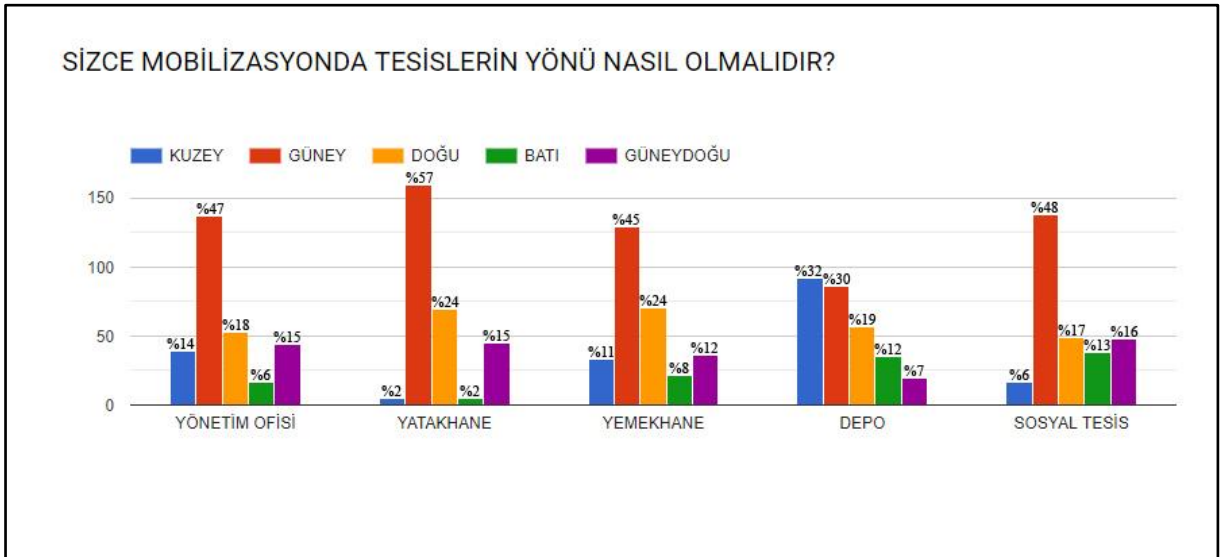
Şekil 4.6: Depoların Tesislere Olan Mesafesinin Dağılımı



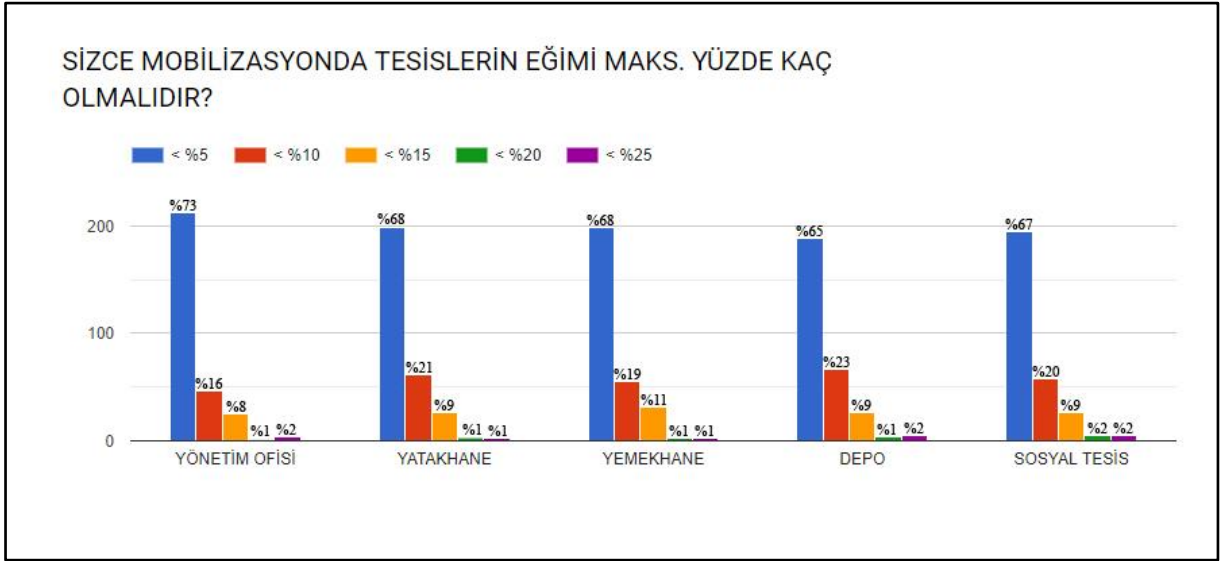
Şekil 4.7: Sosyal Tesisin Tesislere Olan Mesafesinin Dağılımı



Şekil 4.8: Tesislerin Bloklara Olan Mesafesinin Dağılımı



Şekil 4.9: Tesislerin Mobilizasyon Yönlerinin Dağılımı



Şekil 4.10: Tesislerin Maksimum Eğitim Dağılımı

4.2. ARCGIS MODELİNİN OLUŞTURULMASI

4.2.1. Vaka Çalışması

Mobilizasyon planlaması için ele aldığımız şantiyemiz, İstanbul ilinde yer alan toplamda 10 adet konut bloğu, bir adet ticari blok, bir adet kapalı havuz, bir adet sosyal tesis ve bir adet süs havuzundan oluşmaktadır. Proje kapsamında iki adet ana giriş kapısı bulunmaktadır. Konumu itibariyle çevre yollara ve ana bağlantı yollarına yakın konumda bulunmaktadır.

Yapımının yaklaşık iki yıl sürecek olması, kurulacak geçici tesislerin konumunu daha da önemli bir duruma getirmektedir. Zira kurulacak olan tesislerin iki yıl süre zarfında aynı konumda kalması amaçlanmaktadır. Planlama doğrultusunda hem işin akışına engel olmayacak hem de performans açısından en iyi çözümü verecek kurulum amaçlanmaktadır.

4.2.2. Verilerin Toplanması

Proje kapsamında yaklaşık olarak 500 inşaat işçisi, 30 teknik personel ve 20 idari personel yer almaktadır. Kurulacak tesislerin şekil ve büyüklükleri ele alınırken bu kriterlerinde ele alınması gerekmektedir. Bu kapsamda yapmayı planladığımız tesislerin yaklaşık kapasiteleri ve ebatları Tablo 4.1 'de yer almaktadır.

Yönetim ofisi boyutlandırılması;

Büro mahallerinde çalışan kişi başına 4-6 m² taban alanı uygun olup bu alan 3 m²'den küçük olmamalıdır (Müngen, 2003).

İşyerlerindeki hava hacmi, makine, malzeme ve benzeri tesislerin kapladığı hacimler dahil olmak üzere, işçi başına en az 10 m³ olacaktır. Hava hacminin hesabında, tavan yüksekliğinin 4 metreden fazlası nazara alınmaz (Erdem, 2008).

İşyerlerinde dışarıdan ışık almaya yarayan yan ve tepe pencereleri ile menfezlerin aydınlık veren yüzeyleri toplamı, işyeri taban yüzeyinin en az 1/10 oranında olacaktır (Erdem, 2008).

Yatakhane boyutlandırılmasında;

İşçi başına toplam alan en azından 5 m² olmalıdır (Müngen, 2003).

Koşullarda tavan yüksekliği 280 cm den aşağı olmayacak ve kişi başına düşen hava hacmi, en az 12 m³ olarak hesap edilecek (Erdem, 2008).

Yemekhane boyutlandırılmasında;

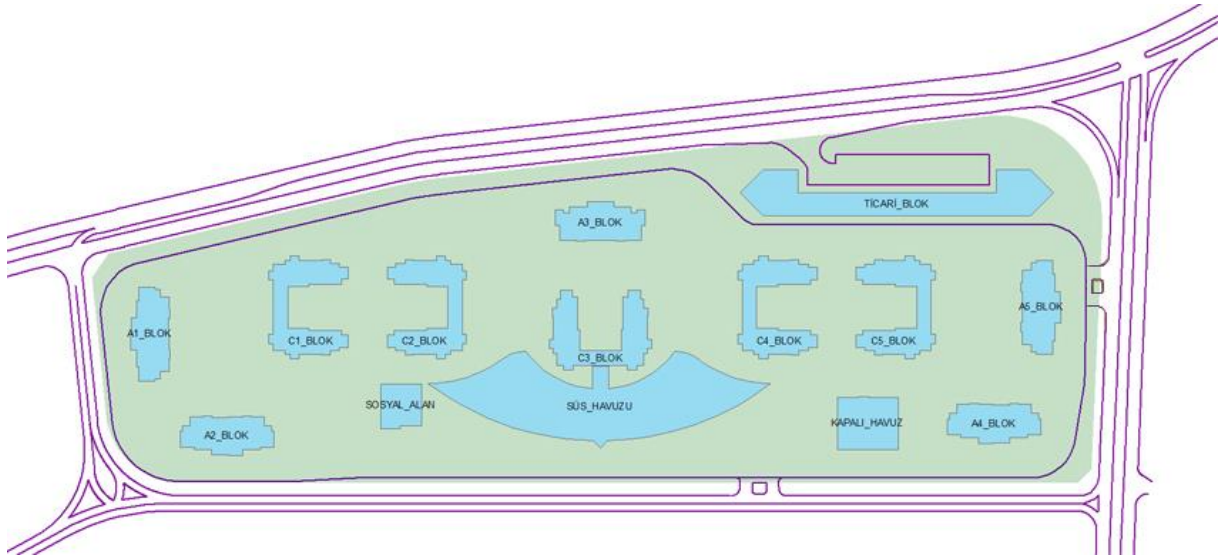
Şantiye yemekhanesi planlanırken, yemek salonu ve yardımcı üniteler toplam alanının kişi başına en az 2 m² alınmak üzere hesaplanması uygundur (Müngen, 2003).

Tablo 4.1: Şantiye Tesislerinin Özellikleri

	Kapasite (kişi)	Tesis Boyutu (m)	Tesis Yüksekliği (m)	Tesis Alanı (m ²)	Kat Adedi	Toplam Tesis Alanı (m ²)	Hava Hacmi (m ³)	Kişi Başına Düşen Alan (m ²)	Kişi Başına Düşen Hava Hacmi (m ³)	
TESİSLER	Yönetim Ofisi	50	12,5 x 17,5	3	218,75	2	437,5	1312,5	8,75	26,25
	Yatakhane	150	15 x 25	3	375	2	750	2250	5	15
	Yemekhane	750	12,5 x 20	3	250	2	500	1500	2	6
	Depo	-	20 x 30	4,5	600	1	600	2700	-	-
	Sosyal Tesis	-	10 x 13,75	3	137,5	1	137,5	412,5	-	-

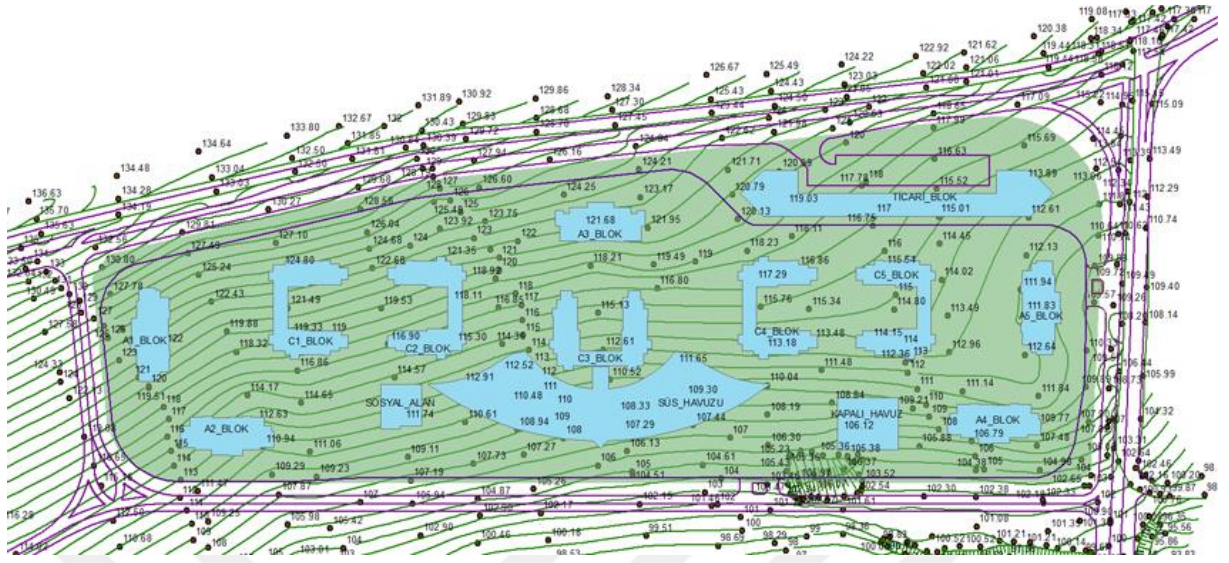
4.2.3. Modelin Oluşturulması

ArcGIS de modeli oluşturmaya başlamadan önce eldeki tüm verilerin düzenlenmesi işlemi yapıldı. Şantiye planlarının CAD ortamından ArcGIS e aktarılmasının ardından binalar, ana giriş kapısı, çevreyolu ve arazi kotlarının modellenmesi işlemi yapıldı. Eldeki verilerin işlenmesi için bir takım analizlerin ardından şantiye modeline ulaşıldı. Şekil 4.11 'de şantiyenin ArcGIS ortamındaki modeli yer almaktadır.

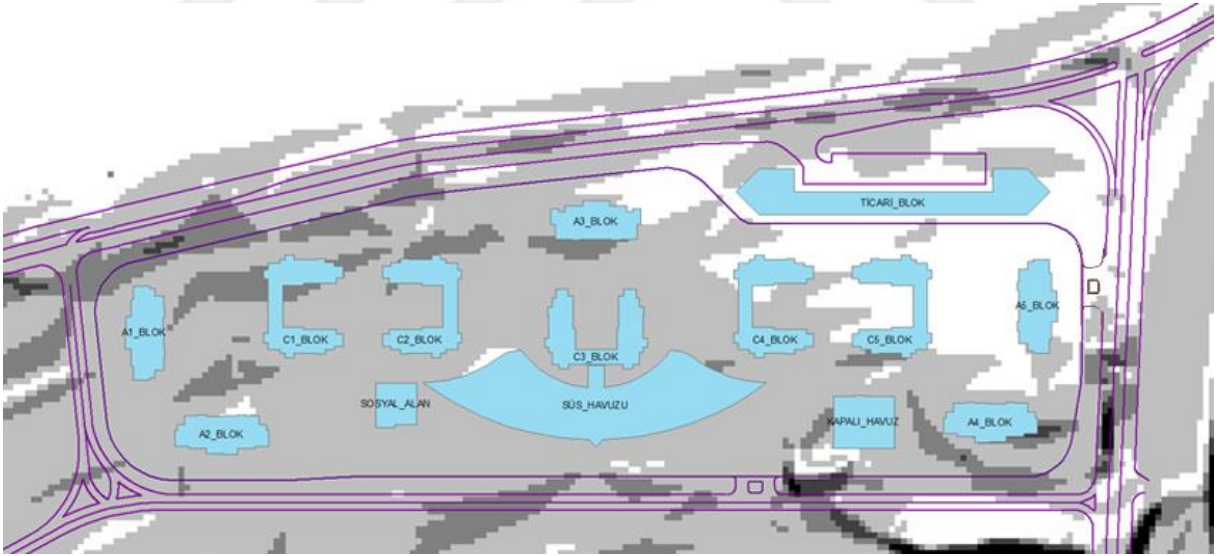


Şekil 4.11: Şantiye Sahası ArcGIS Modeli

Eşyükselti eğrilerinin sayısallaştırılarak bir arazi yüzeyi oluşturulması için ArcGIS de TIN işleminin yapılması gerekir. TIN işlemi için izlene yol 3D Analyst – Creat/Modify TIN – Create TIN From Features şeklindedir. Şekil 4.12.'de de görüldüğü üzere eşyükselti eğrileri bir TIN modeline dönüştürülmüştür. TIN işleminden sonra yüzeyin oluşturulması için Slope Analiz işlemi gerçekleştirilir. Şekil 4.13 'de Slope analizinin ardından elde edilen arazi yüzeyi görülmektedir.

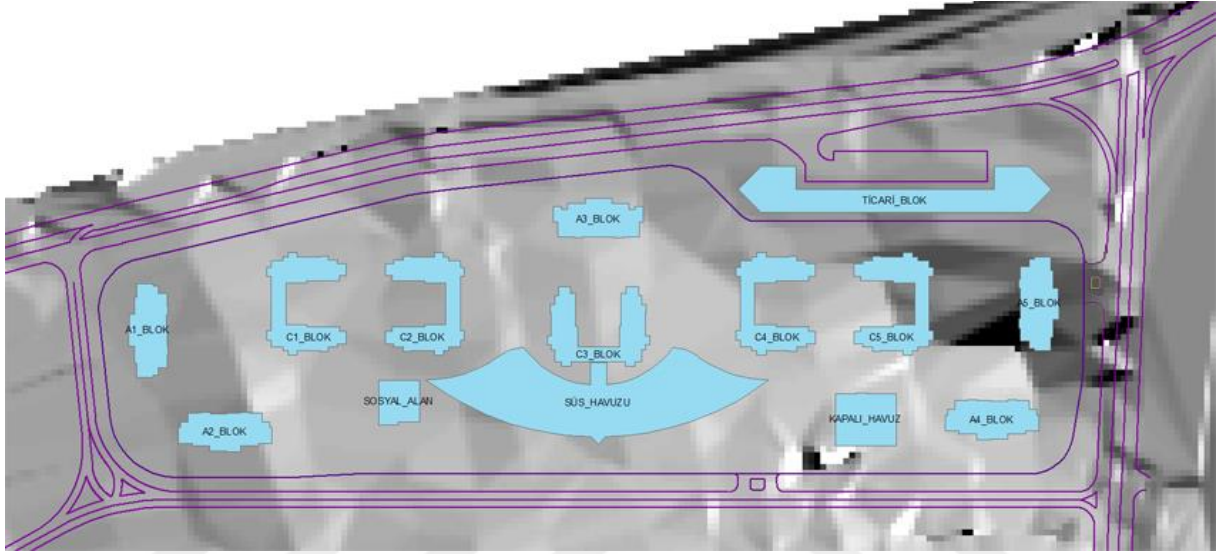


Şekil 4.12: Şantiye Sahası Eşyüksekti Eğrileri



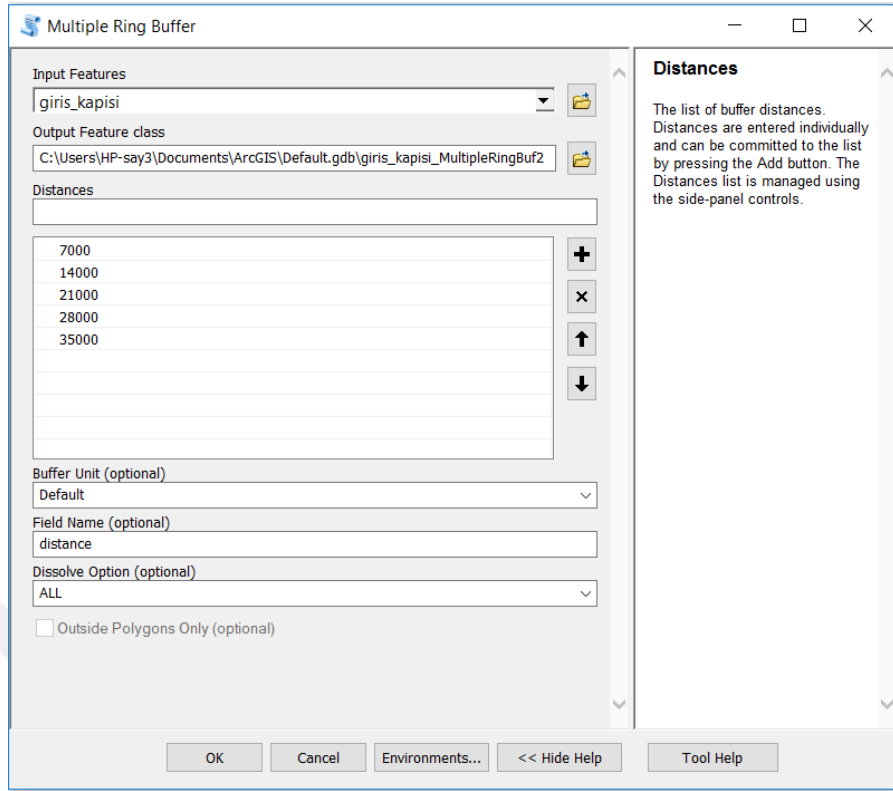
Şekil 4.13: ArcGIS Slope Analizi

Modelimizde yön tanımlamasını yapmak için Aspect analizinin yapılması gerekmektedir. ArcGIS de Spatial Analyst > Surface Analysis > Aspect işlem adımlarını izleyerek Aspect analizinin ardından bakı haritamızı oluşturduk. Şekil 4.14 'de bu işlemin ardından elde ettiğimiz harita görülmektedir.

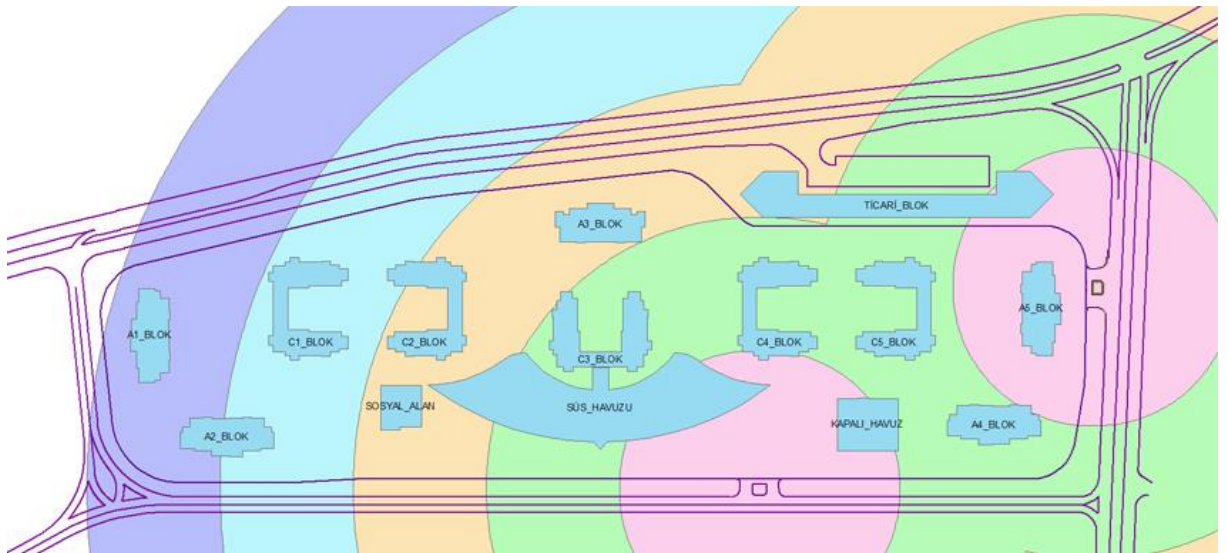


Şekil 4.14: ArcGIS Aspect Analizi

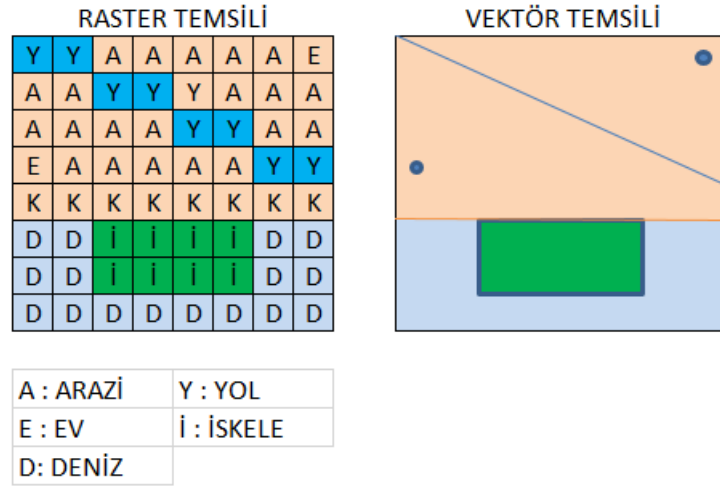
Modelimizde kurduğumuz tesislerin etki alanlarının oluşturulması ve belirlenmesi işlemi için ArcGIS de Buffer işleminin yapılması gerekir. Bu işlemle her bir tesis için etki alanı taraması yapılabilmektedir. Bizim çalışmamızda her tesis için beş tampon bölge oluşturulmaktadır. Çoklu tampon bölge tanımlaması yapmak için ArcGIS 'de "Multiple Ring Buffer" işleminin yapılması gerekir. Şekil 4.15 'da "Multiple Ring Buffer" işlem penceresi yer almaktadır. Ana giriş kapılarının tampon bölgeleri oluşturulurken girişlerin etki alanlarının şantiyenin en uzak noktasını tarayacak şekilde oluşturulmasına dikkat edilmiştir. Bunun için her iki giriş içinde 350 m çapında bir alan taranmıştır. Bu işlemin aynısı çevre yollar içinde yapıldı. Çevreyolların etki alanı için şantiyenin orta noktası referans alınarak bir tarama alanı oluşturuldu. Bu mesafe 100 m olarak belirlendi. Bu yöntemle analiz yapılırken şantiyenin tüm alanları işleme dahil edilmiş olacaktır. Binalarımız için etki alanları anket çalışmamızdan alınmıştır. Aşağıdaki Şekil 4.16, Şekil 4.17, ve Şekil 4.18 'de Buffer işlemi sonucu elde edilen görseller yer almaktadır.



Şekil 4.15: ArcGIS Multiple Ring Buffer İşlem Penceresi

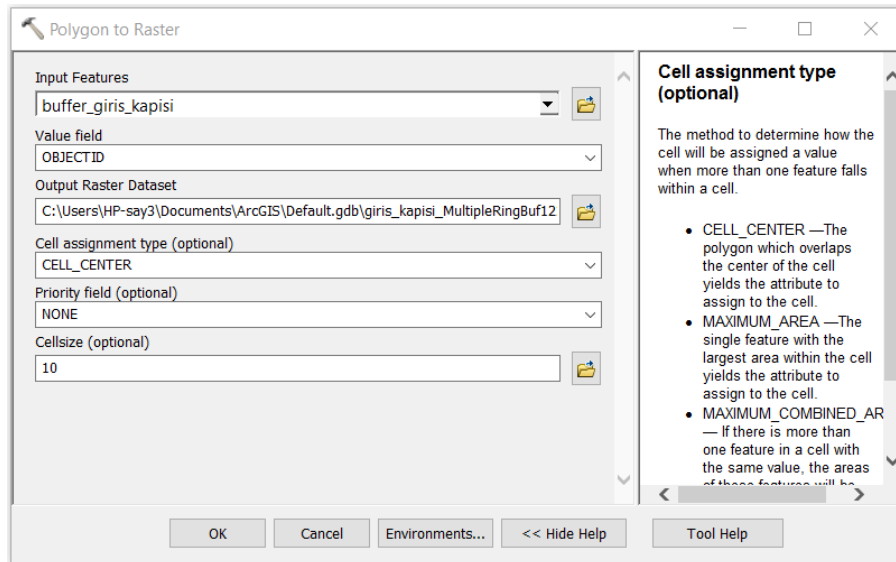


Şekil 4.16: Giriş Kapıları Buffer İşlemi Görseli



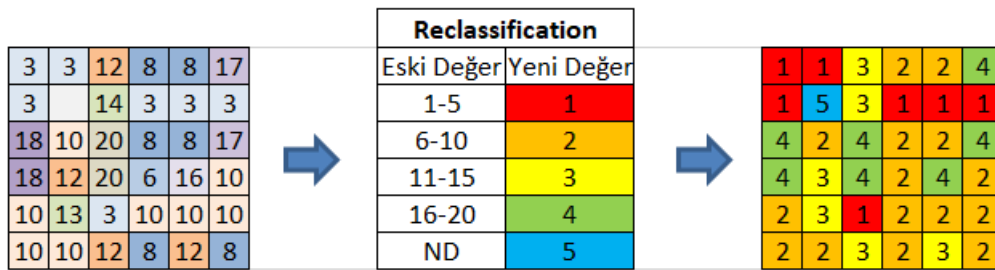
Şekil 4.19: Raster Veri ve Vektör Veri Gösterimi

Şekil 4.20 'de modelimize ait verilerin Raster veriye dönüştürülmesi işlemine ait işlem penceresi yer almaktadır. Bu işlem penceresinde görüldüğü üzere 'Cellsize' alanına Raster veriye dönüşüm yapılırken oluşturulacak birim karelerin ölçüsü girilmektedir. Bu çalışmamızda en hassas sonuçları elde etmek için bu değer 10 cm olarak alınmıştır.

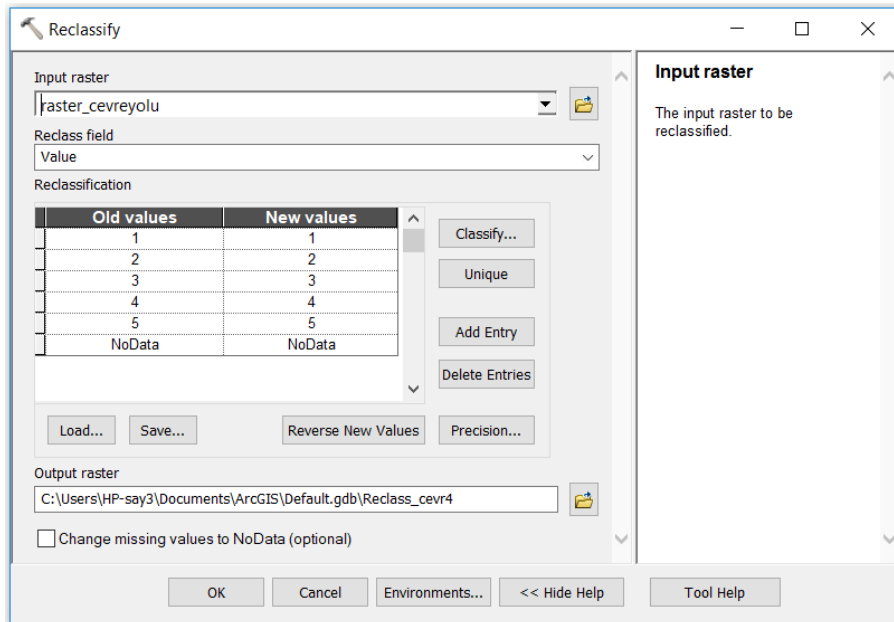


Şekil 4.20: ArcGIS Raster Veriye Dönüşüm İşlem Penceresi

Tesis yeri analizlerinde kullanılmak üzere raster verilerin yeniden sınıflandırma (Reclassify) işlemi yapılarak ondalık (float) değerlerinin tam sayıya (integer) dönüştürülmesi gerekir. Şekil 4.21 'de Reclassify işlemi için örnek bir gösterim yer almaktadır. Yüzey analizleri sonrasında oluşan eğim, bakı ve buffer işlemlerinden elde edilen verilerin raster veriye dönüştürülmesinin ardından Reclassify işlemi yapılır. Yeniden sınıflandırma sonrasında oluşan veriler integer değerler olarak temsil edilir. Tüm bu işlem adımlarının ardından tesis yerleşiminin belirlenmesi için gerekli analizlerin yapımına geçilebilir. Şekil 4.22 'de ArcGIS de Reclassify işlem menüsü gösterilmektedir.



Şekil 4.21: Reclass İşlemi Örnek Gösterim

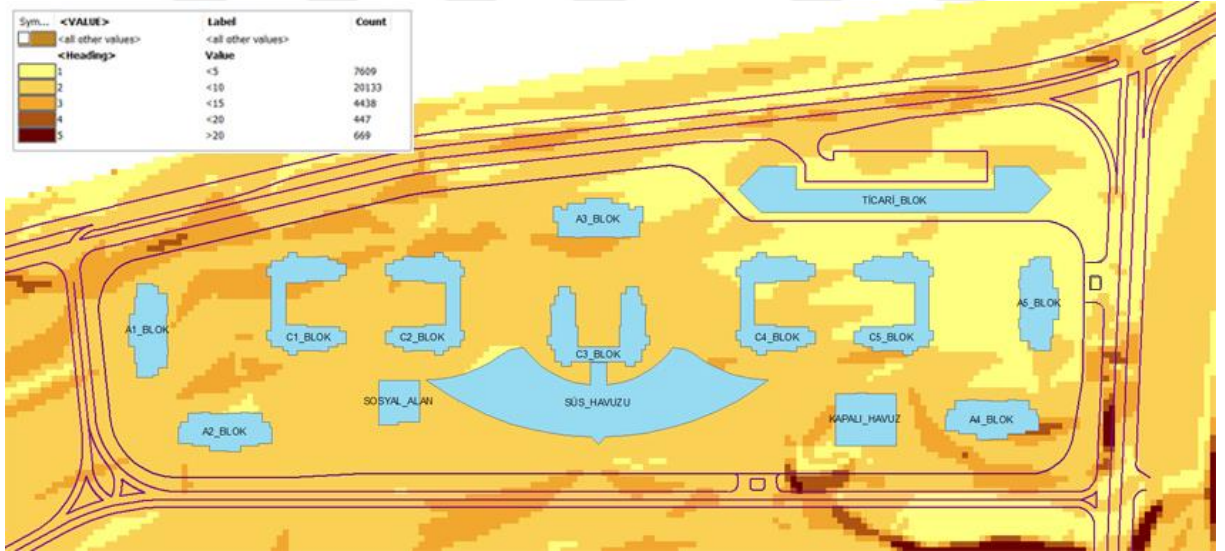


Şekil 4.22: ArcGIS Reclassify İşlem Menüsü

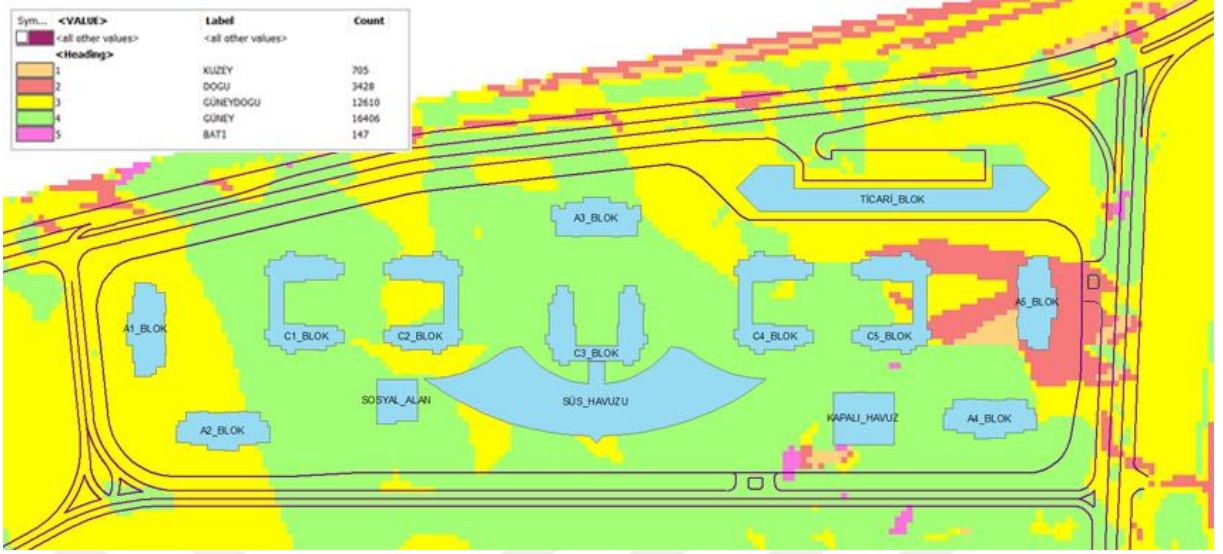
Reclassify işlemi tüm kriterlerimiz için ayrı ayrı yapılmalıdır. Tablo 4.2 'de bu sınıflandırma için kullanılan değerler yer almaktadır. Tüm Reclassify işlemlerinin ardında analiz aşamasına geçilebilir. Aşağıdaki şekillerde eğim, yön, bloklar, giriş kapısı ve çevre yol için yapılan Reclassify işlem sonuçları yer almaktadır. Şekillerde de görüldüğü üzere tüm sınıflandırmalar beş sınıfa ayrılmıştır (Şekil 4.23, Şekil 4.24, Şekil 4.25, Şekil 4.26, Şekil 4.27).

Tablo 4.2: Tesislerin Sınıflandırılması

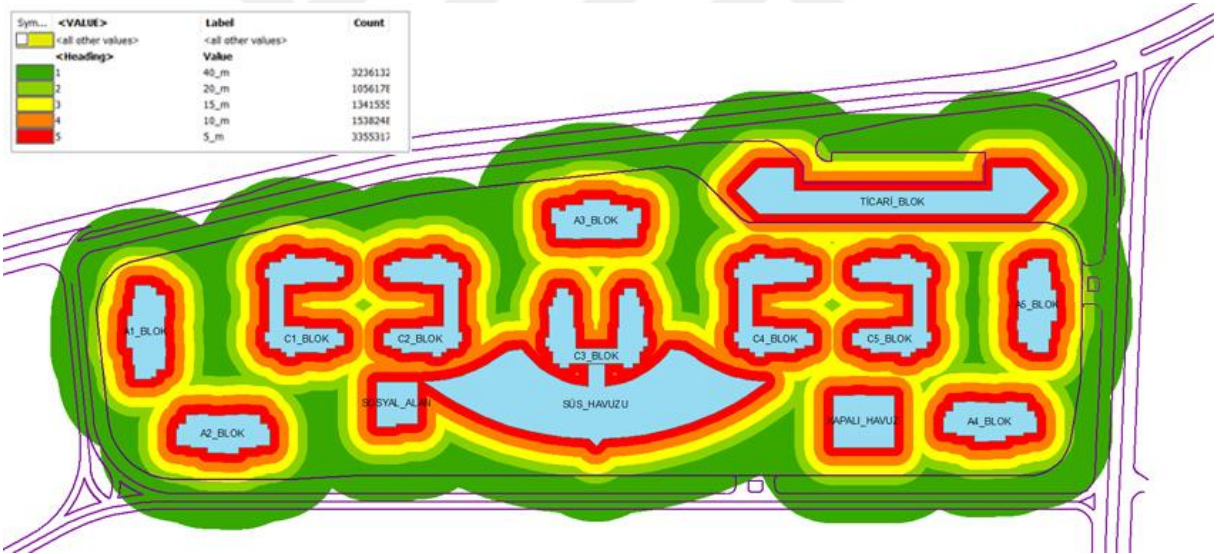
	KRİTER SINIFLARI				
	1	2	3	4	5
İNŞAAT BLOKLARI	>20 m	<20 m	<15 m	<10 m	<5 m
GİRİŞ KAPISI	<350 m	<280 m	<210 m	<140 m	<70 m
ÇEVREYOL	<100 m	<80 m	<60 m	<40 m	<20 m
EĞİM	<%5	<%10	<%15	<%20	>%20
YÖN	Kuzey	Güney	Doğu	Batı	Güneydoğu



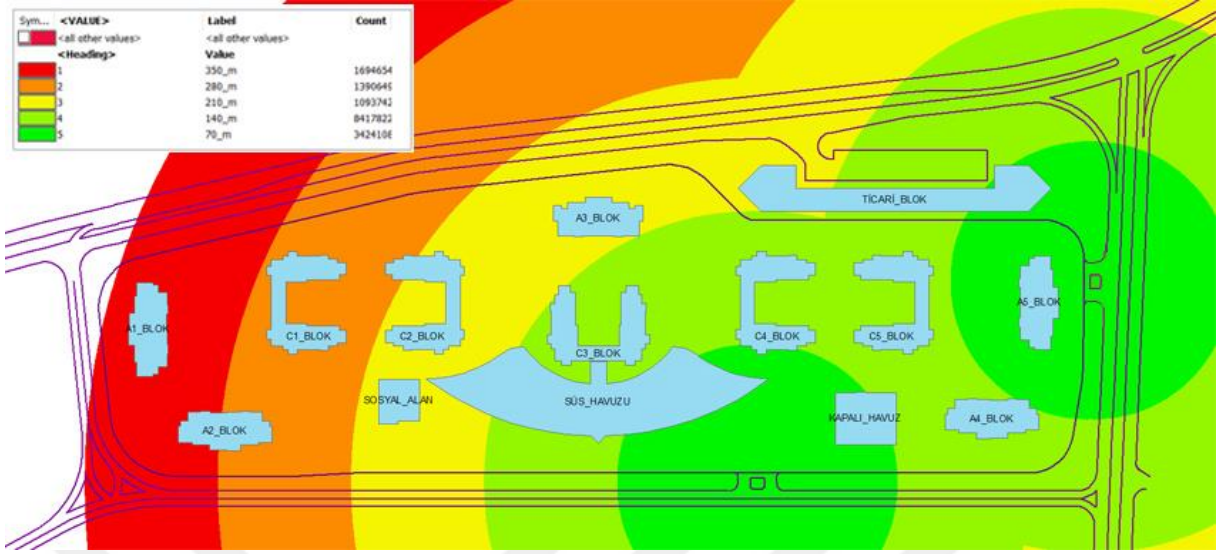
Şekil 4.23: Eğim Reclassify İşlemi



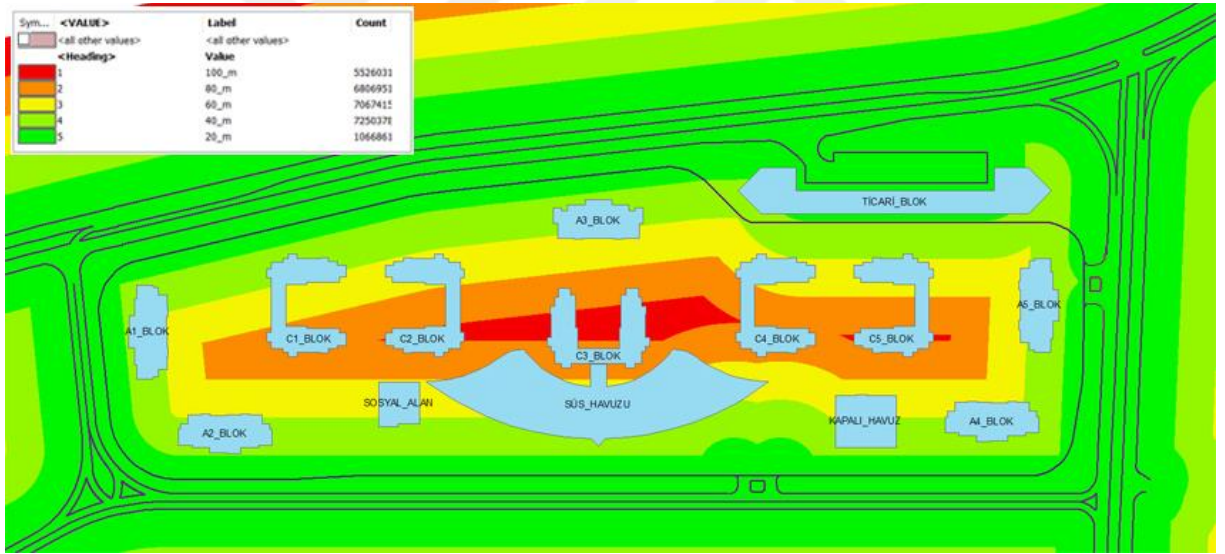
Şekil 4.24: Yön Reclassify İşlemi



Şekil 4.25: Bloklar Reclassify İşlemi



Şekil 4.26: Giriş Kapıları Reclassify İşlemi



Şekil 4.27: Çevre Yollar Reclassify İşlemi

4.2.4. Tesis Yeri Seçimi

Yer seçimi kavramı kısa ve uzun vadede çeşitli ölçütler eşliğinde en iyi faydayı verecek yerin seçilmesidir. Kriterlere ağırlık ve oran ataması yapılarak tüm kriterlerin tek bir çıktı üzerinde çakıştırılması sonucunda elde edilen verilerin yorumlanması yapılır. Bu çalışmamızda belirlediğimiz tesislerin yerleşimi için yapmış olduğumuz anketlerden elde edilen kriterler baz alınarak ArcGIS programında “Weighted Overlay” (Ağırlıklı Çakıştırma) aracıyla yapacağız. Weighted Overlay aracı, çok katmalı ve çok ölçütlü değerlendirme aracı olarak tanımlanabilir. Birden fazla raster verisinin kendi içinde ve diğer veri katmanlarına göre ağırlık oranları verilerek üst üste çakıştırma yapılarak yeni bir katman oluşturulması adıdır. Elde edeceğimiz yeni katman yardımıyla tesisler için uygun yer seçimi yapılacaktır.

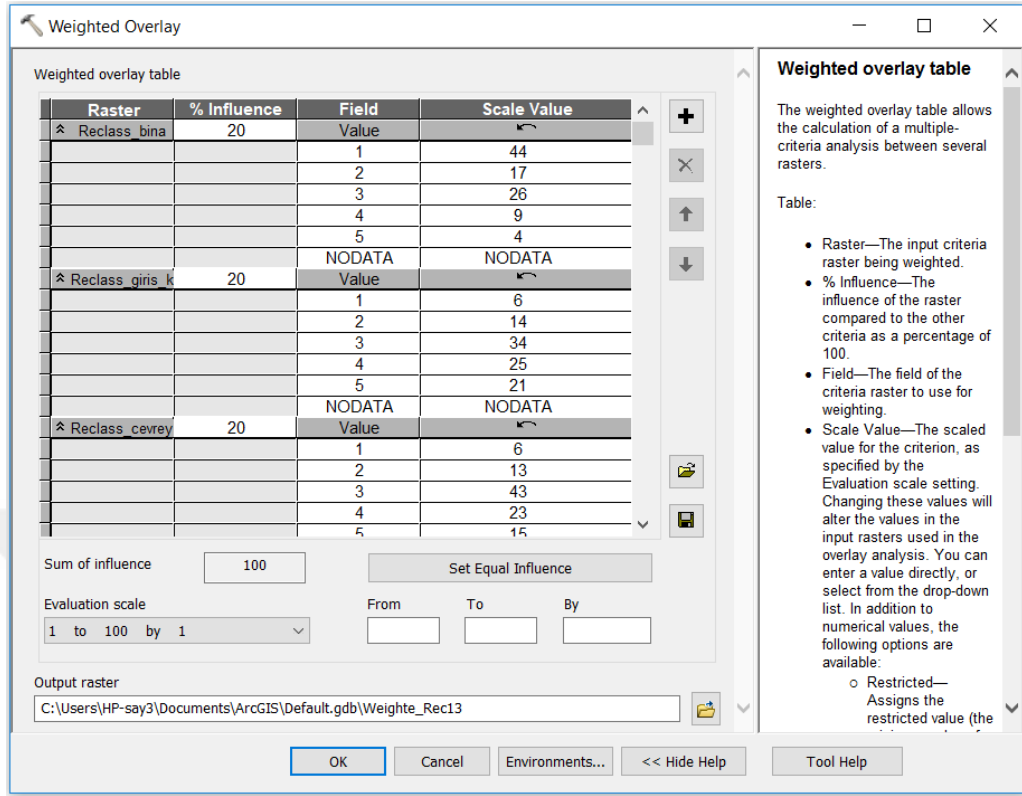
Aşağıdaki bölümlerde belirlediğimiz tesisler için yapılan yer seçimi analizleri ve sonuçları detaylı olarak aktarılmaktadır.

4.2.4.1. Yönetim Ofisi Yer Seçimi

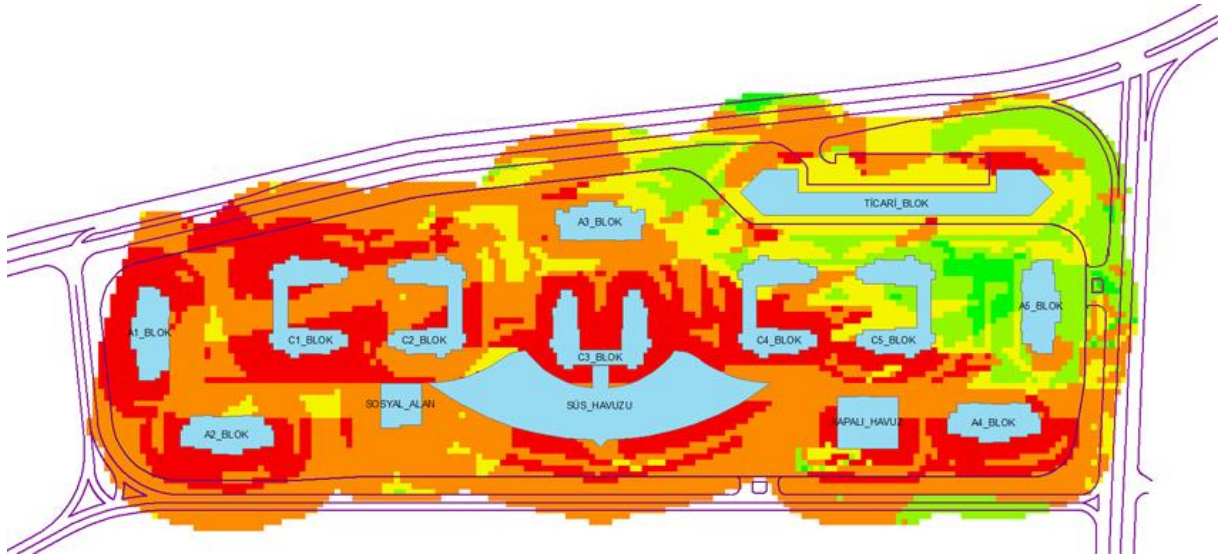
İlk adım olarak boyutlarını belirlediğimiz yönetim ofisinin yer seçimi için Weighted Overlay işlemi yapılır. Yönetim ofisinin yer seçimi yapılırken Tablo 4.3 'de gösterilen kriter sınıflandırması ve oranları kullanılmıştır. Şekil 4.28 'de yönetim ofisi için ArcGIS de Weighted Overlay işlem penceresi yer almaktadır. Bu değerlerin ArcGIS de tanımlanmasının ardından elde edilen Weighted Overlay analiz sonucu Şekil 4.29 'da gösterilmektedir.

Tablo 4.3: Yönetim Ofisi Anket Sonuçları ve Sınıflandırılması

	KATILIM ORANLARI	YÖNETİM OFİSİ ANKET SONUÇLARI				
		1	2	3	4	5
BLOKLARA MESAFE	% 20	% 44	% 17	% 26	% 9	% 4
GİRİŞ KAPISINA MESAFE	% 20	% 6	% 14	% 34	% 25	% 21
ÇEVREYOLA MESAFE	% 20	% 6	% 13	% 43	% 23	% 15
EĞİM	% 20	% 73	% 16	% 8	% 1	% 2
YÖN	% 20	% 14	% 47	% 18	% 6	% 15

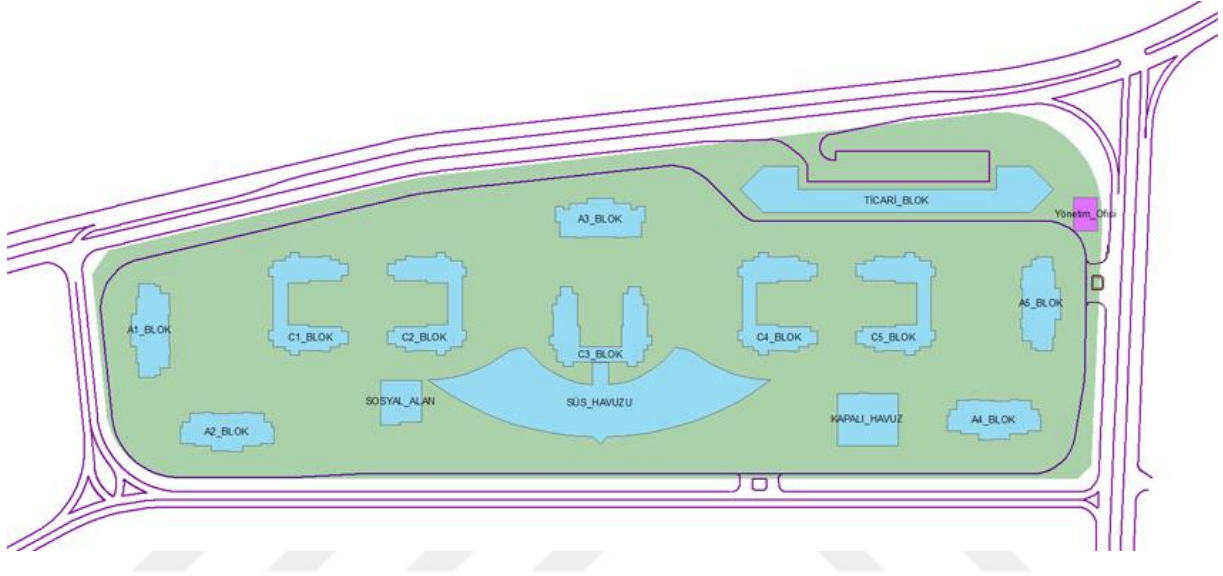


Şekil 4.28: Yönetim Ofisi Weighted Overlay İşlem Penceresi



Şekil 4.29: Yönetim Ofisi Weighted Overlay Analiz Sonucu

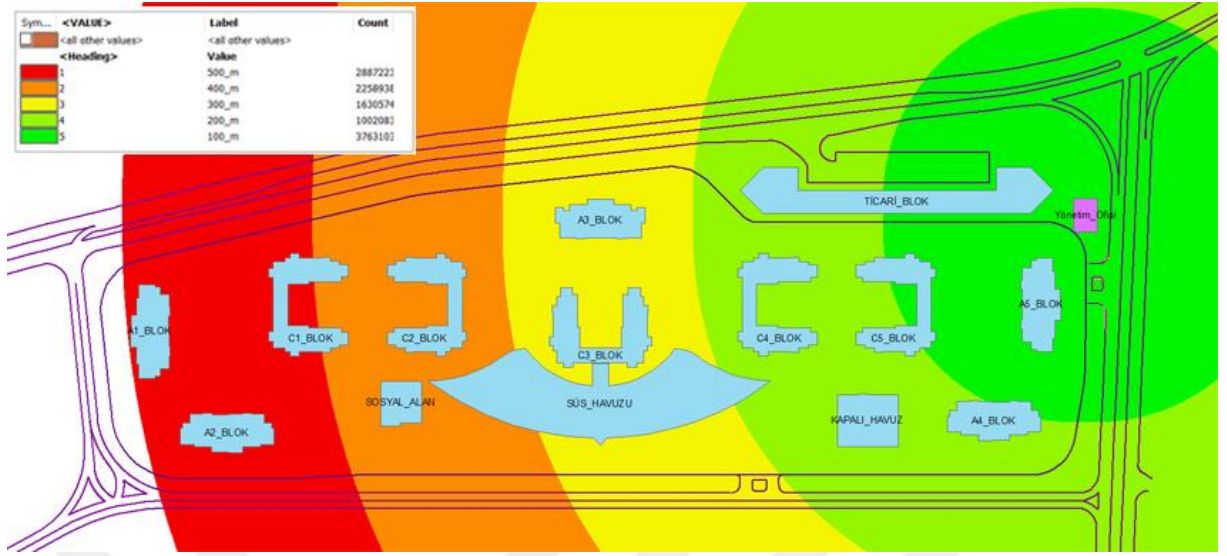
Elde edilen sonuçlara bakıldığında Şekil 4.29 'da yeşil renkle gösterilen alanlar yönetim ofisimiz için en uygun alanları göstermektedir. Bu alanlar içerisinde ana kapıya yakınlığı, şantiyeye gelen misafir girişlerinin şantiye sahasına girmeden ulaşabileceği, şantiye iç yolu üzerinde oluşu, altyapı tesisatlarına olan yakınlığı ve şantiye geneline hakim bir nokta olacağından Şekil 4.30 'da gösterilen alan seçilmiştir.



Şekil 4.30: Yönetim Ofisi Yerleşim Alanı

4.2.4.2. Yatakhane Yer Seçimi

Yönetim ofisinin belirlenen alana yerleşiminin ardından yatakhane için uygun alanın seçimi yapılacaktır. Bunun için öncelikli olarak modelimize tanımladığımız yönetim ofisi için diğer tesisler de olduğu gibi Buffer, Raster ve Reclassify işlemlerinin tekrarlanması gerekmektedir. Buffer işlemi için oluşturulacak tampon sınırı şantiyenin en uzak noktası referans alınarak belirlenmiştir. Bunun için yapılan ölçümlerde bu mesafenin 500 m olduğu görülmektedir. 500 m 'lik tampon bölge 5 sınıfa ayrılarak Buffer işlemi yapılmıştır. Şekil 4.31 'de yönetim ofisi için yapılan Reclassify işleminin sonucu yer almaktadır.

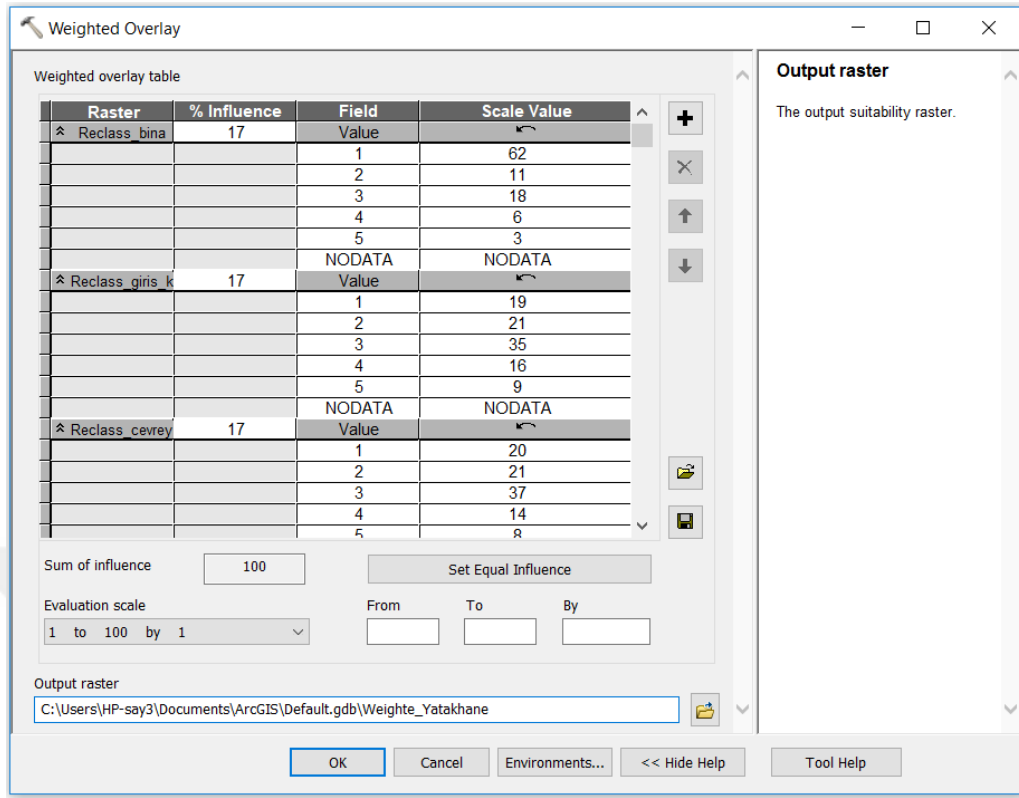


Şekil 4.31: Yönetim Ofisi Reclassify İşlemi

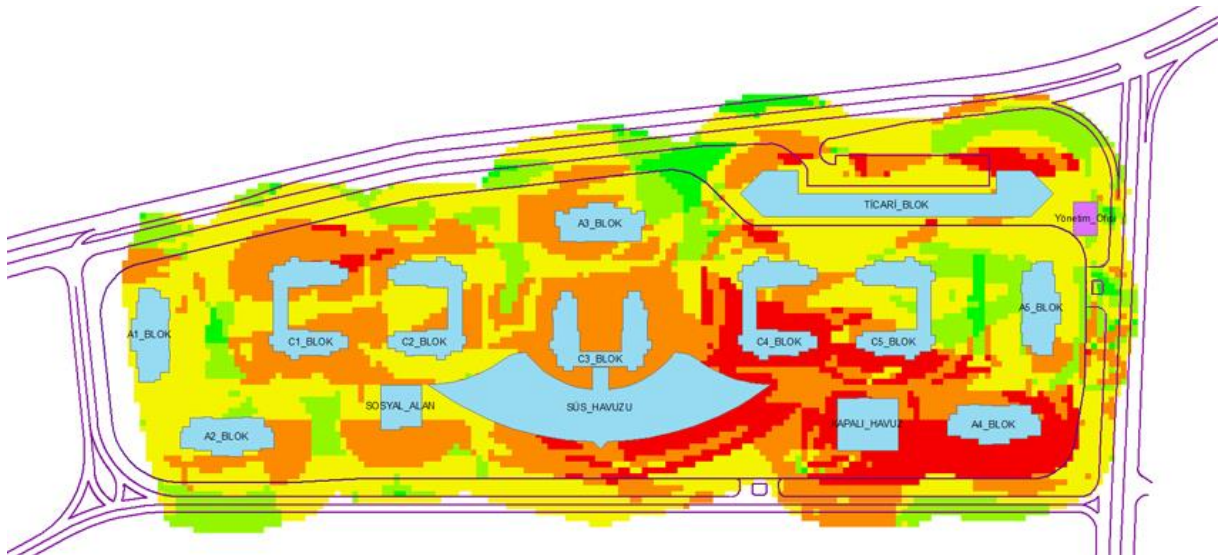
Yatakhane yer seçimi için Weighted Overlay işlem adımına geçilir. Bu işlem için yine anketlerden elde ettiğimiz kriterler ve değerler dikkate alınır. Bu değerlendirmede yönetim ofisinin de dikkate alınması gerekmektedir. Aşağıdaki Tablo 4.4 'de yatakhane yer seçimi için kriterlerin sınıfları ve ağırlıkları yer almaktadır. Şekil 4.32 'de Weighted Overlay işlem penceresi gösterilmektedir. Weighted Overlay analizinin ardından yatakhane için elde ettiğimiz sonuç Şekil 4.33 'de gösterilmektedir.

Tablo 4.4: Yatakhane Anket Sonuçları ve Sınıflandırılması

	KATILIM ORANLARI	YATAKHANE ANKET SONUÇLARI				
		1	2	3	4	5
BLOKLARA MESAFE	% 17	% 62	% 11	% 18	% 6	% 3
GİRİŞ KAPISINA MESAFE	% 17	% 19	% 21	% 35	% 16	% 9
ÇEVREYOLA MESAFE	% 17	% 20	% 21	% 37	% 14	% 8
EĞİM	% 16	% 68	% 21	% 9	% 1	% 1
YÖN	% 16	% 2	% 57	% 24	% 2	% 15
YÖNETİM OFİSİNE MESAFE	% 17	% 38	% 26	% 23	% 8	% 5

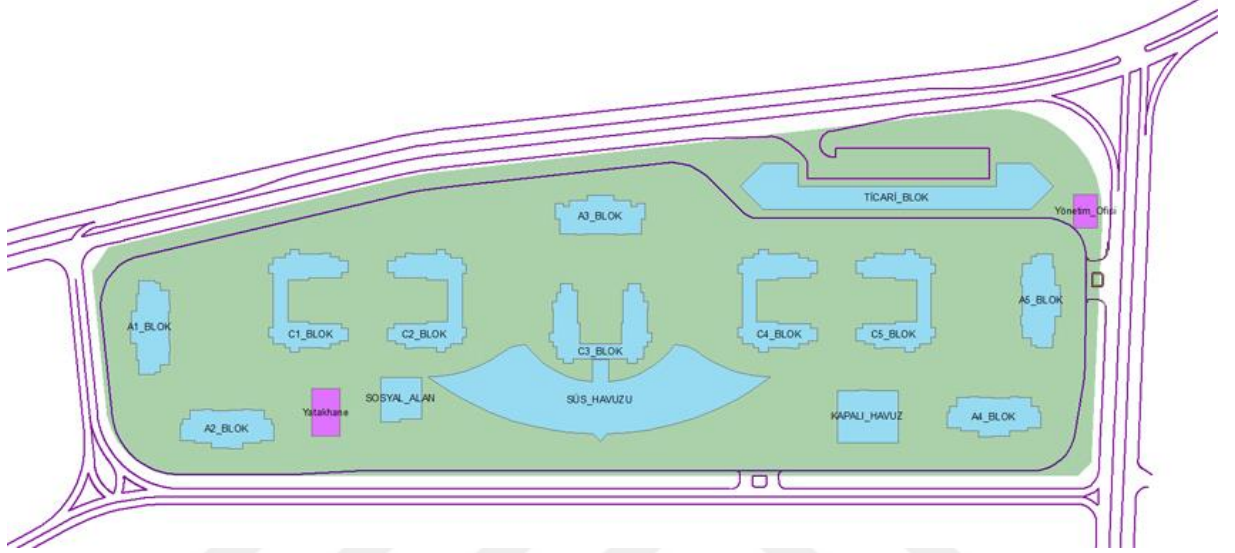


Şekil 4.32: Yatakhane Weighted Overlay İşlem Penceresi



Şekil 4.33: Yatakhane Weighted Overlay Analiz Sonucu

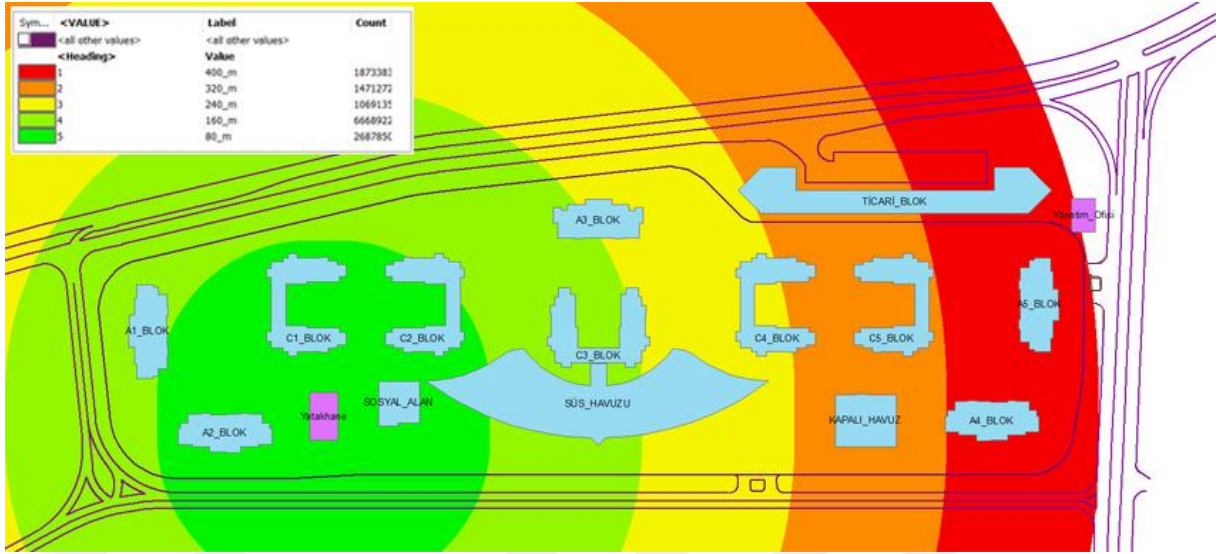
Analiz sonuçları ele alındığında Şekil 4.33 'de gösterilen yeşil alanlar yatakhane yer seçimi için en uygun alanlar olmaktadır. Bu alanlar içerisinde yönetim ofisine olan uzaklığı, daha sonraki aşamalarda istenilen yönde büyümeye uygun olduğu için ve yönetim ile ayrı kapıların kullanımına olanak sağlamak için Şekil 4.34 'de gösterilen alan tercih edilmiştir.



Şekil 4.34: Yatakhane Yerleşim Alanı

4.2.4.3. Yemekhane Yer Seçimi

Yatakhane'nin belirlenen alana yerleşiminin ardından yemekhane için uygun alanın seçimi yapılacaktır. Bunun için öncelikli olarak modelimize tanımladığımız yatakhane için diğer tesisler de olduğu gibi Buffer, Raster ve Reclassify işlemlerinin tekrarlanması gerekmektedir. Buffer işlemi için oluşturulacak tampon sınırı şantiyenin en uzak noktası referans alınarak belirlenmiştir. Bunun için yapılan ölçümlerde bu mesafenin 400 m olduğu görülmektedir. 400 m 'lik tampon bölge 5 sınıfa ayrılarak Buffer işlemi yapılmıştır. Şekil 4.35 'de yatakhane için yapılan Reclassify işleminin sonucu yer almaktadır.

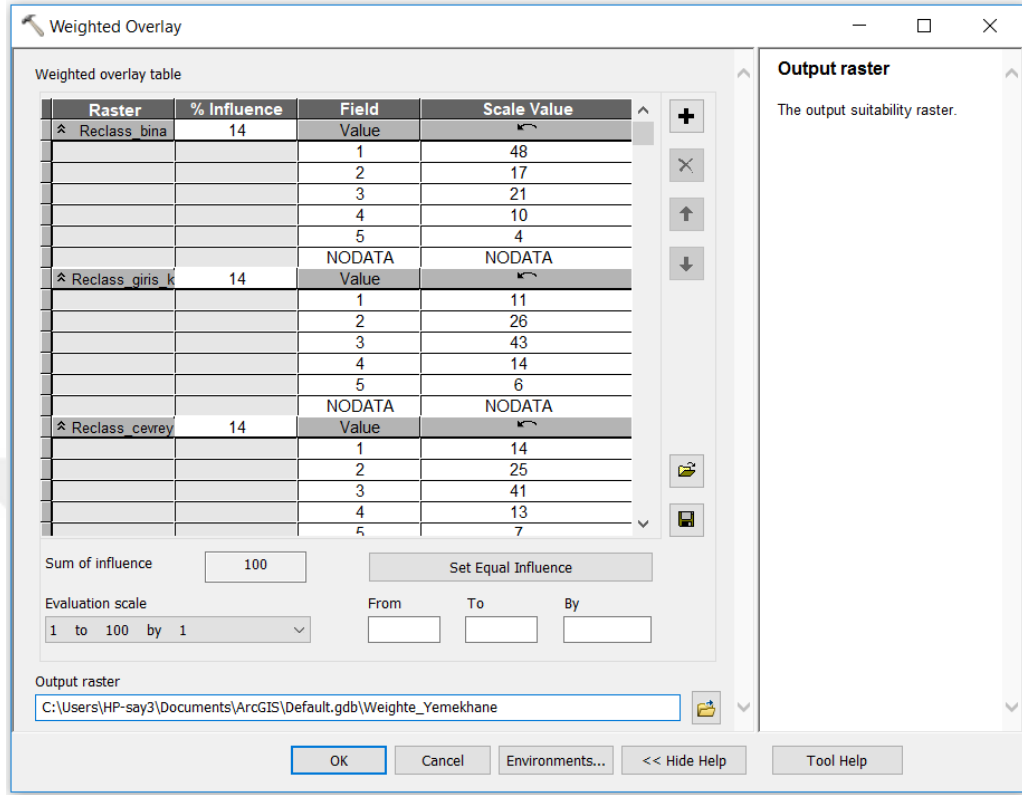


Şekil 4.35: Yatakhane Reclassify İşlemi

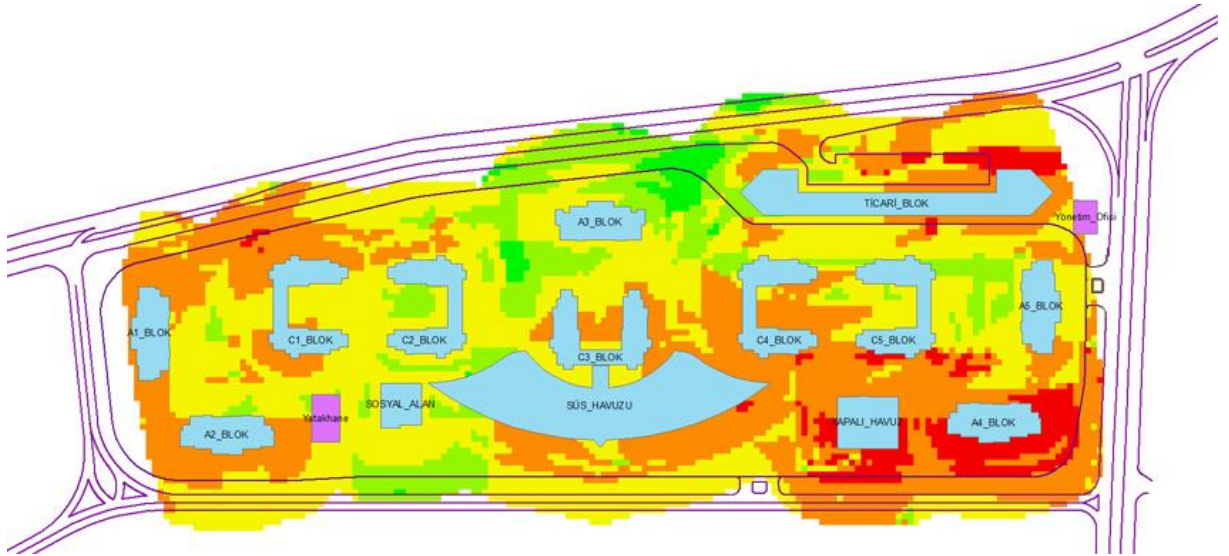
Yemekhane yer seçimi için Weighted Overlay işlem adımına geçilir. Bu işlem için yine anketlerden elde ettiğimiz kriterler ve değerler dikkate alınır. Bu değerlendirmede yönetim ofisinin ve yatakhane de dikkate alınması gerekmektedir. Aşağıdaki Tablo 4.5 'de yemekhane yer seçimi için kriterlerin sınıfları ve ağırlıkları yer almaktadır. Şekil 4.36 'da Weighted Overlay işlem penceresi gösterilmektedir. Weighted Overlay analizinin ardından yemekhane için elde ettiğimiz sonuç Şekil 4.37 'de gösterilmektedir.

Tablo 4.5: Yemekhane Anket Sonuçları ve Sınıflandırılması

	KATILIM ORANLARI	YEMEKHANE ANKET SONUÇLARI				
		1	2	3	4	5
BLOKLARA MESAFE	% 14	% 48	% 17	% 21	% 10	% 4
GİRİŞ KAPISINA MESAFE	% 14	% 11	% 26	% 43	% 14	% 6
ÇEVREYOLA MESAFE	% 14	% 14	% 25	% 41	% 13	% 7
EĞİM	% 14	% 68	% 19	% 11	% 1	% 1
YÖN	% 14	% 11	% 45	% 24	% 8	% 12
YÖNETİM OFİSİNE MESAFE	% 15	% 10	% 21	% 40	% 22	% 7
YATAKHANEYE MESAFE	% 15	% 5	% 9	% 21	% 28	% 37

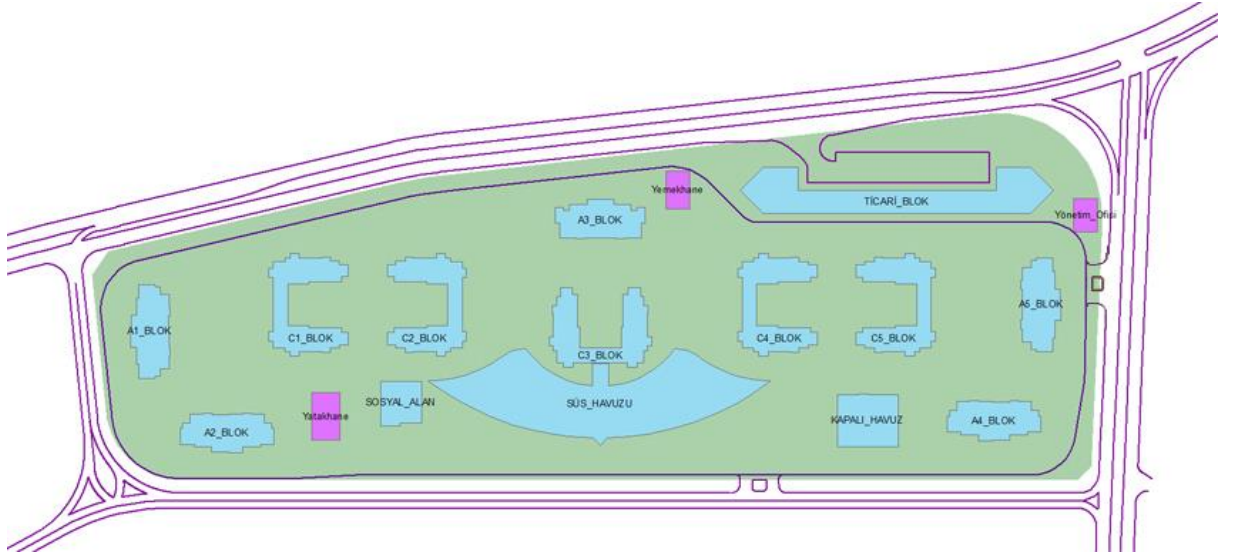


Şekil 4.36: Yemekhane Weighted Overlay İşlem Penceresi



Şekil 4.37: Yemekhane Weighted Overlay Analiz Sonucu

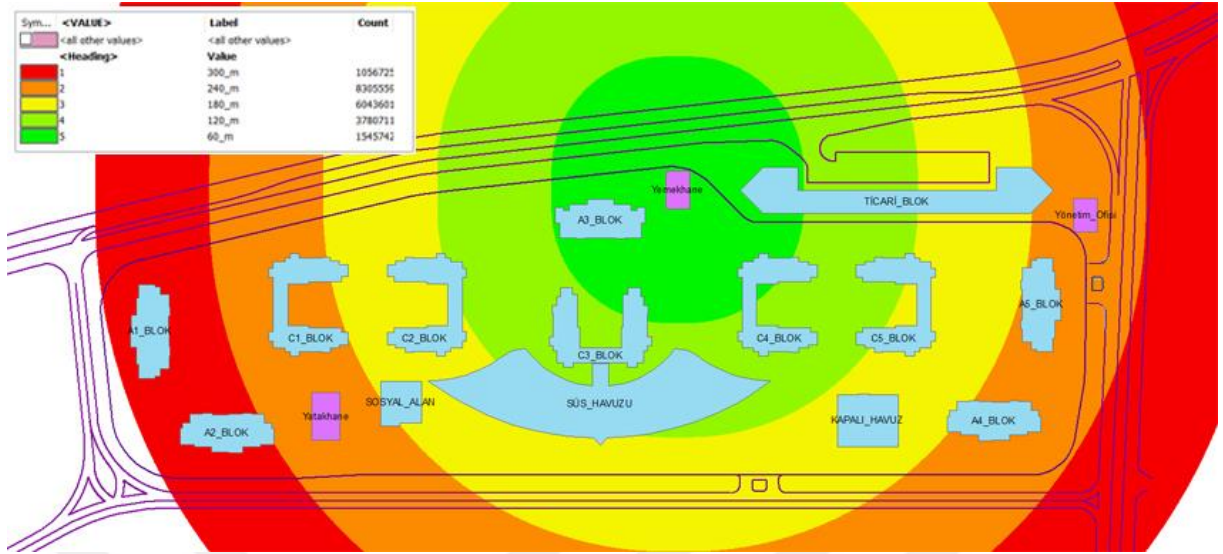
Analiz sonuçları ele alındığında Şekil 4.37 'de gösterilen yeşil alanlar yemekhane yer seçimi için en uygun alanlar olmaktadır. Bu alanlar içerisinde yönetim ofisine ve yatakhanelere eşit uzaklıkta olması, şantiye iç yolu üzerinde olması sebebiyle Şekil 4.38 'de gösterilen alan tercih edilmiştir.



Şekil 4.38: Yemekhane Yerleşim Alanı

4.2.4.4. Depo Alanı Yer Seçimi

Yemekhanenin belirlenen alana yerleşiminin ardından depo alanı için uygun alanın seçimi yapılacaktır. Bunun için öncelikli olarak modelimize tanımladığımız yemekhane için diğer tesisler de olduğu gibi Buffer, Raster ve Reclassify işlemlerinin tekrarlanması gerekmektedir. Buffer işlemi için oluşturulacak tampon sınırı şantiyenin en uzak noktası referans alınarak belirlenmiştir. Bunun için yapılan ölçümlerde bu mesafenin 300 m olduğu görülmektedir. 300 m 'lik tampon bölge 5 sınıfa ayrılarak Buffer işlemi yapılmıştır. Şekil 4.39 'da yemekhane için yapılan Reclassify işleminin sonucu yer almaktadır.

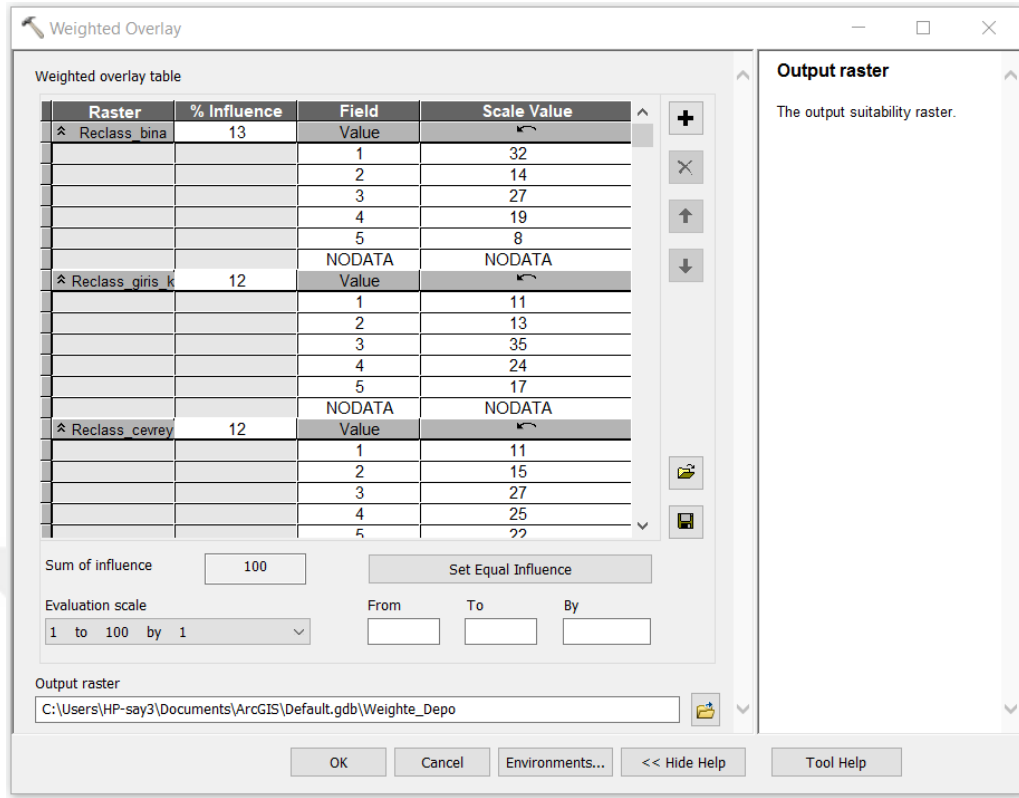


Şekil 4.39: Yemekhane Reclassify İşlemi

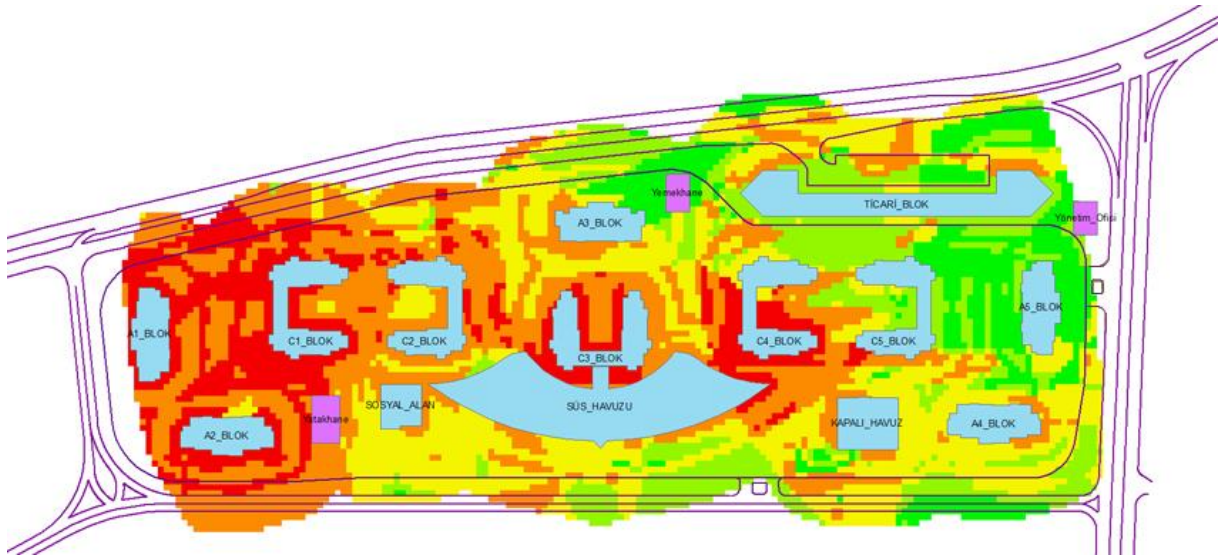
Depo alanı yer seçimi için Weighted Overlay işlem adımına geçilir. Bu işlem için yine anketlerden elde ettiğimiz kriterler ve değerler dikkate alınır. Bu değerlendirmede yönetim ofisinin, yatakhane ve yemekhanenin de dikkate alınması gerekmektedir. Aşağıdaki Tablo 4.6 'da depo alanı yer seçimi için kriterlerin sınıfları ve ağırlıkları yer almaktadır. Şekil 4.40 'da Weighted Overlay işlem penceresi gösterilmektedir. Weighted Overlay analizinin ardından depo alanı için elde ettiğimiz sonuç Şekil 4.41 'de gösterilmektedir.

Tablo 4.6: Depo Alanı Anket Sonuçları ve Sınıflandırılması

	KATILIM ORANLARI	DEPO ANKET SONUÇLARI				
		1	2	3	4	5
BLOKLARA MESAFE	% 13	% 32	% 14	% 27	% 19	% 8
GİRİŞ KAPISINA MESAFE	% 12	% 11	% 13	% 35	% 24	% 17
ÇEVREYOLA MESAFE	% 12	% 11	% 15	% 27	% 25	% 22
EĞİM	% 12	% 65	% 23	% 9	% 1	% 2
YÖN	% 12	% 32	% 30	% 19	% 12	% 7
YÖNETİM OFİSİNE MESAFE	% 13	% 12	% 26	% 41	% 16	% 5
YATAKHANEYE MESAFE	% 13	% 33	% 31	% 25	% 7	% 4
YEMEKHANEYE MESAFE	% 13	% 29	% 33	% 28	% 6	% 4

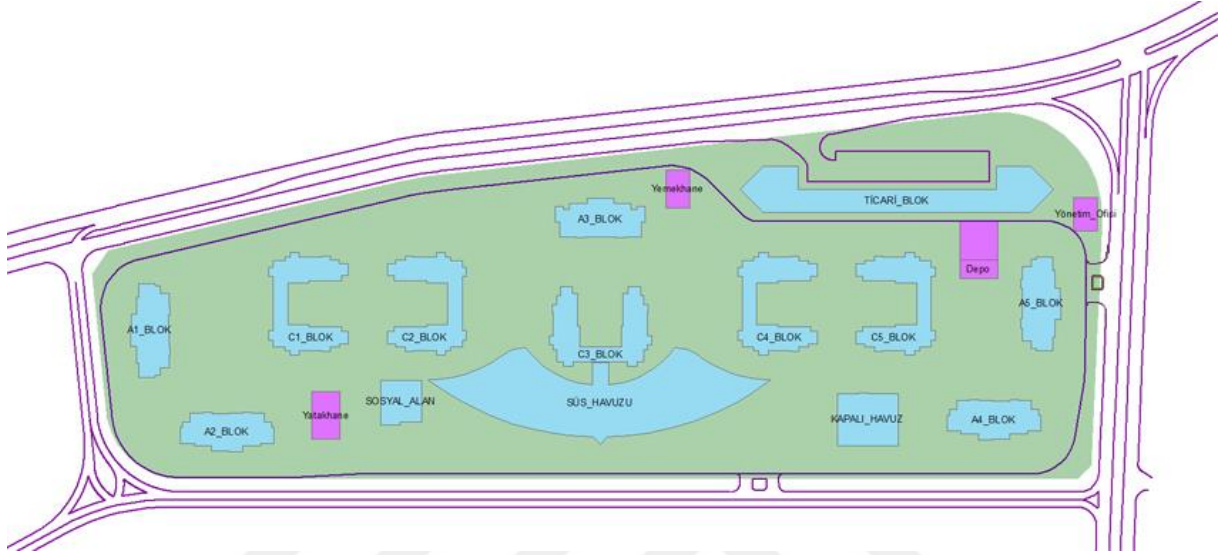


Şekil 4.40: Depo Alanı Weighted Overlay İşlem Penceresi



Şekil 4.41: Depo Alanı Weighted Overlay Analiz Sonucu

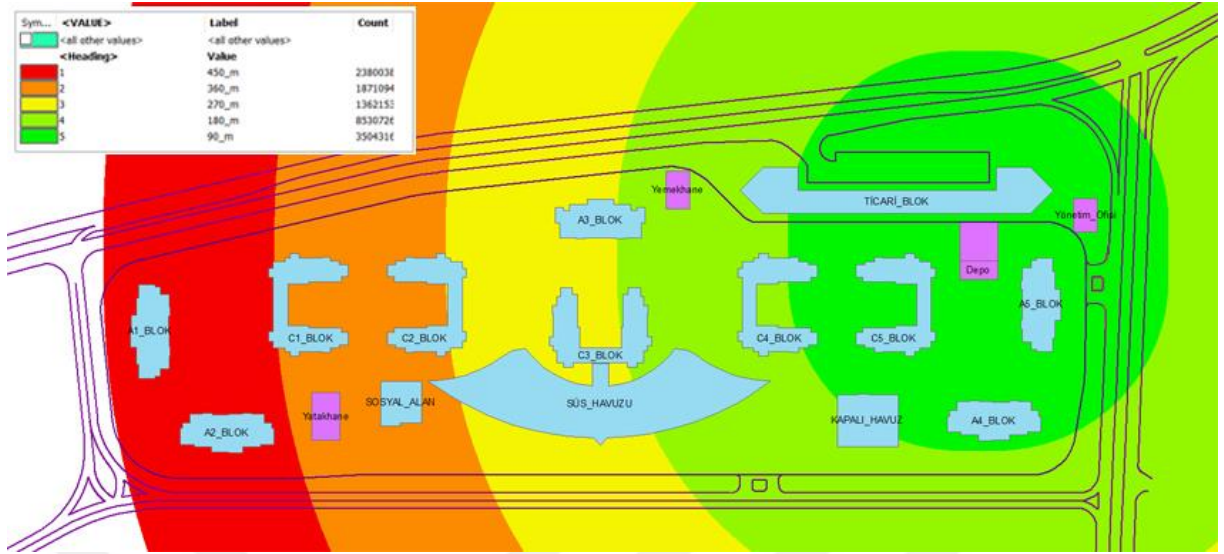
Analiz sonuçları ele alındığında Şekil 4.41 'de gösterilen yeşil alanlar depo alanı yer seçimi için en uygun alanlar olmaktadır. Bu alanlar içerisinde yönetim ofisine ile ana giriş kapısına olan yakınlığı, şantiye iç yoluna yakınlığı ve daha sonraki aşamalarda istenilen yönde büyümeye uygun olduğu için Şekil 4.42 'de gösterilen alan tercih edilmiştir.



Şekil 4.42: Depo Alanı Yerleşimi

4.2.4.5. Sosyal Tesis Yer Seçimi

Depo alanının belirlenen alana yerleşiminin ardından sosyal tesis için uygun alanın seçimi yapılacaktır. Bunun için öncelikli olarak modelimize tanımladığımız depo alanı için diğer tesisler de olduğu gibi Buffer, Raster ve Reclassify işlemlerinin tekrarlanması gerekmektedir. Buffer işlemi için oluşturulacak tampon sınırı şantiyenin en uzak noktası referans alınarak belirlenmiştir. Bunun için yapılan ölçümlerde bu mesafenin 450 m olduğu görülmektedir. 450 m 'lik tampon bölge 5 sınıfa ayrılarak Buffer işlemi yapılmıştır. Şekil 4.43 'de depo için yapılan Reclassify işleminin sonucu yer almaktadır.



Şekil 4.43: Depo Alanı Reclassify İşlemi

Sosyal tesis alanı yer seçimi için Weighted Overlay işlem adımına geçilir. Bu işlem için yine anketlerden elde ettiğimiz kriterler ve değerler dikkate alınır. Bu değerlendirmede yönetim ofisinin, yatakhane, yemekhanenin ve depo alanının da dikkate alınması gerekmektedir. Aşağıdaki Tablo 4.7 'de sosyal tesis yer seçimi için kriterlerin sınıfları ve ağırlıkları yer almaktadır. Şekil 4.44 'de Weighted Overlay işlem penceresi gösterilmektedir. Weighted Overlay analizinin ardından sosyal tesis için elde ettiğimiz sonuç Şekil 4.45 'de gösterilmektedir.

Tablo 4.7: Sosyal Tesis Anket Sonuçları ve Sınıflandırılması

	KATILIM ORANLARI	SOSYAL TESİS ANKET SONUÇLARI				
		1	2	3	4	5
BLOKLARA MESAFE	% 12	% 56	% 16	% 18	% 8	% 2
GİRİŞ KAPISINA MESAFE	% 11	% 15	% 23	% 45	% 13	% 4
ÇEVREYOLA MESAFE	% 11	% 11	% 25	% 46	% 14	% 4
EĞİM	% 11	% 67	% 20	% 9	% 2	% 2
YÖN	% 11	% 6	% 48	% 17	% 13	% 16
YÖNETİM OFİSİNE MESAFE	% 11	% 10	% 22	% 39	% 24	% 5
YATAKHANEYE MESAFE	% 11	% 6	% 12	% 27	% 28	% 27
YEMEKHANEYE MESAFE	% 11	% 7	% 13	% 28	% 29	% 23
DEPOYA MESAFE	% 11	% 35	% 29	% 26	% 7	% 3

Weighted Overlay

Weighted overlay table

Raster	% Influence	Field	Scale Value
Reclass_bina	12	Value	56
		2	16
		3	18
		4	8
		5	2
		NODATA	NODATA
Reclass_giris_k	11	Value	15
		2	23
		3	45
		4	13
		5	4
		NODATA	NODATA
Reclass_cevrey	11	Value	11
		2	25
		3	46
		4	14
		5	4

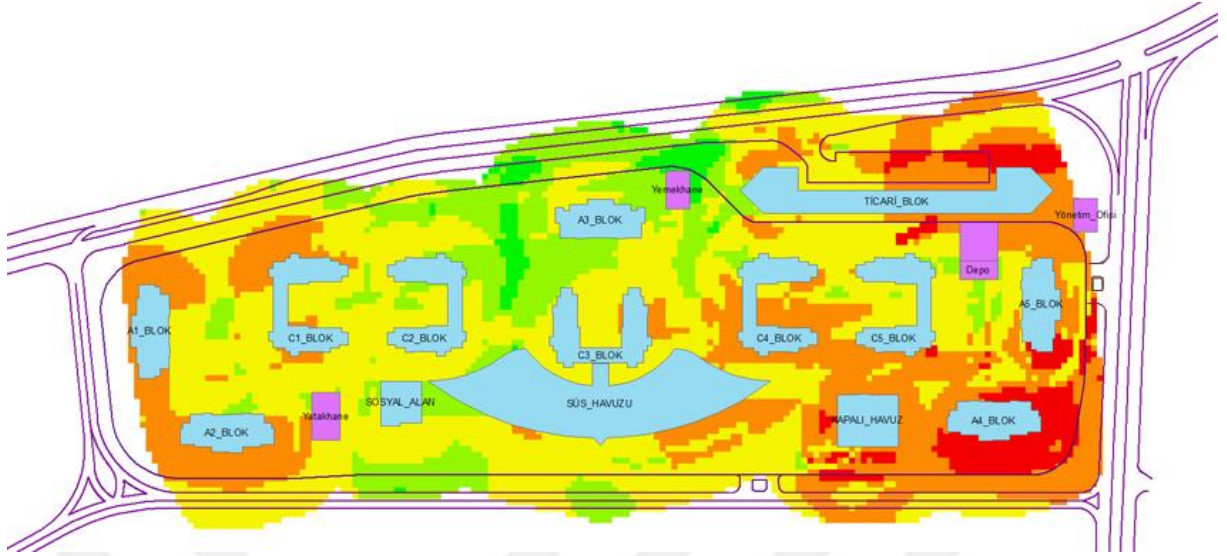
Sum of influence: 100

Evaluation scale: 1 to 100 by 1

Output raster: C:\Users\HP-say3\Documents\ArcGIS\Default.gdb\Weighte_Sosyal_Tesis

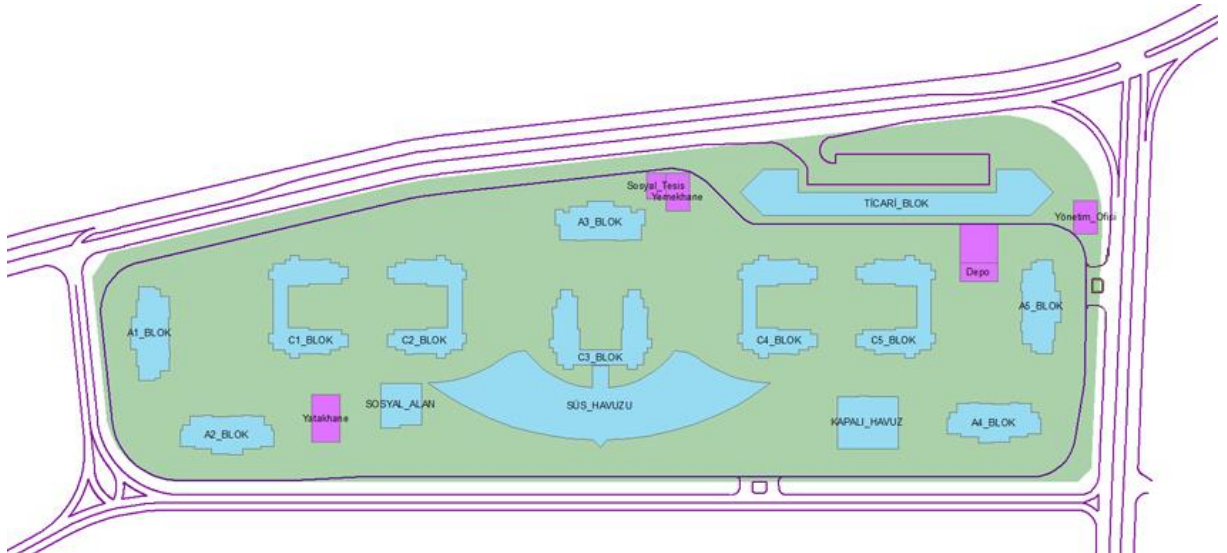
OK Cancel Environments... << Hide Help Tool Help

Şekil 4.44: Sosyal Tesis Weighted Overlay İşlem Penceresi



Şekil 4.45: Depo Alanı Weighted Overlay Analiz Sonucu

Analiz sonuçları ele alındığında Şekil 4.45 'de gösterilen yeşil alanlar sosyal tesis yer seçimi için en uygun alanlar olmaktadır. Bu alanlar içerisinde yemekhaneye yakınlığı, şantiye iç yolu üzerinde oluşu ve şantiye orta alanına daha yakın olması sebebiyle Şekil 4.46 'da gösterilen alan tercih edilmiştir.

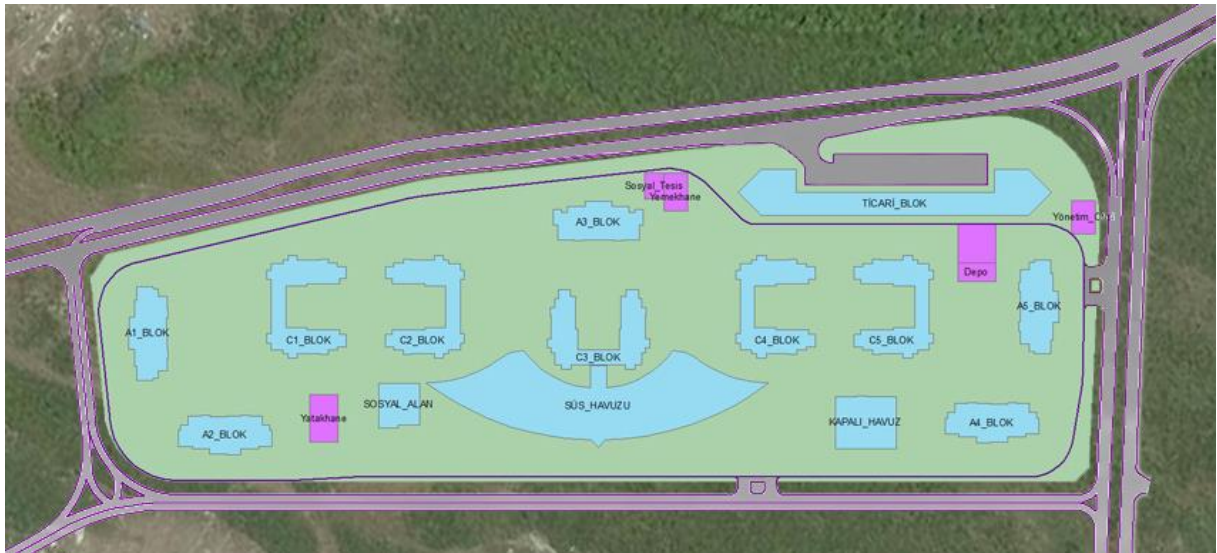


Şekil 4.46: Sosyal Tesis Yerleşim Alanı

Tüm tesislerin yer seçiminin ardından Şekil 4.47 'de şantiye içi yerleşim planı gösterilmektedir. Bu planlama yapılırken geçici tesislerin şantiye iş akışına ve imalatlarına engel olmayacak şekilde yerleşimi göz önünde bulundurulmuştur. Bu planlama ile yapılan yerleşimler şantiye bitimine kadar ikinci bir yer değiştirme işlemine ihtiyaç duyulmayacaktır. Ayrıca kritik tesislerin büyütülmesine olanak sağlayacak şekilde planlanmıştır.

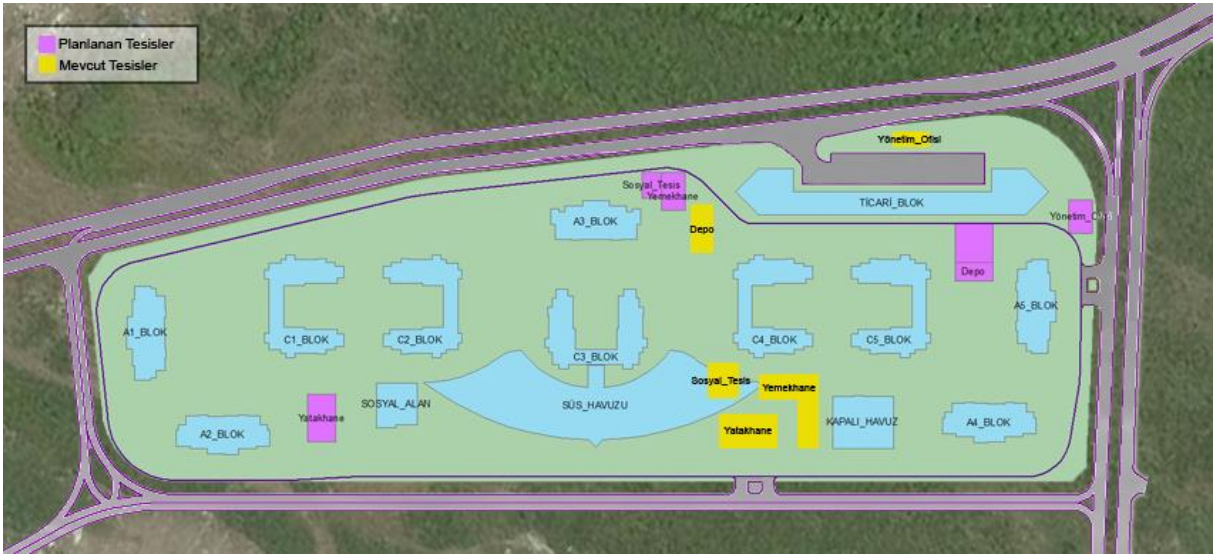
Tablo 4.8: Tesislerin Sınıflandırılması

	KRİTER SINIFLARI				
	1	2	3	4	5
İNŞAAT BLOKLARI	>20 m	<20 m	<15 m	<10 m	<5 m
GİRİŞ KAPISI	<350 m	<280 m	<210 m	<140 m	<70 m
ÇEVREYOL	<100 m	<80 m	<60 m	<40 m	<20 m
EĞİM	<%5	<%10	<%15	<%20	>%20
YÖN	Kuzey	Güney	Doğu	Batı	Güneydoğu
YÖNETİM OFİSİ	<500 m	<400 m	<300 m	<200 m	<100 m
YATAKHANE	<400 m	<320 m	<240 m	<160 m	<80 m
YEMEKHANE	<300 m	<240 m	<180 m	<120 m	<60 m
DEPO	<450 m	<360 m	<270 m	<180 m	<90 m



Şekil 4.47: Şantiye Yerleşimi Genel Görünüm

Şekil 4.48 'de şantiye tesislerinin mevcut konumları yer almaktadır. Burada görüleceği üzere tesislerin yerleşimi yapılırken imalat alanları göz ardı edildiğinden ilerleyen aşamada yatakhane, yemekhane ve sosyal tesisin tekrardan taşınması gerekmektedir. Yönetim ofisinin fonksiyonu, ilerleyen süreçte ihata perdelerinin yapılmasıyla zayıflayacaktır. Ayrıca tesisler yerleştirilirken birbirleriyle olan ilişkileri dikkate alınmamıştır. Bu uygulamada görüldüğü üzere, yapılan planlama hatası şantiye için ilave maliyet oluşturmakta ve iş gücü kayıplarına sebep olmaktadır.



Şekil 4.48: Şantiye Sahası Mevcut Yerleşim Planı

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

İnşaat yapım yöntemlerinin karmaşıklığı ve çeşitliliği yapılacak imalatlar da bir plan doğrultusunda gerçekleştirmeyi zorunlu kılmaktadır. İleride doğabilecek zararları ve imalatlarda geri dönüşleri minimuma indirme açısından çok önemlidir. Zira iyi bir planlama ile hem inşaat maliyetlerinde düşüş sağlanabilir, hem de ileriki süreçte doğabilecek zaman ve iş güvenliği gibi kayıpların önüne geçilebilir.

Günümüz şantiye koşullarında mobilizasyonun planlanarak yapılmaması ile inşaat maliyetleri artmakta, planlama hatalarından kaynaklı yeniden kurulum ve taşıma işlemleri şantiye işleyişini de olumsuz etkilemektedir. Oluşabilecek bu gibi zararların önüne geçmek için mobilizasyon baştan planlanarak ve tüm kriterler göz önünde bulundurularak yapılması gerekir. Bu kriterler şantiyenin imalat yönü, şantiye kapsamında çalışacak işçi sayısı, şantiye bünyesinde kalacak işçi sayısı, şantiye sahasının yoğunluk alanlarının tespiti, giriş-çıkış senaryolarının planlanması vb. değişkenler baz alınarak ele alınması gerekir. Temel amaç, mobilizasyon planı doğrultusunda kurulacak geçici tesislerin şantiye sonuna kadar ikinci bir yer değiştirmeye ihtiyaç duyulmayacak şekilde düzenlenmesidir. Bu planlama yapılırken iş akışına da kesinlikle önem verilmelidir. Bu tesislerin mümkün olduğunca imalat sahasının işleyişinden uzak bir pozisyonda konumlandırılması oluşabilecek iş güvenliği zafiyetlerini minimum seviyeye indirecektir.

Çeşitli kriterlerin ele alındığı mobilizasyonda, mükemmel çözüme ulaşmak imkânsızdır. Zira her şantiye sahası kendi içinde özel koşullar barındırır. Bu yüzden mobilizasyon planını bir standarda ulaştırmak pek mümkün değildir. Bunun için mobilizasyon da belli başlı standartlar oluşturulup her şantiye sahasının kendi içinde değerlendirilmesi gerekir. Bu açıdan mobilizasyon planı ile optimum çözüme ulaşmak amaçlanmaktadır. Böylece yapılacak mobilizasyonda maksimum verim sağlanmış olur. Şantiye imalatlarını doğrudan etkilemeyecek ve ikinci bir yer değiştirme ihtiyacı oluşturmayacak şekilde yapılacak mobilizasyon planı; işin akışını, inşaat maliyetlerini ve çalışanların konforunu doğrudan etkilemektedir.

Mobilizasyonun temel amaçlarının göz önünde bulundurulmasıyla birlikte planlama yapılırken dikkate alınması gereken başka hususlar da bulunmaktadır. Planlama yapılırken bu hususların da göz önünde bulundurulmasıyla kurulacak geçici tesislerden maksimum verim sağlanabilir. Bu kriterleri sıralamak gerekirse;

- Kesinlikle vazgeçilmeyecek husus işçi sağlığı ve iş güvenliği olmalıdır.
- Planlama sahasının işleyişi, imalat sahasının işleyişi ile çakışmamalıdır.
- Yönetim ofisi, inşaat sahasına ve giriş-çıkış noktalarına hakim bir noktada konumlandırılmalıdır.
- Kurulacak geçici tesislerin, çevre altyapı sistemlerine (atık su, İçme suyu, elektrik, doğalgaz vb.) en kolay şekilde entegre edilebilecek bir pozisyonda konumlandırılması mobilizasyon açısından önemli bir husustur.
- Şantiye sahasında birden fazla giriş-çıkış noktası oluşturularak yoğunluk bölünmeli ve kontrollü giriş-çıkış sağlanmalıdır.
- Tesislerin lojistik açıdan planlanması iyi yapılmalıdır, imalatlar ve şantiye işleyişinde araç ve insan sirkülasyonu kolay olmalıdır.
- Planlama yapılırken her ne kadar işleyişe engel olmaması üzerinde durulmuş olsa da, imalatların işleyişinde de kurulacak tesisler zarar görmemelidir.

Şantiye mobilizasyonu verimli bir çalışma ortamı için ilk adımdır. Gerek zaman, maliyet ve güvenlik kayıplarının önüne geçilebilmesi için gerekse çalışanların sağlığı ve konforu için vazgeçilmezdir.

Bu çalışma kapsamında Coğrafi Bilgi Sistemleri kullanılarak bir karar verme modeli oluşturulmuştur. ArcGIS aracılığıyla yapılan analizler sonucunda kullanım için belirlenen kriterler eşliğinde bir sonuç elde edilmiştir. Birden fazla kriterin yazılı olarak ele alındığı bu noktadan sonra tesislerin yerleşiminde diğer yardımcı hususlar göz önünde bulundurulmuştur. Böylece optimum çözüme ulaşmak amaçlanmıştır. Bu tür planlamalar yapılırken yöneticilerin sadece tecrübeye dayalı kararlar alıp deneme yanılma yoluyla yapacakları planlamalardan ziyade çalışmamızda belirtildiği üzere bazı temel kriterlerin ele alınarak bir karar verme modeli oluşturması gerekir. Böylece kişilerden kaynaklı hata oranı düşürülerek verilecek kararlar analiz sonuçlarıyla temellendirilmiş olacaktır. Zira başlangıçta yapılacak bir planlama hatası imalatların işleyişinde bir domino etkisi oluşturacaktır. Bu tür olumsuz etkilerden kaçınılması için yardımcı araçlar vasıtasıyla bir planlamanın yapılması ileriye dönük oluşabilecek zararların minimuma indirilmesi açısından çok önemlidir.

KAYNAKLAR

- Akarca, R., 2015, Uluslararası ve Ulusal Yönetmelikler Çerçevesinde Şantiye Çalışanların Sosyal Tesislerinin Asgari Parametrelerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü.
- Akkaya, F., 1984, Şantiye El Kitabı, İstanbul
- Bakış, Y., 2012, CBS (Coğrafi Bilgi Sistemi) Tabanlı Katı Atık Toplama Güzergah Optimizasyonu İçin Örnek Çalışma, Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi
- Bansal, V. K., 2007, Potential of GIS to Find Solutions to Space Related Problems in Construction Industry, Vol:1, No:8
- Berkman, A. F., 1973, Şantiye Tekniği, İ.T.Ü., İstanbul
- Bigat, E., 1975, Yapı İşletmesi, Bozak Matbaası, İstanbul
- Cheng M. Y., O'Conner, J. T., 1994, Site Layout of Construction Temporary Facilities Using an Enhanced - Geographic Information System (GIS), Automation in Construction 3, 11-19
- Cora, P., 2014, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) Kullanılarak İstanbul Anadolu Yakasında Alternatif Katı Atık Depo Alanı Seçimi, Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi
- Çalış, G., 2009, Şantiye Yerleşim Problemi Çözümünde Karınca Koloni Optimizasyonunun Kullanımı, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi
- Çukur, H., 2002, Coğrafi Bilgi Sistemleri Temel Esasları ve Netcad Kullanımı, DEÜ, İzmir
- Dalaman, B., 2006, Şantiyelerde Malzeme Kayıplarının Nedenleri ve Önlenmesi Üzerine Sektörel Bir İnceleme, Yüksek Lisans Tezi, Y.T.Ü.
- Derviş, R., 2015, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve Çok Nitelikli Karar Verme (ÇNKV) Yöntemi ile Lojistik Tesislerin Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Kara Harp Okulu
- Easa, S. M., Hossain K. M. A., 2008, New Mathematical Optimization Model for Construction Site Layout, Journal of Construction Engineering and Management, 134:653-662
- Elbeltagi, E., Hegazy, T., Eldosouky, A., 2004, Dynamic Layout of Construction Temporary Facilities Considering Safety, Journal of Construction Engineering and Management, 130:534-541
- Erdem, A. F., 2008, Toplu Konut Şantiyelerinde Şantiye Mobilizasyonu ile Organizasyonu ve Bir Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Y.T.Ü.
- Erdi A., Savaş, S., Özkan, G., 2004, Türkiye'de Coğrafi Bilgi Sistemi Çalışmalarında Kurumsal Politikalar ve Bir Öneri, Ankara
- Greene, 2001; Bensghir ve Akay, 2006, Grene, R. W. 2001, "Open Access, Gisine Goverment", ESRI Pres, USA

- İşçi Sağlığı ve Güvenliği Tüzüğü, Yayımlandığı Resmi Gazete Tarihi – No:11/01/1974-14765
- Kabaroğlu, P., 2015, Şantiye Kurulumunda İş Sağlığı ve Güvenliği Kurallarına Uygunluğun Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Gediz Üniversitesi
- Kuroğlu, M., 2006, Konut Amaçlı Yatırımlarda Fizibilite ve Pratik Bir Metot Önerisi, İ.T.O., İstanbul, Yayın No: 2006-27
- Müngen, U., 2003, İ.T.Ü. S.E.M. İnşaat İşletme Mühendisliği Sertifika Programı Şantiye Tekniği Ders Notları, İstanbul
- Öcal, M. E. ve Pancarcı, A. 2002, Yapı İşletmesi ve Maloluş Hesapları, Birsen Yayınevi, İstanbul
- Sebt M. H., Karan, E. P., Delaver, M. R., 2008, Potential Application of GIS to Layout of Construction Temporary Facilities, International Journal of Civil Engineering, Vol:6, No:4
- Su, B. A. ve Aslan, D., 1997, Tesis Planlama, DEÜ, İzmir
- Su, X., Andoh, A., Cai, H., Pan, J., Kandil, A., Said, H. M., 2012, GIS Based Dynamic Construction Site Material Layout Evaluation for Building Renovation Projects, Automation in Construction 27, 40-49
- Sunguroğlu, K., Murat, İ., 1996, Yapı İşletmesi Yapım Tekniği Maliyet Hesapları, Bilim Yayınları, İstanbul
- Tecim, V., 2008, Coğrafi Bilgi Sistemleri Harita Tabanlı Bilgi Yönetimi, Renk Form Ofset, Ankara
- Tiyekli, E., 2007, Coğrafi Bilgi Sistemi Aracılığıyla Veri Tabanı Oluşturulması ve Coğrafya Dersinde Kullanılması, Çukurova Üniversitesi, Adana
- Töreayen, G., Özdemir, İ., Kurt, T., 2010, ArcGIS 10 Desktop Uygulama Dokümanı, İşlem Coğrafi Bilgi Sistemleri Mühendislik ve Eğitim Ltd. Şti. ISBN: 978- 9944- 5863- 6- 8
- Yomralıoğlu, T., 2000, Coğrafi Bilgi Sistemleri Temel Kavramlar ve Uygulamalar, Seçil Ofset, İstanbul
- Zouein, P. P., Tommelein, I. D., 1999, Dynamic Layout Planning Using a Hybrid Incremental Solution Method, Journal of Construction Engineering and Management, 125:400-408

EKLER



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Murat ATMACA
Doğum Yeri	İSTANBUL
Doğum Tarihi	13.09.1991
Uyruğu	<input checked="" type="checkbox"/> T.C. <input type="checkbox"/> Diğer:
Telefon	
E-Posta Adresi	m_atmaca@hotmail.com
Web Adresi	



Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Fakülte	Mühendislik-Mimarlık Fakültesi
Bölümü	İnşaat Mühendisliği-Endüstri Mühendisliği
Mezuniyet Yılı	Tarih girmek için tıklayın veya dokununuz.

Yüksek Lisans	
Üniversite	İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Enstitü Adı	Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Anabilim Dalı	İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı
Programı	İnşaat Mühendisliği Programı

Makale ve Bildiriler	