



**T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**



[YÜKSEK LİSANS TEZİ]

**İNŞAAT SEKTÖRÜNDE TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ:
AZERBAYCAN ÖRNEĞİ**

Murad FARAJOV

**DANIŞMAN
Dr. Öğr. Üyesi Ömer GİRAN**

[İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı]

[İnşaat Mühendisliği Programı]

[İSTANBUL-2021]

Bu çalışma, 26.08.2021 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, İnşaat Mühendisliği Programında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi

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

Doç. Dr. Barış SAYIN
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Mühendislik Fakültesi

Dr. Öğr. Üyesi Cemil AKÇAY
İstanbul Üniversitesi
Mimarlık 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 abonesi olduğu intihal yazılım programı kullanılarak Lisansüstü Eğitim Enstitüsü’nün belirlemiş olduğu ölçütlere uygun rapor alınmıştır.|

ÖNSÖZ

Tez konumun seçilmesinden başlayarak yazımına kadar kendi deneyimlerini benimle paylaşan, umutsuzluğa kapıldığımda her zaman motivasyonumu yüksek tutan, İstanbul’da olduğum süreçte tez yazımında hep zorluk çektiğimde kendisine koştığım ve her problemimi çözmeme yardımcı olan, tezimin uygulama kısmı için Azerbaycan’a döndüğümde de yine benden desteğini esirgemeyen, yaşadığım sorunlarda uzakta olsam bile internet üzerinden yaptığımız görüşmelerde sorunlarımı çözmeme yardımcı bulunan, izinde olmasına bakmayarak yazdığım tezde sorun yaşadığımda bana hemen yardımcı olan, her zaman bana destek olmak için elinden gelenin daha fazlasını yapan, saygıdeğer danışmanım Dr.Öğr.Üyesi Ömer GİRAN’a derin teşekkürlerimi sunuyorum. Tez çalışma konumun belirlenmesinde kendi deneyimini benimle paylaşan yardımını eksik etmeyen Doç.Dr. Ersin NAMLI’ya ve yüksek lisans eğitim sürecim boyunca bana kattığı bilgiler ve tecrübeler için Dr.Öğr.Üyesi Cemil AKÇAY’a derin teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans dönemimde her zaman yanımda olan ve desteklerini eksik tutmayan Eltaj FARRUKHZADE, Mirza İSAYEV, Hozıfa İBRAHİM, Samiullah LAKANWAL, Ercan YILDIRIM, Osman ATAR, Bilal BARAN ve diğer arkadaşlarıma derin teşekkürlerimi sunuyorum. Son olarak, eğitim sürecim boyunca her zaman yanımda olan, motivasyonumu hep yüksek tutan ailemin her bir ferdine derin teşekkürlerimi sunarım.

Ağustos 2021

[Murad FARAJOV]

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖNSÖZ	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
ŞEKİL LİSTESİ	vii
TABLO LİSTESİ.....	viii
SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ.....	ix
ÖZET	x
SUMMARY	xii
1. GİRİŞ	1
1.1. PROBLEMİN TANIMI	1
1.2. TEZİN AMACI.....	2
1.3. TEZDE İZLENEN YOL	3
2. GENEL KISIMLAR.....	4
2.1. SATIN ALMA	4
2.1.1. Satın Alma Kriterleri	6
2.1.2. E-Satın Alma	9
2.2. TEDARİK ZİNCİRİ.....	9
2.2.1. Tedarik Zinciri Yapısı	10
2.2.2. Tedarik Zinciri Optimizasyonu	12
2.2.3. Tedarik Zincirinde Kâr Dağıtımı.....	14
2.2.4. Hizmet Tedarik Zinciri	14
2.2.5. Tedarik Zinciri Yeterliliği ve Verimliliği.....	15
2.2.6. Tedarik Zinciri Tasarımı.....	15
2.2.7. İnşaat Tedarik Zinciri	16
2.3. TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ.....	18
2.3.1. Tedarik Zincirinin Sürdürülebilirliği.....	23
2.4. İNŞAAT SEKTÖRÜNDE TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ	28
2.4.1. İnşaat Tedarik Zincirinde Ortaklıklar	29
2.4.2. İnşaat Tedarik Zincirinde Sürdürülebilirlik.....	37
2.4.3. İnşaat Sektöründe Tedarik Zincirinde Yaşanan Doğal Zorluklar.....	38
2.5. AZERBAYCAN İNŞAAT SEKTÖRÜ	38

2.5.1. Azerbaycan’da İnşaat Malzemeleri	41
3. MALZEME VE YÖNTEM.....	43
3.1. PARETO ANALİZİ	44
3.2. ABC ANALİZİ	46
3.3. MÜLAKAT	49
4. BULGULAR.....	51
4.1. MALZEMELERİN SINIFLANDIRILMASI	51
4.2. PARETO ANALİZİ UYGULANMASI	52
4.3. ABC ANALİZİ UYGULANMASI.....	55
4.4. MALZEMELERİN ÜRETİM VE TEDARİK MİKTARLARININ TESPİT EDİLMESİ	62
4.4.1. Malzemelerin Kullanım Miktarlarının Tespit Edilmesi	66
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	70
KAYNAKLAR.....	72
EKLER	80
ÖZGEÇMİŞ	81

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa No
Şekil 1-1 Tez çalışması akış şeması	3
Şekil 2-1 Üretim süreci şeması	33
Şekil 2-2 Tedarik zinciri yönetimin inşatta dört özel rolü	36
Şekil 3-1 Tez çalışmasında uygulanan yöntem	44
Şekil 3-2 Tipik Pareto analizi	45
Şekil 3-3 Tipik ABC analizi	48
Şekil 4-1 Ölçü birimi “Ton” olan malzemeler için Pareto analizi	53
Şekil 4-2 Ölçü birimi “Kg” olan malzemeler için Pareto analizi	53
Şekil 4-3 Ölçü birimi “m ³ ” olan malzemeler için Pareto analizi	54
Şekil 4-4 Ölçü birimi “m ² ” olan malzemeler için Pareto analizi	54
Şekil 4-5 Ölçe birimi “Adet” olan malzemeler için Pareto analizi	55
Şekil 4-6 Ölçü birimi “Ton” olan malzemeler için ABC analizi grafiği	56
Şekil 4-7 Ölçü birimi “Kg” olan malzemeler için ABC analizi grafiği	57
Şekil 4-8 Ölçü birimi “m ³ ” olan malzemeler için ABC analizi grafiği	58
Şekil 4-9 Ölçü birimi “m ² ” olan malzemeler için ABC analizi grafiği	59
Şekil 4-10 Ölçü birimi “Adet” olan malzemeler için ABC analizi grafiği	60
Şekil 4-11 Malzemelerin tedarik edildiği ülkeler	68
Şekil 4-12 Azerbaycan’da üretilen malzemeler	69

TABLO LİSTESİ

	Sayfa No
Tablo 2-1 İnşaat işlerinde artış maliyeti	40
Tablo 2-2 İnşaat işletmelerinde ortalama çalışan sayısı	41
Tablo 2-3 Karşılaştırmalı tablo.....	41
Tablo 2-4 Yeni açılan büyük fabrikalar.....	42
Tablo 2-5 İnşaat malzemelerinin üretimindeki artış oran (%).....	42
Tablo 4-1 Sık kullanılan malzemeler.....	51
Tablo 4-2 Malzemelerin sınıflandırılması	52
Tablo 4-3 Ölçü birimi “Ton” olan malzemeler için ABC analizi.....	55
Tablo 4-4 Ölçü birimi “Kg” olan malzemeler için ABC analizi	56
Tablo 4-5 Ölçü birimi “m ³ ” olan malzemeler için ABC analizi.....	57
Tablo 4-6 Ölçü birimi “m ² ” olan malzemeler için ABC analizi.....	58
Tablo 4-7 Ölçü birimi “Adet” olan malzemeler için ABC analizi	59
Tablo 4-8 ABC analizinde malzemelerin sınıflandırılması.....	61
Tablo 4-9 Önemli olan inşaat malzemeleri üretimin önceki yıllara oranı	62
Tablo 4-10 Üretim miktarları	63
Tablo 4-11 Azerbaycan’da üretilen malzemelerinin miktarı.....	64
Tablo 4-12 Tedarik miktarları	65
Tablo 4-13 Malzemelerin üretim, tedarik ve tüketim miktarları	67

SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ



ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İNŞAAT SEKTÖRÜNDE TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ: AZERBAYCAN ÖRNEĞİ

Murad FARAJOV

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Ömer GİRAN

Malzeme yönetimi, inşaat sektöründe saha ve ofis faaliyetlerini planlama, kontrol etme ve yürütme sürecidir. İhtiyaç duyulduğu anda malzemelerin gerektiği yerde olması malzeme yönetimin doğru yönetilmesi anlamına gelmektedir. İnşaat projelerinde malzemelerin, planlanması, tanımlanması ve depolanmasındaki yaşanan eksiklikler ve problemler işgücü verimliliğinde kayıplara, maliyette artışlara sebep olabilmektedir. Genellikle inşaat projelerinin yapılandırılmamış iletişim ile eser bazında çalışılması ve bazı durumlarda malzeme yönetiminde taraflar arasında net bir sorumluluğun olmaması etkin bir planın uygulama zorunluluğunu göstermektedir.

Tedarik zinciri yönetimi birçok işlem ve tedarikçi katmanını toplam sistem perspektifini kullanarak malzemelerin tedarik edilmesi ve kontrolünü entegre eden bir ağ yapısıdır. Tedarik zinciri yönteminin uygulanması ile müşteri hizmetleri geliştirirken satın alma yapısında oluşturulan iyileştirmeler ile maliyet düşüşü sağlanır. Karmaşık bir yapıya sahip olan inşaat sektöründe tedarik zinciri ise müşteri ihtiyaçlarını karşılayan oluşumu iyi düşünülmüş şekilde tasarlanmış, birbiriyle ilişkili süreçlerin bütüncül bir ağı olmalıdır.

Gerçekleştirilen tez çalışma kapsamında Azerbaycan konut inşaat sektöründe tedarik zinciri analizi yapılmıştır. Konut inşaatları alanında çalışmakta olan uzmanlar ile yapılan mülakatlar ile çok kullanılan ve bu nedenle konut inşaatları için stratejik önemi olan malzemeler tespit edilmiştir. Söz konusu malzemelerin kendi içlerinde de önem sırasının belirlenebilmesi için

uzmanlardan ve resmi rakamlardan faydalanılarak oluşturulan maliyet ve tüketim değerleri ile Pareto ve ABC analizleri gerçekleştirilmiştir. Tez çalışması sonucunda tedarik zincirinde Azerbaycan’da üretilen ve ithal edilen malzemelerin ülke ekonomisi ve istihdamı üzerindeki etkileri vurgulanmış. İthalat yoluyla tedarik edilen malzemelerin tedarikçilerinin çeşitlendirilmesi ile yaşanabilecek sorunların sektörü etkilemeden çözümlenmesinin önemli olduğu sonucuna varılmıştır.

|Ağustos 2021, |94,| sayfa.

Anahtar kelimeler: |İnşaat Yönetimi, Tedarik Zinciri Yönetimi, ABC Analizi, Konut İnşaatı, Azerbaycan İnşaat Sektörü |



SUMMARY

[M.Sc. THESIS]

**[SUPPLY CHAIN MANAGEMENT IN CONSTRUCTION INDUSTRY: THE
CASE OF AZERBAIJAN]**

[Murad FARAJOV]

Istanbul University-Cerrahpasa

Institute of Graduate Studies

[Department of Civil Engineering]

Supervisor: [Assist. Prof. Dr.] [Ömer GİRAN]

Materials management is the process of planning, controlling and executing field and office activities in the construction industry. The concept that is meant by correct management of materials is organizing materials in a structured way so that they will be at the right place when they are needed. Deficiencies and problems in the planning, identification and storage of materials in construction projects can cause losses in labor productivity and an increase in costs. Generally, the fact that construction projects work on an artifact basis with unstructured communication and in some cases the lack of clear responsibility between the parties in material management indicates the necessity of implementing an effective plan.

Supply chain management is a network structure that integrates the procurement and control of materials using the total systems perspective of many layers of processes and suppliers. With the application of the supply chain method, cost reduction is achieved with the improvements created in the purchasing structure while improving customer service. In the construction sector, which has a complex structure, the supply chain should be a holistic network of interrelated processes that meet customer needs and are well thought out.

Throughout the thesis, a supply chain analysis of the housing construction sector of Azerbaijan was made. By interviewing experts working in the field of housing construction, materials that are frequently used and therefore strategically important for housing constructions have been

identified. To determine the order of importance of the materials in question, Pareto and ABC analyzes were carried out with the cost and consumption values presented by the experts and official figures. As a result of the thesis, the effects of construction materials produced and imported in Azerbaijan on the country's economy and employment were emphasized. It has been concluded that it is important to solve the problems that can be experienced by diversifying the suppliers of the materials supplied through imports, without affecting the sector.

August 2021, 94 pages.

Keywords: Construction Management, Supply Chain Management, ABC Analysis, Residential Construction, Azerbaijan Construction Sector



1. GİRİŞ

1.1. PROBLEMİN TANIMI

İnşaat sektörü bir ülkenin sosyal, ekonomik ve politik kalkınmasında önemli rol oynamaktadır. İnşaat sektöründe tedarik zinciri yönetimi, teorik ve pratik yönden endüstrinin ilgisini çeken alanlardandır. İnşaat sektörü Azerbaycan'da petrol sektöründen sonra ikinci en büyük ekonomik harcamaların yapıldığı sektörlerdendir. Etkili bir inşaat malzemeleri yönetim süreci bir inşaat projesinin başarılı olması için önemli unsurdur. Malzemeler, inşaat sektörü için maliyet açısından önemli bir rol oynamaktadır. Malzemelerin toplam maliyeti, projenin türüne ve kullanım mekanizmasına bağlı olarak inşaat projesinde yapılan toplam maliyetin %60'ı veya daha fazlası olabilir. Etkin olmayan malzeme yönetimi uygulamaları birçok projede belirgindir ve önemli ölçüde para ve zaman israfına neden olmaktadır. Genel olarak inşaat projelerinin planlanan zamandan geç teslim sonuçlanmasının en büyük sorunlarından biri malzeme akışının doğru kontrol edilememesidir.

Malzemelerin zamanında tedarikini sağlamak malzeme yönetiminin önemli hususlarından. Bir başka ifadeyle gerektiğinde malzemenin doğru yerde, gerektiği miktarda olmasını sağlamak projeler için çok önemlidir. Malzemeler, ihtiyaç olduğu anda kullanım noktalarında mevcut olması gerekmektedir. Bu yüzden malzeme tedarikinin verimliliği inşaat projesinin veya şantiyenin başarılı şekilde tamamlanmasında kilit bir rol oynar. Tüm dünya çapında inşaat malzemeleri yılda milyon ton atık üretmektedir. Atıklar sektörde yaşanan en önemli sorunlardan biridir. İnşaat projelerinin ana bileşeni malzemelerdir. Bunun için de malzemelerin akışı doğru yönetilmezse, büyük şekilde proje maliyet farkı oluşturacaktır. Bu yüzden ülke ekonomisinde inşaat malzemelerinin yönetilmesinin rolleri büyüktür. Doğru bir şekilde yönetilen tedarik zincirinin ülke ekonomisine de katkıları bulunmaktadır (Gulghane ve Khandve, 2015).

Tez çalışması kapsamında cevap aranacak başlıklar aşağıda sıralanmıştır.

- Azerbaycan özelinde inşaat malzemelerin tedarik zincirinin tespit edilmesi.
- Konut inşaatlarında çok miktarda kullanılan malzemelerin analizi.

- Tespit edilen inşaat malzemelerinin ithalatı yerine ülke içinde temin imkânlarının araştırılması.
- Sonuç olarak ülke ekonomisine ve istihdamına katkı olanaklarının araştırılması.

1.2. TEZİN AMACI

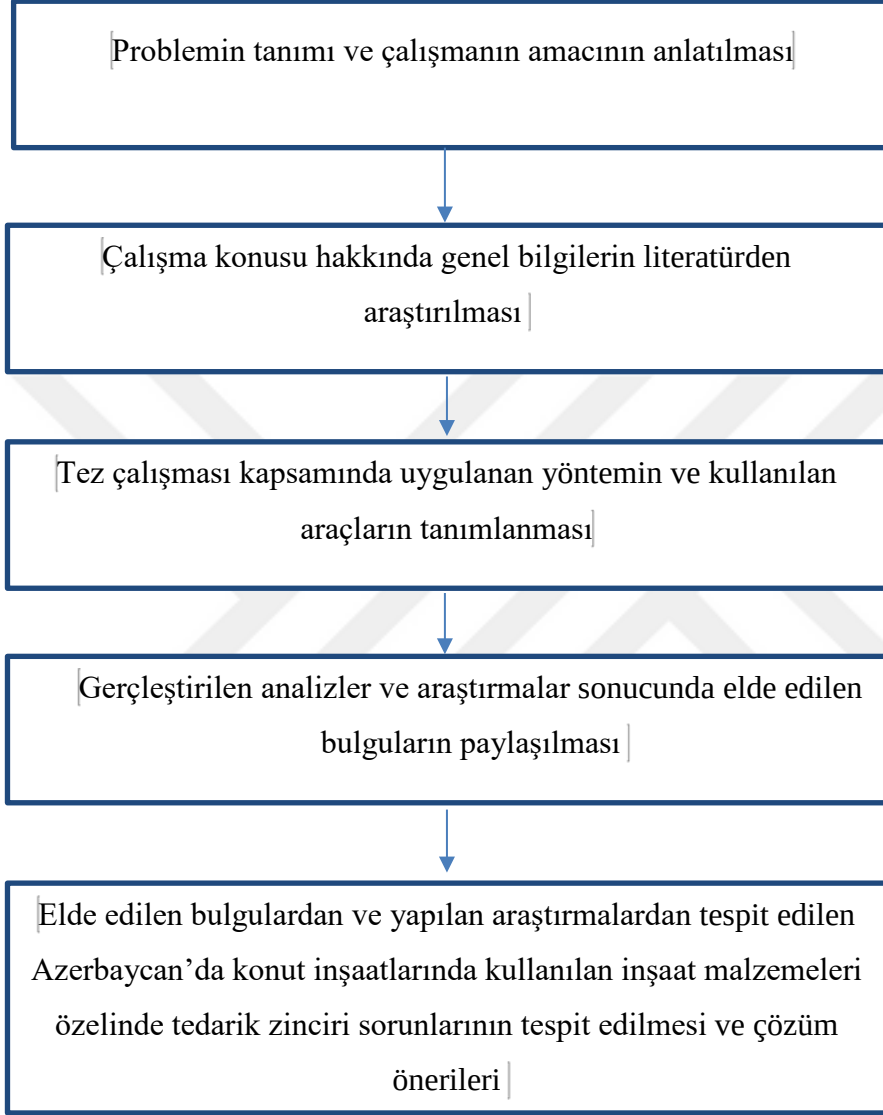
Tedarik zinciri nihai ürün üretilmesi ve dağıtılması ile ilgili bütün çabaları kapsamaktadır. Bir inşaat tedarik zincirinin hammaddelerin çıkarılmasından başlayarak, binanın yıkımı ve bileşenlerin ortadan kaldırılmasını kapsayan bir süreç olduğu söylenebilir. İnşaat sektöründe tedarik zinciri, müşterinin başlangıç isteklerinden, tasarım ve inşaat aşamasından, bakım ve projenin son olarak yıkımına kadar olan aşamaları kapsamaktadır. İnşaat sektöründe tedarik zinciri yönetimi son inşaat faaliyeti tamamlanana kadar ihtiyaç duyulan malzemelerin şantiye alanına getirilmesi yani alımının yönetilmesidir.

Yapılan yüksek lisans çalışmasında, inşaat sektöründe büyük ve karışık bir ağa sahip olan tedarik zincirinin ve Azerbaycan konut inşaatı sektörünün çok kullanılan ve maliyeti yüksek malzemelerinin tedarik zincirinin incelenmiştir.

Çalışma kapsamında Azerbaycan inşaat sektöründe konut inşaatların kullanılan malzemelerin yurtiçinde üretilen ve yurtdışından tedarik edilen malzemeler belirlenmiştir.

1.3. TEZDE İZLENEN YOL

Tez çalışması 5 bölümü kapsamaktadır. Bölümlerin içerikleri Şekil 1-1’de verilmiştir.



Şekil 1-1 Tez çalışması akış şeması

2. GENEL KISIMLAR

2.1. SATIN ALMA

Satın alma kavramı farklı anlamda farklı endüstrilerde kullanılabilir. Genel olarak satın alma müşteri gelişimi ve ihtiyaçlarını karşılama stratejisidir. Satın alma kelimesi konunun uzmanları tarafından farklı anlamlarda kullanılmaktadır.

Satın alma harcamalarının iyi idare edilmesi gerekmektedir ve hacmi ekonomi üzerinde yüksek etkiye sahiptir. Dünyada devletlerin finansal faaliyetleri arasında malzeme satın alması %10-30 arasında olduğu görülmektedir. Bu da kamu alımlarının ekonomik ve sosyal hedeflere ulaşmak için bir araç olarak kullanılabileceğini göstermektedir.

Satın alma seçimlerinde alınan yanlış kararlar, maliyet değişikliğine, proje başarısızlığına ve iflasa yol açabilir. Satın alma seçiminde kullanılan tekniklere önem verilirse oluşabilecek sorunlar için önceden önlem alınabilir.

İnşaat sektörü birçok alt sektörden malzeme tedariki yaptığından tek bir satın alma sistemi inşaat projesinin başarılı şekilde tamamlanmasını sağlamayabilir. İnşaat projelerinin başarılı bir şekilde tamamlanması satın alma süreçlerinin doğru yönetilmesine bağlıdır. Satın alma süreci, her bir departman düzeyinde düzenli olarak yürütüldüğünde proje başarısına katkı sağlayabilir. Müşterileri memnuniyeti, isteklerinin ve ihtiyaçlarının doğru bir şekilde karşılanmasıyla sağlanabilir. Her müşteriye uyacak bir tedarik sistemi oluşturmak için zor olan kısımdır. Satın alma sisteminde bazı kriterler olmalıdır ve inşaat projelerinde satın alma kriterlerinin belirlenmesi projenin başarılı şekilde hayata geçmesinde fayda sağlar (El-Hasia, 2005).

Satın alma işlemlerinde şirketler aşağıdaki etik kuralları uygulamalıdır.

1. İhalelerde kişisel çıkarlara bakmadan ihale işlemleri şeffaf bir şekilde yürütülmelidir. İhale yasaların öngördüğü şekilde gerçekleştirilmelidir.
2. Satın alma bölümünde tedarikçilere karşı şahsi olarak düşünüp karar verilmemelidir. Bu bölümden tedarikçi bilgilerin izinsiz alınması önlenmelidir.
3. Satın alma bölümü tedarikçiler ile uygun ödeme koşullarında anlaşmalıdırlar, karşılıklı büyüme ve sağlam ilişki sürdürülmelidir. Karşılıklı güven oluşturmak için

sorumlulukları üstlenerek, ortaya çıkan sorunlar satın alma ekibi ve tedarikçilerle iletişim halinde çözümlenmelidir.

4. Tedarik bölümü tüm satın alama işletme genelinde kurumsal hizmet sunmalıdır.
5. Tedarikçilerden kişisel menfaat oluşturacak ikram vb. hediyeler kabul edilmemelidir.
6. Tedarikçiler seçilirken, ürünün kalitesi, fiyatı ve tedarik istikrarının yanı sıra sosyal sorumluluk, işyeri kazaları önleme, çevreyi koruma, insan haklarını koruma gibi kriterlere de yer verilmelidir (Sumitomo Chemical, 2021).

Satın alma uygulaması, tüketici alışkanlıklardaki değişiklikler ve teknolojik ilerleme için, rekabet avantajı elde etmek ve mevcut satın alma uygulamalarını proaktif ve katma değerli olmaya odaklayan maliyet stratejisidir. Satın alma en iyi teslimata ulaşmak için organizasyonel bir hedeftir. Özellikle sözleşme aşamasına satın alma stratejisi dâhil edilmelidir. Planlama süreci başarılı bir satın almanın sağlanmasında önemli bir yer tutar (Bohari, Skitmore, Xia, Teo ve Khalil, 2020).

Bir başka ifadeyle, satın alma, malların ve hizmetlerin üçüncü bir şahıstan mümkün olan en iyi fiyata uygun miktarda doğru zamanda ve yerde edinilmesidir.

İnşaat sektöründe müşteri memnuniyeti dikkate alınması gereken önemli olaylardan biridir. Müşteri memnuniyetinin sağlandığı süreçlerden biri de satın alma sürecidir. Genel olarak inşaatta satın alma mal sahibinin talep ve ihtiyaçlarına göre düzenlenir. Müteahhitler başarılı olmuş bir satın alma yaklaşımı seçmelidir. Finansal faydalar üretmek ve riskleri azaltmak için bazen fırsatlardan vazgeçmelidir. Bunun için satın alma yönteminin seçimi çok önemlidir. İnşaat satın alma sürecini, süreçler, prosedürler ve yöntemlere ayırabiliriz.

Satın alma ile ilgili süreçler belirleme ile başlar ve nihai ürün teyit edilmesi ile bitirilir. Satın alma yöntemleri taraflar arasındaki iş bölümü, sözleşmeye dayalı ilişkiler ve operasyon kurallarıdır. Satın alma sisteminin temel hususları, fiyat oluşturma yöntemi, proje teslim yöntemi ve sözleşme koşullarıdır. Müteahhit ya da proje yöneticisi proje belirlendikten sonra bir tedarik yöntemi belirlemeye mecburdur. Uygun bir seçim yapılmazsa bu maliyet ve zaman aşımına sebep olur ve projenin kalitesini düşürebilir.

Satın alma politikaları ve prosedürleri, tercih edilen bir satın alma yöntemini desteklemek için tatmin edici bir yüklenicinin seçimi ile yönetilir. Bu politika şirketin değerleri ile şekillenmelidir. Satın alma politikasını üçe ayırabiliriz

1. Düşük teklifi satın alma.
2. Yeterliliğe dayalı satın alma.
3. Değere dayalı satın alma (Ruparathna ve Hewage, 2015).

Satın alma politikası karar verme sürecinin bir unsurudur ve bu süreçte şekillenir ve değişir. Bir sistem olarak satın alma politikası oluşturma süreci girdi ve çıktılarıyla birlikte sürecin bütünsel ve kapsamlı bir resmine sahip olmamızı sağlar.

İnşaatta satın alma süreci, satın almanın niteliğine bağlı olarak proje ve organizasyon seviyelerinin işlevsel ve departman düzeyinde gerçekleştirilebilecek tüm satın alma süreci anlamına gelir. Proje kapsamında, satın alma süreci ilk konseptten itibaren tüm yaşam döngüsünü kapsar.

2.1.1. Satın Alma Kriterleri

Müşteri hedefleri ve proje gereksinimleri tanımlandıktan sonraki adımlardan biri proje için uygun bir satın alma sistemi için kullanılacak seçim kriterlerini belirlemektir. Satın alma seçiminde mümkün olduğunca seçenekleri ortadan kaldırmak ve en mantıklı seçim yapılmalıdır. Seçimlerin yapılması için kriterlerin belli olması gerekir. İnşaat projelerinde uygun bir satın alma elde etmek için birden fazla kriterin kullanılması, müşterilerin proje için temel amaç ve hedeflerini belirlemesine yardımcı olacaktır. Satın alma sürecinde karar vermek zordur bu konuda deneyimsiz müşterilerin tavsiyeye ihtiyacı vardır. Seçim kriterleri oluşturmanın temel başlangıç noktası her hangi bir projenin arkasındaki müşteri hedeflerinin tanımlanmasıdır. İnşaat projelerinde uygun satın alma sistemlerinin elde etmek için bir kaç kriterin kullanılması gerekir. Bu müşterilerin proje için, temel amaçlarını ve hedeflerini belirlemesine yardımcı olur.

Kullanılacak satın alma yöntemlerinin avantajları ve dezavantajları bulunabilir. Bir satın alma sürecinde seçilen yöntem mal sahibi açısından avantajlı olabileceği gibi aynı yöntem müteahhit açısından avantaj sağlamayabilir. Ancak başka bir proje için aynı yöntem müteahhit için de avantajlı bir durum sunabilir. Bu nedenle satın alma yönteminin seçiminde müşteri ihtiyaçları, finansal seçenekler gibi birçok kriter değerlendirilmelidir. Satın almada dikkat edilecek bir diğer husus ta tüm tarafları tatmin edecek bir dengenin oluşturulmasıdır (El-Hasia, 2005).

İnşaatta satın alma kavramı farklı şekilde tanımlanır. Bu sistem tasarım ve inşaat yönetimi için müşteri tarafından benimsenen bir organizasyon yapısı olarak kabul edilebilir.

Farklı projeler için farklı satın alma sistemleri kullanılabilir ve doğru seçim yapılmasına yardımcı olur. Farklı satın alma yöntemlerini ayırt etmek için farklı kriterler var. Bu kriterler aşağıdaki gibi sıralanabilir.

- Tarafların sorumluluğu ve yetkisi
- Tarafların becerileri
- Maliyet, zaman, kalite ile ilgili performans kriterleri
- Uygun proje senaryoları
- Uygun sözleşme düzenlemeleri (Rameezdeen ve De Silva, 2002).

Satın almada oluşan kötüye kullanımlar iç ve dış olaylar olarak ikiye ayrılır. Satın alma dolandırıcılığına engellemek için hangi yöntemlerin uygun olduğu üzerinde çalışmak gerekir. Örneğin kamu alımları ile bağlantılı olan suçları kamu denetçileri takip eder. Bu tür kötüye kullanımları önlemek için tedarikçilerin referanslarının da incelemeye alınması ve ya satın alma düzenlemeleri ve politikaların geliştirilmesi gerekir. Denetçiler, teklif vereler arasında yapılan bir işbirliği olup olmadığını da araştırabilir. İncelemelerde dikkat edilmesi gerek husus her zaman yapılan istatistiki çalışmaların doğru sonuç vermeyebileceğidir. Bazı durumlarda kötüye kullanım olmadığı halde varmış gibi sonuçlanabileceği ya da tam tersinin oluşabileceği göz ardı edilmemelidir (Maulidi, 2017).

Satın alma yöntemi, ana yüklenicinin genel performansı üzerinde büyük etkiye sahip olmasının nedeni, ana yüklenicilerin malzeme, ekipman ve işçilerinin tedarikine önemli bir kaynak aktarmasıdır.

Satın alma planı sürecinde uygun tedarikçinin seçimi ve iyi bir sözleşme yapılması ve de bunların beraber yürütülmesi gerekir. İnşaat satın almalarında satın alma yöntemi çoğu zaman ihale yolu ile gerçekleştirilir böylece yüklenici ve tedarikçi yüksek maliyetli uzun süreli iş kurmaz (K. Liu, Su ve Zhang, 2018).

Uygun satın alma yöntemi kullanıldığında inşaat proje maliyetleri %5'e kadar azaltılarak başarılı bir proje hayata geçirilebilir. Yanlış bir satın alma yönetimi uygulandığında ise projeyi başarısızlığa sürükleyebilir. Her hangi bir ürün seçimi yaparken onu etkileyen temel faktör olan satın alma sistemini, proje boyutu, müşteri deneyimi, maliyet ve zaman kesinliği göz önünde bulundurulmalıdır.

Proje müşterileri ve karar vericiler proje için satın alma sistemi belirlerken, önceki deneyimleri kararlarında büyük önem taşır. Müşteriler satın alma sistemlerini seçerken kullanılacak kriterler belirlenmelidir (Ratnasabapathy ve Rameezdeen, 2006).

Satın alma tasarımcıların, inşaatçıların ve çeşitli danışmanların müşteriye eksiksiz bir proje sunmak için çalıştıkları bir süreçtir.

Belirli bir proje için satın alma yönteminin anlaşılmasının gerektiğine dair karar en erken zaman diliminde verilmeli ve proje için müşterinin gereksinimleriyle desteklenmelidir.

Satın almayı iki ana kategoriye ayırabiliriz.

- Geleneksel tedarik yöntemleri
- Geleneksel olmayan tedarik yöntemleri
 - a. Satın alma yönetimini tasarlamak
 - b. Kamu özel sektör ortaklığı satın alma yöntemi
 - c. Tedarik yönetimi

Geleneksel yöntem inşaat sektöründe müşterilerin çoğunluğunun tercih ettiği tek seçenektir. Bu yaklaşımda işverenin tasarım işinin inşaattan ayrı olduğu kabul edilir. Başka türlü tanımlarsak tasarım ve maliyet kontrolü için danışmanlar bulunur ve yüklenici işini yapmaktan sorumlu olur.

Geleneksel olmayan satın alma sistemleri de inşaatta müşteriler tarafından tercih ediliyor gibi görünse de uygun bir satın almada belirli bir yöntemin olmadığı anlaşılmaktadır (El Sawalhi ve El Agha, 2017).

2.1.2. E-Satın Alma

Yaygın olarak kullanılan e-satın alma olarak bilinen elektronik satın alma, her hangi bir kuruluşun satın alması olarak tanımlanabilir. Kamu alanında sözleşme almak için e-satın alma kullanılır ve bu verimlilik artışı gibi faydalar sağlar. E-satın alma sistemini kullanmanın büyük faydaları, hükümet bu sistemi kullandığında maliyet tasarrufu, çevrimiçi malların tedarik sürecinde daha verimli olmasını sağlar. E-satın alma sisteminin en büyük faydalarından biri maliyettir. E-satın alma uygulaması kaliteli teklif vermeyi, zamanlılık, maliyet tasarrufu, iş zamanı çabayı en aza düşürmek, finansal ve teknik risklerin düşürülmesine yardımcı olur. E-satın alma sistemi yeni bir sistem olduğu için, özellikle yeni yaranan firmalarda kullanılır. Bu tür sistemler genellikle daha büyük firmalardan, büyük ticaret hacmi nedeniyle daha fazla fayda sağlar. Bu sistemin standart eksikliği e-satın alma sisteminin geliştirilmesinde kullanıcılar bir sistemin elektronik olarak iletişim kurmaması, diğer farklı sistemlerin kullanıcıları için çeşitli ama parçalanmış e-satın alma ortamı oluşturmastır (Mohd Nawi, Roslan, Salleh, Zulhumadi ve Harun, 2016).

E-satın alma sistemi tedarikçi tabanını küçültebiliyor ve bunun sonucu olarak kâğıtsız işlemlerin gerçekleştirilmesi teşvik edilmektedir. Birçok alanda e-satın alma sisteminin benimsenmesinin aksine inşaat sektöründe kullanılmasında zorluklar yaşanmaktadır. Yapılan çalışmada e-satın alma sistemin ilk denendiği yılda başarısızlık oranı %68-75 arasında görülmüştür. Yaşanan en büyük sorunlardan biri de başarı faktörünün anlaşılmamasıdır. E-satın alma uygulamasının başarılı olması için, projelerin ilerlemesini dikkatlice takip etmek gerekmektedir (Deraman, Wang, Yap, Li ve Mohd-Rahim, 2019).

2.2. TEDARİK ZİNCİRİ

Tedarik zinciri malzeme tedarikinden başlayarak malların üretiminden dağıtımına ve satışına kadar her bir aşama dâhil olmak üzere malların üretimi ve satışı sürecinin tamamı olarak tanımlanabilir. Tedarik zincirini başarıyla yönetmek rekabette olan şirketler için önemli bir husustur. Bir şirket için müşteri siparişlerinin başarıyla yerine getirilmesi için verimli ve optimize edilmiş bir tedarik zinciri gereklidir. Tedarik zinciri doğru yönetildiğinde daha çok düşük maliyetlerde ve daha hızlı bir üretim döngüsü ve kaliteli ürün elde etme imkânı sağlar. Doğru kontrol edilmeyen tedarik zincirinde, şirketlerin müşteri azalması ya da sektörde rekabet gücünün azalması riski ile karşı karşıya kalma ihtimali büyüktür. Verimli tedarik zinciri etkili

iade süreci ile çalışır. Müşterilerin, iade süreçlerinin ele alınış biçiminden memnun kaldıklarında, geri dönen müşteri olma olasılıkları %71 daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Tedarik zinciri işbirliğinde iki ve ya daha fazla üye bilgi paylaşarak, birlikte kararlar alarak ve pazarda rekabet edebilmek için faydaları paylaşabilirler. Tedarik zinciri hammaddelerin tedarik edilmesi ve çıkarılması ile başlar. Hammaddeler sonraki aşamada lojistik sağlayıcı tarafından toptancı olarak hareket eden tedarikçiye götürülür. Malzemeler bir imalatçıya ve ya bunları bitmiş bir ürün haline getiren ve izleyen çeşitli imalatçılara götürülebilir. Genel olarak tedarik zincirini tedarik malzemesinden tedarikçiye, nihai kullanıcıya nihai ürün teslimine kadar bir ürün oluşturulması ve satışı ile ilgili tüm bireylerin, kuruluşların, kaynakların, faaliyetlerin ve teknolojilerin ağı gibi tanımlanabilir. Tedarik zinciri her aşamada yer alan faaliyetler, iletilen bilgiler, faydalı malzemelere dönüştürülen doğal kaynaklar, insan kaynakları bitmiş ürün ve ya hizmete giren diğer bileşenler de dâhil olmak üzere üretim sürecinin tüm taraflarını ortaya koyar.

Tedarik zincirinin planlanması, stratejik planlama süreci hariç her hangi bir analiz gerçekleştirmenin kritik adımlarındandır. Tedarik zincirini açıkça ortaya koymak bir şirketin, kendi pazarını tanımlamasına ve gelecekte nerede olmak istediğine kara vermesine yardımcı olur. Genellikle şirket düzeyinde stratejiler geliştirildiğinde bir şirketin tek iş kolunu işletmeye ve ya ilgili ilgisiz sektörlere karar vermesi gerekmektedir. Tedarik zincirindeki şirketler, sorunları iyileştirmek için performans bilgilerini paylaşmalıdır ve zincir yöneticileri tedarik zincirinin paylaşılan hedefleri ve operasyonlarından haberdar olmalıdır. Bu tedarik zinciri yöneticilerinin tedarik zincirinin genel performansını iyileştirmesine sebep oluyor.

Tedarik zincirinin farklı bir konu haline gelmesinin nedeni, şirketlerin uzmanlaşmamasıdır. Şirketlerin en fazla aradıkları şey en az maliyet kullanarak kaliteli ürün oluşturan tedarikçidir. Endüstri sanayisinde yapılan önemli bir araştırma, bilgi güvenliği görevlilerinin %84 tedarik zincirinde görünürlük eksikliğinin karşılaşılabilecek büyük zorluklardan biri olduğunu doğrulamaktadır (Bondwe, 2019).

2.2.1. Tedarik Zinciri Yapısı

Souza (2015) tedarik zinciri yapısını aşağıdaki gibi tanımlamaktadır.

- Üretim tesislerini, dağıtım hizmetlerini ve müşterileri içeren tüm malzemelerin bilgi geri bildirim akışı ile bir birine bağlanan bir sistemdir.

- Tedarikçilerden son kullanıcılara malzeme ve bilgi akışını kontrol etmek aynı anda iyileştirmek, yönetmek için beraber çalışan kuruluşlar sistemidir.
- Bir şirketin içinde bulunduğu ve ürün ve ya hizmet vermesini hayata geçiren değer zinciridir.
- Son kullanıcıya malların ulaşımı ile ilgili tüm faaliyetlerdir. Bu faaliyetlere kaynak bulma ve tedarik, üretim, planlama, sipariş işleme, envanter yönetimi ve nakliye, depolama ve müşteri hizmetleri dahildir.
- Tedarik zincirinde malzemeler ve bilgiler yukarı ve aşağı doğru akmaktadır.

Tedarik zincirinde, organizasyon sürecinde malzeme ve bilgi akışının olduğu açıktır. Tedarik zincirinin kapsamı bilgi kaynağı ile başlar ve tüketim noktasında biter. Bu süreç birden fazla endişeyi kapsar. Buna örnek olarak malzemenin fiziksel hareketi ve tedarikçi yönetimi, satın alma ile ilgili malzeme yönetimi, üretim yönetimi, tesis planlanması, müşteri hizmetleri, bilgi akışı ulaşım ve fiziksel dağıtım gösterilebilir. Tedarik zincirinin yönetimindeki amaç müşteri gereksinimlerinde bir denge sağlamak için tedarikçilerden malzeme akışı, genellikle bir biriyle çakışan hedefler olarak görülen yüksek müşteri hizmeti, düşük stok yatırımı ve düşük birim maliyetlerini kontrol altında tutmaktır. Her bir şirket için temel önlem, etkili bir tedarik zinciri işletimidir. Daha yüksek hizmet sağlamak için maliyet ve hizmet zinciri de aynı dengede olmalıdır. Tedarik zinciri geliştirilmesinde her hangi stratejiyi uygulamak için strateji ve taktik plan olması gerekmektedir. Örnek olarak; ilk iki aşamada yapılan işe göre müşteri istekleri, pazar özellikleri ve gerçekleri, organizasyon bu strateji şirketi tamamen kullanmalıdır (Stevens, 1989).

Tedarik zinciri modeli oluştururken tercih edilenlerden biri de performans ölçüsüdür. Bir kaynak ölçüsü olarak maliyet önemli olsa da, tek performans ölçüsü olarak maliyete güvenmenin olumsuz yönleri vardır. Tedarik zincirinde görülen yanlışlardan biri de envanter maliyetlerinin yanlış değerlendirilmesidir (Beamon, 1999).

Tedarik zincirine başka bir bakış açısından yaklaşılsa, ürünlere değer sağlayan farklı süreçlerdeki yukarı ve aşağı bağlantılar yoluyla dâhil olan bir kuruluş ağıdır tarifi yapılabilir. İnşaat tedarik zinciri bağlamında, yukarı akış bağlantıları, ürünün tanımlanmasına yol açan tasarım aktiviteleri ve görevlerden oluşmaktadır. Aşağı akış bağlantısı ise, inşaat faaliyetlerinden ve ürünün teslimatlarından oluşmaktadır. İnşaat sektöründeki tedarik zinciri diğer sektörlerle göre daha karışıktır. İnşaat tedarik zinciri hem dikey, hem de yatay

parçalanmayla karakterize edilir. Dikey inşaat zinciri, yeni tasarımcılar ve yükleniciler gibi farklı aşamaların katılımcıları arasında, yatay ise farklı tasarım uzmanları gibi aynı proje aşamasındaki katılımcılar arasında olur. Bu parçalanmalar proje performansını etkilemektedir. Sebebi ise rakipler arasında ilişkilere ve düşük verimlilik oranlarına ve iletişim eksikliğine yol açarak gecikmelere ve düşük kaliteli çalışmalara neden olabilmesidir (Mesa, Molenaar ve Alarcón, 2020).

Tedarik zinciri riskleri, çeşitli iç ve dış kuvvetler ve küreselleşme gibi makro trendlerle bağlantılı çeşitlendirme fırsatları sağlar ama söz konusu değişim aynı zamanda daha da karmaşık bir tedarik zinciri ile sonuçlanabilir. Tedarik zincirindeki risk tedarik zinciri sonuçlarının olasılıklarının ve objektif olmayan değerlerin dağılımındaki değişim olarak tanımlanır. Tedarik zincirinde esnekliğe örnekler arasında tedarikçilerden biri bir kesintiyle karşı karşıya kaldığında alternatif tedarik sağlamak için birden fazla tedarikçiyle esnek bir tedarik tabanına sahip olması verilebilir. Bir tedarik zincirinin dayanıklı olması için, esnek, yedekli ve görünürlüğü iyi tasarlanmalıdır. Kesintilere hızlı tepki vermek için tedarik zincirine operasyonların sürekliliğini sağlamak gerekmektedir. Kayıplara aktif bir şekilde tedbir alabilmek için tedarik zinciri tasarım stratejilerinde yedekli çalışma tedarik zincirine esneklik sağlayabilir (Niemann, Agigi ve Kotzé, 2016).

2.2.2. Tedarik Zinciri Optimizasyonu

Endüstride yapılanmayı, planlamayı, çizelgeyi kontrol ve optimize etmek için sanal bir tedarik zinciri kullanmak daha popülerdir. Tedarik zincirlerinde optimizasyon tüm modeli kullanılarak yapılmalıdır. Optimize etmek için sanal bir tedarik zinciri kullanmak daha yaygındır. Bunlar tüm sistem açısından bir optimizasyondur. Bununla birlikte her bileşen işletmesinde yerel ayarlama ve sistemin yeniden yapılandırılması tüm modelin kullanılması ile hayata geçmesi zordur.

Tedarik zincirinin yeterli konfigürasyonunu ve yönetimini değerlendirmek için sanal bir tedarik zinciri de kullanılabilir. Bu durumlarda 3 kullanım durumu söz konusu olacaktır. İlk olarak sanal ortamda daha iyi bir ticaret ortağı aranabilir. İkincisi bir ticaret otağının sanal ortamda kamuya açık olarak işe alınmasıdır. Üçüncüsü ise, bir işletimin faydalı eylemi üzerine karar

vermek için davranış modelinin gözden geçirilmesidir (Matsuda, Nishi, Hasegawa ve Terunuma, 2020).

Tedarik zincirini yönetmede önemli unsurlar, düşük maliyet, düşük envanter yatırımı gibi çelişkili hedefler gibi görünenler arasında denge sağlayarak müşteri gereksinimleri ve malzeme akışını kontrol etmektir. Tedarik zinciri işlemlerinde bir faaliyet başarısız olursa performans düşüklüğü yaşanır, dengeler bozulur ve tedarik zinciri tehlikeye girebilir. Tedarik zincirinde tüm faaliyetler dengede olduğu zaman daha yüksek hizmet seviyesi sağlanır. Tedarik zinciri için stratejik düzeyde aşağıdakiler geliştirilmelidir (Stevens, 1989).

- Tedarik zinciri için hedefler ve politikalar (düşük maliyetle çalışıp yüksek kalitede üretim)
- Ürün mevcudiyeti, hizmet seviyesi, teslim, teknik destek ve satış sonrası destek
- Köprü kurabilen bir organizasyon yapısı.

Tedarik zincirinde tek bir performans ölçütü basit olması nedeniyle çekici görünebilir. Tek bir performans ölçümü kullanıldığı zaman, önlemin sistem performansını yeterince tanımladığına emin olunmalıdır. Bir üretim organizasyonu için gerekli olan performans ölçütleri türünün, şirket tarafından seçilen üretim stratejisini kurmak ve sürdürmek için belirlenen iki neden aşağıdaki gibi sıralanabilir (Beamon, 1999).

1. Şirket performansının stratejik hedeflerini karşılayıp karşılamadığını belirlemek
2. Organizasyondaki insanların neyin ölçüldüğüne konsantre olması. Bu nedenle performans ölçüsü şirkete yön verebilir.

İnşaat sektöründe tedarik zincirleri üzerinde güven oluşturma en temel dayanağı, proje başarısı üzerinde yararlı etkisidir. İlk olarak projenin zamanında, bütçe dâhilinde ve müşteri memnuniyetini garanti eden bir kalite seviyesinde tamamlanmasıdır. İşletmelerde üstlenilen risk ne kadar büyükse, güven de o kadar önemlidir. İnşaat tedarik zincirine duyulan güven uyumsuzluk çözümünü kolaylaştırır ve çalışma verimliliğini artırabilir. İnşaat tedarik zincirlerinde başarılı ortaklıkların hayata geçmesinin başında gelen önemli hususlarda biri güvendir (Ryciuk, 2017).

2.2.3. Tedarik Zincirinde Kâr Dağıtımı

Kâr dağıtımını tedarik zincirinin çok önemli bir parçası gibi tanımlanmaktadır. Araştırmacılar tedarik zincirinde koordinasyonu sağlamak için, farklı sözleşmelerde kârların dağıtılmasında, ortak merkezi kontrol etmek ve gelir paylaşımı sözleşmeleri üzerinde çalışma yapmak için yeşil bir tedarik zinciri modeli önermişlerdir. Bir başka deyişle perakendeci liderliğindeki gelir paylaşımı sözleşmesinin, merkezi olmayan kontrol koşulundan daha yüksek yeşil tedarik zinciri seviyesine yol açtığını görülmektedir (Jiang, Lu ve Xu, 2019).

Tedarik zincirini sadece tedarikten ibaret olduğunu düşünmek yanlış olur. Tedarik zinciri aynı zamanda işbirliği zinciri olarak da adlandırılabilir. Tedarik zinciri işbirliği, birbirine bağımlı firmaların genel performansı, işbirliği içinde elde etmek için birlikte çalışmayı teşvik etmektedir (J. Wang ve Ran, 2018).

2.2.4. Hizmet Tedarik Zinciri

Hizmet tedarik zinciri, müşteri başarısı ve tüm tedarik zinciri değerini en üst düzeye çıkarmayı hedefleyen hizmet işi ile koordine edilen müşteriler için karmaşık ve özelleştirilmiş katma değerli bir ağ yapısıdır. Hizmet tedarik zinciri, bir müşterinin siparişini fazla sayıda ayrıntılı adımlara ayıran müşteri siparişlerine göre yürütülmektedir. Özelleştirilmiş ağ müşterinin, diğer rakiplere göre önemli olan rekabet avantajını resmileştirmesine yardımcı olan entegre bir lojistik bilgi ve sermaye kaynaklarını içermektedir. Hizmet tedarik zinciri çeşitli hizmet unsurları için yönetimin genel bağlantısından sorumludur. Hizmet tedarik zincirinde birden fazla tedarikçiye ihtiyaç duyulur. Tedarik zincirinde yer alan tedarikçilerin birbirleri üzerinde etkiler ve oluşturdukları kısıtlamalar olabilir. Örneğin, bir tedarikçi işi önceki tedarikçiler için yapılan işin başarısına bağlı olarak başlayabilir. Bunun için de tüm tedarik zincirinde maksimize edilmiş kazanç sağlayabilecek üstün bir tedarikçi seçmek zor olan işlemlerdendir (Zhang, Li, Wu ve Meng, 2016).

Tedarik zinciri için gerçekleştirilen vaka çalışmalarına dayalı bir derlemesi aşağıdaki gibi sıralanabilir (Khan, Stolte, Creazza ve Hansen, 2016).

- Uygun tedarikçi seçimleri.
- Tedarikçilerle uzun vadeli ilişkiler.
- Alternatif ulaşım modları.

- Tedarikçilerle ortak ürün geliştirme.
- Tedarikçilerin sertifikasyonu ve geliştirilmesi.
- Tedarikçi kalite yönetimi programları.
- Dış kaynak kullanımı.
- Envanter tamponları.
- Ayrılma ve erteleme noktaları.
- Tasarımda ileri teknolojiler.

2.2.5. Tedarik Zinciri Yeterliliği ve Verimliliği

Firmalar kendi iç denetiminden uzakta çalışan diğer firmalarla oluşturdukları tedarik zincir ortaklıkları ile birbirleri ile katılım, iletişim ve bağlılık konularında toplu bir öğrenme oluştururlar. Bu öğrenmeler yoluyla firmalar kendilerini eğitir ve dönüştürürler ve kurdukları ağda temel yetkinliklerini paylaşarak sistemi güçlendirirler (Hove-Sibanda ve Poove, 2018).

İnşaat projelerinde tedarik zincirlerini anlamamanın iki yolu vardır:

- Tedarik zinciri perspektifi.
- İnşaat projesi perspektifi.

İnşaat projesi perspektifi, inşaat projesini proje merkezi olarak görür. Tedarik zinciri perspektifi ise tüm tedarikçileri inşaat sürecini desteklemek için malzeme sağlayan olarak görmektedir (Wang, 2017).

2.2.6. Tedarik Zinciri Tasarımı

Tedarik zinciri tasarımı süreçleri ve kaynakları kullanmak için ortaklar ve onların sorumlulukları son müşteriler için mal ve hizmetlere değer katma çabasıyla belirlenir (Nkwanyana ve Agbenyegah, 2020).

Tedarik zincirinin gelişmesinin önemli sebebi, iş ortamının belirsizliği ve istikrarsızlığın birleşmeden artan rekabet baskısı, kuruluşları yeni yollar bulmak için zorlamasıdır. Firmalar artan rekabet baskısından kurtulmak ve avantaj elde etmek için kaynakları izlemelidir ((Afraz, Bhatti, Ferraris ve Couturier, 2021).

İnşaat şirketlerinde kullanımdan önce her bir iş uygulamasını kapsamlı bir şekilde özelleştirmesi gerekir, çünkü her inşaat projesi benzersiz bir saha koşulları, proje ekibi ve proje paydaşları arasındaki ilişkilerden oluşur. İnşaat tedarik zinciri entegrasyonuna yönelik bilgi sistemleri projenin başlangıcında hızlı kurulum ve şekillendirmeye izin vermek ve proje boyunca baş gösteren değişiklikler için uyarılama sağlamak için esnek olması gerekmektedir. İnşaat tedarik zinciri proje, müteahhitler, mimarlar, mühendisler, işçiler ve geliştiriciler de dâhil olmak üzere, çeşitli katılımcı gruplar ile karakterize edilmektedir. Genel olarak inşaat sektörü küçük ve orta büyüklükte birçok farklı sektörden ve saysız şirketten oluşmaktadır (J. C. P. Cheng, Law, Bjornsson, Jones ve Sriram, 2010).

Tedarik zincirinin sürdürülebilirliği kavramı tedrici olarak tedarik zinciri tedarik zinciri yönetimine dâhil edilmiştir. Sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi bilgi, ürün ve nakit akışlarının yönetimi olarak da tanımlanır ve tedarik zinciri boyunca ortaklar arasında işbirliğini içerir. Bununla birlikte tedarik zincirini oluşturan şirketler ekonomik, çevresel, sosyal açıdan sürdürülebilir kalkınmaya sahip olmaktadır (Wu, Zhang, Pun ve Lin, 2020).

Tedarik zinciri stratejik bir silah olarak müşteri memnuniyetinden vazgeçmeden yatırımları en aza indirerek, sürdürülebilir bir rekabet avantajı geliştirir. Bu stratejini geliştirmek, kaynak sağlama stratejisinin, eşzamanlı tedarikin, ekip düzenlemelerinin, uzun vadeli ihtiyaç planlamasının endüstri işbirliğinin unsurlarını anlamaya dayanmaktadır. İnşaat sektöründe her bir müşteri benzersiz gereksinimleri olan, benzersiz müşteriye temsil eder (M. M. A. Khalfan, Anumba, Siemieniuch ve Sinclair, 2001).

2.2.7. İnşaat Tedarik Zinciri

İnşaat tedarik zincirinin özellikleri:

- Tüm malzemelerin oluşturulacak projenin yapımında kullanılmak üzere işlendiği şantiyeye yönlendiren bir tedarik zinciridir. İnşa faaliyeti endüstriyel üretimde olduğu gibi birçok ürünün birçok müşteriye dağıtılmasının aksine bir defa üretilen ve benzersiz bir ürün etrafında kurulur.
- İnşaat tedarik zinciri istikrarsızlık, parçalanma ve özellikle de inşa edilen nesnenin tasarımı ve yapımı arasındaki ayrılık ile şekillenir.

- Tipik bir sipariş üzerine yapılan tedarik zinciridir. İnşaat tedarik zincirinde belirli bir türdeki projeler için süreç çok benzer olabilir.

İnşaat tedarik zincirini geliştirmek için birçok yol izlenmektedir. Örneğin:

- Şantiye faaliyetleri ile tedarik zinciri arasındaki ara yüzün iyileştirilmesi.
- Toplam malzeme akışını iyileştirmek için, tedarikçiler ve müteahhitler arasındaki işbirliği.
- Maliyet ve zaman analizleri, potansiyel iyileştirmenin belirlenmesi ve tedarik zincirinin geliştirilmesi. İnşaat tedarik zincirinde verimlilik ve tedarik zinciri performansı, tedarik zincirindeki belirsizlik, değişen saha koşulları ve değişen kapasite koşulları tarafından azaltılabilir (Vrijhoef ve Koskela, 2000).

Tedarik zincirini ürün geliştirme, malzeme tedariki, tesisler arası malzeme hareketi, mal üretimi, bitmiş malların dağıtımını işlevlerini yerine getiren faaliyetler ağı olarak tanımlayabiliriz. İnşaat tedarik zinciri, hammaddelerin çıkarılmasından binanın yıkımına ve bileşenlerin bertaraf edilmesine kadar olan süreçteki tüm işleri kapsar (Ofori, 2000).

Tedarik zincirlerinde yer alan firmaların yapısının haritalanması, İnşaat tedarik zincirlerinin organizasyonunun karmaşıklığının anlaşılmasına yardımcı olur. Çalışmaların çoğu, tedarik zinciri ağlarını ve çeşitli stratejik ittifak biçimlerinin değerini, tedarik zincirinin yönetimini, tedarikçi koordinasyonunu ve daha iyi performans gösteren tedarik zincirlerini raporlamak için amaçlanmaktadır. Araştırmacılar tedarik zinciri yapısını üç temel özellik üzerinde haritalanmıştır.

- Tedarik zincirinin üyeleri
- Yapısal boyutlar
- Süreç bağlantılarının türleri

Söz konusu özellikler farklı tedarik zincirlerinin yapısını ve bir dizi odak kuruluşun tedarik zincirleri ile sonuçta ortaya çıkan tedarik ağları arasındaki bağlantıyı göstermektedir.

İnşaat tedarik zincirinde tedarik zincirinin modellenmesi ve bir tedarik zincirinin nasıl yapılandırılacağı konusunda kararlar alınması, inşaat yöneticilerinin hızlı karar almalarını

sağlamak ve değişen koşullara göre operasyonel yanıtlar vermek ve iyileştirmeler yapabilmek için yardımcı olabilir (O'Brien, London ve Vrijhoef, 2004).

Endüstride olduğu gibi inşaat tedarik zincirinde de, sanal bir ağın daha hızlı yanıt verme, uyum sağlama, yüksek esneklik ve yüksek birlikte çalışabilirliğe sahip olma beklentileri büyüktür. Bu taraflar arasında yapılan sözleşme uygulanabilir olduğu için sanal ağ formunun geleneksel çalışma yapısının yerini alması gerektiği anlamına gelmemektedir. Sanal ağ yapısı karşılıklı bir anlaşma içeren katma değerli bir bileşen olarak görülür, projeyi mümkün olduğunca etkili ve verimli bir şekilde tedariklerin sağlanması için tüm taraflarca yapılandırılmalıdır (Cheng, Li, Love ve Irani, 2001).

İnşaat tedarik zincirleri proje sürecince mevcut olur. Bakım hizmet sözleşmesinin bir parçası olduğu durumlarda, tedarik zinciri teorik olarak yapının ömrü boyunca varlığını sürdürebilir. Özel finans girişi ve yapım, sahip olma, işletme ve devretme düzenlemeleri kapsamında satın alınan projelerdeki büyüme, bazı tedarik zincirlerinin ömrünün uzatabilir. Büyük projelerdeki inşaat tedarik zincirleri tipik olarak malzeme, bileşen ve çok çeşitli inşaat hizmetleri sağlayan farklı şirketleri içermektedir. Parçalı ve büyük ölçüde taşeron iş gücüne sürekli bağımlılık, bu tedarik ağının karmaşıklığını ve süreç entegrasyonu için sınırlı olan fırsatları artırır. 1970'lerin ortalarından bu tarafa sektörün yeniden yapılanması, kurumsal olarak yerleşik düşük becerili, yetersiz donanımlı ve emek yoğun bir sektör gibi görünen bir sektörün tedarik zincirinden maksimum derecede yararlanmasına yol açmıştır. İnşaat tedarik zincirinde karşılaşılan zorluklara rağmen, uygulamalar kısa vadeli maliyet tasarrufu sağlamaya çalışmak yerine müşteriye değer sunmak için geliştirilmesi çok önem taşımaktadır (Briscoe ve Dainty, 2005).

Tedarik zincirinin ne kadarının yönetilmesi gerektiği, ürünün karmaşıklığı ve mevcut tedarikçilerin çokluğu gibi çeşitli faktörlerle bağlıdır. Tedarik zincirindeki tüm bağlantılar yakından koordine ve entegre edilmelidir. Genel olarak firmalarda bir tedarik zincirine katılma ve kullanılma nadir görülmektedir. Üreticilerin birçoğu tedarik zincirini bir boru hattına ya da zincire benzetmektedir (J. Ali, 2008).

2.3. TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ.

Tedarik zinciri yönetimi ilk başlarda dağıtım ve teslimat işlemlerini hayata geçiren bir sistem olarak kullanılmıştır. Tedarik zinciri yönetimi uygulanmaya başladığı zaman şirketler bunun kurumsal lojistikte de önemli bir gelişme olarak görmüştür (Pan, Lee ve Chen, 2011).

Tedarik zinciri yönetiminde firmaların tedarikçilerin süreçlerini teknolojisini ve rekabet avantajını artırmak için yeteneklerin kullanması konusunda akademik düzeyde birçok araştırma yapmıştır. Tedarik zinciri yönetimi projelerin tamamlanması, teslim edilmesinde tüm kuruluşların faaliyetlerini verimli entegre etmek için kullanılan bir yaklaşım gibi tanımlanabilir. Buradan yola çıkarak müşteriler ve paydaşlar için değeri optimize etmek, israfı ve verimsizliği azaltmak daha kısa teslimat süreleri gerçekleştirmek, daha fazla müşteri sadakati ve memnuniyeti elde etmek, sürekli iyileştirme ve yeniliğe doğru değişimin ne kadar önemli olduğu anlaşılmaktadır. Böylece müşteri hizmet seviyesi gereksinimlerini sürdürürken ve yaşarken üretim maliyetleri en düşük hale getirilebilir.

İşletmeler sadece başarı ve performans kriterlerine odaklanan, endüstrinin küreselleşmesinden korunmak için ekip çalışmaları yapmaktaydı ve etkili işbirliği yapmak için güçlü ilişkiler kurmak gerektiğini fark etmişlerdir. Rekabet artık firmalar arasında yaşanmayıp tedarik zincirleri arasında olduğu için tedarik zincirlerinin daha iyi yönetilmesi gerekmektedir.

Tedarik zincirinin aşağıdaki özellikleri benimsemesi tavsiye edilmektedir (Tzortzatou, 2007).

- Kaynak kullanımı yoluyla yeni tedarikçilerin kazanılması,
- Tedarikçi geliştirme ve performansın ölçülmesi,
- Tedarikçileri performans iyileştirmek için teşvik etmek,
- Tedarikçinin sistemde yararlanılan yenilikleri bulması.

Araştırmacılar tedarik zinciri yönetimini operasyonlar, stratejik yatırımlar ve ticari uygulamalar olarak tanımlamaktadır. Tedarik zinciri, değişik firmaların malzeme ve bilgi akışı açısından belirlenmiş süreçler olarak tanımlanabilir. Yapılan çalışmalarda tedarik zinciri yönetimi iş süreçlerini yönetim açısından değerlendirmişlerdir. Bu yöntem uygulanan bir yaklaşım olarak tanımlanarak tedarikçileri, imalatçıları, depoları ve şubeleri entegre etmek için ürünleri doğru yerde, zamanında dağıtmak, hizmet seviyesini yüksek tutulup maliyetler düşürülmelidir. Tedarik zinciri yönetiminde çok organizasyonlu bir süreç içinde bilgi ve materyal akışına dâhil olan kaynakları kontrol altında tutmak gerekmektedir. Araştırmacılar bu yöntemi bir işletme firmasında maliyet azaltma ürün ve ya hizmete değer katma gibi hedeflere ulaşmak için tedarik zinciri ortaklarının koordinasyonu olarak tanımlar. Böyle bir öneri ürün özelliği ile üretim arasındaki ilişkiyi gösterir. Tasarım, işletim, kontrol ve iyileştirme üretim şablonunun temelini oluşturduğu için araştırmacılar tarafın tedarik zinciri yönetimi bu konularda da tartışılmaktadır.

Başlangıçta tedarik zinciri yönetimini lojistik yaklaşımından ve çok organizasyonlu bir bakış açısından oluşmaktadır. Çok organizasyonlu bir ortam, farklı yönetimler karşılıklı sorunlar yaşayabilir. Farklı şirketler tedarik zincirlerindeki farklı düzeyler ve yönetim için çeşitli yaklaşımlar gerektirir. Bunun için de tedarik zinciri yönetiminin tasarımında stratejik ve yönetim sorunları göz önünde bulundurulmalıdır. Şirketler ürün satmaya ve hizmet vermeye başladığında bilgi ve malzeme akışı yönetimi de kritik hale gelmektedir. Böylelikle tedarik zinciri yönetimi daha bütünsel yaklaşıma dönüşmüştür (Souza, 2015).

Tedarik zinciri yönetimi ürünün üretim aşamasının işlenmesidir. Müşteri değerini en yüksek haline getirmek ve rekabeti güçlendirmek için tedarik zinciri iyi yönetilmelidir. Tedarik zinciri faaliyetleri ürün geliştirme kaynak bulma üretim ve lojistik faaliyetleri idare etmek için gereken bilgi sistemlerine kadar her şeyi kapsar.

Tedarik zinciri yönetimi iki fikre dayanmaktadır:

1. Son kullanıcıya ulaşan her ürün, birden fazla kuruluşun toplam çabasını gösterir. Bunlara toplu olarak tedarik zinciri adı verilmiştir.
2. Nihai müşteriye ürün teslim eden tüm faaliyetlerin tedarik zincirini oluşturduğu az sayıda şirket tarafından anlaşılmış ve yönetim zafiyetleri olduğundan etkisiz tedarik zinciri meydana gelmiştir.

Tedarik zincirini oluşturan akışlar fiziksel ve bilgi akışları ile bağlıdır. Fiziksel akışlar ürünlerin dönüşümünü hareket ve depolanmasını içerir. Bilgi akışları ise farklı tedarik zincirlerinin uzun süreli planlarını idare etmek ve günlük malzemelerin kontrol edilmesi olarak tanımlanır (Handfield, 2020).

Tedarik zinciri yönetimi tanımları kafa karıştıracak derecede çok olduğu literatürden görülebilir. Aşağıda bazı bakış açılarına göre tanımlar sıralanmaktadır.

- Tedarikçilerden son kullanıcıya malzeme akışının planlanması ve kontrolü ile ilgilenmek için bütünsel bir yaklaşımdır.
- Ayır ayrı şirketlerin ve tam olarak tedarik zincirinin uzun vadeli performansını gerçekleştirmek için geleneksel iş faaliyetlerinin stratejik koordinasyonu, şirket içindeki ve tedarik zincirindeki işletmeler arasındaki taktiklerdir.

- Nihai müşteriye ulaştırılan ürün ve hizmetler şeklinde değer üreten farklı süreçlere dâhil olan kuruluş yönetimidir.
- Belirli tasarımlara göre konut inşaatı için malzeme, nakit kaynak ve bilgi akışı yönetimi, kontrolü, koordinasyonu ve malzeme ve tedarikçilerin değerlendirilmesidir (Souza, 2015).

Tedarik zinciri yönetimi, iş sürecini yürütmeye dâhil olan bir organizasyon ağının yönetimidir (Briscoe, Dainty ve Millett, 2001).

Tedarik zinciri yönetimi, son kullanıcıdan ürün sağlayan tedarikçiler aracılığıyla temel iş süreçlerinin, müşteri ve diğer paydaşlar için değer katan hizmetler ve bilgilerin entegrasyonudur. Büyük çoğunlukla hammaddelerin çıkarıldığı maden ocaklarından bitmiş ürüne dönüşmesini ve nihai tüketiciye ulaştırılmasını sağlayan tek bir firma değildir. Bu zincir birçok farklı firmalardan oluşan bir ağıdır.

Yönetilmesi gerekli olan tedarik zincirinin karmaşıklığı ürünün karmaşıklığı, hammadde ve tedarikçilerin bulunabilirliği gibi çeşitli faktörlere bağlıdır. Tedarik zinciri yönetiminde vizyonun yönlendirdiği gibi çalışarak hem şahıslar hem de şirketler için gelişimin yönü değiştirilebilir. İnşaat firması projede üretim yaparken, her yeni proje için türünün tek örneği olarak anlaşılabilecek yeni bir organizasyon kurulur. Her inşaat projesinde müşteri ihtiyaçları değişiklikler gösterir ve bu ihtiyaçları karşılayan her projenin kendine özgü özellikleri bulunmaktadır. İnşaat faaliyetleri proje ötesinde devam etmez, proje için oluşturulan ekip proje sonlandığında faaliyetlerine son verir (Titus ve Bröchner, 2005).

Tedarik zinciri yönetiminin temel kavramları 1980'lerin başında Japon otomotiv sektöründeki uygulamalar ile ortaya çıkmıştır (Broft, Badi ve Pryke, 2016).Otomotiv sektöründe başlayan küresel rekabet dünya çapındaki şirketleri daha yüksek tasarım esnekliğine, düşük maliyetli ve yüksek kaliteli ürünler sunmaya zorlamıştır. Tedarik zinciri yönetimi imalatçıların yakın tedarikçileri ile stratejik ortaklıklar kurma çalışmalarında ortaya çıkmıştır. Tedarik zincirinin gelişimi, kuruluşların kurumsal kaynaklarının yönetimindeki en iyi uygulamaları stratejik tedarikçileri ve değer zincirine lojistik işlevini içerecek şekilde genişletmesiyle 1990'lara kadar devam etmiştir. Bu süreçte müşteriler ürünü sertifikalı tedarikçilerden satın alarak tedarikçilerin kalite kontrolüne güveniyorlardı. Üreticiler değer zinciri boyunca verimliliği artırmak için tedarik zinciri yönetimini kavramış ve yeni ürün geliştirmeyi desteklemek için tedarikçinin

gücünden ve teknolojisinden yararlanmışlardır. Tedarik zinciri yönetiminin gelişmesindeki mekanizma iç ve dış bağlantılarda değişimi yönlendiren müşteri odaklı kurumsal bir bakış açısı oluşturmuştur. Tedarik zinciri yönetimi tüm değer zincirini kapsar ve hammaddelerin çıkarılmasından son ürünün faydalı ömrünün sonuna kadar malzeme ve tedarik yönetimini ele alır.

Tedarik zinciri yönetimi dört farklı seviyede sınıflandırılır.

- Bir firmanın faaliyetlerini entegre eden bir iç tedarik zinciri yönetimi,
- Bağlantılı iki tedarikçi arasındaki ikili ilişkinin yönetimi,
- Bir firmanın sözleşmeye dayalı bir ilişkisi olmayan bir iş zincirinin yönetimi,
- Nihai süreçte yer alan bir birini bağlı işletmeler ağının yönetimi (Broft ve diğerleri, 2016).

Tedarik zinciri yönetimi, genellikle birbiri ile çelişkili olarak görülen yüksek müşteri hizmeti ve düşük birim maliyetli hedefleri arasında bir denge sağlar. Tedarik zinciri yönetimi aşağıdakiler ile ilgilenir (Wise ve Fagan, 2001).

- Tedarikçi yönetimi
- Satın alma
- Malzeme yönetimi
- Üretim yönetimi
- Tesis planlaması
- Müşteri servisi
- Bilgi akışı
- Taktik
- Operasyonel yönetim.

Tedarik zinciri yönetiminin amacı, süreçleri koordine etme izleme ve kontrol etme yoluyla iletişim engellerini ve süreçteki fazlalıkları ortadan kaldırmak olarak tanımlanabilir (Power, 2005).

Bu tanım genişleyen kapsama göre günden güne değişmektedir. Başka bir ifadeyle, hem müşterileri hem de tedarikçileri organize ederken lojistik ve ticareti kapsayan yönetim yaklaşımı olarak tanımlanabilir (Beldek, Camgöz-Akdağ ve Hoşkara, 2016).

Tedarik zinciri yönetimi malzemelerden ve üretim kontrolünden üç açıdan önemli ölçüde farklıdır.

1. Tedarik zincirindeki çeşitli segmentler için ayrılmış sorumluluğu satın alma, üretim, dağıtım ve satış gibi işlevsel alanlara havale etmek yerine tedarik zincirini tek bir varlık olarak görür.
2. Tedarik zincirindeki her işlevin ortak bir hedefi, genel maliyetler ve pazar payı üzerindeki etkisi nedeniyle stratejik bir öneme sahiptir.
3. Tedarik zinciri yönetimi mevcut sistemlere yeni bir yaklaşımı gerektirir (Houlihan, 1985).

Tedarik zinciri yönetimi aynı zamanda;

- Malzeme ve bilgi akışında yer alan iş fonksiyonlarını gelen bağlantılardan diğerini entegre eden dahili bir zincirin
- İş yapma yöntemleri yakın olan tedarikçilerle ilişkilerin
- Tedarikçinin tedarikçisinin ve müşterinin müşterisinin dâhil olduğu bir iş zincirinin
- Müşteriler tarafından ihtiyaç duyulan ürün ve hizmet paketlerinin nihai sağlamasında yer alan birbirine bağlı olan işletmelerin oluşturduğu ağının yönetiminde de organizasyonlara fırsatlar sunar (Harland, 1996).

2.3.1. Tedarik Zincirinin Sürdürülebilirliği

Tedarik zinciri yönetiminin sürdürülebilirliği akademik ve sosyal çalışmalarda incelenmektedir. Tedarik zinciri yönetiminin sürdürülebilirliği uzun vadede şirketin ekonomik performansını iyileştirmek amacıyla organizasyonel süreçlerin sistemli bir koordinasyonda sosyal, çevresel ve ekonomik yönlerin stratejik entegrasyonu olarak tanımlanır. Tedarik zinciri yönetiminde firmaların kendilerini tedarikçi ve müşteri arasında stratejik olarak entegre etme ve yalnızca parasal olmayan pozitif kazançları hedeflemesi gerektiği fikrine ilgi duyulmaktadır. Tedarik zinciri yönetiminde her bir zincir üyesi ile ilişkili faaliyetlere, hedeflere ve önemli işlevlere ulaşmaya ve zincire dâhil olan ortaklıklar kazanmayı hedefleyen tüm taraflar için gelişim fırsatları yaratan amaçlara ulaşmaya çalışır.

Tedarik zinciri yönetiminde sürdürülebilirlik ve çevre sorunları küresel toplumdaki en önemli konular arasında bulunmaktadır. Bazı şirketler tarafından, tedarik zincirinde sürdürülebilirlik

ilklerinin benimsenmesinin rekabet avantajı yarattığı düşünülmektedir. Tedarik zinciri yönetiminde sürdürülebilirlik kavramının olumlu faydalarından biri daha yüksek ürün kalitesi ve işletmenin kendisini geliştirmek olduğu söylenebilir. Bu anlamda, sürdürülebilir yönetim ile nihai ürün kalitesinin iyileştirilmesi arasında bir ilişkinin varlığı kabul edilmektedir (Silva, Guarnieri, Carvalho, Farias ve Reis, 2019).

Sürdürülebilir tedarik zinciri tedarik zinciri yönetimi, şirketlerin ve tedarik zincirlerinin ekonomik hedeflerinin gerçekleştirilmesini sağlayan kritik iş süreçlerini sistematik entegrasyonunu temsil eder. Bunun sonucunda şirketler kısa vadeli ekonomik hedeflere ulaşabilir (Florescu, Ceptureanu, Cruceru ve Ceptureanu, 2019).

Sürdürülebilir tedarik zincirine ulaşmayı hedeflemeye yönelik işbirliği, önemli stratejik konulardan olup iç ve dış aktörlerin katılımını gerektirmektedir. Sürdürülebilir tedarik zinciri yönetiminde, şirketler ve tedarikçiler hep birlikte zincir ortaklarının ekonomik performansını iyileştirme çalışmalarını göstermeli, tedarik zinciri ortaklarının ortak çabalarının şirkette daha geniş bir paydaş yelpazesi de oluşturarak sistemdeki kapsamlı değişiklikleri içermelidir. Sürdürülebilir tedarik zincirinde işbirliği önemli stratejik konular gibi görülen iç ve dış aktörlerin katılımını gerektirir. Şirketler iş stratejisinde yüksek performans elde etmeyi amaçlar. Sürdürülebilir tedarik zinciri yönetiminde, zincir boyunca farklı paydaşların baskısını azaltmak için, ortaklarla beraber tedarik zincirinde performans artırma ve iç ve dış baskılara yanıt verme becerisinin gelişmesine yol açılır ve uygulamadaki olumsuz etkisi azaltılabilir (Mehdikhani ve Valmohammadi, 2019).

Sürdürülebilir tedarik zinciri yönetiminin en önemli kazançları, tarafların çevresel, sosyal ve ekonomik yönlerinin organizasyonlar arası iş sistemleri ile gönüllü entegrasyon yoluyla koordineli bir zinciri oluşturmaktır. Sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi, her şirketin daha büyük sosyal çevrenin doğal bir parçası olup, sadece tedarikçilerle değil aynı zamanda, alıcılar ve diğer paydaşlar ve yöneticilerle bu sistemler arasındaki alışverişleri için işbirliği yapmayı içerir (Kot, 2018).

Tedarik zinciri yönetimi, mal ve hizmetlerin üretim süreçlerinde gerekli olan finansal yönetimin hayati işlevi olarak ortaya çıkmıştır. Tedarik zinciri yönetimi taraflar arasında olaylar ve süreçleri yöneten, koordine eden bir sistem olarak tanımlanabilir. Bu sebeple araştırmacılar tedarik zinciri yönetiminin, düzgün müşteri hizmeti sumak için ortaklar arasında çözümler

oluşturmada işbirliği yaptığı bütünleyici yöntem olarak tanımlamaktadır. Yapılan çalışmaların sonuçlarından bir de tedarik zinciri yönetiminin geniş amaçlarından biri, yönetimin ilklerinin yükseltilmesi ve lojistik yönetim fonksiyonlarının yerine getirilmesi olduğudur. Tedarik zinciri yönetiminin benimsenmesinde satın alma, talep oluşturma ve tüm lojistik yönetim fonksiyonlarının yerine getirilmesi gibi faaliyetler merkezi olarak düzenlenir ve kontrol edilir. Tedarik zinciri yönetimi sürecinde sağlam bir değer zincirine sahip olunursa o zaman yüksek verimlilik kazanmak kolaylaşabilir (Kruger ve Pisa, 2017).

Tedarik zinciri yönetimi sürdürülebilir rekabet başarısına ulaşmak için zincir bağlantılarının iyileştirilmesi yoluyla tedarik zinciri faaliyetlerinin entegrasyonu olarak tanımlanır. Tedarik zinciri yönetimi malzeme akışı, tedarikçilerden inşaat projelerinde kullanımlarına ve tüketicilere ulaşmasına kadar olan bir süreci içerir. Bir başka deyişle, maliyet, pazarlama, dağıtım ve veri akışı ile ilgili olan hizmetlerin tamamını kapsar. İnşaat projelerinde çeşitli kriterlerden dolayı karmaşık süreçlerde en önemli stratejik kararların hassas analizi gerekmektedir. Şirketler pazarın taleplerine uygun tedarik zinciri tasarlayıp geliştirebiliyorsa bu şirketin gelecekte büyük bir şirkete dönüşmesi demek olabilir. Şirket söz konusu tasarımı kendi bünyesinde gerçekleştirdiğinde tedarik zincirinin hangi performansa sahip olacağına, katma değer elde etmek için hangi faaliyetlere odaklanmak gerektiğine karar vermeli, beklenen performansa ulaşmak için şirket performansını her gün denetlemeli ve kontrol etmelidir (G. Ali, 2014).

Tedarik zinciri yönetimine, sıklıkla bir şirketi stratejik olarak yönetmeyi ve belirli pazarlar içinde güçlü bir şekilde konumlandırmayı amaçlayan bir açıdan da bakılabilir (Fernie ve Thorpe, 2007).

Tedarik zinciri modelini geliştirmek için aşağıdaki beş bileşeni tanımlayarak model geliştirmek için çerçeve oluşturulur.

1. Dış kaynak kullanımı.

Tedarik zincirinin tanımlanması, ticaret ortaklarının seçimi.

2. Tedarik yönetimi.

Satın alma ve lojistik ile ilgili tüm iş süreçlerinin tanımlanması.

3. Zincir yönetimi.

Ticari ortaklar arasında, tedarik yönetimi faaliyetlerinin etkisini aktarmak için bir mekanizma belirleyerek tüm ortakları sorunsuz bir biçimde zincire entegre etmek.

4. İlişkilerin yönetilmesi.

Tedarik zincirinin yürütülmesi için ortaklar arasındaki ilişkinin niteliğinin belirlenmesi.

5. Güç yönetimi.

Bir görüş noktasına sahip olan ticari otağın belirlenmesi.

Tedarik yönetimi ve zincir yönetimi, tedarik zincirinin temelini oluşturan temel bileşenler olarak tanımlanmaktadır. Tedarik zinciri yönetiminin uygulamasını kolaylaştırmak için itici bileşenler olarak, dış kaynak kullanımı, ilişki yönetimi ve güç yönetimi kullanılabilir (M. M. A. Khalfan ve Maqsood, 2012).

Tedarik zinciri yönetimi genişleyen bir yapıya sahip olduğundan tanımı günden güne değişmektedir. Tedarik zinciri yönetimi hammadde durumundan müşteriye ulaşmasına kadar olan süreçleri kapsamaktadır. Tedarik zinciri yönetiminde ömrünü tamamlamış ürünü olan müşteriler başka süreçlere girer. Bunun nedeni ömrünün sonunda malzemeye değer kazandırmak, çöpten kurtarmaktır. Bu prosedürler düzgün yönetildiğinde müşteri ve tedarikçi için maliyet açısından kâr sağlar (Beldek ve diğerleri, 2016).

İnşaat tedarik zincirinde ise inşaat faaliyetlerinin tarafları arasında olan ilişkiler karmaşık bir yapıya sahiptir. İnşaat tedarik zincirinde genellikle bir yüklenici bir kaç tedarikçi ya da alt yüklenici birbiri ile ilişkide içinde olur. Bir tedarikçi aynı zamanda bir kaç yüklenici ile iş yapabilir. Rekabet düzeylerini artırmak isteyen inşaat firmaları rakiplerinden daha kaliteli bir hizmet sunabilmek için kendilerini geliştirmesi durumundadır. Burada tedarik zincirindeki ana fikir tüm işletmeye tek ve sürekli bir süreç olarak bakılmasıdır (Annan, 2012).

Tedarik zinciri yönetiminin internet üzerinden yapılması, tedarik zinciri için bilgi paylaşımını yönlendirmenin etkili bir yolu olup, tedarik zinciri boyunca farklı koordinasyon mekanizmalarını destekleyebilmektedir. Anında kararlar almaya olanak sağlar, bilgi ve

malzeme akışını hızlandırır ve tedarik zincirinde olan verimliliği artırır (Oláh, Zéman, Balogh ve Popp, 2018).

Günümüzde inşaat tedarik zinciri yönetimi dünya çapında hızlı bir büyüme sağlamaktadır. Dünyada tüm ülkelerde inşaat sektöründe, fiziksel tesislerin ve altyapının yönetilmesinde önemli rol oynamaktadır. İnşaat süreci, maliyet ve zamana bağlı olarak tasarlanmadan önceki kararlara bağlı olmaktadır. İnşaat projelerinde inşaat sahası için gerekli olan malzemelerin miktarının planlanması, inşaat tedarik zinciri yönetiminde önemli bir konu haline gelmektedir. İnşaat tedarik zinciri yönetimi bilgi akışları, ön tasarım kararları, kaynak bulma, depolama ve nakliye dâhil olarak, tasarım aşamasından inşaat aşamasına kadar gerçekleştirmesi gereken, performans yönetimi, izleme ve inceleme faaliyetlerini de barındırmaktadır (Wibowo, Handayani ve Mustikasari, 2018).

Tedarik zinciri yönetiminin inşaatla dört ana rolü vardır.

1. İnşaat projelerinde tedarik zincirinin saha faaliyetlerinde hangi tür tepkiler oluşturabileceğine odaklanılabilir. Saha faaliyetlerinde maliyeti azaltmak ve daha kısa sürede işin bitmesi hedeflenmektedir. Bu prosedürde önemli hususlar malzemelerin kesintiye uğramadan inşaat sahasına zamanında yetiştirilmesi ve yeterli işçi sayının sağlanmasıdır.
2. Teslimat ve lojistik süreçlerinde maliyeti düşürmek amacıyla tedarik zincirinin kendisine odaklanılabilir.
3. Şantiyede yaşanabilecek kötü koşullardan kaçınarak faaliyetler arasında eşzamanlılık oluşturabilmektir. Amaç yine maliyet ve proje süreni azaltmaktır. Bu prosedür teknik bağımlılığı olan şantiye inşaatlarında imkansızdır.
4. Tedarik zincirinin ve tesis üretiminin entegre yönetimi ile iyileştirilmesi söylenebilir. Bununla saha üretimi tedarik zinciri yönetimine dâhil edilir ve müşteriler, tedarikçiler ya da yükleniciler bu prosedürü başlatabilir.

Dört ana role ek olarak inşaat tedarik zincirinin tesisler ya da gayrimenkul sahipler tarafından yönetimi olarak eklenebilir. Sık sık yeni geliştirme ve tadilat gerektiren bir sistemden yararlanıldığında inşaat tedarik zincirinin yönetimi ve gelişimi iyi bir formda yönlendirilebilir (Vrijhoef ve Koskela, 2000).

Teorik olarak inşaat sektörünün tedarik zinciri yönetimi için mükemmel bir modeli temsil ettiği söylenebilir. İnşaat endüstrisi müteahhitler, tedarikçiler ve alt yüklenicilerden oluşan bir ağa bağlıdır. İnşaat projelerindeki mal ve hizmet alışverişi toplam proje inşaat maliyetinin nerdeyse %75 il %90'nını oluşturmaktadır (Tennant ve Fernie, 2014).

Tedarik zinciri yönetiminin hedefleri

Aşağıda yapılmış bir çalışma sonuçlarının analizden ortaya çıkan tedarik zinciri yönetim hedefleri sıralanmaktadır (Manu ve Knight, 2020).

- Projelerde kullanılan alt yüklenici sayını makul hale getirmek
- Tedarik zinciri firması herhangi bir proje üzerinde çalışmaya başlamadan önce sağlık, güvenlik, tasarım, finansal istikrar ve performansının ve diğer yönlerinin denetlenmesi gerekmektedir.
- Müşterilere meydana gelen sorunlarda çözümler sunabilmek için daha kaliteli hizmet sağlayan bir tedarik firmasına sahip olmak.
- Kalite oluşturmak, entegrasyon, malzeme yönetimi, sürdürülebilirlik, daha az atık ve daha az talep oluşması için tedarik zinciri şirketleriyle işbirliği yapılması.
- Alt yükleniciler ile bilgi paylaşımı ve standartları yükseltirken evrak işlerini azaltmak
- Ana tedarik zinciri ortaklarıyla işteki performansı ve değişiklikleri izlemek ve iyileştirme alanlarını belirlemek.
- Uygun olan yerlerde stratejik ve yüksek performanslı alt yükleniciler ile alışverişi artırmak.

2.4. İNŞAAT SEKTÖRÜNDE TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ

İnşaat tedarik zinciri yönetimi 1990'lardan tartışılmaya başlayan konulardandır. Doksanlı yılların başlarında endüstri sektöründe projelerde yoğunlukla kullanılmıştır. Tedarik zinciri yönetimi anlaşılmaya başladıktan sonra sağlık, iş hizmetleri, tarım ormancılık, finans ve daha birçok alanlarda kullanılmaya başlanmıştır. İnşaat tedarik zinciri, inşaat projelerinde hedeflerin gerçekleşmesini sağlayan sistem gibi tanımlanır. İnşaat sektöründe tedarik zinciri yönetiminin uygulanmasına başlanmasından sonra daha iyi uygulamalar yapılmıştır. Örnek olarak lojistik yönetimi söylenebilir. Bu uygulamalar sonucunda daha iyi müşteri memnuniyeti, yüksek kâr, farklı avantajlar kazanılmıştır. Tedarik zinciri yönetim sistemi ile inşaat sektöründe büyük projelerin hayata geçirildiği görülmektedir (Pillay ve Mafini, 2017).

Son yıllarda inşaat sektöründe üç boyutlu bir rekabet yaşanmaktadır. Bu rekabetler:

- Benzer özelliklere sahip inşaat şirketlerinin birbiriyle rekabet ettiği sektörün yerel stratejik grupları içinde
- Küçük inşaat şirketlerin teknolojiden yararlanarak daha büyük şirketler gibi davranma kabiliyetine bağlı olarak yerel stratejik gruplar arasında
- Gelişen bölgesel pazarlarda ve küreselleşmede (Edum-Fotwe, Thorpe ve McCaffer, 2001).

2.4.1. İnşaat Tedarik Zincirinde Ortaklıklar

İnşaat endüstrisi homojen olmayan bir yapısı olması nedeniyle diğer endüstrilerden farklıdır. İnşaat tedarik zincirlerinde araştırma alanlardan bir de ortaklıktır. İnşaat tedarik zincirlerinde ortaklığın benimsenmesi desteklenmektedir. İnşaat sektöründe en uzun vadeli ilişkiler etkili tedarik zinciri yönetimine dayanmaktadır. İnşaatı bir üretim süreci olarak düşünüp, kazanılacak faydaların standartlaştırılmış parçaların esnek çalışma ile dengelendiği otomotiv endüstriden farklı olarak yapı endüstrisinde ürün, süreç ve tedarik zinciri olarak tanımlanabilir.

İnşaat proje yönetiminde amaç problemi öngörüp anlamak ve tüm risklere rağmen projenin başarılı bir şekilde tamamlanması için faaliyetleri planlamak organize etmek ve kontrol etmek gibi tanımlanabilir.

- Yönetim projelerin nihai sonucunun temelde bir donanım olmadığı durumda,
- Araştırma projeleri nihai hedeflerin tanımlanmasının imkânsız ve zor olduğu yerler,
- Üretim projeleri yerine getirdiği bir fabrikada gerçekleştiği yerler,

Bu sınıflandırma inşaat tedarik zincirlerinde yerinde uygulamanın önemini vurgulamaktadır. İnşaat sektöründe tedarik zinciri yönetiminde üretim öncesi malzeme tedarikçileriyle ilişkilerden çok müşteri-yüklenici ilişkilerine dayanmaktadır. İnşaat tedarik zinciri her hangi bir tedarik zinciri stratejisine dâhil olması gereken saha unsurlarına sahiptir (Souza, 2015).

İnşaat ortaklıklarının önünde duran bazı engellere bakmayarak, endüstrinin bazı kısımlarında tedarik zinciri yönetimi ilişkilerinin benimsenmesine doğru çalışmaların ilerlediği görülmektedir. Bu süreç ortaklık kurma konusunda iyi olan daha deneyimli özel sektör

müşterileri tarafından yönetilmektedir. İnşaat sektöründe ortaklıkla bağlı olan ilk fikirler üç ana temel etrafında oluşmaktadır.

1. Karşılıklı olarak hedefler üzerinde anlaşma,
2. Açık kararlar almak ve sorunları proje başında ortak çözümlere ulaştırmak,
3. Teşvik etmekle proje performansında ölçülebilir iyileştirmeler elde etmeyi hedeflemek.

Daha da gelişmiş ortaklık tasarım ve yapım sürecinde, daha güçlü dış bağlantılar ve kuruluşlar arası ilişki geliştirme özelliklerini kapsar (Saad, Jones ve James, 2002).

İnşaat tedarik zincirinin şirketler için önerdikleri aşağıdaki gibi sıralanabilir.

- İşbirliği genişletilmesi
- Maliyetlerin kontrol edilmesi
- Sürdürülebilirliğin artırılması
- İnşaatların basitleşme hızının artırılması

Tedarik zinciri yönetimi, bağımlı üretim birimlerinin üretim performanslarına dayalı bir perspektif önermektedir. İnşaat müteahhitleri ve tedarikçileri bu faaliyetlerin bütüncül bir optimizasyonunu isterler. Tedarik zinciri yönetimi, inşaat endüstrisinde maliyetlerde tasarruf sağlamaktadır. İnşaat sektöründe yapılan araştırmalar sonucunda, zayıf tedarik zinciri tasarımının projede maliyetini %10'a kadar yükselebildiğini göstermektedir (Tennant ve Fernie, 2014).

İnşaat sektöründe oluşan parçalanmalar, ortak hedefler için tedarik zinciri yönetiminin uygulanmasını zorlaştırmaktadır (Green, Fernie ve Weller, 2005).

İnşaat tedarik zinciri gerçek bir zincir olmayıp, bilgi akışını, malzemelerin, hizmetlerin, ürünlerin akışını, müşteri, tasarımcı, yüklenici ve tedarikçi arasındaki akışı içeren daha çok organizasyon ve ilişkiler ağıdır. İnşaat, müşteriyi, sahibini, tasarımcıyı, müteahhidi, tedarikçiyi ve aynı zamanda kavramsal faaliyetleri, tasarım, inşaat, bakım ve değişiklik taleplerini içeren çok aşamalı bir süreçtir. İnşaat endüstrisinde, tedarik zinciri yönetiminin uygulamasını büyük ölçüde etkileyebilecek özellikleri ile aşağıdaki gibi özetlenebilir.

- İnşaat, oldukça karmaşık ve belirsiz bir ortamda faaliyet gösteren tipik proje üretim endüstrisidir.

- Müşteriler fiziksel yönleri ve lojistik parametrelerin değeri ile ilgili olarak nihai ürün üzerinde büyük etkiye sahiptir.
- Paydaşların sayısı ve türü. Sahipler, tasarımcılar, inşaatçılar ve tedarikçiler.
- Alıcı ve tedarikçi ilişkisi. Çoğunlukla işlemsel niteliktedir, güvensizlik nedeniyle gerilebilir.
- Geçici yapılandırma. Proje için oluşturulmuş bir kuruluş tarafından proje sürecinde kullanılacak bir alanda gerçekleştirilen bir üretim, kısa vadeli düşünceye odaklanan ilişkilere yol açar. Projeyi gerçekleştirecek tarafların mevcut sözleşmeden yapabileceklerini kaldırmaya çalışmasıyla sonuçlanabilir (Aloini, Dulmin, Mininno ve Ponticelli, 2012).

İnşaat tedarik zinciri yapı ve işlevsel açıdan aşağıdaki unsurlarla karakterize edilebilir.

- Yapım sektöründe birden fazla ürününü fabrikada işlendiği ve birden fazla müşteriye dağıtıldığı üretim sistemlerinin tersi olarak, tek ürüne odaklanılır.
- İnşaat proje organizasyonlarının tekrar olarak yeniden yapılandırılması sonucunda tedarik zinciri, iktidarsızlık, parçalanma ve özellikle de nesnenin tasarımı ve yapım arasındaki ayrılık ile şekillenir.
- Her yeni proje ve ürün ya da tipik bir sipariş üzerine odaklanan üretim tedarik zinciridir. Tedarik zincirinde belirli türdeki projeler için süreçlerin çok benzer olma ihtimali yüksektir (Papadopoulos, Zamer, Gayialis ve Tatsiopoulos, 2016).

İnşaat sektöründe proje yönetimi çok aşamalı bir süreç olup, karar, tasarım, inşaat ve uygulama, bakım ve yıkım aşaması olarak proje yönetiminde bir yaşam döngüsü oluşturur. İnşaat projelerinde, talep zincirleri proje sahiplerinden gelir, daha sonra mimarlar ve mühendisler tarafından inşaat çizimlerini mal sahibinin isteğine göre tasarlar ve inşaat denetçileri hizmetleri ve yönetimi kontrol eder. Tedarik zincirleri arasında genel alt yükleniciler, ekipman ve malzeme tedarikçileri yer almaktadır. İnşaat katılımcılarının kendine özel iç ve dış katılımcıları olur. Şantiye yönetimi merkezi olarak genel müteahhitler sayılmaktadır. İç inşaat tedarik zinciri, proje yönetim ofisi, sahadaki ekipler, şantiye ekipmanları ve malzemeleri arasındaki iç ağıdır. Dış inşaat tedarik zinciri ise, proje katılımcıları arasında var olan karmaşık bir ağıdır (Hu, 2008).

İnşaat endüstrisi, tekrarlanan imalat ve süreçlerin yaşandığı endüstriden farklı olarak daha yüksek formda entegre edilen tedarik zinciriyle karakterize edilebilir (Titus ve Bröchner, 2005).

İnşaat tedarik zinciri yönetimi temel hedeflerinden biri de, şantiyedeki malzeme tedarik akışının verimli yönetimi yoluyla atıkları azaltmaktır. İnşaat sektöründe tedarik zinciri, hammaddeleri bitmiş ürünlere dönüştüren faaliyetin bir süreci olarak düşünülebilir. İnşaat sektörü üç farklı ancak bir birine bağlı olan tedarik zincirinden oluşur.

- Profesyonel hizmetler
- Bina ve montaj
- Malzeme tedariki

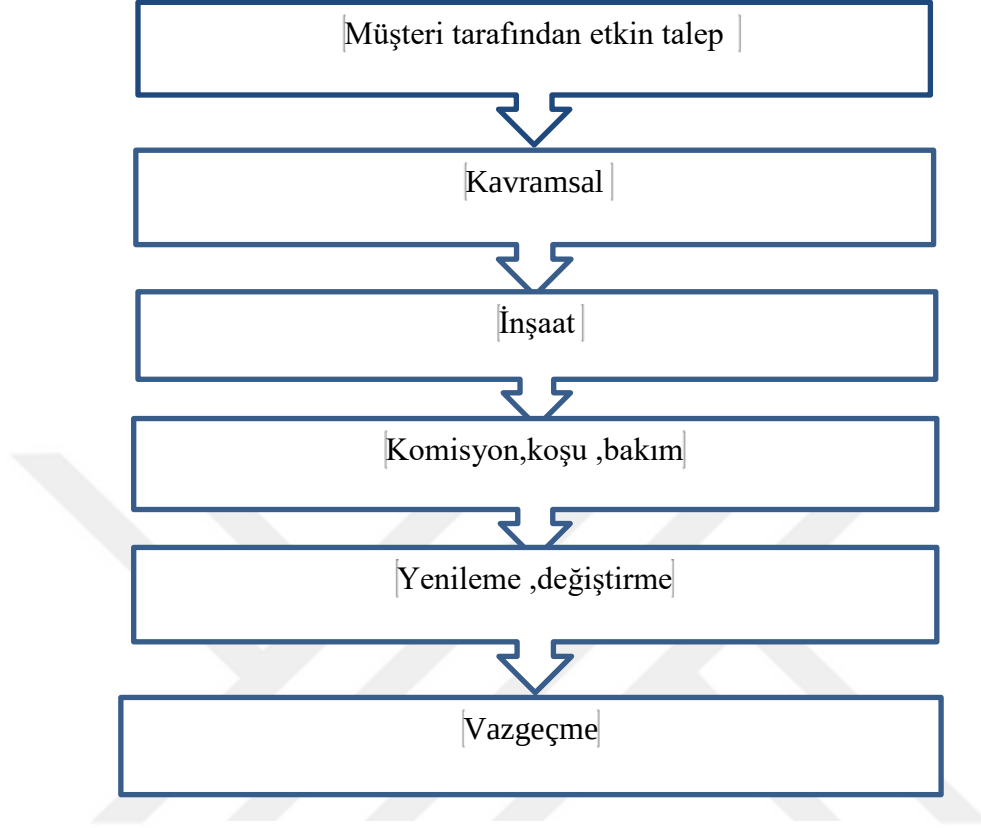
Yapılan araştırmalar etkili bir tedarik zinciri yönetiminin sadece işbirliğinden ziyade firmanın kendi koşullarına göre geliştirilen bir yaklaşıma ihtiyaç duyulduğunu ifade etmektedir (Khalfan, Kashyap, Li ve Abbott, 2010).

Tedarik zinciri yönetiminin, inşaat tedarik zincirlerinde yaygın ve geleneksel olan rakip ilişkilerinden uzaklaşmayı engelleyebilir ve müşterilere daha fazla değer sağlanması için bir fırsat sağlayabilir. Bu değerler kolay bilgi aktarımının ve uzun vadeli etkili olan çalışma ilişkilerinin oluşturulması yolu ile elde edilmiştir (Broft ve diğerleri, 2016).

İnşaat sektörü diğer sektörlerle göre daha özellikli bir sektördür. Battula, Namburu ve Kone (2020) inşaat sektörlerindeki tedarik zincirini üç türe ayırmıştır.

1. Ana zincir: Esas olarak malzemeleri tedarik eden ve inşaat ilerleme faaliyetlerinde yer alan ağ.
2. İkincil zincir: Ekipman, uzmanlık, inşaatı kolaylaştıran makine ve malzemeler ağı
3. İşgücü arzı: İnsan kaynakları tedarik ağı.

İnşaat sektöründe tedarik zinciri kavramı endüstride olan üretim süreciyle yakından ilgilidir. İnşaat sektöründeki üretimin süreci şeması Şekil 2-1’de gösterilmiştir.



Şekil 2-1 Üretim süreci şeması

İnşaatta faaliyetlerin süreç zinciri Şekil 2-1’de olduğu gibi bir tedarik zinciri olarak tarif edilir. İnşaat sektöründe her hangi bir projenin başlaması için inisiyatif alan müşteridir. İnşaat tedarik zinciri son kullanıcıyla başlayan ve biten bir süreçtir. Son kullanıcı inşaat projelerinin tüm müşterilerini içermektedir. Bu müşteriler de inşaat gereksinimlerini, rekabetçi inşaat tedarik piyasalarından temin eder ve bu da inşaat projesi faaliyetlerini desteklemek için gerekli işlevselliği sağlar. İnşaat tedarik zincirinin daha etkili ve verimli hale getirilmesi için müşteri gereksinimlerinin özenle dinlenmesi ve beklentileri karşılamak için gerekli tedariklerin planlanması gerekmektedir (Butkovic, Kauric ve Mikulic, 2016; Davis ve Patterson, 1975).)

İnşaat tedarik zincirini oluşturan süreçleri üstlenmek için endüstri tarafından da kullanılan bir kaç bilgi kategorisi vardır. İnşaat tedarik zinciri içerisinde tedarik zincirin de bilgi tedarikini değerlendirmenin temelini oluşturan genel kategorilere ayırır. Kategoriler aşağıdaki şekilde özetlenebilir (Edum-Fotwe ve diğerleri, 2001):

- Bina yönetmelikleri
- Üretici ayrıntıları (çizimler)
- Ticaret ve ürün katalogları
- Fiyatlandırma bilgisi
- Standart yapı detayları
- Tasarım rehberliği ve en iyi bir uygulama
- Sağlık ve güvenlik
- İnşaat kalite yönetimi.

İnşaat tedarik zinciri, inşaat projesi yaşam döngüsü dikkate alınarak tanımlanırsa, sahiplerin isteklerini, ihtiyaçlarını, perspektifini ve gereksinimlerini öncelik hedef olarak belirleyen proje ihtiyaçları ile başlayan işlevsel bir faaliyet olacaktır. İnşaat şirketi bakış açısıyla tanımlandığında ise inşaat tedarik zincirinin mal sahibinin ihtiyaç ve beklentilerine uyması, müteahhitlerin bilgi akışı, lojistik ve nakit akışının çekirdek katılımcıları olarak atanması ve alt yükleniciler mimarlar ve mal sahipleri ile birlikte bir inşaat ağıdır (Liu ve Chua, 2016).

İnşaat tedarik zinciri aşağıdaki prensiplerle karakterize edilmektedir (Nguyen ve diğerleri, 2018).

- Gereken tüm malzemeleri şantiyeye yönlendirmek
- Ürünler sahiplerinin ihtiyaçlarına göre tüketilir ve taleplerini karşılayacak ana yüklenicileri bulunur. Ana yükleniciler de kendi sırasında projenin tamamlanmasına yardımcı olabilecek alt yüklenicileri ve tedarikçileri bulmaya devam eder. Bu döngü bir inşaat tedarik zinciri oluşturmak için devam eder.
- Sipariş üzerine üretim tedarik zincirinde, her proje yeni bir proje oluşturarak, bazı özel durumlar dışında çok az tekrara yol açar.
- Olağanüstü haller dışında bir tedarik zinciri bir proje için kullanılır. Tedarik zincirinin süresi proje yaşam döngüsüne bağlıdır.

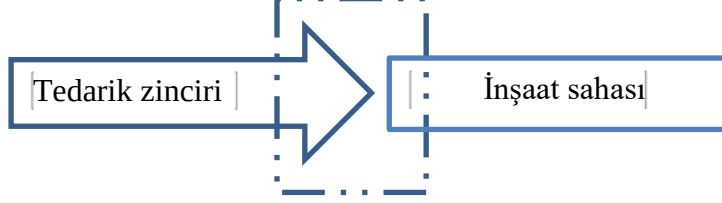
İnşaat tedarik zinciri yönetimi, inşaat aşamasında, şantiyede olan malzeme akışını düzgün bir şekilde yönetmek için imalatçıdan inşaatçıya tedarik zincirinde işbirliği ve bilgi paylaşımına odaklanır. Bilgilerin daha etkin toplanması ve gerçek zamanlı paylaşım, iletişim teknolojisini de dâhil ederek, inşaat tedarik zincirinin sürdürülebilmesi için yönetim düzeyinde azami çaba gösterilmesi gerekir (Shin, Chin, Yoon ve Kwon, 2011).

İnşaat tüm büyük endüstriler arasında en az entegre olan sektör olup kopuk ilişkiler ile karakterize edilebilir. İlgili taraflar arasında koordinasyon ve iletişim eksikliği inşaat sektöründe zayıf tedarik zinciri performansının temel nedeni olarak görülmektedir. İnşaat tedarik zincirinin başarılı entegrasyonu için ilk olarak tedarik zinciri boyunca bilgi alışverişi ve bilginin yayılması için etkili sistemlerin geliştirilmesi gerekmektedir. İkinci olarak, sistemlerin uyumlaştırılması, kalite güvencesi ve yenilikler için standartların kullanılması ve bunula beraber risk azaltılması da gerekmektedir. Son olarak koordineli çalışma bir gereklilik olarak ileri sürülmelidir. Özellikle yakın ilişkiler kurulduğunda, güven ve karşılıklı anlayış gerekli ön koşul olarak bilinmektedir (Bankvall, Bygballe, Dubois ve Jahre, 2010).

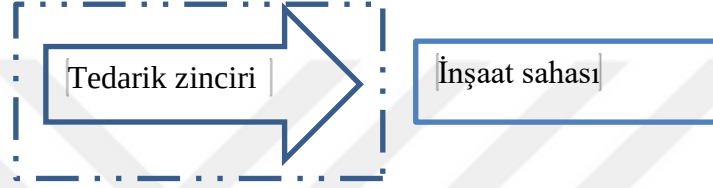
Büyük projelerde inşaat tedarik zinciri karışık bir yapıya sahip olabilir. Bu karmaşıklığın nedeni olarak şantiye malzemeleri ve tarafların çeşitliliğine bağlıdır. Projeye daha fazla insan dâhil oldukça daha karmaşık hale gelebilir. Örneğin tedarikçiler ve alt yükleniciler ve diğer kademeler. Ayrıca projede insan gücü ve proje kapsamı arttıkça tedarik zincirinde projenin tamamlanması için malzeme gereklidir. İnşaat sektöründe tedarik zincirini etkileyen ana aktörlerin bütçe aşırımları, gecikmeler, düşük kâr, birçok yasal talep ve karşı talep olduğu söylenebilir .

Şekil 2-2’de gösterildiği gibi tedarik zinciri yönetimin inşaatta dört özel rolü vardır (Dallasaga, Rauch ve Linder, 2018).

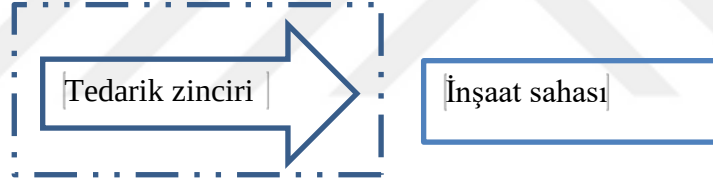
1) Tedarik zinciri ve şantiye arasındaki ara yüzün hızlanması



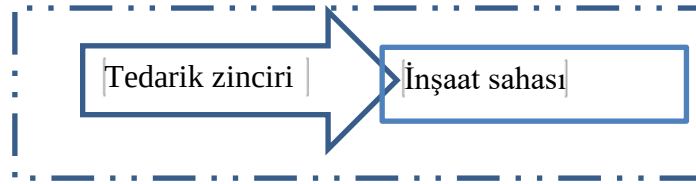
2) Tedarik zincirinin kendisinin iyileşmesi



3) Faaliyetlerin sahadan tedarik zincirine aktarılması



4) Faaliyetlerin sahadan tedarik zincirine aktarılması



Şekil 2-2 Tedarik zinciri yönetimin inşaat dört özel rolü

İnşaata, stratejik olarak tedarik zinciri yönetimini takip etmek ve buna uygun tedarik zinciri uygulanması gerekmektedir. Bu tür taktiklere aşağıdakiler örnek olabilir (Albaloushi ve Skitmore, 2008).

- Temel yetkinlikleri belirlemek

- Tedarik zincirinin rollerini ve sorumluluklarını optimize etmek
- Mimari tasarım ve inşaat hizmeti sağlayanlar ile ilişkileri genişletmek
- Sürdürülebilirlik ve yaşam döngüsü performansı için tasarım
- Tedarikçilerle ortak ürün geliştirme
- Proje öncesi kaynak sağlanması
- Müşteri ilişkilerin geliştirilmesi
- Müşterilere yatırım yapılması
- Ürün talep tahminlerinin iyileştirilmesi
- Özel yapım tesislerinin kiralanması.

İnşaat sektöründe tedarik zincirinin tedarikçi havuzları olarak görülmesi de önerilmektedir. Burada kullanılan tedarikçi terimi örneğin ana yükleniciler müşterilerin tedarikçileridir, alt yükleniciler ise ana yüklenicilerin tedarikçileridir. Tedarikçi havuzları tedarik zincirini yapılandırmak için gereken tedarikçilerin seçimlerini temsil eder. Tedarikçilerin ortaklarından güven kazanmak için yetkinliklerini sürekli geliştirmek önemlidir ve bu da istenen talep düzenliliğine yol açabilir. İnşaat tedarik zincirini tedarikçi havuzları olarak görmek iki anlamda talep düzenliliğini artırabilir (Setijono, 2010).

1. Yeni çekici özelleştirilmiş bileşenler, ürünü satın almaya potansiyel müşterileri çekebilir
2. Standart ve özelleştirilmiş bileşenler arasında iyi dengeye sahip ürünler belirli hammaddelerin talep düzenliliğini artırır.

2.4.2. İnşaat Tedarik Zincirinde Sürdürülebilirlik

İnşaat tedarik zincirinin yapısı sürdürülebilir tedarik zincirinin uygulanmasında sorunlar yaşansa da bununla birlikte sürdürülebilirlik başarısı büyük ölçüde tedarik zinciri yönetimine bağlıdır. İnşaatta sürdürülebilirliğin sağlanması için tüm paydaşlardan inşaat tedarik zincirindeki tüm aktörlerden girdi gerektirir. İnşaat tedarik zincirinde sürdürülebilirlik karmaşıktır ve sorunsuz benimsenmesi için malzemelerin karmaşık akışı hakkında bilgiler gereklidir. İnşaat tedarik zincirinin başlıca sürdürülebilirlik sorunlarından biri de entegrasyon eksikliğidir. İnşaat tedarik zincirlerinde sürdürülebilirliğin benimsenmesi ve uygulanmasının karşısında duran diğer engellerde vardır. Örnek olarak, sosyal demografik değişiklikler, satın alma ve lojistik politikaları, finansal riskler, bilgi teknolojisiyle entegrasyon eksikliği, zayıf

organizasyon yapısı, rekabet ve belirsiz iş ortamı verilebilir (Peter, Okagbue, Iroham, Opoko ve Akinola, 2020).

2.4.3. İnşaat Sektöründe Tedarik Zincirinde Yaşanan Doğal Zorluklar

İnşaat sektöründe tedarik zinciri ağları geçici nitelikte ve kısa vadeli hedeflerde de mevcuttur ve bu da tedarik zincirine odaklanılmasını engeller. Farklı coğrafi bölgelerde inşaat projelerinin yaklaşık süresi bir kaç yıl sürmektedir. Böyle olduğunda tedarik zinciri ağıyla, inşaat tedarik zincirindeki taraflar arasında yakın bir etkileşim beklemek zordur. Araştırmacılar benzer inşaat projelerinde aynı olsa da yeni projelerde tedarik zincirinin yeniden düzenlenmesini gerektiğini kabul etmektedir. Bu tarafların daha az tekrarlanması olan ve geçici tedarik zincirinde uzun vadeli ilişkiler kurmasını zorlaştırır, bu olay da nihai olarak tedarik zinciri yönetimini zorlaştırır. Müşteri gereksinimlerini anlamak beklenen iş kalitesine ulaşmak için önemli unsurdur (Kim ve Nguyen, 2020).

İnşaat endüstrisinde tedarik zinciri yönetimi parçalanma ve karmaşıklık nedeniyle müşteriye anlama eksikliği kaçınılmazdır. Projelerde artan karmaşıklıklar müşterilerin düşük maliyetle daha yüksek performans talepleri ile de yönetimin başa çıkması gerekir. Bu sorunlar kendiliğinden paydaşları proje yaşam döngüsüne aktif bir şekilde dâhil olmaya teşvik eder (Kumar, Nandhini ve Jeya, 2017).

2.5. AZERBAYCAN İNŞAAT SEKTÖRÜ

Azerbaycan, ekonomisi fosil yakıt çıkarımına dayalı olan üst-orta gelirli bir ülkedir. Azerbaycan endüstrisi petrol ve gaz üretiminin küçük kısmı hariç tamamını kapsamaktadır. Azerbaycan'ın en önemli ihracatı, ham petrol (%82), petrol gazı (%9.1), rafine petrol (%2.3) olarak sıralanabilir. Sınırlı metal ihracatı dışında diğer ihracat ürünlerinin payı çok düşüktür. Ülkede petrol ve gaz bağımlılığını azaltmak için madencilik, metalürji, inşaat malzemeleri (çimento) üretimine başlamıştır (OECD, 2019).

Azerbaycan'da uygun fiyatlı evlere halkın erişebilmesi için, ekonomik kalkınmanın desteklenmesine, nüfusun yaşam standartlarının yükseltilmesine, ekonominin canlanmasına ve Azerbaycan'da ipotek piyasasının gelişmesine yardımcı olmak için, Azerbaycan Cumhurbaşkanı'na bağlı olarak Devlet Konut İnşaat Ajansı (MİDA) inşaat sektörünün artan konut ihtiyacına karşı kurulmuştur. Devlet Konut İnşaat Ajansı, uygun fiyatlı konut projeleri

geliştirerek, etkili konut temini sağlamaktadır. Bu projenin yapılması ülkede, inşaat sektöründe rekabet gücünü artırıyor ve konut sektörünün sürekli gelişimini sağlamaktadır. Devlet Konut İnşaat Ajansı kurulmasının temel amacı, artmakta olan konut ihtiyaçlarına karşı inşaat sektörünün büyümesini teşvik etmedir.

Azerbaycan'da ilçe bazlı planlama, gecekondü rehabilitasyonu, yeni mahalle geliştirme ve mevcut konut stokunun yenilenmesini sağlamak için, gerekli eylemler için bir kentsel dönüşüm planı geliştirilmektedir. Dönüşüm planı mevcut gecekondü mahallelerinin yanı sıra Sovyet dönemi eski ev stokunu da ele alması planlanmaktadır. Devlet Konut İnşaat Ajansı, büyük dönüşüm projelerinin yanı sıra ilçe bazlı projelendirme kapsamında okul, hastane, karakol stadyum vb. inşaatlarını da hayata geçirecektir (MonitoringAZ, 2016).

Azerbaycan inşaat sektörü son 20 yıldır hızla gelişmektedir. Azerbaycan inşaat sektörü 2000'den 2005'e 4,2 kat, 2005'ten 2010'a 2,6 kat, 2010'dan 2019'a 1,89 kat artarak %188,9 olmuştur. Azerbaycan'da inşaat sektörü sabit kıymetlerin yaratılmasını ve yenilenmesini sağlayan ekonominin en büyük sektörlerinden biri haline gelmiştir. 1 Ocak 2019 tarihinde toplam inşaat hacminden 2084,7 bin m2 yaşam alanı %103,3 artışla sağlık kurumlarına 580 bin m2 yaşam alanı üretilmiştir. Bu sayı bir önceki yıla bakılırsa 2,8 kat artım göstermiştir. Üretim tesislerinin inşası için 116564 milyon Azn ve üretim dışı tesislerin inşası için 4268 milyon Azn tahsis edilmiştir. Konut inşaatı için 1313,8 milyon Azn tahsis edilmiştir.

Ülkelerin ekonomik kalkınması ve büyümesi üzerinde inşaat sektörünün etkisi büyüktür. Azerbaycan'da da inşaat sektörünün gelişmesinde yatırımların etkisi büyük olduğu gibi, inşaat çalışanlarının da ortalama aylık ücret faktörünün etkisi büyüktür. İnsan sermayesi kalkınma için önemli faktörlerdendir. İnşaat sektörünün gelişmesine sebep olabilecek faktörler şunlardır:

- İnşaat malzemelerinin tariflerinin düşürülmesi, daha yüksek Avrupa standartları ile yerel inşaat standartları
- Finansal sektörün gelişimi.
- Prosedürlerin şeffaflığının artırılması yabancı yatırımcıların çekilmesine yardımcı olur.

Abşeron ilçesindeki inşaat malzemeleri işletmelerin üretimi, diğer ilçelerle karşılaştırıldığında daha yüksektir. İnşaat malzemelerinin rekabet edebilirliğini değerlendirmek için geliştirilmiş göstergelerin elde edilmesine dayalı metodik yaklaşım uygulanıyor. İşletmenin rekabet gücü değerlendirilmesi, üretilen ürünlerin rekabet gücünün tüketici gereksinimleri

parametreleri (ürün kalitesi, satış kalitesi, fiyat düzeyi) temelinde değerlendirilmesi faaliyet kârlılığının ve yeniliklerin değerlendirilmesidir. Yapı malzemeleri alanındaki işletmelerin rekabet edebilirlik değerlendirme sonuçlarının belirgin bir şekilde ifade edilmesi, işletmenin rekabetçi konumunu gösteren tablonun elde edilmesini sağlar. Rekabet gücünün bir sonraki aşaması bir planlamadır. Modern piyasa ortamı koşullarında planlama sürecin bir dinamiğidir. Bu açıdan da dış ve iç değişimleri çok önceden görmek vezindi üzerine kuruludur.

Son zamanlarda Azerbaycan'da konut inşaatlarının yapımına özellikle önem verilmektedir. Azerbaycan'da son 8 yılda devreye alınan inşaat tesislerinde artış görülmektedir. 2014-2019 yıllarındaki artışlar Tablo 1'de görülebilir. Tablo 2-1'de Azerbaycan'da kamu projelerinde yapılan konut, yol, köprü, tünel inşaatlarına ayrılmış maliyetler verilmiştir.

Tablo 2-1 İnşaat işlerinde artış maliyeti (StatAz, 2020)

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
İnşaat işleri maliyeti, bin manat (AZN)	8 591861, 7	7 319551, 9	7 660351, 2	7 762084, 0	8 448299, 5	9 439153, 6

İnşaat sektörü özellikle Azerbaycan'da en hızlı büyüyen sektörler arasındadır. Azerbaycan hükümeti petrol dışı işletmelerin payını artırmakta çok çaba sarf etmektedir. Bu da sektördeki rekabet seviyesinin yüksek olmasından anlaşılmaktadır (Mir-Babayev, Gulaliyev, Shikhaliyeva, Azizova ve Ok, 2017).

İnşaat sektörü, çalışanları, malzemeleri, tesisi yeni teknolojileri ve farklı faaliyetleri kapsayan karmaşıklığı ile zor anlaşılan endüstrilerdendir. İnşaat sektörünün karmaşıklığına rağmen ülke sektöründe ekonominin en kârlı alanlarından biridir. Yaklaşık olarak tüm Azerbaycan ekonomisinin %7,5 i inşaatından elde olunan kârlardan oluşmaktadır (Aghayev ve diğerleri, 2020).

2.5.1. Azerbaycan'da İnşaat Malzemeleri

Azerbaycan'da son yıllarda büyük çaplı inşaat ve altyapı projeleri uygulanmaktadır. Toplam inşaat işi hacmi 2,5 kat artarak 3 4 milyardan 8,7 milyar manata yükselmiştir. Bu inşaat işlerinin çoğu (%66,2) yeni inşaat ve yeniden yapma inşaat işleri olduğu Tablo 2-2'de de görülmektedir.

Tablo 2-2 İnşaat işletmelerinde ortalama çalışan sayısı

Çalışan sayısı	2009	2010	2011	2012	2013
Listedeki ortalama çalışan sayısı (bin kişi)	66	68. 3	78. 6	95. 4	101. 4
Devlete ait inşaat işletmelerinde ortalama çalışan sayısı (bin kişi)	28. 8	31. 1	32. 4	35. 8	31. 7
Devlete ait olmayan işletmelerde ortalama çalışan sayısı (bin kişi)	37. 2	37. 2	46. 2	59. 6	69. 7

Aynı zamanda artan iş yükü ve talebin bir sonucu olarak inşaat ve yapı malzemelerindeki işçi sayısında bir artış görülmektedir. Son 5 yılda çalışan sayısı 66000'den 101400'e yani %65 oranında artmıştır. Bunların 9,6 bini doğrudan 220 işletmede yapı malzemesi üretimi için çalışmaktadır. İnşaat malzemeleri üretiminde çalışanların aylık ortalama maaşı 543 manat olduğu belirtilmektedir (EconomyAz, 2015).

Azerbaycan'da inşaat malzemeleri alanında bir canlanma ve büyüme görülmektedir. Bunu en önemli yapı malzemelerinden olan çimento üretiminin artış oranı göstermektedir. Tablo 2-3'te görüldüğü üzere 2009-2014 yılları arasında Azerbaycan'da çimento üretimi petrol üretimini geçmiş durumdadır.

Tablo 2-3 Karşılaştırmalı tablo

Ürünün adı	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Çimento (bin ton)	1286,3	1278,8	1425	1965	2296	2979
Benzin (bin ton)	1235	1248,9	1295	1296	1207	1207
Dizel yakıtları (bin ton)	2366,9	2488	2483	2368	2895	2895

Azerbaycan’da 2012-2015 yılları arasında açılan fabrikalar Tablo 2-4’te verilmiştir.

Tablo 2-4 Yeni açılan büyük fabrikalar

Fabrikanın ismi	Açılma tarihi
Nahcivan çimento fabrikası	30 Mayıs 2012
Garadağ çelik yapı tesisi	10 Temmuz 2012
Holcim-Azerbaycan çimento fabrikası	10 Temmuz 2012
Gilan seramik	16 Nisan -2013
Qazax çimento fabrikası	5 Temmuz 2013
Norm çimento fabrikası	21 Temmuz 2014
Star Beton MMC	13 Ocak 2015

Azerbaycan’da inşaat malzemelerinin üretiminde her yıl iyiye doğru artışlar görülmektedir. 2005-2014 yılları arasında inşaat malzemeleri üretimi Tablo 2-5’te görülmektedir. İnşaat malzemeleri sanayi işletmeleri 2014 senesinde 458,3 milyon manat değerinde ürün üretmiştir.

Tablo 2-5 İnşaat malzemelerinin üretimindeki artış oran (%)

mln. Azn	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
İnşaat malzemeleri nin üretimi	135,4	165,2	253,0	352,5	369,6	452,2	280,7	323,0	390,2	458,3

Bu sektörün üretim yapısındaki payı %6,0 olmuştur. Önceki yıllara baktığımızda bu alanda üretim %22,2 artmıştır. Çimento üretimi önceki yıllara göre 40,5 artarak 2979 bin tona, prefabrik beton yapı üretimi 29,3 artarak 34,3 bin metreküpe hazır beton üretimi 21,7 artarak 1675 ton dan 6000 tona, asfalt üretimi 2,9 artarak 402,4 bin tona ulaşmıştır.

İşletmelerin depolarındaki bitmiş ürün stokları 23,1 milyon manatı ve ülkenin sanayi stoklarının %8,9’u olmuştur. Yapı malzemeleri endüstrisi alanında üretilen ürünlerin hacmi 24 oranında artarak 59,6 milyon manata ulaşmıştır (EconomyAz, 2015).

3. MALZEME VE YÖNTEM

Tedarik zinciri hammadde tedariki ile son kullanıcı olan müşterilere ulaşması arasındaki taleplerin karşılanması için oluşturulan bir ağıdır. Bu tanımdan yola çıkarak inşaat tedarik zincirini madenden yapıma ve hatta yıkıma kadar birçok sektörün oluşan taleplerinin oluşturduğu karmaşık bir ağ yapısı olarak tanımlanabilir. Tez çalışması kapsamında en çok kullanılan inşaat malzemeleri özelinde Azerbaycan inşaat tedarik zinciri ve bunun sektöre etkisi incelenmiştir.

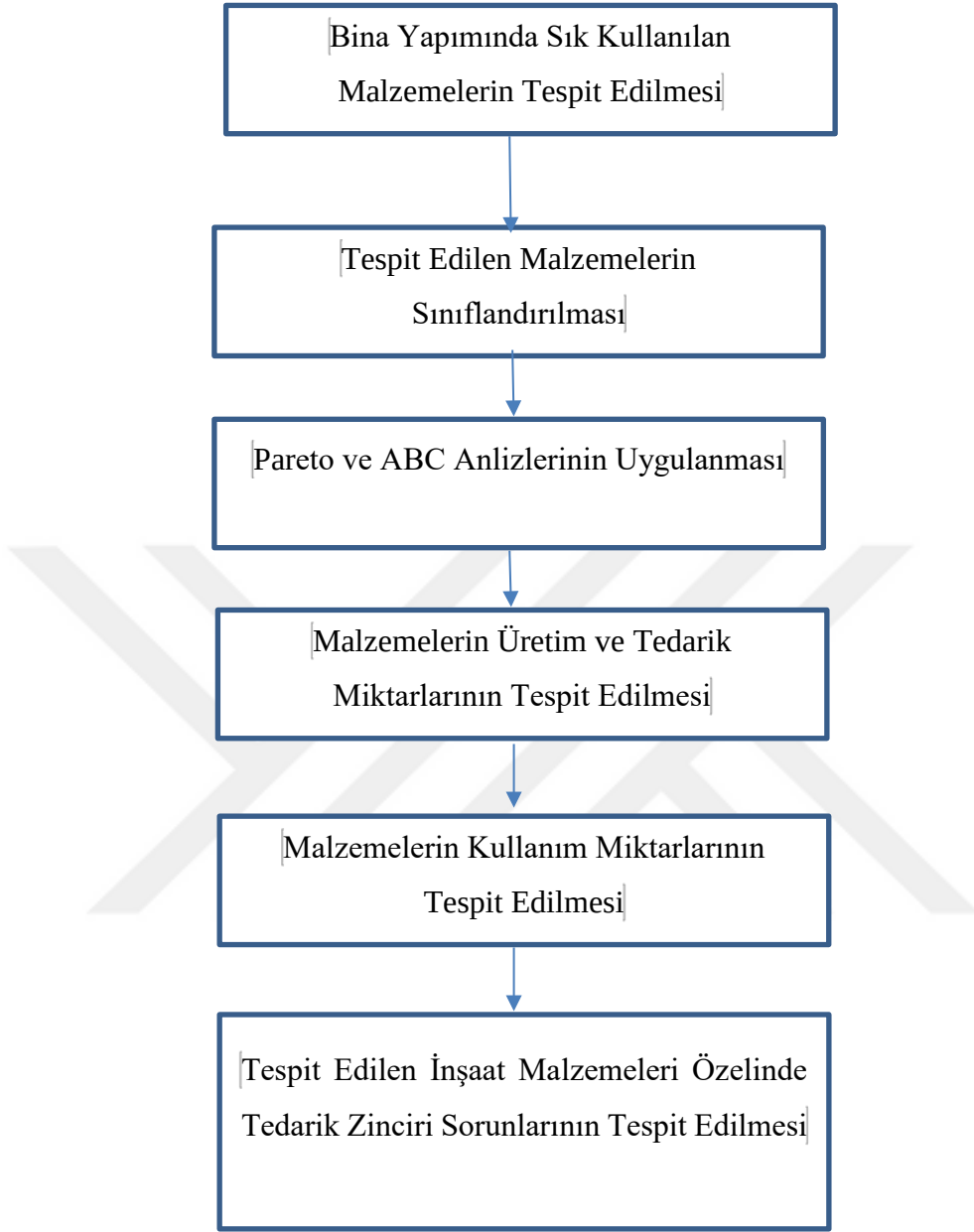
Şekil 3-1’de tez çalışmasında uygulanan yöntem gösterilmektedir. Söz konusu çalışma kapsamında ilk adım olarak bina inşaatlarında kullanılan önemli ve temel malzemeler şantiyelerde deneyimli mühendislerle görüşmeler yapılarak tespit edilmiştir. Sonraki adımda tespit edilen malzemeler ölçü birimine göre sınıflandırılmıştır. Malzemelerin sınıflandırılmasında hem ABC hem de Pareto analizleri kullanılmıştır.

Bina inşaatlarında kullanılan malzemelerin çeşitliliği ve çokluğu dikkate alınarak, tez çalışması kapsamında, kaba ve ince işlerde kullanılan toplam 27 malzemenin incelenmesine karar verilmiştir. Yapılan analizlerde malzemeler ölçü birimlerine ayrılmış ve ölçü birimleri aynı olan malzemeler aynı grafiklerde yer almıştır ve tespit edilen 27 malzeme için ABC ve Pareto analizleri gerçekleştirilmiştir.

Sonraki adımda tedarik zincirlerini belirleyebilmek için söz konusu malzemelerin Azerbaycan genelinde ne kadar tüketildiği ve ne kadar üretildiği üzerinde saha çalışmaları, görüşmeler ve resmi kurumlardan veriler alınmıştır.

Görüşmeler alanda çalışan inşaat mühendisleri ve inşaat malzemeleri fabrikalarında çalışan uzmanlarla yapılmıştır. Ortak bir sonuca ulaşmak için aynı malzemeler üzerindeki görüşmeler birde fazla kişiyle yapılmıştır. Görüşmeden önce sorulacak olan sorular önceden hazırlanmış ve görüşme yapılan kişilerin alanında uzman olmalarına özellikle dikkat edilmiştir.

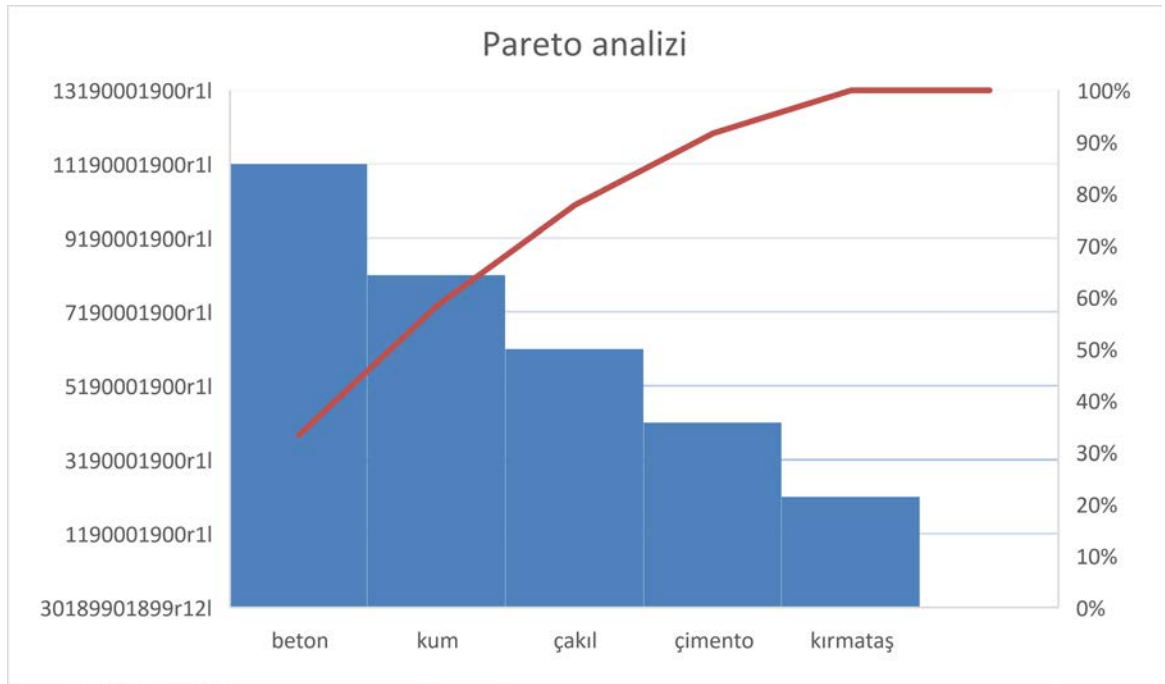
Alan taraması yapılırken yerli firmaların ve Devletin resmi kurumlarının internet siteleri taranmıştır. Yapılan araştırmada en büyük veri Azerbaycan Cumhuriyeti Devlet İstatiksel Kurumu’ndan sağlanmıştır.



Şekil 3-1 Tez çalışmasında uygulanan yöntem

3.1. PARETO ANALİZİ

Pareto analizi ilk olarak Vilferdo Pareto ortaya koymuştur. Milano'daki servetin %85'in nüfusun yalnızca %15'ine ait olduğunu belirleyen İtalyan ekonomisttir. Ayrıca bu analiz 80/20 kuralı veya Pareto olarak da adlandırılmıştır (Dunahay, 2004). Şekil 3 2'de tipik Pareto analizi grafiği gösterilmiştir.



Şekil 3-2 Tipik Pareto analizi

Pareto analizi, kararların önceliklendirilmesine yardımcı olur böylece genel hedeflerin üzerinde büyük etkiye sahip olacağını ve verilecek kararların hangilerinin en az etkiye sahip olacağını tespit edilmesine yardımcı olur. Pareto analizi aynı zamanda 80/20 kuralı olarak da bilinir çünkü bir projenin %80'inin işin %20'sini yapmaktan gelebileceği fikrine dayanır. Negatif bir durumun oluşmasında sorunlarının %80 nedenlerinin %20'sine dayandığı ve bu kısmın edilmesini öngörmektedir.

Pareto analizi için aşağıdaki örnekler verilebilir (Brook, 2014).

- Sonuçların %80'i girdilerin %20'si ile gerçekleşir
- İşçilerin %20'sinin çalışmasıyla ürünlerin %80'i üretilir
- Müşterilerin %20'si toplam satış tutarının %80'ini sağlar
- Hataların %20'si çökmelerin %80'ine sebebiyet verir.

Pareto analizi önce büyük problem üzerinde çalışma ve meselenin püf noktasına hızlı, verimli bir şekilde düzeltme fırsatı sağlar. Pareto analizinin hazırlanması öncesinde kabul edilebilir ortalama kalite seviyesinin hesaplanmalı ve gelişmelerin ölçülebilmesi için başlangıç koşulu bilinmelidir (Pierre, 1992).

Pareto analizi yapmanın bir kaç yolu olsa da bunlar aynı metot etrafında oluşturulmuş seçeneklerdir. Pareto analizi yapmanın adımları şunlardır (MindTools, 2021).

- Sorunları tanımlayıp listelemek ve çözülebilir olan tüm sorunların bir listesini oluşturmak.
- Sorunları oluşturan temel nedeni belirlemek. Her bir sorun için temel nedenin belirlenmesi çözüme ulaşmayı hızlandırır.
- Sorunları puanlamak. Puanlama yöntemi kullanıldığında hangi sorunun çözülmesi öncelikli ise o sorundan başlanması gerekmektedir.
- Sorunların temel nedenlerine göre gruplandırılması.
- Gruplar için puanların toplanması. En yüksek puana sahip olan grup öncelikli, en düşük puana sahip grup ise en düşük öncelikli olmalıdır.
- Sorunların nedenleriyle uğraşmaya başlamak. En öncelikli sorun ve ya bir grup olabilir.

Pareto analizi kontrol düşüncesi ve çabayı en aza indirmek ve en iyi sonuçları elde etmek için uygulanabilecek en hızlı yöntemdir. Pareto analizi, talep değerinin %80'inin hareketli öğelerin %20'si için olduğunu gösterir. Pareto analizi değişik kontrol alanlarında uygulanabilir. Pareto analizi yapıldığında grafikteki eğri genellikle 80/20 kuralı olarak adlandırılır, ancak değerler uygun her hangi bir noktada okunabilir. Pareto analizi genel olarak zaman kazanmak ve sonuç almak için kullanılır.

Pareto metodu inşaat malzemelerine uygulanırsa toplam inşaatı oluşturan malzemelerin %80'inin belirtilen toplam malzemelerin %20'sinden oluştuğu anlamına gelir.

3.2. ABC ANALİZİ

ABC analizi, bir şirketin envanterinin yönetiminde hangi kalemlerin öncelikli olmasını gerektiğini belirlemek için Pareto ilkesine dayanan köklü bir sınıflandırma tekniğidir. ABC analizi envanter yönetimine öncelik vermek için bir tekniktir. Envanterleri A, B ve C olmak üzere üç sınıfa ayrılır. Çoğu yönetim çabası ve gözetimi, A kalemlerinin yönetimine harcanır. C kalemleri en az dikkat çeken, B kalemleri ise arada olur. ABC analizinin birden fazla kriteri dikkate alması gerektiği konusunda geniş fikir birliği vardır. ABC analizinin metodolojisi ilgili kriteriler belirlendikten sonra üç ana adımı içerir. Birinci adım farklı kriterlere atanacak ağırlıkların ne olduğunu belirlemek, ikinci adım ise her bir maddeyi, her kritere göre puanlamaktır. Son adımda ise ağırlıklı puanı üretmek için, ağırlıkları ve puanları birleştirmektir.

Yıllardır üç geniş yaklaşım ağırlıklandırma yapmak için ortaya çıkmıştır. Farklı kriterlerin modellerini açık bir şekilde puanlanmasına izin verdiği ve bunun bir sorun olmadığı varsayılmaktadır . (Ravinder ve Misra, 2016)

ABC analizi yapılırken, maddelerin A, B ve C kategorilerine göre sınıflandırılması, tıpkı Pareto analizinde olduğu gibi, genel olarak tek bir kritere dayanmaktadır.

ABC analizinin hedefi, farklı olan hizmet türleri sunmak değil, en az maliyet ve çaba ile bir hizmet sunmaktır. 3 kategori için farklı kontrol sistemleri kullanılır. A kategorisine giren kalemler en fazla değeri taşıdığından, onları kontrol etmek için doğru sistemlerin olması gereklidir. C kategorisine giren kalemler düşük devir değeri olmasına bakmayarak envanterin büyük kısmını oluşturur. A ve B kalemleri için temel gereklilik, talebi karşılamak için stokun mevcut olmasını sağlamak gerekir.

A kategorisine giren kalemler yıllık tüketim maliyeti yüksek olan ürünlerdir. Yıllık olarak tüketimin en yüksek yüzdesi, tipik olarak tüm envanter ürünlerinin daha düşük yüzdesini oluşturur.

C kategorisine giren kalemler yıllık maliyeti daha düşük olan ürünlerdir. Yıllık tüketim maliyetinin düşük yüzdesi, tipik olarak toplam envanter ürünlerinin daha yüksek bir yüzdesini oluşturur.

B kategorisine giren kalemler orta tüketim maliyeti olan ürünlerdir. Yıllık tüketim maliyetinin düşük yüzdesi, envanter kalemleri için de düşük bir yüzde oluşturur.

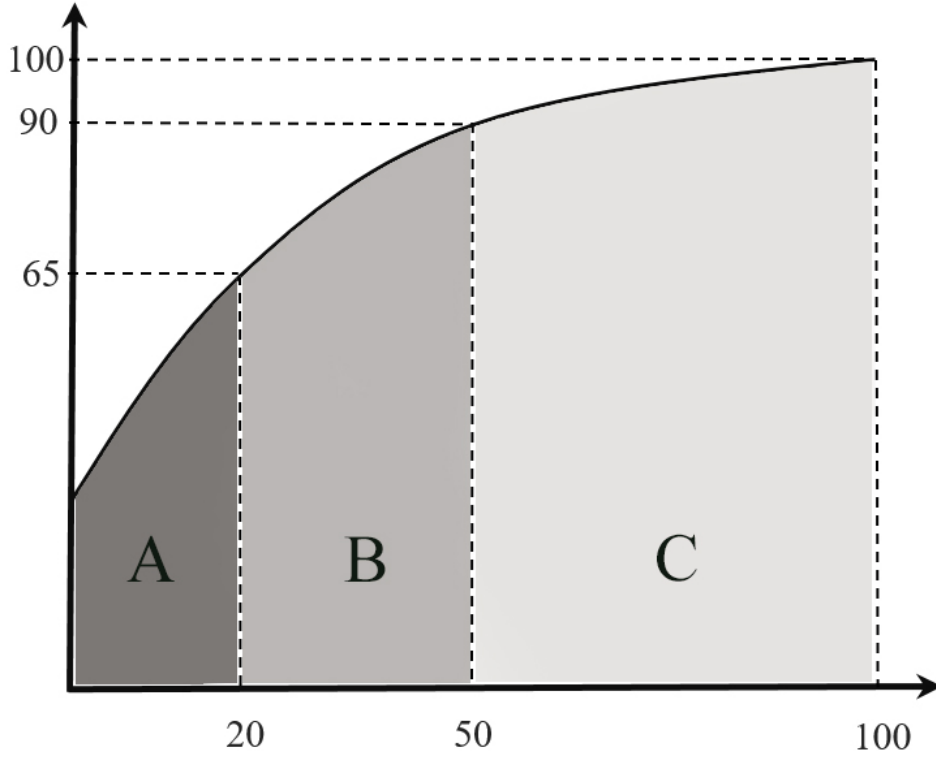
ABC analizinin avantajları:

- Daha büyük yatırım maliyetleri olan seçici kalemleri kontrol etmeye yardımcı olur.
- Eski stoklar ABC analizi ile daha kolay gösterilebilir.
- ABC analizi ile yüksek stok gelir seviyesi korunabilir.

ABC analizinin dezavantajı ise dikkate alınan parçalar sadece değer miktarı üzerinde olup, ürünün üretimi üzerinde olmamasıdır (Nemtajela, 2016).

ABC analizi tek kriterli ve envanter kalemlerinin kuruluş için para değerine göre sınıflandırma yöntemidir. A, yüksek maliyet kullanımına sahip kalemler B, ara maliyet kullanımına sahip

kalemler C, düşük maliyet kullanımına sahip kalemler olarak stok kalemlerini yıllık kullanımlarına göre üç gruba ayırmayı içerir. A sınıfı kalemler daha küçük hacimli olsalar da B sınıfı kalemleri takip eden daha yüksek tüketim değeri üretme eğilimindedir. C sınıfı ürünler çok büyük hacimli olmalarına bakmayarak küçük bir tüketim değeri üretir (Nallusamy, Balaji ve Sundar, 2017).



Şekil 3-3 Tipik ABC analizi

Şekil 3-3'te tipik ABC analizinin sonuçlarını gösterilmiştir. Şekil 3-3'te envanterdeki ürün kalemlerin %20'si, yıllık para kullanımının %65'ini oluşturan A bölgesidir. B bölgesi ise ürün kalemlerinin %30'unu ve para kullanımının %25'ini oluştururken kalemlerin geri kalan %50'si yıllık para kullanımının sadece %10'unu oluşturan C bölgesidir. Yüzdelere firmadan firmaya değişebilir de, yıllık maliyet hacmi kullanımının büyük bir yüzdesini oluşturan ürün kalemlerinin küçük bir yüzdesi olması yaygındır.

ABC analizi, iyileştirilmiş envanter kontrol prosedürleri uygulandığında firmaların genel envanter maliyet performansı üzerinde en büyük etkiyi oluşturacak ürün kalemlerini belirlemek için bir araç sağlar. Söz konusu analiz yöntemi ile sürekli bir envanter kontrol sistemi ve tahmin prosedürlerinde iyileştirmeler yapılabilmektedir. Stokların kontrolü siparişlerin zamanlamasının ayarlanması maliyet kontrolü için firma yöneticilerine kolaylık sağlar. Bu sebeple ABC analizi envanter performansını iyileştirmede genel olarak kullanılan yararlı yöntemlerden biridir (Jacobs, Berry, Whybark ve Vollmann, 2018).

3.3. MÜLAKAT

Mülakat buluşma manasında kullanılan söz olup, yüz yüze yapılan görüşmeler anlamına gelmektedir. Mülakatlar dikkatli bir şekilde hazırlanmalıdır. Uygulandığı zaman doğru notlar alınması mülakat yapan kişinin işini kolaylaştırır ve doğru sonuçlara ulaşmasına yardımcı olur (Erdem, 2019).

Görüşme yapıldığında, görüşmecinin dil yeteneği gibi arka plan özellikleri veya yanıtlayana karşı tutumu, tarafından verilen yanıtları önemli ölçüde etkilemektedir. Görüşmecinin saha çalışması sırasındaki değerlendirme süreci, veri kalitesini doğrudan etkileyen bir parçadır. Saha çalışmaları zamanı görüşmeci performansının izlenmesi ve değerlendirilmesi yaşanan sorunların belirlenmesine yardımcı olur.

Görüşmeci varyasyonu temel olarak dört özellikten etkilenir.

- Soru teslimi
- Araştırma
- Geri bildirim verme
- Zamanlama

Görüşmeci performansını değerlendirmek için bazı yöntemleri vardır. Söz konusu yöntemler aşağıdaki gibi sıralanabilir.

- Yeniden görüşme
- Doğrulama
- Yeniden iletişim
- Gözlem ses kaydı

- İzleme
- Performans ve üretim ölçütleri

Bu yöntemler görüşmeciye doğru bir şekilde değerlendirmek ve temel olarak yeni veya daha az deneyimli görüşmecilere odaklanır. Görüşmeci değerlendirilirken kullanılan yöntemlerden, yeniden görüşme ve doğrulama görüşmeleri yaygındır. Yeniden görüşme, görüşme bittikten sonra, yeniden aynı kişilerle iletişime geçip, yeni görüşmeler yapmayı içerir (Saraç, 2016).

Yapılan araştırmalara göre görüşmeci kişiliğine ek olarak, görüşmeci eğitiminin, görüşmecilerin yapılandırılmış görüşmeleri ne sıklıkta kullandığında etkilediği ve eğitilmiş görüşmecilerin daha fazla görüşme yapma eğiliminde olduğu görülmektedir. Görüşmeci eğitimi mülakat yapan kişinin daha etkili bir şekilde bilgi alma ve değerlendirme yeteneğini geliştiren belirli davranış ve becerileri hedefleyerek gerçekleştirilir (Baumgartner, 2021).

4. BULGULAR

4.1. MALZEMELERİN SINIFLANDIRILMASI

Tez çalışması kapsamında Azerbaycan’da konut inşaat malzemeleri özelinde araştırma yapılmıştır. Yapılan araştırma altı adımda incelenmiştir. İlk adımda konut inşaatları yapımında kaba ve ince ince inşaatta bina yapımında daha sık kullanılan malzemeler şantiyede görev yapan uzman kişilerle yapılan mülakatlar ile tespit edilmiştir. Tespit edilen malzemeler Tablo 4-1’de gösterilmiştir

Tablo 4-1 Sık kullanılan malzemeler

1	Çimento	10	Su kontrası	19	Beton çivisi
2	Alçı	11	İnşaat demiri	20	Kesme taş
3	Tuğla	12	Tik kerestesi	21	Paspayı
4	Beton	13	Taş yünü	22	Alçı üzlük
5	Yanmış tel	14	Mermer	23	Alçı Astar
6	Çivi	15	İnşaat kerestesi	24	Lavabo
7	Elektrot	16	Çakıl	25	Musluk
8	Bitüm	17	Kum	26	Boya
9	Antipas	18	Ruberoid	27	Lamine parke

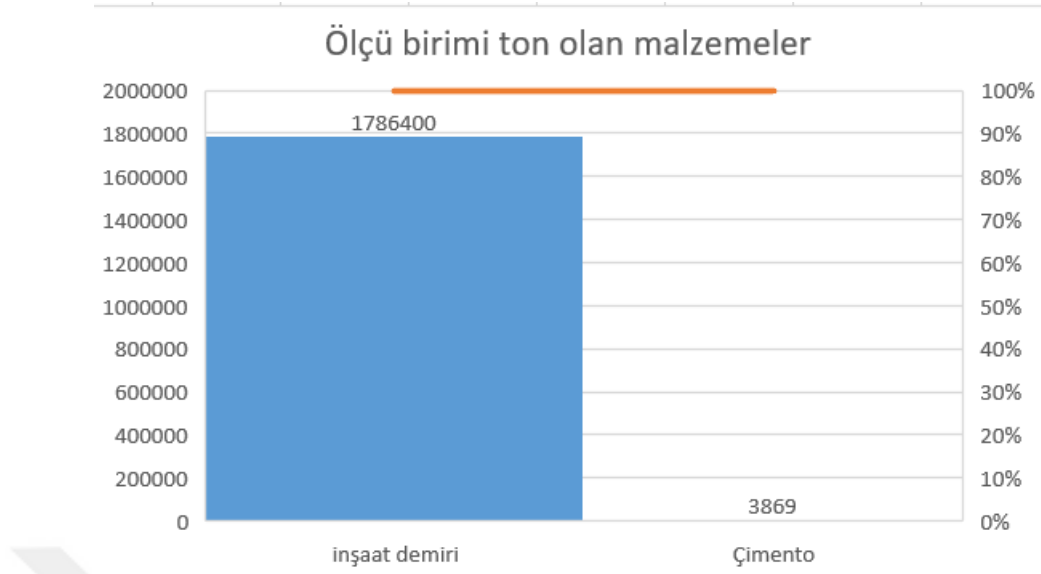
Sonraki aşamada tespit edilen malzemeler (Çimento, alçı, tuğla, beton, yanmış tel, çivi, elektrot, bitüm, Antipas, su kontrası, inşaat demiri, tik kerestesi, taş yünü, mermer, inşaat kerestesi, çakıl, kum, ruberoid, beton çivisi, kesme taş, paspayı, alçı üzlük, alçı astar, lavabo, musluk, boya, lamine parke) ölçü birimlerine göre sınıflandırılmıştır. Malzemelerin sınıflandırılması Tablo 4-2’de gösterilmiştir.

Tablo 4-2 Malzemelerin sınıflandırılması

No	Malzeme	Ölçü birimi	No	Malzeme	Ölçü birimi
1	Çimento	Ton	15	Su kontrası	Kg
2	Alçı	Ton	16	Beton çivisi	Kg
3	İnşaat demiri	Ton	17	Alçı üzlük	Kg
4	Yanmış tel	Ton	18	Alçı astar	Kg
5	Çivi	Kg	19	Boya	Kg
6	Elektrot	Kg	20	Bitüm	Kg
7	Antipas	Kg	21	Beton	m ³
8	İnşaat kerestesi	m ³	22	Ruberoid	m ²
9	Çakıl	m ³	23	Lamine parke	m ²
10	Kum	m ³	24	Kesme taş	Adet
11	Tik kerestesi	m ²	25	Pas payı	Adet
12	Taş yünü	m ²	26	Lavabo	Adet
13	Mermer	m ²	27	Musluk	Adet
14	Tuğla	Adet			

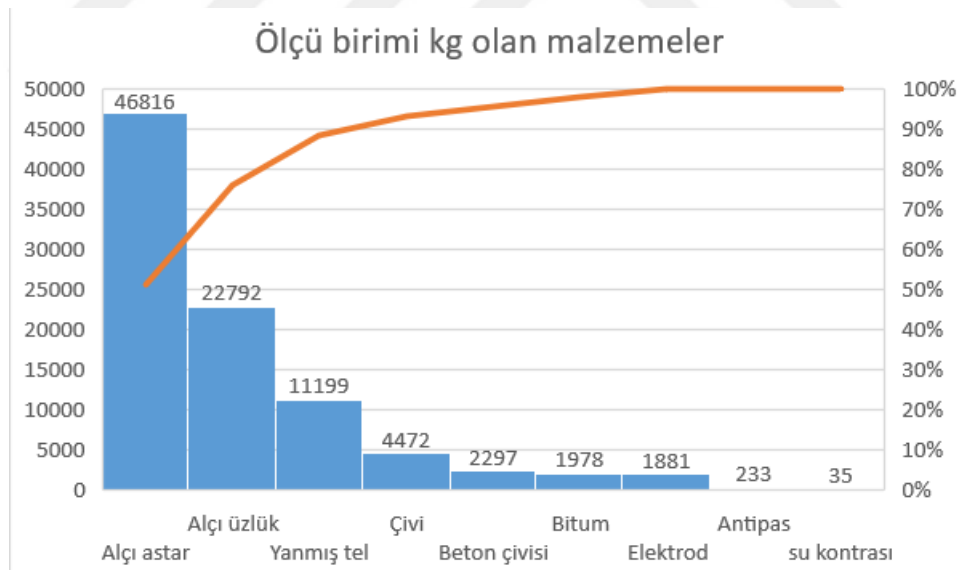
4.2. PARETO ANALİZİ UYGULANMASI

Malzemeler ölçü birimlerine göre ayrı ayrı analize tabi tutulmuştur. Şekil 4-1’de ölçü birimi “Ton” olan malzemelerin Pareto analizi gösterilmiştir.



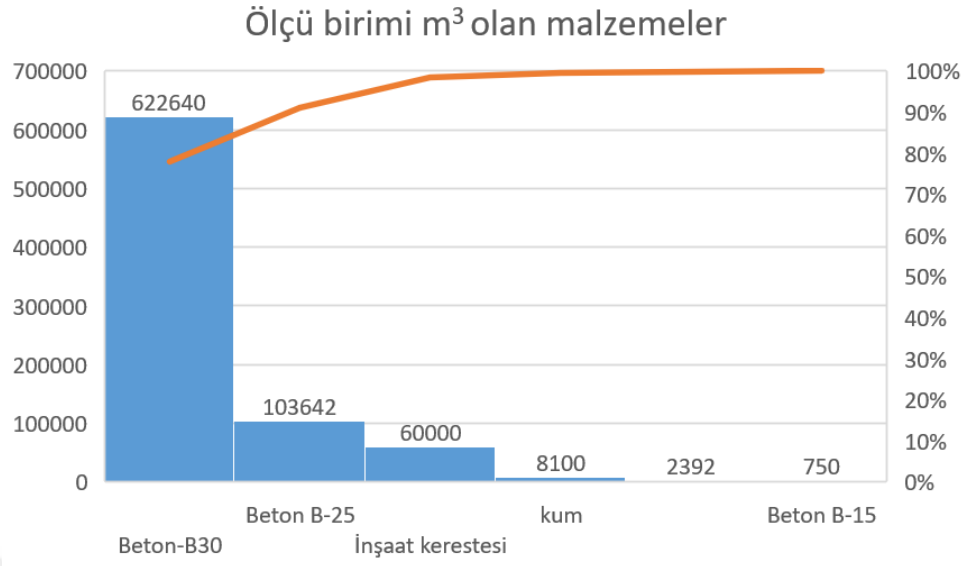
Şekil 4-1 Ölçü birimi “Ton” olan malzemeler için Pareto analizi

Şekil 4-2’de ölçü birimi “Kg” olan malzemelerin Pareto analizi gösterilmiştir.



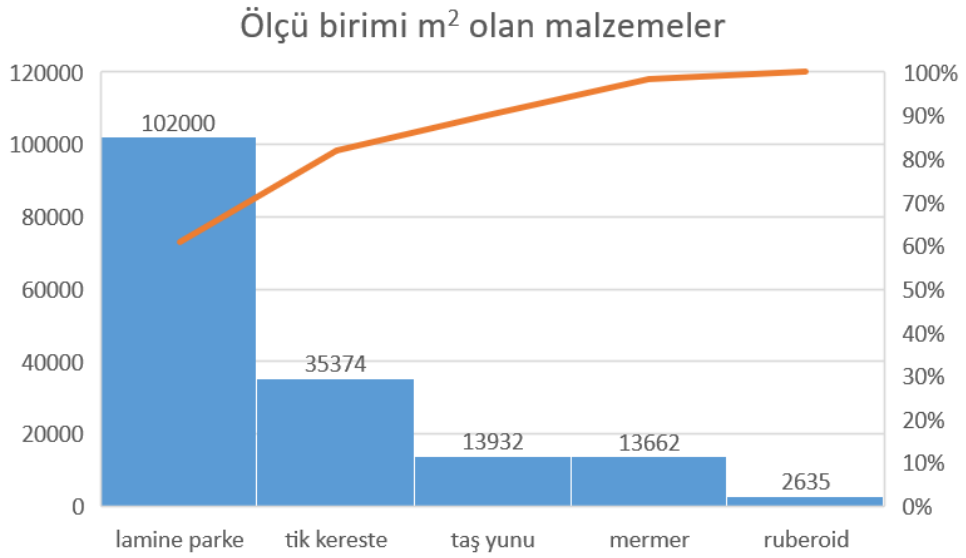
Şekil 4-2 Ölçü birimi “Kg” olan malzemeler için Pareto analizi

Şekil 4-3’te ölçü birimi “m³” olan malzemelerin Pareto analizi gösterilmiştir.



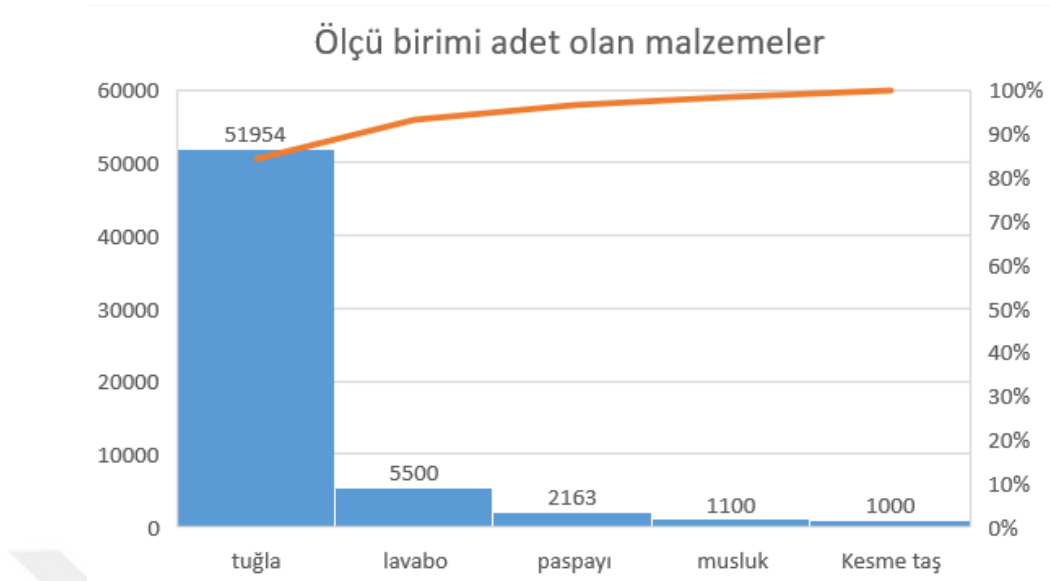
Şekil 4-3 Ölçü birimi “m³” olan malzemeler için Pareto analizi

Şekil 4-4’te ölçü birimi “m²” olan malzemelerin Pareto analizi gösterilmiştir.



Şekil 4-4 Ölçü birimi “m²” olan malzemeler için Pareto analizi

Şekil 4-5’de ölçü birimi “Adet” olan malzemelerin Pareto analizi gösterilmiştir.



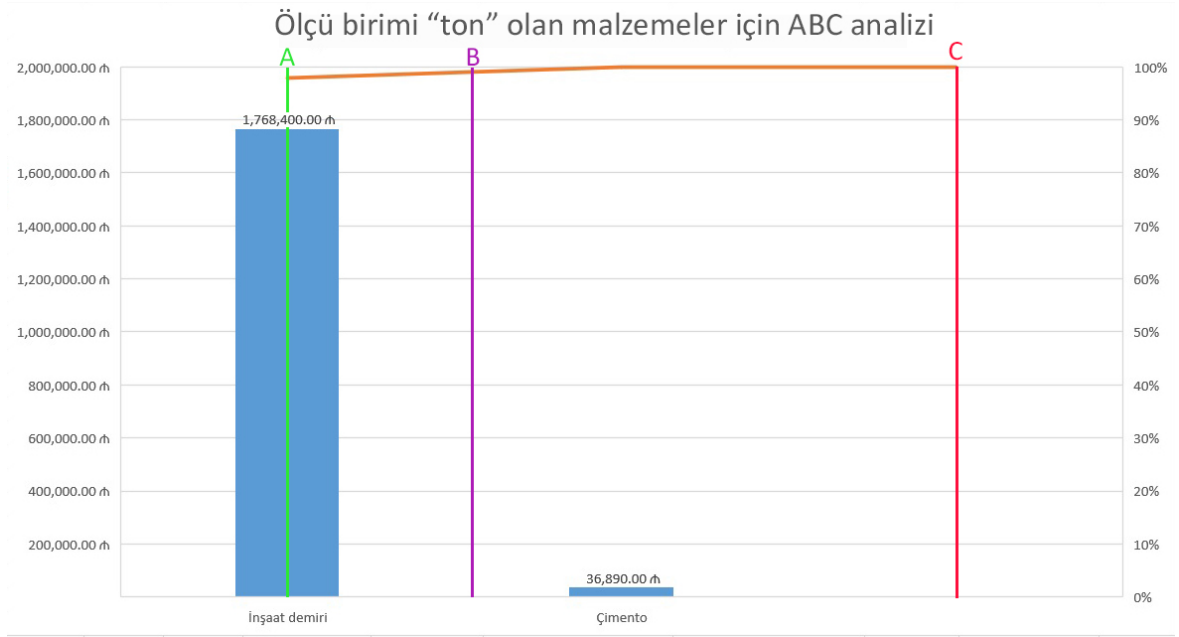
Şekil 4-5 Ölçe birimi “Adet” olan malzemeler için Pareto analizi

4.3. ABC ANALİZİ UYGULANMASI

Malzemeler ölçü birimlerine göre ayrı ayrı analize tabi tutulmuştur. Tablo 4-3 ve Şekil 4-6’da ölçü birimi “Ton” olan malzemelerin ABC analizi gösterilmiştir.

Tablo 4-3 Ölçü birimi “Ton” olan malzemeler için ABC analizi

Malzemeler	Maliyet (Azn)	Bir bina için kullanımı	Toplam maliyet	Oranı %	Sınıflandırma
Çimento	119	310	36,890.00 ₺	2%	C
İnşaat demiri	1100	1624	1,786,400.00 ₺	98%	A



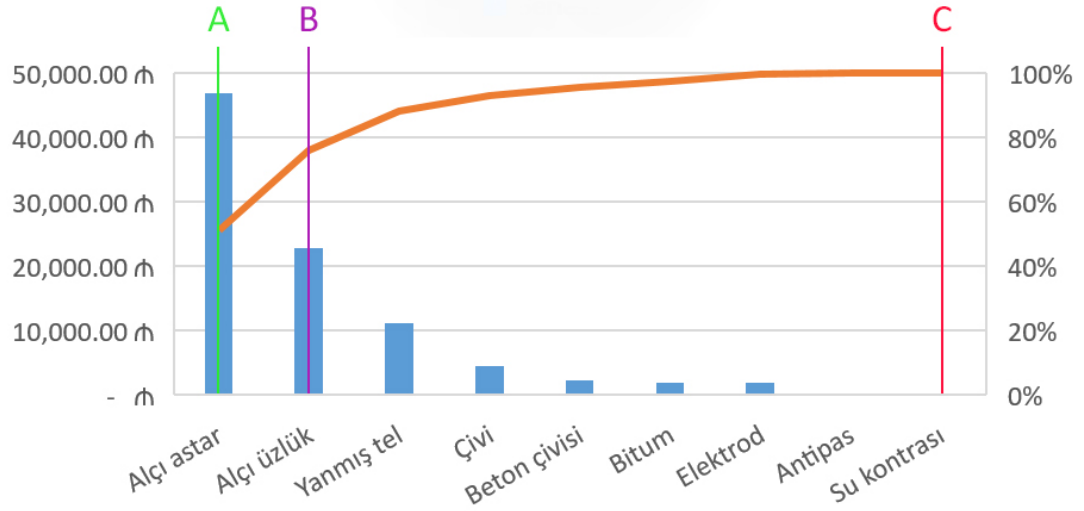
Şekil 4-6 Ölçü birimi “Ton” olan malzemeler için ABC analizi grafiği

Tablo 4-4 ve Şekil 4-7’de ölçü birimi “Kg” olan malzemelerin ABC analizi gösterilmiştir.

Tablo 4-4 Ölçü birimi “Kg” olan malzemeler için ABC analizi

Malzemeler	Maliyet (Azn)	Bir Bina için kullanımı	Toplam maliyet	Oranı %	Sınıflandırma
Su kontrası	1.09	33	35.97 ₺	0%	C
Çivi	1.48	3022	4,472.56 ₺	5%	C
Yanmış tel	1.5	7466	11,199.00 ₺	12%	C
Bitüm	2	989	1,978.00 ₺	2%	C
Antipas	2.92	80	233.60 ₺	0%	C
Elektrot	2.95	640	1,888.00 ₺	2%	C
Beton çivisi	3.7	621	2,297.70 ₺	3%	C
Alçı üzlük	14	1628	22,792.00 ₺	25%	B
Alçı astar	19	2464	46,816.00 ₺	51%	A

Ölçü birimi “kg” olan malzemeler için ABC analizi

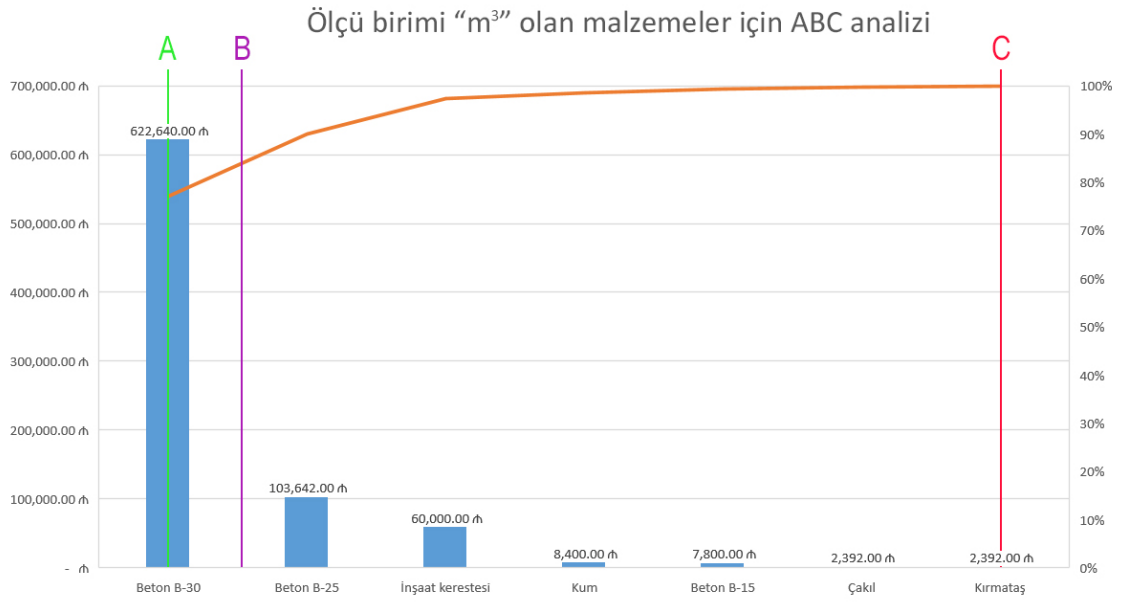


Şekil 4-7 Ölçü birimi “Kg” olan malzemeler için ABC analizi grafiği

Tablo 4-5 ve Şekil4-8’de ölçü birimi “m³” olan malzemelerin ABC analizi gösterilmiştir.

Tablo 4-5 Ölçü birimi “m³” olan malzemeler için ABC analizi

Malzemeler	Maliyet (Azın)	Bir bina için kullanımı	Toplam maliyet	Oranı %	Sınıflandırma
Beton B-30	80	7783	622,640.00 ₺	77%	A
Beton B-25	77	1346	103,642.00 ₺	13%	C
Kum	15	560	8,400.00 ₺	1%	C
İnşaat kerestesi	300	200	60,000.00 ₺	7%	C
Çakıl	13	184	2,392.00 ₺	0%	C
Kırma taş	13	184	2,392.00 ₺	0%	C
Beton B-15	65	120	7,800.00 ₺	1%	C

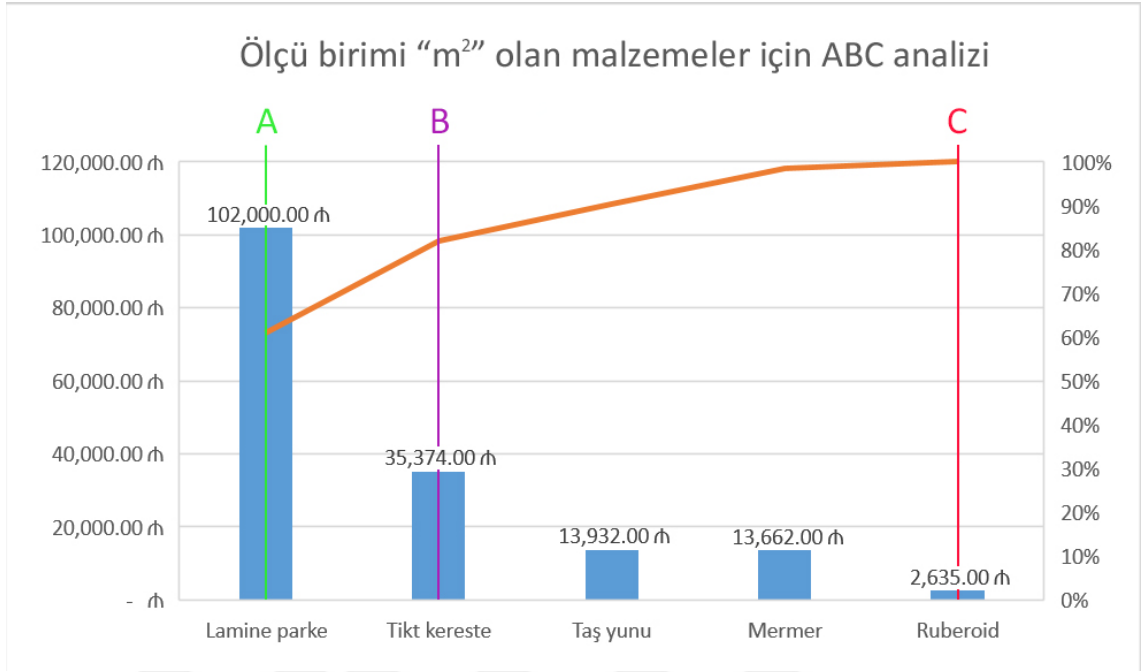


Şekil 4-8 Ölçü birimi “m³” olan malzemeler için ABC analizi grafiği

Tablo 4-6 ve Şekil 4-9’da ölçü birimi “m²” olan malzemelerin ABC analizi gösterilmiştir.

Tablo 4-6 Ölçü birimi “m²” olan malzemeler için ABC analizi

Malzemeler	Maliyet (Azn)	Bir bina için kullanımı	Toplam maliyet	Oranı %	Sınıflandırma
Ruberoid	1.5	1757	2,635.50 ₺	2%	C
Tik kerestesi	11.5	3076	35,374.00 ₺	21%	B
Mermer	27	506	13,662.00 ₺	8%	C
Taş yünü	4	3483	13,932.00 ₺	8%	C
Lamine parke	17	6000	102,000.00 ₺	61%	A



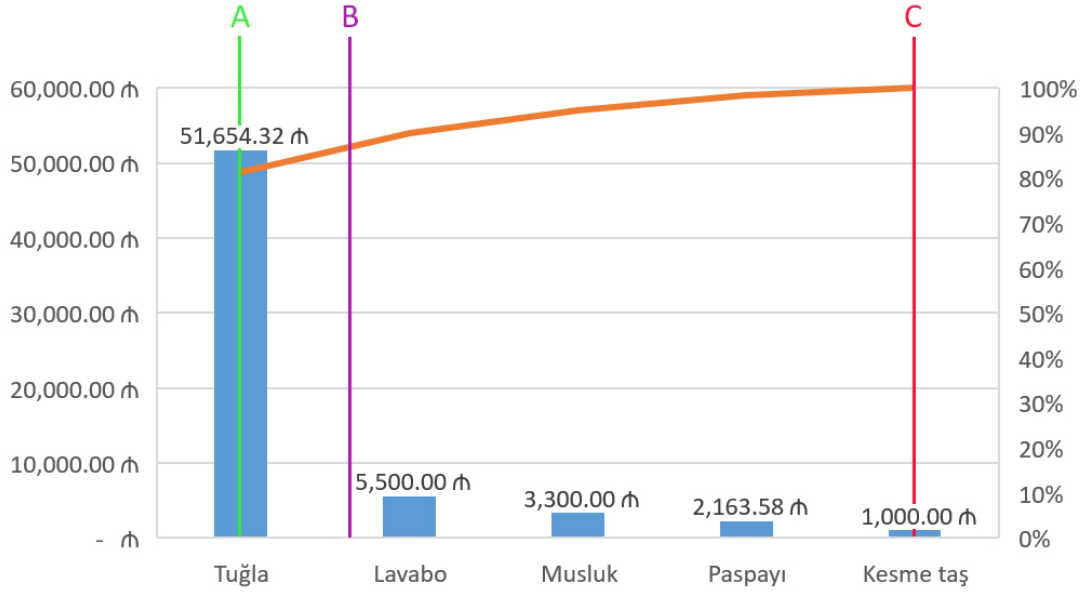
Şekil 4-9 Ölçü birimi “m²” olan malzemeler için ABC analizi grafiği

Tablo 4-7 ve Şekil 4-10’da ölçü birimi “Adet” olan malzemelerin ABC analizi gösterilmiştir.

Tablo 4-7 Ölçü birimi “Adet” olan malzemeler için ABC analizi

Malzemeler	Maliyet (Azn)	Bir Bina için kullanımı	Toplam maliyet	Oranı%	Sınıflandırma
Kesme taş	2	500	1000 ₺	2%	C
Musluk	15	220	3300 ₺	5%	C
Lavabo	25	220	5500 ₺	9%	C
Paspayı	0.02	108179	2163.58 ₺	3%	C
Tuğla	0.43	120824	51954.32 ₺	81%	A

Ölçü birimi "Adet" olan malzemeler için ABC analiz



Şekil 4-10 Ölçü birimi "Adet" olan malzemeler için ABC analizi grafiği

Tablo 4-8’de ABC analizleri sonucunda malzemelerin A, B ve C dağılımları verilmiştir.

Tablo 4-8 ABC analizinde malzemelerin sınıflandırılması

A	B	C
60-70 % -Çok önemli	20-50 % Orta derecede önemli	10-15 % En az önemli
İnşaat demiri	Alçı üzlük	Çimento
Alçı astar	Tik kerestesi	Su kontrası
Beton- B30		Çivi
Lamine parke		Yanmış tel
Tuğla		Bitüm
		Antipas
		Elektrot
		Beton çivisi
		Kum
		Beton B-25
		Beton B-15
		İnşaat kerestesi
		Ruberoïd
		Mermer
		Taş yünü
		Paspayı
		Lavabo
		Musluk
		Kesme taş

4.4. MALZEMELERİN ÜRETİM VE TEDARİK MİKTARLARININ TESPİT EDİLMESİ

Malzemelerin üretim miktarları tespit edilerek, Azerbaycan Devleti resmi istatistik kurumlarının ve inşaat alanında çalışan uzmanlarla yapılan görüşmelerden alınan sonuçlar kullanıldı.

Tablo 4-9 Önemli olan inşaat malzemeleri üretimin önceki yıllara oranı

Yıllar	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Çimento	81.7	99.4	111.4	137.9	116.8	128.1	91.2	86.1	126.9	117.6	101.3
Alçı	118.8	107.2	2,1 d.	149.6	112.7	86.1	88.2	79.3	54.6	10.7	161.5
İnşaat için kireç taşı ve diğer taşlar	78.8	85.2	93.2	105.9	105.6	119.2	75.2	160.3	105.8	83.0	73.7
Tuğla	96.8	105.2	88.3	88.7	2,1 d.	94.7	65.9	83.4	129.5	128.2	119.1
Çimento, suni taş veya betondan yapılmış yapı taşları	98.1	127.4	92.3	116.9	110.0	137.6	88.5	72.5	101.5	56.7	112.1
Seramik karo	194.8	116.7	64.3	145.4	147.4	65.0	42.6	-	-	150.0	137.5
Metalik olmayan yapı malzemeleri	73.0	119.3	99.8	87.5	52.7	153.8	53.4	109.9	130.4	108.8	90.3
Cam	-	81.8	155.6	107.1	6.7	91,0 d.	-	-	-	-	-
Kereste	100.0	131.6	48.0	41.7	9,0 d.	4,2 d.	1.1	150.0	33.3	2,0 d.	100.0
Odun talaşı	-	-	150.0	33.3	0.0	-	-	-	27,5 d.	127.3	-
Prefabrik betonarme yapılar ve ürünler	39.4	2,6 d.	98.8	96.5	59.8	127.2	75.8	4,1 d.	176.0	69.4	37.6
Asfalt	-	-	-	96,8	197,0	96,9	68,6	72,7	78,0	117,3	170.8
İnşaat demiri	-	-	-	151,7	95,3	107,8	88,7	105,3	106,2	123,9	97.3

Tablo 4-9’da Azerbaycan Devlet İstatistik Kurumunun resmi sayfasından alınan verilere göre Azerbaycan’da yıllık üretilen bazı inşaat malzemelerinin miktarlarını ve son on yılda bir önceki yıla göre artış oranını gösterilmiştir.

Yapılan araştırma veriler, resmi kurumlar, saha çalışanları ve alan uzmanları ile yapılan görüşmeler sonucunda düzenlenmiştir. Azerbaycan’daki büyük çimento fabrikalarından birinin satın alma yöneticisi ile görüşülmüştür. Yapılan görüşmede aşağıdaki sorular sorulmuştur.

1. Azerbaycan’da ne kadar çimento ve alçı üretiliyor?
2. Üretilen çimento ve alçı kullanımı karşılıyor mu?
3. Azerbaycan’a yurtdışından ne kadar çimento ve alçı getiriliyor?

Alınan cevaplarda yurtdışından ülkeye çimento gelmediği, kullanılan malzemenin yurtiçinde her sene 3500000 ton üretildiği tespit edilmiştir. Devletin resmi kurumlarından alınan verilere göre çimento ve alçı miktarlarının görüşme sonucunda alınan rakamlarla uyumlu olduğu görülmüştür. Resmi kurumdan alınan verilerde beton, tuğla inşaat kerestesi ve inşaat demirinin Azerbaycan’da ne kadar üretildiği tespit edilmiştir. Tablo 4-10’da söz konusu malzemelerin üretim miktarları verilmiştir.

Tablo 4-10 Üretim miktarları

Malzemeler	Üretim miktarı	Ölçü birimleri
Çimento	3500000	Ton
Tuğla	134000000	Adet
Beton	3450000	m ³
İnşaat kerestesi	2000	m ³
İnşaat demiri	300600	Ton
Alçı	1400000	Kg

Yapılan araştırmada inşaat alanında çalışan saha uzmanları ve şantiye şefleri ile de görüşmeler yapılmıştır. Yapılan görüşmelerde saha uzmanları ve şantiye şeflerine aşağıdaki sorular yöneltilmiştir.

1. Bina inşaatlarında kullanılan malzemelerin hangileri yurtiçinde üretiliyor?
2. Yurtiçinde ne kadar malzeme üretiliyor?
3. Söz konusu malzemeler kullanımı karşılıyor mu?
4. Malzemeler Azerbaycan'da üretilmiyorsa, nereden ve ne kadar tedarik ediliyor?

Yapılan görüşmelerde kullanılan malzemelerden yanmış tel, bitüm, çivi, kum, alçı üzlük, alçı astar ve boyanın Azerbaycan'da üretildiği tespit edilmiştir. Yurtiçinde üretilen malzemelerin üretim miktarları Tablo 4-11'de verilmiştir.

Tablo 4-11 Azerbaycan'da üretilen malzemelerinin miktarı

Malzemeler	Üretim miktarı	Ölçü birimleri
Yanmış tel	3000000	Kg
Bitüm	150084	Kg
Çivi	350500	Kg
Kum	1500000	m ³
Alçı üzlük	369000	Kg
Alçı astar	564000	Kg
Boya	3500000	Kg

Tabloda 4-11'de verilmiş yanmış tel, kum ve boyanın üretimi bina inşaatlarında kullanılan yıllık malzeme ihtiyaçlarını karşılamaktadır.

Saha uzmanlarından alınan bilgilere göre, bu malzemelerden bitüm, çivi, alçı üzlük ve alçı astar yurtiçinde üretimle beraber yurtdışından da tedarik edilmektedir. Bitüm ve çivi Rusya'dan, alçı üzlük ve alçı astar Türkiye'den tedarik edilmektedir.

Azerbaycan'daki şirketlerin birinde çalışan inşaat mühendisi ile yapılan görüşmede Azerbaycan'da üretilmeyen ya da üretilip tüketimi karşılamayan malzemelerin, Rusya, Türkiye, Belarus ve Ukrayna'dan tedarik edildiği bilgisine ulaşılmıştır.

Tablo 4-12 Tedarik miktarları

Malzemeler	Tedarik miktarları	Ölçü birimleri
Elektrot	1000000	Kg
Antipas	100000	Kg
Su kontrası	40000	Kg
İnşaat demiri	2400400	Ton
Tik kerestesi	1132345	m ²
Taş yünü	1750000	m ²
Mermer	382000	m ²
Ruberoid	1065600	m ²
Beton çivisi	353100	Kg
Kesme taş	380000	Adet
Pas payı	42000000	Adet
Lavabo	250140	Adet
Musluk	300000	Adet
Çivi	900830	Kg
Bitüm	240100	Kg
İnşaat kerestesi	75500	m ³
Alçı üzlük	250000	Kg
Alçı astar	380000	Kg
Lamine parke	3979500	m ²

Bina inşaatında kullanılan ruberoid, beton çivisi, pas payı, lamine parke, inşaat kerestesi, taş yünü Rusya'dan, musluk, lavabo, alçı üzlük, alçı astar, su kontrastı Türkiye'den, alçı üzlük, alçı astar İran'dan, kesme taş, mermer, antipas ve elektrot Rusya ve Türkiye'den, inşaat demiri Ukrayna'dan, tik kerestesi ise Rusya ve Belarus'tan tedarik edilmektedir. Malzemelerin tedarik miktarları Tablo 4-12'de verilmiştir.

4.4.1. Malzemelerin Kullanım Miktarlarının Tespit Edilmesi

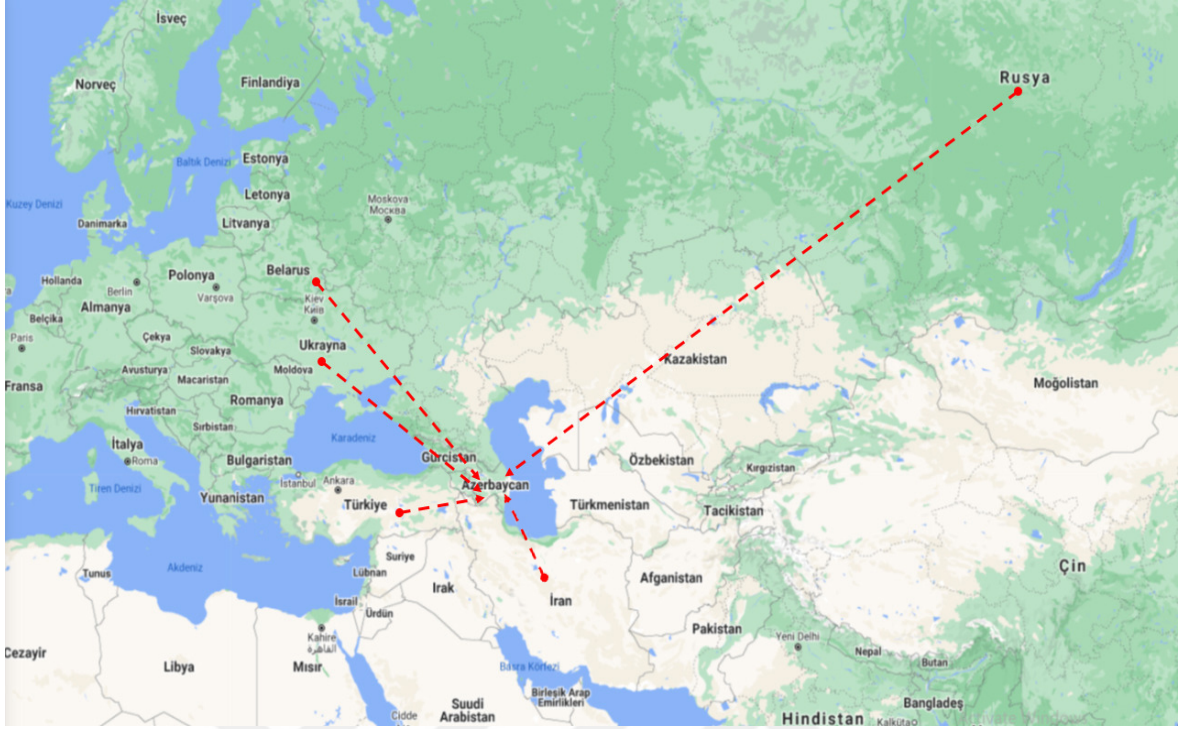
Bina inşaatında Azerbaycan'da yıllık 22 747 000 m² alan konut yapılmaktadır. Bu rakamdan yola çıkarak ortalama olarak yapılan bir binanın alanı 60000 m² dir.

Bir bina için kullanılan malzemeler Azerbaycan'da olan yerli inşaat şirketlerinin birinden alınmıştır. Alınan malzeme miktarlarından sonra yapılan görüşmeler ve yıllık yapılan m² alanın üzerinden tüketim miktarları görüşmeciler tarafından beyan edilmiştir. Tablo 4-13'te malzemelerin Azerbaycan'da ne kadar üretildiği, yurtdışından ne kadar tedarik edildiği ve yıllık ne kadar tüketildiği verilmiştir.

Tablo 4-13 Malzemelerin üretim, tedarik ve tüketim miktarları

Malzeme	Üretim	Tedarik olunanlar	Tüketim	Ölçü birimi
Çimento	3500000		3100000	Ton
Alçı	1400000		1000000	Ton
Tuğla	134000000		133333333	Adet
Beton	3450000		3450000	m ³
Yanmış tel	3000000		2800000	Kg
Çivi	350500	900830	1145330	Kg
Elektrot		1000000	444000	Kg
Bitüm	150084	240100	375210	Kg
Antipas		100000	30320	Kg
Su kontrası		40000	12507	Kg
İnşaat demiri	300600 ton	2400400	2700000	Ton
Tik kerestesi		1132345	754897	m ²
Taş yünü		1750000	1300000	m ²
Mermer		382000	191000	m ²
İnşaat kerestesi	2000	75500	75800	m ³
Kum	1500000		734881	m ³
Ruberoid		1065600	666000	m ²
Beton çivisi		353100	235400	Kg
Kesme taş		380000	190500	Adet
Pas payı		42000000	41000000	Adet
Alçı üzlük	369000	250000	615000	Kg
Alçı Astar	564000	380000	940000	Kg
Lavabo		250140	83380	Kg
Musluk		300000	83380	Adet
Boya	3500000		2900000	Kg
Lamine parke		3979500	2653000	m ²

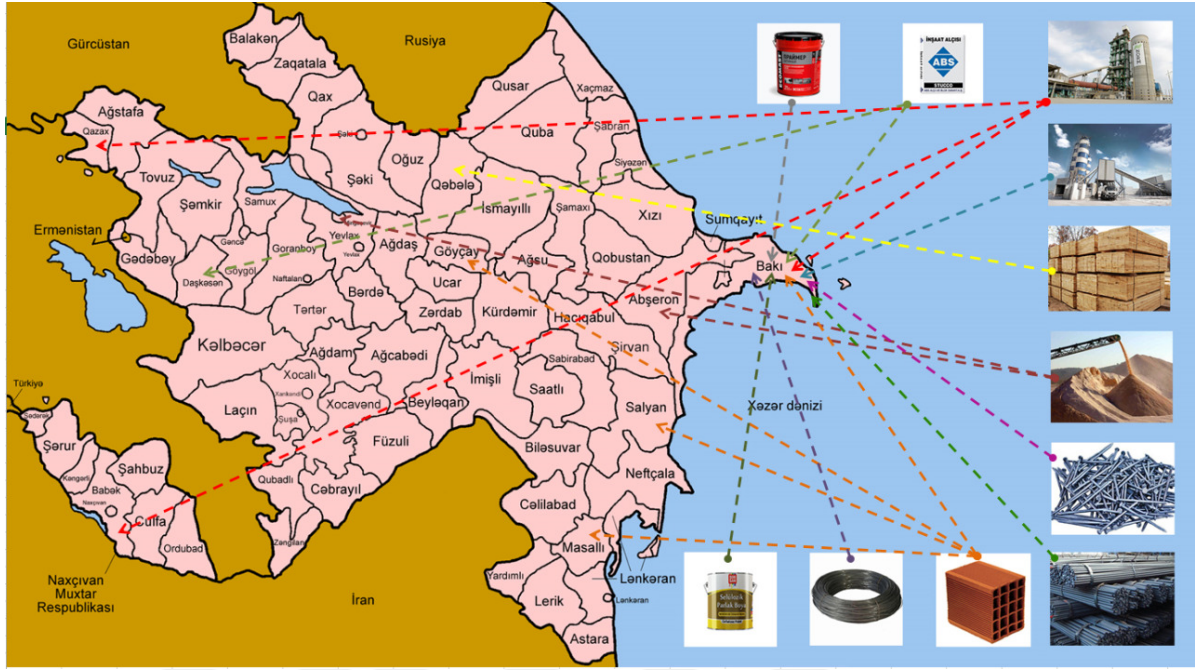
Şantiyede saha uzmanları ile yapılan görüşmelerde Azerbaycan'ın ithalatını yaptığı inşaat malzemelerin Rusya, Türkiye, Ukrayna Belarus'tan geldiği teyit edilmiştir. Şekil 4-11'de malzemelerin tedarik edildiği ülkeler gösterilmiştir.



Şekil 4-11 Malzemelerin tedarik edildiği ülkeler

Azerbaycan’da üretilen malzemelerin (çimento, alçı, tuğla, beton, yanmış tel, çivi, bitüm, inşaat demiri, kum, boya) hangi illerde üretildiği Şekil 4-7’de gösterilmektedir. Şekil 4-12’ye bakıldığında, çimentonun Bakü, Nahcivan, Qazax’da, inşaat alçısının Bakü, Taşkasan, inşaat kerestesi Qebele, çivi Bakü’de, tuğla Salyan, Masallı, Göyçay, Bakü, inşaat demirinin Bakü’de, yanmış tel ve boya Bakü, kum Abşeron, Mingçeşevir, beton ve bitüm ise Bakü’de üretildiği görülmektedir.

Üretimi gerçekleştirilen malzemelerin çoğunluğu Bakü ve çevresinde olduğu görülmektedir. Bunun sebeplerinden biri çoğunlukla yapılan büyük projelerin Bakü’de yapılmasıdır. İnşaat projeleri için malzemelerin kolayca tedarik edilebilmesi için inşaat malzemeleri fabrikaları böyle bir yerleşime sahiptir. Bu durum malzeme yönetimini kontrol etmek imkânı sağlar. İnşaat malzemeleri fabrikaları Bakü ve çevresinde yerleşmesi gerektiği zaman şantiye sahasına getirilmesini sağlar. Bu da başarılı bir inşaat projesini yürütmek için önemli bir unsurdur.



Şekil 4-12 Azərbaycan'da üretilen malzemeler

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

İnşaat sektörü her türlü inşaat işlerin yürütülmesi, planlanması ve değerlendirilmesi ile uğraşan bir sektördür. Sektörde inşaat malzemelerinin doğru şekilde yönetilmesinde sorunlar yaşanmaktadır. İnşaat projelerinin ayrılan maliyet, zaman ve kalitede başarılı bir şekilde yürütülmesi, malzemelerin şantiyede iyi bir şekilde ele alınması inşaat işlerinin planlanmasını gerektirir.

Yapılan çalışmada bina inşaatında kullanılan malzemelerin nerde ne kadar üretildiğinin tespiti yapılmıştır. Tespit edilen bina inşaatını oluşturan malzemelerin %45'i Azerbaycan'da, geri kalan yüzde %55'i ise yurt dışından tedarik edilmektedir. Malzemelerin stratejik öneme sahip olmasının nedeni her sene belli bir miktarda konut yapılması gerekmektedir ki içindeki ihtiyaçlar karşılanabilsin. Dışarıdan tedarik edilen malzemelerin yurtiçinde üretilip üretilmeyeceğini önemli ölçüde tespit edilmesi gerekmektedir. Tez çalışması ile bu ihtiyacın tespiti yapılmaya çalışılmıştır.

Yapılan çalışma sonucunda aynı malzemelerin sadece bina inşaatında değil, bunula birlikte başka sektörlerde de kullanıldığı görülmüştür. Bu malzemelerin kullandıkları sektör için de çok önemlidir. Tedarik zincirinde kopuklukların ya da ithalatta sıkıntıların olması yurtiçinde bu malzemelerin idamesini gerektirmektedir ki, bu malzemeler temin edilebilsin. Bu nedenle de bu ve benzeri çalışmaların yapılması gerekmektedir.

Eğer yurtdışından alınan malzemeler içeride tedarik edilemiyorsa ve tedarik edildiği ülkeye bağımlılık varsa, o zaman tedarik zincirinde büyük sorunlar yaşanabilir. Bir malzeme yalnız bir ülkeden tedarik edilmesi de yine tedarik zincirinde sorunlar yaşandığında büyük sıkıntılara yol açar. Buna çözüm olarak ülke içinde üretilemeyen malzemelerin bir ülkeden değil çeşitlendirilerek birden fazla ülkeden tedarik edilmesi gerekmektedir.

Yapılan çalışmada inşaat demirinin büyük kısmının yurtdışından tedarik edildiği görülmektedir. Bunun için hammadde olan demir cevherinin çıkarılıp işlenmesinde Azerbaycan'da bölge olarak Taşkasan ili uygun görülmektedir. Cevherin çıkarılıp işlenmesinde dışarıdan temin edilen ürün içeride ikame edilebilecektir. Yeni yapılacak tesiste yaklaşık 1000 kişiden fazla istihdam oluşmakta, böyle bir yatırımın inşası, işletmesi ve tedarikçi sisteminin oluşturulmasıyla bu sayının artması kaçınılmazdır.

Araştırma kapsamında en önemli kalem olarak tespit edilen malzemelerden alçının bir kısmının yurtdışından geldiğini göz önünde bulundurursak, Azerbaycan'da işgalden kurtulan topraklarda eskiden alçı ocaklarının olduğunu göz önünde bulundurup Ağdara bölgesinde yatırım olarak yeni bir fabrikanın açılması ile yaklaşık 400 kişilik istihdam oluşturarak ülke ekonomisinde büyük faydalar sağlayacağı düşünülmektedir.

|



KAYNAKLAR

- Afraz, M. F., Bhatti, S. H., Ferraris, A. ve Couturier, J. (2021). The impact of supply chain innovation on competitive advantage in the construction industry: Evidence from a moderated multi-mediation model. *Technological Forecasting and Social Change*, 162(September 2020), 120370. doi:10.1016/j.techfore.2020.120370
- Aghayev, H., Garza-Reyes, J. A., Nadeem, S. P., Kumar, A., Kumar, V., Rocha-Lona, L. ve González-Aleu, F. (2020). Lean readiness level of the Azerbaijan construction industry. *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, 0(March), 409–420.
- Albaloushi, H. ve Skitmore, M. (2008). Supply Chain Management in The UAE Construction Industry. *International Journal of Construction Management*, 8(1), 53–71. doi:10.1080/15623599.2008.10773108
- Ali, G. (2014). Supply Chain Management in Construction Industry. *Advances in Management*, 7(8), 17.
- Ali, J. (2008). Issues in supply chain management in Indian agriculture. *Food for Policy*, 83, 195–225. doi:10.1017/UPO9788175968462.008
- Aloini, D., Dulmin, R., Mininno, V. ve Ponticelli, S. (2012). Supply Chain Management: A Review of Implementation Risks in the Construction Industry. *Business Process Management Journal*, 18(5), 735–761.
- Annan, C.-D. (2012). Improved integration in construction supply chain. *International Journal of Construction Project Management*, 4(2), 107.
- Bankvall, L., Bygballe, L. E., Dubois, A. ve Jahre, M. (2010). Interdependence in supply chains and projects in construction. *Supply Chain Management*, 15(5), 385–393. doi:10.1108/13598541011068314
- Battula, V. R., Namburu, S. K. ve Kone, V. (2020). A study on factors involved in implementation of supply chain management in construction industry. *Materials Today: Proceedings*, 33, 446–449. doi:10.1016/j.matpr.2020.04.900
- Baumgartner, S. (2021, 1 Mayıs). *The Impact of Interviewer Training, Conventional Personality Type, and Recording on Structured Interview Acceptance and Use*. Southern Illinois University Edwardsville.
- Beamon, B. M. (1999). Measuring supply chain performance. *International Journal of Operations and Production Management*, 19(3), 275–292. doi:10.1108/01443579910249714
- Beldek, T., Camgöz-Akdağ, H. ve Hoşkara, E. (2016). Green supply chain management for construction waste: Case study for Turkey. *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 11(5), 771–780. doi:10.2495/SDP-V11-N5-771-780

- Bohari, A. A. M., Skitmore, M., Xia, B., Teo, M. ve Khalil, N. (2020). Key stakeholder values in encouraging green orientation of construction procurement. *Journal of Cleaner Production*, 270, 122246. doi:10.1016/j.jclepro.2020.122246
- Bondwe, G. W. (2019). *Strategies to Mitigate Supply Chain Disruptions in Grocery Businesses*. Walden University.
- Briscoe, G. ve Dainty, A. (2005). Construction supply chain integration: An elusive goal? *Supply Chain Management*, 10(4), 319–326. doi:10.1108/13598540510612794
- Briscoe, G., Dainty, A. R. J. ve Millett, S. (2001). Construction supply chain partnerships: Skills, knowledge and attitudinal requirements. *European Journal of Purchasing and Supply Management*, 7(4), 243–255. doi:10.1016/S0969-7012(01)00005-3
- Broft, R., Badi, S. M. ve Pryke, S. (2016). Towards supply chain maturity in construction. *Built Environment Project and Asset Management*, 6(2), 187–204. doi:10.1108/BEPAM-09-2014-0050
- Brook, C. (2014). What Is a Pareto Analysis? *Business News Daily*, 1–5.
- Butkovic, L. L., Kauric, A. G. ve Mikulic, J. (2016). Supply Chain Management in the Construction Industry-A Literature Review. *International OFEL Conference on Governance, Management and Entrepreneurship* içinde (s. 798). Centar za istrazivanje i razvoj upravljanja doo.
- Cheng, E. W. L., Li, H., Love, P. E. D. ve Irani, Z. (2001). An e-business model to support supply chain activities in construction. *Logistics Information Management*, 14(1/2), 68–78. doi:10.1108/09576050110363239
- Cheng, J. C. P., Law, K. H., Bjornsson, H., Jones, A. ve Sriram, R. (2010). A service oriented framework for construction supply chain integration. *Automation in Construction*, 19(2), 245–260. doi:10.1016/j.autcon.2009.10.003
- Dallasega, P., Rauch, E. ve Linder, C. (2018). Industry 4.0 as an enabler of proximity for construction supply chains: A systematic literature review. *Computers in Industry*, 99(March), 205–225. doi:10.1016/j.compind.2018.03.039
- Davis, E. W. ve Patterson, J. H. (1975). A Comparison of Heuristic and Optimum Solutions in Resource-Constrained Project Scheduling. *Management Science*, 21(8), 944–955. doi:10.1287/mnsc.21.8.944
- Deraman, R., Wang, C., Yap, J. B. H., Li, H. ve Mohd-Rahim, F. A. (2019). Developing internet online procurement frameworks for construction firms. *Future Internet*, 11(6), 1–23. doi:10.3390/FI11060136
- Dunahay, P. M. (2004). Problem solving method through statistics and quality tools to achieve quality improvement. *ProQuest Dissertations and Theses*, 121.
- EconomyAz. (2015). *Tikinti Materiallarının İstehsalı Sahəsi Üzrə Arayış*. Azərbaycan Respublikası İqtisadiyyat və Sənaye Nazirliyi, Bakü.

- Edum-Fotwe, F. T., Thorpe, A. ve McCaffer, R. (2001). Information procurement practices of key actors in construction supply chains. *European Journal of Purchasing and Supply Management*, 7(3), 155–164. doi:10.1016/S0969-7012(00)00024-1
- El-Hasia, A. (2005). The effects of state's construction procurement policy implementation on the outcome of local construction projects: the Libyan case, (May), 210.
- El Sawalhi, N. I. ve El Agha, O. (2017). Multi-attribute utility theory for selecting an appropriate procurement method in the construction projects. *Journal of Construction in Developing Countries*, 22(1), 75–96. doi:10.21315/jcdc2017.22.1.5
- Erdem, R. (2019, 9 Ekim). *İnsan Kaynakları Yöneticilerinin Mülakat Sürecindeki Dinleme Türlerinin Demografik Değişkenlere Göre İncelenmesi: Adana Hacı Sabancı Organize Sanayi Bölgesi Örneği*. <http://openaccess.cag.edu.tr/xmlui/handle/20.500.12507/1281> adresinden erişildi.
- Fernie, S. ve Thorpe, A. (2007). Exploring change in construction: Supply chain management. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 14(4), 319–333. doi:10.1108/09699980710760649
- Florescu, M. S., Ceptureanu, E. G., Cruceru, A. F. ve Ceptureanu, S. I. (2019). Sustainable Supply Chain Management Strategy Influence on Supply Chain Management Functions in the Oil And Gas Distribution Industry. *Energies*, 12(9), 1632.
- Green, S. D., Fernie, S. ve Weller, S. (2005). Making sense of supply chain management: A comparative study of aerospace and construction. *Construction Management and Economics*, 23(6), 579–593. doi:10.1080/01446190500126882
- Gulghane, A. A. ve Khandve, P. V. (2015). Management for construction materials and control of construction waste in construction industry: a review. *International Journal of Engineering Research and Applications*, 5(4), 59–64.
- Handfield, R. (2020). What is Supply Chain Management (SCM)? 29 Temmuz 2021 tarihinde https://scm.ncsu.edu/scm-articles/article/what-is-supply-chain-management-scm?fbclid=IwAR2CatPQAueB3AT4348l804E-Mexks_Gx-_G3JOMPynaWFpEJ7zmx8QXdiA adresinden erişildi.
- Houlihan, J. B. (1985). International Supply Chain Management. *International Journal of Physical Distribution & Materials Management*, 15(1), 22–38.
- Hove-Sibanda, P. ve Pooe, R. I. D. (2018). Enhancing supply chain performance through supply chain practices. *Journal of Transport and Supply Chain Management*, 12, 1–14. doi:10.4102/jtscm.v12i0.400
- Hu, W. (2008). Improving construction collaboration performance through supply chain control and management. *Proceedings of the International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering, ICIII 2008*, 1, 58–61. doi:10.1109/ICIII.2008.109

- Jacobs, F. R., Berry, W. L., Whybark, D. C. ve Vollmann, T. E. (2018). *Manufacturing Planning and Control for Supply Chain Management: The CPIM Reference, Second Edition*. McGraw-Hill Education.
<https://www.accessengineeringlibrary.com/content/book/9781260108385> adresinden erişildi.
- Jiang, W., Lu, W. ve Xu, Q. (2019). Profit Distribution Model for Construction Supply Chain with Cap-and-Trade Policy. *Sustainability*, 11(4), 1215. doi:10.3390/su11041215
- Khalfan, M. A., Kashyap, M., Li, X. ve Abbott, C. (2010). Knowledge management in construction supply chain integration. *International Journal of Networking and Virtual Organisations*, 7(2–3), 207–221. doi:10.1504/ijnvo.2010.031218
- Khalfan, M. M. A., Anumba, C. J., Siemieniuch, C. E. ve Sinclair, M. A. (2001). Readiness Assessment of the construction supply chain for concurrent engineering. *European Journal of Purchasing and Supply Management*, 7(2), 141–153. doi:10.1016/S0969-7012(00)00023-X
- Khalfan, M. M. A. ve Maqsood, T. (2012). Supply chain capital in construction industry: coining the term. *International Journal of Managing Projects in Business*, 5(2), 300–310. doi:10.1108/17538371211214978
- Khan, O., Stolte, T., Creazza, A. ve Hansen, Z. N. L. (2016). Integrating product design into the supply chain. *Cogent Engineering*, 3(1), 1–25. doi:10.1080/23311916.2016.1210478
- Kim, S. Y. ve Nguyen, V. T. (2020). Supply chain management in construction: critical study of barriers to implementation. *International Journal of Construction Management*, 0(0), 1–10. doi:10.1080/15623599.2020.1843768
- Kot, S. (2018). Sustainable supply chain management in small and medium enterprises. *Sustainability (Switzerland)*, 10(4), 1–20. doi:10.3390/su10041143
- Kruger, S. ve Pisa, N. (2017). From the editors desk-Anniversary 2007–2017: 10 years of quality articles. *Journal of Transport and Supply Chain Management*, 11(1), 1–4.
- Kumar, V. C. J., Nandhini, S. ve Jeya, R. (2017). Investigation of Supply Chain Management in Construction Companies. *International Research Journal of Engineering and Technology(IRJET)*, 4(6), 2769–2774.
- Liu, K., Su, Y. ve Zhang, S. (2018). Evaluating supplier management maturity in prefabricated construction project-survey analysis in China. *Sustainability (Switzerland)*, 10(9), 1–22. doi:10.3390/su10093046
- Liu, R. ve Chua, V. C. (2016). Theoretical Digitalization of Information Flow in The Construction Supply Chain. *International Journal of Management Research and Business Strategy*, 5(1), 10–17.
- Manu, E. ve Knight, A. (2020). Understanding Supply Chain Management from a Main Contractor's Perspective. *Successful Construction Supply Chain Management: Concepts and Case Studies*, 251–269.

- Matsuda, M., Nishi, T., Hasegawa, M. ve Terunuma, T. (2020). Construction of a virtual supply chain using enterprise e-catalogues. *Procedia CIRP*, 93, 688–693. doi:10.1016/j.procir.2020.04.093
- Maulidi, A. (2017). The Investigation and elimination of public procurement fraud in government sectors (a case study in Indonesia's procurement system: cases from 2006 to 2012). *International Journal of Economics and Financial Issues*, 7(2), 145.
- Mehdikhani, R. ve Valmohammadi, C. (2019). Strategic Collaboration and Sustainable Supply Chain Management: The Mediating Role of Internal and External Knowledge Sharing. *Journal of Enterprise Information Management*, 32(5), 778–806.
- Mesa, H. A., Molenaar, K. R. ve Alarcón, L. F. (2020). Modeling Supply Chain Integration in an Integrated Project Delivery System. *Sustainability*, 12(12), 5092.
- MindTools. (2021). Pareto Analysis - Decision-Making Skills. 30 Temmuz 2021 tarihinde https://www.mindtools.com/pages/article/newTED_01.htm adresinden erişildi.
- Mir-Babayev, R., Gulaliyev, M., Shikhaliyeva, S., Azizova, R. ve Ok, N. (2017). The impact of cultural diversity on innovation performance: Evidence from construction industry of Azerbaijan. *Economics and Sociology*, 10(1), 78–93. doi:10.14254/2071-789X.2017/10-1/6
- Mohd Nawi, M. N., Roslan, S., Salleh, N. A., Zulhumadi, F. ve Harun, A. N. (2016). The benefits and challenges of E-procurement implementation: A case study of Malaysian company. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 6(7Special Issue), 329–332.
- MonitoringAZ. (2016). *Strategic Roadmap for Development of Affordable Housing in the Republic of Azerbaijan*.
- Nallusamy, S., Balaji, R. ve Sundar, S. (2017). Proposed model for inventory review policy through ABC analysis in an automotive manufacturing industry. *International Journal of Engineering Research in Africa*, 29, 165–174. doi:10.4028/www.scientific.net/JERA.29.165
- Nemtajela, N. (2016). *Inventory Management under Demand Uncertainty in the Fast Moving Consumer Goods Organisation in Gauteng. PQDT - Global*. <https://www.proquest.com/dissertations-theses/inventory-management-under-demand-uncertainty/docview/2526293952/se-2?accountid=11637> adresinden erişildi.
- Nguyen, P. T., Nguyen, V. N., Pham, L. H., Nguyen, T. A., Nguyen, Q. L. H. T. T. ve Huynh, V. D. B. (2018). Application of Supply Chain Management in Construction Industry. *Advances in Science and Technology. Research Journal*, 12(2).
- Niemann, W., Agigi, A. ve Kotzé, T. (2016). Supply Chain Design Approaches for Supply Chain Resilience: Aqualitative Study of South African Fastmoving Consumer Goods Grocery Manufacturers. *Journal of Transport and Supply Chain Management*, 10(1), 1–15.

- Nkwanyana, N. S. ve Agbenyegah, A. T. (2020). The effect of supply chain management in governance: Public sector perspectives. *Journal of Transport and Supply Chain Management*, 14, 1–9. doi:10.4102/jtscm.v14i0.493
- O'Brien, W. J., London, K. ve Vrijhoef, R. (2004). Construction Supply Chain Modeling: A Research Review and Interdisciplinary Research Agenda. *ICFAI journal of operations management*, 3(3), 64–84.
- OECD. (2019). *Sustainable Infrastructure for Low-Carbon Development in Central Asia and the Caucasus*. Green Finance and Investment. OECD. doi:10.1787/d1aa6ae9-en
- Ofori, G. (2000). Greening the construction supply chain in Singapore. *European Journal of Purchasing and Supply Management*, 6(3–4), 195–206. doi:10.1016/S0969-7012(00)00015-0
- Oláh, J., Zéman, Z., Balogh, I. ve Popp, J. (2018). Future Challenges and Areas of Development for Supply Chain Management. *LogForum*, 14(1).
- Pan, N.-H., Lee, M.-L. ve Chen, S.-Q. (2011). Construction material supply chain process analysis and optimization. *Journal of Civil Engineering and Management*, 17(3), 357–370.
- Papadopoulos, G. A., Zamer, N., Gayialis, S. P. ve Tatsiopoulos, I. P. (2016). Supply chain improvement in construction industry. *Universal Journal of Management*, 4(10), 528–534.
- Peter, N. J., Okagbue, H. I., Iroham, C. O., Opoko, A. P. ve Akinola, A. O. (2020). Literature review of areas of application of supply chain management in construction industry. *International Journal of Supply Chain Management*, 9(3), 273–282.
- Pierre, C. B. (1992). *Quality Control in Education*. American University.
- Pillay, P. ve Mafini, C. (2017). Supply chain bottlenecks in the South African construction industry: Qualitative insights. *Journal of Transport and Supply Chain Management*, 11, 1–13. doi:10.4102/jtscm.v11i0.307
- Power, D. (2005). Supply chain management integration and implementation: A literature review. *Supply Chain Management*, 10(4), 252–263. doi:10.1108/13598540510612721
- Rameezdeen, R. ve De Silva, S. (2002). Trends in construction procurement systems in Sri Lanka. *Built-Environment Sri Lanka*, 2(2), 2. doi:10.4038/besl.v2i2.7631
- Ratnasabapathy, S. ve Rameezdeen, R. (2006). *A Multiple Decisive Factor Model for Construction Procurement System Selection*.
- Ravinder, H. V. ve Misra, R. B. (2016). ABC Analysis For Inventory Management: Bridging The Gap Between Research And Classroom. *American Journal of Business Education (AJBE)*, 9(1), 39–48. doi:10.19030/ajbe.v9i1.9578
- Ruparathna, R. ve Hewage, K. (2015). Review of Contemporary Construction Procurement Practices. *Journal of Management in Engineering*, 31(3), 04014038.

doi:10.1061/(asce)me.1943-5479.0000279

- Ryciuk, U. (2017). Identification of Factors Related to Trust Formation in Construction Supply Chains. *Procedia Engineering*, 182, 627–634. doi:10.1016/j.proeng.2017.03.168
- Saad, M., Jones, M. ve James, P. (2002). A review of the progress towards the adoption of scm relationships in construction.pdf. *European Journal of Purchasing and Supply Management*, 8, 173–183.
- Saraç, M. (2016). *Evaluation of Interviewer Characteristics and Analysis on Interviewer Effect in TDHS-2013*. Hacettepe University.
- Setijono, D. (2010). A conceptual framework for managing the performance of construction supply chain. *International Journal of Productivity and Quality Management*, 5(1), 1–20. doi:10.1504/IJPQM.2010.029503
- Shin, T. H., Chin, S., Yoon, S. W. ve Kwon, S. W. (2011). A service-oriented integrated information framework for RFID/WSN-based intelligent construction supply chain management. *Automation in Construction*, 20(6), 706–715. doi:10.1016/j.autcon.2010.12.002
- Silva, W., Guarnieri, P., Carvalho, J., Farias, J. ve Reis, S. (2019). Sustainable Supply Chain Management: Analyzing the Past to Determine a Research Agenda. *Logistics*, 3(2), 14. doi:10.3390/logistics3020014
- Souza, D. V. S. de. (2015). *A Conceptual Framework and Best Practices for Designing and Improving Construction Supply Chains*. University of Salford.
- StatAz. (2020). *Construction in Azerbaijan - Statistical Yearbook*. Baku: State Statistical Committee of the Republic of Azerbaijan. https://www.stat.gov.az/menu/6/statistical_yearbooks/?lang=en adresinden erişildi.
- Stevens, G. C. (1989). Integrating the supply chain. *International Journal of Physical Distribution & Materials Management*, 19(8), 3–8. doi:https://doi.org/10.1108/EUM00000000000329
- Sumitomo Chemical. (2021). Basic Procurement Principles | Procurement Information | SUMITOMO CHEMICAL. 29 Temmuz 2021 tarihinde https://www.sumitomo-chem.co.jp/english/company/purchasing/principles/?fbclid=IwAR1D31njyQ_4E3PiOrJiGb90EDjqaEI-dkAWnZ6EAh_jZsxuK-RW_rTNIIM adresinden erişildi.
- Tennant, S. ve Fernie, S. (2014). Theory to practice: A typology of supply chain management in construction. *International Journal of Construction Management*, 14(1), 56–66. doi:10.1080/15623599.2013.875268
- Titus, S. ve Bröchner, J. (2005). Managing information flow in construction supply chains. *Construction Innovation*, 5(2), 71–82. doi:10.1108/14714170510815186
- Tzortzatou, E. P. (2007). Culture impact in construction supply chain management. *PQDT - Global*, 48.

- Vrijhoef, R. ve Koskela, L. (2000). The four roles of supply chain management in construction. *European Journal of Purchasing and Supply Management*, 6(3–4), 169–178. doi:10.1016/S0969-7012(00)00013-7
- Wang, H. (2017). *Construction Project Performance Improvement through Radio Frequency Identification Technology Application on a Project Supply Chain*. Purdue University.
- Wang, J. ve Ran, B. (2018). Sustainable Collaborative Governance in supply chain. *Sustainability (Switzerland)*, 10(1). doi:10.3390/su10010171
- Wibowo, M. A., Handayani, N. U. ve Mustikasari, A. (2018). Factors for implementing green supply chain management in the construction industry. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 11(4), 651–679.
- Wise, D. ve Fagan, M. (2001). Successful supply chain management. *Railway Age*, 202(4), 60–61.
- Wu, C., Zhang, Y., Pun, H. ve Lin, C. (2020). Construction of partner selection criteria in sustainable supply chains: A systematic optimization model. *Expert Systems with Applications*, 158, 113643. doi:10.1016/j.eswa.2020.113643
- Zhang, R., Li, J., Wu, S. ve Meng, D. (2016). Learning to select supplier portfolios for service supply chain. *PLoS ONE*, 11(5), 1–20. doi:10.1371/journal.pone.0155672

EKLER

|

