



T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI



Maden Makineleri

Pazar Araştırma Raporu





T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI




Maden Makineleri Pazar Araştırma Raporu




2021
ŞUBAT

BATI KARADENİZ KALKINMA AJANSI

Güney Mah. Zonguldak Yolu Cad.
No:36 67600 Kozlu / Zonguldak

 +90 (372) 257 7470

 +90 (372) 257 7472

 bilgi@bakka.gov.tr

Şubat 2021, Zonguldak

ISBN: 978-605-74854-8-9

Sayfa Sayısı: 120

Yayın Ebatı: 210x297 mm

Yayın Kodu: TR81/DOK/SEK/2021/002

Yayın Konusu: Maden Makineleri Sektörü

MADEN MAKİNELERİ PAZAR ARAŞTIRMA RAPORU

Yayın Sahibi

Batı Karadeniz Kalkınma Ajansı

Bu raporun tüm hakları Batı Karadeniz Kalkınma Ajansına aittir. Yayın içeriğinin kısmen ya da tamamen yayımlanması ve çoğaltılması fikri mülkiyet hukukuna tabidir. Kaynak gösterilmek kaydı ile Batı Karadeniz Kalkınma Ajansı yayınları üçüncü kişilerce kullanılabilir.

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	5
TABLOLAR	7
ŞEKİLLER	8
KISALTMALAR	10
YÖNETİCİ ÖZETİ	11
EXECUTIVE SUMMARY	13
GİRİŞ	15
1. MAKİNE, MADENCİLİK VE ÇELİK SEKTÖRÜNE İLİŞKİN GENEL BİLGİLER .	16
2. KÜMELENME KAVRAMI VE İYİ UYGULAMA ÖRNEKLERİ	22
2.1 Kümelerin Oluşum, Gelişim Süreçleri ve Zonguldak.....	23
2.2 Dünyadan ve Türkiye’den Küme Örnekleri	24
3. KÜRESEL VE ULUSAL ÖLÇEKTE KÖMÜR MADENCİLİĞİ SEKTÖRÜ	28
3.1 Küresel ve Ulusal Ölçekte Kömür Madenciliği Sektörü Mevcut Durumu	28
3.2 Avrupa Yeşil Mutabakat ve Kömür Sektörüne Olası Etkileri	32
4. KÜRESEL VE ULUSAL ÖLÇEKTE MADEN MAKİNELERİ SEKTÖRÜNÜN MEVCUT DURUMU VE GELİŞMELER	37
4.1. Maden Makineleri Sektörünün Dünyadaki Durumu.....	39
4.2. Maden Makineleri Sektörünün Türkiye’deki Durumu	41
4.3. Maden Makineleri Sektörünün Zonguldak İli Özelindeki Durumu	45
5. ZONGULDAK MADEN MAKİNELERİ KÜMELENMESİNİN ANALİZİ	53
5.1. Rekabetçilik Analizi: Porter’ın Beş Güç Modeli	57
5.2. Porter’ın Beş Güç Modeli : Maden Makineleri Sektörü.....	57
5.3. SWOT Analizi ile Mevcut Durum Değerlendirmesi.....	60
5.4. İhtiyaç ve Talep Durumunun Değerlendirilmesi	62
6. ZONGULDAK MADEN MAKİNELERİ SEKTÖRÜ KÜMELENME STRATEJİLERİ VE DESTEKLER	67
6.1. Sektörün Akıllı Uzmanlaşma, Yenilikçilik ve Kümelenme Yaklaşımları Çerçevesinde Gelişimi.....	67
6.2. Sektörün Yenilikçilik Stratejisi.....	71

6.3.	Projeler, Faydalanılabilecek Teşvik ve Destekler, Ulusal ve Uluslararası Fonlar	77
6.3.1.	Ulusal Fon ve Destekler	78
6.3.2.	Uluslararası Fon Kuruluşları.....	81
7.	HEDEF PAZARLAR VE STRATEJİLER	83
	DEĞERLENDİRME VE SONUÇ	92
	EK 1	95
	EK 2	96
	EK 3	97
	EK 4	98
	EK 5	111
	GÖRÜŞÜLEN KURUM VE FİRMALAR.....	112
	KAYNAKÇA	116

TABLolar

Tablo 1. Kömür ve Çelik Araştırma Fonu (RFCS) Programı Kömür Sektörü Teknik Gruplar	34
Tablo 2. TTK Mekanize Tahkimat Sistemleri Demirbaş Satın Alma Maliyetleri	51
Tablo 3. Likert Ölçeği Değerlendirme Aralıkları	53
Tablo 4. MAKZON Üyesi Firmaların Yurt İçi ve Yurt Dışı Pazarları ile İlgili Bilgiler	55
Tablo 5. Üye Firmaların Faaliyetlerinde Yeniliklerle İlgili Görüşleri	56
Tablo 6. Firmaların Faaliyet Gösterdiği Pazardaki Rekabet ile İlgili Görüşleri	59
Tablo 7. SWOT Analizi: Üyelerin Güçlü ve Zayıf Yönler ile Fırsatlar ve Tehditler	60
Tablo 8. Zonguldak Maden Makineleri Sektörünün Akıllı Uzmanlaşma, Yenilikçilik ve Kümelenme Yaklaşımları Çerçevesinde Kısa Vadeli Hedefleri	73
Tablo 9. Zonguldak Maden Makineleri Sektörünün Akıllı Uzmanlaşma, Yenilikçilik ve Kümelenme Yaklaşımları Çerçevesinde Orta Vadeli Hedefleri	75
Tablo 10. Zonguldak Maden Makineleri Sektörünün Akıllı Uzmanlaşma, Yenilikçilik ve Kümelenme Yaklaşımları Çerçevesinde Uzun Vadeli Hedefleri	76
Tablo 11. Zonguldak Kömür Havzasında Uzunayak Mekanize Tahkimat Sistemleri Uygulama Koşulları	83
Tablo 12. Ticaret Bakanlığı Kümelerin Gelişmişlik Sınıflandırılması ve MAKZON'un Mevcut Yeri	86
Tablo 13. Ur-Ge Projeleri Kapsamında Verilebilecek Destekler ve Limitler	87
Tablo 14. Uluslararası Maden Makineleri Pazarı Ön Analizi	88
Tablo 15. Kazakistan Doğal Ham Madde Kaynakları Rezervleri ve Dünya Sıralaması	88

ŞEKİLLER

Şekil 1. Demir Cevherinden Çelik Üretimi ve Ortaya Çıkan Ürünler	17
Şekil 2. Türkiye 2019 Yılı Demir Cevheri İthalatı	18
Şekil 3. Kümenin Temel Unsurları	22
Şekil 4. Bazı Önemli Ülkelerin Yıllık Koklaşabilir Özellikteki Taş Kömürü Üretimi	28
Şekil 5. Dünyada En Önemli Linyit Üreticisi Ülkelerin Üretim Miktarları	29
Şekil 6. Başlıca Kömür İhracatçısı Ülkeler ve İhracat Miktarları	29
Şekil 7. Türkiye'nin Koklaşabilir Taş Kömürü İthalatı Yaptığı Ülkeler ve İthalat Miktarları ...	30
Şekil 8. Türkiye'nin Termal Taş Kömürü İthalatı Yaptığı Ülkeler ve İthalat Miktarları	30
Şekil 9. Türkiye'nin Taş Kömürü İthalat Fiyatları	31
Şekil 10. Türkiye'de 2019 Yılı Kurumlara Göre Linyit Üretimi Miktarları	32
Şekil 11. Küresel Ölçekte Maden Makineleri İhracatı	37
Şekil 12. Türkiye Yer Altı ve Yer Üstü Makineleri İthalat ve İhracat Mukayesesi	38
Şekil 13. Türkiye Cevher Hazırlama Makineleri İthalat ve İhracat Mukayesesi	38
Şekil 14. Türkiye Nakliye Makineleri İthalat ve İhracat Mukayesesi	39
Şekil 15. ABD'deki Ekipman Üreticileri Derneğine Üye Sektörlerin Pay Dağılımı	40
Şekil 16. Yerli Üretim Galeri Açma Makinesi	43
Şekil 17. Tam Mekanize Kazı ve Tahkimat Sistemi	46
Şekil 18. Kirişli Yarı Mekanize Tahkimat Sistemi	46
Şekil 19. Gelik'te Kullanılan Kesici-Yükleyici Makine ve Tahkimat Üniteleri	48
Şekil 20. TTK Üzülmez Müessesesine Kurulan Zincir Çekişli Yarı Mekanize Tahkimat Sistemi	49
Şekil 21. TTK Kozlu Müessesesine Kurulan Esnek Yarı Mekanize Tahkimat Sistemi	49
Şekil 22. TTK Karadon Müessesesinde Deneme Çalışmaları Yapılan Yerli Üretim Galeri Açma Makinesi	50
Şekil 23. Mekanize Uzunayak Madenciliğinde Kullanılan Makinelerin Maliyet Yüzdeleri	50
Şekil 24. TTK 2019 Yılı İşletme Malzeme Satın Alma Dağılımı Oranları	51

Şekil 25. Maden Makineleri Sektörü Porter'ın Beş Gücü (ortalama değerler)	58
Şekil 26. Yer Altı Madenlerinde Kullanılmakta Olan Yükleyiciler	64
Şekil 27. Strateji Seçim Kademeleri	71
Şekil 28. İllerin Gelişmişlik Düzeyi	79
Şekil 29. Maden Makineleri için Sektörel Hizmet Faaliyeti Seçenekleri	85

KISALTMALAR

AB	: Avrupa Birliği
AEM	: Ekipman Üreticileri Derneği
ALSz	: Alev sızdırmazlık
AR-GE	: Araştırma ve Geliştirme
ARUS	: Anadolu Raylı Ulaşım Sistemleri
ATEX	: Aleve Dayanıklı
AYM	: Avrupa Yeşil Mutabakatı
CSP	: Temiz Çelik Ortaklığı
EÜAŞ	: Elektrik Üretim A.Ş.
GSYİH	: Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
İMM	: İnşaat ve Maden Makineleri
İŞİM	: İş ve İnşaat Makineleri Kümelenmesi
İŞKUR	: Türkiye İş Kurumu
KNOW-HOW	: Üretim Bilgisi
KOBİ	: Küçük ve Orta Boyutlu İşletmeler
KOSGEB	: Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeleri Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı
MAKFED	: Türkiye Makine Federasyonu
MAKZON	: Zonguldak Maden Makineleri İmalatçıları Derneği
MAPEG	: Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü
MMUAM	: Maden Makinaları Uygulama ve Araştırma Merkezi
MTA	: Maden Tetkik ve Arama
OSB	: Organize Sanayi Bölgesi
OSTİM	: Ortadoğu Sanayi ve Ticaret Merkezi
RFCS	: Avrupa Birliği Kömür ve Çelik Araştırma Fonu
SKD	: Sınırdaki Karbon Düzenlemesi
TİM	: Taş Kömürü İşletme Müdürlüğü
TKİ	: Türkiye Kömür İşletmeleri
TSO	: Ticaret ve Sanayi Odası
TTK	: Türkiye Taşkömürü Kurumu
TÜSİAD	: Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği
UR-GE	: Uluslararası Rekabetçiliğin Geliştirilmesinin Desteklenmesi
ZESOB	: Zonguldak Esnaf ve Sanatkar Odaları Birliği

YÖNETİCİ ÖZETİ

Genel olarak coğrafi bir bölgede bulunan doğal bir kaynağın varlığı, ana faaliyetlere destek veren iş kollarının oluşumunu sağlamaktadır. Madencilik, yer üstü ve yer altındaki madenlerin araştırılması, çıkarılması ve işlenmesiyle ilgili teknik ve yöntemleri ifade etmektedir. Dünyanın en eski faaliyetlerinden olan madencilik; gelişen teknoloji dünyasında, ham maddeden nihai ürüne erişilmesinde temel sektör konumunu devam ettirmektedir. Madencilik sektörünün başta imalat sanayi, enerji ve inşaat sektörleri olmak üzere dünya genelinde birçok sektör ile yoğun girdi-çıkıktı bağlantısı bulunmaktadır. Taş kömürünün Zonguldak ilinde 1800'lü yıllarda bulunmasının ardından üretim faaliyetlerine geçilmesi, madencilik ve ilişkili iş kollarının bölgede gelişimini sağlamıştır. Batı Karadeniz Bölgesinde (Zonguldak, Bartın, Karabük) çelik sektörünün kurulmasında ve gelişiminde etkili olan taş kömürü üretimi, kamu iktisadi teşebbüsü olarak kurulan KARDEMİR ve devamında ERDEMİR tesisleriyle birlikte bölgenin yığılma karakteristiğini şekillendirmiştir.

Tamamı yer altından üretilen taş kömürünün üretimi ve taşınmasında kullanılan makinelerin bakımı, onarımı ve yedek parça üretimi için 1940'lı yıllarda kömür işletmesi bünyesinde kurulan atölyeler ile başlayan makineleşme süreci, beraberinde yerel sektör yığılmasını da ortaya çıkarmıştır. Atölyeler süreç içerisinde Türkiye Taşkömürü Kurumu bünyesinde merkezileştirilerek teşkilatlandırılmıştır ve günümüzde Maden Makineleri Fabrika İşletme Müdürlüğü adı altında faaliyetlerini sürdürmeye devam etmektedir. Yer altı madenlerinde ve patlayıcı gaz ortamlarında çalışan sertifikalı elektrik teçhizat ve makinelerinin üretimine devam eden fabrika, ayrıca kullanımda olan önemli maden makine ve ekipmanlarının tamir ve bakım işlerini yerine getirmektedir. Bölgede yığılma etkisiyle, tamir-bakım, yedek parça ve maden makineleri imalatı alanında faaliyet gösteren özel sektör firmaları bulunmaktadır. Bu firmaların birçoğu Zonguldak Maden Makineleri İmalatçıları Derneği (MAKZON) adı altında dernekleşerek kümelenme yapılanması içerisinde yer almaktadır. Madencilik ve maden makinelerinde ihtisaslaşarak üretim ve tedarik odaklarından biri olmayı hedefleyen kümelenme yapısı, fikir aşamasından başlangıç aşamasına geçmiş durumdadır.

Zonguldak, Bartın ve Karabük illerinden oluşan TR81 Düzey 2 Batı Karadeniz Bölgesinin ekonomik kalkınması için fizibilite, analiz ve araştırma çalışmalarını hazırlayan Batı Karadeniz Kalkınma Ajansı (BAKKA), 2019 yılında hazırladığı Çelik Sektörü Kümelenme Analiz raporunda, maden makinesi üretimi için Zonguldak'ın ihtisaslaşma potansiyeli taşıdığını tespit etmiştir. Bölge paydaşlarının Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ile yürütmekte olduğu ön görüşmeler neticesinde, BAKKA, bölgede maden makineleri üreticilerinin yurt içi ve yurt dışı pazarlara kolay erişimini sağlamak, mevcut ve potansiyel yatırımcılara sektörün mevcut durumunu ve gelişme eksenini belirlemek amacıyla, bir pazar araştırma raporu hazırlanması için çalışma başlatmıştır.

Zonguldak maden makineleri sektörü, bölge taş kömürü üretimine dayalı bir görünüm sergilemektedir. Sektörün katma değeri yüksek rekabetçi ürünlerinin küresel tedarik zincirinde yer alabilmesini sağlayacak stratejik yaklaşımlar, mevcut kapasite ve yeteneklerinin gelişim eksenini belirlemesi açısından önem taşımaktadır. Bu bakımdan çalışmada; madencilik, çelik ve makine imalat sektörüne ilişkin genel bilgiler sunulduktan sonra, sektörel yığılmaların derinleştirilmesinde geniş kabul gören kümelenme yaklaşımı, iyi uygulama örnekleri ile birlikte tanıtılmıştır.

Uluslararası piyasalarda büyük miktarlarda ticarete konu olan kömür, halen dünya genelinde yaygın olarak kullanım alanları bulmaktadır. Bu bakımdan, rapor çalışmasında, küresel ve ulusal ölçekte kömür madenciliği sektörü değerlendirilmiş ve gelecek potansiyeli ortaya konulmuştur. Özellikle Zonguldak maden makineleri sektörünün mevcut potansiyelinin gelişim perspektifini belirleyici gelişmeler, Küresel ve Ulusal Ölçekte Kömür Madenciliği Sektörü Mevcut Durumu ve Gelişmeler bölümünde öne çıkarılmıştır. Bu bölümde ayrıca Avrupa Yeşil Mutabakatının kömür sektörüne olası etkileri değerlendirilmiştir.

Çalışma kapsamında; Zonguldak maden makineleri kümelenmesi üyesi olan ve farklı iş kollarında faaliyet gösteren işletmeler ile Türkiye’de maden makineleri alanında faaliyet gösteren ulusal firmalara odaklanılarak, maden makineleri sektörü rekabet analizi yapılmıştır. Araştırmanın amacına ulaşılabilmesi için hem nicel hem de nitel araştırma yöntemlerine müracaat edilmiştir. Çalışmada, öncelikle sektörün genel görünümü ikincil verilerin araştırılması ile ortaya konulmuş, ardından görüşme yapılacak firmalar belirlenerek anket yapılmıştır. Son olarak anketlerdeki bilgiler dijital ortama aktarılarak soru bazında frekans analizine tabi tutulmuş ve genel sonuçlar ortalama değerler üzerinden değerlendirilmiştir.

Zonguldak maden makineleri sektörü kümelenme stratejileri, sektörün akıllı uzmanlaşma ve yenilikçilik yaklaşımları çerçevesinde ele alınarak, sektörün gelişimi için strateji önerileri yapılmıştır. Son olarak, sektörün olası pazar hedefleri irdelenerek potansiyel talep ve ihtiyaçlar doğrultusunda ilgili kurum ve kuruluşları yönlendirecek bir yol haritasının elde edilmesi hedeflenmiştir.

EXECUTIVE SUMMARY

In general, the existence of a natural resource located in a geographical region provides the formation of business lines that support main activities. Mining refers to the techniques and methods of exploration, extraction and operation of surface and underground mines. Mining, one of the oldest activities in the world, maintains its position as the main sector in reaching the final product from raw materials in our developing technology world. It has intensive input-output connections with many sectors around the world, especially in the manufacturing, construction and energy industry. After the discovery of hard coal in the province of Zonguldak in the 1800s, the start of production activities enabled the development of mining and related businesses in the region. The production of hard coal, which is effective in the establishment and development of the steel industry in the Western Black Sea Region, has shaped the agglomeration characteristics of the region (Zonguldak, Bartın, Karabük) when the KARDEMİR and subsequently, ERDEMİR established as a state economic enterprise.

The mechanization process started with the workshops established within the coal enterprise in the 1940s for the maintenance, repair, and spare parts production of the machines used in the production and transportation of the hard coal extracted entirely from underground mining. Such facilities have also lead the sectoral local agglomeration. Workshops in process within Turkey Hardcoal Authority have reorganized and centralized and nowadays Mining Machinery Factory continues to operate under the name of the Operations Directorate. The factory continues to produce certified electrical equipment and machines working in underground mines and explosive gas environments and also performs repair and maintenance works of important mining machines and equipment in use. Private sector companies exist for repair-maintenance, spare parts, and mining machinery production due to the agglomeration effect in the region. Many of these companies formed an association under the name of Zonguldak Mine Machinery Manufacturers Association (MAKZON) and are included in the cluster structure. The cluster structure, which aims to be one of the production and supply centers by specializing mining machinery, has passed from the idea stage to the initial stage.

The Western Black Sea Development Agency (BAKKA), prepare the feasibility, analysis, and research studies for the economic development of the TR81 Level 2 Western Black Sea Region consisting of Zonguldak, Bartın, and Karabük provinces. BAKKA has recently determined in the Steel Sector Cluster Analysis report that Zonguldak province carries potential for specialization in the mine machine manufacturing sector in 2019. As a result of the preliminary meetings held by the stakeholders of the region with the Ministry of Industry and Technology, BAKKA has started a study to prepare a market research report in order to provide easy access to domestic and international markets for mine machinery manufacturers. It is also aimed to determine the current situation and development axis of the sector for existing and potential investors in the region.

The Zonguldak mine machinery sector displays an outlook based on regional hard coal production. Strategic approaches that will ensure the inclusion of competitive products with high added value in the global supply chain are important in terms of determining the development axis of existing capacity and capabilities. Therefore, the widely accepted clustering approach in sectoral agglomerations have been introduced along with good practice examples after providing general information about the mining, steel, and machinery manufacturing sector.

Coal, which is traded in large amounts in international markets, is still widely used around the world. In this regard, the coal mining sector has been evaluated on a global and national scale to reveal its possible future potential. In particular, developments determining the development perspective of the current potential of the Zonguldak province mine machinery sector have been highlighted in the Global and National Scale Coal Mining Sector, Current Situation, and Developments section. The possible effects of the European Green Deal on the coal sector are also evaluated.

The cluster members of MAKZON, with different business lines operating in the field of mine machinery in national companies to focus on the mine machinery industry in Turkey, have been analyzed on a competitive basis within the scope of the study. Both quantitative and qualitative research methods were used to achieve the aim of the study. The general view of the sector was revealed by researching the secondary data, then the companies to be interviewed were determined and a survey was conducted. Finally, the information in the questionnaires was transferred to the digital environment and frequency analysis was performed on the basis of questions, and the general results were evaluated on average values.

The Zonguldak mining machinery sector's clustering strategies were handled within the framework of smart specialization and innovation approaches of the sector and strategy recommendations were made for the development of the sector. Finally, it was aimed to obtain a road map that will guide the relevant institutions and organizations with the potential demands and needs by examining the possible market targets of the sector.

GİRİŞ

Günümüzde teknolojik gelişmelerin etkisiyle oluşan küresel rekabetçi ortam, verimlilik ve yenilikçilik arayışlarını olgunlaştırarak ülkelerin ekonomik kalkınma modeli arayışlarını yönlendirmektedir. Verimlilik ve rekabet odaklı ortak çıkar ilişkileriyle şekillenen kümelenme yaklaşımı, ülkelerin kalkınma stratejilerine temel teşkil etmektedir. Özellikle son on yılda, Zonguldak ilinde taş kömürünün mekanizasyon ile üretim çabaları, bölgedeki maden makineleri sektörünün gelişimini hızlandırmıştır. Temelde, taş kömürü üretimi gerçekleştiren işletmelerin, makine teçhizat ihtiyaçlarının yerli ikamesi yoluyla karşılama çabaları, kümelenme yaklaşımının bölgedeki paydaşlar tarafından benimsenmesi ile sonuçlanmıştır. Bu bakımdan, Zonguldak, Bartın ve Karabük illerinden oluşan TR81 Düzey 2 Batı Karadeniz Bölgesinin maden makineleri alanında mevcut durumu ortaya koymak, yatırım alanlarına olan ihtiyacı değerlendirmek ve üreticilerin yurt içi ve yurt dışı pazara daha kolay erişmesini sağlamak amacıyla bir araştırma raporu hazırlanması ihtiyacı doğmuştur.

Öncelikle Zonguldak ili merkezi ve yakın çevresinde faaliyet gösteren mevcut yatırımcı ve girişimcilerin ihtiyaç ve taleplerine hızlı ve kalıcı bir çözüm getirmeyi merkeze alan çalışma, TR81 Bölgesinde yürütülen diğer plan ve proje amaçlarıyla eşgüdüm sağlamayı da hedeflemektedir. Bu düşünce çerçevesinde BAKKA tarafından başlatılan “Maden Makineleri Pazar Araştırma Raporu” üç temel soruya yanıt aramaktadır:

- I. Bölge kömür işletmelerinin maden makineleri talepleri kısa, orta ve uzun vadede sektörün gelişimi için yeterli midir?
- II. Sektörün üretim yetenekleri ve uzmanlaşma kabiliyetleri rekabetçi ve yenilikçi bir yaklaşım sergilemekte midir?
- III. TR81 Bölgesindeki ekonomik ve sektörel gelişmeler doğrultusunda maden makineleri alanında yeni potansiyel pazarlar ve sektörler bağlamında fırsatlar bulunmakta mıdır?

Bu çerçevede proje kapsamında üç farklı yöntem gerçekleştirilmiştir:

İlk yöntemde ağırlıklı olarak birincil kaynaklar değerlendirilmiştir. Ekosistemi oluşturan MAKZON üyesi firmalar, Zonguldak TSO, Türkiye Taşkömürü Kurumu (TTK) ve Zonguldak Teknopark ile derinleştirilmiş birebir görüşmeler yapılmıştır. Sektörde uluslararası düzeyde faaliyet yürüten firmaları kapsayan, sektöre yakınlığı ile öne çıkmış ve başarılı bir kümelenme örneği olarak değerlendirilen İş ve İnşaat Makineleri Kümelenmesi (İŞİM) temsilcileri ile odak grup toplantıları düzenlenmiştir. Görüşmeler kapsamında bölgenin sosyo-ekonomik durumu, sektörel gelişmeler, faaliyet ve hedefler hakkında bilgi alınarak, özellikle maden makinelerine ihtiyaç ve talep düzeyi, olası iş birlikleri ve yatırım alanı alternatifleri değerlendirilmiştir. Bölge içi eğitim ve kamu kurumlarının (KOSGEB, İŞKUR, Zonguldak Mesleki Eğitim Merkezi ve Zonguldak Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi) ilgili yetkilileriyle çevrim içi görüşmeler yapılarak, maden makineleri alanında sağlanan destekler, insan kaynakları ve mesleki eğitim faaliyetleri ve potansiyelleri hakkında bilgi toplanmıştır.

İkinci yöntemde yazılı kaynak ve literatür taraması gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Kalkınma Kütüphanesi ve Batı Karadeniz Kalkınma Ajansı (BAKKA) Kütüphanesi gibi ikincil kaynaklar başta olmak üzere, ulusal ve uluslararası ilgili metinlerin taraması yapılmıştır. Dünyada ve Türkiye’de maden makineleri sektörünün durumu, sektörde yer alan başarılı kümelerin faaliyet verileri, sosyo-ekonomik çıktıları ile birlikte incelenmiştir.

Üçüncü yöntemde saha ziyaretleri gerçekleştirilmiştir. Covid-19 pandemi koşulları da göz önüne alınarak yapılan saha ziyaretlerinde, bölgenin coğrafi koşulları ve bölgede üretilen maden makineleri ve ilgili yatırımlar yerinde incelenerek teknik veriler toplanmıştır. Toplanan veriler yapılan tespit ve öngörüler doğrultusunda yeniden gözden geçirilerek değerlendirilmiştir.

1. MAKİNE, MADENCİLİK VE ÇELİK SEKTÖRÜNE İLİŞKİN GENEL BİLGİLER

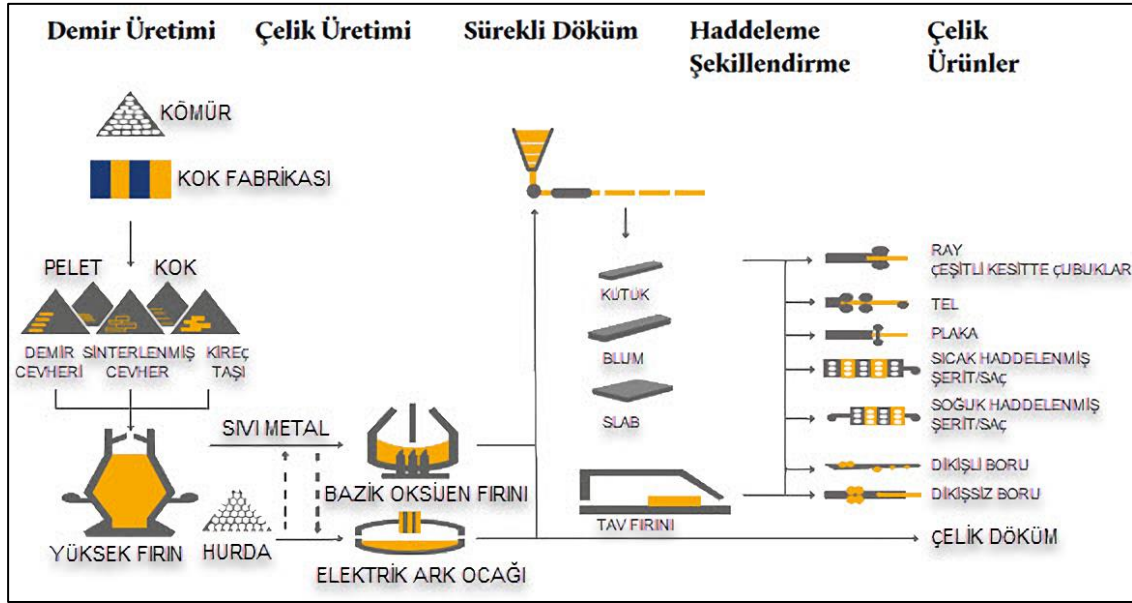
Madencilik, gerek ham madde gerekse nihai ürün olarak, günümüz küresel ekonomilerinde en önemli sektörlerinden birisidir. Bu sektörün, dünya genelinde başta imalat sanayi, enerji ve inşaat sektörleri olmak üzere birçok sektör ile yoğun şekilde girdi-çıkıtı bağlantısı bulunmaktadır. Türkiye, 132 ülke arasında toplam maden üretim değeri açısından 28. sırada, maden çeşitliliği açısından ise 10. sırada bulunmaktadır (Ernst & Young, 2020). Bu anlamda şanslı bir konumda olan Zonguldak ilinin ekonomisi ağırlıklı olarak taş kömürü madenciliğine dayanmaktadır. Taş kömürü madenciliği, bölgedeki maden makineleri sektörünün gelişiminde itici güç olarak rol oynamaktadır. Bununla birlikte, maden makineleri sektörü ile iç içe olan demir-çelik sanayi ve termik santrallerin bölge ekonomisine önemli katkıları bulunmaktadır. Demir çelik sektörü, stratejik konumu ve büyüklüğü ile Batı Karadeniz Bölgesi ve Türkiye'nin ekonomik gelişiminde etkin bir rol almıştır.

Birçok uluslararası standartta, "maden" kelimesinin geçtiği iş kollarının tamamına yakını 'çok tehlikeli' çalışma sınıfında yer almaktadır. Madenler iş güvenliği açısından tehlikeli bir çalışma ortamı oluşturduğu gibi, ortamda kullanılan makine ve teçhizat açısından da agresif koşullarda çalışabilme gereksinimini beraberinde getirmektedir. Maden ocaklarında; genel olarak kırma, aşındırma, delme, kesme, öğütme gibi işlerde kullanılan makine ve ekipmanlar, yoğun biçimde mekanik yüklerle maruz kalmaktadırlar. Makineyi oluşturan aksam ve bileşenler, kullanılan destek elemanları ve takımlar, statik ve dinamik yükler altında zorlanmakta, aynı zamanda nemli, korozif, parlayıcı ve patlayıcı ortamlar içinde çalışmaktadır. Ayrıca, makine ve teçhizatın yer altı madenleri gibi dar çalışma alanlarında, ihtiyaç duyulan noktalara sevk edilebilecek boyut ve ağırlıkta olma gereksinimi bulunmaktadır. Bu sebeple, bir maden makinesinin aynı zamanda ergonomik ve hafif olması istenmektedir. Bu noktada, günümüz mühendislik malzemeleri içinde yer alan yüksek mukavemetli ve düşük yoğunluklu malzemelerin kullanımı düşünülebilir. Fakat maden makinelerinin üretiminde kullanılacak malzeme seçimi sadece tasarimsal faktörler göz önüne alınarak gerçekleştirilemez. Kullanılacak malzemenin seçiminde ATEX yönetmeliklerinin belirlediği şartlar, uyulması gereken kısıtlamaları oluşturmaktadır. Hafif maddeler sürtünme ile kolayca kıvılcım üretebilmektedir. IEC 60079-0 standardında alüminyum, magnezyum ve titanyum gibi hafif metallerin yanmaya dayanıklı aletlerde kullanımı ile ilgili sınırlamalara yer verilmiştir (Sarı, 2011). Bu kısıtlamalar çerçevesinde, çeliğin yer altı madenleri açısından kullanılabilir temel bir malzeme olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır. Ayrıca, kendine özgü ağır koşullarda çalışacak bir makinenin tasarımında, alışılmış makine tasarım prensiplerinden, farklı ve özgün yaklaşımlara ihtiyaç duyulduğu açıktır. Bu bakımdan, maden makineleri tasarım ve imalat sektörü, genel makine imalat sektöründen, kendine özgü bilgi temelli uzmanlıkla ayrılmaktadır.

Maden makineleri kullanılarak üretilen kömür, aynı zamanda çeliğin entegre tesislerde üretilmesi için temel bir girdi malzemesidir. Entegre demir-çelik tesislerinde koklaşabilir taş kömürü ısı üretici ve indirgeyici olarak kullanılmaktadır. Kok kömürünün yanması ile ortaya çıkan ısı cevherin ergitilmesi için kullanılırken, açığa çıkan karbon monoksit (CO) gazı, demir cevherinde bulunan (Fe_2O_3 , Fe_3O_4 gibi) oksijen ile tepkimeye girerek cevheri oksitlerinden arındırmaktadır (indirgemektedir). Yüksek fırınlarda ısı ve indirgeme işleminin verimliliğini arttırmak için, koklaşabilir taş kömüründe bulunan S (kükürt), P (fosfor) ve kül gibi istenilmeyen malzeme miktarının azaltılması gerektirmektedir. Bu nedenle koklaşabilir taş kömürü yüksek fırınlarda kullanılmadan önce, oksijensiz ortamda yüksek sıcaklıklara tabi tutularak karbonizasyon (koklaştırma) işlemi yapılmaktadır. Oksijensiz ortamda yüksek sıcaklıklara maruz bırakılan taş kömürü gaz, sıvı ve katı formlarda ayrılmaktadır. İşlem sonunda geride kalan ve karbon oranı yükselmiş katı "kok" olarak adlandırılmaktadır. Sonuç olarak, demir çelik fabrikaları kömür madenciliği açısından hem tüketici hem de madenlerin çıkarılması için kullanılan makine ve teçhizatın ham maddesinin üreticisi konumundadır. Bu sebeple, demir çelik ve madencilik iç içe birbirlerini besleyen sektörler konumundadır. Çelik, sadece maden makinelerinin değil bütün makine sanayisinin en büyük girdisini oluşturmaktadır. Türkiye'nin toplam çelik tüketiminin %13 civarındaki bölümünü makine sektörü gerçekleştirmektedir (MAKFED, 2020b).

Dünyada ve Türkiye’de ham çelik üretimi, demir cevheri kullanan Entegre Demir Çelik (BOF) tesisleri ile hurdadan üretim yapan Elektrik Ark Ocaklı (EAF) tesislerde yapılmaktadır (STB, 2019). Entegre tesislerde girdi olarak demir cevheri ve koklaşabilir kömür, elektrik ark ocaklı tesislerde ise hurda kullanılmaktadır. Demir cevherine dayalı çelik üretimi ve ürünler ile ilgili akış şeması Şekil 1’de verilmiştir.

Şekil 1. Demir Cevherinden Çelik Üretimi ve Ortaya Çıkan Ürünler



Kaynak: MAKFED, 2020b

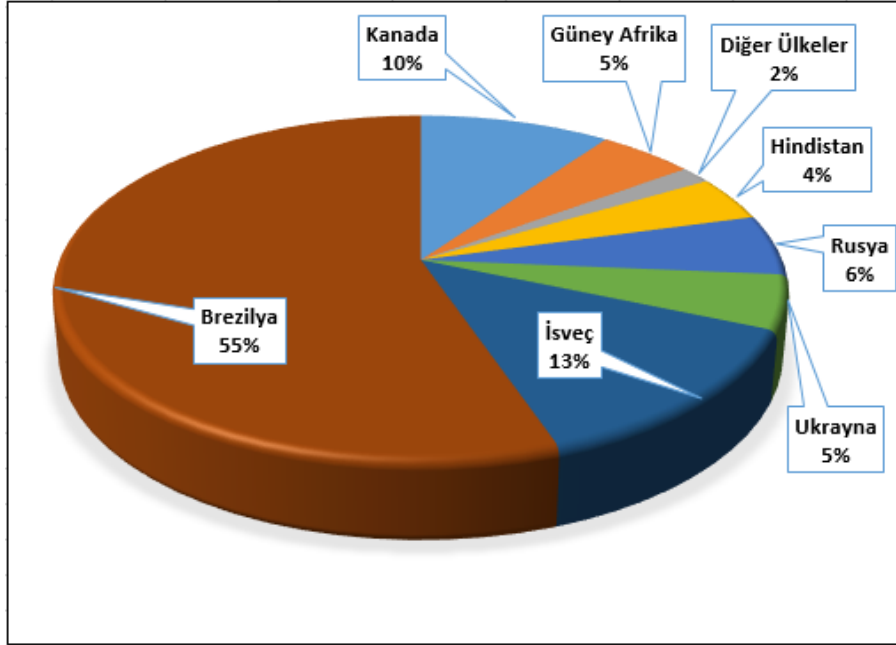
Türkiye’de 2018 yılı itibarıyla 32 kuruluş ham çelikten üretim gerçekleştirmektedir. Bunlardan, ERDEMİR, İSDEMİR ve KARDEMİR üretimde Bazik Oksijen Fırınlar (BOF) kullanırken, 24 kuruluş elektrik ark ocakları, 5 kuruluş ise indüksiyon ocakları kullanmaktadır. Türkiye’nin en büyük sanayi kuruluşları listesinde ilk 30 firma içinde bulunan ve cevherden üretim gerçekleştiren KARDEMİR ve ERDEMİR Batı Karadeniz TR81 bölgesi içinde yer almaktadır (İSO500, 2019). 1939 yılında faaliyete alınan KARDEMİR Türkiye’nin uzun mamulde cevhere dayalı üretim yapan ilk entegre demir çelik fabrikasıdır. KARDEMİR pik, blum, kütük, nervürlü inşaat çeliği, profil, köşebent, maden direği, ray, kok ve kok yan ürünleri üretmektedir. Ray, tren tekeri ve ağır profil çelik üretiminde, Türkiye ve bölge ülkeleri arasında önde gelen kuruluş durumundadır. 1965’te faaliyete geçen ERDEMİR Türkiye’nin ilk ve tek entegre yassı ve uzun mamul çelik üreticisidir. Şirket sıcak ve soğuk haddelenmiş, kalay, krom ve çinko kaplamalı ürünler ile levha üretmektedir. Erdemir ürünleri, otomotiv, beyaz eşya, boru imalatı, makine imalat sanayi gibi sektörlerle temel girdi sağlamaktadır (BAKKA, 2019).

Türk Çelik Sektörü, dünyadaki 65 çelik üreten ülke arasında 8. sırada, Avrupa’daki çelik üreticileri arasında ise Almanya’dan sonra 2. sırada yer almaktadır. 2018 yılı itibarıyla, 51,8 milyon tonluk ham çelik kapasitesinin 39,4 milyon tonu hurdadan, 12,4 milyon tonu ise demir cevherinden üretim yapan tesislerde gerçekleşmiştir. 2018 yılında, Türkiye 14,5 milyon ton demir çelik ürünü ithalatı için 12,8 milyar dolar döviz ödemiştir. Demir-çelik ithal ürünleri incelendiğinde, özellikle paslanmaz ve nitelikli çeliklerin öne çıktığı görülmektedir. Nitelikli çelikler, katma değeri en yüksek ürün grubunda yer almaktadır (STB, 2019).

Türkiye dünyanın 8. büyük çelik üreticisi olmasına karşın, doğal demir cevheri kaynaklarının kalitesiz, sınırlı ve hurdadan üretiminin mevcut ihtiyacı karşılamamasından ötürü girdilerde ithalata bağımlı durumdadır. Sonuç olarak Türkiye, önemli bir demir cevheri, koklaşabilir kömür ve hurda ithalatçısı

konumundadır (MAKFED, 2020b). Türkiye’de 2019 yılında değeri yaklaşık 1,09 milyar dolar karşılığı 10-12 milyon ton demir cevheri ithal edilmiştir. En çok ithalat sırasıyla Brezilya, İsveç ve Kanada’dan gerçekleşmiştir (MTA, 2020) (Şekil 2).

Şekil 2. Türkiye 2019 Yılı Demir Cevheri İthalatı



Kaynak: MTA, 2020

Çelik ürünleri, özellikle düşük ve orta teknoloji ürünlerde makine sanayinin en önemli girdisidir. Üretilen makinelerin teknolojik seviyesi yükseldikçe, çeliğin makine maliyeti içerisindeki payı da azalmaktadır (MAKFED, 2020b). Türkiye’de üretilen nervürlü demir, yuvarlak demir, profil, sac, boru ve bağlantı elemanlarının birim fiyatları 650-890 \$/ton arasında değişirken, üretimi bulunmayan paslanmaz çelik ve süper alaşımlı çeliklerin birim fiyatları 2.500 \$/ton ila 10.000 \$/ton arasında değişmektedir. Demir çelik sanayisinde Yüksek Teknolojiye Geçiş sürecinde, yüksek katma değer elde edeceğimiz paslanmaz ve nitelikli çelik yatırımları büyük önem taşımaktadır (STB, 2019).

Paslanmaz çelik, %10,5 ve üzeri oranda krom ve %1,2’den düşük oranda karbon içermektedir. İçeriğinde bulunan krom pasif bir yüzey tabakası oluşturarak korozyona karşı mukavemet sağlamaktadır. Türkiye’de önemli krom rezervlerine bulunmakla birlikte, paslanmaz çelik üretiminde doğrudan kullanılan bir ferrokrom yatağı Elazığ’da bulunmaktadır. Eti Krom Elazığ’ın Alacakaya ilçesinde işlettiği madende kaliteli ve yüksek karbonlu ferrokrom üretmektedir. Türkiye’nin toplam krom cevheri üretiminin yaklaşık yarısını gerçekleştiren şirket, 2018 yılında 551 bin ton kromit cevheri üretmiştir. 2019 yılında mekanize madencilik uygulamalarıyla üretimini 1 milyon ton’a çıkarmıştır (Yılmaden, 2020). Türkiye’de yer altı metalik madenlerde mekanize sistemler genellikle altın ve bakır gibi daha büyük ölçekli gelişmiş madenlerde kullanılmaktadır. Yer altı krom cevheri madenciliğinde olduğu gibi, diğer metalik madenlerde mekanize uygulamaların hayata geçeceği beklenmelidir.

Dünyada 2018 yılında toplam 15,3 milyon ton krom (Cr_2O_3) üretimi gerçekleşmiştir. Türkiye 2018 yılı itibarıyla dünyada krom üreten ülkeler sıralamasında Güney Afrika Cumhuriyeti (7,5 milyon ton), Kazakistan (2,4 milyon ton), Hindistan’ın (1,7 milyon ton) ardından 1,1 milyon ton ile dördüncü sıradadır (World Mining Data, 2020). Paslanmaz çeliğe süneklik özelliği sağlayan nikel, üretim için gerekli ikinci önemli alaşım elementidir. Türkiye nikel kaynakları açısından da önemli bir potansiyele sahiptir. 2014

yılında 3.000 ton olan nikel üretimi, 2018 yılı sonunda 13.500 ton'a yükselmiştir (World Mining Data, 2020).

TR 81 bölgesinde yer alan entegre demir-çelik tesislerinin girdi ihtiyaçları, koklaşabilir kömür ve demir cevherine olan talebi yükseltmektedir. Zonguldak taş kömürü havzasında koklaşabilir kömür üretiminin verimli şekilde artırılması dışa bağımlılığı önemli ölçüde azaltacaktır. Krom ve nikel gibi ham maddeler için önemli miktarda yerli üretimin varlığı, nitelikli çeliklerin üretilmesi için fırsat sunmaktadır. Bu doğrultuda makine imalat, beyaz eşya ve otomotiv gibi sektörlerin ihtiyaç ve talepleri analiz edilerek yatırım olanakları araştırılmalıdır.

Koklaşabilir taş kömürü kaynağı, limanlara yakınlık ve demir çelik sektörü Zonguldak havzasını öne çıkarmaktadır. Koklaşabilir taşkömürü üretiminde yüksek birim maliyetler ve katma değeri yüksek nitelikli çelik üretiminin bulunmaması zayıf yönler olarak değerlendirilmektedir. Yüksek enerji maliyetleri, Uzakdoğu'nun düşük maliyetli nitelikli çelik üretimi, Ar-Ge ve mevcut üretim bilgisinin (know-how) yetersizliği nitelikli çelik üretiminde karşılaşılabilecek muhtemel risklerdir. Nitelikli çelik üretiminde karşılaşılan eksiklik, makine sektöründe girdi maliyetlerini yükselterek uluslararası rekabette makine üreticileri açısından dezavantaj oluşturmaktadır. Diğer taraftan, demir çelik sektörümüzde üretilen genel yapı çelik maliyetlerinin düşürülmesi doğrultusunda yapılacak iyileştirmelerin, maden makineleri sektörüne olumlu yansması beklenmektedir. Demir çelik tesislerinde kullanılan taş kömürünün düşük maliyet sebebiyle büyük oranda ithal edilerek temin edildiği bilinmektedir. Maden makineleri sektörünün bölgede gelişmesi ile taş kömürü üretim verimliliğinin artması sonucunda birim maliyetlerinin azalması beklenmektedir. Düşük maliyetli kömür aynı zamanda demir çelik sektöründe girdi olarak kullanıldığından, olumlu yansıma her iki sektörü de kapsayacaktır.

Toplumların çevre duyarlılıkları ve sürdürülebilirlik perspektifi, üretim yöntemlerinde ve enerji kaynaklarının kullanımında uzun vadede dönüşüm potansiyeli taşımaktadır. Başta Çin ve diğer gelişmiş ülkeler, alternatif enerji kaynakları ve temiz üretim teknolojileri için yoğun araştırma faaliyetleri içindedirler. Demir ve çelik üretiminde yeni nesil hidrojen tabanlı üretim yöntemleri bu noktada öne çıkmaktadır. Her ne kadar günümüzde tahmin edilen enerji maliyetleri geleneksel sistemlere göre çok yüksek olsa da, bu durum uzun vadede taş kömürü-çelik ilişkisini tehdit eden temel bir unsur olma potansiyeli taşımaktadır. Bu sebeple, taş kömürü madenciliklerinin uzun vadede demir-çelik sektörü açısından önemini azalması beklenmektedir.

Sektörel analiz raporu kapsamında gerçekleştirilen çalışmada, son 5 yılda TTK maden makineleri fabrikası tarafından gerçekleştirilen ham madde girdisinin büyük oranda geleneksel çeliklerden oluştuğu görülmektedir. Bununla birlikte, maden işletmelerinin kritik maden makinelerinde ithal ürünlere yöneldikleri anlaşılmaktadır. Düşük standartlarda, düşük maliyet ile alınabilen Çin menşeli ürün kullanımının, uzun vadede maliyetleri artırdığı bilinmektedir. Bu sebeple özellikle kazıcı, delici, tij, vb. kritik parçalarda Amerika ve Avrupa menşeli ürünler tercih edilmektedir. Bu ürünlerin parçaları incelendiğinde, bilgiye dayalı ısıl işlemler, kaplama teknolojileri gibi ikincil işlemler kullanılarak malzeme kalitesinin yükseltildiği anlaşılmaktadır. Ancak, Zonguldak havzasında yer alan firmalar, ürünlerini geliştirmek için gerekli uzmanlık bilgisine ve maddi kaynağa erişimde zorluklar yaşamaktadır.

Bölgede kurulu termik santraller, madenler ve makine imalat sektörüyle ilişkili alanlardır. 2019 yılı verilerine göre Türkiye'de 141 adet linyit sahası bulunmakta ve çıkarılan linyit kömürünün %85'lik bölümü termik santrallerde elektrik üretimi için kullanılmaktadır. Termik santraller; katı, sıvı ya da gaz formundaki fosil yakıtların bünyesinde bulunan kimyasal enerjinin elektrik enerjisine dönüştürüldüğü tesislerdir. Kullandıkları yakıt ve türbin cinsine göre çeşitli buhar türbinli, gaz türbinli, nükleer vb. santraller olarak sınıflandırılmaktadır. Farklı tür termik santraller olmasına rağmen, hepsinde aynı temel prensip kullanılır. Su, buharlaştırılarak bir türbin içerisinden geçirilir ve mekanik hareket enerjisi elde edilir. Kimyasal enerji önce mekanik enerjiye, ardından bir alternatör ve dinamo vasıtasıyla elektrik enerjisine dönüştürülür. İşlem boyunca termik santrallerin malzemeleri 650 °C gibi yüksek sıcaklıklara

maruz kalmaktadır. En kritik bileşenlerini türbin, kazan ve boruların oluşturduğu termik santrallerde, kullanılan donanım ve malzemenin santralin zorlayıcı çalışma koşullarına uygun olması gerekir. Sürekli bu zorlayıcı şartlar altında çalışan termik santral parçalarının servis süreleri, kullanım yerine bağlı olmakla birlikte oldukça kısadır. Bu doğrultuda, bu santrallerin bir yan sanayi tarafından sürekli beslenmesi gerekmektedir. Genel olarak klasik işleme merkezleri tarafından sağlanacak yedek parçalar özellikle kömürün iletilmesi, kırılması, elenmesi vb. arka planda çalışan termik santral makinelerinin ihtiyacını karşılayabilmektedir. Zonguldak bölgesinde yer alan termik santrallerin de bu tür ihtiyaçlarının bir bölümünün MAKZON kümelenmesi içerisinde yer alan firmalardan karşıladığı anlaşılmaktadır. Bununla birlikte, termik santrallerin büyük bölümünde paslanmaz ve yüksek alaşımli çelik malzemeler kullanılmaktadır. Yüksek sıcaklığa maruz kalan santral parçalarında, nikel ve kobalt kaplamaları ile bor emdirilmiş çelik malzemeler tercih edilmektedir. Bu bakımdan ekonomik olarak temel maliyetleri oluşturan bu malzemelerin şekillendirilmesi ve ikincil işlemlerle (ısı işlem, kaplama teknolojileri vb.) özelliklerinin geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

Termik santrallerin ilk yatırım maliyetlerinin yüksek olması ve santralde kullanılan buhar türbinleri gibi kritik parçaların ithal olarak temin edilmesi sebebiyle, Türkiye'ye büyük bir yatırım maliyeti oluşturmaktadır. Kömürün çıkarılması, işletilmesi, insan ve doğaya olan etkileri ile birlikte termik santrallerin oluşturduğu çevresel olumsuzluklar, gizli maliyetleri de bünyesinde barındırmaktadır. Ancak, her ne kadar çevresel etki olarak yenilenebilir enerji kaynaklarına göre büyük dezavantajlar içerse de günümüz rekabetçi şartları altında, enerji gereksiniminin her geçen gün artıyor olması eldeki mevcut kaynakların kullanılmasını zorunlu kılmaktadır. Ayrıca, günümüz yeşil enerji çalışmaları devam ettiği süreçte, termik santrallerin yarattığı olumsuz çevre etkilerinin azaltılması için çalışmalar sürmektedir. Termik santrallerin yatırım maliyetleri, güneş, rüzgâr gibi yenilenebilir enerji kaynakları ile rekabet edebilecek seviyededir ve bu nedenle kullanımının uzun yıllar olmasa bile, orta vadede devam edeceği öngörülmektedir. Enerjide yerli kaynakların kullanılması, mevcut santrallerin veriminin artırılması, yeni santrallerin geliştirilmesi, çevresel sorunların azaltılması, orta vadede sürdürülebilirliği sağlayacaktır. Sonuç olarak, ülke sınırlarında çıkarılıp işlenen kömürün verimli şekilde kullanılarak tüketilmesi kaçınılmazdır.

Termik santral alanında ortaya çıkabilecek araştırma geliştirme faaliyetlerinin, temel çalışma prensiplerine benzerliği nedeniyle ilgili diğer alanlara aktarılabilme imkânı bulunmaktadır. Karadeniz'de 21 Ağustos 2020 tarihinde 320 milyar m³ ve 18 Ekim 2020 tarihinde de 85 milyar m³ olmak üzere toplam 405 milyar m³ hacimli doğal gaz rezervi Tuna-1 lokasyonunda keşfedilmiştir. Bu kadar yüksek miktarda ortaya çıkarılan rezerv, gelecekte kurulması muhtemel gaz türbin santralleri olabileceğine işaret etmektedir. Buhar türbin santrallerinde sağlanacak teknolojik gelişmeler ve elde edilecek birikimlerin, gaz türbinli santrallere aktarılması mümkündür. Ayrıca, termik santrallerden çıkan atıkların, seramik sanayi, asfalt vb. yan ürünlere dönüştürülebilmesi, termik santrallerin verimliliklerini artırmaktadır.

Mevcut şartlarda ve yapılan pazar araştırma anketleri sonucunda; termik santraller için özellikle Zonguldak bölgesinde ve MAKZON bünyesinde kısıtlı miktarda üretim yapıldığı ve üretilen parçaların kritik öneme sahip parçalar olmadığı anlaşılmaktadır. Termik santrallerde kullanılan ve kritik öneme sahip parçaların malzeme teknolojileri, makine üreticilerinin kullandığı parçalara göre katma değeri yüksek ve çoğu zaman ithal edilen parçalardır. Ayrıca, bu malzemelerin şekillendirilmesi konusunda gereken mühendislik bilgisi ve deneyimi bölge içerisinde faaliyet gösteren işletmelerde yetersizdir. Termik santraller, bölgede yer alan maden makineleri sektörüne orta vadede kısıtlı olsa da katkı sağlayabilecektir. Katkı oranı, MAKZON bünyesinde yer alan firmaların alanda yetkinliklerini geliştirmesi ile mümkün olacaktır. Uzun vadede ise sürdürülebilirlik açısından sorunlar bulunmaktadır. Özellikle Avrupa Yeşil Mutabakatının bu alanda zorlayıcı dönüştürücü etkisinin olacağı öngörülmektedir.

Öte yandan yapılan çalışmalar neticesinde, maden makineleri sektörü için önemli bir diğer hususun, test ve sertifikasyon merkezi eksikliğinin olduğu tespit edilmiştir. Yanıcı gazların, katıların ve sıvıların üretildiği, taşındığı, depolandığı ve kullanıldığı endüstri tesisleri ve elektriğin denetim dışı olarak açığa

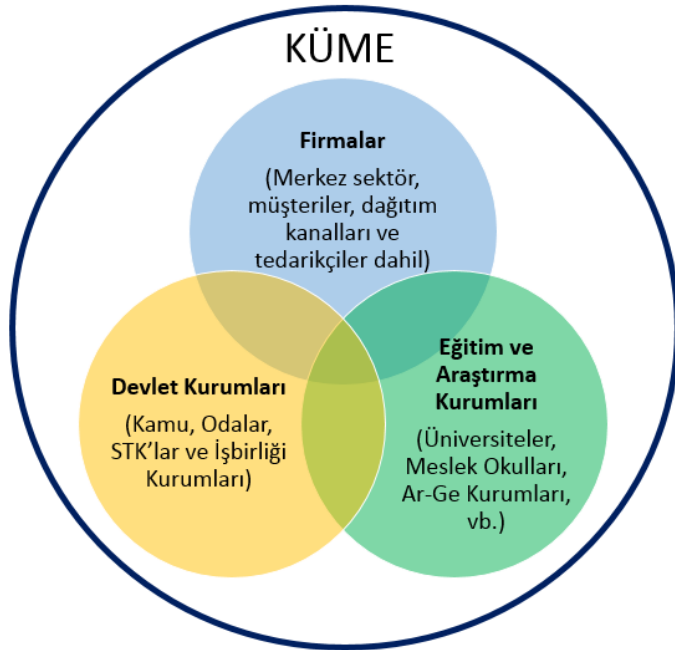
çıkması olasılığının bulunduğu ortamlar, can ve mal güvenliği için “tehlikeli iş yerleri” olarak tanımlanmışlardır. Patlayıcı ortamlar ifadesinin Fransızca karşılığı “ATmosphères EXplosibles” sözcüklerinin ilk iki karakterinin birleştirilmesiyle elde edilen ATEX sözcüğü; “ATEX Teçhizat Direktifi” veya “ATEX Teçhizat Yönetmeliği” olarak “Muhtemel Patlayıcı Ortamda Kullanılan Koruyucu Sistemler İle İlgili Yönetmelik” kısaltması olarak kullanılmaktadır. Patlama riski bulunan ortamlarda Ex-Proof özellikli elektrikli donanımların kullanılması gerekmektedir. “Ex-Explosion proof” ifadesinin Türkçe’de de tam karşılığı olmamakla beraber “AISz–Alev sızdırmaz” cihazlar olarak isimlendirilmektedir. ATEX Teçhizat Yönetmeliğinde, teçhizatlar iki gruba ayrılmıştır. I. Grup teçhizat, madenlerin yer altı bölümlerinde kullanılacak teçhizatlar için geçerli olanları ve bu tip madenlerin grizu gazı ve/veya yanıcı tozlar tarafından muhtemel tehlike oluşturabilecek yer üstü tesislerinde kullanılan parçaları (Anti grizu), II. Grup teçhizat ise patlayıcı ortamlar tarafından tehlikeye uğraması muhtemel diğer yerlerde kullanılacak teçhizatları ifade etmektedir. Madenlerde (kömür vb.) kullanılacak teçhizatlar I. Gruba tabi olup, II. Grup teçhizatı maden dışındaki patlayıcı ortam içeren endüstriyel sektörleri (gaz, petrol, boya, şeker vb.) kapsamaktadır.

Yer altı kömür madenlerinin tehlikeli ortam özelliğinden dolayı bölgede ve MAKZON üye işletmeleri arasında bu tür cihazların kullanımı, imalatı, tamir-bakımı konularında uzun yıllara dayalı deneyimleri bulunmaktadır. Bu deneyimlerin ve mevcut altyapının geliştirilerek diğer tehlikeli ortam endüstri sektörleri için donanım üretiminde değerlendirilmesi gerekmektedir. Ayrıca, sahip olunan deneyimlerin bilgi ve uzmanlığa dönüştürülerek, katma değeri yüksek ürün üretebilme kabiliyetinin geliştirilmesi zorunludur. Bölgede yer alan araştırma kurumlarının desteklenerek, mevcut potansiyelinin geliştirilmesi ve etkin kullanımı, hedefe ulaşmada anahtar rol oynayacaktır. Bu bakımdan, katma değeri yüksek imalatın gerçekleştirilemediği Zonguldak bölge sanayinin, temel eksikliğinin üniversite-sanayi iş birliği olduğu anlaşılmaktadır. Teknolojik alanda gerçekleştirilecek yatırımlar ve Ar-Ge çalışmaları ile bu sorunların aşılması muhtemel görünmektedir.

2. KÜMELENME KAVRAMI VE İYİ UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Sosyal bir varlık olarak insan, sürekli artan ihtiyaçlarını iktisadi açıdan verimli biçimde karşılamak amacıyla, bulunduğu coğrafyanın sunduğu fırsatlardan etkili biçimde yararlanmaya çalışmıştır. Tarihsel süreç içerisinde, tarımsal topluluklardan, kentleşmeye ardından sanayi topluluklarına evirilen süreç, günümüzde bilgi tabanlı topluluklara hızla dönüşmektedir. Tarihsel süreçlerin bütün dönemlerinde coğrafyanın sunduğu fırsatlar, insanoğlunun faaliyet gösterdiği çalışma alanlarında daraltmayı ve tabii olarak daraltılmış faaliyet alanları içerisinde odaklanmayı beraberinde getirmiştir. İktisadi faaliyetlerin, coğrafyanın sunduğu fırsatlarla birlikte belirli bölgelerde yığılması ve yığılma sonucunda ortaya çıkan etkiler, ekonomik anlamda kuramsal yaklaşımları da beraberinde getirmiştir. Coğrafi yığılmada, yığın içerisinde yer alan aktörler ya da işletmeler, rekabet gücünü ve verimliliğini arttırmak amacıyla bilinçli iş birlikleri kurgulayabilmektedir. Verimlilik ve rekabet odaklı ortak çıkar ilişkileriyle şekillenen gruplar, kümelenme yaklaşımının temelini oluşturmaktadır. Kümenin temel unsurları arasında; firmalar, destek kurumları, eğitim ve araştırma kurumları yer almaktadır (Şekil 3).

Şekil 3. Kümenin Temel Unsurları



Kaynak: Ticaret Bakanlığı, 2019

1920 yılında Alfred Marshall; ekonomik faaliyetlerin aynı coğrafyada toplanması sonucunda ortaya çıkan ve maliyetlerde azalma yaratan etkilerle şekillenen iktisadi faaliyetleri “Yığılma Ekonomileri” olarak tanımlamıştır. Ortak bir coğrafyada uzmanlaşmış iş gücüne erişim kolaylığı, altyapıların iş birliği ile ortak kullanımı ve odaklanmış üretim bilgisinin paylaşılması Marshall dışsallıkları olarak tanımlanan faktörlerdir. Yığılma ekonomisinde öngörülen temel sonuç üretim maliyetlerinin azalmasıdır.

1990’larda M. Porter’in popülerlik kazanan kümelenme yaklaşımı, yığılmanın stratejik boyutunu ele alarak “iş birliği, yönetim ve yenilikçiliğin” birleşmesini sağlamaktadır. Coğrafi yakınlık ve tüm aktörler arası kuvvetli ilişkilerin varlığı, endüstrilerin rekabetçiliğini olumlu yönde etkileyebilmektedir. Kümelenme yaklaşımı, Porter dışında da araştırmacılar tarafından değerlendirilerek güncellenmiştir. Kümelenme yaklaşımında, etkilerin ölçülmesinde karşılaşılan muğlaklıklar, bağımsız ve evrensel bir sistematığın ortaya konulamaması temel eleştiri noktalarını oluşturmaktadır (Hofe ve Chen, 2012). Ancak, uygulama ve teori arasında bir bağ kuran yaklaşım, esnek, geliştirilebilir ve teknik terimlere referans vermeyen

anlaşılabilir yapısı ile güncel kalmaktadır. Kümelenme, belirli faktörler üzerine yoğunlaşmadan daha çok; coğrafi konum, teşebbüsler ve ilişkilerin bütüncüllüğünü belli bir mantık çerçevesinde merkeze almaktadır.

Parr, 2002 yılında yerleşme ekonomilerini, odaklanmış bilgiye ve hizmetlere kolay erişim gibi avantajlar sağlayan, yatay bağlantılı ekonomiler olarak tanımlamıştır. Ölçeğin artması sonucu ortaya çıkan avantajlar firmalar açısından olumlu dışsallıklardır ve belirleyicisi coğrafi yakınlıktır. Yerleşme ekonomilerinin büyüklüğü, fiyat rekabetinin yoğunluğu, taşıma maliyetlerinin düzeyi, kümelenmelerin oluşum ve büyüklüğünü belirlemektedir. Farklı sektörlerin bir arada bulunduğu kentsel ekonomilerde ise çeşitlilik kaynaklı kent olanakları avantaj sağlamaktadır. Ekonomik koşullara ek olarak, ortak değerler, inanışlar, güven, bilgi ağları, iş birliği gibi, sosyo-kültürel ve beşeri kapasite seviyesi, kümenin büyüme hızında etkin rol oynamaktadır (Saxenian, 1994).

Teknolojinin ve iletişim yöntemlerinin hızlı değişimi ile birlikte, firmaların belirli bölgelerde yığılarak kümeler oluşturması, yeni aktörlerin, ilişkilerin ve farklı yaklaşımların ortaya çıkmasını sağlamıştır. 1990'lı yıllardan itibaren iktisadi faaliyetlerini ve sanayisini geliştirmeye çalışan ülkelerde, kümelenme, destekleyici bir yaklaşım olarak benimsenmiştir. Kalkınmanın devlet eliyle alınan politik kararlar, oluşturulan planlar ve bu planlara bağlı destekler ile sağlanmasından daha çok; tüm teşebbüslerin, sivil toplum örgütlerinin, akademik ve kamu kurumlarının yer aldığı, yerel coğrafya fırsatlarını küresel bilgiyle bütünleştiren, iş birliğine açık, yenilikçi süreçlerle kalkınmanın sağlanması hedeflenmektedir. Ulusal ve uluslararası düzeyde verimlilik ve rekabetçilik adına kayda değer bir yaklaşım olarak değerlendirilen kümelenme odaklı kalkınma stratejileri, bilgi yoğun bölgelerin oluşumunu destekleyerek, katma değeri yükseltilmiş, yenilikçi ürün ve hizmetlerin sürdürülebilir üretimini amaçlamaktadır. Günümüzde, küme değer zincirinde yer alan üniversiteler, teknoparklar ve araştırma kurumları ile firmalar arasında kurulan yoğun ilişkilerin, yenilikçiliği geliştiren temel unsur olduğu değerlendirilmektedir.

Kümeler, ürünlerde olduğu gibi bir yaşam döngüsü içerisinde yer almaktadır. Kümelerin oluşum şekilleri, temel üretim bilgileri, faaliyette buldukları süre içerisinde barındırdıkları firmaların yapıları, yaşam döngü süreçlerini belirlemektedir. Bu etkiler içerisinde özellikle bölgelerin yenilikçilik kapasitesi, kümelerin yaşam döngüsünde temel belirleyici etken olarak öne çıkmaktadır.

2.1 Kümelerin Oluşum, Gelişim Süreçleri ve Zonguldak

Genel olarak coğrafi bir bölgede bulunan doğal bir kaynağın varlığı, yerel topluluklarda zaman içerisinde oluşan gelenekler, ana faaliyetlere destek veren iş kollarının oluşumu bir kümenin başlangıç noktası olabilir. Bu açıdan bakıldığında doğal bir süreç içerisinde kümelerin oluştuğu görülmektedir. Zonguldak ili özelinde ise; 1800'lü yıllarda bölgede taş kömürünün bulunması, arama ve işletmecilik faaliyetlerini başlatmış ve kümelenmenin nüvesini oluşturmuştur. 1840'lı yıllarda bölgede üretilen vapur kömürünün İstanbul'da pazarlanması için düzenlemeler yapılmış ve 1848 yılında taş kömürü bulunan yerler saptanarak havza sınırları belirlenmiştir.

Madencilikte; kazı, nakliyat, havalandırma, tahkimat, su atımı, cevher hazırlama, vb. birçok faaliyet alanı bulunmakta ve bu alanların her birinde makineler kullanılmaktadır. Üretimin daha çok emek yoğun biçimde yapıldığı dönemde, gereksinim duyulan alet ve teçhizatlar için kısmi alet üretimi, kullanılan makineler için yedek parça üretimi ve makinelerin onarım faaliyetleri, bölgenin maden makineleri alanında bilgi birikimini sağlamıştır. Maden makinesi üretimi ile ilişkili faaliyetler ilk defa 1910 yılında Zonguldak'ta buharlı lokomotif ve vagon tamiri için Ereğli Madenleri Umum Müdürlüğü bünyesinde kurulan atölyelerde gerçekleştirilmiştir.

Demir-çelik sanayinin ana girdilerinden biri olan kömür, Batı Karadeniz Bölgesinde çelik sektörünün kurulması ve gelişiminde etken bir faktör olarak yer almıştır. Kamu iktisadi teşebbüsü olarak 1937 yılında kurulan KARDEMİR ve 1960 yılında kurulan ERDEMİR tesisleri bölgenin çelik yığılması oluşumunda bir odak olma işlevi görmüştür. Demir çelik üretimi ve kullanım seviyesi, sanayi devriminden sonra ülkelerin

gelişmişlik düzeylerini belirleyen, temel göstergelerinden biri olarak kabul edilmiştir. Makine üretim teknolojisi için de ana girdilerden biri olan çelik, dünya kömür madenciliğinin de gelişmesinde etkin rol oynamıştır.

Amerika Birleşik Devletleri tarafından, “Marshall Yardım Planı” adıyla sağlanan ekonomik yardım paketi II. Dünya Savaşı sonrasında yürürlüğe konulmuştur. 16 ülke ile birlikte Türkiye bu ekonomik kalkınma yardımından faydalanmıştır. 1940 yılında kullanılan destekle uygulamaya konulan tesis programı, Zonguldak havzasında makineleşme sürecini başlatmıştır. Bu dönemde liman, kömür yıkama ve ana ihraç tesisleri gibi ana unsurları oluşturularak kazı, tahkimat ve nakliyat makineleri işletmeye alınmıştır. Makineler ile elde edilen üretim artışı, makineleşmenin yeni sahalarda uygulanarak genişletilmesi konusunda ülkeleri finansal kaynak arayışına itmiştir. 1961 yılında sağlanan uluslararası kredi kaynağı (Development Loan Fund), batı madenciliğinde kullanılan, benzer makine ve teçhizat ile havzada kömür üretiminin gerçekleştirilebilmesini sağlamıştır. Armutçuk, Karadon-Çatalağzı ihraç tesisleri, turbo kompresörler gibi birçok tesis bu dönemde kurulmuştur (Tuncer, 1986).

Mekanize olmamış bir kömür işletmesinin tamirat işlerini yapmak amacıyla Zonguldak'ta kurulan atölyeler; 1940 yılından sonra kömür üretimi için gerekli makine, tesis ve teçhizatın bakım ve onarımı ile ihtiyaç duyulan yedek parçaların üretimine başlamıştır. Atölyeler, taş kömürü ocaklarının ihtiyaçlarına daha etkin cevap verilmesi amacıyla 1949 yılında merkezleştirilmiş ve Merkez Atölyeleri Zonguldak (MAZ) kurulmuştur. Bu atölyeler; 1967 yılından sonra (yurt dışından tedarikin yapılamadığı dönemlerde) maden makinesi üretimine yönelmiş, üretim çeşitliliğini arttırmış ve havzanın maden makinelerine olan ihtiyacını belirli ölçülerde karşılamıştır. Devam eden süreçte bu atölyeler; 1972 yılında şube müdürlüğü, ardından 1987 yılında ise Maden Makineleri Fabrika İşletme Müdürlüğü olmuştur. Fabrika günümüzde de yer altı madenlerinde ve patlayıcı gaz ortamlarında çalışan “Alev Sızdırmazlık (ALSz)” sertifikalı elektrik teçhizatlarının en önemli üreticisidir (Ünver ve Çelik, 2009). Fabrikada; manevra vinci, santrifüj su pompası, kömür delici, dalgıç pompa, martoperfaratör, martopikör, vantilatör, sondaj makinesi vb. maden makineleri üretilmeye devam edilmektedir. Bunun yanında, fabrika; Türkiye Taşkömürü Kurumu (TTK) bünyesinde yer alan ve maden işletmelerinde kullanılmakta olan maden makineleri ve donanımlarının (lokomotif, konveyör, yükleyici vb.) tamir ve bakım işlerini de yerine getirmektedir. Günümüzde, taş kömürü üretimin mekanize kazı sistemleri ile sağlanması amacıyla, kalkan türü yürüyen tahkimat üretimini yapmaktadır. Süreç içerisinde Maden Makineleri Fabrika İşletme Müdürlüğü etrafında bu işletmeyi ve faaliyetlerini destekleyici özel sektör teşebbüsleri oluşmuş ve kümelenme çalışmasına temel oluşturmuştur. Maden Makineleri Fabrika İşletme Müdürlüğü etrafında kümelenen destekleyici teşebbüsler 2019 yılında Zonguldak Maden Makineleri İmalatçıları Derneğini (MAKZON) kurarak, fikir aşamasında yer alan kümelenmeyi, başlangıç aşamasına taşımıştır. Zonguldak Valiliği ve Batı Karadeniz Kalkınma Ajansı (BAKKA) önderliğinde gerçekleşen ve Zonguldak, Bartın ile Karabük illerini kapsayan Çelik Kümelenme Projesinde; Zonguldak il merkezi küme misyonu olarak, maden makinesi üretiminde ihtisaslaşma hedefi ortaya konulmuştur.

2.2 Dünyadan ve Türkiye’den Küme Örnekleri

Küme görünümü ve örnekleri, madencilik endüstrisinin faaliyetlerinde kendisinden çok daha geniş bir etkileme gücünün varlığını ortaya koymaktadır. Bu etkiler, madenlerden ürüne kadar tüm değer zinciri için teknoloji, ekipman ve hizmetler sağlayan küme şirketlerinin sürekliliğini ve büyümesini desteklemektedir. Kümelenme, doğrudan istihdam etkilerini ve yerel altyapı, mal ve hizmet tedariki, mühendislik, makine ve teknoloji geliştirme, enerji, lojistik ve ulaştırma yatırımlarının etkisini içermektedir. Dünya örneklerine bakıldığında, sektörün önemli bir bölümünün bilgi ve teknoloji yoğun işletmelere dayandığı görülmektedir.

Kanada'daki Ontario Maden Endüstrisi Kümesi; maden arama şirketlerini, maden işletmecilerini, hizmet ve ekipman tedarikçilerini, iş gücünü, eğitim ve araştırma kurumlarını, ve derneklerini içeren bir yığılma örneği olarak verilebilir (OMA, 2020). Ontario'da faaliyet gösteren 40 maden sahasında; altın, nikel,

bakır, çinko ve platin grubu metallerle birlikte tuz, alçıtaşı, talk, kalsiyum karbonat gibi diğer endüstriyel mineraller üretilmektedir. Bölgedeki maden üretiminin değeri 2019 yılında 10,7 milyar dolar seviyesindedir. Maden işleme ve madencilik tedarik ve hizmetlerinde, 26.000 doğrudan ve yaklaşık 46.000 dolaylı istihdam yaratmaktadır. Lassonde Madencilik Enstitüsü'nün yapmış olduğu araştırmada, bölgede doğrudan 480 kişinin istihdamını sağlayan bir metal madeninin, tedarik ve hizmet sektöründe yaklaşık 1.100, perakende sektöründe ise yaklaşık 700 olmak üzere toplam 1.800 yeni istihdam yarattığı tespit edilmiştir. Ontario'da günümüzde yaklaşık 900 maden tedarik ve hizmet şirketi faaliyetlerine devam etmektedir.

Kümelenmede, Finlandiya ve İsveç bir referans ölçüt olarak alınmaktadır. Uluslararası mühendislik ve teknoloji şirketleriyle, diğer ülke ve kıtalarda faaliyet gösteren kümelerin başarısına önemli katkılar sağlamaktadır. Dünya çapında tanınan Atlas Copco, Sandvik Madencilik ve İnşaat, Normet, Metso ve Outotec, madencilik operasyonlarını yerel ve küresel iş birliğiyle genişleten, başarılı teknoloji şirketlerine örnek olarak verilmektedir. Madencilik kümelenmesini sistematik biçimde geliştiren Finlandiya, günümüzde, madencilikle ilgili 10'dan fazla üniversite ve ilgili araştırma kuruluşları, 200'den fazla madencilik teknolojisi ve hizmet sağlayıcısı, 40'ın üzerinde maden ve 10 demir çelik fabrikası ve izabe (ergitme) tesisinden oluşan güçlü bir kümelenme örneği oluşturmuştur (Miningfinland, 2020). Finlandiya'da, ana madencilik sektöründe istihdam edilen bir işçinin, dolaylı ilişkisi bulunan diğer sektörlerde 2 ile 3 arasında yeni istihdam sağladığı tahmin edilmektedir. Sonuç olarak Finlandiya, yalnızca jeolojisi nedeniyle değil, aynı zamanda iyi gelişmiş ve yenilikçi madencilik ekosistemi nedeniyle, dünyanın çekici madencilik yetki alanlarından biri haline gelmiştir. Araştırmalar, yenilikçi teknolojilerin ticarileştirilmesinin kümelerde daha büyük bir oranda gerçekleşerek, ürün ve hizmetlerin küresel ölçekte ihrac kapasitesinin artışına işaret etmektedir.

Almanya, geçmişten günümüze maden kaynaklarından büyük ölçüde yararlanan ülkeler arasındadır. Orta Çağ'dan beri farklı türlerde tuz, cevher, kömür çıkarılan bölgede, doğal olarak yığılma gerçekleşmiştir. Yer altı kaynakların verimli çıkarılması ve etkili işleme tekniklerinin geliştirmesi amacıyla dünyanın ilk madencilik araştırma enstitüsü TU Bergakademie Freiberg 1765 yılında kurulmuştur. Enstitünün kuruluşu madencilik alanında bilgi temelli kümelenmenin başlangıç noktasıdır. Günümüzde ise, Almanya'nın ihracata yönelik madencilik teknolojisinin ve ekonomisinin temel unsurudur. VDMA Madencilik Ekipmanları Birliği (VDMA Mining, 2020b), 3.100 üyesi ve 145 firmasıyla, açık ve yer altı madenciliği, maden işleme ve nakliyat teknolojileri alanlarında küresel ihracata destek sağlamıştır. Almanya kömür madenciliği ve madencilik sektörü, sanayileşmesi ile birlikte büyüyerek sektöre yön verici olmuştur. Almanya, ileri teknoloji kömür maden makineleri ve donanımları alanında dünya liderliğini elinde bulundurmaktadır.

Araştırma ve destek kurumları ile birlikte yoğun ilişkiler kuran küme firmaları, rekabetçi ve maliyeti düşürülmüş ürünleri ile küresel ölçekte güçlü bir konum elde edebilmektedir. Coğrafi bölgede bulunan doğal bir kaynak, sektörel yığılmayı başlattığı gibi, yenilikçilik fırsatlarını da sunmaktadır. Bulunan doğal kaynak, düşük maliyetle çıkarılarak işlenmelidir. Kaynağın bulunduğu coğrafyanın fiziksel ve sosyolojik yapısı, karşılanması gereken ihtiyaçları ve berberinde çözülmesi gereken problemleri getirir. Kümede uzmanlaşma, problemlere çözüm arayışında kurulan sistematik ilişkiler ağı ile gelişir. Dünya örnekleri incelendiğinde, kümelenmeyi başlatan dernek ve organizasyonların, sistematik biçimde kurumlar ve üniversiteler arasında güçlü bağlar kurarak, uzmanlaşmayı geliştirdikleri görülmektedir. İktisadi ilişkileri geliştirici ve düzenleyici faaliyetler ile birlikte, yoğun bilimsel yayın, çalıştay gibi akademik faaliyetleri de sürdüren dernekler, üyelerinin yenilikçi ürünleri tasarlayarak, geliştirmelerinde iş birliği köprüsü olma rolünü üstlenmektedirler.

Türkiye'de kümelenme faaliyetleri, savunma sanayisinde yerli ürün ikamesinin sağlanabilmesi için kamu yönlendirmesi ve desteği ile başlatılmıştır. Savunma ve Havacılık Sanayii İmalatçılar Derneği (SaSaD) 1990 yılında Milli Savunma Bakanlığının öneri ve desteği ile Ankara'da kurulmuş, 2012 yılı başında sivil havacılık ve uzay alanındaki üreticiler de derneğin çalışma alanına alınarak derneğin adı Savunma ve

Havacılık Sanayii İmalatçılar Derneği olarak değiştirilmiştir (SaSaD, 2020). Başlangıçta 12 kurucu üye ile çalışmaya başlayan SaSaD'ın, 2020 yılı itibari ile 122 üyesi ve 80 üye adayı firması bulunmaktadır. Dernek, üyelerinin iş yapmalarını kolaylaştırıcı bir çevre oluşturma, iş birliğini geliştirme, yurt içi ve yurt dışı pazarlarda tanıtma ve rekabet yeteneklerini güçlendirme misyonu ile faaliyetlerine devam etmektedir. Ulusal ve uluslararası talepleri, sektördeki tek pencere olarak cevaplayan ve sektör oyuncularını bir araya getiren SaSaD'ın 18 üyesi, 2020 yılında İstanbul Sanayii Odası tarafından yayınlanan "Türkiye'nin 500 Büyük Sanayii Kuruluşu" listesinde yer almıştır. Kamu desteği ve yönlendirmesi ile oluşturulan iş birliği platformu, hızla gelişerek 2019 yılında 11 milyar dolara yaklaşan cirosu, 3 milyar doları aşan yurt dışı satış gelirleriyle, savunma, havacılık ve uzay sanayii alanında, dünyada adından bahsedilen bir aktör olmasını sağlamıştır. Araştırma ve geliştirme faaliyetleri için, 2019 yılında 1,7 milyar dolara yaklaşan harcamaları, hızlı gelişiminin ve yenilikçiliğin etkisini ortaya koymaktadır.

Ortadoğu Sanayi ve Ticaret Merkezi (OSTİM) 1967 yılında kooperatif olarak Ankara'da temelleri atılmış, 1970'li yıllarda yapılaşmasını büyük ölçüde tamamlamıştır. 1997 yılında organize sanayi statüsü kazanılmış ve 2000'li yıllarda bölgesel ve sektörel kalkınmada önemli kazanımlar elde edilmiştir. 2017 yılında Ostim Teknik Üniversitesinin kurulmasıyla OSTİM, Ankara'da eğitim, araştırma, geliştirme, yenilikçilik, girişimcilik ve iş birliği ekosisteminin olgunlaştığı kentsel bir yığılma ve kümelenme örneği olmuştur.

İş ve İnşaat Makineleri Kümelenmesi (İŞİM), Çankaya Üniversitesi ile Ostim OSB Müdürlüğü'nün iş birliği sonucunda 2007 yılında kurulmuştur. Yerli ürün üreten firmalardan oluşan İŞİM, 2007 yılından bu yana faaliyetlerini geliştirerek sürdürmüş ve sektöründe ihtisaslaşmıştır. Ağırlıklı olarak OSTİM bölgesinde yer alan 160'dan fazla küme üyesi; hafif inşaat makineleri, iş makineleri yedek parçaları, özel amaçlı iş makineleri, maden makineleri ve yedek parçaları, beton santralleri, kırma eleme tesisleri, asfalt plantleri, araç üstü donanımlar ve konveyör sistemleri üretmektedir. İŞİM kümelenmesinin ana hedefi ise, üye firmalarının iş birlikçi yenilikçi yaklaşımlarını geliştirmek, ulusal ve uluslararası rekabet güçlerini artırmak ve dünya markası olmalarını sağlamak, biçiminde belirlenmiştir (İŞİM, 2020). Pazar büyüklüğü olarak Avrupa'da 7., dünyada 11. sırada yer alan İŞİM kümelenmesi, halen 28'i Avrupa Birliği üyesi olmak üzere toplam 133 ülkeye ihracat yapmaktadır. 130.000 üzerinde istihdam sağlayan küme üyesi işletmeler, inşaat ve madencilikte kullanılan makineler ve bu makinelerin yedek parça ve aksesuarlarının üretimi ile 2018 yılında 1,5 milyar doları aşan ihracat potansiyeline ulaşmıştır. İşletmelerin ve KOBİ'lerin rekabet edebilirliği programı (COSME), Avrupa Birliği tarafından 2014 yılında uygulanmaya başlanmıştır. 2017 yılında İŞİM kümelenmesi, yönetim mükemmeliyeti alanında COSME tarafından bronz etiketi almaya layık görülmüştür. İŞİM, Ticaret Bakanlığının 2010/8 sayılı Tebliğine istinaden Uluslararası Rekabetçiliğin Geliştirilmesinin Desteklenmesi (UR-GE) kapsamında tamamladığı 3 proje ile firmaların toplam ihracat cirosunda %121, ülke pazar sayılarına %97'lik artış kaydetmiştir (İŞİM, 2020).

Zonguldak havzasının OSTİM bölgesinin denize ulaşımı açısından yakın konumu, madencilik teknolojileri alanında sektörel benzerlik ve tamamlayıcı yetkinlikler, yeni kurulan MAKZON kümelenmesi için de fırsatları beraberinde getirmektedir. Bu bakımdan İŞİM kümelenmesinin sağlayacağı olanaklar ve iş birlikleri, Zonguldak havzasının sahip olduğu deneyimlerin, uluslararası rekabetçi ortamla birleştirilebilmesi bakımından değer kazanmaktadır. Bir tarafın kazanıp diğer tarafın kaybettiği temel oyun kuramı rekabetçi yaklaşım şeklinde tarif edilirken, rekabetlik rakiplerin ortak çıkarlar ekseninde iş birliği tanımını ortaya koymaktadır. Gerçekte radikal bir anlayış dönüşümü gerektiren rekabetlik kavramı, günümüzde birçok iş insanı tarafından şüphe ile karşılanabilmektedir. Dünya ölçeğinde üretilen bilginin hızlı artışı, teknolojik gelişmelerle sonuçlanmaktadır. Hızla gelişen teknolojiler aynı zamanda sektörlerin gereksinim ve taleplerini farklılaştırmakta hatta dönüştürmektedir. Artık gelişerek dönüşen dünyamızda, bireylerin ve işletmelerin tek başlarına rekabetçi oyunda ayakta kalabilmeleri zorlaşmaktadır. Hatta salt rekabetçi iş yaklaşımları, başarısızlığa mahkûm bir anlayış olarak kabul görmektedir. Gerçekte, başarılı

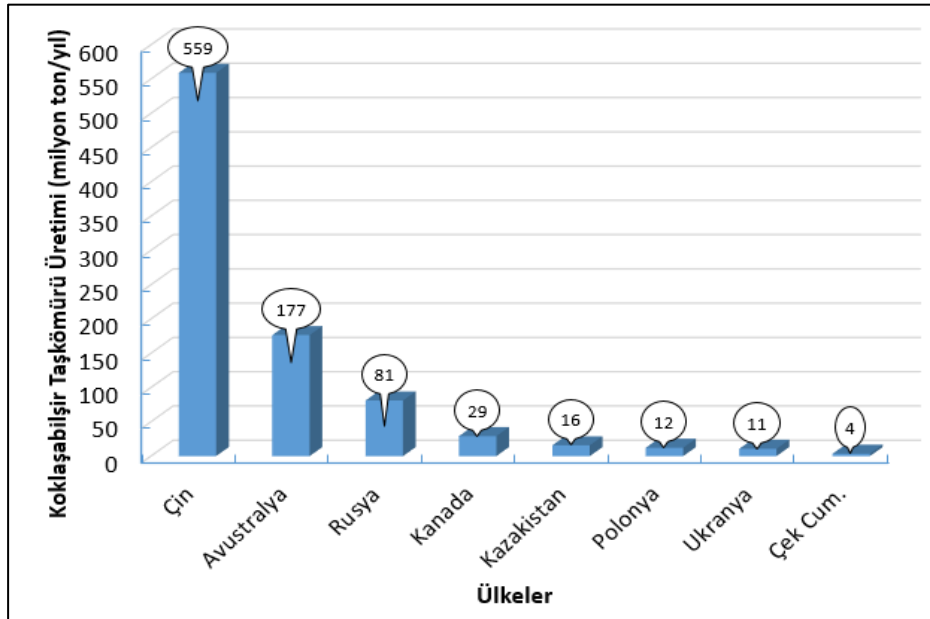
ekosistemler sektörü büyütürken, işletmelerin gücünü ve dayanıklılığını artırmaktadır. Ancak, iyi bir birlikteliğin, iyi niyetle temellendirilmiş yoğun zamana ve çabaya gereksinim duyacağı unutulmamalıdır.

3. KÜRESEL VE ULUSAL ÖLÇEKTE KÖMÜR MADENCİLİĞİ SEKTÖRÜ

3.1 Küresel ve Ulusal Ölçekte Kömür Madenciliği Sektörü Mevcut Durumu

Kömür, fosil kaynaklı yakıt olarak, yüzlerce yıldır enerji kaynağı olarak kullanılmaktadır. Kömürün dünya genelinde yaygın ve büyük miktarlarda bulunması, artan enerji talebini karşılamak için emniyetli ve ekonomik fosil yakıt olma konumunu sağlamaktadır. Bu bakımdan, kömür üretimi önemini korumakta ve uluslararası piyasalarda büyük miktarlarda ticarete konu olmaktadır. Dünya kömür rezervlerinin %42,2'si Asya-Pasifik'te (Çin, Avustralya, Hindistan, Endonezya vb.), %24,5'i Kuzey Amerika'da (ABD, Kanada vb.), %17,9'u Bağımsız Devletler Topluluğu'nda (Rusya, Kazakistan vb.), %12,8'i Avrupa'da (Almanya, Polonya, Çekya vb.), %2,6'sı ise Ortadoğu, Afrika, Orta ve Güney Amerika'da (Kolombiya, Brezilya vb.) bulunmaktadır. Dünya kömür üretiminde (7,835 milyar ton) 2019 yılında 3,69 milyar ton ile Çin en büyük kömür üreticisi durumundadır. Kömürün iki önemli kullanım alanı, demir-çelik endüstrisi ve termik santrallerdir. Taş kömürü, ticari olarak genelde koklaşabilir kömür (coking coal) ve termal kömür (steam coal) olarak ikiye ayrılmaktadır. Demir-çelik sanayisinde kullanılan, dünya koklaşabilir özellikteki taş kömürü üretimi; 2019 yılında yaklaşık 1 milyar ton olarak gerçekleşmiştir. Şekil 4'te bazı önemli ülkelerin yıllık ortalama koklaşabilir taş kömürü üretim miktarları verilmiştir. Dünya termal taş kömürü tüketimi 2019 yılında yaklaşık 6 milyar ton olmuştur. Üretilen taş kömürünün büyük bir kısmı üretildiği ülkelerde tüketilmekte, bununla birlikte dünya toplam taş kömürü üretiminin yaklaşık %20'si uluslararası piyasada ticarete konu olmaktadır (TTK, 2020).

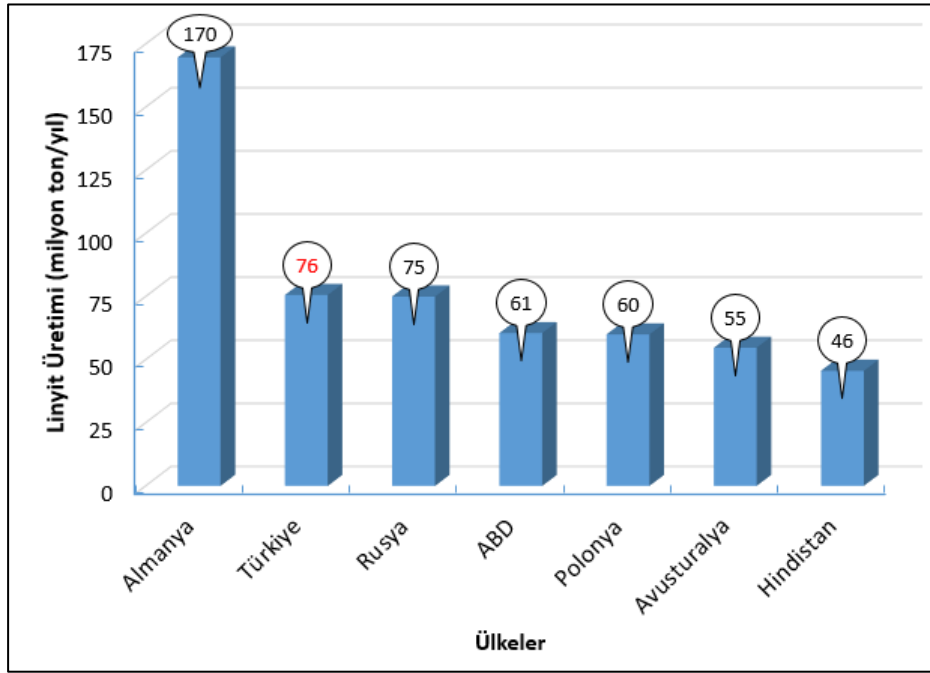
Şekil 4. Bazı Önemli Ülkelerin Yıllık Koklaşabilir Özellikteki Taş Kömürü Üretimi



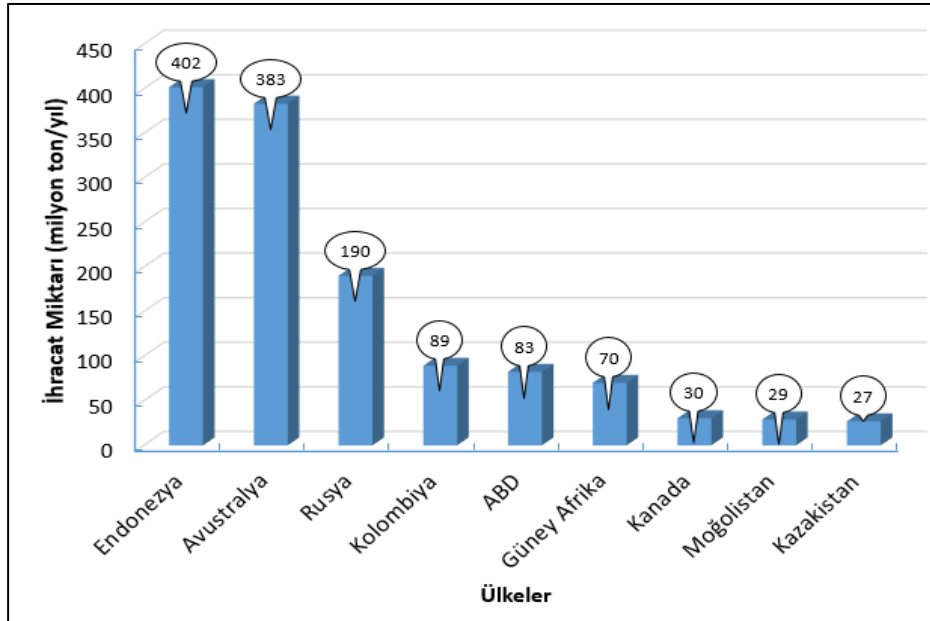
Kaynak : TTK, 2020

Termal taş kömürü ve linyit, termik santrallerde ısıl ve konutlarda ısınma amaçlı olarak kullanılmaktadır. Şekil 5'te dünyada en önemli linyit üreticisi ülkelerin yıllık bazda ortalama üretim miktarları verilmiştir. Dünyada her yıl yaklaşık 800 milyon ton linyit üretilirken, Türkiye, Almanya'dan sonra dünyada en büyük linyit kömürü üreticisi konumundadır.

Küresel ölçekte kömür ihracatı son yıllarda yaklaşık 1,4 milyar ton/yıl olup, bunun 1 milyar tonu termal kömür kaynaklıdır. Dünya kömür ticaretinin yaklaşık % 80-90'ı deniz yoluyla yapılmaktadır. Şekil 6'da başlıca kömür ihracatçısı ülkeler ve ihracat miktarları verilmiştir.

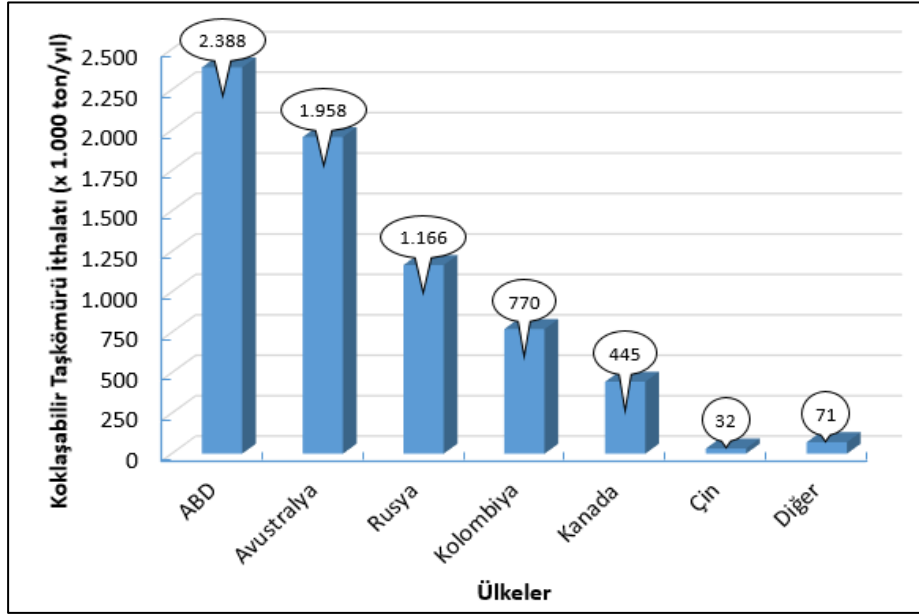
Şekil 5. Dünyada En Önemli Linyit Üreticisi Ülkelerin Üretim Miktarları

Kaynak: TTK, 2020

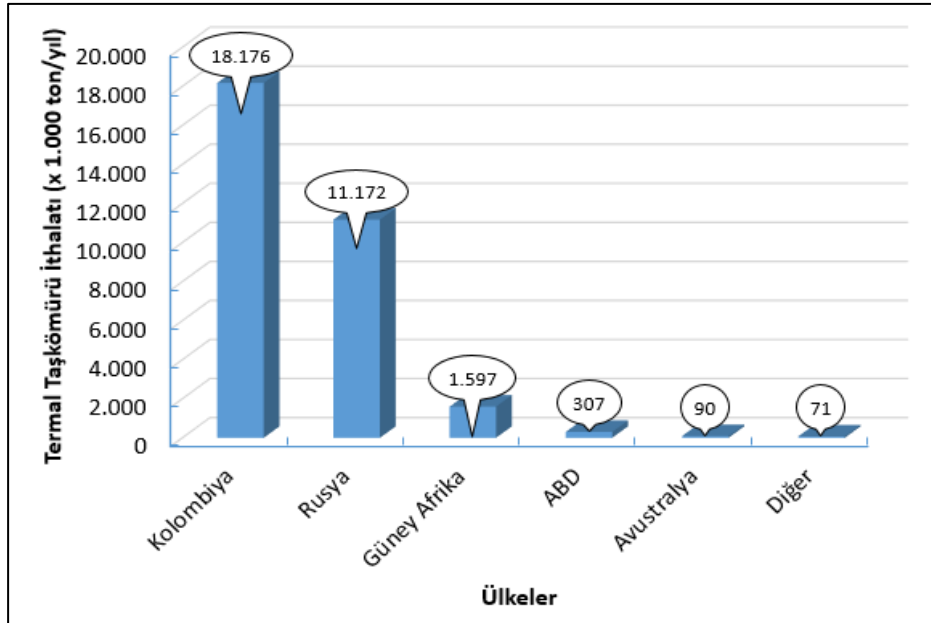
Şekil 6. Başlıca Kömür İhracatçısı Ülkeler ve İhracat Miktarları

Kaynak: TTK, 2020

Türkiye hem koklaşabilir kömürde (≈ 7 milyon ton/yıl), hem de termal kömürde (≈ 31 milyon ton/yıl) önemli bir ithalatçıdır. Türkiye'nin yaklaşık olarak yıllık bazda koklaşabilir taş kömürü ve termal taş kömürü ithalatı yaptığı başlıca ülkeler ve ithalat miktarları Şekil 7-8'de gösterilmiştir (TTK, 2020).

Şekil 7. Türkiye'nin Koklaşabilir Taş Kömürü İthalatı Yaptığı Ülkeler ve İthalat Miktarları

Kaynak: TTK, 2020

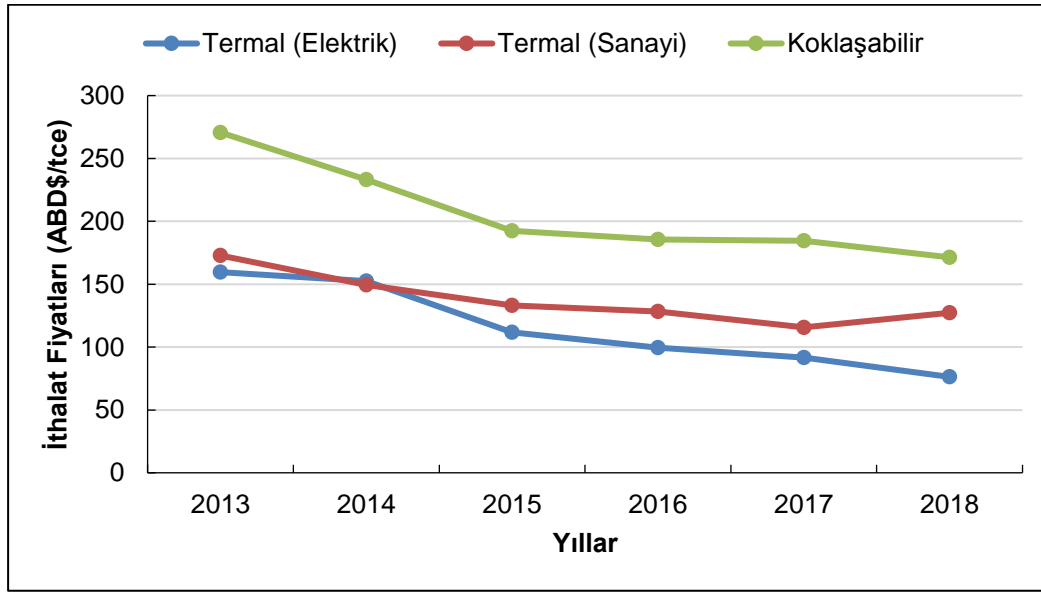
Şekil 8. Türkiye'nin Termal Taş Kömürü İthalatı Yaptığı Ülkeler ve İthalat Miktarları

Kaynak: TTK, 2020

Şekil 9'da ise Türkiye'nin taş kömürü ithalatında oluşan fiyatlar (US\$/tce) olarak verilmiştir. 2013 yılındaki koklaşabilir kömür ve termal kömür fiyatları, 2018 yılında önemli ölçüde azalmıştır. Bu durum, taş kömürü üretimi yapan işletmelerin karlılığını tehdit etmekte ve yeni yatırımlar yapabilmeye (mekanizasyon vb.) olanaklarını sınırlandırmaktadır. Ticari kömür fiyatlarındaki olası gelişmelerin yakından takip edilmesi gerekmektedir. Özellikle koklaşabilir kömüre kıyasla katma değeri daha düşük olan termal (elektrik, sanayi) kömür için bu durum daha büyük önem arz etmektedir.

Türkiye’de en önemli taş kömürü rezervleri Zonguldak Havzasında bulunmaktadır. Havzada tespit edilmiş toplam jeolojik rezerv 1,5 milyar ton olup, bunun yaklaşık %48’i görünür rezerv olarak kabul edilmektedir. Havzada koklaşabilir rezervler Kozlu, Üzülmöz ve Karadon bölgelerinde yer almaktadır. Koklaşabilir taş kömürü rezervlerinin toplam rezervler içerisindeki payı yaklaşık %57’dir. Armutçuk bölgesinde yer alan rezervlerin yarı-koklaşma özelliği bulunurken, Amasra bölgesi kömürlerinin koklaşma özelliği bulunmamaktadır. Havza kömürlerinin kalorifik değeri 6.200 - 7.250 kcal/kg (AİD) arasında değişmektedir (TTK, 2020).

Şekil 9. Türkiye’nin Taş Kömürü İthalat Fiyatları



Kaynak: TTK, 2020

Zonguldak havzasında taş kömürü madenciliği Türkiye Taşkömürü Kurumu (TTK) tarafından yürütülmektedir. Ayrıca, kurumun imtiyaz sahasında rödovans usulü ile çalışan özel sektör firmaları ve yine TTK tarafından ruhsat devri yapılarak işletmecisi olan firmalarca da kömür üretimi yapılmaktadır. 2018 yılında 1,1 milyon olan taş kömürü üretimi, 2019 yılında 1,2 milyon ton olarak gerçekleşmiştir (TTK, 2020). Zonguldak taş kömürü havzasında, 2018 yılında 415 bin ton ve 2019 yılında 472 bin ton taş kömürü özel sektör işletmecileri tarafından üretilmiştir.

Zonguldak taş kömürü madenciliğindeki uzun vadeli üretim hedefi; TTK tarafından 5 milyon ton, özel sektöre 5 milyon ton olmak üzere toplam 10 milyon ton/yıl olarak belirlenmiştir (TTK, 2020). Bu amaçla, TTK tarafından son yıllarda yapılan yatırım (mekanizasyon vb.) ve işçi alımları ile kısa vadede verimliliğin ve üretimin artırılması hedeflenmektedir. Ayrıca, havzamızda Armutçuk-Kandilli, Amasra-B ve İnağzı-Bağlık sahalarında özel sektör işletmecileri (Ermaden, Hattat Madencilik, Bereket Elsan) tarafından taş kömürü üretimine yönelik önemli proje çalışmaları devam etmektedir.

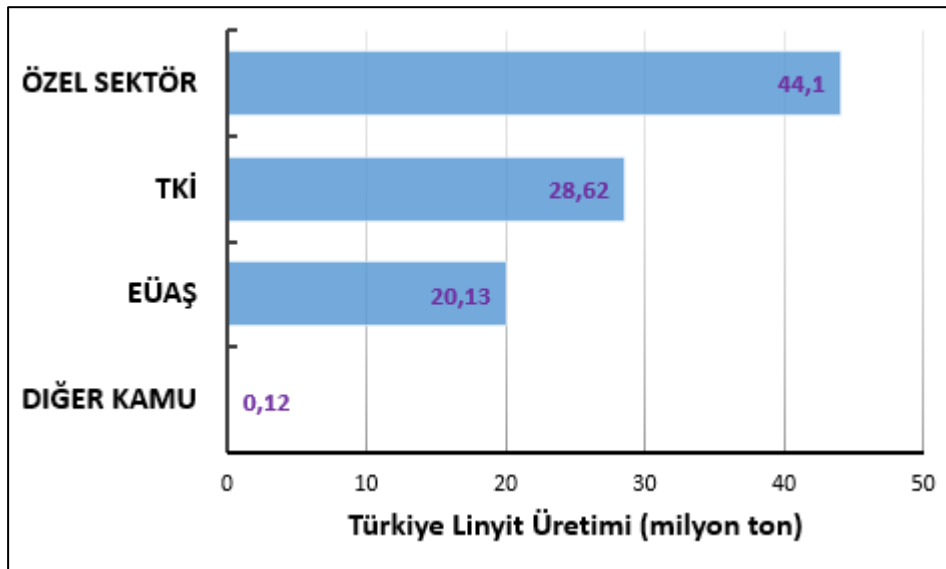
Zonguldak taş kömürü havzasının karmaşık jeolojik yapısı, tam mekanize sistemler ile üretimi zorlaştırmakta, taş kömürü üretiminin ağırlıklı olarak emek-yoğun şekilde gerçekleştirilmesini zorunlu kılmaktadır. Ancak son yıllarda, havza şartlarına uygun mekanize ve yarı mekanize teçhizatlar (tahkimat) ile yapılan uygulamalarda başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Bu tür teçhizatların havza çapında yaygınlaştırılmasına yönelik çalışmalar devam etmektedir (TTK, 2020). Bu durum, özellikle yerli maden makineleri sektörü için önemli fırsatları da beraberinde getirmektedir.

Türkiye’de linyit kömürü üretimleri, özellikle Ege (Manisa, Kütahya vb.), Trakya (Edirne, Tekirdağ vb.) ve İç Anadolu Bölgeleri’nde (Ankara, Çorum vb.) yoğunlaşmıştır. Yüzeğe yakın kömür oluşumları,

ekonomik nedenlerle açık işletmecilik yöntemi ile üretilmekte, derin kömür damarları ise yer altı işletmeciliği yöntemi ile çıkartılmaktadır. 2005 yılına kadar 8,3 milyar ton olarak hesaplanan linyit rezervinin, 2019 yıl sonu itibarıyla toplam 19,3 milyar tona ulaştığı, Maden Tetkik ve Arama (MTA) Genel Müdürlüğü koordinatörlüğünde yapılan arama çalışmaları neticesinde, tespit edilmiştir (TKİ, 2020).

Türkiye dünyada linyit kömürü üretiminde Almanya'dan sonra 2. sırada yer almaktadır. 2013 yılında yaklaşık 63 milyon ton olarak gerçekleşen üretim, 2019 yılı sonunda 93 milyon tona ulaşmıştır (MAPEG, 2020). Linyit kömürü üretimi; Türkiye Kömür İşletmeleri (TKİ) ve Elektrik Üretim A.Ş. (EÜAŞ) gibi kamuya bağlı kurumlar ile çeşitli özel sektör işletmecileri tarafından gerçekleştirilmektedir. Buna göre 2019 yılı linyit üretim miktarlarının kurumlar bazındaki değerleri Şekil 10'da gösterilmiştir. Üretimde en yüksek pay özel sektör kömür işletmeciliğine aittir. Kamu kurumları daha çok açık ocak üretimi yaparken, yer altından üretim ise ağırlıklı olarak özel sektör firmalarına yaptırılmaktadır. Bu kapsamda Çayırhan kömür havzasında (Park Teknik, Adularya, vb.), Soma kömür havasında (İMBAT, Demir Export, FERNAS, vb.) kalın damarlarda, tam mekanize kazı yöntemleri ile kömür üretimi yapmaktadır. Mevcut işletmeler ve hazırlık aşamasında olan yer altı kömür üretim çalışmaları kapsamında ortaya çıkan ihtiyaç ve talepler sonucunda, Soma kömür havzası çevresinde, S-Tech Madencilik San. gibi, maden makineleri imalatı alanında küçük-orta ölçekli firmalar kurulmuştur.

Şekil 10. Türkiye'de 2019 Yılı Kurumlara Göre Linyit Üretimi Miktarları



Kaynak: MAPEG, 2020

3.2 Avrupa Yeşil Mutabakat ve Kömür Sektörüne Olası Etkileri

İklim değişikliği ile mücadele çerçevesinde şekillenen “yeşil ekonomik düzen” Avrupa Birliği (AB) tarafından ilan edilen “European Green Deal” (Avrupa Yeşil Mutabakatı – AYM) ile hayata geçmiştir. AYM salt bir “çevre” stratejisi olarak değil, Türkiye’yi de yakından ilgilendiren yeni bir uluslararası ticaret sistemi ve iş bölümü kurgusu olarak, Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği’nin (TÜSİAD) 2020 yılında yayımladığı “Ekonomik Göstergeler Merceğinden Yeni İklim Rejimi” raporunda ifade edilmektedir. Örneğin, AYM yol haritasında 2021 yılında seçilmiş sektörler için sınırda karbon düzenlemesi (carbon border adjustment) mekanizmasının yürürlüğe girmesi hedeflenmektedir. AB yatırımcısının görece karbon düzenlemesi zayıf olan ülkelere yönelmesini önlemek ve AB iç pazarındaki aktörlerin bu ülkelerden gelen ürünler karşısında rekabet güçlerini korumak amaçlarıyla “karbon kaçağı-riskli” ürünler belirlenmiştir. AB pazarına ihraç edilecek bu ürünlerin içerdiği karbon yoğunluğuna göre, sınırda karbon

düzenlemesi (SKD) mekanizmasıyla vergilendirilmesi öngörülmektedir. Ayrıca, yol haritasında (EC 2019) belirtilen ve Haziran 2021’de yeniden düzenlenecek olan “yeşil taksonomi” direktifi ile iklimle ilgili yatırımlar tanımlanacaktır. İklim finansmanının ancak bu tanımlara uyan yatırımlara aktarılması mutabakatta istenmektedir.

AYM planı çerçevesinde üye ülkelerin 2050 yılına kadar “iklim-nötr” bir konuma ulaşması hedeflenmektedir. Bunun için yeni ekonomik büyüme stratejisi; doğal kaynak kullanımının daha etkin olduğu, fosil yakıtlara dayalı enerji tüketiminin kademeli olarak azaltıldığı, yeniden işleme (re-manufacturing) ve döngüsel ekonomi (circular economy) temelli; enerji ve ham madde verimliliğini ve yenilenebilir enerji kaynaklarını ön plana çıkaran bir model olarak ortaya konmuştur (TÜSİAD, 2020).

Avrupa Yeşil Mutabakatı (AYM) ülke ekonomileri için yeni fırsatların yanında tehditler de yaratabilecektir. SKD mekanizması gibi tedbirler, en önemli dış ticaret ortağı AB bölgesi olan Türkiye ekonomisi için maliyeti artıracak bir risk potansiyeli taşımaktadır. AB pazarına yapılan ihracat kaynaklı CO₂ vergisinden en çok çimento, makine, otomotiv, demir-çelik ve tekstil ürünleri sektörlerinin etkileneceği öngörülmektedir (TÜSİAD, 2020). Avrupa Yeşil Mutabakatı Türkiye için bir risk olduğu kadar, sürdürülebilir kalkınmayı hedefleyen bir dönüşümün aracı olarak, yeni fırsatlar da sağlayabilecektir.

TR81 bölgesini de yakından ilgilendiren demir-çelik sektörü ile ilgili olarak AYM yol haritasında “2030’a kadar sıfır karbonlu çelik üretim süreçlerini destekleme önerisi” yer almaktadır. Bu kapsamda Avrupa Birliği Kömür ve Çelik Araştırma Fonu (RFCS), karşılaşacağı zorlukların üstesinden gelmek için çelik sektörüne destekler sağlamaktadır. Mevcut durumda Avrupa Birliği’nde çelik sektöründe 168 milyon ton/yıl çelik üretimi için 320 bin kişi istihdam edilmektedir. Avrupa Birliği’nde demir-çelik endüstrisinin, endüstriyel CO₂ emisyonlarının %20 ile %25 aralığında sorumlu olduğu belirtilmektedir. RFCS fonu aracılığıyla çelik üretim süreçleri, ürünleri ve uygulamaları ile ilgili yaklaşık 150 adet devam eden proje desteklenmektedir (EC, 2020). Ayrıca, Avrupa için “Yeşil Çelik” hedefi kapsamında çelik endüstrisini dekarbonize edebilmek için izlenecek teknolojik yol haritası ve finansman analizi değerlendirilmesi yapılmaktadır. 2021 yılı, AB Temiz Çelik (Clean Steel) “Düşük Karbonlu Çelik Üretimi” Ortaklığı (CSP-Clean Steel Partnership) başlangıcı olarak belirlenmiştir. Ortaklığın vizyonu, “AB çelik endüstrisinin, düşük karbon teknolojilerini önceleyerek, 2050 yılına kadar karbon salınımının iklim açısından nötr ve sürdürülebilir olması” şeklinde ifade edilmektedir. Bu amaca yönelik olarak, çelik endüstrisinin dönüşümünün hızlandırılması, teknolojilerinin geliştirilmesi ve AB çelik üretiminden kaynaklanan CO₂ emisyonlarını 2050 yılına kadar, 1990 seviyelerine kıyasla % 80-95 oranında düşürmesi, beklenen etki ve hedefler olarak açıklanmaktadır. CSP ortaklığı, bir teknoloji yol haritası geliştirmek, çelik endüstrisinin de karbonizasyonuna yönelik, orta ve uzun vadeli yolları tanımlamak ve bu kapsamda finansman seçeneklerini analiz etmeyi hedeflemektedir. AYM tebliğinde yer alan yol haritasındaki temel eylemlerden biri, 2030 yılına kadar sıfır karbonlu çelik üretim süreçlerini destekleme önerisidir.

2021-2027 arasında Ufuk Avrupa (Horizontal Europe) fonundan 700 milyon avro ve Kömür ve Çelik Araştırma Fonundan (RFCS) 700 milyon avro destek sağlanması kararlaştırılmıştır (ESTEP, 2020). CSP tüm AB çelik değer zinciri topluluğunu içerecektir (çelik üreticisi, tedarikçi vb.). Türkiye Ufuk Avrupa programından doğrudan faydalanma olanağına (koordinatör, ortak vb.) sahip olup, konu ile ilgili üretici firmalar, üniversiteler ve araştırma merkezleri gibi kurumlar projelerde yer alabilmektedir.

Kömür ve Çelik Araştırma Fonu (RFCS) Programı, kömür ve çelik endüstrisi ile ilgili sektörlerde araştırma ve yeniliği desteklemeyi amaçlayan bir Avrupa Birliği destekleme programıdır (RFCS, 2020). Kömür sektöründeki araştırma faaliyetleri, Adil Geçiş Mekanizması ilkeleri doğrultusunda geçiş sürecindeki bölgelere odaklanacaktır. Türkiye gibi aday ülkelerin kurumları (üniversiteler, araştırma merkezleri vb.), ilgili Avrupa Anlaşmaları ve Ek Protokolleri kapsamında aksi belirtilmedikçe, Araştırma Programı kapsamında herhangi bir mali katkı almadan katılma hakkına sahiptir.

Kömür sektörü ile ilgili proje önerilerinin değerlendirilmesi için 2020 yılında iki ayrı teknik grup (TGK1, TGK2) oluşturulmuştur. Teknik grupların sorumlu oldukları ana ve alt proje öneri başlıkları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Kömür ve Çelik Araştırma Fonu (RFCS) Programı Kömür Sektörü Teknik Gruplar

TGK1	TGK2
MADENCİLİK SONRASI SORUNLAR, GÜVENLİ VE VERİMLİ KÖMÜR MADENCİLİĞİ İŞLEMLERİ	KÖMÜR İŞLEME VE KULLANIMI İLE İLGİLİ ÇEVRESEL, TEKNİK VE EKONOMİK KONULAR
Yüksek verimli, büyük ölçüde otomasyona dayalı kazı ve madencilik teknolojileri	Temiz ve verimli kömür teknolojileri
Kömür madenciliğinde iş sağlığı ve güvenliği	Sıfır emisyon ve yüksek verimli enerji üretimi
Kömür yataklarının iyileştirilmesi; geliştirilmiş kömür yatağı metan üretimi, yer altı kömür gazlaştırma	Kömür gazlaştırma ve dönüştürme
Destekleyici teknolojiler ve hizmetler, taşıma sistemleri ve izleme-süreç kontrol sistemleri	Kömür zincirinin madencilikten nihai ürünlere entegrasyonu (elektrik, ısı, hidrojen, kok, sentez yakıtlar)
Madenciliğin çevresel etkilerinin azaltılması	Kömürün katı atık veya biokütle ile birlikte yakılması
Enerji projeleri dahil madencilik sonrası çevre sorunları ve arazi rehabilitasyonu	Taş kömürü ve linyit kullanan tesislerin çevresel etkilerinin azaltılması
Atık yönetimi	CO ₂ tutma ve depolama (CCS)
	Kömürün diğer enerji ve enerji dışı kullanımları
	Yanma veya gazlaştırma işlemlerinden elde edilen ve yakıt, petrokimya ve plastik (CCU) üretmek için kullanılan CO ₂ 'nin kimyasal olarak işlenmesi

Kaynak : RFCS, 2020

Maden makineleri sektörü açısından incelendiğinde, otomasyona dayalı kazı ve madencilik teknolojileri ile taşımada (nakliyat) izleme-süreç kontrol sistemlerinin desteklenmesi ön plana çıkmaktadır. Bu durum, dijital ve akıllı madencilğe geçişlerin destekleneceğini göstermektedir. Kömür sektörü için temiz ve verimli kömür kullanımı (CCS vb.) ve üretim teknolojileri (gazlaştırma vb.) önemli hedefler arasında yer almaktadır. Genel olarak değerlendirildiğinde, kömürün üretiminden tüketimine kadar olan aşamalarda (kömür zinciri) çevresel ve teknolojik hususların yer aldığı projelerin öncelikli olarak desteklendiği görülmektedir.

İklim değişimine yol açan sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik hedefler, dünyada özellikle gelişmiş ülkelerde kömürün geleceği ile ilgili belirsizlikler ve tehditler yaratmaktadır. Türkiye'de benimsenen milli enerji ve maden politikaları kapsamında yerli kömür üretiminin artırılması ve elektrik enerjisi, ısınma ve sanayi amaçlı tüketim paylarının yükseltilmesi amaçlandığından, kısa ve orta vadede belirsizlik ve tehdit beklenmemektedir. Buna karşın Avrupa Birliği'nde 2019 yılı sonunda ilan edilen Yeşil Mutabakat (EU Green Deal, 2020) çerçevesinde 2050 yılına kadar Avrupa kıtasında iklim zararsız (karbonsuz) bir enerji sektörü hedeflendiğinden uzun vadede Türkiye'nin enerji politikaları da

etkilenebilecektir. Örneğin, Almanya’da 2018 yılı sonunda yer altı taş kömürü madenciliğinin sona ermesinde ekonomik nedenler başlıca unsur olurken, 2020 yılında çıkarılan yasa ile 2038 yılına kadar kömür ile ilgili tesisleri (linyit madeni, kömür termik santral), ekonomik nedenler olmaksızın sonlandırma kararı alınmıştır. Mevcut durumda dünyanın en büyük linyit kömürü üreticisi olan ülkede bu durum, sürdürülebilir yenilenebilir enerjiye (rüzgâr, güneş, hidrojen vb.) dayalı dönüşüm ekonomisine geçişi hızlandırıcı bir fırsat olarak değerlendirilmektedir.

AB 2030 yılı enerji hedeflerinin tutturulmasında ayrıca hidrojen ekonomisi de önemli bir yer tutmaktadır. Bu kapsamda AB enerji bakanları hidrojen stratejisi oluşturmuştur (Bundesregierung, 2020). AB’de hidrojen kullanımının CO₂ emisyonlarının azaltılmasında önemli bir potansiyeli olduğu belirtilmektedir. AYM hedeflerine ulaşılmasında, hidrojenin önemli işlevi olacağı görülmektedir. CSP ortaklığında da doğrudan karbon salınımının azaltılmasına yönelik olarak, çelik üretiminde yenilenebilir enerjinin kullanılması ve alternatif hidrojen üretimiyle, imalatta karbon bazlı yakıtların yerine kullanılması hedeflenmektedir. Bu durum, 2030-2050 hedef yılları arasında, demir-çelik sektöründe hidrojen teknolojilerinin gelişmesine bağlı olarak, Avrupa’da koklaşabilir kömür ihtiyacının önemli ölçüde azalmasına yol açacaktır.

AB Komisyonu ayrıca yeşil ekonomiye geçişten en çok etkilenecek ülkelere yardım etmek için, mali destek ve teknik yardım sağlayacağını ilan etmiştir. “Adil Geçiş Mekanizması (Just Transition Mechanism)” olarak adlandırılan bu geçiş mekanizmasında, en çok etkilenen bölgelere, 2021-2027 döneminde en az 150 milyar Avro'luk bütçe ayrılacaktır (EU Just Transition Zone, 2020). Adil Geçiş Mekanizması, en büyük zorluklarla karşılaşacak bölgelere, endüstrilere ve işçilere odaklanarak, geçişin sosyal ve ekonomik etkilerini sınırlandırmayı hedeflemektedir. Adil Geçiş Mekanizmasında, fosil yakıtlara dayalı endüstrilere (kömür madeni, termik santral, demir-çelik vb.) bağımlı üye devletler ile bölgeleri için, düşük karbonlu faaliyetlere geçişi desteklemek, yeşil ekonomide yeni işler yaratmak, toplu ve sürdürülebilir ulaşımaya yatırım yapmak, teknik yardım sağlamak, yenilenebilir enerji kaynaklarına yatırım yapmak, dijital bağlantının iyileştirilmesi, yerel kamu yetkililerine uygun fiyatlı krediler sağlamak, enerji altyapısının, bölgesel ısıtma ve ulaşım ağlarının iyileştirilmesi, konularında destekler sağlanacağı ifade edilmektedir.

Adil Geçiş Mekanizması üç ana finansman kaynağından oluşacaktır. Adil Geçiş Fonu (Just Transition Fund), AB yatırımları (InvestEU) ve AB bütçesiyle desteklenen Avrupa Yatırım Bankası kamu sektörü kredi olanakları ile finansman sağlanacaktır. Adil Geçiş Mekanizması, Adil Geçiş Platformu aracılığıyla AB Komisyonu Üye Devletlere ve yatırımcılara teknik yardım desteği sunacaktır. Ayrıca, etkilenen toplulukların, yerel makamların, sosyal ortakların ve sivil toplum kuruluşlarının sürece dahil olmasını sağlayarak, geçiş döneminde ilerlemeyi yakından takip edecektir. Bu açıdan, AB yatırımlarının (InvestEU) yeşil ekonomiye geçişte fırsatlar oluşturacağı düşünülmektedir (Greenfinanceplatform, 2020).

AYM özellikle kömür üretimi ve kömürden elektrik üretimi fazla olan AB üye ülkeleri (Almanya, Polonya, Çekya vb.) ve ilgili bölgeleri doğrudan etkileyecektir. Bundan dolayı, bu ülkelerde mevcut olan yer altı kömür madenlerine yönelik gelişmiş maden makineleri sektörünün orta ve uzun vadede dönüşümü beklenmektedir. Bu durum, bir tehdit oluşturmasına rağmen, aynı zamanda sürdürülebilir kalkınmayı hedefleyen, bölgesel bir dönüşümün aracı olarak yeni fırsatlar sunmaktadır.

Adil Geçiş Mekanizması fonlarından, ilgili ek protokoller kapsamında aksi belirtilmedikçe, AB üye devletleri ve bu süreçten en fazla etkilenecek bölgeler faydalanabilecektir. Bu kapsamda, Türkiye’deki kömür ve demir-çelik ağırlıklı endüstriyel yapı nedeniyle benzerlik göstermekte olan TR81 bölgesi Adil Geçiş Mekanizması fonlarından ilk uygulama periyodunda (2021-2027) faydalanamayacaktır. AB üyelik görüşmelerinin olumlu seyretmesi veya zaman içinde aday ülkelere de fonlardan yararlanma olanağı sağlanması durumunda, TR81 bölgesi de bu fonlardan yararlanabilecektir. Bu kapsamda bölgesel proje hazırlıkları yapılırken, AYM ilkeleri göz önünde bulundurularak hazırlık çalışmalarının yapılmasında

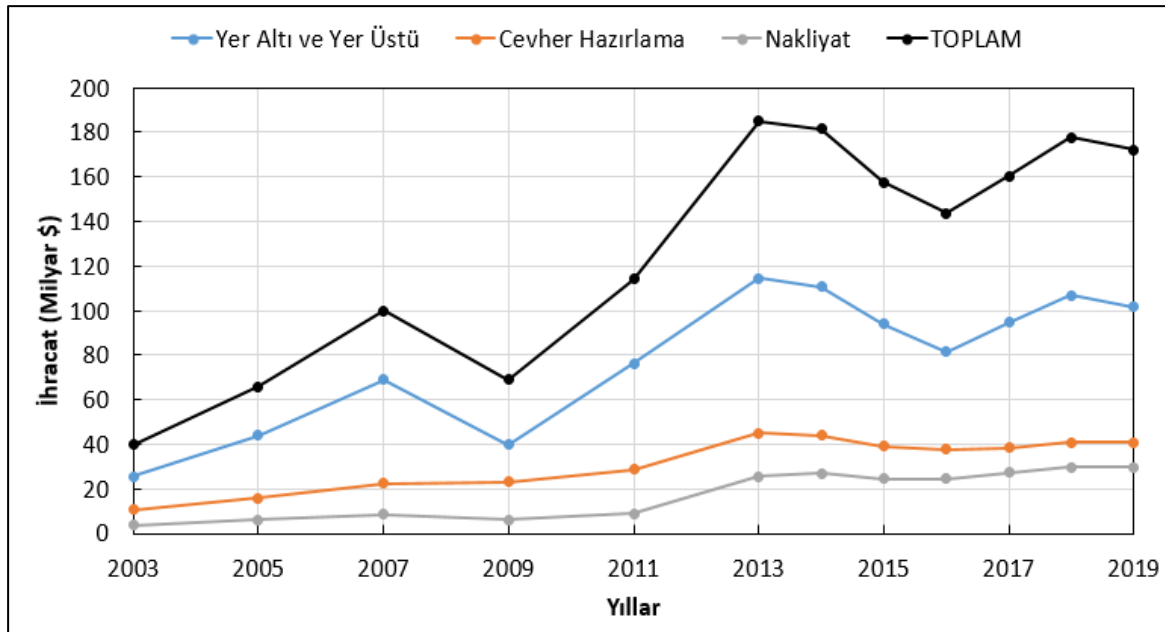
yarar görülmektedir. Örneğin TR81 bölgesinde kurulma aşamasında olan Gökçebey OSB için hazırlanan proje içeriği, bu yaklaşıma uyum sağlamaktadır. Tahsis talebinin ağırlıklı çok sayıda maden işçisinin yaşadığı bir bölgeden (Devrek, Gökçebey, Yenice) gelmesi, Gökçebey OSB için kullanılan “Yerli, Yenilebilir, Yeşil” sloganı Adil Geçiş Mekanizması kapsamında “yeşil ekonomide yeni işler yaratmak” başlığı altında değerlendirilmektedir. Aynı zamanda, Zonguldak bölgesinde yer altı taş kömürü madenciligi iş kültürünün kazandırdığı tehlikeli ortamlarda çalışma deneyimi ve bu tür ortamlara uygun ATEX ve ALSz özellikli elektrikli cihaz ve makine üretiminin; kısa vadede doğal gaz sektörü, orta ve uzun vadede (2030-2050 dönemi) ise hidrojen ekonomisi sektörüne aktarılması olanağı bulunmaktadır. Özellikle, hidrojenle çalışacak cihaz ve koruyucu donanım üretiminin hedeflenmesi durumunda, AYM kapsamındaki fonlardan gelecekte yararlanma olanağı elde edilecektir.

Avrupa Kömür ve Çelik Araştırma Fonu aracılığıyla AYM Adil Geçiş Mekanizması ilkeleri doğrultusunda; yenilikçi ve yeşil çelik üretim süreçleri, iş sağlığı ve güvenliği, çevre koruma, geçiş halindeki kömür bölgelerini destekleyen teknolojiler, enerji verimliliği, çelik üretiminden kaynaklanan emisyon azaltımı gibi projelere destek verilecektir (RFCS, 2021). TR81 bölgesindeki güçlü çelik ve kömür endüstrisi sayesinde belirtilen konular çerçevesinde gelecekte bu desteklerden faydalanma olanağı bulunmaktadır.

4. KÜRESEL VE ULUSAL ÖLÇEKTE MADEN MAKİNELERİ SEKTÖRÜNÜN MEVCUT DURUMU VE GELİŞMELER

Madencilik sektörü Türkiye'nin kalkınmasında önemli bir rol oynamaktadır. Yer üstü ve yer altı madencilik çalışmaları kapsamında, kazı, nakliyat, havalandırma, tahkimat, su atımı, cevher hazırlama işleri gibi birçok faaliyet alanında, çok çeşitli makinelerin kullanım gereksinimi bulunmaktadır. Küresel ölçekte tüm maden makineleri ticareti 3 ana grupta sınıflandırılmıştır. Bunlar; yer altı ve yer üstü makineleri, cevher hazırlama makineleri ve nakliyat makineleri olup, ihracata konu olan tüm bu makinelerin uluslararası ticaret kodları EK 1-3'te sunulmuştur. Şekil 11'de gösterildiği üzere, yer altı ve yer üstü maden makineleri ihracatı, sektöründe en yüksek dalgalanmaya sahiptir. Diğer iki sektörün ihracat hacmindeki değişim ise çok değişken değildir.

Şekil 11. Küresel Ölçekte Maden Makineleri İhracatı



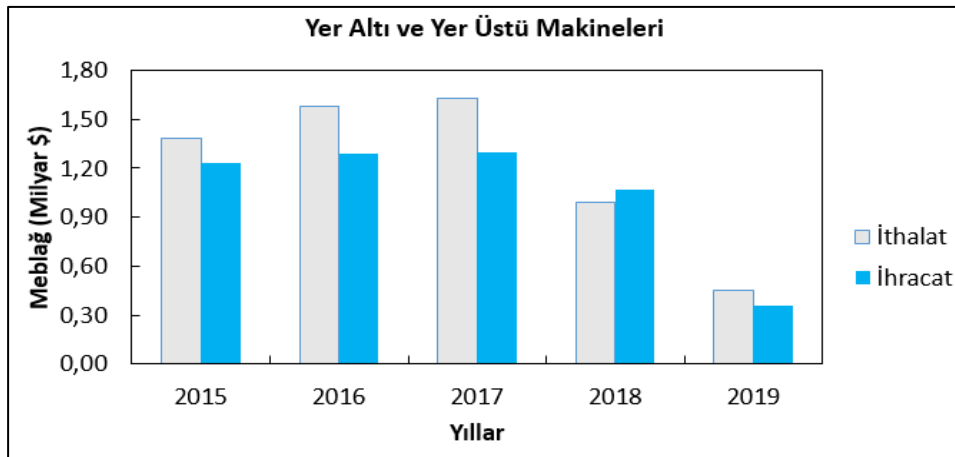
Kaynak: UN Comtrade, 2020

Şekil 11'de gösterilen toplam makine ihracatı incelenecek olursa, son yıllarda, özellikle 2016'dan sonra belirli bir ivme kazanarak başlayan yükselmenin, 2018 yılında zirve seviyesine ulaştığı ve 2019 yılında düştüğü görülmektedir. 2020 yılında yeni tip korona virüsün ülkelerde hızla yayılmaya başlaması, insanların yaşamı ve genel toplum sağlığı üzerinde ciddi olumsuz etkiler yaratmıştır. Uzun süreli sokağa çıkma kısıtları nedeniyle, başta Çin ve ABD olmak üzere, Japonya, Hindistan ve Latin Amerika gibi büyük ülkelerde ticaret, ekonomi ve finans faaliyetleri ağır hasara uğramıştır. Bu hasarlar tabii olarak maden makinesi sektörüne etki etmiş ve salgının ağırlaştığı dönemlerde üretim faaliyetlerini durma noktasına getirmiştir. Düşme eğiliminin 2020'de ve hatta 2021'de de devam etmesi öngörülmektedir.

Türkiye maden potansiyeli ve çeşitliliği bakımından zengin olmasına karşın, özellikle yer altı maden üretimi ve işletmesinde kullanılan alet, makine, teçhizat ve donanımlarının yerli üretim ile tedariki yeterli düzeyde bulunmamaktadır. Bu nedenle, madencilikte kullanılan makine ve donanımların büyük bir bölümü yurt dışından ithal edilmekte ve bu makinelerin ithalatı için yüksek meblağlarda döviz harcanmaktadır. İthal edilen ekipmanlarda, zaman zaman beklenen verimin alınmadığı ve yedek parça tedarikinde sorunlarla karşılaşıldığı bilinmektedir. Bu durum, hem üretici verimliliği, hem de ülke ekonomisi açısından kayıplara yol açmaktadır.

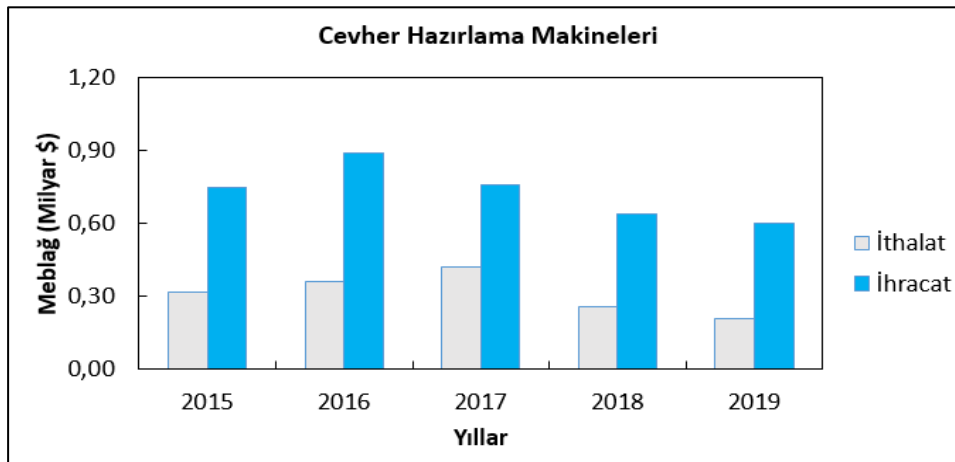
İthal edilen teknolojilerden etkin şekilde yararlanılmadığından, Türkiye'nin yerli ve milli üretim makine imalatı hamlesi de gecikmiştir. Özellikle, alanda Ar-Ge'ye yönelik yatırımların ve desteklerin ülke bazında yetersiz kalması bu sonuçta etkindir. Şekil 12 ve Şekil 13 karşılaştırmalı olarak incelendiği takdirde, cevher hazırlama makineleri imalatı dışındaki diğer tüm alt sektörlerde, ihracattan daha yüksek ithalat değerleriyle karşılaşmaktadır. Ancak, Şekil 12'de görülen, 2019 sektörel ticaret hacmi düşündürücüdür. 2019 son çeyreğinde, Çin'de hissedilmeye başlanan salgının, Türkiye'de yıl bütününde, sektörde bu denli yoğun daralmaya neden olduğunu düşünmek yanıltıcı olabilir. Sektörel daralmanın salgından daha önce başladığı görülmektedir. Bu bağlamda, Türkiye'de 2018 yılı yer altı ve yer üstü maden makineleri ihracatının, ithalat değerlerinden yüksek olması, Şekil 12'de görülen dikkat çekici bir unsur olarak yer almaktadır. Bu sonuç, maden makineleri sektöründe, toplam maden makineleri gereksiniminin, yerli ve milli üretimle daha yüksek oranda karşılanabildiği izlenimi verebilmektedir. Ancak, 2018 yılında yaşanan döviz kuru dalgalanmalarının, ithalatı baskılayarak bu sonuca yol açtığı daha gerçekçi bir yaklaşımdır. 2020 yılında maden makineleri sektöründeki daralma Covid-19 pandemisi etkisiyle devam etmiştir. Mevcut piyasa senaryosu, madencilik sektörünün toparlanmasının 1-2 yıl sürebileceği yönündedir.

Şekil 12. Türkiye Yer Altı ve Yer Üstü Makineleri İthalat ve İhracat Mukayesesi



Kaynak : UN Comtrade, 2020

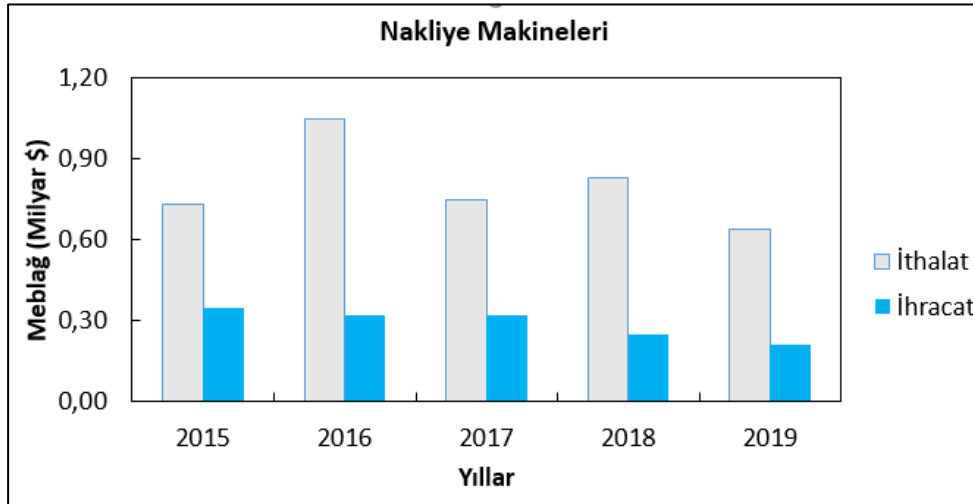
Şekil 13. Türkiye Cevher Hazırlama Makineleri İthalat ve İhracat Mukayesesi



Kaynak : UN Comtrade, 2020

Şekil 13'te fark edilen en değerli husus, Türkiye'de cevher hazırlama makineleri üretiminde, mevcut ihracatın ithalattan sürekli fazla olmasıdır. İhracat, ithalatın yaklaşık iki katı seviyesindedir ve alanda uzmanlığa ve rekabetçiliğe işaret etmektedir. Cevher hazırlama makineleri, sektördeki yerli firma sayısının büyümesi ve uluslararası rekabet güçlerinin yüksekliği Türkiye'nin ihracatına ciddi anlamda katkı sağlamaktadır. Ancak, nakliye makinesi üretimindeki durum ise, cevher hazırlama makinesi üretimindeki tam tersi konumdadır (Şekil 14).

Şekil 14. Türkiye Nakliye Makineleri İthalat ve İhracat Mukayesesi



Kaynak : UN Comtrade, 2020

Sonuç olarak, uluslararası düzeyde ithal edilen maden makinesi ve donanımlarına harcanan yüksek meblağların önüne geçebilmek için, yerli teknoloji maden makinesi üretim endüstrisinin uzmanlaşması ve rekabetçi ürün geliştirmesi için desteklenmesi faydalı olacaktır. Böylece anlamlı bir miktarda kaynağın ve öznel bilgi birikiminin yurt içinde kalması sağlanabilecektir.

4.1. Maden Makineleri Sektörünün Dünyadaki Durumu

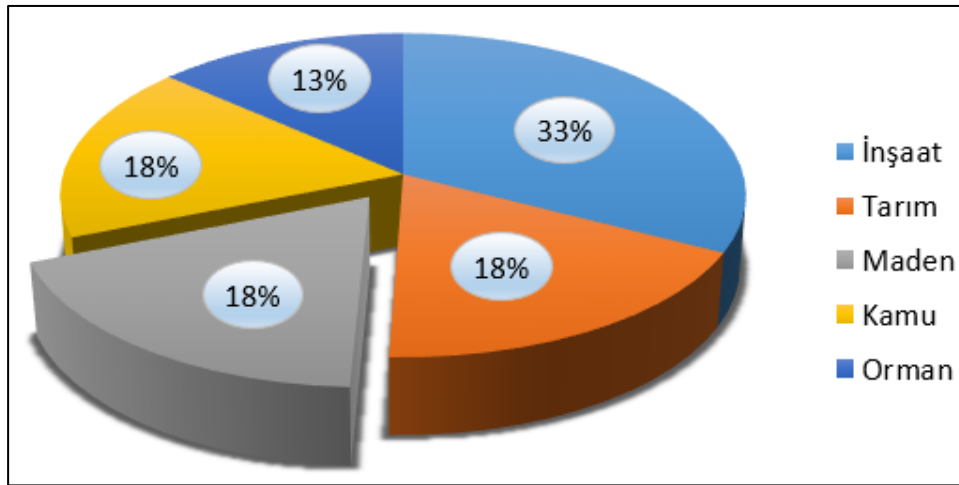
Madencilikte, teknolojiyi kullanmak ve makinelerden faydalanmak emek yoğun çalışmayı azaltır. Bu nedenle, teknolojiyle birlikte Türkiye'de maden makineleri sanayisinin gelişmesi önem taşımaktadır. Gerek yer altı kömür madenciliği, gerekse de diğer metalik ve endüstriyel ham maddelerde yeni teknoloji ve makinelere olan talep, Türkiye'de olduğu gibi Avrupa, Amerika ve tüm Dünyada da gün geçtikçe artmaktadır. Diğer taraftan maden makinesi üretimi ilk yatırımı yüksek bir sektördür. Makine üretiminde, yeni teknoloji ürünlerin kullanılması, yüksek miktarlarda sermaye ve finansman temin edilmesini gerektirir. Amerika, Avrupa veya Uzak Doğu ülkelerinde imalatçı firmaların kendi müşterilerine sundukları 4-5 yıla kadar olan vadeli krediler söz konusu iken, Türkiye'de genel olarak finansal kiralama (leasing) yoluna gidilmektedir (TMMOB, 2009).

Makine sektörü, Avrupa Birliği ekonomisinin başlıca dayanağı ve önemli temel direğidir. Bu bağlamda, gerek Avrupa'da gerekse diğer kıtalarda iş ve maden makineleri konusunda birçok firmayı bünyesine alan dernekler kurulmuştur.

Amerika'da (Milwaukee, WI) kurulmuş olan Ekipman Üreticileri Derneği "The Association of Equipment Manufacturers (AEM)" ticari bir dernek olup ekipman üreticileri ve tedarikçi firmalarından oluşmaktadır. AEM'in bugünkü kökleri 1894'e kadar gitmektedir ve 2019'da 529 üyenin katılımıyla 125. yıldönümlerini kutlamışlardır (AEM, 2019). İlk kuruluş ismi Tarım Aletleri ve Araç Üreticileri Ulusal Birliği olan dernek

John Deere, CHN ve Massey Ferguson firmaları tarafından kurulmuştur. Her yıl düzenlenen konferanslarında, kurucu bu üç şirket onure edilmektedir. Dernek, başta tarım olmak üzere inşaat, maden, orman ve kamu sektörlerini kapsamakta ve 200'den fazla ürün tipi ile ilgilenmektedir. 2019 yılında derneğe 120 yeni üye firma katılmış ve toplam üye sayısı 1050'ye ulaşmıştır. Derneğe üye kuruluşların pay dağılımı Şekil 15'te verilmiştir. 1991 yılında Hafriyat ve Maden Ekipmanları Konseyi de derneğe dâhil olmuştur. Misyonları güvenlik, standartlar ve mevzuatlar, istatistik ve pazar verileri, eğitim ve genel sektör imajının iyileştirilmesi ile ilgili konulardaki çıkarlarını desteklemek ve ilerletmektir. 2007 yılı itibarı ile de Maden Güvenliği ve Sağlık İdaresi (MSHA) ve İş Güvenliği ve Sağlığı İdaresi (OSHA) de derneğin üyeleri olarak katılım sağlamışlardır (AEM, 2020).

Şekil 15. ABD'deki Ekipman Üreticileri Derneğine Üye Sektörlerin Pay Dağılımı



Kaynak : AEM, 2020

İngiliz Ulusal Kömür İşletmeleri (NCB) öncülüğünde 1978 yılında İngiltere'de yaklaşık 120 bağımsız firmadan oluşan tüm maden makineleri üreticileri sanayisinin kurulmasına öncülük etmiş ve "Association of British Mining Equipment Manufacturers (ABMEC)" adında bir dernek kurulmuştur. ABMEC, akredite olmuş uluslararası ticari bir organizasyon olmakla birlikte potansiyel olarak tehlikeli alanlarda (özellikle yer altı kömür madenciliği) çalışan makineler için uyumlaştırılmış uluslararası ve Avrupa standartları mevzuatlarının geliştirilmesinde etkin bir rol almıştır. Derneğe üye firmalardan bazıları ATB Morley Ltd., DMC Mining Services, Global Mine Design, James Fisher Asset, Minova International Ltd., Trolex Ltd. olarak sayılabilir (ABMEC, 2020).

Dünyanın en önemli maden üreticilerinden biri olan Çin, gelişen ve talebin büyük bölümünü karşılayan yerli madencilik makineleri sanayisine karşın, dünya çapında üreticiler için hala ciddi bir pazar konumundadır. Ülke içinde gelişmiş olan sanayisiyle, maden makineleri ihtiyacını karşılaması nedeniyle ithalat miktarını arttırmayan Çin, milyarlarca dolarlık maden makinesi ihraç eden bir konuma sahiptir. Bu bağlamda Çin'de etkisi olan önemli kümelenmelerden birisi Çin Ulusal Kömür Makineleri Endüstrisi Derneği "China National Coal Machinery Industry Association (CMIA)" dir. 1989 yılında kurulmuş olan derneğin 700'den fazla üyesi bulunmaktadır. Kömür endüstrisinde kullanılan makineler, elektrikli aletler ve iş güvenliği ekipmanlarının yanı sıra bilimsel araştırma, tasarım, üretim ve satışıyla ilgili kurum ve kuruluşların gönüllü olarak katıldığı, ulusal bir dernektir (CMIA, 2020). Çin'de bugün kömür madenciliğinde kullanılan makine üreticisi yüzlerce firma bulunmaktadır. Bu firmalar; galeri açma makineleri, kesici-yükleyiciler, zincirli oluk ve hidrolik tahkimat elemanları olmak üzere dört ana kategoride maden makinesi üretmekte ve pazar payının %80'ini oluşturmaktadır. Bu firmalardan bazıları, China Coal Energy Co. Ltd., Zhengzhou Coal Mining Machinery Group Co., Ltd (ZMJ), Tiandi

Science & Technology Co. Ltd., Linzhou Heavy Machinery Group Co. Ltd., Shandong Mining Machinery Group Co. Ltd., Taiyuan Heavy Machinery Group Co. Ltd., CITIC Heavy Machinery Co. Ltd., Xi'an Heavy Industry Equipment Manufacturing Group Co. Ltd.'dir.

İleri teknoloji maden makineleri üretiminde en önemli ülkeler arasında yer alan Almanya'da Maden Makineleri İmalatçıları, 3.300 üyeden oluşan Makine İmalat ve Tesis Birliği (VDMA) üst çatı kurum altında, Maden (VDMA Mining) adı altında kümelenmiştir. Kümelenmenin ilk adımları 1892'de atılmaya başlanmıştır. VDMA; o günden bugüne kadar geldiği süreçte kendisini, üye şirketlere teknolojik zorlukları, disiplinler arası sorunları ve diğer birçok konuyu tartışabilecekleri çeşitli ağlar sağlayabilen bir platform olarak görmektedir. Ağırlıklı olarak orta ölçekli 145 firmadan oluşan yapılanma, Almanya maden makineleri ticaret (açık işletme/malzeme işleme, yer altı madenciliği, cevher hazırlama teknolojileri, danışmanlık, Araştırma ve Geliştirme) hacminin %90'ını temsil etmektedir. 2018 yılı sonu itibarıyla Almanya'da yer altı taş kömürü madenlerinde üretim faaliyetlerinin sona ermesi ile birlikte daralan ulusal maden ekipmanları pazarına rağmen, %98 ihracat payı ile 2019 yılında bir önceki yıla göre % 38'lik artışla 5 milyar avro ciro elde edilmiştir. Kümelenmeye bağlı bazı firmalar Becker Mining Systems, Bell Equipment, Epiroc, Dräger, Eickhoff, Herrenknecht, Liebherr, Siemag, SMT Scharf, Siemens, Thyssenkrupp olarak sayılabilir (VDMA Mining, 2020a).

Çok önemli bir madencilik endüstrisi ağına sahip olan Çekya'da birçok maden makinesi firması "Çek Maden Çıkarma ve Madencilik Teknolojileri (CDT)" derneğine üyedir. Derneğin temel amacı; Doğu Avrupa ülkelerinde hala açılmamış pazarlara girerek, Rusya ve Ukrayna'daki şirketlerle iş ilişkileri ağı oluşturmak, geliştirmek ve sürdürmektir. Böylelikle maden kaynaklarının hem yer altı hem de yer üstü maden çıkarma teknolojilerini geliştirerek, modernize etmeye çalışmaktadır. Derneği oluşturan ticari şirketler, Çek Cumhuriyeti'ndeki uzun vadeli madencilik geleneğine bağlanan ünlü, istikrarlı ve ekonomik açıdan gelişmiş şirketlerdir. Derneğe üye firmalardan bazıları; ALTA, BPO a.s., DSP Přerov, Enelex Ltd., Ferrit, Hansen Electric, Inco Engineering, NOEN, Řetězárna a.s., RPS Ostrava, Transroll, UNEX, VŠB – Technical University of Ostrava, Zam-Servis, ŽDB DRÁTOVNA'dır (CDT, 2020).

Ayrıca, Japon İş Makineleri Üreticileri Derneği (CEMA), Kore İş Makineleri Üreticileri Derneği (KOCEMA), İnşaat ve Madencilik için Brezilya Teknoloji Derneği (SOBRETEMA) vb. birçok birlik gelişmiş ülkelerde kurulmuştur ve çeşitli endüstri alanlarında faaliyet göstermektedirler. Dünyadan örnekler olarak sunulan tüm bu kümelenme ve dernek gruplarının başlıca işlevleri aşağıda maddeler halinde verilmiştir:

- Maden makineleri endüstrisinin sürdürülebilir ve istikrarlı gelişimini devam ettirmek,
- Maden makineleri endüstrisindeki devlet kurumları ve işletmeler arasında bir köprü ve bağlantı rolü oynamak, kendi aralarında iş birliklerine teşvik etmek,
- Endüstri politikaları ve yönetmeliklerini oluşturmada veya revize etmede devlet kurumlarına yardımcı olmak, bunları ciddiyetle uygulamak için üye kuruluşları organize etmek,
- Üyelerin meşru hak ve çıkarlarını korumak,
- Üyelerin bilimsel araştırma, tasarım ve üretim teknolojilerini gelişimine katkı sağlamak,
- Makine endüstrisindeki ilgili ürünlerin kalite standartlarının hazırlanması veya revize edilmesi, standartların uygulanmasını organize etmek ve teşvik etmek,
- Maden makinesi ürünlerinin fiyatları üzerine araştırma yapmak, ürün fiyatlarını yönlendirmek ve koordine etmek,
- Maden makineleri endüstrisinde mesleki eğitimler düzenlemek,
- Sektördeki yeni teknoloji ürünler hakkında tavsiyelerde bulunmaktır.

4.2. Maden Makineleri Sektörünün Türkiye'deki Durumu

Doğal kaynaklar çeşitliliği ve rezervleri açısından önemli bir potansiyele sahip olan Türkiye'de bu kaynakların verimli bir şekilde değerlendirilmesi, makine sektörünün gelişimi ile yakından ilişkilidir.

Türkiye, özellikle yer altı maden makineleri konusunda geçmişte büyük ölçüde dışarıya bağımlı durumdaydı. 1980'li yılların başında Türkiye'de tam mekanize üretim sisteminin ilk defa uygulandığı Orta Anadolu Linyitleri yer altı kömür işletmesi için galeri açma makinesi Sovyetler Birliği ve İngiltere'den, bantlı konveyörler ve elektrik malzemeleri İngiltere'den, kazı makinesi ve yürüyen tahkimatlar Almanya'dan, çelik halatlar Hindistan'dan, kompresör Amerika'dan, aspiratör ve elektrik motorları İngiltere ve İtalya'dan temin edilmiştir (Tatar, 2018).

Türkiye'deki makine sanayisi, 2000'li yıllardan itibaren büyük bir ivme kazanarak gelişmeye başlamıştır. Küçük ve orta ölçek niteliğinde kurulan ve sayısı her geçen gün artan makine imalat firmaları, sektördeki talepleri karşılamaya başlamış, bugünkü gelişmiş yerli teknoloji makine üretimlerine de ön ayak olmuştur.

Türkiye'de yeterli düzeyde maden makineleri sanayi politikasının olmaması, kurumların veya özel sektörün ithalata yönelmesi, maddi olarak yeterince desteklenmemeleri, maden makineleri sektörünün yavaş gelişmesine neden olmuştur. Buna karşın, özellikle iş ve inşaat makineleri ile birlikte değerlendirilen yer üstü kazı (ekskavatör vb.), nakliyat (kamyon, yükleyici vb.), sondaj ve cevher hazırlama makine imalat ve ekipman sektöründe son yıllarda olumlu gelişmeler yaşanmıştır. Türkiye'de yerli üretim ve milli teknoloji hamlesi ile birlikte, bu alanda desteklerin artması neticesinde yerli yer altı maden makineleri imalatında önemli kazanımların sağlanacağı beklenmektedir. Bu kapsamda bazı özel firmalar (S-Tech, Arkoç Maden Makineleri, vb.) kömür madenlerine yönelik yer altı maden makineleri imalatı ve yedek parça üretiminde önemli aşamalar kat etmektedirler. Diğer taraftan gerek cevher hazırlama gerekse de doğal taş sektöründe faaliyet gösteren firmalar, ihracatta önemli başarılar elde etmektedirler. Bu firmalar ağırlıklı olarak İzmir, Bursa, Ankara, İstanbul ve Kocaeli illerinde imalat yapmaktadırlar.

Türkiye'de maden makineleri sektörünün mevcut durumunun ve dünyadaki yerinin değerlendirilebilmesi için uluslararası geçerliliği olan makine ve teçhizat imalat sanayi sınıflandırmasına göre "Maden, Taşocağı ve İnşaat Makineleri İmalatı" alt sektörü (US-97 29.24, NACE.2 sistemi 28.92, ISI C 38240) kapsamında incelenmelidir. Türkiye Makine Federasyonu (MAKFED) 2020 yılında yayımlanan Makine İmalat Sektörü Türkiye ve Dünya Değerlendirme Raporunda "İnşaat ve Madencilik Makineleri (İMM)" alt sektör olarak incelenmektedir (MAKFED, 2020a).

"İnşaat ve Madencilik Makineleri" sektörü dünya ihracatında Çin %14,9 pay ile ilk sırada yer almaktadır. Çin'i sırasıyla ABD (% 11,3), Japonya (% 9,9) ve Almanya (% 9,5) takip etmektedir. İMM sektörü için 2019 yılında Türkiye'den en çok Almanya'ya (104 milyon dolar) ihracat yapılmış olup, en çok ithalat da Çin'den (160 milyon dolar) sağlanmıştır.

İnşaat ve Madencilik Makineleri (İMM) imalat alt sektörü 2019 yılında 1.365 milyon dolar ihracat gerçekleştirmiş olup 2018 yılına göre % 11,8 artış sağlamıştır. İMM ithalatı ise 2019 yılında 783 milyon dolar olarak gerçekleşmiş olup 2018 yılına göre % 42 azalma meydana gelmiştir. Bu itibarla, 2019 yılında İMM alt sektöründe ihracat, ithalattan daha yüksek oranda gerçekleşmiştir. Bu durum, sektörün alanında yetkinliğini geliştirmiş olduğunu göstermektedir. İhracatta oluşan bu olumlu tablonun, ağırlıklı olarak inşaat sektörüne yönelik makine imalatından kaynaklandığı, yer üstü madenlerde kullanılan makine ve ekipmanların da önemli bir paya sahip olduğu söylenebilmektedir. Buna karşın makine imalat sektörü açısından, yer altı metalik (bakır, altın vb.) ve kömür madenlerinde, ithalat payının, ihracata göre çok daha yüksek olduğu, madencilik sektöründe iyi bilinmektedir. İMM sektörünün Türkiye Makine İmalat sektöründeki gelişmişliği, Türkiye Makine ihracatında "Endüstriyel Klimalar-Soğutucular" alt sektöründen sonra, 2. sırada yer almasından ve 2019 yılında sahip olduğu % 11'lik ihracat payından da anlaşılabilir. İMM sektörünün makine aksam ve parçaları dış ticaretinde ise 2019 yılında, 335,3 milyon dolar ihracata karşılık 185,5 milyon dolar ithalat gerçekleşmiştir. Bu bağlamda İMM sektörü, Türkiye makine sektörü içerisinde %24,6'lık aksam ve parça ihracatı ile yüksek bir pay almaktadır

(MAKFED, 2020a). Bu durum, İMM sektörünün hem makine imalatı, hem de aksam ve yedek parça imalatında oldukça gelişmiş durumda olduğunun bir göstergesi olarak kabul edilebilmektedir.

Küresel bazda 2019 yılında makine imalat sektörünün dünya ihracat payında Çin (%13,92) Almanya'yı (%13,76) geçerek ilk sırayı almıştır. Türkiye, dünya makine ihracatında %0,89 pay ile 25. sırada bulunmaktadır. Dünya yer altı kömür üretiminde ve maden makineleri sektöründe önemli yeri olan Çekya 15. (%1,48), Polonya 18. (%1,42), Rusya 31. (%0,54), Romanya 32. (%0,48), Güney Afrika 34. (%0,31) sıralarda yer almıştır (MAKFED, 2020a). Ülkelerin dünya ihracat payındaki sıralaması, makine imalat sektöründe gelişmişliğin bir göstergesidir. Dünya kömür üretimi ve ticaretinde önemli bir yere sahip olan Kolombiya ve Kazakistan gibi ülkeler ise makine imalatında ilk 40 arasında yer almamakta olup bu durum Türkiye'nin makine imalat sektöründe bu ülkelere göre çok daha gelişmiş olduğunu göstermektedir.

İhracatın ithalattan daha fazla olması, Türkiye'de İMM sektöründe yerli makine üretimindeki gelişmeler sonucu yetkinliklerin ve uzmanlık seviyesinin artışıyla gerçekleştiği değerlendirilmektedir. Türkiye'de son 5-10 yıllık dönemde, özellikle makine teknolojisi alanında, bilgi tabanlı uzmanlık seviyesinde kayda değer aşamalar kat edilmiştir. Sonuç olarak, yerli ve milli maden makine üreten firmaların sayısı artmıştır. Bu bağlamda klasik makinelerden ziyade seri çalışabilen, üretim kapasitelerini arttırabilecek şekilde, değişken arazi ve jeolojik koşullara uyum sağlayabilen, birbirleri ile haberleşebilen, akıllı ve esnek maden makineleri üretebilen firmalar, sektörün geleceğini ve GSYİH içindeki payını belirleyecektir. İhracata da önem veren sektör firmalarından bazıları aşağıdaki gibi sıralanmıştır.

- E-berk (Ankara): Tünel açma makinesi (tek kalkanlı, çift kalkanlı, zemin denge basınçlı, çamurlu zemin, mikro tünel tiplerinde) ve yedek parçaları üretimi,
- Alpin Makine (İzmir) : Maden sektörü için tasarlanan mini taşıyıcı ile yer altı yükleyicisi (LHD), yer altı ilk yardım ve tahlisiye araçları, kaya delicisi üretimi,
- Hidromek (Ankara): Altı farklı üretim tesisinde kazıcı yükleyici, hidrolik ekskavatör, lastikli yükleyici, motor greyder ve toprak silindiri üretimi,
- Tünelmak (İstanbul): Yer altı kaya delme ve tarama makineleri, yüksek şev tahkimat aracı, yer altı taşıma araçları, püskürtme beton pompaları üretimi,
- Titan Makine (Ankara): Yer altı metal madencilik sektörleri ve altyapı inşaatlarına yönelik beton mikseri, püskürtme beton makinesi, personel taşıyıcı, ANFO şarj kamyonu, tünel havalandırma fanları vb. iş makineleri üretimi,
- Barkom (Ankara) : Yer üstü ve yer altı (ATEX EX-PROOF sertifikalı) sondaj makineleri,
- Son-mak (Bursa) : Yer üstü ve yer altı sondaj makineleri,
- Doğrar Kepçe Makine San. Tic. Ltd. (Denizli) : Yirmi farklı iş makinesinin yanı sıra kollu galeri açma makinesi ve yükleyici makine imalatı (Şekil 16),

Şekil 16. Yerli Üretim Galeri Açma Makinesi



Kaynak: Doğrar, 2020

- Ünal Mühendislik ve Makine Sanayi (İzmir): Maden cevheri hazırlama ve zenginleştirme laboratuvarı ve pilot çaplı cihaz ve ekipmanları üretimi,
- Hafa Makine San. Ltd. (İzmir) : Mikronize elek, sarkaç toplu değirmen, kırıcılar, maden toz filtresi, döner kurutucu fırın üretimi,
- MTF Ltd. Şti. (Kocaeli): Kırma-yıkama-eleme, besleme, öğütme ve sınıflandırma ekipmanları üretimi,
- Remas Redüktör ve Makine San. A.Ş. (İstanbul) : Bilyalı ve çubuklu değirmenler, kuru ve yaş öğütme tesisleri üretimi,
- Merta Makine San. Ltd. (Bursa): Krom konsantre tesisleri için çeşitli cevher hazırlama ekipmanları imalatı,
- Emsa Makine (İstanbul): Cevher hazırlama ve zenginleştirme tesisleri için bilyalı değirmen, çubuklu değirmen, çekiçli değirmen, konik kırıcılar, çeneli kırıcılar, darbeli kırıcılar, titreşimli elekler, değirmen redüktörleri, vb. makinelerin tasarım ve imatları,
- Efeşen Makine (Konya): Mermer kesme ve slime makineleri üretimi,
- Som-Mak (Bursa): Çeşitli kesme ve işleme makineleri üretimi,
- Toksel Makine Mermer (Kocaeli): Doğal taş, Seramik/Suni taş işleme makineleri, esnek konveyör üretimi,
- Keskin Makine (İstanbul): Mermer işleme amaçlı olarak otomatik lineer kızaklı yan kesme makinesi, protatif sulu kesme makinesi vb. ürünlerin üretimi,
- Seviler Mermer Makine (Bursa): Mermer sektöründe en çok ihtiyaç duyulan köprü kesme, pah kırma ve alın cila makinesi, döner başlıklı mermer ve granit kesim makineleri, çoklu kesim, klasik yan kesme, kafa kesme, bantlı yan kesme makineleri üretimi.

İMM sektörü makine imalatında olduğu gibi, makine aksamı ve parça ticaretinde ithalattan daha fazla ihracat yapmaktadır. İnşaat ve İş Makineleri ile Yer üstü Maden (Taşocağı, Metalik Madenler, Endüstriyel Mineraller, Kömür) Makineleri sektöründeki gelişmişlik ve bilgi birikimi, yer altı maden makineleri imalatının gelişmesi açısından kayda değer bir potansiyel taşımaktadır. İstihdam kapasitesi incelendiğinde, Türkiye’de İnşaat, Maden ve Taşocağı Makineleri sektöründe 2019 yılında 16.800 kişinin istihdam edildiği belirtilmektedir. Türkiye Makine sanayisindeki toplam istihdam (242.850) ile kıyaslandığında, İMM sektörünün önemli bir paya sahip olduğu görülmektedir (MAKFED, 2020a).

Makine sanayisinde üretici firmaların illere göre dağılımı incelendiğinde “İş Makineleri” sektöründe firma sayısına göre Ankara (355), İstanbul (105), İzmir (105), Konya (50) ve Kocaeli (33) illerinin ön planda olduğu görülmektedir (MAKFED, 2020a).

Ankara, OSTİM’de 2007 yılında 25 üye ile kurulan İş ve İnşaat Makineleri Kümelmesi (İŞİM), günümüzde, çoğunlukla Ankara ilinde yer alan KOBİ’lerden oluşan 146 üyeye sahiptir. İŞİM Kümelmesi; Ağır ve Mini İş Makineleri, Araç üstü Ekipmanlar, Asfalt ve Yol Makineleri, Beton Makine ve Ekipmanları, Kırma Eleme Tesisleri, Taşıma - Kaldırma Ekipmanları, Tünel ve Maden Makineleri, Hafif İnşaat Makineleri, Yedek Parça ve Atışmanlar, Destekleyici Ürün ve Hizmetler sektörlerinde yer alan firmalardan oluşmaktadır. Maden Makineleri alt sektörü, Tünel Makineleri ile birlikte “Özel Amaçlı İş Makineleri” grubunda yer almaktadır (İŞİM, 2020). Kümelenede, doğrudan maden makineleri sektörü ile ilgili olan az sayıda firma yer alırken, dolaylı olarak madencilik sektörüne (kırma-eleme, sondaj, tünel vb.) hizmet veren önemli sayıda firma yer almaktadır.

Yer altı maden makineleri imalatına yönelik olarak Manisa-Soma bölgesinde (S-Tech vb.) ve İzmir’de (Talpa, Alpin Makine, vb.) son yıllarda yeni firmaların kurulduğu görülmektedir. Bölgede linyit kömürü ve metalik maden (altın, kurşun-çinko vb.) üretimine yönelik özel sektör firmaları tarafından işletilen/işletilecek olan önemli yer altı maden yatırımlarının varlığı, bu firmaların kuruluşunda etkili olmuştur.

Üretici firmaların yanında, Türkiye’de iş ve inşaat makinesi sektöründe faaliyet gösteren bazı dernekler bulunmaktadır. Bunlar, Türkiye İş Makineleri Distribütörleri ve İmalatçıları Birliği (İMDER), OSTİM İş ve İnşaat Makineleri Kümesi (İŞİM), İş Makineleri Mühendisler Birliği (IMMB)’dir. Bu kurumsal yapılar, daha ziyade iş ve inşaat makine sektörleri ile ilgilidir. Doğrudan yer altı maden makineleri sektörüne yönelik imalat yapan üye sayıları sınırlıdır. Yer Altı Maden Makineleri ihtisas sektörü ile ilgili olarak Türkiye’de 2019 yılında kurulan Zonguldak Maden Makineleri İmalatçıları Derneği ilk kurumsal yapıyı teşkil etmektedir. Bu derneğin ana amaçları arasında Zonguldak’ta Maden Makineleri Kümelenmesinin (MAKZON) ve İhtisas Sanayi Sitesinin oluşturulması yer almaktadır (Zonguldak Valiliği, 2019). Dernek, 2020 yılı itibarıyla, ağırlıklı olarak Zonguldak ve çevresinde faaliyet gösteren 35 firmadan oluşmaktadır (Ereğli, Çaycuma). Zonguldak dışından ise derneğe az sayıda firma (Kocaeli, İstanbul gibi illerde) üyedir.

Türkiye’nin ilk ve tek taş kömürü maden rezervinin Zonguldak havzasında bulunması, TTK gibi köklü bir kuruluşun bölgedeki varlığı ve bilgi birikimi, özel sektör kömür işletmecileri, bölgede büyük bütünleşmiş demir-çelik fabrikalarının ve termik santrallerin bulunması, üniversitede Maden Makineleri Uygulama ve Araştırma Merkezinin kurulması, TTK Maden Makineleri Fabrikasının varlığı, Zonguldak bölgesinde maden makineleri ile ilgili işletmelerin (imalat, yedek parça, tamir-bakım) varlığı ve bölgenin lojistik avantajları (liman, kara yolu, demir yolu, havaalanı) maden makineleri kümelenme kararının verilmesinde temel etkenler olmuştur.

4.3. Maden Makineleri Sektörünün Zonguldak İli Özelindeki Durumu

Yer altında yapılan kömür madenciliği metalik cevher üretimi işlerine göre daha zordur. Tehlike yaratan yer altı gazlarının (metan, karbonmonoksit, vb.) varlığı, kömürün ortam koşulları altında kendiliğinden yanma riski, ince kömür tozlarının patlamalarına neden olan koşullara karşı, çalışanların sağlık ve emniyetlerini sağlama zorunluluğu, kömür maden işletmeciliğini zorlaştırmaktadır. Kömür üretimi gerçekleştirilen ayaklarda hem ince, hem de kalın damarlar olmakla birlikte; damar eğimi az (0 - 30°) olanlardan 60°- 90°lere varan dik kömür damarları bulunmaktadır. Düşük eğimli damarlarda kömür üretimi nispeten kolay olurken, eğimli kömür damarlarında çalışma koşulları ve üretim oldukça zorlaşmaktadır.

Bu koşullar karşısında, klasik yöntemler ile üretim yapılması durumunda işçilik maliyetleri artmakta, iş güvenliği sorunları oluşabilmekte ve verimlilik düşmektedir. Bu sebepler yer altı kömür madenciliğinde mekanizasyonu, yani tahkimat, kazı ve nakliyat işlerinin makinelerle yapılabilirliğini önemli kılmaktadır. Özellikle Zonguldak havzasının karmaşık jeolojisi ve yapısı nedeniyle çalışma koşulları zorlayıcıdır ve havza koşullarına özgün maden makineleri ekipmanlarının kullanımını gerektirmektedir. Bu bağlamda, daha yüksek verim, düşük maliyet ve güven içinde, yer altı kömür üretiminin sağlanabilmesi için, Zonguldak ve Türkiye’deki diğer kömür havzalarında maden makinelerinden azami ölçüde faydalanılmalıdır. Yer altında tahkimat, kazı ve nakliyat işlerinde makinelerden yararlanılması, üretimin hızlı, ekonomik ve daha az işçi gücü ile güvenli biçimde yapılabilmesini sağlamaktadır.

Zonguldak havzasına göre, jeolojik ve kömür damar yapılarındaki görece düşük değişimler, bazı linyit havzalarında (Çayırhan, Soma vb.) mekanizasyon ve maden makineleri kullanımını yaygınlaştırmış durumdadır. Buna karşın, bu havzalarda da kullanılan maden makineleri (kesici-yükleyici, galeri açma makinesi, yürüyen tahkimat vb.) ağırlıklı olarak yurt dışından (Almanya, Çekya, Çin vb.) temin edilmiştir. Soma kömür havzasında, özel yer altı kömür işletmelerinin ihtiyaç duyduğu malzeme ve ekipman talebi, Zonguldak bölgesi (Maden Makineleri Fabrikası, ZESOB A.Ş., Er-Di Makine vb.) dışında, özellikle Kocaeli (Arkoç Maden Mak. vb.) ile İzmir-Manisa bölgesinde, yer altı madenlerine yönelik olarak yerli üretim yapan firmaların (S-Tech, Özkan Demir-Çelik, Alpin vb.) kurulmasına neden olmuştur.

Genel bir kabul olarak işçilik maliyetleri, satılabilir kömür maliyetinin %30-40 'ına ulaştığında işletmelerin mekanizasyona geçilmesi gerektiği öngörülmektedir. Zonguldak taş kömürü havzasında işçilik

maliyetleri satılabilir kömür maliyetinin %60'ı civarındadır. Bu durum, mekanizasyon ile kömür üretimine geçişte kesinlikle geç kalındığını ortaya koymaktadır (TTK, 2019). Mekanizasyon ve otomasyona bağlı olarak, taban yollarının açılmasında galeri açma makineleri, kazı işlerinde kesici yükleyici veya sabanlar, yükleme işlerinde elektro-hidrolik yükleyiciler, ayak içi nakliyatında zincirli konveyörler, ayak içi tahkimatında yarı mekanize, tam mekanize kazıya uyumlu kalkan tipi yürüyen tahkimat üniteleri gibi makinelerin kullanımı, günlük üretim kapasitelerini ve verimliliğini artıracaktır (Şekil 17-18).

Şekil 17. Tam Mekanize Kazı ve Tahkimat Sistemi



Kaynak: Ostroj, 2020

Şekil 18. Kirişli Yarı Mekanize Tahkimat Sistemi



Kaynak : Birol, 2020

Gelişmiş ülkelerde 0-7 yaş arasında kullanılan iş, inşaat ve maden makineleri sayısı, Almanya'da 400 bin, Fransa'da 300 bin, İtalya'da ise 290 bin olmasına rağmen, Türkiye'de yaklaşık 47 bin'dir. Avrupa standartlarında bir iş makinesinin ömrü ortalama 7 yıl olarak kabul edilmektedir. Türkiye koşullarında iş, inşaat ve maden makinelerinin kullanım sürelerine baktığımızda, 20'li ve 30'lu yaşlarda birçok makinenin kullanımına devam edildiği görülmektedir (Sanayi Genel Müdürlüğü, 2010; Kun ve Pamukçu, 2013). Örneğin, TTK'da kullanılan E-H delici ve yükleyicilerin birçoğu, 1989-1991 yılları arasında dünya bankası kredileri ile alınmış olup, ortalama 30 yıldan beri kullanılmaktadır. Ekonomik ömürlerini tamamlayan bu makineler sıklıkla arıza yaparak üretim hızını düşürmektedir. Ayrıca tamir ve bakım giderleri de yüksektir, insan sağlığını ve güvenliğini tehdit etmekte, çevreye de zarar vermektedir (Su, 2017).

TTK son 10 yılda mekanize tahkimat ve kazı sistemlerine yaptığı yatırımlar ile yeni gelişmeler sunmaktadır. Maden makinelerine yapılacak yatırımların, Ar-Ge çalışmaları ile desteklenerek artırılması ve mekanize üretimin tüm müesseselere yaygınlaştırılması gerekmektedir. Bu bağlamda, makinelerde 20-30 yıl boyunca faydalanmak gibi Türkiye'ye özgü yaklaşımlar, Avrupa standartlarına göre güncellendiğinde, Türkiye'nin gerçek anlamdaki maden makinesi ihtiyacının, mevcut talepten çok daha yüksek olacağı öngörülmektedir.

Uzun yıllardır, TTK ve madencilik sektörünün makine ihtiyacının büyük bir bölümünü Maden Makineleri İşletme Müdürlüğü karşılamaktadır. Fabrika daha çok TTK müesseselerine hizmet verecek şekilde organize edilmiştir. İşletme, Zonguldak taş kömürü havzasında kurulu olduğundan, müesseselerde kömür üretiminin kesintiye uğramamasını, acil durum halinde ihtiyaca göre uygun makinenin üretilebilmesini, kömür havza şartlarına uygun makine ve donanımların geliştirilmesini amaçlamaktadır. Mevcut haliyle fabrika, yurt dışı muadili üretimi yapılan makinelerde, 2017 yılında 2.128.643 Avro, 2018 yılında ise 4.821.287 Avro tutarında TTK bütçesine katkıda bulunmuştur (Baş, 2019). Mekanize sisteminin önemli bir parçası olan ilk kalkan türü tahkimat da bu fabrikada üretilmiştir. Zonguldak'ta faaliyet gösteren MAKZON üyelerinin birçoğunun geçmişi Maden Makineleri İşletmesi ile bağlantılıdır. ATEX özellikli elektrikli teçhizat, lokomotif, yer altı yükleyici, kazı makinesi vb. üretme potansiyeline sahip olan fabrika, bazı modernizasyon girişimlerine rağmen, ağırlıklı olarak küçük maden aletleri ve tamir-bakım konularında yoğunlaşan hizmet alanında çalışmaktadır.

Zonguldak ilinde kamu tarafından işletilmekte olan TTK Maden Makineleri İşletme Müdürlüğü dışında bazı özel sektör firmaları da yerli maden makine imalatı, yedek parça imalatı, tamir-bakım yapmak üzere faaliyet göstermektedir. Bu firmalar sanayide küçük, orta ve büyük ölçekli işletmelerden oluşmakta ve birçoğu aynı zamanda maden makineleri imalatı kümelenmesi (MAKZON) içerisinde yer almaktadır (MFA, ZESOB-MEKSA A.Ş., Er-Di Makine, Karbomet, vb.).

Zonguldak/Çaydamar bölgesinde yer alan MFA, farklı türlerde CE sertifikalı solunum koruyucu maske imalatı yapmaktadır. Türkiye'de en büyük, Avrupa'da ise lider konumdaki üretici firmalar arasındadırlar.

Daha önce Çin'den ithal edilen esnek yarı mekanize tahkimat teçhizatı, ZESOB-MEKSA atölyelerinde üretilmeye başlanmıştır. İlk yerli ve milli üretimini tamamlayan firmanın, tahkimat teçhizatı "MAKZON1" adıyla anılmaya başlamıştır.

Zonguldak/Çatalağzı mevkiinde kurulu bulunan Karbomet, cevher hazırlama endüstrisinde faaliyet göstermektedir. TTK'nın rödevanslı sahalarından üretilen kömürleri yıkama işinde uzmanlaşmış bir şirkettir. %100 Türk sermayesi ile Türkiye'nin ilk patentli kömür yıkama makinesi olan Çift Makaralı Ağır Ortam Ayırma Sistemini (ÇMS) üretmiştir. Salıncak elek ve çift makaralı siklon gibi makinelerin de üretimini yapmaktadırlar (Hacıfazlıoğlu vd., 2019).

Zonguldak/Çaydamar mevkiinde bulunan Er-Di Makine yer altı üretimi yapan kömür işletmelerine makine ve yedek parça imalatı yapmaktadır. Ürettiği ve pazarladığı makinelerden bazıları martopikör, martoperferatör, kömür delici, sondaj makinesi, desandre vinci, başyukarı çeki vincidir (Er-Di Makine, 2020). Martopikör ve martoperferatör gibi makinelerini yurt dışına da ihraç etmektedir.

Günümüzde Zonguldak Taşkömür Havzası'nda gerek TTK gerekse de özel sektör bünyesinde uygulanmakta olan mekanize sistemler ile ilgili bilgiler aşağıda özetlenmiştir.

- İspanya ve Çekya'da dik damarlarda uygulaması başarılı olmuş olan KC 121S kesici yükleyici makinesi ve MV4 095/22 kalkan tipi tahkimat, 2013-2017 yılları arasında TTK Amasra müessesesinde kullanılmıştır (Karaküp ve Akçın 2018). Daha sonra TTK Gelik İşletmesine taşınmış ve halen sınırlı imkânlar çerçevesinde işletmede uygulaması devam etmektedir (Şekil 19.a). Çin'den 2020 yılı içinde temin edilen yürüyen tahkimat üniteleriyle birlikte, sistem tam mekanize hale gelmiştir (Şekil 19.b).

Şekil 19. Gelik'te Kullanılan Kesici-Yükleyici Makine ve Tahkimat Üniteleri



a. Kesici-yükleyici makine.



b. Yürüyen tahkimat üniteleri.

Kaynak : MMUAM, 2020

- TTK Üzülmez Müessesesi Asma-Dilaver İşletme Müdürlüğü ocaklarında Zincir Çekişli Yarı Mekanize Tahkimat, Kirişli Yarı Mekanize Tahkimat ve Esnek Yarı Mekanize Tahkimat (Kırkayak) sistemleriyle üretim faaliyetleri devam etmektedir. Bu bağlamda ilk olarak Çin'den satın alınan Zincir Çekişli Yarı Mekanize Tahkimat Sisteminin 28.10.2016-17.01.2017 tarihleri arasında ayak içi kurulumu tamamlanmış ve 51 adet şilt 14° eğimli -183/-202 Piriç damarında faaliyete alınmıştır (Şekil 20). Aynı şiltlerden 106 tanesi de 12° eğimli -205/-260 Nasifoğlu panosunda (üretim başlangıcı 15.09.2017) kullanılmıştır. 2018 yılında yine Çin'den satın alınan şiltlerden 73 adedi 13° eğimli -205/-223 Taban Acılık Panosunda (üretim başlangıcı 15.06.2019) kullanılmıştır. Halen 10° eğimli -270/-275 Çay Panosunda da (üretim başlangıcı 20.03.2020) 61 adet şilt kullanılarak üretim faaliyetleri devam etmektedir.

Diğer taraftan oldukça geniş bir yelpazede maden makinesi üretim alanına sahip olan S-Tech firmasından 20 tane şilt satın alınmış ve 20 tanesi de kuruma hibe edilmiştir. Bununla birlikte aynı firma ile yapılan bir sözleşme kapsamında teknoloji transferi yapılarak 30 adet şilt TTK Maden Makineleri Fabrikasında üretilmiştir. Bu bağlamda, hem satın alınan hem de fabrikada üretilen toplam

51 adet Kirişli Yarı Mekanize Tahkimat Sistemi, 08.02.2021 tarihi itibarıyla 2. Kat hazırlıkları tamamlanan -270/-275 Çay Panosunda kurulumuna başlanmıştır.

Ayrıca, ZESOB-MEKSA A.Ş. atölyelerinde yapılan Dik Damar Yarı Esnek Mekanize Tahkimat Sisteminden "MAKZON1" 360 adet üretilmiş ve müessese müdürlüğüne teslim edilmiştir. 09.02.2021 tarihi itibarıyla 180 adet MAKZON1'in 55° eğime sahip -50/-143 Nasifoğlu Panosuna sevkiyatına başlanmış olup, kurulum tamamlandıktan sonra 2021 yılı içerisinde üretime başlanacaktır (Biol, 2020).

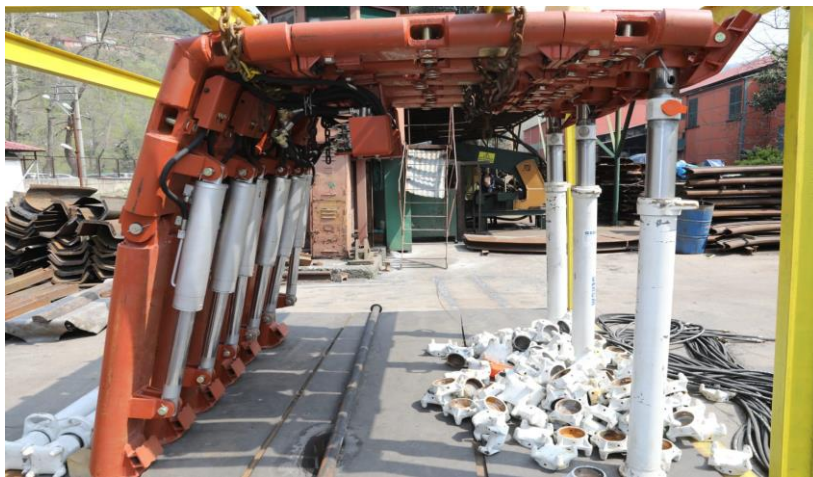
- 2019 yılı Nisan ayından itibaren TTK Kozlu Müessesesinde Çin'den alınan esnek yarı mekanize tahkimat sistemi kurulmuş ve üretime başlanmıştır (Şekil 21).

Şekil 20. TTK Üzülmez Müessesesine Kurulan Zincir Çekişli Yarı Mekanize Tahkimat Sistemi



Kaynak : Biol, 2020

Şekil 21. TTK Kozlu Müessesesine Kurulan Esnek Yarı Mekanize Tahkimat Sistemi



Kaynak : Aybar, 2019

- 2020 yılı içerisinde TTK Karadon Müessesesinde ana galeri ilerlemelerinde kullanılmak üzere disk tipi keskilardan oluşan ve yerli üretim olan galeri açma makinesi alınmıştır. Bu makine ile halen yer altında deneme çalışmaları devam etmektedir (Şekil 22).

- Zonguldak'ta Gelik bölgesinde faaliyet gösteren Akkurt Madencilik, Çin'den satın alınan dik kömür damarlarına uygun, esnek yarı mekanize tahkimat sisteminin kurulumu 2020 yılı sonunda tamamlamıştır. Sistem, aktif olarak kullanılmaya başlanmıştır (Akkurt, 2020).

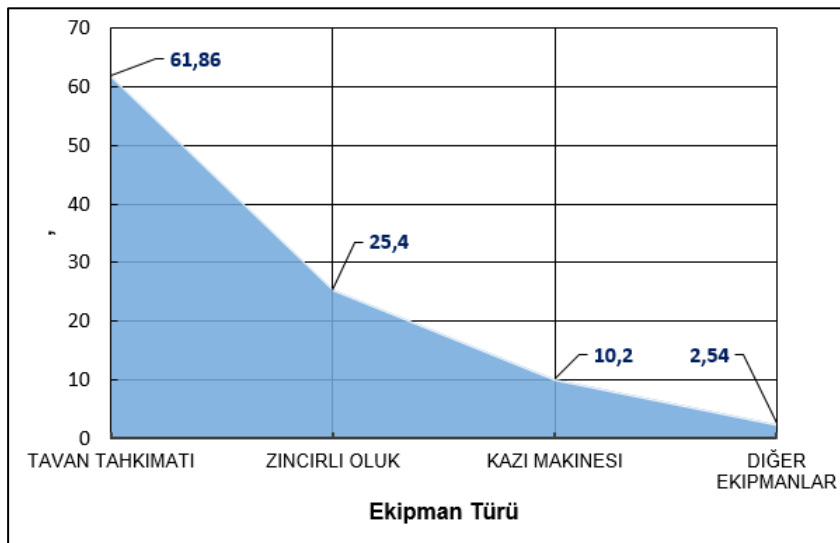
Şekil 22. TTK Karadon Müessesesinde Deneme Çalışmaları Yapılan Yerli Üretim Galeri Açma Makinesi



Kaynak: MMUAM, 2020

Yukarıda özetlenen tüm bu mekanize kazı ve tahkimat sistemlerinin uzun ayaklardaki kurulum maliyetleri incelendiğinde en büyük yatırım tahkimat sistemlerine yapılmaktadır. Şekil 23'ten görüldüğü üzere, kalkan türü yürüyen tahkimat ünitesi ve kazı makinesi, toplam maliyetin %70'ini oluşturmaktadır. (Yetkin vd., 2017). Damarın eğim ve kalınlığına göre seçilecek olan makineler, yapılacak yatırımı %70'lere kadar çıkabilmektedir. Tüm bu sebeplerden dolayı yerli üretimde öncelikle tahkimat ünitelerinin geliştirilmesi ve üretimine öncelik verilmesi gerekmektedir.

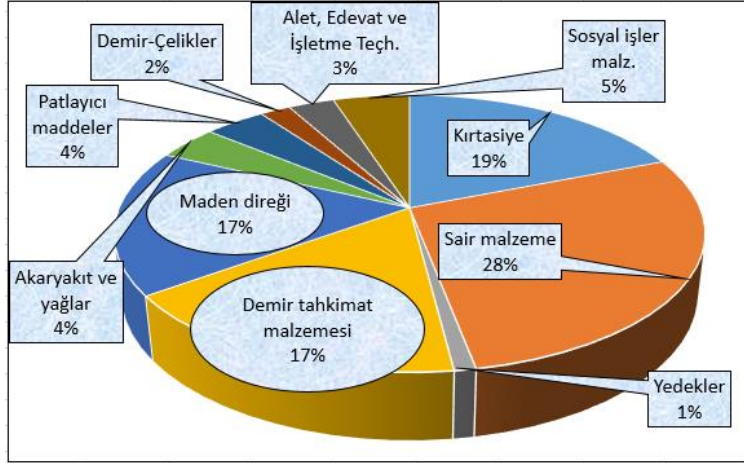
Şekil 23. Mekanize Uzunayak Madenciliğinde Kullanılan Makinelerin Maliyet Yüzdeleri



Kaynak: Yetkin vd., 2017

Geçmişte ve günümüzde TTK bünyesindeki yer altı mekanizasyon çalışmaları incelendiğinde, daha önce mekanize kömür kazısına odaklanan çalışmaların, günümüzde mekanize tahkimat uygulamalarına yöneldiği görülmektedir. İş güvenliği ve verimlilik üzerinde etkili olan mekanize tahkimat sistemleri, ahşap malzeme giderlerinin azalmasına doğrudan katkı sağlamaktadır. TTK, 2019 yılı malzeme satın alımları için 112.100.000 TL harcamıştır. Ahşap maden direği ile çelik tahkimat malzemesi satın alımlarının her birinin %17'lik paylara sahip olduğu Şekil 24'te görülmektedir (TTK, 2020).

Şekil 24. TTK 2019 Yılı İşletme Malzeme Satın Alma Dağılımı Oranları



Kaynak: TTK, 2020

Mekanize tahkimat sistemlerinin ilk yatırım maliyetleri yüksek olmasına karşın, uygulamanın yaygınlaşması ile ahşap direk tüketiminin azaltılmasına önemli katkı sağlayacaktır. Son yıllarda mekanize tahkimat sistemlerinin (yarı mekanize, tam mekanize, esnek mekanize) Çin ve Çekya'dan alındığı anlaşılmaktadır (Tablo 2). 2020 yılında ise ilk yerli mekanize tahkimat alımlarının TTK tarafından yapıldığı görülmektedir.

Tablo 2. TTK Mekanize Tahkimat Sistemleri Demirbaş Satın Alma Maliyetleri

Sıra No	İhtiyaç Birimi	Miktar (m)	Demirbaş Fiyat (€)	Demirbaş Fiyat (TL)	Alım Yılı	Açıklama
TAM MEKANİZE						
1	Amasra	100	6.737.200	17.439.123	2013	ÇEKYA
2	Karadon	162		67.999.894	2019	ÇİN
YARI MEKANİZE						
1		100	1.449.000	4.893.147	2016	ÇİN
2	Üzülmez	100	1.414.000	5.917.731	2017	ÇİN
3		80	767.000	3.502.204	2018	ÇİN
4		20		2.300.000	2019	YERLİ
5	Armutçuk	130	1.882.000	8.117.818	2018	ÇİN
ESNEK MEKANİZE						
1	Kozlu	170	2.527.950		2018	ÇİN
2		170	1.477.800		2019	ÇİN
3	Üzülmez	120		4.008.000	2020	YERLİ

Kaynak: TTK, 2020

Tabloda yer alan mekanize tahkimat sistemleri ile ilgili satın alma maliyetleri incelendiğinde, tam mekanize tahkimat sistemlerinin, diğer sistemlere (yarı mekanize, esnek mekanize) kıyasla daha yüksek maliyette olduğu görülmektedir. Dikkat çeken bir diğer husus ise, Kozlu TİM için Çin'den satın alınan birbirine benzer iki adet esnek mekanize tahkimat sistemlerinin, satın alma fiyatlarındaki büyük farklılıktır. Bu duruma, yerli esnek mekanize tahkimat sisteminin yarattığı rekabetçiliğin önemli bir katkısı olduğu düşünülmektedir. Sadece bu durum bile, yerli ve milli maden makineleri imalatı ile yedek parça kapasitesinin geliştirilmesinin, Türkiye madenciliği için önem göstergesi olduğu kabul edilebilir.

Sonuç olarak Zonguldak'ta maden makineleri üreticilerinin kümelenmesi, ihtiyaç duyulan yatırımların yapılması ve desteklerin sağlanmasıyla, maden makinesi ve yedek parça imalat sektörünün büyümesi mümkündür. Böylece sadece TTK veya havzadaki özel sektör işletmelerine yönelik üretim değil, aynı zamanda diğer bölgelerdeki maden işletmelerine de (Trakya havzası, Çayırhan havzası, Soma havzası vb.) maden makineleri donanımları ve yedek parçaları satılabilir. Ayrıca, yurt dışına (Kazakistan, Kolombiya, Rusya, Ukrayna vb.) ihraç edilerek de büyük bir ekonomik gelir sağlanabilir. Bu durum aynı zamanda Zonguldak'ın bölgesel olarak gelişmesine ve istihdamına da önemli katkılar sağlayacaktır.

5. ZONGULDAK MADEN MAKİNELERİ KÜMELENMESİNİN ANALİZİ

Aynı pazarda faaliyet gösteren firmaların etkin rekabet stratejileri uygulayabilmeleri için sektörün mevcut durumu çok önemlidir. İster pazara yeni giren bir firma olsun isterse halihazırda pazarda faaliyet gösteren bir firma olsun sektörün güçlü ve zayıf yönlerini bilmek ister. Bu amaçla sektör analizleri yapılır. Maden Makineleri Sektörüne yönelik rekabet analizleri yapılan bu çalışmada, Zonguldak ilinde Maden Makineleri kümelenmesine üye olan ve farklı iş kollarında faaliyet gösteren firmalar ile Türkiye’de maden makineleri alanında faaliyet gösteren ulusal ve uluslararası firmalara odaklanılmıştır. Çalışmaya öncelikle ikincil verilerin araştırılması ile başlanmış, sonrasında ise görüşme yapılacak firmalar ve hangi konularda bilgi alınacağı belirlenmiştir. Ayrıca, maden makineleri sektörü pazar araştırması ve rekabet gücü konusunda bilgi toplamak için anket tasarımı yapılmıştır. Daha sonra firma ziyaretleri ve birincil veri toplama süreci başlamıştır. Bu amaçla maden makineleri üreticileri kümelenmesi üyesi olan çoğu firma (Zonguldak ilinde faaliyet yürüten) ile yüz yüze görüşmeler yapılmış, bazı firmalarla ise pandemi etkisi nedeniyle çevrim içi (online) toplantılar düzenlenmiştir.

Araştırmanın amacına ulaşılabilmesi için hem nicel hem de nitel araştırma yöntemleri uygulanmıştır. Bu çerçevede ilk önce ikincil veri kaynaklarından yararlanarak maden makineleri sektörünün genel görünümü ortaya konulmuş ve daha sonra MAKZON üyeleri ile anketler yapılmıştır. Hazırlanan anketlerde sorulan sorular, konu ile ilgili literatür ve araştırma raporlarından uyarlanmıştır. Bu kapsamda, ilk olarak maden makineleri üreticilerinin kümelenmesi hakkında mevcut durumu değerlendirmeye yönelik genel bir anket hazırlanmıştır (Bkz. EK 4). Ayrıca, maden makineleri oluşumundaki iş ortamının rekabet gücünü değerlendirmek için Porter’ın beş güç analizi anketi hazırlanmıştır. Anket çalışmasında 32 firmaya/kişiye ulaşılmış ancak bunlardan 21’inden geri dönüş olmuştur (Bkz. EK 5). Toplanan anketlerdeki bilgiler dijital ortama aktarılarak frekans analizine tabi tutulmuş ve genel sonuçlar ortalama değerlere göre hesaplanmıştır. Ankette beş nokta Likert ölçeği kullanılmıştır. Likert ölçeği, katılımcının bir dizi ifade hakkındaki görüşlerini ölçen kapalı uçlu psikometrik bir ankettir. Katılımcılar anket sorularını değerlendirdikten sonra karşıt uçlarda çeşitli cevaplar arasından seçim yapabilir. Bu bağlamda ortalamaların değerlendirilmesinde Tablo 3’te verilen aralıkları kullanılmıştır.

Tablo 3. Likert Ölçeği Değerlendirme Aralıkları

Likert Aralığı (Ortalama)	Değerlendirme
1,00-1,79	Çok düşük
1,80-2,59	Düşük
2,60-3,39	Orta
3,40-4,19	Yüksek
4,20-5,00	Çok yüksek

Kaynak: Tekin, 2000

Zonguldak maden makineleri üreticileri kümelenmesine üye firmaların faaliyet alanları incelendiğinde, maden makineleri imalatının ihtiyaç duyduğu faaliyetleri yerine getirebilecek çeşitlilikte ve nitelikte üyelerden oluştuğu görülmüştür. Üyelerin faaliyet gösterdikleri iş kolları aşağıdaki gibidir.

- Maden Makineleri ve Yedek Parça İmalatı
- Otomasyonlu Mekanik Makineler
- Hortum, Pres, Hidrolik
- Elektrikli Motor Sarımı, Trafo, Bobin
- Termik Santral ve Liman Vinçleri Bakım ve Onarımı
- Benzinli ve Dizel Motor Yenileme, Rektifiye ve Tamiri
- Kontrplak ve Kereste Ambalaj

- Ahşap ve Diğer Malzemelerden Döküm Modeli İmalatı
- Solunum Koruyucu Maskeler

Üye firmaların sağladığı bilgiler faaliyet gösterdikleri iş kollarında geniş bir ürün yelpazesinde üretim gerçekleştirdiklerini göstermekte olup ürettiği ürünler ve bu ürünlerin toplam satışları içindeki payları aşağıda verildiği gibidir.

- Yol Verici %25, Devre Kesici %22, Enerji Dağıtım Trafosu %11, Elektrik Motorları %22, Diğer Makine İmalatı %20
- Endüvi %12.5, Kollektör %12.5, Bobin %12.5, Nüve %12.5, Trafo %12.5
- Bobinaj Malzemeleri %10, Elkizalasyon Malzemeleri %10, Ev Gereçleri %10, İmalat %70,
- Ocak Vagon %70, Ocak Makara %10, Taş Kırıcı %5, Döner %10, Bandaj %5
- Martopikör %98, Kömür Delici %2
- Martopikör Sivrici %20, Kancalı Travers Çivisi %20, Taşıma %20, Ray Bağlantı Elemanı %20, Özel Cıvata ve Somun %20
- Helezon Burgu, Genel Talaşlı İmalatı
- Model İmalatı %30, Döküm Ticareti %50, Diğer %20
- Rektifiye ve Tamir %90, Yedek Parça %10
- Makine Sistem ve Yedekleri %15, Termik Santral Yedekleri %30, Lokomotif Yedekleri %15, Konveyör Yedekleri %20, Çelik Konstrüksiyon %20
- Maden Makineleri %20, Yapı Çeliği İmalatı %30, Demir Çelik Yedek Parça %15, Beton Çelik Kalıpları %30, Enerji Santrali, Yedek Parça %5
- Yedek Parça %100
- Ex-Proof Pano %35, Ex-Proof Armatür %30, Ex-Proof Rakor %10
- Kablo Alışım Sistemi, Gaz İşleme Yazılımı, Personel Takip Sistemi, Gaz Sensörleri
- Prestij Serisi, Süper Seri, Tam Yüz Gaz Maskeleri, Konik Maskeler, Diğer Seriler
- Kontrplak ve Kereste Ambalaj Sektörü, Kereste, Folyo Ambalaj, Kurutucu
- Çelik Kapı %80, Yangın Kapısı %10, Bina Giriş Kapısı %10

Üye firmaların tamamı ürettikleri ürünleri kendisi pazarlamakta olup firmaların (15 adet) çoğu 2019 yılı satışlarının tamamını yurt içinde yapmış, 3-4 firma dolaylı veya doğrudan ihracat faaliyetinde bulunmuş, bu firmalardan birisi satışlarının %40'ını, diğeri ise %85'ini ihraç ederek önemli bir başarı sağlamıştır. Firmaların 2019 yılı satışları 18 bin TL ile 27,4 milyon TL arasında değişirken üyelerin ortalama satışı 4 milyon (10 firma 1 milyon üzeri) TL olarak gerçekleşmiştir. 2020 yılı kasım ayında yapılan anket sonuçlarına göre, firmaların yıl sonu satış beklentilerinin 7 bin TL ile 90 milyon TL arasında değişeceği ve ortalama satışlarının da 8,2 milyon (13 firma 1 milyon üzeri) TL olacağı belirlenmiştir. Bu hedefleri tutturmaları halinde özellikle pandemi sürecinde küçümsenmeyecek ölçüde ticaret yapmış olacaktırlar.

MAKZON üyesi firmaların verdiği bilgiler; 2019 yılı satışlarının çoğunluğunun devlet (kamu kurumları) harici tüketicilere yapıldığını göstermektedir. Üye firmaların pazarları ile ilgili bilgiler ise Tablo 4'te yer aldığı gibi belirlenmiştir.

Tablo 4. MAKZON Üyesi Firmaların Yurt İçi ve Yurt Dışı Pazarları ile İlgili Bilgiler

Pazar	Maden ve Taşocağı Sektörü	İnşaat Sektörü
Zonguldak civarı	10	6
Türkiye	8	4
Yurt dışı	2	1
İhracat yapılan ülkeler	<ul style="list-style-type: none"> • Avrupa Ülkeleri, Kazakistan • Kolombiya, Arnavutluk • Azerbaycan • İspanya • Somali, Çin, Romanya 	

Kaynak: MMUAM, 2020

Üye firmalar üretim sürecinde tedariklerini farklı kaynaklardan karşılamış olup 2019 yılında toplam tedariklerinin (malzeme, parça veya mamul mal vs.) %80'den fazlasını (%80-100 arasında, ortalama %98, 16 firma tamamını) yurt içi kaynaklardan sağlamışlardır. 5 firma kısmi olarak yurt dışı kaynakları da kullanmıştır. Yurt dışından tedarik sağlayan bu 5 firmanın, toplam tedarikleri içerisindeki payı 2 firma için %20 mertebesinde olurken 3 firma için ise %5'ten azdır. Yurt dışı tedariklerin temin edildiği ülkelerin toplam tedarik içerisindeki payları; Çin %10, İngiltere %10 ve Çekya %5 olarak ön plana çıkmaktadır. Bu firmaların yurt içi tedariklerinde tercih ettiği bölgeler arasında Zonguldak (TR 81- Zonguldak, Karabük ve Bartın) bölgesi ortalama %40 pay alırken, diğer bölgelerdeki illere göre dağılım aşağıda verildiği gibidir.

- %60 (Marmara Bölgesi)
- %70 (İstanbul, Ankara, İzmir)
- %80 (Sakarya-İstanbul-Konya)
- %70 (İstanbul)-%30 (Bolu)
- %10 (Muğla-Afyon-Manavgat-Tekirdağ)
- %50 (Sakarya-İstanbul)

Üye firmalar ticari faaliyetlerinin ortalama %56'sını (20-90) vadeli alımlarla sürdürmekte olup vade süresi ortalama 74 (30-120) gündür. Firma satışlarının ise ortalama %68'i (%10-100) vadeli olurken vade süreleri ortalama 70 gün (15-120) olarak belirlenmiştir.

Üye firmaların üretim miktarları ise değişkendir. 2019 yılı için 21 üye firmadan 12'si kapasitesini yeterince kullanmadığını, kalan 9'u ise kapasitelerini yeterince kullandıklarını belirtmişlerdir. 2020 yılı için ise sadece 6 firma kapasitesini yeterli şekilde kullandığını ifade etmiştir.

Üye firmaların sağladığı bilgiler, firmaların faaliyet gösterdikleri iş kollarında sektöre bakışlarının pozitif olduğunu göstermektedir. 2019 yılında bu üyelerin 12'si imalatla ilgili makine teçhizat, bina vs. için yatırım yaparken, 9'u ise herhangi bir yatırım faaliyetinde bulunmamıştır. Yatırım yapan üye firmaların ortalama 189 bin TL (50 bin-500 bin) yatırım yaptığı ve bu yatırımların %68'ini (20-100) iç kaynaktan finanse ettiği, kalan kısmını ise sermaye artırım ve/veya banka dışı kaynaklardan sağladığı görülmektedir. Üye firmalar arasında alternatif finansman kaynakları kullanan firmalar da olup 2 firmanın finansal kiralama yaptığı görülmektedir. 2019 yılında üye firmaların yarısı faaliyetlerinin sürdürülmesi esnasında krediye ihtiyaç duyduğunu belirtmiştir. Üyelerin yarısından fazlası bir banka veya bir başka finansal kuruluştan kredi kullandığını, kredi geri ödemelerinin devam ettiğini ve finansal kuruluşlarda kullanılabilir kredi limitlerinin bulunduğunu ifade etmişlerdir. Üye firmalar kullandıkları kredi karşılığı aşağıdaki verilen varlıklarını teminat olarak göstermiştir.

- Şirket sahibinin imzası, 9 firma
- Şirket sahibinin kişisel varlıkları, 4 firma
- Arsa ve bina (varsa), 4 firma
- Makine ekipman, 2 firma
- Diğer, 1 firma

Anket çalışması, üye firmaların çoğunluğunun faaliyet gösterdikleri iş kollarında herhangi bir Ar-Ge faaliyeti bulunmadığını göstermiştir. Firmaların birçoğu halihazırda ürettikleri ürün ile faaliyetlerini sürdürmektedir. Firmaların son üç yılda yapmış oldukları Ar-Ge faaliyetleri sorgulandığında, 12 firmanın hiçbir faaliyetinin olmadığı, 7 firmanın ise 20 bin TL ile 2 milyon TL arasında faaliyetinin bulunduğu görülmüştür. Ar-Ge faaliyetinde bulunan firmalardan ikisinin Ar-Ge finansmanında devletten veya bir başka kuruluştan (133 bin ve 400 bin TL) sınırlı bir Ar-Ge desteği sağladığı ortaya çıkmıştır. Üye firmaların 2019 yılı üretim faaliyetlerinde sadece 2'sinin KOSGEB (Maden Makine İmalatı, Personel Prim Desteği, ve Ar-Ge İnovasyon projeleri kapsamında) devlet desteğinden yararlandığı belirlenmiştir.

Anket çalışmasında, üye firmaların son üç yıl içinde faaliyet alanlarında farklı süreçlerde yapmış oldukları yeniliklerin düzeyini 1-5 (1, Hiç yenilik yapmadık – 5, Tamamıyla yeniledik) arasında puanlaması istenmiş olup, sorulara verilen cevapların ortalama değerleri Tablo 5'te Likert ölçeğine göre değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonuçlarından üye firmaların farklı süreçlerindeki yenilikçilik çalışmaları düzeyinin “orta/düşük” seviyesinde olduğu sonucu çıkmıştır. Üye firmaların yenilikçilik çalışmaları konusunda sağladığı bilgiler, üyelerin ürün, üretim ve tedarik süreçlerinde orta düzeyde yenilikçilik çalışmaları yaptığını gösterirken rekabet avantajı yaratmak için satış, dağıtım, satış sonrası hizmet ve pazarlama süreçlerinde düşük düzeyde yenilikçilik çalışmaları yaptıklarını göstermektedir.

Üye firmaların faaliyet gösterdiği iş kollarında yarattıkları istihdam ise 2020 yılı için 21 üye firmadan yönetici kademesinde toplam 71 (5'ten az firma sayısı 12 olup ortalama 4 kişi), üretim kademesinde ise toplam 560 (5'ten az firma sayısı 9 olup ortalama 28 kişi) kişidir. Üye firmaların çoğunluğu (16 tanesi) faaliyetlerine 2000'li yıllardan sonra Limited Şirket yapısında başlamış olup bu üye firmalardan 14'ü şirket sermayesinin %100 pay sahibidir (34-100, ortalama 88).

Tablo 5. Üye Firmaların Faaliyetlerinde Yeniliklerle İlgili Görüşleri

Sorular	Ortalama	Değerlendirme
Ürün veya hizmetleriniz	3,24	Orta
Üretim süreçleriniz	2,95	Orta
Tedarik süreçleriniz	2,86	Orta
Genel yönetim süreçleriniz	2,86	Orta
Pazarınız	2,57	Düşük
Satış ve ya dağıtım süreçleriniz	2,52	Düşük
Satış sonrası hizmet süreçleriniz	2,52	Düşük
Pazarlama süreçleriniz veya yöntemler	2,38	Düşük

Kaynak: MMUAM, 2020

MAKZON kümelenmesi üyesi firmalarda şirket yöneticileri ortalama 25 yıl (10-42) çalışmış olup bu doğrultuda yöneticilerin kendi faaliyet alanlarında önemli bir deneyime sahip olduğu değerlendirilebilir. Üye firmaların yarısına yakınının uluslararası geçerliliği olan bir kalite sertifikası ve/veya CE belgesine sahip olması da uluslararası geçerliliği olan bir kalite sertifikasına sahip olunmasının önemini üye firmalarca kavranmış olduğunu göstermektedir. Ancak, e-ticarete durum böyle değildir. Ankette,

sadece 4 firmanın e-ticaret yaptığını ifade etmesi, üyelerin genelinin e-ticaretin önemini tam olarak kavramadığını düşündürmektedir.

5.1. Rekabetçilik Analizi: Porter'ın Beş Güç Modeli

Porter'ın beş güç modeli, bir sektördeki rekabeti ve karlılığı etkileyen beş yapısal değişkeni tanımlar (Porter, 1980). Bu beş rekabet gücü, "yatay" rekabetin üç kaynağını içerir. Bunlar, ikame ürünlerden, piyasaya yeni giren firmalardan ve mevcut (yerleşik) firmalardan gelen rekabettir. "Dikey" rekabetin iki kaynağı: tedarikçilerin ve alıcıların gücüdür (QuickMBA, 2020).

İkame Ürün Tehditleri: İkame ürün, pazardaki bir ürün veya hizmete uygun bir alternatiftir. Bir endüstride ikame ürünlerin mevcudiyeti, tüketicilerin fiyat hassasiyetini belirler. Bir ürün için ikameler fazlalaştıkça; tüketicilerin sahip olduğu fiyat duyarlılığı artar. İkame ürünlerle birlikte fiyat yükselirse, talep düşecektir. İkame ürünlerin tehdidi, fiyat artışlarına sınırlar getirebilir, ciroyu ve karlılığı azaltabilir. Aksine, ikame ürünler az ise, tüketiciler fiyat artışlarına duyarsızlaşacak ve talep değişmeden kalacaktır bu durum da karlılık üzerinde ters bir etki yaratacaktır.

Giriş Tehdidi: Pazara yeni giren firmalar, rekabeti artırarak ve karlılığı düşürerek mevcut firmaları tehdit edebilir. Pazara giriş engelleri (sermaye gereksinimleri, ölçek ekonomileri, mutlak maliyet avantajı, ürün farklılaştırma, dağıtım kanallarına erişim, devlet ve yasal engeller ve misilleme), yeni giren firmaların tehditlerini önleyebilir. Pazar, yüksek giriş engellerine sahip olduğunda, sektörün daha düşük rekabet ortamı nedeniyle firmaların daha yüksek karları olur. Alternatif olarak, giriş engelleri düşük olduğunda, kar marjları azalır ve rekabet artar.

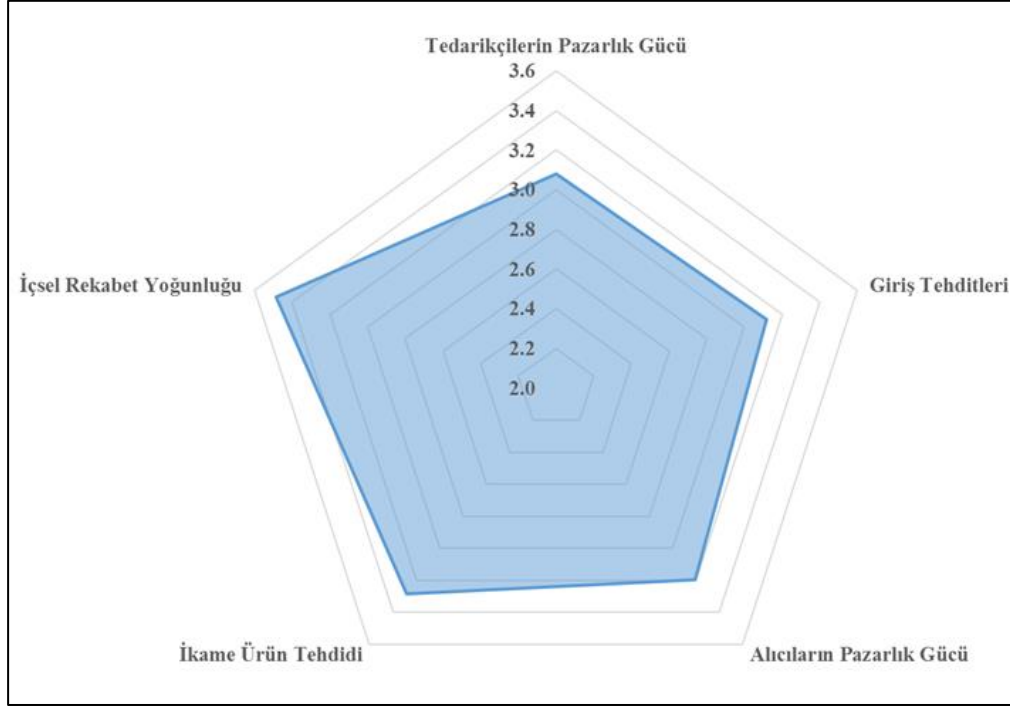
Rekabetin Şiddeti: Bir sektördeki yerleşik şirketler arasındaki rekabetin yoğunluğu, altı faktör arasındaki etkileşimlere bağlıdır. Bunlar: Yoğunlaşma, rakiplerin çeşitliliği, ürün farklılaşması, aşırı kapasite ve çıkış engelleri ve maliyet koşulları (ölçek ekonomileri ve sabit ve değişken maliyet oranları). Bu altı faktör tarafından desteklenen şiddetli fiyat rekabetine sahip sektör, sektör çapında kayıplara neden olabileceğinden daha az arzu edilir.

Alıcıların Pazarlık Gücü: Pazarlık sürecindeki denge eksikliği alıcıya yarar sağladığında pazar daha az caziptir. Alıcının büyüklük ve konsantrasyonundan, farklılaşmamış ürünlerden, fiyat duyarlılığından ve bilgisinden yararlanma yeteneği, alıcı gücü yaratır. Alıcılardan gelen baskı, fiyatları aşağı çekebilir ve piyasadaki karlılığı düşürebilir, bu durum da piyasayı daha az çekici hale getirir.

Tedarikçilerin Pazarlık Gücü: Tedarikçiler, ürünleri önemli olduğunda, az ikame olduğunda, üreticinin değiştirme maliyetleri yüksek olduğunda ve tedarikçiler yoğunlaştığında üreticiler üzerinde pazarlık gücü kazanabilirler. Tedarikçiler, değer zinciri üzerindeki güçlerini kullandığında, fiyatları ve miktarları kontrol edebilirler. Tedarikçilerin yüksek pazarlık gücü, pazara yeni giriş yapanlar için cazip gelmeyebilir.

5.2. Porter'ın Beş Güç Modeli : Maden Makineleri Sektörü

Rapor kapsamında yapılan Maden Makineleri Sektörü rekabet gücü analizi, Porter'ın ortaya attığı beş güç analizi çerçevesinde kurgulanmıştır. Anket çalışmasından sağlanan bilgiler değerlendirildiğinde, elde edilen bulgular ortalama değerler üzerinden Şekil 25'te özetlenmiştir. Sektördeki rekabeti ve karlılığı etkileyen bu beş yapısal faktör, ankette Likert ölçeğinde 1-5 arasında puanlanmıştır.

Şekil 25. Maden Makineleri Sektörü Porter'ın Beş Gücü (ortalama değerler)

Kaynak: MMUAM, 2020

Alıcıların Pazarlık Gücü (3.2) : Orta

Türkiye’de, 2019 yılında madencilik sektöründe faaliyet gösteren 50 kamu, 6.142 özel olmak üzere toplam 6.192 iş yeri bulunmaktadır (MAPEG, 2020). Bu iş yerlerini, işletme faaliyetine göre açık işletmeler, yer altı işletmeleri ve cevher hazırlama tesisleri olarak üç gruba ayırmak mümkündür. Açık işletme faaliyetinde bulunan özel işletmeler ihtiyaçlarının neredeyse tamamını inşaat makineleri sektöründen karşılayan nispeten küçük maden işletmeleri olup, maden makineleri pazarında ciddi bir pazar gücüne sahip değildir. Yer altı işletmelerinde ise maden makinelerine özellikle kazı, tahkimat, nakliyat, havalandırma, su atımı ve elektrifikasyon alanlarında yoğun olarak ihtiyaç duyulmaktadır. Geçmişte yer altı işletmelerinde tahkimat sisteminde yoğun olarak ahşap kullanılmakla birlikte son dönemde ülke genelinde maden üretiminde hedeflenen üretim miktarlarına ulaşılabilmesi için hem kamuda hem de özel işletmelerde madenlerde mekanizasyon uygulamalarının yaygınlaştırıldığı görülmektedir. Bu gelişme gelecek yıllarda maden makineleri sektöründe özellikle kömür işletmelerinde mekanik kazı ve tahkimat sistemlerinde ciddi bir talep yaratabilecektir. Mekanik tahkimat sistemlerinin üretimde kullanılması durumunda küçük bir ayak (kömürde kazı yapılan yer) için bile çok sayıda tahkimat ünitesine ihtiyaç olunması (yüksek finansman ihtiyacı) ve Türkiye’de bu sistemlerin ilk yurt dışından tedarik edilmesi (marka sadakati) gibi nedenler özellikle ulusal tedarikçiler üzerinde kısmi de olsa bir pazar gücü yaratacaktır. Araştırma konusu üye firmalarda maden makineleri sektöründe alıcıların pazarlık gücünü orta seviye olarak değerlendirmiştir. Bu doğrultuda, alıcıların pazarlık gücünü artıran en önemli faktör olarak bu makine teçhizatın alıcıya ciddi bir maliyet oluşturması ve ikame ürün fazlalığı olarak değerlendirmektedir.

Rekabet Derecesi (3.5) : Yüksek

Türkiye’deki maden makineleri sektörü çoğu durumda inşaat makineleri sektörü ile iç içe geçmiş olmakla birlikte özellikle yer altı kömür madenciliği açısından değerlendirildiğinde tehlikeli ortamlarda çalışabilecek ekipmana gereksinim duyması nedeni ile inşaat makineleri sektöründen ayrılmaktadır. Bu

kapsamda ağır makine teçhizatın tedariki genellikle yurt dışı tedarikçilerden temin edilmekle birlikte, bu ekipmanların tamir bakımı çoğunlukla iş makineleri sektöründe faaliyet gösteren firmalarca sağlanmaktadır. Bu iş kolunda (iş, inşaat ve maden makineleri) irili ufaklı çok sayıda firma olması nedeniyle bu sektörde özellikle tamir bakım ve yedek parça imalatında firmalar arası rekabet yüksek gözükmektedir. Rekabeti artıran faktörler arasında ise ikame ürünlerin fazlalığı, ürün satış şartlarının ve fiyatlarının bilinirliği ve fiyatların ayarlanabilirliği öne çıkmaktadır.

Anket çalışması; üye firmaların çoğunluğunun faaliyet gösterdiği pazarda, rekabet ettiği firma sayısının birden fazla (2-10) olduğunu, üye 5 firmanın ise tek bir firma ile rekabet ettiğini ve 1 firmanın ise 100'lerce firma ile rekabet ettiğini ve bu firmaların neredeyse yarısının kayıt dışı üretim faaliyetinde buldukları bilgisini göstermektedir. Ankette, üye firmaların faaliyet gösterdiği pazarda rekabet seviyesi ve rekabet şekli ile ilgili sorular 1-5 (1 Kesinlikle katılmıyorum – 5 Kesinlikle katılıyorum) arasında puanlaması istenmiş olup sorulara verilen cevapların ortalama değerleri Tablo 6'da özetlenerek Likert ölçeğine göre değerlendirmesi ile birlikte verilmiştir. Buna göre üye firmalar faaliyet gösterdikleri pazarda rekabetin yüksek olduğu görüşündedir. Pazardaki rekabet şeklinin de kendilerinden büyük firmalarca fiyat üzerinden yapıldığı görüşündedirler.

Tablo 6. Firmaların Faaliyet Gösterdiği Pazardaki Rekabet ile İlgili Görüşleri

Sorular	Ortalama	Değerlendirme
Rekabet seviyesi çok şiddetliydi	3,47	Yüksek
Rakiplerimizin fiyatları düşük olduğu	3,29	Orta
Rakiplerimiz bizden daha büyük olduğu	2,88	Orta
Rakiplerimizin ürünleri kaliteli olduğu	2,47	Düşük
Rakiplerimizin ürünleri iyi bilindiği	2,41	Düşük
Rakiplerimizin satış sonrası hizmetle	2,13	Düşük

Kaynak: MMUAM, 2020

Giriş Tehdidi (3.1): Orta

Türkiye'de inşaat makineleri sektöründe ulusal ve uluslararası piyasalarda faaliyet gösteren öncü birçok firma bulunmaktadır. Maden makineleri sektöründe, özellikle kömür madenlerinde gaz ve toz patlamaları riski olması nedeniyle tehlikeli ortamlarda çalışacak makinelerde; alıcının marka sadakati olması, maden makineleri pazarında faaliyet gösterebilmek için sermaye gereksiniminin yüksek olması bu sektöre girecek yeni firmalar için yüksek bir giriş tehdidi oluşturmaktadır. Anket çalışmasında, üye firmalar, maden makineleri pazarı için giriş tehdidini orta seviye olarak değerlendirmiştir. Buna göre pazara yerel bazda küçük ölçekli özel üretim yolu ile girişler mümkün olabilecektir.

İkame Ürün Tehditleri (3.3): Orta

Maden makineleri sektöründe özellikle yer altı kömür madenciliğinde kullanılan (kazı, yükleme nakliyat, havalandırma vb.) makine teçhizatın doğrudan ikame edilebilirliği düşük olmakla birlikte, çok sayıda ucuz alternatifler vardır ve alıcılar arasında geçiş maliyetleri düşüktür. Anket uygulanan üye firmalar tarafından, maden makineleri pazarı için ikame ürün tehdidi orta seviye olarak değerlendirilmiştir.

Tedarikçilerin Pazarlık Gücü (3.1): Orta

Maden makineleri pazarına hizmet veren çoğu tedarikçinin (metal) sektör yoğunlaşması yüksek olup farklılaşması düşüktür. Onları diğerlerinden ayıracak çok az şey vardır ve üreticilere nispeten düşük tedarikçi değiştirme maliyetleri avantajı sağlar. Anket uygulanan üye firmalar, maden makineleri imalatı için tedarikçilerin pazarlık gücünü orta seviye olarak değerlendirmiştir.

5.3. SWOT Analizi ile Mevcut Durum Değerlendirmesi

SWOT analizi, bir projede ya da bir ticari girişimde kurumun, tekniğin, sürecin veya durumun güçlü ve zayıf yönlerini belirlemek, iç ve dış çevreden kaynaklanan fırsat ve tehditleri saptamak için kullanılan stratejik bir planlama tekniğidir (Bangsa ve Sutarman, 2018). Zonguldak maden makineleri kümelenmesi için yapılan SWOT analizinde katılımcılara maden makineleri sektöründe Zonguldak özelinde öne çıkan önceden belirlenmiş sektörle ilgili çeşitli faktörleri 1-5 (1-Kesinlikle katılmam, 5-Kesinlikle katılırim) arasında puanlaması istenmiş olup verilen cevapların ortalama değerleri Tablo 7’de özetlenerek Likert ölçeğine göre en yüksekten en düşüğe doğru sıralanarak değerlendirilmesi ile birlikte verilmiştir.

Tablo 7. SWOT Analizi: Üyelerin Güçlü ve Zayıf Yönler ile Fırsatlar ve Tehditler

Güçlü yönler	Ortalama
Maden makineleri ve yedek parçalarının üretimi konusunda sahip olunan deneyim	4,3
Sahip olunan deneyim	4,2
Bölgenin köklü madencilik geçmişi	3,8
Filyos Vadisi Projesi’nin sağlayacağı olanaklar	3,7
Satış sonrası hizmet yetkinliği	3,7
Zonguldak’ta taş kömürü havzasında kurulu olması	3,6
Kamuyla ilişkiler	3,6
Bölgedeki gelişmiş entegre demir çelik tesislerinin mevcudiyeti	3,5
MAKZON üyeliği	3,5
Nitelikli yönetim	3,4
Bölgedeki enerji santrallerinin mevcudiyeti	3,3
Pazarlama yetkinliği	3,2
Finansal kaynaklar	3,2
Sermaye	3,1
Markalaşma	3,1
Yüksek kaliteli ürünlerin üretilebilmesi	3,1
Tedarik yetkinliği	3,0
Nitelikli personel	3,0
Tedarik için bölgenin alternatif ulaşım olanaklarına sahip olması	2,8
Düşük maliyetli ürünlerin üretilebilmesi	2,8
Kurumsallaşmış olma	2,8
Ar-Ge altyapısının ve destekleyici kurumların varlığı	2,7
İhracat yetkinliği	2,7
İthalat yetkinliği	2,7

Zayıf yönler	Ortalama
Nitelikli personel	3,1
Sermaye gereksinimi	3,1
Pazarlama yetkinliği	3,1
Finansal kaynak ihtiyacı	3,1
Kurumsallaşmış olma	3,1
İmalat işlemlerinde yetersiz süreçler	3,0
Alacak devir hızı (vadesi geçmiş alacaklar)	3,0
Markalaşma eksikliği	3,0
İhracat yetkinliği	2,9
Ar-Ge kabiliyeti	2,9
İthalat yetkinliği	2,9
Kamuyla ilişkiler	2,7
Nitelikli yönetim	2,6
Satış sonrası hizmet yetkinliği	2,5
Tedarik yetkinliği	2,4
Zonguldak'ta kuruluyor olması	2,2

Fırsatlar	Ortalama
MAKZON çatısı altında maden makineleri alanında faaliyet gösteren firmaların kümelenmesi	4,5
Yerli ve milli üretime sağlanan destekler	4,3
Ülkemizde kamu ve özel sektör madencilik faaliyetlerinin yaygın olması	4,0
Kamunun ihracat, yatırım, Ar-Ge vb. destekleri	3,9
Kamu alımlarında yerli ürün tercih politikası	3,8
Kamunun ulaşılabilirliği (istek veya görüş bildirmenin kolaylığı)	3,8
İç pazarda yerli ürünlerin az olması	3,7
Türk menşeli ürünlerin dünya pazarlarındaki bilinirliği	3,5
Ucuz iş gücü	3,3
Döviz kurlarındaki yükselme	2,6
Covid-19 pandemisi	2,1

Tehditler	Ortalama
Piyasada nitelikli personel yetersizliği	4,5
Fiyat istikrarsızlığı (girdilerde ve satışlarda)	4,4
Üniversite sanayi iş birliğinin yeterli seviyeye ulaşmaması	4,3
Enerji ve akaryakıt maliyetlerindeki yükselme	4,3
Döviz kurlarındaki artış	4,2
İç pazarda daralma	4,1
Bürokratik süreçler	4,0
Covid-19 pandemisi	3,9
Ekonomik ömürlerini tamamlamış makinelerin üretimde kullanılmaya devam edilmesi	3,9
Piyasadan yatırım sermayesi bulmak	3,7
Piyasadan işletme sermayesi bulmak	3,7
Dış ticaret mevzuatı	3,6
Gümrük mevzuatı	3,3
Gümrük işlemleri	3,3
Bankalardan kredi bulmak	3,2
Tehlikeli işyeri ortamlarında ATEX sertifikalı ürünlerin kullanımının yasal zorunluluğu	3,0
Türkiye menşeli ürünlerin itibarı	2,9
Ülkemizde madencilik projelerine yapılan yatırımlar	2,6

Kaynak: MMUAM, 2020

Anket çalışması sonucunda; üye firmalar, maden makineleri ve yedek parçalarının üretimi konusunda sahip olunan deneyim ve tecrübeyi en güçlü yön olarak değerlendirirken, nitelikli personel, sermaye gereksinimi (yetersizliği), pazarlama yetkinliği, finansal kaynaklar, kurumsallaşmış olma gibi faktörleri de orta seviye zayıflık olarak belirlemişlerdir. Üye firmalar, MAKZON çatısı altında maden makineleri alanında faaliyet gösteren firmaların kümelenmesi, yerli ve milli üretime sağlanan destekleri ve Türkiye’de kamu ve özel sektör madencilik faaliyetlerinin yaygın olmasını en büyük fırsat olarak görürken, piyasada nitelikli personel yetersizliği, fiyat istikrarsızlığı (girdilerde ve satışlarda), üniversite sanayi iş birliğinin yeterli seviyeye ulaşmaması, enerji ve akaryakıt maliyetlerindeki yükselme, döviz kurlarındaki artış gibi faktörleri de en büyük tehdit olarak görmektedir.

5.4. İhtiyaç ve Talep Durumunun Değerlendirilmesi

Makine sanayi, genellikle küçük ve orta ölçekli işletmelerin yoğun olduğu bir sanayi sektörüdür. Türkiye’de, “Makine Sektörünün Geliştirilmesi ve Yüksek Teknolojili Ürünlere Dönüşüm Sağlanması ile Rekabetçi Bir Yapıya Kavuşmak” hedefi 11. Kalkınma Planında ifade edilmiştir. Türkiye’de üretimi sınırlı düzeyde olan yer altı maden makineleri ile ilgili yerleştirilme de önemli hedefler arasında yer alıp gereken destekler sağlanmalıdır. Bu kapsamda özellikle kamu alımlarında yerli ürün desteklerinin geliştirilerek sürdürülmesi, özel sektörde kurumsallaşmanın ve kümelenmenin desteklenmesi, Ar-Ge ve yatırım teşvik yapısının maden makineleri sektörü özelinde değerlendirilmesi, insan kaynağının farklı meslek seviyelerinde (mesleki eğitim, yükseköğretim) nitelik ve yetkinliğinin geliştirilmesi, üniversite-sanayi iş birliklerinin geliştirilmesi, ihtisas sanayi sitelerinin oluşturulması gibi hususlar önem arz etmektedir. Madencilik endüstrisinde “kurumsal kültür” diğer pek çok endüstriden farklı olarak son derece belirleyici bir unsur durumunda olup deneyim ve uzmanlık çok büyük önem taşımaktadır.

BAKKA tarafından başlatılan “Maden Makineleri Pazar Araştırması” çalışması kapsamında yapılan görüşmeler (yerinde, çevrim içi) ve incelemeler (anket analizleri) değerlendirildiğinde makine sektöründe

ihtiyaç ve talebin daha çok yerel pazardan (TTK, özel kömür işletmeleri, termik santraller vb.) geldiği anlaşılmaktadır. Mekanizasyon çalışmaları kapsamında, üretim bölgeleri olarak ifade edilen uzunayaklarda önceliğin ahşap tahkimat malzemesi yerine mekanize çelik tahkimat sistemleri kullanılmasına verildiği görülmektedir. Mekanize tahkimat ünitelerine (yarı mekanize, tam mekanize, esnek mekanize) oluşan talep son yıllarda genelde yurt dışından ithalat yoluyla (Çin, Çekya) karşılanmıştır. 2019 yılından itibaren TTK Maden Makineleri Fabrikası İşletmesi ile MAKZON kümelenmesi çerçevesinde ZESOB A.Ş. MEKSA'da mekanize tahkimat üniteleri üretim faaliyetleri başlamış olup yakın zamanda TTK'ya teslimlerin gerçekleşeceği ifade edilmiştir. Zonguldak kömür havzasında faaliyet gösteren bazı kurumsal özel sektör yer altı kömür işletmelerinin de ortam koşullarına uygun olarak tasarlanan bu tahkimat sistemlerini (esnek mekanize) kullanmaya başladığı veya başlayacağı belirtilmiştir. Yer altında uygulama esnasında gerekli verim ve performansın sağlanması durumunda bu ihtiyaç ve talebin kısa ve orta vadede devam edeceği beklenmektedir.

Yer altında nakliyat ile ilgili sorunların verimlilik ve ekonomiklik çerçevesinde azaltılabilmesi için; mekanize yer altı yükleyici, akülü lokomotif, taşıma band sistemi gibi maden makineleri ekipmanlarına da kısa vadede talep geleceği görüşmelerde ifade edilmiştir. Bu beklentilerin gerçekleşmesinde özellikle özel sektör işletmecileri açısından kömür ticaretindeki fiyat değişimlerinin de önemli etkisi olacağı vurgulanmaktadır. Taş kömürü için güncel ortalama 70 \$/ton fiyatının kısa vadede yükselmemesi ve/veya ihtiyaç duyulan devlet desteklerinin sağlanamaması durumunun, özel sektörün mekanizasyona geçiş konusunda gecikmelere yol açacağı ifade edilmiştir.

Maden makineleri ile ilgili tamir-bakım, yedek parça talep pazarının mevcut durumda iyi olduğu rapor kapsamında yapılan görüşmelerden anlaşılmış, ihtiyaçların önemli oranda karşılanabildiği ve gelecekte bu durumun gelişerek devam etmesinin beklenildiği ifade edilmiştir. Zonguldak kömür havzasında yakın bir zamanda faaliyete geçmesi planlanan ve özel sektör yatırım ölçekleri daha büyük olan Armutçuk, Amasra-B ve Bağlık yer altı kömür üretim çalışmaları ile bu ihtiyaç ve taleplerin ivme kazanacağı beklenmektedir.

Rapor hazırlık çalışmaları kapsamında yapılan saha ziyaretlerinde; mevcut imalat atölyelerinin (Zonguldak İş Geliştirme Merkezi, Karaelmas Sanayi Sitesi vb.) maden makineleri imalatı için ortam, büyüklük ve altyapı olanakları açısından yetersiz olduğu tespit edilmiştir. İhtisas Maden Makineleri Sanayi Sitesinin faaliyete geçmesi ve muhtemelen ZESOB A.Ş. üzerinden yapılacak ortak imalat atölyesi oluşturulması ile kısa ve orta vadede farklı bölgesel havza koşullarına uygun, kaliteli maden ekipmanları ve yedek parça imalatı mümkün hale gelebilecektir. Bu kapsamda ZESOB A.Ş. MEKSA yönetim yapılandırması ve karar alma mekanizmasında değişikliğe gidilmesine ihtiyaç olduğu, sektör uzmanlarının da yer aldığı yetkili bir danışma kuruluna gereksinim olacağı tespit edilmiş olup, MAKZON oluşumu çerçevesinde bu değişime gidilmesi önerilmektedir. Yapılan görüşmelerde mevcut kapasiteler (üretim, insan kaynağı vb.) ile imalat altyapı olanakları ile kısa vadede bölgesel ve orta vadede yurt dışı pazarlara erişimin ancak sınırlı olarak mümkün olacağı ifade edilmektedir. MAKZON kümelenmesi ve iş birliği şeklinde yapılacak projeler ile bu durumun, kazanılacak deneyimlerin de etkisi ile değişim gösterme potansiyeli bulunmaktadır.

Zonguldak'ta endüstriyel mirasın korunması ve turizme kazandırılması amacıyla Üzülmüş Kültür Vadisi projesinde çalışmalara başlanmıştır (BAKKA, 2021). Proje kapsamında, Zonguldak ili Merkez ilçesi Üzülmüş Mevkiinde Üzülmüş Eski Lavuar Binası ve Eski Atölye Binasına işlev kazandırılması planlanmaktadır. Maden Makineleri İhtisas Sanayi Sitesinin Üzülmüş Kültür Vadisi ile Zonguldak Teknopark arasında yer alan bir alanda projelendirilmesi planlanmaktadır. Bölgede ayrıca, Karaelmas Sanayi Sitesi, TOKİ Konutları, Üzülmüş Kömür Yıkama Lavuarı ve TTK Üzülmüş Müessesesi bulunmaktadır. Proje alanı lojistik açıdan avantajlı bir konumda (D750 kara yolu, liman, demir yolu, havalimanı, Maden Makineleri Fabrikası, Mithatpaşa Tüneli vb.) bulunmaktadır. D750 kara yolunda Üzülmüş Tünelinin açılması ile bölgenin trafik yoğunluğunda önemli azalma olmuştur. Küçük ölçekli işletmelerin yer alacağı İhtisas Sanayi Sitesinin Teknopark ile birlikte Üzülmüş Kültür Vadisi proje

alanına yakın bir konumda yer alması durumunda endüstriyel miras yapıları ile uyum sağlayacak şekilde projelendirilmesi önerilmektedir. Makine imalatı ile ilgili orta ve büyük ölçekli yatırımlar için TR81 bölgesinde yer alan Filyos Endüstri bölgesi ve Organize Sanayi bölgeleri uygunluk yönünden incelenmelidir. Küçük ölçekli maden makineleri imalatı, yedek parça üretimi, tamir-bakım ağırlıklı işletmelerin yer alacağı İhtisas Sanayi Sitesi, sektör ile ilgili marka ulusal ve uluslararası firmalar için önemli servis hizmetleri (bakım, onarım, yedek parça) sağlama potansiyeline sahiptir.

Maden Makineleri İhtisas Sanayi Sitesinin yeni nesil sanayi sitesi yapısına uygun “yerli, yenilikçi, yeşil” olarak tasarlanması ve modern altyapıya (enerji, atık, arıtma, yalıtım vb.) sahip olması gerekmektedir. İhtiyaç doğrultusunda farklı büyüklükte iş yeri alanlarının oluşturulmasına olanak sağlayacak şekilde iş yeri bölümlendirmelerinin modüler özellikte tasarlanması tavsiye edilmektedir. Zonguldak Kömür Havzasında maden makineleri imalatı, tamir ve bakımı tarihçesi önemli bir endüstriyel miras oluşturmaktadır. Bu tarihçeyi yansıtabilecek şekilde İhtisas Sanayi Sitesi bünyesinde Üzülmüş Kültür Vadisi projesi ile uyumlu olarak ayrı bir sergi alanı oluşturulması önerilmektedir. Bu kapsamda örneğin hafta sonlarında, gerekli iş güvenliği önlemlerinin alınması koşuluyla, rehber eşliğinde geçmiş ve güncel maden makineleri imalatının anlatıldığı ziyaret programları hazırlanabilir. İhtisas Sanayi Sitesine isim belirlemede, bölgenin endüstriyel kültür tarihçesini yansıtabilmesine dikkat edilmelidir. Proje alanı yakın çevresinde yer alan Maden Müzesi ve Gökgöl Ziyaretçi Merkezi bütüncül olarak değerlendirildiğinde bölgenin endüstriyel kültür ve turizm açısından bir cazibe merkezi oluşturma potansiyeli bulunmaktadır.

Türkiye’de yer altı kömür madenlerinde nakliyat ekipman ihtiyaçları (lokomotif, yükleyici, monoray vb.) ağırlıklı olarak ithalat ile karşılanmaktadır. Bölgede gerek TTK gerekse özel sektör kömür işletmeleri ile yapılan görüşmelerde yerileştirme konusunda önceliğin yer altı nakliyat ekipmanlarına verilmesi gerektiği belirtilmiştir. Bu kapsamda, yer altı yükleyici konusu özellikle vurgulanmıştır. Yer altı lokomotifleri konusundaki ihtiyaçların ise zaman içinde oluşan bilgi birikimi, deneyim, tamir-bakım ve yedek parça olanakları ile revizyon çalışmaları aracılığıyla çözülebildiği belirtilmiştir. TTK’da ATEX ve ALSz özellikli 159 adet lokomotif mevcut olup, 151 adedi çalışır durumdadır. Bunlardan 121 adedi akülü, 38 adedi ise dizeldir. TTK’da en son akülü lokomotif alımı 2008 yılında Slovakya’dan yapılmış olup 6 tonluk (30 KW) lokomotif için yaklaşık 140 bin avro, 17 tonluk (2x45 KW) lokomotif için 227 bin avro ödeme yapılmıştır (Kiraz, 2020). Tersine mühendislik ve Ar-Ge yaklaşımlarıyla, gelecekte ihtiyaç olması durumunda yenilikçi, daha düşük maliyetli, yerli akülü lokomotif imalatının mümkün olduğu tespit edilmiştir.

Yer altı madenlerinde kullanılabilen yer altı yükleyiciler çok amaçlı ve mini yükleyici şeklinde ayrılabilir (Şekil 26). Yükleyicilerin önemli bir avantajı, ataşmanlar aracılığıyla gerektiğinde çok amaçlı (delici, kırıcı vb.) değerlendirilebilmesidir.

Şekil 26. Yer Altı Madenlerinde Kullanılmakta Olan Yükleyiciler

a. Çok amaçlı elektro-hidrolik yükleyici



Kaynak : Duvas-Uni, 2021

b. Mini yükleyici



Kaynak : Alpin, 2021

TTK'da çeşitli müesseselerde bulunan toplam 31 adet elektro-hidrolik yükleyici mevcut olup bunlardan 27 adedi 1993 yılında Almanya'dan Deilmann-Haniel firmasından tedarik edilmiştir. En son satın alımların 2016'da 1 adet, 2018'de ise 3 adet olmak üzere Çekya'daki Duvas-Uni firmasından gerçekleştiği ifade edilmiştir. 65 KW gücündeki ATEX sertifikalı çok amaçlı elektro-hidrolik delici yükleyicinin satın alma maliyeti 280 bin avro olarak gerçekleşmiştir (Kiraz 2020). Eski yükleyiciler verimli ekonomik ömürlerini doldurmuş olup tamir-bakım ile yedek parça maliyetleri oldukça fazladır.

Yer altı kömür madenlerinde yükleyici gibi iş makinelerinin kullanılabilmesi için ATEX sertifika alma zorunluluğu bulunmaktadır. Bu durum, yer üstü madenlerinde kullanılan benzer özelliklere sahip iş makinelerine kıyasla önemli maliyet artışına neden olup ayrıca imalat için özel uzmanlık gerektirmektedir. Yer altı kömür madenlerinde ihtiyaç duyulan elektrik cihaz üretiminde de ATEX ve ALSz zorunluğu Test ve Sertifikasyon konusunun yer altı maden makineleri imalatı için ne denli önemli olduğunun bir göstergesidir. Bu kapsamda, Türkiye'de yerli imalatı bulunan çok amaçlı mini yükleyicilerin yer altında kömür madenlerinde kullanımına uygun hale getirilmesi için konu ile ilgili uzman kurumlar ve/veya firmalar iş birliği içinde çalışmalar gerçekleştirmelidir. Gerekirse alan ile ilgili uluslararası kurumlardan teknik destek alınmalıdır.

Zonguldak bölgesinde hidrolik sistemler konusunda uzman firma ve kalifiye eleman eksikliği bulunmaktadır. Hidrolik sistemler, ileri teknoloji tahkimat (tam mekanize) ve elektro-hidrolik yükleyici imalatları için önemli bir sorun teşkil etmektedir. Yer altı maden makineleri imalatı alanında sektörün önemli firmaları (S-Tech, Alpin Makine vb.) hidrolik sistemler konusunda uzman firmalar ile çözüm ortaklığına gitmektedir. Zonguldak maden makineleri kümelenmesi için hidrolik sistemler konusunda Ankara OSTİM İŞİM kümelenmesi ile iş birliğine gidilmelidir.

Yer altı madenleri için çok işlevli yer altı yükleyici yerli imalatında Alpin Makine ve Talpa Maden firmaları ön plana çıkmaktadır. 1998 yılında kurulan Alpin Makine; tarım traktörleri ithalatı ve satışı alanındaki faaliyetlerini, zaman içerisinde iş makineleri sektörüne kaydırarak, 2008 yılında mini yükleyici imalatına başlamıştır. Firma çalışması zor, küçük alanlar için geliştirdiği iş ve maden makineleriyle efektif çözümler sunmaktadır. 2012 yılında maden sektöründe kullanılması için özel olarak tasarlanan Türk Patentli ve Tübitak Onaylı Mini Taşıyıcı ile yer altı yükleyicisi LHD modellerinin imalatına başlamıştır. Artan ürün çeşitliliği ve üretim ile Alpin Makine 2015 yılında 30 bin m² lik yeni fabrikasına taşınmış ve 2016 yılında metalik maden sektörünün ihtiyaçları doğrultusunda ürün geliştirerek Tübitak destekli Yer Altı İlk Yardım ve Tahlisiye Aracını tasarlamıştır. Ardından kaya delici aracının tasarımını tamamlayarak ilk prototip modellerini üretmiştir. Türkiye pazarında kazanılan deneyimler doğrultusunda ihracata ağırlık vererek Güney Amerika ülkeleri ve Tunus'a 2017 yılında ihracata başlamıştır (Alpin, 2021). İzmir-Torbalı'da imalat faaliyetlerini gerçekleştiren firma aynı zamanda Ankara OSTİM İşim Kütmesi üyesidir. Talpa Maden iş makineleri sektöründe servis, yedek parça ve mühendislik hizmeti sağlamaktadır. Madencilik sektöründe ekipman bakımı konusunda uzmanlaşmış olan firma, yılların deneyimi ile yerli maden ekipman markası "Talpa" yı yaratmıştır. Dizel ve elektrik bataryalı yer altı yükleyiciler imalatı yapan firma, dar yer altı galerilerinde yer altı kamyon imalatına da başlamıştır (Talpa, 2021). Yer altı kömür madenlerine yönelik yerli çok işlevli yer altı yükleyici imalatı için ilgili firmalar ile iş birliği görüşmelerinin yapılması önerilmektedir.

Yer altı yükleyiciler imalatı ile ilgili uluslararası iş birlikleri konusunda özellikle yer altı taş kömürü madencilik sektöründen çıkmış olan Almanya ve Avrupa Yeşil Mutabakatı çerçevesinde yakın gelecekte çıkma potansiyeli bulunan Çekya'da yer alan deneyimli firmalar incelenmiştir. Teknoloji ve/veya firma transferleri konusunda Almanya'da "German Mining Solutions" ile Çekya'da "Duvas-Uni" firmaları ön plana çıkmaktadır. German Mining Solutions firması galeri açma ve çok işlevli yer altı yükleyici makinelerinin imalatı, revizyon, bakımı ve onarımı ile ilgilidir. Makine imalatı ve ek parçalar ağırlıklı olarak Almanya'da üretilmektedir. 2016 yılında kurulan German Mining Solution (GMS) GmbH, 2018'den itibaren Almanya'nın Moers kentinde bulunan Maas Group'un finansal ve stratejik şemsiyesi altında bir yönetimle birlikte çalışmaktadır. Çekirdek ekibin her üyesi madencilikte maden makineleri imalatı ile ilgili

15 yıldan fazla profesyonel deneyime sahiptir. Firmanın başlıca hizmetleri maden ve makine mühendisliği alanı ile danışmanlık ve yedek parça işinden oluşmaktadır (German Mining Solution, 2021). Duvas-Uni firması Çekya'da 2001 yılında maden makineleri (delici ve ankraj makine, yükleyiciler ve çok işlevli makineleri) için bir üretim ve hizmet organizasyonu olarak kurulmuştur. Şirket, toplam 11 çalışanıyla Pržno'daki kiralık tesislerde makinelerin üretimine ve onarımına başlamıştır. Çalışanlar, ticari ve teknik hizmetler merkezi olan FERRUM'un eski deneyimli çalışanlarına dayanmaktadır. Firma artık faaliyetlerini kendi tesislerinde yürütmektedir. Şirket yaklaşık 50 kişiyi istihdam etmektedir (Duvas-Uni, 2021). Yer altı kömür madenlerine yönelik çok işlevli yer altı yükleyici alanında makine-ekipman, bilgi birikimi, teknoloji transferi ve ortak imalatı için ilgili firmalar ile iş birliği görüşmelerinin yapılması önerilmektedir.

6. ZONGULDAK MADEN MAKİNELERİ SEKTÖRÜ KÜMELENME STRATEJİLERİ VE DESTEKLER

6.1. Sektörün Akıllı Uzmanlaşma, Yenilikçilik ve Kümeleme Yaklaşımları Çerçevesinde Gelişimi

Michael Porter'ın 1990 yılında "coğrafi olarak yakın bağlantılı şirketler grubu ve belirli bir alandaki ilişkili kurumlar" olarak önerdiği iş kümelenmesi kavramının güncellenerek düzenlenmesi yenilikçilik (inovasyon) kümesi tanımını ortaya çıkarmıştır. Ekosistem içinde yer alan şirketler ve aktörler ile birlikte gelişen ilişkiler, yeni teknolojilerin gelişimini teşvik etmekte ve öğrenmeyi hızlandırmaktadır (Porter, 1998). Porter'ın vurgusu; becerilere, tedarikçilere, müşterilere, özel bilgilere, tamamlayıcı ürünlere ve hizmetlere daha kolay erişim yoluyla elde edilen rekabet avantajı üzerinedir ve düşük maliyetlerle yüksek kaliteye ulaşımı öngörmektedir. Yüksek teknoloji terimi, az sayıda ve güçlü şirketlerin ancak karmaşık yaklaşımlarla rekabet edebildiği bir alan olduğu yanılığını beraberinde getirmiştir. Aslında, düşük teknoloji endüstri diye bir şey yoktur. Yalnızca düşük teknoloji şirketler vardır. Bu şirketler güncel teknolojiyi kullanmamakla birlikte, üretkenliği ve yenilikçiliği güçlendirmeye dönük deneyimleme çabası içindedirler. İş makineleri, imalat, mikro-elektronik, bilişim gibi endüstriyel homojenlikler ise kümeler arasında oluşan ayrımları ortaya koymaktadır (Porter vd., 2010).

Eş değerli bağlar ve uzun mesafeli sektörler arası ilişkiler yoluyla, iki veya daha fazla küme, tek bir küme veya Süper Yenilik Kümesine (Süper-COI) dönüşebilecek kadar yakın bir iş birliğine girebilir (Engel ve Del-Palacio, 2009). Bu duruma iki örnek olarak Silikon Vadisi-Tayvan ve Silikon Vadisi-İsrail Süper Kümeleri verilebilir. İlk örnek, Silikon Vadisi'nden evlerine dönen Tayvanlıların getirdiği sosyal ve profesyonel bağlantıların sonucunda, Tayvanlı kümelemenin Silikon Vadisi firmaları için ürün üreticisi olarak uzmanlaşmasıdır. İkinci örnek ise, ABD ve İsrail'in geniş mühendislik ve bilimsel kaynak havuzları arasındaki geleneksel bağlardan oluşturdukları Ar-Ge merkezi uzmanlaşması ve sonrasında İsrail'in Silikon Vadisi şirketlerine ev sahipliği yapmasıdır. Bu tür kümeler arası ilişkiler, uluslararası düzeyde oluşmakla birlikte ulusal kümelerin gelişimi açısından yol gösterici nitelikler taşımaktadır.

Kümelemelerin ortaklaşa kurdukları iletişim platformları ile uzmanlaşma seviyelerini arttırdıkları görülmektedir. Parlayıcı ve patlayıcı gazların oluşturduğu tehlikeli ortamlar, yer altı kömür madenciliğinin doğasında yer almaktadır. Bu ortamlarda kullanılan makine ve teçhizatlar ise kendine has tasarım gereksinimleri ile benzerlerinden ayrılmaktadırlar. Maden makineleri imalatı ihtiyaç duyduğu farklı gereksinimlerle, genel makine imalat bilgisine ek olarak, uzmanlığa dayalı yenilikçi yaklaşımlar gerektirmektedir. Kömür üretim faaliyetlerinin desteklenmesi için kurulan Maden Makineleri Fabrikası, Zonguldak havzasında maden makineleri alanında uzmanlaşmanın merkez eksenini oluşturmuştur. Bünyesinde Araştırma ve Geliştirme birimini de barındıran işletme, bölgenin maden makineleri sektöründe belirleyicisi ve yönlendiricisi konumundadır.

Fabrika çevresinde özel teşebbüslerin yığılmaları, yer altı kömür üretiminde kullanılan makine, teçhizat ve elektrikli donanım üretimi alanında işletmeleri uzmanlaşmaya zorlamıştır. MAKZON çatısı altında birleşen firmaların, kümeleme yaklaşımına öncü adımlarını atmaları, uzmanlaşma ve yenilikçi ürün geliştirme konusunda ilerleme istekliliğini ortaya koymaktadır. Dernek çatısı altında faaliyetlerini yürüten MFA firması, toz ve gaz maske üretimi yapmaktadır. Uluslararası ve ulusal düzeyde sertifikalı solunum koruyucu maske imalatı yapan firma, Türkiye'nin ilk ve en büyük, Avrupa'nın da lider üreticileri arasında yer almaktadır. Ürün geliştirme ve araştırma ile birlikte, ürün sertifikalandırma konusunda farkındalığa ve etkinliğe sahip olan firma, kümeleme çalışmalarında da etkin biçimde yer almaktadır. Daha önce Çin'den ithal edilen esnek mekanize tahkimat teçhizatının üretim faaliyetlerini üstlenen Mesleki Eğitim ve Küçük Sanayi Destekleme Vakfı'nın (ZESOB-MEKSA) havzada yer alan diğer işletmelerle yaptığı iş birlikleri, kümeleme faaliyetlerinin pozitif bir çıktısı olarak değerlendirilmektedir.

Maden makineleri sektöründe gereksinim duyulan ürünlerin çeşitliliği, maden makineleri kümelenmesinin de geniş bir ürün yelpazesinde üretim gerçekleştirmesi sonucunu doğurmuştur. Havalı delici ve kırıcı makineler üretimi yapan ER-Dİ makine yurt dışı ihracat yapma başarısı göstermiştir (Uzun, 2020a). Benzer biçimde, talaşlı imalat ile yedek parça üretimi alanında faaliyet gösteren Güngör Makine yedek parça imalatı yapmaktadır. Firma, makine imalatı gerçekleştirme istekliliği ve eğilimi içindedir (Güngör, 2020). Farklı kapasitelerde yer altı vagon üretimi ile birlikte vinç imalatı yapan Çınar Makine, aynı zamanda müşteri talepleri doğrultusunda makas imalatı gerçekleştirmektedir (Çınar, 2020). Geleneksel talaşlı imalat ile birlikte, alev sızdırmaz elektrikli yedek parça makine imalatı yapan firmaların, kümelenme içerisinde yer alıyor olması, faaliyetlerin tamamlayıcı iş birlikleri ile geliştirilebileceği sonucunu doğurmaktadır. Bölge dışından kümelenmeye katılan Ekspro Elektrik temsilcisi; ATEX (explosion proof) özellikli elektrik malzemelerinin, yer altı madenciliği ile birlikte, kimya sanayisinden doğal gaz endüstrisine, savunma sanayisinden kozmetik sanayisine kadar birçok farklı alanda kullanıldığını belirtmiştir (Okay, 2020). Kümelenmenin gelecek perspektifi ve yönelimleri açısından önemli bir tespit olarak görülen eğilim, yenilikçilik yaklaşımlarını da yönlendirici niteliktedir.

Kümelenmede yer alan işletmeler; ürettikleri ürünlerin pazarlama faaliyetlerini kendi bünyelerinde gerçekleştirmekte, satışlarını Zonguldak havzası ile birlikte, yurt içi ve kısıtlı oranda da olsa yurt dışı piyasalara ulaştırabilmektedir. Firmaların ihracatları; genel anlamda deneyimlerin rastlantısal duyumu ve ilişkileriyle şekillenmekte, uzmanlaşmış bir organizasyon kullanılmamaktadır. MAKZON yapılanmasının internet ortamında tanıtım, pazarlama ve bilgilendirme faaliyetleri bulunmamaktadır. Yapılanma sürecini tamamlama aşamasına gelen derneğin; yapısı ve faaliyetleri ile birlikte, üyelerini ve üyelerinin ürün ve hizmetlerini de tanıtan içeriklerin yer alacağı aktif internet sitelerinin oluşturulması gereklidir. Özellikle yurt dışı pazarlarda farkındalığın sağlanabilmesi için içeriklerin, Türkçe ve İngilizce ile birlikte hedef pazarların yerel dillerinde de hazırlanması, kümenin küresel piyasalarla etkileşimini güçlendirecektir. Günümüzde dijital ortam iletişiminin sağladığı faydalar özellikle yurt dışı piyasalara kolay erişim fırsatlarını da beraberinde getirmektedir. Bu bakımdan sadece içeriklerin sunulduğu internet sayfalarından daha çok, ilişkileri ve ilişki yönlendirmelerine de olanak sağlayan etkileşimli dijital bir altyapının dernek bünyesinde kurulması faydalı olacaktır. Örneğin, ürün ya da ürün gruplarında karşılaşılan problemler tanıtılarak, problemlerin ve olası çözüm önerilerinin ilgili kişi, firma ve araştırma kuruluşları ile paylaşımın sağlanarak, araştırma odaklı ilişkilerin gelişimi sağlanabilecektir.

Zonguldak havzasında sahip olunan köklü madencilik birikimi, maden makineleri alanında da deneyim ve tecrübe gelişimini sağlamıştır. Bu niteliği ile bölge; Türkiye’de üretilen ya da ithal edilen maden makinelerinin performans ve yetkinlik değerlendirilmelerinde bir referans olarak değerlendirilmektedir. Havzada başarı ile kullanılan makine ve teçhizatlar, bu referans orijininin yola çıkarak, Türkiye madencilik sektöründe yaygın kullanıma geçebilmektedir. Maden makinelerinin performanslarının deneyimlenebildiği bölge; özgün, güncel makinelerin geliştirilebilmesi açısından fırsatları içinde barındırmaktadır. Ancak, kümelenme yaklaşımı içinde yer alan firmalar, devletten veya uluslararası kuruluşlardan herhangi bir hibe, sübvansiyon almamıştır. Firmaların proje destek başvuru sayıları ve miktarları ise oldukça düşüktür. Kümelenmede yer alan firmalardan 12’si herhangi bir Ar-Ge faaliyetinde bulunmazken, 7 firma 20.000 ila 2 milyon TL arasında Ar-Ge harcaması yapmıştır. Bu süreçte, devletten 533 bin TL Ar-Ge desteği kullanmışlardır. Bu bulgular, derneğin özellikle Ar-Ge faaliyetlerinin yapılandırılarak genişletilebilmesi açısından öncü bir yaklaşım sergilemesi gerekliliğini ortaya koymaktadır. Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi bünyesinde faaliyetlerine başlayan Maden Makineleri Uygulama ve Araştırma Merkezi ile sistematik bir iletişim ağının kurgulanarak, araştırma ve geliştirme faaliyetlerinin olgunlaştırılması gerekliliği, kümelenme faaliyetlerinin gelişimi açısından kritiktir. Kümelenmenin, dijital altyapısını geliştirdiği ölçüde, üretim faaliyetlerinde karşılaştıkları problemler ve gereksinimlerle ilgili bilgi ve dokümanları birleştiren, biçimlendiren ve sunabilen bir birim oluşturma gerekliliği bulunmaktadır. Problem tanımlarının geliştirilerek, özgün, yenilikçi çözüm fikirleri ile buluşmasını sağlayacak şeffaf yaklaşımlar, nitelikli Ar-Ge faaliyetlerinin gelişimini hızlandıracaktır.

Kümelenmede yer alan firmalar; üretim kapasitelerini geliştirmek, üretim maliyetlerini düşürmek ve gelişmiş üretim teknolojilerini kullanabilmek için ortak bir üretim merkezi kurulması konusunda mutabakat içindedirler. Özellikle havzada bulunmayan ya da erişimi zor olan üretim olanaklarının yer alacağı bu merkezde, tezgâhların seçimi, kapasitelerin etkili kullanımı, üyeler arasında kullanım prosedürlerinin ve önceliklerinin planlamasının yapılması gerekmektedir. Talaşlı imalat ile üretim yapan firmaların dışsal rekabeti ile birlikte içsel rekabetinin de yoğun olduğu göz önünde tutulduğunda, derneğin düzenleyici rolü öne çıkmaktadır. Daha önce belirlenen ortak kullanım alanında, ortak üretim fırsatlarının oluşturulması ile birlikte, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Teknopark'ının yer alması, kümelenmenin üretim ve ürün geliştirme kabiliyetini destekleyecektir. Ayrıca, Teknopark ile birlikte, Maden Makineleri Uygulama ve Araştırma Merkezinin faaliyetlerini, oluşturulan bu ortak alanda sürdürmesi, Ar-Ge faaliyetlerini geliştirecektir.

MAKZON yapılaşması içerisinde yer alan firmaların ürünleri orta-düşük teknoloji seviyelerinde yer almaktadır. Diğer gelişmekte olan ülkelerde olduğu gibi, üretilen ürünler benzerlerinden kopyalanarak elde edilmiştir. Yapılan görüşmelerde, bu durum teyit edilmiştir (Akkurt, 2020). Ürünlerin havza işletme koşullarında denenmesiyle ortaya çıkan bölgeye özgü gereksinimler, ürün üzerinde iyileştirme çalışmalarını da beraberinde getirmiştir. Ancak bu iyileştirmeler, mühendislik yaklaşımlarından daha çok, deneyimlemelerle şekillenmiştir. Sonuç olarak, dernek bünyesinde yer alan firmaların ürünleri, gelişen teknolojik değişimlere uyum sağlamada yetersiz kalmıştır. Ayrıca, deneyimlemeler sonucunda elde edilen kazanımların, sistematik bir dokümantasyonu bulunmamaktadır. MAKZON derneği, öncelikle paydaşlar arasında sağlıklı iletişim kanallarını oluşturarak, sahip oldukları deneyimlerin nitelikli aktarımını sağlayacak sistematikleri geliştirmelidir. Usta çırak ilişkisi temelinde deneyimlerini aktaran işletmelerin; ürünlerini güncel teknolojik gelişmeler ekseninde, uyumunu sağlayacak yaklaşımları ortaya koymakta güçlüklerle karşılaştıkları görülmektedir. Diğer sektörlerde olduğu gibi, akıllı ve otonom sistem ve makinelerin hızla gelişerek güncellendiği dünyamızda, maden makinelerinin de elektronik kontrol sistemleri ve yazılımlar ile desteklenerek akıllı, esnek ve birbirleri ile haberleşebilir nitelikte ürünlerin geliştirilme gereksinimi bulunmaktadır. Endüstriyel anlamda tehlikeli ortam olarak en üst seviyede koruma sınıfında nitelendirilen, yer altı kömür işletmeciliğinde kullanılan alev sızdırmaz maden makine üretebilme kabiliyetine sahip firmaların, çözüm ortaklıkları ya da yakın kümelerle iş birliği yaparak, güncel teknolojiye uyum sağlamış, katma değeri yüksek maden makineleri üretiminin gerçekleştirilebileceği düşünülmektedir. Özellikle Ankara OSTİM'de faaliyet gösteren İŞİM kümelenmesi ile olası iş birlikleri, kümelenme bilinci ve faaliyetlerinin olgunlaşma hızını arttıracaktır. İŞİM kümelenmesi içerisinde yer alan üniversiteler, kamu kuruluşları ve sivil toplum kuruluşları arasında tesis edilen ilişki sistematığının ve deneyimlerinin maden makineleri kümelenmesi tarafından içselleştirilmesi, sektör benzerliğinin yarattığı fırsatlar kadar önem taşımaktadır.

Son yıllarda orta ve yüksek eğitim kurum öğrencilerinin katılımı ile gerçekleştirilen teknoloji odaklı yarışmalar, kümelenme faaliyetleri içerisinde yer alan firmalar için de kazanımlar sağlayabilmektedir. Eğitim kurumlarında rekabetçi anlayışla şekillenen öğrenci grupları, başta uzay, uydular, havacılık olmak üzere diğer mühendislik alanlarında, ürün üretici sektörlerin kullandığı gerçek tasarım ve üretim süreçlerini uygulayarak yapıcı alanlar (makerspace) oluşturmaktadırlar. Akran psikolojisi ve akademik danışmanlar eliyle şekillenen gruplar kendileri için kazanımlar elde ederken, sektörün ihtiyaç duyduğu nitelikli personel ihtiyacını karşılamak için de potansiyel oluşturmaktadırlar. Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi bünyesinde yer alan Grizu-263 Uzay Takımı öğrenci yarışmalarında kazandığı ulusal ve uluslararası ölçekte başarılar ile birlikte Türkiye'nin ilk cep uydusunu üretme başarısını göstermiştir. Elde edilen kazanımlardan yola çıkarak, maden makineleri alanında hazırlanacak rekabetçi ve hedef odaklı bir öğrenci yarışmasının bölge eğitim kuruluşları için de yapıcı alanlar (makerspace) oluşturacağı, öğrenci, öğretmen, akademisyen birlikteliğini geliştireceği düşünülmektedir. Bu yapıcı alanlarda, kümelenmenin ihtiyaç duyduğu problem çözümleri bitirme ödevi, tez çalışmaları ile desteklenerek sonuç odaklı ve yenilikçi çözümler elde edilebilmektedir. İŞİM kümelenmesi de benzer faaliyetleri uygulayarak eğitim kurumları arasında nitelikli iş birlikleri geliştirmiştir (Gökalp ve Akyüz, 2020). Eğitim kurumlarında

yer alan yapıcı alanların, kümelenme içerisinde yer alan firmalar ile yakın ilişkisini sağlayacak ortak çıkar odaklı mekanizmaların ve desteklerin sağlanması, tasarım ve ürün geliştirme konusunda işletmelerin ihtiyaç duyduğu yenilikçi yaklaşımları ve fikirleri uygulama fırsatı sunacaktır.

Küresel ölçekte kömür üretimi sektörü incelendiğinde, Almanya gibi gelişmiş ülkelerde üretim faaliyetlerinin azalmasına rağmen, maden makineleri imalatı sektöründe satış rakamlarının artışı ilgi çekicidir (VDMA Mining, 2020b). Uzun vadede kömür üretiminin alternatif enerji kaynaklarına olan eğilimin, kömür üretiminde daralma ile sonuçlanacağı hususunda sektör temsilcilerinin mutabakatı bulunmaktadır. Bölgenin maden makinelerinde sağladığı kazanımlarını, bilgi ve tecrübe birikimlerini yurt dışı gelişen pazarlarda orta vadede kullanabilmesi olanaklıdır. Kazakistan, Kolombiya gibi gelişen pazarlar bu açıdan hedef olarak değerlendirilebilir. Yakın zamanda Batı Karadeniz Bölgesinde bulunan doğal gaz rezervleri ve rezervlere en yakın liman olma konumu ile Filyos Vadisi Projesi orta vadede Zonguldak Maden Makineleri Kümelenmesinin yönelimini belirleyecek potansiyel taşımaktadır. Yer altı madencilğinde kullanılan makine ve teçhizat üretiminde gerek duyulan alev sızdırmaz (explosion proof) özellikler doğal gaz üretim ve iletim sektörü için de kritiktir. Bu bakımdan maden makinelerinde sağlanan kazanımların doğal gaz sektörüne adaptasyonu sağlanarak kümelenme faaliyetlerinin orta vadede genişletilebileceği öngörülmektedir.

Gelecekte hidrojen enerjisinin dünyanın artan enerji gereksinimini karşılayabilecek bir alternatif kaynak olduğu değerlendirilmektedir. Gelişmiş ülkeler hidrojen enerjisi alanında yoğun şekilde, büyük ölçekli teknolojik araştırma ve geliştirme programları yürütmektedirler. Yeni bir analize göre, yenilenebilir hidrojenin önümüzdeki 10 yıl içinde maliyet açısından rekabetçi olabileceği öngörülmektedir (IEA, 2020). Özellikle ulaşım sektöründe, diğer yakıtların yerine geçme potansiyeline işaret eden gelişmeler, hidrojen üretim altyapısından, dağıtım altyapısına ve istasyonlarına uzanan geniş yelpazede yer alan sektörler, alev sızdırmaz makine ve donanımları için küresel talep oluşturacaktır. Bu bakımdan, yüksek koruma sınıflı makine ve aksamalarının kullanılma gereksinimi, bölgenin bilgi, tecrübe ve yeteneklerini uzun vadede kullanabilme ve uygulayabilme fırsatı sunmaktadır. Ancak, adaptasyon süreçlerinin zamanlaması ve yönetiminin öncelikli planlanması gerekmektedir.

Sektörün akıllı uzmanlaşma, yenilikçilik ve kümelenme yaklaşımları çerçevesinde kısa, orta ve uzun vadeli hedefler belirlenmeden önce, Maden Makineleri Fabrikası'nın sektör konumu ve çalışma modelinin değerlendirilmesi gerekmektedir. TTK ihtiyaçları doğrultusunda üretim faaliyetlerini gerçekleştiren işletmenin, sektörde aktif bir rol üstlenerek, ulusal ve uluslararası talepleri de karşılayabilecek bir potansiyelle erişilebileceği öngörülmektedir. Fabrika bünyesinde faaliyetlerini sürdüren Ar-Ge biriminin, nitelikli tasarımcılarla güçlendirilerek, tehlikeli ortamlarda çalışan makinelerin, tasarım ve üretiminde küresel rekabetçi bir aktör olma hedefi ortaya konulabilecektir. Ar-Ge biriminin, Ar-Ge merkezi olma yolunda ilerlemesi süreci hızlandıracaktır.

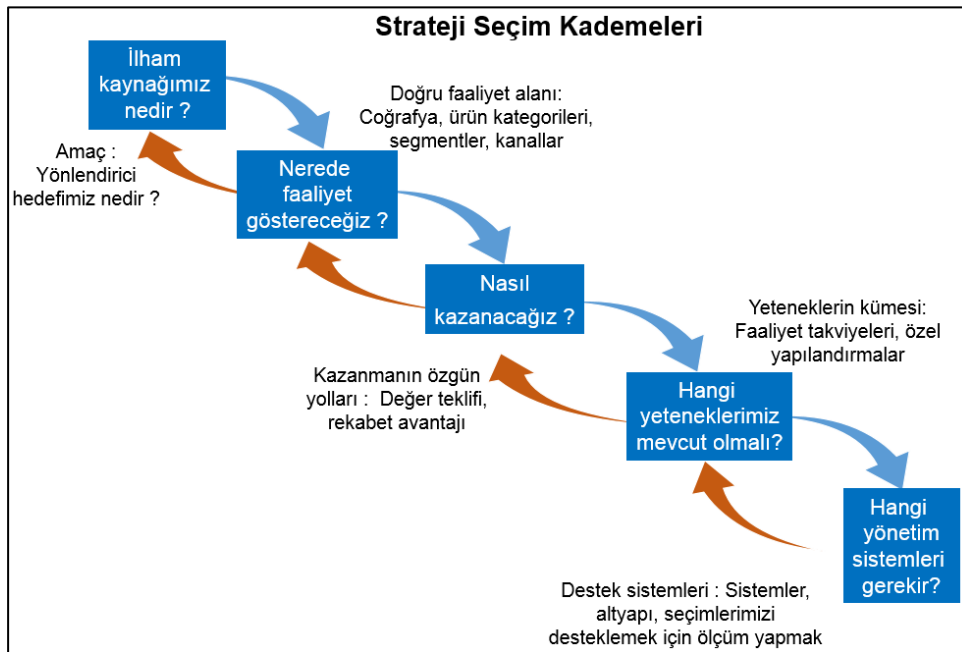
Hedefe ulaşmada, tasarım ve üretim sonrasında gereksinim duyulan test ve sertifikasyon işlemleri, ürün niteliği ile birlikte rekabetçiliği geliştirici ve ürüne karşı güveni oluşturan kritik bir unsur olarak ön plana çıkmaktadır. Özellikle, bölgede faaliyet gösteren firmaların ürünlerini sertifikalandırma işlemleri sırasında karşılaştıkları sorun, maliyet ve gecikmeler yenilikçi ürün geliştirme açısından risk teşkil etmektedir. MAKZON üyesi Enfor mühendislik temsilcisi (Kaya, 2020) ile yapılan görüşme durumu teyit etmektedir. Bölgede faaliyet gösteren nitelikli test merkezi olarak bilinen, geçmişte bu alanda ülkenin tek alev sızdırmaz sertifikasını sağlayan, TTK Alevsızdırmazlık Şube Müdürlüğü, uluslararası standartların güncellemesi sonucunda ortaya çıkan yeni gereksinimleri, talep ve yatırım eksikliği sebebi ile karşılamada yeterli olamamıştır. Bölgede üretilen ürün yelpazesinin genişlemesi ile birlikte, gerek TTK (Kiraz, 2020), TSO (Demir, 2020) gerekse de MFA Maske (Uzun, 2020b) Dilaver Paşa Test Merkezi olarak adlandırılan bir test ve sertifikasyon merkezinin kurulması için girişimlerde bulunmuşlardır. Bu girişimlerin canlandırılarak sonuca ulaştırılması, bölgede yenilikçi ve sürdürülebilir bir ekosistemin oluşumu için önem taşımaktadır.

Maden makineleri sektöründe üretilen ürünlerin çeşitliliği, faaliyetlerini sürdüren işletmelerin geniş yelpazede ürün üretme sonucunu doğurmuştur. Kümelenme iş birliklerinin esnek mekanize sistemlerin üretimi için başlatılmış olması, hedef olarak ortaya konulacak bir makine etrafında birleşilerek markalaştırılması, yerel ve uluslararası piyasalara ürün olarak pazarlanabilmesi potansiyelini de içinde barındırmaktadır (Demir, 2020). MAKZON yapılaşması içinde yer alan maden makineleri üretici firmalarının ölçek büyüklüğü ortak üretim için temel riskler taşımaktadır. Yapılanmada yer alan işletmelerin Ar-Ge faaliyetlerindeki yetersizlikleri, özellikle makine tasarımında, tasarımsal boyutta sorunlarla karşılaşılmasına neden olacaktır. Dernek bünyesinde, firmalar arası eşgüdüm sağlayacak personel ile birlikte, makine tasarımı ve ürün geliştirme faaliyetleri için herhangi bir altyapının bulunmaması, kısa ve orta vadede sonuç alınmasını zorlaştıracaktır. Bu bakımdan derneğin kısa vadede kümelenme destek altyapısını kurgulayarak, ihtiyaç görülen insan kaynaklarını ve fiziksel altyapısını oluşturması önem kazanmaktadır. Elektro-hidrolik yükleyici, elektrikli akülü ocak lokomotif, gibi markalaştırma ile yerel ve dünya pazarlarına açılma hedefi olan ortak bir ürün üzerinde mutabakat sağlandığında, makine tasarım süreçlerini yönetebilen, teknik bilgi birikimi ve deneyimleriyle üretim planlaması ve üretim faaliyetlerini gerçekleştirebilen Maden Makineleri Fabrikası'nın aktif ve lider katılımı gerekmektedir.

6.2. Sektörün Yenilikçilik Stratejisi

Yenilikçilik stratejisi, yeni ürün ve hizmetler alanında pazar portföyü oluşturmak amacıyla geniş bakışla, amaçların ve sunulacak değer önerilerinin tanımlanmasını içerir. Yenilikçilik çalışmalarını karmaşık, dağınık ve kafa karıştırıcı bir işten, sistematik ve basit bir yaklaşıma dönüştürmek mümkün olan en iyi sonucu verecektir. Gelecek için bir yol haritası oluştururken, ortak hedefler doğrultusunda geleneksel boşluklar (iletişim sorunları gibi) ile mücadele edilerek, verimlilik artışı hedeflenmelidir. Yenilikçilik stratejileri geleceğe odaklanmayı ve sektörün yeni ürün ve hizmetlerle pazarda yer almalarını sağlayan yaklaşımlardır. Strateji geliştirirken, yapılan seçimlerin nedenleri gerekçelendirmeler yapılarak kademelendirilmelidir. Temel beş aşamadan oluşan bir kademelendirme, sürdürülebilir bir stratejinin geliştirilmesi için yardımcı olacaktır (Şekil 27).

Şekil 27. Strateji Seçim Kademeleri



Kaynak: Çubukcu ve Doğan, 2020

Zonguldak havzasının sahip olduğu deneyimler, zor koşullarda çalışan makine ve elektrik teçhizatlarını üretebilme kabiliyeti kaynaklıdır. Güncel veriler, gelecek odağında tehlikeli ortamlarda kullanılacak makine ve elektrikli teçhizatlarına ihtiyacın, madencilik sektörü ile birlikte farklı sektörlerde artarak devam edeceği yönündedir. MAKZON yapılanması için yenilikçilik stratejisinin gelecek iş hedeflerini desteklemesi gerekmektedir. Bu sebeple, MAKZON yapılanması için ilham kaynağı, madencilik faaliyetleri için kullanılacak makinelerden daha çok, tehlikeli ortam makineleri ve teçhizatlarının üretimi olmalıdır. Kümelenmede yer alan işletmelerin, mevcut iş modellerinden yararlanarak, ürünleri üzerinde sürekli iyileştirmeler yapması ve yenilikçi ürünlerin elde edilmesi hedeflenmelidir.

MAKZON kümesi, bölgede yer alan Türkiye Taşkömürü Kurumu ihtiyaçları ile birlikte, coğrafi konumun sunduğu fırsatları değerlendirerek, faaliyet gösterdiği pazarları genişletebilme olanağına sahiptir. Fırsatları kullanabilmek için müşteri istek ve taleplerinin gerçekçi biçimde irdeleyerek anlamak önem taşımaktadır. Küme içerisinde yer alan işletmelerin olası pazarlarda ihtiyaçlarını dinleyen, tespit eden ve ihtiyaçların karşılanması için çözüm ortakları ile iletişim kuran sistematik bir yapıya gereksinim bulunmaktadır.

Pazarlama faaliyetleri yenilikçi ürün ve hizmetlerin yaygınlaştırılması için iyi kullanılması gereken bir araç olarak ortaya çıkmaktadır. Tüketici ihtiyaç ve taleplerinin, rakiplerden daha iyi şartlarda karşılandığı algısının oluşturulması, pazarlama için temel faaliyet eksenini belirlemektedir. Günümüzde müşteri beklentilerinin karşılanması, eskisinden daha çok bilgiye ve teknolojik gelişime ihtiyaç duymaktadır. Yenilikçi yaklaşım ve stratejilerin sektörler için sürekli geliştirilmesi günümüz dünyasında zorunlu ve hayati önem sergilemektedir. Üretilen mal ve hizmetlerin uluslararası ve yeni pazarlarda yer alabilmesini sağlayacak yollar stratejik bir seçimidir. Seçimi yapabilmek için kümelerin ve işletmelerin uyguladığı farklı yenilikçilik stratejileri kısaca gözden geçirilmelidir.

- Teknolojik gelişmelerin güçlü bir Ar-Ge birimi ile takip edildiği saldırgan yenilikçilik stratejisinde yenilikçi ürünler rekabet oluşmadan pazara sürülerek avantaj elde edilir. Üründe ilk olmak, kısa ve orta vadede yüksek pazar payının alınabilmesini ve ürünle ilgili yenilikçi değişimlerin daha kolay ve hızlı yapılmasını sağlar. Rakiplerin karşılık verme süresi kısaldığında, pazarda güçlenmeleri zorlaşır. Üründe yenilikçi yaklaşımların devam ettirilmesi, uzun vadede yüksek pazar payının elde edilmesini sağlar.
- Pazara ilk giriş risklerinden kaçınarak, gelişen teknoloji olanaklarından faydalanmasını esas alan savunmacı yenilikçilik stratejisinde esnek kapasite kullanımı ve üretimi temel alınır. Yeni bir ürün için kapasiteler değiştirilebilir ya da dönüştürülebilir.
- Düşük işçilik ve malzeme maliyeti olanaklarına sahip işletmelerin, düşük risk yaklaşımıyla uyguladıkları taklitçi yenilikçilik stratejisinde düşük fiyat ve makul kalite anlayışı öne çıkar. Ancak pazarda yönlendirici ya da dönüştürücü aktör olabilme rolü, taklitçi yaklaşımla elde edilemez. Düşük kar payı ve kütleli üretim ile hedefe ulaşılabilir.
- Büyük ve teknolojik açıdan güçlü işletmelerin takip edildiği bağımlı yenilikçilik stratejisinde ancak müşteri talepleri doğrultusunda ürünlerde kısmi değişim ve yenilik sağlanır. Müşteri talebi olmadıkça, işletmeler ürün ve hizmetlerinde değişim ve yeniliğe gitmezler.
- Belirli bir müşteri kesimine hitap eden geleneksel yenilikçilik stratejisinde tüm pazar değil, benzerlerinden farklı olan talepler ön plandadır. Maliyet, kalite ve yenilikçi ürün tasarımı temel alınarak ana strateji eksenini oluşturulur.
- Ürünün markalaşma yolu ile farklılaştırılarak müşteri tercihlerinin yöneltildiği farklılaştırma yenilikçilik stratejisinde hizmet tasarımında ve Ar-Ge faaliyetlerinde müşterilerin işletmeye olan bağlılığı artırılmaya çalışılır. Mal ve hizmetlerin rakipler tarafından hızla taklit edilebildiği günümüzde, sadık müşteri profili oluşturularak kazanım sağlanır.

- İşletmelerin Ar-Ge faaliyetlerine bağlı kalmadan yenilikçi dış kaynaklara yöneldiği açık yenilikçilik stratejisinde; iş gücü, tecrübe ve bilginin hareketliliği geliştirilmektedir.
- Pazarda ihtiyaçların yeniden tanımlandığı mavi okyanus stratejisinde yeni ihtiyaçlar ve ihtiyaçların karşılanma yöntemleri ortaya konulmaktadır. Uygulanan stratejide rekabet bir ölçüt değildir, tüketiciye yeni ve farklı faydalar sağlayacak ürün ve hizmetlerin geliştirilmesi ön plandadır.
- Ölçek ekonomisi oluşturabilecek üretim yeteneğine sahip, yenilikçi ve Ar-Ge çalışmalarına önem veren işletmeler fırsatları izleme stratejisinde pazar liderinin zayıf yönlerini bulmaya çalışırlar. Yenilikçi ürünlerini, rakip zayıflığı ve zamanın uygunluğunu gözeterek pazara sürerler.

MAKZON yapılaşmasının ölçek büyüklüğü, taklitçi yenilikçilik stratejisini uygulamaya zorlamaktadır. Ancak başlangıç stratejisinin kümenin sahip olduğu inovasyon yeteneklerinin ve iş birliklerinin geliştirilmesi ile farklılaştırma yenilikçilik stratejisine yönelmesi makul bir yaklaşım olarak ortaya çıkmaktadır. Günümüzde, sadece ürün tedariki değil, tanımlanabilir bir süre içinde ürünün verimli biçimde kullanılabilirliği, müşterilerin tercihlerini şekillendirmektedir. Destekleyici tamir, bakım ve servis hizmetlerinin, makul bir süre içerisinde güvenilir ulaşılabilirliği ve kalitesi, pazarda yer almanın anahtar unsurları arasında yer almaktadır.

Bir bilgi ekonomisinin gelişmesi ile birlikte büyümesi gerçeğinin farkına vararak üniversiteler bölgesel kalkınmanın itici güçleri arasında yer alabilmektedir. Bilgi ve yenilik üreticileri kritik bir destek altyapısını oluşturmak için stratejiler geliştirmektedirler. Yerelleştirilmiş bilgi akışlarıyla ilgili teorik bilgiler, bir şirket içindeki bilgi üretiminin ve yenilikçi faaliyetlerin, araştırma üniversiteleri ve Ar-Ge ile uğraşan kümelenmelerde daha verimli olma eğiliminde olacağını göstermektedir. Üniversiteler, araştırma enstitüleri ve yenilikçi faaliyetlerde bulunan işletmeler genellikle birkaç belirli bölgede veya kentsel alanda yoğunlaşmıştır. Üniversitelerin endüstriyel yeniliğe sadece yeni tür teknolojik gelişimler sunarak değil, aynı zamanda çeşitli etkileşimler yoluyla da katkıda bulunma olanağına sahiptir. Yenilikçilik ile ilgili bilgi alışverişi ortak bir anlayış dili ve güven gerektirmektedir. Ortak bir anlayış dilinin geliştirilmesi ise ancak kümelenmede Ar-Ge faaliyetlerine başlamak ile mümkün olacaktır.

Ele alınan stratejiler ile birlikte değerlendirildiğinde Zonguldak maden makineleri sektörünün akıllı uzmanlaşma, yenilikçilik ve kümelenme yaklaşımları çerçevesinde öncelikli kısa vadeli hedefleri ele alınmıştır (Tablo 8).

Tablo 8. Zonguldak Maden Makineleri Sektörünün Akıllı Uzmanlaşma, Yenilikçilik ve Kümelenme Yaklaşımları Çerçevesinde Kısa Vadeli Hedefleri

Kısa Vadeli Hedefler (1 Yıl İçinde Planlanan)

1. MAKZON bünyesinde dijital altyapının oluşturulması. İnternet üzerinden küme firmaları, ürünleri ve pazarlanması için etkileşimli aktif bir internet sitesinin kurulması.
2. MAKZON kümelenme faaliyetleri ve kümeler arası iş birliklerinin geliştirilmesi için yeterli insan kaynakları ve fiziki altyapısı bulunan sorumlu eşgüdüm biriminin oluşturulması.
3. Ortak üretim atölyesi ile ilgili çalışmalarının tamamlanması ve üretim yeteneklerinin geliştirilmesi.
4. Ortak üretim atölyesi ile birlikte, ortak ürün tasarım ve ürün geliştirme faaliyetleri için insan kaynaklarının ve fiziki altyapısının oluşturulması. Üniversite ve ilgili eğitim araştırma kurumları arasında iletişim sistematüğini oluşturması.
5. Maden Makineleri Fabrikasının, TTK kurum içi ihtiyaçları ile birlikte, ulusal ve uluslararası üretici aktör olarak faaliyet göstermesini sağlayacak düzenlemelerin yapılması.
6. Ankara'da sektör benzerliği ile öne çıkan İŞİM kümelenmesi ile kovalent bağların kurulması.

Kaynak: MMUAM, 2020

Tablo 8'de belirtilen kısa vadeli hedeflere ilişkin, olası başarı kriterleri için öneriler verilerek açıklama ve değerlendirmeler yapılmıştır.

1. Organizasyonların ve işletmelerin kurumsal derinliği sahip oldukları internet sitelerinin güncelliği, zenginliği, güvenilirliği ve ulaşılabilir bilgileri ile değerlendirilmektedir. Makzon kümelenmesi içerisinde yer alan tüm işletmelerin, ürettiği ürünlerin ve/veya verdiği hizmetlerin yer aldığı bir internet sitesi öncelikli olarak kurulmalıdır. Kümelenmede yer alan tüm işletmelerin güncel iletişim bilgilerinde yer alacağı internet sitesinin, içerik yetkilisi ve tasarımcısı belirlenmelidir. İşletmelerin pazarda referans olabilecek tüm işleri, ayrıntılı olarak internet sitesinde tanıtılmalıdır. Üç aylık bir süre içerisinde zengin içerikli bir internet sitesi kurulumu mümkündür. Gereksinim duyulan altyapı doğrudan kümelenme bünyesinde kurulacak bir sunucu vasıtasıyla yapılabileceği gibi sunucu kiralama yöntemi de tercih edilebilir.
2. MAKZON bünyesinde diğer kümeler, işletmeler, kurumlar ve üniversite ile iletişimden sorumlu bir destek birimi kurulması gerekmektedir. Destek biriminde en az bir sekreter ve uzman bulunmalıdır. Bu birim küme içerisinde yer alan işletmelerin tanıtımı amacıyla, ulusal ve uluslararası düzeyde fuarlara ve benzeri etkinliklere katılım için gerekli organizasyonları yapmaktan sorumlu olacaktır. Ayrıca, kümelenmede yer alan işletmelerin sahip oldukları yetenekleri ve kapasiteleri doğrultusunda yenilik odaklı ortak projelerin geliştirilmesi için aktörler arası iletişim köprüsü oluşturacaklardır. Ulusal ya da uluslararası proje çağrılarını takip etmek, küme faaliyetleri ile uyumlu çağrılar tasnif etmek, çağrılar hakkında üyeleri bilgilendirmek, küme dışından tamamlayıcı iş birlikleri için ön araştırma yapmak ve önerilerde bulunmak birimin sorumluluk alanında olmalıdır. Bir yıllık bir süre sonunda en az bir ulusal ya da uluslararası fuara ortak bir stant ile katılım ve en az bir ortak proje başvurusunun tamamlanması birimin kısa vadeli hedefi olarak belirlenmelidir.
3. Kümelenmede yer alan işletmelerin ortak çıkar ve kazanımlarının geliştirilebileceği ortak üretim atölyeleri, yenilikçi fikirlerin somutlaştırılabileceği alanlar olma vasfını da taşımaktadır. İlkesel olarak, seri üretim kabiliyetinden daha çok, ulaşılması zor ve esnek imalat tekniklerinin uygulanması gereken atölyede, hedef, sürdürülebilirlik olmalıdır. Sürdürülebilirliği sağlamak için ihtiyaç analizi yapıldıktan sonra seçilen imalat tekniklerini nitelikli biçimde uygulayabilecek insan kaynağının var olması gerekmektedir. Bir yıllık süre sonunda en az bir esnek imalat tekniğinin ortak kullanım alanında faaliyete geçirilmesi beklenmelidir. İmalat tekniğini uygulamadan sorumlu nitelikli personelin istihdam edilmiş ve gerekli eğitimlerini tamamlamış olması gerekmektedir.
4. Günümüzde üretim kabiliyetlerinden daha çok, tasarımlar ön plana çıkmaktadır. Teknik detayları tamamlanmış ve üretim teknikleri belirlenmiş bir tasarımın üretimini sağlamak, çoğu zaman, yeterli finansal kaynağın bulunması ile mümkündür. Daha basit bir anlatımla, elinizde bir makinenin teknik resimleri mevcutsa üretimini gerçekleştirmek düşünüldüğü kadar zor olmayacaktır. Katma değeri yaratan ana unsur gerçekte tasarımdır. MAKZON bünyesinde gelecekte oluşturulacak Ar-Ge ya da tasarım merkezi için temel teşkil edecek bir tasarım birimi ortak üretim alanında faaliyet göstermelidir. Tasarım biriminde en az bir teknik ressam ve iki mühendis istihdam edilmelidir. Temel yapılanmada, tersine mühendislik tekniklerinin uygulanabileceği yazılımlar ve donanımlar öncelikli olarak sağlanmalıdır. Üç aylık süre sonunda, üç boyutlu model tarama cihazı ve genel amaçlı bir bilgisayar destekli tasarım yazılımı dernek bünyesinde kullanılmaya başlanmalıdır. Bir yıllık süre sonunda, en az üç üründe tersine mühendislik teknikleri kullanılarak geometrik iyileştirmelerin yapılmış olması gerekmektedir. Tasarım birimi, küme üyesi işletmelerden gelen müşteri gereksinimlerini sistematik biçimde kayıt altına alarak problem tanımları geliştirilecektir. Problem tanımları, yetersiz kalınan alanlarda yapılması gereken iş birlikleri hakkında yönlendirici olacaktır. Ayrıca, tasarım birimi küme üyesi işletmelerin iş birlikleri ile sunduğu projelerde teknik destek sağlayacaktır. Birimin bir yıllık süre sonunda en az bir projede aktif olarak yer alması hedeflenmelidir.

5. Maden Makineleri Fabrikasının, TTK kurum içi ihtiyaçları ile birlikte, ulusal ve uluslararası üretici aktör olarak faaliyet göstermesini sağlayacak düzenlemelerin yapılması kurum tercihleri doğrultusunda gerçekleşecektir. Mevcut Ar-Ge biriminin geliştirilerek Ar-Ge merkezi yapılanmasının tamamlanması tavsiye edilmektedir. Kurumsal iradenin aynı yönde oluşması durumunda bir yıllık süre sonunda yapılanmanın tamamlanması sağlıklı olacaktır.
6. Ankara'da İŞİM kümelenmesi, maden makineleriyle sektör benzerliği ve tamamlayıcı unsurları ile öne çıkmaktadır. Genel iş makineleri alanında faaliyet gösteren işletmelerin, MAKZON kümelenmesi ile birlikte alev sızdırmaz iş makineleri üretimi için iş birliği yapılması olanaklıdır. Ayrıca MAKZON kümelenmesinin yetersiz kaldığı elektronik haberleşme, otomasyon ve akıllı sistemler alanında iş birlikleri bölgede üretilen ürünlerin niteliklerini geliştirici nitelikte olacaktır. İŞİM kümelenmesi ile birlikte Soma bölgesinde yer alan maden makineleri üreticileri ile birlikte ortak üretim fırsatları değerlendirilmelidir. Bir yıllık faaliyet süreci sonunda MAKZON kümelenmesi dışında en az üç işletme ile ürün geliştirme ve üretim faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi hedef olarak ortaya konulabilir.

Ele alınan stratejiler ile birlikte değerlendirildiğinde Zonguldak maden makineleri sektörünün akıllı uzmanlaşma, yenilikçilik ve kümelenme yaklaşımları çerçevesinde orta vadeli hedefleri özetlenmiştir (Tablo 9).

Tablo 9. Zonguldak Maden Makineleri Sektörünün Akıllı Uzmanlaşma, Yenilikçilik ve Kümelenme Yaklaşımları Çerçevesinde Orta Vadeli Hedefleri

Orta Vadeli Hedefler (1-5 Yıl İçinde Planlanan)
1. Yer altı kömür madenciliği makinelerinden, benzer özellik gösteren diğer sektörlere adaptasyon için bir eylem planının hazırlanması. Doğal gaz sektöründe kullanılan makine ve teçhizatın tasarım ve üretimi hedeflenmelidir.
2. Sektörel farkındalıkların geliştirilmesi için, bölgede yer alan eğitim kurumları içerisinde yapıcı alanların (makerspace) oluşumu desteklenerek, yakın iş birliklerin oluşturulması. Amaca ulaşmak için, maden makineleri tasarımı alanında, rekabetçi ve yenilikçi, bölgesel ya da ulusal çapta proje yarışmalarının düzenlenmesi tavsiye edilmektedir.
3. Otonom, esnek ve akıllı makineler üreten ya da elektronik donanım, yazılım geliştiren firmalarla tamamlayıcı iş birliklerinin oluşturulması.
4. Bölgede üretimi gerçekleştirilen alev sızdırmaz makineler, teçhizatlar ve yoğun üretime sahip kişisel koruyucu donanımlar için bir test ve sertifikasyon merkezinin kurulması.
5. Yer altı kömür madenleri ile birlikte, diğer kömür dışı madenler ve tehlikeli ortamlarda yoğun kullanıma sahip, genel amaçlı bir makine tasarımının (yükleyici vb.) markalaşma ve küresel rekabetçi hedefi ile ortak üretimi.

Kaynak: MMUAM, 2020

Tablo 9'da belirtilen orta vadeli hedeflere ilişkin, olası başarı kriterleri için öneriler verilerek açıklama ve değerlendirmeler yapılmıştır.

1. Batı Karadeniz Bölgesinde bulunan doğal gaz rezervlerinin karaya çıkış noktası Filyos Limanı olarak belirlenmiştir. Doğal gaz iletim tesislerinde alev sızdırmaz makine ve donanımları ile birlikte yoğun tamir bakım hizmetlerine ihtiyaç duyulacaktır. Alev sızdırmaz elektrikli makine ve donanımlarının MAKZON üyelerinin kuracakları iş birlikleri ile yerli üretiminin sağlanması hedeflenmelidir. MAKZON bünyesinde kurulacak olan tasarım biriminin, üç yıllık bir süre sonunda Tasarım Merkezi şartlarını sağlaması gerekmektedir. Tasarım Merkezi çalışanlarının ulusal ve uluslararası düzeyde maden makineleri ile birlikte, doğal gaz sektörü için ürün tasarımı ve geliştirme alanlarında eğitimlere,

seminerlere ve konferanslara katılması gerekmektedir. Tasarım Merkezi bölgede ve bölge dışında yer alan ilgili yükseköğretim kurumları ile yakın iş birlikleri oluşturmalıdır. MAKZON derneği, kurdukları işletmeler arası iş birlikleri ve üniversiteler ile birlikte 5 yıllık dönem süresince toplam 10 adet ürün geliştirme projesini tamamlamayı hedeflemektedir.

2. Üniversiteler ve meslek okulları ile ilişkilerin geliştirilerek, nitelikli faydaların elde edilebilmesi, sektör gereksinimlerini sürekli paylaşan ortak platformlar ile sağlanacaktır. Özellikle öğrenci, eğitimci ve sektör ile yakın bağlar kurularak teknoloji ve rekabet odaklı öğrenci ekiplerinin oluşumunun teşvik edilmesi, yenilikçilik anlayışında sürekliliği sağlayacaktır. Bölgede tematik bir yarışma ya da yarışmalar düzenlenerek bu tür ekiplerin oluşumu desteklenebilir. Üç yıllık bir süre içinde, bir yarışma organizasyonu düzenlenerek, üniversiteler ve meslek okulları içinde en az üç öğrenci ekibinin oluşumu sağlanmalıdır.
3. MAKZON yapılanması kabul edilebilir makine imalat teknolojisine sahip olmasına karşılık, bilişim, elektronik ve kontrol sistemleri alanında yetkinliği düşük seviyededir. Otonom, esnek ve akıllı makineler üreten ya da elektronik donanım, yazılım geliştiren firmalarla tamamlayıcı iş birliklerinin oluşturularak, üretimi gerçekleştirilen makine ve elektrikli donanımların güncel teknoloji ile uyum sağlanması gerekmektedir. Madenlerde elektronik haberleşme teknolojisi gibi alanlar, bilinen uygulamalar içermektedir. Bu konuya sektör adaptasyonun hızlı biçimde sağlanabileceği düşünülmektedir. Maden makineleri için ortak bir kontrol sistem platform ve yazılımların geliştirilmesi üretilen makine ve donanımların katma değerini yükseltecektir. Maden otomasyonu, maden makineleri kontrol sistemleri ve haberleşme odaklı en az üç orta/büyük ölçekli projenin tamamlanması hedeflenmelidir.
4. Sektörün ihtiyaç ve talepleri doğrultusunda sürdürülebilir bir yapıda güven odaklı test ve sertifikasyon merkezi kurulumu tamamlanmalıdır. Sektör taleplerinin miktarı, işletme giderleri ve yapılması gereken yatırım miktarı kritik önem taşımaktadır.
5. Genel amaçlı bir maden makinesi tasarımının (yükleyici vb.) markalaşma ve küresel rekabetçi hedefi ile ortak üretiminin gerçekleştirilebilmesi, TTK Merkez Atölyeleri, İŞİM kümelenmesinde yer alan genel iş makineleri üreticileri ve Soma bölgesinde yer alan maden makineleri üreticileri ile iş birliği içinde gerçekleştirilebilir. İşletmelerin Ar-Ge merkezi süreçte kritik rol oynayacaktır. Ürün tasarımı, makine parçalarının tedarik zinciri, satış sonrası hizmet ve bakım birimlerinin oluşturulması ile farklılaştırma yenilikçilik stratejisine geçiş sağlanacaktır. Beş yıllık bir süre sonunda marka bir maden makinesinin pazara sunumu hedeflenmelidir.

Zonguldak maden makineleri sektörünün akıllı uzmanlaşma, yenilikçilik ve kümelenme yaklaşımları çerçevesinde uzun vadeli hedefleri Tablo 10'da özetlenmiştir.

Tablo 10. Zonguldak Maden Makineleri Sektörünün Akıllı Uzmanlaşma, Yenilikçilik ve Kümelenme Yaklaşımları Çerçevesinde Uzun Vadeli Hedefleri

Uzun Vadeli Hedefler (5 Yıl ve Sonrası İçin Planlanan)

1. Doğal gaz sektöründe kullanılan makine ve teçhizat üretimi ve tasarımından hidrojen enerjisi sektöründe gereksinim duyulan makine ve teçhizat üretimine adaptasyon.
2. Güven merkezli, uluslararası tanınırlığı olan ve güncel sektörlerde alev sızdırmaz makine ve teçhizat test ve sertifikasyon işlemleri yürütebilen bir merkez oluşumunun tamamlanması.
3. Sektör uyumunu sağlamış ve genişletilmiş bir ürün yelpazesinde markalaşmasını tamamlamış, küresel alanda rekabetçi, katma değeri yüksek, tehlikeli ortam makineleri üreten bir küme.

Kaynak: MMUAM, 2020

Tablo 10'da belirtilen uzun vadeli hedeflere ilişkin, olası başarı kriterleri için öneriler verilerek açıklama ve değerlendirmeler yapılmıştır.

1. Avrupa Birliği Yeşil Mutabakatı etkisini uzun vadeli hedefleri dönüştürme potansiyeli taşımaktadır. 30 yıllık bir vadede yeşil enerjiye geçişi ifade eden mutabakat Zonguldak bölgesi için riskler kadar fırsatları da içinde barındırmaktadır. Hidrojen enerjisine geçiş sürecinde, hidrojenin doğal gazdan elde edildiği bir ara süreç büyük bir olasılıkla gerçekleşecektir. Sektörün sahip olduğu deneyimlerin tehlikeli ortamlar için sürmesi ve gelişmesi bu dönemde beklenmelidir. Deneyimlerin geliştirilmesi, daha önce kurulmuş olan tasarım ve Ar-Ge merkezlerinin nitelikleri ile doğrudan ilişkili olacaktır.
2. Tehlikeli ortam makineleri ve donanımlarının test ve sertifikalandırma işlemlerinin yapıldığı merkezin uluslararası ölçekte güvenilen bir işletme olması sağlanmalıdır. Enerji kaynaklarının değişimi ile beklenen test ve sertifikasyon gereksinimlerinin bu dönemde ele alınması gerekmektedir. Doğal gaz ve hidrojen enerjisi sektörünün, maden makinelerine göre daha üst seviyede koruma gerektiren alanlar olduğu düşünüldüğünde, test gereksinimlerinin daha üst seviyede regülasyonlar ile düzenleneceği göz önünde bulundurulmalıdır. Merkezin uzun vadeli yatırım planlamasında uyum tedbirleri alınmalıdır.
3. Uzun vadede kümenin üretim faaliyetlerinden tamamen ayrılmış bir Ar-Ge Merkezinin kurulmasının tamamlanması hedeflenmelidir. Küme de yer alan işletmeler ulusal ve uluslararası fuar, kongre ve sempozyum gibi faaliyetlere katıldıkları gibi, bölge havzasında uluslararası düzeyde benzer etkinliklerin düzenleyici aktörü olmalıdır.

6.3. Projeler, Faydalanılabilecek Teşvik ve Destekler, Ulusal ve Uluslararası Fonlar

Zonguldak'ta kurulan Maden Makineleri Kümelenmesi üyelerinin, yenilikçilik yaklaşımları ile ilgili stratejik hedeflere ulaşabilmesi ürün geliştirme ve Ar-Ge faaliyetlerine katılımı ile gerçekleşebilecektir. Yenilikçilik, bilimsel anlamda bilinmeyen bulmaya değil, bilinen teknolojileri sektör faaliyetleri için kullanılabilir ürünlere dönüştürmeye yönelik olmalıdır. Taklitçi yaklaşımlarla üretilen ürünlerin, güncel teknolojinin sunduğu olanaklarla geliştirilmesi, rekabetçi bir aktör olmanın anahtarı olacaktır.

Kömür madenciliği ile birlikte diğer metalik madenlerde kullanılan makine ve donanımlar, içten yanmalı motorlar ve pnömatik (basıncı havalı) sistemlerden, elektro hidrolik sistemlere doğru dönüşmektedir. MAKZON kümelenmesi içinde yer alan işletmelerin, sahip oldukları ürün gruplarında elektrikli ve hidrolik sistemlere dönüşüm için ürün geliştirme faaliyetlerinde yer alması, gelişim açısından yararlı olacaktır. Yer altı madenciliğinde kullanılan makine ve donanımlarında ihtiyaç duyulan üst düzey koruma uygulamaları, bu makine ve donanımlarında yer alacak haberleşme, kontrol sistemleri ve akıllı sistem tasarımları için de geçerli olacaktır. Hidrolik sistemler, otomasyon, kontrol ve yazılım alanlarında uzmanlaşmış işletmeler ile birlikte, MAKZON kümelenmesinde yer alan işletmelerin iş birliği halinde ürün geliştirme faaliyetlerini yürütmesi mümkündür.

MAKZON kümelenmesi tehlikeli ortam makineleri alanında farkındalığa ve deneyime sahiptir. Bu açıdan iş birlikleri kurarak deneyimleri birleştirme stratejisi içerisinde olmaları, faaliyetlerini ivmelendirecektir. Örneğin, alev sızdırmaz elektrik motorlarının üretimi için iş birliği, genel amaçlı ve yüksek hacimde üretim gerçekleştiren bir elektrik motor üreticisi ile yapılabilir. Büyük hacimli üretim gerçekleştiren işletmeler, sayıca çok ürün üretimi için verimliliği sağlamaktadırlar. Elektrik motorları ile ilgili yoğun araştırma ve geliştirme faaliyetleri sonucunda elde ettikleri deneyimle, ürün verimliliklerini geliştirmiş ve pazarda egemen konumdadırlar. Ancak, alev sızdırmaz özellikler konusunda deneyime sahip değillerdir ve pazar ölçeği değerlendirildiğinde konu ile ilgili bilgi ve deneyimlerini geliştirme ihtiyacı duymamaktadırlar. Ürün grubunda kısıtlı sayıda üretim yapmak, bu tür işletmeler için rantabl olmayacaktır. Motoru oluşturan elektrik bobinaj stator ve rotorlar doğrudan üreticiden alınabilir, alev sızdırmaz motor kabı işletmelerin deneyimleri ile tasarlanabilir ve üretilebilir. Elde edilecek ürün için pazarlama stratejileri ile birlikte, bakım ve onarım hizmetlerinin tanımlanmasıyla, güncel ve markalaşma

imkanı olan yeni bir ürün gamı ortaya konulabilir. Büyük üreticiler ile birlikte deneyim birleştirme amacı güden yaklaşım; karşılıklı kazanımları ortaya koyacaktır. Benzer iş birliklerinin genel iş makineleri üreticileri ile sağlanabileceği düşünülmektedir.

Bir makineyi oluşturan tüm bileşenlerin tasarımı zaman alıcı ve yüksek maliyetli bir süreçtir. Olgunlaşmış deneyimlerin birleştirilmesi ise hızlı, verimli ve güvenilir ürünlerin elde edilebilmesini olanaklı kılacaktır. İşletmelerin farklı alanlarda Ar-Ge faaliyetlerine bağlı kalmadan yenilikçi dış kaynaklara yönelimi stratejisini temel alan yaklaşım, iş gücü, tecrübe ve bilginin hareketliliğinin geliştirilmesini gerektirmektedir.

MAKZON bünyesinde yer alan işletmeler, ürettikleri ürün ve hizmetleri önceleyerek, var olan genel ürünlere, özellikle alev sızdırmazlık özelliğinin kazandırılması hedefine yönelik iş birliği projelerini öncelikli olarak ele almalıdır. Bunu sağlamak için yenilikçilik kavramına açık olmaları ve Ar-Ge projelerinde yer almaları gerekmektedir. MAKZON için kısa vadeli hedeflerde önerilen eşgüdüm ve tasarım biriminin kurulması ve temel donanımlarının sağlanması gerekmektedir. Gerekli birimlerin oluşumu ile birlikte, yeni projelerin hayata geçirilmesi için ihtiyaç duyulan destek ve kaynaklar ulusal ve uluslararası fonlara sunulacak projelerle sağlanabilecektir. Ulusal fonlar olarak, BAKKA, KOSGEB, TÜBİTAK, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ile Ticaret Bakanlığı, uluslararası fonlardan ise 9. Çerçeve Programı başta olmak üzere Avrupa Birliği destek programları yararlanılabilecek kuruluşlardır.

6.3.1. Ulusal Fon ve Destekler

Batı Karadeniz Kalkınma Ajansı, kamu kesimi, özel kesim ve sivil toplum kuruluşları arasındaki iş birliğini ve ortaklığı geliştiren projeleri desteklemektedir. Rekabet gücünü ve yenilik kapasitesini artırmaya yönelik ihtiyaçlar, iş ve yatırım imkânlarının tanıtımı, pazarlama, örgütlenme ve iş gücü eğitimi gibi alanlarda destek verilmektedir. Sunulan projelerde Ajans, değerlendirme süreçleri sonunda başarılı bulunduğu takdirde mali destek sağlamaktadır. Ajans aynı zamanda çalışma programı doğrultusunda teknik destek de verebilmektedir. Kalkınma Ajansının mali ve/veya teknik destek imkânlarından faydalanabilmek için, başvuru, değerlendirme ve sözleşme imzalanması gibi işlemlerin detaylarına Ajansın resmi internet sayfasından ulaşılabilmektedir (BAKKA, 2020). Yönetim sisteminin geliştirilmesi, tasarım ve eşgüdüm birimlerinde ihtiyaç duyulacak temel donanım ve yazılım gereksinimlerini karşılamada, MAKZON kümelenmesinin Ajans desteklerinden faydalanabilmesi için ilan edilen proje teklif çağrılarını yakından takip etmesi gerekecektir.

Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeleri Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı (KOSGEB) tarafından girişimcilik destekleri, Ar-Ge teknolojik üretim ve yerileştirme destekleri, işletme geliştirme, büyüme ve uluslararasılaşma destekleri sağlamaktadır. KOSGEB destekleri bir ürün fikrinden, üretimine ve pazarlanmasına uzanan geniş bir yelpazede destekler sunmaktadır. Büyük işletmelerle yapılan iş birlikleri kapsam içindedir ve MAKZON yapılanmasının olgunlaşmasına kadar uzun vadede destek fırsatlarını sunmaktadır.

Geleneksel girişimcilik desteklerinde, kurulan yeni işletmelerin hayatta kalma oranının artırılması hedeflenirken, ileri girişimci destek programı stratejik öncelikli sektörlerde girişimcileri desteklemektedir. İş planı ödüllü destek programında, girişimcilik ekosisteminde yer alan aktörler ile iş birliği teşvik edilmektedir. Özellikle, MAKZON kümelenmesinde faaliyetlerine yeni başlayan işletmelerin dikkatli takip etmesi gereken bu destekler, sektörde henüz kullanılmayan yeni ürün fikirlerinin geliştirilebilmesi açısından önem taşımaktadır.

Araştırma-geliştirme ve yenilikçilik projeleri, bilim ve teknolojiye dayalı yeni fikir ve buluşlara sahip küçük ve orta ölçekli işletmeler ile girişimcilerin yeni ürün, yeni süreç, bilgi ve/veya hizmet üretmelerini sağlamaktır. Yenilik faaliyetleri sonucu ortaya çıkan ürünlerin üretimini ve ticarileştirilmesini, cari işlemler dengesine katkı sağlayacak ürünlerin yerli sanayi tarafından üretimini ve ticarileştirilmesini destekleyen KOBİ Teknolojik Ürün Yatırım Destek Programı MAKZON yapılanması için odak konumdadır. Özellikle

orta-yüksek teknoloji seviyelerinde ithal edilen ürünlerin yerli ikamesini öngören yaklaşım, MAKZON projeleri için fırsat tanıyacaktır. Ayrıca, sektörlerdeki katma değeri yüksek ürünlerin üretimini artırmaya yönelik yapılacak yatırım projelerini destekleyen Stratejik Ürün Destek Programı, yeterli talep olması durumunda alev sızdırmaz elektrikli, elektronik, elektro-hidrolik, kontrol sistem platformları gibi ürünlerin, üretim yatırımı için destek sağlayacaktır.

İşletmelerin, birbirleriyle veya büyük işletmelerle ortak çalışma kültürünün geliştirilmesini, karşılıklı fayda ve rekabet avantajı ekseninde iş birliklerini destekleme potansiyeli sunan İş Birliği Destek Programı, MAKZON kümelenmesinin amaç ve hedefleri ile tam uyumlu fırsatlar sunmaktadır. Benzer şekilde, KOBİ'lerin yurt dışı pazarlara açılabilme beceri ve kabiliyetlerini geliştirmek, yurt dışı pazar paylarını arttırmak, uluslararası rekabetin aktörleri haline getirmek amacı güden Yurt Dışı Pazar Destek Programı, MAKZON için Ar-Ge faaliyetleri ile elde edilecek genel amaçlı bir maden makinesinin, uluslararası pazarlara sunumu için gerek duyulacak desteği sağlayacaktır. Finansman sorunlarının çözümü, üretim, kalite ve standartlarını artırmaları, istihdam yaratmaları, uluslararası düzeyde rekabet etmelerinin sağlanması amacı güden Kobi Finansman Destek Programı, MAKZON kümelenmesinin faydalanabileceği fonlar arasındadır (KOSGEB, 2020).

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın teşvik sistemi genel teşvik uygulamaları, bölgesel teşvik uygulamaları, öncelikli yatırımların teşviki, stratejik yatırımların teşviki olmak üzere 4 farklı uygulamadan oluşmaktadır. Bunlar; genel teşvik, bölgesel teşvik, stratejik ürünlerin teşviği ve öncelikli sektörlerin teşviğidir. Genel teşvik kapsamında KDV istisnası ve Gümrük Vergisi Muafiyeti destekleri sunulurken, bölgesel teşvik kapsamında bunlara ek olarak vergi indirimi, sigorta primi işveren hissesi desteği, gelir vergisi stopajı desteği, sigorta primi desteği (6.Bölge), faiz veya kâr payı desteği, yatırım yeri tahsis, gibi destek unsurları sunulmaktadır. Yatırımcıların teşviklerden faydalanabilmesi için yatırım konusu ve asgari yatırım tutarı koşullarını sağlaması ve yatırıma başlamadan önce Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Teşvik Uygulama ve Yabancı Sermaye Genel Müdürlüğü'nden Elektronik Teşvik Uygulamaları Yönetim Sistemi (E-TUYS) aracılığıyla yatırım teşvik belgelerini almaları gerekmektedir. 1 Ocak 2021 tarihinden itibaren ilçe bazlı teşvik sistemine geçilmiş olup bu sistem dahilinde Zonguldak ili 3. bölgede yer almakla birlikte Kilimli ve Gökçebey ilçeleri 4. bölge kapsamına girmiştir. Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Endeksine (SEGE, 2017) göre belirlenen teşvik uygulamaları açısından illerin gelişmişlik düzeyini gösteren bölgesel haritaya aşağıda yer verilmiştir (Şekil 28).

Şekil 28. İllerin Gelişmişlik Düzeyi



Kaynak : T.C.Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2020

Genel Teşvik Sistemi'nde asgari sabit yatırım tutarı, 1. ve 2. bölgelerde 1 milyon TL, 3., 4., 5. ve 6. bölgelerde 500 bin TL'dir. Bölgesel Teşvik Uygulamaları için asgari sabit yatırım tutarı 1. ve 2. bölgelerde 1 milyon TL'den, diğer bölgelerde ise 500 bin TL'den başlamak üzere desteklenen her bir sektör ve her bir il için ayrı ayrı belirlenmiştir. Stratejik Yatırımlar için asgari sabit yatırım tutarı 50 milyon TL'dir.

Zonguldak, illerin gelişmişlik düzeyini gösteren haritada 3. bölgede yer almaktadır. Bununla birlikte, öncelikli yatırımlar kapsamında 5. bölge destekleri ile desteklenecek madencilik, orta yüksek ve yüksek teknoloji sanayi sınıfında yer alan ürünlere yönelik test merkezi yatırımları Zonguldak ili için önem arz etmektedir. Ayrıca; Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, TÜBİTAK ve KOSGEB tarafından desteklenen Ar-Ge projeleri sonucunda geliştirilen ürün veya parçaların üretimine yönelik yatırımlar da desteklenmektedir. MAKZON kümelenmesinin, orta vadede iş birlikleri kurarak, geliştirilmesi muhtemel ürünlerin pazara sunumu için gereksinim duyacağı yatırımların Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından desteklenebileceği sonucu ortaya çıkmaktadır.

Türkiye'nin ihtiyaçları doğrultusunda tespit edilen öncelikli alanlarda yapılacak yatırımlar 1. 2. 3. ve 4. bölgelerde gerçekleştirilmiş olsalar dahi, 5. bölgede uygulanan destekler ile teşvik edilmektedir. İthalat bağımlılığı yüksek olan ara malı veya ürünlerin üretimine yönelik yatırımlar ise stratejik yatırımların teşviki uygulamaları kapsamında desteklenmektedir. Ayrıca, Teknoloji Odaklı Sanayi Hamlesi Programı (TOSHP) kapsamında Bakanlıkça uygun görülen yatırımlar da stratejik yatırımlar kapsamında değerlendirilmektedir (T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2020).

Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK), özellikle katma değeri yüksek, yenilikçi ürün tasarımı alanında destekler sunmaktadır. Ürün özelinde sunulacak projeler ile oldukça geniş yelpazede küme iş birliklerini güçlendirme fırsatını sunan desteklerden, MAKZON bünyesinde yer alan işletmelerin faydalanabilmesi olanaklıdır. Özellikle Sanayi Ar-Ge başlangıç, Ar-Ge, Üniversite-Sanayi İşbirliği, Siparişe Dayalı Ar-Ge Projeleri Destekleme Çağruları MAKZON tarafından takip edilmelidir. Ulusal proje destekleri ile birlikte, uluslararası sanayi Ar-Ge projeleri ve ortaklıklarının desteklediği çağrılar, MAKZON kümelenmesinde uluslararası iş birliklerinin geliştirilmesinde fırsat oluşturacaktır. Ayrıntılı proje içerik ve başvuru bilgileri, kurumun resmi internet sayfasından elde edilebilir. Ayrıca Uluslararası Ortaklı Destek Programları kapsamında yabancı ortaklı projeler de kurum tarafından desteklenmektedir (TÜBİTAK, 2020).

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğü, Bakanlık destekleri ile birlikte ulusal çapta fon sağlayan tüm kurum ve kuruluşların teşvik ve desteklerini www.yatirimadestek.gov.tr internet adresinden tek elden duyurmaktadır. İnternet sitesi içeriğinde, kümelerin ve işletmelerin faaliyet alanlarına uygun fonları bulmasına, yatırım fırsatlarını ve teşviklerini öğrenmeye olanak sağlayan uygulamalar da bulunmaktadır. Ayrıca, Ticaret Bakanlığı ürünlerini ihraç etmek isteyen üreticilerin müşteri bulmalarına, müşterileri için uygun kredi sağlamaya, yurt dışında reklam vermelerine, fuarlara katılmaya uzanan geniş bir yelpazede destek sunmaktadır. Ticaret Bakanlığı tarafından sağlanan desteklere kolay ve anlaşılır biçimde <https://kolaydestek.gov.tr> internet sitesinden ulaşılabilir. Ar-Ge ve yenilik kültürünün yaygınlaştırılması, Ar-Ge ve yenilik ekosistemindeki paydaşlar arasında iletişim ve iş birliğinin artırılması amacıyla "Kamu-Üniversite-Sanayi İşbirliği Portalı (KÜSİP)" <https://kusip.gov.tr> adresinden hizmete sunulmuştur. Kamu Kurumları, İl Müdürlükleri, Teknoloji Geliştirme Bölgeleri, Organize Sanayi Bölgeleri, Firmalar, Ticaret ve Sanayi Odaları, Üniversiteler, Sivil Toplum Kuruluşları ve KOBİ'lerin "Kurum" olarak yer aldığı portalda, akademisyen, girişimci ve diğer kullanıcılar ise "Araştırmacı" olarak kayıt olabilmektedir. Temel olarak Üniversite ve sanayi kuruluşları, girişimciler, yatırımcılar arasında iş birliği ve etkileşiminin sağlanmasını amaçlayan portal, tek bir noktadan Ar-Ge fonlarına, araştırmacılara, yatırımcılara, kolay ve hızlı erişim olanağı sunmaktadır. MAKZON derneği tarafından, yukarıda önerilen internet sitelerinin sistematik biçimde dikkatle, düzenli ve kısa aralıklarla takip edilmesi gerekmektedir.

6.3.2. Uluslararası Fon Kuruluşları

2021 yılı Ocak ayı itibarıyla dokuzuncusuna (Ufuk Avrupa) başlanan Avrupa Birliği Çerçeve Programları, Ar-Ge projelerine destek sağlayan en büyük uluslararası sivil kaynaktır. Sosyal ve ekonomik kalkınmayı bilimsel ve teknolojik araştırma kapasitesini artırmak hedefi ile uygulanan programların bütçesi, 100 milyon Avro'dan 50 milyar Avro'ya kadar yükseltilmiştir. Türkiye dahil 40 ülkeyi kapsayan 7. Çerçeve Programı'nın bütçesi 50,5 milyar Avro'dur. 2014-2020 yılları arasında uygulanan 8. Çerçeve Programı'nın (Ufuk 2020) bütçesi ise 80 milyar Avro'ya ulaşmıştır (T.C. Dışişleri Bakanlığı, 2020).

Ar-Ge projelerini destekleyen AB dışı kuruluşlar da bulunmaktadır. Birleşmiş Milletler (BM) ile BM bünyesindeki, UN-Habitat ve Unesco gibi kuruluşlar bunlara örnek olarak verilebilir. Bu tür kuruluşlar; çevre, enerji, eğitim ve sürdürülebilir kalkınma alanlarında araştırma ve eğitim desteği sunmaktadır. Temel bilimler ve mühendislik dallarında uygulamalı araştırma ve Ar-Ge projeleri Science For Peace (SFP) programı tarafından fonlanmaktadır. BM ve NATO'nun yanı sıra, Dünya Ticaret Örgütü (WTO), Dünya Bankası, Uluslararası Para Fonu (IMF) ve Avrupa Kalkınma Bankası (EBRD) gibi bölgesel kalkınma bankaları da Ar-Ge destek fonları sunan kuruluşlar arasındadır. Avrupa Komisyonu, AB Ortak Araştırma Merkezi (JRC), AB-IPA, AB Katılım Öncesi Mali Yardım Hollanda MATTRA Fonu, UNDP-GEF, UNDP/FAO gibi kurum ve kuruluşlar çeşitli fon ve destekleri sağlamaktadırlar.

MAKZON üyelerinin yukarıda özetlenen destekleri detaylıca ele alması gerekmektedir. MAKZON bünyesinde oluşturulacak eşgüdüm birimi proje çağrılarını sürekli takip ederek, dernek faaliyet alanında sunulabilecek projeler hakkında üyelerini bilgilendirmelidir. Yenilikçilik konusunda atılım sağlamak üzere dernek bünyesinde kurulacak tasarım birimi için gereksinim duyulan donanımlar ve yazılımlar, uygun öncelikli bir proje teklif çağrısının açık olması durumunda bir BAKKA projesi ile desteklenebilir. Birimde yer alacak personel giderleri oransal olarak KOSGEB projeleri ile karşılanabilir. Eşgüdüm ve tasarım birimleri başlangıç aşamasında kısa vadeli (3-6 ay gibi) hedeflerine kolay ulaşılabilir projelerle faaliyetlerine başlayabilir. Ar-Ge ve yenilikçilik kültüründe farkındalık ve kazanımlar sağlaması muhtemel projeler, uzun vadeli (12-24 ay) ve daha büyük projeler için fırsatlar sunacaktır. Üniversite ile iş birliği içinde (Üniversite-Sanayi İşbirliği Projeleri) KOSGEB ve TÜBİTAK projelerinin gerçekleştirilebileceği ortam ve ilişki ağı olgunlaşacaktır. MAKZON kümelenmesi, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın madencilik başta olmak üzere önerilen konularda beklediği proje başvurularını Ar-Ge birimleri ve Üniversite önderliğinde yapabilecektir. Tüm bu aşamalar kaydedildikten sonra uluslararası fonlara özellikle Çerçeve Programlarına proje başvurusunda bulunmak nihai hedef olarak gösterilebilir. Avrupa Küme İşbirliği Platformu (European Cluster Collaboration Platform-ECCP) kümelenme kuruluşlarının yapılarını, hizmetlerini, deneyimlerini ve özellikle diğer aktörlerle iş birliği fırsatlarını sundukları ortak bir platformdur. MAKZON kümelenmesinin sisteme (<https://www.clustercollaboration.eu>) kaydolarak kendi profilini tanıtmayı ve potansiyel fırsatları takip etmesi gerekmektedir. Türkiye'deki Hollanda, Japonya, İngiltere, ABD, İsveç vb. ülkelerin büyükelçiliklerinin çağrı usulü dönemsel hibe programları olmaktadır. Desteklenecek proje konuları ve öncelikleri her çağrı özelinde değişmektedir. MAKZON kümelenmesi, kuracağı eşgüdüm birimi aracılığı ile büyükelçilik hibe programlarını takip ederek, önceliği uygun hibe fonlarına gerek küme olarak gerekse de işletmeler bazında başvuru fırsatlarını değerlendirmelidir.

Somut örnekler üzerinden gitmek gerekirse; henüz Ar-Ge birimi olmayan bir şirket, bu birimi kurmak için KOSGEB'in Ar-Ge ve İnovasyon Destek Programına başvurarak ilk adımı atmış olacaktır. Ar-Ge merkezi için gereken şartları sağlamak üzere (minimum 15 kişi olmak üzere personel istihdamı, faaliyet alanının yurt içi olması, yeterli teknolojik donanıma sahip olması, insan kaynakları faaliyetlerinin eksiksiz uygulanması, proje yönetim bilgisi, kaynakların etkin kullanılabilmesi kaynak yönetim bilgisi, yeterli kapasite) çalışmalarını hızlandırmalıdır. Ar-Ge biriminin kurulumu tamamlandığında en önemli engellerden biri ortadan kalkmış olacaktır. Bir sonraki hedef bölgenin ihtiyacı olan yenilikçi projelerin geliştirilmesi olacaktır. Örneğin; yer altında çalışılan ortamların havalandırılması konusunda bir proje tasarlandığında, öncelikle Ar-Ge personeli tarafından mevcut durum analiz edilmeli, daha sonra

akademik ve sanayi literatürü incelenmelidir. Sonra mevcut sistemin aksayan yönleri ve iyileştirme ve yeniliğe yönelik nelerin yapılması gerektiği tasarlanmalıdır. Bu konuda Ar-Ge personeli, üniversite akademisyenlerinden, Teknopark bünyesindeki danışman firmalardan destek alabileceği gibi destek olduğu öğrenci proje ve yarışmalarından faydalanma olanağı bulunmaktadır. Yeni fikir ortaya çıktıktan sonra artık destek kaynak arayışına girilecektir. Bu aşamada, KOSGEB ve TÜBİTAK'ın ilgili destek mekanizmaları (Ar-Ge ve İnovasyon Destek Programı, Kobi Teknoyatırım-Kobi Teknolojik Ürün Yatırım Destek Programı, Stratejik Ürün Destek Programı, 1501-TÜBİTAK Sanayi Ar-Ge Projeleri Destekleme Programı, 1505-Üniversite-Sanayi İşbirliği Destek Programı, 1507-TÜBİTAK KOBİ Ar-Ge Başlangıç Destek Programı) araştırılmalı, üniversite veya başka bir sanayi kuruluşu ile ortak başvuru yapılmalıdır. Benzer şekilde, başka bir proje örneği olarak, yer altı madencilğinde kullanılan, elektro-hidrolik yükleyici gibi bir ürünün otomasyonu ve otonom çalıştırılması projesi değerlendirilebilir. Bu proje için de yine KOSGEB ve TÜBİTAK'ın ilgili destekleri devreye alınabilir. Ayrıca, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığının "TÜBİTAK ve KOSGEB tarafından desteklenen Ar-Ge projeleri neticesinde geliştirilen ürünlerin veya parçaların üretimine yönelik yatırımlar" adı altında yatırım desteğinden faydalanma yoluna gidilebilir. Üniversite veya başka sanayi kuruluşları ile ortak proje geliştirilirken, ortak sanayi kuruluşu seçiminde, sadece TR81 bölgesi tercih edilmesine gerek bulunmamaktadır. Proje fikrine uygun sektörde üretim ve yatırımları olan başka bölge (örneğin Soma vb.) kuruluşları ile iş birlikleri, bilgi ve tecrübenin yaygınlaşmasını ve artmasını sağlayacaktır. Ürün uluslararasılaşma için TÜBİTAK ve KOSGEB'in ilgili destekleri (1509 - TÜBİTAK Uluslararası Sanayi Ar-Ge Projeleri Destekleme Programı, Yurt Dışı Pazar Destek Programı) sanayicinin ihtiyacına cevap verecektir. Uluslararası rekabete hazır hale gelen bir sanayi kuruluşu, artık 9. Çerçeve Programı başta olmak üzere, AB ve ABD desteklerine, bölgede faaliyet gösteren sanayi odasının da katkılarıyla yurt dışı ortak ya da ortaklar ile başvuru yapabilecektir. Ayrıca, sanayi kuruluşu, yeni geliştirdiği fikirden patent almak istiyorsa başvuru aşamalarında mali destek sağlamak için TÜBİTAK'ın 1602 - TÜBİTAK Patent Destek Programına başvurabilir. Tüm bu projelerin haricinde, kuruluşun yeni bir laboratuvar veya yeni bir test merkezi kurma isteği varsa bunun için de yine TÜBİTAK'tan 1515 - Öncül Ar-Ge Laboratuvarları Destekleme Programı kapsamında destek sağlanabilmesi mümkün olacaktır.

7. HEDEF PAZARLAR VE STRATEJİLER

Maden makineleri ile ilgili çalışmada ulusal (yerel, bölgesel) ve uluslararası pazar hedefleri incelenmiştir. TR81 bölgesinde mevcut olan yerel pazarda, TTK ve özel sektör kömür işletmelerinde emek yoğun üretim faaliyetlerinde modernizasyona (mekanizasyon) gidilmesiyle günlük kömür üretiminde ve verimlilikte artış, iş sağlığı ve güvenliği alanında ciddi iyileşmeler sağlanacaktır. Zonguldak taş kömürü havzasında üretim yapan firmalar, üretimde mekanizasyonun sağlayacağı faydaların farkındadırlar. Mevcut mekanizasyon çalışmalarında temel sorun, havza şartlarında (tektonizmanın kömür damarlarında meydana getirdiği arızalar ve yüksek eğimler nedeniyle) etkin kullanımın yapılamamasıdır. Bu nedenle, havzada tektonik ve jeolojik arıza koşulları altında, yüksek eğimli, nispeten ince damar şartlarında çalışabilecek, nispeten hafif ve esnek mekanizasyon (tahkimat, kazı ve yükleme) sistemlerinin tasarımı ya da mevcut sistemlerin revizyonunun yapılarak saha şartlarına uygun hale getirilmesi gerekmektedir. Saha şartlarına uyumlu mekanize sistemlerin kullanımı, kömür üretimini hızlı bir şekilde artıracaktır. Mekanize sistemlerinin kömür üretici işletmelere yüksek ilk yatırım maliyeti bulunmaktadır. Ancak, ayak içinde ahşap tahkimat kullanımına gerek kalmayacağı için uzun vadede tasarruf sağlayacağı ve verimlilik artışı ile kendini kısa sürede amorti edeceği öngörülmektedir. Çoğu küçük kömür üreticisinin, mekanize sistemin yüksek maliyetini karşılayabilecek yeterli sermayesi bulunmamaktadır. Bu nedenle küçük işletmelerin mekanize sistemlerini alıp kullanmalarını sağlayacak finansman modellerin oluşturulması önem arz etmektedir.

2020 yılı itibarıyla Zonguldak taş kömürü havzasında sınırlı sayıda kullanıma sokulan ve havzada kullanılabilme potansiyeli taşıyan esnek ve yarı mekanize tahkimat sistemlerinin, Zonguldak maden makineleri üreticileri tarafından üretilmesi, mekanize sistemin bölgede yaygınlaşması açısından fırsat yaratmıştır. Ancak, üretilen sistemlerin, bölge şartlarına uygunluk sağlamak için ürün iyileştirmelerinin yapılması gerekmektedir. MAKZON oluşumu, maden makineleri alanında işletmeleri bir araya getirmiştir. MAKZON bünyesinde toplanan deneyim, bilgi birikimi ve imalat kapasitesinin, ihtisas sanayi sitesinin kurulumu ile hızlanacağı beklenmektedir. Bölgeye özgü mekanizasyon sistemlerinin imalatıyla birlikte tamir-bakım faaliyetleri, düşük maliyetle ve hızlı yapılabilecektir. Zonguldak kömür havzasında, farklı kömür damarı koşullarında uygulanabilecek mekanize tahkimat sistemleri Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11. Zonguldak Kömür Havzasında Uzunayak Mekanize Tahkimat Sistemleri Uygulama Koşulları

	Yarı Mekanize	Tam Mekanize	Esnek Mekanize
Uygun kömür damarı eğim aralığı (°)	0-35° (0-55°)*	0-60°	> 55°
İthal edilen ülke	Çin, Çekya	Çin	Çin
Yerli üretilebilirlik	Evet	-	Evet

* Diyagonal (çapraz) uzunayak uygulaması ile ayak eğimi $\leq 35^{\circ}$ olursa

Kaynak: MMUAM, 2020

Esnek ve yarı mekanize tahkimat sistemleri orta teknoloji ürün sınıfında değerlendirilmektedir. Tam mekanize tahkimat sistemleri ise orta-yüksek teknoloji sınıfında yer almaktadır. Tam mekanize tahkimat ünitelerinin maliyetleri, yarı mekanize ve esnek tahkimat maliyetlerinden daha yüksektir. Bu nedenle, tam mekanize tahkimat, kazı ve nakliyat sistemlerinin yeterli boyuta sahip panolarda uygulanması önerilmektedir. Yerleşme için 2017 yılında Başbakanlık (mülga) tarafından yayımlanan, raylı araç sistemlerinde en az %51 yerli ürün kullanılmasına yönelik genelge çok önemli bir adım olarak değerlendirilmektedir. Genelgeyle, kamu ihalelerinde yerli katkı zorunlu hale getirilmiştir.

Anadolu Raylı Ulaşım Sistemleri kümelenmesinin (ARUS) katkıları ile yerlilik %60 seviyesine yükselmiştir (Ekonomik Forum, 2020). Bir diğer örnek, yerli otomobil TOGG üretiminde 2022 yılında yerlilik oranının %51, 2026 yılına kadar ise %68 olması hedeflenmektedir (AA, 2020).

Maden makineleri ortak üretim faaliyetinin desteklenmesi için, analiz ve değerlendirmeler neticesinde belirlenecek oranlarda yerlilik şartının, tam mekanize sistemlere (tahkimat, kazı, nakliyat vb.) uygulanması önerilmektedir. Bu kapsamda, yerli firmalar kısa vadede teknolojilerini geliştirme ve yenilikçi imalat yöntemlerini uygulama olanağı bulacaktır. Aynı zamanda yüksek teknoloji özellikli ürünlerin tamir-bakımı konusunda deneyim kazandıracak destekler, kaliteli yedek parça sağlayacaktır. Orta ve uzun vadede MAKZON çatısı altında kümelenen firmaların ihracat yapma potansiyeli artarak, markalaşma olanağını sağlayabileceği öngörülmektedir. Zonguldak bölgesine mekanize tahkimat üniteleri sağlamış ve havza koşullarını iyi bilen Çin ve Çekya firmalarına görüşmelerde öncelik verilmelidir.

Yer altında nakliyat ile ilgili sorunların verimlilik ve ekonomiklik çerçevesinde azaltılabilmesi için mekanize yer altı yükleyici, akülü lokomotif, taşıma bandı gibi maden makineleri ekipmanlarına kısa vadede talep geleceği beklenmektedir. Zonguldak kömür havzasında mevcut ortam ve çalışma koşulları altında nakliyat seçeneklerinin uygunluk analizleri yapılarak, yurt dışı tedarik imkânları ile rekabet edebilecek yerli imalat kümelenmesinin kısa vadede oluşturulması gerekmektedir. Yatırım kararı alınabilmesi için ekipmanlar özelinde ayrıntılı bir ihtiyaç, talep, üretilebilirlik ve ekonomiklik analizi yapılmalıdır. Yatırım kararı alınması durumunda, Ar-Ge ve tasarım konularını dikkatle irdelemek gerekmektedir. Ar-Ge, tasarım ve yenilikçilik yaklaşımı çerçevesinde, Zonguldak Maden Makineleri kümelenmesinin devletin sağlamış olduğu çeşitli desteklerden faydalanma olanağı bulunmaktadır. Türkiye’de üretimi sınırlı düzeyde olan makinelerin yerileştirilmesi amacıyla, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Ar-Ge destekleri vermektedir. KOSGEB ve KOBİ’lerin Ar-Ge ve tasarım merkezlerinden hizmet almalarını özendirme ve kümelenerek ortak imalat atölyesi kurması için destek sağlayabilmektedir.

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından sanayi ürünlerinde yerileştirmeye dayalı bir ekonomik dönüşümün temelleri “Milli Teknoloji, Güçlü Sanayi Hamlesi” çerçevesinde oluşturulmaktadır. Yer altı maden makinelerinin yerli üretimi de bu kapsamda değerlendirilmelidir. Batı Karadeniz Kalkınma Ajansı tarafından paydaş toplantıları düzenlenmiş ve “Milli Teknoloji, Güçlü Sanayi Hamlesi Yolunda Sanayimizin Geleceği: Sorunlar ve Çözüm Önerileri” sonuç raporu yayınlanmıştır. Rapor içeriğinde; Finansmana Erişim, Beşeri Sermaye, Kurumsal Yapılanma, Fiziki Altyapı, Ulusal ve Uluslararası Pazara Erişim ve Tutunma, Üretim Maliyetleri, Devlet Destekleri, Kalite ve Markalaşma, Profesyonel Danışmanlık Gereksinimi, Mevzuata Dair Sorunlar, Ekonomik Belirsizlik ana başlıkları yer almaktadır (İSTKA, 2018). Zonguldak maden makineleri kümelenmesi, yerileştirme çalışmalarında bu rapordan yararlanıp Kalkınma Ajansından destek almalıdır. Bu çalışmalar kapsamında kaynak verimliliğine de önem verilmelidir.

Yerel maden makineleri sektöründe talep sürekliliğinin sağlanabilmesi için makine veya yedek parça imalatı kadar, kalite kontrol ve satış sonrası hizmetlere de önem verilmesi gerekmektedir. Sektörel gelişmeler sadece tedarik yerine komple hizmet talebi ve çözüm ortaklığını ön plana çıkarmaktadır. Zonguldak Maden Makineleri kümelenmesi bünyesinde yer alan firmaların altyapı olanakları ve gelişmişlik düzeylerine göre sağlayabileceği sektörel hizmet faaliyetleri Şekil 28’de verilmiştir. Zonguldak bölgesinin özellikle satış sonrası hızlı ve ekonomik hizmet olanakları nedeniyle coğrafi konum ve yakın mesafe avantajı bulunmaktadır.

Şekil 29. Maden Makineleri için Sektörel Hizmet Faaliyeti Seçenekleri

Kaynak: MMUAM, 2020

MAKZON bünyesinde akıllı kümelenme ile birlikte Ar-Ge, tasarım ve yenilikçiliğe daha fazla önem verilmesi gereklidir. Kısa ve orta vadede farklı havza koşullarında (Trakya, Çayırhan vb.) faaliyet gösteren üreticiler özgün, kaliteli maden ekipmanları ve yedek parçalarına gereksinim duymaktadır. Yerel pazardan gelecek talepler, MAKZON üyesi firmaların bölgesel pazara açılmasında kolaylık sağlayacaktır. Yer altı kömür madenlerinde mekanizasyona geçme çalışmalarına başlamış veya başlayacak olan Trakya ve Çorum gibi kömür havzaları, pazar için önemli bir gelişme potansiyeli teşkil etmektedir. Zonguldak Maden Makineleri kümelenmesinin altyapı, kapasite, talebe bağlı özgün ürün çeşidi, kalite, satış sonrası tedarik zinciri gibi alanlarda gelişimi, üretim ölçeği olarak daha büyük özel yer altı kömür işletmelerinin bulunduğu ve önemli ölçüde tam mekanize üretim sistemlerinin kullanıldığı, Soma kömür havzası gibi bölgesel pazarlardan pay alabilmesini olanaklı hale getirecektir. Ayrıca, Türkiye’de son yıllarda keşfedilmiş olan büyük rezervli (Karapınar-Ayrancı, Eskişehir-Alpu, Afyon-Dinar, Tekirdağ-Malkara, İstanbul-Silivri) ve henüz üretime geçmemiş diğer kömür sahaları ile ilgili gelişmeler takip edilmelidir. Bu sahalarla yatırım kararları alınması durumunda, yeni bölgesel pazarların oluşması mümkün olacaktır. Yerel ve bölgesel amaçlar için düzenlenmekte olan Ulusal Kömür Kongresi ve Maden Makineleri Kongrelerine katılım sağlanarak, fuarda bireysel firmalar ve MAKZON küme marka kimliği ile görünürlük sağlanmalıdır. Benzer fuar, kongre gibi etkinliklere katılım, küme içerisinde yer alan firmaların ulusal hedef pazarlarla irtibata geçmesini kolaylaştırabileceği gibi uluslararası temasların kurulabilmesi için de fırsat olacaktır.

Yer altı kömür madenleri için maden makineleri ekipman ve yedek parça üretiminde önemli gelişmeler göstermiş olan ulusal firmalar (S-Tech Madencilik, Arkoç Maden Makineleri vb.), uluslararası pazar hedefi için Türkiye yer altı maden makineleri kümelenme felsefesi çerçevesinde bölgeye yatırım yapmaları için teşvik edilmelidir. Bu doğrultuda, potansiyel yatırımcı ve kuruluşlar bölgeye davet edilmeli ve yatırım promosyon çalışmalarına ağırlık verilmelidir. Yüksek teknoloji maden makineleri (tam mekanize tahkimat, yükleyici vb.) imalatında Zonguldak bölgesinin gelişmiş hidrolik sistemler ile ilgili eksikliklerinin giderilmesi için (altyapı, deneyim, ürün çeşidi, kalite vb.) Ankara OSTİM’de OSB İŞİM kümelenmesi ile iş birliğine gidilmelidir. Uzman firmalar ile iş birliklerinde, çözüm ortaklığı yaklaşımı benimsenerek ilişkiler derinleştirilmelidir.

Yer altı madenlerinde bölgesel pazar olanaklarının ve yer altı maden makineleri imalatçılarının yerinde ziyaret edilebilmesi için İzmir ile Manisa-Soma bölgesi önerilmektedir. Ziyaret kapsamında Soma kömür havzasında faaliyet gösteren ve tam mekanize yöntemler ile yer altında linyit kömür üretimi gerçekleştirilen işletmeler (İMBAT vb.) incelenebilecektir. Maden makineleri imalatı alanında Soma’da

faaliyet gösteren S-Tech Madencilik (mekanize tahkimat, konveyör sistemleri vb.) ile İzmir'de gelişmiş yer altı yükleyici makinesi imal eden firmalar (Alpin Makine, Talpa Maden,) yerinde incelenebilecektir. İzmir bölgesinde imalatı yapılan ve ağırlıklı olarak inşaat sektörü ile yer altı metalik madenlerde kullanılan çok amaçlı elektro-hidrolik yükleyicilerin, Zonguldak kömür havzası işletme koşullarına uyum revizyonları yapılarak (ATEX ve ALSz özelliği, dar alan vb.) ortak üretim konusunda görüşmeler yapılmalıdır.

Gelişmiş ve güçlü bir Zonguldak Maden Makineleri kümelenme yapısı, yerel ve bölgesel pazarda farklı ölçütleri (maliyet, kalite, Ar-Ge ve tasarım, test ve sertifikasyon, satış sonrası hizmet, finansman vb.) yerine getirmesi ile sağlanabilir. Kendini kanıtlamış ve marka olan bir sektörün, orta ve uzun vadede uluslararası pazarlardan pay alma olanağı da bulunmaktadır.

Uluslararası pazarlar için öncelikle, Ticaret Bakanlığının Uluslararası Rekabetçiliğin Geliştirilmesinin Desteklenmesi (UR-GE) projelerinden faydalanmak için başvuru yapılmalıdır. Fikir aşamasını geçerek, başlangıç düzeyinde gelişen Zonguldak Maden Makineleri Kümelenmesi ve Zonguldak TSO'nun destek alabilmesi mümkündür (Tablo 12). UR-GE projeleri kapsamında, farklı aşamalarda verilebilecek destekler ve limitleri Tablo 13'te özetlenmiştir.

Tablo 12. Ticaret Bakanlığı Kümelerin Gelişmişlik Sınıflandırılması ve MAKZON'un Mevcut Yeri

Fikir Aşamasındaki Kümeler (Yığın) (1)	Başlangıç Düzeyindeki Kümeler (2)	Gelişmekte Olan Kümeler (3)	Olgun Kümeler (4)
Aynı sektörde faaliyet gösteren bir yığın mevcuttur	Temel analizler (İhtiyaç Analizi, SWOT, Tedarik/Değer Zinciri Analizi, Pazar Araştırması, vb.) gerçekleştirilmiştir.	Profesyonel tam zamanlı küme yöneticisi – koordinatörü çalışmaktadır	Küme kendi kendini finanse edebilmektedir
Yığın, bölgesel veya ulusal otoriteler tarafından kümelenme çalışması için seçilmiştir	Küme yönetimi oluşturulmuş ve görev tanımları yapılmıştır	Kümenin tanıtımı yapılmıştır	Sürdürülebilirliği kanıtlanmıştır
	Kümenin marka kimliği oluşturulmuştur	İleri düzey analizler gerçekleştirilmiştir	Uluslararası platformda sektör otoritesi haline gelmiştir
	Küme stratejisi oluşturulmuştur	Küme geliştirme projeleri için alternatif finansman kaynakları kullanılmaktadır	Lobi gücüne sahiptir
	Firmalar kümeye entegre edilmiştir	İzleme ve değerlendirme faaliyetleri sürekli gerçekleştirilmektedir	Küme içinde uzmanlık grupları/alt kümelenmeler oluşmuştur
		Küme yönetimi ulusal düzeyde sektör otoritesi haline gelmiştir	
		Uluslararası ağlar tesis edilmiştir	

Kaynak : Ticaret Bakanlığı, 2019

Tablo 13. Ur-Ge Projeleri Kapsamında Verilebilecek Destekler ve Limitler

UR-GE	İhtiyaç Analizi	Eğitim Danışmanlık Tanıtım	Yurt Dışı Pazarlama	Alım Heyeti	İstihdam	Bireysel Danışmanlık
Oran	%75	%75	%75	%75	%75	%75
Kurum	İşbirliği Kuruluşu	İşbirliği Kuruluşu	İşbirliği Kuruluşu	İşbirliği Kuruluşu	İşbirliği Kuruluşu	İşbirliği Kuruluşu
Destek (ABD\$)	400.000		150.000 (Faaliyet başına)	100.000 (Faaliyet başına)	Emsal Brüt Ücret	50.000
Faaliyet	Program Sürecinde (3+2 Yıl)		10 adet	10 adet	2 kişi	2 kişi

Kaynak : Ticaret Bakanlığı, 2019

Ticaret Bakanlığı UR-GE tebliğinin ana amacı KOBİ'lerin rekabet güçlerini ve sürdürülebilir ihracat kapasitesini kümelenme yaklaşımı ile arttırmayı hedeflemektedir. Destek kapsamında yürütülecek projede yer alacak firmalar; ihtiyaç analizi, danışmanlık ve eğitim hizmetleri, yurt dışı pazarlama programlarından yararlanma imkânı bulacaktır: UR-GE projesinin ihtiyaç analizi ile başlaması, iş birliği kuruluşu (Zonguldak TSO) ve firmaların (MAKZON) mevcut durumlarını anlamalarına ve yeni hedefler belirlemelerine yardımcı olacaktır. Proje kapsamında verilebilecek eğitim ve danışmanlık faaliyetleri ile firmaların kurumsallaşması, insan kaynakları yönetimi, inovasyon vb. alanlarda gelişmelerine katkı sağlayacaktır. Proje çalışması, firmaların küme içi rekabeti belirleyen koşullarla birlikte, uluslararası rekabet konusunda bilgi sahibi olması ve ortak hareket etme kültürünü geliştirmesi için destek sağlayacaktır (Ticaret Bakanlığı, 2019).

Başvuru dosyası kabul edilen bir UR-GE projesinde başlatılacak olan ilk faaliyet ihtiyaç analizidir. Proje süresince gerçekleştirilecek diğer tüm faaliyetler, ihtiyaç analizi sonuçları ışığında belirlenmektedir. UR-GE projesi kapsamında, bölge dışından profesyonel bir danışmanlık şirketine çalışma (ayrıntılı ihtiyaç analizi, vb.) yaptırılması tavsiye edilmektedir. Mevcut pazar araştırması, ihtiyaç analizi için rehber niteliği taşıyacaktır. Proje başvurusu yapılabilmesi için Zonguldak TSO ve MAKZON kümelenmesi yanında, projede yer alan firmaların en az 1 yabancı dilde hazırlanmış internet sitesine sahip olması gerekmektedir. UR-GE proje başvurusu ile ilgili ayrıntılı bir rehber Ticaret Bakanlığı (2019) tarafından yayımlanmıştır.

Zonguldak bölgesi maden makineleri kümelenmesi potansiyel ülkeler ve pazarların incelenmesinde, çeşitli ölçütlere dayalı ön analiz yöntemi kullanılmıştır. Yapılan analizde; taş kömürü üretimi ve ihracatı, elektrik üretiminde kömürün payı, demir-çelik sanayisi için koklaşabilir kömür üretimi, makine sektörü için rekabet edilebilirlik, lojistik olanaklar (deniz yolu, demir yolu, kara yolu) ve mesafe, ülkeler arası ilişkiler, mevcut ve potansiyel ticari ilişkiler, istikrarsızlık tehdidi (politik, ekonomik), kömür madenlerinin geleceği ile ilgili tehditler, temel ölçütler olarak belirlenmiştir. Yapılan ön analizde, olumlu durumlar (+), orta durumlar (0) ve olumsuz durumlar (-) olarak belirtilmiştir. Pazar analizini yaparken; yer altı taş kömürü madencilğinde gelişmiş veya gelişmekte olan bazı ülkeler seçilerek (Çin, Almanya, Çekya, Polonya, Kazakistan, Rusya, Ukrayna, Kolombiya) incelenmiştir. Yer altı kömür madenleri için maden makineleri pazarı ön analiz değerlendirmesi Tablo 14'te verilmiştir.

Tablo 14. Uluslararası Maden Makineleri Pazarı Ön Analizi

ÖLÇÜT	ÜLKELER								
	DE	CN	CZ	ZA	KZ	CO	PL	RU	UA
Taş kömürü üretimi	-	+	0	+	+	+	+	+	+
Taş kömürü ihracatı	-	0	-	+	+	+	0	+	0
Elektrikte kömür payı	0	+	+	+	+	+	+	0	+
Maden mak. rekabet edilebilirlik	-	-	-	+	+	+	-	0	+
Lojistik olanakları ve mesafe	0	0	0	0	+	0	0	+	+
Ülkeler arası ilişkiler	0	0	0	0	+	0	0	+	+
Ticari ilişkiler	+	+	+	0	+	+	0	+	+
İstikrarsızlık tehdidi	0	0	0	0	+	0	0	0	0
Kömür madenlerinin geleceği	-	+	0	+	+	+	0	+	+

Değerlendirme: olumlu durumlar (+), orta durumlar (0), olumsuz durumlar (-)

Ülkeler: Almanya (DE), Çin (CN), Çekya (CZ), Güney Afrika (ZA), Kazakistan (KZ), Kolombiya (CO), Polonya (PL), Rusya (RU), Ukrayna (UA)

Kaynak: MMUAM, 2020

Mevcut ve gelecek pazar potansiyeli açısından Kazakistan (KZ) yer altı kömür madenciliği sektörü en olumlu pazar olarak analiz edilmiştir. Kazakistan'dan sonra potansiyeli iyi olan ülkeler Rusya (RU), Kolombiya (CO) ve Ukrayna (UA) olarak değerlendirilmiştir.

TR81 bölgesinde devam eden veya planlanan altyapı yatırımları (liman, kara yolu, demir yolu) Zonguldak maden makineleri sektörü için lojistik açıdan önemli avantajlar sağlayacaktır. Başta deniz yolu olmak üzere, demir yolu ve kara yolu ile gelişmiş ulaşım seçenekleri bulunan ve ön analiz değerlendirmesinde olumlu potansiyel pazarlar olarak değerlendirilen Bağımsız Devletler Topluluğu (BDT) ülkeleri (Kazakistan, Rusya, Ukrayna) için de benzer bir durum geçerlidir. Mesafe açısından uzun olmasına karşın TR81 bölgesinden, deniz yolu ile Kolombiya bağlantısı, olumlu değerlendirilebilmektedir.

Yer altı maden makineleri için olası yurt dışı pazarları ön analizinde en uygun potansiyelin Kazakistan'da olduğu tespit edilmiştir. Kömür, petrol, doğal gaz, demir, krom ve uranyum rezervleri açısından zengin bir ülke olan Kazakistan ekonomisinde, doğal kaynakların üretiminden sağlanan gelirlerin büyük payı bulunmaktadır (Tablo 15). Kazakistan'da maden arama faaliyetlerine de önemli kaynak ayrılmaktadır. Kazakistan özellikle demir-çelik endüstrine yönelik dünyada önemli maden ham madde (koklaşabilir kömür, demir cevheri, krom cevheri vb.) tedarikçiler arasında bulunmaktadır.

Tablo 15. Kazakistan Doğal Ham Madde Kaynakları Rezervleri ve Dünya Sıralaması

Doğal Ham Madde Kaynağı	Rezerv (milyon ton)	Dünya Sıralaması
Kömür	34.000	8
Demir cevheri	18.600	6
Manganez	690	3
Krom	370	2
Boksit	350	8
Bakır	40	4

Kaynak: Mining Report, 2016

Kazakistan'da kömür üretimi ağırlıklı olarak, Orta Kazakistan (Karaganda) ve Kuzey Kazakistan (Pavlodar ve Kostanay) bölgelerinde gerçekleşmektedir. Dünyanın önemli taş kömürü üretici ve ihracatçı ülkeleri arasında yer alan Kazakistan yer altı kömür madenciliği ile ilgili sınırlı bilgiler (jeoloji,

üretim yöntemleri, kömür özellikleri vb.) mevcuttur. Karaganda havzasından yer altı madenciliği ile koklaşabilir kömür üretilmektedir. Kazakistan dünya koklaşabilir taş kömürü üretiminde 5. sıradadır. 2013 yılında 13 milyon ton olan koklaşabilir taş kömürü üretimi 18 milyon tona çıkmıştır (TTK, 2020). Kazakistan dünya kömür ihracatçısı ülkeler arasında 27 milyon ton ile 9. sıradadır. İpek demir yolu hattının faaliyete geçmesi, Kazakistan ile Türkiye arasında ekonomik koklaşabilir kömür ticareti yapma potansiyeli sağlamıştır. Dünyanın en büyük açık işletme kömür madeni Kazakistan'da bulunmaktadır. Kömürün elektrik üretimindeki payı Kazakistan'da %69 seviyesindedir (Euracoal, 2020). Kazakistan 2015 yılından itibaren, kömür madenciliği endüstrisini modernize etmek için büyük yatırımlar yapmaktadır. Kömür madenlerinin modernizasyonu için yaklaşık 2 milyar ABD doları bütçe ayrılmıştır (World Coal, 2019).

Yüksek kömür üretimine karşılık, Kazakistan dünya makine imalatında ilk 40 ülke arasında yer almamaktadır. Bu sonuç, Kazakistan'ın maden makineleri alanında, ihtiyaçlarını ağırlıklı olarak ithalat yolu ile karşıladığını göstermektedir. Türkiye ve Kazakistan arasındaki iyi ilişkiler ve MAKZON üyesi MFA şirketinin Kazakistan'da yatırımlarda bulunması Kazakistan ziyaretinin öncelikli olarak yapılmasını desteklemektedir. Ayrıca Yıldırım Grup'un metal ve madencilik işbirliklerini tek çatı altında toplamak amacıyla 2014 yılında kurulan YILMADEN Holding, krom ve kömür başta olmak üzere Kazakistan, Kolombiya, Rusya gibi ülkelerde önemli yatırımları bulunmaktadır (Yıldırım, 2019).

Ziyaret kararı vermeden çevrim içi toplantı aracılığıyla, Kazakistan ve kömür madenciliği sektörü hakkında daha fazla bilgi sahibi olunmalıdır. Almanya maden makineleri sektörünün temsilcisi olan VDMA Mining, Kazakistan pazarı ile ilgili olarak, Kasım 2020'de, Kazak yetkililerle birlikte, geniş katılımlı çevrim içi bir toplantı düzenlemiştir (VDMA Mining, 2020c). Toplantıya gösterilen yoğun ilgi, Kazakistan'ın Almanya maden makineleri imalatçıları için önemli bir ihracat pazar potansiyeli taşıdığını göstermektedir. Almanya Federal Ekonomi ve Enerji Bakanlığı Kazakistan Maden ve Ham Madde ekonomisi ile ilgili hedef pazar analizi yayımlamıştır (BMWİ, 2020). Ankara Sanayi Odası Kazakistan ülke raporunda, Türkiye'nin Orta Asya Türk Cumhuriyetleri içinde en fazla yatırımların bulunduğu ülkeler arasında Kazakistan olduğu ifade edilmektedir. Yine Türkiye'nin, Kazakistan'ın maden çıkarma sektöründe faaliyet gösteren 10 büyük yatırımcı ülke arasında olduğu belirtilmiştir (ASO, 2020). Adana Sanayi Odası tarafından yayımlanan Kazakistan ülke raporunda ihracat potansiyeli başlıca ürünler arasında inşaat ve maden makineleri olduğu ifade edilmektedir (ADASO, 2019). Belirtilen hususlar Kazakistan'ın maden makineleri ve yedek parça ihracatı açısından Zonguldak Maden Makineleri kümelenmesi için önemli bir potansiyel uluslararası pazar olduğunu göstermektedir.

Rusya, dünya koklaşabilir taş kömürü üretiminde ve kömür ihracatında 3. sıradadır. 2013 yılında 13 milyon ton olan koklaşabilir taş kömürü üretimi 18 milyon tona çıkmıştır (TTK, 2020). Türkiye, Rusya'dan büyük miktarda koklaşabilir ve termik santral kömürü ithal etmektedir. Rusya, 2030 yılına kadar kömür üretim kapasitesini 590 milyon tona çıkarmak istemektedir. Kömür üretim kapasitesinin artırılması ancak maden makinelerine yatırım yapılması ile mümkün olacaktır. Ukrayna'da son yıllarda yatırım eksikliği ve taş kömürü üretiminin ağırlıklı olarak yapıldığı Donbass kömür havzasında yaşanan iç sorunlar nedeniyle, kömür üretiminde yıllar içinde önemli düşüşler yaşanmıştır (Bergbau, 2020). Ukrayna'da iç sorunların normale dönmesi, kömür üretiminin artması ve yer altı madenlerinin modernizasyonu için maden makinelerine yatırım yapma olasılığı bulunmaktadır. Zonguldak limanından Rusya ve Ukrayna'ya doğrudan deniz yolu ile Ro-Ro seferlerinin varlığı, Filyos Limanı'nın faaliyete geçecek olması, gelecekte TR81 bölgesinden yapılacak maden makineleri ihracatı için ekonomik ulaşım olanağı sağlamaktadır.

Bölgesel ve uluslararası maden makineleri pazarından daha fazla pay alabilmek için yabancı menşeli maden makineleri imalatçısı firmaların, Zonguldak bölgesindeki firmalarla ortaklık kurabilmeleri ve TR81 bölgesinde yatırım yapmalarına özendirilmesinde fayda görülmektedir. Küresel maden makineleri üretici firmaları için kurulmuş olan Filyos Endüstri bölgesi sağlanacak teşvikler ile birlikte bir cazibe merkezi yaratabilecektir. Özellikle kömür madenciliği sektöründen çıkma aşamasında bulunmasına karşılık, ileri

teknoloji maden makineleri ihracatında dünya lideri konumunu pekiştiren Almanya'nın, maden makineleri sektöründeki bilgi birikimi, know-how'ı ile yatırımcılarının Zonguldak bölgesine transferi konusunda özel çaba harcanmalıdır. Uluslararası marka olmuş firmaların ortaklığı ile hedeflenen bölgesel ve uluslararası pazarlara erişim noktasında önemli avantajlar sağlanabilecektir.

Almanya'da Ruhr bölgesinde yer altı taş kömürü madenlerinin kapatılması ile maden makineleri merkez atölyeleri gibi işletmelerde çalışan çok sayıda uzman erken emekli edilmiştir. Emekli olan kalifiye usta ve işçiler arasında, Zonguldak bölgesinden gelen gurbetçiler ile Almanya Zonguldaklılar Derneği üzerinden iletişim bilgileri temin edilmelidir. Zonguldak Maden Makineleri kümelenmesi (MAKZON) ve kurulması planlanan İhtisas Sanayi Sitesi hakkında ilgililere bilgilendirme yapılmalıdır. Potansiyel girişimciler veya kalifiye elemanlar ile çevrim içi veya yüz yüze görüşmeler yapılmalıdır. Yapılacak görüşmeler ve iş birlikleri; MAKZON kümelenmesinin zayıflıkları arasında yer alan, nitelikli personel eksikliği ve yeni girişimcilerin kümelenmeye çekilmesi için fırsatlar yaratacaktır.

Yer altı kömür madenciliği için maden makineleri üretiminde uzmanlaşmış Çekya makine imalatçılarına yerinde ziyaret düzenlenmesi önerilmektedir. Türkiye pazarında çeşitli firmalar düzeyinde önemli bir paya sahip olan Çekya maden makineleri sektörünün, ayrıca Rusya ve Ukrayna madencilik sektörleri ile yakın ilişkileri ve iş birlikleri bulunmaktadır. Çekya'da yer altı taş kömürü madenlerinde, Avrupa Birliği yeşil mutabakat kararı çerçevesinde, yerel talepte daralma bekleyen maden makineleri firmaları ile teknoloji transferi ve/veya ortaklık yapısı aracılığıyla yurt dışı hedef pazarlara birlikte girme ve gerektiğinde Filyos endüstri/serbest bölgesinde ortak yatırım yapma potansiyeli bulunmaktadır. Yerinde ziyaret kararı alınmadan önce, Çek Maden Çıkarma ve Madencilik Teknolojileri (CDT) Derneği ile çevrim içi ön toplantı yapılarak ilgi duyan firmalarla çevrim içi eşleştirme toplantıları organizasyonu konusunda çalışma yürütülmelidir. Bu görüşmelerde, TR81 bölgesinde Demir-Çelik sektörü, Zonguldak Maden Makineleri Kümelenmesi ve bölgede devam etmekte olan Filyos Vadisi Projesi ve sağladığı olanaklar (liman, endüstri bölgesi, serbest bölge vb.) hakkında bilgilendirme yapılmalıdır.

Filyos Vadisi liman projesi kapsamında kurulmuş olan endüstri bölgesi ile birlikte kurulması planlanan serbest bölge, uluslararası firmaların bölgeye çekilebilmesi için önemli fırsat sunmaktadır. Filyos Limanı, bölgesel bir aktarma merkezi ile Türkiye'nin artan dış ticareti açığını azaltmak için planlanmış büyük bir yatırımdır. Filyos Limanı'nın önemi: Türkiye'nin Karadeniz'den dünyaya açılan kapısı olmasıdır. Liman ile Batı Karadeniz ve İç Anadolu bölgesi, Karadeniz'de sahili olan ülkelere (Rusya, Ukrayna, Romanya vb.) deniz yolu ile ekonomik ulaşım imkânı sağlayacaktır. Filyos Endüstri Bölgesi, karma endüstri bölgesi olarak faaliyet gösterecektir. Endüstri Bölgesi'nde 2020 yılı sonu itibarıyla henüz tahsis işleminin başlamamış olması, sektör kümelenmeleri için (doğal gaz, makine imalat, elektrikli teçhizat imalatı, vb.) için avantaj teşkil etmektedir. Filyos Endüstri Bölgesi'nde planlanan yatırımların, çevreye duyarlı, yüksek ve orta-yüksek teknolojileri barındıran yatırımlar olması planlanmaktadır (BAKKA, 2021).

Zonguldak'tan Ankara'ya uzanan demir yolu hattı Filyos Vadisi proje alanından geçmektedir. Demir İpek Yolu olarak adlandırılan Orta Koridor üzerinden, Türkiye ile Çin arasında blok trenlerle yapılan yük taşımacılığının yanı sıra, Çin ile Avrupa arasında Türkiye üzerinden transit yük taşımacılığı yapma olanağı bulunmaktadır. Çin'den hareket eden tren Kazakistan, Hazar Denizi, Azerbaycan ve Gürcistan'ı takip ederek Türkiye'ye ulaşmaktadır. İlk seferlerinde elektronik, tekstil ve makine parçaları gibi yükleri taşıyan tren, Çin ile Türkiye arasındaki yaklaşık 9.400 kilometrelik mesafeyi, ortalama 12 günde tamamlamaktadır. Sefer süresinin 10 güne indirilmesi hedeflenmektedir (TCDD, 2020). Bu durum Kazakistan pazarına demir yolu ile erişim konusunda fırsat sağlamaktadır. Ayrıca, bölgede yatırım yapma potansiyeli olan Çinli firmalar için, Filyos'un özel konumu ve ulaşım olanakları avantajlar sunmaktadır. Konu ile ilgili olarak, Türkiye'de çeşitli maden sahalarında (Zonguldak, Soma vb.) önemli çalışmalarda bulunmuş olan China Coal No.5 firması ile toplantılar yapılmış ve iş birliği konusunda görüşmelere devam edilmesi kararı alınmıştır.

Uluslararası pazarlara erişim için hedef pazar ülkelerinde kömür madenciliği ile ilgili fuarlara küme marka kimliği (MAKZON) ile katılım sağlanmalıdır. Bu tür ziyaretlerin hazırlığı için ilgili ülkelerdeki Büyükelçilik ticaret ataşeliklerinden destek alınmalıdır. Bu tür etkinliklere katılım için Ur-Ge veya KOSGEB desteklerinden faydalanılabilir.

Uluslararası ağlarda tanıtım ve farkındalık için Avrupa Küme İşbirliği Platformu'na (ECCP) üye olunarak, güncel duyurular ve fırsatlar takip edilmelidir. MAKZON kümelenmesinin sağlayacağı gelişmeler ile gelecekte AB Cluster SME (KOBİ) fonlarından faydalanma olanağı bulunmaktadır.

Covid-19 pandemi etkileri sonrası küresel ve ulusal tedarik zincirlerinde yeniden yapılanmaya gidilmesi beklenmektedir. Yeniden yapılanmanın, az sayıda olan tedarikçiye bağımlılığın azaltılması, yakın yerlerden tedarikin öne çıkması ve özellikle yurt içinden yerli tedarikin sağlanması biçiminde şekillenmesi beklenmektedir. Alıcı taleplerinde eğilimler sadece makine siparişleri yerine, sistem siparişi ve işletme süresince hizmet talebine doğru dönüşüme uğramaktadır. Yeni süreçte, tedarikçi yerine alıcının çözüm ortağı olma durumu ön plana çıkacaktır. Bu gelişmeler, yeni yapılanmakta olan Zonguldak maden makineleri kümelenmesi MAKZON için fırsat yaratmaktadır.

DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

Teknolojinin ve iletişim yöntemlerinin hızlı değişimi ile birlikte, firmaların belirli bölgelerde yığılarak kümeler oluşturması yeni aktörlerin, ilişkilerin ve farklı yaklaşımların ortaya çıkmasını sağlamıştır. Kalkınmanın devlet eliyle alınan politik kararlar, oluşturulan planlar ve bu planlara bağlı destekler ile sağlanmasından daha çok; kümelenme yaklaşımında tüm teşebbüslerin, sivil toplum örgütlerinin, akademik ve kamu kurumlarının yer aldığı, yerel coğrafya fırsatlarını küresel bilgiyle bütünleştiren, iş birliğine açık, yenilikçi süreçlerle kalkınmanın sağlanması hedeflenmektedir. Ulusal ve uluslararası düzeyde verimlilik ve rekabetçilik adına kayda değer bir yaklaşım olarak değerlendirilen kümelenme odaklı kalkınma stratejileri, bilgi yoğun bölgelerin oluşumunu destekleyerek, katma değeri yükseltmiş, yenilikçi ürün ve hizmetlerin sürdürülebilir üretimini amaçlamaktadır.

“Maden Makineleri Pazar Araştırması” çalışmaları kapsamında, Zonguldak özelinde TTK Maden Makineleri Fabrika İşletme Müdürlüğü etrafında kümelenen destekleyici teşebbüslerin, sahip oldukları köklü madencilik birikimiyle, maden makineleri alanında deneyim ve tecrübe gelişimi sağladığı sonucuna varılmıştır. Bu niteliği ile havza, Türkiye’de üretilen ya da ithal edilen maden makinelerinin performans ve yetkinlik değerlendirilmelerinde referans ölçüt olarak kabul edilmektedir. Makine performanslarının etkili şekilde madenlerde deneyimlenebildiği bölge, özgün ve güncel makinelerin geliştirilebilmesi açısından, fırsatları bünyesinde barındırmaktadır. Ancak, kümelenmede yer alan firmaların, yenilikçi yaklaşımları içselleştirerek, güncel teknolojik gelişmeler doğrultusunda yapılanma gereksinimi bulunmaktadır. MAKZON yapılanması, kümelenme faaliyetlerini etkili şekilde yürütebilmesi amacıyla, konuda uzmanlaşmış personel istihdamını sağlayarak ilişkileri düzenleyici ve geliştirici bir birim oluşturmalıdır. Dijital platformların ve internet olanaklarının etkili kullanımını sağlayacak birim, üniversite, kamu kuruluşları ve diğer ilişkili kümeler arasında köprü işlevi görmelidir. Yerel ve uluslararası piyasalarda oluşan taleplerin, iş birliği çerçevesinde dernek üyeleri ve ilişkili sektörler arasında hızla değerlendirilmesi mümkün olacaktır.

Bölgenin maden makinelerinde sağladığı kazanımlarını, bilgi ve tecrübe birikimlerini yurt içi ile birlikte, yurt dışı gelişen pazarlarda, orta vadede kullanabilmesi olanaklıdır. Filyos Vadisi Projesi, Karadeniz’e kıyısı olan ülkelerle yapılacak ticarete bölgeye lojistik avantajlar sağlamaktadır. Kömür üretiminin ve madenciliğin devam ettiği Ukrayna ve Rusya maden makinelerinin hedef pazarları arasında yer almaktadır. Kısa vadede, Ukrayna bölgesinde süren politik gerginlikler pazara ulaşımı güçleştirmektedir. Ancak politik sorunların çözümüyle orta vadede Ukrayna pazarından karşılıklı kazanımların sağlanması mümkün olacaktır. Çekya ve Çin arasında seferlerine başlayan Demir İpek Yolu, Kazakistan üzerinden geçmektedir. Kömür üretim potansiyelinin hızla arttığı ülkede, maden makineleri üretim kabiliyeti yeterli değildir. Sağlanan lojistik imkânlar ile birlikte olumlu sosyal-politik ilişkiler, Kazakistan’ı Maden Makineleri Kümelenmesinin hedef pazarları arasında öncelikli kılmaktadır. Kolombiya’nın makine üretim teknolojileri Kazakistan’da olduğu gibi kısıtlıdır. Zonguldak bölgesinde yapılan kömür üretimine benzer, zor jeolojik koşullarda kömür üretiminin gerçekleştirildiği bölge, deniz ulaşımının sağladığı avantajla hedef pazarlar arasındadır.

Maden Makineleri Fabrikası’nın sektör konumu ve işletme modelinin, sektörde aktif bir rol almasını sağlayacak biçimde düzenlenmesi, bölge ihtiyaçları ile birlikte ulusal ve uluslararası pazarlara yönelik üretim potansiyelini de güçlendirecektir. Fabrika bünyesinde faaliyetlerini sürdüren Ar-Ge biriminin, nitelikli tasarımcılarla güçlendirilerek bir Ar-Ge merkezi haline dönüştürülmesi, tehlikeli ortamlarda çalışan makinelerin ve elektrikli teçhizatların, tasarım ve üretiminde küresel rekabetçi bir aktör olma hedefini gündeme getirecektir. Maden makineleri sektöründe kullanılan makinelerin çeşitliliği, MAKZON bünyesinde yer alan firmaların geniş yelpazede ürün üretmesi sonucunu doğurmuştur. MAKZON kümelenmesinde, iş birliklerinin esnek mekanize sistemlerin üretimi için başlatılmış olması, hedef olarak ortaya konulacak bir makine etrafında birleşme ve markalaştırma imkânını ortaya koymaktadır. Maden Makineleri Fabrikasının aktif ve lider katılımıyla, yerel ve uluslararası piyasalara hitap eden, yer altı kömür üretiminin yapıldığı madenlerle birlikte, diğer yer altı madencilik faaliyetlerinde (metal madenciliği

gibi) ortak ve yoğun kullanım altına sahip, elektro-hidrolik yükleyici gibi genel amaçlı bir maden makinesinin markalaştırılması, yerel ve dünya pazarlarına erişimi kolaylaştıracaktır.

Genel iş makineleri, yer üstü madencilikte kullanılmaktadır. Ancak yer altı madencilik için sahip olduğu öznel koşullar makine tasarımında farklılaşmaya sebep olmaktadır. Bölgeye coğrafi yakınlığı olan ve genel iş makineleri alanında uzmanlaşmış OSTİM İş ve İnşaat Makineleri Kümelenmesi (İŞİM), MAKZON kümelenmesi için verimli iş birliği fırsatları oluşturmaktadır. Genel makine imalatı alanında sahip olunan deneyim, bilgi ve üretim kabiliyetinin, tehlikeli iş ortamında çalışacak makine ve teçhizat ürün grupları ile genişletilmesi ikili iş birliği ile mümkün olacaktır.

Ürün niteliği ile birlikte, tasarım ve üretim sonrasında gereksinim duyulan test ve sertifikasyon işlemleri, rekabetçiliği geliştirici ve ürüne karşı güveni geliştiren kritik bir unsurdur. Maden Makineleri Fabrikası ve MAKZON yapılanması ile birlikte üretilen makine ve teçhizatlarına sertifikasyon işlemlerinin bölgede yapılmasının sağlanması, özellikle yurt dışı pazarlara erişimi hızlandıracak gibi bölgede yenilikçi ürünlerin geliştirilmesi için sağlam bir zemin hazırlayacaktır. Kurgulanacak test ve sertifikasyon merkezinde bilimsel tarafsızlık ve sürdürülebilirlik öncelikli olarak ele alınmalıdır. Sürdürülebilirlik açısından risklerin yoğun biçimde yer alacağı düşünülen test ve sertifikasyon merkezi için potansiyel talep ve ihtiyaçların derinlemesine analizinin yapılması gerekmektedir.

Çevre ve sürdürülebilirlik konularında Avrupa Yeşil Mutabakatı'nın ortaya koyduğu iddialı ve kesin standartlar, Avrupa Birliği ülkeleri ile birlikte diğer ülkeleri etkileme potansiyeline sahiptir. 2050 yılına kadar net sera gazları emisyonlarının sıfırlanmasını amaçlayan mutabakat, fosil enerji kaynaklarının üretimini yeşil enerji kaynakları ile dönüştürme hedefi ortaya koymaktadır. Küresel ölçekte, kömür üretim faaliyetlerinin kısa ve orta vadede önem ve kapasitesini koruyabilmesine karşılık, uzun vadede alternatif enerji kaynaklarına yönelimle sektörde daralma kaçınılmazdır. Almanya, Çekya ve Polonya gibi önemli kömür üreticileri başta olmak üzere Avrupa Birliği üyesi bütün ülkelerde kömür üretim kapasiteleri Mutabakat çerçevesinde azaltılmaktadır.

Maden makineleri sektörü, çevre duyarlılığı ile gelecekte ortaya çıkması muhtemel riskler karşısında, kendini dönüştürme ve yeni sektörlerle adapte olma imkânına sahiptir. Kimya, doğal gaz, petrol gibi tehlikeli çevre koşullarında makine ve teçhizat kullanma zorunluluğu bulunan sektörler, bölgenin deneyim ve tecrübelerinin aktarılabilmesi hedef pazarlar arasında yer almaktadır. Yakın zamanda Batı Karadeniz Bölgesinde bulunan doğal gaz rezervleri ve rezervlere en yakın liman olma konumu ile Filyos Vadisi Projesi, orta vadede Zonguldak Maden Makineleri Kümelenmesinin yönelimini belirleyecek potansiyel ve fırsatları içinde barındırmaktadır. Madencilikte olduğu gibi, alev sızdırmaz makine ve teçhizat kullanımının zorunlu olduğu doğal gaz sektörü, bölgenin bilgi birikimini ve deneyimlerini aktarabileceği temel hedef konumundadır.

Avrupa çevre mutabakatı uzun vadede, demir çelik sektörü dâhil olmak üzere, kömür kaynaklı üretim gerçekleştiren tesislerin, hidrojen enerjisi temelli dönüşümünü öngörmektedir. Standart sıcaklık ve basınç altında, havada yanan ve yandığı zaman su açığa çıkartan, kokusuz ve renksiz hidrojen, evrende en çok bulunan, en basit ve en hafif elementtir. Ortalama 130 MJ/kg ısı değeri ile hidrojen, birim kütle başına bilinen tüm yakıtlar içerisinde en yüksek enerji içeriğine sahiptir. En önemlisi, ısı ve patlama enerjisi gerektiren alanlarda, atmosfere su veya su buharı dışında çevreyi kirletici herhangi bir gaz ya da kimyasal madde yaymamasıdır. Sahip olduğu bütün bu avantajlarına karşılık, hidrojen doğada serbest olarak bulunmamaktadır ve enerji kaynağı olarak kullanılabilmesi için doğadaki bileşiklerden ayrıştırılması gerekmektedir. En yaygın bilinen hidrojen bileşiği su olmasına karşılık, elektroliz yolu ile endüstriyel üretimi pahalı ve verimsizdir. Hidrojen enerjisinin dünyada yaygın kullanımının sağlanabilmesi doğrultusunda, yoğun Ar-Ge faaliyetleri yürütülmeye devam etmektedir. Araştırmalar sonucunda elde edilecek birikimle, uzun vadede maliyetlerin makul seviyelere düşürülerek çevre dostu, sürdürülebilir üretime geçiş planlanmaktadır.

Endüstride, hidrojen gazının metan ve doğal gaz gibi hidrokarbonlardan ayrıştırılarak üretilmesi hidrojen enerjisine geçiş döneminde kaçınılmazdır. Batı Karadeniz bölgesinde bulunan doğal gaz rezervleri bölge için, uzun vadede hidrojen enerjisine geçiş döneminde de fırsatları beraberinde getirecektir. Doğal gaz gibi yanıcı özelliği ile hidrojenin depolanması, taşınması ve dağıtımında, yüksek koruma sınıfına sahip makine ve elektrik teçhizatlarına gereksinim artarak devam edecektir. Hidrojenin sahip olduğu yanıcılık özelliği, metan ve doğal gazdan daha yüksektir ve bölgenin sahip olduğu alev sızdırmaz makine ve elektrik teçhizatlarının üretim kabiliyetinin yenilikçilik ekseninde sürekli geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır.

MAKZON yapılanmasının sahip olduğu bölgeye özgü deneyimlere karşılık, yenilikçi ürün üretme kabiliyeti açısından yetersizlikler ile karşı karşıyadır. Üniversite ve kamu kaynaklarını etkili kullanarak yenilikçi yaklaşımları, sektörde yer alan diğer aktörlerle birlikte geliştirmesi gereklidir. Ankara'da yer alan OSTİM İŞİM kümelenmesi ve Soma havzasında yer alan maden makineleri üreticileri ile kurgulanacak sıkı bağlar, tamamlayıcı ve etkili sonuçlar üretme potansiyeline sahiptir. Ayrıca, MAKZON üyelerinin sahip olduğu deneyim, çözüm ve problemleri organize ederek çözüm ortakları ile iletişim platformları geliştirilmelidir. Özellikle otomasyon, haberleşme ve dijital esnek üretim ve akıllı teknolojilerin maden makinelerine uyarlanması konularında sektörler arası ilişkilerin yoğunlaştırılması önerilmektedir.

MAKZON üyelerinin Zonguldak ilinde aynı alanı paylaşarak üretim kabiliyetlerini bir UR-GE projesi sunarak geliştirmeleri önerilmektedir. Özellikle, ortak üretim faaliyetlerinin bir ihtiyaç analizi kapsamında şekillendirilmesi, ulaşılmaması zor üretim tekniklerinin bölgede etkin kullanımını sağlayacaktır. Ortak üretim alanında yenilikçi ürünlerin geliştirilerek üretilmesi, her şeyden önce sektör ihtiyaçlarına yönelik problemlere çözüm sunabilen özgün tasarımlarla mümkündür. TTK Maden Makineleri Fabrikası ile birlikte MAKZON da kendi içinde bir Ar-Ge birimi oluşturularak, nitelikli ve katma değeri yükseltilmiş özgün ürünler üretme hedefi ortaya koymalıdır.

EK 1

ULUSLARARASI TİCARET KODLARI

(Yer Altı ve Yer Üstü Maden Makineleri)

HS Kodu	Tanımı
842911	Buldozer ve angledozer : Yol döşeme
842919	Buldozer ve angledozer : Diğer
842920	Grayder ve tesviye aleti
842930	Scrayper
842940	Balast eleme makinesi ve Yol silindiri
842951	Mekanik küreyici, ekskavatör ve kürekli küreyici : Ön-Arka tip kürekli yükleyici
842952	Mekanik küreyici, ekskavatör ve kürekli küreyici : Ön-Arka tip kürekli yükleyici : 360° döner tip makine
842959	Mekanik küreyici, ekskavatör ve kürekli küreyici : Diğer
843010	Kazık çakıcı (Şahmerdan) ve Kazık sökücü
843031	Kömür veya kayaç kazıcılar ve tünel makinesi : Kendinden tahrikli
843039	Kömür veya kayaç kazıcılar ve tünel makinesi : Diğer
843041	Diğer delme veya batırma makinesi: Kendinden tahrikli
843049	Diğer delme veya batırma makinesi: Diğer
843050	Diğer makine, kendinden tahrikli
843061	Diğer makine, kendinden tahrikli olmayan : Sıkılama veya sıkıştırma makinesi
843062	Diğer makine, kendinden tahrikli olmayan : Skrayper
843069	Diğer makine, kendinden tahrikli olmayan : Diğer
820713	Kayaç delme veya toprak delme aletleri : Sermetin çalışan parçasıyla
870130	Paletli traktörler
870410	Yol dışı kullanım için tasarlanmış damperli kamyonlar
820712	Karbür hariç kaya delme veya toprak delme aletlerinin parçaları
843141	Kazı makineleri için kovalar, kürekler, kepçeler vb.
843142	Buldozer and angledozer kesici bıçakları
843143	Delici veya batan makinelerin parçaları
843149	Vinç, iş arabası, kürek, inşaat makinesi parçaları

EK 2

ULUSLARARASI TİCARET KODLARI

(Cevher Hazırlama Makineleri)

HS Kodu	Tanımı
845510	Bilyalı (tüp) değirmenler
845521	Diğer diskli değirmenler : Sıcak veya sıcak-soğuk kombine
845522	Diğer diskli değirmenler : Soğuk
847410	Ayırma, eleme, ayırıcı veya yıkayıcı makineler
847420	Kırma ve öğütme makineleri
847439	Karıştırma ve yoğurma makineleri : Diğer
847480	Mineralleri veya yakıtı topaklaştırma, şekillendirme, kalıplama makineleri
841370	Santrifüj pompalar
841710	Kavurma, eritme veya cevherlerin ve metallerin pirittlerinin diğer ısı işlemleri için fırınlar
847982	Diğer makineler ve mekanik cihazlar: Karıştırma, yoğurma, kırma, öğütme, eleme, eleme, homojenleştirme, emülsiyonlaştırma veya karıştırma makineleri
845530	Diskli değirmenler için diskler
845590	Diskli değirmenler için farklı parçalar
841790	Kavurma, eritme veya cevherlerin ve metallerin pirittlerinin diğer ısı işlemleri için fırınların parçaları
847490	Parçalar
732591	Öğütücü değirmenler için bilyalar, demir ve çelik, döküm

EK 3

ULUSLARARASI TİCARET KODLARI

(Nakliye Makineleri)

HS Kodu	Tanımı
842831	Maden konveyörleri / asansörleri, sürekli hareket Yükler veya malzemeler için diğer sürekli-hareketli asansörler ve konveyörler : Yer altında kullanım için özel olarak tasarlanmış
842850	Maden vagonu iticileri, lokomotif veya katar traversleri, tumba veya benzeri demir yolu taşıma ekipmanı
842890	Diğer kaldırma, taşıma veya yükleme makinesi
843131	Asansör, skip tamburu hareketli merdiven parçaları
843139	Kaldırma-taşıma makineleri parçaları
843110	Tambur ve vinç parçaları

EK 4

**ZONGULDAK
MADEN MAKİNELERİ SEKTÖRÜ
FİRMA ANKETİ**

Değerli Katılımcı,

Öncelikle anketimize katıldığınız için teşekkür ederiz. Bu kısımda, anketle ilgili kısa bilgiler sunulmaktadır. Anket vasıtasıyla bize sunacağınız bilgiler proje kapsamında pazar analizinde kullanılacaktır. Bu kısımdaki bilgileri okumanız ve anket sorularına olabildiğince eksiksiz ve samimi yanıtlar vermeniz, hedeflediğimiz yararın gerçekleşmesi için büyük öneme sahiptir.

*Bu anket, Batı Karadeniz Kalkınma Ajansı (BAKKA) ve Maden Makineleri Uygulama ve Araştırma Merkezi (ZBEÜ) tarafından ortaklaşa yürütülen “**Maden Makineleri Pazar Araştırma**” projesi kapsamında uygulanmaktadır. Anket uygulaması kapsamında Zonguldak ve çevresinde maden makineleri sektöründe faaliyet gösteren firmalara ulaşmak hedeflenmektedir. Anket yardımıyla hem sektördeki firmalar, hem de genel olarak sektörle ilgili bilgiler toplanacaktır. Bu bilgiler daha sonra toplulaştırılarak raporlanacaktır. Dolayısıyla, tek tek firmalar hakkındaki bilgiler veya bu firmalardan katılımcıların görüşleri raporlanmayacaktır. Bu sayede firmanızdan toplanan bilgilerin anonimliği (gizliliği) de güvence altına alınmıştır (yani, bilgilerin hangi firmadan elde edildiği veri dosyamızda veya raporlarımızda belli olmayacaktır).*

Bize sağlayacağınız bilgilerin hem firmaların, hem de bir bütün olarak sektörün güçlendirilmesi ve rekabetçi gücünün artırılması için fırsat yaratacağını düşünüyoruz. Sunduğunuz katkılar için tekrar teşekkür ederiz.

Saygılarımızla.

Bölüm A.
Firmanız

Bu bölümde firmanızla ilgili (faaliyet gösterdiğiniz sektör kodu, ortaklık yapısı, satışlarınız gibi) sorular yer almaktadır. Lütfen sorulara gerektiğinde mali tablolar ve sicil kayıtlarına bakarak yanıt veriniz.

A.0. Firmanızın adı (ticari ünvanı)

.....

A.1. Firmanızın faaliyet gösterdiği sektör

28.92 NACE kodlu Maden, taşocağı ve inşaat makineleri imalatı kapsamında faaliyet alanı içerisinde;

Maden makineleri ve yedek parça imalatı	16
Taşocağı makineleri ve yedek parça imalatı (kırıcı, eleme tesisi vb.)	4
İnşaat makineleri ve yedek parça imalatı	4
Diğer (lütfen belirtiniz):.....	.

A.2. Firmanızı aşağıdakilerden hangisi en iyi tanımlar

Üretici firma ve ürünlerini kendi pazarlar	18
Üretici firma ve ürünlerini başkaları pazarlar	0
Üretici değildir, ticaretle uğraşır	1
Diğer (Lütfen belirtiniz)	:

A.3. Firmanızın yasal statüsü

Anonim şirket	1
Limited şirket	11
Kamu	1
Diğer (lütfen belirtiniz) :	

A.4. Firmanızda tam zamanlı çalışan ücretli personel sayısı :.....

Beyaz yaka (Mühendis, yönetici vb.)	:
Mavi yaka (İşçi, ustabaşı vb.)	:

A.5. En büyük hissedarın şirket sermayesindeki payı nedir? (%) :.....

A.6. Şirketiniz hangi yılda kurulmuştur? :.....

A.7. En üst düzey yöneticinin sektörünüzde kaç yıllık tecrübesi vardır? :.....

A.8. Şirketinizin uluslararası geçerliliği olan bir kalite sertifikası ve/veya CE belgesi var mıdır?

Evet 10

Hayır 11

A.9. Şirketinizin bir web sayfası var mıdır?

Evet 12

Hayır 9

A.10. Şirketiniz e-ticaret yapmakta mıdır?

Evet 4

Hayır 18

A.11. Şirketinizin ana ürünleri nelerdir? Lütfen en fazla beş ana ürününüzü her birinin satışlarındaki yaklaşık payıyla birlikte belirtiniz.

1. ana ürün	:	Satışlardaki payı (%)	:
2. ana ürün	:	Satışlardaki payı (%)	:
3. ana ürün	:	Satışlardaki payı (%)	:
4. ana ürün	:	Satışlardaki payı (%)	:
5. ana ürün	:	Satışlardaki payı (%)	:

Bölüm B.

Satışlar ve Tedarik

B.1. Şirketinizin 2019 yılı sonu itibariyle toplam yıllık satışları ne kadardır?

..... TL

B.2. Şirketinizin 2020 yılı sonu itibariyle toplam yıllık satışlarının ne kadar olmasını bekliyorsunuz?

..... TL

B.3. Şirketinizin 2019 yılı sonu itibariyle toplam yıllık satışlarının dağılımını lütfen aşağıda belirtiniz.

B.3.1. Yurt içi satış (%):.....

B.3.2. Dolaylı ihracat (bir aracı şirket vasıtasıyla ihracat) (%):.....

B.3.3. Doğrudan ihracat (%):.....

B.4. Şirketinizin 2019 yılı sonu itibariyle toplam yıllık girdi, malzeme, parça veya mamul mal alımlarının dağılımını lütfen aşağıda belirtiniz.

B.4.1. Yurt içinden alımlar

B.4.1.1. Zonguldak civarı (TR 81- Zonguldak, Karabük ve Bartın) (%):

B.4.1.2. Diğer sanayi bölgeleri (bölge, il ve % olarak) :.....

B.4.2. Doğrudan yurt dışından alımlar varsa (Lütfen ülkeleri belirtiniz) (%):

.....

B.5. Şirketinizin 2019 yılı sonu itibariyle toplam yıllık satışlarının ne kadarı devlete yapıldı? (%):

.....

Bölüm C.
Rekabet

C.1. Şirketinizin asıl pazarı aşağıdakilerden hangisidir?

Maden ve taşocağı sektörü	
1. Zonguldak civarı	12
2. Türkiye	10
3. Yurt dışı	2

İnşaat sektörü	
1. Zonguldak civarı	7
2. Türkiye	5
3. Yurt dışı	2

C.2. Şirketinizin ihracatı varsa en çok ihracat gerçekleştirdiğiniz üç ülke hangileridir?

1. Ülke	:
2. Ülke	:
3. Ülke	:
Diğer Ülkeler	:

C.3. 2019 yılında şirketinizin ana faaliyet alanında başlıca rakiplerinizin sayısı nedir?

1.	:
2.	:
3.	:
4.	: Bilgim yok <input type="checkbox"/>

C.4. Şirketinizin kayıt dışı çalışan girişimler veya kişilerden rakibi var mıdır?

Evet 8 Hayır 11

C.5. Şirketiniz 2019 yılında devletten hibe veya sübvansiyon gibi destekler aldı mı? Alındı ise hangi alanda alındığını belirtiniz.

Evet:..... Hayır

C.6. Şirketiniz 2019 yılında uluslararası kuruluşlardan (Avrupa Birliği ve bağlı kuruluşlar gibi) hibe veya sübvansiyon aldı mı? Alındı ise hangi alanda alındığını belirtiniz.

Evet:..... Hayır

C.7. Faaliyet gösterdiğiniz sektörde rekabet seviyesi nedir? Rakipleriniz geçtiğimiz bir yıl içinde sizi hangi bakımlardan zorladı? Lütfen aşağıdaki sıralanan ifadelerin her birine ne ölçüde katıldığınızı belirtiniz.

- 1: Kesinlikle katılmıyorum
- 2: Katılmıyorum
- 3: Ne katılıyorum ne katılmıyorum
- 4: Katılıyorum
- 5: Kesinlikle katılıyorum

	1	2	3	4	5
C.7.1. Rekabet seviyesi çok şiddetliydi	0	4	6	6	4
C.7.2. Rakiplerimizin fiyatları düşük olduğu için zorlayıcıydı	2	3	7	3	3
C.7.3. Rakiplerimizin ürünleri kaliteli olduğu için zorlayıcıydı	2	10	7	0	1
C.7.4. Rakiplerimizin ürünleri iyi bilindiği için zorlayıcıydı	2	12	5	0	1
C.7.5. Rakiplerimiz bizden daha büyük oldukları için zorlayıcıydı	2	7	6	3	2
C.7.6. Rakiplerimizin satış sonrası hizmetleri iyi olduğu için zorlayıcıydı	4	11	3	0	1

Bölüm D. Yenilikçilik (İnovasyon)

D.1. Geçtiğimiz üç yıl içinde hangi alanda ve ne kadar yenilik yaptınız? Lütfen aşağıda sıralanan hususların her biriyle ilgili ne ölçüde yenilik yaptığınızı belirtiniz.

- 0: Hiç yenilik yapmadık
1: Çok az yenilik yaptık
2: Bir miktar yenilik yaptık
3: Çok yenilik yaptık
4: Tamamıyla yeniledik

	0	1	2	3	4
D.1.1. Ürün veya hizmetleriniz	3	0	9	7	2
D.1.2. Pazarınız	4	4	8	3	1
D.1.3. Üretim süreçleriniz	3	2	8	5	2
D.1.4. Tedarik süreçleriniz	4	2	6	7	1
D.1.5. Satış veya dağıtım süreçleriniz	4	5	7	3	1
D.1.6. Pazarlama süreçleriniz veya yöntemleriniz	4	7	6	2	1
D.1.7. Satış sonrası hizmet süreçleriniz	3	5	7	3	1
D.1.8. Genel yönetim süreçleriniz	4	1	9	2	2

D.2. Geçtiğimiz üç yıl içinde Ar-Ge harcaması yaptınız mı? Evet ise ne kadar?

Evet.....-TL Hayır

D.3. Geçtiğimiz üç yıl içinde devletten veya bir başka kuruluştan Ar-Ge desteği aldınız mı? Evet ise ne kadardır ?

1. Evet.....-TL Hayır

Bölüm E. Kapasite

E.1. 2019 yılı boyunca kurulu kapasitenizi yeterince kullanmadığınızı söyleyebilir misiniz?

Evet 9 Hayır 12

E.2. 2019 yılı boyunca kurulu kapasitenizin yaklaşık ne kadarını kullandığınızı yüzde olarak belirtiniz (örneğin, yaklaşık yarısını kullandıysanız %50 olarak yanıtlayınız).

%

E.3. 2020 yılı ilk 9 ayında kurulu kapasitenizin ne kadarını kullandınız, yüzde olarak belirtiniz.

(%) :.....

E.4. 2020 yılı son 3 ayında kurulu kapasitenizin kullanımının nasıl değişeceğini bekliyorsunuz?

Artış bekliyorum 7 Azalma bekliyorum 4 Değişmesini beklemiyorum 10

**Bölüm F.
Finans**

F.1. 2019 yılı boyunca yaptığınız alımlarla ilgili lütfen aşağıda verilen sorulara cevap veriniz.

1. Vadeli alımlar (%)	:
2. Vadeli alımların ortalama vadesi (ay)	:
3. Satışlarınızın yüzde kaç vadelidir (%)	:
4. Vadeli satışların ortalama vadesi (ay)	:

F.2. İşletme sermayesi ihtiyacınızı nasıl karşıladığınızı aşağıdaki seçeneklerin her birinin karşısına toplam işletme sermayenizdeki yaklaşık payını yüzde olarak yazarak belirtiniz.

1. İç kaynaklar (%)	:
2. Banka kredileri (%)	:
3. Banka dışı kaynaklardan krediler (%)	:
4. Kredili alım veya avans tahsilatı (%)	:
5. Diğer (aile, arkadaşlar, akrabalar) (%)	:

F.3. 2019 yılı içinde sabit sermaye (makine teçhizat, bina vs.) yatırımı yaptınız mı?

Evet 12 Hayır 9

F.4. 2019 yılı içinde sabit sermaye yatırımının toplam tutarı ne kadardı?

.....-TL

F.5. Sabit sermaye yatırımınızı nasıl finanse ettiğinizi aşağıdaki seçeneklerin her birinin karşısına yatırım bedeli içindeki yaklaşık payını yüzde olarak yazarak belirtiniz.

1. İç kaynaklar (%)	:
2. Sermaye artırım (%)	:
3. Banka kredileri (%)	:
4. Banka dışı kaynaklardan krediler (%)	:
5. Kredili alım veya avans tahsilatı (%)	:
6. Diğer (aile, arkadaşlar, akrabalar) (%)	:

F.6. 2019 yılı içinde makine veya ekipman kiraladınız mı?

Evet 2 Hayır 19

F.7. Halen herhangi bir bankada veya bir başka finansal kuruluştaki kullanılabilir kredi limitiniz var mı?

Evet 16 Hayır 5

F.8. Halen herhangi bir bankada veya bir başka finansal kuruluştan alınmış ve henüz ödenmemiş krediniz var mı?

Evet 11 Hayır 10

F.9. Halen kullanılmış ve henüz ödenmemiş bir krediniz varsa bu kredi için aşağıdakilerden hangisi teminat olarak alındı (birden fazla işaretleyebilirsiniz).

1. Arsa ve bina varsa	4
2. Makine ekipman	2
3. Alacaklar (çek, senet, temlik)	0
4. Şirket sahibinin imzası	9
5. Şirket sahibinin kişisel varlıkları	4
6. Diğer	1

Bölüm G.
Güçlü ve Zayıf Yönler

G.1. Aşağıdakilerin her birinin şirketinizin ne ölçüde güçlü yönü olduğunu belirtiniz. Lütfen daha büyük sayıların daha güçlü yönleri temsil ettiğine dikkat ediniz.

- 1: Kesinlikle güçlü yönümüz değildir
2: Güçlü yönümüz değildir
3: Ne güçlü yönümüzdür ne de değildir
4: Güçlü bir yönümüzdür
5: Kesinlikle güçlü bir yönümüzdür

		1	2	3	4	5
G.1.1.	Zonguldak'ta taş kömürü havzasında kurulu olması	2	3	2	8	6
G.1.2.	Bölgenin köklü madencilik geçmişi	1	2	3	7	9
G.1.3.	Bölgedeki gelişmiş entegre demir çelik tesislerinin mevcudiyeti	2	3	2	8	6
G.1.4.	Bölgedeki enerji santrallerinin mevcudiyeti	2	3	7	4	5
G.1.5.	Ar-Ge altyapısının ve destekleyici kurumların varlığı	3	9	3	2	3
G.1.6.	Maden makineleri ve yedek parçalarının üretimi konusunda sahip olunan deneyim	0	1	3	6	11
G.1.7.	Filyos Vadisi Projesi'nin sağlayacağı olanaklar	2	1	5	6	7
G.1.8.	Tedarik için bölgenin alternatif ulaşım olanaklarına	5	4	4	6	2
G.1.9.	Düşük maliyetli ürünlerin üretilebilmesi	3	5	7	5	1
G.1.10.	Yüksek kaliteli ürünlerin üretilebilmesi	2	4	7	6	2
G.1.11.	İhracat yetkinliği	5	3	7	4	1
G.1.12.	İthalat yetkinliği	5	3	7	4	1
G.1.13.	Tedarik yetkinliği	3	4	5	8	1
G.1.14.	Nitelikli personel	2	5	6	6	2
G.1.15.	Nitelikli yönetim	0	3	7	10	1
G.1.16.	Kamuyla ilişkiler	0	1	9	7	3
G.1.17.	Tecrübe	0	2	2	7	10
G.1.18.	Kurumsallaşmış olma	4	4	7	4	2
G.1.19.	Sermaye	2	4	7	5	3
G.1.20.	Pazarlama yetkinliği	1	4	9	4	3
G.1.21.	Markalaşma	1	4	9	5	2
G.1.22.	Finansal kaynaklar	1	3	9	5	3
G.1.23.	Satış sonrası hizmet yetkinliği	1	1	6	9	4
G.1.24.	MAKZON üyeliği	1	1	9	5	4

G.2. Aşağıdakilerin her birinin şirketinizin ne ölçüde **zayıf yönü** olduğunu belirtiniz. Lütfen daha büyük sayıların daha zayıf yönleri temsil ettiğine dikkat ediniz.

- 1: Kesinlikle zayıf yönümüz değildir
 2: Zayıf yönümüz değildir
 3: Ne zayıf yönümüzdür ne de değildir
 4: Zayıf bir yönümüzdür
 5: Kesinlikle zayıf bir yönümüzdür

		1	2	3	4	5
G.2.1.	Zonguldak'ta kuruluyor olması	7	5	7	1	1
G.2.2.	İmalat işlemlerinde yetersiz süreçler (Bkz. *)	3	3	7	6	3
G.2.3.	İhracat yetkinliği	4	4	6	4	3
G.2.4.	İthalat yetkinliği	4	3	8	4	2
G.2.5.	Tedarik yetkinliği	4	7	8	2	0
G.2.6.	Nitelikli personel	1	4	9	5	2
G.2.7.	Nitelikli yönetim	1	8	9	2	0
G.2.8.	Kamuyla ilişkiler	3	6	8	3	1
G.2.9.	Tecrübe	9	7	2	2	1
G.2.10.	Kurumsallaşmış olma	1	6	7	4	3
G.2.11.	Sermaye	2	4	7	5	3
G.2.12.	Ar-Ge kabiliyeti	4	4	5	6	2
G.2.13.	Pazarlama yetkinliği	2	3	8	6	2
G.2.14.	Markalaşma	2	5	8	3	3
G.2.15.	Finansal kaynaklar	2	2	10	5	2
G.2.16.	Alacak devir hızı (vadesi geçmiş alacaklar)	3	3	8	4	3
G.2.17.	Satış sonrası hizmet yetkinliği	4	7	6	3	1
G.2.18.	MAKZON üyeliği	7	6	6	0	1
* Eksikliğini hissettiğiniz imalat işlemlerini belirtiniz:.....						

Bölüm H.
İş ortamı (fırsatlar ve tehditler)

H.1. Aşağıdakilerin her birinin şirketiniz için ne derecede önemli bir fırsat olduğunu belirtiniz. Lütfen daha büyük sayıların daha büyük fırsatlara denk düştüğüne dikkat ediniz.

- 1: Kesinlikle önemli bir fırsat değildir
2: Önemli bir fırsat değildir
3: Ne önemli ne önemsiz bir fırsattır
4: Önemli bir fırsattır
5: Kesinlikle önemli bir fırsattır

		1	2	3	4	5
H.1.1.	MAKZON çatısı altında maden makineleri alanında faaliyet gösteren firmaların kümelenmesi	1	0	1	4	15
H.1.2.	Ülkemizde kamu ve özel sektör madencilik faaliyetlerinin	1	0	3	12	5
H.1.3.	Yerli ve milli üretime sağlanan destekler	1	0	2	7	10
H.1.4.	Döviz kurlarındaki yükselme	6	3	7	3	2
H.1.5.	Kamunun ihracat, yatırım, Ar-Ge vb. destekleri	0	2	3	9	5
H.1.6.	Ucuz iş gücü	2	5	2	7	4
H.1.7.	Türk menşeli ürünlerin dünya pazarlarındaki bilinirliği	1	4	5	3	6
H.1.8.	Kamunun ulaşılabilirliği (istek veya görüş bildirmenin kolaylığı)	0	2	6	7	5
H.1.9.	İç pazarda yerli ürünlerin az olması	0	2	5	11	3
H.1.10.	Kamu alımlarında yerli ürün tercih politikası	0	4	2	8	6
H.1.11.	Covid-19 pandemisi	10	3	4	2	1

H.2. Aşağıdakilerin her birinin şirketiniz için ne derecede önemli bir sorun olduğunu belirtiniz. Lütfen daha büyük sayıların daha önemli sorunlara denk düştüğüne dikkat ediniz.

- 1: Kesinlikle önemli bir sorun değildir
2: Önemli bir sorun değildir
3: Ne önemli ne önemsiz bir sorundur
4: Önemli bir sorundur
5: Kesinlikle önemli bir sorundur

		1	2	3	4	5
H.2.1.	İç pazarda daralma	0	2	3	7	9
H.2.2.	Piyasada nitelikli personel yetersizliği	0	1	0	8	12
H.2.3.	Piyasadan işletme sermayesi bulmak	1	2	5	7	5
H.2.4.	Piyasadan yatırım sermayesi bulmak	0	3	5	7	5
H.2.5.	Dış ticaret mevzuatı	2	3	2	7	6
H.2.6.	Bankalardan kredi bulmak	3	3	5	5	4
H.2.7.	Gümrük mevzuatı	1	4	7	7	1
H.2.8.	Gümrük işlemleri	1	3	6	8	1
H.2.9.	Döviz kurlarındaki artış	0	1	5	3	11

H.2.10.	<i>Türkiye menşeli ürünlerin itibarı</i>	3	3	7	7	0
H.2.11.	<i>Covid-19 pandemisi</i>	1	1	5	5	8
H.2.12.	<i>Tehlikeli işyeri ortamlarında ATEX sertifikalı ürünlerin kullanımının yasal zorunluluğu</i>	4	3	5	5	3
H.2.13.	<i>Ülkemizde madencilik projelerine yapılan yatırımlar</i>	6	4	4	4	2
H.2.14.	<i>Bürokratik süreçler</i>	1	1	2	10	6
H.2.15.	<i>Fiyat istikrarsızlığı (girdilerde ve satışlarda)</i>	0	1	2	5	11
H.2.16.	<i>Enerji ve akaryakıt maliyetlerindeki yükselme</i>	0	2	3	3	12
H.2.17.	<i>Üniversite sanayi iş birliğinin yeterli seviyeye ulaşmaması</i>	0	0	3	8	9
H.2.18.	<i>Ekonomik ömürlerini tamamlamış makinelerin üretimde kullanılmaya devam edilmesi</i>	0	2	5	7	6

Bölüm I. **Verimlilik**

I.1. Aşağıdakilerin her biri şirketiniz için ne ölçüde önceliklidir.

- 0: Hiç önemsemeyiz
1: Biraz önemseriz
2: Kayda değer ölçüde önemseriz
3: Çok önemseriz

		0	1	2	3
I.1.1.	<i>Müşteriye daha düşük fiyata ürün önerebilmek</i>	1	1	13	6
I.1.2.	<i>Üretim miktarını artırmak</i>	0	2	11	8
I.1.3.	<i>Yeni teknolojilerle maliyeti düşürmek</i>	1	1	4	15
I.1.4.	<i>Topluma olabildiğince faydalı olmak</i>	0	1	4	16
I.1.5.	<i>Yöneticilerin maliyet, üretkenlik veya verimlilik odaklı olması</i>	0	0	8	12

I.2. Aşağıdakilerin her birini şirketinizde ne kadar önemsersiniz.

- 0: Hiç önemsemeyiz
1: Biraz önemseriz
2: Kayda değer ölçüde önemseriz
3: Çok önemseriz

		0	1	2	3
I.2.1.	<i>Enerjiyi (elektrik, doğal gaz gibi) verimli kullanmak</i>	1	0	5	13
I.2.2.	<i>Malzeme ve teçhizatı verimli kullanmak</i>	0	0	2	18
I.2.3.	<i>İşgücünü verimli kullanmak</i>	0	0	1	19
I.2.4.	<i>Mali kaynakları (para, kredi gibi) verimli kullanmak</i>	0	0	2	18
I.2.5.	<i>Zamanı verimli kullanmak</i>	0	0	2	18

I.3. Lütfen aşağıda sıralanan ifadelerin her birine ne ölçüde katıldığınızı belirtiniz.

- 1: Kesinlikle katılmıyorum
 2: Katılmıyorum
 3: Ne katılıyorum ne katılmıyorum
 4: Katılıyorum
 5: Kesinlikle katılıyorum

		1	2	3	4	5
I.3.1.	<i>Daha verimli olsak fiyatlarımız daha rekabetçi olurdu</i>	2	1	2	8	8
I.3.2.	<i>Daha verimli olsak müşterilerimiz daha memnun olurdu</i>	2	2	4	5	8
I.3.3.	<i>Daha verimli olsak ürünlerimiz daha kaliteli olurdu</i>	1	1	4	8	7
I.3.4.	<i>Daha verimli olsak krizlere daha dayanıklı olurduk</i>	2	2	4	7	6
I.3.5.	<i>Daha verimli olsak çalışanlarımız daha mutlu olurdu</i>	2	3	4	5	7
I.3.6.	<i>Daha verimli olsak daha çok kazanırdık</i>	2	1	3	6	9
I.3.7.	<i>Daha verimli olsak çevreye daha az zarar verirdik</i>	2	4	8	2	5
I.3.8.	<i>Daha verimli olsak daha çok ihracat yapardık</i>	3	1	4	6	7
I.3.9.	<i>Daha verimli olsak yasal gerekliliklere daha kolay uyardık</i>	3	2	8	3	5

I.4. Lütfen şirketiniz yönetiminin aşağıdakileri ne kadar önemseydiğini belirtiniz.

- 0: Hiç önemsemez
 1: Biraz önemser
 2: Kayda değer ölçüde önemser
 3: Çok önemseriz

		0	1	2	3
I.4.1.	<i>Çalışanları eğitmek</i>	0	0	8	13
I.4.2.	<i>Çalışanların uzmanlaşmasını teşvik etmek</i>	0	0	6	15
I.4.3.	<i>Çalışanların görev tanımlarını iyi yapmak</i>	0	0	8	13
I.4.4.	<i>Daha gelişmiş teknolojilere yatırım yapmak</i>	0	0	4	17
I.4.5.	<i>Uzun vadeli planlar yapmak</i>	0	0	6	15
I.4.6.	<i>Danışmanlık hizmeti almak</i>	1	6	7	7
I.4.7.	<i>Yeni yönetim tekniklerini öğrenmek</i>	0	0	10	11
I.4.8.	<i>Kararları verilere ve analize dayandırmak</i>	0	0	8	13
I.4.9.	<i>Şirket içinde iş birliğini teşvik etmek</i>	1	1	6	13
I.4.10.	<i>Çalışma ortamını işe uygun düzenlemek</i>	0	0	8	13
I.4.11.	<i>Ar-Ge yatırımı yapmak</i>	1	2	8	10
I.4.12.	<i>Üretim hedefleri koymak</i>	0	0	8	13
I.4.13.	<i>Maliyet analizleri yapmak</i>	0	1	3	17
I.4.14.	<i>Toplam kalite yönetimi uygulamak</i>	1	0	3	17
I.4.15.	<i>Yalın üretim yöntemlerini uygulamak</i>	0	2	6	13

I.5. Lütfen aşağıdakilerin şirketiniz için ne kadar önemli sorunlar olduğunu belirtiniz.

- 0: Hiç önemli değil
 1: Biraz önemli
 2: Kayda değer ölçüde önemli
 3: Çok önemli

		0	1	2	3
I.5.1.	<i>Şirket faaliyetleri hakkında kapsamlı veriler toplayamamak</i>	1	1	10	8
I.5.2.	<i>Üst yönetimin verimlilik konusunda desteğinin alınamaması</i>	4	0	7	8
I.5.3.	<i>Çalışanlarda verimlilik bilincinin eksikliği</i>	1	2	5	11
I.5.4.	<i>Verimlilik artışı için pahalı yatırımların yapılmasının gerekliliği</i>	3	6	6	5
I.5.5.	<i>Personelin nitelikli olmaması</i>	1	3	5	12
I.5.6.	<i>Plansızlık, programsızlık</i>	1	3	6	10
I.5.7.	<i>Geleneksel anlayışların veya alışkanlıkların terkedilememesi</i>	2	3	3	12
I.5.8.	<i>Üniversitelerden bilgi desteği alamamak</i>	0	6	4	10
I.5.9.	<i>Yeterince Ar-Ge yapılmaması</i>	0	4	3	13
I.5.10.	<i>Çalışanların yeniliklere direnmesi</i>	2	4	5	9
I.5.11.	<i>Yönetimin yeniliğe açık olmaması</i>	4	1	4	11
I.5.12.	<i>Düşük ve uygun olmayan teknolojiyle üretim yapmak</i>	1	1	8	10
I.5.13.	<i>Günü kurtarmaya çalışmak zorunda kalmak</i>	1	3	6	10

EK 5

ANKETE KATILAN KURUM VE FİRMALAR

S.N.	Firma Adı	Lokasyon
1	Er-Di Makina	Zonguldak
2	Savçelik Makina San. Tic. Ltd.	Ereğli / Zonguldak
3	ZESOB-MEKSA A.Ş.	Zonguldak
4	MFA Maske	Zonguldak
5	Satel Elektronik Sistemler	Zonguldak
6	Genel Elektromotor	Zonguldak
7	Güngör Ticaret	Zonguldak
8	Çınar Metal San. ve Tic.	Zonguldak
9	Türkiye Taşkömürü Kurumu	Zonguldak
10	Özden Metal	Zonguldak
11	İN-Tes Isıtma Soğutma Elek. İnş. Tic. Ltd. Şti.	Zonguldak
12	Mab Makine San. Tic. Ltd. Şti.	Zonguldak
13	Yaman Teknik Tic. Bobinaj ve Soğutma	Kozlu / Zonguldak
14	Enfori Mühendislik San. ve Tic.	Zonguldak
15	Erpa Model Döküm	Selçuklu / Konya
16	Kartal Çelik Dövme	Ereğli / Zonguldak
17	Sakasan Mühendislik Tic. Ltd. Şti.	Ereğli / Zonguldak
18	Nastaş İnş. Taahhüt. Tic. Ltd. Şti.	Kozlu / Zonguldak
19	Bostancı Motor Yenileme & Şaft Balans San.	Çaycuma / Zonguldak
20	Ekspro Elektrik Malz. Tic. Ltd. Sti.	Kağıthane / İstanbul
21	Rekor Ahşap Ambalaj San. ve Tic. Şti.	Tuzla / İstanbul

GÖRÜŞÜLEN KURUM VE FİRMALAR









KAYNAKÇA

- AA (2020) [Çevrim içi]. Erişilebilir: <https://www.aa.com.tr/tr/turkiye/sanayi-ve-teknoloji-bakani-varank-turkiyenin-otomobilinde-yerlilik-orani-2026da-yuzde-68e-cikacak/2047676>
- ABMEC (2020) [Çevrim içi]. Erişilebilir: <https://abmec.org.uk>
- ADASO 2019, Adana Sanayi Odası, Kazakistan Ülke Raporu.
- AEM (2019) 2019 Annual Report, 20 p.
- AEM (2020) [Çevrim içi]. Erişilebilir: <https://www.aem.org>
- Akkurt U (2020) Maden Makineleri Pazar Araştırması, Akkurt Madencilik çevrim-içi toplantısı, 19 Kasım 2020.
- Alpin (2020) [Çevrim içi]. Erişilebilir: <http://www.alpinmakine.com/urun/M49-MINI-YUKLEYICI/2>
- ASO (2020) Ankara Sanayi Odası, Kazakistan Ülke Notu.
- Aybar Y (2019) Türkiye Taşkömürü Kurumu Kozlu Müessesesi, Maden Mühendisi, Kişisel Görüşme, Zonguldak.
- BAKKA (2019) Batı Karadeniz Çelik Sektörü Kümelenme Analizi Raporu, T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Batı Karadeniz Kalkınma Ajansı, 88 s.
- BAKKA (2021) Batı Karadeniz Kalkınma Ajansı [Çevrim içi]. Erişilebilir: www.bakka.gov.tr
- Bangsa H M ve Sutarman S (2018) Swot Analysis in Manufacturing Company Organization, International Refereed Journal of Engineering and Science (IRJES), 7(1):40-46.
- Baş T (2019) Kamu-Özel İşbirliği Yatırım Modelleri Çalıştayı, 4-5 Kasım, 25 s. Ankara.
- Bergbau (2020) Szenarien des Kohleausstiegs in den Regionen der Welt (Leschhorn F.), Bergbau 4/2020, p. 172-183.
- Birol M (2020) Türkiye Taşkömürü Kurumu Üzülmaz Müessesesi İşletme Müdürü, Kişisel Görüşme, Zonguldak.
- BMWi (2020) Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. Bergbau- und Rohstoff-wirtschaft in Kasachstan: Zielmarktanalyse
- Bundesregierung (2020) [Çevrim içi]. Erişilebilir: <https://www.bundesregierung.de/breg-en/news/eu-hydrogen-strategy-1796388>
- CDT (2020) [Çevrim içi]. Erişilebilir: <https://www.cdte.cz/>
- Çelik K (2020) Maden Makineleri Pazar Araştırması, TTK Maden Makineleri Fabrika İşletme Müdürlüğü Toplantısı, 30 Eylül 2020.
- Çınar U (2020) Maden Makineleri Pazar Araştırması, Çınar Metal ziyareti, 24 Ekim 2020.
- CMIA (2020) [Çevrim içi]. Erişilebilir: <https://baike.baidu.com/item/中国煤炭机械工业协会>

Çubukcu, A. ve Doğan, A (2020) [Çevrim içi]. Erişilebilir: <https://medium.com/innocentumblog/i%CC%87novasyon-stratejisi-nedir-ve-nas%C4%B1-geli%C5%9Ftirilir-b254d053f2d2>

Demir M (2020) Maden Makineleri Pazar Araştırması, Ticaret Sanayi Odası Başkanlığı Toplantısı, 17 Ağustos 2020.

Dışişleri Bakanlığı (2020) Çevrim içi. Erişilebilir: <https://www.ab.gov.tr/>

Doğrar (2020) [Çevrim içi]. Erişilebilir: <https://www.dograrmakina.com/galeri-acma-makinasi>

Duvas-Uni (2021) [Çevrim içi]. Erişilebilir: [http://www.duvas-uni.cz/universal-loading-machine-nsu-1e#!prettyPhoto\[group\]/8/](http://www.duvas-uni.cz/universal-loading-machine-nsu-1e#!prettyPhoto[group]/8/)

EC (2019) Annex to the European Green Deal , 4 p.

Ekonomik Forum (2020) [Çevrim içi]. Erişilebilir:

Engel S and Del-Palacio I (2009) Global Networks of Clusters of Innovation: Accelerating the Innovation Process, Business Horizons, 52(5), September, 493-503.

Er-Di Makine (2020) [Çevrim içi]. Erişilebilir: <http://er-dimakina.com>

Ernst & Young (2020) Dünyada ve Türkiye’de Madencilik Sektörü Raporu, 33 s.

ESTEP (2020) Clean Steel Partnership Roadmap, Brussels, 89 p.

EU Green Deal (2020) [Çevrim içi]. Erişilebilir: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en#actions

EU Just Transition Zone (2020) [Çevrim içi]. Erişilebilir: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/actions-being-taken-eu/just-transition-mechanism_en

Euracoal (2020) [Çevrim içi]. Erişilebilir: <https://euracoal.eu/info/coal-industry-across-europe/market-trends>

German Mining Solution (2021) [Çevrim içi]. Erişilebilir: <https://german-mining-solution.com/>

Gökalp F ve Akyüz E (2020) Maden Makineleri Pazar Araştırması, 3. Çevrim içi Bölgesel Toplantısı, 16 Kasım 2020.

Greenfinanceplatform (2020) [Çevrim içi]. Erişilebilir: <https://greenfinanceplatform.org/news/financing-green-transition-european-green-deal-investment-plan-and-just-transition-mechanism>

Güngör H (2020) Maden Makineleri Pazar Araştırması, Güngör-Yıldız Makine ziyareti, 24 Ekim 2020.

Hacıfazlıoğlu H, Toroğlu İ, Kurnaz B (2019) Çift Makaralı Ağır Ortam Yıkama Sisteminin (ÇMS'nin) Tanıtılması, Teknik Rapor, Zonguldak, 50 s.

Hofe, V R ve Chen K (2012) Whither or not industrial cluster: Conclusions or confusions? The Industrial Geographer, 4 (1),2-28.

IEA (2020) [Çevrim içi]. Erişilebilir: <https://www.iea.org/reports/the-future-of-hydrogen>

ISO500 (2019) [Çevrim içi]. Erişilebilir: <http://www.iso500.org.tr>

İSTKA (2018) İstanbul Kalkınma Ajansı “Milli Teknoloji, Güçlü Sanayi Hamlesi Yolunda Sanayimizin Geleceği: Sorunlar ve Çözüm Önerileri” Toplantısı Sonuç Raporu, İstanbul, 7 s.

İŞİM (2020) [Çevrim içi]. Erişilebilir: <http://www.isim.org.tr>

Karaküp F ve Akçın NA (2018) Amasra dik damar mekanizasyon sisteminin tanıtımı ve Zonguldak havzasında uygulanabilirliği, Türkiye 21. Uluslararası Kömür Kongresi, 11-13 Nisan, Zonguldak, pp. 57-68.

Kaya H (2020) Maden Makineleri Pazar Araştırması, Enfori Mühendislik Çevrim içi Toplantısı, 22 Kasım 2020.

Kiraz M (2020) Maden Makineleri Pazar Araştırması, Türkiye Taş kömürü Kurumu Toplantısı, 13 Ağustos 2020.

KOSGEB (2020) [Çevrim içi]. Erişilebilir: www.kosgeb.gov.tr

Kun S ve Pamukçu Ç (2013) Türkiye’de maden makine ve ekipman üretimi ve gelişim olanaklarının araştırılması, 4. Maden Makineleri Sempozyumu, 23-24 Mayıs, İzmir, pp. 277-281.

MAKFED (2020a) Türkiye Makine Federasyonu, Makine İmalat Sektörü Türkiye ve Dünya Değerlendirme Raporu, Ekim, 234 s.

MAKFED (2020b) Çelik ve Makine Sanayi Etkileşimi Raporu, Makine İhracatçıları Birliği, Haziran 2020.

MAPEG (2020) [Çevrim içi]. Erişilebilir: http://www.mapeg.gov.tr/maden_istatistik.aspx

Marshall A (1920) Principles of Economics. London: Macmillan and Co.

Mining Report (2016) Mining in Kasachstan, s. 372-379.

Miningfinland (2020) [Çevrim içi]. Erişilebilir: <http://www.miningfinland.com/opportunities#current-mines>

MMUAM (2020) Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Maden Makinaları Uygulama ve Araştırma Merkezi, Zonguldak.

MTA (2020) [Çevrim içi]. Erişilebilir: <https://www.mta.gov.tr/v3.0/bilgi-merkezi/2018-demir-ithalati>

Okay E (2020) Maden Makineleri Pazar Araştırması, 4. Çevrim içi Bölgesel Toplantısı, 24 Kasım 2020.

OMA (2020) [Çevrim içi]. Erişilebilir: <https://oma.on.ca/en/index.asp>

Ostroj (2019) [Çevrim içi]. Erişilebilir: <https://ostroj.s8.upgates.com/en/coal-plough-systems>

Pahr J B (2002) Agglomeration economies: ambiguities and confusions. Environment and Planning A, 34 (4), 717-731.

Porter M E (1990) Competitive Advantages of Nations, Harvard Business Review, March-April, 72-91

Porter M E (1998) Clusters and the new economics of competition, Harvard Business Review, November–December, 77-90.

Porter M, Delgado M, Stern S (2010) Clusters and entrepreneurship, Journal of Economic Geography 10, 495-518.

QuickMBA (2020) [Çevrim içi]. Erişilebilir: <http://www.quickmba.com>

RFCS (2020) Research Fund for Coal and Steel RFCS Information Package, 83 p.

RFCS (2021) [Çevrim içi]. Erişilebilir: https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/research-fund-coal-and-steel-rfcs_en

Sanayi Genel Müdürlüğü (2010) Türkiye İş ve İnşaat Makineleri Alt Sektörü Raporu, T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Ankara, 12 s.

Sarı M K (2011) Patlayıcı Ortamlarda Elektrik Şebekesi ve Elektrik Tesisatı Tasarımı ve Kurulumu, ATEX SEMPOZYUMU, (2011): pp. 121–147.

SaSaD (2020) [Çevrim içi]. Erişilebilir: <https://www.sasad.org.tr/kurumsal>

Saxenian A (1994) Regional Advantage: Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128. Cambridge: Harvard University Press.

STB (2019) Demir Çelik Sektör Raporu. T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Sanayi ve Verimlilik Genel Müdürlüğü, 31 s.

Su O (2017) Türkiye Taşkömürü Kurumu'ndaki galeri ilerleme hızlarının değerlendirilmesi, 6. Uluslararası Maden Makineleri ve Teknolojileri Kongresi Bildiriler Kitabı, 18-21 Ekim, İzmir, Turkey, pp. 255-262.

T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (2020) [Çevrim içi]. Erişilebilir: www.sanayi.gov.tr

Talpa (2021) [Çevrim içi]. Erişilebilir: <http://www.talpamaden.com/index.php/tr/>

Tatar Ç (2018) Ülkemizde maden makineleri sanayi, Kontrol Dünyası, Ocak Sayısı.

TCDD (2020) [Çevrim içi]. Erişilebilir: <https://www.tcddtasimacilik.gov.tr/haber/470/>

Tekin H (2019) Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme. Ankara:Yargı Press.

Ticaret Bakanlığı (2019) UR-GE Proje Hazırlama Kılavuzu, KOBİ ve Kümelenme Destekleri Dairesi Başkanlığı, Mayıs, Üçüncü Baskı, Ankara, 141 s.

TMMOB (2009) 2. Türkiye Maden Makineleri Sempozyumu Panel Kitabı, Zonguldak, 59 s.

TTK (2020) Türkiye Taşkömürü Kurumu Genel Müdürlüğü, Faaliyet Raporu 2019, 100 s.

Tuncer Y (1986) Kömür madenciliğinde maden makineleri imalat sanayiinin rolü ve Türkiye'deki durumu, Türkiye 5. Kömür Kongresi, 05-09 Mayıs, Zonguldak, Türkiye, 179-189.

TÜBİTAK (2020) [Çevrim içi]. Erişilebilir: www.tubitak.gov.tr

TÜSİAD (2020) Ekonomik Göstergeler Merceğinden Yeni İklim Rejimi, Rapor 114 sayfa

UN Comtrade (2020) UN Comtrade Veritabanları [Çevrim içi]. Erişilebilir: <http://comtrade.un.org>

Ünver T ve Çelik K (2009) TTK maden makineleri fabrikasının tanıtımı ve imalatlarının dünü bugünü, Türkiye 2. Maden Makineleri Sempozyumu, 04-06 Kasım, Zonguldak, Türkiye. 45-56.

Uzun C (2020a) Maden Makineleri Pazar Araştırması, ER-Di Maden makineleri ziyareti, 24 Ekim 2020.

Uzun M (2020b) Maden Makineleri Pazar Araştırması, MAKZON Üyeleri ile İstişare Toplantısı, 28 Kasım 2020.

VDMA Mining (2020a) VDMA Mining Supplement 2020. Special Supplement to Engineering & Mining Journal (E&MJ) and Coal Age, 48 p.

VDMA Mining (2020b) [Çevrim içi]. Erişilebilir: <https://mining.vdma.org/en/ueber-uns>

VDMA Mining (2020c) [Çevrim içi]. Erişilebilir: <http://mining.vdma.org/viewer/-/v2article/render/57184462>

World Coal (2019) Kazakistan's Beating Heart. Kazakh Coal Industry (Adams D.), IEA Clean Coal Centre, 4 p.

World Mining Data (2020) [Çevrim içi]. Erişilebilir: <https://www.world-mining-data.info>

Yetkin AE, Şimşir F, Özfirat MK, Yenice H (2017) The cost and effect of powered roof support in longwall installation cost, International Journal of Current Research, 9(22):62355-62357.

Yıldırım (2019) Yıldırım Şirketler Grubu Faaliyet Raporu, 131 s.

Yılmaden (2020) [Çevrim içi]. Erişilebilir: <http://yilmaden.com/maden-operasyonlari>

Zonguldak Valiliği (2019) [Çevrim içi]. Erişilebilir: <http://www.zonguldak.gov.tr/zonguldak-maden-makineleri-imalatciları-derneğinin-ilk-genel-kurulu-valimiz-sayın-erdogan-bektasin-katılımıyla-gerçekleştirildi>



MADEN MAKİNELERİ PAZAR ARAŞTIRMA RAPORU

Şubat 2021

Güney Mah Zonguldak Yolu Cad
No 36 67600 Kozlu / ZONGULDAK

ISBN 978-605-74854-8-9

Kalkınma Ajansı Yayınları Bedelsizdir, Satılmaz.