



**T.C.
YALOVA ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ BİLİM DALI**

**EĞİTİM BİNALARINDA MEKANİK SİSTEMLERİN BAKIM, ONARIM İŞİ
KAPSAMINDA KARŞILAŞILAN SORUNLAR, ÇÖZÜM ÖNERİLERİ VE MALİYET
ANALİZLERİ: YALOVA ÜNİVERSİTESİ ÖRNEĞİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

EREN GÜR

DANIŞMAN: DOÇ. DR. HALİL ATALAY

**YALOVA
EYLÜL 2024**



T.C.
YALOVA ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ BİLİM DALI

EĞİTİM BİNALARINDA MEKANİK SİSTEMLERİN BAKIM, ONARIM İŞİ
KAPSAMINDA KARŞILAŞILAN SORUNLAR, ÇÖZÜM ÖNERİLERİ VE MALİYET
ANALİZLERİ: YALOVA ÜNİVERSİTESİ ÖRNEĞİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

EREN GÜR
218113001

DANIŞMAN: DOÇ. DR. HALİL ATALAY

YALOVA
EYLÜL 2024

ETİK BEYAN

Yalova Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez/Proje Yazım Kuralları'na uygun olarak hazırladığım “Eğitim Binalarında Mekanik Sistemlerin Bakım, Onarım İşİ Kapsamında Karşılaşılan Sorunlar, Çözüm Önerileri Ve Maliyet Analizleri : Yalova Üniversitesi Örneği” başlıklı bu tez çalışmasında; tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir, aksinin tespiti halinde doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi taahhüt ve beyan ederim.

İmza

Eren GÜR



ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimim boyunca benden yardımlarını esirgemeyen, akademik anlamda bana her zaman destek olan ve doğru yolu gösteren danışman hocam sayın Doç. Dr. Halil ATALAY'a ve eski danışman hocamsayın Prof. Dr. Ümit ÜNVER'e tüm destekleri ve öğrettiği bilgiler için teşekkür ederim.

Tez kapsamında Yalova Üniversitesi Yapı İşleri ve Teknik Daire Başkanlığı'nda çalışan personellere yardımlarından ötürü teşekkür ederim.

Her zaman yanımda oldukları ve benden desteklerini hiçbir zaman esirgemedikleri için sevgili aileme teşekkür eder, bu tez çalışmamın hayırlara vesile olmasını dilerim.

Eylül 2024

Eren GÜR
Makine Mühendisi
Enerji Sistemleri Mühendisi

İÇİNDEKİLER

ETİK BEYAN	i
İÇİNDEKİLER.....	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ	v
TABLolar LİSTESİ	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	vii
ÖZET.....	ix
ABSTRACT	x
1. GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Önemi	1
1.2. Araştırma Modeli.....	2
1.3. Araştırmanın Sınırı	3
1.4. Araştırma Problemleri	3
1.5. Araştırma Soruları	3
2. BAKIM-ONARIM VE YÖNTEM.....	5
2.1. Bakım ve Hedefleri.....	8
2.2. Bakım Olgusu ve Gelişimi	9
2.3. Bakım Yaklaşımları.....	10
2.3.1. Plansız bakım	10
2.3.2. Planlı bakım	11
2.3.3. Üretken bakım.....	11
2.3.4. Toplam üretken bakım	12
2.3.5. Güvenilirlik merkezli bakım	13
2.4. Sistemin Güvenilirliği	14
2.5. Bakım Yönetimi	15
2.5.1. Bakım onarım süreci.....	15
2.5.2. Yenileme süreci	16
2.5.3. Bakım onarım politikaları	17
3. MATERYAL VE METOD	19
3.1. Veri Toplama Yöntemleri.....	19
3.2. Veri Analiz Yöntemleri	20
3.3. Bina Tanımlamaları	20
3.3.1. Mühendislik fakültesi binası ve mekanik sistemleri.....	20
3.3.2. İktisadi ve idari bilimler fakültesi binası ve mekanik sistemleri	26
3.3.3. Hukuk fakültesi binası ve mekanik sistemleri	29

3.4. Mekanik Bakım ve Onarımdaki Maliyet Analizleri	32
3.4.1. Yaklaşık maliyet kavramı	33
3.4.2. Yaklaşık maliyetin hesaplanması.....	33
3.4.3. Birim fiyat cetvelinin hazırlanması.....	33
4. TARTIŞMA VE BULGULAR	41
4.1. Bulgular	43
4.2. Katılımcı Görüşleri	45
4.3. Anket Sonuçlara Göre Oluşan Grafik ve Analizleri	52
4.4. Swot Analizi	63
4.5. Tows Matrisi.....	65
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	70
5.1. Öneriler.....	72
KAYNAKLAR.....	75
EK-1 ANKET SORULARI.....	79
EK-2 ANKET SORULARINA KATILAN TEKNİK PERSONELLERİN DENEYİM GRAFİĞİ.....	84
ÖZGEÇMİŞ	85

SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ

SİMGELER

E	: Enerji
E ₁	: Sistemin giriş enerjisi
E ₂	: Sistemin çıkış enerjisi
dB(A)	: Desibel (İnsan kulağının duyabileceği ses basınç düzeyi)
kg	: Kilogram
kW	: Kilowatt
L	: Boru uzunluğu
m	: metre
P	: Basınç
°C	: Santigrat derece
IP	: Isı Pompası
mSS	: Metre Su Sütunu
H	: Pompa Basma Yüksekliği

KISALTMALAR

AAOS	: Ortalama Arızalar Arası Süresi
BMS	: Bina Yönetim Sistemi (Building Management System)
CLF	: Isıtma Yüğü Sıcaklık Farkı
CM	: Kısmi Bakım (CorrectiveMaintenance)
CLTD	: Soğutma Yüğü Sıcaklık Farkı
COP	: PerformansKatsayısı (Coefficient Of Performance)
EER	: Enerji Verimlilik Değeri (Energy Efficient Ratio)
FCU	: Fan Coil Unit
ISO	: UluslararasıStandartlarÖrgütü (International Organization)
MTBF	: OrtalamaArızaSüresi
NSEB	: Nerede ise sıfır enerji
OOE	: EkipmanEtkinlikOranı(OverallEquipmentEffectiveness)
RUL	: KullanımÖmrüTahmini
ROİ	: YatırımGetirisi(Return on Investment)
SCL	: GüneşSoğutmaYüğü(Solar Cooling Load)
SCOP	: Sezonel Performans Katsayısı (Coefficient of Performance)
TPM	: Toplam Üretken Bakım (Total ProductiveMaintenance)
TS	: Türk Standartları
VAV	:Değişken Hava Debisi (Variable Air Volume)
VRV	: DeğişkenSoğutucuAkışkanHacmi (Variable Refrigerant Volume)
TPM	: ToplamÜretkenBakım(TotalProductiveMaintenance)
RCM	: Güvenilirlik Merkezli Bakım (ReliabilityCenteredMaintenance)
PCV	: Polivinil Klorür

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 3.1. Birim fiyat teklif cetveli.....	34
--	----



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1. Mühendislik fakültesi binası görünümü.....	21
Şekil 3.2. Mühendislik fakültesi kazan dairesi kaskad sistemi	21
Şekil 3.3. Mühendislik fakültesi kazan dairesi pompa sistemi	22
Şekil 3.4. Mühendislik fakültesi kazan dairesi boyler	22
Şekil 3.5. Mühendislik fakültesi bina içerisinde kullanılan radyatörler.....	23
Şekil 3.6. Mühendislik fakültesi VRF soğutma sistemine ait dış üniteler	24
Şekil 3.7. Mühendislik fakültesi VRF soğutma sistemine ait iç üniteler	24
Şekil 3.8. Mühendislik fakültesi yangın tesisatına ait sistemler	25
Şekil 3.9. Mühendislik fakültesi temiz ve pis su tesisatına ait sistemler	25
Şekil 3.10. İktisadi ve idari bilimler fakültesi bina görünümü.....	26
Şekil 3.11. İİBF kazan dairesinde bulunan kaskad sistemi ve pompalar	27
Şekil 3.12. İİBF soğutma sistemleri.....	27
Şekil 3.13. İİBF kazan dairesinde bulunan yangın sistemleri	28
Şekil 3.14. İİBF kazan dairesinde bulunan temiz su sistemleri	29
Şekil 3.15. Hukuk fakültesi bina görünümü.....	30
Şekil 3.16. Hukuk fakültesi kazan dairesinde bulunan ısıtma sistemi ve pompalar	30
Şekil 3.17. Hukuk fakültesi soğutma sistemleri.....	31
Şekil 3.18. Hukuk fakültesi yangın sistemleri.....	31
Şekil 3.19. Hukuk fakültesi temiz ve pis su sistemleri.....	32
Şekil 4.1. 1. Soruya İlişkin Anket Sonucunun Grafikselsel Dağılımı	52
Şekil 4.2. 2. Soruya İlişkin Anket Sonucunun Grafikselsel Dağılımı	53
Şekil 4.3. 3. Soruya İlişkin Anket Sonucunun Grafikselsel Dağılımı	53
Şekil 4.4. 4. Soruya İlişkin Anket Sonucunun Grafikselsel Dağılımı	54
Şekil 4.5. 5. Soruya İlişkin Anket Sonucunun Grafikselsel Dağılımı	54
Şekil 4.6. 6. Soruya İlişkin Anket Sonucunun Grafikselsel Dağılımı	55
Şekil 4.7. 7. Soruya İlişkin Anket Sonucunun Grafikselsel Dağılımı	55
Şekil 4.8. 8. Soruya İlişkin Anket Sonucunun Grafikselsel Dağılımı	56
Şekil 4.9. 9. Soruya İlişkin Anket Sonucunun Grafikselsel Dağılımı	57
Şekil 4.10. 10. Soruya İlişkin Anket Sonucunun Grafikselsel Dağılımı	57
Şekil 4.11. 11. Soruya İlişkin Anket Sonucunun Grafikselsel Dağılımı	58
Şekil 4.12. 12. Soruya İlişkin Anket Sonucunun Grafikselsel Dağılımı	58
Şekil 4.13. 13. Soruya İlişkin Anket Sonucunun Grafikselsel Dağılımı	59
Şekil 4.14. 14. Soruya İlişkin Anket Sonucunun Grafikselsel Dağılımı	60
Şekil 4.15. 15. Soruya İlişkin Anket Sonucunun Grafikselsel Dağılımı	60

Şekil 4.16. 16. Soruya İlişkin Anket Sonucunun Grafiksel Dağılımı	61
Şekil 4.17. 17. Soruya İlişkin Anket Sonucunun Grafiksel Dağılımı	62
Şekil 4.18. 18. Soruya İlişkin Anket Sonucunun Grafiksel Dağılımı	62
Şekil 4.19. 19. Soruya İlişkin Anket Sonucunun Grafiksel Dağılımı	63
Şekil 4.20. Tows matrisi.....	67



EĞİTİM BİNALARINDA MEKANİK SİSTEMLERİN BAKIM, ONARIM İŞİ KAPSAMINDA KARŞILAŞILAN SORUNLAR, ÇÖZÜM ÖNERİLERİ VE MALİYET ANALİZLERİ: YALOVA ÜNİVERSİTESİ ÖRNEĞİ

ÖZET

Bakım ve onarım herhangi bir sistemin mevcut durumlarının korunması ve devamlı bir şekilde çalışır halde tutularak tedbir alınması ve düzenli hale getirilmesi işlemidir. Nasıl ki insanoğlunun vücudu hasta olmaya müsait ise ve bu hastalığının teşhisi ve tedavisi için uğraşması gerekli ise, binaları ayakta tutan sürekli çalışır sistemlerin bakım ve onarıma ihtiyacı vardır.

Bütün binalarda olduğu gibi eğitim binalarında da mekanik sistemlerine arıza anında müdahale edilmesi, belirli periyotlar halinde koruyucu ve rutin bakımlarının faaliyetlerin planlanması ve yapılması gerekmektedir. Bina bakım ve onarımına yönelik mevcut yaklaşımlardaki yöntemler geliştirilerek yetersiz bakım ve onarıma yol açmaması için daha iyi analizler elde edilmelidir.

Bu çalışmam da çeşitli kamu kurumlarında çalışan teknik personellerin de görüşü alınıp, mevcut bakım ve onarım süreçlerindeki sorunları belirleyerek, bu sorunlara yönelik yenilikçi ve uygulanabilir çözümler sunmayı amaçlamaktadır. Bu çalışmanın amacı, bu sorunları belirlemek ve çözüm önerileri sunarak mekanik sistemlerin daha verimli çalışmasını sağlamaktır. Bu da uzun vadede hem maliyetleri azaltacak hem de kullanıcı memnuniyetini artıracaktır. Mevcut bakım ve onarımlar ile ilgili sorunlar yönetim stratejileri daha iyi yönetimle, yani kısa ve öz planlama, kontrol etme, yönlendirme, uygulama ve organize etme açısından önemli hususlardır. Bu sistemlerin etkin bir şekilde çalışması, düzenli bakım ve onarım faaliyetlerine bağlıdır.

Bu çalışmada aynı zamanda bakım ve onarım bütçe ödeneklerinin daha verimli ve etkin bir şekilde kullanımını sağlamak amacı ile bakım ve onarımla alakalı ihale bedeli tahminine de odaklanılmış olup, elde edilen mekanik ihale teklif açısından etki eden ve kâr oranlarını kapsayan faktörlerden hareketle; yaklaşık maliyetin bedeli ve hesaplanması gibi süreçlerin bakım ve onarım projelerinin ihale bedelleri üzerinden etkisi araştırılarak, Yalova Üniversitesine bağlı Yapı İşleri ve Teknik Daire Başkanlığı Birimine ait Bakım ve Onarım kapsamında yapılan mekanik sistem faaliyetlerine değinilmiştir.

Anahtar Kelimeler:Eğitim binaları, Bakım ve onarım, Mekanik sistemler, Maliyet analizi

CHALLENGES, SOLUTIONS AND COST ANALYSIS OF MAINTENANCE AND REPAIR WORK ON MECHANICAL SYSTEMS IN EDUCATIONAL BUILDING: THE CASE OF YALOVA UNIVERSITY

ABSTRACT

Maintenance and repair is the process of maintaining and regularizing the current status of any system by operating it in some way.

Just as the human body needs to stay sick and work to diagnose and treat this disease, the constantly working systems that keep buildings standing need maintenance and repair.

In educational buildings, as in all buildings, work must be done to keep the specific equipment of many mechanical systems, such as infrastructure and superstructure pipe installations, heating and cooling, in working order. It is necessary to intervene immediately in case of malfunction in these machinery equipment or production systems, and to plan and carry out preventive and routine maintenance at certain periods.

Improvements in existing solutions for building maintenance and repair should be developed and better analyzes should be made to pave the way for inadequate maintenance and repair.

This research aims to obtain the opinions of technical personnel working in various public institutions, identify the problems in the current maintenance and repair processes, and offer innovative and applicable solutions to these problems. The aim of this study is to identify these problems and provide solutions to ensure that mechanical systems operate more efficiently. This will both reduce costs and increase user satisfaction in the long run.

Problems related to existing maintenance and repairs are important issues in terms of better management strategies, that is, concise planning, controlling, directing, implementing and organizing. The effective operation of these systems depends on regular maintenance and repair activities.

This study also focuses on estimating the tender price related to maintenance and repair in order to ensure a more efficient and effective use of maintenance and repair budget appropriations. Based on the factors affecting the mechanical tender offer and profit rates; The impact of processes such as the cost and calculation of approximate costs on the tender prices of maintenance and repair projects was investigated, and the mechanical system activities carried out within the scope of Maintenance and Repair of the Construction Works and Technical Department of Yalova University were mentioned.

The research covers three faculty buildings in the Central Campus of Yalova University. These buildings were chosen because they have various mechanical systems and different maintenance and repair requirements.

Keywords: Educational buildings, Maintenance and repair, Mechanical systems, Cost analysis

1. GİRİŞ

Mekanik bakım ve onarım faaliyetleri mevcut sistemlerin ilk andaki performanslarının kullanım süresince korunmasını amaçlayan, sistemlerin en önemli etkilerinden birisidir. Bu durumların zamanında ve istenilen biçimde yapılmamasından dolayı, sistemler zamanından önce yıpranır hale gelir, eskiyebilir ve kullanıcı beklentilerine gereğince cevap veremez duruma gelir. Bu yüzden, binaların mekanik sistemlerinin kullanım süresincesergilediği performansta önemli rolü üstlenen bakım-onarım faaliyetinin ve bu kapsamda karşılaşılan sıkıntıların doğru olarak araştırılması gerekmektedir.

Kamu sektörü olsun, özel sektör olsun, çeşitli hizmet veyahut yapım işi yaptırmak isteyen kurumlar genelde işe yapılmadan önce bütçe ödenek çalışmaları için o işin yaklaşık ne miktarda bir fiyata yapılacağını öğrenmek istemektedir. Yaklaşık birim maliyetin tespit edilmesi genelde mühendisler tarafından hesaplanmaktadır. Yaklaşık birim maliyetin hesaplanmasının gayesi ihalenin doğru değerine yakın bir fiyatlandırılmasının yapılmasıdır. Bu yüzden yaklaşık birim maliyet hesaplanırken kamu kurumlarının ve meslek odalarının yayınladığı, bakanlık tebliğlerindeki birim fiyatlardan faydalanarak yapmalı, bununla birlikte o işle alakalı tecrübeli firma şirketlerinden yardım istemelidir.

Bu işler ile alakalı ayrılması ihtiyaç duyulan bakım-onarım ödenek bütçelerinin fiyatları da binalarda bakım-onarım faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi konusunda özellikle karşılaşılan önemli problemlerin başında gelmektedir(Waiswa, 2021).

Binaların bakım ve onarım sorunları maliyet boyutu bakımında da ele alınarak değerlendirilmesi gerekmektedir(Doğan, 2022).

1.1. Araştırmanın Önemi

Yalova Üniversitesi eğitim binalarındaki mekanik sistemlerin etkin bir şekilde çalışması, binaların kullanım süreci boyunca kesintisiz hizmet vermesi açısından kritik öneme sahiptir. Mekanik sistemler, ısıtma, soğutma, yangın güvenliği, temiz ve pis su tesisatları gibi hayati işlevleri yerine getirdiğinden, bu sistemlerin düzenli bakım ve onarımı, bina kullanıcılarının güvenliği ve konforu için gereklidir (Karasu, 2023).

Eğitim binaları, yıl boyunca yoğun bir şekilde kullanılmakta ve birçok öğrenci, akademik personel ve idari personel tarafından sürekli olarak hizmet almaktadır (Akköse vd., 2023).

Bu binaların mekanik sistemlerinin arızalanması veya yetersiz çalışması, eğitim ve öğretim faaliyetlerini aksatabilir, kullanıcıların konforunu ve güvenliğini tehlikeye atabilir. Bu

nedenle, mekanik sistemlerin düzenli bakım ve onarımı, eğitim faaliyetlerinin sürdürülebilirliği açısından hayati önem taşımaktadır (Kınacı vd., 2021).

Eğitim binalarında bulunan mekanik sistemler, genellikle karmaşık ve çeşitli bileşenlerden oluşmaktadır. Bu sistemlerin etkin bir şekilde çalışması, düzenli bakım ve onarım faaliyetlerine bağlıdır. Ancak, bu faaliyetler sırasında çeşitli sorunlarla karşılaşmakta, bu da bakım ve onarım işlerinin etkinliğini azaltmaktadır (Yiğit ve Kayranlı, 2021).

Karşılaşılan bakım onarım sorunlarında, mekanik sistemlerin daha verimli çalışmasını sağlamak için çözüm önerilerin de çeşitli stratejiler geliştirilmesi gerekmektedir(Cündübeyoğlu ve Kayabaşı, 2022).

Bakım ve onarım işlerinin maliyet etkin bir şekilde yürütülmesi, bütçe kaynaklarının verimli kullanılması açısından önemlidir (Görgülü, 2022).

Bu çalışmada yapılacak maliyet analizleri, bakım ve onarım işlerine ayrılan bütçenin nasıl daha etkin kullanılabileceği konusunda yol gösterici olacaktır. Ayrıca, maliyet etkinliği sağlanarak, bütçe kısıtlamalarının olumsuz etkileri minimize edilebilir.

Bu araştırma, mevcut bakım ve onarım süreçlerindeki sorunları belirleyerek, bu sorunlara yönelik yenilikçi ve uygulanabilir çözümler sunmayı amaçlamaktadır. Bakım ve onarım işlerinde kullanılacak yeni teknolojiler, yöntemler ve stratejiler, mekanik sistemlerin daha uzun ömürlü olmasını ve daha az arıza vermesini sağlayacaktır. Bu da uzun vadede hem maliyetleri azaltacak hem de kullanıcı memnuniyetini artıracaktır.

Bu çalışma hem akademik literatüre katkı sağlayacak hem de uygulamalı olarak üniversite ve benzer kurumların bakım ve onarım süreçlerini iyileştirmelerine yardımcı olacaktır. Araştırmanın bulguları, benzer mekanik sistemlerin bulunduğu diğer eğitim kurumları ve kamu binaları için de uygulanabilir nitelikte olacaktır.

Bu araştırma, Yalova Üniversitesi eğitim binalarındaki mekanik sistemlerin bakım ve onarım süreçlerinin etkinliğini artırarak, binaların daha güvenli, konforlu ve sürdürülebilir bir şekilde hizmet vermesine katkıda bulunmayı amaçlamaktadır. Araştırmanın sonuçları, mekanik sistemlerin bakım ve onarımı konusunda daha iyi stratejiler geliştirilmesine ve uygulanmasına yardımcı olacaktır.

1.2. Araştırma Modeli

Bu çalışma, Yalova Üniversitesi eğitim binalarındaki mekanik sistemlerin bakım ve onarım süreçlerini incelemeyi amaçlayan uygulamalı bir araştırmadır. Betimsel ve analitik

yöntemlerin bir kombinasyonu kullanılarak, karşılaşılan sorunlar belirlenmiş, çözüm önerileri sunulmuş ve maliyet analizleri yapılmıştır.

1.3. Araştırmanın Sınırı

Araştırma, Yalova Üniversitesi'nin Merkez Yerleşkesindeki 3 adet Fakülteyi kapsamaktadır. Bu binalar, çeşitli mekanik sistemlere sahip olmaları ve farklı bakım ve onarım gereksinimleri barındırmaları nedeniyle seçilmiştir.

Yalova Üniversitesi Yapı İşleri ve Teknik Daire Başkanlığında personel sayı kısıtı olduğu için başka kurumlardan da olmak üzere yarı yapılandırılmış görüşme ve anket soruları konu uzmanı olan teknik yöneticiler, mühendisler, teknikerler ve teknisyenler olmak üzere 19 kişiyle sınırlandırılmıştır.

1.4. Araştırma Problemleri

Yalova Üniversitesi eğitim binalarındaki mekanik sistemlerin bakım ve onarım süreçlerinde karşılaşılan sorunlar, bu süreçlerin etkinliğini ve verimliliğini olumsuz yönde etkilemektedir. Eğitim binalarının sürekli olarak kullanımda olması ve bu binalarda bulunan mekanik sistemlerin karmaşıklığı, bakım ve onarım işlerinin daha dikkatli ve özenli bir şekilde planlanmasını gerektirmektedir. Ancak, mevcut süreçlerde yedek parça temini, personel yetersizliği, zaman yönetimi sorunları ve bütçe kısıtlamaları gibi çeşitli sorunlar bulunmaktadır. Bu tez çalışmasının amacı, bu sorunları belirlemek, çözüm önerileri sunmak ve bakım onarım maliyet analizlerini yaparak sürecin etkinliğini artırmaktır.

1.5. Araştırma Soruları

Bu kısımda Ek 1’de sunulan anket soruları kapsamında çeşitli sorular yöneltilmektedir.

1. Yalova Üniversitesi eğitim binalarındaki bakım ve onarım süreçlerinde en sık karşılaşılan sorunlar nelerdir?
2. Mekanik sistemlerde en sık karşılaşılan arızalar ve bu arızaların sebepleri nelerdir?
3. Bakım ve onarım işlemleri sırasında hangi yöntemler ve araçlar kullanılmaktadır?
4. Yalova Üniversitesi eğitim binalarındaki bakım ve onarım işlerine ayrılan bütçe yeterli midir ve bütçe kısıtlamaları işlerin yürütülmesini nasıl etkilemektedir?
5. Bakım ve onarım işlerinin etkin bir şekilde yürütülmesi için hangi iyileştirme ve çözüm önerileri sunulabilir?

6. Bakım ve onarım işlerinde maliyet analizleri nasıl yapılmakta ve bu analizlerin sonuçları süreçlerin iyileştirilmesinde nasıl kullanılmaktadır?
7. Bakım ve onarım işlerinde ihale süreçleri ne kadar etkilidir ve bu süreçlerde yaşanan zorluklar nelerdir?
8. Tedarik süreçlerinde karşılaşılan zorluklar nelerdir ve bu zorlukların üstesinden gelmek için ne tür stratejiler geliştirilebilir?
9. Personelin bakım ve onarım işlerine yönelik yeterliliği ve eğitimi yeterli midir?
10. Bakım ve onarım işlerinin iş güvenliği açısından değerlendirilmesi nasıldır ve bu konuda hangi önlemler alınmaktadır?

Bu araştırma soruları, Yalova Üniversitesi eğitim binalarındaki mekanik sistemlerin bakım ve onarım süreçlerini kapsamlı bir şekilde incelemeyi ve mevcut sorunlara etkili çözümler sunmayı amaçlamaktadır. Çalışmanın bulguları, bakım ve onarım süreçlerinin daha verimli ve etkin bir şekilde yürütülmesine katkıda bulunacaktır.

2. BAKIM-ONARIM VE YÖNTEM

Çalışmanın bu bölümünde, "Planlı Bakım/Planned Maintenance" anahtar kelimesi olan bu araştırmalar neticesinde elde edilmiş yayınlardan örnekler verilmesi ve bu kısımda belirlenecek konuların oluşturulması hedeflenmiştir.

Kaio ve Osaki'nin (1978) çalışmalarında, planlı bakım süreçleri içinde arızalı cihazların plansız bakım türü olan düzeltici bakım vasıtasıyla değiştirilmesi ve daha arızalanmamış cihazların periyodik olarak önleyici planlı bakım görmesi gerektiği belirtmiştir. Bu aşamada, kullanılacak yedek parça tedarik sürelerinin ve maliyetlerinin minimum seviyelerde olması gerektiğinde, önleyici planlı bakım için ihtiyaç olan yedek parça kullanım sürelerinin dikkate alınması vurgulanmıştır.

Yapılan başka bir çalışmada ise Kaio ve Osaki (1980) makinelerin bakım maliyetlerini düşürmek için periyodik bakım zamanı gelmiş makinelerin bozulana kadar bakıma alınmamasını ve sadece planlanmamış düzeltici bakım uygulanmasını önermiştir. Bu yaklaşım, makinelere ait olan yedek parçaların siparişlerinin düzenli periyodik bakım aşamasına göre yapılmasını; eğer değiştirilmesi gereken cihaz hala çalışıyorsa değiştirilmemesini ve envantere eklenmesini, bozulduğunda o ürünün değiştirilmesini öngörmektedir. Bu yöntemle hem maliyetlerin düşürülmesi hem de makinelerin bakımda olmaması sayesinde üretimden kazanç elde edilmesi hedeflenmiştir.

Christer ve Waller'ın (1984) gerçekleştirdiği çalışmada, Amerika Birleşik Devleti'nde bir araç kiralama firmasının performanslarındaki bakım faaliyetleriyle nasıl ilişkili olduğu incelemiştir. Araştırma, üç ana soruya yanıt aranmıştır: İlk olarak, planlı (Proaktif) bakımlarının ihmal durumunda ne gibi sonuç ve veriler ortaya çıkmış; ikinci olarak, bakım programında gereksiz öğelerin olup olmadığı belirlenmiş ve son kısımda, farklı tür bakım sıklıklarının etkileri neler olduğu incelenmiştir. Sonuç olarak, uygun belli aralıklar ile arıza bakım onarım oranı ve araç başına düşen yıllık bakım maliyetleri tespit edilmeye çalışılmıştır.

Shen (1997) yaptığı çalışmada yapılan makine bakımının en önemli ve ilk faktörünün maliyetler olduğunu vurgulamıştır. Bakımın sadece belli makineler için değil, tüm sistemler için gerektiğini belirtilerek kamu binalarının bakımına odaklanılmıştır. Bakım teknisyenlerine uygun bir yapılacak işler listesi verildiğinde, daha iyi bir planlı programın sayesinde daha düşük maliyetle bakım yapılabileceği savunulmuştur. Hong Kong ve Londra'da olan kamu binalarının bakım süreçlerini inceleyerek mevcut kaynakların en verimli şekilde kullanılması üzerinde durmuştur.

Eroğlu (2008), herhangi bir sistemin ve bu sistemi oluşturan bileşenlerin arızalarının rastgele olduklarını ve bu bileşenlerin ömürlerinin de rastgele dağıldığını savunmaktadır. Bu nedenle, bakımın arızalarla doğrudan ilişkili olmasından ötürü, bakım süreçlerinin de rastgele özellik taşıdığını vurgulamıştır.

Mirghani (2001), planlı bakım işlemlerinin gerçek maliyetleri ve bu etkinlik hakkında güvenilir ve zamanında bilgi alışverişi sağlamak amacıyla maliyet çalışmalarının yapılmasını önermektedir. Önerilen bu çerçevede, yedek parça teminleri, iş gücündeki etki ve personel destek hizmet alanı maliyet bütçeleri yer almaktadır. Mirghani'ye göre, bakım onarım işlemleri için o anı izlenebildiği sürece, doğrudan malzeme alımının ve iş temin gücü yapılması gereklidir. Ayrıca, destek hizmetlerinin maliyetlerinin kontrol edilmesiyle eksiksiz bir denetim ve buna bağlı planlama yapılabileceğini ifade etmiştir.

Görener ve Yenen (2007), günümüzde artan rekabet nedeniyle firmanın sahip oldukları ekipmanların daha çok verimli kullanmalarının mecbur hale geldiğini belirtmiştir. Üretim de kullanılan her türlü makine ve ekipmanın verimli kullanımıyla sifıra yakın arıza ve sifıra yakın kayıp hedeflerine ulaşılabilceğini ileri sürmüştür. Bu hedefe ulaşmak için, üretim sürecinde aktif olarak çalışan personellerin desteği ile bir nevi bağımsız bakım faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi önerilmiştir. Bakım faaliyetleri kapsamında üretimle doğrudan ilişkili olduğu vurgulanmış ve bu tür sistemlerin işleyişine göre bakım onarım süreçlerinin şekillendirilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Krygin (2010) kentsel iletim sistemlerindeki bakım çalışması ve kontrol amaçlı süreçlerinin bazen sorunlara neden olabileceğini ve ağ sistemlerindeki bazı bölgelerinde çeşitli amaçlarla onarım gerekebileceğini belirtmiştir. Büyük bir kentin yaşam destek sistemlerinin güvenilirliğinin her zaman kritik olduğu, bu nedenle onarım ve bakım işlemlerinin yüksek maliyetler getirebileceği vurgulanmaktadır. Krygin, böyle bir ağ sisteminin kontrolsüz bir şekilde bırakılamayacağını ve durumu iyileştirmek amacı ile planlı bir bakım sistemlerinin uygulanması gerektiğini savunmuştur.

Zorbacı ve Baynal (2011), bakımın, sistemlerdeki ekipman ve teçhizatın sürekli çalışır durumda olmasını sağlamak ve ekipmanların ömür sürelerini uzatmak amacının kaçınılmaz bir durum olduğunu belirtmiştir. Bakım faaliyetlerine başlamadan önce düzgün bir planlama yapılması, bakımın başlama ve bitme zamanlarının belirlenmesi, hangi yerlere bakım yapılacağını belirlenmesi ve bakım için gerekli personelin görevlendirilmesinin gerektiği önerilmiştir. Planlama kısmının, bakım sürelerini kısaltacağı ve maliyetleri en minimuma

azaltacağı vurgulanmıştır. Uçakların bakımı konusunda ise, bu sürecin belirlenen belli prosedürler ve kurallara göre yapılması gerektiği dilegetirilmiştir. Plan yapan yetkilinin bu görevler çerçevesinde prosedür ve yönetmeliklere uyması gerektiği, bakım sürelerinin uygun hale getirilmesi gerektiği belirtilmiştir. Ayrıca, bakım esnasında ve daha sonrasında arızalara sebep olacak sorunların öngörülerek incelenmesi ve çözüme dayalı uygulamaların geliştirilmesinin önerilmesini dile getirmiştir.

Gürbüz ve Cömert (2012), çalışan sistemlerin beklenen performansı en doğru şekilde karşılayabilmeleri için kaynaklarını etkili ve verimli bir şekilde kullanmaları gerektiğini ifade etmiştir. Bir üretim aşamalarının veya çalışan sistemin amaçlarına devamlı bir düzende faaliyet göstererek ulaşabileceği ve bu devamlılığı sağlayacak en önemli unsurun bakım işlemleri olduğu savunulmuştur.

Özcan ve Eren (2014), gerçekleştirdikleri çalışmalarında ekonomik açıdan ve enerji verimliliği kapsamında, sürdürülebilir enerji stratejilerinin temel bileşenleri olarak tanımlanabilir. Çalışmalarında, bakım planlamasının enerji verimliliği üzerindeki olumlu etkilerine vurgu yaparak, etkin bakım uygulamalarıyla elektrik üretim maliyetlerinin düşürülmesinin hedeflendiği belirtilmiştir. Araştırmada, Türkiye'deki enerji arz bakımından güvenliğine doğrudan etki sağlayan doğalgaz kombin santral çevrim sistemine odaklanılmıştır. Bakım planlaması yapılırken karşılaşılan problemlerin çok hedefli ve çok kriter yapısını dikkate alarak, bakım yapılacak sistemlerin taşıdığı risklerin göz önünde bulundurulması gerektiği vurgulanmıştır. Çalışmanın sonunda ıseyaklaşık dokuz yıllık iş gücüne ihtiyaç ve tesise bağlı bakım planları elde edilmiştir.

Bilgiç ve arkadaşları (2017) çalışmalarında, demiryolu hatlarının bakım ve onarım faaliyetlerini incelemiştir. Araştırmada, planlı ve plansız bakım faaliyetlerinin yol bölümüyle ilişkilendirilmesi analiz edilmiştir. Bu çalışma, demiryolu hatlarının güvenliğini ve verimliliğini artırmada bakım stratejilerinin önemine dikkat çekmiştir.

Ersöz ve arkadaşları (2018) çalışmalarında, demir çelik sektöründe toplam verimli bakım uygulamaları ele almıştır. Araştırma, aynı zamanda, planlı ve plansız duruşlar arasındaki farkları analiz ederek, planlı bakımın işletmelerde kesintisiz üretimi sağlama açısından kritik rol oynadığını vurgulamıştır.

Calayır ve Kabak (2021) gerçekleştirdikleri çalışmada, planlı bakımın koruyucu ve kestirimci bakım yaklaşımları ile ilişkisini incelemiştir. Araştırma, planlı bakımın üretim duruşlarını

engellemedeki rolünü vurgulayarak, bakım stratejilerinin işletme verimliliği üzerindeki kritik etkilerini ele almıştır.

Dünder ve arkadaşları (2021) çalışmalarında, bakım faaliyetlerinin makine çizelgeleme üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışma, planlı bakım ve önleyici bakım kavramlarına değinerek, bu süreçlerin üretim hatlarında verimliliği nasıl artırdığını göstermiştir.

Ceyhan ve Kasapbaşı (2021) yaptıkları araştırmada, üretim sistemlerinde kestirimci bakımın önemini vurgulamıştır. Çalışmada, plansız bakımların genellikle arıza sonrası yapıldığı, oysa kestirimci bakımın arızayı önceden tahmin ederek daha verimli olduğu ifade edilmiştir.

Soylu ve arkadaşları (2022) çalışmalarında, bakım stratejilerini üç ana başlık altında incelemiştir: düzeltici (plansız), önleyici (planlı) ve kestirimci bakım. Çalışmada, her bir bakım stratejisinin işletme verimliliğine etkileri ele alınmış ve planlı bakımın uzun vadeli sürdürülebilirlik üzerindeki olumlu etkileri vurgulanmıştır.

Acar ve Çakırkaya (2022) gerçekleştirdikleri araştırmada, üretim hatlarında toplam ekipman etkinliğini sağlamak amacıyla yapılan bakım faaliyetlerini incelemiştir. Çalışma, planlı ve plansız duruş süreleri arasında yapılan karşılaştırmalarda, planlı bakımların üretim sürekliliği üzerindeki olumlu etkilerini ortaya koymuştur.

Timur ve Kılıç (2022) çalışmalarında, işletmelerde bakım planlaması için kullanılan yenilikçi bir modülü tanıtmıştır. Çalışma, işletmelerde haftalık ve aylık bakım planlarının etkin bir şekilde yapılmasını sağlayan sistematik bir yaklaşım sunarak, bakım süreçlerinin daha organize ve verimli bir şekilde yönetilebileceğini göstermiştir.

Savaş ve arkadaşları (2022) çalışmalarında, güneş enerjisi sistemlerinde kullanılan yenilikçi ve akıllı bakım onarım yöntemleri ele almıştır. Araştırmada, planlı bakımın, arıza kaynaklı bakım ihtiyaçlarını en aza indirdiği vurgulanmış ve enerji sistemlerinde bakım süreçlerinin verimliliğin plana çıkarılmıştır.

2.1. Bakım ve Hedefleri

İşletmedeki hizmetin veya üretimin sürdürülebilmesi için iş güçleri, enerji, makine ve malzemeler gereklidir. Bu unsurlardan birinde meydana gelen arıza ve eksiklik, sürecin sektöre uğramasına yol açabilir. Makine, araç ve gereçlerinsıkıntısız çalışmasını sağlamak amacıyla yapılan önleyici ve düzeltici işlemlerin tümü bakım olarak adlandırılır. Bakımın amacı, zamanla performansı düşen ve eskiyen makineleri önceki verimlerine döndürmek,

fayda sağlayan ömürlerini uzatmak veya tamamen çalışamaz hale gelmiş makinelerin istenilen performansı göstermesini sağlamaktır (Swanson, 2001; Sharma vd., 2011).

Bakım işlemi karmaşık bir süreç olduğu içindiş ve iç etkenlerle daha da zorlaşma ihtimali yüksektir. Teknolojinin hızla gelişmesi ve endüstri alanında kullanımının artması, sistemleri daha karmaşık hale getiren faktörler arasındadır. Buna ek olarak, işletim, iş gücüne yedek parçaların maliyetlerinde de sürekli artış gözlenmektedir. Firmalar, bu karışık olan yapıyı yönetmeye çalışıp mevcut parça siparişlerini zamanında üretebildiklerinde, müşterilerden ve kullanıcılardan olumlu geri bildirim almaktadır. Bakım da hedeflenen, firmaların belirlediğı yönetim stratejileri doğrultusunda şekillenir ve gelecek zamana ulaşmak istedikleri konuma yönelik olarak belirlenir. Genel itibari ile bakım hedefleri doğrultusunda; maksimum kullanılabilirliğı sağlamak, istenen kalite seviyelerine ulaşmak, güvenlik önlemlerini uygulamak, üretim hedeflerini gerçekleştirmek ve enerji ile hammadde kullanımını optimize etmek olarak özetlenebilir (Spires, 1996).

Bakım hedeflerine dair çeşitli görüşlerin bir tarafta tesis ömrü ve işlevselliğini artırmak hedeflenirken, diğer taraftan işletim tersi bir işlem ile işletme ve bakım maliyet bütçelerini azaltmak, istenen bakım hedefleri arasında ana maddeler olarak ön plana çıkmaktadır (Uzun, 2011).

2.2. Bakım Olgusu ve Gelişimi

Dünya genelinde fiziksel varlıkların sayısının ve karmaşıklığının artması, bakım tekniklerinde değişikliklere yol açmıştır. Bu değişiklikleri analiz edebilmek gayesi ile bakım olgusu çerçevesinde beklentiler, makine ve malzemelerin bakım ve onarımına ilişkin görüşler ve uygulama açısından bakım yöntemleri kapsamında değişikliklerin incelenmesi gerektiğı sonucuna varılmıştır (Kırlı, 2021).

Bu değişiklikler incelendiğinde, literatürde üç farklı kuşak ortaya çıkmaktadır. İlk Kuşak, 2. Dünya Savaşı'na kadar uzanan dönemi kapsamaktadır. Bu zamanda sanayide makineleşme çok revaçta olmadığından, çalışan makinelerin durdurulup önleyici bir bakım uygulaması yapmak önemli görülmemiş, sadece arızalanan ekipmanlar tamir edilmiştir (Ersoy, 2023). Bu sürecin bir diğer nedeni ise, makinelerdeki sade ve basit tasarımlar açısından tamirinin kolaylaştırılmasıdır. Günlük rutin basit işlemler, tamirat ve makineleri yağlamanın dışında düzen gerektiren bir bakım ihtiyacı bulunmamaktadır (Kaya, 2023).

İkinci Dünya Savaşı sonrası dönemde, özellikle sanayide kullanılan malzemelere olan talebin hızla arttığı, buna karşılık iş gücünde arzın azaldığı görülmektedir (Önder, 2023). 1950'lerin

başlarına gelindiğinde ise, makinelerin sayısı, çeşitliliği ve karmaşıklığı önemli ölçüde artmış; bu da sanayide makinelerin vazgeçilmez hale gelmesine neden olmuştur. Bu durum, makinelerin sorunsuz çalışmasını sağlamaya ve olası arızaları önceden engelleme çabalarına yol açmıştır. Periyodik olarak gerçekleştirilen bakım çalışmaları, önleyici bakım anlayışının temelini oluşturmuştur. Bakım maliyetlerinin işletme giderlerine dahil edilmesi, bakım planlaması ve kontrol süreçlerinin gelişmesine katkı sağlamıştır. Aynı zamanda, sabit varlıklara yapılan büyük yatırım harcamalarının artması, bu varlıkların etkin kullanım sürelerini uzatma çabalarının başlamasına neden olmuştur (Ulutaş, 2022).

1970'lerin ortalarından itibaren sanayi alanında yaşanan hızlı değişimler, üçüncü kuşağın önemli bir gelişim sürecine girmesini sağlamıştır. Bu dönemde, ekipmanların güvenilirliği ve bakım süreçlerine duyulan güven öne çıkmış, bu da bakım yaklaşımlarında önemli dönüşümlere yol açmıştır. Artan beklentilerle birlikte teknolojik cihazlar sistemlere entegre edilmiş ve bu durum hem sistemlerin karmaşıklığını artırmış hem de bakım etkinliğini sağlama noktasında yeni zorlukları beraberinde getirmiştir (Moubray, 1997).

2.3. Bakım Yaklaşımları

Bakımın gereksinimleri belirlendikten sonra, buna uygun hedefler oluşturulmaktadır. Bu hedeflere ulaşmak için izlenecek adımların seçilmesi, hangi bakım türünün uygulanacağına karar verilmesini de kolaylaştırmaktadır.

2.3.1. Plansız bakım

Bu yöntemde, arızalar meydana geldikten sonra onarım işlemleri devreye alınmaktadır. Temel amaç, bakım uygulanan ekipmanın mevcut durumunu korumak ve performansını iyileştirmektir. Cihaz ya tamamen işlevini yitirmiştir ya da istenen verimliliği sağlayamamaktadır. Onarım ekibi, sorunu çözmek için yoğun bir çaba harcamak zorundadır. Bir makinenin arızalanması halinde, hızlı bir şekilde yedek makine veya parça temin edilerek sisteme entegre edilmesi gerekmektedir.

Bu bakım türü genellikle yedek parçalarının bol ve ucuz olduğu, arızalandığında sisteme ciddi zarar vermeyecek makineler için tercih edilmektedir. Arızanın ne zaman oluşacağı kestirilemediği için, sorunun ortaya çıkacağı zaman da öngörülemez. Bu yaklaşım acil bakım, beklenmedik bakım veya düzeltici bakım olarak da adlandırılmaktadır. Yapılan onarımlar genellikle arızalı parçanın değiştirilmesi veya onarılması şeklindedir. Ancak, çoğu durumda

bu arızayla bağlantılı başka bir sorunun göz ardı edilmesi, ilerleyen zamanlarda daha büyük arızaların fark edilmeden gerçekleşmesine yol açabilir (Köksal, 2015).

2.3.2. Planlı bakım

Plansız bakımın aksine, bu yöntemde arızalar oluşmadan önce düzenli ayarlamalar, temizlik, yağlama, parça değişimi, küçük onarımlar gibi işlemler sistematik bir şekilde gerçekleştirilir. Bu faaliyetler planlıdır ve denetim altında yapılır. Planlı bakım uygulamaları, kullanılan tekniklere bağlı olarak çeşitlilik gösterir (Köksal, 2015):

Önleyici (Preventive) Bakım: Bu bakım türünde, yapılacak işlemler önceden belirlenir ve belirlenen plana göre gerçekleştirilir. Bakım aralıkları ya çalışma süresine ya da belirlenmiş takvim zamanına dayanmaktadır. Hedef, arızaların ortaya çıkmasını engellemek ve ekipmanın kullanım ömrünü uzatmaktır. Ancak, planlanmış bakım periyotlarının uygun şekilde optimize edilmemesi, gereksiz maliyetlere ve zaman kaybına yol açabilir (Atak, 2021).

Kestirimci (Predictive) Bakım: Bu yöntemde, donanımlar teşhis araçları ile sürekli izlenir ve herhangi bir sorun tespit edildiğinde en hızlı şekilde müdahale edilir. İzlenen değerlerin, mühendislikte kabul edilen sınırlar içinde olması gerekir. Bu sınırların dışına çıkan her değer ileride potansiyel sorunlara işaret edebilir. Kestirimci bakım yöntemleri arasında titreşim ve ses analizi, yağ ve sıcaklık kontrolü, termal haritalama ve aşınma analizleri bulunur. Bu tekniklerle olası ve gizli arızalar belirlenmeye çalışılır (Demir ve Müştak, 2021).

Arızayı oluşturan hata belirli bir aşamada başlar, ancak başlangıçta hemen fark edilmeyebilir. Bunun nedeni, kullanılan teşhis yöntemlerinin hassasiyet düzeyleridir. Hem makinelerin hem de analiz cihazlarının kalitesi, arızanın tespit edileceği noktayı etkileyebilir (Atak, 2021). Eğer tespit edilen arızaya müdahale edilmezse, ileride beklenmedik bir zamanda büyük bir sorunla karşılaşılması olasıdır. Bu bakım türünde, optimize edilmesi gereken temel unsur, arıza tespiti ile arızanın oluşması arasında en uygun bakım zamanlamasının belirlenmesi gerekmektedir.

2.3.3. Üretken bakım

Toplam üretken bakımın temellerini oluşturan bu yaklaşım, önleyici, koruyucu ve kestirimci bakım faaliyetleri ile makinelerin ve ekipmanların ilk hallerine geri döndürülmesini amaçlamaktadır. Ayrıca, bakımı kolaylaştırmak, ürün maliyetlerini düşürmek, bakım faaliyetlerini teşvik etmek ve arızaların yeniden ortaya çıkmasını engellemek gibi hem maliyet azaltıcı hem de kaliteyi artırıcı hedeflerle kullanılan bir bakım yöntemi olarak tanınmaktadır (Er, 2004).

Üretken bakımın esas vurgusu, sistem kesintilerini düzeltmekten ziyade, bu kesintilere neden olan kök sebepleri belirleyip ortadan kaldırmaktır. Ekipman arızalarının çoğunluğu, tasarım ve üretim süreçlerindeki hatalardan kaynaklandığı için, bu süreçlerin gözden geçirilerek düzeltilmesi gerekmektedir (Ünal, 2009).

Üretken bakım yöntemini benimseyen şirketler veya kurumlar, bu yaklaşımı uygularken çeşitli zorluklarla karşılaşabilir. Üretken bakımın tüm sistemi kapsaması, uygun geliştirme ekiplerinin oluşturulmasını zorlaştırabilir. Tüm birimlerin bakım ve onarım odaklı çalışmalar yürütmeleri beklenirken, çalışanların kabiliyetlerini kullanarak somut sonuçlar elde etmeleri de bu yöntemin bir parçasıdır (Ünal, 2009).

2.3.4. Toplam üretken bakım

Toplam Üretken Bakım (Total Productive Maintenance - TPM), üretim tesislerinde kullanılan ekipmanlarda meydana gelebilecek arızaları, verim kayıplarını ve bu sorunlara bağlı olarak ortaya çıkan ürün kusurları ve kalite düşüşlerini engellemeyi hedefleyen bir yöntemdir. Bu yaklaşım, çalışanların motivasyonunu ve yeteneklerini geliştirerek iş güvenliği, verimlilik, kalite ve maliyet alanlarında iyileşme sağlamak ve sıfır arıza, sıfır hurda ve sıfır iş kazası hedeflemektedir (Baraçlı ve ark., 2001).

TPM'in temel amacı, üretimdeki altı büyük kaybı azaltmaktır. Bu kayıplar şunlardır (Ben-Daya ve ark., 2009):

- Arıza kaynaklı kayıplar,
- Hazırlık ve ayar süreçlerinden kaynaklanan kayıplar,
- Duruşlardan doğan kayıplar,
- Hız düşüşleri nedeniyle oluşan kayıplar,
- Hata ve tekrar işlemlerinden doğan kayıplar,
- Başlangıç aşamasındaki kayıplar.

TPM, şu beş ana ilkenin tam olarak uygulanması ile hayata geçirilir (Chan ve ark., 2005):

- Ekipman verimliliğini en üst düzeye çıkarmak,
- Ekipmanların kullanım ömrü boyunca üretken bakım sistemini tam olarak kurmak,
- Tasarım, operasyon ve bakım dahil tüm departmanların sürece katılımını sağlamak,

- Fabrikadaki tüm çalışanları, üst yönetim dahil, sürece dahil etmek,
- Küçük gruplar halinde üretken bakım faaliyetlerini yaygınlaştırmak. TPM'i üretken bakımdan ayıran "toplam" ifadesi ise şu unsurlara işaret eder (Baraçlı ve ark., 2001; Chan ve ark., 2005):
- TPM'nin ekonomik verimliliğini veya karlılığını artırmak,
- Arızaları önlemeye yönelik önleyici bakım uygulamalarını ve bakım faaliyetlerinin geliştirilmesini içermek,
- Operatörlerin küçük gruplar halinde makineleri onararak bakım süreçlerine doğrudan katılımını sağlamak.

TPM'in üretken bakımdan üstün yönleri şunlardır (Baraçlı ve ark., 2001):

- İşletmedeki tüm kademelerin bakım süreçlerine katılımını teşvik etmek,
- Çalışma ortamına dinamizm kazandırmak ve iş güvenliğini artırmak,
- Ürün kalitesini sürekli ve istikrarlı kılmak,
- Ürün teslimatında sürekliliği sağlamak,
- Yüksek karlılık elde etmeye katkıda bulunmak.

TPM'in işletmelerdeki verimlilik üzerindeki etkilerine dair yapılan bir araştırma, bu yöntemin sadece arızaların giderilmesi ile sınırlı kalmayıp, arızaların önlenmesi, planlı bakım yoluyla makinelerin etkin kullanımı ve maliyetlerin düşürülmesi açısından da stratejik bir rol oynadığını vurgulamaktadır. TPM uygulamaya başlayan şirketlere, başlangıçta sistemi kısmen uygulayarak deneyim kazanmaları ve ardından bu sistemi tüm işletmeye yaymalarının, olası sorunları azaltacağı tavsiye edilmektedir (Görener ve Yenen, 2007).

2.3.5. Güvenilirlik merkezli bakım

Bu bakım türünde, bakım felsefesinde dönemsel tarihlere ait beklentiler ve bu durumlardan nasıl bir yol çizileceğine dair bir sınıflandırma sunulmaktadır. Üçüncü Kuşak olarak adlandırılan bakım felsefesi, yalnızca arızaları tamir ve tadil etmeyi değil, aynı zamanda arızaların tekrar oluşmasını engellemeyi ve sistemin amacının toplam olarak etkinliğini yükseltmeyi hedeflediği için, şirketler farklı yöntemler arayışına girmiştir. Bu noktada, mevcut varlıkların işlevlerini sürdürme devamlılığını sağlamak amacıyla Güvenilirlik Merkezli Bakım (Reliability Centered Maintenance - RCM), mühendislik bakış açısıyla fiziksel varlıkların yönetiminde iki ana unsura dayanmaktadır. İlk unsur, fiziksel varlıkların

işlevlerini yerine getirmesi için gerekli bakımın yapılmasını içerirken, ikinci unsur ise bu varlıkların sürekliliğini sağlamak için zaman zaman modifikasyonların yapılması gerektiğini belirtmektedir. İlk bileşen, operatörün makineden beklediği performansı sürdürmek için bakım işlemlerini kapsarken, ikinci bileşen, operasyonun kesintisiz devam edebilmesi için iyileştirmelerin gerçekleştirilmesini amaçlamaktadır. Moubray'e (1997) göre RCM, bir fiziksel varlık kullanıcısının mevcut operasyonel koşullar altında hedeflediklerini sürdürebilmesi için yapılması gerekenleri belirleyen bir süreçtir.

RCM, uygulanacak bakım faaliyetlerinin en etkili şekilde planlanmasını ve yönetilmesini içeren bir dizi işlemten oluşur. Bakım programının optimize edilmesi ve iyileştirilmesi için sistematik bir değerlendirme ve uygulama süreci olarak kabul edilir. Bu yaklaşım, ideal bir bakım planı oluşturabilmek için değişkenlerin tespit edilmesi ve uygun seçimlerin yapılması gerekliliğini vurgular. RCM sürecinde, sistem sınırları belirlenir ve olası arızalar ile sonuçları, hata modları ve etkileri analizi (FMEA) ile tespit edilir. RCM'de de diğer sistematik yaklaşımlarda olduğu gibi, bilgi birikimi, veri akışı, zayıf noktaların tespiti ve bu noktaların iyileştirilmesi ihtiyacı önemli bir yer tutmaktadır (Gurumeta ve diğerleri, 2007).

Bakım gereksinimlerinin belirlenmesi için RCM uygulama sürecinde aşağıdaki yedi temel soru yanıtlanması gerekmektedir (Rausand, 1998):

- Mevcut çalışma bağlamında ekipmanın işlevleri ve ilgili performans standartları nelerdir?
- Ekipman, işlevlerini yerine getirmekte nasıl başarısız olabilir?
- Her fonksiyonel arızanın nedeni nedir?
- Her arıza meydana geldiğinde ne olur?
- Her arıza hangi açıdan önemlidir?
- Her arızayı önlemek için ne yapılabilir?
- Uygun bir önleyici görev bulunamazsa ne yapılmalıdır?

2.4. Sistemin Güvenilirliği

Üçüncü kuşak olarak adlandırılan bakım onarım uygulamalarında, mevcut arızaları iyileştirmenin yanı sıra, kök neden analizi ile mevcut ve potansiyel sorunları da ortadan kaldırmayı amaçlamıştır. Bu durumda, bakım onarım yapılan sistemlerin güvenilirliğini ölçmek adına geçmişte ortaya çıkan bozuklukların oranı, bozuklukların arasındaki ortalama

süre ve elverişli olma oranının bilinmesi gerektiği vurgulanmıştır (Ben-Daya vd., 2009; Köksal, 2015).

2.5. Bakım Yönetimi

Bakım uygulama ve süreçlerikonusundadeğişmez hükümler vermek ve en uygun süreci belirlemek oldukça zordur. Bunun sebebi, süreçler içindeki değışkendurumların tam ve güncel veri olarak hesaplanamamasıdır. Bu nedenle, çalışan herhangi bir makinelerde uygulanacak mutlak ve kalıcı durumun bakımı seçmek çok zordur. Ancak, yeterli veriler toplanıpyapılabilinire yakın bir program seçmek daha makul bir yaklaşım olarak değerlendirilmiş gözükmetedir (Sherwin, 2000).

Bakım yönetimi, stratejinin tanımlandığı planlama ve faaliyetlerin uygulandığı aşamaları kapsayan bir süreçtir. Planlama aşamasında, stratejinin doğru tanımlanabilmesi için işletme planı ve bakım hedeflerinin göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Bakımın başarılı olabilmesi, bu aşamada yapılan bakım planı, bakım takvimi, kontrol ve denetimler sonucunda yapılacak iyileştirme çalışmalarına bağlıdır. Uygulama aşamasında ise, planlanan işlemlerle daha verimli ve ekonomik sonuçlar elde edilmesi hedeflenmektedir (Márquez, 2007).

İşletmelerin temel amacı, kaliteyi artırmak, kurulu tesisin çalışma süresini maksimize etmek ve maliyetleri azaltmaktır. Bu üç kriterin de aynı öneme sahip olduğu unutulmamalıdır. İşletme verimliliğinin ve performansının artması, rekabet edebilme gücünü de artırmaktadır. İşletmelerin üst yönetimleri, maliyetleri odağa alarak kaliteli ve verimliliği artırılmış sistemler kurmayı hedeflemektedir. Bunu yaparken, israfı azaltan, işleri basitleştiren, ekipman ve malzemelerin nerede ve ne zaman kullanılacağını belirleyen ve duruşları azaltan yöntemler uygulanmaktadır (Erginer, 2003).

2.5.1. Bakım onarım süreci

Fiziksel donanımlar üzerinde yapılan kontroller, bakım veya onarım işlemlerinin hangisinin uygulanacağına karar vermek açısından büyük önem taşımaktadır. Bakım süreci, Ortalama Arızalar Arası Süresi (AAOS) bilinen veya tahmin edilebilen donanımların günlük, haftalık, aylık, yıllık veya çalışma saati esaslı periyodik bakım işlemlerinin planlanmasını kapsamaktadır. Bu süreç planlanırken, ekipmanların kontrolü sonucunda ölçülen değerlerinin (aşınma, titreşim, çalışma sıcaklığı vb.) kabul edilebilir mühendislik limitlerinde tutulması hedeflenir. Bu yaklaşımın amacı, ileride donanımın herhangi bir parçasının arızalanarak daha büyük maliyetlere yol açmasını önlemektir. Arızayı gidermek için süre, yedek parça ve iş

gücü gereksiniminin yanı sıra, makinenin çalışmamasından kaynaklı üretim açığı da meydana gelir (Uzun, 2011).

Onarım süreci planlanırken, tamir süresinin minimize edilmesi ana hedeftir. Bu yaklaşımın benimsenmesinde bazı hususların önemi büyüktür.

Üretim kapasitesi: Sistem duruşlarından kaynaklı olarak kapasitenin tam kullanılamaması sorunu ortaya çıkar.

Üretim maliyetleri: Sistemin tümünün veya bir bölümünün faaliyetine ara vermesinden dolayı işçilerin boş kalması, yenilenen parça ve tamir ekibinin maliyetleri genel masrafları artırır.

Ürün ve hizmet kalitesi: Bakım ve ayarları iyi yapılmamış makineden çıkan ürünlerin istenen kalitede olmaması, ıskartaya ayrılmalarına neden olur.

Can güvenliği: Yıpranmış ekipmanların arıza yapacağı zamanın tam olarak bilinmemesi, iş kazalarına yol açma ihtimalini artırır. Müşteri memnuniyeti: Üretim planına uyulamadığında, müşteriye söz verilen sürede siparişin teslim edilememesi anlamına gelir.

2.5.2. Yenileme süreci

Şirketler veya kurumlar, yenileme kararlarını verebilmek için mevcut fiziksel varlıklarını, tasarlanan yeni varlıklarla kıyaslayarak değerlendirmelidirler. Bu değerlendirme genellikle dört kritere dayanmaktadır (Köksal, 2015).

İlk olarak, kapasite yetersizliği; Sabit kapasiteye sahip makineler artan talebi karşılayamadığında yenileme veya değişiklik gereklidir.

İkinci olarak, teknolojik geri kalmışlık; Yeni teknolojiler, eski makinelerin yaptığı işleri daha hızlı, daha ekonomik ve daha verimli bir şekilde gerçekleştirebilmektedir, bu da işletmelerin karlarını artırmada önemli bir yöntem olarak ortaya çıkmaktadır.

Üçüncü olarak, yüksek tamir-bakım maliyeti; Zamanla yıpranan makineler ve donanımlar, sistemin diğer elemanlarından önce aşınabilir veya yıpranabilir. Tamir maliyetleri, makinenin faydalı ömrü boyunca yenileme maliyetini aştığında yenileme gereklidir. Son olarak, düşen verimlilik ve artan fire: Makineler genellikle ilk kullanımlarında en yüksek verimliliğe sahiptir. Zamanla yıpranma nedeniyle verimlilik azalır ve beklenen performans elde edilemez. Verimlilik düşüşü, yüksek enerji tüketimi ve artan fire ile sonuçlanabilir. İşletmeler, maliyetlerini azaltmak amacıyla yenileme yapabilir.

2.5.3. Bakım onarım politikaları

İşletmeler, kurumlar veya kuruluşlar, kendi durumlarına uygun bir bakım onarım sistemi programı yaparken firma politikalarına uygun biçimlerini benimsemelidirler. Yatırım yapılan iş yerinin faydalı olan ömrü, ürün maliyet hesaplarını doğrudan etkilediğinden, bakım-onarım organizasyonu optimum bakım maliyeti hedeflenerek kurulmalıdır. Bakım yönetimi, planlama ve uygulama olarak iki ana bileşene ayrılmakta olup, bu durum işletmeleri kimin hangi işi üstleneceği konusunda çalışma yapmaya zorlamaktadır. Tesis kapasitesi doğrultusunda tamirat ve tadilat ekibi, üretimin bakım ve onarım sürecinde durumun nasıl planlanacağı, bakım onarım faaliyetlerinin çeşidi ve rutin bakım aralıkları, firma yönetiminin öncelikli görevleri arasında yer almaktadır (Crespo Márquez, vd., 2016).

Firmaların bakım onarım stratejisini belirleme aşamasında bazı teknikler hakkında bilgi ve belge sahibi olmaları kaçınılmazdır. Aşağıda bahsi geçen her iş yerine özgü değerlerin belirlenmesi, organizasyonel, teknolojik ve finansal açıdan uygun planın oluşturulmasında etkili rol oynamaktadır (Er, 2004). Bakımın işlevini yerine getirememesinden kaynaklanan veya oluşabilecek tüm maliyetler, işletmedeki makine parkının fiziksel boyutları, mevcut tesis, makine ve donanımın özel veya genel amaçlı olması, kapasitesi, hızı, temin özellikleri, üretim sistemi içindeki yeri ve önemi, üretim sürecinin niteliği, ürün teslim tarihine uyulmadığında oluşan sorunlar ve üretimi yeniden programlama zorunluluğu, bakım-onarım faaliyetlerini gerçekleştirebilmek için gerekli tüm maliyetler (iş gücü, teçhizat, teknoloji, donanım, danışmanlık, yazılım vb.), bakım projesi fizibilite raporu ve fayda/maliyet analizi gibi faktörler, bakım-onarım politikası belirleme sürecinde dikkate alınmalıdır.

Bakım yönteminin nasıl ve kim tarafından yapılacağı, bakım işleminin işletme içindeki çalışanlar veya dışarıdan kiralanan ekip tarafından gerçekleştirilip gerçekleştirilmeyeceğine karar vermeyi kapsar. Bakım-onarım ekipleri, belirlenen faaliyetleri en etkin şekilde yerine getirerek oluşturulmalıdır. Özel alanlarda, firma dışındaki uzmanlaşmış bakım ekiplerinden yararlanılmakta, rutin prosedürler ise makine operatörleri tarafından yapılmaktadır. Bakım işgücünün toplam işgücüne oranı, benzer alanda faaliyet gösteren yurt içi ve yurt dışı firmaların değerleri göz önünde bulundurularak belirlenmektedir. Oranın değişmesine yol açan unsurlar ise kurulu tesisin teknolojik altyapısı, ilk yatırım maliyeti ve üretim şekli gibi karakteristik özelliklerdir.

Önleyici bakım faaliyetlerinin tüm bakım faaliyetlerine oranı, periyodik bakım kararlarında en uygun bakım aralığının belirlenmesi, planlı ve plansız bakımdan kaynaklı maliyetlerin

karşılaştırılması yapılmalıdır. Bir makinenin aynı tür komşu iki arıza arasındaki Ortalama Arızalar Arası Süresi (AAOS) belirlendikten sonra, mevcut arızayı giderici uygulamaların maliyeti ile bu süreci uzatıcı planlı bakım faaliyetlerinin maliyetleri karşılaştırılmaktadır. Yap/satın al kararları, yatırım kararları ve bu kararların fizibilitesi, fayda/maliyet analizi, planlı bakım-onarım bütçesinin tesis ve donanım değerine oranı, yedek parça, işçilik ve genel giderler, işletmelerin türü göz önüne alındığında toplam yatırım maliyetleri karşısında değişkenlik göstermektedir. Düzenli bir çalışma ortamı oluşturmak için benzer işleri yapan işletmelerin verilerinden de yararlanılmaktadır. Bakım-onarım biriminin organizasyonu; bakım işlemi sadece arıza durumunda yapılıyorsa, bakımı gerçekleştirecek ekip üretim biriminde olabilmektedir. Çünkü arıza durumunda üretim yapılamayacağı için mevcut iş gücü bakım işlemini yapmak üzere yönlendirilmektedir. Eğer planlı bakım uygulanacaksa, bakım ve üretim birimlerinin yetkileri ayrıştırılmalıdır.

3. MATERYAL VE METOD

Çalışmanın amacı doğrultusunda en uygun ve kapsamlı veri toplama ve analiz yöntemlerini kullanılmıştır. Bu analiz yöntemleri kısaca;

Literatür Taraması: Bakım ve onarım kavramları, mekanik sistemlerin işleyişi ve maliyet analizleri üzerine mevcut literatür incelenmiştir. Bu aşama, çalışma kapsamında kullanılacak teorik çerçevenin oluşturulmasını sağlamıştır.

Veri Toplama: Gözlem, doküman analizi, anket ve görüşmeler yoluyla veri toplanmıştır. Bu aşamada, saha çalışmaları ve ilgili dokümanların toplanması ve incelenmesi gerçekleştirilmiştir.

Veri Analizi: Toplanan veriler, SWOT analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. Bu aşamada, verilerin sistematik bir şekilde değerlendirilmesi sağlanmıştır.

Sonuç ve Öneriler: Elde edilen bulgular doğrultusunda sonuçlar ve çözüm önerileri sunulmuştur. Bu aşamada, araştırma sorularına yanıtlar verilmiş ve çalışma kapsamında geliştirilen öneriler detaylandırılmıştır.

Bu materyal ve metod seçimi, çalışmanın amacı doğrultusunda en uygun ve kapsamlı veri toplama ve analiz yöntemlerini içermektedir. Gözlem ve doküman analizi, mevcut sistemlerin ve süreçlerin doğrudan incelenmesini ve geçmiş verilere dayalı analizlerin yapılmasını sağlamaktadır. Anket ve görüşme yöntemleri, sürece dahil olan personelin deneyim ve görüşlerini toplamak için etkili araçlardır. Maliyet analizleri, verilerin sistematik bir şekilde değerlendirilmesini ve anlamlı sonuçların elde edilmesini sağlamaktadır. SWOT analizi ise karşılaşılan sorunların ve çözüm önerilerinin stratejik bir perspektifle değerlendirilmesine olanak tanımaktadır. Bu yöntemlerin kombinasyonu, çalışmanın bilimsel ve sistematik bir şekilde yürütülmesini ve kapsamlı sonuçlar elde edilmesini sağlamaktadır.

3.1. Veri Toplama Yöntemleri

Gözlem: Eğitim binalarındaki mevcut mekanik sistemlerin incelenmesi ve bakım onarım süreçlerinin gözlemlenmesi yoluyla veri toplanmıştır. Gözlem yöntemi, sistemlerin işleyişi ve mevcut durumlarının doğrudan yerinde incelenmesini sağlamıştır.

Doküman Analizi: Yalova Üniversitesi Bakım Onarım Müdürlüğü'ne ait bakım ve onarım kayıtları, ihale dokümanları ve maliyet analiz raporları incelenmiştir. Bu dokümanlar, geçmiş bakım onarım işlerine ilişkin verileri ve maliyet bilgilerini içermektedir.

Anket ve Görüşme: Yalova Üniversitesi Yapı işleri ve teknik daire başkanlığı personeli ve bakım onarım işlerini yürüten teknik ekiplerle anketler ve yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Anketler, personelin deneyimlerini ve karşılaşılan sorunları belirlemek amacıyla hazırlanmış olup, görüşmeler ise derinlemesine bilgi toplamak için kullanılmıştır.

3.2. Veri Analiz Yöntemleri

Toplanan veriler, aşağıdaki yöntemlerle analiz edilmiştir:

Maliyet Analizi: Bakım ve onarım işlerine ait maliyet analizleri, yaklaşık maliyet hesaplamaları ve birim fiyat cetvelleri kullanılarak yapılmıştır. Bu analizler, iş kalemlerinin maliyetlerini ve toplam bakım onarım maliyetlerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Sorun ve Çözüm Analizi: Gözlem ve doküman analizleri sonucunda belirlenen sorunlar ve çözüm önerileri, SWOT analizi gibi yöntemlerle değerlendirilmiştir. Bu analiz, zayıf ve güçlü yönler ile tehditler ve fırsatlar üzerinden çözüm önerilerini geliştirmek için kullanılmıştır.

3.3. Bina Tanımlamaları

Bu çalışmada Yalova Üniversitesi Merkez Yerleşkesindeki eğitim binalarında mekanik sistemlerin bakım, onarım kapsamı üzerinden gidileceği için burada 3 tane eğitim binasının mekanik sistemleri incelenecektir.

Bu eğitim binaları Mühendislik, İktisadi İdari Bilimler ve Hukuk Fakültesi şeklindedir.

Bina tanımlarını yaptıktan sonra binaya ait ısıtma sistemi, soğutma sistemi, yangın sistemi, temiz ve pis su sistemi olarak kullanılan mekanik sistemlerin, makine ve malzemelerinin tespitini yapıp, periyodik bakım ve onarıma girecek sistemleri detaylandırmaya çalışılacaktır.

3.3.1. Mühendislik fakültesi binası ve mekanik sistemleri

Yalova Üniversitesi bünyesinde Mühendislik Fakültesi 2008 tarihinde kurulmuş olup ilk öğrencilerini 2009 yılında almaya başlamıştır.



Şekil 3.1. Mühendislik fakültesi binası

Mühendislik Fakültesi Binasına ait ısıtma sistemi, soğutma sistemi, yangın sistemi, temiz ve pis su sistemi olarak mekanik sistemleri aşağıdakiler gibi görsel ve teknik olarak detaylandırılmaktadır.



Şekil 3.2. Mühendislik fakültesi kazan dairesi Kaskad sistemi

Şekil 3.2. de 90.000 kcal/h kapasitesinde 6 adet duvar tipi yoğuşmalı kazan bulunmaktadır.



Şekil 3.3. Mühendislik fakültesi kazan dairesi pompa sistemi

Şekil 3.3’ de ısıtma sistemine ait 12 adet sirkülasyon pompası ve bu sisteme ait 1000 lt kapasitesinde Genleşme tankı bulunmaktadır.



Şekil 3.4. Mühendislik fakültesi kazan dairesi boyler

Şekil 3.4. de binanın sıcak suyunu temin etmek üzere 2000 lt depolama kapasiteli dik tip, tek serpantinli, emaye kaplı boyler bulunmaktadır. Aynı zamanda bu sistemi harekete geçiren Islak rotorlu, tek tip 4m³/h- 2mSS biri asil diğeri yedek olmak üzere sıcak su sirkülasyon pompaları bulunmaktadır.



Şekil 3.5. Mühendislik fakültesi bina içerisinde kullanılan radyatörler

Şekil 3.5 de binanın oda ve koridorlarında binanın ısıtmasını sağlamak için çeşitli ebatlarda (600, 900, 1200, 1500 mm) toplamda 218 adet PKKP 600 radyatör vardır.



Şekil 3.6. Mühendislik fakültesi VRF soğutma sistemine ait dış üniteler



Şekil 3.7. Mühendislik fakültesi VRF soğutma sistemine ait iç üniteler

Şekil 3.7. de binanın soğutma ihtiyacını karşılayan Fuji Therma marka VRF (Değişken Soğutucu Akışkan Debisi) sisteminde toplamda 170 adet VRF iç ünite , 16 adette dış ünite bulunmaktadır. Aynı zamanda bu sistemi kontrol eden 1 adet merkezi kumanda cihazı bulunmaktadır.



Şekil 3.8. Mühendislik fakültesi yangın tesisatına ait sistemler

Şekil 3.8 de binanın yangın anında devreye girecek olan 75 m³ kapasiteli yangın su deposu, $H_m = 80$ mSS $Q_p = 66$ m³/h elektrikli yangın pompası, $H_m = 80$ mSS $Q_p = 66$ m³/h dizel yangın pompası ve 27 adet yangın dolabı ve tesisatı bulunmaktadır.



Şekil 3.9. Mühendislik fakültesi temiz ve pis su tesisatına ait sistemler

Şekil 3.9 da binanın Temiz su ihtiyacını karşılayan 112 m³ kapasiteli temiz su deposu, dik tip rotasyon özellikli tam otomatik paket hidrofor Qp=3x0-20 m³/h 3 pompalı (2 asıl+1 yedek) Hp= 60-90mSS ve 42 adet mermer tezgâha grup halinde montajlı gömmeli lavabolar bulunmaktadır.

Pis su tesisatı olarak da, temiz su tesisatında bulunan vitrifiyelere bağlı tüm pis su tesisatları, 88 adet alaturka tuvalet ve tesisatı, 22 adet alafranga tuvalet ve tesisatı, 16 adet engelli tuvaleti, lavabo ve tesisatları, 51 adet pisuvar ve tesisatı, çeşitli çaplarda tüm PVC pis su boruları, atık su boruları ve 5 adet parçalayıcı bıçaklı pis su pompası bulunmaktadır.

3.3.2. İktisadi ve idari bilimler fakültesi binası ve mekanik sistemleri

İlk etapta Bursa Uludağ Üniversitesi bünyesinde olup daha sonra Yalova Üniversitesi 2008 yılında kurulunca İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi buraya bağlanmıştır.



Şekil 3.10. İktisadi ve idari bilimler fakültesi binası



Şekil 3.11. İİBFkazan dairesinde bulunan kaskad sistemi ve pompalar

İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Kazan Dairesinde 5 adet kaskad 90.000 kcal/h kapasitesinde baymak marka duvar tipi yoğuşmalı kazan, 10 adet sirkülasyon pompası, Çeşitli ebatlarda (600,900,1200,1500) PKKRP radyatörler denge tankı, 2000 lt depolama kapasiteli dik tip, tek serpantinli, emaye kaplı boyler bulunmaktadır.



Şekil 3.12. İİBFsoğutma sistemleri

İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Soğutma Sistemi olarak toplamda 167 adet VRF iç ünite, 12 adet dış üniteye sahip Arçelik marka VRF sistemi bulunmaktadır.



Şekil 3.13. İİBFkazan dairesinde bulunan yangın sistemleri

İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesindeki Yangın Sistemlerinde 75 m³ kapasiteli yangın su deposu Hm= 80 mSS Qp= 66 m³/h elektrikli yangın pompası Hm= 80mSS Qp= 66 m³/h dizel yangın pompası ve 27 adet yangın dolabı ve tesisatı bulunmaktadır.



Şekil 3.14. İİBFkazan dairesinde bulunan temiz su sistemleri

İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesindeki Temiz Su Tesisatı Sistemlerinde 112 m³ kapasiteli temiz su deposu $Q_p=3 \times 0-20$ m³/h 3 pompalı (2 asıl+1 yedek), $H_p= 60-90$ mSS dik tip rotasyon özellikli tam otomatik paket hidrofor ve 42 adet mermer tezgâha grup halinde montajlı gömmeli lavabolar bulunmaktadır. Pis su tesisatlarında ise, Temiz su tesisatında bulunan vitrifiyelere bağlı tüm pis su tesisatları, 88 adet alaturka tuvalet ve tesisatı, 22 adet alafranga tuvalet ve tesisatı, 16 adet engelli tuvaleti, lavabo ve tesisatları, 51 adet pisuvar ve tesisatı, Çeşitli çaplarda tüm pvs pis su boruları, atık su boruları ve 6 adet parçalayıcı bıçaklı pis su pompası bulunmaktadır.

3.3.3. Hukuk fakültesi binası ve mekanik sistemleri

Yalova Üniversitesi bünyesinde Hukuk Fakültesi 2008 tarihinde kurulmuş olup ilk öğrencilerini 2010 yılında almaya başlamıştır.



Şekil 3.15. Hukuk fakültesi binası



Şekil 3.16. Hukuk fakültesi kazan dairesinde bulunan ısıtma sistemi ve pompalar

Hukuk fakültesi kazan dairesindeki ısıtma sistemlerine bağlı 1 adet 665.000 kcal/h kapasitesindeki Alarko marka dökme dilimli doğalgaz ile çalışan kazan 9 adet sirkülasyon

pompası 2000 lt depolama kapasiteli dik tip,tek serpantinli, emaye kaplı boyler ve Islak rotorlu, tek tip 4m3/h-2mSS 1 asıl + 1 yedek sıcak su sirkülasyon pompaları bulunmaktadır.



Şekil 3.17. Hukuk fakültesisoğutma sistemleri

Hukuk Fakültesindeki Soğutma Sistemlerinde 1 adet hava soğutmalı chiller(Q: 430.000 kcal/h kapasite; 500 kW) vidalı kompresörlü hava soğutmalı ve çeşitli kapasitelerde 120 tane tavan tipi olarak fancoil üniteleri bulunmaktadır.



Şekil 3.18. Hukuk fakültesiyangın sistemleri

Hukuk Fakültesindeki Yangın Sistemlerine bağlı 75 m³ kapasiteli galvaniz yangın su deposu, Hm= 80 mSSQp= 66 m³/h elektrikli yangın pompası, Hm= 80mSS Qp= 66 m³/h dizel yangın pompası ve 21 adet yangın dolabı ve tesisatı ve binanın tümüne ait sprinkler sistemi bulunmaktadır.



Şekil 3.19. Hukuk fakültesitemiz ve pis su sistemleri

Hukuk Fakültesindeki Temiz su tesisatında 112 m³ kapasiteli temiz su deposu, Qp=3x0-20 m³/h 3 pompalı (2 asıl+1 yedek),Hp= 60-90mSS Dik tip rotasyon özellikli tam otomatik paket hidrofor, 14 adet mermer tezgâha grup halinde (5 er adet) montajlı tezgah altı lavabolar, Pis su tesisatında ise temiz su tesisatında bulunan vitrifiyelere bağlı tüm pis su tesisatları, 32 adet alaturka tuvalet ve tesisatı, 24 adet alafranga tuvalet ve tesisatı, 10 adet engelli tuvaleti, lavabo ve tesisatları, 41 adet pisuvar ve tesisatı, çeşitli çaplarda tüm PVC pis su boruları, atık su boruları ve 2 adet parçalayıcı bıçaklı pis su pompası bulunmaktadır.

3.4. Mekanik Bakım ve Onarımdaki Maliyet Analizleri

Mekanik bakım ve onarım maliyet analizleri, bir tesis veya ekipmandaki mekanik parçaların düzenli bakımını ve gerektiğinde yapılması gereken onarımları kapsayan maliyetleri

değerlendirmeyi içermektedir. Bahsi geçen analizler aşağıdaki maddelerden yola çıkarak detaylandırmaya çalışılacaktır;

3.4.1. Yaklaşık maliyet kavramı

Mekanik tesisat pozlarında yaklaşık birim maliyeti genel olarak resmî kurumlar da kullanılmaktadır. Eğitim binalarında yapılacak olan mekanik sistemlerin bakım ve onarım maliyetleri, ne tür malzemelerin kullanılacağı, ihaleye veyahut doğrudan temin ile ödenecek ise bu işi yaptırmadan önce işin maliyetini ve o kurumda çalışan makine mühendisleri, o da yok ise makine tekniker ve teknisyenleri tarafından boru ve batarya vb. kalem metrajları çıkarıldıktan sonra Çevre, Şehircilik ve İklim Bakanlığı'nın yayınlamış olduğu pozlarda yaklaşık birim fiyatları girilerek yapılacak olan işin fiyatını çıkarır, yapılacak işin fiyatı belli olduktan sonra ihaleye veyahut 22 d ile tabir edilen doğrudan ödeme işlemine tabi tutulur (Aksoy, 2015:66).

3.4.2. Yaklaşık maliyetin hesaplanması

İş yapılmadan önce piyasa araştırılması yapılmalı ve bu işi yapacak firmalara teklif mektubu sunulmalıdır. Firmaların verdiği teklifler üzerinden bulunan yaklaşık maliyetle kıyaslanarak işlem sürdürülür. İş doğrudan temin ile yapılırsa en uygun fiyat vermiş firma üzerinden bu işin yapılarak karşılıklı sözleşme imzalanıp bu işi belirlenen vakitler içerisinde bitirmek üzere İşe başlanılmaktadır. Bazı şartlarda işle alakalı bilhassa ihale usulü ile iş yapılacak ise keşif metrajı çıkarılarak ve birim fiyatlar üzerinden belirli miktar teminat yatırılır, eğer iş belirlenen süre içerisinde bitirilmez ise teminat miktarından her gün olmak üzere belli bir oranda ceza kesilir.

Diğer bir tabirle yaklaşık maliyet hesaplaması, bir iş veya projenin tahmini maliyetini belirlemek için detaylı bir analiz süreci olarak anılmaktadır. Bu sürecin, doğru maliyet tahminlerinin yapılmasını sağlayarak işletmelerin bütçe yapmasına ve maliyet etkinliğini optimize etmesine yardımcı olduğu düşünülmektedir. Bu bağlamda her bir maliyet unsuru dikkatlice hesaplanmalı ve projenin gereksinimlerine göre ayarlanmalıdır.

3.4.3. Birim fiyat cetvelinin hazırlanması

Mekanik birim fiyat cetveli, mekanik işlerde kullanılan malzemelerin ve işçiliklerin birim fiyatlarını içeren bir belgedir. Birim fiyat teklif cetvelini hazırlarken elde proje varsa onun üzerinden de gidilmek üzere o iş ile alakalı iş kalemlerinin numarası, iş kalemlerinin adı ve

kısa açıklaması, birimi, miktarı, teklif edilen birim fiyatı ve toplam fiyat yazılarak aşağıdaki örnek bir cetvel halinde sunulmaktadır.

Tablo 3.1. Birim fiyat teklif cetveli

Sıra No	İş Kalemi No	İş Kaleminin Adı ve Kısa Açıklaması	Birimi	Miktarı	Teklif Edilen Birim Fiyat	Tutarı (TL)
1	001.800-Özel	R-410A 11,35 kg'lık gaz bedeli + tüp bedeli, Soğutma gazı ve tüpü	Adet	4	3.000,00	12.000,00
2	03.520(Y)-Özel	Kazıcı yükleyici (100 HP) (maksimum 2,5 m ³) 1 saatlik ücreti	Saat	3	459,06	1.377,18
3	04.768/08G03-Özel	Ø =50 mm anma çaplı, PE 100 polietilenden mamül içme ve kullanma suyu boruları (TS 418-2 EN 12201-2) 16 Atmosfer basınç dayanımlı	m	50	14,50	725,00
4	04.768/08G04-Özel	Ø =75 mm anma çaplı, PE 100 polietilenden mamül içme ve kullanma suyu boruları (TS 418-2 EN 12201-2) 16 Atmosfer basınç dayanımlı	m	40	31,00	1.240,00
5	04.768/08G05-Özel	Ø =110 mm anma çaplı, PE 100 polietilenden mamül içme ve kullanma suyu boruları (TS 418-2 EN 12201-2) 16 Atmosfer basınç dayanımlı	m	30	62,00	1.860,00
6	04.768/08G09-Özel	Ø =315 mm anma çaplı, PE 100 polietilenden mamül içme ve kullanma suyu boruları (TS 418-2 EN 12201-2) 16 Atmosfer basınç dayanımlı	m	5	540,00	2.700,00
7	071-1008-Özel	Antibakteriyel, 40x50 cm. Tezgah altı veya üstü oval lavabo	Adet	2	495,44	990,88
8	072-301-Özel	Birinci sınıf: (Batarya TS EN 200 veya TS EN 817 ; Sifon TS-EN 274-1-2-3)	Tk	5	729,50	3.647,50
9	08.77102-Özel	Çapı 50 mm, 10 atü PE100 elektrofüzyon manşon	Adet	5	52,10	260,50
10	08.77103-Özel	Çapı 63 mm, 10 atü PE100 elektrofüzyon manşon	Adet	5	53,10	265,50
11	08.77104-Özel	Çapı 75 mm, 10 atü PE100 elektrofüzyon manşon	Adet	5	69,10	345,50
12	08.77106-Özel	Çapı 110 mm, 10 atü PE100 elektrofüzyon manşon	Adet	3	110,40	331,20
13	08.77109-Özel	Çapı 160 mm, 10 atü PE100 elektrofüzyon manşon	Adet	3	205,10	615,30
14	08.77115-Özel	Çapı 315 mm, 10 atü PE100 elektrofüzyon manşon	Adet	2	1.203,80	2.407,60
15	089-101-Özel	1/2" Kısa musluk, süzgeçli rozet dahil.	Adet	20	103,55	2.071,00
16	089-105-Özel	1/2" Uzun musluk, süzgeçli rozet dahil.	Adet	15	152,06	2.280,90
17	089-111-Özel	1/2" Pisuar Musluğu, rozetler ve ara bağlantı borusu dahil.	Adet	15	119,16	1.787,40
18	089-1505-Özel	Tek kumandalı, tek gövde, lavabo bataryası	Adet	3	1.022,76	3.068,28
19	089-907-Özel	Sert PVC iç takımlı rezervuar	Adet	25	162,00	4.050,00
20	089-921-Özel	Fotoselli lavabo bataryası ve tesisatı, çift su girişli:	Adet	1	3.096,80	3.096,80
21	089-931-Özel	Fotoselli pisuar musluğu, siva üstü :	Adet	1	2.500,34	2.500,34
22	1001-101-Özel	DN 50, İçi Kauçuk Kaplı Yangın Hortumu (yedek olarak)	m	5	41,60	208,00
23	1004-041-Özel	Sabit Tek Parça Rozet, Rozet İlavesi, Açık Yangın Su Püskürtme Memesi (Nozul)	Adet	5	15,99	79,95
24	104-104-Özel	25 Ø mm (1") FLOTÖR	Adet	2	90,86	181,72
25	104-105-Özel	32 Ø mm (1 1/4") FLOTÖR	Adet	2	208,93	417,86
26	129-101-Özel	SPREY TİP POP-UP SPRİNG, OTOMATİK SULAMA SİSTEMİ PARÇALARI	Adet	10	61,03	610,30
27	129-151-Özel	Rotor Tip Pop-Up Spring (1/2"), OTOMATİK SULAMA SİSTEMİ PARÇALARI	Adet	10	170,63	1.706,30

28	129-152-Özel	Rotor Tip Pop-Up Spring (3/4"), OTOMATİK SULAMA SİSTEMİ PARÇALARI	Adet	10	193,38	1.933,80
29	129-202-Özel	Kontrol ünitesi, 6 İstasyonlu	Adet	2	1.403,68	2.807,36
30	129-301-Özel	Selenoid vana, anma çapı 25 mm	Adet	4	329,88	1.319,52
31	129-401-Özel	Plastik vana kutusu, Tipi: Kübik, 240 mm	Adet	3	105,99	317,97
32	161-100-Özel	20 Ø mm (3/4"), DOLDURMA VE BOŞALTMA MUSLUĞU (TS 481'e uygun)	Adet	2	160,78	321,56
33	162-201-Özel	Ø=100 mm 120 °C bölüntülü, TERMOMETRE	Adet	3	149,16	447,48
34	164-100-Özel	Ø=100 mm 1 Atmosfer kadar bölüntülü, MANOMETRE	Adet	3	125,24	375,72
35	165-708-Özel	Panel radyatör, (Tip 22) 600	m	5	1.380,37	6.901,85
36	165-709-Özel	Panel radyatör, (Tip 22) 900	m	3	1.922,81	5.768,43
37	170-101-Özel	15 Ø mm (1/2"), Düz tip radyatör musluğu (TS 579)	Adet	10	78,54	785,40
38	170-201-Özel	15 Ø mm (1/2"), Köşe tipi radyatör musluğu (TS 579)	Adet	10	72,28	722,80
39	171-101-Özel	15 Ø mm (1/2"), Düz tip radyatör rakoru (TS 579)	Adet	10	54,05	540,50
40	171-201-Özel	15 Ø mm (1/2"), Köşe tipi radyatör rakoru (TS 579)	Adet	10	66,38	663,80
41	174-514-Özel	8 Atmosfer İşletme Basıncında: 300 litre, Çelikten Atmosfere kapalı, değişebilir diyaframlı genleşme deposu	Adet	1	4.367,76	4.367,76
42	204-3102/3300-Özel	Pn 20 polipropilen temiz su boru 1/2" 20/3,4 mm Polipropilen temiz su boruları (Bina içinde fizyoterm kaynak ve vidalı, %45 eklenmiş)	m	20	24,68	493,60
43	204-3103/3300-Özel	Pn 20 polipropilen temiz su boru 3/4" 25/4,2 mm Polipropilen temiz su boruları (Bina içinde fizyoterm kaynak ve vidalı, %45 eklenmiş)	m	20	39,99	799,80
44	204-3104/3300-Özel	Pn 20 polipropilen temiz su boru 1" 32/5,4 mm Polipropilen temiz su boruları (Bina içinde fizyoterm kaynak ve vidalı, %45 eklenmiş)	m	20	61,45	1.229,00
45	204-401/A-Özel	Sert PVC plastik pis su borusu (geçme muflu, çap: 50-40 mm, et kalınlığı 3 mm) (Montaj malzemesi bedeli, %35 eklenmiş)	m	10	43,08	430,80
46	204-401/MIz-Özel	Sert PVC pis su borusu (Kârsız Malzeme bedeli) (geçme muflu, çap: 50-40 mm, et kalınlığı 3 mm) ÇŞB müşterek tesisat pozundan alınır.	m	10	19,29	192,90
47	204-402/A-Özel	Sert PVC plastik pis su borusu (geçme muflu, çap: 75-70 mm, et kalınlığı 3 mm) (Montaj malzemesi bedeli, %35 eklenmiş)	m	10	49,44	494,40
48	204-811/A-Özel	PE100 sınıfı SDR 17 serisi, PN 10, polietilen boru (dış çap: 32 mm, 10 atü), (Bina içinde, %25 eklenmiş)	m	20	10,43	208,60
49	204-813/A-Özel	PE100 sınıfı SDR 17 serisi, PN 10, polietilen boru (dış çap: 50 mm, 10 atü), (Bina içinde, %25 eklenmiş)	m	20	20,95	419,00
50	204-815/B-Özel	PE100 sınıfı SDR 17 serisi, PN 10, polietilen boru (dış çap: 75 mm, 10 atü), (Bina dışında kanallar içinde, %20 eklenmiş)	m	15	38,59	578,85
51	204-817/A-Özel	PE100 sınıfı SDR 17 serisi, PN 10, polietilen boru (dış çap: 110 mm, 10 atü), (Bina içinde, %25 eklenmiş)	m	15	79,70	1.195,50
52	210-625-Özel	25 Ø mm (1"), Piring, preste imal edilmiş teflon (PTFE), contalı, tam geçişli, vidalı, KÜRESEL VANALAR (TS 3148)	Adet	5	176,51	882,55
53	210-626-Özel	32 Ø mm (1 1/4"), Piring, preste imal edilmiş teflon (PTFE), contalı, tam geçişli, vidalı, KÜRESEL VANALAR (TS 3148)	Adet	5	276,68	1.383,40
54	216-904-Özel	Debi m³/h (3-6) basınç mSS (3-5), Değişken Devirli (Frekans Konvertörlü) Sirkülasyon Pompası: Islak rotorlu düz boruya takılabilen sirkülasyon pompaları	Adet	1	11.291,19	11.291,19
55	216-905-Özel	Debi m³/h (6-9) basınç mSS (3-5), Değişken Devirli (Frekans Konvertörlü) Sirkülasyon Pompası: Islak rotorlu düz boruya takılabilen sirkülasyon	Adet	1	11.839,81	11.839,81

		pompaları				
56	239-501-Özel	Debisi m ³ /h: 5,0-10 Basıncı mSS (5,0 -10), Dalgıç Tip Pis Su Pompası	Adet	2	5.092,94	10.185,88
57	239-502-Özel	Debisi m ³ /h: 5,0-10 Basıncı mSS (10-15), Dalgıç Tip Pis Su Pompası	Adet	2	7.228,56	14.457,12
58	301-106-Özel	Dijital Mahal Termostatı	Adet	2	861,89	1.723,78
59	332-111-Özel	Mekanik termostatlar, Fan-Coil Termostatı	Adet	3	706,69	2.120,07
60	Özel- Gaz Valfi Bobini	115 Kw Gaz Valfi Bobini	Adet	2	650,00	1.300,00
61	Özel- Öğr İş. Yangın	Merkezi Kantin, Ek Dükkanlar ve Öğrenci İşleri Binasının Yangın Sistemleri ve Saha Elemanlarının Bakım ve Onarımının yapılarak Sürekli Çalışır Halde Tutulması	Adet	3	3.750,00	11.250,00
62	Özel- Sensör	115 Kw Basınç Sivic Sensörü	Adet	2	520,00	1.040,00
63	Özel-Alt.-Soğ.	Altınova M.Y.O. binasının soğutma sistemi ve parçalarının bakım ve onarımının yapılarak sürekli çalışır halde tutulması	Adet	1	7.125,00	7.125,00
64	Özel-Altınova Isıtma	Altınova Meslek Yüksek Okulu Binasının Isıtma Sistemi ve Parçalarının Bakım ve Onarımının yapılarak Sürekli Çalışır Halde Tutulması	Adet	1	5.625,00	5.625,00
65	Özel-Altınova Su	Altınova Meslek Yüksek Okulu Binası Pis Su Ve Temiz Su Tesisatı Ve Tüm Saha Elemanlarının (Tesisata Bağlı Olan Tüm Vitrifiye, Vana Vb. Elemanlar) Periyodik Bakımlarının Ve Onarımlarının Yapılarak Sürekli Ve Eksiksiz Çalışır Halde Tutulması	Adet	10	1.175,00	11.750,00
66	Özel-Arm.-Soğ.	Armutlu M.Y.O binasının soğutma sistemi ve parçalarının bakım ve onarımının yapılarak sürekli çalışır halde tutulması	Adet	1	7.125,00	7.125,00
67	Özel-Armutlu Isıtma	Armutlu Meslek Yüksekokulu Binasının Isıtma Sistemi ve Parçalarının Bakım ve Onarımının yapılarak Sürekli Çalışır Halde Tutulması	Adet	1	5.625,00	5.625,00
68	Özel-Armutlu Myo Su	Armutlu Meslek Yüksekokulu Binası Pis Su Ve Temiz Su Tesisatı Ve Tüm Saha Elemanlarının (Tesisata Bağlı Olan Tüm Vitrifiye, Vana Vb. Elemanlar) Periyodik Bakımlarının Ve Onarımlarının Yapılarak Sürekli Ve Eksiksiz Çalışır Halde Tutulması	Adet	10	1.175,00	11.750,00
69	Özel-Armutlu Yangın	Armutlu Meslek Yüksek Okulu Binasının Yangın Sistemleri ve Saha Elemanlarının Bakım ve Onarımının yapılarak Sürekli Çalışır Halde Tutulması	Adet	3	3.750,00	11.250,00
70	Özel-Ateşleme Elektrodu	128 Kw Ateşleme Elektrodu	Adet	1	1.300,00	1.300,00
71	Özel-B Blok-Soğ	B Blok ve Ek Laboratuvar binasının soğutma sistemi ve parçalarının bakım ve onarımının yapılarak sürekli çalışır halde tutulması	Adet	2	9.625,00	19.250,00
72	Özel-B Blok	B Blok Binasının Yangın Sistemleri ve Saha Elemanlarının Bakım ve Onarımının yapılarak Sürekli Çalışır Halde Tutulması	Adet	3	3.750,00	11.250,00
73	Özel-B Blok Isıtma	B Blok ve Ek Laboratuvar Binasının Isıtma Sistemi ve Parçalarının Bakım ve Onarımının yapılarak Sürekli Çalışır Halde Tutulması	Adet	2	5.625,00	11.250,00
74	Özel-B Blok Su	B Blok ve Ek laboratuvar Binası Pis Su Ve Temiz Su Tesisatı Ve Tüm Saha Elemanlarının (Tesisata Bağlı Olan Tüm Vitrifiye, Vana Vb. Elemanlar) Periyodik Bakımlarının Ve Onarımlarının Yapılarak Sürekli Ve Eksiksiz Çalışır Halde Tutulması	Adet	12	1.175,00	14.100,00
75	Özel-Çın.-Soğ.	Çınarcık Meslek Yüksekokulu binasının soğutma sistemi ve parçalarının bakım ve onarımının yapılarak sürekli çalışır halde tutulması	Adet	1	8.875,00	8.875,00
76	Özel-Çınarcık Isıtma	Çınarcık Meslek Yüksekokulu Binasının Isıtma Sistemi ve Parçalarının Bakım ve Onarımının yapılarak Sürekli Çalışır Halde Tutulması	Adet	1	5.625,00	5.625,00
77	Özel-Çınarcık Myo Su	Çınarcık Meslek Yüksekokulu Binası Pis Su Ve Temiz Su Tesisatı Ve Tüm Saha Elemanlarının (Tesisata Bağlı Olan Tüm Vitrifiye, Vana Vb. Elemanlar) Periyodik Bakımlarının Ve Onarımlarının Yapılarak Sürekli Ve Eksiksiz Çalışır Halde Tutulması	Adet	10	1.175,00	11.750,00

78	Özel-Fancoil Filtresi	Fancoil Klimalar için Tavan Tipi ve Yer Tipi Filtresi	Adet	30	480,00	14.400,00
79	Özel-Fancoil Motoru	Fancoil İç Ünite103b-50185/7q	Adet	3	1.800,00	5.400,00
80	Özel-Gaz Valfi	128 Kw Kazan Gaz Valfi	Adet	1	5.900,00	5.900,00
81	Özel-Hidrofor Fanı	Hidrofor Fanı Difüzör Takımı (Fan, Kapak, Bilezik ve Salmastralar Dahil)	Adet	3	1.200,00	3.600,00
82	Özel-Huk-Soğ.	Hukuk Fakültesi binasının soğutma sistemi ve parçalarının bakım ve onarımının yapılarak sürekli çalışır halde tutulması	Adet	2	9.625,00	19.250,00
83	Özel-Hukuk Fak. Su	Hukuk Fakültesi Binası Pis Su Ve Temiz Su Tesisatı Ve Tüm Saha Elemanlarının (Tesisata Bağlı Olan Tüm Vitrifiye, Vana Vb. Elemanlar) Periyodik Bakımlarının Ve Onarımlarının Yapılarak Sürekli Ve Eksiksiz Çalışır Halde Tutulması	Adet	12	1.175,00	14.100,00
84	Özel-Hukuk Isıtma	Hukuk Fakültesi Binasının Isıtma Sistemi ve Parçalarının Bakım ve Onarımının yapılarak Sürekli Çalışır Halde Tutulması	Adet	2	5.625,00	11.250,00
85	Özel-Hukuk Yangın	Hukuk Fakültesi Binasının Yangın Sistemleri ve Saha Elemanlarının Bakım ve Onarımının yapılarak Sürekli Çalışır Halde Tutulması	Adet	3	3.750,00	11.250,00
86	Özel-İkt-Soğ.	İktisat Fakültesi binasının soğutma sistemi ve parçalarının bakım ve onarımının yapılarak sürekli çalışır halde tutulması	Adet	2	9.625,00	19.250,00
87	Özel-İktisat Fak. Su	İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Binası Pis Su Ve Temiz Su Tesisatı Ve Tüm Saha Elemanlarının (Tesisata Bağlı Olan Tüm Vitrifiye, Vana Vb. Elemanlar) Periyodik Bakımlarının Ve Onarımlarının Yapılarak Sürekli Ve Eksiksiz Çalışır Halde Tutulması	Adet	12	1.175,00	14.100,00
88	Özel-İktisat Isıtma	İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Binasının Isıtma Sistemi ve Parçalarının Bakım ve Onarımının yapılarak Sürekli Çalışır Halde Tutulması	Adet	2	5.625,00	11.250,00
89	Özel-İktisat Yangın	İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Binasının Yangın Sistemleri ve Saha Elemanlarının Bakım ve Onarımının yapılarak Sürekli Çalışır Halde Tutulması	Adet	3	3.750,00	11.250,00
90	Özel-İlahiyat Isıtma	İslami İlimler Fakültesi Binasının Isıtma Sistemi ve Parçalarının Bakım ve Onarımının yapılarak Sürekli Çalışır Halde Tutulması	Adet	2	5.625,00	11.250,00
91	Özel-İlahiyat Yangın	İslami İlimler Fakültesi Binasının Yangın Sistemleri ve Saha Elemanlarının Bakım ve Onarımının yapılarak Sürekli Çalışır Halde Tutulması	Adet	3	3.750,00	11.250,00
92	Özel-İns. Top.-Soğ.	İnsan ve Toplum Bilimleri binasının soğutma sistemi ve parçalarının bakım ve onarımının yapılarak sürekli çalışır halde tutulması	Adet	1	7.750,00	7.750,00
93	Özel-İns.Bil. Isıtma	İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi Binasının Isıtma Sistemi ve Parçalarının Bakım ve Onarımının yapılarak Sürekli Çalışır Halde Tutulması	Adet	1	5.625,00	5.625,00
94	Özel-İnsan Toplum Su	İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi Binası Pis Su Ve Temiz Su Tesisatı Ve Tüm Saha Elemanlarının (Tesisata Bağlı Olan Tüm Vitrifiye, Vana Vb. Elemanlar) Periyodik Bakımlarının Ve Onarımlarının Yapılarak Sürekli Ve Eksiksiz Çalışır Halde Tutulması	Adet	10	1.175,00	11.750,00
95	Özel-İsl.-Soğ.	İslami İlimler Fakültesi binasının soğutma sistemi ve parçalarının bakım ve onarımının yapılarak sürekli çalışır halde tutulması	Adet	2	9.625,00	19.250,00
96	Özel-İslam İliml. Su	İslami İlimler Fakültesi Binası Pis Su Ve Temiz Su Tesisatı Ve Tüm Saha Elemanlarının (Tesisata Bağlı Olan Tüm Vitrifiye, Vana Vb. Elemanlar) Periyodik Bakımlarının Ve Onarımlarının Yapılarak Sürekli Ve Eksiksiz Çalışır Halde Tutulması	Adet	12	1.175,00	14.100,00
97	Özel-Kan.-Soğ	Merkezi Kantin Ek Dükkanlar ve Öğrenci İşleri binasının soğutma sistemi ve parçalarının bakım ve onarımının yapılarak sürekli çalışır halde tutulması	Adet	2	6.625,00	13.250,00
98	Özel-Kompresör Onarım	Özel- A Blok Kompresör Onarımı	Adet	1	91.250,00	91.250,00
99	Özel-M.A.L-Soğ	Merkezi Araştırma Laboratuvarı binasının soğutma sistemi ve parçalarının bakım ve onarımının yapılarak sürekli çalışır halde tutulması	Adet	2	8.875,00	17.750,00

100	Özel-MerLab. Isıtma	Merkezi Araştırma laboratuvarı Binasının Isıtma Sistemi ve Parçalarının Bakım ve Onarımının yapılarak Sürekli Çalışır Halde Tutulması	Adet	2	5.625,00	11.250,00
101	Özel-MerLab. Yangın	Merkezi Araştırma Laboratuvarının Binasının Yangın Sistemleri ve Saha Elemanlarının Bakım ve Onarımının yapılarak Sürekli Çalışır Halde Tutulması	Adet	3	3.750,00	11.250,00
102	Özel-Merkezi Lab Su	Merkezi Araştırma Laboratuvarı Binası Pis Su Ve Temiz Su Tesisatı Ve Tüm Saha Elemanlarının (Tesisata Bağlı Olan Tüm Vitrifiye, Vana Vb. Elemanlar) Periyodik Bakımlarının Ve Onarımlarının Yapılarak Sürekli Ve Eksiksiz Çalışır Halde Tutulması	Adet	12	1.175,00	14.100,00
103	Özel-Merkz Yemek. Su	Merkezi Yemekhane Binası Pis Su Ve Temiz Su Tesisatı Ve Tüm Saha Elemanlarının (Tesisata Bağlı Olan Tüm Vitrifiye, Vana Vb. Elemanlar) Periyodik Bakımlarının Ve Onarımlarının Yapılarak Sürekli Ve Eksiksiz Çalışır Halde Tutulması	Adet	12	1.175,00	14.100,00
104	Özel-Müh-Soğ.	Mühendislik Fakültesi binasının soğutma sistemi ve parçalarının bakım ve onarımının yapılarak sürekli çalışır halde tutulması	Adet	2	9.625,00	19.250,00
105	Özel-Müh. Isıtma	Mühendislik Fakültesi Binasının Isıtma Sistemi ve Parçalarının Bakım ve Onarımının yapılarak Sürekli Çalışır Halde Tutulması	Adet	2	5.625,00	11.250,00
106	Özel-Müh. Yangın	Mühendislik Fakültesi Binasının Yangın Sistemleri ve Saha Elemanlarının Bakım ve Onarımının yapılarak Sürekli Çalışır Halde Tutulması	Adet	3	3.750,00	11.250,00
107	Özel-Mühendislik Su	Mühendislik Fakültesi Binası Pis Su Ve Temiz Su Tesisatı Ve Tüm Saha Elemanlarının (Tesisata Bağlı Olan Tüm Vitrifiye, Vana Vb. Elemanlar) Periyodik Bakımlarının VE Onarımlarının Yapılarak Sürekli Ve Eksiksiz Çalışır Halde Tutulması	Adet	12	1.175,00	14.100,00
108	Özel-MYO-Soğ.	Yalova Meslek Yüksekokulu binasının soğutma sistemi ve parçalarının bakım ve onarımının yapılarak sürekli çalışır halde tutulması	Adet	1	7.750,00	7.750,00
109	Özel-Nizamiye Isıtma	A ve B Giriş Kapısının Soğutma Sistemi ve Parçalarının Bakım ve Onarımının yapılarak Sürekli Çalışır Halde Tutulması	Adet	2	4.875,00	9.750,00
110	Özel-Öğ. İşl. Isıtma	Merkez Kantin, Ek Dükkanlar ve Öğrenci İşleri Binasının Isıtma Sistemi ve Parçalarının Bakım ve Onarımının yapılarak Sürekli Çalışır Halde Tutulması	Adet	2	5.625,00	11.250,00
111	Özel-Öğrenci İşl. Su	Merkez kantin, Ek Dükkanlar ve Öğrenci İşleri Binası Pis Su Ve Temiz Su Tesisatı Ve Tüm Saha Elemanlarının (Tesisata Bağlı Olan Tüm Vitrifiye, Vana Vb. Elemanlar) Periyodik Bakımlarının Ve Onarımlarının Yapılarak Sürekli Ve Eksiksiz Çalışır Halde Tutulması	Adet	12	1.175,00	14.100,00
112	Özel-Rek-Soğ.	Rektörlük Binasının soğutma sistemi ve parçalarının bakım ve onarımının yapılarak sürekli ve çalışır halde tutulması	Adet	2	9.625,00	19.250,00
113	Özel-Rek. Yangın	Rektörlük Binasının Yangın Sistemleri ve Saha Elemanlarının Bakım ve Onarımının yapılarak Sürekli Çalışır Halde Tutulması	Adet	3	3.750,00	11.250,00
114	Özel-Rektörlük Su	Rektörlük Binası Pis Su Ve Temiz Su Tesisatı Ve Tüm Saha Elemanlarının (Tesisata Bağlı Olan Tüm Vitrifiye, Vana Vb. Elemanlar) Periyodik Bakımlarının VE Onarımlarının Yapılarak Sürekli Ve Eksiksiz Çalışır Halde Tutulması	Adet	12	1.175,00	14.100,00
115	Özel-Sağ Bil. Isıtma	Termal Sağlık Bilimleri Fakültesi Binasının Isıtma Sistemi ve Parçalarının Bakım ve Onarımının yapılarak Sürekli Çalışır Halde Tutulması	Adet	1	5.625,00	5.625,00
116	Özel-Sağlık Bilim Su	Sağlık Bilimleri Fakültesi Binası Pis Su Ve Temiz Su Tesisatı Ve Tüm Saha Elemanlarının (Tesisata Bağlı Olan Tüm Vitrifiye, Vana Vb. Elemanlar) Periyodik Bakımlarının Ve Onarımlarının Yapılarak Sürekli Ve Eksiksiz Çalışır Halde Tutulması	Adet	10	1.175,00	11.750,00
117	Özel-San Tas. Isıtma	Sanat Tasarım Fakültesi Binasının Isıtma Sistemi ve Parçalarının Bakım ve Onarımının yapılarak Sürekli Çalışır Halde Tutulması	Adet	2	5.625,00	11.250,00
118	Özel-San. Tas-Soğ.	Sanat Tasarım Fakültesi binasının soğutma sistemi ve parçalarının bakım ve onarımının yapılarak sürekli çalışır halde tutulması	Adet	2	7.250,00	14.500,00

119	Özel-Sanat Tasarm Su	Sanat ve Tasarım Fakültesi Binası Pis Su Ve Temiz Su Tesisatı Ve Tüm Saha Elemanlarının (Tesisata Bağlı Olan Tüm Vitrifiye, Vana Vb. Elemanlar) Periyodik Bakımlarının Ve Onarımlarının Yapılarak Sürekli Ve Eksiksiz Çalışır Halde Tutulması	Adet	12	1.175,00	14.100,00
120	Özel-Spor-Soğ.	Spor Bilimleri Fakültesi binasının soğutma sistemi ve parçalarının bakım ve onarımının yapılarak sürekli çalışır halde tutulması	Adet	2	8.875,00	17.750,00
121	Özel-Spor Bi. Yangın	Spor Bilimleri Fakültesi Binasının Yangın Sistemleri ve Saha Elemanlarının Bakım ve Onarımının yapılarak Sürekli Çalışır Halde Tutulması	Adet	3	3.750,00	11.250,00
122	Özel-Spor Bil. Isıtma	Spor Bilimleri Fakültesi Binasının Isıtma Sistemi ve Parçalarının Bakım ve Onarımının yapılarak Sürekli Çalışır Halde Tutulması	Adet	2	5.625,00	11.250,00
123	Özel-Spor Biliml. Su	Spor Bilimleri Fakültesi Binası Pis Su Ve Temiz Su Tesisatı Ve Tüm Saha Elemanlarının (Tesisata Bağlı Olan Tüm Vitrifiye, Vana Vb. Elemanlar) Periyodik Bakımlarının Ve Onarımlarının Yapılarak Sürekli Ve Eksiksiz Çalışır Halde Tutulması	Adet	12	1.175,00	14.100,00
124	Özel-Spor Ko. Isıtma	Merkez Yerleşke Spor Kompleksine ait Alanların Isıtma Sistemi ve Parçalarının Bakım ve Onarımının yapılarak Sürekli Çalışır Halde Tutulması	Adet	1	5.625,00	5.625,00
125	Özel-Spor Komp. Su	Merkez Yerleşke Spor Kompleksi Tesislerinin Pis Su Ve Temiz Su Tesisatı Ve Tüm Saha Elemanlarının (Tesisata Bağlı Olan Tüm Vitrifiye, Vana Vb. Elemanlar) Periyodik Bakımlarının Ve Onarımlarının Yapılarak Sürekli Ve Eksiksiz Çalışır Halde Tutulması	Adet	12	1.175,00	14.100,00
126	Özel-Su Depoları	1 ve 2 Nolu Su Depolarının ve Binaların Su Depolarının Temiz Su Tesisatı Ve Tüm Saha Elemanlarının (Tesisata Bağlı Olan Tüm Vitrifiye, Vana Vb. Elemanlar) Periyodik Bakımlarının Ve Onarımlarının Yapılarak Sürekli Ve Eksiksiz Çalışır Halde	Adet	12	1.175,00	14.100,00
127	Özel-Ter-Soğ.	Termal Meslek Yüksekokulu binasının soğutma sistemi ve parçalarının bakım ve onarımının yapılarak sürekli çalışır halde tutulması	Adet	1	7.375,00	7.375,00
128	Özel-Termal Isıtma	Termal Meslek Yüksek Okulu Binasının Isıtma Sistemi ve Parçalarının Bakım ve Onarımının yapılarak Sürekli Çalışır Halde Tutulması	Adet	1	5.625,00	5.625,00
129	Özel-Termal Myo Su	Termal Meslek Yüksek Okulu Binası Pis Su Ve Temiz Su Tesisatı Ve Tüm Saha Elemanlarının (Tesisata Bağlı Olan Tüm Vitrifiye, Vana Vb. Elemanlar) Periyodik Bakımlarının Ve Onarımlarının Yapılarak Sürekli Ve Eksiksiz Çalışır Halde Tutulması	Adet	10	1.175,00	11.750,00
130	Özel-Termal yangın	Termal Meslek Yüksek Okulu Binasının Yangın Sistemleri ve Saha Elemanlarının Bakım ve Onarımının yapılarak Sürekli Çalışır Halde Tutulması	Adet	3	3.750,00	11.250,00
131	Özel-Yab Dil. Isıtma	Yabancı Diller Yüksekokul Binasının Isıtma Sistemi ve Parçalarının Bakım ve Onarımının yapılarak Sürekli Çalışır Halde Tutulması	Adet	1	5.625,00	5.625,00
132	Özel-Yab Dil. Yangın	Yabancı Diller Yüksek Okulu Binasının Yangın Sistemleri ve Saha Elemanlarının Bakım ve Onarımının yapılarak Sürekli Çalışır Halde Tutulması	Adet	3	3.750,00	11.250,00
133	Özel-Yab. Diller Su	Yabancı Diller Binası Pis Su Ve Temiz Su Tesisatı Ve Tüm Saha Elemanlarının (Tesisata Bağlı Olan Tüm Vitrifiye, Vana Vb. Elemanlar) Periyodik Bakımlarının Ve Onarımlarının Yapılarak Sürekli Ve Eksiksiz Çalışır Halde Tutulması	Adet	12	1.175,00	14.100,00
134	Özel-Yal. Myo Isıtma	Yalova M.Y.O Binasının Isıtma Sistemi ve Parçalarının Bakım ve Onarımının yapılarak Sürekli Çalışır Halde Tutulması	Adet	1	5.625,00	5.625,00
135	Özel-Yalova Myo Su	Yalova Meslek Yüksek Okulu Binası Pis Su Ve Temiz Su Tesisatı Ve Tüm Saha Elemanlarının (Tesisata Bağlı Olan Tüm Vitrifiye, Vana Vb. Elemanlar) Periyodik Bakımlarının Ve Onarımlarının Yapılarak Sürekli Ve Eksiksiz Çalışır Halde Tutulması	Adet	10	1.175,00	11.750,00
136	Özel-Yem.-Soğ.	Merkezi Yemekhane binasının soğutma sistemi ve parçalarının bakım ve onarımının yapılarak sürekli çalışır halde tutulması	Adet	2	6.250,00	12.500,00

137	Özel-Yemekhan Isıtma	Merkezi Yemekhane Binasının Isıtma Sistemi ve Parçalarının Bakım ve Onarımının yapılarak Sürekli Çalışır Halde Tutulması	Adet	2	5.625,00	11.250,00
138	Özel-Yemekhan Yangın	Merkezi Yemekhane Binasının Yangın Sistemleri ve Saha Elemanlarının Bakım ve Onarımının yapılarak Sürekli Çalışır Halde Tutulması	Adet	3	3.750,00	11.250,00
139	Özel Çınarcık Yangın	Çınarcık Meslek Yüksekokulu Binasının Yangın Sistemleri ve Saha Elemanlarının Bakım ve Onarımının yapılarak Sürekli Çalışır Halde Tutulması	Adet	3	3.750,00	11.250,00
140	Özel Rek. Isıtma	Rektörlük Binasının Isıtma Sistemi ve Parçalarının Bakım ve Onarımının yapılarak Sürekli Çalışır Halde Tutulması	Adet	2	5.625,00	11.250,00
141	Özel Yab. Dil.- Soğ.	Yabancı Diller Yüksekokulu binasının soğutma sistemi ve parçalarının bakım ve onarımının yapılarak sürekli çalışır halde tutulması	Adet	2	9.625,00	19.250,00
142	V.1882/1/Mntj-Özel	Montaj, 9.000 Btu/h soğutma kapasitesinde duvar tipi split klima	Adet	3	400,00	1.200,00
143	V.1882/2/Mntj-Özel	Montaj, 12.000 Btu/h soğutma kapasitesinde duvar tipi split klima	Adet	3	500,00	1.500,00
144	V.1882/3/Mntj-Özel	Montaj, 18.000 Btu/h soğutma kapasitesinde duvar tipi split klima	Adet	4	600,00	2.400,00
145	V.1882/4/Mntj-Özel	Montaj, 24.000 Btu/h soğutma kapasitesinde duvar tipi split klima	Adet	4	750,00	3.000,00
146	V.1883/2/Mntj-Özel	Montaj, 44.000 Btu/h soğutma kapasitesinde salon tipi split klima	Adet	2	900,00	1.800,00
147	V.1885/Mntj-Özel	Montaj, Can suyu musluğu ve ekipmanları	Tk	10	10,00	100,00
Toplam Tutar (KDV Hariç)						1.149.990,21

4. TARTIŞMA VE BULGULAR

Bu araştırmada, Yalova Üniversitesi'nde eğitim binalarının mekanik sistemlerinin bakım ve onarım süreçlerinde karşılaşılan sorunlar ve çözüm önerileri incelenmiştir. Çalışma kapsamında 19 teknik personel ve yönetici ile yarı yapılandırılmış kapsamında görüşmeler yapılarak, katılımcıların görüşleri detaylı bir şekilde analiz edilmiştir. Araştırma bulguları, bakım ve onarım süreçlerinde yaşanan zorlukları ve bu süreçlerin iyileştirilmesi için gerekli adımları ortaya koymuştur.

Katılımcılar, bütçe kısıtlamalarının bakım ve onarım süreçlerini olumsuz etkilediğini sıklıkla vurgulamışlardır. Özellikle, yedek parça temininde yaşanan zorluklar ve bazı bakım işlerinin ertelenmesi, bütçe yetersizliklerinden kaynaklanan temel sorunlar olarak öne çıkmıştır. Bu durum, mekanik sistemlerin verimli çalışmasını engellemekte ve uzun vadede daha büyük maliyetlere yol açmaktadır. Bütçe yönetiminin daha dikkatli yapılması ve bakım süreçleri için yeterli bütçenin ayrılması gerekliliği, katılımcılar tarafından sıkça dile getirilmiştir.

Bakım ve onarım işlemlerinde personel yetersizliği önemli bir sorun olarak belirtilmiştir. Katılımcılar, özellikle yoğun dönemlerde iş yükünün arttığını ve mevcut personelin bu yükü karşılamakta zorlandığını ifade etmişlerdir. Ayrıca, teknik personelin yeterli eğitime sahip olmaması, bakım ve onarım süreçlerinde karşılaşılan bir diğer önemli sorundur. Bu durum, arızaların tespit edilmesi ve giderilmesi sürecini olumsuz etkilemektedir. Personel sayısının artırılması ve mevcut personelin daha kapsamlı bir eğitimden geçirilmesi, bu sorunun çözümü için önerilen adımlar arasındadır.

Bakım ve onarım işlerinde zaman yönetimi sorunları, katılımcıların sıklıkla dile getirdiği bir diğer önemli konudur. İşlerin planlanan sürede tamamlanamaması, diğer işlerin aksamasına ve birikmesine neden olmaktadır. Bu durum, bakım süreçlerinin etkinliğini düşürmekte ve uzun vadede sistemlerin verimli çalışmasını engellemektedir. Zaman yönetimi konusunda personelin eğitilmesi ve iş süreçlerinin daha etkin bir şekilde planlanması gerekmektedir.

İhale süreçlerinde yaşanan uzun süreli prosedürler ve yetersiz katılım, bakım ve onarım süreçlerini olumsuz etkileyen bir diğer faktördür. Katılımcılar, ihale süreçlerinin daha etkin hale getirilmesi gerektiğini savunmuşlardır. İhale süreçlerinde yaşanan bu sorunlar, projelerin gecikmesine ve maliyetlerin artmasına neden olmaktadır. Bu durumun önüne geçmek için ihale süreçlerinin gözden geçirilmesi ve iyileştirilmesi gerekmektedir.

Bakım ve onarım işlemlerinde kullanılan teknoloji ve ekipmanların yetersiz olması, işlerin verimini düşüren bir diğer önemli faktördür. Katılımcılar, teknolojik yatırımların artırılması

ve daha modern ekipmanların temin edilmesi gerektiğini vurgulamışlardır. Özellikle acil müdahale gerektiren durumlarda, yeterli ekipman ve araç-gereçlerin bulunmaması, ciddi sorunlara yol açmaktadır. Teknolojik yatırımların artırılması, bakım ve onarım süreçlerinin etkinliğini artıracaktır.

Yangın sistemi arızaları, katılımcılar tarafından sıklıkla dile getirilen bir diğer önemli sorundur. Yangın sistemlerinin düzenli olarak kontrol edilmesi ve arızaların hızlı bir şekilde giderilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Yangın sistemi arızalarının ciddi güvenlik riskleri oluşturduğu ve bu konuda daha dikkatli olunması gerektiği belirtilmiştir. Bu risklerin minimize edilmesi için düzenli bakım ve kontrol işlemlerinin yapılması gerekmektedir.

Su tesisatı arızaları, özellikle temiz su tesisatında yaşanan tıkanıklıklar ve sızıntılar, katılımcılar tarafından belirtilen önemli sorunlar arasındadır. Bu tür arızaların hızlı bir şekilde giderilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Su tesisatı arızaları, binaların kullanımını olumsuz etkileyen ve hızlı müdahale gerektiren durumlardır. Bu tür arızaların önüne geçmek için düzenli bakım ve kontrol işlemlerinin yapılması gerekmektedir.

Bakım ve onarım süreçlerinde iş güvenliği konusundaki eksiklikler, katılımcılar tarafından dile getirilmiştir. Özellikle teknik personelin iş güvenliği konusunda yeterli donanıma sahip olmaması, bakım ve onarım işlemlerinde risk oluşturabilmektedir. İş güvenliği konusunda daha sıkı tedbirler alınması ve personelin bu konuda eğitilmesi gerekmektedir. İş güvenliği standartlarının artırılması, bakım ve onarım süreçlerinin güvenli bir şekilde yürütülmesini sağlayacaktır.

Katılımcılar, bakım ve onarım işlemleri sırasında yeterli eğitime sahip olmadıklarını belirtmişlerdir. Bu durum, bazı durumlarda zorluk yaşanmasına neden olmaktadır. Eğitim ve gelişim imkanlarının artırılması, teknik personelin daha güncel bilgi ve becerilere sahip olmasını sağlayacaktır. Bu da bakım ve onarım süreçlerinin etkinliğini artıracaktır.

Araştırma bulguları doğrultusunda, bakım ve onarım süreçlerinin iyileştirilmesi için çeşitli öneriler sunulmuştur. Bunlar arasında, bütçe yönetiminin daha dikkatli yapılması, personel sayısının artırılması, teknolojik yatırımların artırılması ve ihale süreçlerinin iyileştirilmesi yer almaktadır. Ayrıca, iş güvenliği konusunda daha sıkı tedbirlerin alınması ve personelin bu konuda eğitilmesi gerekmektedir. Eğitim ve gelişim imkanlarının artırılması, teknik personelin daha güncel bilgi ve becerilere sahip olmasını sağlayacaktır.

Sonuç olarak, Yalova Üniversitesi'nde eğitim binalarının mekanik sistemlerinin bakım ve onarım süreçlerinde yaşanan zorluklar ve bu süreçlerin iyileştirilmesi için gerekli adımlar, bu

araştırma kapsamında detaylı bir şekilde ele alınmıştır. Katılımcıların görüşleri doğrultusunda, bakım ve onarım süreçlerinin daha etkin bir şekilde yürütülmesi için çeşitli öneriler sunulmuş ve bu süreçlerin iyileştirilmesi için gerekli adımlar belirlenmiştir.

4.1. Bulgular

Bu araştırmada, Yalova Üniversitesi'nde eğitim binalarının mekanik sistemlerinin bakım ve onarım süreçlerinde karşılaşılan sorunlar ve çözüm önerileri incelenmiştir. Araştırma kapsamında 19 teknik personel ve yönetici ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmış ve elde edilen veriler detaylı bir şekilde analiz edilmiştir. Bulgular, bakım ve onarım süreçlerinde yaşanan temel sorunları ve bu süreçlerin iyileştirilmesine yönelik önerileri kapsamaktadır.

Birinci bulgu, bütçe kısıtlamalarının bakım ve onarım süreçlerini olumsuz etkilediği yönündedir. Katılımcıların büyük bir kısmı, bütçe yetersizlikleri nedeniyle yedek parça temininde zorluk yaşadıklarını ve bazı bakım işlerinin ertelenmek zorunda kaldığını belirtmiştir. Bu durum, mekanik sistemlerin verimli çalışmasını engellemekte ve uzun vadede daha büyük maliyetlere yol açmaktadır. Katılımcılar, bütçe yönetiminin daha dikkatli yapılması ve bakım süreçleri için yeterli bütçenin ayrılması gerektiğini vurgulamışlardır.

İkinci bulgu, personel yetersizliğinin bakım ve onarım süreçlerinde önemli bir sorun oluşturduğudur. Özellikle yoğun dönemlerde iş yükünün arttığını ve mevcut personelin bu yükü karşılamakta zorlandığını belirten katılımcılar, teknik personelin sayısının artırılması gerektiğini ifade etmişlerdir. Ayrıca, personelin yeterli eğitime sahip olmaması, arızaların tespit edilmesi ve giderilmesi sürecini olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle, mevcut personelin daha kapsamlı bir eğitimden geçirilmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır.

Üçüncü bulgu, bakım ve onarım işlerinde zaman yönetimi sorunlarının yaygın olduğudur. Katılımcılar, işlerin planlanan sürede tamamlanamaması nedeniyle diğer işlerin aksadığını ve biriktiğini belirtmişlerdir. Zaman yönetimi sorunlarının, bakım süreçlerinin etkinliğini düşürdüğü ve uzun vadede sistemlerin verimli çalışmasını engellediği ifade edilmiştir. Bu durum, zaman yönetimi konusunda personelin eğitilmesi ve iş süreçlerinin daha etkin bir şekilde planlanması gerektiğini göstermektedir.

Dördüncü bulgu, ihale süreçlerinde yaşanan uzun süreli prosedürlerin ve yetersiz katılımın bakım ve onarım süreçlerini olumsuz etkilediğidir. Katılımcılar, ihale süreçlerinin daha etkin hale getirilmesi gerektiğini vurgulamışlardır. İhale süreçlerinde yaşanan bu sorunlar, projelerin gecikmesine ve maliyetlerin artmasına neden olmaktadır. Bu nedenle, ihale süreçlerinin gözden geçirilmesi ve iyileştirilmesi gerektiği ortaya çıkmıştır.

Beşinci bulgu, bakım ve onarım işlemlerinde kullanılan teknoloji ve ekipmanların yetersiz olduğudur. Katılımcılar, teknolojik yatırımların artırılması ve daha modern ekipmanların temin edilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Özellikle acil müdahale gerektiren durumlarda, yeterli ekipman ve araç-gereçlerin bulunmaması, ciddi sorunlara yol açmaktadır. Bu nedenle, teknolojik yatırımların artırılması gerekliliği vurgulanmıştır.

Altıncı bulgu, yangın sistemi arızalarının ciddi güvenlik riskleri oluşturduğudur. Katılımcılar, yangın sistemlerinin düzenli olarak kontrol edilmesi ve arızaların hızlı bir şekilde giderilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Yangın sistemi arızalarının, binaların güvenliğini tehlikeye attığı ve bu konuda daha dikkatli olunması gerektiği ifade edilmiştir. Bu durum, yangın sistemlerine yönelik düzenli bakım ve kontrol işlemlerinin önemini ortaya koymaktadır.

Yedinci bulgu, su tesisatı arızalarının, özellikle temiz su tesisatında yaşanan tıkanıklıklar ve sızıntıların, sıkça karşılaşılan sorunlar arasında yer aldığıdır. Katılımcılar, bu tür arızaların hızlı bir şekilde giderilmesi gerektiğini vurgulamışlardır. Su tesisatı arızalarının, binaların kullanımını olumsuz etkileyen ve hızlı müdahale gerektiren durumlar olduğu belirtilmiştir. Bu nedenle, su tesisatı arızalarının önüne geçmek için düzenli bakım ve kontrol işlemlerinin yapılması gerektiği ortaya çıkmıştır.

Sekizinci bulgu, bakım ve onarım süreçlerinde iş güvenliği konusundaki eksikliklerin önemli bir sorun oluşturduğudur. Katılımcılar, teknik personelin iş güvenliği konusunda yeterli donanımına sahip olmadığını belirtmişlerdir. Bu durum, bakım ve onarım işlemlerinde risk oluşturabilmektedir. İş güvenliği konusunda daha sıkı tedbirlerin alınması ve personelin bu konuda eğitilmesi gerekmektedir. İş güvenliği standartlarının artırılması, bakım ve onarım süreçlerinin güvenli bir şekilde yürütülmesini sağlayacaktır.

Dokuzuncu bulgu, bakım ve onarım işlemleri sırasında yeterli eğitime sahip olunmadığının belirtilmesidir. Katılımcılar, eğitim ve gelişim imkanlarının artırılması gerektiğini vurgulamışlardır. Teknik personelin daha güncel bilgi ve becerilere sahip olması, bakım ve onarım süreçlerinin etkinliğini artıracaktır. Bu nedenle, personelin daha kapsamlı bir eğitimden geçirilmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır.

Onuncu ve son bulgu, bakım ve onarım süreçlerinin iyileştirilmesine yönelik çeşitli önerilerin sunulmasıdır. Katılımcılar, bütçe yönetiminin daha dikkatli yapılması, personel sayısının artırılması, teknolojik yatırımların artırılması ve ihale süreçlerinin iyileştirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Ayrıca, iş güvenliği konusunda daha sıkı tedbirlerin alınması ve personelin bu

konuda eğitilmesi gerekmektedir. Eğitim ve gelişim imkanlarının artırılması, teknik personelin daha güncel bilgi ve becerilere sahip olmasını sağlayacaktır.

4.2. Katılımcı Görüşleri

Yalova Üniversitesi'nde eğitim binalarının mekanik sistemlerinin bakım ve onarım süreçlerine yönelik yapılan bir araştırma kapsamında, 19 teknik personel ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bu görüşmelerde, katılımcıların görev süresi, çalışma alanları, karşılaşılan sorunlar ve iyileştirme önerileri detaylı bir şekilde ele alınmıştır. Görüşmeler, bakım ve onarım süreçlerinde yaşanan zorlukları ve bu süreçlerin nasıl iyileştirilebileceğini anlamak amacıyla yapılandırıldı.

K1, yapı işleri ve teknik daire başkanlığında ısıtma sistemleri üzerine çalışan 7 yıllık teknik personeldir. K1, yedek parça temininde yaşanan zorlukların en büyük sorun olduğunu belirtmiştir. Özellikle, bazı özel parçaların bulunmasının zaman aldığını ve bu nedenle bakım süreçlerinin aksadığını vurgulamıştır.

K1, otomatik sensörlerin arıza tespitinde büyük kolaylık sağladığını, ancak manuel kontrollerin hala yaygın olarak kullanıldığını ifade etmiştir. Eğitim ve gelişim imkanlarının artırılması gerektiğini düşünen K1, personelin daha güncel bilgi ve becerilere sahip olmasının önemini vurgulamıştır.

Ayrıca, bütçe kısıtlamalarının işlerin gecikmesine neden olduğunu belirten K1, bakım ve onarım süreçlerinin daha etkin bir şekilde planlanması gerektiğini söylemiştir. K1, bu süreçlerin iyileştirilmesi için personel sayısının artırılmasını ve mevcut personelin daha kapsamlı bir eğitimden geçirilmesini önermiştir.

K2, yapı işleri ve teknik daire başkanlığında 4 yıldır çalışan bir teknik şube müdürüdür. K2, bütçe kısıtlamalarının bakım ve onarım süreçlerini olumsuz etkilediğini belirtmiştir. Özellikle, bütçe yetersizlikleri nedeniyle bazı bakım işlerinin ertelendiğini ve bunun da uzun vadede daha büyük sorunlara yol açtığını ifade etmiştir.

K2, ihale süreçlerinin daha etkin hale getirilmesi gerektiğini savunarak, uzun süreli prosedürlerin işlerin gecikmesine neden olduğunu dile getirmiştir. İhale süreçlerinde yaşanan yetersiz katılım ve tekliflerin yetersiz olması gibi sorunların da önemli olduğunu eklemiştir.

Ayrıca, K2, bakım ve onarım süreçlerinde zaman yönetimi sorunlarının yaygın olduğunu ve bu durumun işlerin planlanan sürede tamamlanamamasına neden olduğunu belirtmiştir. K2,

zaman yönetimi konusunda personelin eğitilmesinin önemini vurgulamış ve bu süreçlerin daha etkin bir şekilde planlanması gerektiğini söylemiştir.

K3, yapı işleri ve teknik daire başkanlığında soğutma sistemleri üzerine 5 yıldır görev yapan teknik personeldir. K3, bakım ve onarım işlerinde personel yetersizliğinin en sık karşılaşılan sorunlardan biri olduğunu belirtmiştir. Özellikle yoğun dönemlerde iş yükünün arttığını ve mevcut personelin bu yükü karşılamakta zorlandığını ifade etmiştir.

K3, yeni teknolojilerin kullanılmasının ve daha fazla personel eğitiminin bakım süreçlerini iyileştireceğini düşündüğünü belirtmiştir. Ayrıca, iş güvenliği konusunda bazı eksikliklerin bulunduğunu ve bu konuda daha sıkı tedbirler alınması gerektiğini vurgulamıştır.

Bakım ve onarım işlemlerinde yedek parça temininde zorluk yaşadıklarını söyleyen K3, bu sorunun işlerin aksamasına neden olduğunu ifade etmiştir. K3, ayrıca bütçe kısıtlamalarının da işlerin kalitesini olumsuz etkilediğini belirtmiştir.

K4, yapı işleri ve teknik daire başkanlığında temiz su sistemleri üzerine 6 yıldır çalışan bir teknik personeldir. K4, su tesisatı arızalarının en sık karşılaşılan sorunlardan biri olduğunu belirtmiştir. Temiz su tesisatında yaşanan tıkanıklıkların ve sızıntıların ciddi problemler oluşturduğunu ve bu arızaların hızlı bir şekilde giderilmesi gerektiğini ifade etmiştir.

K4, bakım ve onarım işlemleri sırasında yeterli eğitime sahip olmadığını, bu nedenle bazı durumlarda zorluk yaşadığını belirtmiştir. Ayrıca, personel sayısının artırılması gerektiğini ve mevcut personelin daha kapsamlı bir eğitimden geçirilmesinin önemini vurgulamıştır.

Ayrıca, K4, bakım ve onarım süreçlerinde yetersiz ekipman ve araç-gereçlerin kullanılmasının işlerin verimini düşürdüğünü belirtmiştir. K4, bu durumun, özellikle acil müdahale gerektiren durumlarda büyük sorunlara yol açtığını ifade etmiştir.

K5, yapı işleri ve teknik daire başkanlığında 5 yıldır çalışan bir teknik şube müdürüdür. K5, bakım ve onarım işlerinde zaman yönetimi sorunlarının en sık karşılaşılan problemlerden biri olduğunu belirtmiştir. İşlerin planlanan sürede tamamlanamamasının, diğer işlerin aksamasına ve işlerin birikmesine neden olduğunu ifade etmiştir.

K5, bakım ve onarım süreçlerinin daha etkin bir şekilde planlanması gerektiğini ve zaman yönetimi konusunda personelin eğitilmesinin önemini vurgulamıştır. Ayrıca, bütçe kısıtlamalarının işlerin kalitesini olumsuz etkilediğini belirtmiştir.

Ayrıca, K5, ihale süreçlerinde yaşanan yetersiz katılım ve tekliflerin yetersiz olması gibi sorunların da önemli olduğunu eklemiştir. Bu durumun, projelerin gecikmesine ve

maliyetlerin artmasına neden olduğunu belirtmiştir. K5, ihale süreçlerinin iyileştirilmesi gerektiğini vurgulamıştır.

K6, yapı işleri ve teknik daire başkanlığında yangın sistemleri üzerine 4 yıldır çalışan bir teknik personeldir. K6, yangın sistemi arızalarının en sık karşılaşılan sorunlardan biri olduğunu belirtmiştir. Yangın sistemlerinin düzenli olarak kontrol edilmesi ve arızaların hızlı bir şekilde giderilmesi gerektiğini ifade etmiştir.

K6, bakım ve onarım işlemleri sırasında yeterli donanımına sahip olmadığını ve bu durumun işlerin aksamasına neden olduğunu belirtmiştir. Ayrıca, yangın sistemi arızalarının ciddi güvenlik riskleri oluşturduğunu ve bu konuda daha dikkatli olunması gerektiğini vurgulamıştır.

K6, bakım ve onarım süreçlerinde personel yetersizliğinin de önemli bir sorun olduğunu belirtmiştir. Özellikle acil durumlarda yeterli personelin olmamasının işlerin aksamasına neden olduğunu ifade etmiştir. K6, bu durumun iş güvenliğini de olumsuz etkilediğini belirtmiştir.

K7, yapı işleri ve teknik daire başkanlığında ihale ve takip süreçleri üzerine 10 yıldır çalışan bir teknik personeldir. K7, bütçe kısıtlamalarının bakım ve onarım süreçlerini olumsuz etkilediğini belirtmiştir. Özellikle, yedek parça temininde yaşanan zorlukların işlerin aksamasına neden olduğunu ifade etmiştir.

K7, bakım ve onarım işlemleri sırasında zaman yönetimi sorunlarının da sıkça karşılaşıldığını belirtmiştir. Bu sorunların işlerin gecikmesine ve planlanan işlerin yapılamamasına neden olduğunu vurgulamıştır. K7, bakım süreçlerinin daha etkin bir şekilde planlanması gerektiğini ve bütçe yönetiminin daha dikkatli yapılmasının önemini belirtmiştir.

Ayrıca, K7, bakım ve onarım işlemlerinde kullanılan teknoloji ve ekipmanların yeterli olmadığını belirtmiştir. Bu durumun işlerin verimini düşürdüğünü ifade eden K7, teknolojik yatırımların artırılması gerektiğini vurgulamıştır.

K8, yapı işleri ve teknik daire başkanlığında su tesisatı sistemleri üzerine 11 yıldır çalışan bir teknik personeldir. K8, su tesisatı arızalarının en sık karşılaşılan sorunlardan biri olduğunu belirtmiştir. Temiz su ve pis su tesisatında yaşanan tıkanıklıkların ve sızıntıların ciddi problemler oluşturduğunu ve bu arızaların hızlı bir şekilde giderilmesi gerektiğini ifade etmiştir.

K8, bakım ve onarım işlemleri sırasında yeterli eğitime sahip olmadığını, bu nedenle bazı durumlarda zorluk yaşadığını belirtmiştir. Ayrıca, personel sayısının artırılması gerektiğini ve mevcut personelin daha kapsamlı bir eğitimden geçirilmesinin önemini vurgulamıştır.

Ayrıca, K8, bakım ve onarım işlemlerinde yetersiz ekipman ve araç-gereçlerin kullanılmasının işlerin verimini düşürdüğünü belirtmiştir. K8, bu durumun, özellikle acil müdahale gerektiren durumlarda büyük sorunlara yol açtığını ifade etmiştir.

K9, yapı işleri ve teknik daire başkanlığında 13 yıldır çalışan bir daire başkanıdır. K9, bakım ve onarım işlerinde zaman yönetimi sorunlarının en sık karşılaşılan problemlerden biri olduğunu belirtmiştir. İşlerin planlanan sürede tamamlanamamasının, diğer işlerin aksamasına ve işlerin birikmesine neden olduğunu ifade etmiştir.

K9, bakım ve onarım süreçlerinin daha etkin bir şekilde planlanması gerektiğini ve zaman yönetimi konusunda personelin eğitilmesinin önemini vurgulamıştır. Ayrıca, bütçe kısıtlamalarının işlerin kalitesini olumsuz etkilediğini belirtmiştir.

Ayrıca, K9, ihale süreçlerinde yaşanan yetersiz katılım ve tekliflerin yetersiz olması gibi sorunların da önemli olduğunu eklemiştir. Bu durumun, projelerin gecikmesine ve maliyetlerin artmasına neden olduğunu belirtmiştir. K9, ihale süreçlerinin iyileştirilmesi gerektiğini vurgulamıştır.

K10, yapı işleri ve teknik daire başkanlığında havalandırma sistemleri üzerine 5 yıldır çalışan bir teknik personeldir. K10, havalandırma sistemi arızalarının karşılaşılan sorunlardan biri olduğunu belirtmiştir. Havalandırma sistemlerinin düzenli olarak kontrol edilmesi ve arızaların hızlı bir şekilde giderilmesi gerektiğini ifade etmiştir.

K10, bakım ve onarım işlemleri sırasında yeterli donanımına sahip olmadığını ve bu durumun işlerin aksamasına neden olduğunu belirtmiştir. Ayrıca, havalandırma sistemi arızaları durumunun işlerin verimini düşürdüğünü ifade eden K10, bu konuda daha dikkatli olunması gerektiğini vurgulamıştır.

K10, bakım ve onarım süreçlerinde personel yetersizliğinin de önemli bir sorun olduğunu belirtmiştir. Özellikle acil durumlarda yeterli personelin olmamasının işlerin aksamasına neden olduğunu ifade etmiştir.

K11, yapı işleri ve teknik daire başkanlığında 15 yıldır çalışan bir makine mühendisidir. K11, bütçe kısıtlamalarının bakım ve onarım süreçlerini olumsuz etkilediğini belirtmiştir. Özellikle, yedek parça temininde yaşanan zorlukların işlerin aksamasına neden olduğunu ifade etmiştir.

K11, bakım ve onarım işlemleri sırasında zaman yönetimi sorunlarının da sıkça karşılaşıldığını belirtmiştir. Bu sorunların işlerin gecikmesine ve planlanan işlerin yapılamamasına neden olduğunu vurgulamıştır. K11, bakım süreçlerinin daha etkin bir şekilde planlanması gerektiğini ve bütçe yönetiminin daha dikkatli yapılmasının önemini belirtmiştir.

Ayrıca, K11, bakım ve onarım işlemlerinde kullanılan teknoloji ve ekipmanların yeterli olmadığını ifade etmiştir. Bu durumun işlerin verimini düşürdüğünü ifade eden K11, teknolojik yatırımların artırılması gerektiğini vurgulamıştır.

K12, yapı işleri ve teknik daire başkanlığında sıhhi tesisat üzerine 8 yıldır çalışan bir teknik personeldir. K12, su tesisatı arızalarının en sık karşılaşılan sorunlardan biri olduğunu belirtmiştir. Temiz su tesisatında yaşanan tıkanıklıkların ve sızıntıların ciddi problemler oluşturduğunu ve bu arızaların hızlı bir şekilde giderilmesi gerektiğini ifade etmiştir.

K12, bakım ve onarım işlemleri sırasında yeterli eğitime sahip olmadığını, bu nedenle bazı durumlarda zorluk yaşadığını belirtmiştir. Ayrıca, personel sayısının artırılması gerektiğini ve mevcut personelin daha kapsamlı bir eğitimden geçirilmesinin önemini vurgulamıştır.

Ayrıca, K12, bakım ve onarım işlemlerinde yetersiz ekipman ve araç-gereçlerin kullanılmasının işlerin verimini düşürdüğünü belirtmiştir. K12, bu durumun, özellikle acil müdahale gerektiren durumlarda büyük sorunlara yol açtığını ifade etmiştir.

K13, yapı işleri ve teknik daire başkanlığında 13 yıldır çalışan bir elektrik mühendisidir. K13, bakım ve onarım işlerinde zaman yönetimi sorunlarının en sık karşılaşılan problemlerden biri olduğunu belirtmiştir. İşlerin planlanan sürede tamamlanamamasının, diğer işlerin aksamasına ve işlerin birikmesine neden olduğunu ifade etmiştir.

K13, bakım ve onarım süreçlerinin daha etkin bir şekilde planlanması gerektiğini ve zaman yönetimi konusunda personelin eğitilmesinin önemini vurgulamıştır. Ayrıca, bütçe kısıtlamalarının işlerin kalitesini olumsuz etkilediğini belirtmiştir.

Ayrıca, K13, ihale süreçlerinde yaşanan yetersiz katılım ve tekliflerin yetersiz olması gibi sorunların da önemli olduğunu eklemiştir. Bu durumun, projelerin gecikmesine ve maliyetlerin artmasına neden olduğunu belirtmiştir. K13, ihale süreçlerinin iyileştirilmesi gerektiğini vurgulamıştır.

K14, yapı işleri ve teknik daire başkanlığında 8 yıldır çalışan bir makine mühendisidir. K14, ısıtma sistemlerinde karşılaşılan arızaların sıkça yaşandığını belirtmiştir. Isıtma sisteminde

meydana gelen arızaların özellikle kış aylarında ciddi sorunlara neden olduğunu ifade etmiştir. K14, arızaların zamanında tespit edilip giderilmesi için düzenli kontrollerin önemine dikkat çekmiştir.

K14, bakım ve onarım işlemleri sırasında yedek parça temininde yaşanan zorlukların işlerin gecikmesine neden olduğunu belirtmiştir. Bu durumun, özellikle acil müdahale gerektiren durumlarda büyük sorunlara yol açtığını ifade etmiştir. K14, bu sorunların giderilmesi için yedek parça stoğunun artırılması gerektiğini söylemiştir.

Ayrıca, K14, bakım ve onarım işlemlerinde yeterli personel olmadığını ve mevcut personelin daha kapsamlı bir eğitimden geçirilmesi gerektiğini belirtmiştir. K14, personel sayısının artırılması gerektiğini ve personelin daha güncel bilgi ve becerilere sahip olmasının önemini vurgulamıştır.

K15, yapı işleri ve teknik daire başkanlığında 14 yıldır çalışan bir teknik şube müdürüdür. K15, bakım ve onarım işlerinde zaman yönetimi sorunlarının sıkça karşılaşıldığını belirtmiştir. İşlerin planlanan sürede tamamlanamaması, diğer işlerin aksamasına ve işlerin birikmesine neden olduğunu ifade etmiştir.

K15, bakım ve onarım süreçlerinin daha etkin bir şekilde planlanması gerektiğini ve zaman yönetimi konusunda personelin eğitilmesinin önemini vurgulamıştır. Ayrıca, bütçe kısıtlamalarının işlerin kalitesini olumsuz etkilediğini belirtmiştir.

K15, ihale süreçlerinde yaşanan yetersiz katılım ve tekliflerin yetersiz olması gibi sorunların da önemli olduğunu eklemiştir. Bu durumun, projelerin gecikmesine ve maliyetlerin artmasına neden olduğunu belirtmiştir. K15, ihale süreçlerinin iyileştirilmesi gerektiğini vurgulamıştır.

K16, yapı işleri ve teknik daire başkanlığında 13 yıldır çalışan bir inşaat mühendisidir. K16, kanalizasyon ve yağmur su tesisatı hatlarındaki arızaların en sık karşılaşılan sorunlardan biri olduğunu belirtmiştir. Kanalizasyon ve yağmur su tesisatı hatlarındaki yaşanan tıkanıklıkların ve sızıntıların ciddi problemler oluşturduğunu ve bu arızaların hızlı bir şekilde giderilmesi gerektiğini söylemiştir.

K16, bakım ve onarım işlemleri sırasında yeterli eğitime sahip olmadığını, bu nedenle bazı durumlarda zorluk yaşadığını belirtmiştir. Ayrıca, personel sayısının artırılması gerektiğini ve mevcut personelin daha kapsamlı bir eğitimden geçirilmesinin önemini vurgulamıştır.

Ayrıca, K16, bakım ve onarım işlemlerinde yetersiz ekipman ve araç-gereçlerin kullanılmasının işlerin verimini düşürdüğünü belirtmiştir. K16, bu durumun, özellikle acil müdahale gerektiren durumlarda büyük sorunlara yol açtığını ifade etmiştir.

K17, yapı işleri ve teknik daire başkanlığında 9 yıldır çalışan bir makine teknik personeldir. K17, bakım ve onarım işlerinde zaman yönetimi sorunlarının sıkça karşılaşıldığını söylemiştir. İşlerin planlanan sürede tamamlanamaması, diğer işlerin aksamasına ve işlerin birikmesine neden olduğunu ifade etmiştir.

K17, bakım ve onarım süreçlerinin daha etkin bir şekilde planlanması gerektiğini ve zaman yönetimi konusunda personelin eğitilmesinin önemini vurgulamıştır. Ayrıca, bütçe kısıtlamalarının işlerin kalitesini olumsuz etkilediğini belirtmiştir.

K17, bakım ve onarım işlemlerinde yeterli donanımına sahip olmadığını ve bu durumun işlerin aksamasına neden olduğunu belirtmiştir. Ayrıca, yangın sistemi arızalarının ciddi güvenlik riskleri oluşturduğunu ve bu konuda daha dikkatli olunması gerektiğini vurgulamıştır.

K18, yapı işleri ve teknik daire başkanlığında ihale takip şubede 13 yıldır çalışan şube müdürüdür. K18, bütçe kısıtlamalarının bakım ve onarım süreçlerini olumsuz etkilediğini belirtmiştir. Özellikle, bütçe yetersizlikleri nedeniyle bazı bakım işlerinin ertelendiğini ve bunun da uzun vadede daha büyük sorunlara yol açtığını ifade etmiştir.

K18, ihale süreçlerinin daha etkin hale getirilmesi gerektiğini savunarak, uzun süreli prosedürlerin işlerin gecikmesine neden olduğunu dile getirmiştir. İhale süreçlerinde yaşanan yetersiz katılım ve tekliflerin yetersiz olması gibi sorunların da önemli olduğunu eklemiştir.

Ayrıca, K18, bakım ve onarım süreçlerinde zaman yönetimi sorunlarının yaygın olduğunu ve bu durumun işlerin planlanan sürede tamamlanamamasına neden olduğunu belirtmiştir. K18, zaman yönetimi konusunda personelin eğitilmesinin önemini vurgulamış ve bu süreçlerin daha etkin bir şekilde planlanması gerektiğini söylemiştir.

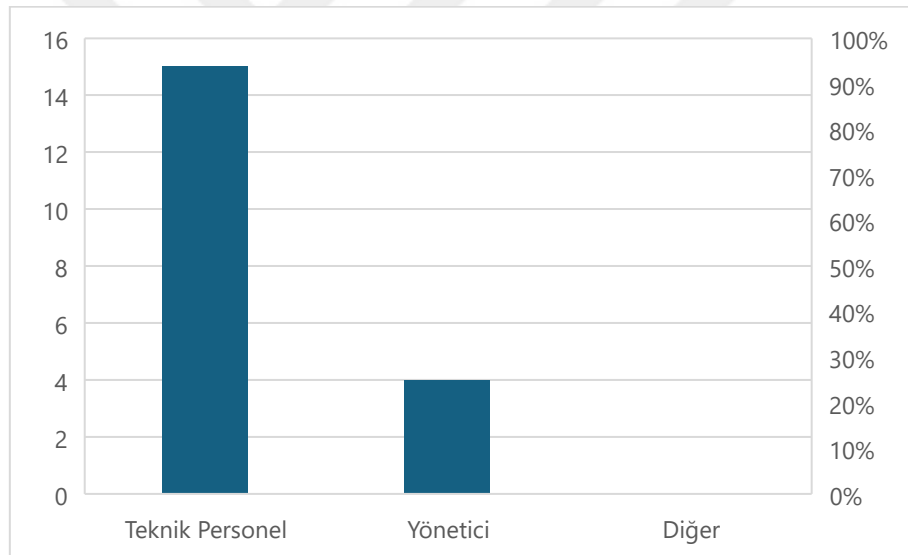
K19, yapı işleri ve teknik daire başkanlığında 10 yıldır çalışan bir makine teknik personeldir. K19, alt yapı galeri hatlarındaki su tesisatı arızalarının en sık karşılaşılan sorunlardan biri olduğunu belirtmiştir. Galeri su tesisatlarında yaşanan patlamaların ve sızıntıların ciddi problemler oluşturduğunu ve bu arızaların hızlı bir şekilde giderilmesi gerektiğini ifade etmiştir.

K19, bakım ve onarım işlemleri sırasında yeterli eğitime sahip olmadığını, bu nedenle bazı durumlarda zorluk yaşadığını belirtmiştir. Ayrıca, personel sayısının artırılması gerektiğini ve mevcut personelin daha kapsamlı bir eğitimden geçirilmesinin önemini vurgulamıştır.

Ayrıca, K19, bakım ve onarım işlemlerinde yetersiz ekipman ve araç-gereçlerin kullanılmasının işlerin verimini düşürdüğünü belirtmiştir. K19, bu durumun, özellikle acil müdahale gerektiren durumlarda büyük sorunlara yol açtığını söylemiştir.

4.3. Anket Sonuçlara Göre Oluşan Grafik ve Analizleri

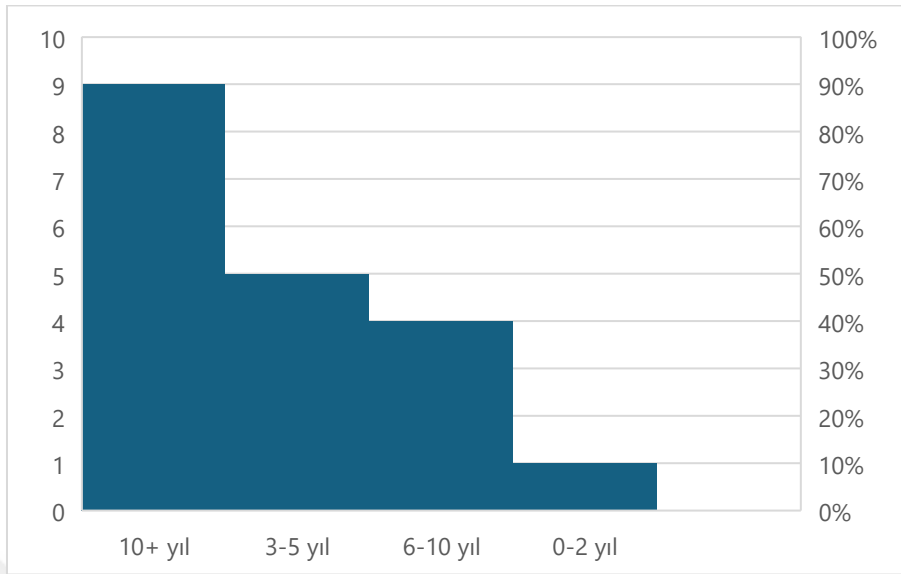
SORU 1:



Şekil 4.1. 1. Soruya İlişkin Anket Sonucunun Grafikselsel Dağılımı

Şekil 4.1. e göre oluşturulan grafikte göreviniz nedir sorusunda en çok Teknik Personel cevabı verilirken, en az verilen cevap Diğer olarak nitelendirilmiştir.

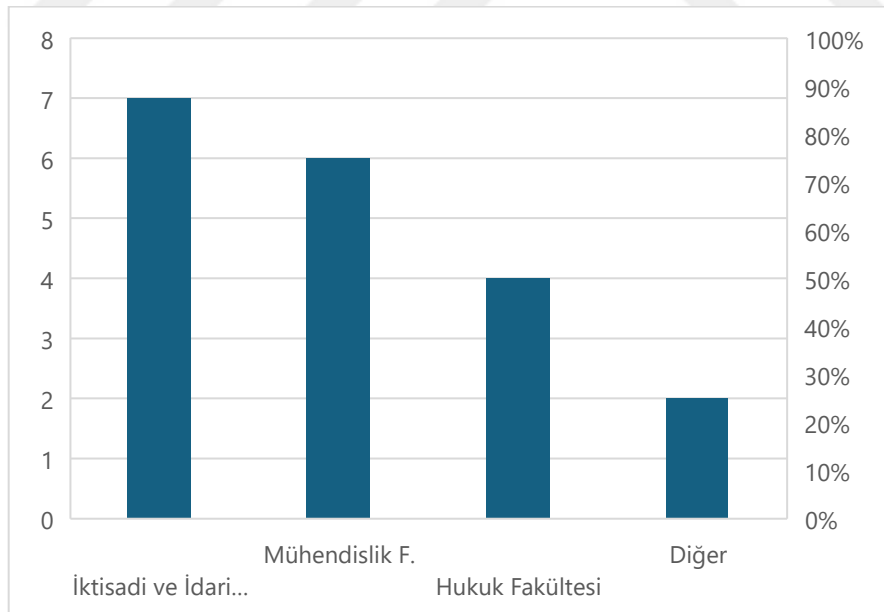
SORU 2:



Şekil 4.2. 2. Soruya İlişkin Anket Sonucunun Grafikselleştirilmesi

Şekil 4.2. ye göre oluşturulan grafikte kaç yıldır bu görevde çalışıyorsunuz sorusunda en çok 10+yıl cevabı verilirken, en az verilen cevap 0-2 yıl olarak nitelendirilmiştir.

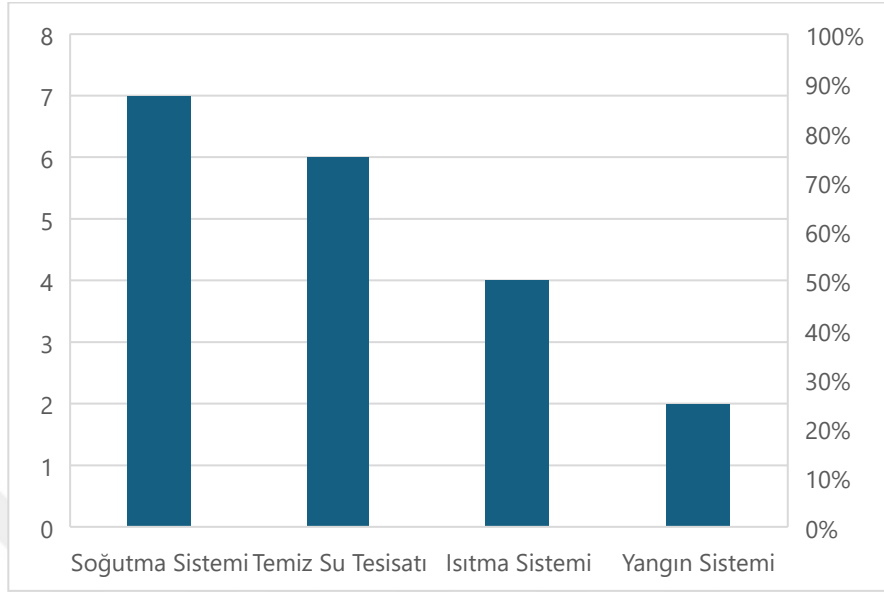
SORU 3:



Şekil 4.3. 3. Soruya İlişkin Anket Sonucunun Grafikselleştirilmesi

Şekil 4.3. e göre oluşturulan grafikte Çalışma alanınız en çok hangi binayı kapsamaktadır sorusunda en çok İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi cevabı verilirken, en az verilen cevap Diğer olarak nitelendirilmiştir.

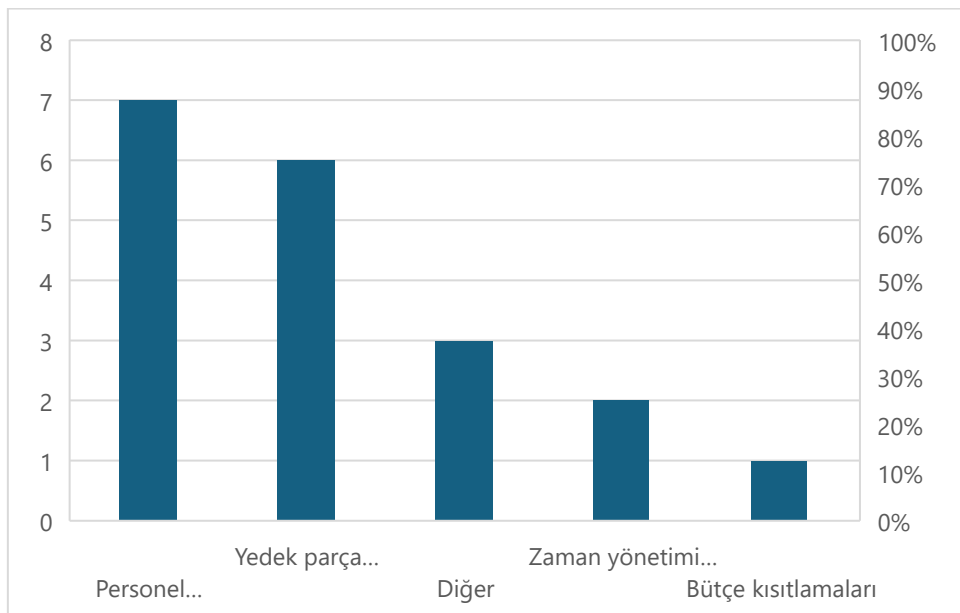
SORU 4:



Şekil 4.4. 4. Soruya İlişkin Anket Sonucunun Grafikselsel Dağılımı

Şekil 4.4. e göre oluşturulan grafikte Binalarda en çok hangi mekanik sistemlerle çalışıyorsunuz sorusunda en çok Soğutma Sistemi cevabı verilirken, en az verilen cevap Yangın Sistemi olarak nitelendirilmiştir.

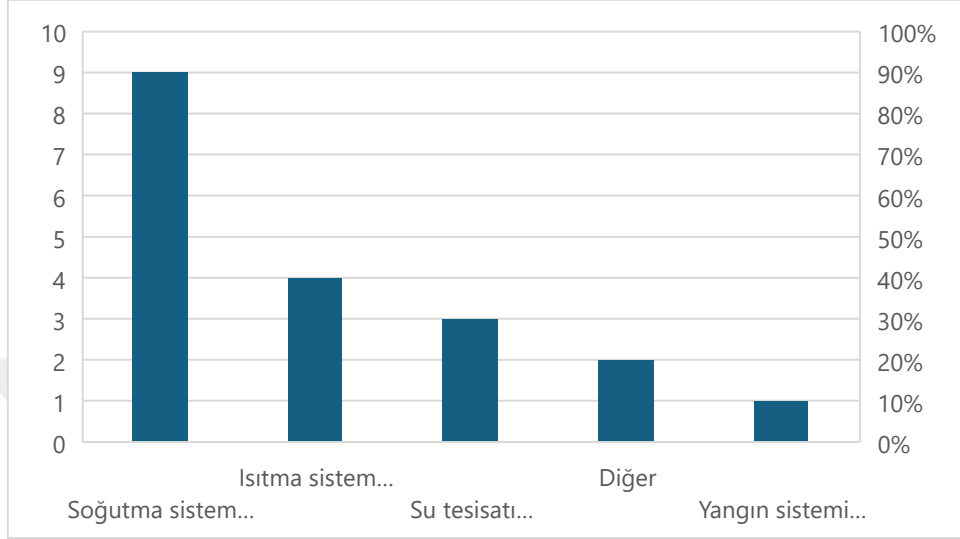
SORU 5:



Şekil 4.5. 5. Soruya İlişkin Anket Sonucunun Grafikselsel Dağılımı

Şekil 4.5. e göre oluşturulan grafikte Bakım ve onarım işlerini yürütürken en sık karşılaştığınız sorunlar nelerdir sorusunda en çok Personel yetersizliği cevabı verilirken, en az verilen cevap Bütçe Kısıtlamaları olarak nitelendirilmiştir.

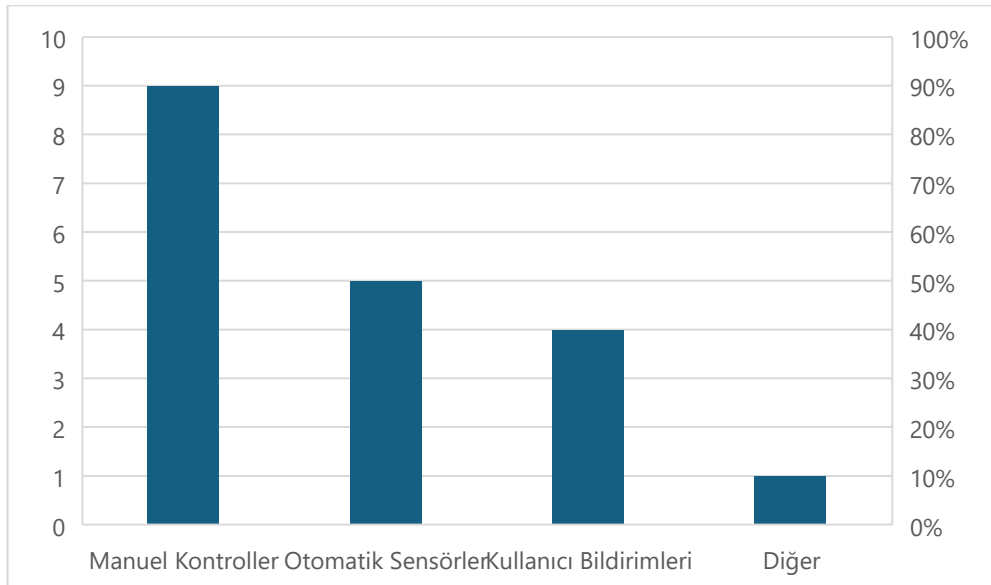
SORU 6:



Şekil 4.6. 6. Soruya İlişkin Anket Sonucunun Grafikselsel Dağılımı

Şekil 4.6. ya göre oluşturulan grafikte Mekanik sistemlerde en sık karşılaşılan arızalar nelerdir sorusunda en çok Soğutma sistem arızaları cevabı verilirken, en az verilen cevap Yangın sistemi arızaları olarak nitelendirilmiştir.

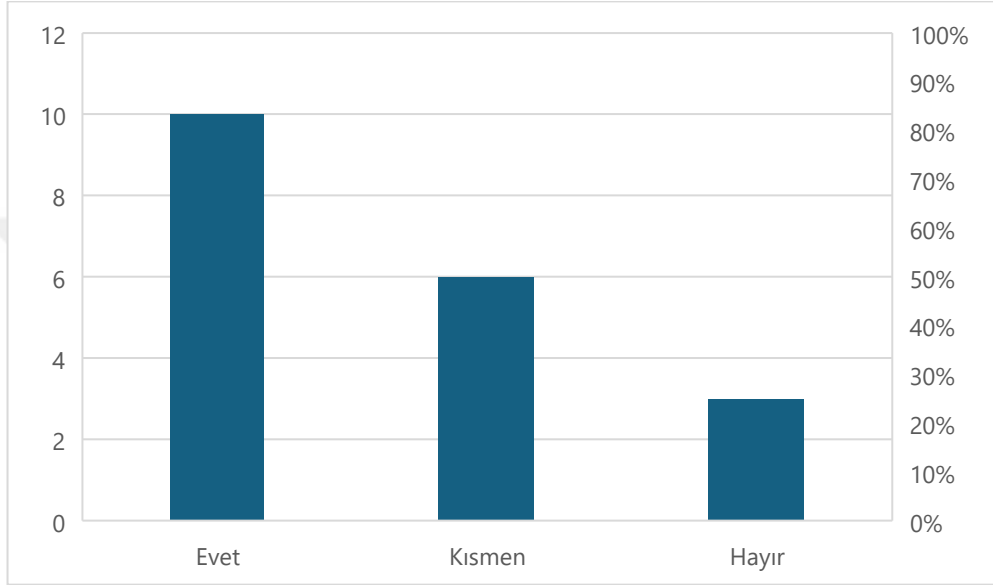
SORU 7:



Şekil 4.7. 7. Soruya İlişkin Anket Sonucunun Grafikselsel Dağılımı

Şekil 4.7. ye göre oluşturulan grafikte Arıza tespitinde kullanılan en yaygın yöntem nedir sorusunda en çok Manuel Kontroller cevabı verilirken, en az verilen cevap Diğer olarak nitelendirilmiştir.

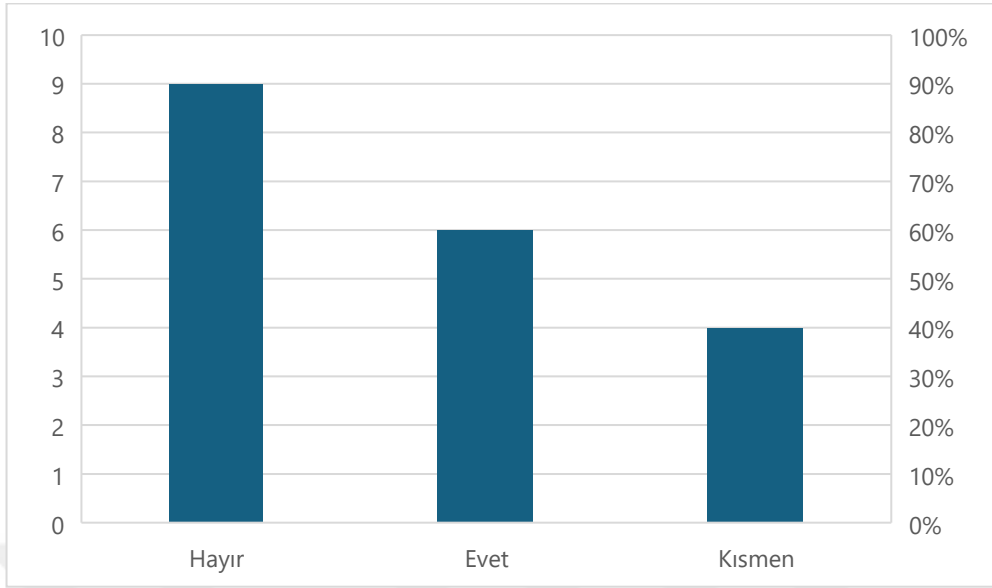
SORU 8:



Şekil 4.8. 8. Soruya İlişkin Anket Sonucunun Grafikselleştirilmesi

Şekil 4.8. e göre oluşturulan grafikte Bakım ve onarım işlemleri için yeterli eğitim ve donanıma sahip olduğunuzu düşünüyor musunuz sorusunda en çok Evet cevabı verilirken, en az verilen cevap Hayır olarak nitelendirilmiştir.

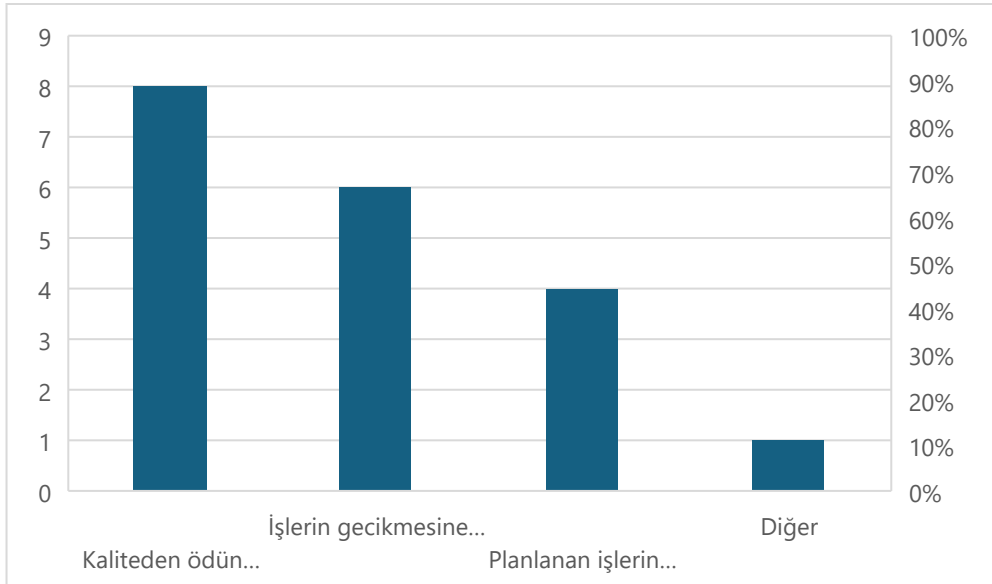
SORU 9:



Şekil 4.9. 9. Soruya İlişkin Anket Sonucunun Grafikselleştirilmesi

Şekil 4.9. a göre oluşturulan grafikte Bakım ve onarım işleriniz için ayrılan bütçe yeterli mi sorusunda en çok Hayır cevabı verilirken, en az verilen cevap Kısmenolarak nitelendirilmiştir.

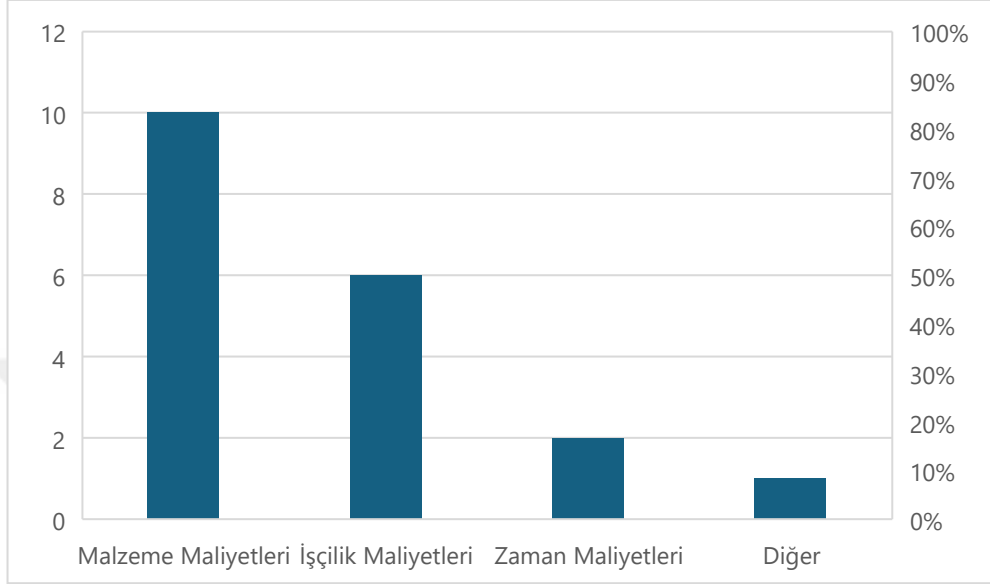
SORU 10:



Şekil 4.10. 10. Soruya İlişkin Anket Sonucunun Grafikselleştirilmesi

Şekil 4.10. a göre oluşturulan grafikte Bütçe kısıtlamaları işlerinizi nasıl etkiliyor sorusunda en çok Kaliteden ödün veriliyor cevabı verilirken, en az verilen cevap Diğer olarak nitelendirilmiştir.

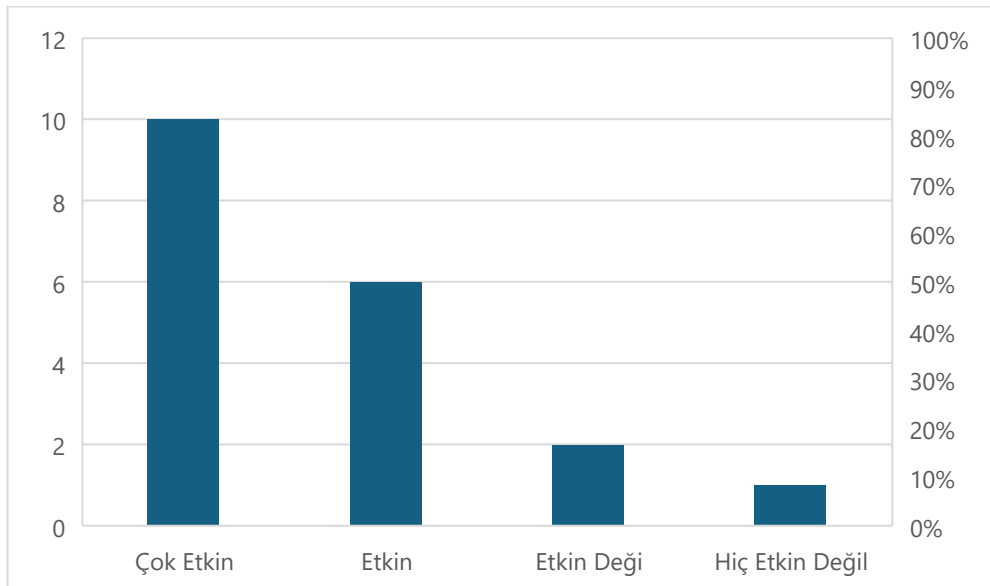
SORU 11:



Şekil 4.11. 11. Soruya İlişkin Anket Sonucunun Grafikselsel Dağılımı

Şekil 4.11. e göre oluşturulan grafikte Maliyet analizleri yaparken en çok hangi verileri dikkate alıyorsunuz sorusunda en çok Kaliteden ödün veriliyor cevabı verilirken, en az verilen cevap Diğer olarak nitelendirilmiştir.

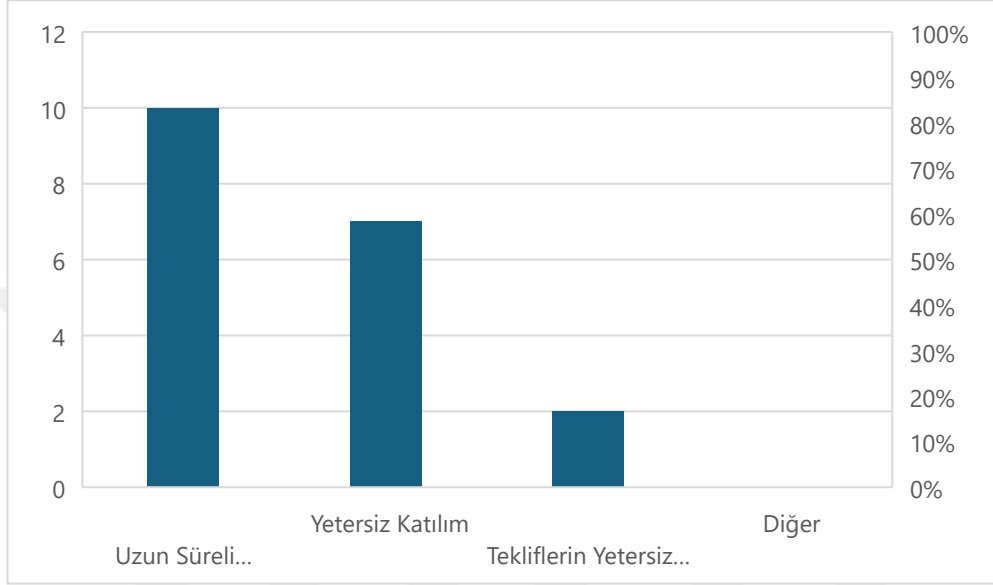
SORU 12:



Şekil 4.12. 12. Soruya İlişkin Anket Sonucunun Grafikselsel Dağılımı

Şekil 4.12. ye göre oluşturulan grafikte İhale Süreçlerinin etkinliğini nasıl değerlendiriyorsunuz sorusunda en çok Çok Etkin cevabı verilirken, en az verilen cevap Hiç Etkin Değilolarak nitelendirilmiştir.

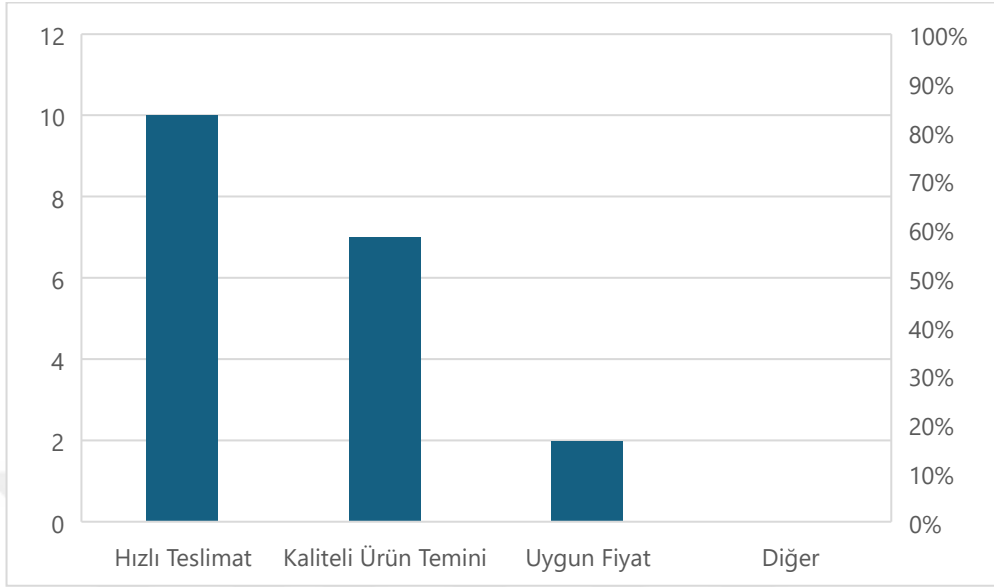
SORU 13:



Şekil 4.13. 13. Soruya İlişkin Anket Sonucunun Grafikselsel Dağılımı

Şekil 4.13. e göre oluşturulan grafikte İhale süreçlerinde en sık karşılaşılan sorunlar nelerdir sorusunda en çok Uzun Süreli Prosedürler cevabı verilirken, en az verilen cevap Diğer olarak nitelendirilmiştir.

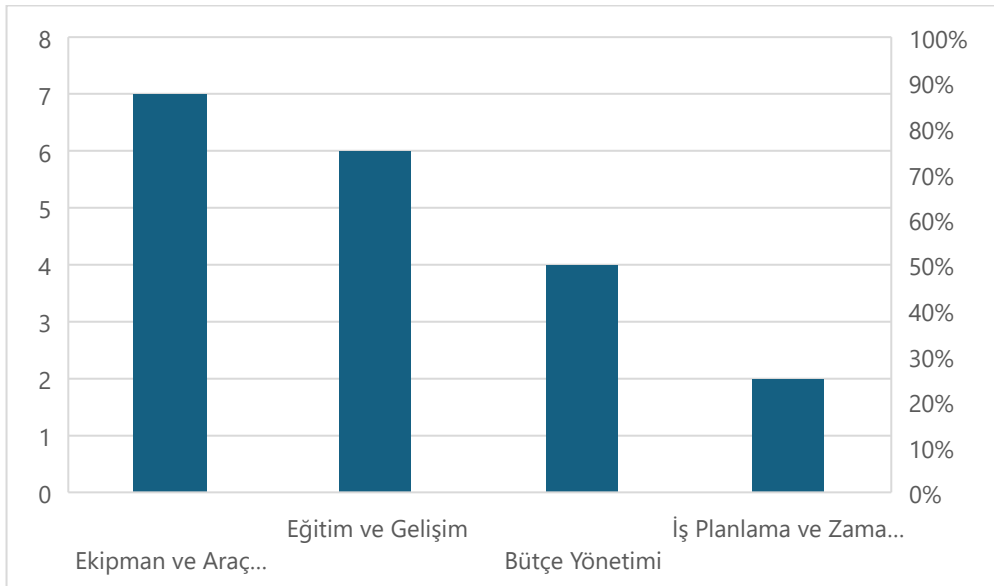
SORU 14:



Şekil 4.14. 14. Soruya İlişkin Anket Sonucunun Grafikselsel Dağılımı

Şekil 4.14. e göre oluşturulan grafikte tedarik süreçlerinde yaşadığınız en büyük zorluk nedir sorusunda en çok Hızlı Teslimat cevabı verilirken, en az verilen cevap Diğer olarak nitelendirilmiştir.

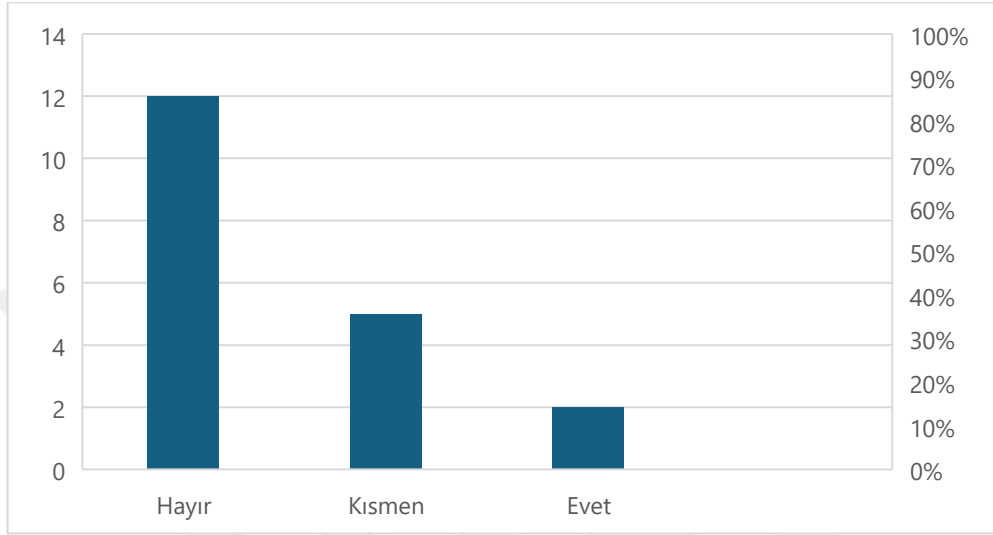
SORU 15:



Şekil 4.15. 15. Soruya İlişkin Anket Sonucunun Grafikselsel Dağılımı

Şekil 4.15. e göre oluşturulan grafikte bakım ve onarım süreçlerinde en çok iyileştirme yapılması gereken alanlar nelerdir sorusunda en çok Ekipman ve Araç-Gereç Temini cevabı verilirken, en az verilen cevap İş Planlama ve Zaman Yönetimi olarak nitelendirilmiştir.

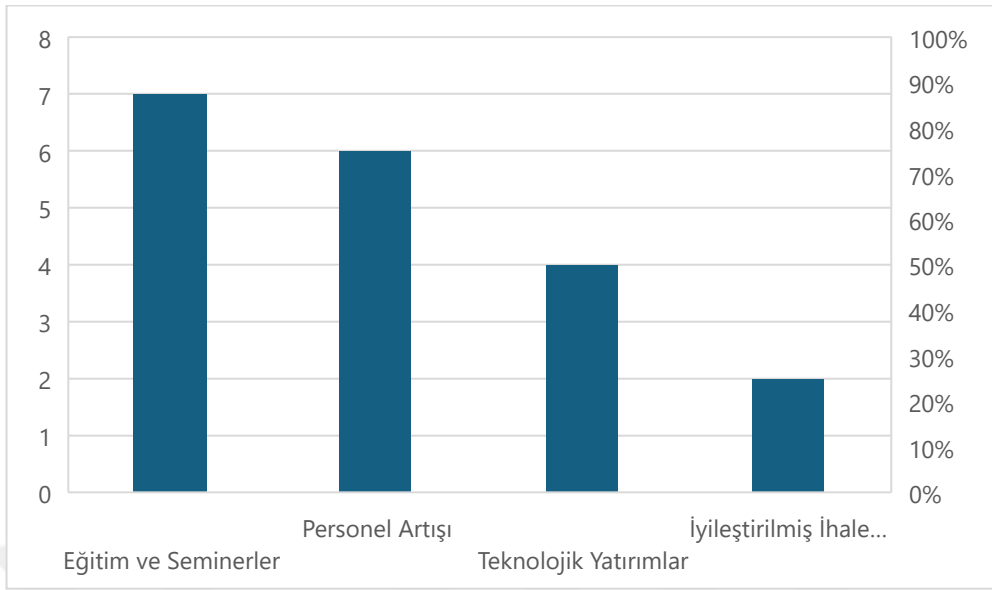
SORU 16:



Şekil 4.16. 16. Soruya İlişkin Anket Sonucunun Grafikselleştirilmesi

Şekil 4.16. ya göre oluşturulan grafikte Bakım ve onarım işlerinde kullanılan teknoloji ve ekipmanların yeterli olduğunu düşünüyor musunuz sorusunda en çok Hayır cevabı verilirken, en az verilen cevap Evet olarak nitelendirilmiştir.

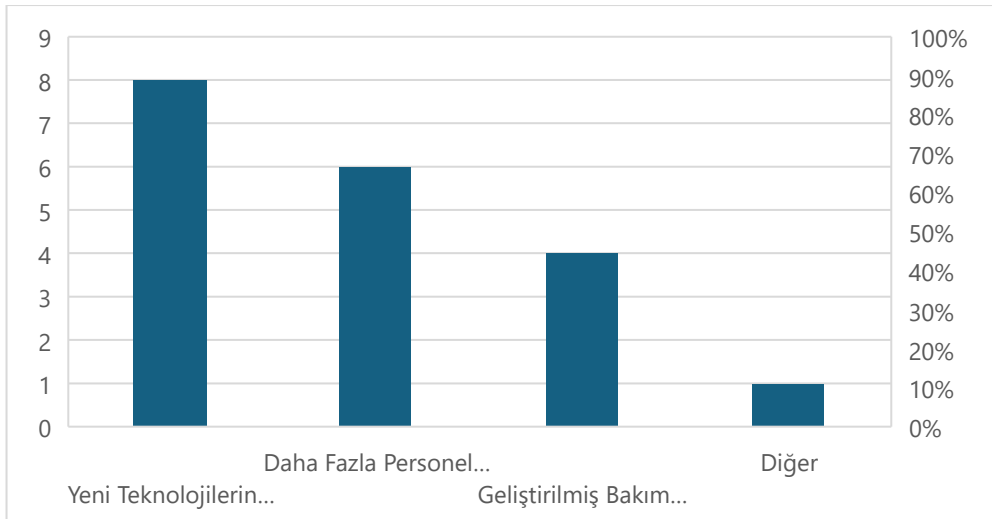
SORU 17:



Şekil 4.17. 17. Soruya İlişkin Anket Sonucunun Grafiksel Dağılımı

Şekil 4.17. ye göre oluşturulan grafikte sorunların çözümünde en etkili yöntemler nelerdir sorusunda en çok Eğitim ve Seminerler cevabı verilirken, en az verilen cevap İyileştirilmiş İhale Süreçleri olarak nitelendirilmiştir.

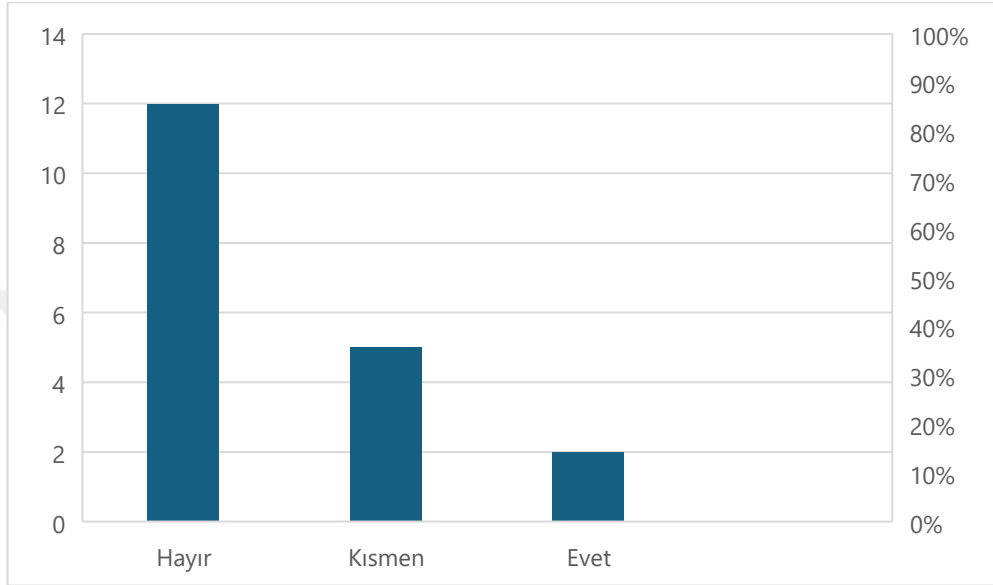
SORU 18:



Şekil 4.18. 18. Soruya İlişkin Anket Sonucunun Grafiksel Dağılımı

Şekil 4.18. e göre oluşturulan grafikte Mekanik sistemlerin bakım ve onarımı için önerdiğiniz yenilikler nelerdir sorusunda en çok Yeni Teknolojilerin Kullanımı cevabı verilirken, en az verilen cevap Diğer olarak nitelendirilmiştir.

SORU 19:



Şekil 4.19. 19. Soruya İlişkin Anket Sonucunun Grafikselsel Dağılımı

Şekil 4.19. a göre oluşturulan grafikte bakım ve onarım süreçlerinde iş güvenliği ile ilgili herhangi bir sorun yaşadınız mı sorusunda en çok Hayır cevabı verilirken, en az verilen cevap Evetolarak nitelendirilmiştir.

4.4. Swot Analizi

Kurumsal yapının veyahüt firmanın belli bir kısım kriterler ışığında incelenerek teknikler, iş yönetiminin anlık durumu, doğru stratejinin uygulanıp uygulanmadığı gibi durumların ölçülmesine yarayan bir araçdır.

Güçlü Yönler:

1. **Tecrübeli Personel:** Yalova Üniversitesi'nde bazı personelin uzun yıllar boyunca görev yapmış olması, mekanik sistemlerin bakım ve onarımında tecrübe kazanmalarını sağlamıştır. Bu tecrübe, sorunların daha hızlı tespit edilip çözümlenmesinde önemli bir rol oynamaktadır.

2. **Çeşitli Mekanik Sistemler:** Üniversitede çeşitli mekanik sistemlerin (ısıtma, soğutma, yangın, su tesisatı) bulunması, personelin geniş bir yelpazede bilgi ve beceri kazandırmıştır. Bu çeşitlilik, personelin farklı sistemlerle ilgili deneyim kazanmasına olanak tanımaktadır.
3. **Öğrenme ve Gelişim İsteği:** Personelin eğitim ve gelişim imkanlarının artırılmasına yönelik isteği, üniversitenin bakım ve onarım süreçlerini daha verimli hale getirebilecek bir potansiyele sahiptir. Bu durum, personelin sürekli kendini geliştirmesi ve güncel teknolojileri takip etmesi açısından önemlidir.

Zayıf Yönler:

1. **Bütçe Kısıtlamaları:** Bütçe yetersizlikleri, bakım ve onarım süreçlerini olumsuz etkileyen en büyük faktörlerden biridir. Yedek parça temininde yaşanan zorluklar ve bazı bakım işlerinin ertelenmesi, mekanik sistemlerin verimli çalışmasını engellemektedir.
2. **Personel Yetersizliği:** Özellikle yoğun dönemlerde iş yükünün artması ve mevcut personelin bu yükü karşılamakta zorlanması, bakım ve onarım süreçlerini olumsuz etkilemektedir. Yetersiz personel sayısı, işlerin zamanında tamamlanmasını zorlaştırmaktadır.
3. **Eğitim Eksiklikleri:** Teknik personelin yeterli eğitime sahip olmaması, arızaların tespit edilmesi ve giderilmesi sürecini olumsuz etkilemektedir. Bu durum, bakım ve onarım işlemlerinin etkinliğini düşürmektedir.
4. **Zaman Yönetimi Sorunları:** Bakım ve onarım işlerinde zaman yönetimi sorunlarının yaygın olması, işlerin planlanan sürede tamamlanamamasına ve diğer işlerin aksamasına neden olmaktadır. Bu durum, bakım süreçlerinin etkinliğini azaltmaktadır.

Fırsatlar:

1. **Teknolojik Yatırımlar:** Bakım ve onarım işlemlerinde kullanılan teknoloji ve ekipmanların yetersiz olması, üniversite için önemli bir fırsat oluşturmaktadır. Teknolojik yatırımların artırılması, bakım ve onarım süreçlerinin etkinliğini ve verimliliğini artırabilir.
2. **Eğitim ve Gelişim Programları:** Personelin eğitim ve gelişim imkanlarının artırılması, bakım ve onarım süreçlerini iyileştirebilecek önemli bir fırsattır. Eğitim

programları ile personelin bilgi ve becerileri güncellenerek, daha verimli çalışmalar yapmaları sağlanabilir.

3. **İhale Süreçlerinin İyileştirilmesi:** İhale süreçlerinde yaşanan sorunların giderilmesi, projelerin zamanında ve maliyet etkin bir şekilde tamamlanmasını sağlayabilir. İhale süreçlerinin daha etkin hale getirilmesi, bakım ve onarım süreçlerini olumlu yönde etkileyebilir.

Tehditler:

1. **Güvenlik Riskleri:** Yangın sistemi arızalarının ve su tesisatı problemlerinin ciddi güvenlik riskleri oluşturması, üniversite için önemli bir tehdit oluşturmaktadır. Bu tür arızaların zamanında giderilmemesi, binaların güvenliğini tehlikeye atabilir.
2. **Bütçe Kısıtlamalarının Sürekliliği:** Bütçe kısıtlamalarının devam etmesi, bakım ve onarım süreçlerini uzun vadede olumsuz etkileyebilir. Yedek parça temininde yaşanan zorluklar ve bazı bakım işlerinin ertelenmesi, mekanik sistemlerin performansını düşürebilir.
3. **Personel Eksikliği:** Personel yetersizliği ve yeterli eğitime sahip olunmaması, bakım ve onarım süreçlerinin etkinliğini uzun vadede olumsuz etkileyebilir. Bu durum, arızaların zamanında giderilmemesine ve sistemlerin verimli çalışmamasına yol açabilir.
4. **İhale Süreçlerinde Yaşanan Sorunlar:** İhale süreçlerinde yaşanan uzun süreli prosedürler ve yetersiz katılım, bakım ve onarım projelerinin gecikmesine ve maliyetlerin artmasına neden olabilir. Bu durum, üniversitenin bakım ve onarım süreçlerini olumsuz etkileyebilir.

Yalova Üniversitesi'nin mekanik sistemlerinin bakım ve onarım süreçlerinde güçlü ve zayıf yönler, fırsatlar ve tehditler detaylı bir şekilde analiz edilmiştir. Güçlü yönlerin desteklenmesi, zayıf yönlerin giderilmesi, fırsatların değerlendirilmesi ve tehditlere karşı önlem alınması, bakım ve onarım süreçlerinin etkinliğini artıracaktır. Bu analiz, üniversitenin mekanik sistemlerinin daha verimli ve güvenli bir şekilde çalışmasını sağlamaya yönelik stratejik planlamalar için önemli bir rehber niteliğindedir.

4.5. Tows Matrisi

Kurumsal yapının veya işletmenin stratejik yönetim aşamalarında kullanılan ve SWOT analizinde yapılan sonuçlarını sistematik halde değerlendirmek amacı ile geliştirilmesidir.

Güçlü Yönler (S):

1. Tecrübeli personel.
2. Çeşitli mekanik sistemlerle ilgili bilgi ve deneyim.
3. Öğrenme ve gelişim isteği.

Zayıf Yönler (W):

1. Bütçe kısıtlamaları.
2. Personel yetersizliği.
3. Eğitim eksiklikleri.
4. Zaman yönetimi sorunları.

Fırsatlar (O):

1. Teknolojik yatırımlar.
2. Eğitim ve gelişim programları.
3. İhale süreçlerinin iyileştirilmesi.

Tehditler (T):

1. Güvenlik riskleri.
2. Bütçe kısıtlamalarının sürekliliği.
3. Personel eksikliği.
4. İhale süreçlerinde yaşanan sorunlar.

	Fırsatlar (O)	Tehditler (T)
Güçlü Yönler (S)	SO Stratejileri 1. Tecrübeli personelin teknolojik yatırımlarla desteklenmesi (S1, O1). 2. Öğrenme ve gelişim isteği olan personelin eğitim ve gelişim programlarına yönlendirilmesi (S3, O2). 3. Çeşitli mekanik sistemlerdeki bilgi ve deneyimin, ihale süreçlerinin iyileştirilmesinde kullanılması (S2, O3).	ST Stratejileri 1. Tecrübeli personelin güvenlik risklerine karşı bilinçlendirilmesi ve eğitilmesi (S1, T1). 2. Personelin mevcut bilgi ve deneyimlerinin, bütçe kısıtlamalarının etkilerini azaltmak için kullanılması (S2, T2). 3. Öğrenme ve gelişim isteği olan personelin, ihale süreçlerinde yaşanan sorunları çözmek için projelerde aktif rol alması (S3, T4).
Zayıf Yönler (W)	WO Stratejileri 1. Bütçe kısıtlamalarının azaltılması için teknolojik yatırımların planlanması ve verimliliğin artırılması (W1, O1). 2. Personel yetersizliğini gidermek için eğitim ve gelişim programlarının devreye alınması (W2, O2). 3. Eğitim eksikliklerinin giderilmesi için kapsamlı eğitim programlarının oluşturulması (W3, O2). 4. Zaman yönetimi sorunlarının ihale süreçlerinin iyileştirilmesi ile çözülmesi (W4, O3).	WT Stratejileri 1. Güvenlik risklerini minimize etmek için bütçe ve personel yönetiminin optimize edilmesi (W1, T1). 2. Bütçe kısıtlamalarının sürekliliği durumunda alternatif finansman kaynaklarının araştırılması (W1, T2). 3. Personel eksikliğinin giderilmesi için acil eylem planları oluşturulması (W2, T3). 4. İhale süreçlerinde yaşanan sorunları çözmek için dış danışmanlık hizmeti alınması (W4, T4).

Şekil 4.20. Tows matrisi

SO Stratejileri:

1. Tecrübeli personelin teknolojik yatırımlarla desteklenmesi, bu personelin mekanik sistemlerin bakım ve onarım süreçlerinde daha verimli çalışmalarını sağlayacaktır. Örneğin, otomatik sensörler ve modern bakım ekipmanlarının kullanılması, arızaların daha hızlı tespit edilip giderilmesine yardımcı olabilir.
2. Öğrenme ve gelişim isteği olan personelin eğitim ve gelişim programlarına yönlendirilmesi, personelin bilgi ve becerilerini artırarak bakım ve onarım süreçlerinin etkinliğini artıracaktır. Bu programlar, teknik personelin güncel teknolojiler ve yöntemler hakkında bilgi sahibi olmasını sağlayacaktır.
3. Çeşitli mekanik sistemlerdeki bilgi ve deneyimin, ihale süreçlerinin iyileştirilmesinde kullanılması, projelerin daha etkin ve maliyet etkin bir şekilde yürütülmesine yardımcı olacaktır. Teknik personelin, ihale süreçlerinde danışmanlık yaparak tekliflerin değerlendirilmesine katkıda bulunması sağlanabilir.

ST Stratejileri:

1. Tecrübeli personelin güvenlik risklerine karşı bilinçlendirilmesi ve eğitilmesi, yangın sistemi arızaları ve su tesisatı problemlerinin neden olabileceği güvenlik risklerini minimize edecektir. Bu eğitimler, personelin acil durumlarda hızlı ve etkili müdahaleler yapmasını sağlayacaktır.

2. Personelin mevcut bilgi ve deneyimlerinin, bütçe kısıtlamalarının etkilerini azaltmak için kullanılması, mekanik sistemlerin verimli çalışmasını sağlayacaktır. Örneğin, mevcut kaynakların daha verimli kullanılması ve bakım süreçlerinin optimize edilmesi, bütçe kısıtlamalarının olumsuz etkilerini azaltacaktır.
3. Öğrenme ve gelişim isteği olan personelin, ihale süreçlerinde yaşanan sorunları çözmek için projelerde aktif rol alması, ihale süreçlerinin daha etkin hale gelmesini sağlayacaktır. Bu personelin, süreçlerdeki aksaklıkları tespit edip çözümler geliştirmesi teşvik edilmelidir.

WO Stratejileri:

1. Bütçe kısıtlamalarının azaltılması için teknolojik yatırımların planlanması ve verimliliğin artırılması, bakım ve onarım süreçlerinin maliyet etkin bir şekilde yürütülmesini sağlayacaktır. Modern teknolojilerin kullanılması, bakım süreçlerini hızlandırarak maliyetleri düşürebilir.
2. Personel yetersizliğini gidermek için eğitim ve gelişim programlarının devreye alınması, mevcut personelin bilgi ve becerilerini artırarak iş yükünün dengelenmesini sağlayacaktır. Bu programlar, personelin daha etkin ve verimli çalışmasını sağlayacaktır.
3. Eğitim eksikliklerinin giderilmesi için kapsamlı eğitim programlarının oluşturulması, teknik personelin bilgi ve becerilerini artırarak arızaların daha hızlı tespit edilip giderilmesini sağlayacaktır. Bu programlar, personelin güncel teknolojiler ve yöntemler hakkında bilgi sahibi olmasını sağlayacaktır.
4. Zaman yönetimi sorunlarının ihale süreçlerinin iyileştirilmesi ile çözülmesi, projelerin daha etkin ve zamanında tamamlanmasını sağlayacaktır. İhale süreçlerinin optimize edilmesi, bakım ve onarım projelerinin gecikmesini önleyecektir.

WT Stratejileri:

1. Güvenlik risklerini minimize etmek için bütçe ve personel yönetiminin optimize edilmesi, bakım ve onarım süreçlerinin güvenli bir şekilde yürütülmesini sağlayacaktır. Bütçe ve personel yönetiminin etkin bir şekilde yapılması, güvenlik risklerinin minimize edilmesine yardımcı olacaktır.
2. Bütçe kısıtlamalarının sürekliliği durumunda alternatif finansman kaynaklarının araştırılması, bakım ve onarım süreçlerinin kesintisiz bir şekilde devam etmesini

sağlayacaktır. Üniversitenin, farklı finansman kaynakları bulması, bütçe kısıtlamalarının olumsuz etkilerini azaltacaktır.

3. Personel eksikliğinin giderilmesi için acil eylem planları oluşturulması, bakım ve onarım süreçlerinin aksamadan devam etmesini sağlayacaktır. Bu planlar, personel eksikliğinin giderilmesi ve iş yükünün dengelenmesi için stratejik adımlar içermelidir.
4. İhale süreçlerinde yaşanan sorunları çözmek için dış danışmanlık hizmeti alınması, projelerin daha etkin ve maliyet etkin bir şekilde yürütülmesini sağlayacaktır. Dış danışmanlık hizmetleri, ihale süreçlerinin optimize edilmesine ve sorunların çözülmesine yardımcı olacaktır.



5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu araştırma, Yalova Üniversitesi'nde eğitim binalarının mekanik sistemlerinin bakım ve onarım süreçlerinde karşılaşılan sorunlar ve bu sorunların çözümüne yönelik önerileri kapsamlı bir şekilde incelemiştir. Yarı yapılandırılmış görüşmeler aracılığıyla elde edilen veriler, üniversitenin mevcut bakım ve onarım süreçlerinde önemli eksiklikler ve geliştirilmesi gereken alanlar olduğunu ortaya koymuştur. Araştırma sonuçları, bütçe kısıtlamaları, personel yetersizliği, eğitim eksiklikleri ve zaman yönetimi sorunlarının, bakım ve onarım süreçlerini olumsuz etkilediğini göstermektedir. Bunun yanı sıra, ihale süreçlerinde yaşanan sorunlar, teknolojik yatırımların yetersizliği ve iş güvenliği konusundaki eksiklikler de dikkate değer diğer bulgular arasındadır. Bu bulgular ışığında, üniversitenin bakım ve onarım süreçlerinin etkinliğini artırmak ve mekanik sistemlerin güvenli ve verimli çalışmasını sağlamak için çeşitli stratejik adımların atılması gerekmektedir.

Araştırma, Yalova Üniversitesi'nde bakım ve onarım süreçlerinin iyileştirilmesi için bütçe yönetiminin daha dikkatli yapılması ve bakım süreçleri için yeterli bütçenin ayrılmasının gerekliliğini vurgulamaktadır. Bütçe yetersizlikleri nedeniyle yedek parça temininde yaşanan zorluklar ve bazı bakım işlerinin ertelenmesi, mekanik sistemlerin verimli çalışmasını engellemektedir. Bu nedenle, bütçe yönetiminin optimize edilmesi ve kaynakların etkin bir şekilde kullanılması büyük önem taşımaktadır.

Personel yetersizliği, özellikle yoğun dönemlerde iş yükünün artması ve mevcut personelin bu yükü karşılamakta zorlanması nedeniyle ciddi bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır. Bu durum, bakım ve onarım süreçlerinin aksamasına ve arızaların zamanında giderilememesine neden olmaktadır. Teknik personelin sayısının artırılması ve mevcut personelin daha kapsamlı bir eğitimden geçirilmesi, bu sorunun çözümünde önemli adımlar olacaktır. Eğitim eksikliklerinin giderilmesi, teknik personelin bilgi ve becerilerini artırarak arızaların daha hızlı tespit edilip giderilmesini sağlayacaktır.

Zaman yönetimi sorunları, bakım ve onarım işlerinde yaygın olarak karşılaşılan problemlerdir. İşlerin planlanan sürede tamamlanamaması, diğer işlerin aksamasına ve birikmesine neden olmaktadır. Bu durum, bakım süreçlerinin etkinliğini düşürmekte ve uzun vadede sistemlerin verimli çalışmasını engellemektedir. Zaman yönetimi konusunda personelin eğitilmesi ve iş süreçlerinin daha etkin bir şekilde planlanması, bu sorunun çözümüne katkı sağlayacaktır.

İhale süreçlerinde yaşanan uzun süreli prosedürler ve yetersiz katılım, bakım ve onarım süreçlerini olumsuz etkileyen bir diğer faktördür. Katılımcılar, ihale süreçlerinin daha etkin hale getirilmesi gerektiğini vurgulamışlardır. İhale süreçlerinde yaşanan bu sorunlar, projelerin gecikmesine ve maliyetlerin artmasına neden olmaktadır. Bu nedenle, ihale süreçlerinin gözden geçirilmesi ve iyileştirilmesi gerekmektedir.

Bakım ve onarım işlemlerinde kullanılan teknoloji ve ekipmanların yetersiz olması, işlerin verimini düşüren önemli faktörler arasındadır. Katılımcılar, teknolojik yatırımların artırılması ve daha modern ekipmanların temin edilmesi gerektiğini belirtmiştir. Özellikle acil müdahale gerektiren durumlarda, yeterli ekipman ve araç-gereçlerin bulunmaması, ciddi sorunlara yol açmaktadır. Bu nedenle, teknolojik yatırımların artırılması, bakım ve onarım süreçlerinin etkinliğini artıracaktır.

Yangın sistemi arızaları, ciddi güvenlik riskleri oluşturmakta ve bu konuda daha dikkatli olunması gerektiği vurgulanmaktadır. Yangın sistemlerinin düzenli olarak kontrol edilmesi ve arızaların hızlı bir şekilde giderilmesi, binaların güvenliğini sağlamak için önemlidir. Bu durum, yangın sistemlerine yönelik düzenli bakım ve kontrol işlemlerinin önemini ortaya koymaktadır.

Su tesisatı arızaları, özellikle temiz su tesisatında yaşanan tıkanıklıklar ve sızıntılar, sıkça karşılaşılan sorunlar arasında yer almaktadır. Bu tür arızaların hızlı bir şekilde giderilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Su tesisatı arızalarının, binaların kullanımını olumsuz etkileyen ve hızlı müdahale gerektiren durumlar olduğu belirtilmiştir. Bu nedenle, su tesisatı arızalarının önüne geçmek için düzenli bakım ve kontrol işlemlerinin yapılması gerektiği ortaya çıkmıştır.

Bakım ve onarım süreçlerinde iş güvenliği konusundaki eksiklikler, önemli bir sorun olarak belirtilmiştir. Teknik personelin iş güvenliği konusunda yeterli donanımına sahip olmaması, bakım ve onarım işlemlerinde risk oluşturabilmektedir. İş güvenliği konusunda daha sıkı tedbirlerin alınması ve personelin bu konuda eğitilmesi gerekmektedir. İş güvenliği standartlarının artırılması, bakım ve onarım süreçlerinin güvenli bir şekilde yürütülmesini sağlayacaktır.

Eğitim ve gelişim imkanlarının artırılması, bakım ve onarım süreçlerinin etkinliğini artıracak önemli bir faktördür. Katılımcılar, teknik personelin bilgi ve becerilerini artırmak için eğitim ve gelişim programlarının devreye alınması gerektiğini vurgulamışlardır. Bu programlar, personelin güncel teknolojiler ve yöntemler hakkında bilgi sahibi olmasını sağlayacak ve bakım süreçlerinin verimliliğini artıracaktır.

Yalova Üniversitesi'nde eğitim binalarının mekanik sistemlerinin bakım ve onarım süreçlerinde yaşanan zorluklar ve bu süreçlerin iyileştirilmesi için gerekli adımlar, bu araştırma kapsamında detaylı bir şekilde ele alınmıştır. Katılımcıların görüşleri doğrultusunda, bakım ve onarım süreçlerinin daha etkin bir şekilde yürütülmesi için çeşitli öneriler sunulmuş ve bu süreçlerin iyileştirilmesi için gerekli adımlar belirlenmiştir. Bu araştırma, üniversitenin mekanik sistemlerinin daha verimli ve güvenli bir şekilde çalışmasını sağlamaya yönelik stratejik planlamalar için önemli bir rehber niteliğindedir.

5.1. Öneriler

Bu araştırmanın bulguları ışığında, Yalova Üniversitesi'nde eğitim binalarının mekanik sistemlerinin bakım ve onarım süreçlerinin iyileştirilmesi için aşağıdaki öneriler sunulmaktadır:

1. Bütçe Yönetiminin İyileştirilmesi:

- Bakım ve onarım bütçelerinin artırılması.
- Daha etkin bütçe yönetimi.
- Alternatif finansman kaynaklarının araştırılması ve kullanılması.

2. Personel Sayısının Artırılması:

- Teknik personel sayısının artırılması.
- Yeni personelin işe alınması.
- Mevcut personelin iş yükünün hafifletilmesi.

3. Eğitim ve Gelişim Programlarının Yaygınlaştırılması:

- Kapsamlı eğitim ve gelişim programlarının devreye alınması.
- Personelin güncel teknolojiler ve yöntemler hakkında bilgi sahibi olması.
- Arızaların daha hızlı tespit edilip giderilmesi.

4. Zaman Yönetimi Eğitimi:

- Personelin zaman yönetimi konusunda eğitilmesi.
- Etkin zaman yönetimi stratejilerinin uygulanması.
- Bakım ve onarım süreçlerinin planlanan sürede tamamlanması.

5. İhale Süreçlerinin İyileştirilmesi:

- İhale süreçlerinin gözden geçirilmesi ve daha etkin hale getirilmesi.
- İhale süreçlerinin hızlandırılması.
- İhale süreçlerinde katılımın artırılması.

6. Teknolojik Yatırımların Artırılması:

- Modern bakım ekipmanları ve otomatik sensörlerin kullanılması.
- Teknolojik yatırımların artırılması.
- Arızaların daha hızlı tespit edilip giderilmesi.

7. İş Güvenliği Standartlarının Artırılması:

- İş güvenliği standartlarının artırılması.
- Personelin iş güvenliği konusunda eğitilmesi.
- Daha sıkı iş güvenliği tedbirlerinin alınması.

8. Düzenli Bakım ve Kontrol İşlemleri:

- Yangın sistemi ve su tesisatı gibi kritik sistemlerin düzenli olarak kontrol edilmesi.
- Düzenli bakım işlemlerinin yapılması.
- Kritik sistemlerde yaşanabilecek arızaların önüne geçilmesi.

9. Yedek Parça Stoklarının Artırılması:

- Kritik parçaların stoklarının artırılması.
- Yedek parçaların her zaman hazır bulundurulması.
- Arızaların daha hızlı giderilmesi.

10. Geri Bildirim ve Değerlendirme Süreçleri:

- Geri bildirim ve değerlendirme mekanizmalarının oluşturulması.
- Personel ve kullanıcı geri bildirimlerinin alınması.
- Süreçlerin iyileştirilmesi ve olası sorunların önceden tespit edilmesi.

Bu öneriler, Yalova Üniversitesi'nde mekanik sistemlerin bakım ve onarım süreçlerinin daha verimli ve güvenli bir şekilde yürütülmesini sağlayacak stratejik adımlar olarak değerlendirilmektedir. Bu adımların hayata geçirilmesi, üniversitenin bakım ve onarım

süreçlerinde karşılaşılan sorunların çözülmesine ve mekanik sistemlerin performansının artırılmasına katkı sağlayacaktır.



KAYNAKLAR

- Akköse, G., Duran, A., Dino, İ. G., & Akgül, Ç. M. (2023). Makina öğrenmesi ile pencere parametrelerinin bina performansına etkisinin iklim değişikliği gözetilerek incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 38(4), 2069-2084.
- Aksoy, M. (2015). Yapım işi kamu alımlarında yaklaşık maliyet belirleme usulünün sözleşme bedeli ve etkin kaynak kullanımına etkisi. *Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(1), 65-88.
- Atak, S. (2021). Otomotiv endüstrisi sac şekillendirme preslerinde endüstri 4.0 ve kestirimci bakım yöntemleri (Master'sthesis, Bursa UludağUniversity (Turkey)).
- Baraçlı, H., Coşkun, S., ve Sezer, A. (2001). Toplam kalite programlarının başarılı olarak uygulanabilmesinde toplam üretken bakım tekniği. 1. Ulusal Demir-Çelik Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 1, 274-1
- Ben-Daya, M., Ait-Kadi, D., Duffuaa, S. O., Knezevic, J., ve Raouf, A. (2009). *Handbook of maintenancemanagementandengineering*. SpringerLondon.
- Bilgiç, Ş., Yalınız, P., & İlça, S. (2017). Demiryollarında bakım ve onarım faaliyetlerinin yol geometrisi kalitesine etkilerinin araştırılması: kütahya-afyonkarahisar demiryolu hattı örneği. *EngineeringSciences*, 12(1), 40-45.
- Calayır, G. N., & Kabak, M. (2021). Bakım için makine öğrenme tekniklerinin analizi ve bir uygulama. *Journal of Turkish Operations Management*, 5(1), 662-675.
- Ceyhan, H., Kasapbaşı, M. C. (2022). Üretim Sistemlerinde Makine Öğrenmesi ile Kestirimci Bakım Uygulaması ve Modellemesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (33), 167-175.
- Chan, F. T. S., Lau, H. C. W., Ip, R. W. L., Chan, H. K., ve Kong, S. (2005). Implementation of total productivemaintenance: A casestudy. *International Journal of ProductionEconomics*, 95(1), 71-94.
- Christer, A. H. ve Waller, W. M. (1984). An operationalresearchapproachtoplannedmaintenance: modelling PM for a vehiclefleet. *Journal of theOperationalResearchSociety*, 967-984.
- CrespoMárquez, A., Moreu de León, P., Sola Rosique, A., ve GómezFernández, J. F. (2016). Criticalityanalysisformaintenancepurposes: A studyforcomplex in-service engineeringassets. *QualityandReliabilityEngineering International*, 32(2), 519-533.
- Cündübeyoğlu, İ., & Kayabaşı, R. (2022). Seramik Fabrikasında Fine-Kinney Yöntemi ile Risk Değerlendirmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (35), 633-642.
- Doğan, E. (2022). Elâzığ Beyzade Efendi Konağı'nın Yapısal Sorunlarına İlişkin Bir İnceleme. *Fırat Üniversitesi Harput Araştırmaları Dergisi*, 9(18), 1-14.
- Dündar, D. R., Sarıçiçek, İ., & Yazıcı, A. (2021). Bakım faaliyetlerini dikkate alan makine çizelgeleme: literatür araştırması. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 26(2), 737-756.

- Er, E. (2004). Bakım yönetimi ve bilgisayarlı bakım yönetim sistemlerinin Türkiye'de uygulanma düzeyi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Erginer, K. E. (2003). Armatör İşletmelerinin Teknik Kabiliyetlerinin Artırılmasında Bilgi Sistemleri Yaklaşımı ve Uluslararası Güvenlik Yönetimi (ISM) Uygulamaları. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Eroğlu, A. (2008). Planlı bakım sistemleri için bazı stokastik yenileme modelleri. Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 13(2).
- Ersöz, T., Öztürk, E., & Gürel, E. (2018). Demir çelik sektöründe toplam verimli bakım uygulaması. Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi 447-458.
- Görener, A. ve Yenen, V. Z. (2007). İşletmelerde toplam verimli bakım çalışmaları kapsamında yapılan faaliyetler ve verimliliğe katkıları. İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 6(11), 47-63
- Görgülü, M. E. (2022). Konya ili içme suyu şebekelerinde işletmeden kaynaklı bakım-onarım işlerinin analizi.
- Gurumeta, E. M., Cide, I. S., ve Factory, E. N. (2007). Reliabilitycenteredmaintenance. In 9th International Conference ElectricalPowerQualityandUtilization, 298-302.
- Gürbüz, H. ve Cömert, E. (2012). Bakım planlama faaliyetlerinde tamsayıli doğrusal programlama ve bir uygulama. Türkiye Cumhuriyeti Giresun Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 101.
- Kaio, N. ve Osaki, S. (1978). Optimum plannedmaintenancewithsalvagecost. The International Journal of ProductionResearch, 16(3), 249-257.
- Kaio, N. ve Osaki, S. (1980). Optimum plannedmaintenancewithdiscounting. International Journal of ProductionResearch, 18(4), 515-523.
- Karasu, E. (2023). Sürdürülebilir yeşil bina sertifika sistemleri kapsamında geliştirilecek iyileştirmelerin bina enerji performansına etkisi: Babaeski Bahçekent konutları örneği.
- Kaya, K. (2023). SMED yöntemi kullanılarak kalıp hazırlık sürelerinin azaltılması= Reducingmoldpreparationtimeswith SMED method (Master'sthesis, Sakarya Üniversitesi).
- Kınacı, B. F., Özarpa, C., & Avcı, İ. (2022). Raylı Ulaşım Sistemlerinde Bakım Yöntemlerinin Verimlilik Açısından Önceliklendirilmesi. Verimlilik Dergisi, (4).
- Kırlı, E. (2021). 19. Yüzyılda Osmanlı Devleti'nin Kalifiye İşgücü Yetiştirmeye Yönelik Hamleleri. Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, (68), 437-462.
- Köksal, M. (2015). Bakım planlaması (2. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Krygin, A. A. (2010). Optimizing plannedmaintenancegraphsforcollections of engineering network sections. Automationand Remote Control, 71(9), 1816-1832.

- M. Timur ve H. Kılıç, “İşletmelerde bakım onarım süreci için yenilikçi bakım modülü”, JOSS, c. 1, sy. 1, ss. 1–13, 2022.
- Márquez, A. C. (2007). The maintenance management framework: models and methods for complex systems maintenance. New York: Springer Science & Business Media.
- Mirghani, M. A. (2001). A framework for costing planned maintenance. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 7(3), 170-182.
- Moubray, J. (1997). Reliability-centered maintenance.
- Önder, N. (2023). Endüstri 4.0 ve İşgücü Piyasası. *Financial Analysis/Mali Cozum Dergisi*, 33(175).
- Özcan, E. C. ve Eren, T. (2014). Bakım planlamasında TOPSIS yöntemi uygulaması: Doğalgaz kombine çevrim santrali örneği. *International Journal of Engineering Research and Development*, 6(2).
- Rausand, M. (1998). Reliability centered maintenance. *Reliability Engineering & System Safety*, 60(2), 121-132.
- Savaş, S., Duraklar, K., Çınar, O. A., Koç, M., vd. (2022). Güneş Enerjisi Sistemlerinde Yenilikçi ve Akıllı Bakım Onarım. *Journal of Information Systems and Management Research*, 4(2), 35-49.
- Sharma, A., Yadava, G. S., ve Deshmukh, S. G. (2011). A literature review and future perspectives on maintenance optimization. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 17(1), 5-25.
- Shen, Q. (1997). A comparative study of priority setting methods for planned maintenance of public buildings. *Facilities*, 15(12/13), 331-339.
- Sherwin, D. (2000). A review of overall models for maintenance management. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 6(3), 138-164.
- Soylu, B., Yiğiter, H., Sarıkaya, V., Sandıkçı, Z., vd. (2022). Kestirimci bakım planlama için makine öğrenmesi temelli bir karar destek sistemi ve bir uygulama. *Verimlilik Dergisi* 48-66.
- Spires, C. (1996). Asset and maintenance management-becoming a boardroom issue. *Managing Service Quality: An International Journal*, 6(3), 13-15.
- Swanson, L. (2001). Linking maintenance strategies to performance. *International journal of production economics*, 70(3), 237-244.
- Ulutaş, H. (2022). Triz metodu ile kaynak makinası kullanım kolaylığı= Welding machine easy of use with triz method.
- Uzun, A. (2011). Bakım planlaması teknikleri ve RCM. Ankara: Nobel Yayıncılık.

- Ünal, G. (2009). Güvenilirlik merkezli bakım ve bir endüstriyel uygulama. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Waiswa, D. (2021). Uganda süt sığırcılığının ekonomik analizi ve sorunları ile çözüm önerileri.
- Yiğit, E. S., & Kayranlı, B. (2022). Yapay sulak alan atık su arıtma sistemlerin evsel atık suların arıtılmasında kullanılmasında karşılaşılan sorunlar ve öneriler.
- Zorbacı, B. ve Baynal, K. (2011). Uçak bakım planlamada meydana gelen problemler ve çözüm önerileri.



EK-1 ANKET SORULARI

Genel Bilgiler

1. Göreviniz nedir?
 - a) Teknik Personel
 - b) Yönetici
 - c) Diğer (Lütfen belirtiniz)
2. Kaç yıldır bu görevde çalışıyorsunuz?
 - a) 0-2 yıl
 - b) 3-5 yıl
 - c) 6-10 yıl
 - d) 10+ yıl
3. Çalışma alanınız hangi binayı kapsamaktadır?
 - a) Mühendislik Fakültesi
 - b) İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi
 - c) Hukuk Fakültesi
 - d) Diğer (Lütfen belirtiniz)

Mekanik Sistemler ve Bakım Onarım Süreçleri

4. Binalarda hangi mekanik sistemlerle çalışıyorsunuz? (Birden fazla seçenek işaretleyebilirsiniz)
 - a) Isıtma Sistemi
 - b) Soğutma Sistemi
 - c) Yangın Sistemi

d) Temiz Su Tesisatı

e) Pis Su Tesisatı

5. Bakım ve onarım işlerini yürütürken en sık karşılaştığınız sorunlar nelerdir? (Birden fazla seçenek işaretleyebilirsiniz)

a) Yedek parça temininde zorluk

b) Personel yetersizliği

c) Zaman yönetimi sorunları

d) Bütçe kısıtlamaları

e) Diğer (Lütfen belirtiniz)

6. Mekanik sistemlerde en sık karşılaşılan arızalar nelerdir?

a) Isıtma sistem arızaları

b) Soğutma sistem arızaları

c) Yangın sistemi arızaları

d) Su tesisatı arızaları

e) Diğer (Lütfen belirtiniz)

7. Arıza tespitinde kullanılan en yaygın yöntem nedir?

a) Manuel Kontroller

b) Otomatik Sensörler

c) Kullanıcı Bildirimleri

d) Diğer (Lütfen belirtiniz)

8. Bakım ve onarım işlemleri için yeterli eğitim ve donanımına sahip olduğunuzu düşünüyor musunuz?

a) Evet

b) Hayır

c) Kısmen

Maliyet ve Kaynak Yönetimi

9. Bakım ve onarım işleriniz için ayrılan bütçe yeterli mi?

- a) Evet
- b) Hayır
- c) Kısmen

10. Bütçe kısıtlamaları işlerinizi nasıl etkiliyor?

- a) İşlerin gecikmesine neden oluyor
- b) Kaliteden ödün veriliyor
- c) Planlanan işlerin yapılamamasına neden oluyor
- d) Diğer (Lütfen belirtiniz)

11. Maliyet analizleri yaparken hangi verileri dikkate alıyorsunuz? (Birden fazla seçenek işaretleyebilirsiniz)

- a) Malzeme Maliyetleri
- b) İşçilik Maliyetleri
- c) Zaman Maliyetleri
- d) Diğer (Lütfen belirtiniz)

İhale ve Tedarik Süreçleri

12. İhale süreçlerinin etkinliğini nasıl değerlendiriyorsunuz?

- a) Çok Etkin
- b) Etkin
- c) Etkin Değil
- d) Hiç Etkin Değil

13. İhale süreçlerinde en sık karşılaşılan sorunlar nelerdir?

- a) Uzun Süreli Prosedürler
- b) Yetersiz Katılım

c) Tekliflerin Yetersiz Olması

d) Diğer (Lütfen belirtiniz)

14. Tedarik süreçlerinde yaşadığınız en büyük zorluk nedir?

a) Kaliteli Ürün Temini

b) Hızlı Teslimat

c) Uygun Fiyat

d) Diğer (Lütfen belirtiniz)

İyileştirme ve Çözüm Önerileri

15. Bakım ve onarım süreçlerinde iyileştirme yapılması gereken alanlar nelerdir? (Birden fazla seçenek işaretleyebilirsiniz)

a) Eğitim ve Gelişim

b) Ekipman ve Araç-Gereç Temini

c) Bütçe Yönetimi

d) İş Planlama ve Zaman Yönetimi

e) Diğer (Lütfen belirtiniz)

16. Bakım ve onarım işlerinde kullanılan teknoloji ve ekipmanların yeterli olduğunu düşünüyor musunuz?

a) Evet

b) Hayır

c) Kısmen

17. Sorunların çözümünde en etkili yöntemler nelerdir? (Birden fazla seçenek işaretleyebilirsiniz)

a) Eğitim ve Seminerler

b) Teknolojik Yatırımlar

c) Personel Artışı

d) İyileştirilmiş İhale Süreçleri

e) Diğer (Lütfen belirtiniz)

18. Mekanik sistemlerin bakım ve onarımı için önerdiğiniz yenilikler nelerdir?

a) Yeni Teknolojilerin Kullanımı

b) Daha Fazla Personel Eğitimi

c) Geliştirilmiş Bakım Planları

d) Diğer (Lütfen belirtiniz)

19. Bakım ve onarım süreçlerinde iş güvenliği ile ilgili herhangi bir sorun yaşadınız mı?

a) Evet

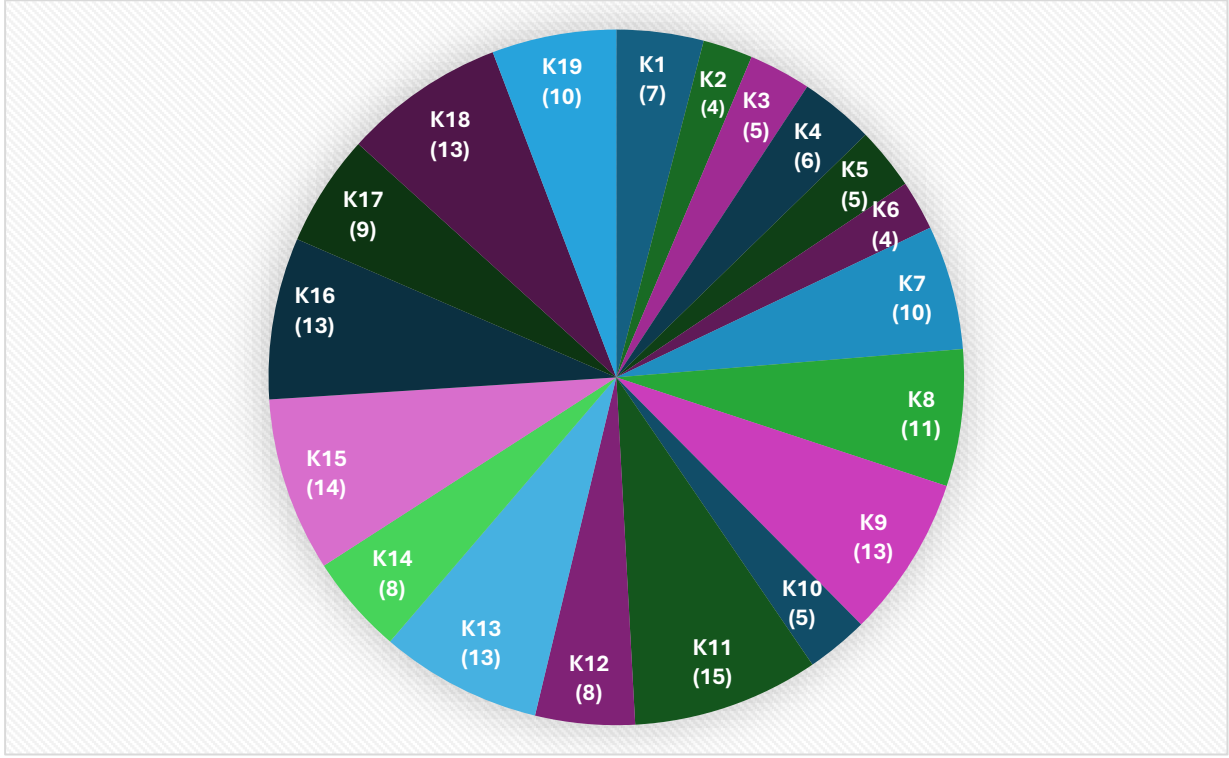
b) Hayır

c) Kısmen

20. Bakım ve onarım süreçlerinin iyileştirilmesi için önerileriniz nelerdir?

..... (açık uçlu soru)

EK-2 ANKET SORULARINA KATILAN TEKNİK PERSONELLERİN DENEYİM GRAFİĞİ



K1	Isıtma Sistemleri Uzmanı	K11	Makine Mühendisi
K2	Teknik Şube Müdürü	K12	Sıhhi Tesisat Uzmanı
K3	Soğutma Sistemleri Uzmanı	K13	Elektrik Mühendisi
K4	Temiz Su Sistemleri Uzmanı	K14	Makine Mühendisi
K5	Teknik Şube Müdürü	K15	Teknik Şube Müdürü
K6	Yangın Sistemleri Uzmanı	K16	İnşaat Mühendisi
K7	İhale Ve Takip Süreçleri Uzmanı	K17	Makine Teknik Uzmanı
K8	Su Tesisatı Sistemleri Uzmanı	K18	İhale Takip Şube Müdürü
K9	Daire Başkanı	K19	Makine Teknik Uzmanı
K10	Havalandırma Sistemleri Uzmanı		

ÖZGEÇMİŞ

İlk ve orta öğrenimini İstanbul'da tamamladı. 2010 Yılında Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Enerji Öğretmenliğini, 2016 yılında Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Enerji Sistemleri Mühendisliği Bölümünü, 2021 yılında ise Kütahya Dumlupınar Üniversitesi Makine Mühendisliği Bölümünden mezun oldu. 2021 yılından beri Yalova Üniversitesi Makine Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans yapmaktadır.

TEZDEN TÜRETİLEN YAYIN VE ESERLER

Gür ve Atalay, Haziran 2024. Bir Eğitim Binasında Isıtma ve Soğutma Sistemlerinin Bakım, İşletme ve Maliyet Bakımından Enerji Performanslarının İncelenmesi. ProceedingBook of 3rd International Conference on Frontiers inAcademicResearch ICFAR 2024

