

T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KÜÇÜK SÜT SIĞIRI BARINAKLARININ MODERNİZASYONUNDA SERA TİPİ VE GELENEKSEL YAPI SİSTEMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Görkem YILMAZ

Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı

ÇANAKKALE

T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KÜÇÜK SÜT SIĞIRI BARINAKLARININ MODERNİZASYONUNDA SERA TİPİ VE GELENEKSEL YAPI SİSTEMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Görkem YILMAZ

Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı

Tezin Sunulduğu Tarih: **19/08/2019**

Tez Danışmanı:

Prof. Dr. Ünal KIZIL

ÇANAKKALE

Görkem YILMAZ tarafından Prof. Dr. Ünal KIZIL yönetiminde hazırlanan ve **19/08/2019** tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan "**Küçük Süt Sığırı Barınaklarının Modernizasyonunda Sera Tipi ve Geleneksel Yapı Sistemlerinin Karşılaştırılması**" başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı**'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

JÜRİ

Prof. Dr. Ünal KIZIL ……

Başkan

Prof. Dr. Murat YILDIRIM ……

Üye

Prof. Dr. Ercan ŞİMŞEK ……

Üye

Prof. Dr. Levent GENÇ
Müdür
Fen Bilimleri Enstitüsü

Sıra No:……

İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI

Bu tezde görsel, işitsel ve yazılı biçimde sunulan tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uyularak tarafımdan elde edildiğini, tez içinde yer alan ancak bu çalışmaya özgü olmayan tüm sonuç ve bilgileri tezde kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

Görkem YILMAZ

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans eğitimim boyunca bana her türlü desteği sunan danışmanım Prof. Dr. Ünal KIZIL'a, arazi ve büro çalışmalarında bana yardım eden İnş. Müh. Alican TOPSAKAL ve Araş. Gör. Merve TEMİZ'e ve özellikle de bugünlere gelmemde en büyük pay sahibi olan kıymetli aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Görkem YILMAZ

Çanakkale, Ağustos 2019

SİMGELER VE KISALTMALAR

CAD	Computer aided design
NH_3	Amonyak
CO_2	Karbondioksit
kg	Kilogram
UV	Ultraviyole
$	Dolar
mm	Milimetre
km/sa	Hız (kilometre/saat)
cm	Santimetre
da	Dekar
m^2	Alan (metrekare)
m	Metre
m^3	Hacim (metreküp)
TL	Türk Lirası
ad	Adet
PVC	Poli Vinil Klorür
m-tül	Metre tül
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu

ÖZET

KÜÇÜK SÜT SIĞIRI BARINAKLARININ MODERNİZASYONUNDA SERA TİPİ VE GELENEKSEL YAPI SİSTEMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Görkem YILMAZ
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi
Danışman: Prof. Dr. Ünal KIZIL
19/08/2019, 50

Ülkemizdeki küçük aile işletmelerinde hayvan refahı, verimi, iş gücünün etkin kullanımı ve hatta çevresel konularda oldukça büyük problemler ve verim kayıpları yaşanmaktadır. Bu yapısal sorunların giderilmesi eğer işletme henüz kurulmamışsa projeleme kriterlerine uygun barınakların tasarımıyla giderilebilmektedir. Ancak mevcut işletmelerin problemlerinin çözülmesi daha zor olmaktadır. Diğer taraftan tarımsal yapıların tasarımında mühendislik yaklaşımı olarak mümkün olan en düşük maliyetli barınak sisteminin uygulanması esas alınmaktadır. Bu bağlamda mevcut işletmelerin verimliliklerinin artırılması amacıyla modernizasyon yapılması ve alternatif ekonomik yapı sistemlerinin hayvan barınağı olarak kullanılma potansiyellerinin araştırılması gerekmektedir.

Bu çalışmanın amacı, ülkemizde hayvancılığın en yoğun olarak yapıldığı bölgelerden biri olan Çanakkale İli, Biga İlçesindeki küçük bir süt sığırı işletmesinde barınaklardaki yapısal sorunları dikkate alarak mevcut ahırlara alternatif bir sistem önermek ve süt sığırı işletmelerinin modernizasyonuna ilişkin bir model ortaya koymaktır. Çalışma sonucunda 2 farklı yeni sağmal ahır alternatif olarak projelenmiş ve maliyet analizleri yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre barınakların modernize edilmesi yeniden inşa edilmesine göre yaklaşık %50 daha ekonomik olmaktadır. Ayrıca sağmal hayvan başına düşen maliyet geleneksel çelik konstrüksiyon sistemde 7,950.08 TL (1,394.75 $), sera tipi sistemde ise 6,963.35 TL (1,221.64 $) olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada sera tipi sistemin toplam maliyeti ancak %16 kadar düşürdüğü görülmüştür. Dolayısıyla tavsiye edilebilmesi için daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar sözcükler: Süt Sığırı Ahırı, Modernizasyon, Sera Tipi Yapı, Barınak Tasarımı.

ABSTRACT

COMPARISON OF QUONSET AND CONVENTIONAL STRUCTURE SYSTEMS IN MODERNIZATION OF SMALL SCALE DAIRY BARNS

Görkem YILMAZ

Çanakkale Onsekiz Mart University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Master of Science Thesis in Agricultural Structures and Irrigation

Advisor : Prof. Dr. Ünal KIZIL

19/08/2019, 50

Small scale family owned dairy facilities in our country are e×periencing considerable problems in animal welfare, milk yield, efficient use of labor power and even environmental issues. Elimination of these structural problems can be avoided by designing shelters in accordance with the project criteria if the operation is not yet established. However, problems of existing enterprises are more difficult to solve. On the other hand the application of the lowest cost shelter system possible as an engineering approach in the design of agricultural structures is taken as basis. In this context, it is necessary to investigate the potential for modernization and the use of alternative economic building systems as animal shelters in order to increase the efficiency of existing enterprises.

The aim of this study is to propose an alternative system to the existing barns and to present a model for the modernization of dairy cattle enterprises by considering the structural problems in the shelters in a small dairy farm in the Biga District of Çanakkale, which is one of the regions where animal husbandry is the most intensive in Turkey. At the end of the study, two new dairy barns were designed as an alternative and cost analysis was performed. According to research results, modernization of barns is about 50% more economical than reconstruction. Furthermore, the cost per milking animal was determined as TL 7,950.08 ($ 1,394.75) in the traditional steel construction system and TL 6,963.35 ($ 1,221.64) in the hoop system. In this study, it was observed that the total cost of the hoop system was reduced by only 16%. Therefore, further studies are needed to recommend this system as an alternative.

Keywords: Dairy Barn, Modernization, Hoop Barn, Barn Design.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

TEZ SINAVI SONUÇ FORMU……ii
İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI..... iii
TEŞEKKÜR.....iv
SİMGELER VE KISALTMALAR v
ÖZET vi
ABSTRACT..... viii
ŞEKİLLER DİZİNİ xii
ÇİZELGELER DİZİNİ xiii
BÖLÜM 1
GİRİŞ 1
BÖLÜM 2
ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 4
BÖLÜM 3
MATERYAL VE YÖNTEM.....8
3.1. Proje Alanı ve Mevcut İşletme.....8
3.2. Binaların Modernizasyon Öncesi Durumu.....10
3.2.1. Sağmal Ahır.....11
3.2.2. Genç Hayvan Ahırı.....12
3.2.3. Hasta Hayvan Bölmesi 13
3.2.4. Buzağı Ahırı 14
3.2.5. Kesif Yem Deposu 15
3.2.6 Kaba Yem Deposu.....16
3.2.7. Depo ve Atölye.....17
BÖLÜM 4
ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA 18
4.1. Modernizasyon Projesi.....18
4.1.1. Sağımhane ve Süt Odası.....18
4.1.2. Doğum Bölmesi.....19
4.1.3. Buzağı Ahırı 19
4.1.4. Kesif ve Kaba Yem Depoları 22
4.1.5. Modernizasyon Çalışmaları Metraj ve Keşif Hesapları 23
4.2. Yeni Tesis ve Binalar.....28
4.2.1. Yeni Sağmal Ahır.....28

4.2.1.1. Çelik Konstrüksiyon 30
4.2.1.2. Sera Tipi Sistem 35
4.2.2. Gübre Deposu 40
BÖLÜM 5
SONUÇ VE ÖNERİLER 44
KAYNAKLAR 48
EKLERİ I
EK 1. Boru profillerin boyutlarına göre birim ağırlıkları II
EK 2. Çelik hasır ağırlık tablosu III
EK 3. Kutu profillerin boyutlarına göre birim ağırlıkları IV
EK 4. Modernizasyon projesi maliyet çizelgesi V
EK 5. Çelik konstrüksiyon ahır projesi maliyet çizelgesi VI
EK 6. Çelik konstrüksiyon sera tipi sistem ahır projesi maliyet çizelgesi VII
EK 7. Gübre deposu maliyet çizelgesi VIII
EK 8. Geleneksel çelik konstrüksiyon sağmal ahır ve modernizasyon çalışması IX
EK 9. Sera tipi sistem teknik çizimleri X
EK 10. Yerleşim planı XI
ÖZGEÇMİŞ XII

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1.1. Marmara Bölgesinde illere göre süt sığırı sayıları ve süt üretim miktarları 2
Şekil 2.1. Sera tipi yapı elemanları 6
Şekil 3.1. Çalışma alanı ve incelenen işletme 9
Şekil 3.2. Yeni barınakların yapılacağı alanı 9
Şekil 3.3. İşletmedeki yapıların mevcut durumu 11
Şekil 3.4. Mevcut sağmal ahır 12
Şekil 3.5. Genç hayvan ahırı 13
Şekil 3.6. Hasta hayvan bölmesi 14
Şekil 3.7. Buzağı ahırı 15
Şekil 3.8. Kesif yem deposu 16
Şekil 3.9. Kaba yem deposu 17
Şekil 4.1. Sağımhane 19
Şekil 4.2. Yeni buzağı ahırı 21
Şekil 4.3. Çelik konstrüksiyon modellemesi 31
Şekil 4.4. Sera tipi sistem modellemesi 36
Şekil 4.5. Gübre deposu modellemesi 41

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 3.1. Araştırma alanına ait meteorolojik verilerin uzun yıllar ortalamaları 8
Çizelge 4.1. İşletmenin kesif yem ihtiyacı 22
Çizelge 4.2. İşletmenin kaba yem ihtiyacı 23
Çizelge 4.3. Sürü kompozisyonu ve alan gereksinimleri 29
Çizelge 4.4. Gübre deposu kapasite hesapları 41

BÖLÜM 1
GİRİŞ

Dünyanın çoğu bölgesinde evcil hayvanların optimum iklim isteklerini sürekli olarak sağlamak mümkün değildir. Doğadaki vahşi hayvanlar göç ederek kendileri için optimum iklim koşullarının bulunduğu bölgelere gidebilmektedirler. Ancak, evcilleştirilmiş hayvanların bu olanakları mevcut değildir. Dolayısıyla, evcilleştirilmiş hayvanların en uygun çevresel koşulları sağlayacak barınaklarda barındırılması gereksinimini ortaya çıkmıştır. Çünkü, dünyada çoğu iklim bölgesinde hayvanların yıl boyu çevresel isteklerini karşılamak mümkün değildir (Kızıl ve ark., 1998).

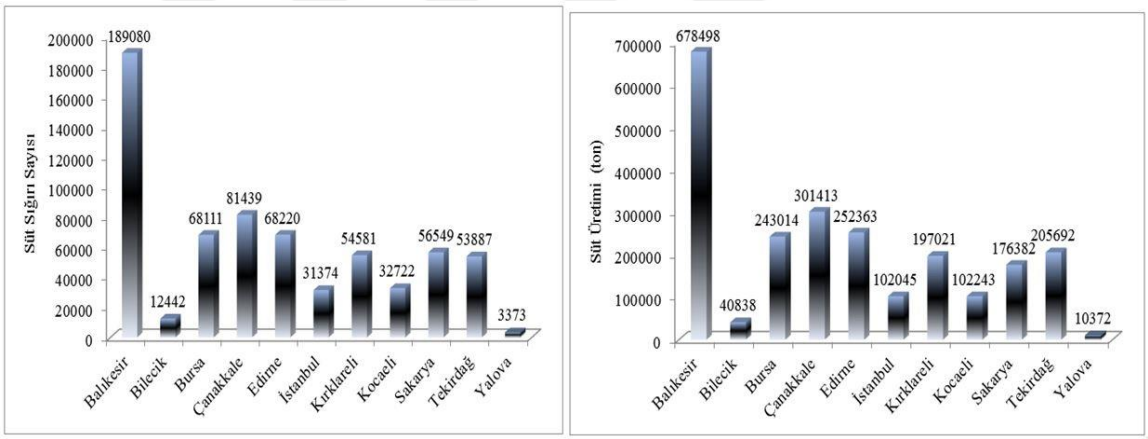
Dolayısıyla, tarımla ilgili mühendislik çalışmalarının bir konusu da hayvanlar için en uygun ve ekonomik çevresel koşulları sağlayacak barınakların ve çevre kontrol sistemlerinin planlanmasıdır. Bu planlamalar yapılırken, hayvanlar normal koşullarda ne kadar verim sağlarlar, mevcut çevresel koşulların değiştirilmesi ekonomik bir üretim sağlayacak mı, eğer çevresel koşullar uygun değilse ne kadar değiştirilmeli, hayvanların ideal koşullar altında genetik potansiyelleri nedir, hayvan davranışlarının iklimle olan ilişkileri nelerdir gibi sorulara cevaplar aranmalıdır. Bu soruları cevaplayabilmek için ise hayvanların çevresel koşullara karşı verdikleri tepkilerin fizyolojik ve biyolojik esasları ile çevresel koşulların (sıcaklık, nem vb.) hayvan ısı üretim ve kayıplarına etkisi gibi konuların araştırılması gerekir. Hayvanların fizyolojik özellikleri ve mevcut iklim koşulları hakkında yeterli bilgiye sahip olunduktan sonra hayvan genetik istekleri doğrultusunda ve aynı zamanda ekonomik yetiştiriciliğe uygun çevresel koşullar sağlanabilir (Esmay, 1978).

Hayvancılık işletmelerinde sürdürülebilir ve karlı bir üretim insan-hayvan-çevre unsurlarının dikkate alındığı koşullarda gerçekleşebilmektedir (Arıcı ve ark., 2001). İklimsel çevresel koşulların optimizasyonu, hayvan sağlığın korunmasında ve hayvan refah ve verimliliğinin arttırılmasında oldukça önem taşımaktadır. Özellikle, sıcaklık, bağıl nem ve hava kalitesi gibi atmosferik faktörlerin (NH_3 ve CO_2 vb) hayvan verimi ve sağlığı üzerinde çok önemli etkileri vardır (James ve ark., 1993; Tilak ve ark., 2007).

Ülkemizde süt sığırı işletmelerinin çok büyük bir kısmı 50'den az sağmal hayvana sahip küçük aile işletmeleridir (Uzundumlu, 2012). Bu işletmelerin nerdeyse tamamında havalandırma ile ilgili sorunlar vardır. Doğal havalandırma sistemleri ya hiç yok ya da yetersizdir. Benzer şekilde mekanik havalandırma ve serinletme sistemleri de yok denecek kadar azdır. İklimlendirmede yaşanan bu yetersizliklerden dolayı çok büyük verim kayıpları söz konusu olmaktadır (Özdemir, 2007).

Hayvan barınaklarında ve özellikle de süt sığırı ahırlarında görülen diğer bir problem de barınakların ve diğer tesislerin inşaatlarının gelişi güzel yapılması, bir projeye dayanmaması ve genelde taklit şeklinde inşa edilmeleridir. Bu ise, hem yapının yukarda açıklanan çevre denetimiyle ilgili koşulları sağlamamasına, hem işletmeciliği zor hale getirecek başarısız sistemlerin ortaya çıkmasına hem de çoğu zaman inşaat maliyetlerinin gereğinden fazla olmasına neden olmaktadır. Tarımsal yapılardan beklenen en önemli fonksiyonların başında, işlevselliğinden tavizde bulunmadan mümkün olduğu kadar düşük maliyetli sistemlerin projelendirilmesidir (Olgun, 2016). Ancak yukarda da açıklandığı üzere hiç projelendirilmemiş ya da taklit projelerle bunu sağlamak mümkün değildir.

Çanakkale'nin de içinde bulunduğu Güney Marmara Bölgesi, süt sığırcılığında oldukça önemli bir konuma sahiptir. Türkiye İstatistik Kurumu 2014 yılı verileri dikkate alındığında Marmara bölgesi illere göre süt sığırı sayısı ve süt üretimi Şekil 1.1'de gösterilmiştir (TÜİK, 2015).



Şekil 1.1. Marmara Bölgesinde illere göre süt sığırı sayıları ve süt üretim miktarları

Görüldüğü üzere, Güney Marmara bölgesinde Çanakkale İli süt sığırcılığında Balıkesir'den sonra ikici konumdadır. Çanakkale ilinde ise büyükbaş hayvancılığın en yoğun yapıldığı ilçe Biga'dır. Biga İldeki toplam süt sığırı varlığının %32,6'sına sahiptir. Ayrıca Çanakkale'de üretilen sütün %31,5'i bu ilçede üretilmektedir. Çanakkale'de toplam üretim değeri içerisinde hayvancılığın payı %25, toplam hayvansal üretim değeri içerisinde sütün payı ise %79'dur. Biga ilçesi toplam hayvansal üretim değerinin %37'sini, toplam süt üretim değerinin ise 30'unu alarak Çanakkale'nin ilçeleri arasında birinci sırada yer almaktadır. Toplam süt sığırı varlığı açısından kültür hayvan oranı Türkiye'de %39, Çanakkale'de %83, iken Biga'da bu oran %99 dur (Tan, 2013). Bütün bu bilgiler dikkate

alındığında, Biga ilçesi hayvan barınaklarının yapısal yönden geliştirilmesi, yeni yapılacak projelerin hayvan refahı, iş gücünün etkin kullanımı ve yapım maliyetlerinin göz önünde bulundurularak hazırlanması oldukça önemlidir.

Bu bağlamda ülkemizde özellikle büyükbaş hayvancılığın en yaygın olarak yapıldığı yerlerden biri olan Çanakkale İli, Biga İlçesinde bölge koşullarını temsil edebilecek kapasitede bir süt sığırı işletmesi materyal olarak ele alınmıştır. Söz konusu işletme mevcut haliyle betonarme yapı sistemi şeklinde inşa edilmiştir. Ancak, kapasitesini artırmak istemektedir. Bu bağlamda, kendisine ait olan arazi üzerinde yeni ve modern bir barınak oluşturmak ve mevcut olan yapıları da modernize ederek sağım ünitesi, genç hayvan ahırı ve depolama üniteleri olacak şekilde kullanmak istemektedir. Yeni sağmal ahırın projelendirilmesinde hem çelik konstrüksiyon ve betonarme yapı sistemi hem de inşası kolay ve daha ekonomik olan sera tipi yapı (hoop, quonset) sistemi projelendirilmiştir. Bölge koşullarına uygun olarak projelendirilecek her iki yapı sisteminin m^2 ve hayvan başına düşen maliyetleri hesaplanacak ve bölge hayvancılığına alternatif olarak sunulacaktır. Projelerin muhtemel avantajlı ve dezavantajlı yönleri tartışılacaktır. Çalışma sonucunda hem bölge üreticileri için hayvan barınaklarında yaygın olarak görülen yapısal hataları ortaya koyacak model bir işletme projelendirilmiş olacak, hem de geleneksel yapı sistemleriyle kıyaslandığında daha düşük maliyetli, inşası kolay alternatif bir barınak sistemi bölge üreticisinin kullanımına sunulmuş olacaktır.

BÖLÜM 2
ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Kocaman ve ark. (2007), hayvan barınaklarının projelenmesinde çevresel koşulların hayvan istekleri doğrultusunda dikkate alınması gerektiğini ve söz konusu koşulların sadece barındırılan canlı açısından değil, yapıların teknik özellikleri ve maliyetleri üzerinde de etkili olduğunu belirtmiştir. Sıcaklık, nem ve genel hava kalitesinin hayvan vücut ısısı, solunum durumu ve diğer yaşamsal fonksiyonlarını etkilediği bilinmektedir. Söz konusu koşulların olumsuz anlamda değişimi sonucunda hayvanların yem ve su tüketim miktarları değişmekte ve genel olarak hayvan performansında düşüşler yaşanmaktadır (Şekerden ve Özkütük, 1991).

Genetik kapasitenin yanı sıra verim ve hayvan refahı açısından sıcaklık, nem ve hava kalitesi gibi çevresel isteklerin karşılanması noktalarında özellikle küçük aile işletmelerindeki barınaklarda büyük sorunlar yaşanmaktadır. Ülkemizdeki hayvancılık faaliyetlerinin yapıldığı işletmelerin çok büyük bir kısmı küçük aile işletmeleri şeklinde karşımıza çıkmaktadır. Örneğin sığırcılık işletmelerinin yaklaşık %99'u 1-49 baş hayvana sahip işletmelerden oluşmaktadır (Uzundumlu, 2012). Dolayısıyla özellikle küçük aile işletmelerinde kullanılan barınak sistemlerinin hayvan refahına ve ideal barınak koşullarına göre tasarlanması oldukça önemlidir.

Koknaroglu ve ark. (2008) barınak yapı tarzlarının hayvan verimleri üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında feedlot türü barınaklarda barındırılan besi sığırlarının tamamen kapalı barınaklarda barındırılan sığırlardan ortalama 38 kg daha ağır geldiklerini ortaya koymuşlardır.

Literatürde belirtildiği üzere Ortabatı ABD'de, genellikle alternatif 3 barınak sistemi yaygın olarak kullanılmaktadır. Bunlar; etrafı çitlerle çevrili ve rüzgar bariyerlerine sahip doğal zeminli barınaklar (feedlot), yine benzer çit sistemine sahip ancak hayvanlara kapalı bir alan sağlayan barınaklar ya da geleneksel çatılı sisteme sahip beton zeminli barınaklar şeklindedir (Lawrence ve ark., 2006). Bununla birlikte tarımsal amaçlı yapılarda kullanılabilecek alternatif sistemlerle ilgili arayışlar devam etmektedir. Bu amaçla kullanılan bir sistem de yay çatılı sera tipi (hoop, quonset) yapı sistemidir (Woodbury ve ark., 2002; Moody ve ark., 2006).

Sera tipi ahırlar, hayvancılık için çok yönlü ve düşük maliyetli bir alternatif sunmaktadır (Honeyman, 2005). Bu yapı tarzının esası çelik borudan üretilmiş ve kolonlara tutturulmuş kemerlerin UV dirençli polivinil örtü malzemesi ile kaplanmasıdır.

Bu tür barınaklar ilk olarak 1990'ların başlarında Kanada'da geliştirilmiştir (Connor, 1993) ve öncelikle domuz barınağı olarak kullanılmıştır (Honeyman ve ark., 2001). Honeyman ve ark. (2008) bu yapı tarzını besi sığırcılığında kullanmış ve yazın çevre koşullarının kontrolü ve hayvanların üzeri kapalı bir ortamda barındırılmasından dolayı kirlenmiş yüzey akışının azalması gibi konularda avantaj sağladığını ortaya koymuştur.

Johnson ve ark. (2011) hayvan davranışlarını bu yapı tarzında inceleyerek besi sığırlarının bu yapı tarzında barındırılabilme potansiyellerini araştırmıştır. Tasarım ilkelerini verdiği bu çalışma neticesinde bu yapı tarzının besi sığırcılığında başarıyla kullanılabileceğini ortaya koymuştur.

Doran ve ark. (2010) yaptıkları bir çalışmada 15 tek-eğimli (mono-slope) ve 14 sera tipi yapı sistemindeki toplam 29 adet barınağın yapısal performanslarını araştırmışlardır. Çalışma sonuçlarına göre üzere bazı konularda tek-eğimli barınaklar bazılarında ise sera tipi yapı sistemindeki barınaklar avantaj sağlamışlardır. Ancak yine aynı araştırmacılar toplam 29 işletmenin incelenmesiyle elde edilen sonuçların çok bağlayıcı olmayacağı ve işletmenin işletmecilik yeteneklerinin bu sonuçlar üzerinde etkili olabileceğini belirtmişlerdir.

Bu yapı sistemi süt sığırları için de iyi bir alternatif oluşturmaktadır (Kammel, 2004). Sera tipi (hoop) barınaklar, polivinil kumaşla kaplı çelik kemerlerden oluşur. Kemerler, direklere veya beton yan duvarlara bağlantılıdırlar. Üreticiler, aşağıdaki gerekçelerden bir veya daha fazlasını dikkate alarak bu yapı sistemini tercih edebilmektedir:

• Bir çatı sistemi altında hayvanları iklim koşullarından korumak

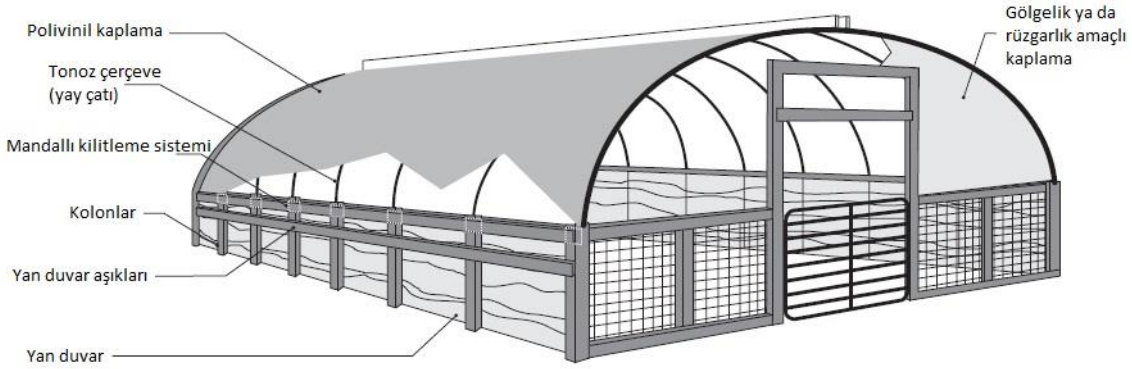
• Binanın ilerde taşınması, genişlemesi gibi esnek kullanım olanaklarından istifade etmek

• Altlıklı bir sistem uygulayarak gübre yönetimini kolaylaştırmak

• Tamamen açık sistemlerde oluşacak kirlenmiş yüzey akışı probleminden uzak durmak ve

• Yapının inşası sürecinde işçilik maliyetlerini en aza indirmek.

Sera tipi bir barınak sisteminin başlıca unsurları aşağıda gösterilmiştir (Şekil 2.1) (Kammel, 2004).



Şekil 2.1. Sera tipi yapı elemanları

Hayvanlardan elde edilen ürünlerin kalite standartlarını ve süt üretim miktarını artırmak için süt sağma cihazları ile binaların modernizasyonuna önem verilmelidir. Aynı zamanda, Batı Avrupa ülkeleri deneyimi temelinde, hayvanların sağlığı, iyi tarım uygulama kuralları ve tarımın sürdürülebilir gelişimi konuları önümüzdeki birkaç yıl içinde süt üretiminde daha da önemli hale gelecektir. Bu anlayışlara göre, sığır yetiştiriciliği için uygun çevresel koşulların güvence altına alınmasını sağlayarak tatmin edici sonuçlar elde etmek mümkün olacaktır (Baum ve Wielicki, 2005).

Süt sığırcılığı yetiştiriciliğindeki yeni yaklaşımlar ve teknolojik değişiklikler, yeni barınaklarda üretim yapmaya zorlamaktadır. Alternatif olarak da mevcut bina ve makinelerin modernize edilmesi karşımıza çıkmaktadır. Bu bağlamda yapılacak modernizasyon çalışmaları ve yeni teknolojilerin uygulanması, iş yükünü önemli ölçüde azaltacağı gibi süt sığırlarının verimini de artıracaktır. Bu, inek refahında bir iyileşme ve süt üretiminin maliyet etkinliğinin artması ile ilişkilendirilmiştir (Herbut ve ark., 2017).

Barınakların modernizasyonuyla ilgili olarak Bewley ve ark. (2001) yaptıkları araştırmada Amerika Birleşik Devletleri, Wisconsin Eyaletinde 1998 yılı itibariyle ahırını modernize etmiş 244 işletmeden 156'sının daha önceden bağlı duraklı ahıra sahipken serbest duraklı ahır sistemine geçtiklerini belirtmişlerdir. Bu dönüşümü yapmış olan işletmeler hayvan refahı ve işgücünden tasarruf anlamında oldukça önemli faydalar sağladıklarını belirtmişlerdir.

Bir başka çalışmada Yaslıoğlu ve ark. (2008) Bursa ilinde iki adet bağlı duraklı ahırın serbest duraklı sisteme dönüşüm maliyet ve olanaklarını araştırmışlardır. Çalışma sonucunda ahırların modernizasyonu için 1 ve 2 nolu işletmelerde sırasıyla 25.060 ve 4.993 $ maliyet hesaplamışlardır. Araştırmacılar modernize edilmiş barınakların hayvan refahı ve işgücü tasarrufu açısından daha uygun hale getirildiklerini belirtmişlerdir. Ancak,

işletmelerin modernize edilebilir nitelikte olması gerektiğini vurgulamışlardır.

Horne ve Prins (2002) Hollanda ve Avrupa Birliği yasalarının çoğu zaman eski barınakların modernizasyonu ile ilgili olarak teşvik edici olduklarını belirtmişlerdir. Hollanda'daki modernizasyon sürecinin tarihçesinin anlatıldığı çalışmada elde edilen faydalar özetlenmiştir. Gerek hayvan sağlığı ve refahı gerekse süt veriminin artırılması açısından hem yapısal olarak hem de mekanizasyon anlamında modernizasyonun önemine vurgu yapılmıştır.

Samson ve ark. (2016) yaptıkları çalışmada süt sığırı işletmelerinin kapasitelerini artırma ile ilgili karar alma süreçlerinde hangi parametreleri dikkate aldıklarını modellemişlerdir. Çalışma sonuçlarına göre, işletme sahipleri bu kararı alırken yalnızca ekonomik parametreleri değil bunun yanı sıra sosyal ve çevresel parametreleri de dikkate almaktadırlar.

Hadley ve ark. (2002) Michigan ve Wisconsin eyaletlerinde birçok küçük süt sığırı işletmesinin, barınakları kademeli olarak modernize etmeyi ve sağım yerleri inşa ederek sağım maliyetlerini düşürmeyi başardıklarını gözlemlemişlerdir. Modernizasyon ile, ek işgücüne ihtiyaç duymadan sürü kapasitelerini artırmış, hayvan refahını iyileştirmiş ve inek başına ve süt verimini artırmışlardır. Bu alanda daha önce yapılan araştırmalarda ise sürü kapasitesini artıran işletmelerin karşılaştıkları en büyük problemin aile dışı işgücü temini olduğu ortaya koyulmuştur.

BÖLÜM 3
MATERYAL VE YÖNTEM

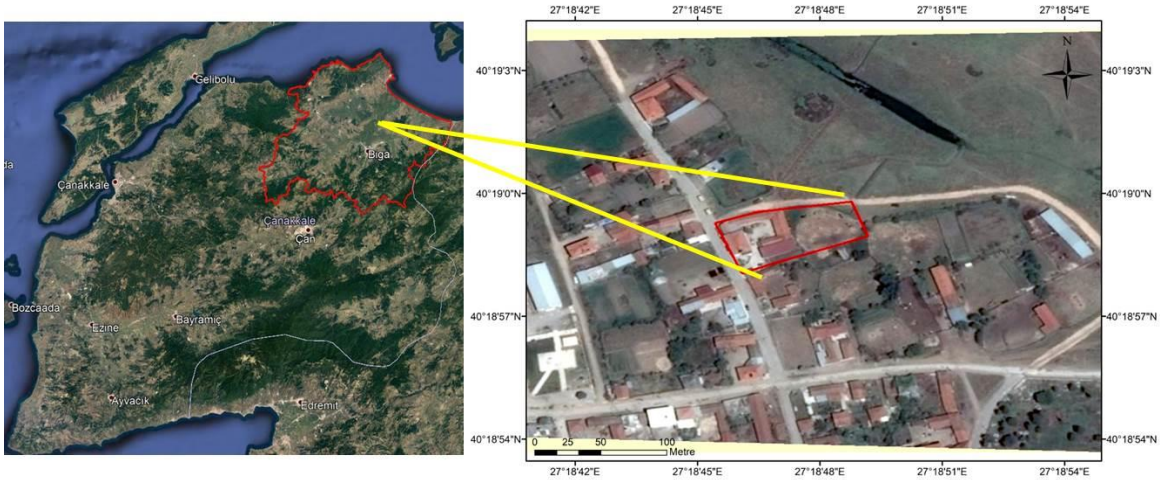
3.1. Proje Alanı ve Mevcut İşletme

Bu çalışma için Çanakkale İli Biga İlçesi, Çeşmealtı Köyünde bulunan küçük aile işletmesi şeklinde faaliyetlerine devam eden bir barınak ele alınmıştır. Araştırma alanının uzun yıllar meteorolojik verilerinin ortalamaları Çizelge 3.1'de verilmiştir. Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü 2018 yılı verilerine göre ölçülen günlük toplam en yüksek yağış miktarı 137.8 mm, günlük en hızlı rüzgar 139.3 km/sa ve en yüksek kar yağışı 63.0 cm'dir.

Çizelge 3.1. Araştırma alanına ait meteorolojik verilerin uzun yıllar ortalamaları

Aylar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Yıllık
	Ölçüm Periyodu (1929 - 2018)												
Ortalama Sıcaklık (°C)	6,2	6,6	8,3	12,6	17,5	22,3	25,1	24,9	20,9	16,1	11,9	8,3	15,1
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	9,5	10,2	12,4	17,2	22,6	27,7	30,7	30,6	26,3	20,7	15,9	11,6	19,6
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	3,1	3,3	4,7	8,3	12,7	16,5	19,2	19,5	15,9	12,1	8,4	5,2	10,7
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	3,5	4,3	5,4	7,3	9,5	11,1	11,8	11,2	8,9	6,4	4,4	3,2	87
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	12,3	10,4	9,8	7,8	5,6	4	1,7	1,3	3,3	6,5	8,9	12,4	84
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (mm)	91,7	72,1	66,1	44,7	30,1	23,8	10,9	6,3	23,4	53,6	87,3	106,7	616,7
	Ölçüm Periyodu (1929 - 2018)												
En Yüksek Sıcaklık (°C)	20	21,3	27,3	30,8	39	36,8	39	39,1	35,8	31,7	26,2	22,6	39,1
En Düşük Sıcaklık (°C)	-11	-11,5	-8,5	-1,6	2,3	6,6	11,2	9,4	5,9	0,4	-7	-10,5	-11,5

Çalışmaya konu olan işletmenin konumu da Şekil 3.1'de sunulmuştur. Bu işletmenin seçilmesinde; bölgeyi temsil edebilecek bir kapasiteye ve mevcut barınak sistemine sahip olması, işletme sahibinin gönüllü olması, Biga merkeze yakınlığından dolayı projenin uygulanması aşamasından sonra örnek bir çalışma olarak diğer üreticilere gösterilebilme olanağının olması ve modernizasyon ile birlikte yeni bir sağmal barınağa ihtiyaç duyulması etkili olmuştur.



Şekil 3.1. Çalışma alanı ve incelenen işletme

İşletmede an itibariyle toplam 33 hayvan bulunmaktadır. Bunun 10 tanesi sağmal ve diğerleri de buzağı ve genç hayvanlardan oluşmaktadır. Mevcut barınağın hemen yanında bulunan yaklaşık 1600 m^2'lik arazi de işletme sahibine ait olup etrafı elektrikli çitle çevrilidir ve hayvanların gezinme alanı olarak kullanılmaktadır (Şekil 3.2). Bu alanın %30'unu (imar izini) geçmeyecek şekilde işletmeci yapılmasını istediği yeni sağmal ahır ile kapasitesini artırmak istemektedir.



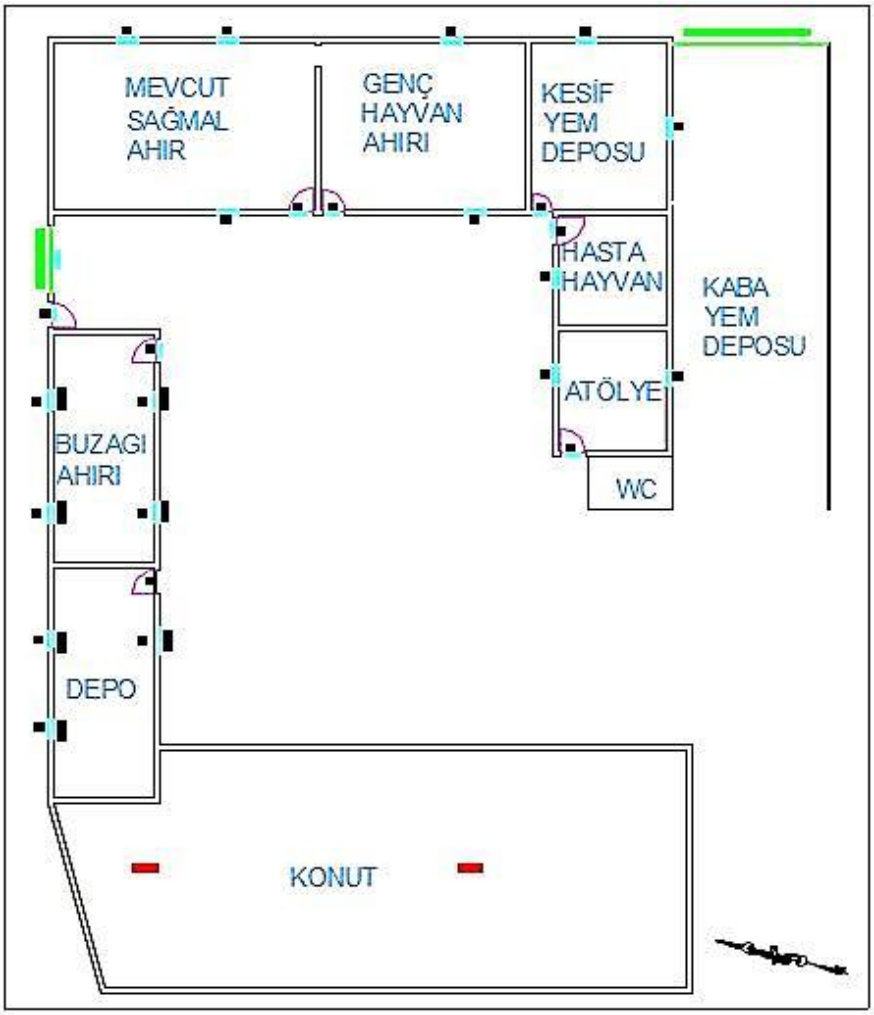
Şekil 3.2. Yeni barınakların yapılacağı alanı

İşletme gerek Biga merkeze yakın bir köyde bulunması gerekse köy içindeki konumundan da dolayı yola ve diğer bağlantı yollarına yakın konumdadır. Su ve elektrik teminiyle ilgili herhangi bir problem bulunmamakta ve proje alanının topografyası eğimli olmayıp düze yakındır. Proje alanını etkileyen hakim rüzgar poyrazdır. Ayrıca mevcut arazi varlığı ve komşu arazilerin mülkiyet durumundan dolayı işletmenin ileride genişleme imkanı ve planı bulunmamaktadır.

Mevcut durumda bağlı duraklı kapalı sistem sağmal ahırda hem hayvanlar barındırılmakta hem de 3 adet seyyar kovalı sistemle sağım yapılmaktadır. Mevcut sağmal ahırın hemen bitişiğinde genç hayvan ahırı, onun yanında sırasıyla kesif yem ve kaba yem depoları bulunmaktadır. İşletmenin silaj gereksiniminin bir kısmı proje alanında bir kısmı ise işletmeye ait başka bir arazide bulunan silaj ünitelerinden karşılanmaktadır. Kuru ot gereksiniminin büyük bir kısmını işletme kendi olanaklarıyla üretir durumdadır. İşletmenin sahip olduğu bitkisel üretim alanı ise yaklaşık 12 da kadardır (buğday, arpa ve çeltik) ve ortaya çıkan gübrenin uygulanması için iyi bir alan sağlamaktadır.

3.2. Binaların Modernizasyon Öncesi Durumu

İşletmede halen hem sağmal hayvanların barındırıldığı, hem de sağımın yapıldığı bir sağmal ahır, genç hayvanların barındırıldığı bir bölme, buzağıların barındırıldığı bir bölme, hasta hayvan bölmesi, kaba ve kesif yem depoları, depo, atölye, tuvalet ve konut mevcuttur (Şekil 3.3). Modernizasyon projesinde söz konusu bölmeler ve depolar yeniden boyutlandırılarak tadilattan geçirilmiş, kullanım amacına uygun hale getirilmeye çalışılmıştır. Bu bölümde işletmedeki bütün binaların mevcut durumu tartışılacaktır.



Şekil 3.3. İşletmedeki yapıların mevcut durumu

3.2.1. Sağmal Ahır

İşletmede halen mevcut olan sağmal ahırda 10 adet sığır barındırılmaktadır. Barınak bağlı duraklı olarak tasarlanmasına rağmen durak bölmeleri mevcut değildir. Durak uzunluğu 2.2 m olup, her iki durak sırası arasında ise 110 cm genişliğinde bir gübre kanalı tesis edilmiştir. Sağmal ahırın tabanı beton kaplı olup yataklık malzeme kullanılmamaktadır. Taban alanı 11.0×7.0=77 m^2 olan bu ahırda her iki tarafta beşer hayvan barındırılmaktadır. Her iki uzun eksendeki duvarlar betonarme kirişlerle bağlanmış, ahşap ve yalıtımsız bir çatı ile kapatılmıştır. Genç hayvanların barındırıldığı bölmeye küçük bir kapı ile geçiş sağlanmıştır. Sağmal ahırda her iki tarafta ikişer tane olmak üzere yerden yaklaşık 1.70 m yüksekliğinde, 80 cm × 90 cm boyutlarında toplam dört adet pencere düşünülmüş, ancak bu pencerelerden bir tanesi sonradan örülerek kapatılmıştır. Mahyada yaklaşık 50 cm × 50 cm boyutlarında bir adet havalandırma bacası mevcuttur. Dolayısıyla mevcut ahırda doğal havalandırma ve aydınlatma yetersizdir.

Hayvanların sağımı da bu kısımda yapılmaktadır. Modernizasyon sonrası bu bölme sağım ünitesi olarak kullanılacaktır. Sağmal ahırın mevcut durumu aşağıda Şekil 3.4'te sunulmuştur.



Şekil 3.4. Mevcut sağmal ahır

3.2.2. Genç Hayvan Ahırı

İşletmede mevcut sağmal ahırın hemen yanında 8.6 × 7.0 = 60.2 m^2'lik bir genç hayvan ahırı bulunmaktadır. Genç hayvan ahırı da bağlı duraklı olarak tesis edilmiş, durak, gübre kanalı, pencere ve havalandırma bacası boyutları sağmal ahırda olduğu kadardır. Ancak, genç hayvan ahırında her iki tarafta birer tane olmak üzere toplam 2 pencere mevcuttur. Yine yataklık kullanımının olmadığı, hatta bazen sağmal hayvanlarla genç hayvanların beraber barındırıldığı da gözlenmiştir (Şekil 3.5)



Şekil 3.5. Genç hayvan ahırı

3.2.3. Hasta Hayvan Bölmesi

İşletmede hasta hayvanların barındırılması amacıyla 4.5 × 4.7 = 21.2 m^2'lik bir hasta hayvan bölmesi mevcuttur (Şekil 3.6). Her 20-25 sağmal hayvan için 4 m × 4 m boyutlarında bir adet hasta hayvan bölmesi öngörüldüğü bilinmektedir (Olgun, 2016). Bu bağlamda hasta hayvanlar için ayrılan bölmenin alansal olarak yeterli olduğu görülmektedir. Ancak, hasta hayvan bölmesinin genç hayvan ahırına yakın oluşu, havalandırma bacasına sahip olmaması, sadece bir adet 80 cm × 90 cm boyutlarında pencereye sahip olması, yeterli altlık kullanılmaması gibi nedenlerle yetersiz olduğu görülmektedir.



Şekil 3.6. Hasta hayvan bölmesi

3.2.4. Buzağı Ahırı

Buzağıların barındırıldığı mevcut ahır 4.2 × 9.55 = 40 m^2'lik bir taban alanına sahiptir. Bu kısımda havalandırma bacası mevcut olmayıp 88 cm × 80 cm boyutlarında 4 adet pencere mevcuttur. Giriş çıkışlar 100 cm × 220 cm boyutlarında bir kapı ile sağlanmaktadır. Buzağıların barındırılması için gerekli hijyen ve çevre denetimi olanaklarına sahip olmayan buzağı barınağının mevcut durumu işletmenin hedeflediği kapasiteye hizmet edemeyecek durumdadır (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Buzağı ahırı

3.2.5. Kesif Yem Deposu

İşletmede 5.7 × 7.0 = 40 m^2'lik bir kesif yem deposu mevcuttur. Bu kısımda da havalandırma bacası mevcut olmayıp 80 cm × 70 cm boyutlarında 2 adet pencere mevcuttur. Giriş çıkışlar 80 cm × 200 cm boyutlarında bir kapı ile sağlanmaktadır. Kesif yem deposu işletmenin mevcut ve modernizasyon sonrası gereksinimini fazlasıyla sağlayacak boyutlardadır (Şekil 3.8).



Şekil 3.8. Kesif yem deposu

3.2.6 Kaba Yem Deposu

İşletmede 6.6 × 19.6 = 129.4 m^2'lik çelik konstrüksiyon bir kaba yem deposu mevcuttur (Şekil 3.9). Kaba yem deposunun bir cephesi açık, diğer cephesinde ise iki yana açılır sürgülü çelik kapı mevcuttur. Kaba yem deposunun kapasitesi ve mevcut yapı özellikleri uygun olup modernizasyon projesi kapsamında herhangi bir değişiklik yapılmayacaktır.



Şekil 3.9. Kaba yem deposu

3.2.7. Depo ve Atölye

İşletmede buzağı ahırının hemen bitişiğinde 4.2 × 9.8 = 41.2 m^2'lik depo ve 4.5 × 5.0 = 22.5 m^2'lik atölye mevcuttur. Modernizasyon projesinde atölye ile ilgili herhangi bir değişim öngörülmemektedir. Ancak, mevcut depo alanın yeterince etkin kullanılmadığı belirtilmiştir. Buzağı ahırının kapasitesinin yetersiz olması ve deponun buzağı ahırının bitişiğinde bulunması da dikkate alınarak deponun bir kısmının yeni buzağı ahırına dahil edilmesi planlanmıştır.

BÖLÜM 4
ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Modernizasyon Projesi

Modernizasyon projesi kapsamında bazı ünitelerin kullanım amacı bazılarının ise boyutsal özellikleri değiştirilmiştir. Bu bölümde modernizasyon projesi kapsamında yapılmış olan değişiklikler ve kapasite hesapları üzerinde durulacak, yapılan değişikliklerin gerekçeleri açıklanacaktır. Bu kapsamda kaba yem deposu, hasta hayvan bölmesi ve atölyede herhangi bir düzenleme yapılmamış, depo için ise sadece yeni bir kapı oluşturulmuştur. Modernizasyon projesinin detayları Ekler kısmında sunulmuştur.

4.1.1. Sağımhane ve Süt Odası

İşletmede modernizasyon önceki durumda hem sağımhane hem de sağmal ahır olarak kullanılan kısım modernizasyon ile birlikte sadece sağımhane olarak planlanmıştır (Şekil 4.1). Yeni yapılacak sağmal ahırın kapasitesi 20 baş olacaktır. Bu bağlamda sağımhane tek sıralı ve 1.2 m × 2.4 m boyutlarında 8 adet sağım durağına sahip olacak şekilde modernize edilmiştir. Bu şekilde bütün sağımın 30 dakika içerisinde bitebileceği ve bununda uygun bir süre olduğu bilinmektedir (Olgun, 2016).

Bu kısımda daha önceden bulunan 80 cm × 90 cm boyutlarındaki toplam 3 adet havalandırma penceresi sayısı Şekil 3.10'da gösterildiği gibi 5'e çıkarılmış, boyutları da 100 cm × 100 cm olacak şekilde artırılmıştır. Bu şekilde taban alanının yaklaşık 1/15'i kadar yani toplam 5 m^2'lik bir pencere alanı sağlanmıştır (Olgun, 2016). Ayrıca, çatıda bulunan havalandırma bacası iptal edilerek, çatıda mahya boyunca 15 cm genişliğinde sürekli havalandırma açıklığı bırakılarak doğal havalandırma etkinliği artırılmıştır.

Sağımhane ile birlikte bir süt odası da planlanmıştır. Bunun için sağımhanenin bitişiğinde bulunan genç hayvan ahırının bir kısmı (3.8 × 7 = 26.6 m^2) süt odası olarak yeniden projelendirilmiştir. Olgun (2016) 25 sağmala kadar işletmelerde süt odası için 22.5 m^2'lik alanın yeterli olacağını belirtmiştir. Dolayısıyla ayrılan alanın yeterli olduğu görülmektedir. Sağımhane ve süt odasında hijyeni sağlayabilmek adına duvarların beyaz fayansla kaplanması öngörülmüştür.



Şekil 4.1. Sağımhane

4.1.2. Doğum Bölmesi

Modernizasyon öncesi genç hayvan ahırı olarak kullanılan 60.2 m^2'lik bölümün bir kısmı (26.6 m^2) yukarda açıklandığı üzere süt odası olarak kullanılacaktır. Geri kalan 33.6 m^2'lik alan ise doğum bölmesi olarak değerlendirilecektir. Böylece işletmede hem doğum bölmesi, hem de hasta hayvan bölmesi olacaktır. Olgun (2016) doğum bölmesi için ayrılacak alanın her 20-25 hayvan için tercihen 16 m^2 olmasını önermiştir. Dolayısıyla işletmede modernizasyon sonrası yeterli büyüklükte bir doğum bölmesi olacaktır.

4.1.3. Buzağı Ahırı

Mevcut halinde 40 m^2'lik bir alana sahip olan buzağı ahırında buzağılar gruplandırılmadan yetersiz çevresel ve hijyenik koşullar altında barındırılmaktadır. Ayrıca işletmenin modernizasyon sonrası sahip olacağı kapasite için de yeterli bir alan mevcut değildir. Bu bağlamda yukarıda da belirtildiği üzere mevcut buzağı ahırının bitişiğinde bulunan depodan 24.2 m^2'lik bir alan aradaki duvar yıkılarak buzağı ahırına dahil edilecektir. Böylece buzağı ahırının alanı 57.3 m^2'ye çıkarılmış olacaktır. Modernize edilecek buzağı ahırında 0-2 ay arası buzağılar için 6 adet 1m × 2 m boyutlarında bireysel bölme ve 2-3 ay arası buzağılar için ise 2.30 m × 6.75 m = 15.3 m^2'lik grup bölmesi düşünülmüştür. Olgun (2016) bireysel buzağı bölmelerinin genişliklerinin 80-100 cm, uzunluklarının ise 125-210 cm arasında olması gerektiğini önermiştir. Yine aynı kaynakta 3 aya kadar olan buzağılar için grup bölmelerinde buzağı başına bırakılması gereken alanın

1.5 m^2 olması gerektiği belirtilmiştir. Bu bağlamda 2-3 ay arası 10 buzağı için gerekli alanın 15 m^2 olması gerektiği, modernizasyon projesinde de bu değerin 15.3 m^2 olduğu görülmektedir. Şekil 4.2'de buzağı ahırında oluşturulmuş bireysel ve grup bölmelerinin 3 boyutlu modellemesi görülmektedir.

Modernize edilmiş buzağı ahırında hijyen amaçlı duvarların beyaz seramikle kaplanması, alanda 5 adet 100 cm × 80 cm boyutlarında aydınlatma pencerelerinin olması ve mahya boyunca 15 cm genişliğinde üzeri şapkayla örtülmüş doğal havalandırma açıklığının bırakılması öngörülmüştür. Buzağı ahırının her iki başında olmak üzere 100 cm × 200 cm boyutlarında iki adet kapı planlanmıştır.



(a) Bireysel bölmeler



(b) Grup bölmesi

Şekil 4.2. Yeni buzağı ahırı

4.1.4. Kesif ve Kaba Yem Depoları

Mevcut kesif yem deposunun taban alanı 40 m^2, yüksekliği de 2.6 m'dir. Dolayısıyla depolama kapasitesi 104 m^3'tür. İşletmenin kesif yem depolama kapasitesi hesaplanırken aşağıdaki yaş grupları ve ilgili günlük kesif yem gereksinimleri dikkate alınmıştır (Çizelge 4.1) (Anonim, 2007). Kesif yemin birim hacim ağırlığı da yine aynı referansa dayanılarak 700 kg/m^3 olarak hesaba katılmıştır. Bu bağlamda kesif yemin depolanması için gerekli hacim toplam yem gereksinimi olan 12,540 kg'ın birim hacim ağırlığına bölünmesiyle yaklaşık olarak 18 m^3 olarak hesaplanmıştır. Mevcut kesif yem deposunun hacminin 104 m^3 olduğu göz önüne alınırsa ihtiyacın bir hayli üstünde bir depolama hacminin olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.1. İşletmenin kesif yem ihtiyacı

Yaş grubu	Hayvan sayısı	Günlük gereksinim (kg/baş/gün)	Depolama süresi (gün)	Toplam (kg)
Sağmal inek	20	6	60	7,200
Kurudaki inek	4	5	60	1,200
Dana-düve	17	3	60	3,060
Buzağı	12	1.5	60	1,080
			Toplam	12,540

İşletmenin modernizasyonu sonrasında hemen bitişikteki arazide yeni bir sağmal ahır yapılacağı yukarda bildirilmişti. Bu sağmal ahırdan hasta olan hayvanların uzaklaştırılıp hasta hayvan bölmesine alınması sırasında sağımhane ve buzağı ahırındaki sağlıklı hayvanları etkilemeyecek şekilde uzaklaştırılabilmesi için doğum bölmesiyle kesif yem deposu arasında 1.50 m genişliğinde bir geçit oluşturulması planlanmıştır. Bu geçit için gerekli alan kesif yem deposundan karşılanacaktır. Böylece hem kesif yem depolama hacmi daha etkin korunmuş olacak hem de hastalıkların yayılma riski azaltılmış olacaktır.

Kaba yem deposunun modernizasyon sonrası sahip olması gereken kapasite hesabı yine Anonim (2007)'ye göre yapılmıştır (Çizelge 4.2). Kaba yemin birim hacim ağırlığı 130 kg/m^3 olarak alındığında gerekli depolama hacminin 203 m^3 olduğu ve mevcut depolama hacminin yaklaşık 335 m^3 olduğu da dikkate alındığında kaba yem deposunun işletmenin 6 aylık gereksinimini fazlasıyla depolayabilecek kapasiteye sahip olduğu görülmektedir. Dolayısıyla kaba yem deposuyla ilgili herhangi bir yapısal değişiklik yapılmayacaktır.

Çizelge 4.2. İşletmenin kaba yem ihtiyacı

Yaş grubu	Hayvan sayısı	Günlük gereksinim (kg/baş/gün)	Depolama süresi (gün)	Toplam (kg)
Sağmal inek	20	6	180	21,600
Kurudaki inek	4	1.6	180	1,152
Dana-düve	17	1.2	180	3,672
			Toplam	26,424

4.1.5. Modernizasyon Çalışmaları Metraj ve Keşif Hesapları

Modernizasyon için yapılacak olan imalatlar ve metrajları aşağıda hesaplanmıştır.

Yıkım İşleri: Yeterli havalandırma koşullarının sağlanması amacıyla pencere işleri için, yapıya insan ve hayvan giriş çıkış trafiğini sağlamak amacıyla da için kapı işlerinde projede belirtilen özellik ve ebatlarda yıkım işleri yıkım işleri yapılacaktır. Bu işler için Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından hazırlanan 18.182 No'lu "Patlayıcı madde kullanmadan kireç ve melez harçlı kargir inşaatın yıkılması (m^3)" tanımlı imalat esasları uygulanacaktır.

Modernizasyon için yapılması gereken yıkım işleri;

2.80 m × 4.20 m × 0.20 m = 2.352 m^3 (Duvar Yıkımı)

2.80 m × 7.00 m × 0.20 m = 3.92 m^3 (Duvar Yıkımı)

(1.00 m × 0.80 m × 0.20 m) × 15adet = 2.40 m^3 (Yeni Yapılacak Pencereler İçin)

(1.50 m × 2.00 m × 0.20 m) × 3 adet = 1.80 m^3 (Kapı Boşluğu)

(1.00 m × 2.00 m × 0.20 m) × 2 adet = 0.80 m^3 (Kapı Boşluğu)

$\sum$ = 2.352 + 3.92 + 2.40 + 1.80 + 0.80 = 11.272 $m^3 \cong$ 11.30 m^3'tür.

Duvar Yapım İşleri: Mevcut yapıdaki pencere boşluklarının kapatılması, yeni ara bölmelerin yapılması ve gerekli olan tamirat işerinin yapılması amacıyla Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından hazırlanan 04.016/C02 ve Y.18.110/01C10 No'lu ve "190 × 135 × 190 mm yatay delikli tuğla (ad)" , "20 cm kalınlığındaki teçhizatsız gazbeton duvar blokları ile duvar yapılması (gazbeton tutkalı ile) (m^2)" tanımlı imalat esasları uygulanacaktır.

Modernizasyon için yapılması gereken 04.016/C02 No'lu imalat;

(0.80 m × 0.80 m) × 7adet = 4.48 m^2 (Eski Pencere Boşluklarına)

(0.80 m × 0.90 m) × 3 adet = 2.16 m^2 (Eski Pencere Boşluklarına)

(0.80 m × 0.67 m) × 2 adet = 1.072 m^2 (Eski Pencere Boşluklarına)

(0.80 m × 0.70 m) × 2 adet = 1.12 m^2 (Eski Pencere Boşluklarına)

4.20 m × 2.80 m = 11.76 m^2 (Yeni Yapılacak)

(2.30 m × 1.50 m) × 6 adet = 20.70 m^2 (Yeni Yapılacak)

(7.00 m × 2.80 m) × 2 adet = 39.20 m^2 (Yeni Yapılacak)

5.90 m × 2.80 m = 16.52 m^2 (Yeni Yapılacak)

$\sum$ = 4.48 + 2.16 + 1.072 + 1.12 + 11.76 + 20.70 + 39.20 + 16.52 = 97.012 $m^2 \cong$ 100 m^2

1 m^2 alan için gerekli olan 190×135×190 yatay delikli tuğla sayısı;

1 m^2 / (0.19 m × 0.19 m) = 27.70 $\cong$ 28 adet

O halde 100 m^2 alan için gerekli olan sayı;

100 × 28 = 2800 adet'tir.

Modernizasyon için yapılması gereken Y.18.110/01C10 No'lu imalat;

(1.45 m × 2.80 m) – (1.00 m × 2.00 m) = 2.06 m^2 (Yeni Yapılacak)

(1.00 m × 2.80 m) – (1.00 m × 2.00 m) = 0.80 m^2 (Yeni Yapılacak)

$\sum$ = 2.06 + 0.80 = 2.86 m^2 $\cong$ 3 m^2'dir.

Kapı ve Pencere İmalatları**:** Projesinde ebat ve özellikleri gösterilmiş olan kapı ve pencere imalatları için Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından hazırlanan Y.23.241 No'lu ve "Plastik doğrama imalatı yapılması ve yerine konulması (sert PVC doğrama profillerinden her çeşit kapı, pencere, kaplama ve benzeri imalat) (kg)" tanımlı imalat esasları uygulanacaktır.

Modernizasyon için yapılması gereken Y.23.241 No'lu imalat;

15 adet 100×80 PVC Pencere için;

[(1.00m +0.80m) × 2] × 15adet = 54 m-tül (Pencere Kasası)

Yaklaşık olarak 54 m-tül pencere kanadı geleceğinden toplamda;

$\sum$ = 54 + 54 = 108 m-tül.

Pencere imalatları için 1m-tül PVC'nin contaları ve fitilleri de dahil olmak üzere yaklaşık olarak 1.50 kg gelir. O halde pencereler için gerekli olan PVC,

108 × 1.50 = 162 kg

7 adet 100×200 PVC Kapı için;

[(1.00 m + 2.00 m) × 2] × 7 adet = 42 m-tül (Kapı Kasası)

Kapı imalatları için 1m-tül PVC kapı kasası için contaları, fitilleri ve kapı kanadı da dahil olmak üzere yaklaşık 3.97 kg katsayı olarak kullanılabilir. O halde gerekli olan PVC,

42 × 3.97 = 166.74 kg PVC gereklidir.

4 adet 150×200 PVC kapı için;

[(1.50 m + 2.00 m) × 2] × 4 adet = 28 m-tül (Kapı Kasası)

28 × 3.97 = 111.16 kg PVC gereklidir.

1 adet 120×200 PVC Kapı için;

[(1.20 m + 2.00 m) × 2] × 1 adet = 6.40 m-tül (Kapı Kasası)

6.40 × 3.97 = 25.41 kg PVC gereklidir.

Kapı ve pencereler için gerekli olan toplam PVC,

$\sum$ = 162 + 166.74 + 111.16 + 25.41 = 465.31 kg'dır.

Sıva Yapım İşleri**:** Seramik yapılacak olan alanlara, 4.1.5.2 başlık adı altında hesaplamaları yapılmış olan duvar imalatlarına (çift yüzey) ve tamirat için gerekli görülen yerlere sıva yapılacaktır. Bu imalat için Çevre ve Şehircilik Bakanlığının hazırlamış olduğu Y.27.501/04, Y.27.501/02 No'lu ve "250/350 kg çimento dozlu kaba ve ince harçla serpme (çarpma) sıva yapılması (m^2)" , "200/250 kg kireç/çimento karışımı kaba ve ince harçla sıva yapılması (iç cephe sıvası) (m^2)" tanımlı imalat esasları uygulanacaktır.

Modernizasyon için yapılması gereken sıva imalatları;

4.1.5.2 bölümünde hesaplamaları yapılan duvarların iki yüzüne de sıva yapılması gerekeceği düşünülürse;

190×135×190 Yatay Delikli Tuğla için,

100 m^2 × 2 yüz = 200 m^2

20 cm Kalınlığında Gazbeton için,

3 m^2 × 2 yüz = 6 m^2

Yeni yapılacak olan duvarlar için toplam sıva metrajı,

200 + 6 = 206 m^2'dir.

Seramik yapılacak olan duvarlarda hem seramik terazisinin sağlanması açısından hem de seramik ömrünü uzatmak için mevcut sıvanın üzerine düzeltmek amacıyla sıva yapılacaktır (Sadece Y.27.501/02 pozu uygulanacaktır).

[2 adet × (13.65 m × 1.80 m)] + (4.45 m × 1.80 m) = 57.15 m^2

[(15.92 m × 1.8 0m) × 2 adet] + [(5.90 m × 1.80 m) × 2 adet] + (7.00 m × 1.80 m) = 91.15 m^2

Tamirat amacıyla yapılacak olan sıva metrajı,

57.15 + 91.15 = 148.30 m^2'dir.

O halde;

$\sum Y.27.501/04$ = 206 m^2'dir.

$\sum Y.27.501/02$ = 206 + 148.30 = 354.30 $\cong$ 355 m^2'dir.

Seramik Yapım İşleri: Buzağı ahırında ve sağımhanede hijyen unsurlarının sağlanması ve temizlik işlerinin kolay yürürtülebilirliği açısından bu mahallerin duvarları seramik yapılacaktır. Yapılacak olan seramik işleri Çevre ve Şehircilik Bakanlığının hazırlamış olduğu Y.26.006/305 No'lu ve "(25 × 33 cm) veya (25 × 40 cm) anma ebatlarında, her türlü desen ve yüzey özelliğinde, 1. kalite, beyaz seramik duvar karoları ile 3 mm derz aralıklı duvar kaplaması yapılması (karo yapıştırıcısı ile) (m^2)" tanımlı imalat esaslarına dikkat edilerek yapılacaktır.

Modernizasyon için gerekli olan Y.26.006/305 imalatı;

4.1.5.4. bölümünde Y.27.501/02 pozunun uygulanacağı tüm yerlerin seramik olacağı bilindiğine göre toplam seramik imalatı,

$\sum$ = 355 m^2'dir.

Sağımhane Yemlik Yapılması: Sağımhanede yemlik yapımı için Çevre ve Şehircilik Bakanlığının belirlemiş olduğu 04.016/C01, 04.486/001 No'lu ve "190 × 85 × 190 mm yatay delikli tuğla(ad)", "İnorganik bağlayıcı, hazır (fabrikasyon), kaba/ince sıva harcı (t 1, w 1, cs 1) (TS EN 998-1) (m^3)" tanımlı imalat esasları uygulanacaktır.

Modernizason için yapılması gereken sağımhane yemleme yeri yapımı için gerekli olan imalatlar 04.016/C01 (190×85×190 Yatay Delikli Tuğla) için,

[(0.2 m × 11 m) × 2 adet] + [(0.55 m × 0.50 m) × 2 adet] = 4.95 m^2 ≅ 5 m^2

1 m^2 duvar için 28 adet tuğla gerektiği bilindiğine göre,

5 × 28 = 140 adet'tir.

04.486/001 (Hazır Sıva) için yapılacak olan tuğlanın çift yüzeyinin de 3 cm kalınlığında sıvanacağı düşünülürse,

5 m^2 × 0.03 m × 2 yüz = 0.30 m^3'tür.

Pencere İç ve Dış Merkez Sıva İmalatları: Pencere iç ve dış merkez sıva imalatları için çerçeve kenarlarından 10 cm dışarı çıkılarak Milli Savunma Bakanlığının Hazırlamış Olduğu MSB.605 No'lu ve "Pencere ve balkon kapısı iç ve dış merkez sıvası yapılması" tanımlı imalat esasları dikkate alınarak yapılacaktır. Modernizasyon için yapılması gereken MSB.605 No'lu imalat;

{[(0.10 m + 0.80 m) × 2] × 15 adet } × 0.10 m = 5.4 m^2'dir.

Ahşap Çatı Sökülmesi: Mevcut yapıda yetersiz olan havalandırmanın optimum sınırlarda tutulması açısından mahya üzerinde havalandırma açıklığı oluşturulacaktır. Bunun için Çevre ve Şehircilik Bakanlığının hazırlamış olduğu 18.194 No'lu ve "Her türlü ahşap çatı sökülmesi (m^2)" tanımlı imalat uygulanacaktır. Modernizasyon için gerekli olan

mahya açıklığının sağlanması için uygulanacak 18.194 No'lu imalat;

0.16 m × (27 m + 14 m) = 6.56 m^2'dir.

Ahşap Oturtma Çatı Onarımı: Yukarıda hesaplamaları yapılmış olan mahya açıklığının sağlamlığının sağlanması amacıyla ek olarak Milli Savunma Bakanlığının hazırlamış olduğu MSB.135 ve "Ahşap oturma çatı onarımı yapılması (m^2)" tanımlı imalat esasları açıklık boyunca uygulanacaktır. Modernizasyon için gerekli olan MSB.135 imalatı;

Kesitten bakıldığında her kiriş üstü için,

2 adet 10×10×130 ahşap direk

2 adet 5×10×110 ahşap direk gereklidir.

(X) ekseni boyunca 5 adet (Z) ekseni boyunca 9 adet kiriş olmak üzere toplam 14 adet kiriş mevcuttur. O halde,

14 × 2 = 28 adet 10×10×130 Ahşap Direk

14 × 2 = 28 adet 5×10×110 Ahşap Direk gerekecektir.

10×10×130 Ahşap Direk için;

(0.1 m ×0.1 m × 1.30) × 28 adet = 0.364 m^3

5×10×110 Ahşap Direk için,

(0.05 m × 0.1 m × 1.10 m) × 28 adet = 0.154 m^3

$\sum$ = 0.364 + 0.154 = 0.518 m^3'tür.

Mahya Açıklığının Üzerine Çatı Örtüsü Yapılması: Çatı da oluşturulan mahya açıklığı üzerine Çevre ve Şehircilik Bakanlığının hazırlamış olduğu 18.241 No'lu ve "Ahşap çatı üzerine 0.50 mm kalınlıkta sıcak daldırma galvanizli oluklu/trapez sac ile çatı örtüsü yapılması (m^2)" tanımlı çatı örtüsü imalatı uygulanacaktır. Gerekli olan 18.241 No'lu imalat;

0.16 m × (27 m + 14 m) = 6.56 m^2'dir.

Demir Borudan Korkuluk Yapılması: Sağımhane'de bulunan yemleme yerinin hemen üzerine projede gösterilen şekilde 1.5 mm kalınlığında dış çapı 50 mm olan bir boru kullanılarak korkuluk yapılacaktır. Bunun için Çevre ve Şehircilik Bakanlığının hazırlamış olduğu Y.23.220 No'lu ve "Demir borudan kaynakla korkuluk yapılması, yerine konulması (kg)" tanımlı imalat esasları uygulanacaktır. Modernizasyon için gerekli olan Y.23.220 imalatı;

1.5 mm kalınlığında dış çapı 50 mm olan bir boru için Ek Çizelge-1'deki çizelgeden 1.79 kg/m değeri alınır. Yapılacak işin uzunluğu = 10.80 m

Her 2 m'de 20 cm'lik direkler atılacağından,

(10.80/2) + 1 = 6.4 ≅ 7 direk × 0.20 m = 1.40 m direk gerekecektir.

Toplamda;

10.80 m + 1.40 m = 12.20 m direk gereklidir.

12.20 m × 1.79 kg/m = 21.84 kg'dır.

Hayvan Suluğu: Özel-1 No'lu poz olarak girilen otomatik hayvan suluğu sağımhanede olmak üzere toplamda 4 adet kullanılmıştır. Fiyatlandırma aşamasında göreceğimiz fiyat miktarları piyasadan toplanan tekliflerin ortalaması alınarak elde edilmiştir.

Buzağı Besleme Ünitesi: Özel-2 No'lu poz olarak girilen buzağı besleme üniteleri buzağı ahırında toplamda 6 adet mevcuttur. Fiyatlandırma aşamasında göreceğimiz fiyat miktarları piyasadan toplanan tekliflerin ortalaması alınarak elde edilmiştir.

Sağımhane için Ara Bölme Demirleri: Özel-3 No'lu poz olarak girilen sağımhane ara bölme demirleri projede toplamda 8 adet mevcuttur. Fiyatlandırma aşamasında göreceğimiz fiyat miktarları piyasadan toplanan tekliflerin ortalaması alınarak elde edilmiştir.

4.2. Yeni Tesis ve Binalar

Daha önce de açıklandığı üzere işletme sahibi hem daha modern bir sisteme sahip olmak hem de sahip olduğu bitişik araziyi kullanarak kapasitesini artırmak istemektedir. Bu bağlamda sağmal, genç ve kuruda hayvan ahırları söz konusu bitişik arazide yeniden projelendirilmiştir. Ayrıca gübre deposu da yeni projeye dahil edilmiştir. Gerek üreticinin talebi, gerekse de maliyeti azaltmak adına betonarme bir silaj ünitesi öngörülmemiştir. Silaj toprak üstü yığın şeklinde üretilecek, dolayısıyla herhangi bir yapıya gereksinim duyulmayacaktır.

Yeni kurulacak ahır hem çelik konstrüksiyon sundurma yapı sisteminde hem de yine çelik konstrüksiyon sera tipi yapı sisteminde projelendirilmiştir. Her iki sistemin hem maliyet analizi yapılmış hem de avantajlı ve dezavantajlı yönleri üzerinde durulmuştur. Bu bölümde yeni projelendirilecek olan bina ve tesislerin teknik özellikleri ve kapasite hesaplamaları üzerinde durulacaktır.

4.2.1. Yeni Sağmal Ahır

Yeni sağmal ahır planlanırken projelenecek barınak içinde sağmal hayvanlarla birlikte kurudaki hayvanlar, 3-6 ay ve 6-24 aylık genç hayvanlara da alan bırakılması

öngörülmüştür. Öncelikle eldeki arazi ve diğer imkanlar da dikkate alınarak işletmede barındırılabilecek maksimum hayvan sayılarının yani sürü kompozisyonun belirlenmesi gerekmektedir. Sürü kompozisyonu belirlenirken 20 sağmal hayvandan yola çıkılarak buzağı ve genç hayvan sayıları belirlenmiştir. Burada işletmenin ileriye yönelik genişleme imkanının bulunmaması dikkate alınarak şartlar oluşturulmuştur. İşletme sahibinin de görüşleri alınarak sürü kompozisyonu oluşturulmuştur. Döl verimi %80 olarak dikkate alınmış ve barındırılacak 0-3 aylık buzağı sayısının en çok 16 olabileceği hesaplanmıştır. Bu sayının yarısının erkek yarısının dişi olacağı dikkate alınırsa işletmede 0-3 aylık 8 dişi 8 erkek buzağı olacaktır. Üçüncü ay sonunda erkek buzağıların satılacağı kabul edilerek 3-6 aylık buzağı sayısı 8 olarak belirlenmiştir. İşletme düve satışı yapmayı planlamaktadır dolayısıyla 6-24 ay yaş grubunda 8 düve olacağı öngörülmüştür.

Buzağılar için alan gereksinimi hesaplanırken 0-2 aylık buzağıların bireysel bölmelerde, 2-3 aylık buzağıların grup bölmesinde, 3-6 aylık ve 6-24 aylık düvelerin ise genç hayvan ahırında yani yeni inşa edilecek barınakta barındırılacağı dikkate alınmıştır. Yalnız gerek modernize edilecek buzağı ahırındaki mevcut imkanlar, gerekse yeni yapılacak ahırdaki mevcut alan el verdiği ölçüde çok hayvan barındırılacak şekilde kullanılmıştır. Bu bağlamda dikkate alınan hayvan sayıları ve Olgun (2016)'a göre gerekli alan miktarları Çizelge 4.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.3. Sürü kompozisyonu ve alan gereksinimleri

Yaş grubu	Hayvan sayısı	Hayvan başına gerekli dinlenme alanı (m^2/baş)	Toplam dinlenme alanı gereksinimi (m^2)	Hayvan başına gerekli gezinme alanı (m^2/baş)	Toplam gezinme alanı gereksinimi (m^2)	Hayvan başına gerekli yemleme alanı gereksinimi (m^2/baş)	Toplam yemleme alanı gereksinimi (m^2)
0-2 ay*	6	2.0	12				
2-3 ay**	10	1.5	15				
3-6 ay	8	3.0	24	3	24	1.0	8
6-24 ay	8	4.0	32	4	32	1.8	14
Sağmal	20	5.0	100	5	100	1.9	38
Kuruda	4	5.0	20	5	20	1.9	8

* Bireysel bölmeler, ** Grup bölmesi

Yeni sağmal ahır serbest ahır sisteminde planlanmıştır. Arazinin şekli ve mevcut binalarla konumu da dikkate alınarak serbest ahırın gezinme alanı güney-batı'ya bakacak şekilde konumlandırılmıştır. Yeni halinde sağımhane olarak kullanılacak üniteyle yeni sağmal ahır arasında sığırların sağıma gidiş dönüşlerinde trafiği düzenleyecek geçitler oluşturulmuştur. Yeni ahır yukarıda da açıklandığı üzere hem geleneksel çelik konstrüksiyon sistem, hem de sera tipi yapı sistemi olarak ayrı ayrı projelendirilmiştir. Aşağıda her iki sistemin yapısal özellikleri, metrajı ve keşfi ayrı ayrı ele alınacaktır.

4.2.1.1. Çelik Konstrüksiyon

Çelik konstrüksiyon yapı tasarlanırken daha önceden tespitleri yapılmış olan arazi yapısı, iklim koşulları, işletme sahibinin istekleri, hayvan isteklerinin optimum düzeyde tutulması, işetme kolaylığı gibi parametreler göz önünde bulundurularak en ekonomik şekilde tasarımın yapılmasına dikkat edilmiştir. Tüm bu şartlar sonucunda ise hakim rüzgar yönünden gelecek olan zararlı hava akımını kesebilecek şekilde 706.42 m^2 oturum alanına sahip kısmen açık ve serbest ahır sisteminde projelenmiştir.

Yapının tabanı dinlenme alanında; sıkıştırılmış zemin üstüne sıkıştırılmış dolgu malzemesi üstünde grobeton, gezinme alanında; sıkıştırılmış zemin üzerinde sıkıştırılmış dolgu malzemesi ve yemleme alanında; sıkıştırılmış zemin üzerine sıkıştırılmış toprak üzerinde grobeton olacak şekilde tasarlanmıştır. Sıkıştırılmış zemin, sıkıştırılmış dolgu malzemesi ve grobeton kalınlıkları Ek'te bulunan projede verilmiştir. Grobeton alanlar Ø 6.5'lik nervürlü hazır çelik hasır kullanılarak kuvvetlendirilmiştir. Ayrıca dinlenme alanlarındaki demir kolonlar için üst kotu beton seviyesinin 15 cm altında kalacak şekilde 80 cm×50 cm ebatlarında pabuçlar, demir direkler içine gömülecek şekilde tasarlanmıştır.

Hakim rüzgar yönünden gelecek olan zararlı hava akımını önlemek amacıyla bu yöndeki cephe 190 mm×135 mm×190 mm ebatlı yatay delikli tuğlalar üzerine çift yüzeye sıva olacak şekilde 3.25 m yükseklikte tasarlanmıştır.

Gerek sağımhane ile yeni yapı arasında bulunan gerekse yeni yapı içerisinde bulunan demir çitler baba direkler 2" ve yatay elemanlar 1" boru profillerle yerden 20 cm boşluk bırakılarak toplamda 1.70 cm yüksekliğinde imal edilecektir.

Yeni yapıda bulunan demir kapılar hazır demir kapı yerine yine aynı ihtiyaçları karşılayabilecek şekilde dikeylerde 2" ve yataylarda 1" boru profiller kullanılarak imal edilecektir.

Çatı trapez kesitli olup galvaniz oluklu sac kullanılacak şekilde, 100 mm×100 mm×4 mm ebatlı çelik kutu profil kolonlara oturtulan 40 mm×100 mm×2 mm çelik kutu profil

kirişler yardımıyla imal edilecektir. Çelik konstrüksiyon sistemin model görüntüsü Şekil 4.3'te verilmiştir.



Şekil 4.3. Çelik konstrüksiyon modellemesi

Hafriyat İşleri: Düzensiz arazi yapısı nedeniyle yapılan ölçümler sonucunda ortalama 1.2 m derinliğe inecek şekilde hafriyat yapılacağı tespit edilmiştir. Bu iş için Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın hazırlamış olduğu Y.15.001/1A No'lu ve "Makine ile yumuşak ve sert toprak kazılması (serbest kazı) (m^3)" tanımlı imalat esasları dikkate alınacaktır. O halde gerekli olan hafriyat miktarı;

33.80 m × 20.90 m = 706.42 m^2 (Hafriyat Yapılacak Alan)

706.42 m^2 × 1.20 m = 847.70 m^2'tür.

Dolgu ve Tesviye İşleri: Hafriyatı yapılan alana 15 cm'lik bir dolgu yapılıp arkasından bu dolgunun tesviye ve sıkıştırma işlemleri uygulanacaktır. Bu imalat için Çevre ve Şehircilik bakanlığının hazırlamış olduğu Y.15.140/04 No'lu ve "Çakıl temin edilerek, makine ile serme, sulama ve sıkıştırma yapılması (m^3)" tanımlı imalat esasları uygulanacaktır. Yapılacak olan Y.15.140/04 No'lu imalat;

706.42 m^2 × 0.15 m = 105.96 m^3'tür.

Kalıp, Demir ve Beton İmalatları: Yapılacak olan kalıp imalatları için Çevre ve Şehircilik bakanlığının hazırlamış olduğu Y.21.001/02 No'lu ve "Ahşaptan düz yüzeyli beton ve betonarme kalıbı yapılması (m^2)" tanımlı imalat esasları uygulanacaktır.

Yapılacak olan demir imalatları için Çevre ve Şehircilik Bakanlığının hazırlamış olduğu Y.23.010 No'lu ve "Nervürlü çelik hasırın yerine konulması 1,500-3,000 kg/m^2 (3,000 kg/m^2 dahil) (ton)" tanımlı imalat esasları uygulanacaktır.

Yapılacak olan beton imalatları için Çevre ve Şehircilik Bakanlığının hazırlamış olduğu Y.16.050/13 No'lu ve "Beton santralinde üretilen veya satın alınan ve beton pompasıyla basılan, C 16/20 basınç dayanım sınıfında, gri renkte, normal hazır beton dökülmesi (beton nakli dahil) (m^3)" tanımlı imalat esasları uygulanacaktır.

Yapılacak olan Y.21.001/02, Y.23.010 ve Y.16.050/13 No'lu imalatlar projede gösterilen detaylara uygun şekilde aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

(706.42 m^2 × 0.15 m) – (6.70 m × 28.80 m × 0.15 m) = 77.02 m^3 (Gerekli beton-Y.16.050/13)

77.02 m^3 / 0.15 m = 513.47 m^2 (Kalıp-Y.21.001/02)

Ø 6.5 nervürlü çelik hasır için Ek Çizelge 2'deki çizelge kullanılarak hesap yapılırsa,

513.47 m^2 × 0.26 kg/m^2 = 133.50 kg = 0.1335 ton (Y.23.010)

Duvar ve Ara Bölme İmalatları: Tasarlanan projede hakim rüzgar yönünden gelecek olan zararlı hava akımını engellemesi ve hayvanlar arasındaki gruplaşmayı sağlamak amacıyla yapılması gereken ara bölmeleri Çevre ve Şehircilik Bakanlığının hazırlamış olduğu 04.016/C02 No'lu ve "190 × 135 × 190 mm yatay delikli tuğla (ad)" tanımlı imalat esasları uygulanacak şekilde proje edilmiştir.

Yapılması gereken 04.016/C02 No'lu imalatlar;

3.25 m × 30 m = 97.50 m^2 (hakim rüzgar yönündeki duvar)

(6.70 m × 3.25 m) × 5 adet = 109 m^2 (Yan duvarlar)

$\sum$ = 97.50 + 109 = 206.50 m^2

$1m^2$ alan için 28 adet tuğla kullanıldığına göre,

28 × 206.50 = 5782 adettir.

Sıva İmalatları: Yapılacak olan duvar imalatlarının çift yüzeyine de sıva yapılacaktır. Yapılacak olan bu sıva imalatlarında Çevre ve Şehircilik Bakanlığının hazırlamış olduğu Y.27.501/04 , Y.27.501/02 No'lu ve "250/350 kg çimento dozlu kaba ve ince harçla serpme (çarpma) sıva yapılması (m^2)" , "200/250 kg kireç/çimento karışımı kaba ve ince harçla sıva yapılması (iç cephe sıvası) (m^2)" tanımlı imalat esasları uygulanacaktır. Yapılacak olan sıva imalatları;

Tuğla yapılan alanın ön ve arka yüzeyleri sıvanacağından dolayı,

206.50 m^2 × 2 yüz = 413 m^2'dir.

Boru Profillerle Demir Çit Yapılması: 4.2.1.1 konu başlıklı bölümde bahsedildiği üzere yeni ahır sağımhane arası ve yeni ahır içinde yapılacak olan çitler için baba direkler 2" ve yataylar 1" olacak şekilde boru profiller ile imal edilcektir. Bu imalat için Çevre ve Şehircilik Bakanlığının hazırlamış olduğu 201.205 No'lu ve "Dikişli galvanizli çelik boru 1" Ø 25 ortalama dış çap 33.7/3.25 mm" ve 201.208 No'lu "Dikişli galvanizli çelik boru 2" Ø 50 ortalama dış çap 60.3/3.65 mm" tanımlı imalat esasları uygulanacaktır.

Yapılması gereken 201.205 ve 201.208 No'lu imalatlar;

Sağımhane ve yeni ahır arası için,

(14.75 + 6.93 + 6.03 + 13.20 + 4.32 + 4.70 + 8.14 + 4.70) = 61.86 m $\cong$ 62 m

62 / 2 = 31 aralık ve 31+1 = 32 baba direği olacaktır

O halde;

32 adet 1.80 m uzunluğunda 2" boru = 57.6 m (201.208)

31 × 3 = 93 adet 2 m uzunluğunda 1" boru = 186 m (201.205)

Yeni ahır için,

(5.70 + 7.20 + 7.20 + 7.20 + 7.20) = 34.50 m $\cong$ 36 m

36 / 2 = 18 aralık ve 18+1=19 adet baba direği olacaktır,

O halde;

19 adet 1.80 m uzunluğunda 2" boru = 34.2 m (201.208)

18 × 4 =72 adet 2 m uzunluğunda 1" boru = 144 m (201.205)

Toplamda;

$\sum 2'' = 57.6 + 34.2 = 91.8$ m

$\sum 1'' = 186 + 108 = 330$ m

Demir Kapı İmalatı: 4.2.1.1. konu başlığında belirtildiği gibi yeni yapı içinde bulunan demir kapılar aynı konu başlığı altındaki özellikleri sağlayacak şekilde Çevre ve Şehircilik Bakanlığının hazırlamış olduğu 201.205 ve 201.208 imalat esasları dikkate alınarak imal edilecektir.

150×100 demir kapı için,

3 adet 2" 1.00 m'lik boru profil

3 adet 1" 1.50 m'lik boru profil

2 adet 150×100 demir kapı olduğundan,

6 adet 1.00m'lik 2" boru = 6m

6 adet 1.50m'lik 1" boru = 9m

200×100 demir kapı için,

3 adet 2” 1.00 m’lik boru

3 adet 1” 2.00 m’lik boru

4 adet 200×100 demir kapı olduğundan,

12 adet 1.00m’lik 2” boru = 12m

12 adet 2.00m’lik 1” boru = 24m

Toplamda;

$\sum$ 2” boru = 6+12 = 18 m

$\sum$ 1” boru = 9+24 = 33 m

Çatı ve Taşıyıcı Sistem İmalatları: Çatı ve taşıyıcı sistem imalatları hakkındaki genel özellikler 4.2.1.1. konu başlığı altında bahsedilmiştir. İleride görecek olduğumuz fiyatlandırma kısmında bu imalata ait herhangi bir kurumun hazırlamış olduğu birim fiyat olmadığından piyasadan toplanılan fiyatların ortalaması alınarak ÖZEL-1 Nolu imalat olarak hazırlanmıştır ve fiyatlandırma çatı alanına göre yapılmıştır. ÖZEL-1 No’lu imalat metrajı;

Trapez Kesitli Çatı Alanı = 9 m × 28.80 m = 259.20 m^2’dir.

Otomatik Hayvan Suluğu: Projede ÖZEL-2 No’lu imalat olarak hazırlanan otomatik hayvan suluğu toplamda 15 adet olup piyasadan toplanan fiyatların ortalaması alınarak fiyat cetveline eklenmiştir.

Yemleme Alanı Taşıyıcı Sistem ve Çatısı: Yemleme alanı taşıyıcı sistemi için her 2 m’de 2.20 m uzunluğunda 201.208 poz No’lu 2”lik borular dikey olarak ve yatayda yemleme alanı uzunluğu boyunca 201.205 poz No’lu 1”lik boru profiller kullanılacaktır. Kullanılan her dikeyin kafa kısmına 1.00 m ve 0.60 m 2” lik parça boru profillerle trapez kesitli çatı oluşturmak için destek yapılacaktır. Daha sonra yapılacak olan bu desteklere ek olarak Çevre ve Şehircilik Bakanlığının hazırlamış olduğu 18.257 No’lu ve “Çelik veya ön yapımlı betonarme kiriş üzerine 0.50 mm kalınlıkta sıcak daldırma galvanizli oluklu/trapez sac ile çatı örtüsü yapılması. “ tanımlı imalatı yapabilmek için takviye olarak 20×40×1 ebatlı kutu profillerle Çevre ve Şehircilik Bakanlığının hazırlamış olduğu Y.23.176 poz No’lu ve “Lama ve profil demirlerden çeşitli demir işleri yapılması ve yerine konulması” tanımlı imalat esasları uygulanarak yemleme alanı uzunluğu boyunca takviye yapılacaktır.

O halde;

Yaklaşık 30m uzunluğa; 30 / 2 = 15 + 1 = 16 adet dikey gereklidir.

16 × 2.20 = 35.2 m 2”lik boru (201.208)

1 direk için 1.60 m 2” parça boru profile ihtiyaç olduğundan

16 direk için = 1.60 × 16 = 25.60 m 2” boru gerekecektir. (201.208)

Dikeyler arasına çift sıra 1”lik boru profil atılacaktır;

2 adet 28.8 m uzunluğunda 1” boru = 57.6 m 1” boru profil gerekir.(201.205)

Takviye elamanı olarak;

3.20 + 3.20 + 28.8 + 28.8 + 28.8 = 92.8 m kutu profil

20×40×1 ebatlı kutu profil için birim ağırlık = 0.92 kg/m’dir

92.8 × 0.92 = 85.38 kg kutu profil gereklidir.(Y.23.1176)

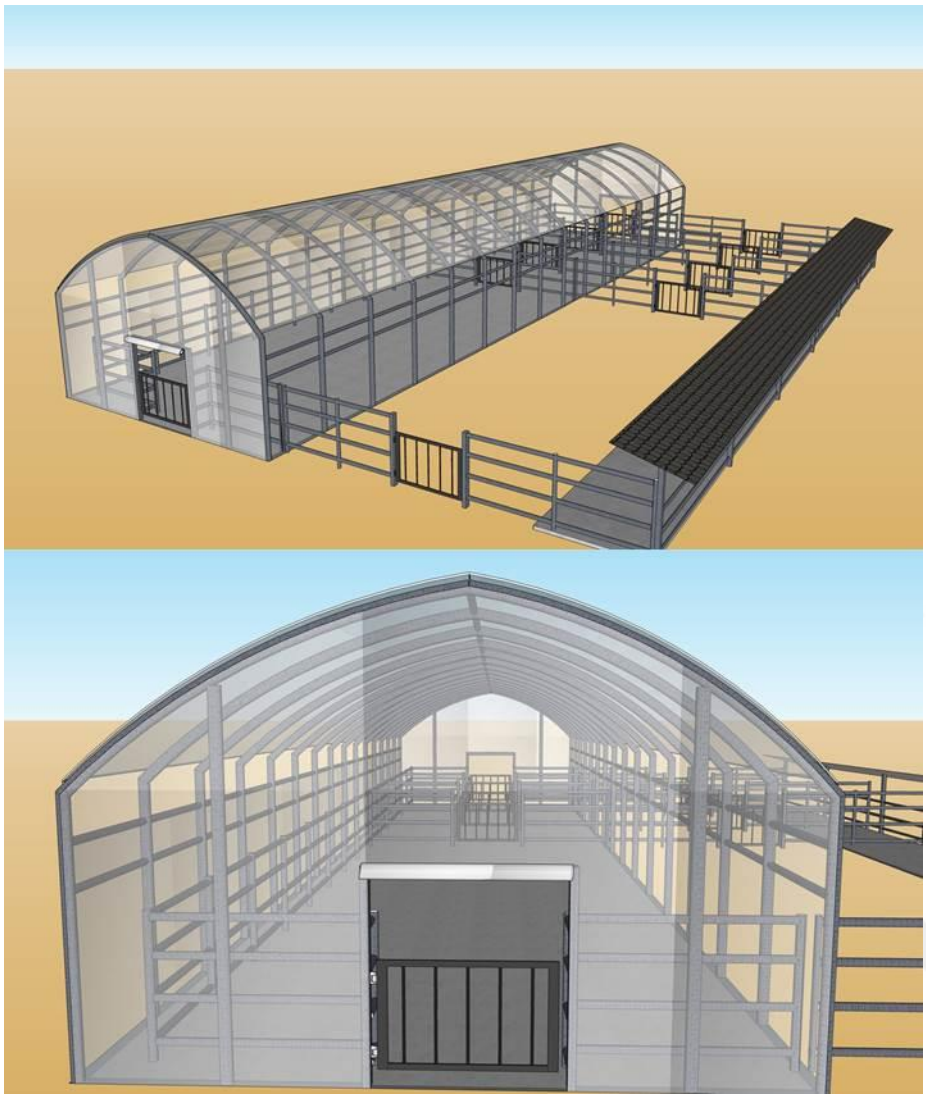
Galvanizli oluklu çatı örtüsü = 3.20 m × 28.8 = 92.16 m^2 (18.257)

4.2.1.2. Sera Tipi Sistem

Çelik konstrüksiyona alternatif olarak tasarlanan sera tipi sistem de arazi yapısı, iklim koşulları, işletme sahibinin istekleri, hayvan isteklerinin optimum düzeyde tutulması ve işletme kolaylığı gibi parametreler göz önüne alınarak 758.64 m^2 oturum alanına sahip olacak şekilde projelendirilmiştir. Sera tipi sistem, taşıyıcı olarak boru profilden oluşan kolon, kirişler ve kemerler ile tasarlanmıştır.

Tabanı sıkıştırılmış zemin üzerinde dolgu malzemesi ve üzerine grobeton olacak şekilde tasarlanmıştır. Özellikle hakim rüzgar yönünden gelen zararlı hava akımını kesmesi açısından bu yöndeki cephenin ve yan cephelerin kapatılması için çatı örtüsünde de kullanılacak olan polivinil malzeme kullanılmıştır (Şekil 4.4).

Cephelerde kullanılan polivinil malzemenin hayvanlara olumsuz etkilerini önlemek için dinlenme alanı içerisinde cephelere 50 cm uzaklıkta 1.70 m yüksekliğinde çitler yapılacaktır.



Şekil 4.4. Sera tipi sistem modellemesi

Hafriyat İşleri: Düzensiz arazi yapısı nedeniyle yapılan ölçümler sonucunda ortalama 1.2 m derinliğe inecek şekilde hafriyat yapılacağı tespit edilmiştir. Bu iş için Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın hazırlamış olduğu Y.15.001/1A No'lu ve "Makine ile yumuşak ve sert toprak kazılması (serbest kazı) (m^3)" tanımlı imalat esasları dikkate alınacaktır. Yapılması gereken Y.15.001/1A No'lu imalat;

34.8 m × 21.8 m = 758.64 m^2 (hafriyat yapılacak alan)

758.64 m^2 × 1.20 m = 910 m^3'tür.

Dolgu ve Tesviye İşleri: Hafriyatı yapılan alana 15 cm'lik bir dolgu yapılıp arkasından bu dolgunun tesviye ve sıkıştırma işlemleri uygulanacaktır. Bu imalat için Çevre ve Şehircilik bakanlığının hazırlamış olduğu Y.15.140/04 No'lu ve "Çakıl temin edilerek, makine ile serme, sulama ve sıkıştırma yapılması (m^3)" tanımlı imalat esasları uygulanacaktır. Yapılacak olan Y.15.140/04 No'lu imalat;

910 m^2 × 0.15 m = 136.5 m^3

Kalıp, Demir ve Beton İmalatları: Yapılacak olan kalıp imalatları için Çevre ve Şehircilik bakanlığının hazırlamış olduğu Y.21.001/02 No'lu ve "Ahşaptan düz yüzeyli beton ve betonarme kalıbı yapılması (m^2)" tanımlı imalat esasları uygulanacaktır.

Yapılacak olan demir imalatları için Çevre ve Şehircilik Bakanlığının hazırlamış olduğu Y.23.010 No'lu ve "Nervürlü çelik hasırın yerine konulması 1,500-3,000 kg/m^2 (3,000 kg/m^2 dahil) (ton)" tanımlı imalat esasları uygulanacaktır.

Yapılacak olan beton imalatları için Çevre ve Şehircilik Bakanlığının hazırlamış olduğu Y.16.050/13 No'lu ve "Beton santralinde üretilen veya satın alınan ve beton pompasıyla basılan, C 16/20 basınç dayanım sınıfında, gri renkte, normal hazır beton dökülmesi (beton nakli dahil) (m^3)" tanımlı imalat esasları uygulanacaktır.

Yapılacak olan Y.21.001/02, Y.23.010 ve Y.16.050/13 No'lu imalatlar projede gösterilen detaylara uygun şekilde aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

Barınma alanı ve Yemleme alanı beton olacağından sadece bu kısımlar kalıp döşenecektir.

223.5 m^2 + 72 m^2 = 295.5 m^2 kalıp imalatı olacaktır (Y.21.001/02).

Ø 6.5 nervürlü çelik hasır için Ek Çizelge 2 kullanılarak,

295.5 m^2 × 0.26 kg/m^2 = 76.83 kg ≅ 0.08 ton (Y.23.010)

295.5 m^2 × 0.15 m = 44.33 m^3 (Y.16.050/13)

Demir Kapı İmalatları: Sera tipi yapı içerisinde bulunan demir kapılar için 2" ve 1"lik boru profiller kullanılarak Çevre ve Şehircilik Bakanlığının hazırlamış olduğu 201.208 No'lu ve 201.205 No'lu imalat esasları dikkate alınarak imal edilecektir. Demir kapılar için dikey direkler 2" ve yatay elemanlar 1" olmak üzere boru profil kullanılacaktır.

200×100 Tek kanatlı demir kapı için,

3 adet 2" 1.00 m'lik boru = 3 m

3 adet 1" 2.00 m'lik boru = 6 m

5 adet 200×100 demir kapı olduğundan,

5 adet × 3 m = 15 m uzunluğunda 2" boru (201.208)

5 adet × 6 m = 30 m uzunluğunda 1" boru (201.205)

Barınak İçi Çit İmalatları: Cepheleri kapatmak için kullanılacak olan polivinil örtü malzemesine hayvanların temasını engellemek için barınak içerisine cephelerden 50 cm içeride 1.70 m yüksekliğinde 2" ve 1"lik boru profiler yardımıyla çitler yapılacaktır. Ayrıca barınak içerisinde bulunan ara bölmelerde aynı sistemle imal edilecektir. Bu imalatlar için Çevre ve Şehircilik Bakanlığının hazırlamış olduğu 201.208 ve 201.205

No'lu pozlar esas alınacaktır.

26 adet 1.80 m uzunluğunda 2" boru = 46.8m (201.208)

8 adet 0.50 m uzunluğunda 1" boru = 4 m

8 adet 2.40 m uzunluğunda 1" boru = 19.20 m

(14 × 4) adet 2.00 m uzunluğunda 1" boru = 112 m

8 adet 2.45m uzunluğunda 1" boru = 19.6 m

$\sum$ = 4+19.2+112+19.6 = 154.8m'lik 1" boru (201.205)

Cephe Kaplaması İmalatı: İlerde görecek olduğumuz fiyatlandırma kısmında bu imalata ait herhangi bir kurumun hazırlamış olduğu birim fiyat olmadığından piyasadan toplanılan fiyatların ortalaması alınarak ÖZEL-1 Nolu imalat olarak hazırlanmıştır ve fiyatlandırma m^2 üzerinden yapılmıştır.

(29.80 m × 2.5 m) + (2 adet × 30.5 m^2) = 135.5 m^2

Çatı ve Taşıyıcı Sistem İmalatları: Çatı ve taşıyıcı sistem için kolonlar ve kemerler 2"lik boru profiller kullanılarak, kirişler ve yatay elemanlar 1"lik boru profiller kullanılarak imal edilecektir. Ayrıca karşılıklı her kolona gergi teli atılacak ve bu gergi teli kemer birleşim noktasına başka bir gergi teliyle bağlanacaktır. Boru profillerin gerekli kısımlarındaki bağlantılar cıvata ve somunlar yardımıyla gerçekleştirilecektir. Çatı örtüsü olarak polivinil çatı örtüsü kullanılacaktır(ÖZEL-2)

Kolonlar ve Yataylar için ;

32 adet 2" 3.00 m'lik boru = 96 m

2 adet 2" 4.40 m'lik boru = 8.80 m

2 adet 2" 4.50 m'lik boru = 9.00 m

4 adet 1" 29.80 m'lik boru = 119.2 m

Çatı için;

16 adet 2" 9 m'lik boru = 144 m

3 adet 1" 29.80 m'lik boru = 89.4 m

16 adet 9 m'lik galvaniz tel = 114 m (Ø 10'luk 1 m tel 617 gram geldiğine göre) = 114 × 0.617 = 70.34 kg

9 m × 29.80 m =268.2 m polivinil kaplama

300 adet cıvata ve somun

$\sum$ 2" boru = 96+8.80+9+144 = 257.8 m

$\sum$ 1" boru = 89.4+119.2 = 208.6 m

$\sum$ Galvaniz tel = 70.34 kg

$\sum$ Polivinil örtü = 268.2 m

$\sum$ Cıvata somun = 300 ad

Otomatik Hayvan Suluğu: Projede ÖZEL-2 No'lu imalat olarak hazırlanan otomatik hayvan suluğu toplamda 15 adet olup piyasadan toplanan fiyatların ortalaması alınarak fiyat cetveline eklenmiştir.

Dinlenme Alanı Dışı Çit Yapılması: Gerek sağımhane-yeni yapı arasındaki hayvan trafiğini kontrol altına almak için gerekse avluda bulunacak olan hayvanları kontrol altında tutabilmek için 2" ve 1" lik boru profiller yardımıyla çitler yapılacaktır.

Sağımhane ve Yeni Yapı Arası;

(14.75 + 6.93 + 6.03 + 13.20 + 4.32 + 4.70 + 8.14 + 4.70) = 61.86 m $\cong$ 62 m

62 / 2 = 31 aralık ve 31+1 = 32 baba direği olacaktır

O halde;

32 adet 1.80 m uzunluğunda 2" boru = 57.6 m (201.208)

31 × 3 = 93 adet 2 m uzunluğunda 1" boru = 186 m (201.205)

Yeni Yapı İçin

(5.70 + 7.20 + 7.20 + 7.20 + 7.20) = 34.50 m $\cong$ 36 m

36 / 2 = 18 aralık ve 18+1=19 adet baba direği olacaktır,

O halde;

19 adet 1.80 m uzunluğunda 2" boru = 34.2 m (201.208)

18 × 4 =72 adet 2 m uzunluğunda 1" boru = 144 m (201.205)

$\sum$ 2" boru = 57.6 + 34.2 = 91.8 m

$\sum$ 1" boru = 186 + 144 = 330 m

Gezinme Alanı Kapı İmalatları: Bu alanda toplamda 5 adet 200×100 ebatlı demir kapı vardır. Bu kapıların imalatı için baba direkleri 2" ve yatay elemanlar 1" olmak üzere boru profil kullanılacaktır.

200×100 Tek kanatlı demir kapı için,

3 adet 2" 1.00 m'lik boru

3 adet 1" 2.00 m'lik boru

5 adet 200×100 demir kapı olduğundan,

15 adet 1.00 m'lik 2" boru = 15 m (201.208)

15 adet 2.0 0 m'lik 1" boru = 30 m (201.205)

Yemleme Alanı Çatı Sistemi: Yemleme alanı taşıyıcı sistemi için her 2 m'de 2.20 m uzunluğunda 201.208 poz No'lu 2"lik borular dikey olarak ve yatayda yemleme alanı uzunluğu boyunca 201.205 poz No'lu 1"lik boru profiller kullanılacaktır. Kullanılan her dikeyin kafa kısmına 1.00 m ve 0.60 m 2"lik parça boru profillerle trapez kesitli çatı oluşturmak için destek yapılacaktır. Daha sonra yapılacak olan bu desteklere ek olarak Çevre ve Şehircilik Bakanlığının hazırlamış olduğu 18.257 No'lu ve "Çelik veya ön yapımlı betonarme kiriş üzerine 0.50 mm kalınlıkta sıcak daldırma galvanizli oluklu/trapez sac ile çatı örtüsü yapılması" tanımlı imalatı yapabilmek için takviye olarak 20×40×1 ebatlı kutu profillerle Çevre ve Şehircilik Bakanlığının hazırlamış olduğu Y.23.176 poz No'lu ve "Lama ve profil demirlerden çeşitli demir işleri yapılması ve yerine konulması" tanımlı imalat esasları uygulanarak yemleme alanı uzunluğu boyunca takviye yapılacaktır.

O halde;

Yaklaşık 30 m uzunluğa; 30 / 2 = 15 + 1 = 16 adet dikey gereklidir.

16 × 2.20 = 35.2 m 2"lik boru (201.208)

1 direk için 1.60 m 2" parça boru profile ihtiyaç olduğundan

16 direk için = 1.60 × 16 = 25.60 m 2" boru gerekecektir (201.208)

Dikeyler arasına çift sıra 1"lik boru profil atılacaktır;

2 adet 28.8 m uzunluğunda 1" boru = 57.6 m 1" boru profil gerekir (201.205)

Takviye elamanı olarak;

3.20 + 3.20 + 28.8 + 28.8 + 28.8 = 92.8 m kutu profil

20×40×1 ebatlı kutu profil için birim ağırlık Ek Çizelge 3'ten = 0.92 kg/m'dir

92.8 × 0.92 = 85.38 kg kutu profil gereklidir.(Y.23.1176)

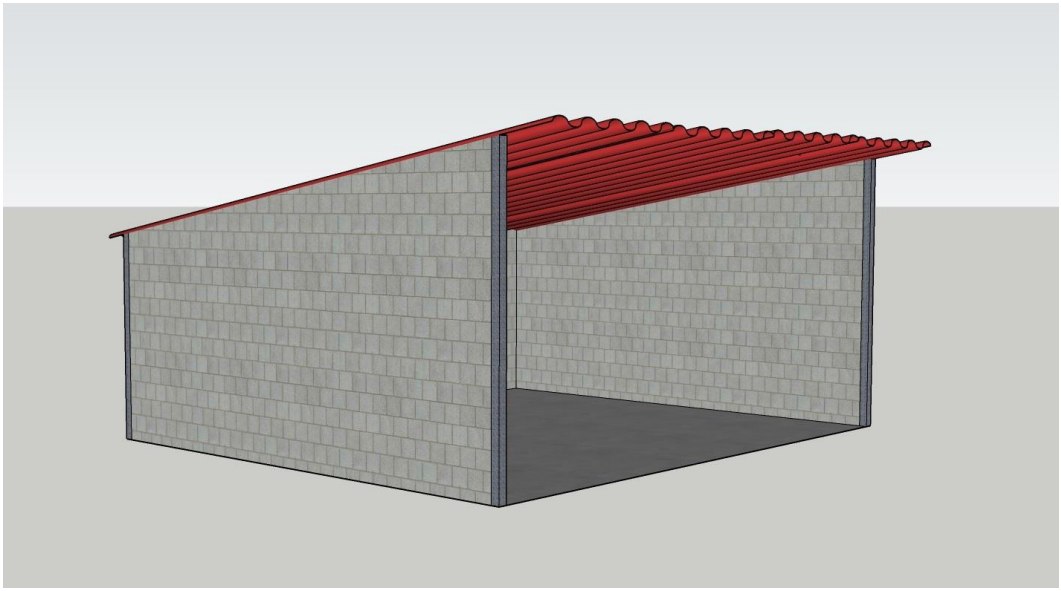
Galvanizli oluklu çatı örtüsü = 3.20 m × 28.8 m = 92.16 m^2 (18.257)

4.2.2. Gübre Deposu

İşletmede üretim boyunca ortaya çıkacak gübrenin depolanması amacıyla yine sundurma tipi çelik konstrüksiyon bir gübre deposu projelendirilmiştir (Şekil 4.5). Deponun boyutlandırılmasında yeni ahır sisteminde barındırılacak hayvanların günlük gübre üretim kapasiteleri 50 kg/baş olarak ve gübrenin birim hacim ağırlığı 975 kg/m^3 olarak dikkate alınmıştır. Hesaplama sonuçları Çizelge 4.4'te verilmiştir.

Çizelge 4.4. Gübre deposu kapasite hesapları

Günlük gübre üretimi	50	kg/baş/gün
Günlük toplam gübre üretimi	2050	kg/gün
Günlük hacim gereksinimi	2.10	m^3/gün
Depo dolum süresi	60	gün
Depolama hacim gereksinimi	126	m^3
Depo yüksekliği	3	m
Gerekli taban alanı	42	m^2



Şekil 4.5. Gübre deposu modellemesi

Hafriyat İşleri: Gübre deposunun tabanını oluşturacak zemin katmanları 10 cm sıkıştırılmış zemin üzerine 10 cm dolgu malzemesi ve en son katman olarak 10 cm grobeton olacaktır. Bu katmanları sağlayabilmek için toprağında sıkıştırma işlemleri sırasında ortalama olarak 5 cm sıkışacağını hesaba katarsak toplamda 25 cm'lik bir kazı yeterli olacaktır. Bu iş için Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın hazırlamış olduğu Y.15.001/1A No'lu ve "Makine ile yumuşak ve sert toprak kazılması (serbest kazı) (m^3)" tanımlı imalat esasları dikkate alınacaktır. Uygulanacak olan Y.15.001/1A No'lu imalat;

6 m × 7 m × 0.25 m = 10.50 m^3'tür.

Dolgu ve Tesviye İşlemleri: Bu imalat için Çevre ve Şehircilik bakanlığının hazırlamış olduğu Y.15.140/04 No'lu ve "Çakıl temin edilerek, makine ile serme, sulama ve sıkıştırma yapılması (m^3)" tanımlı imalat esasları uygulanacaktır.

10cm'lik bir dolgu işleminin olduğu yukarıda belirtilmişti. O halde uygulanması

gereken Y.15.140/04 No'lu imalat;

6 m × 7 m × 0.10 m = 4.20 m^3'tür.

Kalıp Demir ve Beton İmalatları: Yapılacak olan kalıp imalatları için Çevre ve Şehircilik bakanlığının hazırlamış olduğu Y.21.001/02 No'lu ve "Ahşaptan düz yüzeyli beton ve betonarme kalıbı yapılması (m^2)" tanımlı imalat esasları uygulanacaktır.

Yapılacak olan demir imalatları için Çevre ve Şehircilik Bakanlığının hazırlamış olduğu Y.23.010 No'lu ve "Nervürlü çelik hasırın yerine konulması 1,500-3,000 kg/m^2 (3,000 kg/m^2 dahil) (ton)" tanımlı imalat esasları uygulanacaktır.

Yapılacak olan beton imalatları için Çevre ve Şehircilik Bakanlığının hazırlamış olduğu Y.16.050/13 No'lu ve "Beton santralinde üretilen veya satın alınan ve beton pompasıyla basılan, C 16/20 basınç dayanım sınıfında, gri renkte, normal hazır beton dökülmesi (beton nakli dahil) (m^3)" tanımlı imalat esasları uygulanacaktır.

Yapılacak olan Y.21.001/02, Y.23.010 ve Y.16.050/13 No'lu imalatlar aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

10 cm'lik bir beton kalınlığı için gerekli olan kalıp;

6 m × 7 m = 42 m^2'dir

10cm'lik bir beton kalınlık için gerekli olan beton miktarı;

6 m × 7 m × 0.10 m = 4.20 m^3'tür.

Taban alanı için gerekli olan Ø 6.5 nervürlü çelik hasır için Ek Çizelge 2'deki çizelge değerleri kullanılarak hesap yapılırsa,

42 m^2 × 0.26 kg/m^2 = 10.92 kg ≅ 0.011 kg'dır

Duvar İmalatları: Şekil 4.6. ve Şekil 4.7 de görüleceği üzere gübre deposunun 3 cephesi kapalıdır. Bunun için Çevre ve Şehircilik Bakanlığının hazırlamış olduğu 04.016/C02 No'lu ve "190 × 135 × 190 mm yatay delikli tuğla (ad)" tanımlı imalat esasları uygulanacaktır. Yapılması gereken 04.016/C02 No'lu imalat;

2 adet × [(6 m × 2.5 m) + (6 m × 1 m / 2)] + (2.5 m × 7 m) = 53.5 m^2

1 m^2 için 28 adet tuğla kullanıldığı için;

28 × 53.5 = 1498 adet tuğla gereklidir.

Taşıyıcı Sistem ve Çatı Örtüsü İmalatları: Şekil 4.6 ve Şekil 4.7 de görüleceği üzere 4 adet taşıyıcı özelliğe sahip kolon vardır (70 mm×70 mm×2 mm ebatlı kutu profil). Kolonların her birinden birbirine aynı ebatlı kutu profiller uzanacak ve aradaki boşluk 25 mm × 50 mm × 2 mm ebatlı kutu profillerle desteklenecektir. Bu imalat için Çevre ve Şehircilik Bakanlığının hazırlamış olduğu Y.23.176 No'lu ve " Lama ve profil demirlerden çeşitli demir işleri yapılması ve yerine konulması (kg) " imalat esasları dikkate alınarak

uygulanacaktır.

Çatı örtüsü olarak ise Çevre ve Şehircilik Bakanlığının hazırlamış olduğu 18.257 No'lu ve "Çelik veya ön yapımlı betonarme kiriş üzerine 0.50 mm kalınlıkta sıcak daldırma galvanizli oluklu/trapez sac ile çatı örtüsü yapılması (m^2)" tanımlı imalat esasları uygulanacaktır. O halde uygulanacak olan Y.23.176 ve 18.257 No'lu pozlar;

Kolonların 20 cm'lik bir kısmı toprağa gömüleceğinden,

(4 × 0.20) + (2.5 + 2.5 + 3.5 +3.5) + (6 +6) + (7 + 7) = 38.8 m

Ek Çizelge 3'teki çizelge değerleri kullanılarak 70×70×2 ebatlı kutu profil için 4.30 kg/m değeri seçilmiştir.

38.8 m × 4.30 kg/m = 166.84 kg (kolonlar İçin)

7m uzunluğundaki kısım için 1.75 m'lik aralıklara 25×50×1 kutu profil atılacağından toplamda 3 adet 6 m uzunluğunda profil gerekecektir.

6m uzunluğundaki kısım için 2 m'lik aralıklara 25×50×1 ebatlı kutu profil atılacağından toplamda 2 adet 7 m uzunluğunda profil gerekecektir.

(3adet × 6 m) + (2 adet × 7 m) = 32 m 25×50×1 gerekecektir.

Ek Çizelge 3'ten 25×50×1 ebatlı profil için 1.15 kg/m değeri seçilir.

32 m × 1.15 kg/m = 36.8 kg (destek için)

$\sum$ = 166.84 + 36.8 =203.64 kg kutu profil gerekecektir.

Çatı örtüsü olarak kullanılacak olan trapez sac her kenardan 20 cm dışarı çıkacaktır. O halde gerekli olan 18.257 No'lu imalat;

(7 m + 0.2 m +0.2 m) × (6 m + 0.2 m +0.2 m) = 47.36 m^2'dir.

BÖLÜM 5
SONUÇ VE ÖNERİLER

Türkiye'deki süt sığırı işletmelerinin çok büyük bir kısmı 50 baştan daha az sağmala sahip küçük aile işletmeleri şeklindedir (Uzundumlu 2012). Bu işletmelerin yine çok büyük bir kısmında hayvanlar bağlı duraklı geleneksel sistemlerde barındırılmaktadır. Gerek durak boyutları gerek diğer yapısal boyutlar ve çevre denetim sistemleri hayvan ihtiyaçlarını karşılayıp işçiliği kolaylaştıracak yeterliliklere sahip değildir. Bu ise hem süt verimini ve kalitesini azaltmakta, hem de işçiliği zorlaştırarak işletmeciliği olumsuz yönde etkilemektedir. Yetersiz boyut ve sağlıksız koşullardaki duraklarda barındırılan hayvanların bu şekilde barındırılmaya devam etmesi durumunda ülkemiz süt sığırcılığının istenilen seviyelere çıkamayacağı açıktır. Dolayısıyla yeni kurulacak işletmelerde hayvan refahı ve iş gücünün etkin kullanımını sağlayacak mühendislik yaklaşımları dikkate alınmalıdır. Mevcut işletmeleri için ise genelde 3 alternatif bulunmaktadır. Bunlar; işletmedeki tüm binaları yıkarak yeniden inşa etmek, eksikliklerini gidermek amaçlı modernize etmek, ya da yetiştiricilikten vaz geçmektir. Bu noktada dikkate alınması gereken ilk 2 alternatiften hangisinin daha uygulanabilir olduğunun araştırılması gerekmektedir.

Küçük aile işletmeleri için modernizasyon genellikle durak sayılarının artırılması, başka bir yerde serbest duraklı bir ahır ve sağımhanenin inşa edilmesi şeklinde olmaktadır. İşletmelerin mevcut konumda genişlemeyi sağlayacak kadar arazisi olmayabilir. Bu durumda modernizasyon sadece mevcut yapıları kapsayacak ve yeni bina yapımına müsaade etmeyecektir. Bir diğer yaklaşımda aşamalı olarak modernizasyon çalışmalarını zamana yaymaktır (Mayer ve Kammel, 2010).

Bu çalışma kapsamında Çanakkale İli, Biga İlçesi Çeşmealtı Köyünde bulunan 10 sağmal (33 toplam) hayvana sahip bir işletmenin modernizasyon çalışması yapılmıştır. Modernizasyon çalışması kapsamında;

- Mevcut binaların iyileştirilmesi, kapasitelerinin artırılması ve farklı amaçlarla kullanılması,
- Sağmal hayvan kapasitesini artırmak amacıyla yeni bir çelik konstrüksiyon sundurma tipi serbest ahır projelendirilmesi,
- Sağmal ahırın alternatif olarak sera tipi yapı sisteminde projelendirilerek geleneksel sistemle olan maliyet farkının ortaya konması hedeflenmiştir.

Bu bağlamda modernizasyon çalışmasının bir parçası olarak değerlendirilebilecek sera tipi yapı sistemi özellikle Amerika Birleşik Devletlerinde kullanım alanı bulmuş bir alternatiftir. Bu sistem özellikle alan kısıtı olan işletmelerde, yüzey akışı ile kirlilik taşınımının problem olduğu açık sistemlerde, ileride başka bir alana taşınma planı olan işletmelerde ve daha düşük maliyetli bir barınağa sahip olmak isteyen işletmelerde alternatif olarak kullanılmaktadır.

Bu bağlamda geleneksel çelik konstrüksiyon yapı sistemiyle birlikte sera tipi sistem de projelendirilip üreticiye alternatif olarak sunulmuştur. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar ve öneriler aşağıda maddeler halinde özetlenmiştir;

EK 4'te sunulduğu üzere çeşitli yıkım, onarım, kaplama, duvar, kapı ve pencere yapımı gibi işleri içeren modernizasyon çalışmalarının maliyeti 2019 yaz dönemi fiyatları dikkate alındığında 42,440.34 TL'ye mal olduğu görülmektedir. Metraj ve keşif çalışmasının yapıldığı dönemdeki kur yaklaşık olarak 5.70 $/TL olarak dikkate alındığında modernizasyon çalışmasının bu işletme için maliyetinin 7,445.61 $ olduğu görülmüştür. Mevcut sağmal hayvan sayısının 10 olduğu dikkate alınırsa modernizasyon maliyetinin 744.56 $/sağmal olduğu görülmektedir. Proje uygulamaya geçtikten sonra sahip olunacak sağmal kapasitenin 20 olduğu düşünülürse hayvan başı maliyet 372.28 $/sağmal olacaktır.

EK 5'te sunulmuş olan keşif özeti dikkate alındığında teknik özellikleri yukarda açıklanmış olan çelik konstrüksiyon, serbest ahır olarak projelendirilen yeni sağmal ahırın maliyetinin ise 109,592.71 TL olduğu görülmektedir. Yine döviz kuru dikkate alındığında bu rakam 19,226.79 $ olarak hesaplanmıştır. Sağmal ahırın çelik konstrüksiyon yapılması durumunda mevcut ve proje sonrası koşullarda sağmal hayvan başına düşecek maliyetleri sırasıyla 1,922.70 $/sağmal ve 961.35 $/sağmal olacaktır.

Aynı kapasitede hayvan barındıracak olan sera tipi sistemin maliyeti EK 6'da sunulmuş olan keşif özetine göre 86,857.87 TL ve aynı kur dikkate alındığında 15,764.54 $ olmaktadır. Yine mevcut 10 sağmal ve modernizasyon sonrası sahip olunacak 20 sağmal hayvan sayıları dikkate alındığında bu rakamlar sırasıyla 1,576.45 $/sağmal ve 788.25 $/sağmal olarak karşımıza çıkmaktadır.

Sadece yeni ahır maliyetleri dikkate alındığında sera tipi sistem olarak yapılan aynı boyutlardaki ahırın geleneksel çelik konstrüksiyon ahıra göre yaklaşık olarak %20 daha ucuza mal edildiği görülmektedir.

İşletmenin mevcut halinde olmayıp modernizasyon çalışmasıyla birlikte projelenen gübre deposuna ait keşif özeti EK 7'de sunulmuştur. Gübre deposunun maliyeti 6,968.76 TL ya da dolar kuru dikkate alındığında 1,222.59 $ olarak belirlenmiştir. Yine mevcut ve

proje sonrası sahip olunacak 10 ve 20 sağmal hayvan kapasitelerine göre birim maliyet sırasıyla 122.26 $/sağmal ve 61.13 $/sağmal olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bütün maliyetler (modernizasyon ve yeni binalar) dikkate alındığında projenin genel keşif bedeli geleneksel çelik konstrüksiyon sistem için 159,001.81 TL (27,895.05 $) olarak hesaplanmaktadır. Nihai sağmal kapasitesi olan 20 baş dikkate alındığında ise sağmal hayvan başına düşen maliyet 7,950.09 TL/sağmal (1,394.75 $/sağmal) olmaktadır.

Benzer şekilde toplam maliyeti sera tipi sistem için çıkardığımızda projenin keşif bedeli 139,266.97 TL (24,432.80 $) olmaktadır. Bu maliyetin sağmal hayvan başına bedeli ise 6,961.35 TL/sağmal (1,221.64 $/sağmal) olarak karşımıza çıkmaktadır.

Yaslıoğlu (2004) yaptığı bir çalışmada Bursa İlinde 20 ve 50 baş sağmal kapasiteli 2 ayrı süt sığırı işletmesi projelendirmiş ve maliyetleri sırasıyla 2,800 ve 2,100 $/sağmal olarak belirlemiştir. Görüldüğü üzere 20 baş kapasite dikkate alındığında bu modernizasyon çalışmasıyla sağmal başına geleneksel ve sera tipi yapı sistemleri için maliyet sırasıyla 1,394.75 ve 1,221.64 $ olarak hesaplanmıştır. Yine aynı araştırmacı 20 başlık işletme için modernizasyon maliyetinin yeniden inşa maliyetine oranını 0.44 olarak hesaplamıştır. Yirmi baş sağmala sahip bir işletmenin yeniden inşa maliyetinin 2,800 $/sağmal olduğu dikkate alınırsa bu oran yapılan çalışmada geleneksel çelik konstrüksiyon ve sera tipi sistem için sırasıyla 0.47 ve 0.43 olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu değerler ise Yaslıoğlu (2004) ile uyum göstermektedir.

Bu sonuçlar dikkate alındığında ülkemiz koşullarında küçük aile işletmelerinin modernizasyonu ile barınak maliyetlerinde yaklaşık %50'lik tasarruf sağlamak mümkün olabilmektedir. Sağmal hayvan sayısının artması durumunda bu rakamın daha da artacağı yine Yaslıoğlu (2004)'e göre açıktır. Dolayısıyla modernizasyon çalışmalarının faydalarının hem üreticilerle hem de ilgili kurumların yetkilileriyle paylaşılması gerekmektedir.

Modernizasyon ile hayvanların çevresel istekleri daha iyi karşılanacak ve buna bağlı olarak süt miktarı ve kalitesinde artışlar olacaktır. Ayrıca iş gücünün daha etkin kullanılması da sağlanmış olacaktır. Hayvancılıkta karşılaşılan en büyük problemlerden biri olan gübre yönetimi de modernizasyon kapsamında ele alınarak hem çevresel problem oluşturması önlenecek hem de yine gübre yönetimi için gerekli iş gücü azaltılmış olacaktır.

Sera tipi ahırların iç ortam çevre koşullarının iyileştirilmesinde oldukça faydalı sonuçlar verebileceği ön görülebilir. Bunun yanı sıra hafif bir yapı tarzı olduğundan taşınması ve başka amaçlarla kullanımı da söz konusu olabilir. Ayrıca, geleneksel çelik konstrüksiyon sistem ile sera tipi yapı sistem kıyaslandığında bina maliyetinin 20 baş

sağmal hayvan için sera tipi sistemde yaklaşık %16 daha ucuz olarak bulunması ekonomik olarak olumlu olarak görülmektedir. Ancak sera tipi sistemin kesinlikle bir alternatif olarak önerilebilmesi için daha fazla çalışmaya ve doneye ihtiyaç bulunmaktadır. Ayrıca sera tipi barınaklarda kullanılan örtü malzemesinin ekonomik ömrünün sınırlı olduğu ve belli aralıklarla değiştirilmesi gerektiği de dikkate alınırsa uzun dönemde yapı maliyetinin geleneksel sistemi geçmesi mümkün olacaktır. Dolayısıyla elde sonuçlar ve sistemin ülkemizde uygulamasının neredeyse hiç olmadığı dikkate alınırsa sera tipi sistemin kesinlikle önerilmesi için henüz erken olduğu ortaya çıkmaktadır.

KAYNAKLAR

Anonim, 2007. Kooperatif Projelerinde Müşterek Üretim Ünitelerinin Yapımında Uyulacak Esaslar. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Teşkilatlanma ve Destekleme Genel Müdürlüğü Genelgesi No:2007/9, Ankara.

Arıcı İ., Şimşek E., Yaslıoğlu E., 2001. Süt Sığırı Ahırlarının Planlanması. Süt Hayvancılığı Eğitim Merkezi Yayınları, Hayvancılık Serisi : 4, Yetiştirici Broşürü, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü. Bursa.

Baum R., Wielicki W., 2005, The Analysis of Milk Production Development Conditionings in Poland. Rocz. AR Pozn. CCCLXVII, Ekon. 4: 19-26

Bewley J., Palmer R. W., Jackson-Smith D. B., 2001. A Comparison of Free-Stall Barns Used by Modernized Wisconsin Dairies. J. Dairy Sci. 84:528–541.

Connor M. L., 1993. Biotech shelters. Alternative Housing for Feeder Pigs. Manitoba Swine Seminar Proc. 7:81.

Doran B., Euken R., Spiehs M., 2010. Hoops and Mono-Slopes: What We Have Learned About Management and Performance. In Feedlot Forum 2010. Ames, Iowa: Iowa State University, Iowa Beef Center.

Esmay M. L., 1978. Principles of Animal Environment. AVI Publishing Company. Westport, Connecticut.

Hadley G. L., Harsh S.B., Wolf C.A., 2002. Managerial and Financial Implications of Major Dairy Farm Expansions in Michigan and Wisconsin. Journal of Dairy Science 85: 2053-2064.

Herbut P., Nawalany G., Angrecka S., Sokołowski P., Godyń D., 2017. A Technical Analysis of Barns on Large Dairy Farms in Northern Poland. Nr II/2/2017, Polska Akademia Nauk, Oddział w Krakowie, s. 837–847.

Honeyman M. S., 2005. Extensive Bedded Indoor and Outdoor Pig Production Systems In USA: Current Trends and Effects on Animal Care and Product Quality. Livestock Production Science, 94:15-24.

Honeyman M. S., Harmon J. D., Kliebenstein J. B., Richard T. L., 2001. Feasibility of Hoop Structures for Market Swine in Iowa: Pig Performance, Pig environment, and

Budget Analysis. Applied Engineering in Agriculture 17(6): 869-874.

Honeyman M. S., Harmon J. D., Shouse S.C., Busby W. D., Maxwell D. L., 2008. Feasibility of Bedded Hoop Barns for Market Beef Cattle in Iowa: Cattle Performance, Bedding Use, and Environment. Applied Engineering in Agriculture 24(2): 251–256.

Horne P., van Prins H., 2002. Development of Dairy Farming in The Netherlands in the Period 1960-2000. The Hague, Agricultural Economics Research Institute (LEI), 2002 Report 2.02.07; ISBN 90-5242-729-1 26 s.

James R., Sampath K., Narayanan M., 1993. Effect of Sublethal Concentrations of Ammonia on Food Intake and Growth in Mystus Vittatus. J Environ Biol. 14:243-8.

Johnson A. K., Lonergan S. M., Busby W. D., Shouse S. C., Maxwell D. L., Harmon J. D., 2011. Comparison of Steer Behavior When Housed in a Deep-bedded Hoop Barn versus an Open Feedlot With Shelter. Journal of Animal Science 89:1893-1898.

Kammel D., 2004. Hoop Barns for Dairy Cattle. AED 51. MidWest Plan Service, Iowa State Univ., Ames.

Kızıl Ü., Arıcı İ., Şimşek E., Yaslıoğlu E., 1998. Süt Sığırlarında Isı Stresi ve Isı Stresine Karşı Alınabilecek Önlemler. 1998 Ege Bölgesi 1. Tarım Kongresi konferansı, Aydın. 2: 173-180.

Kocaman İ., Konukçu F., İstanbulluoğlu A., 2007. Hayvan Barınaklarında Isı ve Nem Dengesi. KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi, 10(1): 134-140.

Koknaroglu H., Otles Z., Mader T., Hoffman M. P., 2008. Environmental Factors Affecting Feed Intake of Steers in Different Housing Systems in Summer. Int. J. Biometeorol. 52:419–429.

Lawrence J., Shouse S., Edwards E., Loy D., Lally J., Martin R., 2006. Beef Feedlot Systems Manual. PM1867. Iowa Beef Center, Iowa State Univ., Ames.

Mayer M. W., Kammel D. W., 2010. Dairy Modernization Works for Family Farms. Journal of Extension 48(5): 5RIB7 1-9.

Moody L. B., Pederson C., Burns R. T., Khanijo I., 2006. Vegetative Treatment Systems for open Feedlot Runoff: Project Design and Monitoring Methods for Five

Commercial Beef Feedlots. Paper No. 064145, ASABE., St. Joseph, MI.

Olgun M., 2016. Tarımsal Yapılar (Üçüncü Baskı). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:1577, Ders Kitabı:529, 445 s., Ankara.

Özdemir M. Y., 2007. Tokat Merkez İlçedeki Süt Sığırı Ahırlarının Yapısal ve Çevre Koşulları Yönünden Yeterliliklerinin ve Geliştirme Olanaklarının Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı.

Samson G. S., Gardebroek C., Jongeneel R. A. 2016. Explaining Production Expansion Decisions of Dutch Dairy Farmers. Wageningen Journal of Life Sciences 76 :87–98.

Şekerden Ö., Özkütük K., 1991. Büyükbaş Hayvan Yetiştirme, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Samsun 65s.

Tan S., 2013. Süt Sektöründe Uygulanan Politikalar ve Sürdürülebilirlik: Biga İlçesi Örneği. Biga Sığırcılık Çalıştayı, Nisan 2013, 120-123.

Tilak K. S., Veeraiah K., Raju J. M. P., 2007. Effects of Ammonia, Nitrite and Nitrate on Hemoglobin Content and Oxygen Consumption of Freshwater Fish, Cyprinus Carpio (Linnaeus). J Environ Biol. 28(1):45-47.

TÜİK, 2015. Hayvancılık istatistikleri, 2015. Türkiye İstatistik Kurumu. Online. 2 Ağustos 2018, https://biruni.tuik.gov.tr/hayvancilikapp/hayvancilik.zul

Uzundumlu A. S., 2012. Tarım Sektörünün Ülke Ekonomisindeki Yeri ve Önemi. Alınteri 22(B): 34-44.

Woodbury B. L., Nienaber J. A., Eigenberg R. A., 2002. Operational Evaluation of a Passive Beef Cattle Feedlot Runoff Control and Treatment System. App. Engr. In Agric. 18(5):541–545.

Yaslioglu E., 2004. Damızlık süt sığırı işletmeciliğine uygun soğuk ahır tiplerinin geliştirilmesi üzerine bir araştırma. Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama ABD, Bursa.

Yaslıoğlu E., Şimşek E., Arıcı İ., 2008. Renovation Requirement for Dairy Cattle Barns and Two Renovation Models For Existing Dairy Barns in Bursa. Journal of Agricultural Faculty of Uludag University 22(1): 75-86.

EKLERİ

EK 1. Boru profillerin boyutlarına göre birim ağırlıkları

Dış Çap (mm)	Sanayi Boru Et Kalınlığı (mm)											
	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
	Birim Ağırlıkları (kg/m)											
38			0.73	0.82	0.91	1.09	1.35	1.78	2.19	2.59		
40			0.77	0.87	0.96	1.15	1.40	1.87	2.31	2.74	3.15	3.55
42			0.81	0.91	1.01	1.21	1.50	1.97	2.44	2.89	3.32	3.75
45			0.87	0.98	1.09	1.30	1.61	2.12	2.62	3.11	3.58	4.04
48				1.05	1.16	1.38	1.73	2.24	2.81	3.33	3.84	4.34
50				1.09	1.20	1.44	1.79	2.37	2.93	3.48	4.01	4.54
51				1.11	1.23	1.47	1.83	2.42	2.99	3.55	4.10	4.64
57					1.38	1.65	2.05	2.71	3.36	5.00	4.62	5.23
60					1.45	1.74	2.16	2.86	3.55	4.22	4.88	5.52
63					1.53	1.83	2.28	3.01	3.72	4.44	5.14	5.82
70						2.03	2.53	3.35	4.16	4.96	5.74	6.51

EK 2. Çelik hasır ağırlık tablosu

Çubuk Aralarına Göre, Tek Yön (kg/m^2)								
Çap	kg/m	50 mm	75 mm	100 mm	150 mm	200 mm	250 mm	300 mm
4,00	0,10	1,97	1,32	0,99	0,66	0,49	0,39	0,33
5,00	0,15	3,08	2,06	1,54	1,03	0,77	0,62	0,51
5,50	0,19	3,73	2,49	1,87	1,24	0,93	0,75	0,62
6,00	0,22	4,44	2,96	2,22	1,48	1,11	0,89	0,74
6,50	0,26	5,21	3,47	2,60	1,74	1,30	1,04	0,87
7,00	0,30	6,04	4,03	3,02	2,01	1,51	1,21	1,01
7,50	0,35	6,94	4,62	3,47	2,31	1,73	1,39	1,16
8,00	0,40	7,89	5,26	3,95	2,63	1,97	1,58	1,32
8,50	0,45	8,91	5,94	4,45	2,97	2,23	1,78	1,48
9,00	0,50	9,99	6,66	4,99	3,33	2,50	2,00	1,66
9,50	0,56	11,13	7,42	5,56	3,71	2,78	2,23	1,85
10,00	0,62	12,33	8,22	6,17	4,11	3,08	2,47	2,06
10,50	0,68	13,59	9,06	6,80	4,53	3,40	2,72	2,27
11,00	0,75	14,92	9,95	7,46	4,97	3,73	2,98	2,49
11,50	0,82	16,31	10,87	8,15	5,44	4,08	3,26	2,72
12,00	0,89	17,76	11,84	8,88	5,92	4,44	3,55	2,96

EK 3. Kutu profillerin boyutlarına göre birim ağırlıkları

Ebat (mm)				Et Kalınlığı (mm)											
				0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5
				Birim Ağırlık (kg/m)											
10×10				0.21	0.24	0.26	0.29	0.34	0.42						
15×15	10×20			0.32	0.36	0.40	0.45	0.53	0.65						
20×20	10×30	15×25		0.43	0.49	0.55	0.60	0.72	0.89	1.16	1.42				
25×25	20×30			0.54	0.61	0.69	0.76	0.91	1.12	1.47	1.81	2.13			
30×30	20×40			0.65	0.74	0.83	0.92	1.10	1.36	1.79	2.20	2.61	3.00	3.38	
25×40					0.80	0.90	1.00	1.19	1.48	1.94	2.40	2.84	3.27	3.69	
35×35	30×40	20×50				0.97	1.07	1.28	1.59	2.10	2.59	3.08	3.55	4.00	
25×50						1.04	1.15	1.38	1.71	2.26	2.79	3.31	3.82	4.32	
40×40	30×50					1.11	1.23	1.47	1.83	2.41	2.99	3.55	4.10	4.63	5.16
45×45	40×50	30×60					1.39	1.66	2.06	2.73	3.38	4.02	4.65	5.26	5.86
45×50	40×50	30×60						1.76	2.18	2.89	3.58	4.25	4.92	5.57	6.22
50×50	40×60	30×70						1.85	2.30	3.04	3.77	4.49	5.20	5.89	6.57
60×60	40×80								2.77	3.67	4.56	5.43	6.29	7.14	7.98
50×75										3.83	4.75	5.67	6.57	7.46	8.34
70×70	60×80	50×90	40×100							4.30	5.34	6.38	7.39	8.40	9.40
75×75	50×100									4.61	5.74	6.85	7.94	9.03	10.1

EK 4. Modernizasyon projesi maliyet çizelgesi

Poz No	Tanımı	Birimi	Birim Fiyat (TL)	Metraj	Toplam Tutar (TL)
04.016/C02	190 × 135 × 190 mm yatay delikli tuğla	ad	0.34	2800	952.00
Y.18.110/01C 10	20 cm kalınlığındaki teçhizatsız gazbeton duvar blokları ile duvar yapılması (gazbeton tutkalı ile) (g2 sınıfı)(2,50 n/mm² ve 400 kg/m³)	m^2	59.44	3	178.32
Y.23.241	Plastik doğrama imalatı yapılması ve yerine konulması (sert PVC doğrama profillerinden her çeşit kapı, pencere, kaplama ve benzeri imalat)	kg	12.49	465.31	5,811.72
Y.27.501/04	250/350 kg çimento dozlu kaba ve ince harçla serpme (çarpma) sıva yapılması	m^2	22.06	206	4,544.36
Y.27.501/02	200/250 kg kireç/çimento karışımı kaba ve ince harçla sıva yapılması (iç cephe sıvası)	m^2	22.66	355	8,044.30
Y.26.006/305	(25 × 33 cm) veya (25 × 40 cm) anma ebatlarında, her türlü desen ve yüzey özelliğinde, 1. kalite, beyaz seramik duvar karoları ile 3 mm derz aralıklı duvar kaplaması yapılması (karo yapıştırıcısı ile)	m^2	42.70	355	15,158.50
04.016/C01	190 × 85 × 190 mm yatay delikli tuğla	ad	0.27	140	37.80
04.486/001	İnorganik bağlayıcı, hazır (fabrikasyon), kaba/ince sıva harcı (t 1, w 1, cs 1) (TS EN 998-1)	m^3	810.00	0.3	243.00
18.182	Patlayıcı madde kullanmadan kireç ve melez harçlı kargir inşaatın yıkılması	m^3	34.78	11.3	393.01
MSB.605	Pencere ve balkon kapısı iç ve dış merkez sıvası yapılması	m^2	43.29	5.4	233.77
MSB.135	Ahşap oturma çatı onarımı yapılması	m^3	2,036.96	0.518	1,055.15
18.194	Her türlü ahşap çatı sökülmesi	m^2	21.97	6.56	144.12
18.241	Ahşap çatı üzerine 0.50 mm kalınlıkta sıcak daldırma galvanizli oluklu/trapez sac ile çatı örtüsü yapılması	m^2	38.63	6.56	253.41
Y.23.220	Demir borudan kaynakla korkuluk yapılması, yerine konulması	kg	8.74	21.84	190.88
ÖZEL-1	Otomatik hayvan suluğu	ad	60.00	4	240.00
ÖZEL-2	Proje ölçülerine uygun buzağı kulübesi besleme ünitesi ve ekipmanları	ad	340.00	6	2,040.00
ÖZEL-3	60 mm çapında 2.5 mm kalınlığında isteğe bağlı galvaniz kaplı veya boyalı üretilen ara bölme demirleri ve montajı	ad	365.00	8	2,920.00
				TOPLAM (TL)	42,440.34
				TOPLAM ($)	7,445.61

EK 5. Çelik konstrüksiyon ahır projesi maliyet çizelgesi

Poz No	Tanımı	Birimi	Birim Fiyat (TL)	Metraj	Toplam Tutar (TL)
Y.15.001/1A	Makine ile yumuşak ve sert toprak kazılması (serbest kazı)	m^3	4.01	847.7	3,399.28
Y.15.140/04	Çakıl temin edilerek, makine ile serme, sulama ve sıkıştırma yapılması	m^3	16.73	105.96	1,772.71
Y.21.001/02	Ahşaptan düz yüzeyli beton ve betonarme kalıbı yapılması	m^2	45.48	513.47	23,352.62
Y.23.010	Nervürlü çelik hasırın yerine konulması 1,500-3,000 kg/m^2 (3,000 kg/m^2 dahil)	ton	3.616.56	0.1335	482.81
Y.16.050/13	Beton santralinde üretilen veya satın alınan ve beton pompasıyla basılan, C 16/20 basınç dayanım sınıfında, gri renkte, normal hazır beton dökülmesi (beton nakli dahil)	m^3	174.65	77.02	13,451.54
04.016/C02	190 × 135 × 190 mm yatay delikli tuğla	ad	0.34	5,782	1,965.88
Y.27.501/04	250/350 kg çimento dozlu kaba ve ince harçla serpme (çarpma) sıva yapılması	m^2	22.06	413	9,110.78
Y.27.501/02	200/250 kg kireç/çimento karışımı kaba ve ince harçla sıva yapılması (iç cephe sıvası)	m^2	22.66	413	9,358.58
201.205	Dikişli galvanizli çelik boru 1" Ø 25 ortalama dış çap 33,7/3,25 mm	m	16.70	384.60	6,422.82
201.208	Dikişli galvanizli çelik boru 2" Ø 50 ortalama dış çap 60,3/3,65 mm	m	30.60	170.60	5,220.36
18.257	Çelik veya ön yapımlı betonarme kiriş üzerine 0.50 mm kalınlıkta sıcak daldırma galvanizli oluklu/trapez sac ile çatı örtüsü yapılması	m^2	36.25	92.16	3,340.80
Y.23.176	Lama ve profil demirlerden çeşitli demir işleri yapılması ve yerine konulması	kg	9.56	85.38	816.23
ÖZEL-1	Proje ölçüleri dikkate alınarak her türlü demir, çelik çatı ve taşıyıcı sistemlerinin yapılması	m^2	105,00	259.02	27,197.10
ÖZEL-2	Otomatik hayvan suluğu	ad	60.00	15	900.00
ÖZEL-3	Su tesisatı	ad	850.00	1	850.00
ÖZEL-4	Elektrik tesisatı	ad	1,350.00	1	1,350.00
				TOPLAM (TL)	109,592.71
				TOPLAM ($)	19,226.79

EK 6. Çelik konstrüksiyon sera tipi sistem ahır projesi maliyet çizelgesi

Poz No	Tanımı	Birimi	Birim Fiyat (TL)	Metraj	Toplam Tutar (TL)
Y.15.001/1A	Makine ile yumuşak ve sert toprak kazılması (serbest kazı)	m^3	4.01	910	3,649.10
Y.15.140/04	Çakıl temin edilerek, makine ile serme, sulama ve sıkıştırma yapılması	m^3	16.73	136.50	2,283.65
Y.21.001/02	Ahşaptan düz yüzeyli beton ve betonarme kalıbı yapılması	m^2	45.48	295.50	13,439.34
Y.23.010	Nervürlü çelik hasırın yerine konulması 1,500-3,000 kg/m^2 (3,000 kg/m^2 dahil)	Ton	3,616.56	0.08	289.32
Y.16.050/13	Beton santralinde üretilen veya satın alınan ve beton pompasıyla basılan, C 16/20 basınç dayanım sınıfında, gri renkte, normal hazır beton dökülmesi (beton nakli dahil)	m^3	174.65	44.33	7,742.23
201.208	Dikişli galvanizli çelik boru 2" Ø 50 ortalama dış çap 60,3/3,65 mm	m	30.60	481.20	14,724.72
201.205	Dikişli galvanizli çelik boru 1" Ø 25 ortalama dış çap 33,7/3,25 mm	m	16.70	792.20	12,177.64
18.257	Çelik veya ön yapımlı betonarme kiriş üzerine 0.50 mm kalınlıkta sıcak daldırma galvanizli oluklu/trapez sac ile çatı örtüsü yapılması	m^2	36.25	92.16	3,340.80
Y.23.176	Lama ve profil demirlerden çeşitli demir işleri yapılması ve yerine konulması	kg	9.56	85.38	816.23
04.278/3F	Galvaniz tel	kg	3.45	70.34	242.67
ÖZEL-1	Polivinl kaplama malzemesi ile her türlü kaplama yapılması	m^2	65.00	403.70	26,240.50
ÖZEL-2	Cıvata ve somun	ad	0.85	300	255.00
ÖZEL-3	Otomatik hayvan suluğu	ad	60.00	15	900.00
ÖZEL-3	Su tesisatı	ad	850.00	1	850.00
ÖZEL-4	Elektrik tesisatı	ad	1,350.00	1	1,350.00
				TOPLAM (TL)	89,857.87
				TOPLAM ($)	15,764.54

EK 7. Gübre deposu maliyet çizelgesi

Poz No	Tanımı	Birimi	Birim Fiyat (TL)	Metraj	Toplam Tutar (TL)
Y.15.001/1A	Makine ile yumuşak ve sert toprak kazılması (serbest kazı)	m^3	4.01	10,5	42.11
Y.15.140/04	Çakıl temin edilerek, makine ile serme, sulama ve sıkıştırma yapılması	m^3	16.73	4,2	70.27
Y.21.001/02	Ahşaptan düz yüzeyli beton ve betonarme kalıbı yapılması	m^2	45.48	42	1,910.16
Y.23.010	Nervürlü çelik hasırın yerine konulması 1,500-3,000 kg/m^2 (3,000 kg/m^2 dahil)	ton	3,616.56	0,011	39.78
Y.16.050/13	Beton santralinde üretilen veya satın alınan ve beton pompasıyla basılan, C 16/20 basınç dayanım sınıfında, gri renkte, normal hazır beton dökülmesi (beton nakli dahil)	m^3	174.65	4,2	733.53
04.016/C02	190 × 135 × 190 mm yatay delikli tuğla	ad	0.34	1498	509.32
Y.23.176	Lama ve profil demirlerden çeşitli demir işleri yapılması ve yerine konulması	kg	9.56	203,64	1,946.80
18.257	Çelik veya ön yapımlı betonarme kiriş üzerine 0.50 mm kalınlıkta sıcak daldırma galvanizli oluklu/trapez sac ile çatı örtüsü yapılması	m^2	36.25	47,36	1,716.80
				TOPLAM (TL)	6,968.76
				TOPLAM ($)	1,222.59

EK 8. Geleneksel çelik konstrüksiyon sağmal ahır ve modernizasyon çalışması

EK 9. Sera tipi sistem teknik çizimleri

EK 10. Yerleşim planı

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Görkem YILMAZ

Doğum Yeri :Amasya

Doğum Tarihi : 07.02.1993

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi: Karadeniz Teknik Üniversitesi-İnşaat Mühendisliği Bölümü

Yüksek Lisans Öğrenimi : Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı

Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

a) Yayınlar -SCI -Diğer

b) Bildiriler (Uluslararası): Yılmaz G., Kızıl Ü., 'Küçük Süt Sığırı Barınaklarının Modernizasyonu ve Biga Örneği',2. Uluslararası Mimarlık ve Tasarım Kongresi, Çanakkale, TÜRKİYE, 11-12 Ekim 2018,PP.758-766

c) Katıldığı Projeler

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl: Sinaner Grup: 2015-2017, Ayzer Grup 2017-2019

İLETİŞİM

E-posta Adresi : yilmazgorkem61@gmail.com