



T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ÇANKIRI İLİ SÜT SIĞIRI BARINAKLARININ YAPISAL ÖZELLİKLERİ VE YENİ BARINAK MODELLERİNİN GELİŞTİRİLMESİ

Bahattin YILDIZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı

OCAK - 2013
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÇANKIRI İLİ SÜT SIĞIRI BARINAKLARI'NIN YAPISAL ÖZELLİKLERİ VE YENİ BARINAK MODELLERİNİN GELİŞTİRİLMESİ

Bahattin YILDIZ

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Nuh UĞURLU

2013, 87 Sayfa

Jüri

Prof. Dr. Nuh UĞURLU
Prof. Dr. Ramazan TOPAK
Doç. Dr. Uğur ZÜLKADİR

Araştırma, Çankırı merkez ve İlçelerinde süt sığırı barınaklarının yapısal durumlarının tespiti ve yeni barınak modellerinin geliştirilmesi amacıyla yapılmıştır. Bu nedenle bölgeyi temsil edebilecek şekilde 23 adet süt sığırı işletmesi örnekleme yöntemi ile seçilmiştir.

Araştırmanın yapıldığı süt sığırı barınaklarının planlama ve tasarım şekilleri, aydınlatma, havalandırma ve yardımcı yapıların özelliklerini belirlemek amacıyla yapı planları ve krokileri çizilmiştir. Bu çalışmalar sonucunda süt sığırı barınaklarında görülen sorunları çözmek için önerilerde bulunulmuş ve Çankırı bölgesi için alternatif süt sığırı barınak modelleri geliştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Barınak modelleri, Süt sığırı barınakları, Tarımsal yapılar

ABSTRACT

MS THESIS

THE CONSTRUCTURAL PROPERTIES OF DAIRY CATTLE HOUSING AND DEVELOPMENT OF MODEL BARN PLAN IN ÇANKIRI

Bahattin YILDIZ

THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF SELÇUK UNIVERSITY
THE DEGREE OF DOCTOR OF PHILOSOPHY
IN DEPARTMENT OF FARM STRUCTURES AND IRRIGATION

Advisor: Prof. Dr. Nuh UĞURLU
2013, 87 Pages

Jury

Prof. Dr. Nuh UĞURLU
Prof. Dr. Ramazan TOPAK
Assoc. Prof. Dr. Uğur ZÜLKADİR

This research is focused on, dairy cattle barns structural conditions in the districts and the central of Çankırı and the identification and development of new models was carried out to the shelter. For this purpose, 23 dairy cattle were chosen to represent the region.

Plans and designs of the shelter where researchs are conducted are drawn aiming at determinig atributes of lighting and auxiliary components. As a result of these studies, proposals to solve the problems in dairy cattle barns were offered and alternative dairy cattle shelter models have been developed for Çankırı

Keywords: Barn designs, dairy cattle housing, Livestock building

ÖNSÖZ

Ülkemizde süt üretiminin artırılabilmesi için, verim artırıcı her türlü araştırma çalışmalarının yapılmasının yanı sıra, genetik potansiyeli yüksek hayvan ırklarını modern barınaklarda konfor bölgesi sınırları arasında barındırmak gerekmektedir. Bölgede yapılan araştırma ve gözlemler sonucunda inşa edilen süt sığırı barınaklarının büyük çoğunluğu teknik destek alınmadan, geleneksel yöntemlere göre yapıldığı görülmüştür.

Bu çalışma'da Çankırı İli'nde araştırılması yapılan süt sığırı barınaklarının yapısal özellikleri incelenerek, bölge şartlarına uygun yeni barınak modelleri geliştirilmiştir.

Yüksek Lisans Tez çalışmamın; araştırma, metot seçimi ve tüm aşamalarında yardımlarını esirgemeyen değerli danışman hocam Prof. Dr. Nuh UĞURLU'ya, değerli bölüm hocalarım Dr. Selda UZAL SEYFİ ve Dr. Duran YAVUZ'a, etüt yeri inceleme çalışmalarında verdikleri tüm desteklerinden dolayı Çankırı İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü Kırsal Kalkınma ve Örgütlenme Şube Müdürü Sedat KURTLUK'a teknik personeli Ali KOÇ, Yüksel ERDOĞAN ve Mustafa KARA'ya, çalışmalarımın tüm aşamalarında yardımlarını esirgemeyen sevgili aileme ve Mine GAZİ'ye teşekkür ederim.

Bahattin YILDIZ

KONYA-2013

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **iv**

ABSTRACT ..... **v**

ÖNSÖZ ..... **viii**

İÇİNDEKİLER ..... **ivii**

SİMGELER VE KISALTMALAR ..... **ix**

1. GİRİŞ **1**

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI **3**

2.1. Süt Sığırı Barınaklarında Gereksinim Duyulan İklimsel Çevre Koşulları 3
2.1.1. Sıcaklık 3
2.1.2. Bağıl nem 5
2.1.3. Havalandırma 6
2.1.4. Hava hızı 9
2.1.5. Aydınlatma 10
2.1.6. Süt sığırlarının ısı ve su buharı üretimleri ve barınak havasının bileşimi 11
2.2. Dış ortam havasına ilişkin iklimsel projeleme değerleri 12
2.2.1. Sıcaklık ve bağıl nem 13
2.2.2. Rüzgar hızı ve yönü 13
2.2.3. Solar radyasyon 14
2.3. Süt sığırı barınaklarında planlama ilkeleri 15
2.3.1. Bağlı duraklı barınakların yapısal ve teknik özellikleri 16
2.3.2. Serbest duraklı barınakların yapısal ve teknik özellikleri 18
2. 3.2.1. Duraklar 18
2.3.2.2. Yemlik yemlik yolu ve suluklar 19
2.3.2.3. Servis yolları 20
2.3.2.4. Sağım ünitesi 21
2.3.2.5. Doğum ve hasta hayvan üniteleri 23
2.3.2.6. Buzağı bölmeleri 23
2.3.2.7. Açık gezinme yerleri 24
2.3.3. Serbest sistem süt sığırı barınakların yapısal ve teknik özellikleri 25
2.3.3.1. Dinlenme alanı 25
2.3.3.2. Gezinti alanı 26
2.3.3.3. Yemleme yeri 27
2.3.3.4. Sağım ünitesi 27
2.4. Yardımcı yapıların planlanması 27
2.4.1. Yem depolama yapıları 27
2.4.2. Gübre depolama yapıları 29
2.4.3. Hayvan idaresi ile ilgili yapılar 30
2.5. Barınak yapı elemanları 31
2.5.1. Temeller 31
2.5.2. Barınak tabanı 32

2.5.3. Duvarlar 32
2.5.4. Kapı ve pencereler 33
2.5.5. Çatı 33

3. MATERYAL VE YÖNTEM 35

3.1. Materyal 35
3.2. Yöntem 38
3.2.1. İşletmelerin seçimi ve anket formunun hazırlanması 38
3.2.2. İşletmelerde yapılan ölçüm ve inceleme çalışmaları 38
3.2.3. Yapı elemanlarının ısı iletim katsayılarının belirlenmesi 38

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA 41

4.1. Etüt edilen işletmeler 41
4.1.1. Etüt edilen işletmelerin hayvan ırklarına ve barınak kapasitelerine göre dağılımı 42
4.1.2. Etüt edilen işletmelerin planlama yönünden incelenmesi.....43
4.2. İşletmedeki yardımcı yapılar 44
4.3. Barınakların yapısal ve teknik özellikleri 45
4.3.1. Barınakların yönlendirilmesi ve boyutsal özellikleri.....45
4.3.2. Süt sığırı barınaklarında yapı elemanlarının malzeme düzenleri ve yapı eleman boyutları 47
4.3.3. Süt sığırı barınaklarının konstrüksiyon özellikleri ve yeterlilik durumu.49
4.3.4. Barınaklarda yapı elemanlarının ısı iletim katsayıları 51
4.3.5. Süt sığırı barınaklarında havalandırma yüzeyleri.....53
4.3.6. Etüt edilen işletmelerin barınak hacmi ve yeterlilik durumu 54
4.3.7. Araştırma yapılan işletmelerin aydınlatma yüzey alanı ve yeterlilik durumu 54
4.4. Süt sığırı barınaklarında taban düzenleme şekilleri ve yeterlilikleri 55
4.4.1. Bağlı duraklı barınaklar 55
4.4.2. Serbest duraklı barınaklar 59
4.4.3. Serbest sistem barınaklar 62
4.5. Çankırı ili için geliştirilen yeni barınak modelleri.....64

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....66

6. KAYNAKLAR.....68

7. EKLER.....74

ÖZGEÇMİŞ.....87

SİMGELER VE KISALTMALAR

CO : Karbonmonoksit
CO_2 : Karbondioksit
NH_3 : Amonyak
H_2S : Hidrojen Sülfür
% : Yüzde
^oC : Santigratderece
mg : Miligram
g : Gram
kg : Kilogram
t : Ton
cal : Kalori
kcal : Kilokalori
lt : Litre
ppm : Milyonda bir partikül
m : Metre
m^2 : Metrekare
m^3 : Metreküp
s : Saniye
h : Saat
ha : Hektar
da : Dekar
mm : Milimetre
cm : Santimetre
TÜİK : Türkiye İstatistik Kurumu

1. GİRİŞ

İnsanlar için hayvansal ve bitkisel gıdalar vazgeçilmezdir. Giderek artan Dünya nüfusunun gıda ve protein ihtiyacının karşılanabilmesi ve insanların yeterli ve dengeli beslenebilmesinde süt ve et gibi proteince zengin hayvansal ürünlere her zaman ihtiyaç duyulmaktadır.

Türkiye'de süt üretiminin çok büyük bir kısmı sığırlardan elde edilmektedir. Ülkemizde 2011 yılı verilerine göre, 15.056.211 ton süt üretilmiş ve bunun 13.802.028 tonu (% 91.67) süt sığırlarından elde edilmiştir (Çizelge1.1,1.2).

Hayvansal üretimin artırılması için, işletmelerin süt verimi yüksek hayvanları yetiştirmelerinin yanında, hayvanların biyolojik ve çevresel isteklerinin karşılandığı, iklim koşulları açısından uygun modern barınaklarda, maksimum düzeyde hayvan konforunun sağlanması gerekmektedir. Süt sığırı barınaklarında, proje ve inşaat uygulamaları hayvansal üretim miktarı üzerindeki etkisinden dolayı, tüm üretim yapılarının detayları en ince ayrıntısına kadar planlanması gerekmektedir. Bunun için, barınak seçimi ve boyutlandırılması, barınak içi unsurların tasarımı ve yardımcı tesislerin planlaması önem arzetmektedir.

Süt sığırcılığı işletmelerinde yatırımların ortalama %55'i binaların inşasına, %20'si hayvanlara, %5'i makina ve ekipmanlara ve % 20'si de yem ve beslenme giderlerine ayrılmaktadır. Planlama ve projeleme sırasında yapılacak hataların daha sonradan giderilmesi hem çok zor ve hem de pahalı olmaktadır (Arıcı ve ark.,2001).

Ülkemizde hayvan barınaklarının genellikle yığma yapı şeklinde yapıldığı, son yıllarda ise Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın kırsal kalkınma desteklemeleri proğramı kapsamında ve Ziraat Bankası'nın vermiş olduğu kredilerle birlikte büyük kapasiteli işletmelerin betonarme ve çelik karkas yapı tipinde inşa edildiği görülmektedir.

Hayvansal üretim yapılarının projelendirilmesi, diğer yapı sistemlerine göre önemli farklılıklar göstermektedir. Bunun nedeni, hayvan barınaklarının üretime yönelik olması ve yapıya yapılan yatırımın en kısa sürede geri dönmesinin arzulanmasıdır. Hayvan barınaklarının projelendirilmesinden kaynaklanan hatalar, barınak içindeki hayvanların uygun olmayan çevre koşullarında yaşamlarını sürdürüp, kapasitelerinin altında verim elde edilmesine neden olmaktadır. Dolayısı ile süt sığırı barınaklarının projelendirilmesi aşamalarında tüm detayların özenle ele alınması ve titizlikle düzenlenmesi gerekmektedir (Usta, 2005).

Dünyada, hayvanların sosyal davranışlarına uygun yapı modelleri giderek daha çok önem kazanmaktadır. Ülkemizde ise süt sığırı barınakları inşa edilirken, farklı iklim bölgelerinde bile aynı tip, yada birbirlerinin benzeri şeklinde yapıldığı gözlemlenmektedir. Bu nedenle, her yörenin farklı iklim koşullarına ve yapısal özelliklerine göre yeni modellerin geliştirilmesine, daha geniş ölçekli çalışmaların yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu amaçla bölgedeki barınakların yapı özellikleri incelenerek, bölge koşullarında uygulanabilecek barınak modelleri geliştirilerek sunulmuştur.

Çizelge 1.1. Türkiye'nin yıllara göre büyükbaş hayvan sayıları (Anonim, 2011a)

Yıllar	Kültür	Kültür Melezi	Yerli	Manda	Toplam (Adet)
2007	3.295.678	4.465.350	3.275.725	84.705	11.121.458
2008	3.554.585	4.454.647	2.850.710	86.297	10.946.239
2009	3.723.587	4.406.041	2.594.334	87.207	10.811.165
2010	4.197.890	4.707.188	2.464.722	84.726	11.454.526
2011	4.836.547	5.120.621	2.429.169	97.632	12.483.969

Çizelge 1.2. Türkiye'nin yıllara göre büyükbaş süt üretimi (Anonim, 2011a)

Yıllar	Kültür	Kültür Melezi	Yerli	Manda	Toplam (Ton)
2007	5.050.533	4.608.728	1.620.079	30.375	11.309.715
2008	5.380.715	4.520.465	1.353.996	31.422	11.286.598
2009	5.713.004	4.585.859	1.284.450	32.443	11.615.756
2010	6.309.065	4.861.835	1.247.644	35.487	12.454.031
2011	7.239.644	5.341.224	1.221.560	40.372	13.842.800

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Bu bölümde konu ile ilgili literatür, süt sığırı barınaklarında gereksinim duyulan iklimsel çevre koşulları, süt sığırı barınaklarının planlama ilkeleri, yardımcı tesislerin planlaması ve yapı elemanları konu başlıkları altında incelenmiştir.

2.1. Süt sığırı barınaklarında gereksinim duyulan iklimsel çevre koşulları

Hayvan başına üretimin artırılması, yüksek verimli, genotip değerce üstün bireylerin sürü yada popülasyonda sayılarının artırılması ile, hayvanların daha iyi beslenmesi, hastalık ve zararlılarla daha iyi savaşılması ve hayvanların rahat edebildikleri uygun çevre koşullarını sağlayabilen barınaklarda barındırılmasıyla sağlanabilir. Bunlar içerisinde, hayvanın genetik yapısı hayvansal üretimi %30; beslenme, barındırma ve çevre koşulları %70 oranında etkilemektedir. Hayvanların sağlık ve verimlerinin, genellikle barınak içi çevre koşulları ile sıkı bir ilişkisi vardır. Bu nedenle hayvanların genetik verim yeteneklerinden gereği gibi yararlanılabilmesi için uygun çevre koşullarında yetiştirilmeleri gerekir (Okuroğlu ve Delibaş,1986).

Hayvan barınaklarında kontrol edilmesi gereken en önemli barınak içi çevre koşulları; sıcaklık, bağıl nem, havalandırma ve aydınlatma olup 'barınak iklimi' olarak adlandırılır (Ekmekyapar, 1991).

2.1.1. Sıcaklık

Sıcaklık, bütün çevre koşulları arasında hayvanların fizyolojik faaliyetleri, sağlık ve verimleri ile barınakta çalışan işcilerin sağlığı, rahatı, iş kalitesi ve iş başarısı yönünden en önemli çevre koşullarından biridir. Aynı zamanda hayvanların rahatının sağlanıp sağlanamadığının bir ölçüsüdür. Hayvansal üretimin arttırılması, istenilen düzeyde tutulması ve hayvan sağlığının korunması için, hayvan barınaklarında sıcaklığın belirli sınırlar arasında olması gerekir. Sığırlar vücut sıcaklıklarını oldukça geniş bir sıcaklık aralığında sabit tutabilmektedirler (Mutaf ve Sönmez, 1984).

Süt sığırı barınaklarında optimum sıcaklık sınırlarını, Humbaracı (1970) 12 ˚C, Anonymous (1981 b) 5-15 ˚C, Mutaf ve Sönmez (1984) 15-20 ˚C, Okuroğlu ve Yağanoğlu (1993) ve Ekmekyapar (2001) 10-15 ˚C aralığında olduğunu bildirmektedirler.

Çevre sıcaklığının düşmesiyle birlikte sığırların süt verimlerinde de azalmalar olur. Yapılan araştırmalarda Holstein ineklerin süt verimindeki düşüşün 4-12 ˚C arasında az – 21 ˚C - , +12 ˚C'ler arasında daha çok olduğu belirlenmiştir (Mutaf ve Sönmez, 1984).

Bengtsson ve Whitaker (1986), süt sığırlarının ısı stresi altındayken yem yeme miktarlarının azaldığını ve büyümesinin de yavaşladığını, 4 - 24 ˚C sıcaklık sınırlarında üretimlerinin iyi olduğunu, -10 ˚C gibi düşük sıcaklıklarda ısının küçük bir etkiye sahip olduğunu, 25 ˚C'nin üzerine çıkıldığında süt üretiminde bir azalmanın görüldüğünü, 32˚C'nin üzerinde ise süt üretiminin yaklaşık % 50'ye kadar düştüğünü ileri sürmektedir.

Hayvanlar, çevresindeki birçok fiziksel ve psikolojik faktörlerle iç içe yaşarlar. Bu faktörler arasında; ortam sıcaklığı, barınak bağıl nemi, havanın açık yada bulutlu olması gibi atmosfer özellikleri önemlidir ve hayvan performansı üzerinde doğrudan etkilidir. Hayvanlardaki büyüme, üreme, et ve süt gibi verim performansı çevre sıcaklığı ile bağlantılıdır. Çevre sıcaklığının artması, hayvanlarda kuru madde tüketimini azaltmakta ve hayvanlar gerekli olan besin maddelerini alamadıkları için de süt verimleri ciddi anlamda azalmaktadır.

Spriers (2003), uygun sıcaklık bölgesini, vücut sıcaklığını sabitlemek için metabolizmada değişimlerin meydana gelmediği bölge olarak tanımlamakta; süt sığırları için alt ve üst kritik sıcaklık değerlerini de -13.9 ˚C ve +27.2 ˚C olarak , Blowey (1994), kritik sıcaklıkları süt inekleri için -14 ˚C ve +25 ˚C olarak, Gerrit-Rietveld (2003), ise süt sığırları için uygun sıcaklık değerlerinin 5 ˚C – 25 ˚C arasında olduğunu bildirmektedirler.

Yapılan bir diğer çalışmada ise, bir grup sığıra günde 9 kez su püskürtülerek ıslatıp vantilatörle soğutmuşlar, kontrol grubunu ise günde 2 kez su püskürtülerek ıslatıp vantilatörle soğutma işlemine tabi tutmuşlardır. Islatma ve havalandırmanın vücut sıcaklığı üzerinde 0.5 ˚C - 0.9 ˚C kadar etkili olduğu ve vücut sıcaklığının 38.6 ˚C'de tutulmaya çalışıldığının belirtildiği çalışmada, kontrol grubunda ki hayvanların günlük süt verimlerinin ortalama 32.1 kg, 9 defa ıslatılıp havalandırılan grubunun ise 35.0 kg olduğunu ve iki grup arasında ortalama günlük süt verimindeki farklılığın önemli olduğu bildirilmiştir (Her ve ark, 1988).

Naas ve Ark (1994), laktasyondaki süt sığırlarının yüksek sıcaklıktan korunması amacıyla, kurak ve yarı kurak iklimlerde yemlemenin, dinlenmenin

yapıldığı ve sığırların tutulduğu yerler gibi yüksek sıcaklık stresinin oluştuğu bölümlerde iyi bir havalandırma ve gölgelendirmenin şart olduğunu bildirmektedir.

Frazzi ve Calegari (2003), sığırların yüksek sıcaklıkta yemliklerde geçirdiği zamanın uzadığını ve otomatik sağım sisteminin uygulanabilmesi için barınak içi çevre koşullarının iyi düzenlenmesi gerektiğini belirtmektedir.

Yüksek sıcaklıklar, sığırların verimini düşürmekte ve rahatsız etmektedir. Genellikle 24 ˚C'nin üzerindeki sıcaklıklarda süt sığırlarında süt üretimi düşmeye başlamaktadır. Nitekim sıcaklığın 35 ˚C'ye yükselmesi süt üretimini % 50 azaltmaktadır (Ekmekyapar, 2001).

2.1.2. Bağıl nem

Süt sığırı barınaklarında üzerinde durulması gereken önemli çevre koşullarından biriside bağıl nemdir. Bağıl nemin hayvanlar üzerindeki etkisi ortam sıcaklığı ile yakından ilişkili olduğundan, hayvan barınaklarında optimum nem oranın saptanmasında ortam sıcaklığınında dikkate alınması gerekir (Ekmekyapar, 1991).

Hayvanlar, soğuk ve düşük nemli ortamlara daha kolay uyum sağlayabilmelerine karşın, sıcak ve yüksek nemli ortamlardan önemli ölçüde rahatsız olurlar. Yeterince havalandırmanın yapılmadığı fazla nemli barınaklarda, yapı elemanları üzerinde yoğunlaşan nem, ahşap yapı elemanlarının ömrünün kısalmasına, metal yapı elemanlarının paslanmasına neden olmaktadır.

Yüksek veya düşük sıcaklıkla birlikte görülen yüksek nemlilik, süt sığırlarını olumsuz yönde etkilemektedir. Holstein ırkı sığırlar için sıcaklık -4 ˚C iken bağıl nemin %90 - %100 arasında tutulması verimi yaklaşık %7 oranında azaltabilir. Yüksek nemlilik, özellikle düşük sıcaklıklarda sığırları solunum hastalıklarına karşı hassaslaştırmaktadır. Aynı zamanda nemlilik uzun süre etkili olduğunda yapı elemanları hızla bozulmakta ve çürümektedir. Ahırlarda yüksek nemden kaçınılarak soğuk havalarda en fazla %80 bağıl neme izin verilmeli ve 25 ˚C'nin üzerideki sıcaklıklarda ahır içinde hava hareketleri sağlanarak yüksek nemin etkileri önlenmelidir (Ananymous, 1981 a).

Sığırlar için uygun bağıl nem %60 – 75 arasında olmalıdır. Sığır ahırlarında bağıl nemin %80'i geçmemesi önerilir. Çok soğuk bölgelerde bağıl nemin %85'e kadar artırılmasına izin verilebilir. Çevre sıcaklığının yüksek olması durumunda, bağıl neminde yüksek olması sığırların süt verimini olumsuz yönde etkilemektedir. Nitekim

29.5 ˚C sıcaklıkta bağıl nemin %40'tan %44'e yükselmesinde süt veriminde %3, bağıl nemin %90'a yükselmesinde ise %30 dolayında azalma olmaktadır (Ekmekyapar, 1991).

Johnson (1992), süt verimi, büyüme ve üremenin yüksek sıcaklık ve bağıl nemden şiddetli etkilendiğini belirtmekte ve çevrenin süt verimi üzerindeki etkilerini hafifletmek için verilen yem miktarlarında ve kalitesinde değişiklik yapılabileceği, hormon kullanılabileceği, su püskürtme ve vantilatörle soğutma yapılabileceği ve genotipin değiştirilmesi gibi tedbirlerin alınabileceğini bildirmektedir.

Akçan (1986), süt sığırı barınaklarında bağıl nem değerinin %60 – 80 arasında olması gerektiğini belirtmektedir. İçöz (1998), süt sığırı inekleri için bağıl nem değerinin %50 – 75 arasında olması gerektiğini bildirmektedir. Mutaf ve Sönmez (1984), süt sğırı barınaklarında optimum nem değerinin %60 – 80 arasında olması gerektiğini ve ısı nem dengesi hesaplamalarında %80 alınması gerektiğini belirtmektedir.

Hayvan barınaklarında, barınak içi havasının sürekli olarak düşük nemde olması da istenmeyen bir husustur. Nitekim barnak içi havasının bağıl nemin sürekli %40'ın altında olması, barınak havasının fazla tozlanmasına ve hayvanlarda solunum yolları enfeksiyonlarına neden olabilmektedir (Ekmekyapar, 2001).

Sığırlar, soğuk ve nemli havadan daha çok etkilenmektedirler. Bağıl nemin çok yükselmesi, nem yoğunlaşmasına neden olmakta, yapı dayanıklığını ve hayvan sağlığını olumsuz yönde etkilemektedir. Bağıl nemin çok düşmesi ise kuru ve tozlu bir ortam havasının oluşmasına neden olarak solunum hastalıklarını arttırmaktadır (Olgun, 1988 a).

2.1.3. Havalandırma

Havalandırma; sıcaklık, nem, koku ve zararlı gazların kontrolü için yapılan bir işlemdir. Hava hareketleri nedeniyle barınak içi sıcaklığı veya nemi değişebilmektedir. Barınaklarda kontrollü bir havalandırmayla arzu edilen ısı ve nem dengesi sağlanabilir (Anonymous, 1983).

Havalandırmanın en önemli amacı, hayvanların optimum üretim koşulları için gereksinim duydukları sıcaklık ve nem koşullarını sağlamaktır. Herhangi bir havalandırma sisteminde, sistem unsurlarının projelenebilmesi için, sistemin

sağlaması gereken hava akım miktarının, iklim karakteristiklerine bağlı olarak hesaplanması gerekir (Barre ve ark., 1988).

Harrison (1974) ile Sainsbury and Sainsbury (1989), sığırlar için havalandırma kapasitesini, yaz mevsiminde 0.75 m³ / h / kg ile 1.40 m³ / h / kg; kış mevsiminde ise 0.19 m³ / h / kg olarak bildirmektedir.

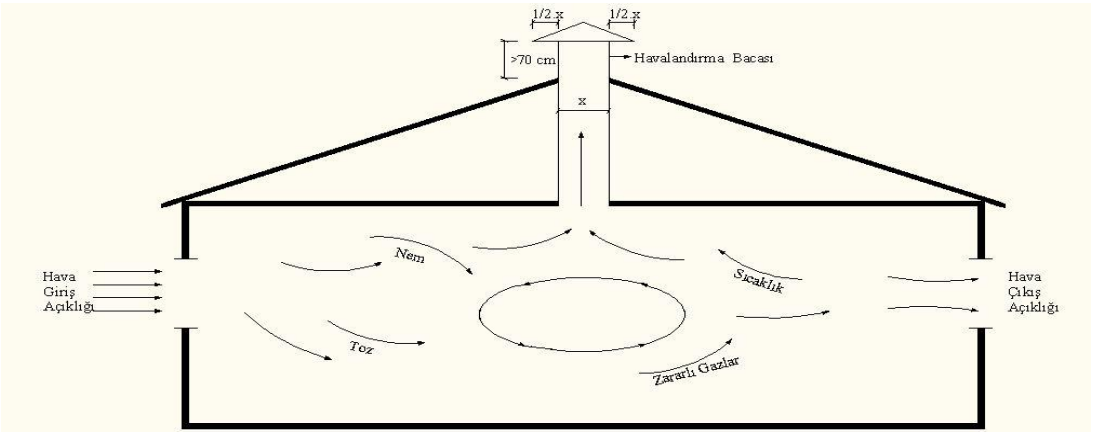
Noton (1982), sığırlar için havalandırma kapasitesini 100 kg ile 400 kg canlı ağırlıklar için 30 m³ / h ve 75 m³ / h olarak belirtmektedir.

Barınaklarda havalandırma kapasitesinin hesaplanabilmesi için, barınak içi ve dış havaya ilişkin proje koşullarının belirlenmesi, belirlenen barınak içi proje koşullarında hayvanların yaydıkları ısı ve su buharı miktarları, proje koşullarında iç ve dış havanın özgül nemi, entalpisi ve özgül hacmi gibi bilgilerin bilinmesi gerekir (Ekmekyapar, 1991).

Havalandırma sistemleri başlıca doğal ve mekanik havalandırma olarak iki grupta toplanmaktadır. Bunun yanında serbest ve serbest duraklı süt sığırı barınakları ile buzağı barınaklarında etkili bir biçimde kullanılan kombine sistemlerde vardır (Hellickson and Walker, 1986).

Doğal havalandırma, rüzgar etkisi ve sıcaklık farklılığı nedeni ile oluşan doğal kuvvetlerin yardımıyla yapıda bırakılan özel açıklıklardan havanın hareket etmesidir. Havalandırma miktarı rüzgarın hız ve yönüne, barınak çevresinde bulunan tepe veya bina gibi engellerin durumuna ve büyüklüğüne, barınak içi ve dışı arasındaki sıcaklık farklılığına, hava giriş ve çıkış deliklerinin tasarım ve yerleşim durumuna bağlı olarak değişir (Olgun 1988).

Rüzgar etkisi ve sıcaklık farkından dolayı oluşan doğal havalandırma sisteminin, şematik görünüşü Şekil 2.1 de verilmiştir.



Şekil 2.1. Doğal havalandırma sisteminin şematik görünüşü.

Bates ve Anderson (1984), doğal olarak havalandırılan barınakların diğer yapılardan en az 15 m uzakta olması gerektiğini ve havalandırmanın mahyaya yerleştirilen bacalarla yapılması durumunda çatı eğim açısının büyük ve çatı alt yüzeyinin pürüzsüz olması gerektiğini bildirmektedir.

Olgun ve ark. (1988)'e göre doğal havalandırma sisteminin çalışabilmesi için iç ve dış ortam arasındaki sıcaklık farkı en az 5 - 7 ˚C olmalı, hava giriş açıklığı ile çıkış bacasının üst seviyesi arasındaki düşey mesafe en az 4.0 m ve bacanın mahyadan olan yüksekliği en az 0.5 m – 0.6 m olmalıdır. Balaban ve Şen (1988), hava giriş açıklığı olarak 0.05 x 0.75 m² boyutlarında ki açıklıkların uygun olduğunu, hava çıkış bacalarının ise en az 0.40 x .0.40 m², en çok 1.0 x 1.0 m² olacak şekilde planlanması gerektiğini belirtmektedir.

Brockett ve Albright (1987), yaptıkları bir çalışmada -2 ˚C ve 8 ˚C dış sıcaklıkta rüzgar hızının 0.5 – 1.5 m/s arasında olduğunda, sıcaklık farkıyla oluşan hava akımının hakim duruma geçtiğini bildirmektedir.

Sıcaklığın yüksek olduğu yaz aylarında ısı yayılımını kolaylaştırdığı için hava hızının yüksek olması istenen bir durumdur. Mutaf ve Sönmez (1984), 10 - 27 ˚C çevre sıcaklıklarında hava hızının 3.8 m/s'e çıkmasının sığırlara olumsuz etki yapmadığını vurgulamaktadır. Açık barınma koşullarında, rüzgar etkisine açık alanlarda hava hızının yüksek olması nedeniyle hayvan sağlığı ve üretim performansında gerilemeler olabilmektedir (Uğurlu ve Uzal, 2004).

Barınakta yeterli bir havalandırma için, baca kesit alanları geçiş mevsimi iklim değerlerine bağlı olarak hesaplanmalı veya yetişkin birim hayvan için ortalama olarak 0.07 – 0.09 m²'lik baca kesit alanı alınabilir. Bacaların yalıtımlı ve boyutlarının ise en az 40 x 40 cm, en fazla 100 x 100 cm, havalandırma bacalarının mahyadan yüksekliği ise 50 – 60 cm olmalıdır (Uğurlu, 1993).

Bottcher ve ark. (1986), barınaklarda mekanik havalandırma sisteminin projelendirilmesinde standartların yeterli olabileceğini, fakat doğal havalandırma sistemlerinin başarılı olabilmesi için uygun standartların yanında yapı konumu ve geometrisi ile rüzgarın içeri girdiği açıklıkların sistem üzerinde etkili olduğunu ileri sürmektedir. Yağanoğlu (1990) ise, hayvan barınaklarının rüzgar esme yönüne göre 30 ˚ , 45 ˚ veya 90 ˚açı yapacak şekilde yönlendirilmesinin hayvan sağlık ve verimi için yeterli havalandırma sağlayabileceğini bildirmektedir.

Okuroğlu ve Delibaş (1986), değişik mevsimlerde süt sığırları için her bir hayvan başına gerekli olan havalandırma miktarının Çizelge 2.1'de verilen değerlere göre belirlenmesinin uygun olacağını belirtmektedir.

Çizelge 2.1. Süt sığırlarının mevsimlere göre her bir hayvan için gerekli havalandırma miktarı değerleri

Mevsim	Havalandırma miktrı (m^3/saat)
Kış mevsimi	45 - 70
Geçiş mevsimi	170 – 200
Yaz mevsimi	500 – 850

Kış mevsiminde su buharı dengesi esasına göre hesaplanan havalandırma kapasitesi genellikle duyulur ısı dengesi esasına göre hesaplanan havalandırma kapasitesinden büyüktür. Çünkü kış mevsiminde iç ve dış ortam arasındaki sıcaklık farklılığının büyük olması ısı kayıplarını artırmakta ve iç ortamda ısı birikimi söz konusu olmamaktadır. Kış mevsimindeki havalandırmanın temel amacı iç ortamdaki bağıl nemin sabit tutulmasıdır (Hellickson and Walker, 1983).

Ekmekyapar (1991), havalandırma gereksinimini, yörenin iklim koşulları ve sığırın canlı ağırlığı gibi çeşitli faktörlere göre farklılık gösterdiğini belirterek havalandırma gereksinimini, 454 kg canlı ağırlığı olan bir inek için kış mevsimi, geçiş mevsimi ve yaz mevsimi için sırasıyla 45 – 60 m^3 / h, 170 m^3 / h ve 500 – 800 m^3 / h aralığında olması gerektiğini bildirmektedir.

Hartung (1994), her bir hayvan için minimum hava hacminin 18 m^3/hayv. olarak, hava çıkış açıklığı alanının ise barınak taban alanının %4 – 10'u kadar alınması gerektiğini bildirmektedir.

2.1.4. Hava hızı

Hava hızının hayvanlar üzerindeki etkileri, sıcaklık ve bağıl nem ile doğrudan ilgilidir. Barınak sıcaklığı ve bağıl nem oranı yüksek olduğunda, hava sirkülasyonunu sağlamak ve ısı yayılımını kolaylaştırmak için hava hızının yüksek olması istenir.

Mutaf ve Sönmez (1984), 10 – 27 ˚C çevre sıcaklıklarında hava hızının 3.8 m/s'ye çıkmasının sığırlara olumsuz etki yapmadığını vurgulamaktadır.

Charles (1984), yüksek sıcaklıkta havanın, yeterli ölçüde yüksek bir hava hareketine sahip olduğunda, daha düşük sıcaklıktaki ve daha düşük hava hareketine sahip olan hava ile aynı sıcaklık duygusunu oluşturduğunu bildirmektedir.

Süt sığırı barınaklarında uygun havalandırma hızını, Noton (1982) 2 m/s, Balaban ve Şen (1988), uygun sıcaklık koşullarında 0.3 – 0.5 m/s, Anonymous (1993 a), 1.0 – 1.5 m/s olarak bildirmektedirler.

Gebremedhin ve Wu (2001), yüksek hava hızının özellikle hayvanlarda kirlenme ve vücut yüzeylerinde ıslanmaların olduğu durumlarda, hayvanlarda konveksiyon ve deriden buharlaşma şeklinde gerçekleşen ısı kayıplarını artırarak, canlının sıcaklık toleransını çok düşürdüğünü bildirmektedir. Hayvan barınaklarının tasarımında, binaların yerleşim ve yönlendirilmesinde ve işletme avlusu planlarının geliştirilmesinde hakim rüzgar yönü ve hızı mutlaka göz önüne alınmalıdır. Bu amaçla projelemede rüzgar etkileri yönünden kullanılabilecek kriterlerin yöresel koşullara uygun olarak belirlenmesi büyük önem taşımaktadır (Tokgöz ve Olgun, 1989).

Süt sığırı barınaklarının planlanması aşamasında arazinin topoğrafik yapısının dikkate alınması, yıl içerisinde mevsimlere göre rüzgarın farklı yönlerden esmesi nedeniyle hakim rüzgar yönünün dolayısı ile hava hızı'nın bilinmesi ve planlamanın buna göre yapılması önem arz etmektedir.

2.1.5. Aydınlatma

Hayvan barınaklarında barınak içinde sağlık koşullarını tanımlayan önemli çevre faktörlerinden biri olan aydınlatmada amaç, barınak içerisinde düzgün ve yeterli ışıklanma sağlamaktır. Yeterli aydınlatma hayvan sağlığı ve barınakta çalışanların rahatlığı için önemli olup, günlük işlerin yapılabilmesi, yemleme ve iş kolaylığının sağlanması için gereklidir. Bu nedenle barınakların doğal ve yapay ışıktan yararlanılarak aydınlatılması gerekir (Karaman, 1996).

Olgun (1991), hayvan barınaklarında öncelikle doğal aydınlatmanın kullanılmasının gerektiğini belirtmektedir. Bununla birlikte gece ve karanlık bölümlerde yapay aydınlatmayı da önermektedir.

Doğal aydınlatmada Şen (1974), pencere alanının taban alanına oranının 1/25

– 1/20, Maton et.al. (1985) 1/15, Balaban ve Şen (1988) 1/15 – 1/20, Ekmekyapar (1991) ise 1/10 – 1/20'si arasında olması gerektiğini bildirmektedirler.

Uğurlu (1993), doğal aydınlatmada pencere boyutlarının toplam aydınlatma yüzey alanının büyüklüğüne bağlı olarak 75x100 cm, 100x100 cm ve 125x100 cm olarak alınabileceğini bildirmektedir.

Sığırların doğal ışıktan yararlanmaları ve optimum çevre koşulları için gerekli pencere alanı, taban alanının %3.5 – 4.0'ü oranında olmalıdır (Esmay and Dixon,1986).

Sığırlar iyi aydınlatılmamış karanlık ortamlarda huzursuz olurlar. Barınaklarda iyi bir aydınlatma ile süt veriminde %5 – 15 arasında artış sağlanabilmektedir (Açıkgöz, 2001). Doğal aydınlatma dış duvarlara eşit aralıklarla yerleştirilen pencereler ile gerçekleştirilir. Toplam pencere yüzeyi alanı iklim koşullarına ve barınak taban alanı büyüklüğüne göre belirlenir. Soğuk bölgelerde toplam pencere yüzey alanı, barınak taban alanının %3.5'ine, ılık bölgelerde %5'ine, sıcak bölgelerde ise %10'una eşit olmalıdır (Arıcı ve ark, 2001).

Doğal ışıktan yararlanılmayan kısımlarda ve akşam karanlığından sonra barınak içinin yapay aydınlatılması gerektiğini ve genel olarak 40 – 50 m²'lik taban alanı için 100 w'lık ışık kaynağının yeterli olduğu bildirilmektedir (Yüksel ve ark, 1991).

Petrusha ve Gavrilov (1990), süt sığırı barınaklarında ışıklandırmanın süt verimi üzerine etkilerini araştırmışlar ve bu amaçla Ukrayna'daki çiftliklerde yaptıkları çalışmalarda süt sığırı barınaklarının ışıklandırmasının artırılmasıyla süt veriminde %6 – 12 oranında artış olduğunu bildirmişlerdir.

Hayvan barınaklarında üniform bir aydınlatmanın sağlanması için lambalar olanaklar ölçüsünde barınağın orta kısımlarına yerleştirilmeli, lambaların yerden yüksekliği 2.0 m ile 2.8 m ve lamba merkezleri arasındaki açıklık en fazla 5 m olmalıdır (Ekmekyapar, 1991).

2.1.6. Süt sığırlarının ısı ve su buharı üretimleri ve barınak havasının bileşimi

Hayvanların ortama yaydıkları ısı ve su buharı miktarı, barınak havasının sıcaklığına ve hayvanların canlı ağırlıklarına bağlıdır. Çevre sıcaklığı arttıkça hayvanların duyulur ısı üretimleri azalırken gizli ısı üretimleri artar. Diğer taraftan hayvanın canlı ağırlığı arttıkça birim vücut ağırlığından yapılan toplam ısı miktarı

azalır (Hellickson and Walker,1983).

Hayvanların ortama yaydıkları toplam ısı, duyulur ısı ile gizli ısı'dan oluşmaktadır. Hayvanların dış yüzeylerinden olan ısı yayılımı duyulur ısı, solunum yolu ile yayılan ısı ise gizli ısı'dır (Albright,1990).

Farklı canlı ağırlıktaki süt sığırlarının 12 ˚C'de ve 1 saatteki su buharı üretimi ve toplam ısı üretimleri Bangtsson and Whitaker (1986) tarafından belirlenmiş ve bu değerler çizelge 2.2'de verilmiştir.

Çizelge 2.2. Farklı canlı ağırlıktaki süt sığırlarının su buharı ve toplam ısı üretimleri

Canlı ağırlık (kg)	Su buharı üretimi (g/h)	Toplam ısı üretimi (W) – (kcal/h)
400	410	960 - 864
500	445	1045 - 941
600	485	1135 - 1022
700	515	1200 - 1081

Barınak havasındaki oksijen miktarının belirli oranlarda bulunması gerekir. Oksijen oranı %11'in altına düştüğünde solunum güçlükleri görülür ve %7'nin altına düştüğünde ise ölümle sonuçlanır. Barınak havasında hayvan sağlığını etkileyen diğer gazlar sırasıyla CO_2, NH_3 ve H_2S'dir. Bu gazların barınak havasında ki oranları sırasıyla % 0.35, % 0.03 ve % 0.001'in üzerine çıkmamalıdır (Mutaf ve Sönmez,1984).

Wathes and Charles (1994) ise hayvan barınaklarında maksimum sınır değerini CO, CO_2, NH_3 ve H_2S için sırasıyla 10 ppm, 3000 ppm, 20 ppm ve 0.5 ppm olarak bildirmektedirler.

2.2. Dış ortam havasına ilişkin iklimsel projeleme değerleri

Hayvan barınaklarının yapılacağı yörenin sıcaklık, bağıl nem, rüzgar ve radyasyon durumları projeleme sırasında dikkate alınması zorunlu faktörlerdir.

Özellikle yörenin sıcaklık ve nem durumu barınak tipini belirlemede, yapı elemanlarının boyutlandırılmasında, uygun malzeme düzenlerinin seçiminde, havalandırma sistemlerinin projelendirilmesinde, ısıtma ve soğutma gereksinimlerinin belirlenmesinde öncelikle değerlendirilmelidir (Olgun ve Kodal, 1989).

2.2.1. Sıcaklık ve bağıl nem

Ekmekyapar (1988) , kış mevsimi için dış hava projeleme sıcaklığı'nın belirlenmesinde kabul edilmiş bir standartının olmadığını ve uygulanan yöntemler arasında da büyük farklılıklar olduğunu belirtmektedir.

Mutaf ve Sönmez (1984), barınaklarda ısı ve nem dengesi hesaplarında esas alınan dış sıcaklık değerlerinin her bölge için Aralık, Ocak ve Şubat aylarının en düşük dört pentantının (beşer günlük ortalama) alınabileceğini bildirmektedir.

Ekmekyapar (1991), dış hava proje sıcaklığı olarak yörenin, Aralık, Ocak ve Şubat ayları toplam saatlerinin % 97.5'inde görülen en düşük sıcaklığın alınabileceğini, Albright (1990) ise kış aylarında toplam zamanın %99.0, % 97.5 ve % 95'inde görülen günlük ortalama sıcaklıkların kullanılabileceğini bildirmektedir.

Geçiş mevsimlerinde, barınak içi proje sıcaklığı olarak kabul edilen sıcaklıktan 3 – 10 ˚C daha düşük bir sıcaklık, geçiş mevsimleri için dış hava proje sıcaklığı olarak alınabilir. Geçiş ve yaz mevsimlerinde ise ilgili mevsimlere ilişkin aylarda görülen ortalama bağıl nem değerlerinden en yüksek olanı dış hava proje nemi olarak alınabilir (Ekmekyapar, 1991).

2.2.2. Rüzgar hızı ve yönü

Hayvan barınaklarının tasarımında yapı elemanları üzerine gelen yüklerin hesaplanmasında rüzgar hızı, yönü ve barınak yerleşim konumu gibi faktörler etkilidir. Bartussek (1989), hava giriş ve çıkış alanlarının büyüklüğü ile rüzgar hızının ters orantılı olduğunu, havalandırma kapasitesini rüzgar hızının az olduğu yörelerde küçük, fazla olduğu yörelerde ise daha büyük olması gerektiğini bildirmektedir. Bengtsson and Whitaker (1986), rüzgar etkisini azaltmak için binanın rüzgara en az maruz kalacak biçimde yönlendirilmesini, rüzgar kırıcılarının

kullanılmasını, tavan arası açıklıkları ile havalandırmanın sağlanmasını önermektedir. Yazın rüzgar hızı kışa oranla daha düşüktür ve rüzgar yönünde kış ile yaz mevsimlerinde bir farklılık vardır. Genellikle rüzgar hızı bir ay boyunca birkaç saat'ten fazla, ortalamanın yarısının altına düşmez. Böylece doğal havalandırma sistemleri, mevsimlik ortalama rüzgar hızının yarısı için projelendirilebilir (Maton et al.,1985).

2.2.3 Solar radyasyon

Hayvan barınaklarının tasarımında yörenin güneşlenme şiddetinin bilinmesi gerekir. Yapı elemanlarından radyasyon yolu ile olan ısı kazancının hesabında ve ısıtma sistemlerinin tasarımında bu değere gereksinim duyulur (Olgun,1997).

Markus and Marris (1980), koyu renkli yüzeylerin açık renkli yüzeylere oranla daha fazla ısı absorbe ettiklerini, bu yüzden binanın koyu renkli malzemelerden yapılmasının yada bina etrafında bu tip malzemelerin bulunmasının binanın daha fazla solar radyasyona maruz kalmasına neden olduğunu bildirmektedir.

Hayvan barınaklarının tasarımında, güneş etkisinden korunabilmek için en basit yöntem saçakların uygun şekilde yapılmasıdır. Saçak genişlikleri, barınağın inşa edileceği yörenin enlem derecesine ve pencerenin alt kenarının yerden olan yüksekliğine bağlı olarak değişmektedir. Enlem'in artması veya pencere alt kenarının yerden olan yüksekliğinin azalması, saçak genişliklerinide artırmaktadır (Olgun,1997).

Saçak uzunluğunun belirlenmesinde solar oriyantasyon ilkesi göz önünde bulundurulmalıdır. Hayvan barınaklarında yapının yazın serin, kışın ise sıcak tutulması arzu edilir. Güneş ışınları kışın mümkün olduğunca fazla, yazın ise az girecek şekilde saçak uzunlukları belirlenmelidir (Öneş ve Olgun, 1989).

Karasal iklimin hakim olduğu iklim bölgelerinde, güneş ışınlarından daha fazla yararlanabilmek için, çift sıralı barınakların uzun ekseninin kuzey-güney, tek sıralı barınaklarda ise yönlendirmenin doğu-batı doğrultusunda olması gerekir. Bu yönlendirme şeklinin barınağın, soğuk aylarda en fazla radyasyonu almasını sağlayacaktır.

2.3. Süt sığırı barınaklarında planlama ilkeleri

Süt sığırcılığı işletmelerinde üretimin sağlıklı, doğru ve sürekli bir biçimde yapılabilmesi için planlaması kusursuz yapılan modern barınaklara ihtiyaç vardır. Çünkü işletmenin süt verimi yüksek ve çevre şartlarına hassas olan hayvanlarını belirli disiplin altında uzun süreli barındırmak ve gerekli olan birçok işlemi bir düzen içerisinde gerçekleştirme zorunluluğu bulunmaktadır.

Süt sığırı barınakları; hayvanları güneşin negatif etkilerinden koruyarak sıcaklık stresine girmelerini önleyebilmek, kar, yağmur gibi dış çevre koşullarının olumsuz etkilerini minimum seviyeye düşürebilmek ve barınak içi iklimsel değerleri konfor bölgesi sınırları içerisinde tutarak süt üretim performanslarını artırabilmek amacıyla inşa edilen yapılardır.

Süt sığırı barınaklarında öncelikle yer seçiminin doğru yapılması gerekmektedir. Anonymous (1987a), barınakların kuruluş yerinin seçiminde göz önünde bulundurulması gereken etkenleri; topoğrafik durum, toprak özellikleri, yolların niteliği, su ve elektrik tesisatı, işletmenin ve gerekli yapıların yerleştirme durumu olarak bildirmektedir.

Barınakların avluda'ki yerleri saptanırken işgücü'nün randımanlı bir şekilde kullanılması, etken rüzgarların esinti yönünün konuttan barınaklara doğru olması ve yağışlarla avluya gelen suların uygun eğimle barınaktan dışarıya tahliyesi sağlanmalıdır. (Balaban ve Şen, 1988). Barınak yapılması düşünülen arazinin tarıma elverişli olmaması, hafif tümsek olması, güney yönünde eğime sahip sert zeminli olmaması istenir (Arcak ve Kara, 1992).

Demirci ve ark (1991) ise barınak yerleştirilmesinde kulanılacak işgücü nün en az düzeyde olmasının sağlanması, barınak işletme merkezinde diğer yapılarla bütünleşmeye olanak verecek şekilde yerleştirilmesi, gelecekteki gelişmeler göz önüne alınarak barınağın büyütülmesi durumunda, gerekli alanı barınak çevresinde bırakabilecek bir yer olması gerektiğini belirtmektedir.

Hayvan barınaklarını diğer yapılardan ayıran en önemli özellik, hayvanların genellikle 24 saat süresince bu ortamlarda bulunmaları nedeniyle bu yapıların önemini daha da artırmaktadır. Barınaklar hayvanlar için yaşama alanı fonksiyonu yanında, aynı zamanda üretim alanı işlevini de yerine getirmesi bu yapıların planlanma ve tasarımını önemli kılmaktadır (Uğurlu, 2006). Gooch (2003), sığır

konforunun asıl bileşenlerini; dinlenme alanı, yemleme alanı, sulama alanı, zemin, uygun sıcaklık ve havalandırma olarak bildirmektedir.

Süt sığırı barınakları; günümüzde bölgenin iklimsel özellikleri, işletmenin sürü büyüklüğü ve maddi olanaklar ölçüsünde bağlı duraklı, serbest duraklı ve serbest sistemler olmak üzere 3 farklı şekilde planlanmaktadır.

2.3.1. Bağlı duraklı barınakların yapısal ve teknik özellikleri

Bağlı duraklı barınaklar küçük kapasiteli işletmelerde yada sürekli hayvanların süt verim ve kalitesinin yüksek olması durumunda, bireysel bakım ve gözlemlerin daha iyi yapılabilmesi amacıyla kullanılan barınaklar olup, sığırların dinlenme, yemleme, sulama ve süt sağım işleri kendileri için ayrılmış duraklarda yapılmaktadır (Arıcı ve ark., 2001).

Bağlı duraklı ahırlarda en önemli unsur duraklardır. Bu nedenle durakları oluşturan kısımların ve özelliklerinin iyi bilinmesi gerekmektedir. Duraklar; yemlik, yemlik yolu, dikilme platformu, idrar kanalı ve servis yolundan oluşmaktadır (Apan ve ark., 1999).

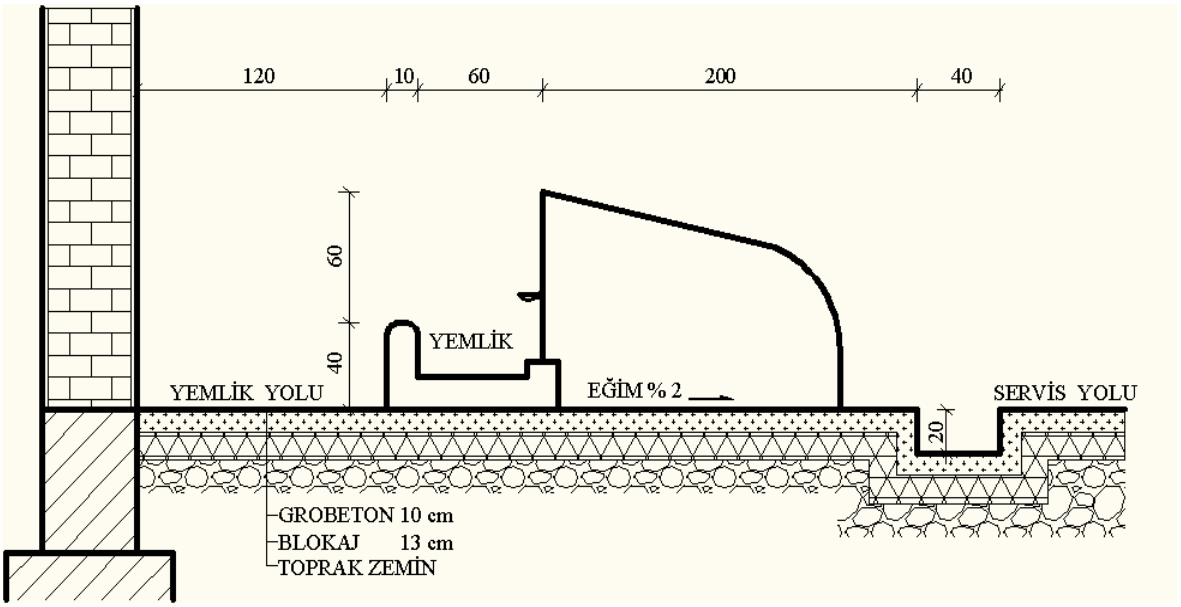
Yemlik; hayvanların yemlenmeleri sırasında kesif, kaba, kuru ve sulu yemlerin konduğu, sulama sistemine bağlı olarak özel sulukların taşındığı kısımlardır (Alkan,1973). Yemliklerde yem kayıpları az olmalı, hayvanların yem alabilmesine olanak vermeli, bir rasyonun miktarını alabilecek büyüklükte olmalı, temizlenmesi kolay ve hayvan ağzından salgıladığı asite dayanıklı olmalıdır (Ayık, 1993).

Bağlı duraklı barınaklar tek veya çift sıralı olarak düzenlenebilirler. Ahırda barındırılacak hayvan sayısı 10-12'ye kadar olan ahırlar tek sıralı olarak düzenlenir. Hayvan sayısı 12'den fazla olan sürülerin barındırılması için ise çift sıralı ahırlar inşa edilir. Duraklar, hayvanlar birbirine veya dışarıya bakacak şekilde düzenlenebilir. Ancak ahırda kullanılan işçiliğin %80'inin süt sağımı ve temizlik işleri için kullanıldığından hayvanlar dışarı bakacak şekilde durak düzenlemesi iş gücünden ekonomi sağlar (Ekmekyapar, 1981; Demir, 1986).

Yemlik genişliğini Olgun (1991); 0.50 – 0.70 m, Noton (1982); 0.40 – 0.60 m, Bengtsson and Whitaker (1986);0.50 – 0.60 m, Ekmekyapar (1999) ise 0.60 – 0.80 m olarak önermektedirler. Maton et al. (1985), yemlik tabanının dikilme

platformuna göre 2.5 cm daha yukarıda yapılması gerektiğini belirtmektedir.

Bağlı duraklı bir barınak; barınak taban planı, yemlik, yemlik yolu, durak, idrar kanalı ve servis yolundan oluşmaktadır. Bağlı durakta bir barınağın kesit görünüşü Şekil 2.2'de verilmiştir.



Şekil 2.2. Bağlı duraklı bir barınakta durak detayı kesit görünüşü

Yemlik yolu genişliği ise, yemin insan gücü ile dağıtılması durumunda 120 – 180 cm, traktörle çekilen bir römork'tan dağıtılması durumunda 240 – 300 cm arasında olması önerilir (Öztürk, 2003).

Dikilme platformu, hayvanın barınakta bulunduğu sürece yatarak veya ayakta dinlendiği kısımdır. Bağlı duraklı barınaklarda, dikilme platformu uzunluk ve genişlikleri sırasıyla 200 – 230 cm, 110 – 120 cm olarak önerilmektedir (Uğurlu, 2012).

İki sıralı barınaklar, hayvanların yüzünün birbirine dönük olarak, yada yüzleri duvara dönük olacak biçimde planlanır. Bu farklılık yem dağıtım ve gübre temizleme mekanizasyonuna göre belirlenir. Hayvan sayısının az olması durumunda yoğun iş gücünü, gübre temizliği ve sağım oluşturduğundan (iş gücü zamanının yaklaşık %60 – 65'i) ve barınak iç duvarlarının gübre temizlenmesi kirlenme olasılığı nedeniyle, ineklerin dışa bakacak biçimde düzenlenmesi daha uygundur (Şimşek, 1996).

Servis yolu; barınak temizliği, duraklara yataklık malzemenin serilmesi, hayvanların barınağa giriş ve çıkışlarında kullanılır (Öztürk, 2003). Bağlı duraklı barınaklarda servis yolu genişliklerini tek ve çift sıralı barınaklarda sırasıyla, Maton ve ark. (1985) ile Olgun (1991), 1.20 m ve 1.50 m olarak bildirmektedirler.

2.3.2. Serbest duraklı barınakların yapısal ve teknik özellikleri

Serbest duraklı barınaklar; hayvanların doğal yaşam ve davranışlarına uygun olduğu, mekanizasyon ve teknoloji kullanımından dolayı iş gücü ve zamandan tasarruf sağlandığı, inekler için modern sağım ünitesinin planlandığı, serbest durak sayısından daha fazla hayvan barındırmaya imkan verdiği ve barınak içi iklim koşullarının daha kolay kontrol altına alınabildiği barınak sistemleridir.

Serbest duraklı barınaklarda, her sığır için özel bir durak planlanmıştır.Yataklık serilmiş duraklarda sığırlar bağsız olarak bulunurlar. Duraklarda yemlik kısmı olmayıp, yemleme ve sulama barınak içerisinde özel olarak oluşturulan yerlerde yapılmaktadır (Balaban ve Şen, 1988).

Serbest duraklarda sığırlar, kendilerine ve birbirlerine zarar vermeden dikilerek yada yatarak temiz bir dinlenme ortamına sahiptirler. Süt sığırları için serbest durak tasarımında; ineklerin duraklara giriş çıkışı, durakta yatması ve kalkması için yeterli alan ve uygun durak yüzeyi sağlanmasına dikkat edilmelidir (Nordlund and Cook, 2003).

Bu sistemde inşa edilen barınaklar; duraklar, gezinme ve dinlenme yerleri, sağım ünitesi, yemlik ve yemlik yolu ve diğer yardımcı yapılardan oluşmaktadır.

2.3.2.1.Duraklar

Serbest duraklı sistemlerde; serbset durak detayı hayvan durakta bulunduğu sürece dinlenirken rahat edebilmesine imkan sağlayacak şekilde planlanmalıdır. Bengtsson and Whitaker (1986), durak uzunluğunu ve durak genişliğini 400 – 500 kg, 500 – 600 kg ve 600 kg'dan fazla ağırlıktaki süt sığırları için sırasıyla 2.10 m, 2.20 m, 2.30 m ve 1.10 m,1.20 m ve 1.30 m olarak önermektedir. Canlı ağırlığı 635 kg olan bir süt ineği için, vücut uzunluğu 168 cm ve 69 – 98 cm'de öne hamle uzunluğu alınarak toplam 236 – 266 cm durak uzunluğuna ihtiyaç duyulmaktadır.

Sığırlara hamle uzunluğu bırakılmazsa, arka ayaklarıyla daha fazla ağırlık kaldırmak zorunda kalacaklardır. Bu durum, sığırlarda kaymaya ve altlık malzemesi kaybına neden olmaktadır (Nordlund and Cook, 2003).

Yapılan bir araştırmada süt sığırı barınaklarında duraklar; düz-geniş, düz-dar, açık-geniş ve açık-dar olarak değişik şekilde düzenlenmiş ve hayvanların düz ve geniş durakları, dar ve açılı duraklara; düz durakları açılı duraklara ve geniş durakları dar duraklara tercih ettikleri gözlemlenmiştir (Anonymous, 1993).

Durak malzemesi olarak birçok alternatif bulunmaktadır. Bakımı düzenli yapılan sıkıştırılmış toprak durak tabanı iyi bir alternatiftir. İyi sıkıştırılmış toprak tabanı üzerindeki 15- 20 cm kalınlığındaki kum tabakası iyi bir yastık görevi üstlenmesinin yanı sıra drenajı sağlar ve mastitis gibi meme hastalıklarına neden olan bakterilerin gelişimini kısıtlar (McFarland ve Gamroth, 1994).

Dumelow (1995), süt sığırları ile ilgili yaptığı çalışmada, ince yataklık metaryalinin daha iyi olduğunu, 45 mm kalınlığındaki kauçuk altlık malzemesinin performansının en iyi olduğunu bildirmektedir. Gaworski ve ark. (2003), yemliğe yakın olan durakların arka tarafta olan duraklara göre % 41, orta sırada ki durakların ise kenarda yer alan duraklara görede % 25 daha fazla kullanıldığını bildirmektedir.

2.3.2.2.Yemlik, yemlik yolu ve suluklar

Serbest ve serbest duraklı barınaklarda, hayvanların yemlenmesi, dinlenme yerinde yada gezinme avlusuna yerleştirilmiş yemliklerle yapılır. Yemlikler, sabit veya taşınabilir nitelikte olabilir. Sabit yemlikler, gezinme alanlarında çitler boyunca tek taraflı olanlar veya bu alanın uygun bir yerine yerleştirilen iki taraftan yem yenilebilen yemlikler olabilir (Demirci ve ark., 1991).

Yemlikler, ineklerin yem alımını kolaylaştıracak şekilde yapılmalıdır. Silaj kullanılan işletmelerde yemlikler özel olarak kaplanmalıdır. Aksi halde silaj bünyesinde bulunan kimyasal maddeler yemliğe zarar verebilir (Arıcı ve ark.,2001). Yemlik tabanının yerden yüksekte olduğu yerlerde, yemlik tabanı yerden 20 – 30 cm, yemlik üst kısmı ise 75 cm yükseklikte yapılır. Yemliklerin genişliği sadece bir taraftan yem yenilebilen yemliklerde 60 – 75 cm, iki taraftan yem yenilebilen yemliklerde 90 – 120 cm arasında olabilir (Öztürk, 2003).

Olgun (1991), yemlik tabanının servis yolu tabanından 5 – 15 cm, yemlik duvarının ise servis yolu tabanından 30 – 50 cm yukarıda olması gerektiğini ayrıca yemliklerin yemlik yoluna bakan kısımlarının yemlik yolu ile aynı yükseklikte olması gerektiğini, böylelikle yem dağıtım işinin yemlik ile yemlik yolunun temizliğinin kolaylaşacığını bildirmektedir. Yemlik yolu, yemin yemliklere dağıtılmasını sağlayan yerdir. Genişliği kullanılan yem dağıtım ekipmanlarına bağlı olarak değişir. Ancak römorkla traktörün yada yem dağıtım makinelerinin kolayca girebileceği ve yemliklere yakın, yemin kirletilmeyeceği bir genişliğin verilmesi gerekir. Yemlik yolu genişliği; yemlik genişlikleri hariç en az 2.50 m alınmalıdır. Toplam genişlik, çift yönlü yemlemede 3.90 m, tek yönlü yemlemede 3.10 m alınması gerekir (Olgun, 1989).

Sulukların dinlenme yeri dışında olması su temizliği, barınak temizliği ve hayvan sağlığı yönünden gerekli olup, suluklar yemleme yeri yakınında yemliklerden uzak bir köşede bulunmalıdır (Okuroğlu ve Yağanoğlu, 1993).

Açıkgöz (2001), günde 25 – 30 litre süt veren 600 kg ağırlığındaki bir süt ineğinin günlük su tükeminin 75 – 100 litre arasında olduğunu belirtmektedir. Mutaf ve ark. (2001), süt sığırı barınaklarında yalak tipi suluk kullanılması durumunda her 30 – 40 inek için bir suluk, otomatik suluk kullanılması durumunda ise her 20 – 25 inek için bir suluk planlanması gerektiğini, ayrıca sulukların barınak tabanından yüksekliğinin 60 cm olması gerektiğini bildirmektedir.

2.3.2.3. Servis yolları

Serbest duraklı barınaklada servis yolu, hayvanların duraklarda olmadıkları zaman gezinti yeri olarak kullandıkları, bakım ve durak altlık malzemesinin değiştirilmesi için kullandığı, yemliklere ve sağım ünitesine erişimin kolay sağlandığı fiziki yerlerdir.

Mutaf ve ark. (2001), duraklar arasındaki servis yollarının genişliğinin 250 – 300 cm, duraklar ile yemlikler arasında ki servis yollarının genişliğinin ise 320 – 400 cm arasında olması gerektiğini bildirmektedir. Arıcı ve ark. (2001), servis yolları beton eğiminin barınak uzunluğuna bağlı olarak değiştiğini; çok uzun barınaklarda tabanın düz yapılabileceğini kısa barınaklarda ise % 1 -2 boyuna ve enine eğim verilmesi gerektiğini, servis yolları tabanının durak tabanlarından 20 –

25 cm, yemlik duvarından 30 -50 cm aşağıda olması gerektiğini bildirmektedir.

Servis yolları tabanı beton yada sıcak asfaltla kaplanabilir. Sıcak asfalt ineklere yürüme rahatlığı ve emniyeti sağlaması, aşınan yüzeylerin bakımının daha kolay yapılabilmesi nedeniyle daha kullanışlıdır (Olgun, 1991).

Servis yollarının beton kaplama yapılması ve mekanik kazıyıcı yardımıyla gübre idaresinin sağlanması işletmelerde daha çok tercih edilmektedir.Şekil 2.3'te Serbest duraklı bir barınağın servis yolunda, beton kaplamanın kullanıldığı görülmektedir.



Şekil 2.3. Serbest duraklı bir barınaktan servis yolu ve durakların görünüşü (2012).

2.3.2.4.Sağım ünitesi

Barınak planlaması yapılırken; sağım ünitesi, sürü bütünlüğünü koruyacak, ineklerin giriş ve çıkışının kolay olmasına imkan verecek, sağılan ineklerin diğerleriyle karışmasını engelleyecek, ve ileride büyütülüp sağım ünitesi çeşidinin değiştirilmesi ihtimali de düşünülerek planlanmalıdır.

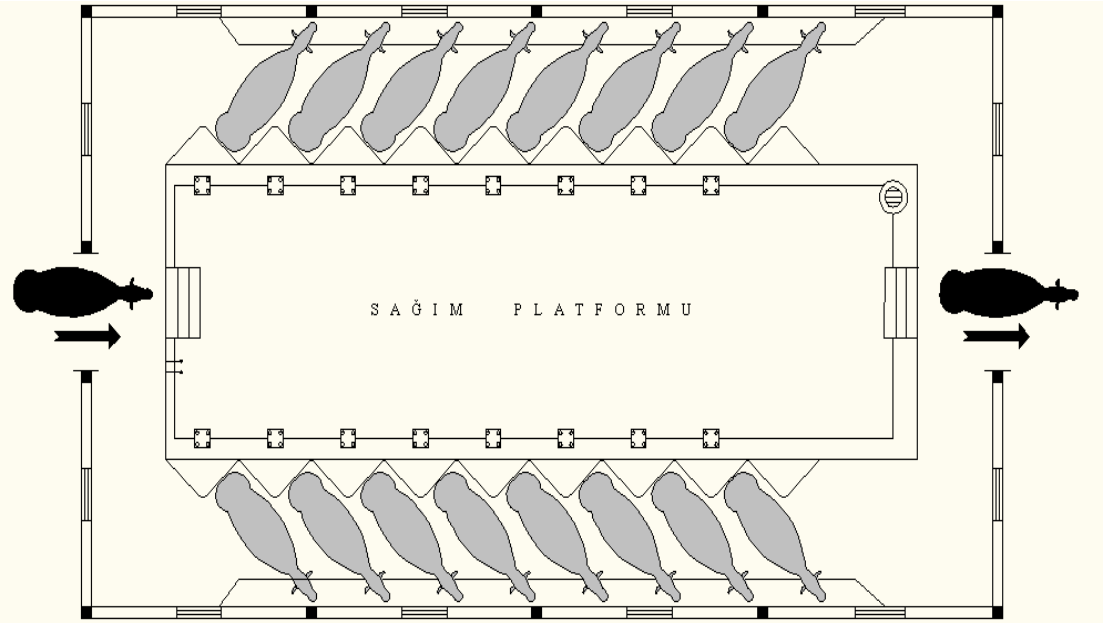
Sağım yeri serbest sistemlerin ayrılmaz bir parçasıdır. Bağlı sistemlerden farkı, sağım yerinin ayrı bir yerde olmasıdır. Böylece çalışma koşulları iyileştirilir, iş gücü azalır ve sütün hijyenik bir ortamda sağılması sağlanır (Maton etal., 1985).

Arıcı (1982), serbest duraklı barınaklarda sağım ünitesinin iş gücünde büyük tasarruf ve kolaylık sağladığını, ineklerin bireysel konrtrollerinin kolayca yapıldığını ve en önemlisi de sağımın hijyenik bir şekilde gerçekleştirildiğini belirtmektedir.

Sağım yerinin kapasitesi ve tasarımı; sağmal inek sayısına, tabanı ise sağım şekline göre düzenlenmelidir. Makinalı sağımda sağım durakları, operarörün bulunduğu yerden 90 – 100 cm yüksek olmalıdır.

Büyük sürülerde sağılacak ineklerin gruplar halinde birbirlerine karışmalarını da önlemek için sağımdan önce bekleme yerlerine alınır. Küçük işletmelerde ise uygun düzenleme ile servis yolları bekleme yeri olarak kullanılabilir. Bekleme yeri sağım yerinin tabanı ineklere yürüme emniyeti yaratacak biçimde olmalıdır. En iyi zeminlerden biri sıcak asfalt'tır (Olgun, 1991).

Sağım üniteleri; paralel sağım, sıraya sağım, balıksırtı sağım, poligon sağım ve dönen sıraya sağım olmak üzere 5 farklı şekilde tasarlanabilmektedir. Şekil 2.2'de 2 x 8 balıksırtı şeklinde planlanmış sağım yeri taban planı verilmiştir.



Şekil 2.3. Balıksırtı şeklinde planlanan sağım ünitesi taban planı (2 x 8).

2.3.2.5.Doğum ve hasta hayvan üniteleri

Arıcı ve ark. (2001), yemlik ve suluğa sahip olması koşuluyla her bir gebe inek için 12 -14 m² büyüklüğündeki bir doğum bölmesinin yeterli olduğunu belirtmektedir. Açıkgöz (2001), doğum yapmasına bir hafta kaldığı tahmin edilen hayvanlar temiz, dezenfekte edilmiş ve bol yatak serilmiş 12 – 16 m² büyüklüğünde ki doğum bölmelerine alınması gerektiğini belirtmektedir.

Şimşek (1996), yeni doğan buzağıları, yetişkin hayvanlardan yayılan zararlı etkilere karşı karşıya bırakmamak için ayrı bir doğum ünitesinin yapılmasının gerekli olduğunu, özellikle büyük işletmelerde bunun kaçınılmaz olduğunu ve her 25 inek için bir doğum bölmesinin planlaması gerektiğini belirtmektedir.

Sürüdeki hayvanların bir bölümünün uzun dönemli bir hastalığa yakalanması durumunda, bu hayvanların sağlıklı hayvanlardan ayrılarak barınak dışında bir yere yapılmış uygun ölçülerdeki hasta hayvan bölmelerine yerleştirilmelidir (Balaban ve Şen, 1988). Yüksel va ark. (2000), serbest duraklı barınaklarda her 50 inek için 1 adet tedavi bölmesinin planlanması ve bölmelerin boyutlarının en az 3.65 x 3.65 m olması gerektiğini belirtmektedir.

2.3.2.6.Buzağı bölmeleri

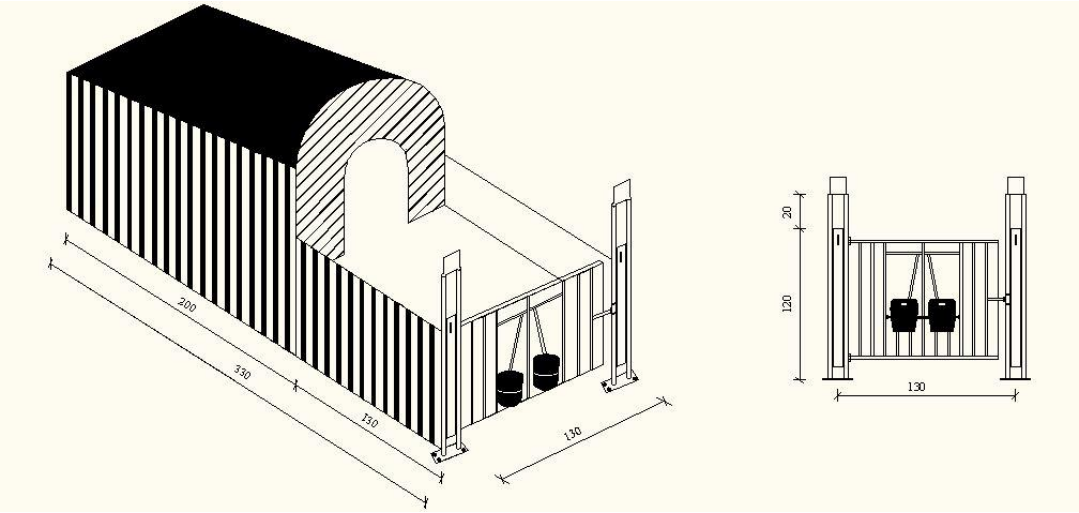
Doğumdan hemen sonra, buzağıya kolostrum vermek, 8 haftalığa kadar olan buzağıları temiz, kuru ve su ihtiyacını karşılayacak şekilde ayrı bölmelerde tutulma zorunluluğu vardır.

Buzağılar ya barınak içerisinde planlanan bireysel buzağı bölmelerinde veya barınak dışında buzağı kulübelerinde barındırılmaktadır (Yüksel ve ark.,2000). Bireysel buzağı bölmelerinin boyutları 1 - 2 haftalık, 6 – 8 haftalık ve 6 – 14 haftalıklar için sırasıyla 1.20 x 0.80 m, 1.20 x 1.00 m ve 1.50 x 1.20 m olmalıdır (Bengtsson and Whitaker, 1986).

İçöz (1998), bireysel buzağı bölme genişliğinin 75 – 92 cm, uzunluğunun 130 cm ve yüksekliğinin ise 100 cm olması gerektiğini, ayrıca bölmelere birer tane kesif yem kabı, kuru ot için yemlik ve suluk koyulması gerektiğini bildirmektedir.

Mutaf ve ark. (2001), barınak içerisinde yapılan bireysel buzağı bölmelerinin boyutlarını 80 x 120 cm ve 100 x 180 cm olması gerektiğini

bildirmektedir. Şimşek (1996), buzağı kulübelerinin yazın güney rüzgarlarını alacak kışın ise sert esen kuzey rüzgarlarından korunacak şekilde ve buzağıların birbirleri ile temas etmelerini engelleyecek bir biçimde yerleştirilmesi gerektiğini belirtmektedir. Şekil 2.4'te örnek bir buzağı kulübesi verilmiştir.



Şekil 2.4. Bireysel buzağı kulübesi perspektif görünüm ve kesiti.

2.3.2.7.Açık gezinme yerleri

Gezinme yerleri, hayvanların temiz havadan yararlanabilmeleri ve yaz aylarında güneş radyasyonunun olumsuz etkisinden korumak ve kışın soğuk rüzgarların etkisini kırabilmek için ayrılmış bölümlerdir. Gezinme yeri tabanının beton veya geçirgenliği yüksek toprakla kaplanması ve dışa doğru % 9'luk eğim verilmesi gerekir.

Gezinti alanı hayvan başına en az 15 – 30 m² olarak planlama yapılmalıdır. Sulukların gezinme yerine yerleştirilmeleri de oldukça önemlidir. Kirlenme oluşmaması için suluklar dinlenme yerinden yeterince uzak olmalı ve yemleme, altlık ilavesi veya küreme esnasında kirlenebileceği yada zarar görebileceği yerlere ve bu işleri önleyecek biçimde yerleştirilmemelidir. Otomatik suluk kullanılması durumunda her 25 inek için 1 otomatik suluk hesaplanmalıdır. Sulukların yapılışında yörenin iklim durumu ve donma sorunu göz önünde tutulmalıdır.

2.3.3. Serbest sistem süt sığırı barınakların yapısal ve teknik özellikleri

Serbest açık sistem süt sığırı barınakları ; üç cephesi kapalı, özellikle güney veya doğu cephesi açık, üstü uygun bir çatı ile örtü yapılardır. Bu sistemde inekler sağım zamanı dışında barınakta ve barınağın ekli gezinti avlusunda dolaşırlar (Ekmekyapar, 1999).

Anonymous (1993), serbest sistemlerin yalıtım ve gübre depolama açısından daha düşük maliyete sahip olduğu, ancak yataklık gereksinimi nedeni ile maliyetin yükseldiği belirtilmektedir. Bununla birlikte hayvan refahının davranış ve sağlık açısından yüksek olması nedeni ile süt üretiminde tatminkar olduğu ileri sürülmektedir.

Serbest sistem süt sığırı barınaklarının olumsuz yönü ise yataklık gereksiniminin çok fazla olmasıdır. Yataklık olarak kullanılacak sap miktarı sığır başına günlük yaklaşık 5 – 6 kg'dır. Kullanılan sap miktarı, kış barındırma süresinin uzunluğu, sap kalitesi ve yerleşim sıklığına bağlıdır. Barınakta günlük olarak altlık ilavesi yapılmalı ve ideal koşullarda sığırların sabah sağımından sonra altlığı yenilenmiş yani taze altlığa sahip barınakta geri dönmesine olanak tanınmalıdır (Şimşek, 1996). Serbest sistem barınaklar; dinlenme alanı, gezinti alanı, yemleme yeri ve sağım ünitesi olmak üzere 4 farklı bölümden oluşmaktadır.

2.3.3.1.Dinlenme alanı

Serbest barınaklarda, dinlenme yeri tabanının sıkıştırılmış toprak yapılması durumunda iyi drenaj koşullarına sahip, dış zeminden 30 cm yükseklikte ve açık olan cepheye doğru eğimli yapılması istenir. Barınak tabanının beton olmasıda tercih edilebilir. De Belie ve Rombaut (2003), beton zeminlerin hayvanlarda ayak, tırnak problemleri ve sakatlanmalara neden olduğunu, bu nedenle hayvanların doğal yaşamlarına uygun malzemelerin tercih edilmesi gerektiğini bildirmektedir.

Dinlenme alanı büyüklüğünü süt sığırları için, Blowey (1994) 5.8 m²/hayvan olarak bildirmektedir. Dinlenme yerinde biriken altlık ve gübrenin yüksekliği hayvanların barınakta kalma sürelerine bağlı olarak değişir. Bu yükseklik 50 – 100 cm arasında olabilir. Serbest barınaklarda yan duvar yüksekliği, soğuk bölgelerde 2.50 – 2.75 m, ılıman iklime sahip bölgeler ile sıcak bölgelerde

2.75 – 4.00 m olmalıdır (Ekmekyapar, 2001).

Süt sağım ünitesi, buzağı, dana, doğum ve hasta hayvan bölmeleri ile revir gibi özel bölmeler dinlenme yerine ekli bina olarak planlanabilir.

2.3.3.2.Gezinti alanı

Gezinme yeri, dinlenme alanının açık cephesi önünde, hayvanların temiz hava ve güneşten yararlanmaları ve rahatça gezinebilmeleri için ayrılan kısımdır. Bu alan soğuk rüzgarlardan korunmuş olmalıdır. Temizlik açısından gezinti yeri tabanının beton olması tercih edilmektedir. Taban toprak olursa yağışlar ve hayvanların idrar ve gübresinin etkisiyle çamur oluşumu ve buna bağlı olarak da hayvanlarda aşırı kirlenme ortaya çıkacaktır (Arıcı ve ark.,2001).

Gezinme yerine, gübre temizliği ve drenajın sağlanabilmesi ve yağmur sularının tahliye edilebilmesi için dış tarafa doğru % 2 – 4 arasında bir eğimin verilmesi gerekmektedir. Suluklar genellikle gezinme yerine yerleştirilmektedir. Otomatik suluk kullanılması durumunda her 15 inek için 1 otomatik suluk yeterlidir. Şekil 2.5'te serbest sistem olarak planlanmış bir barınağın gezinti alanından bir görünüm verilmiştir.



Şekil 2.5. Serbest sistem süt sığırı barınağının gezinti alanından bir görünüş (2012).

2.3.3.3.Yemleme yeri

Serbest sistemlerde yemleme yeri, gezinme yerine bitişik yerleştirilmiş yemliklerde yapılır. Yemlikler, genellikle gezinme yerinin ön tarafına yerleştirilir. Yemin yağışların etkisiyle ıslanmasını ve zarar görmesini önlemek için yemliklerin üzeri bir çatı ile örtülür. Çatının geniş yapılması halinde yazın hayvanlar yem yerken güneşten de korunmuş olurlar (Arıcı ve ark., 2001).

Yemleme uzunluğu 100 – 120 cm/hayvan olarak planlamada dikkate alınmalıdır. Blowey (1994) ise süt sığırlarında hayvan başına yemleme alan gereksinimini 2 m² olarak bildirmektedir. Yemleme alanı, ulaşımın ve temizliğinin kolaylıkla yapıldığı, işletme ekonomisi ve iş gücünden faydalanmayı sağlayacak şekilde planlanmalıdır (Uzal ve Uğurlu, 2007).

2.3.3.4.Sağım ünitesi

Serbest sistem olarak planlanan barınaklarda, işletmenin özelliğine göre bağımsız olarak mutlaka bir sağım ünitesi tasarlanmalıdır. Sağım ünitesine ilişkin bilgiler, serbest duraklı barınaklar bölümünde detaylı olarak verilmiştir.

2.4. Yardımcı yapıların planlanması

2.4.1. Yem depolama yapıları

Yem depolarının kapasitesi, işletmedeki hayvan sayısına, beslenme süresine, günlük yem tüketimine ve yemin depolanış şekline göre değişir (Apan ve ark.,1999).

Arıcı (1982), bir süt sığırcılığı işletmesinde ineklerin hem yaşama payı ihtiyacını karşılama hemde süt verimini artırmada kullanılacak en uygun yemin slaj olduğunu belirtmektedir. Kaba yem depoları ot, saman ve yataklık sapın depolandığı yapılardır. Kaba yemler, yağışı az olan yerlerde açıkta yığınlar halinde ve yağışlı bölgelerde üstü kapalı veya tamamen korunmuş yapılar içinde depolanırlar (Öztürk, 2003).

Etüt edilen süt sığırı işletmelerinin bazılarında silaj deposu olarak yatay siloların tercih edildiği görülmektedir. Şekil 2.6'da bir silaj depolama yapısının görünüşü verilmiştir.

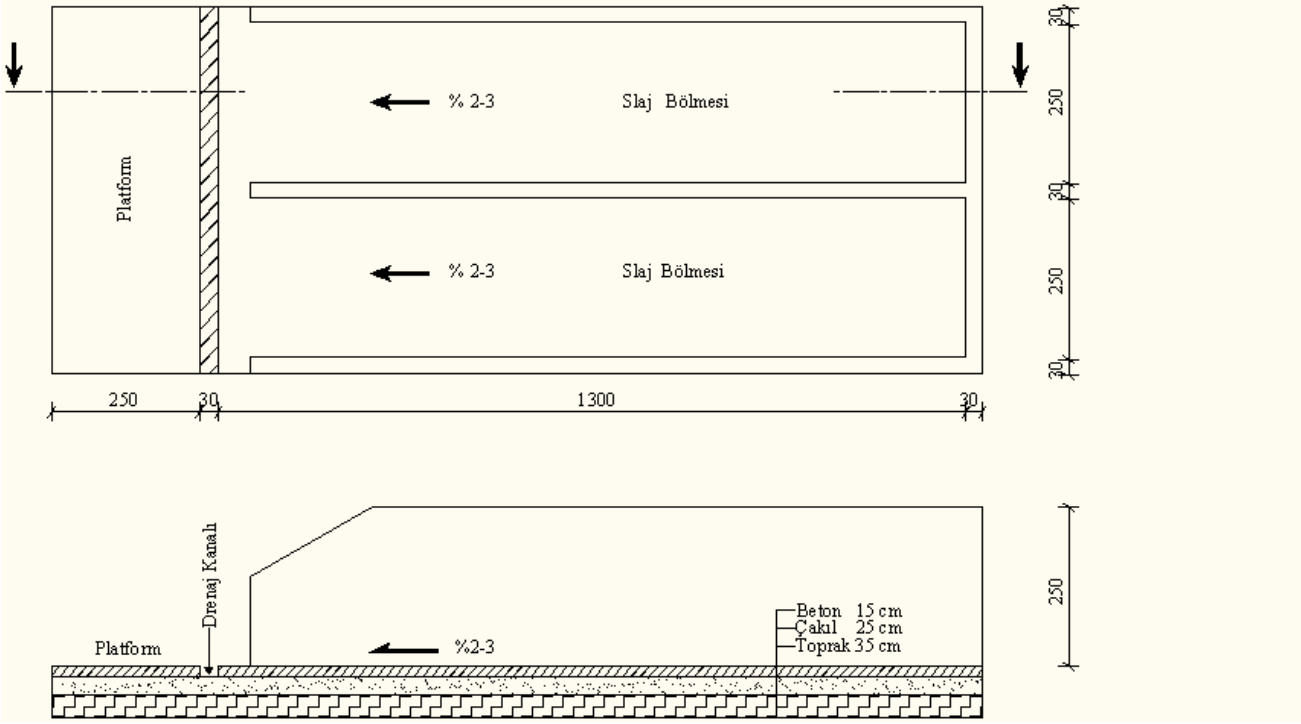


Şekil 2.6. Bir silaj depo yapısının görünüşü (2012).

Yonca, kuru ot, buğday, arpa ve saman gibi kaba yem depolarının boyutları belirlenirken; yonca kuru otunun balyalı haldeki birim hacim gereksinimi değeri 8.5 – 10.8 m^3 / ton alınmalıdır. Buğday, arpa sap ve saman için birim hacim gereksinimi değeri 14 m^3 / ton olarak dikkate alınmalıdır (Balaban ve Şen, 1988).

Silaj deposu'nun iki uç kenarı açık biçimde düzenlenebileceği gibi, arka yüzeyi kapalı olabilir. Silo tabanı, silaj suyunun depodan uzaklaştırılması için % 1 – 2 eğimli yapılır (Şimşek, 1996).

Süt sığırcılığı işletmelerinde en çok tercih edilen yem türü silaj'dır. Silaj deposu olarak daha çok yatay silolar tercih edilmektedir. Silo tabanında toprak, çakıl, beton malzeme kullanılabilir. Şekil 2.7' de bir yatay silo planı ve kesit görünümü verilmiştir.



Şekil 2.7. Silaj depolamada kullanılan yatay silo plan ve kesit görünüşü

2.4.2. Gübre depolama yapıları

Ahırın günlük temizliği sırasında dışarıya çıkarılan gübrenin yığılıp korunduğu bir gübre deposu gerekmektedir. Gübre deposunun hacmi gübreyi yığma yüksekliğine, yataklık miktarına ve gübrenin gübrelikte kalma süresine göre saptanır. Hacim saptanırken çoğunlukta gübrenin 3 veya 6 ayda bir boşaltılacağı kabul edilir (Balaban ve Şen 1988). Bir sığır için gübre verimi ayda 0.75 – 1.00 m³ arasındadır. 6 ayda bir boşaltılacağı varsayılan gübre çukurunda 500 kg canlı ağırlık için çukur tabanının 3 m² olması yeterlidir. Gübreleri daha yüksek yığmak yerine gübrelik alanı artırmak gerekir. Barınak temizliğinde kullanılan su, gübrelikte idrar çukurunda biriktirilebilir. Söz konusu çukurda, 500 kg canlı ağırlığındaki hayvan için ayda 0.3 m³'lük bir hacim hesaplanmalıdır (Okuroğlu ve Yağanoğlu, 1993).

İşletmelerde gübre temizliği, mekanik kazıyıcılar, basınçlı su yöntemi ve ızgara tabanlı zeminde gübre idaresi olarak 3 farklı şekilde yapılmaktadır.

Mekanik küreyiciler, bir zincir yada halat aracılığıyla hareket eden, bağlı duraklı ve serbest duraklı barınaklarda kullanılabilen bir sistemdir. Bu sistem barınak boyunun kısa olduğu sistemlerde uygulanabilir, aksi halde halat kopmaları

sonucu ortaya çıkar. Mekanik küreyicilerin temizlik sırasında yavaş hareket etmeleri, özellikle serbest duraklı barınaklarda inekleri strese sokmaz ve yaralanma riskini azaltır. Mekanik küreyiciler ile istenilen sıklıkta gübre temizliği yapılabilir. Izgara tabanlı barınaklar, bağlı duraklı ve serbest duraklı sistemlerde uygulanan bir taban düzenleme ve gübre işletim sistemidir. Gübre ineklerin ayakları vasıtasıyla gübre kanalına düşmektedir. Zemin üzerinde gübre ve idrar birikimi olmadığından, sığırların ayakları temiz kalmakta, sağım yerine gidiş gelişlerde daha az gübre taşınmakta, dolayısı ile temizlik daha kolay yapılabilmektedir. Izgara altına yapılan özel ve doğal gübre iletim sistemi, gübrenin akıcılık özelliği ve yarattığı basınç yardımı ile kendiliğinden gübre deposuna akışını sağlamakta, böylece gübre küreme sorunu işcilik ve alet – makine kullanımı ortadan kalkmaktadır (Anonymous, 1991).

Izgara tabanlı barınakların tabanı, aynı zamanda gübre depolama yeri olarak kullanılabilir. Yükseklik 2.4 m olarak alınan kanal, yaklaşık 200 gün boyunca hayvan gübresini, sağım ünitesinden gelen suyu, hatta barınak dışından gelen ve dışarıda depolanması istenmeyen atıkların depolanmasını sağlamaktadır. Basınçlı su ile gübre temizleme sistemi gezinti alanlarının ve durakların temizliğinde zemin yüzeyini aşındırmadan ve hayvanlar barınak içerisinde iken uygulanabilen bir yöntemdir. Ancak fazla miktarda su kullanımı büyük kapasiteli havuz ve gübre depolama yapısı gerektirmektedir (Arıcı ve ark., 2001).

2.4.3. Hayvan idaresi ile ilgili yapılar

Hayvanların tartılması, aşılanması, pazara götürürken yakalanabilmesi için padok içinde ve çıkışında hayvan yakalama yeri yapılmasına gereksinim bulunmaktadır. Hayvan yakalama yeri 2.5 m uzunluğunda, giriş kısmı 1.20 m, çıkış kısmı 0.90 m boyutlarında yapılabilir. Gerektiğinde özel hayvan kantarı bu bölümde yerleştirilerek hayvanların gelişmeleri gözlenebilir. İşletmeye gelen ve işletmeden pazara götürülecek hayvanların indirme ve yüklenmesinde kolaylık sağlanması amacıyla, sabit ve portatif rampalara gereksinim duyulur. Rampa kamyon kasası yüksekliğinde ve hayvanların kolaylıkla çıkabileceği bir eğim ve yapıda olmalıdır (Arcak ve Kara, 1992).

Anonymous (1991), yükleme rampalarının bölme döşemeleri iyi kaplanmış,

iyi drene edilmiş, hayvanların kaymasını önleyecek şekilde inşa edilmiş ve açık sistemlerde toplama bölmelerinin döşemesine % 2 – 4 arasında eğim verilmesi gerektiğini bildirmektedir.

2.5. Barınak yapı elemanları

2.5.1. Temeller

Temeller, barınak yapı yükünü emniyetle taşıyabilen ve bu yükü zemine ileten yapılardır. Olgun (1989), süt sığırı barınaklarında temel, yeterli don derinliğine sahip olmalı ve yüzey sularının barınak içerisine girmemesi için temel duvarı yer seviyesinden en az 15 cm yukarıda bulunmalıdır.

Ülkemizde hayvan barınaklarının sürekli sömel temellerde, ekonomik ve dayanıklı olması nedeniyle genellikle moloz taş kullanılmaktadır. Temel taş duvarlarının genişliği, duvarlarda kerpiç kullanılması durumunda 0.60 m, moloz taş ve tuğla kullanılması durumunda en az 0.50 m olmalıdır (Olgun, 1991).

Barınak temelleri genellikle betonarme temel veya şerit temel şeklinde projelendirilmektedir. Burada dikkat edilmesi gereken husus, zeminin don seviyesidir. En düşük sıcaklık değerlerine göre temel derinliği değerleri Çizelge 2.3'de verilmiştir.

Çizelge 2.3. En düşük hava sıcaklığı değerlerine göre minimum temel derinliği değerleri (Güner ve Yüksel, 2001).

En düşük sıcaklık (˚C)	Minimum temel derinliği (cm)
≥ (- 7)	60
(- 7) – (- 18)	80
(- 18) – (- 27)	120
≤ (- 27)	≥ 150

Temelin plandaki kısa kenar uzunluğu minimum 100 cm, yüksekliği ise 25 cm olmalıdır. En düşük beton kalitesi C 20 olmalıdır. Beton üretiminde kullanılan agreganın çapı 32 mm değerini aşmamalıdır. Minimum donat çapı 12 mm, ortalama pas payı 5 cm ve maksimum donatı aralığı mesafesi ise 25 cm olmalıdır (Anonim, 1984).

2.5.2. Barınak tabanı

Hayvan barınaklarının tabanı stabil, geçirimsiz, kimyasal madde ve idrara karşı dayanıklı ve kolay temizlenebilir olmalıdır. En ekonomik taban malzemesi sıkıştırılmış topraktır. Ancak hayvan ve gübre temizliği açısından tabanın beton olması tercih edilir (Öneş ve Olgun, 1989).

Balaban ve Şen (1988), beton kaplama yapılmadığı yerlerde 15 cm kalınlıkta çakıl ve kırımlı kireç taşından oluşan bir zeminin sağlanması gerektiğini, De Belie and Rombaut (2003) ise beton zeminlerin hayvanlarda ayak ve tırnak problemleri ve sakatlanmalara neden olduğunu, bu nedenle hayvanların doğal yaşamlarına uygun malzemelerin tercih edilmesi gerektiğini bildirmektedir.

Gebremedhin ve ark.(1985), sığırların toprak tabanlı ve derin yataklı serbest durakları, beton tabanlı duraklara oranla 3 defa, lastik yüzeyli beton tabanlı duraklara göre 2 defa daha fazla tercih ettiklerini belirtmektedir.

Olgun (1989), sığırların beton tabanlı durakları ilkbahar ve yaz mevsimlerinde daha çok tercih ettiklerini bildirmektedir.

2.5.3. Duvarlar

Barınak duvarları; tuğla, briket ve taş gibi yapı malzemeleri ile inşa edilmektedir. Barınağın inşa edileceği yörenin iklim koşulları duvar kalınlığını ve duvar malzemesinin fiziksel özelliğini belirlemektedir.

Duvarlar mümkün olduğu kadar hafif, dayanıklı, güzel görünüşlü ve yalıtım değeri yüksek olmalıdır. Kullanılan malzemenin cinsine göre duvar kalınlıkları; taş duvarlarda 0.50 m, tuğla duvarlarda 0.20 m - 0.30 m, beton briket duvarlarda taşıyıcı duvar ise 0.20 m, bölme duvarları ise 0.10 m ve kerpiç duvarlarda taşıyıcı duvarlar için 0.40 m, 0.50 m, bölme duvarları için ise 0.25 m ile 0.50 m olmalıdır

(Olgun,1991).

Demir (1990), ılık ve sıcak bölgelerde yapılacak barınak duvarlarının yalnızca yapı ağırlığını taşıyacak kalınlıkta olmasının yeterli olacağını bildirmektedir.

İç Anadolu bölgesinde inşa edilecek hayvan barınaklarında uygun çevre koşullarının sağlanabilmesi için duvarlarda toplam ısı geçirme katsayıları 0.95 – 1.10 kcal / m².C.h arasında olan malzeme düzenleri kullanılmalıdır (Olgun, 1997).

2.5.4. Kapı ve pencereler

Kapılar tek kanatlı veya çift kanatlı olabilirler. Tek bir ineğin geçebileceği kapılarda 1.00 – 1.25 m'lik genişlik yeterlidir. İki kanatlı olanlarda genişlik 1.50 m, en iyisi 1.60 m'dir. Yükseklikler ise ahır yüksekliğine bağlı olarak alınmalıdır. Çoğunlukla 2.0 m yeterli olup, 2.25 m'nin üzerinde bir yükseklik arzu edilmez (Balaban ve Şen, 1988).

Okuroğlu ve Delibaş (1986), günlük işlerin makine ile yapıldığı barınaklarda, kapı genişliğinin en az 240 cm olması gerektiğini belirtmektedir. Günlük işlerin elle yürütüldüğü barınaklarda kapı genişliği 75 – 110 cm, kapı yüksekliği ise 200 cm olmalıdır. Pencereler, soğuk bölgelerde ve bina genişliğinin 7 m'den az olduğu barınaklarda % 70' inin güney yönündeki uzun duvarlara yerleştirilmesi gerekir. Genişliği fazla olan barınaklarda ise barınağın kuzey – güney doğrultusunda yerleştirilmesi uygundur. Pencerelerin döşemeden olan yükseklikleri pencereden beklenilen fonksiyona göre 1.20 m ile 1.70 m arasında olmalıdır. Yüksekliği fazla olmayan barınaklarda ise duvar üst hatılının altına yerleştirilmelidir. Pencereler vasistaslı tipte ve dikdörtgen şeklinde olmalı, pencerelerin iç kısımları cam dış kısımları ise tel ile kapatılmalıdır (Öneş ve Olgun, 1989).

2.5.5. Çatı

Barınağı üstten gelen kar, yağmur, rüzgar, sıcak ve soğuk gibi dış tesirlere karşı korumak estetik bir güzellik ve bütünlük kazandırmak amacıyla inşa edilen yapı elemanlarına çatı adı verilir (Güner ve Yüksel, 2001).

Çatı örtü malzemeleri; kiremit, eternit, ondülin, oluklu galvanizli saç veya benzer malzemeler olabilir. Çatılara verilecek eğim bölgenin iklim koşullarına kullanılan örtü malzemesinin tipine bağlı olarak değişir. Eğimin fazla olması çatı boşluğu hacmini ve yapı üzerine gelecek rüzgar yükünü artırır, ancak kar yükü azalır. Ülkemiz koşullarına en uygun çatı eğimi 17 – 23 º'dir (Öneş ve Olgun, 1989). Anonymous (1993) ise çatı eğiminin en az % 33 olmasını önermektedir.

Olgun (1989), doğal havalandırma sisteminin başarısında çatı eğim açısının etkili olduğunu, çatıdan hava emişinin etkili olabilmesi için uygun çatı eğiminin % 22.5 olduğunu belirtmektedir.

Genişliği fazla olan barınaklarda doğal havalandırma ve aydınlatma en iyi fener çatı sistemi ile yapılabilir. Bu amaçla kullanılacak fenerlerin genişliği barınak genişliğinin % 5 – 10'u arasında olacak şekilde tasarlanmalıdır. Ayrıca fenerin çatı üst mahyasının yüksekliği 20 – 45 cm arasında olmalıdır (Anonymous, 1989).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışmada materyal olarak, Çankırı merkez ve İlçelerinde faaliyet gösteren 23 adet süt sığırı işletmesi seçilmiştir. Çalışmanın bu bölümünde, Çankırı'nın coğrafi yapısı, iklim özellikleri ve tarımsal üretimi hakkında bilgi verilmiş ve araştırma materyali olarak seçilen süt sığırı barınaklarının, fiziksel yapıları, barındırma şekilleri, kullanılan yapı malzemeleri ve yetiştiricilik özellikleri hakkında bilgi verilmiştir.

Çankırı; İç Anadolu Bölgesi'nin, doğu – batı doğrultusunda kısmen Karadeniz bölgesine geçişinde yer almakta olup, uzunluğu 130 km, genişliği ise 80 km'dir. Yüzölçümü 7.490 km² olup Türkiye yüzölçümünün %1'ini oluşturmaktadır.

Çankırı ili'nin güneydoğu kesiminde yer alan Kızılırmak havzasında düz ve sulanabilir taban araziler bulunmaktadır. Bölgenin diğer kısımlarında ise orman, mera ve meyilli araziler ile küçük vadilerde sınırlı taban araziler mevcuttur. Tarıma uygun sahalarda ise kuru tarım sistemi uygulanmaktadır. 226.648 ha tarım alanının % 18.45'i olan 41.834 ha'lık kısmında Köy hizmetleri, D.S.İ ve çiftçi sulaması yapılmaktadır (Anonim, 2011c). İç Anadolu Bölgesi'nin kuzey geçit kesiminde yer alan Çankırı'nın rakımı 550 – 2.565 m arasında değişmekte olup, merkez ilçe nin rakımı 750 m'dir. İl'in genel jeolojik yapısının oldukça dağlık ve engebeli oluşu tarım açısından dezavantaj olarak görülmektedir. İrili ufaklı 14 dağın mevcut olduğu bu engebelikler il yüzölçümünün % 61'ini oluşturmaktadır. En alçak dağ 1.117 m ile Bozkır dağı, en yüksek dağı ise 2.565 m ile Ilgaz dağı'dır. Vadi şeklinde düz araziler mevcuttur. Bozkır, Uluyazı, Yapraklı, Aydos, Eldivan, Aliözü gibi yayla özelliğine sahip vadiler ise zaman içerisinde erozyon sebebi ile jeolojik yapı değişikliğine uğramıştır.

İl genelinde karasal iklim hüküm sürmektedir. Maksimum sıcaklık 42.4 ºC, minimum sıcaklık – 23.9 ºC ve yıllık nisbi nem ortalaması % 66.7 olup son 20 yılın yağış ortalaması ise 390.3 mm'dir. Çankırı İli uzun yıllara ait bazı iklim değerleri Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Çankırı İli uzun yıllar (1980 – 2011) meteorolojik değerleri (Anonim, 2011b).

Ortalama sıcaklık (ºC)	11.3
En yüksek sıcaklık (ºC)	42.4 / 30.07.2000
En düşük sıcaklık (ºC)	- 23.9 / 23.02.1985
Ortalama donlu gün	11.4
Oratalam açık gün	8.1
Ortalama kapalı gün	4.0
Ortalama yağışlı gün	8.6
Ortalama karlı gün	2.7
Ortalam nisbi nem (%)	66.7
Günlük en çok yağış miktarı (mm)	73.7 / 12.08.2011
En yüksek kar kalınlığı (cm)	30
Ortalama güneşlenme (saat / dk)	6.10
Hakim rüzgar yönü	WNW

Çankırı İli'nin toplam yüzölçümü 749.000 ha olup, bunun % 30'u olan 226.648,4 ha'ı tarım alanı olarak kulanılmaktadır. Doğal koşulları, toplam yüzölçümün % 24'ünü teşkil eden çayır – mera alanı ve yem bitkileri üretimi ile hayvancılığa elverişli durumdadır. Çankırı İli'nin kullanım amaçlarına göre arazi dağılımı Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Çankırı İli arazi kullanım dağılımı (Anonim, 2011c).

Arazinin cinsi	Arazi büyüklüğü (ha)	Dağılım (%)
Tarım alanı	226.648,4	30
Orman alanı	195.451,7	26
Çayır ve mera	179.689,1	24
Tarım dışı ve yerleşim alanı	147.210,8	20
Toplam	749.000,0	100

Çankırı İli Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü 2011 kayıtlarından alınan verilere göre toplam sığırların % 16.46'sını saf kültür ırkı, % 61.34'ünü melez, %

21.07'sini yerli ırk ve % 1.10'unu manda oluşturmaktadır. Çankırı İli 2005 – 2011 yılları arasındaki toplam sığır ırkı dağılımı Çizelge 3.3'de verilmiştir.

Çizelge 3.3. Çankırı İli 2005–2011 yılları arasındaki sığır ırkı dağılımı (Anonim, 2011c)

Hayvan ırkı	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Kültür Irkı	6.228	6.258	5.448	7.561	10.907	11.910	12.761
Melez Irkı	51.191	48.721	44.705	45.873	51.443	52.232	58.919
Yerli Irkı	30.627	35.203	37.756	35.755	25.936	19.269	25.511
Toplam	88.046	90.182	87.909	89.189	88.286	83.411	98.204

Çankırı İli'nin 2011 yılında toplam süt üretimi 102.689 lt'dir. Süt üretiminin % 97.67'si olan 100.300 litresi, et üretiminin ise % 88.93'ü sığırlardan elde edildiği Çizelge 3.4'te görülmektedir.

Çizelge 3.4. Çankırı İli 2011 yılı büyükbaş ve küçükbaş hayvanlar için süt ve et üretimi (Anonim , 2011c).

ÜRÜN ADI	Verim	Üretim
	Lt / yıl – kg / baş	ton
SÜT		
Büyükbaş	2.390	100.300
Küçükbaş	48	2.389
ET		
Büyükbaş	180	4.073
Küçükbaş	17	507

3.2. Yöntem

3.2.1. İşletmelerin seçimi ve anket formunun hazırlanması

Bölgede faaliyet gösteren süt sığırı işletmelerinin belirlenmesi için İl Gıda,Tarım ve Hayvancılık ve Çankırı İli Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği ile görüşülerek, örnekleme yöntemi ile süt sığırı işletmeleri seçilmiştir. Araştırmanın detaylı bir şekilde yürütülebilmesi için anket formu hazırlanmış ve anket formunda işletme sahibi ile birebir görüşülerek, işletmenin konumu, yetiştirilen sığır ırkı, barınağın yapı özellikleri, yardımcı tesislerin durumu, mekanizasyon düzeyi ve işgücü kulanımı gibi konuları ile ilgili sorulara yer verilmiştir.

3.2.2. İşletmelerde yapılan ölçüm ve inceleme çalışmaları

İşletmelerde yapılan çalışmalar 2012 yılı İlkbahar aylarında yapılmıştır. Yapılan çalışmalarda, barınağa ait boyutsal özellikler, yardımcı yapıların barınak ile ilişkileri, tarımsal üretim faaliyetleri, işletmenin arazi varlığı gibi konular incelenmiştir. Bu çalışmalarda barınakların yapısal özellikleri, hangi barınak sistemlerinin tercih edildiği, yardımcı yapıların özellikleri, yemleme, sulama ve hayvan idaresi gibi çeşitli konularda bilgiler alınmıştır. Etüt edilen işletmelerin vaziyet planları çıkartılmış ve barınakların taban planları çizilerek, barınak boyutları, yerleşim düzenleri, servis yolları, yemliklerin yerleştirilme şekilleri ve diğer detaylar planlar üzerinde gösterilmiştir. Barınakların kesitleri de çizilerek duvar ve mahya yükseklikleri, kapı ve pencere boyutları, hava giriş ve çıkış açıklıklarının boyutları gösterilmiştir.

3.2.3. Yapı elemanlarının ısı iletim katsayılarının belirlenmesi

Yapı elemanlarının toplam ısı geçirme katsayılarının belirlenmesinde yaygın olarak kullanılan Ekmekyapar (1999), Balaban ve Şen (1982) tarafından önerilen formüllerden yararlanılmıştır.

$$U = \frac{1}{1/fi + 1_1/k_1 + I_2/k_2 + \ldots\ldots\ldots + ln/kn + 1/fd}$$

Eşitlikte ;

U : Yapı elemanlarının toplam ısı geçirme katsayısı (kcal / m² ºCh) ,

fi : Yapı elemanının iç yüzeyinin yüzeysel ısı iletim katsayısı (kcal / m² ºCh) ,

fd : Yapı elemanının dış yüzeyinin yüzeysel ısı iletim katsayısı (kcal / m² ºCh) ,

$1_1, I_2, ln$: Yapı elemanlarını oluşturan malzemelerin kalınlıkları (m),

k_1, k_2, kn : Yapı elemanlarını oluşturan malzemelerin ısı iletim katsayıları (kcal / m ºCh)

değerlerini göstermektedir.

Bir yapı elemanından gerçekleşen toplam ısı iletimi;

$$Q = U \,.\, A. \,(ti - td)$$

Q : Yapı elemanından olan toplam ısı iletimi (kcal / h),

U : Yapı elemanının toplam ısı geçirme katsayısı (kcal / m² ºCh),

A : Yapı elemanının yüzey alanı (m²),

ti : İç ortam sıcaklığı (ºC),

td : Dış ortam sıcaklığı (ºC),

değerlerini ifade etmektedir.

Bir yapının ortalama ısı geçirme katsayısının bulunmasında aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır.

$$U_{ort} = \frac{U_1.A_1 + U_2.A_2 + \ldots\ldots..+ Un.An}{A_1 + A_2 + \ldots\ldots\ldots\ldots + An}$$

Eşitlikte;

Uort : Yap elemanının ortalama ısı geçirme katsayısı (kcal / m² ºCh),

$U_1, U_2,$ Un : Yapı elemanlarının toplam ısı geçirme katsayıları (kcal / m² ºCh),

$A_1, A_2,$ An : Yapı elemanlarının yüzey alanlarını (m²) göstermektedir.

Yapı elemanlarının ısı iletim katsayılarının belirlenmesinde kullanılan çeşitli malzemelerin ısı iletim katsayıları ve kalınlıkları aşağıda verilmiştir.

Taş	: 3.00 (kcal / m ºCh)	(Ekmekyapar, 1991)
Delikli tuğla	: 0.45 (kcal / m ºCh)	(Öztürk, 2003)
Bimsbeton	: 0.25 (kcal / m ºCh)	(Öztürk, 2003)
Kerpiç	: 0.60 (kcal / m ºCh)	(Mutaf ve Sönmez, 1984)
Eternit	: 0.30 (kcal / m ºCh)	(Ekmekyapar, 1991)
Briket	: 0.60 (kcal / m ºCh)	(Anonymous, 1987 d)
Cam	: 0.70 (kcal / m ºCh)	(Öztürk, 2003)
Kiremit	: 0.45 (kcal / m ºCh)	(Anonymous, 1987 d)
Ondülin	: 0.105 (kcal / m ºCh)	(Anonymous, 1987 d)
İç ve dış sıva	: 0.60-0.75 (kcal / m ºCh)	(Anonymous, 1987 d)

Malzeme	**Kalınlık**	
Marsilya Kiremiti	1.25 cm	(Anonim, 1987 f)
Eternit	6.4 mm	(Anonymous, 2000)
Alüminyum Levha	0.8 mm	(Anonymous, 2000)
Sac	0.5 mm	(Anonymous, 2000)

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Etüt edilen işletmeler

Araştırmanın yapıldığı 23 adet süt sığırı işletmesi nin dağılımı, barınak planlama sistemleri ile işletme ve barınak kapasiteleri çizelge 4.1'de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü üzere işletmeler çoğunlukta küçük kapasiteli olup, sadece 3 işletme nin diğerlerine göre kapasite yönünden belirgin bir farklılığı vardır. Etüt edilen işletmelerde 17 adet barınak bağlı duraklı, 4 adet barınak serbest duraklı, 2 adet barınak ise serbest sistem olarak planlanmıştır.

İşletmelerde, Holstein ve Simmental sığır ırkları'nın toplam 16 adet işletmede % 69.16 gibi bir oranla çoğunlukta tercih edildiği görülmüştür. Holstein sığır ırkının süt veriminin yüksek olması ve Simmental sığır ırkının ise bölge koşullarına daha iyi adepte olmasından dolayı işletme sahipleri tarafından üretim amaçlı tercih edilmektedir (Çizelge 4.1).

Etüt edilen işletmeler, genellikle aile işletmeleri şeklinde olup, işletme sahibinin hayvancılıkla ilgili teknik bilgisinin yetersiz olduğu görülmüştür. 23 adet süt sığırı işletmesinin sadece 7'sinin (% 30.43), bir teknik personelin çizimi ile yapıldığı, diğerlerinin ise (% 69.57) ya kendi düşüncesine göre yaptığı yada çevresinde ki barınaklara bakarak inşa ettiği saptanmıştır (Çizelge 4.4). İşletme sahipleri ile yapılan görüşmelerde sadece 5 adet işletmede hayvan kontrolleri ve aşılama çalışmaları için serbest veteriner hekim çalıştırıldığı, diğer 18 adet işletmede ise hayvancılıkla ilgili herhangi bir sorunla karşılaştıklarında İl ve İçe Gıda,Tarım ve Hayvancılık Müdürlüklerine müracaat ederek sorunlarını gidermeye çalıştıkları tespit edilmiştir.

Son yıllarda Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın vermiş olduğu hibe destekleri ile Ziraat Bankasından alınan kredilerle birlikte, bölgede süt hayvancılığına yönelimin giderek arttığı ve modern barınakların yapımı konusunda çiftçilerin daha istekli oldukları görülmüştür.

Çizelge 4.1. Etüt edilen işletmelerin kapasite kullanım oranları ve barınak planlama sistemleri

Barınak No	İlçe	Mevki	İşletme Kapasitesi (baş)	Barınak Kapasitesi (baş)	Kapasite Kullanım Oranı (%)	Barınak Planlama Sistemi
1	Çerkeş	Aliözü	23	29	126.0	Bağlı Duraklı S.
2	Çerkeş	Kadıözü	60	54	90.0	Serbest Sistem S.
3	Çerkeş	Örencik	800	350	43.7	Serbest Duraklı S
4	Kurşunlu	Hacımuslu	30	27	90.0	Bağlı Duraklı S.
5	Merkez	Aşağıyanlar	65	53	81.5	Serbest Sistem
6	Merkez	Ayan	40	48	120.0	Bağlı Duraklı S.
7	Merkez	Ayan	70	74	105.7	Bağlı Duraklı S.
8	Merkez	Değim	55	46	83.6	Bağlı Duraklı S.
9	Merkez	Değim	40	28	70.0	Bağlı Duraklı S.
10	Merkez	Esentepe	8	10	125.0	Bağlı Duraklı S.
11	Merkez	Esentepe	16	16	100.0	Bağlı Duraklı S.
12	Merkez	Fatih	50	50	100.0	Bağlı Duraklı S.
13	Merkez	Fatih	12	15	125.0	Bağlı Duraklı S.
14	Merkez	İçyenice	24	30	125.0	Bağlı Duraklı S.
15	Merkez	İçyenice	25	25	100.0	Bağlı Duraklı S
16	Orta	Kalfat	800	600	75.0	Serbest Duraklı S
17	Orta	Sakarcaörn	60	55	91.6	Bağlı Duraklı S.
18	Şabanözü	Çaparkayı	120	93	77.5	Serbest Duraklı S
19	Şabanözü	Gümerdiğin	94	75	79.7	Bağlı Duraklı S
20	Şabanözü	O.S.B	275	120	43.6	Serbest Duraklı S
21	Yapraklı	Sazcağız	10	13	130.0	Bağlı Duraklı S
22	Yapraklı	Topuzsaray	15	12	80.0	Bağlı Duraklı S
23	Yapraklı	Yüklü	18	22	122.2	Bağlı Duraklı S

4.1.1. Etüt edilen işletmelerin hayvan ırklarına ve barınak kapasitelerine göre dağılımı

Araştırma yapılan işletmelerde yetiştirilen sığır ırklarının oransal dağılımı çizelge 4.2'de verilmiştir. İşletmelerde ağırlıklı olarak Holstein ve Simmental sığır ırkı bulunmaktadır. Toplam 7 işletmede Holstein, 5 işletmede Holstein ve Simmental ırkı birlikte, 4 işletmede Simmental, 5 işletmede İsviçre esmeri ve 2 işletmede ise yerli kara sığır ırkı yetiştirilmektedir.

Çizelge 4.2. Etüt edilen işletmelerin sığır ırklarına göre dağılım sayıları ve oranları

Sığır Irkı	İşletme sayısı (adet)	Oranı (%)
Holstein	7	30.43
Simmental	4	17.40
Holstein ve Simmental	5	21.73
İsviçre esmeri	5	21.73
Yerli kara	2	8.71
Toplam	23	100.00

Araştırma yapılan barınakların; % 21.73'ünün 20 hayvandan az olduğu, % 39.14'ünün kapasitesi 21 – 50 hayvan arasında olduğu, ancak % 17.40'ının 80 hayvandan daha fazla kapasiteye sahip olduğu görülmüştür. Çizelge 4.3'te incelenen barınakların kapasitelerine göre dağılımı verilmiştir.

Çizelge 4.3. Etüt edilen işletmelerin kapasitelerine göre dağılımı

Barınak kapasitesi (baş)	Barınak sayısı	Oranı (%)
≤ 20	5	21.73
21 – 50	9	39.14
51 – 80	5	21.73
81 – 100	1	04.35
> 100	3	13.05
Toplam	23	100.00

4.1.2. Etüt edilen işletmelerin planlama yönünden incelenmesi

Barınakların planlanması ve inşaat aşamasında, genellikle mevcut barınakların taklit edilmesi veya benzer barınakların yapılması yoluna gidilmektedir. Barınak

planlama aşamasında taban, kesit ve görünüşlerinin teknik elemana çiziminin yaptırılmayışı, dolayısı ile teknik ölçülere uygun planlamanın yapılmaması büyük bir eksikliktir. Barınak planlarının hazırlanmasında izlenen yöntemler Çizelge 4.4'te verilmiştir.

Çizelge 4.4. Barınak planlarının hazırlanmasında izlenen yöntemler

Planların hazırlanmasında izlenen yöntemler	Barınak sayısı	Oranı (%)
İşletme sahibinin kendi çizimi	16	69.57
Teknik personel çizimi	7	30.43
Toplam	23	100.00

Etüt edilen işletmelerin % 69.57 'sinde barınak planları, işletme sahibinin hiçbir teknik destek almadan kendi düşüncesine göre ve çevresindeki barınak planlarından yararlanılarak inşa edildiği, barınakların sadece % 30.43'ünün teknik destek alınarak çiziminin yapıldığı ve planlamanın'da buna göre yapıldığı görülmüştür. Bu oranın az olması, incelenen bölgede işletme sahiplerinin önemli bilgi eksikliklerinin olduğunu göstermektedir. Ayrıca barınak planlamasının, süt hayvancılığı yetiştiriciliğinde yetiştirmeye olan öneminin işletme sahiplerince yeterince anlaşılamamış olması ile işletmelerin yaşadığı ekonomik sorunlar böyle bir sonucun oluşmasında etkili olduğu gözlemlenmiştir.

4.2. İşletmedeki yardımcı yapılar

Süt sığırı işletmelerinde temel amaç, hayvanlardan mümkün olan en yüksek verim alabilmek ve işletmenin sürekliliği için buzağı kayıplarını en aza indirebilmektir. Bu amaçla barınak planlamasında buzağı tesislerinin yapımı mutlaka dikkate alınmalıdır. Hayvan kontrollerinin belirli periyotlarla yapılması, gebelikleri sırasındaki bakımı ve sağlıklı bir doğum yapılabilmesi için planlanmış ayrı ünitelere ihtiyaç vardır. Çizelge 4.5'te incelenen işletmelerdeki var olan yardımcı yapıların dağılımı verilmiştir.

Çizelge 4.5. Etüt edilen barınaklarda yardımcı yapıların dağılımı

Yardımcı yapılar	Yem deposu	Buzağı kulübesi	Slaj deposu	Hasta ve gebe hayvan ünitesi	Süt sağım ünitesi
Barınak sayısı	17	7	6	5	6
Oranı (%)	73.9	30.4	26.0	21.7	26.0

Silaj, süt sığırcılığı işletmelerinin vazgeçilmez yem çeşididir. Slaj deposu olarakta en çok yatay silolar tercih edilmektedir. Bağlı duraklı sistemlerde ayrı bir süt sağım ünitesine ihtiyaç duyulmazken, serbest ve serbest duraklı sistemlerde süt sağım ünitesinin planlanması zorunludur. Süt sağım üniteleri, işletmelerin kapasitelerine göre değişen, sağım işleminin daha hızlı ve pratik yapılmasını sağlayan yapılardır. İncelenen işletmelerin tamamında (serbest sistem ve serbest duraklı sistem), süt sağım ünitelerinin balıksırtı şeklinde dizayn edildiği görülmüştür. Yem depoları ise, süt sığırcılığı işletmelerinde işletme giderlerinin büyük bir kısmını oluşturan yem ihtiyacını karşılamak için tesis edilen yapılardır. İncelenen barınakların % 26.1'inde yem depolarının olmadığı, % 26.0'ında silaj deposu, % 21.7'sinde hasta ve gebe hayvan üniteleri, % 26.0'ında ise süt sağım ünitelerinin olduğu görülmüştür.

4.3. Barınakların yapısal ve teknik özellikleri

4.3.1. Barınakların yönlendirilmesi ve boyutsal özellikleri

Araştırma yapılan barınakların yönlendirme konumu, barınak uzunlukları ve genişlikleri, incelenmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü barınakların yönlendirme durumlarının tespitinde uzun eksenin kuzeyle yaptığı açı esas alınmıştır. Etüt edilen barınakların % 43.48'inin kuzey – güney doğrultusunda, % 56.52'sinin ise doğu – batı istikametinde yerleştirildiği Çizelge 4.6'da görülmektedir.

Çizelge 4.6. Etüt edilen barınakların yönlendirme konumları

Barınak Konumu	Barınak uzun ekseninin Kuzeyle yaptığı açı (^{o})	Barınak	
		Sayısı	%'si
Kuzey – Güney	0	6	26.08
	0 – 10	2	8.70
	11 – 20	1	4.35
	21 – 30	0	0.00
	31 – 50	1	4.35
Doğu – Batı	50 – 70	2	8.70
	71 – 89	0	0.00
	90	9	39.12
	90 – 120	2	8.70
	Toplam	23	100.00

Çankırı için, bölgenin hakim rüzgar yönü dikkate alındığında, yaz aylarında etkin bir havalandırmanın sağlanması bakımından en uygun yönlendirmenin doğu – batı konumudur. Çizelge 4.6'da görüldüğü gibi barınakların (% 56.52) büyük bir bölümü bu duruma uygun olarak konumlandırıldığı görülmektedir.

Etüt edilen süt sığırı barınaklarının yapı genişlikleri incelendiğinde; % 52.17'sinde 10 m ve altında, % 26.08'inde 11 – 15 m arasında olduğu görülmektedir. Yapı uzunluğu olarak ise sadece bir barınağın 55 m'nin üzerinde olduğu görülmektedir. Çizelge 4.7'de yapı genişlik, uzunluk ve oransal dağılımı verilmiştir.

Çizelge 4.7. Etüt edilen barınakların boyutsal ölçüleri ve oransal dağılımları

Barınak Genişliği (m)	Barınak		Barınak Uzunluğu (m)	Barınak	
	Sayısı	%		Sayısı	%
5 – 10	12	52.17	< 12	6	26.08
11 – 15	6	26.08	13 – 20	5	21.74
16 – 20	2	8.70	21 – 30	3	13.04
21 – 25	2	8.70	31 – 40	5	21.75
> 25	1	4.35	> 55	1	4.35
Toplam	23	100.00	Toplam	23	100.00

İncelenen barınakların 5 – 10 m arasında bir genişlikte yoğunlaştığı görülmektedir. Bunun sebebinin ise yapıların birbirlerinin benzeri olması ve teknik bir destek almadan yapıldığının bir göstergesidir. Çankırı bölgesi koşullarına uygun bağlı duraklı barınak zemin planı yapıldığında, genişliğin en az 10 m ve civarında olması gerekmektedir. Etüt edilen barınakların % 52.17'si gibi yüksek bir oranın önerilen değerin altında kaldığı anlaşılmaktadır. Barınaklar uzunlukları yönünden incelendiğinde ise % 60.86'sının uzunluğunun 0 – 30 m arasında olduğu, % 39.14'ünün uzunluğunun ise 30 m'nin üzerinde olduğu görülmektedir.

4.3.2. Süt sığırı barınaklarında yapı elemanlarının malzeme düzenleri ve yapı eleman boyutları

Araştırmanın yürütüldüğü barınakların zemininde blokaj üzerine 8 – 13 cm arasında grobeton kullanılmıştır. Beton malzemenin zamanla deforme olduğu ve pürüzlülüğünü kaybederek kaygan bir yüzeye dönüştüğü görülmüştür. İncelenen barınakların çoğunda yataklık malzemenin kullanılmadığı, sadece 3 barınakta kauçuk durak tabanlarının kulanıldığı belirlenmiştir. Yataklık malzemenin kullanılmadığı barınakların tamamında, hayvanlar doğrudan ıslak beton zemin üzerine yatmakta, buda hayvanların kirlenmesine, kondüksiyon ve deriden buharlaşma yolu ile olan ısı kaybının artmasına neden olmaktadır.

İncelenen barınaklarda duvar yapı malzemesi olarak briket, taş ve tuğla kullanım durumları'nın oransal dağılımları Çizelge 4.8'de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Barınaklarda kullanılan yapı melzemeleri ve duvar kalınlıklarına göre dağılımı

Duvar yapı malzemesi	Duvar Kalınlığı (cm)	Barınak Sayısı	Barınak %'si
Briket	20 – 30	2	8.70
Taş	40 – 50	3	13.04
Tuğla	20 – 25	16	69.56
Yok (Açık Sistem)	–	2	8.70
Toplam		23	100.00

Çizelge 4.8'de görüldüğü gibi barınakların % 69.56'sında duvar malzemesi ırak tuğla, % 13.04'ünde taş ve % 8.70'sinde briket kullanılmıştır. Barınak duvarlarının 54.50' sinde iç ve dış sıvalı iken, % 35.33'ünde sadece iç duvar ve % 5.85'inde ise lece dış duvar sıvalıdır. Barınakların % 4.32'sinde hiç sıva bulunmamaktadır.

Araştırma yapılan barınaklarda çatı örtü malzemesi olarak kiremit, çatı kaplama malzemesi olarak ise çoğunlukla ahşap malzeme kullanılmıştır. Çatı iskeleti olarak 13 barınakta ahşap, 6 barınakta çelik konstrüksiyon kullanılmıştır. Diğer 2 barınak açık sistem şeklinde inşa edilmiş olup, 2 işletme ise sahibinin evi altında inşa edilmiş, düz tavan şeklinde yapılmıştır. Çatı yalıtım malzemesi olarak tahta, çamur ve izocam kullanıldığı görülmüştür.

Etüt edilen barınakların ahşap çatı yüzeylerinde nem yoğunlaşmasından dolayı, barınakların % 46.15'inde ileri derecede, % 30.77'sinde orta derecede deformasyona uğradığı, sadece % 23.08'inde nem yoğunlaşmasının olmadığı belirlenmiştir. Şekil 4.1'de verilen bir barınakta, nem yoğunlaşmasından dolayı meydana gelen deformasyon görülmektedir.



Şekil 4.1. Ahşap çatı elemanlarında meydana gelen nem yoğunlaşması ve deformasyon (2012).

Araştırma yapılan barınakların pencere özellikleri Çizelge 4.9'da verilmiştir. Etüt edilen barınaklarda pencere genişlikleri, % 69.6'sının 45 – 90 cm, % 17.4'ünün ise 91 – 120 cm arasında değişmektedir. Pencere yükseklikleri ise barınakların % 74.0'ında 30 – 50 cm, % 13.0'ında ise 51 – 90 cm arasında olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.9. Etüt edilen barınakların pencere boyutlarına göre dağılımı

	Pencere genişliği (cm)			Pencere yüksekliği (cm)			Pencerenin yerden yüksekliği(cm)		
	Yok	45-90	91-120	Yok	30-50	51-90	Yok	130-200	201-350
Barınak Say.	3	16	4	3	17	3	3	15	5
Oranı (%)	13.0	69.6	17.4	13.0	74.0	13.0	13.0	65.3	21.7

Barınaklarda yeterli bir aydınlatma nın ve istenen düzeyde bir havalandırmanın sağlanabilmesi için pencere alanı, taban alanının % 6 – 10'u arasında olması gerekmektedir. İncelenen barınakların % 61.41'inde ahşap kapı, % 38.59'unda ise demir kapı kullanılmıştır. Kapı genişlikleri 70 – 410 cm arasında, yükseklikleri ise 160 – 390 cm arasında değişmektedir.

4.3.3. Süt sığırı barınaklarının konstrüksiyon özellikleri ve yeterlilik durumu

Araştırma yapılan barınaklar karkas ve yığma yapı şeklinde inşa edildiği görülmüştür. İncelenen barınaklar doğal zemin seviyesine göre değerlendirildiğinde, % 80.4'ünün doğal zeminden yüksekte, % 7.3'ünün doğal zemin seviyesinde, %13.30'unun ise doğal zeminden aşağıda inşa edildiği belirlenmiştir. Etüt edilen barınakların % 68.42'sinde çatılar ahşap konstrüksiyonlu, % 31.58'inin ise çelik konstrüksiyonlu inşa edilmiştir. İncelenen barınaklardaki yapı sistemleri birbirlerine çok benzemektedir. Barınakların % 69.57'si teknik bir destek almadan yapılması bunun bir göstergesidir. Planlama yapılırken aydınlatma ve havalandırmanın dikkate alınmadığı gözlemlenmiştir. Çatı makasında çelik konstrüksiyon kullanılan bir barınak Şekil 4.2'de görülmektedir.



Şekil 4.2. Çatı makasında çelik konstrüksiyon kullanılan barınağın görünüşü (2012).



Şekil 4.3. Aydınlatma ve planlama yönünden yetersiz bir barınağın içten görünümü (2012).

Şekil 4.3'de görüldüğü gibi aydınlatma ve planlama yönünden yetersiz bir barınakta yapı elemanları üzerinde nem yoğunlaşması meydana gelmiştir. Nem yoğunlaşmasının görülmemesi için havalandırma baca boyutlarının teknik kriterlere göre planlanması gerekmektedir.

4.3.4. Barınaklarda yapı elemanlarının ısı iletim katsayıları

Barınaklarda kullanılan yapı elemanlarının ısı geçirgenlikleri, barınak içi iklimi etkileyen önemli bir etkendir. Isı iletim katsayısı küçük yapı elemanlarının yalıtım değeri yüksek, katsayısı büyük yapı elemanlarının yalıtım değeri düşük olup, barınaklarda ısı dengesinin korunması için dikkate alınmalıdır. Yapı elemanlarının ısı iletim katsayılarının belirlenmesinde, binada alan olarak önemli bir yer tutan çatı ve duvarlar belirleyicidir. Yapının ortalama ısı geçirme katsayısının belirlenmesinde bu iki unsur önemli oranda etkilemektedir. Kapalı yapıların ısı iletim katsayısının 1.0 kcal / m² ºCh altında olması yeterli bir yalıtımın sağlanması açısından önemlidir (Uğurlu, 2012).

Araştırma yapılan barınakların, çeşitli yapı elemanlarına ilişkin toplam ısı geçirme katsayıları Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.10. Yapı elemanlarının toplam ısı iletim katsayıları ve ısı iletimleri

Barınak No	Yapı elemanlarının toplam ısı iletim katsayıları (kcal / m² ºCh)				Yapının ortalama ısı iletim katsayıları (kcal / m² ºCh)
	Çatı	Duvar	Pencere	Kapı	
1	2.90	2.45	5.14	5.18	3.83
2 (Açık Sistem)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	2.18	1.83	5.14	5.18	2.57
4	5.23	2.40	5.14	5.18	4.26
5 (Açık Sistem)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	4.66	2.48	5.14	5.18	4.08
7	3.85	2.55	5.14	5.18	3.84
8	3.71	2.23	5.14	5.18	3.02
9	4.33	2.15	5.14	5.18	4.23
10	5.12	2.79	5.14	5.18	4.55
11	5.52	3.18	5.14	5.18	3.80
12	2.00	1.67	5.14	5.18	3.11
13	3.17	2.08	5.14	5.18	4.08
14	3.85	2.54	5.14	5.18	4.77
15	5.04	2.35	5.14	5.18	3.03
16	2.18	1.83	5.14	5.18	2.17
17	5.04	2.35	5.14	5.18	3.09
18	2.18	1.83	5.14	5.18	2.01
19	3.85	2.55	5.14	5.18	2.88
20	2.18	2.04	5.14	5.18	2.74
21	4.66	2.68	5.14	5.18	4.13
22	2.18	2.01	5.14	5.18	3.35
23	3.71	2.23	5.14	5.18	3.02

Araştırma yapılan barınakların; çatı, duvar, kapı ve pencerelerin ısı iletim katsayıları ile yapıların ortalama ısı geçirme katsayıları hesaplanmıştır. Çatı ve duvar yapılarında ısı iletim katsayıları sırasıyla; 2.18 – 5.52 kcal / m² ºCh değerleri ile 1.67 – 3.18 kcal / m² ºCh değerleri arasındadır. Pencere ve kapılarda ise ısı iletim kayıpları sırasıyla, 5.14 ve 5.1852 kcal / m² ºCh değerleri bulunmuştur. İncelenen barınakların ortalama ısı iletim katsayıları, 2.01 – 4.77 kcal / m² ºCh arasında değişmekle birlikte bu

değerlerin yetersiz olduğu görülmektedir.

4.3.5. Süt sığırı barınaklarında havalandırma yüzeyleri

Havalandırma; sıcaklık, nem ve barınak içi hava bileşimlerinin kontrol altında tutabilmek için önemli bir faktördür. Araştırma yapılan bağlı duraklı barınakların 4'ünde havalandırma için baca bırakılmamış, pencere ve kapılardan havalandırma gerçekleştirilmeye çalışılmıştır. Şekil 4.4'de dikdörtgen şeklinde 3.0 – 3.6 m aralıklarla 95 x 36 cm boyutlarında baca bulunan bir barınağın görünümü verilmiştir.



Şekil 4.4. Havalandırma'da dikdörtgen şeklinde bacaların kullanıldığı barınaktan bir görünüş (2012).

İncelenen barınaklada havalandırma bacalarının % 42.2'si silindirik, % 23'ü kare ve dikdörtgen şeklinde iken, % 31.5'inde boydan boya çatı üzerinde üstü kapalı bacalar şeklinde yapılmıştır.

Araştırma yapılan barınaklarda, havalandırma nın hayvan verimi ve yapı üzerindeki önemi yeteri kadar anlaşılamadığı gözlemlenmiştir. Etkin havalandırmanın olmamasından dolayı yapı taşıyıcı elemanları üzerinde, çürümeler, sehimler ve nem

yoğunlaşmasının olduğu görülmüştür.

4.3.6. Etüt edilen işletmelerin barınak hacmi ve yeterlilik durumu

Barınak hacmi; hayvanların biyolojik isteklerinin karşılanmasında önemli bir etken olup, incelenen barınaklarda birim hayvan başına düşen barınak hacimleri Çizelge 4.11'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Etüt edilen işletmelerin hayvan başına düşen barınak hacmi bakımından dağılımı

Barınak Hacmi (m³ / hayvan)	Barınak sayısı	Oranı (%)
6.00 – 9.00	4	17.40
9.01 – 11.00	4	17.40
11.01 – 13.00	2	8.70
13.01 – 15.00	3	13.04
15.01 – 17.00	2	8.70
17.01 – 20.00	3	13.04
> 20.00	5	21.72
Toplam	23	100.00

Süt sığırı barınakları için, barınak hacmi en az 20 m³ ve üzeri olması istenir. Etüt edilen barınakların sadece % 21.72'si, 20 m³'ün üzerine çıkabilmiştir. % 56.54'ünde ise barınak hacminin çok yetersiz olduğu görülmüştür. Mevcut barınaklarda, hayvan başına düşen hacim literatürde verilen değerlere göre yetersiz bulunmuştur.

4.3.7. Araştırma yapılan işletmelerin aydınlatma yüzey alanı ve yeterlilik durumu

Barınaklarda aydınlatmanın, günlük yapılan işler için ve süt sığırlarının verimine olan etkisinden dolayı planlamada mutlaka dikkate alınmalıdır. Barınaklarda aydınlatma doğal ve yapay aydınlatma olmak üzere iki şekilde gerçekleştirilmektedir.

Araştırma yapılan Çankırı bölgesinde kış mevsiminin çok soğuk geçmesinden dolayı pencere alanı taban alanının 1 / 10 – 1 / 15 arasında olması uygundur. Etüt edilen barınakların aydınlatma yüzeylerine göre oransal dağılımı Çizelge 4.12'de verilmiştir.

Çizelge 4.12. Araştırma yapılan barınakların aydınlatma yüzeylerine göre dağılımı

Aydınlatma yüzey alanı	Barınak sayısı	Oranı (%)
Barınak taban alanı 1 / 15 >	7	30.43
Barınak taban alanı 1 / 15 <	16	69.57
Toplam	23	100.00

Çizelge 4.12'de görüldüğü gibi incelenen barınakların % 30.43'ü aydınlatma yönünden yeterli iken % 69.57'sinin yetersiz olduğu görülmektedir. Araştırma yapılan barınaklarda yapay ışıklandırma olarak ampül ve flouresan lambalar kullanılmıştır. Barınakların % 62.50'sinde 100 watt'lık ampüller kullanılırken, % 21.25'inde 75 watt'lık ampüller ve % 16.25'inde flouresanlar kullanıldığı görülmüştür.

4.4. Süt sığırı barınaklarında taban düzenleme şekilleri ve yeterlilikleri

Süt sığırı barınakları; bağlı duraklı, serbset duraklı ve serbest sistem olmak üzere 3 farklı şekilde taban planlaması yapılır. Araştırma yapılan 23 barınaktan 17'si bağlı duraklı, 4'ü serbest duraklı ve 2'si serbest sistem olarak planlanmıştır. Bu bölümde 3 farklı barınak planlaması çeşitli yönlerden incelenmiştir.

4.4.1. Bağlı duraklı barınaklar

İncelenen barınaklardan 17 tanesinin bağlı duraklı barınak tek veya çift sıralı olarak tasarlandığı ve barınakların tümünde hayvanların duvara bakacak şekilde bağlandığı görülmüşür. Bu şekilde planlanan barınakların, sadece 4'ünde servis yolu için bir genişlik bırakılmışken, 13 barınakta servis yolu bırakılmadığı görülmüştür. Yine 10 barınakta yemlik yolu genişliği'nin 0.55 cm – 1.20 cm arası nda değiştiği, 7 barınakta ise yemlik yolu genişliğinin planlamada dikkate alınmadığı belirlenmiştir. Şekil 4.5'te bağlı duraklı olarak planlanan bir işletmede servis yolundan bir görünüm verilmiştir.



Şekil 4.5. Bağlı duraklı bir barınakta servis yolundan bir görünüm (2012).

İncelenen bağlı duraklı barınakların; servis ve yemlik yolu, yemlik ve durak boyutları Çizelge 4.13'te verilmiştir. Buna göre barınakların yemlik genişliği, 0.43 m - 0.67 m arasında değişmekte olup; yemlik malzemesi olarak 4 barınakta ahşap, 13 barınakta ise beton malzeme kullanıldığı görülmüştür. Yemlik yüksekliği, 0.40 – 0.85 m, yemlik derinliği ise 0.17 m – 0.45 m arasında değişmektedir. İncelenen bağlı duraklı barınakların yemlik genişliklerinin yeterli olduğu belirlenmiştir. Etüt edilen 17 adet bağlı duraklı barınağın tamamında, kaba ve kesif yem el ile yemliklere dağıtılmaktadır.

Etüt edilen barınakların, dikilme platformu genişliği 0.90 m ile 1.30 m arasında değişmekte olup, % 65'inin dikilme platformu genişliğinin yeterli olduğu anlaşılmaktadır. Dikilme platformu uzunluğu ise, 1.35 m – 2.35 m arasındadır ve literatür bilgileri ile karşılaştırıldığında sadece % 35'inin yeterli olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.13. Etüt edilen barınakların servis yolu, yemlik yolu, yemlik ve durak boyutları

Barınak No	Servis Yolu Genişliği (m)	Yemlik Malzemesi	Yemlik Yolu Genişliği (m)	Yemlik Genişliği (m)	Yemlik Yüksekliği (m)	Dikilme Platformu Genişliği (m)	Dikilme Platformu Uzunluğu (m)	Durak Eğimi (%)
1	-	Beton	0.80	062	0.53	1.05	1.65	1.3
4	0.90	Beton	0.84	0.60	0.50	0.95	1.74	1.0
6	-	Beton	0.55	0.60	0.85	1.30	1.60	-
7	-	Beton	-	0.40	0.58	0.90	1.44	-
8	-	Beton	-	0.68	0.40	0.95	1.35	-
9	0.80	Beton	0.75	0.44	0.45	1.10	1.55	1.5
10	1.20	Beton	1.05	0.55	0.55	1.20	2.00	2.0
11	-	Ahşap	0.48	0.60	0.40	0.97	1.50	-
12	-	Beton	-	0.50	0.50	1.15	1.70	1.0
13	-	Ahşap	-	0.40	0.64	1.05	1.35	-
14	-	Beton	1.00	0.47	0.57	1.23	2.10	2.2
15	-	Beton	-	0.65	0.66	1.25	1.80	1.0
17	-	Ahşap	-	0.52	0.40	0.95	1.44	-
19	-	Beton	1.10	0.46	0.53	1.17	2.15	1.5
21	1.00	Beton	1.20	0.60	0.51	1.10	2.30	1.7
22	-	Beton	-	0.65	0.62	1.25	2.10	1.3
23	-	Beton	0.75	0.73	0.65	1.20	2.35	2.0

İncelenen barınakların dikilme platformlarının taban malzemesi betondan yapılmış ve altlık malzemenin kullanılmadığı görülmüştür. Durak eğimi, hayvanların idrar ve gübre gibi atıklarının kolayca uzaklaştırılması için gereklidir. Duraklara verilecek eğim % 2 – 3 arasında olmalıdır. Barınakların % 35'inde duraklara hiç eğim verilmediği, % 47'sinin yetersiz olduğu, sadece % 18'inin yeterli bir eğime sahip olduğu belirlenmiştir. Bir bağlı duraklı barınak hariç diğerlerinde, buzağılar için ayrı bölümler yapılmamış, barınak içerisinden çeşitli yapı malzemeleri ile bölünerek gerekli alanlar oluşturulmaya çalışılmıştır. Şekil 4.6'da bağlı duraklı bir barınakta buzağılar için yapılmış özel kulübeler görülmektedir.



Şekil 4.6. Bağlı duraklı bir barınakta buzağı kulübelerinden bir görünüm (2012).

Araştırma yapılan bağlı duraklı barınaklardan 2'si hariç diğerlerinde, durak bölmelerinin olmadığı görülmüştür. Durak bölmelerinin olmaması, durağın daha fazla kirlenmesine ve hayvanların birbirlerine zarar vermesine sebebiyet vermektedir.

İncelenen bağlı duraklı barınaklarda ayrı bir süt odası bulunmamaktadır. Süt sağımı, el ile ve süt sağım makinaları ile yapılmaktadır. Süt sağım işleminin ayrı bir ünitede yapılmadığı durumlarda, sağımın makine ile yapılması iş kolaylığı ve zaman tasarrufu sağlamaktadır. Etüt edilen işletmelerin 2'sinde süt soğutma tankı mevcuttur. Böylece süt daha hijyenik koşullarda ve bakterilerden korunarak depolanmaktadır.

İncelenen işletmelerde; 1 barınakta idrar ve gübre temizliği için ızgaralı sistem yapılmış, 9 barınakta idrar kanalı planlanmış, diğer 7 barınakta ise idrar ve gübre idaresi için herhangi bir önlemin alınmadığı görülmüştür. Barınaklarda gübre temizliği kürek yardımıyla yapılmakta ve belirli sürelerde, 2 – 3 defa barınak içerisinden uzaklaştırılmaktadır. Barınakların % 65'inde idrar kanalı eğiminin yeterli olduğu belirlenmiştir.

4.4.2. Serbest duraklı barınaklar

Serbest duraklı barınaklarda duraklar iki sıralı olarak, servis yolları duvara ve yemleme yoluna paralel olacak şekilde planlanmıştır. Yemleme yolu, incelenen serbest duraklı barınaklarda barınağın ortasında ve barınağı iki kısma bölecek şekilde tasarlanmıştır. İncelenen serbest duraklı bir barınakta, yemlik ve yemlik yolundan bir görünüm Şekil 4.7'de verilmiştir.



Şekil 4.7. Yemlik ve yemlik yolunun birlikte planlandığı serbest duraklı barınaktan bir görünüm (2012).

İncelenen serbest duraklı barınakların hepsinde yem, yem karma ve dağıtma makinesi yardımı ile yemliklere kolaylıkla dağıtılmaktadır. Yemlikler yem yolu ile birlikte planlanmıştır. Yemleme yolu genişliği barınaklarda, 3.50 – 4.20 m arasında değişmekte olup literatür bilgileri ile karşılaştırıldığında yemleme genişliklerinin yeterli düzeyde olduğu anlaşılmaktadır.

Etüt edilen serbest duraklı barınakların; servis yolu, yemlik ve yemlik yolu, durak boyutları ve birim hayvan başına düşen gezinti alanı Çizelge 4.14'de verilmiştir.

Çizelge 4.14. Etüt edilen barınakların servis yolu, durak boyutları ve gezinti birim alanları

Barınak No	Servis Yolu Genişliği (m)	Yemlik Malzemesi	Yemleme Yolu Genişliği (m)	Durak Genişliği (m)	Durak Uzunluğu (m)	Durak Eğimi (%)	Gezinti Alanı (m² / hay.)
3	2.85	Beton	4.20	1.25	2.40	2	12
16	2.65	Beton	4.00	1.20	2.30	2	10
18	2.00	Beton	3.45	1.10	2.00	1	3
20	2.50	Beton	4.10	1.20	2.20	2	9

Barınakların durak uzunlukları 2.00 – 2.40 m arasında, durak genişlikleri ise 1.10 – 1.25 m arasında değişmekte olup, durak genişliklerinin de yeterli olduğu belirlenmiştir. Serbest duraklarda 18 nolu işletmede altlık malzeme kullanılmamış diğer 3 işletmede ise hayvan sağlığına uygun kauçuk malzeme altlık olarak kullanılmıştır. Serbest duraklı barınaklarda, buzağılar için ayrı bölümler yapılmış ve buzağı kulubelerinin standartlara uygun dizayn edildiği görülmüştür. Serbest duraklı olarak planlanmış bir barınakta, buzağılar için ayrılmış özel bölmeler Şekil 4.8'de görülmektedir.

Etüt edilen serbest duraklı barınakların durak eğimi % 1 – 2 arasında değişmektedir. Durak eğimi, hayvanların idrar ve gübre gibi atıkların kolayca uzaklaştırılabilmesi için en az % 2 olması gerekmektedir. 18 nolu barınak hariç diğer 3 barınaktaki durak eğimi yeterlidir. Hayvanların birbirlerine zarar vermemeleri ve durağın kirletilmemesi için durakların bölme ile ayrıldığı görülmüştür.

Süt sağım üniteleri, serbest sistem barınaklarda mutlaka planlanması zorunludur. Süt sağım üniteleri paralel, sıraya, balıksırtı, poligon şeklinde planlanabilmektedir. İncelenen serbest sistem barınaklarında, süt sağım üniteleri balıksırtı şeklinde planlanmıştır. Şekil 4.9'da balıksırtı şeklinde planlanmış süt sağım ünitesi görülmektedir.



Şekil 4.8. Buzağılar için ayrılmuş özel bölmelerden bir görünüm (2012).



Şekil 4.9. Balıksırtı şeklinde planlanan süt sağım ünitesinden bir görünüm (2012).

İncelenen barınaklarda, idrarın ve gübrenin rahatlıkla temizlenebilmesi için 2.00 m – 2.85 m arasında servis yolları bırakılmıştır. 18 nolu barınak hariç diğer 3 barınakta gübre, sıyırıcılar yardımı ile barınak kenarında inşa edilen gübre çukuruna iletilmektedir. Böylece işgücü ve zamandan tasarruf sağlanmış olup barınak içerisinin daha temiz kalması sağlanmış olmaktadır. İdrar kanalından idrarın tahliyesi için % 1 – 2 arasında bir eğim verilmiş ve bu eğimin yeterli olduğu literatür bilgilerine göre anlaşılmıştır.

İşletmelerin su ihtiyacı ise şebeke suyundan sağlanırken, 1 işletmede ayrıca derin kuyu açılarak yer altı suyundan yararlanıldığı görülmüştür. Hayvanlar için kullanılan içme suyunun, hastalık yapıcı patojenlere rastlanılmadığı ve herhangi bir hastalığa sebebiyet vermediği işletme sahipleri tarafından bildirilmiştir.

4.4.3. Serbest sistem barınaklar

İncelenen 2 adet serbest sistem barınakta, yemleme ve dinlenme alanları bir çatı ile kapatılması şeklinde planlanmış olduğu görülmüştür. Yemleme günde 3 defa ve belirli saatlerde yapılmakta olup, 16 nolu barınakta yemlik aynı zamanda yemlik yolu olarakta kullanılmaktadır. Serbest sistem olarak planlanmış bir barınakta, yemliğin beton malzemeden yapıldığı ve hayvanların uygun padoklarda barındırıldığı Şekil 4.10'da görülmektedir.



Şekil 4.10. Serbest sistem barınaktan bir görünüm (2012)

Etüt edilen barınakların; yemleme uzunluğu, yemleme yolu genişliği, dinlenme ve gezinti alanı değerleri Çizelge 4.15'de verilmiştir.

Çizelge 4.15. Etüt edilen serbest sistem barınaklarda yemleme uzunluğu , yemleme yolu genişliği dinlenme ve gezinti alanı

Barınak No	Yemlik Yolu Genişliği (m)	Yemleme Uzunluğu (m / hayvan)	Dinlenme Alanı (m² / hay.)	Gezinti Alanı (m² / hay.)
2	1.30	0.75	2.6	9.6
5	3.00	1.00	3.5	6.3

Etüt edilen barınakların yemleme yolu genişliği, 5 nolu barınakta yeterli iken, 2 nolu barınakta yetersiz olduğu görülmektedir. Yemleme uzunluğu ise hayvan başına 0.75 m – 1.00 m, dinlenme ve gezinti alanları ise sırasıyla 2.6 – 3.5 m² / hayvan , 9.6 – 6.3 m² / hayvan değerleri arasında değişmektedir.

Hayvanlar için ayrılan gezinti alanlarının 2 nolu barınakta yeterli olduğu, dinlenme alanlarının ise her iki barınaktada yeterli büyüklükte olmadığı anlaşılmaktadır. İncelenen serbest sistem barınaklarda gezinti alanından dışa doğru yeterli eğimin verilmediği ve gübre temizliğinin istenilen şekilde yapılmadığı görülmüştür.

Serbest sistem barınaklarının tesis inşası aşamasında gezinti yeri eğiminin dışa doğru % 9 olması, hem gübre idaresini kolaylaştırır, hemde altlığın daha kuru kalmasını sağlamaktadır.

İncelenen barınaklarda buzağılar; barınak içerisinde padoklar şeklinde ayrılmış bölmelerde barındırılmaktadır.

Araştırması yapılan barınaklarda süt sağım ünitesinin balıksırtı şeklinde planlandığı Şekil 4.11'de görülmektedir. Sağım işlemi bu şekilde otomatik olarak çok hızlı yapılmakta ve süt bakterilerden korunarak, soğutma tankına doğrudan iletilmektedir. Bu sayede iş gücü ve zamandan tasarruf sağlanabilmektedir.



Şekil 4.11. Balıksırtı şeklinde planlanmış süt sağım sisteminden bir görünüş (2012)

Araştırma yapılan barınaklarda gübre temizliğinin belirli aralıklarla yapıldığı, hayvanların su ihtiyaçlarının şebeke suyundan karşılandığı işletme sahipleri tarafından belirtilmiştir.

İşletme sahipleri ürettikleri sütü Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği'ne verdikleri, süt ve hayvancılıktan elde ettikleri gelirin, önceki yıllara göre daha iyi olduğunu ve kazançlarını hayvancılıktan sağladıklarını, ilerleyen yıllarda işletmelerinin kapasitelerini artırmayı düşündüklerini belirtmektedirler.

4.5. Çankırı ili için geliştirilen yeni barınak modelleri

Çankırı ili için farklı barınak sistemlerinde ve farklı kapasitelerde tasarlanan üç barınak tipi geliştirilerek Ek – 1, Ek – 2 ve Ek – 3'te verilmiştir.

Ek – 1'de küçük kapasiteli ve daha konvensiyonel üretim tarzına meyilli olan işletmelerin kullandığı 40 başlık bağlı duraklı barınak modeli geliştirilmiştir.

Ek – 2'de ise büyük işletmeler tarafından, hayvan davranışlarına ve biyolojik isteklerine daha uygun olduğu, ayrı bir süt sağım ünitesi yapılarak hayvan idaresinin daha kolay sağlandığı, ayrıca sürü değişimine adaptasyonun kolay olmasından dolayı tercih edilen 120 başlık serbest duraklı barınak modeli tasarlanmıştır.

Ek – 3 bölümünde; hayvan refahı nın yüksek, yalıtım ve gübre depolama açısından düşük maliyete sahip olması nedeniyle, bu amaçla geliştirilmiş 80 başlık serbest sistem süt sığırı barınak modeli verilmiştir.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, Çankırı ili için 23 adet süt sığırı barınağının mevcut fiziki yapısına ait çeşitli unsurları ile yetiştirilen hayvan ırkları ve verim potansiyeli üzerine etkili olan diğer faktörler farklı açılardan incelenmiştir. Araştırma bölgesinde, barınak yapımında uyulması gereken esaslar ile mevcut durum karşılaştırmaya çalışılmıştır.

Araştırma sonucunda, Çankırı bölgesinde uygulanabilecek örnek barınak modellerinin plan ve kesitleri çizilerek Ekler bölümünde verilmiştir. Bağlı duraklı, serbest duraklı ve serbest sistem olarak geliştirilen 3 farklı barınak modelinde taban planları, kesit ve bir görünüşleri verilerek, barınak kapasitesinin artırılıp azaltılmasına olanak sağlayacak şekilde tasarlanmış, barınakların ve yardımcı tesislerin tasarımında kullanılan proje kriterleri ve teknoloji gelişme düzeyi dikkate alınarak belirlenmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü barınakların büyük bölümünün (% 73.91), bağlı duraklı sistemde planlandığı, serbest duraklı ve serbest sistemlerin çeşitli nedenlerden dolayı fazla tercih edilmediği görülmüştür.

İşletmelerdeki hayvan barınaklarında görülen önemli yapısal eksikliklerinden birisi barınak boyutlarındaki yetersizliklerdir. Bağlı duraklı barınaklarda dikilme platformu uzunluğu 200 – 230 cm aralığında, genişliği ise 110 – 125 cm aralığında seçilmelidir. Serbest duraklı barınaklarda ise durak uzunluk ve genişlikleri sırasıyla; 240 – 260 cm ve 115 – 130 cm aralığında olması dikkate alınmalıdır. Barınak hacmi hayvanların biyolojik isteklerinin ve barınak içi iklimin kontrol edilebilmesi için en az 20 m^3 / hayvan olacak şekilde planlanmalıdır.

Süt sığırlarının sağlığı ve verim performansının ideal sınırlar arasında tutlması ve barınak içi işlerin daha rahat bir ortamda yapılabilmesi için barınaklarda yeterli ve homojen bir aydınlatmanın ve havalandırmanın sağlanması gerekir. Bu amaçla yeterli düzeyde doğal aydınlatmanın sağlanabilmesi için aydınlatma oranı taban alanının % 7 – 10'u arasında olmalıdır. Planlamanın tüm detaylarının öneminin işletme sahipleri tarafından anlaşılabilmesi için İl ve İlçe Gıda,Tarım ve Hayvancılık Müdürlükleri bünyesinde oluşturulan uzman ekiplerin öncülüğünde bilgilendirme çalışmalarının yapılması yararlı olacaktır.

Doğal havalandırma sisteminin kullanıldığı barınaklarda, geçiş mevsimi havalandırma miktarı (170 – 200 m^3 / saat) dikkate alınarak havalandırma boyutları belirlenmelidir.

Serbest sistem barınaklarında hayvanlar için mutlaka dinlenme ve gezinti

alanları oluşturulmalı ve her bir hayvan için dinlenme alanı 6 - 10 m², gezinti alanı ise 15 – 30 m² olacak şekilde planlanmalıdır.

Süt sığırı barınaklarında çatı elemanlarına gelen kar yükünü azaltmak ve özellikle kış mevsimlerinde güneş ışınlarından daha fazla yararlanabilmek için çatı eğiminin 20˚ - 26˚ aralığında planlanması uygun görülmektedir.

Süt sığırı yetiştiriciliğinde istenen süt veriminin alınabilmesi için hayvan davranışlarına ve biyolojik isteklerine en uygun olan serbest sistemler şeklinde tasarlanmış barınakların kullanılması önerilir.

İşletmedeki hayvanlarla ilgili kayıtların tutulması ve idari işlerin daha kolay yürütülebilmesi için özellikle yüksek kapasiteli işletmelerde büro, bakıcı odası, duş, lavabo planlamada dikkate alınmalıdır.

Karlı bir süt sığırı yetiştiriciliği için; yonca, korunga, fiğ gibi yem bitkilerinin işletme sahipleri tarafından mutlaka tarımının yapılması ve kaba yem ihtiyacını kendisi karşılaması gerekmektedir.

Araştırma bölgesinde incelenen 23 adet işletmeden sadece 7 (% 23.3) işletme sahibi, barınak projelerini bir teknik personelden yardım alarak oluşturmuştur. Hayvancılık için verilen hibe destekleri ve krediler kulanılırken, bölgeye uygun proje modelleri oluşturulmalıdır. Bu amaçla İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü ve Üniversitelerde teknik personelin önerileri mutlaka yerine getirilmelidir.

Çankırı ili için , bağlı duraklı, serbest duraklı ve serbest sistem olarak planlanan üç farklı barınak modeline ait taban planı, kesit ve bir görünüşü çizilerek Ek- 1, Ek – 2 ve Ek – 3 bölümünde verilmiştir.

6. KAYNAKLAR

Anonim, 1984, Betonarme Yapıların Hesap Kuralları. TS 500, TSE, Ankara.

Anonim, 1989, Tarımsal Yapı ve Üretim. Devlet İstatistik Enstitüsü, Yayın No: 1505, Ankara.

Anonim, 1987d. Hayvan Barınakları, Isı Tecridi ve Isıtma Kuralları, TSE, TS 5080, Ankara.

Anonim, 2011a, http://www.tüik.gov.tr.

Anonim, 2011b, Meteoroloji Genel Müdürlüğü. 9. Bölge Müdürlüğü, Çankırı

Anonim, 2011c, İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Brifing, Çankırı.

Anonymous, 1981a, Modelling, Desing and Evalistion of Agricultural Buildings aberdeen.

Anonymous, 1981b, Design of buildings and structures for Agriculture Livestock

Anonymous, 1983, Structures and Environment Handbook 11 th Edition.

Anonymous, 1987a, Beff Housing and Equipment Handbook Midwest Plan Service. MWPS – 6, Ames, Iowa.

Anonymous, 1987d, Hayvan Barınakları, Isı Tecridi ve Isıtma Kuralları. Türk Standartları Enstitüsü, TS 5081, Ankara.

Anonymous, 1987f, Kiremit – Pişmiş Topraktan, TS 3457, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

Anonymous, 1989, Poultry Handbook. Nogoya International Training Center JICA, Tokyo.

Anonymous, 1991, Handbuch Landwirtschoftliche Betriebslehre,Heinze GmbH,Celle

Anonymous, 1993, ASAE Stantarts. American Society of Agricultural Engineers, Michigon.

Anonymous, 1993a, Livestock Enviroment. Fourtf International Symposium Univer. of Warwick Covertry, 6-9 July, England. Michigan.

Anonymous, 2000, Karaer İnşaat Ltd. Şti. Malzeme Kataloğu.

Açıkgöz, M., 2001, Karlı bir süt sığırcılığı nasıl yapılır. Sütaş süt hayvancılığı eğitim merkeziyayınları, hayvancılık serisi: 4, Bursa. 26s.

Akçan, A., 1986, Hayvan barınaklarında barınak havası ve verimler üzerine etkisi. *Hayvancılık Sempozyumu*, 5 – 8 Mayıs 1986, Tokat, 55 – 62.

Albright, L.D., 1990, Enviroment Control of Animals and Plants.Agricultural and Biological Engineering. Control University. Ithaca.

Arıcı, İ., 1982, Kırsal toplu yerleşim ve işletme avlularının düzenlenmesi. *Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13 (3-4)

Arıcı ve ark., 2001. Süt Sığırı Ahırlarının Planlanması. *Sütaş Eğitim Merkezi Yayınları*, Hayvancılık Serisi: 4, Bursa. 26s.

Arıtürk, E., 1986, Genel Zootekni II. Hayvan Barınakları, *Ankara Üniversitesi, Veteriner Fak. Yayınları*, No: 410, Ankara.

Balaban, A., ve Şen, E., 1982, Tarımsal Yapılar (2. Baskı), *Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. Yayınları* : 845, Ders Kitabı : 506, Ankara.

Balaban, A., ve Şen, E., 1988, Tarımsal Yapılar, *Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları*, No: 721, Ankara.

Barre, H.J., Semmet, L.L. Nelson, G.L., 1988, Enviromental and Functional of Agricultural Buildings. An Avi Book. Van Nostrand Reinhold Company, Newyork.

Bates, D.W., Anderson, J.F., 1984, Enviromental Design for a Total Animal Health Care System, Bovine Proctitioner, No: 19, 4 – 20.

Bengtsson and Whitaker J.H.1986. Structures ın Tropical Climates, Food Agricultural Organization of the United Nations, Rome.

Brockeet, B.L., Albright, L.D., 1987, Natural Ventilation in Single Airspace Building. *Journal of Agricultural Engineering Research*. 37, 144 – 154.

Blowey, R., 1994, Dairy Cow Housing. In ‘ Livestock Housing’. Cambridge University Pres, Cambridge, 305 – 337.

Bottcher, R.W., Willts, D.H., Baughman, G.H., 1986, Experimental Analysis of Wind Ventilation of Poultry Buildings.Transatti ons of ASAE, 29 (2): 571-577

Charles, D.R., 1984, Comparative climatic requirement. In ‘Livestock Housing’. Cambridge University Pres, Cambridge, 3 – 24.

De Belie, N., Rombaut, E., 2003, Characterisation of claw – flor contact pressures for standing cattle and the dependency on concrete raughness. Biosystems Engineering, 85 (3), 339 – 346.

Demir, Y., 1990, Orta Karadeniz Bölgesi besi sığırı işletmelerinin yapısal durumu, özellikleri ve bölge iklim koşullarına uygun barınak planlarının geliştirilmesi üzerine bir araştırma, *Çukurova Üniv. Fen Bilimleri Enst. Kültürteknik Ana Bilim Dalı*. Doktora Tezi, Adana.

Demirci, M., Yüksel, A.N ve Sosyal, İ., 1991, Memeden mamul maddeye süt . Hasad Yayıncılık, İstanbul.

Dumelow, J., 1995, Testing Cubicle Mats for Dairy Cows. Agricultural Engineer, 50 (4): 17 – 21.

Ekmekyapar, T.,1981, Tarımsal inşaat. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Kültürteknik Bölümü,* Erzurum.

Ekmekyapar, T., 1988, Hayvan barınaklarında çevre koşullarının düzenlenmesi. *Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi*, Erzurum.

Ekmekyapar, T., 1991, Hayvan Barınaklarında Çevre Koşullarının Düzenlenmesi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fak. Yayınları* No: 306, Erzurum.

Ekmekyapar, T., 1999, Tarımsal Yapılar*, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları* No: 204, Erzurum.

Ekmekyapar, T., 2001, Tarımsal Yapılar*, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fak. Yayınları* No: 204, Erzurum.

Esmay, M.L. and J.E. Dixon 1986, Enviromental Control or Agricultural Buildings. The A.V.I. Publishing Company, Inc., Connecticut.

Frazzi, E., Calegari, F., 2003, Behavior of dairy cows in hot season in a barn equipped with automatic milking system, In ‘ Interactions between climate and animal production’. Wageningen. Academic publishers, the Neterland.

Gaworski, M.A., Tucker, C.B.Weary, D.M., Swift, M.L.,2003, Effects of stall design on dairy cattle behavior. American society for agricultural engineers in the proceedings of the 5 th. International dairy housing conference in fort worth, Texas, pages. 139-146.

Gebremedhin, K.G., Cramer, C.O., Larsen, H.J., 1985, Preference of Dairy for Stall Options in free Stall Housing. Transaction of the ASAE, 28: 5.

Gebremedhin, K.G., Wu, B., 2001, A Model of evaporative cooling of wet skin surface and fur layer. Journal of thermal biology 26, 537 – 545.

Gerrit – Rietveld, V.T., 2003, Heat stres in dairy cattle. http:// www.gov.on.ca/ OMAFRA.

Güner, M.S., Yüksel, A., 2001, Yapı bilgisi kitabı. Aktif yayınevi, İstanbul, 444s.

Harrison, P.,1974, Natural ventilation for livestock housing farm building centre report. Coventry.

Hartung, J., 1994, Environment and animal health ın ‘ livestock housing’, *Cambridge University Pres,* Cambridge, 3-24.

Hellickson, M.A and Walker, J.N., 1983, Ventilation of agricultural structures. ASAE, 2950 Niles, *Rood St. Joseph, Michigen*, USA.

Her, E., Wolfenson, D., Fiamenbaum, I., Folman, Y., Kaim, M and Berman, A., 1988,

Thermal productive and reproductive responses of high yielding cows exposed to short term cooling in summer. Anim. Breed. Abst. 56 (4), 5414.

Humbaracı, İ., 1970, Isıtma havalandırma. Elif matbaacılık, Ankara.

İçöz, Y., 1998, Ahırlarda sağlıklı ortam nasıl olmalıdır. Türk Holtein Friesion Yetiştiricileri Dergisi, 12(4): 10.

Johnson, H.D., 1992, The lactating cow in various eco-systems: Enviromental effects on ıts productivity, anim. Breed. Abst. 60 (5), 2680.

Karabulut, F., 1996, Konya İlinde Süt Sığırı Ahırları İçin Projeleme Kriterlerinin Belirlenmesi. *A.Ü. Fen Bilimleri Enst.Tarımsal Yapılar ve Sulama A.B.D*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Karaman, S., 1996, Tokat İlinde Kamu Kuruluşları Desteği ile Yapılan Besi Sığırı Ahırlarının Yapısal ve Çevre Koşulları Yönünden Durumu ve Geliştirme olanakları Üzerine Bir Araştırma. *A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama A.B.D* Doktora Tezi (Yayımlanmamış), Erzurum.

Maton, A., Daelemans, J. and Lambrecht, J., 1985, Housing of Animals, Elsevier. Sciense Publishers B.V., Netherlands.

McFarland, D.R., Gamroth, M.J., 1994, Free stall design with cow comfort in Mind ASAE, USA.

Mutaf, S., Sönmez, R., 1984, Hayvan Barınaklarında İklimsel Çevre Denetimi, *Eğe Üniversitesi Ziraat Fakültesi* Yayınları No: 435, İzmir.

Mutaf, S., Aklan, S., Şeber, N., 2001, Hayvan Barınaklarının Projelendirme İlkeleri ve Gap Yöresi İçin Uygun Barınak Tipleri. TMMOB. Makine Mühendisleri Odası, II. Gap ve Sanayi Kongresi. 29-30 Eylül 2001. Diyarbakır. Bildiriler.

Naas, I. A., Zazueta, F.S., Rossi, L.A. and Moura, D.J., 1994, Natural Vantilation Model for Dairy Housing, ASAE, Publication 2-94 st. Joseph, Michigan, USA.

Nortlund, K., Cook, N., 2003, A System to Evaluate Freestalls. Advences in Dairy Tecnology, 15: 115-120.

Noton, N.H., 1982, Farm Buildings. College of Estate Management Reading,England

Okuroğlu, M,, Delibaş, L., 1986, Hayvan barınaklarında uygun çevre koşulları, Haycancılık Sempozyumu, 5-8 Mayıs 1986, Tokat.

Okuroğlu, M., Yağanoğlu, A., 1993, Kültürteknik, *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi* Ders Yayınları No: 157, Erzurum.

Olgun, M., 1988, Süt Sığırı Ahırlarında Optimum Çevre Koşulları, Hasat Dergisi, Ağustos sayısı, Ankara.

Olgun , M., Tokgöz, A., Balaban, A., 1988, Tarımsal Yapılarda Çevre Koşullarının Denetiminde Kullanılabilecek Dış Ortam Havasına İlişkin Tasarım Değerlerinin Belirlenmesi. III. Ulusal Kültürteknik Kongresi Bildirileri, 20 – 23 Eylül İzmir.

Olgun, M., 1988a, Süt Sığırı Ahırlarında Optimum Çevre Koşulları, Hasat Aylık Tarım Dergisi, Yıl: 4, Sayı: 39, İstanbul.

Olgun, M., 1989, Farklı sistem ve kapasitede planlanan süt sığırı ahırlarının ahır boyutları ile yapı yüzey alanları arasındaki ilişkiler, *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi* Yayınları: 1139, Ankara.

Olgun, M., 1991, Tarımsal İnşaat ve Hayvan Barınakları (T.C. Ziraat Bankası Teknik Elemanlar Eğitimi ders notu, basılmamış). T.C. Ziraat Bankası Eğitim Organizasyon Müdürlüğü, Ankara.

Olgun, M., Kodal, S.,1989, Serbest duraklı süt sığırı ahırlarının planlanması ve yapısal özellikleri , TİGEM Yayınları, No: 10, Ankara.

Olgun, M., ve Tokgöz, A., 1989, Saatlik sıcaklık değerlerinin tarımsal yapıların projelenmesinde kullanılma olanakları, Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fak. Yayınları: 1114, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 606. Ankara.

Olgun, M., Çelik, M.Y., 1996, Hayvan rahatlığı yönünden serbest durak tasarımı. Hasat Yayıncılık, Yıl: 11, Sayı: 130, İstanbul.

Öneş, A., ve Olgun, M., 1989, Tarımsal yapılarda planlama ve projelendirme kriterleri. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Yayınları. Sayı: 104, Ankara.

Pear, G., 1984, Testing of Energy and Material Saving Ventilation System in Cattle Production. Monatshefte Fur – Veterinarmedizm. 39,10, 333-340.

Petrusha, F., Gavrilov, P., 1990, The Effect of Lighting on The Milk Yield of Cows, Molochnoei Myasnoe, Skotovodstvo, No: 5, 39-41, Ukraine.

Sainsbury, D.and Sainsbury, P., 1989, Livestock Health and Housing. English Language Book Society, Boillere Tindoll, London.

Spriers, E.D., 2003, How cows dissipate heat: http://www.oznet.ksu.edu/ansi/dairycon/ 2000 HOA cow heat.

Şen, E., 1974, Ankara İli Sığır Besisi İşletmelerinde Ahır Çevre Koşulları Üzerine Bir Araştırma. *A.Ü.Z.F. Kültürteknik Bölümü,* Ankara.

Şimşek, E., 1996, Büyük Damızlık Süt Sığırı İşletmeleri Optimum Tasarımı Üzerine Bir Araştırma (Doktora Tezi). *U.Ü. Fen Bilimleri Enst*. Bursa.

Tokgöz, A.,Olgun, M., 1989, Saatlik Sıcaklık Değerlerinin Tarımsal Yapıların Projelendirilmesinde Kullanılma Olanakları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 1114, Ankara 32s.

Uğurlu, N., 1993. Konya Yöresi Büyükbaş Hayvan Barınaklarının Yapısal Durumu ve Sorunların Tespiti. *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı* Yüksek Lisans Tezi, Konya.

Uğurlu, N., Kara, M., 1993, Konya Yöresi Büyükbaş Hayvan Barınaklarının Yapısal Durumu ve Sorunlarının Tespiti. *Selçuk Üniv. Ziraat Fak.*Dergisi, 4(6), 59-71.

Usta, S., 2005, Van Yöresindeki Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Serbest Duraklı Süt Sığırı Barınaklarının Uygulanabilirliği. *Yüzüncü Yıl Üniv. Fen Bilimleri Enst. Tarımsal Yapılar ve Sulama A.B.D*, 2005, Van.

Uğurlu, N., Uzal, S., 2004, Süt Sığırı Barınaklarının Tasarımında Mevsimsel Etkiler, *Selçuk Üniv.Ziraat Fakültesi Dergisi* 18(33), Konya.

Uzal, S., Uğurlu, N., 2007, Sığır Davranışları ve Barınak Tasarımındaki Önemi. Konya da Tarım ve Tarımsal Sanayi Sorunlarının Tespiti Sempozyumu.25-26 Mayıs 2007, Konya.

Uğurlu, N., 2012, Yüksek Lisans Ders Notları.

Wathes, C.M., Charles, D.R., 1994, Livestock Housing. CAB INTERNETIONAL, Wallingford Oxon.

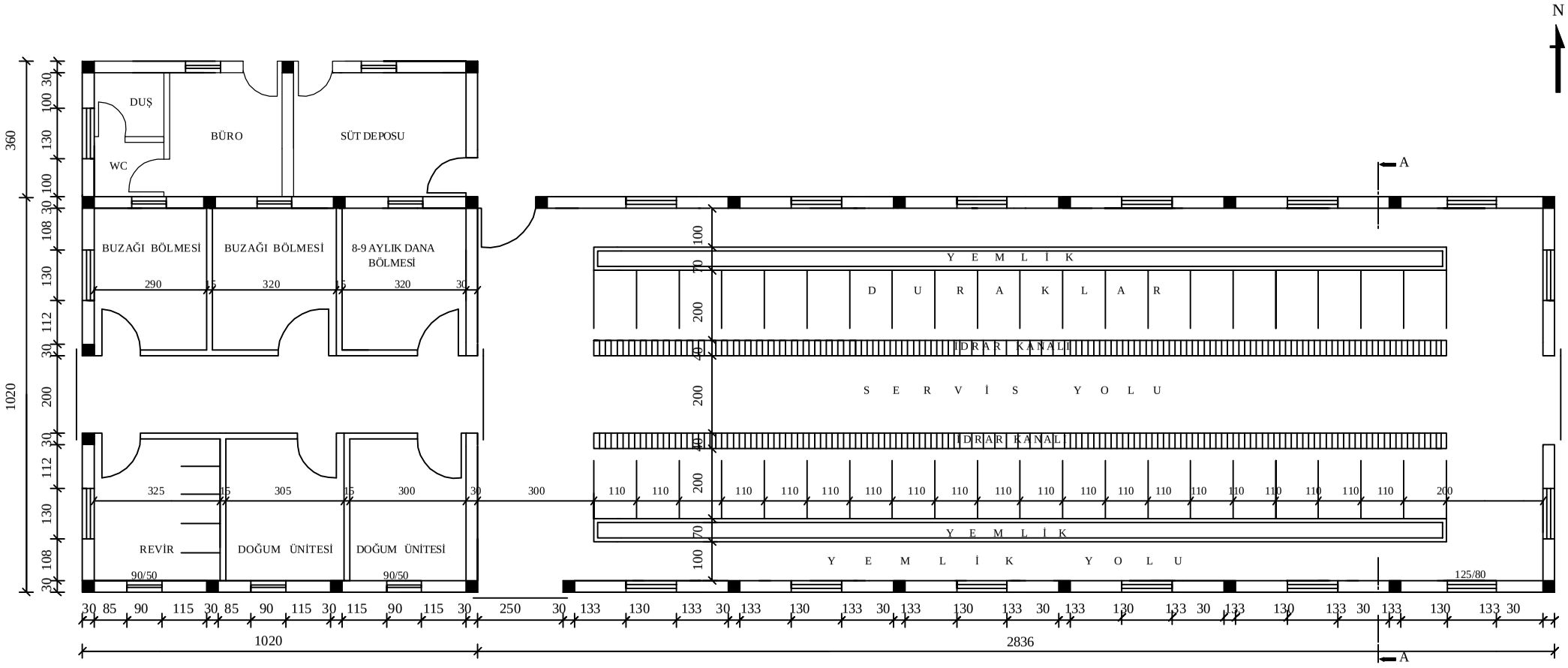
Yüksel, A.N ve Demirci, M. Ve Soysal, M.İ., 1991, Süt Sığırı Barınaklarının Planlanması, Memeden Mamul Maddeye Süt, Hasat Hayvancılık Serisi: 1, İstanbul.

Yüksel, N., Soysal, İ., Kocaman, İ., 2000, Süt Sığırcılığı Temel Kitabı. Hasat Yayıncılık, İstanbul. 320 s.

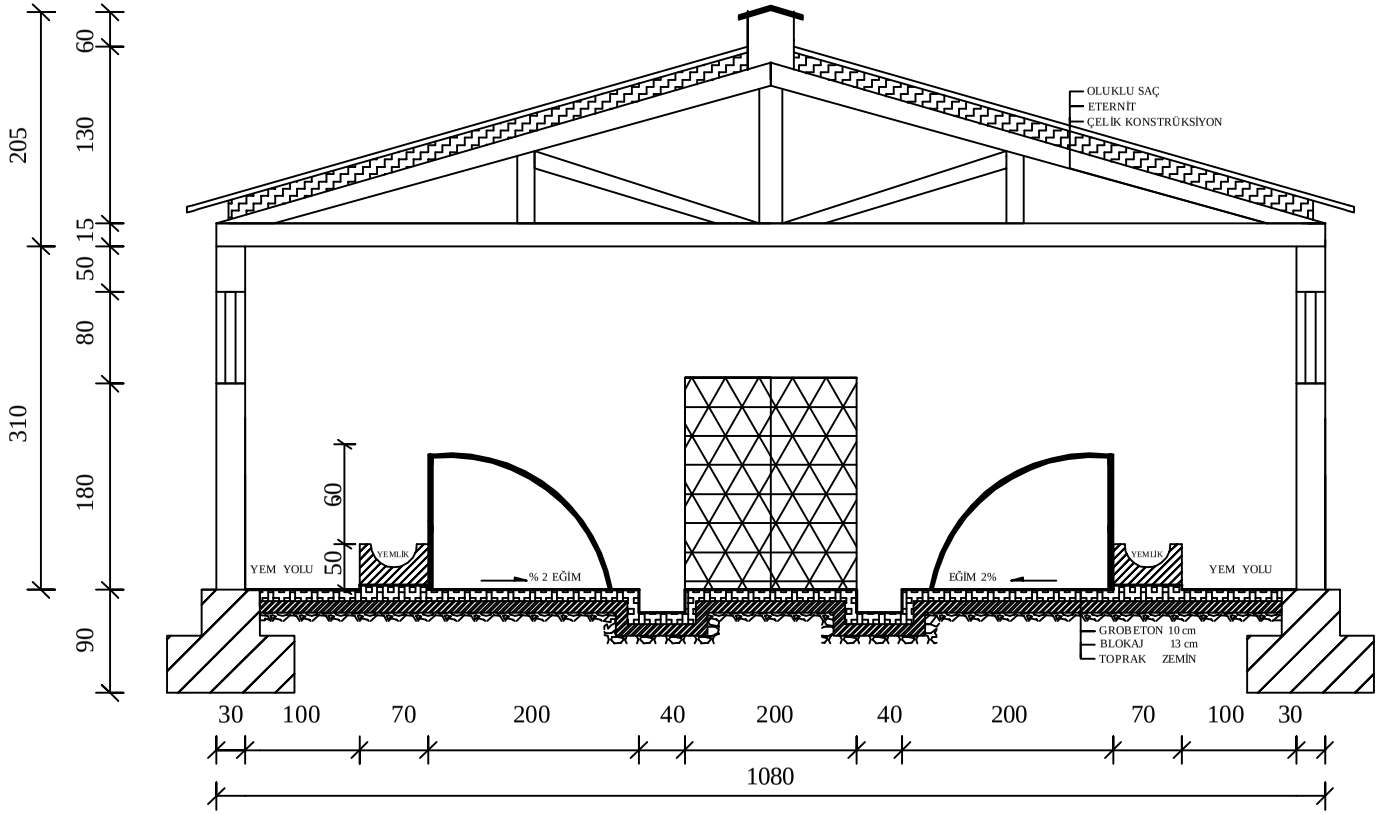
Yağanoğlu, A.V., 1990, Rüzgar Hızı ve Yönü ile Hava Çıkış Açıklığı Tipinin Havalandırmaya Olan Etkisinin Kapalı Sığır Barınağı Modelinde İncelenmesi Üzerine Bir Araştırma, *Atatürk Üniv. Ziraat Fak* Dergisi, Cilt: 21. Sayı:1, Erzurum.

EKLER

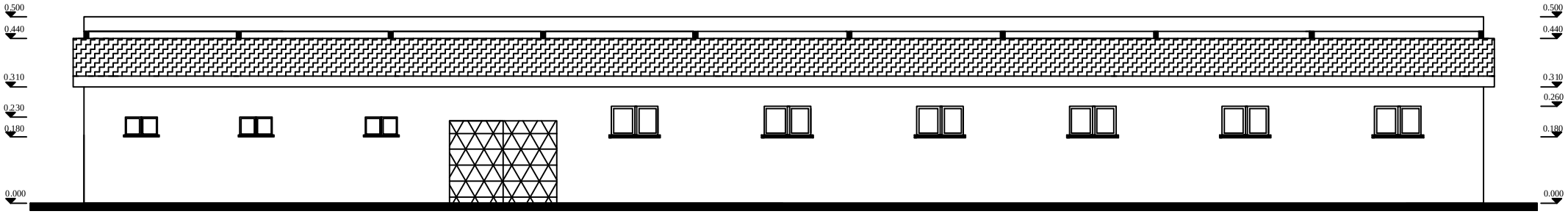
EK-1: 40 Başlık Bağlı Duraklı Süt Sığırı Barınak Projesi



40 BAŞLIK BAĞLI DURAKLI SÜT SIĞIRI İŞLETMESİ BARINAĞI ZEMİN PLANI

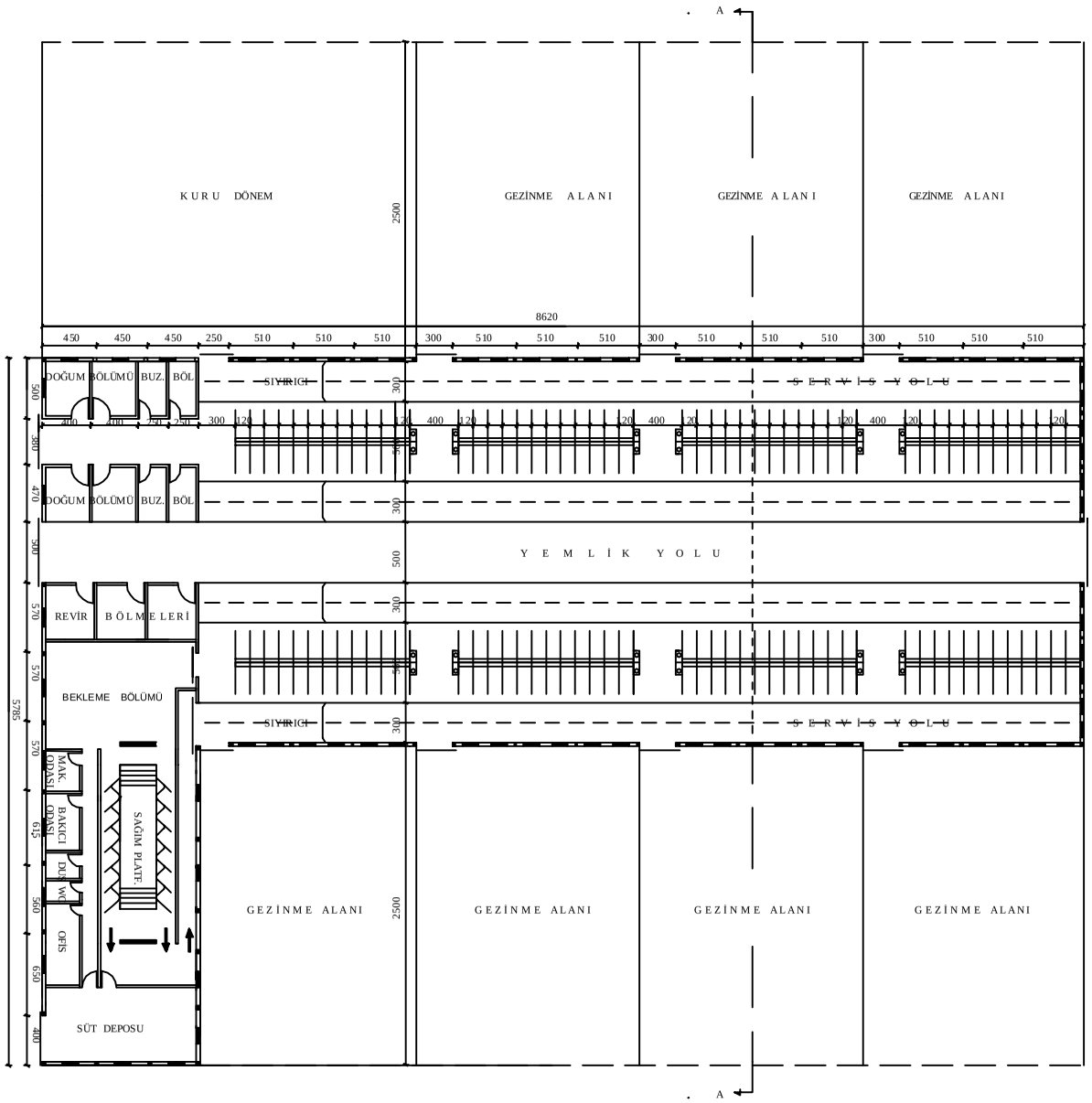


40 BAŞLIK BAĞLI DURAKLI SÜT SIĞIRI İŞLETMESİ BARINAĞI A - A KESİTİ

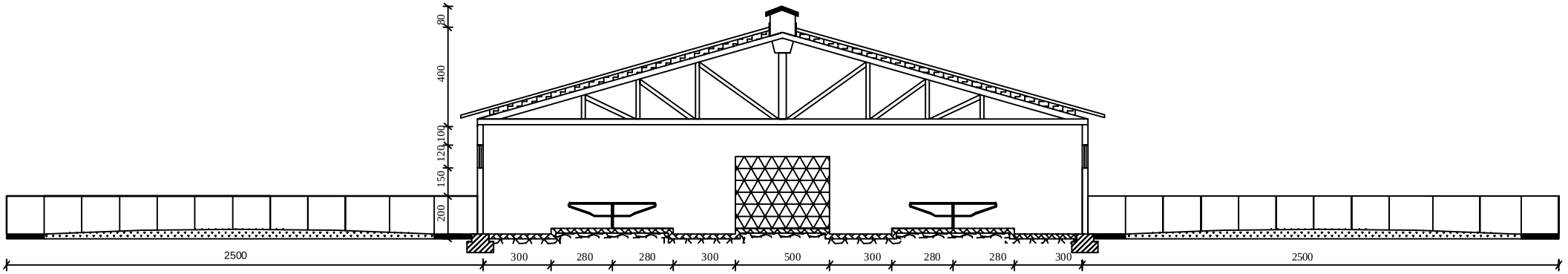


40 BAŞLIK BAĞLI DURAKLI SÜT SIĞIRI BARINAĞI GÜNEY CEPHE GÖRÜNÜŞÜ

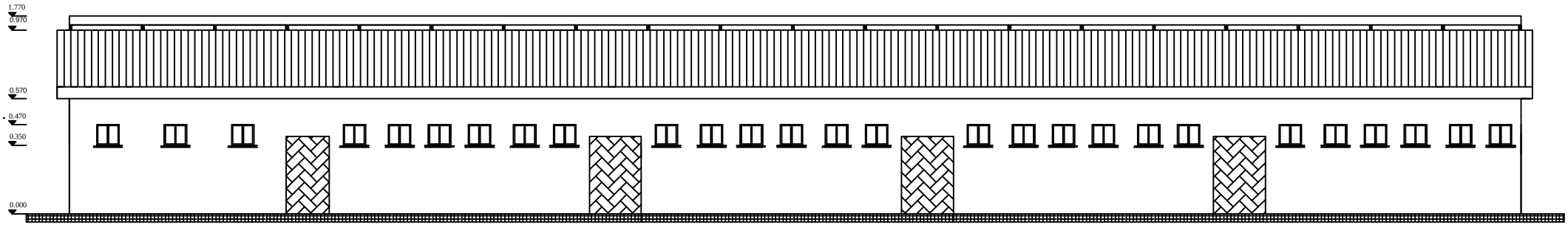
EK-2: 120 Başlık Serbest Duraklı Süt Sığırı Barınak Projesi



120 BAŞLIK SERBEST DURAKLI SÜT SIĞIRI İŞLETMESİ BARINAĞI ZEMİN PLANI

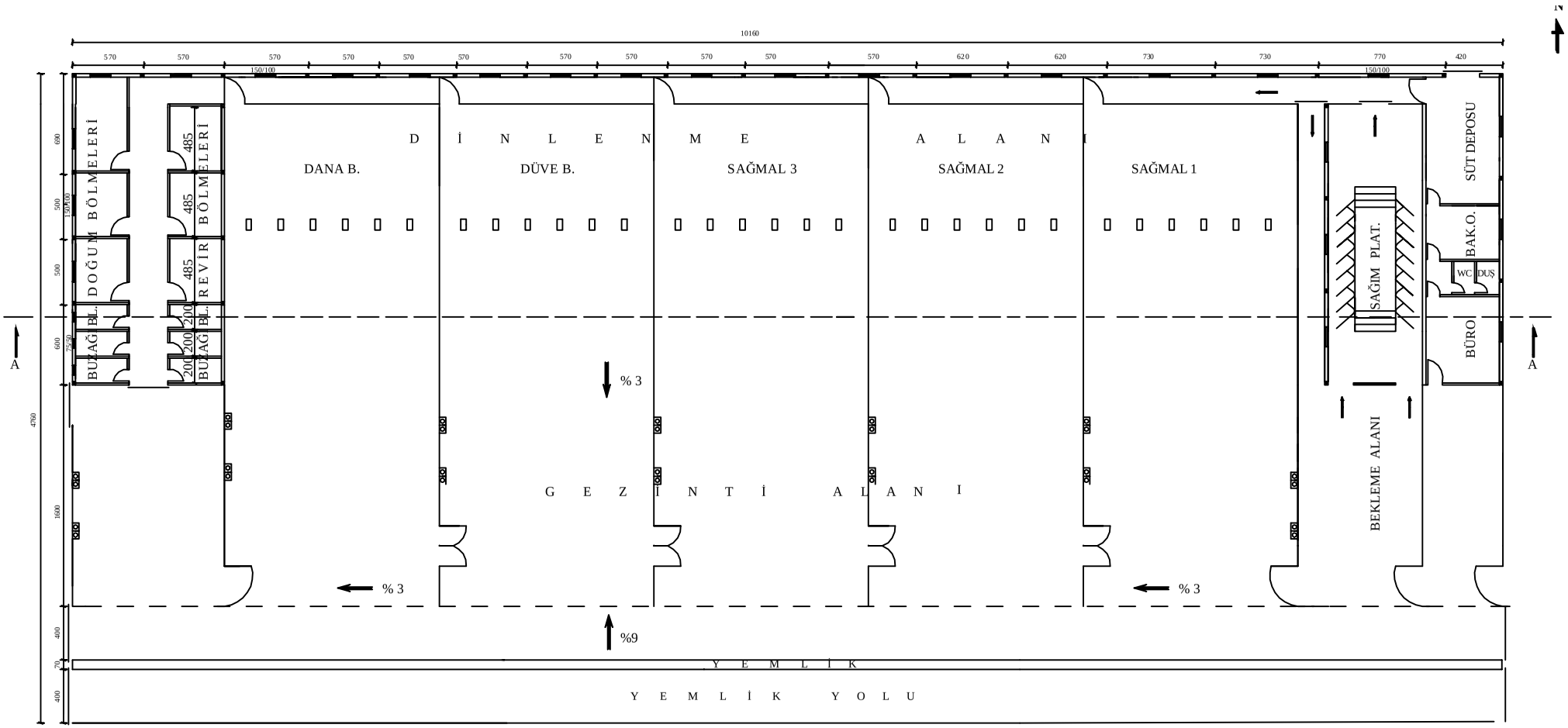


120 BAŞLIK SERBEST DURAKLI SÜT SIĞIRI İŞLETMESİ BARINAĞI A-A KESİTİ

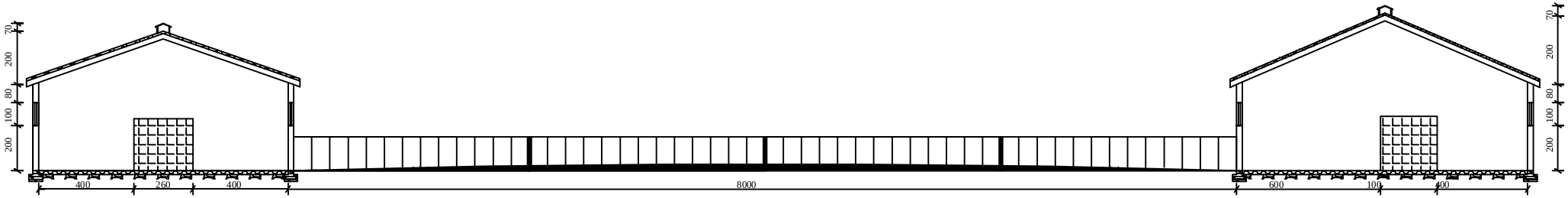


120 BAŞLIK SÜT SIĞIRI İŞLETMESİ BARINAĞI KUZEY CEPHE GÖRÜNÜŞÜ

EK-3: 80 Başlık Serbest Sistem Süt Sığırı Barınak Projesi



80 BAŞLIK SERBEST SİSTEM SÜT SIĞIRI İŞLETMESİ BARINAĞI ZEMİN PLANI



80 BAŞLIK SERBEST SİSTEM SÜT SIĞIRI İŞLETMESİ BARINAĞI A - A KESİTİ



80 BAŞLIK SERBEST SİSTEM SÜT SIĞIRI İŞLETMESİ BARINAĞI GÜNEY CEPHE GÖRÜNÜŞÜ