

Tekirdağ ve Kırklareli Yöresi İçin Farklı Kapasiteli Bağlı-Duraklı Süt

Sığırı Barınak Projelerinin Geliştirilmesi Üzerine Bir Araştırma

İ.Kocaman

Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Tekirdağ

Hayvancılık işletmelerinde ilk yatırım giderlerinin önemli bir bölümü barınak yapımı için kullanılmaktadır. Ancak genellikle barınakların teknik esaslara dikkat edilmeden, bilinçsiz bir şekilde yapılması nedeniyle, önemli derecede kaynak israfı meydana gelmekte ve barınaklardan beklenen yararlar tam olarak elde edilememektedir.

Araştırmada Tekirdağ ve Kırklareli illeri için barınakların projelenmesinde kullanılacak iklimsel proje kriterleri belirlenmiş ve bu kriterlere göre yörede çiftçi bazında uygulanabilecek 10, 20 ve 50 baş kapasiteli bağlı-duraklı süt sığırı barınak projeleri hazırlanmış ve bunlarla ilgili teknik bilgiler çizelgeler halinde verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bağlı-duraklı barınak, iklimsel çevre koşulları, süt sığırı

A Research on the Development of Tie-Stall Dairy Cattle Bars Projects at Different Capacities for Tekirdag and Kırklareli Region

In livestock farming, a considerable proportion of the expenditure of the first investment is devoted for housing. But, generally, because of the structural developments without taking the housing components into consideration, an important amount of valuable sources are wasted and therefore, the expected economic benefits are not achieved.

In this research, climatic project parameters effective in the design of animal barns were investigated for Tekirdağ and Kırklareli Provinces and according to these parameters, 10, 20 and 50-head capacity tie-stall dairy cattle barns were made available for the service of farmers. Their technical specifications were also presented in a tabular forms.

Key words: Tie-stall barn, climatical environmental conditions, dairy cattle

Giriş

Artan dünya nüfusu ve insanların nitelikli besin maddeleri ile beslenme ihtiyacı, temel besin kaynakları içerisinde önemli bir yer tutan hayvansal besin maddelerinin üretim miktarının ve kalitesinin artırılmasını zorunlu hale getirmektedir. Dünyada olduğu gibi ülkemizde de bu yöndeki çalışmalar giderek önem kazanmaktadır.

Ülkemiz sığır varlığı bakımından gelişmiş ülkelerle hemen hemen aynı seviyede, hatta bazılarında daha ileride olmasına rağmen, milli gelir içerisinde hayvansal üretimin payı çok düşük düzeylerde kalmaktadır.

Bu sonuç insan beslenmesinde ve ülke ekonomisinde önemli bir yere sahip olan

hayvansal üretimin artırılması yönünde bir takım tedbirlerin alınması gerektiğini göstermektedir. Ülkemizde hayvansal üretim ancak, etkin hayvancılık politikaları ile verim artırıcı her türlü araştırma ve geliştirme çalışmalarına yer vererek gelişmiş ülkeler seviyesine çıkarılabilir. Hayvansal üretimin artırılmasında besleme ve genetik iyileştirmelerle hayvanların verim potansiyellerinin artırılması yanında, yaşama ve barınma ortamlarındaki çevre koşullarının da iyileştirilmesi ve optimum düzeye getirilmesi esastır.

Hayvanların yaşadıkları ortamlarda çevresel faktörler; fiziksel, kimyasal, sosyal ve

mikrobiyolojik olabilir ve barınakların projelenmesinde bu çevresel faktörlerin çok iyi değerlendirilmesi gerekir. Çünkü, çevre koşulları hayvanların sağlığı ve verimlerinin yanı sıra, barınakların yapısal özellikleri ve maliyeti üzerinde de etkili olabilmektedir. Hayvan barınaklarının projelenmesinde, barınağın inşa edileceği yörenin sıcaklık, bağıl nem, rüzgar, yağış ve radyasyon gibi iklimsel etmenleri, öncelikle değerlendirilmelidir. Özellikle yörenin sıcaklık ve bağıl nemine ilişkin proje kriterlerinin seçimi ve bunların yapısal özellikler üzerindeki etkilerinin belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. Proje kriterlerinin belirlenmesinde amaç, barınağın içi ile dışı arasında ekonomik yönden uygun bir dengenin sağlanması olmalıdır. Çünkü; barınak tipinin belirlenmesi, yapı elemanlarının boyutlandırılması, uygun malzeme düzenlerinin seçimi, havalandırma sistemlerinin projelenmesi ve ısıtma veya soğutma gereksinimlerinin belirlenmesi, öncelikle yörenin sıcaklık ve nem durumuna bağlı bulunmaktadır. Ülkemizdeki uygulamalarda bu konularda önemli ölçüde planlama ve projelendirme hataları ortaya çıkmaktadır. Bunun en önemli nedenlerinden birisi, ülkemiz koşullarında hayvan barınaklarının projelenmesinde kullanılacak iklimsel faktörlere ilişkin proje kriterlerinin belirlenmemiş olması ve bu konularda yeterli çalışmaların yapılmamasıdır.

Bu araştırma ile Tekirdağ ve Kırklareli yöresinde yapılacak hayvan barınaklarına ilişkin iklimsel proje kriterleri belirlenmiş ve elde edilen verilerin ve literatür bilgilerinin ışığı altında yöre çiftçilere yönelik uygulanabilir farklı kapasiteli bağlı-duraklı süt sığırcılığı ahır projeleri hazırlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Trakya bölgesinde yer alan ve meteorolojik kayıtların bulunduğu Tekirdağ ve Kırklareli il merkezleri araştırma materyali olarak alınmıştır. Bunda en büyük etken yöre halkının geçim kaynağının önemli bir kısmını süt sığırcılığından sağlamasıdır. Tarım İl Müdürlüğü Proje ve İstatistik Şubelerinin son kayıtlarına göre Tekirdağ ilinde 2006 yılı itibarıyla 120878 baş süt sığırcılığı ve 21349 hayvancılık işletmesi, Kırklareli ilinde ise aynı yıl itibarıyla 135274 baş süt sığırcılığı ve 17145 hayvancılık işletmesi bulunmaktadır (Anonim,

2007a; Anonim, 2007b). Her iki ilde de süt sığırcılığının yaklaşık olarak % 95' ini kültür ırkı veya kültür ırkı melezi oluşturmasına rağmen hayvanların laktasyondaki süt verimleri istenilen seviyelerde değildir. Bunun en önemli nedeni hayvanın verimini etkileyen iklimsel ve yapısal çevre koşullarının optimum düzeylerde sağlanamamasıdır. Yörede yaptığımız araştırma ve gözlemler neticesinde söz konusu illerdeki süt sığırcılığı barınaklarının büyük çoğunluğu teknik bilgidен yoksun olarak geleneksel yöntemlere göre kapalı tip barınaklar şeklinde inşa edildiklerini ortaya koymaktadır.

Araştırma materyali olarak seçilen bu illerde süt sığırcılığını daha da geliştirmek ve kapalı tip süt sığırcılığı barınaklarında ortaya çıkan sorunları ortadan kaldırmak amacıyla yörenin iklim koşullarına göre uygun ısı-nem dengesi ve teknik hesaplar yapılarak, çiftçiler tarafından uygulanabilecek 10, 20 ve 50 baş kapasiteli bağlı-duraklı süt sığırcılığı barınak projeleri hazırlanmıştır. Yörede süt sığırcılığı ile uğraşan işletmelerin hemen hemen tamamında yaygın olarak Holstein ırkı süt sığırcılığı barınakları bulunmaktadır. Bu sığırcılığın ortalama canlı ağırlıkları olarak Yüksel ve ark. (2000)' nın belirttiği rakam olan 450 kg değeri kabul edilmiş ve hesaplamalarda bu değer dikkate alınmıştır. Projelerde ısı-nem dengesi hesaplarında hayvanların canlı ağırlıkları büyük baş hayvan birimine (BHB) dönüştürülerek kullanılmış olup, bu birim 454 kg (1000 pound) canlı ağırlığındaki hayvanı ifade etmektedir.

Trakya bölgesinde değişik iklim tipleri görülebilmektedir. Çalışmanın yapıldığı yörenin kıyı kesimler yarı ılıman iklimin, iç kesimler ise karasal iklimin etkisi altındadır. Çok yıllık meteorolojik verilere göre Tekirdağ ilinin yıllık ortalama sıcaklığı 13.8 °C ve yıllık ortalama bağıl nemi % 75' dir. Aynı şekilde Kırklareli ilinin yıllık ortalama sıcaklığı 13.1 °C ve yıllık ortalama bağıl nemi % 71' dir.

Araştırmada kullanılan dış havaya ilişkin iklimsel veriler Anonim (1984) ile Tekirdağ ve Kırklareli Meteoroloji İl Müdürlüğü kayıtlarından sağlanmıştır.

Hazırlanan projeler için kış ve geçiş mevsimlerine ilişkin iklimsel proje kriterlerinin belirlenmesinde, ısı ve nem dengesi hesaplarının yapılmasında Hellickson ve Walker (1983), Mutaf ve Sönmez (1984), Maton ve ark. (1985), Okuroğlu ve Yağanoğlu

(1989), ve Ekmekyapar (1991) tarafından belirtilen ilkelere uyulmuştur.

Sığırlar tarafından ortama verilen ısı ve su buharı miktarları Esmay (1978), Ekmekyapar (1991)' in belirttiği şekilde hayvanların vücut yüzey alanları göz önüne alınarak aşağıda verilen eşitlik yardımıyla hesaplanmıştır.

$$A_h = 0.15 \times W^{0.56} \quad (1)$$

Eşitlikte;

A_h = sığırın toplam vücut yüzey alanı (m²),
W = sığırın canlı ağırlığı (kg)' dir.

Bağlı-duraklı süt sığırları ahırlarında barındırılan süt sığırlarının ortama yaydığı duyulur ısı, gizli ısı ve su buharı miktarları ortam sıcaklığına bağlı olarak Ekmekyapar (1991) tarafından önerilen değerlerden yararlanılarak hesaplanmıştır.

Havalandırma ve havalandırma sistemlerinin planlanmasında, aydınlatılmasında Hellickson ve Walker (1983), Balaban ve Şen (1988), Yavuzcan (1983), Yağanoğlu (1988), Ekmekyapar (1991)' dan yararlanılmıştır. Mekanik havalandırmada fan sayısı Anonim (1987a)' de verilen aşağıdaki eşitlik yardımıyla belirlenmiştir.

$$n = (0,75 \dots\dots\dots 1.3) \times \frac{U}{G} \quad (2)$$

Eşitlikte;

n = barınakta kullanılacak fan sayısı,
U = barınağın iç uzunluğu (m),
G = barınağın iç genişliği (m)' dir.

Yapı elemanların yalıtım ihtiyacının belirlenmesinde ve yalıtılmasında Olgun (1988), Anonim (1987b), Yağanoğlu (1994)' da belirtilen ilkelere uyulmuştur.

Ahırların taban tanzimlerinde, yapı malzemelerinin seçiminde ve yapı elemanlarının konstrüksiyonlarının belirlenmesinde yörenin iklim özellikleri de dikkate alınarak Aklan (1973), Balaban ve Şen (1988), Anonim (1988) ve Okuroğlu ve Yağanoğlu (1989)' dan yararlanılmıştır.

Projelerde yapı elemanlarına etkili yüklerin belirlenmesinde, boyutlandırılmasında ve kesitlerinin tayin edilmesinde Balaban ve Şen (1978), Ekmekyapar (1993), Aka ve ark. (1996)' de belirtilen hesaplama yöntemlerinden yararlanılmıştır.

Yapılan hesaplamalar neticesinde elde edilen veriler ve literatür kaynaklarından yararlanılarak değişik kapasiteli bağlı-duraklı süt sığırları projeleri çizilmiş ve projelerle ilgili teknik bilgiler ve metrajları çizelgeler halinde verilmiştir.

Çizelge 1. Farklı metotlara göre belirlenen kış mevsimi proje dış sıcaklığı değerleri
Table 1. Outside winter temperature values of the project obtained using different methods.

Proje dış sıcaklığını belirlemede kullanılan metot /Method for outdoor temperature determination)	Tekirdağ İli/ Province	Kırklareli İli/ Province
	Proje dış sıcaklığı Outdoor temp.(°C)	Proje dış sıcaklığı Outdoor temp (°C)
En soğuk ay ortalama sıcaklığı/ Minimum average temp.in the coolest month	+4.3	+2.9
En soğuk ay ortalama düşük sıcaklığı/ Minimum temp. in the coolest month	+1.5	-0.7
En düşük sıcaklık/ Minimum temp.	-13.5	-24.2
En düşük sıcaklıklar ortalaması/Average minimum temp.	-9.9	-15.5
En düşük sıcaklıklar medyanı/Temp. median in the coo	-10.4	-15.4
Kış ayları en düşük 4 pentantının ort./Four coolest months	-1.0	-5.6
Zamanın %97.5'unda görülen en düşük sic./ Temp of %97.5 of duration	-6.0	-9.9
En düşük sıcaklıklar ortalaması + 2.8/Min average temp. + 2.8	-7.1	-12.7
En düşük sıcaklık + 2.8/ Minimum temp. + 2.8	-10.7	-21.4
En düşük sıcaklık +5.6/Minimum temp. + 2.8	-7.9	-18.6
En düşük sıcaklık + 8.3/Minimum temp. + 2.8	-5.2	-15.9
En soğuk ay ortalama sıcaklığı – 8.3	-4.0	-5.4

Bulgular ve Tartışma

Kış ve Geçiş Mevsimleri İklimsel Proje Kriterlerinin Belirlenmesi

Hayvan barınaklarında ısı-nem dengesinin sağlanmasında, yapı için ekonomik konstrüksiyonunun belirlenmesinde ve havalandırma sistemlerinin projelenmesinde iç ve dış havaya ilişkin iklimsel proje kriterleri önemli rol oynar. Bu iklimsel kriterlerin başında sıcaklık ve bağıl nem gelir. Kış mevsimi için proje dış sıcaklığının belirlenmesinde farklı metotlardan yararlanılmış ve elde edilen değerler Çizelge 1' de verilmiştir.

Yörenin iklim özellikleri dikkate alındığında uygun ısı-nem dengesinin sağlanmasında Mutaf ve Sönmez (1984) ve Ekmekyapar (1993) tarafından önerilen metoda göre Aralık, Ocak ve Şubat aylarına ilişkin en düşük 4 pentantının (5 günlük ortalama) ortalamasına göre belirlenen değerlerin kullanılması uygun bulunmuştur. Buna göre kış mevsimi proje dış sıcaklık değeri olarak Tekirdağ ili için -1.0°C ve Kırklareli ili için -5.6°C alınmıştır. Bu değerler ahırlarda uygun ısı-nem dengesi için daha ekonomik bir yalıtım gerektirmesi nedeniyle tercih edilmiştir.

Kış mevsimi proje dış bağıl nem değeri olarak, meteorolojik rasatlardan uzun yıllar ortalamasına göre kış aylarında görülen günlük ortalama en yüksek bağıl nem değeri alınmıştır (Okuroğlu ve Yağanoğlu, 1989). Buna göre kış mevsimi proje dış bağıl nem değeri Tekirdağ ili için % 81 ve Kırklareli ili için % 83 değeri alınmıştır (Anonim, 1974).

Barınak içi havaya ilişkin proje kriterleri belirlenirken, seçilen değerler barınakta barındırılan hayvanlar için bir yandan konfor bölgesi oluşturulmalı diğer yandan da yalıtım ve havalandırma sistemlerinde ekonomi sağlamalıdır.

Hazırlanan projelerde proje iç sıcaklığı olarak Maton ve ark. (1985) ve Ekmekyapar (1993)' de belirtilen ilkeler dikkate alınarak her iki il içinde 10°C değeri alınmıştır. Bağıl nem değeri olarak Tekirdağ ili için % 75, Kırklareli ili için ise % 80 değeri alınmıştır.

Geçiş mevsimlerinde uygun ısı-nem dengesinin sağlanması için kullanılan proje kriterleri Türkiye' nin iklim bölgeleri

haritasından yararlanılarak saptanmıştır (Mutaf ve Sönmez, 1984). Buna göre belirlenen ahır içi ve dış sıcaklık ve bağıl nem proje kriterleri Çizelge 2' de verilmiştir.

Yörede yapılan araştırma ve gözlemler hayvanların geçiş mevsimlerinin bir kısmını yaz mevsiminin ise tamamını padoksta geçirdiklerinden yaz mevsimine ilişkin iklimsel proje kriterlerinin belirlenmesine gerek duyulmamıştır.

Projelerde Uygulanacak Doğal ve Mekanik Havalandırma Sistemlerinin Tasarımı

Ahırlarda havalandırma sistemlerinin iklim koşullarına ve hayvanların gereksinimlerine bağlı olarak; hayvanlar için temiz hava sağlama, sıcaklık ve nem kontrolü, yapı elemanları ve yemin bozulmasını önleme ve hayvanları hastalıklardan koruma gibi işlevleri vardır. Bu işlevler mevsimlere göre farklılık arz eder. Havalandırma sistemleri, kış mevsiminde barınak içerisinde biriken fazla nemi dışarı atarak, barınak içi bağıl nemini istenilen düzeyde tutmayı, geçiş ve yaz mevsimlerinde ise barınak içerisinde biriken fazla ısıyı dışarı atarak, sıcaklığı uygun sınırlar arasında tutmayı amaçlar.

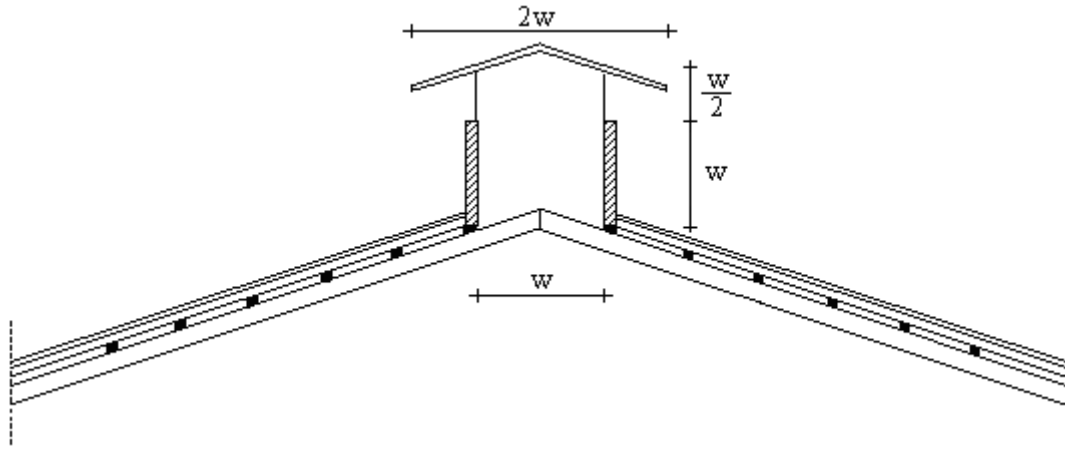
Doğal havalandırma sisteminin etkin olabilmesi için yapı içerisindeki hava değişimini sağlayabilecek ve aralarında belli bir yükseklik farkı bulunan hava giriş ve çıkış açıklıklarının bulunması gereklidir. Açıklıkların büyüklüğü, şekli ve konumu havalandırma oranını önemli ölçüde etkiler (Yağanoğlu, 1988). Hazırlanan projelerde beşik tipi çatı sisteminin ve yörenin iklim koşulları dikkate alındığında hava çıkış açıklığı olarak fener tipi hava çıkış sisteminin kullanılması uygun olacaktır. Şekil 1' de fener tipi hava çıkış açıklığı kesiti verilmiştir.

Hava giriş açıklığı olarak da saçak altı hava giriş açıklığı tipinin kullanılması uygun olacaktır. Bu tip hava giriş açıklığı fener tipi hava çıkış açıklığının etkinliğini artırdığı gibi özellikle kış ve geçiş mevsimlerinde hayvanları soğuk stresinden korumaktadır. Saçak altı hava giriş açıklıkları ahırların uzun eksenleri doğrultusunda ve her iki tarafta yer alacak şekilde yerleştirilmelidir. Şekil 2' de projelerde kullanılan saçak altı hava giriş açıklığı kesiti görünüşü verilmiştir.

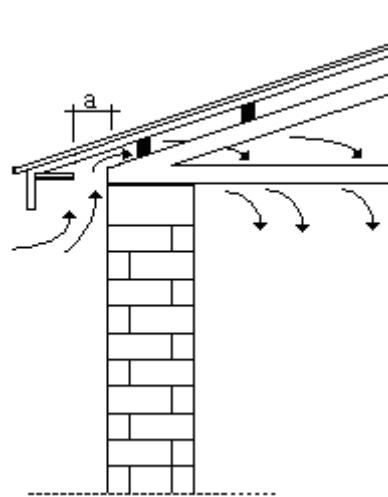
Çizelge 2. Geçiş mevsimleri için belirlenen proje kriterleri

Table 2. Project criteria for the transitional season

İller/ Provinces	Proje kriterleri/Project Criteria			
	Barınak içi/Indoor		Barınak dışı/outdoor	
	Sıcaklık/Temp. (°C)	Bağıl nem/RH (%)	Sıcaklık/Temp. (°C)	Bağıl nem/RH (%)
Tekirdağ	20	80	15	85
Kırklareli	15	75	8	80



Şekil 1. Fener tipi hava çıkış açıklığı kesit görünüşü
Figure 1. Cross-section of air outlet opening



Şekil 2. Saçak altı hava giriş açıklığı kesit görünüşü
Figure 2. Cross-section of air entrance opening

Hava giriş ve çıkış açıklıklarının ayarlanabilen kapaklarla donatılması gerekir. Bu sayede mevsimlere (kış ve geçiş) göre gerekli havalandırma kapasitesinin ayarlanması veya kontrol altına alınması mümkün olabilecektir.

Ahırlarda daha kontrollü bir havalandırma yapılmak istendiğinde mekanik havalandırma sistemlerinin tasarlanması gerekir. Değişik tiplerde mekanik havalandırma sistemleri planlanabilirse de emici tip fanlar kullanılarak yapılan mekanik havalandırma sistemleri zararlı hava akımlarını ortadan kaldırdığı için tavsiye edilmektedir. Bu tip havalandırma sistemlerinin esası, barınak içerisindeki kirli havayı dışarı atarak barınak içinde bir alçak basınç oluşturmak ve temiz havanın hava giriş açıklıklarından içeri girmesini sağlamaktır.

Mekanik havalandırma sistemi doğal havalandırma sisteminde olduğu gibi yaz mevsiminde hayvanlar barınakta barındırılmadığından sadece kış ve geçiş mevsimlerindeki havalandırma kapasitelerine göre planlama yapılmıştır. Hazırlanan her bir proje için gerekli fan sayıları Eşitlik 2' den yararlanılarak hesaplanmıştır. Fanların barınaklara yerleştirilmesinde hakim rüzgarlar dikkate alınarak, rüzgarın emme etkisinin meydana geldiği uzun eksene eşit aralıklarla yerleştirilmelidir.

Gerek doğal havalandırma gerekse mekanik havalandırma sistemleri için yapılan hesaplamalarda elde edilen sistem kapasiteleri, doğal havalandırma giriş ve çıkış açıklık boyutları, fan sayıları ve kapasiteleri her bir tip proje için ayrı ayrı

hesaplanarak projeler kısmında ilgili proje ile birlikte çizelgeler halinde verilmiştir.

Yöre Koşullarına Uygun Bağlı-Duraklı Süt Sığırı Barınak Projeleri

Bu kısımda yörede bulunan süt sığırı barınaklarının incelenmesi sonucunda elde edilen verilerin, meteorolojik kayıtların ve literatür bilgilerinin değerlendirilmesi sonucunda yöre için belirlenen ve önceki bölümlerde izah edilen proje kriterlerinden yararlanılarak sığırlar için optimum çevre koşullarını sağlayabilecek bağlı-duraklı süt sığırı ahır projeleri hazırlanmış ve araştırma alanı için önerilmiştir. Hazırlanan projeler çiftçi bazında uygulanabilecek nitelikte olup, 10, 20, ve 50 baş kapasitelidir. Ayrıca hazırlanan ahır projelerinde yapı elemanlarını ısı geçirme katsayıları, yapı elemanlarının konstrüksiyon ve yalıtım durumları ile doğal ve mekanik havalandırma sistemleri için gerekli proje kriterleri ve ahır metraj özetleri her proje için ayrı ayrı hesaplanarak, 10 başlık bağlı-duraklı süt sığırı ahır için Çizelge 3, Çizelge 4, Çizelge 5, Çizelge 6 ve Çizelge 7' de; 20 başlık bağlı-duraklı süt sığırı ahır için Çizelge 8, Çizelge 9, Çizelge 10, Çizelge 11 ve Çizelge 12' de; 50 başlık bağlı-duraklı süt sığırı ahır için Çizelge 13, Çizelge 14, Çizelge 15, Çizelge 16 ve Çizelge 17' de verilmiştir. Proje çizimleri ise 10 başlık bağlı-duraklı süt sığırı ahır için Şekil 3' de; 20 başlık bağlı-duraklı süt sığırı ahır için Şekil 4' de; 50 başlık bağlı-duraklı süt sığırı ahır için Şekil 5a ve Şekil 5b' de verilmiştir. Projeler belirli ölçeklerde (temel ve zemin planları 1/100, kesit görünüşler 1/50 ve detaylar 1/20) çizilmiş olup, fotokopi ile küçültülmüştür.

1. On başlık bağlı-duraklı süt sığırı ahır projesi:

Çizelge 3. On başlık bağlı-duraklı süt sığırı ahırında proje kriterleri ve yapı elemanlarının ısı iletim katsayıları

Table 3. Project criteria of a ten-head capacity tie-stall dairy cattle barn and heat conductivity values of building elements

İli/ Provinces	Proje kriterleri/Project criteria				Yapı elemanları ısı geçirme katsayıları/Heat conductivity of building elements (Kcal/m ² °C h)				
	İç sıc./Inside T (°C)	İç bağ. Nem/Inside RH (%)	Dış sıc./Out- side T (°C)	Dış bağıl nem/Outside RH (%)	Duvar/ Wall	Çatı/ Roof	Ahşap kapı/Wooden door	Çelik kapı/ Steel door	Pencere/ Window
Tekirdağ	10.0	75.0	-1.0	81.0	0.850	0.810	2.540	-	3.130
Kırklareli	10.0	80.0	-5.6	83.0	0.709	0.528	1.342	-	3.130

Çizelge 4. On başlık bağlı-duraklı süt sığırı ahır için uygulanabilecek doğal havalandırma sisteminin proje kriterleri

Table 4. Project criteria of natural ventilation system for a ten-head capacity tie-stall dairy cattle barn

İli/ Province	Mevsim/ Season	Ahır içi sıcaklık ve bağıl nemi/ Inside T and RH	Havalandırma miktarı/Airation (m ³ /h BHB)	Saçak altı hava giriş açıklığı boyutları/Air entrance hole dimen.			Mahya hava çıkış açıklığı boyutları/Air outlet dimen.		
				Alan/Area (m ²)	a (cm)	L (cm)	Alan /Area (m ²)	W (cm)	L (cm)
Tekirdağ	Kış/Winter	10 °C %75	134.11	1.20	8.0	1560.0	1.61	10.3	1560.0
	Geçiş/Trans	20 °C %80	261.31	3.60	23.0	1560.0	4.83	31.0	1560.0
Kırklareli	Kış/ Winter	10 °C %80	92.93	0.70	5.0	1560.0	0.96	6.2	1560.0
	Geçiş/ Trans	15 °C %75	207.08	2.40	15.0	1560.0	3.20	20.0	1560.0

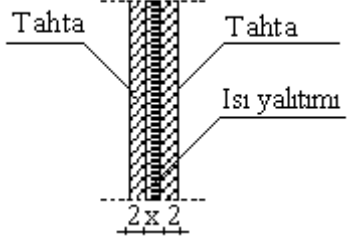
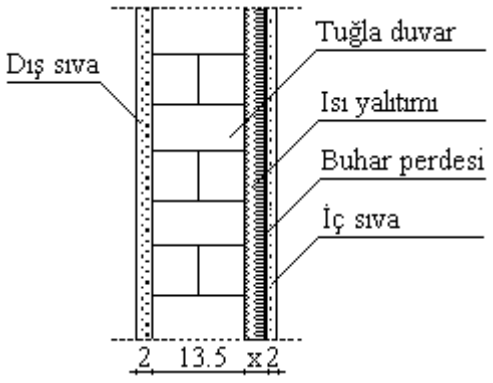
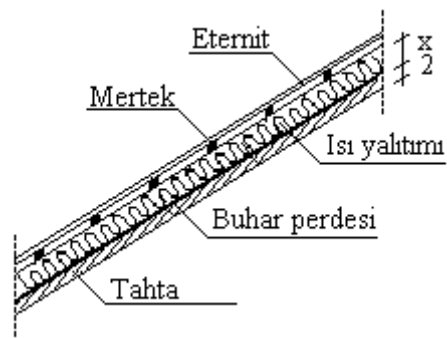
Çizelge 5. On başlık bağlı-duraklı süt sığırı ahır için uygulanabilecek mekanik havalandırma sisteminin proje kriterleri

Table 5. Project criteria of mechanical ventilation system for a ten-head capacity tie-stall dairy cattle barn

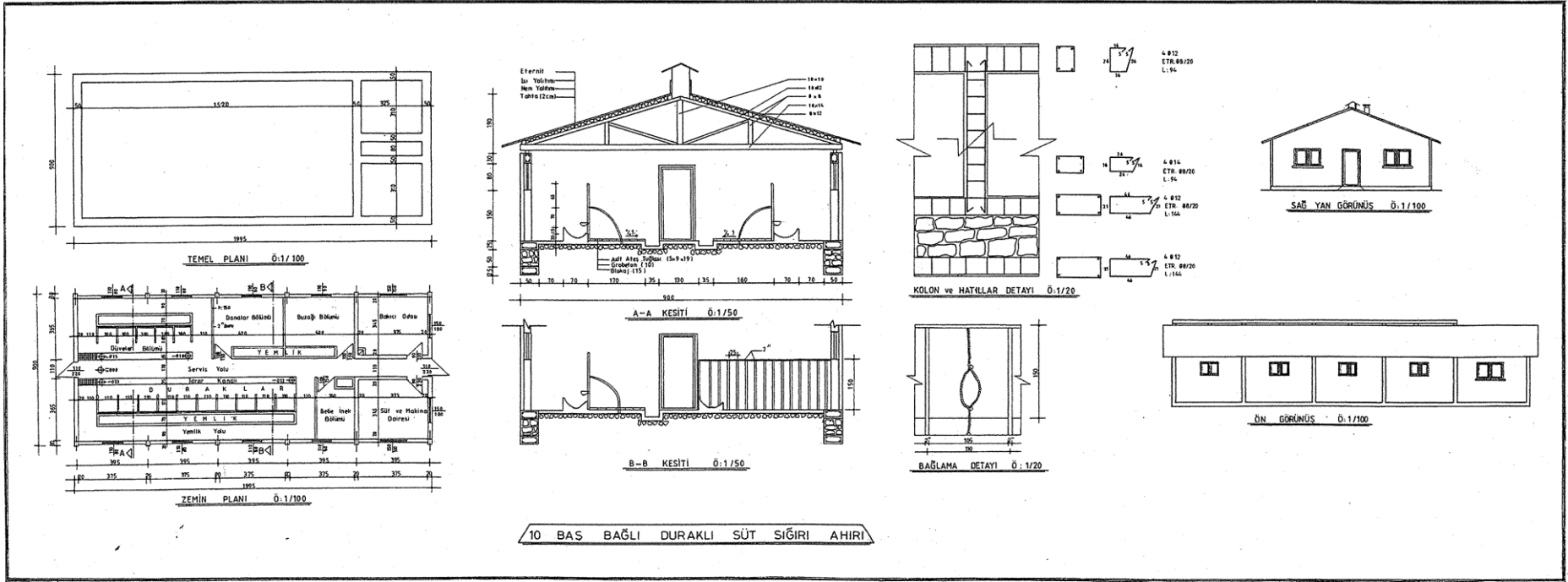
İli/ Province	Mevsim/ Season	Ahır içi sıcaklık ve bağıl nemi/ Inside T and RH	Havalandırma miktarı/Airation (m ³ /h BHB)	Saçak altı hava giriş açıklığı boyutları/ Air entrance hole dimen.	Mahya hava çıkış açıklığı boyutları/Air outlet dimen.	Ahır içi sıcaklık ve bağıl nemi/ Inside T and RH	Havalandırma miktarı/Airation (m ³ /h BHB)
Tekirdağ		10 °C %75	134.11	2950.42	2	1475.21	0.28
	Kış/Winter	20 °C %80	261.31	5748.82	2	2874.41	0.53
Kırklareli	Geçiş/Trans	10 °C %80	92.93	2044.46	2	1022.23	0.19
	Kış/ Winter	15 °C %75	207.08	4555.76	2	2277.88	0.42
	Geçiş/ Trans						

Çizelge 6. On başlık bağlı-duraklı süt sığırı ahırında uygun ısı dengesi için gerekli yalıtım miktarları

Table 6. The magnitude of insulation for a suitable heat balance in a ten-head capacity tie-stall dairy cattle barn at

Yapı elemanı konstrüksiyonu/ Building element construction	Yalıtım kalınlığı/ Insulation thickness (cam yünü/glasswool, cm)	
	Tekirdağ	Kırklareli
	Ahır içi sıcak./Indoor T 10 °C	Ahır içi sıcak. /Indoor T 10 °C
<p><u>Ahşap kapı/Wooden door</u></p> 	<p>Yalıtım yok/ No insulation (3 cm tahtadan imal/ 3 cm wood)</p>	0.8
<p><u>Duvar/Wall</u></p> 	2.2	3.0
<p><u>Çatı/Roof</u></p> 	2.9	5.2

Şekil 3. On başlık bağlı-duraklı süt sığırı ahır projesi Figure 3. A project of ten-head capacity tie-stall dairy cattle barn



Çizelge 7. On başlık bağlı-duraklı süt sığırı ahır projesi metraj özeti
Table 7. Bill of quantity a ten-head capacity tie-stall dairy cattle barn

Malzeme veya işin cinsi/Material or type of work	Birimi/Unit	Miktarı/Amount	Birim fiyatı/Unit price	Fiyatı /Total price
Toprak hafriyatı /Soil excavation	m ³	37.00		
Taş/Stone	m ³	57.77		
Kum/Snad	m ³	38.00		
Çakıl/Gravel	m ³	28.44		
Çimento/Cement	torba	232		
Sönmemiş kireç/Inactive lime	kg	2387.70		
Sönmüş kireç/Inactive lime	kg	86.00		
Tuğla (13.5' luk)/Brick	adet	4334		
Asit ateş tuğla (5x9x19)/Ovened brick	adet	1562		
Kereste/Lumber	m ³	16.76		
Eternit/Eternit	m ²	225.00		
Çivi/Nail	kg	112.00		
Demir/Iron				
- φ8' lik	kg	594.26		
- φ12' lik	kg	804.53		
- φ14' lük	kg	162.36		
Demir boru profil (2'')/O profile iron	m	155.55		
Zincir/Chain	m	30.00		
Ahşap kapı/Wooden door	m ²	8.80		
Demir kapı/Iron door	m ²	-		
Pencere/Window	m ²	13.04		
Cam/Glass	m ²	26.08		
Rüberoit/Ruberoit	m ²	319.68		
Cam yünü (Projelerde ön görülen kalınlıklarda)/Glasswool				
- Duvarda (in wall)	m ²	132.00		
- Çatıda(in roof)	m ²	187.68		
Ahşap yüzey boyama/Painting wood sur.	m ²	21.84		
Metal yüzey boyama/Painting metal sur.	m ²	-		
Kireç ile badana yapma/Lime painting	m ²	286.00		
Yekün/Total :				
Nakliye/trnasport : Yekünün %10' u (%10 of the total)				
İşçilik/handwork : Yekünün %20' si (20 % of the total)				
Genel Yekün/General total :				

2. Yirmi başlık bağlı-duraklı süt sığırı ahır projesi:

Çizelge 8. Yirmi başlık bağlı-duraklı süt sığırı ahırında proje kriterleri ve yapı elemanlarının ısı iletim katsayıları

Table 8. Project criteria of a twenty-head capacity tie-stall dairy cattle barn and heat conductivity values of building elements

İli/ Provinces	Proje kriterleri/Project criteria				Yapı elemanları ısı geçirme katsayıları/Heat conductivity of building elements (Kcal/m ² °C h)				
	İç sıc./Inside T (°C)	İç bağ. Nem/Inside RH (%)	Dış sıc./Out- side T (°C)	Dış bağıl nem/Outside RH (%)	Duvar/ Wall	Çatı/ Roof	Ahşap kapı/Wooden door	Çelik kapı/ Steel door	Pencere/ Window
Tekirdağ	10.0	75.0	-1.0	81.0	0.999	0.892	-	2.089	3.130
Kırklareli	10.0	80.0	-5.6	83.0	0.742	0.644	-	1.311	3.130

Çizelge 9. Yirmi başlık bağlı-duraklı süt sığırı ahır için uygulanabilecek doğal havalandırma sisteminin proje kriterleri

Table 9. Project criteria of natural ventilation system for a twenty-head capacity tie-stall dairy cattle barn

İli/ Province	Mevsim/ Season	Ahır içi sıcaklık ve bağıl nemi/ Inside T and RH		Havalandırma miktarı/Airation (m ³ /h BHB)	Saçak altı hava giriş açıklığı boyutları/Air entrance hole dimen.			Mahya hava çıkış açıklığı boyutları/Air outlet dimen.		
					Alan/Area (m ²)	a (cm)	L (cm)	Alan /Area (m ²)	W (cm)	L (cm)
Tekirdağ	Kış/Winter	10 °C	%75	134.11	1.70	8.1	2100.0	2.30	11.0	2100.0
	Geçiş/Trans	20 °C	%80	261.31	5.10	24.0	2100.0	6.81	32.0	2100.0
Kırklareli	Kış/ Winter	10 °C	%80	92.93	0.98	5.0	2100.0	1.34	6.4	2100.0
	Geçiş/ Trans	15 °C	%75	207.08	3.40	16.0	2100.0	4.60	22.0	2100.0

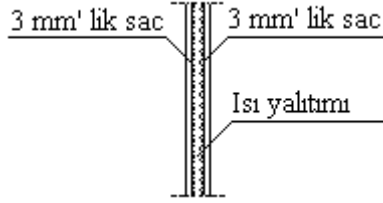
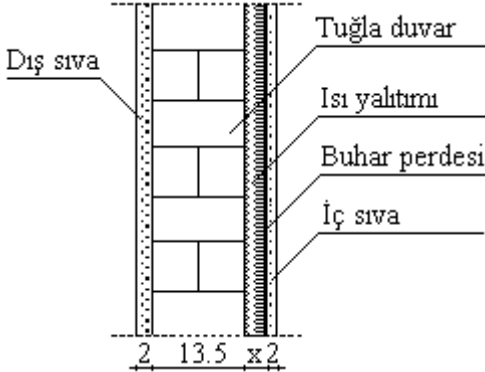
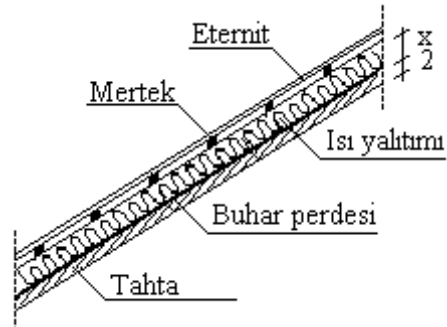
Çizelge 10. Yirmi başlık bağlı-duraklı süt sığırı ahır için uygulanabilecek mekanik havalandırma sisteminin proje kriterleri

Table 10. Project criteria of mechanical ventilation system for a twenty-head capacity tie-stall dairy cattle barn

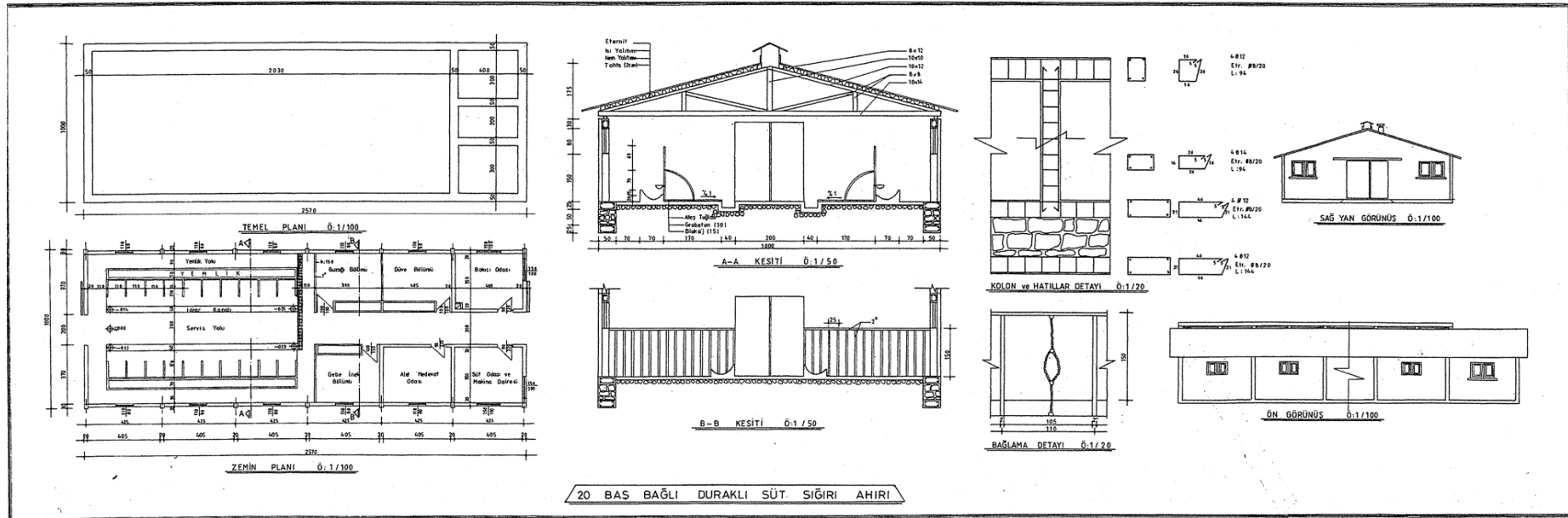
İli/ Province	Mevsim/ Season	Ahır içi sıcaklık ve bağıl nemi/ Inside T and RH		Havalandırma miktarı/Airation (m ³ /h BHB)	Saçak altı hava giriş açıklığı boyutları/ Air entrance hole dimen.	Mahya hava çıkış açıklığı boyutları/Air outlet dimen.	Ahır içi sıcaklık ve bağıl nemi/ Inside T and RH	Havalandırma miktarı/Airation (m ³ /h BHB)
Tekirdağ	Kış/Winter	10 °C	%75	134.11	4023.30	2	2011.65	0.37
	Geçiş/Trans	20 °C	%80	261.31	7844.40	2	3922.20	0.73
Kırklareli	Kış/ Winter	10 °C	%80	92.93	2787.90	2	1393.95	0.26
	Geçiş/ Trans	15 °C	%75	207.08	6249.00	2	3124.50	0.58

Çizelge 11. Yirmi başlık bağlı-duraklı süt sığırı ahırında uygun ısı dengesi için gerekli yalıtım miktarları

Table 11. The magnitude of insulation for a suitable heat balance in a twenty-head capacity tie-stall dairy cattle barn at

Yapı elemanı konstrüksiyonu/ Building element construction	Yalıtım kalınlığı/ Insulation thickness (cam yünü/glasswool, cm)	
	Tekirdağ	Kırklareli
	Ahır içi sıcak./Indoor T 10 °C	Ahır içi sıcak. /Indoor T 10 °C
<p><u>Çelik kapı/Steel door</u></p> 	1.0	2.0
<p><u>Duvar /Wall</u></p> 	1.6	2.8
<p><u>Çatı/Roof</u></p> 	2.5	4.0

Şekil 4. Yirmi başlık bağı-duraklı süt sığırı ahır projesi Figure 4. A project of twenty-head capacity tie-stall dairy cattle barn



Çizelge 12. Yirmi başlık bağlı-duraklı süt sığırı ahır projesi metraj özeti
Table 12 Bill of quantity a twenty-head capacity tie-stall dairy cattle barn

Malzeme veya işin cinsi/Material or type of work	Birimi/ Unit	Miktarı/ Amount	Birim fiyatı/ Unit price	Fiyatı/ Total price
Toprak hafriyatı /Soil excavation	m ³	45.36		
Taş/Stone	m ³	58.12		
Kum/Snad	m ³	49.05		
Çakıl/Gravel	m ³	40.32		
Çimento/Cement	torba	328		
Sönmemiş kireç/Inactive lime	kg	2650		
Sönmüş kireç/Inactive lime	kg	112		
Tuğla (13.5' luk)/Brick	adet	6519		
Asit ateş tuğla (5x9x19)/Ovened brick	adet	2187		
Kereste/Lumber	m ³	23.49		
Eternit/Eternit	m ²	308.12		
Çivi/Nail	kg	154.06		
Demir/Iron				
- φ8' lik	kg	742.29		
- φ12' lik	kg	957.97		
- φ14' lük	kg	192.80		
Demir boru profil (2'')/O profile iron	m	172.50		
Zincir/Chain	m	40.00		
Ahşap kapı/Wooden door	m ²	5.94		
Demir kapı/Iron door	m ²	9.68		
Pencere/Window	m ²	14.80		
Cam/Glass	m ²	29.60		
Rüberoit/Ruberoit	m ²	435.54		
Cam yünü (Projelerde ön görülen kalınlıklarda)/Glasswool				
- Duvarı (in wall)	m ²	163		
- Çatıda(in roof)	m ²	272.28		
Ahşap yüzey boyama/Painting wood sur.	m ²	20.74		
Metal yüzey boyama/Painting metal sur.	m ²	9.68		
Kireç ile badana yapma/Lime painting	m ²	373		
Yekün/Total :				
Nakliye/transport : Yekünün %10' u (%10 of the total)				
İşçilik/handwork : Yekünün %20' si (20 % of the total)				
Genel Yekün/General total :				

3. Elli başlık bağlı-duraklı süt sığırı ahır projesi:

Çizelge 13. Elli başlık bağlı-duraklı süt sığırı ahırında proje kriterleri ve yapı elemanlarının ısı iletim katsayıları

Table 13. Project criteria of a fifty-head capacity tie-stall dairy cattle barn and heat conductivity values of building elements

İli/ Provinces	Proje kriterleri/Project criteria				Yapı elemanları ısı geçirme katsayıları/Heat conductivity of building elements (Kcal/m ² °C h)				
	İç sıc./Inside T (°C)	İç bağ. Nem/Inside RH (%)	Dış sıc./Out- side T (°C)	Dış bağıl nem/Outside RH (%)	Duvar/ Wall	Çatı/ Roof	Ahşap kapı/Wooden door	Çelik kapı/ Steel door	Pencere/ Window
Tekirdağ	10.0	75.0	-1.0	81.0	1.079	0.979	2.540	2.089	3.130
Kırklareli	10.0	80.0	-5.6	83.0	0.801	0.712	1.342	1.311	3.130

Çizelge 14. Elli başlık bağlı duraklı süt sığırı ahır için uygulanabilecek doğal havalandırma sisteminin proje kriterleri

Table 14. Project criteria of natural ventilation system for a fifty-head capacity tie-stall dairy cattle barn

İli/ Province	Mevsim/ Season	Ahır içi sıcaklık ve bağıl nemi/ Inside T and RH	Havalandırma miktarı/Airation (m ³ /h BHB)	Saçak altı hava giriş açıklığı boyutları/Air entrance hole dimen.			Mahya hava çıkış açıklığı boyutları/Air outlet dimen.		
				Alan/Area (m ²)	a (cm)	L (cm)	Alan /Area (m ²)	W (cm)	L (cm)
Tekirdağ	Kış/Winter	10 °C %75	134.11	3.20	8.2	3900.0	4.33	11.0	3900.0
	Geçiş/Trans	20 °C %80	261.31	9.60	25.0	3900.0	12.90	33.0	3900.0
Kırklareli	Kış/ Winter	10 °C %80	92.93	1.80	5.0	3900.0	2.53	6.5	3900.0
	Geçiş/ Trans	15 °C %75	207.08	6.50	16.5	3900.0	8.70	22.0	3900.0

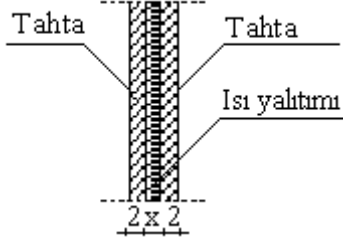
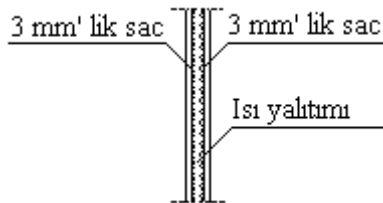
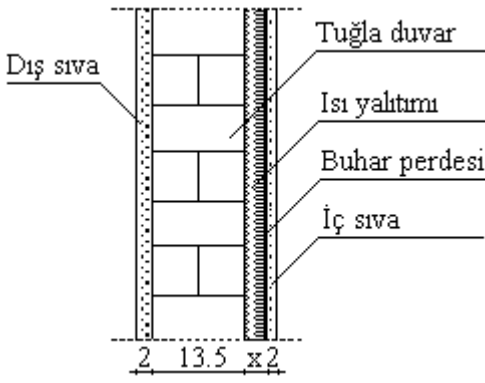
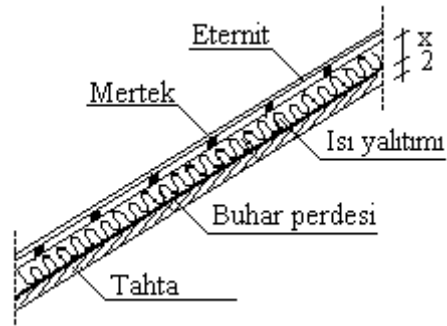
Çizelge 15. Elli başlık bağlı duraklı süt sığırı ahır için uygulanabilecek mekanik havalandırma sisteminin proje kriterleri

Table 15. Project criteria of mechanical ventilation system for a fifty-head capacity tie-stall dairy cattle barn

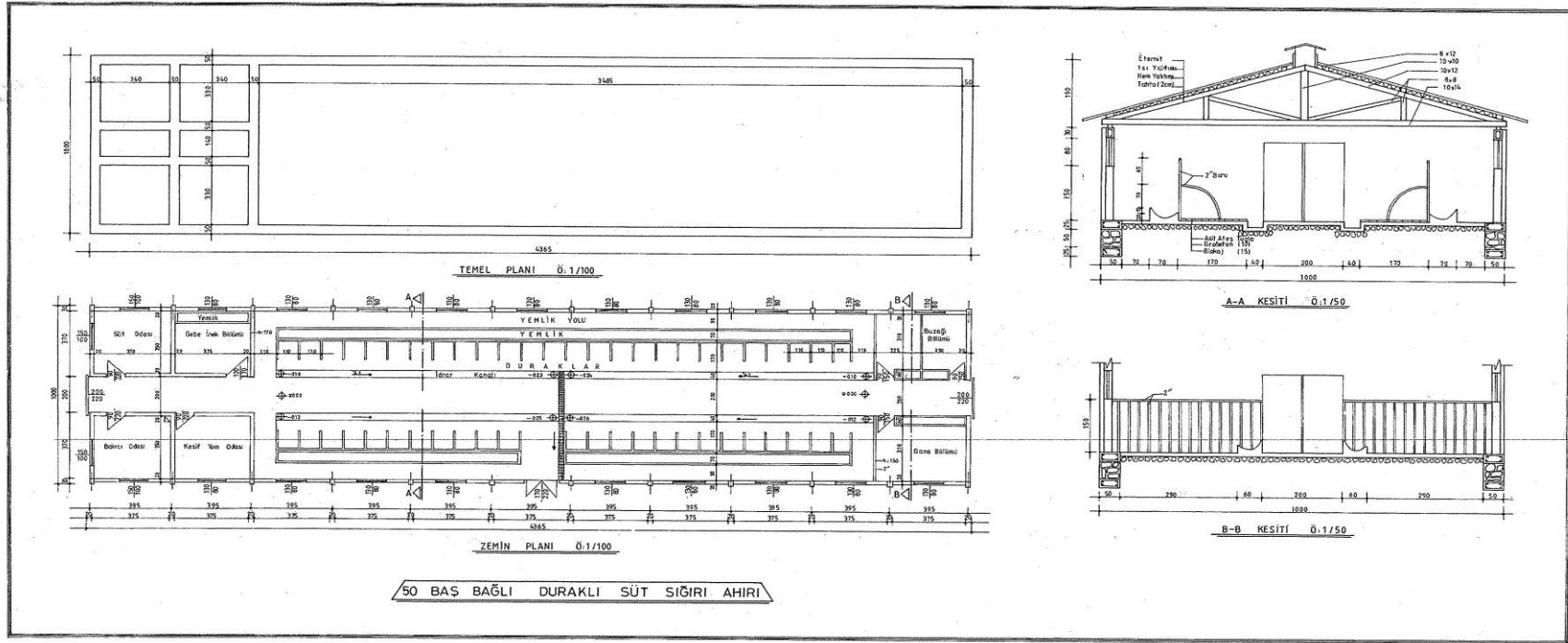
İli/ Province	Mevsim/ Season	Ahır içi sıcaklık ve bağıl nemi/ Inside T and RH	Havalandırma miktarı/Airation (m ³ /h BHB)	Saçak altı hava giriş açıklığı boyutları/ Air entrance hole dimen.	Mahya hava çıkış açıklığı boyutları/Air outlet dimen.	Ahır içi sıcaklık ve bağıl nemi/ Inside T and RH	Havalandırma miktarı/Airation (m ³ /h BHB)
Tekirdağ	Kış/Winter	10 °C %75	134.11	7872.26	3	2624.09	0.73
	Geçiş/Trans	20 °C %80	261.31	15337.14	3	5112.38	1.42
Kırklareli	Kış/ Winter	10 °C %80	92.93	5454.99	3	1818.33	0.51
	Geçiş/ Trans	15 °C %75	207.08	12214.30	3	4071.43	1.13

Çizelge 16. Elli başlık bağlı-duraklı süt sığırı ahırında uygun ısı dengesi için gerekli yalıtım miktarları

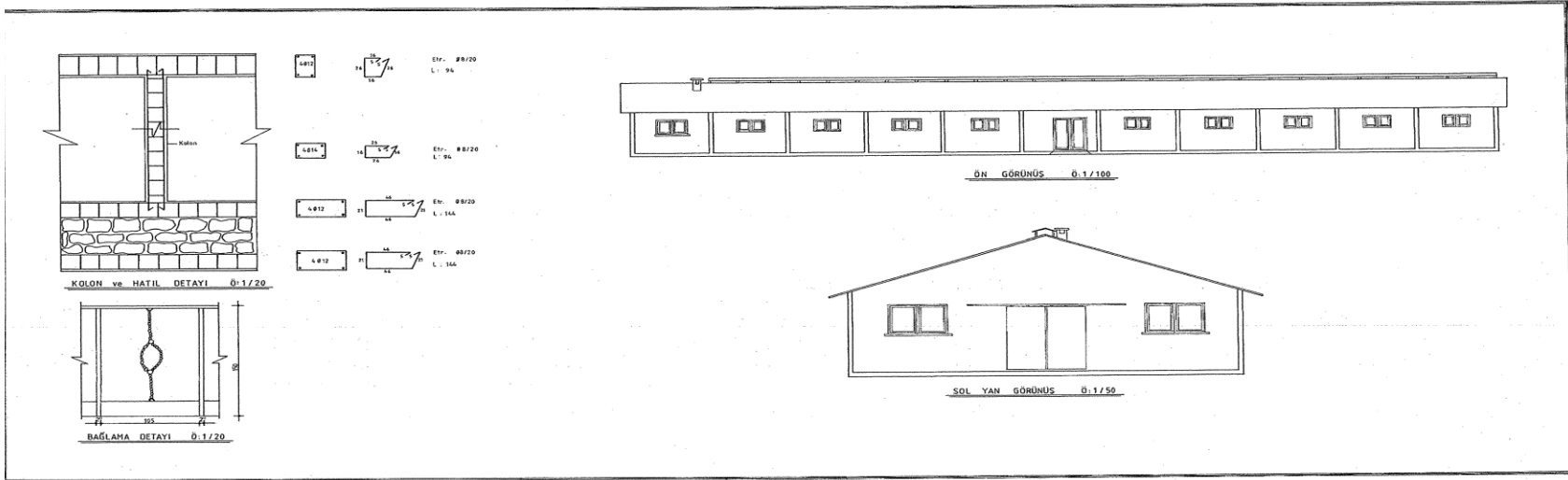
Table 16. The magnitude of insulation for a suitable heat balance in a fifty-head capacity tie-stall dairy cattle barn at

Yapı elemanı konstrüksiyonu	Yalıtım kalınlığı (cam yünü, cm)	
	Tekirdağ	Kırklareli
	Ahır içi sıcak.10 °C	Ahır içi sıcak.10 °C
<p><u>Ahşap kapı /Wooden door</u></p> 	Yalıtım yok/No insulation (3 cm tahtadan imal/ 3 cm wood)	0.8
<p><u>Çelik kapı/Steel door</u></p> 	1.0	2.0
<p><u>Duvar/Wall</u></p> 	1.3	2.4
<p><u>Çatı/Roof</u></p> 	2.2	3.5

Şekil 5a. Elli başlık bağlı-duraklı süt sığırı ahır projesi Figure 5a. A project of fifty-head capacity tie-stall dairy cattle barn



Şekil 5b. Elli başlık bağı-duraklı süt sığırı ahır projesi
 Figure 5b. A project of fifty-head capacity tie-stall dairy cattle barn



Çizelge 17. Elli başlık bağlı-duraklı süt sığırı ahır projesi metraj özeti
Table 17. Bill of quantity a fifty-head capacity tie-stall dairy cattle barn

Malzeme veya işin cinsi/Material or type of work	Birimi/Unit	Miktarı/Amount	Birim fiyatı/Unit price	Fiyatı/Total price
Toprak hafriyatı /Soil excavation	m ³	71.87		
Taş/Stone	m ³	94.86		
Kum/Snad	m ³	69.30		
Çakıl/Gravel	m ³	65.57		
Çimento/Cement	torba	512		
Sönmemiş kireç/Inactive lime	kg	3189.00		
Sönmüş kireç/Inactive lime	kg	196.14		
Tuğla (13.5' luk)/Brick	adet	9016		
Asit ateş tuğla (5x9x19)/Ovened brick	adet	5467		
Kereste/Lumber	m ³	39.29		
Eternit/Eternit	m ²	519.63		
Çivi/Nail	kg	259.82		
Demir/Iron				
- φ8' lik	kg	1173.00		
- φ12' lik	kg	1512.00		
- φ14' lük	kg	171.42		
Demir boru profil (2'')/O profile iron	m	284.00		
Zincir/Chain	m	100.00		
Ahşap kapı/Wooden door	m ²	11.72		
Demir kapı/Iron door	m ²	9.68		
Pencere/Window	m ²	25.76		
Cam/Glass	m ²	51.52		
Rüberoit/Ruberoit	m ²	679.92		
Cam yünü (Projelerde ön görülen kalınlıklarda)/Glasswool				
- Duvarda (in wall)	m ²	243.44		
- Çatıda(in roof)	m ²	436.48		
Ahşap yüzey boyama/Painting wood sur.	m ²	37.48		
Metal yüzey boyama/Painting metal sur.	m ²	9.68		
Kireç ile badana yapma/Lime painting	m ²	653.80		
Yekün/Total :				
Nakliye/transport : Yekünün %10' u (%10 of the total)				
İşçilik/handwork : Yekünün %20' si (20 % of the total)				
Genel Yekün/General total :				

Sonuç

Hayvan barınaklarının yapılmasındaki asıl amaç, hayvanları uygun olmayan çevre koşullarından koruyarak yüksek verim elde etmek için uygun bir yaşam ortamı sağlamaktır. Oysa ülkemizde çoğu zaman hayvan

barınaklarının planlama ve projelenmesinde yörenin iklim koşullarına, hayvanların optimum iklimsel çevre isteklerine, malzeme düzenlerinin seçimine ve yapı elemanlarının boyutlandırılmasına gereken önem

verilmemektedir. Sonuçta teknik bilgiden yoksun olarak inşa edilen barınaklarda barındırılan hayvanlar genetik yeteneklerini ortaya koyamayarak işletmelerin ekonomisini olumsuz yönde etkilemektedir.

Bu çalışma yörede süt sığırcılığı ile uğraşan ve bağlı-duraklı tip barınaklarda yetiştiricilik yapmak isteyen çiftçilere teknik esaslara dayalı, farklı kapasiteli, çiftçi bazında uygulanabilir projeler sunmak amacıyla yapılmıştır.

Kaynaklar

- Aka, İ., F. Keskinel ve T.S. Arda, 1996. Betonarmeye Giriş, Birsen yayınlar, ISBN 975-511-042-9, İstanbul, s. 79-135.
- Alkan, Z. 1973. Ahırların Planlanmasının Teknik Esasları, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fak. Yayınları, No: 189, Erzurum, s. 15-70.
- Anonim, 1974. Ortalama ve Ekstrem Kıymetler Meteoroloji Bülteni, D.M.İ. Genel Müdürlüğü Yayını, Ankara.
- Anonim, 1984. Ortalama ve Ekstrem Scaklık ve Yağış Değerleri Bülteni, D.M.İ. Genel Müdürlüğü Yayını, Ankara.
- Anonim, 1987a. Hayvan Barınaklarında Havalandırma Kuralları, Türk Standartları Enstitüsü, TS-5087, Ankara.
- Anonim, 1987b. Hayvan Barınaklarında Isı Tecridi ve ısıtma Kuralları, Türk Standartları Enstitüsü, TS-5087, Ankara.
- Anonim, 1988. Sığır Ahırları İnşa Kuralları, Türk Standartları Enstitüsü, TS-5689, Ankara.
- Anonim, 2007a. Hayvancılık faaliyet raporu-2007, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tekirdağ İl Müdürlüğü, Tekirdağ.
- Anonim, 2007b. Hayvancılık faaliyet raporu-2007, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Kırklareli İl Müdürlüğü, Kırklareli.
- Balaban, A., E. Şen, 1978. Tarımsal İnşaat, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 679, Ders Kitabı: 208, Ankara, s. 166-216.
- Balaban, A., E. Şen, 1988. Tarımsal Yapılar, Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. Yayınları, No: 721, Ankara, s. 97-115.
- Ekmekyapar, T., 1991. Hayvan Barınaklarında Çevre Koşullarının Düzenlenmesi, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fak. Yayınları No: 306, Ders Kitapların Serisi No: 58, Erzurum, s. 69-136.
- Ekmekyapar, T., 1993. Tarımsal İnşaat, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 151, Erzurum, s. 22-110.
- Esmay, M.L., 1978. Principle of Animal Environment, The AVI Publishing Company Inc. Westport, Comecticut, 125 -136 p.
- Hellickson, M.A., J.N. Walker, 1983. Ventilation of Agricultural Structures. ASAE, 2950 Niles, Road St. Joseph, Michigan, USA.
- Maton, A., J. Daelemans, and J. Lambrecht, 1985. Housing of Animals, Elsevier Science Publishers B.V., Netherlands
- Mutaf, S., R. Sönmez, 1984. Hayvan Barınaklarında İklimsel çevre ve Denetimi, Ege Üniversitesi, Ziraat Fak. Yayınları No: 438, İzmir, s. 110-160.
- Okuroğlu, M., A.V. Yağanoğlu, 1989. Doğu Anadolu Bölgesinde hayvan barınaklarının planlanmasında proje dış sıcaklığının belirlenmesi üzerine bir araştırma, Tavukçuluk Arş. Ens. Müd., Sayı: 64, Ankara.
- Olgun, M., 1988. Hayvan barınaklarında yalıtım, Hasad Aylık Tarım Dergisi, Yıl: 4, Sayı: 40, İstanbul, s. 28-30.
- Yağanoğlu, A.V., 1988. Hayvan barınaklarında doğal havalandırma sistemlerinin planlanmasında modellerden yararlanma, III. Ulusal Kültürteknik Kongresi (20-23 Eylül 1988), Kongre Tebliği, İzmir, s. 552-562.
- Yağanoğlu, A.V., 1994. Tarımsal yapılarda kullanılan bazı ısı yalıtım malzemelerinin ısı iletkenliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 25 (3): Erzurum, s. 1 -20,
- Yavuzcan, G., 1983: Tarımsal Elektrifikasyon, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları: 865, Ders Kitabı: 232, Ankara, s. 34-65.
- Yüksel, A.N., M.İ. Soysal, İ. Kocaman ve İ. Soysal, 2000. Süt Sığırcılığı Temel Kitabı Hasad Yayıncılık, Hayvancılık Serisi, İstanbul, s. 85-90.