KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ELEKTRİK MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KANATLI BARINMA YERİNİN AKILLI TELEFON İLE UZAKTAN KONTROLÜ VE İZLENMESİ

NURİ FURKAN KOÇAK

KOCAELİ 2018

KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ELEKTRİK MÜHENDİSLİĞİ

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KANATLI BARINMA YERİNİN AKILLI TELEFON İLE UZAKTAN KONTROLÜ VE İZLENMESİ

NURİ FURKAN KOÇAK

Yrd.Doç.Dr. Necmi Cemal ÖZDEMİR
Danışman, Kocaeli Üniv.
Doç.Dr. Nuran YÖRÜKEREN
Jüri Üyesi, Kocaeli Üniv.
Prof.Dr. İbrahim ŞENOL
Jüri Üyesi, Yıldız Teknik Üniv.



Tezin Savunulduğu Tarih: 23.03.2018

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Bu çalışmada, literatürde yer alan kanatlı barınma yeri kriterleri, uzaktan kontrol ve izleme uygulamaları incelenmiştir. Prototip tasarım yapılarak kanatlı barınma yerinin akıllı telefon ile uzaktan kontrol ve izlenmesi amaçlanmıştır.

Tez süresince desteklerini esirgemeyen danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Necmi ÖZDEMİR'e, Hitit Üniversitesi Elektrik ve Elektronik Müh. Bölüm Başkanı Yrd. Doç. Dr. Mehmet Fatih IŞIK'a ve Hitit Üniversitesi Teknik Bilimler MYO Öğr. Gör. Hilmi YANMAZ'a, çocukluk arkadaşım Alparslan TOPÇU'ya gönülden teşekkür ederim.

Bilgi ve desteğiyle karşılaşmış olduğum problemlerde desteklerini esirgemeyen Bien Seramik fabrikası elektronik bakım süpervizörü İbrahim COŞKUN'a, prototip kümes yapımında yardımlarını esirgemeyen lise arkadaşım H.İbrahim BOZTEPE'ye ve eniştem H.Murat ÖZELLİ'ye teşekkürlerimi sunarım.

Verdiğim kararlarda yanımda olan, bu günlere gelmemdeki en büyük destekçilerim olan, öğrenim hayatım boyunca maddi-manevi desteklerini esirgemeyen annem, babam ve dayıma şükranlarımı sunarım.

Mart - 2018 Nuri Furkan KOÇAK

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR i
İÇİNDEKİLER ii
ŞEKİLLER DİZİNİ iv
TABLOLAR DİZİNİ vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ viii
ÖZET ix
ABSTRACT x
GİRİŞ 1
1. TÜRKİYE VE DÜNYADA KANATLI SEKTÖRÜNÜN GENEL DURUMU 6
1.1. İhracat 8
1.2. İthalat 9
1.3. Destekler 10
2. KANATLI BARINMA YERİ TASARIM KRİTERLERİNİN BELİRLENMESİ 11
2.1. Isıl Yalıtım 11
2.2. Sıcaklık 12
2.3. Havalandırma Sistemi 13
2.4. Aydınlatma Sistemi 14
2.5. Tünekler 14
2.6. Su ve Suluk Sistemi 14
2.7. Yem Deposu 15
3. PROGRAMLAMA 16
3.1. PLC 16
3.1.1. PLC'nin yapısı 17
3.1.2. PLC programlama 19
3.2. OPC 22
3.3. Kullanıcı Kontrol Paneli 23
3.3.1. LabVIEW 23
3.3.2. Veri akışı ve grafiksel programlama dili 23
3.4. Uzak Bağlantı 25
4. PROTOTİP TASARIM. 28
4.1. Kanatlı Barınma Yeri Seçimi 28
4.2. Prototip Tasarımda Yapılan Çalışmalar 30
4.2.1. Isıl yalıtım 30
4.2.2. Sıcaklık kontrolü 32
4.2.3. Havalandırma sistemi 34
4.2.4. Aydınlatma sistemi 36
4.2.5. Tünekler 37
4.2.6. Su ve suluk sistemi 38

4.2.7. Yem deposu 45
4.2.8. Işık bilgisi ölçümü 48
4.2.9. Korna 52
4.2.10. Otomatik açılır-kapanır kapı 54
5. UYGULAMA 62
5.1. CP1L-EM30DT1 PLC Tanıtımı 62
5.2. PLC Programlama 65
5.3. OPC Server ile PLC Bağlantısı 74
5.4. Kullanıcı Kontrol Paneli 79
5.5. Uzak Bağlantı 89
5.6. Sistem Maliyeti 93
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER 96
KAYNAKLAR 99
EKLER 102
KİŞİSEL YAYIN VE ESERLER 109
ÖZGEÇMİŞ 110

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. İl bazında Türkiye'de yumurtacı tavuk varlığı 2015-1 7
Şekil 1.2. İl bazında Türkiye'de yumurtacı tavuk varlığı 2015 (bin adet)-2 8
Şekil 3.1. PLC'nin yapısı 17
Şekil 3.2. PLC programı çalışma ekranı 19
Şekil 3.3. PLC programı şema çalışma ekranı 21
Şekil 3.4. Kullanıcı arayüzü 24
Şekil 3.5. Grafiksel kod - block diyagram 25
Şekil 3.6. İkon ve konnektör 25
Şekil 3.7. Uzak masaüstü programlarındaki saniyedeki kare sayısının karşılaştırılması 26
Şekil 3.8. Uzak masaüstü programlarındaki gecikmenin karşılaştırılması 26
Şekil 3.9. Uzak masaüstü programlarındaki aktarılan verinin karşılaştırılması 27
Şekil 4.1. Kümes tadilat öncesi sol ön gürünümü 29
Şekil 4.2. Kümes tadilat öncesi sağ ön gürünümü 29
Şekil 4.3. Isıl yalıtım yapılırken kümes görünümü 30
Şekil 4.4. Isıl yalıtım yapıldıktan sonra kümes görünümü 31
Şekil 4.5. Boya yapıldıktan sonra kümes görünümü 31
Şekil 4.6. LM35 giriş ve çıkışları 32
Şekil 4.7. Sıcaklık sensörü devre tasarımı 32
Şekil 4.8. Kümes içinde ve dışında bulunan sıcaklık sensörleri 33
Şekil 4.9. Kümes iç ve dış sıcaklık bilgileri arayüzde izlenmesi 33
Şekil 4.10. Saat başı havalandırma süresi 35
Şekil 4.11. Havalandırma çalıştırma iç sıcaklığı 36
Şekil 4.12. Kümeste aydınlatma için kullanılan pencereler 36
Şekil 4.13. Kümes içerisinde bulunan tadilat öncesi tünekler 38
Şekil 4.14. Kümes içerisinde bulunan tadilat sonrası tünekler 38
Şekil 4.15. Kümes tadilatı öncesi ve sonrası kullanılan su depoları 39
Şekil 4.16. Kümes içerisinde kullanılan damla suluklar 40
Şekil 4.17. Kümes içerisindeki suluklardan tavukların su içerken görüntüsü 41
Şekil 4.18. Su deposunda bulunan ısıtıcı ve ısıtıcı ayarı 42
Şekil 4.19. Isıtıcı çalıştırma iç sıcaklığı 42
Şekil 4.20. Kullanıcı tarafından ısıtıcının çalıştırılması 42
Şekil 4.21. Su deposu giriş bağlantısı 43
Şekil 4.22. Su seviye göstergelerinde kullanılan metal çubuklar 44
Şekil 4.23. Su deposu dolu/boş bilgisi 44
Şekil 4.24. Su deposunda su bittikten sonra telefona e-posta gönderilmesi 45
Şekil 4.25. Tadilat öncesi ve sonrası kullanılan yem depoları 46
Şekil 4.26. DC kapasitif sensörün PLC'ye bağlantı şekli 47
Şekil 4.27. Yem deposu dolu/boş bilgisi 47
Şekil 4.28. Yem deposunda yem bittikten sonra telefona e-mail gönderilmesi 48
Şekil 4.29. LDR için yapılan devre tasarımı 49
Şekil 4.30. Kümeste kullanılan ışık sensörü 49
Şekil 4.31. LDR lüx/direnç grafiği 50

Şekil 4.32. Aydınlık-karanlık bilgisi ve sınırları 51
Şekil 4.33. Kümeste kullanılan korna 52
Şekil 4.34. Arayüz üzerinden kornanın çaldığının takip edilmesi 53
Şekil 4.35. Kullanıcı korna çalma ve susma sürelerini değiştirebilecektir 53
Şekil 4.36. Kullanıcı tarafından kornanın çalmasının arayüz üzerinden yapılması 53
Şekil 4.37. Kümes içerisinde kullanılan DC motor 54
Şekil 4.38. Kullanıcı tarafından otomatik kapının çalışma modunun değiştirilmesi 55
Şekil 4.39. Kapı saat modu çalışma 55
Şekil 4.40. Kapı aydınlık-karanlık modu çalışma 55
Şekil 4.41. Kümes kapısı belirlenen dış hava sıcaklığı altında açılmamıştır 56
Şekil 4.42. Kapı açılırken arayüz görüntüsü 56
Şekil 4.43. Kapının açıldığının algılanması için kullanılan üst switch 57
Şekil 4.44. Kapının açık olduğunun arayüzdeki görüntüsü 57
Şekil 4.45. Kullanıcı tarafından kapının açılması arayüzden yapılması 58
Şekil 4.46. Kapının açıldıktan sonraki görüntüsü 58
Şekil 4.47. Kapı kapanırken arayüz görüntüsü 59
Şekil 4.48. Kapının kapandığını algılanması için kullanılan alt switch 59
Şekil 4.49. Kapının açık olduğunun arayüzdeki görüntüsü 60
Şekil 4.50. Kullanıcı tarafından kapının kapanması arayüzden yapılması 60
Şekil 4.51. Kapının kapanma işlemi bittikten sonraki görüntüsü 60
Şekil 4.52. Havanın karardığından ve aydınlandığından emin olma zamanı 61
Şekil 5.1. Projede kullanılan PLC model numarası açıklaması 62
Şekil 5.2. CP1L-EM30DT1 PLC'nin parça numaraları 63
Şekil 5.3. PLC programında yeni proje oluşturma 65
Şekil 5.4. Yeni projede cihaz tipi seçimi 65
Şekil 5.5. Yeni projede ağ tipi seçimi 66
Şekil 5.6. PLC programı ana pencere 66
Şekil 5.7. PLC programı kontakların girişi 67
Şekil 5.8. Kontak açıklama iletişim kutusu 67
Şekil 5.9. Su gösterge giriş kontağı 67
Şekil 5.10. Çıkış bobini açıklama iletişim kutusu 68
Şekil 5.11. Su gösterge çıkış bobini 68
Şekil 5.12. Zamanlayıcı kontağı girişi 68
Şekil 5.13. Zamanlayıcı kontağı 68
Şekil 5.14. T ile başlayan komutların listesi 69
Şekil 5.15. Zamanlayıcı numarası girilmesi 69
Şekil 5.16. Zamanlayıcı gecikme süresinin girilmesi 69
Şekil 5.17. Zamanlayıcının gösterimi 70
Şekil 5.18. PLC'ye IP adresi tanımlanması 70
Şekil 5.19. Çevrimiçi çalışma gösterimi 71
Şekil 5.20. Sistem çevrimiçi çalışması 71
Şekil 5.21. Programın PLC'ye aktarılması 72
Şekil 5.22. Programın PLC'ye aktarılmasının tamamlanması 72
Şekil 5.23. Programın PLC'ye başarılı şekilde aktarılmıştır 73
Şekil 5.24. Çalışma modu seçimi 73
Şekil 5.25. Çalışma modu değiştirmesi için onay ekranı 74
Şekil 5.26. OPC Server'a yeni PLC eklenmesi 74

Şekil 5.27. PLC'nin bilgisayara bağlantısının seçimi 75
Şekil 5.28. PLC'nin haberleşeceği ağ kartı seçimi 75
Şekil 5.29. PLC model ismi girilmesi 76
Şekil 5.30. OPC'ye cihaz modeli girilmesi 76
Şekil 5.31. OPC'ye PLC IP adresi girilmesi 77
Şekil 5.32. PLC'nin OPC Server'a tanıtımının tamamlanması 77
Şekil 5.33. PLC'de bulunan bitlerin OPC Server'a eklenmesi 78
Şekil 5.34. PLC'de bulunan bitlerin OPC Server'a girilme işleminin tamamlanması 78
Şekil 5.35. LabVIEW'de yeni projenin oluşturulması 79
Şekil 5.36. Arayüzün oluşturulması 79
Şekil 5.37. Giriş/çıkış verilerinin OPC üzerinden alınması 80
Şekil 5.38. Bilgisayarda kullanılan OPC adeti 80
Şekil 5.39. OPC'de bulunan giriş/çıkışların LabVIEW'e aktarılması-1 81
Şekil 5.40. OPC'de bulunan giriş/çıkışların LabVIEW'e aktarılması-2 81
Şekil 5.41. Program döngü hızının girilmesi 82
Şekil 5.42. Kullanıcı bilgilendirilmesi için hazırlanan blok diyagram 82
Şekil 5.43. Kullanıcı arayüzden çıkarken şifre girmesi için hazırlanan blok diyagram 83
Şekil 5.44. Kullanıcı arayüzünde kullanılan buton ve göstergelere giriş/çıkış bitleri aktarılmıştır 83
Şekil 5.45. Göstergeye veya butona giriş/çıkış biti tanımı 84
Şekil 5.46. Kontrolü yapılan değerlerin sınırlandırılması 84
Şekil 5.47. Arayüzün EXE formatında oluşturulması 87
Şekil 5.48. Kütüphane dosyalarının aktif hale getirilmesi -1 88
Şekil 5.49. Kütüphane dosyalarının aktif hale getirilmesi -2 88
Şekil 5.50. Oluşturulan EXE dosyası 89
Şekil 5.51. Sistemde kullanılan kabloların montajı 89
Şekil 5.52. PLC'nin kümes içerisindeki montajı 90
Şekil 5.53. Bilgisayarın 3G bağlantısı modem ile sağlanmıştır 91
Şekil 5.54. Uzak bağlantı programının çalıştırılması 91
Şekil 5.55. IOS işletim üzerinden uzaktan bağlantı 92
Şekil 5.56. Android işletim sistemi üzerinden uzaktan bağlantı 92
Şekil 5.57. Akıllı telefon ile kümesin uzaktan kontrol ve izlenmesi 93

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1.1. 2015 yılı kanatlı kümes sayısı 6
Tablo 1.2. Toplam üretim ve kişi başı üretim 7
Tablo 1.3. Yıllara göre yumurta ihracatı (adet) 8
Tablo 1.4. Yıllara göre damızlık civciv ve yumurta ithalatı (adet) 9
Tablo 1.5. 2018-2023 yılları kanatlı eti ve yumurtası üretim hedefi 10
Tablo 4.1. Hava aydınlık-karanlık bilgisi 51
Tablo 5.1. PLC ışıkları gösterge durumları 64
Tablo 5.2. Kanatlı barınma yeri modernizasyonu - tez çalışması maliyeti 93
Tablo 5.3. 100 m³ hacminde kanatlı barınma yeri modernizasyon maliyeti 94

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

C	: Santigrat, (° Celcius)
dB	: Desibel, (dB)
f	: Frekans, (Hz)
V	: Gerilim, (V)
W	: Güç, (W)
W/mK	: Isıl iletkenlik katsayısı (λ)

Kısaltmalar

COM	: Component Object Model (Bileşen Nesne Modeli)
CPU	: Central Processing Unit (Merkezi İşlem Birimi)
DC	: Direct Current (Doğru Akım)
EXE	: Executable (Çalıştırılabilir)
FAO	: Food and Agriculture Organization (Gıda ve Tarım Örgütü)
GPRS	: General Packet Radio Service (Küresel Konumlama Sistemi)
GSM	: Global System for Mobile Communications (Mobil İletişim İçin Küresel Sistem)
I	: Input (Giriş)
IP	: Internet Protocol (İnternet Protokolü)
KDV	: Katma Değer Vergisi
LAN	: Local Area Network (Yerel Alan Ağı)
LD	: Ladder Diagram (Merdiven Şeması)
LDR	: Light Dependent Resistor (Işığa Bağımlı Direnç)
LED	: Light Emitting Diode (Işık Yayan Diyot)
NC	: Normally Closed (Normalde Kapalı)
OLE	: Object Linking and Embedding (Nesne Bağlama ve Gömme)
OPC	: Open Platform Communications (Açık İletişim Platformu)
PH	: Potential Of Hydrogen (Potansiyel Hidrojen)
PID	: Proportional-Integral-Derivative (Oransal-İntegral-Türevsel Denetleyici)
PLC	: Programmable Logic Controller (Programlanabilir Mantıksal Denetleyici)
Q	: Output (Çıkış)
RAM	: Random Access Memory (Rasgele Erişimli Bellek)
ROM	: Read-Only Memory (Sadece Okunabilir Bellek)
SCADA	: Supervisory Control and Data Acquisition (Uzaktan Kontrol ve Gözleme Sistemi)
TAGEM	: Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü
TCP	: Transmission Control Protocol (İletim Kontrol Protokolü)

KANATLI BARINMA YERİNİN AKILLI TELEFON İLE UZAKTAN KONTROLÜ VE İZLENMESİ

ÖZET

Ticari ve hobi amaçlı yetiştirilen kanatlı barınma yerlerinde çeşitli sorunlarla karşılaşılmaktadır. Bu tez çalışmasında kanatlı barınma yerlerindeki sorunlar dikkate alınarak çalışmalar gerçekleştirilmiştir.

Prototip olarak tasarlanan kümes kontrolü PLC (Programmable Lojic Controller)'de programlanmıştır. Kullanıcının kümesi uzaktan kontrolü ve izlemesi için LabVIEW (Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench)'de kullanıcı arayüzü oluşturulmuştur. Sistemin internet üzerinden e-posta göndermesi, uzaktan kontrol ve izlenmesi 3G modem ile sağlanmıştır.

Yapılan çalışmalar sonucunda, prototip kümeste ısıl yalıtım, tüneklerin değişimi, mevcut yem ve su depolarının kapasitelerinin artırımı sağlanmıştır. Kümes iç ve dış sıcaklığının kontrolü ve izlenmesi, kümes havalandırma kontrolü ve izlenmesi, kümes yem ve su depolarının izlenerek boş bilgilerinin e-posta ile gönderilmesi, su deposunun sıcaklık kontrolü, kümes kapısının kapanacağına dair sesli uyarı sistemi, kullanıcının belirlediği saatler arasında çalışan, havanın aydınlık bilgisi ve dış ortam sıcaklığına göre çalışan otomatik açılır-kapanır kapı yapılmıştır.

Bu çalışma ile kanatlı barınma yerinin akıllı telefon ile uzaktan kontrolü ve izlenmesi yapılmıştır. Böylece kümese gidilmeden kümesin durumu izlenmiş ve kümes ile ilgili kontroller sağlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Kanatlı, Kümes, LabVIEW, PLC, Uzaktan Kontrol ve İzleme.

REMOTE CONTROL AND MONITORING OF POULTRY REFUGE PLACE VIA SMARTPHONE

ABSTRACT

Various problems are encountered in poultry refuge places where commercial and hobbies are grown. In this thesis study, studies were carried out taking into consideration the problems of poultry refuge places.

The prototype designed coop control is programmed in PLC (Programmable Logic Controller). The user's cluster has a user interface in LabVIEW (Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench) for remote control and monitoring. The system sends e-mail via the internet, remote control and monitoring is provided by 3G modem.

As a result of the work done thermal insulation of the prototype poultry, exchange of the roost, the capacities of the existing feed and water tanks are increased. Controlling and monitoring poultry indoor and outdoor temperature, poultry ventilation control and monitoring, e-mailing of vacant information by watching the poultry feed and water tanks, temperature control of water storage, voice warning system concerning poultry house door closing, an automatic opening / closing door that works between the hours the user sets and operates according to the light of the weather and outdoor temperature. With this work, remote control and monitoring of the poultry refuge place via smartphone has been done.

With this study, remote control and monitoring of poultry refuge place of was done via smartphone. Thus, the state of the coop was monitored without going to the coop and the controls about the coop were provided.

Key words: Poultry, Coop, LabVIEW, PLC, Remote Control and Monitoring.

GİRİŞ

"Kanatlı" deyimi ticari ya da hobi amaçlı olarak yetiştiriciliği yapılabilen tavuk, hindi, kaz, ördek, bıldırcın, keklik ve deve kuşu gibi çok çeşitli kanatlı türlerini kapsamaktadır. Üretim süresinin kısa olması, iş gücünün diğer tarımsal üretimlere göre daha düşük olması, daha az alanda daha az maliyetle yapılabilmesi kanatlı yetiştiriciliğini cazip kılmaktadır. Son yıllarda devlet tarafından verilen hibe ve destekler ile bankaların sağladığı kredilerle birlikte sektöre duyulan ilgiyi artmıştır.

Geçimini kanatlı sektöründen sağlayan insan sayısı aileleri ile birlikte yaklaşık 1,5 milyon kişidir. Sektörün yıllık cirosu yaklaşık 5,5 milyar dolardır. Kanatlı sektörü ülkemiz tarımı içinde en hızlı gelişen ve en güçlü sektörlerden biri haline gelmiştir (URL-1).

2013 yılı verilerine göre Dünya'da 96.337.658 ton tavuk eti üretimi, 68.262.486 ton tavuk yumurtası üretimi yapılmıştır. Avrupa'da 16.072.299 ton tavuk eti üretimi, 10.933.300 ton tavuk yumurtası üretimi yapılmıştır. Dünya üretimi ile kıyaslandığında ülkemiz tavuk eti ve tavuk yumurtası üretiminde 10. sırada; Avrupa üretimi ile kıyaslandığında ülkemiz tavuk eti üretiminde 2. sırada, tavuk yumurtası üretiminde ise 3. sırada yer almaktadır (URL-1).

Gelişen kanatlı yetiştiriciliği ile birlikte günümüzde yetişmiş insan ihtiyacına olan talep artmıştır. Dünya'da ilk olarak Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi'nde Kanatlı Hayvan Yetiştiriciliği bölümü 2015-2016 güz döneminde lisans ve yüksek lisans eğitimine başlamıştır.

Ülkemizde yumurta tavukçuluğuna özellikle de organik kanatlı yetiştiriciliğine talep günden güne artmaktadır. Yoğun şehir hayatından, iş temposundan bunalan insanlar günün stresinden kurtulmak ve hafta sonları vakit geçirmek için hobi bahçeleri satın almaya başlamıştır. Kişiler hobi bahçesinde organik ürün yetiştirmekle birlikte kanatlı yetiştiriciliği yaparak organik yumurta tüketmeyi amaçlamaktadır.

Ticari veya hobi amaçlı yetiştirilen kanatlı barınaklarında çeşitli sorunlarla karşılaşılmıştır. Bu sorunlar;

1) Isı yalıtımı bulunmayan barınma yerindeki hayvanlar kışın ve yazın değişen hava koşullarından olumsuz etkilenmektedir.

2) Barınma yeri içerisinde sıcaklık kontrolü bulunmadığı için kümeste bulunan canlılar sıcaklık değişimlerinden olumsuz etkilenmektedir.

3) Yeterli derecede havalandırılmayan barınaklarda hayvanların ürün verimi ve yaşama koşulları olumsuz etkilenmektedir.

4) Kış aylarında havanın 0°C'nin altına düştüğü durumlarda su deposundaki su donmakta, bu nedenle hayvanlar susuz kalmaktadır. Bundan dolayı hobi amaçlı yetiştirilen hayvanlar kışın beslenilememektedir.

5) Barınakta bulunan yem deposunda yemin bittiği ve suluklarda suyun bittiği öğrenilememektedir.

6) Hobi amaçlı yetiştirilen kanatlı barınaklarına hafta içi gidilememekte ve ilgilenilememektedir. Bu durumda barınakta bulunan hayvanlar barınak dışına çıkamamaktadır. Böylece barınak dışına çıkamayan hayvanların yem tüketimi artmaktadır.

7) Barınak dışına çıkamayan kanatlılar yeşil otları, solucanları, böcekleri görme ve yeme şansı yoktur. Bu da barınak dışına çıkamayan kanatlıların gezen kanatlılara göre elde edilen yumurta sarısının daha koyu olmasını, lezzetinin de daha güzel olmasını engellemektedir.

Aşağıda kanatlı sektörü ve uzaktan bağlantı ile ilgili literatürde yapılan çalışmalar kronolojik olarak incelenmiştir.

Da'na ve diğ. (2008) tarafından yapılan çalışmada PLC tabanlı uygulamalar için izleme ve kontrol platformu geliştirilmiştir. Bu çalışmada TCP/IP üzerinden PLC tabanlı uygulamaların uzaktan izleme ve kontrolü için GSM şebekesinin kullanılması anlatılmaktadır. Bu çalışmada SMS mesajları kullanılarak PLC'lerin uzaktan izlenmesini ve kontrolünü kolaylaştıran mobil tabanlı iletişim protokolü geliştirilmiştir. Çalışmadaki amaç, bir ağ hatası durumunda sistem kullanıcılarına yedek bir iletişim mekanizması sağlamaktır.

Sangeetha ve diğ. (2012) tarafından yapılan çalışmada SCADA-PLC-OPC ve internet mimarisi yoluyla PID tabanlı kaskad kontrol sisteminin deneysel doğrulaması incelenmiştir. Bu çalışmada Micrologix1200 PLC üzerinde PID, RSLinx iletişim yazılımı ile RSView-32 SCADA kullanılmıştır. PLC-SCADA kontrol döngüsünde, gerçek zamanlı veri analizi, otomatik rapor oluşturma, verilerin otomatik raporlanması MS-Excel ve MS-Access ile gerçekleştirilmiştir. Proses parametrelerinin uzaktan kontrolü ve izlenmesi, NET-ENI kullanılarak yapılmıştır. Geleneksel SCADA tabanlı kontrol sisteminin, PLC ve NI-OPC sunucusu ile önemli ölçüde daha da geliştirilebileceğini bu çalışmada anlatılmıştır.

Chao ve diğ. (2014) tarafından yapılan çalışmada ticari tavuk işleme hatlarında çevrimiçi otomatik tavuk muayenesi için kontrol arabirimi ve izleme sistemi geliştirilmiştir. Bu sistem ile dakikada 140 tavuk sağlıklı/sağlıksız olarak % 95 başarı oranı ile sınıflandırılmıştır. Bu çalışma ile ticari tavuk işleme hatlarında gerçek zamanlı ürün takibi incelenmiştir. PLC, TCP/IP ethernet veri iletişim protokolü ile tavuk hattında muayene yapılırken, tavuk kimlik numaraları ve kontrol sinyalleri OPC üzerinden denetim sistemine gönderilmiştir.

Bakak (2014) tarafından uzaktan kontrol ile atık su terfi merkezinin izlenmesi yapılmıştır. Simülasyonu yapılan atık su merkezin uygulanabilirliğini görmek için atık su terfi merkezini simgeleyen sistemin yanında kurulu olan bilgisayar PLC'ye ethernet kablosu ile bağlanmıştır. Step7 ve WinCC programlarında gerekli işlemler yapılarak bilgisayardan deney setinin çalışması sırasındaki anlık bilgilerin izlenmesi sağlanmıştır. Bilgisayardaki bilgileri uzaktaki herhangi bir bilgisayardan izlemek, müdahale edebilmek ve arıza durum tespiti için internet ağı ve "Team Viewer" programı kullanılmıştır. Böylece terfi merkezlerinde meydana gelebilecek sorunların anlık olarak tespiti, sorunun neden kaynaklandığı ve çözümü için gerekli ön bilgi elde edilmiştir.

Debbağ ve Yılmaz (2015) tarafından yapılan çalışmada PLC ile bir rüzgâr türbininin internet tabanlı izleme ve kontrolü yapılmıştır. Bu amaçla merkezi bir istasyon ve bir uzak istasyon oluşturulmuştur. Bu uzak istasyon ve merkez istasyon arasında iki yönlü veri aktarımı GPRS ve internet ağı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Mikroişlemcinin çıktısından gelen veriler PLC'nin dijital girişine gönderilir. GPRS

modem bu veriyi merkez istasyonda belirtilen IP adresine gönderir. Merkez istasyona gelen veriler, modem üzerinde yapılan port yönlendirmeyi kullanarak Telecontrol Server Basic programına ulaşır. Veri iletimi SCADA OPC ile çift yönlü olarak gerçekleşir. SCADA yazılımı ile geliştirilen tüm verilerin kontrol edilmesi, izlenmesi, kaydedilmesi ve raporlanmasının yanı sıra, arızaya uzaktan müdahale etmeyi mümkün kılarak iş gücü ve zamandan tasarruf sağlamaktadır.

Sassi ve diğ. (2016) tarafından teknoloji ve kanatlı refahı hakkında araştırma yapılmıştır. Bu tez çalışmasında tavuk refahı, broiler ve yumurta tavuklarına uygulanacak en son teknolojik gelişmeler incelenmiştir. Çiftliklerin izlenmesi, kanatlıların hareket ve fizyolojik parametreleri için sensörler, sağlık problemi olabilecek kanatlıların metabolizma değişikliklerini değerlendirmek için kızılötesi teknolojileri incelenmiştir. Tavuk çiftliği kurulurken kanatlıların anormal durumlarının etkili ve erken teşhisi için teknolojik cihazlar incelenmiştir. Daha iyi yaşam kalitesi için teknoloji kullanılarak kanatlıların sağlıklı ve verimli şekilde büyümesi gerektiği böylece refah düzeyi geliştirilerek sürdürülebilir tavukçuluk üretim sistemlerinin oluşturulması gerektiği anlatılmıştır.

González ve diğ. (2017) tarafından kanatlı yetiştirme çiftlik faaliyetinin gerçek zamanlı izlemesi yapılmıştır. Farklı kamera tiplerinin (standart video, kızıl ötesi ve termal) görüntü işleme algoritmalarının (yoğunluk ve optik akışa dayalı) uygunluğu, üreme döngüsü sırasında elde edilen veriler analiz edilmiştir. Yapılan çalışmada termal kameranın, standart ve kızıl ötesi kameralara göre daha verimli sonuçlar alındığı görülmüştür. Görüntünün işlenerek algoritmanın hesaplanması ve istatistiksel parametreler için Raspberry kullanılmıştır. Optik akış algoritması, literatürde en çok önerilen algoritma olmasına rağmen, görüntü çözünürlüğü istenilen çıktıyı vermediği için hedeflenen uygulama için yetersiz olduğu görülmüştür.

Literatürde var olan çalışmalardan farklı olarak kanatlı barınma yerinin akıllı telefon ile uzaktan kontrolü ve izlenmesi sağlanmıştır.

Tez kapsamında gerçekleştirilen çalışmaları beş ana başlık altında toplamak mümkündür. Bunlar:

- Türkiye ve dünyada kanatlı sektörünün genel durumu
- Kanatlı barınma yeri tasarım kriterlerinin belirlemesi
- Programlama
- Prototip tasarım
- Uygulama

1. TÜRKİYE VE DÜNYADA KANATLI SEKTÖRÜNÜN GENEL DURUMU

Geçimini kanatlı sektöründen sağlayan insan sayısı aileleri ile birlikte yaklaşık 1,5 milyon kişidir. Sektörün yıllık cirosu yaklaşık 5,5 milyar dolardır. Kanatlı sektörü ülkemiz tarımı içinde en hızlı gelişen ve en güçlü sektörlerden biri haline gelmiştir (URL-1).

FAO (Food and Agriculture Organization) 2013 yılı verilerine göre Dünya'da 96.337.658 ton tavuk eti üretimi, 68.262.486 ton tavuk yumurtası üretimi yapılmıştır. Avrupa'da 16.072.299 ton tavuk eti üretimi, 10.933.300 ton tavuk yumurtası üretimi yapılmıştır. Dünya üretimi ile kıyaslandığında ülkemiz, tavuk eti ve tavuk yumurtası üretiminde 10. Sırada; Avrupa üretimi ile kıyaslandığında ülkemiz, tavuk eti üretiminde 2. sırada, tavuk yumurtası üretiminde ise 3. sırada yer almaktadır (URL-1).

Kanatlı eti ve yumurtası sağlıklı, ucuz, kısa sürede üretimi yapılabilen, halkın beslenmesinde çok önemli yeri olan protein kaynaklarındandır. Kanatlı eti; üretim ve tüketim rakamları bakımından kırmızı eti geçmiş ve protein ihtiyacının kapatılmasında vazgeçilemez alternatif gıda olmuştur (URL-1).

Tablo 1.1. 2015 yılı kanatlı kümes sayısı (URL-1)

Damızlık (Adet)	Ticari Etlik (Adet)	Ticari Yumurtacı (Adet)	Toplam (Adet)
2.237	14.360	3.141	19.738

Kanatlı sektöründe 2014 yılı verilerine göre toplam 11.328 kuluçkahane, kombina-kesimhane, damızlık, etlik ve yumurtacı işletme mevcuttur. Üretim işletmelerinde 2.237 damızlık kümes, 14.360 ticari etlik kümes, 3.141 ticarî yumurtacı kümes olmak üzere toplam 19.738 adet kümes bulunmaktadır. Mevcut işletme ve kümeslerin kapasite kullanım oranını %80-85 civarında olduğu tahmin edilmektedir (URL-1).

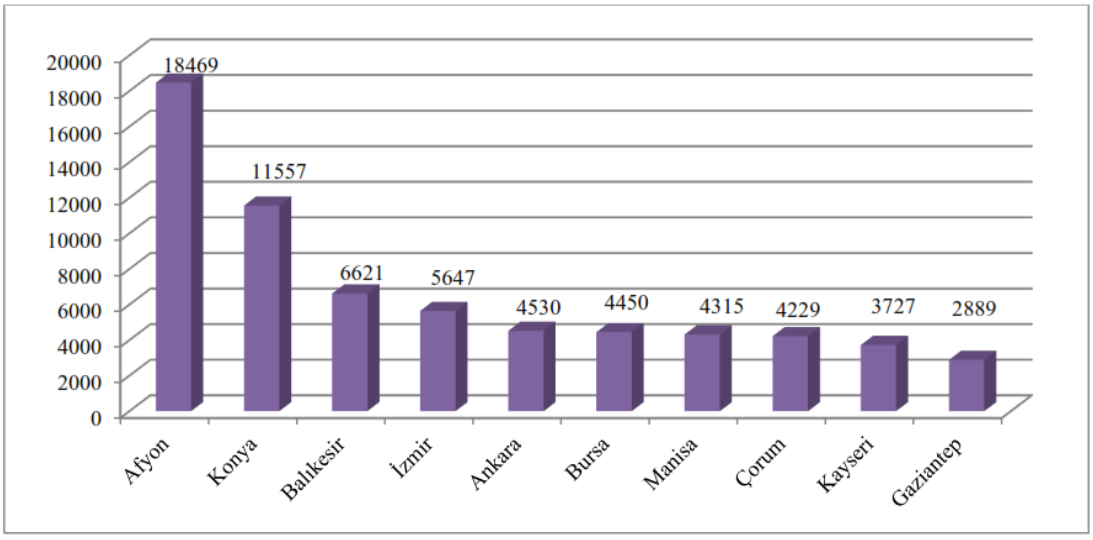
Tablo 1.2. Toplam üretim ve kişi başı üretim (URL-2)

Yıl	Yumurta (Milyon Adet)	Tavuk Eti (Ton)	Nüfus (Kişi)	Yumurta (Adet/Kişi)	Tavuk Eti (Kg/kişi)
2002	7.809	696.187	68.600.000	114	10,15
2003	9.192	872.419	69.000.000	133	12,64
2004	7.819	876.774	69.400.000	113	12,63
2005	8.397	936.697	69.800.000	120	13,42
2006	8.401	917.659	70.200.000	120	13,07
2007	10.515	1.068.454	70.586.000	149	15,14
2008	11.258	1.087.682	71.517.000	157	15,21
2009	11.920	1.293.215	72.560.000	164	17,82
2010	12.737	1.444.059	73.723.000	173	19,59
2011	13.980	1.613.309	74.724.000	187	21,59
2012	15.677	1.723.919	75.627.000	207	22,80
2013	16.700	1.758.363	76.667.363	218	22,93
2014	17.600	1.894.669	77.695.904	227	24,39
2015	17.200	1.909.276	78.741.053	218	24,25

Üretim değerlerinde Tablo 1.2' de görüldüğü gibi 2002-2015 yılları arasında kişi başı tavuk eti üretimi % 139; kişi başı yumurta üretimi ise % 91 artmıştır. Ülkemiz ticari tavuk eti ve ticari tavuk yumurtası üretiminde kendi ihtiyacını karşılayıp, üretim fazlasını ihraç etmektedir.



Şekil 1.1. İl bazında Türkiye'de yumurtacı tavuk varlığı 2015-1 (URL-2)



Şekil 1.2. İl bazında Türkiye'de yumurtacı tavuk varlığı 2015 (bin adet)-2 (URL-3)

Türkiye'de yumurtacı tavuk varlığı 2015 verilerine göre 98.537.340 adettir. Çorum Türkiye'de yumurta üretiminde 8. sırada yer almaktadır.

1.1. İhracat

Kanatlı eti ve sakatatı ihracatı 2002 yılında 19.642 ton iken 2015 yılında ileri işlenmiş kanatlı eti ile birlikte 359.223 ton olarak gerçekleşmiştir (URL-1).

2002 yılında Türkiye'nin sofralık ve damızlık/kuluçkalık toplam yumurta ihracatı 31.900.693 adet iken 2014 yılında bu rakam 4.823.726.000 adet olmuştur.

Tablo 1.3. Yıllara göre yumurta ihracatı (adet) (URL-1)

Yıl	Sofralık	Damızlık	Toplam
2002	13.405.174	18.495.519	31.900.693
2003	75.634.913	48.430.617	124.065.530
2004	123.289.304	54.216.888	177.506.192
2005	105.274.000	67.211.863	172.485.863
2006	256.625.000	42.176.597	298.801.597
2007	760.023.000	40.000.000	800.023.000
2008	1.229.170.000	135.400.000	1.364.570.000
2009	1.005.307.000	186.155.000	1.191.462.000
2010	2.115.859.000	97.506.000	2.213.365.000
2011	3.618.983.000	191.759.000	3.810.742.000
2012	3.971.382.000	259.478.000	4.230.860.000
2013	4.472.120.000	218.730.000	4.690.850.000
2014	4.652.197.000	171.529.000	4.823.726.000

1.2. İthalat

Damızlık üretimi, ıslah çalışmaları pahalı ve uzun süreç gerektiren bir faaliyettir. Dünyada damızlık broiler (etlik piliç) ve yumurtacı tavuk üretimi yaparak ülkelerin ihtiyacını karşılayan sayılı firma bulunmaktadır bundan dolayı dışa bağımlılık bu bakımdan kaçınılmazdır. Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitü Müdürlüğünce 3 adet yumurtacı tavuk hattı geliştirilmiş olup ıslah çalışmaları devam etmektedir.

Yerli damızlık broiler üretimin de stratejik önemi olduğundan TAGEM'e (Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü) bağlı Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünce yerli hatların geliştirilmesi için çalışmalara başlanmıştır. Ticari tavuk eti ve yumurta üretimi ülkemizde yapılmaktadır.

Aşağıdaki tablo incelendiğinde ithalatın, et ve yumurta tavukçuluğunda damızlık yumurta ile damızlık civciv şeklinde gerçekleştiği, hindi üretiminde ise kuluçkalık yumurta şeklinde gerçekleştiği görülmektedir (URL-1).

Tablo 1.4. Yıllara göre damızlık civciv ve yumurta ithalatı (adet) (URL-1)

Yıllar	Etçi Damızlık Civciv İthalatı	Etçi Damızlık Yumurta İthalatı	Yumurtacı Damızlık Civciv İthalatı	Damızlık Hindi Civciv İthalatı	Kuluçkalık Hindi Yumurtası İthalatı
2002	1.453.576	11.007.690	490.894	23.597	1.848.000
2003	1.167.285	9.744.434	445.014	31.416	4.785.200
2004	1.120.239	10.399.366	464.456	25.700	6.519.200
2005	845.378	11.599.355	469.364	30.600	4.985.120
2006	1.174.122	4.276.901	499.270	0	3.236.900
2007	1.027.207	5.784.689	379.822	0	5.039.815
2008	1.729.310	5.077.858	525.082	14.560	4.745.135
2009	1.796.766	5.961.154	574.258	7.480	3.694.168
2010	2.850.263	5.952.899	732.571	16.870	5.233.242
2011	4.248.012	8.979.192	712.820	16.525	5.006.600
2012	5.172.052	8.233.260	725.822	17.474	5.489.700
2013	1.987.899	19.161.746	694.246	26.785	5.996.459
2014	1.464.804	28.781.985	911.578	26.675	5.859.857

1.3. Destekler

Kanatlı sektörünün desteklenmesi amacıyla Bakanlar Kurulu Kararı gereğince 16 Aralık 2015 tarih ve 29564 sayılı Resmi Gazetede kanatlı sektöründe damızlık yetiştiriciliği yapacaklara 7.500.000 TL' ye kadar %100 faiz indirimli yatırım ve işletme kredisi; ticari kanatlı yetiştiriciliği yapacaklara 3.000.000 TL ye kadar %50 faiz indirimli yatırım ve %25 faiz indirimli işletme kredisi; hindi besiciliği yapacaklara 1.000.000 TL ye kadar %50 faiz indirimli yatırım ve %75 faiz indirimli işletme kredisi kullandırılması kararlaştırılmıştır (URL-1).

27 Şubat 2016 Tarih ve 29637 Sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren karar ile 01.01.2016 - 31.12.2020 tarihleri arasında yapılan kanatlı üretimi yatırımlarına proje tutarının %50' sine kadar destek verilecektir (URL-1).

10 Şubat 2016 tarih ve 29620 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren 6663 sayılı kanun ile hayvan yem ve yem ham maddelerindeki KDV (katma değer vergisi) sıfıra düşürülmüştür (URL-1).

Tablo 1.5. 2018-2023 yılları kanatlı eti ve yumurtası üretim hedefi (URL-2)

Yıllar	Kanatlı Eti Üretimi (Ton)	Yumurta Üretimi (Milyon Adet)	Ülke Nüfus (Bin)
2018	2.100.000	18.700	80.697
2019	2.150.000	19.300	81.455
2020	2.220.000	20.100	82.213
2021	2.280.000	21.050	82.971
2022	2.350.000	22.100	83.729
2023	2.440.000	23.050	84.247

2. KANATLI BARINMA YERİ TASARIM KRİTERLERİNİN BELİRLENMESİ

2.1. Isıl Yalıtım

Ülkemiz için enerji kullanımı büyük önem arz taşımaktadır. Yeni enerji kaynaklarının keşfedilmesi kadar mevcut kaynaklardan elde edilen enerjinin en ekonomik şekilde kullanılması oldukça önemlidir. Bu nedenle tarımda enerjinin ekonomik kullanımı ile maksimum ürün alabilmenin yolları aranmalıdır. Enerji gereksiniminin önemli olduğu tarımsal üretim faaliyetlerinden birisi de tavukçuluktur. Kapalı tipte yapılmış kümeslerde uygun bir üretim ortamının sağlanabilmesi için enerjiye gereksinim vardır. Bu tesislerde uygulanacak havalandırma, ısıtma veya serinletme işlemleri elektrik tüketimini de beraberinde getirmektedir.

Tavuk ve benzeri hayvan yetiştiriciliğinde enerji kaynaklarının sınırlı olması ve maliyetin azaltılmasından dolayı enerjinin verimli kullanılması besicilik sektöründe önemli bir parametredir. Tavuk ve benzeri hayvan yetiştiriciliğinde yalıtımın yeri oldukça önemlidir. İyi bir yalıtım, hijyenik ortamın oluşmasını sağlar ve kötü hava koşullarında canlıların hastalanmasına engel olur.

Kümeslerde yalıtımın sağlayabileceği yararlar şöyle sıralanabilir (Çelik, 2011);

- Yalıtım soğuk kış günlerinde yapı elemanlarından kaybolan ısı miktarının en aza indirgenmesini sağlar böylece ek ısı gereksinimi azalır.
- Sıcak yaz günlerinde ısı kazancı azalır ve serinletme masraflarının azaltılmasına yardımcı olur.
- Kümes içerisinde gündüz ani sıcaklık değişimleri engellenir.
- Yalıtım, yapı elemanlarının iç yüzeyinin daha sıcak kalmasını sağlar ve nem yoğuşması önlenir.
- Tavukların sağlığı ve rahatlığı yönünden daha uygun bir üretim ortamının oluşmasına yardımcı olur böylece üretim verimliliği artar.

Herhangi bir yapı malzemesinin ısıyı iletme miktarı, o malzemenin kalınlığı ve boşluk oranı ile doğru orantılıdır. Isı yalıtım malzemenin içinde ne kadar çok hava boşluğu

varsa, ısıyı o kadar az iletir. Yalıtım amacıyla ısıyı daha az ileten, ısı akışına karşı direnci yüksek olan malzemelerin seçilmesi gerektiğini göstermektedir. Ilık ve nemli hava, soğuk bir yüzeyle temasa geçtiğinde soğur ve fazla nemi bünyesinde tutamaz. Nemin temas ettiği yüzeyin sıcaklığı yoğuşma sıcaklığından az ise nem o yüzey üzerinde yoğuşur. Uygun yalıtım barınma yerinin iç yüzey sıcaklığının, yoğuşma sıcaklığının üzerinde kalmasını sağlar ve nem yoğuşmasını önler (Çelik, 2011).

Kapı ve pencerelerden önemli düzeyde ısı kaybı olabilir. Çok soğuk yörelerde pencerelerin çift camlı yapılması veya doğal aydınlatmaya engel olmayacak miktarda pencere yüzeylerinin azaltılması düşünülebilir (Selenay, 2001).

2.2. Sıcaklık

Hayvanların bağışıklık sistemleri kümes iç koşullarına bağlıdır. Kümes iç koşullarının bozulması halinde hayvanların bağışıklık sistemleri de bozulur. Soğuk kış günlerinde ve sıcak yaz günlerinde kümes içinde hayvanlar için uygun olan çevre koşulları sağlanmaması durumunda verim düşüklükleri, çeşitli salgın hastalıklar ve ürün kalitesinde düşüşler gözlenir (URL-4).

Sıcaklığı yüksek hava koşullarında hayvanların daha çok su ve daha az yem tükettikleri gözlenir. Bir süre sonra hayvanlar canlı ağırlıklarını kaybedip zayıflarlar böylece üretim durur. Çevre sıcaklığının daha da yükselmesi halinde hayvanlar çok sık nefes alıp verirler. Solunum sayısının artışı sonucu kanda karbondioksit oranı azalır, kan plazmasında pH yükselir ve solunum alkolosisi denilen tablo oluşur. Çok sık nefes alıp verme sonucu hayvanların yoruldukları gözlenir. Sonuç olarak hayvanların toplu bir şekilde titreyerek öldükleri görülür (URL-4).

Tavukların fizyolojik faaliyetlerini etkileyen en önemli çevre faktörü sıcaklıktır. Çünkü sıcaklık tavukların sağlığı ve rahatlığının en önemli göstergesidir. Tavukların çevre havası ile ısı değişimini düzenleyebildiği ve üretim fonksiyonlarının en iyi şekilde çalıştığı çevre sıcaklık sınırlarına rahatlık bölgesi adı verilir. Tavuklar için rahatlık bölgesi sıcaklık sınırlarının 15°C ile 25°C arasında olması istenir. Sıcaklığın 15°C'nin altına düşmesi tavuk yetiştiriciliğinde çok önemli olmamakla beraber 25°C'nin üzerine çıkması, tavukların ısı üretimlerini olumsuz yönde etkileyerek verim kaybına ve ölüme neden olmaktadır (Meltzer, 1987).

2.3. Havalandırma Sistemi

Havalandırma, barınaklarda iklimsel çevre kontrolünün sağlanmasında önemli parametrelerdendir. Barınaklarda havalandırma sistemi, dış hava koşullarındaki değişime bağlı olarak gerekli temiz havayı kirli barınak havası ile değiştirmelidir bundan dolayı barınaklarda yeterli havalandırmanın yapılması için havalandırma kapasitesinin bilinmesi gerekir (Olgun ve Çelik, 1997).

Barınaklarda oluşan fazla sıcaklık, nem ve zararlı gazların yapıdan uzaklaştırmak için havalandırma gereklidir. Havalandırma yolu ile zararlı gazların dışarı atılması sonucunda kümes içi ortamın havası, sıcaklık ve nem optimum düzeyde tutulabildiği gibi hayvan sağlığı yönünden de uygun duruma getirilmiş olur. İyi yalıtımlı barınaklarda 7-9 m^3/h olan havalandırma gereksinimi, yalıtımsız barınaklarda 15 m^3/h olarak hesaplanmalıdır (Şenköylü, 2001).

Barınaktaki kapı, pencere ve baca gibi açıklıklarla yapılan havalandırma doğal havalandırma, fanlarla yapılan havalandırma ise mekanik havalandırma olarak adlandırılır (Yılmaz, 2005).

Doğal havalandırma, kümes içerisindeki fazla nem ve ısının havalandırma açıklıklarından dışarı atılması yoluyla yapılır. Doğal havalandırmada ise ısı, nem ve rüzgâr hareketinin barınak içerisinde oluşturduğu basınç farklılığından yararlanılır (Kılıç ve Şimşek, 2003).

Mekanik havalandırma sistemleri barınak içerisinde oluşan basınca bağlı olarak aspirasyonlu (negatif basınçlı), vantilasyonlu (pozitif basınçlı) ve kombine tip (nötr) olarak sınıflandırılmaktadır. Aspirasyonlu havalandırma yönteminde barınak içerisindeki kirli hava fan ile dış ortama atılır. Barınak içinde meydana gelen alçak basınç sonucu, dışarıdaki hava, giriş deliklerinden içeri girer. Vantilasyonlu havalandırma yönteminde dış ortamdan temiz hava alınarak barınak içerisine basılır ve içeride pozitif basınç oluşturulur. Bunun sonucunda, barınak içinde oluşan yüksek basınç nedeniyle içerideki hava çıkış deliklerinden dışarı atılır. Kombine tip havalandırma yönteminde ise aspiratör ve vantilatörler birlikte kullanılır. Aspiratörler iç ortamın kirli havasını dış ortama atar, vantilatörler ise temiz dış havayı barınak içine basar (Yıldız ve diğ., 2010; Maton ve diğ., 1985).

Tavuklar için minimum havalandırma kapasitesi tavuk başına 0,68 m³/h (Mutaf ve Sönmez, 1984), 1 m³/h (Maton ve diğ., 1985), 0,97 m³/h (Charles ve diğ., 1994), 0,70-0,85 m³/h olarak önerilmektedir (Olgun ve Çelik, 1997).

2.4. Aydınlatma Sistemi

Işığın, çiftlik hayvanlarının yaşamlarını sürdürmelerinde, verimliliklerinde önemli bir faktördür. Barınağın içerisinde sağlık koşullarını sağlamak ve verimliliği arttırmak için aydınlatma yeterli olmalıdır (Mutaf ve Sönmez, 1984).

Hayvan barınaklarında öncelikle doğal aydınlatmadan yararlanılmalıdır. Doğal aydınlatmada barınak duvarlarına yerleştirilen pencerelerden yararlanılır. Pencere alanının artması aydınlatma olanağını artırırken, özellikle soğuk yörelerde ısı kaybının da artmasına neden olur. Hayvan barınaklarında bırakılan pencere alanı genellikle taban alanının 1/10-1/20'i arasında değişmektedir (Olgun, 2009).

Kafeste yetiştirme yapılan yumurta tavuğu kümeslerinde en düşük aydınlatma şiddetinin 20 lüx olması gerektiğini vurgulamışlardır (Yıldız ve diğ., 2010).

2.5. Tünekler

Tüneme davranışına imkân sağlayan ve kullanılacak taban alanından daha fazla yararlanmayı sağlayan tüneklerdir. Kümes içerisinde tavuk başına en az 15 cm. uzunluğunda tünek sağlanmalıdır (Altan ve Bayraktar, 2009).

Tünekler, 5-6 cm. olan kenarları yuvarlatılmış çıtaların 30-35 cm. aralıklarla yerleştirilmeli, yerden en az 40-80 cm. yükseklikte olmalıdır (Olgun, 2009).

2.6. Su ve Suluk Sistemi

Civciv, piliç, tavuk ve horozlar yaşamları boyunca kesintisiz olarak temiz, taze içme suyuna ihtiyaç duyar. Bir kanatlı vücudunun yüzde 70 ile 85'i ve bir tavuk yumurtasının yüzde 74 kadarı sudan ibarettir. Bu nedenle su alımındaki azalma veya vücuttan atılan suyun artması önemli sağlık sorunlarını beraberinde getirecektir (URL-5).

İçme suyunun kümes sıcaklığından biraz daha düşük olması uygundur. Bu sıcaklık 5°C'den daha az olmamalıdır. Günlük civcivler için verilen suyun biraz ılık olmasına (18°C kadar) dikkat edilmelidir. Çok sıcak mevsimlerde içme suyunun serin olması piliç ve tavukların sıcak hava koşullarına karşı direnmelerine yardımcı olacaktır. İçme suyunun 5°C'nin altına düşmesi halinde hayvanların içtikleri su miktarı azalır ve suyun donması ile de su alımı durur. İçme suyu sıcaklığının yüksek olması halinde su tüketimi azalacaktır. Çevre sıcaklığının yükselmesi ile tavukların içtikleri su miktarı da hızlı bir şekilde artar. Nitekim bir günde 20°C ısı altında 152 ml kadar su tüketen bir piliç 30°C ısı altında 262 ml su tüketir (URL-5).

Yumurta üretim kafeslerinde oluk, kap ve damla suluk tipleri kullanılmaktadır. Damla sulukların kullanımı daha yaygın olmakla birlikte, her 4-5 tavuk veya her kafes için en az 1 adet suluk planlanmalıdır. Damla suluklar hijyenik olmasından dolayı en yaygın kullanılan suluk tipleridir (Altan ve Bayraktar, 2009).

Damla tipi sulukların su israfını ve kirlenmeyi azaltması ve aynı zamanda her damlanın tavuklar tarafından tüketilmesini sağlayan bir sistem olması nedeniyle, bu sistemin tavukçulukta kullanılmasının diğer sulama sistemlerine göre daha uygun olduğu vurgulanmaktadır (Altan, 1995).

2.7. Yem Deposu

Yem deposu olarak yapılacak yerin büyüklüğü beslenme ile ilgilidir. Tavuklar için günde tüketilen yem miktarı 115 gr olarak alınabilir. Depolanacak yemin hacim ağırlığı, yem cinsine göre farklılık gösterirse de bu değer yaklaşık olarak 0,65 t/m^3 olarak kabul edilebilir (Balaban ve Şen, 1988).

3. PROGRAMLAMA

3.1. PLC

PLC (Programmable Logic Controller), algılayıcılardan aldığı bilgiyi, kendine verilen programa göre işleyen ve iş elemanlarına aktaran bir mikroişlemci tabanlı bir cihazdır. PLC, endüstriyel ortamda görev yapmak üzere tasarlanmış, dijital prensiplere göre çalışan elektronik bir sistemdir.

Bilgisayarlar 1960 yılında, yarı iletken teknolojisindeki gelişmelerin elektronik alanını tetiklemesi ile birlikte, yüksek verimlilik, güvenirlik, dayanıklılık ve yeni bağlantılara gerek göstermemesi gibi üstünlükleri sebebiyle sanayi üretim hatlarında kullanılmaya başlandı. 1960'lı yılların ortalarında, bilgisayar ile elektromekanik kumanda (röle, kontaktör) arasında, her iki kontrolü bünyesinde bulunduran ve kullanışlı olan bir programlanabilir kumanda cihazının gereksinimi hissedilmeye başlandı (Özdamar, 2009).

İlk PLC, Modicon tarafından GM ve Landis için tasarlanmıştır. Bu PLC sayesinde yeniden kablolama ve ek donanım gereksinimi ortadan kalkmıştır. Yeni sistem ile kabin alanı azaltılarak kontrol işlevselliği büyük ölçüde artırıldı. İlk olarak MODICON 084, PLC'nin babası olarak anılan Dick Morley tarafından dünyanın ilk ticari PLC si olarak 1969'da piyasaya girdi (Dunn, 2008).

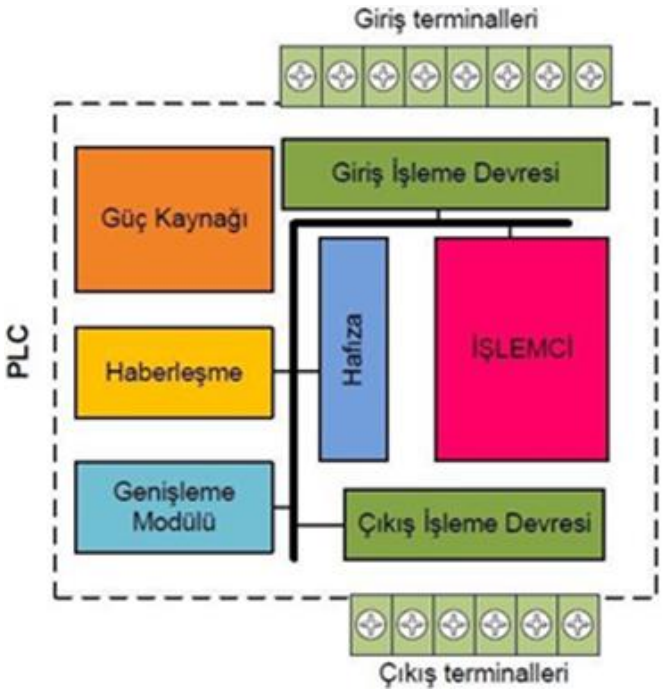
PLC'leri programlamak için çok yüksek seviyeli bir programlama dili tasarlanmıştır.Ladder diyagramı (LD), yapısal metin (ST), fonksiyon bloğu diyagramı (FBD), komut listesi (IL) ve ardışık akış şeması (SFC) olmak üzere 5 farklı programlama dili bugün birçok PLC sistemi uygundur.

PLC'ler sayısal prensiplere göre yazılan fonksiyonu gerçekleyen, bir sistemi sayısal ve analog giriş/çıkış kartlar sayesinde denetleyen, içinde barındırdığı zamanlama, sıralama, sayma, veri işleme, karşılaştırma ve aritmetik işlemler gibi fonksiyonları programlama desteğiyle girişleri değerlendirip çıkışlara atayan bir cihazdır.

PLC, otomasyon devrelerinde yardımcı röleler, zaman röleleri, sayıcılar gibi kumanda elemanlarının yerine kullanılan mikroişlemci temelli cihazlardır. Bu nedenle karmaşık otomasyon problemlerini hızlı ve güvenli bir şekilde çözmek mümkündür.

PLC sistemi sahada meydana gelen fiziksel olayları, değişimleri ve hareketleri çeşitli ölçüm cihazları ile belirleyerek, gelen bilgileri yazılan kullanıcı programına göre bir değerlendirmeye tabi tutar. Mantıksal işlemler sonucu ortaya çıkan sonuçları da kumanda ettiği elemanlar aracılığıyla sahaya yansıtır.

3.1.1. PLC'nin yapısı



Şekil 3.1. PLC'nin yapısı (URL-6)

- Güç kaynağı;

Bu parçalar PLC içindeki kartların beslemelerini sağlar. Kaynak beslemelerini PLC'nin iç voltaj seviyelerine indirirler. Güç kaynağının içindeki hafıza yedekleme pili ile CPU içindeki kullanıcı programı, işaretleyiciler, sayıcı ve zamanlayıcı içerikleri gerilim kesilmesine karşı korunur (URL-6).

- Merkezi işlem birimi (CPU);

Merkezi işlem birimi PLC sisteminin beyni olup içerisinde çok çeşitli lojik kapı devreleri mevcuttur. CPU bir mikroişlemci tabanlı sistem olup kontrol röleleri, sayıcı, zamanlayıcı gibi fonksiyonları yerine getirir. CPU, çok çeşitli sensör devrelerinden gelen giriş bilgilerini okuyarak hafızadaki kullanıcı programını yerine getirerek, uygun çıkış komutlarına ve kontrol devrelerine gönderir (URL-6).

- Dijital giriş/çıkış birimleri;

PLC'nin giriş bilgileri kontrol edilen ortamdan veya bağlı bulunduğu cihazdan gelmektedir. Gelen bu bilgiler içinde PLC var ya da yok şeklinde değerlendirilmeye tabi tutulan sinyaller sisteminin dijital girişlerini oluşturur. Bu sinyaller PLC'nin ilgili giriş bitini '0' sinyal seviyesinden '1' sinyal seviyesine çıkarırlar. Böylece sistem içerisindeki fiziksel değişimleri PLC'nin anlayabileceği 0-1 sinyallerine dönüştürerek sahada gerçekleşen olaylardan haberdar olmasını sağlar. Modüller üzerinde her girişe ait bir LED bulunur ve gelen sinyalin seviyesi buradan anlaşılabilir (URL-6).

- Analog giriş/çıkış birimleri;

Kontrol edilen sistemdeki sinyaller 0-1 olarak sorgulanabilir. Sıcaklık ya da basınç değerinin net bir şekilde belirlenmesi dijital girişler ile belirlenemez. Bu sinyallerin belirlenmesinde analog sinyaller kullanılır. Analog değer kullanımında alt sınır ve üst sınır değerlerin arasında kalan bölgede kontrol yapılır. Bu kontroller analog giriş çıkış kartları ile yapılır. Analog giriş kartları, sahadan gelen analog değerleri dijital değerlere dönüştürür (URL-6).

Ölçümü yapılacak fiziksel büyüklük PLC'nin anlayacağı dile çevrilir. Analog girişlerden ölçülen büyülükler değerlendirerek 0-20 mA, 4-20 mA ya da 0-10 V gibi belli aralıkta ifade edilen sinyallere çevrilirler. Bu sinyaller de PLC'nin analog giriş kartları ile CPU'ya okutulur. Böylece PLC belli aralıklarda değişen değerleri işleyebilir duruma gelir (URL-6).

Analog çıkış modülleri sisteme analog olarak müdahale edilmesi gereken durumlarda kullanılır. Bu modüllerle sahadaki bir eleman 0-20 mA, 4-20 mA ya da 0-10 V çıkışları ile oransal olarak kontrol edilebilir. CPU tarafından karar verilen çıkış değerleri dijital formda analog çıkış kartının işlemcisine iletilir. Bu değerler bir

dijital-analog çevirici ile analog voltaj değerlerine çevrilir. Ayrıca bir voltaj-akım çevirici ile çıkış akımları da oluşturulur (URL-6).

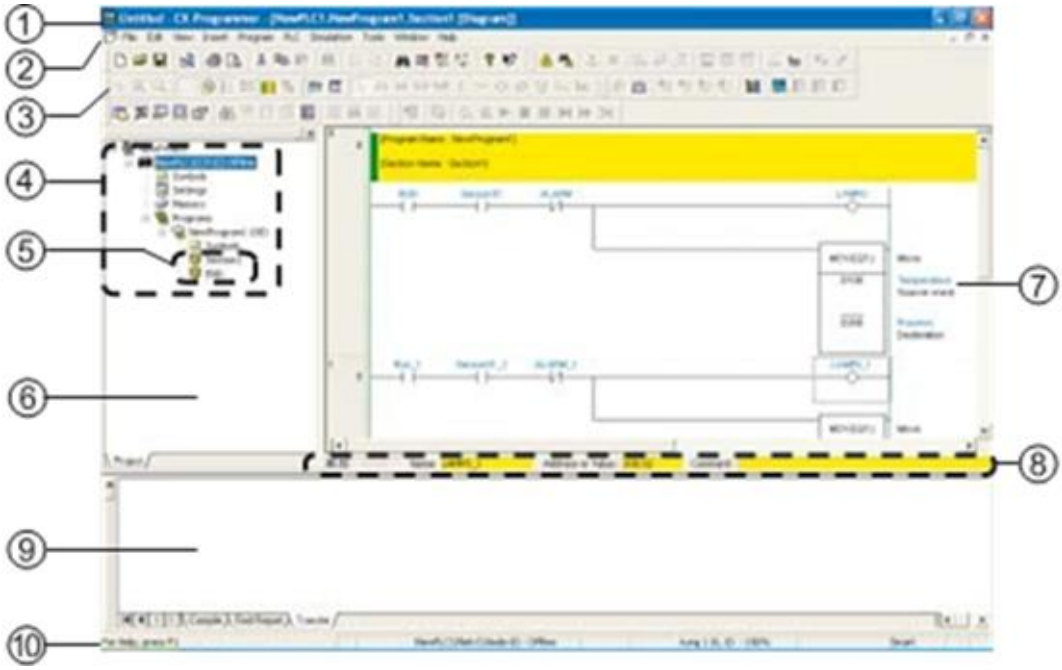
- Haberleşme modülleri;

Haberleşme modülleri PLC'lerle giriş-çıkış birimleri arasındaki ya da başka PC'ler arasındaki veri alışverişini sağlarlar. Bu modüller direkt bağlantı ile işletilebileceği gibi bir ağ üzerinden de işletilebilir. Bire bir bağlantıda bağlantı yapılan CPU çift arayüz içerir. Bir porta programlama cihazı ile ulaşılırken diğeri üzerinden haberleşme sağlanır. Böylece sisteme daha fazla sayıda giriş/çıkış dâhil edilmesi mümkün olur. Ayrıca LAN (local area network) üzerinden de data alışverişi sağlanır. Bu ağ içinde PLC'ler, bilgisayarlar ve saha elemanları bulunabilir. İşletmenin ekran üzerinden izlenmesi bu haberleşme modülleri üzerinden yapılır (URL-6).

3.1.2. PLC programlama

PLC programı olarak CX-Programmer kullanılmıştır. Bu bölümde projede kullanılan CX-Programmer tanıtımı yapılmıştır.

- Çalışma ekranı;



Şekil 3.2. PLC programı çalışma ekranı (URL-7)

(1) Başlık çubuğu

CX-Programmer'da oluşturulan veri dosyası adını görüntüler.

(2) Ana menü

CX-Programmer fonksiyonlarını seçmek için kullanılır.

(3) Araç çubukları

Sık kullanılan fonksiyonların simgelerini gösterir. Karşılık gelen fonksiyon ismini görüntülemek için fare imleci simgenin üzerine getirilir.

(4) Proje ağacı / (6) Proje çalışma alanı

Programları ve ayarları yönetmek için kullanılır. Veriyi kopyalamak için maddeler sürüklenir ve bırakılır.

(5) Bölüm

Programlar çoklu parçalara ayrılabilir ve çoklu parçalar olarak yönetilebilir.

(7) Şema çalışma alanı

Ladder programlar oluşturma ve düzenleme için kullanılır.

(8) Giriş/çıkış açıklama çubuğu

Fare imleci ile seçilenler için ad, adres/değer ve giriş/çıkış açıklamasını görüntüler.

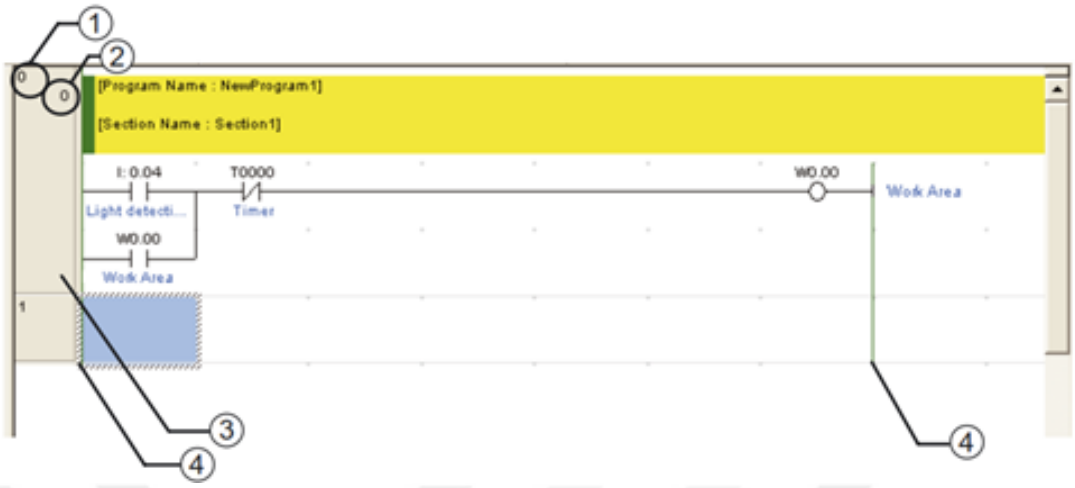
(9) Çıktı penceresi

Derleme: Program kontrol sonuçlarını görüntüler. Rapor Bulma: Kontaklar, komutlar ve bobinler için arama sonuçlarını görüntüler. Aktarma: Proje dosyası yüklerken meydana gelen hataları görüntüler.

(10) Durum çubuğu

PLC adı, çevrim dışı/çevrim içi durumu ve aktif hücre konumu gibi bilgileri görüntüler. Eğer bir çevrimiçi bağlantı hatası veya diğer hatalar meydana yanıp sönen kırmızı bir hata mesajı görüntülenecektir (URL-7).

- Şema çalışma alanı;



Şekil 3.3. PLC programı şema çalışma ekranı (URL-7)

(1) Basamak numarası, (2) Program adresi, (3) Basamak başlığı, (4) Bus çubuğu

PLC çalışma modları;

CP1L'nin 3 çalışma modu vardır: Program, izle ve çalıştır modlarıdır. Yapılacak işi göstermek için çalışma modu değiştirilir. Çalışma modu bütün kullanıcı programını etkiler ve bütün görevler için ortaktır (URL-7).

• Program modu:

Bu durumda program durdurulur. Bu mod, PLC kurulumu, program transferi, program kontrolü ve zorla set/zorla reset gibi başlangıç ayarları yaparak program yürütmesine hazırlanmak içindir (URL-7).

• İzle modu:

Bu durumda program yürütülür. Çevrimiçi düzenleme, zorla set/zorla reset yapabilir ve Giriş/Çıkış hafıza değerlerini değiştirebilirsiniz. Bu mod aynı zamanda test yapılırken ayar yapmak için kullanılır (URL-7).

• Çalıştır modu:

Bu durumda program yürütülür. Bu mod üretim çalışmaları için kullanılır (URL-7).

3.2. OPC

OPC (Open Platform Communications) teknolojileri, bilginin birden fazla sağlayıcıdan farklı platformlar arasında kolayca ve güvenli bir şekilde aktarılmasını sağlar. Kullanılan platformlarda yüksek maliyetlerden ve zaman gerektiren yazılım geliştirme çalışmalarından tasarruf etmek için oluşturulmuştur.

Endüstriyel otomasyon alanında çalışanlar için farklı marka cihazlardan tek bir ortama veri aktarılması ya da cihazların birbiriyle haberleşmesi çoğu zaman bir engel olmuştur. OPC kavramı bu alandaki engelleri ortadan kaldırmak için endüstriyel otomasyon sistemleri ve endüstriyel haberleşme sistemleri üreticileri ile otomasyon firmalarının bir araya gelmesiyle ortaya çıkmıştır (Büyük ve Gök, 2011).

OPC, OLE (Object Linking and Embedding) / COM (Component Object Model) standardına dayanır. OLE/COM, Microsoft'un farklı uygulamaları arası bütünleşmeyi hedefleyen nesne tabanlı bir teknolojisidir. OPC ise OLE tabanlı bir haberleşme standardıdır ve farklı otomasyon seviyeleri arasında hızlı ve güvenilir bir bağlantı sağlar. OLE teknolojisinin kullanımıyla OPC, farklı uygulamalar arası veri alışverişinin, tanımladığı yöntem ve nesnelerle, standart bir şekilde gerçekleşme sağlar (Ünlü, 2007).

OPC, veri alışverişinde istemci-sunucu yapısını kullanır. Bir OPC sunucusu proses bilgisinin kaynağı olan cihazdan verileri alır ve istemci arayüzü üzerinden kullanıcıya iletir. OPC uyumlu bir istemci, sunucuya bağlanır ve talep ettiği veriye ulaşır (Mahnke ve diğ., 2009).

OPC sunucusu, donanıma bağlanarak kullanıcı tarafından belirlenebilecek zaman aralıklarıyla, son değerlerin sorgulamasını yapar ve elindeki verileri günceller. OPC uyumlu istemci ise, sunucuya sorgulamalar göndererek verileri sunucudan istediği sıklıkla çeker (Büyük ve Gök, 2011).

3.3. Kullanıcı Kontrol Paneli

3.3.1. LabVIEW

LabVIEW, Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench kelimelerinin kısaltılmasından elde edilen bir isimdir. LabVIEW ile içinden veri akan hatlar yardımıyla fonksiyonel noktaları birbirine bağlayarak bir grafik gösterim üzerinden program yapılır. LabVIEW; C, C++ veya Java gibi geleneksel dillerden farklı olarak program metin dilleri kullanılarak yapılmamaktadır. LabVIEW uygulamaları Windows, Mac OSX veya Linux işletim sistemleri altında çalışır (Travis ve Kring, 2007).

LabVIEW çok geniş bir fonksiyon ve alt program kütüphanelerine sahiptir. Analiz kütüphanesi; sinyal üretme, sinyal işleme filtreleri, lineer cebir ve array aritmetiği gibi çok yönlü ve kullanılışlı fonksiyonları bünyesinde barındırmaktadır. Kullanılan veriler istenilen formda görüntülenebilir (Travis ve Kring, 2007).

3.3.2. Veri akışı ve grafiksel programlama dili

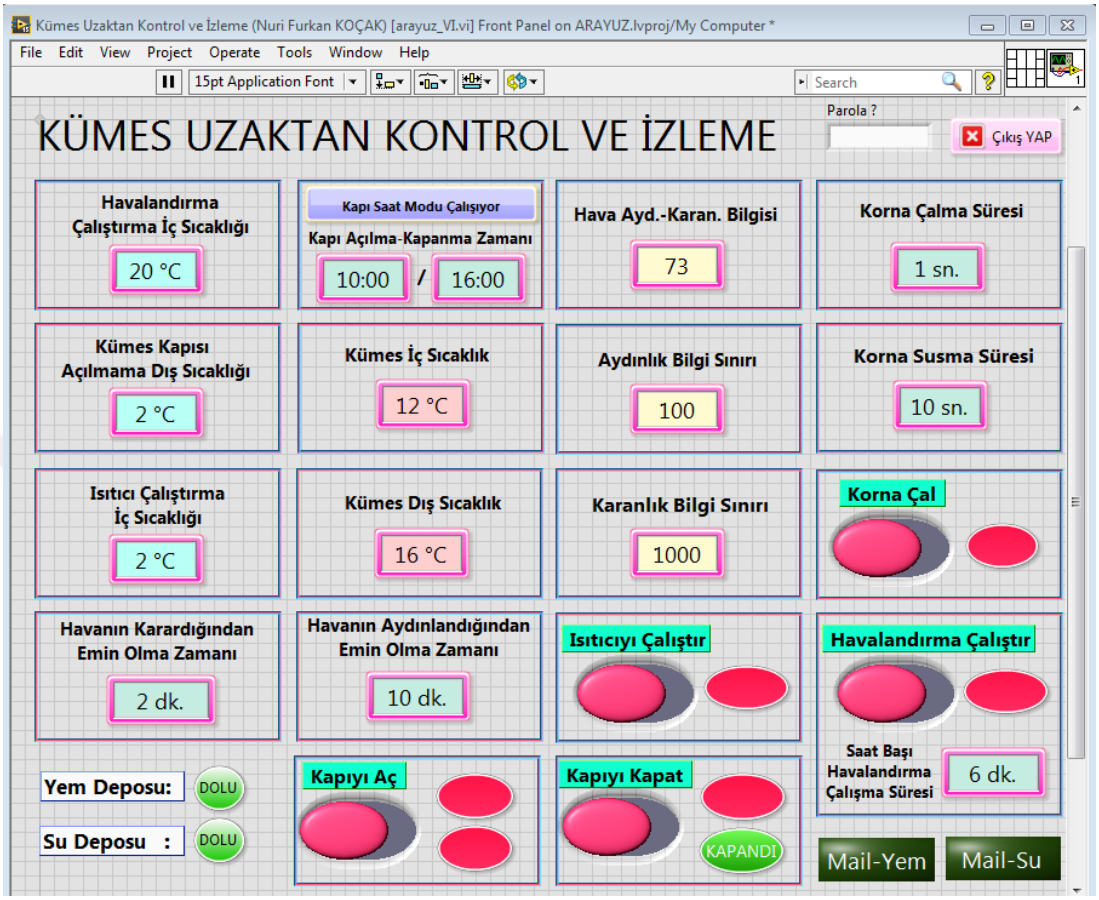
LabVIEW program geliştirme ortamı standart C veya Java geliştirme sistemlerinden farklıdır. Diğer programlama sistemleri kod satırı oluşturmak için metin tabanlı dilleri kullanılırken LabVIEW'de grafiksel programlama dili kullanılarak programlar oluşturulur. Bu grafiksel sayfaya "block diagram" denir (Travis ve Kring, 2007).

LabVIEW uygulamaları veri akış prensibine dayanır. Bu prensibe göre fonksiyonlar sadece gerekli veri alındığı zaman çalıştırılır (Travis ve Kring, 2007).

Bir LabVIEW programı bir veya daha çok sanal cihazdan oluşur. Görüntünün arka tarafındaki ana program fonksiyonları ve yardımcı fonksiyonlar. LabVIEW üç ana parçadan oluşur. Bunlar: Front panel, block diyagram ve ikondur (Travis ve Kring, 2007).

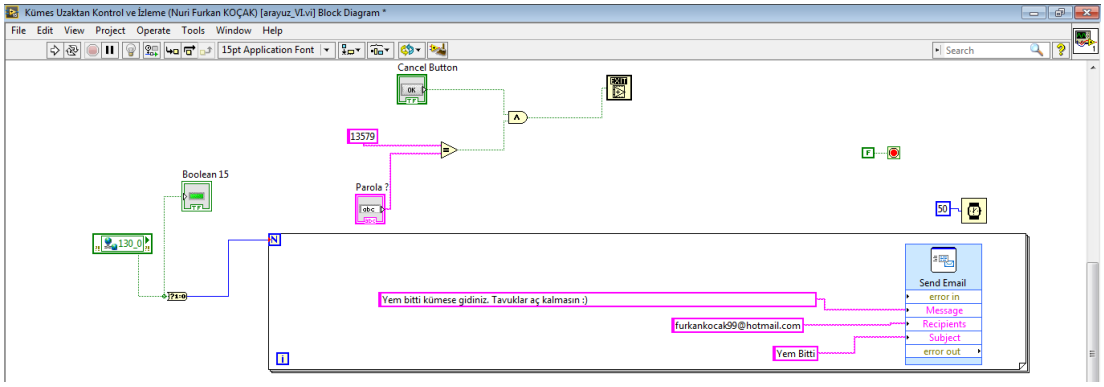
Front panel, bir LabVIEW'in interaktif kullanıcı arayüzüdür ve fiziksel bir aletin ön görünüşüne benzediği için böyle isimlendirilir (Şekil 3.4). Arayüz basılabilir düğmeleri, grafikleri, diğer birçok kullanıcı girişlerini ve program çıkışlarını içerir.

Burada, fare veya klavyeyi kullanarak veri girebilir ve program tarafından üretilen sonuçları ekranda görebilirsiniz (Travis ve Kring, 2007).



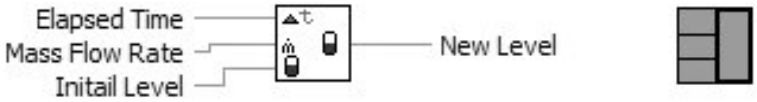
Şekil 3.4. Kullanıcı arayüzü

Block diyagram, grafiksel programlama dili olan LabVIEW'de oluşturulan LabVEW'in kaynak kodudur. Nesneler aralarındaki veri akışını göstermek için uygun bağlantı hatları çizilir (Şekil 3.5). Front panel nesneleri block diyagramdaki terminallere karşılık gelir. Arayüz aracılığıyla veri, kullanıcıdan programa veya programdan kullanıcıya gider (Travis ve Kring, 2007).



Şekil 3.5. Grafiksel kod - block diyagram

Bir block diyagramı başka bir block diyagramda alt program olarak kullanmak için, bir konnektör ve bir ikona sahip olması gerekir (Şekil 3.6). İkon, block diyagramın sembolik gösterimidir ve başka bir block diyagramı içerisinde nesne olarak kullanabilir. Konnektör, block diyagramın giriş ve çıkış kapılarını belirtir (Travis ve Kring, 2007).



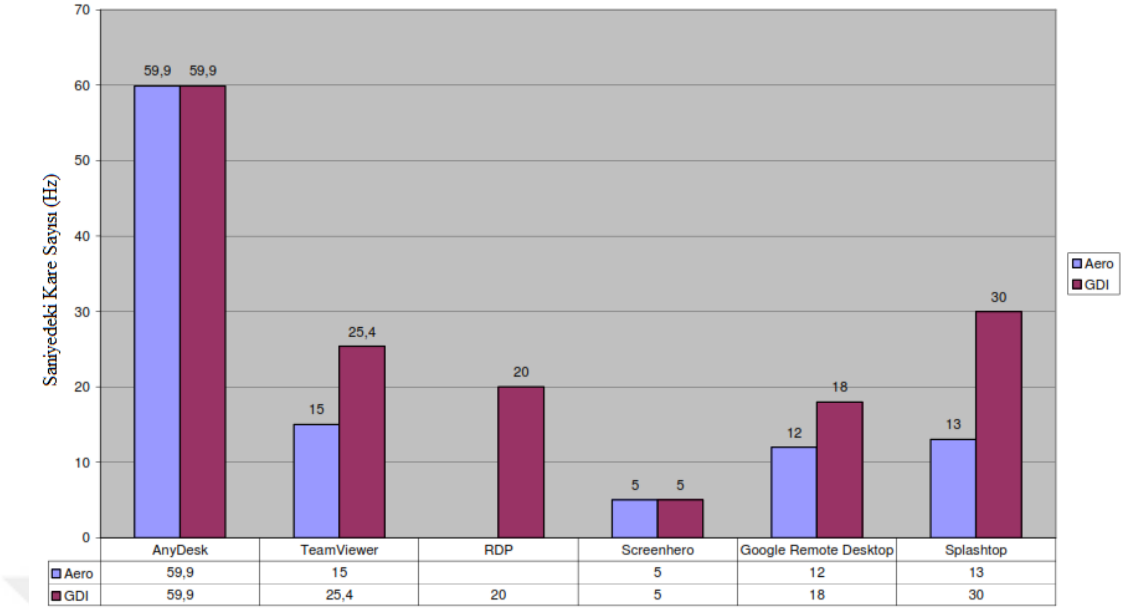
Şekil 3.6. İkon ve konnektör

3.4. Uzak Bağlantı

Sistemin uzaktan bağlantısının yapılması için uzak masaüstü programları karşılaştırılmıştır.

- Ekran yenileme hızı:

Etkin (Aero) ve devre dışı (GDI) bırakılmış saniyedeki kare sayılarının karşılaştırılması (Şekil 3.7);

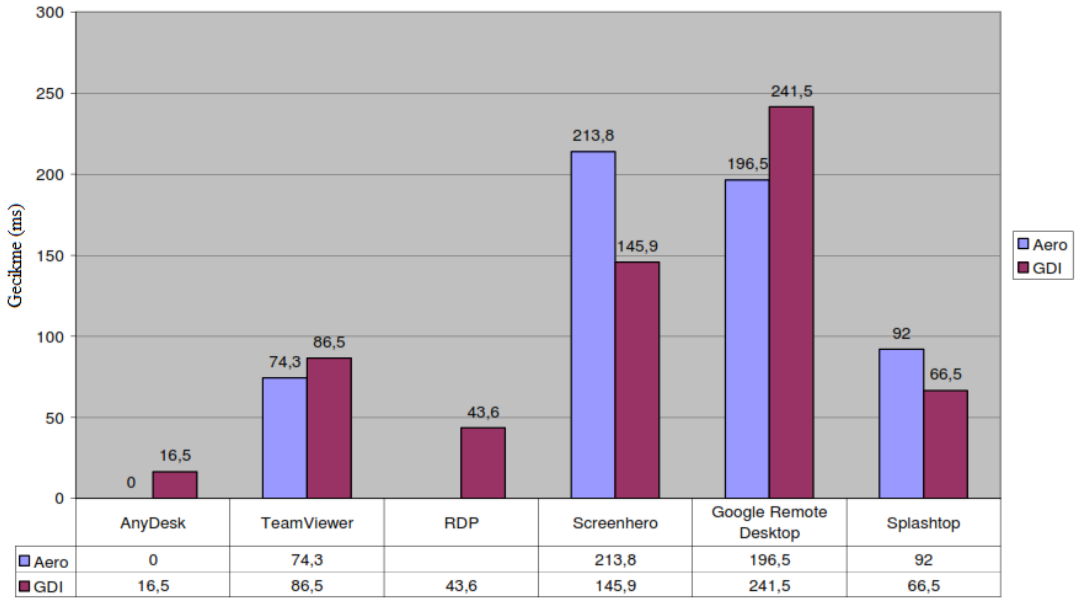


Şekil 3.7. Uzak masaüstü programlarındaki saniyedeki kare sayısının karşılaştırılması (URL-8)

AnyDesk yerel ağ ve birçok internet bağlantısı üzerinden saniyede 60 kare iletim yaparak diğer uzak masaüstü uygulamalarına oranla çok daha iyi bir performans sunmaktadır. AnyDesk ile iletilen görüntülerde hareket akışı da mümkün olduğunca kesintisiz hale gelmektedir (URL-9).

- Gecikme:

Gecikme saniyelerinin karşılaştırılması (Şekil 3.8);

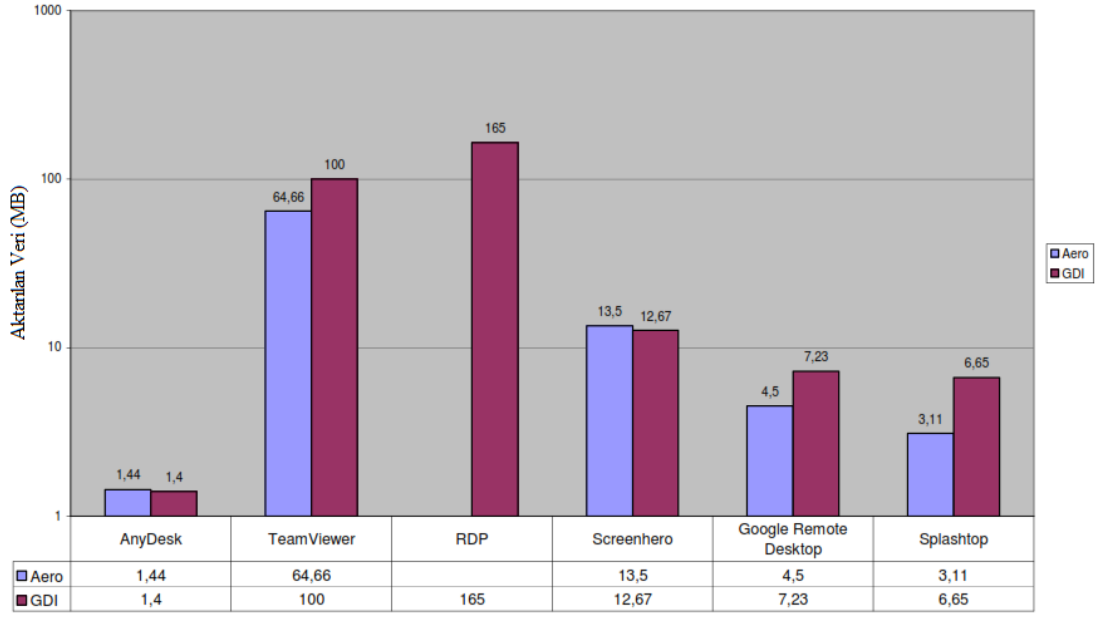


Şekil 3.8. Uzak masaüstü programlarındaki gecikmenin karşılaştırılması (URL-8)

Uzak bilgisayarda çalışırken en düşük seviyede gecikme oluşması oldukça önemlidir. Gecikme ne kadar düşükse uzaktaki bilgisayarın komutlara yanıt vermesi o kadar hızlı olacaktır. İnternet bağlantıları bilgisayarlar arasında veri iletimi yaparken bir miktar gecikme oluşturmaktadır. Yerel ağlarda AnyDesk programının gecikmesi 16,5 milisaniye gibi fark edilemeyecek bir seviyededir (URL-9).

- Veri trafiği:

Aktarılan verilerin karşılaştırılması (Şekil 3.9);



Şekil 3.9. Uzak masaüstü programlarındaki aktarılan verinin karşılaştırılması (URL-8)

Uzak masaüstü uygulamalarında 3G modem kullanılması durumunda veri alış-verişinde bant genişliği önemli bir faktördür. AnyDesk bant genişliği verimi, mevcut bant genişliğinin 100 kB/s kısmını kullanarak akıcı işlemler gerçekleştirmektedir. Böylece 3G modemde kullanılan veri en düşük seviyede kullanılmış olur (URL-9).

4. PROTOTİP TASARIM

4.1. Kanatlı Barınma Yeri Seçimi

Kanatlı barınma yeri olarak Çorum ili merkez ilçesi Ilıca bağlarında bulunan kümes prototip olarak seçilmiştir. Çalışmanın bu bölümünde Çorum'un coğrafik yapısı ve iklimsel özellikleri hakkında bilgiler verildikten sonra prototip kümesin tanıtımı yapılmıştır.

Çorum, Orta Karadeniz Bölümü'nün iç kısmında yer almaktadır. Doğuda Amasya, güneyde Yozgat, batıda Çankırı, kuzeyde Sinop, kuzeydoğuda Samsun, güneybatıda Kırıkkale ile çevrilidir. Yüzölçümü 12.820 km², deniz seviyesinden yüksekliği 820 m. ve nüfusu 528.422'tür (URL-10).

Çorum ili, Karadeniz ikliminden İç Anadolu iklimine geçiş bölgesinde bulunmaktadır. Yazlar sıcak ve kurak, kışlar soğuk ve kar yağışlıdır.

İl merkezinin yıllık ortalama sıcaklığı 10,7ºC'dir. En yüksek sıcaklık 2000 yılının Temmuz ayında 42,7ºC, en düşük sıcaklık 1985 yılının Şubat ayında -27,2ºC olarak ölçülmüştür. Temmuz ve Ağustos ayları en sıcak aylardır (URL-10).

İl genelinde yaz mevsiminde öğleden sonra başlayarak gece saat 22:00'ye kadar esen Poyraz Rüzgârı etkilidir. Bazen ters yel de denen sıcak ve kavurucu bu rüzgâr tarım alanları için zararlıdır. Kışın kuzeyden Yıldız Rüzgârı, İlkbaharda güneybatıdan Lodos Rüzgârı eser. Bu rüzgârlar bol yağış ve kimi zaman da dolu yağmasına neden olur. Sonbaharda genellikle sakin bir hava gözlenir (URL-10).

Prototip olarak seçilen kümesin eni 1,30 metre, boyu 5 metre, yüksekliği 1,40 metredir. Kümes hacmi, hesaplamalar sonucu yaklaşık olarak 9 m³ alınmıştır.

Kümes içerisinde 10 adet tavuk bulunmaktadır. Kümese tadilat yapılmadan önceki görünüm (Şekil 4.1, 4.2).



Şekil 4.1. Kümes tadilat öncesi sol ön görünümü



Şekil 4.2. Kümes tadilat öncesi sağ ön görünümü

4.2. Prototip Tasarımda Yapılan Çalışmalar

4.2.1. Isıl yalıtım

Kümeste soğuk kış günlerinde kümes ısısının kaybolmaması, tavukların sağlığı yönünden daha uygun bir üretim ortamının oluşmasına yardımcı olmak ve üretim verimliliğini artırmak için ısıl yalıtım yapılmıştır.

Isıl yalıtım yapılırken kapı ve pencerelerden önemli düzeyde ısı kaybının oluşmaması için aydınlatmaya engel olmayacak şekilde pencere ve kapı yüzeylerinin alanı azaltılmıştır.

Isıl yalıtım malzemesi olarak 3 cm. XPS kullanılmıştır (Şekil 4.3). Isıl yalıtım malzemesinin teknik özellikleri; ısı iletkenlik beyan değeri $0{,}030 \leq \lambda \leq 0{,}035$ W/mK'dir. Su buharı difüzyon direnç faktörü μ=90-100'dür. Kullanım sıcaklığı -50/+75ºC aralığındadır (URL-11).



Şekil 4.3. Isıl yalıtım yapılırken kümes görünümü



Şekil 4.4. Isıl yalıtım yapıldıktan sonra kümes görünümü

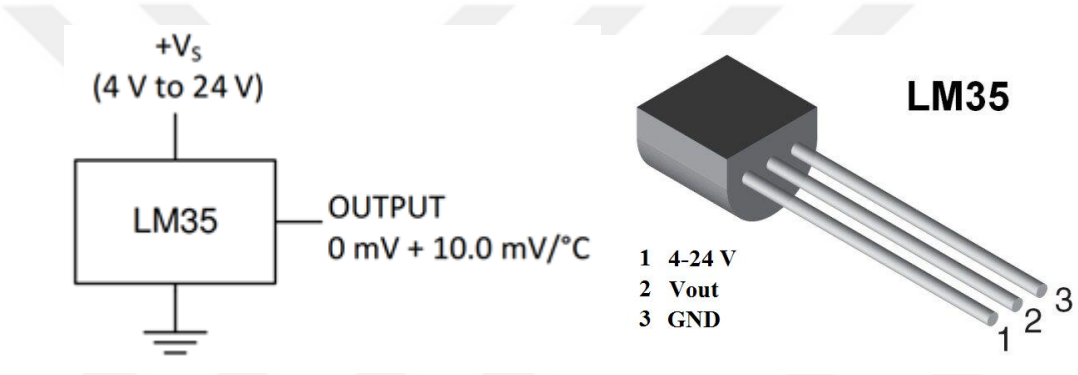


Şekil 4.5. Boya yapıldıktan sonra kümes görünümü

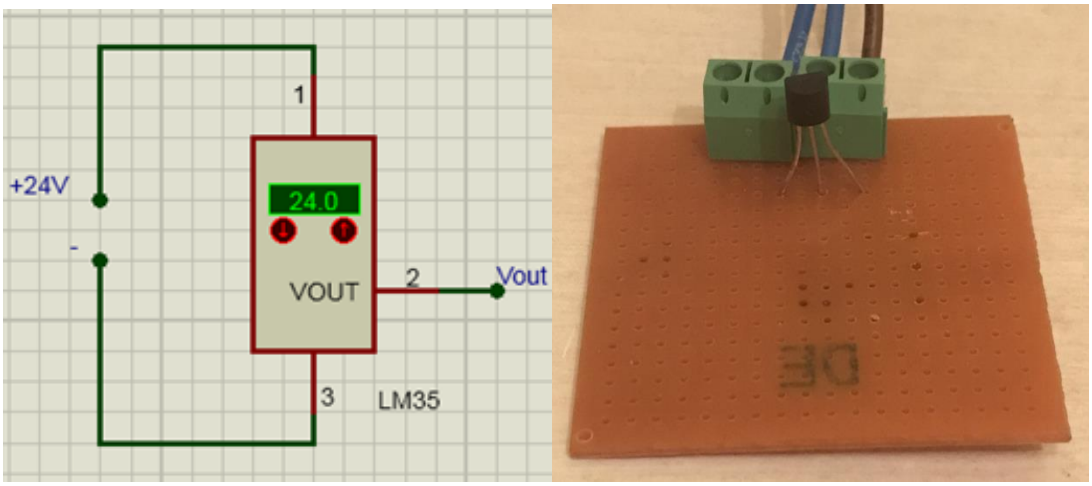
4.2.2. Sıcaklık kontrolü

Yapılan literatür araştırmasında tavuklar için rahatlık bölgesi sıcaklık sınırlarının 15°C ile 25°C arasında olması gerektiği, sıcaklığın 15°C'nin altına düşmesi tavuk yetiştiriciliğinde çok önemli bir etkisi olmazken, sıcaklığın 25°C'nin üzerine çıkması, tavukların ısı üretimlerini olumsuz yönde etkileyerek verim kaybına ve ölüme neden olduğu belirtilmiştir (Meltzer, 1987).

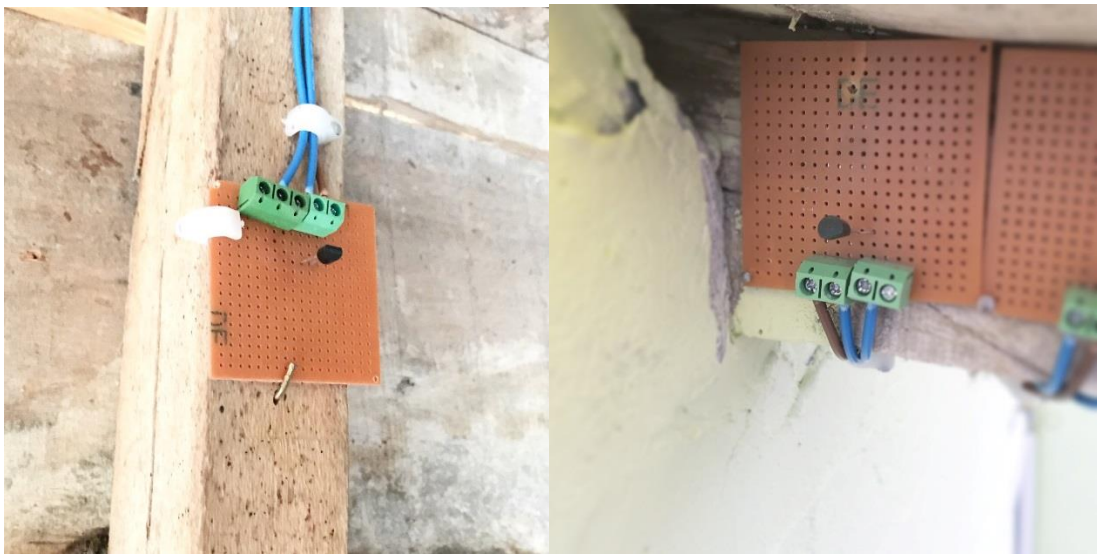
Tavukların verim kaybı yaşamaması ve ölüm vakalarının önlenmesi için, kümes sıcaklığını kontrol etmek amacıyla kümes içine ve dışına ortam sıcaklığı ölçen LM35 sıcaklık sensörü yerleştirilmiştir (Şekil 4.8).



Şekil 4.6: LM35 giriş ve çıkışları (URL-12)



Şekil 4.7. Sıcaklık sensörü devre tasarımı



Şekil 4.8. Kümes içinde ve dışında bulunan sıcaklık sensörleri

Sistemde kümes iç ve dış ortam sıcaklık bilgileri PLC'de 2990 ve 2991 analog girişlerine bağlanmıştır. 2990 ve 2991 analog girişleri 0-10 V, çözünürlük:1/4000 dir. LM35'in çalışma aralığı 0°C/150°C arasındadır. LM35'in 1°C artışı 0,1 V'a karşılık gelmektedir (Şekil 4.6).

2990 ve 2991 analog girişlerinin çözünürlüğü 0/4000 olduğu için analog değerden okunacak maksimum 4000 değeri 10V'a karşılık gelmektedir. Ancak LM35'in çalışma aralığından dolayı en fazla 1,5 V çıkış vermektedir (URL-12).

LM35 1,5 V çıkış verdiği için;

$$\frac{4000}{1,5V} x10V=600 \quad (4.1)$$

Analog giriş çözünürlüğü 0/600 olarak kullanılmıştır. Analog 2990 girişine kümes iç sıcaklık değeri, analog 2991 girişine kümes dış sıcaklık değerini gönderilmiştir. Kümes iç ve dış sıcaklık değerleri arayüzden izlenmiştir (Şekil 4.9).



Şekil 4.9. Kümes iç ve dış sıcaklık bilgileri arayüzde izlenmesi

4.2.3. Havalandırma sistemi

Havalandırma sistemi tasarımı 2 çalışma modu şeklinde tasarlanmıştır. Birinci çalışma modu kümes kapısı açılmadığı durumlarda çalışacaktır. İkinci çalışma ise modu kümes iç sıcaklığı 25ºC'nin üzerine çıktığı durumlarda çalışacaktır. Çalışma modları aşağıda ayrıntılı olarak anlatılmıştır.

- Birinci çalışma modu;

Kümes kapısı, tavukların olumsuz hava koşullarından etkilenmemesi için kümes dış sıcaklık değeri, kullanıcı tarafından belirlenen sıcaklık değerinin altına düştüğü durumda açılmamıştır. Kümes kapısı açılmama sıcaklığı 0ºC/5ºC aralığında kullanıcı tarafından belirlenmiştir. Kümes kapısının açılmadığı durumlarda kümesin havalandırılması gerekmektedir.

Kümes havalandırılmasında vantilasyonlu havalandırma yöntemi kullanılmıştır. Vantilasyonlu havalandırma yönteminde dış ortamdan temiz hava alınarak kümes içerisine basılır ve içeride pozitif basınç oluşur. Bunun sonucunda barınak içinde oluşan yüksek basınç nedeniyle içerideki hava çıkış deliklerinden dışarı atılır.

Kümeste kullanılan havalandırmanın teknik özellikleri:
Havalandırma kapasitesi: 90 m³/h, güç: 15 W, gerilim: 220V, Frekans: 50 Hz, Ses: 40 dB.

Tavuklar için minimum havalandırma kapasitesi tavuk başına 0,97 m³/h (Charles ve diğ., 1994), 0,70-0,85 m³/h olarak önerilmektedir (Olgun ve Çelik, 1997). Tavuklar için minimum havalandırma kapasitesi tavuk başına 0,9 m³/h olarak alınmıştır.

10 tavuk için havalandırma hesabı;

$$0{,}9\ m^3/h \times 10 = 9\ m^3/h \tag{4.2}$$

Kümes hacmi 9 m³'tür. Kümeste kullanılan havalandırmanın kapasitesi Eşitlik (4.3)'deki gibi;

$$\frac{90m^3}{h} = \frac{1{,}5m^3}{dk} \tag{4.3}$$

Kümeste bulunan havanın yenilenmesi için havalandırmanın bir saatte çalışacağı süre;

$$\frac{9m^3}{1{,}5m^3/dk} = 6\ dk \tag{4.4}$$

Kümesin havalandırılması için bir saatte en az 6 dk. çalışması gerektiği hesaplanmıştır. Bu süre kullanıcı tarafından 6 dk./60 dk. arasında değiştirilebilecektir. Kümes kapısının dış sıcaklığından dolayı açılmadığı durumlarda havalandırma her saat başında arayüze girilen süre kadar çalışmıştır (Şekil 4.10).



Şekil 4.10. Saat başı havalandırma süresi

- İkinci çalışma modu;

Yapılan literatür araştırmasında tavuk yetiştiriciliğinde kümes sıcaklığının 25°C'nin üzerine çıkması, tavukların ısı üretimlerini olumsuz yönde etkileyerek verim kaybına ve ölüme neden olduğu belirtilmiştir (Meltzer, 1987).

Kümes iç sıcaklığı kullanıcı tarafından belirlenen sıcaklığın üzerine çıktığı durumda kümes havalandırması çalışmıştır. Bu sıcaklık kullanıcı tarafından 20°C/25°C arasında değiştirilebilecektir. Havalandırma çalıştırma iç sıcaklığı arayüzden izlenmiştir (Şekil 6.11).



Şekil 4.11. Havalandırma çalıştırma iç sıcaklığı

4.2.4. Aydınlatma sistemi



Şekil 4.12. Kümeste aydınlatma için kullanılan pencereler

Materyal olarak seçilen kümes taban alanı;

$$5m. \times 1,3m. = 6,5m^2 \quad (4.5)$$

Kümeste kullanılan pencerelerin alanları:

Pencere 1 alanı;

$$0,45m. \times 0,35m. = 0,1575\ m^2 \quad (4.6)$$

Pencere 2 alanı;

$$0,4\text{m. x } 0,5\text{m.} = 0,2\ \text{m}^2 \tag{4.7}$$

Toplam pencere alanı;

$$0,1575\ \text{m}^2 + 0,2\ \text{m}^2 = 0,3575\ \text{m}^2 \tag{4.8}$$

Toplam pencere alanının taban alanına oranı;

$$\frac{0,3575\text{m}^2}{6,5\text{m}^2} = \frac{1}{18,18} \tag{4.9}$$

Yapılan literatür araştırmasında pencere alanının taban alanına oranı 1/15-1/20 arasında olması gerektiği belirtilmiştir (Balaban ve Şen, 1988).

Pencere alanının taban alanına oranı 1/15-1/20 arasında olduğu için prototip kümeste kullanılan pencereler yeterli büyüklüktedir.

Yapılan literatür araştırmasında yumurta tavuğu kümeslerinde en düşük aydınlatma şiddetinin 20 lüx olması gerektiğini vurgulanmışlardır (Yıldız ve diğ., 2010). Ölçümlerde gündüz herhangi bir saatte kümes aydınlatma şiddeti 20 lüx'ün altına düşmediği için yapay aydınlatma kullanılmamıştır.

4.2.5. Tünekler

Yapılan literatür araştırmasında kümes içerisinde bulunan tüneklerin tavuk başına en az 15 cm. uzunluğunda, 30-35 cm. aralıklarla ve yerden en az 40-80 cm. yükseklikte olması gerektiği belirtilmiştir (Altan ve Bayraktar, 2009; Olgun, 2009).

Kümes içerisinde bulunan eski tünekler kaldırılarak (Şekil 4.13), literatürde belirtilen özelliklere göre yeni tünekler yapılmıştır (Şekil 4.14).



Şekil 4.13. Kümes içerisinde bulunan tadilat öncesi tünekler



Şekil 4.14. Kümes içerisinde bulunan tadilat sonrası tünekler

4.2.6. Su ve suluk sistemi

Yapılan literatür araştırmasında tavukların 20°C ısı altında 152 ml, 30°C ısı altında 262 ml su tükettiği belirtilmiştir (URL-5).

Her tavuk için günlük su tüketimi 175 ml alınmıştır. 10 tavuğun günlük su tüketimi;

175 ml x 10 = 1,75 l (4.10)

Kümes tadilatından önce kullanılan su deposu 12 litredir, kullanılan su deposunun tavukların ihtiyacını karşılayacağı gün;

$$\frac{12\ \text{l}}{1{,}75\ \text{l / gün}} = 6{,}85\ \text{gün} \tag{4.11}$$

Tadilattan önce kullanılan su deposu 6,85 gün tavukların su ihtiyacını karşılamaktadır. Yeni kurulacak sistemdeki su deposu 30 litre seçilmiştir. Yeni su deposunun tavukların ihtiyacını karşılayacağı gün;

$$\frac{30\ \text{l}}{1{,}75\ \text{l / gün}} = 17{,}14\ \text{gün} \tag{4.12}$$

Eski su deposunun yerine kullanılan su deposu 17,14 gün tavukların su ihtiyacını karşılamaktadır (Şekil 4.15).



Şekil 4.15. Kümes tadilatı öncesi ve sonrası kullanılan su depoları

Yapılan literatür araştırmasında her 4-5 tavuk için en az 1 adet suluk planlanması gerektiği ve damla suluklar hijyenik üstünlüklerinden dolayı en yaygın kullanılan suluk tipi olduğu belirtilmiştir (Altan ve Bayraktar, 2009).

Su israfını ve kirlenmeyi azaltması için eski tip suluklar iptal edilip şamandıralı damla suluklar kullanılmıştır. Kümeste yer probleminin olmamasından dolayı 10 adet tavuk için 6 adet damla suluk kullanılmıştır (Şekil 4.16). Kümes içerisinde bulunan tavukların su içerken görüntüsü (Şekil 4.17).



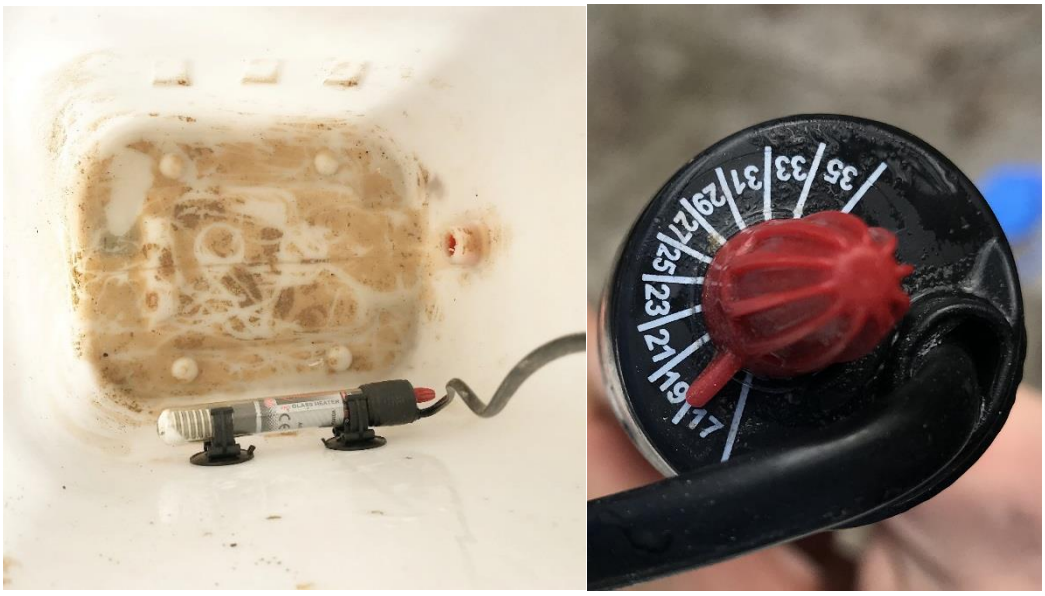
Şekil 4.16. Kümes içerisinde kullanılan damla suluklar



Şekil 4.17. Kümes içerisindeki suluklardan tavukların su içerken görüntüsü

Yapılan literatür araştırmasında içme suyunun kümes sıcaklığından biraz daha düşük olması ve bu sıcaklığın 5°C'den daha az olmaması gerektiği belirtilmiştir. İçme suyunun 5°C'nin altına düşmesi halinde hayvanların içtikleri su miktarı azalır ve suyun donması ile de su alımının duracağı belirtilmiştir (URL-5).

Su deposuna suyun donmaması için ısıtıcı eklenmiştir (Şekil 4.18). Kümes iç sıcaklığı, kullanıcı tarafından belirlenen sıcaklığın altına düştüğü durumlarda çalışmıştır. Bu sıcaklık kullanıcı tarafından 0°C/5°C arasında değiştirilebilecektir. Isıtıcı çalıştırma sıcaklığı arayüzden izlenmiştir (Şekil 4.19).



Şekil 4.18. Su deposunda bulunan ısıtıcı ve ısıtıcının ayarı



Şekil 4.19. Isıtıcı çalıştırma iç sıcaklığı

Kullanıcı su deposu içerinde bulunan ısıtıcının otomatik olarak çalışmasını beklemeden arayüz üzerinden ısıtıcıyı çalıştırabilecektir (Şekil 4.20).



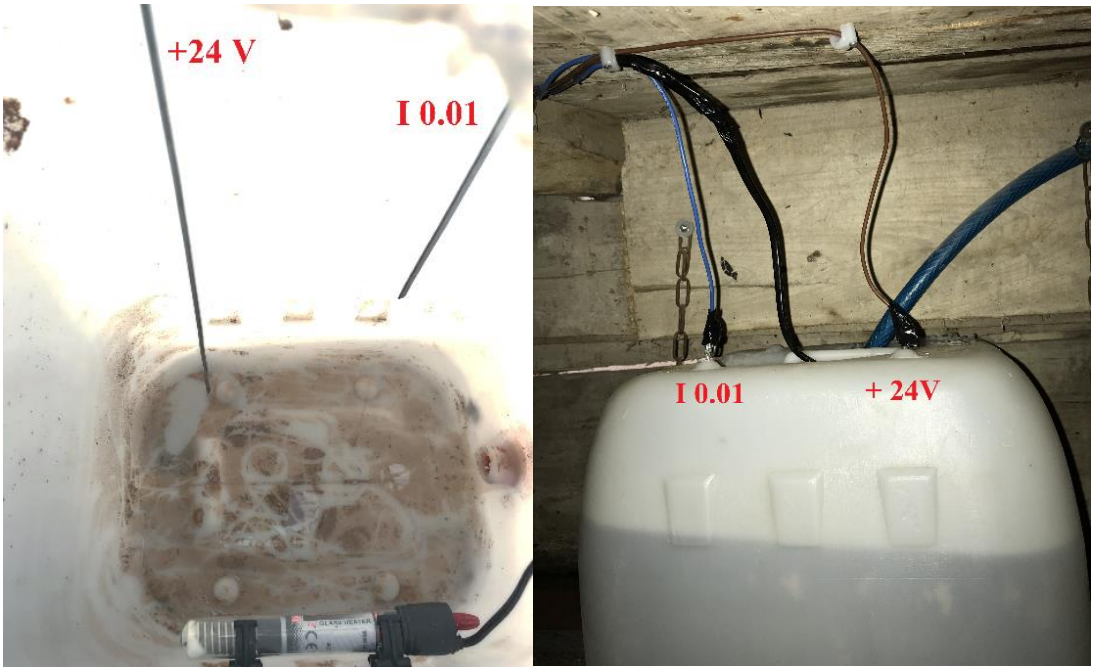
Şekil 4.20. Kullanıcı tarafından ısıtıcının çalıştırılması

Kümeste bulunan depoda su bittiğinde kümes içerisine girilmeden dışarıdan su doldurulacak şekilde su deposunun girişi kümes dışına verilmiştir (Şekil 4.22).



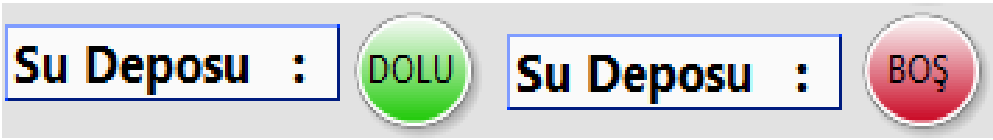
Şekil 4.21. Su deposu giriş bağlantısı

Su deposunda suyun bittiği bilgisinin öğrenilmesi için su deposuna farklı boyutlarda iki adet metal çubuk eklenmiştir. Uzun olan çubuk su deposunun tabanına kadar ulaşmaktadır. Su bittiği bilgisi geldikten sonra ısıtıcının çalışmaması için, kısa olan çubuk ısıtıcı ve su deposunun çıkışının üstünde olacak şekilde tasarlanmıştır. Metal çubukların uzun olanına PLC'den +24V verilmiştir. Kısa olan çubuk PLC'nin I:0.01 girişine bağlanmıştır (Şekil 4.22).



Şekil 4.22. Su seviye göstergelerinde kullanılan metal çubuklar

Suyun iletkenlik görevi kullanılarak, su iki metal çubuk arasında bulunduğunda I:0.01 girişi aktif olmuştur ve su deposu dolu sinyali gönderilmiştir. Su seviyesi kısa çubuğun altına düştüğü durumda I:0.01 girişi pasif olmuştur ve su deposu boş sinyali gönderilmiştir. Su deposu dolu, boş bilgisi arayüzden izlenmiştir (Şekil 4.23).



Şekil 4.23. Su deposu dolu/boş bilgisi

Su deposu boş sinyali geldiğinde uzaktan haberdar olunması için sistemde belirlenen e-posta adresine otomatik olarak e-posta gönderilmiştir (Şekil 4.24).



Şekil 4.24. Su deposunda su bittikten sonra telefona e-posta gönderilmesi

4.2.7. Yem deposu

Yapılan literatür araştırmasında tavuklar için, bir günde tüketilen yem miktarı 115 gr olarak alınabileceği belirtilmiştir (Balaban ve Şen, 1988).

Her tavuk için günlük yem tüketimi 115 gr alınmıştır. 10 tavuğun günlük yem tüketimi;

$$115 \text{ gr} \times 10 = 1150 \text{ gr} \tag{4.13}$$

Kümes tadilatından önce kullanılan yem deposu 15 kg'dır. Kullanılan yem deposunun tavukların ihtiyacını karşılayacağı gün;

$$\frac{15 \text{ kg}}{1{,}75 \text{ kg / gün}} = 8{,}57 \text{ gün} \tag{4.14}$$

Tadilattan önce kullanılan yem deposu 8,57 gün tavukların yem ihtiyacını karşılamaktadır. Yeni kurulacak sistemdeki yem deposu 55 kg seçilmiştir. Yeni yem deposunun tavukların ihtiyacını karşılayacağı gün;

$$\frac{55\ \text{kg}}{1{,}75\ \text{kg / gün}} = 31{,}42\ \text{gün} \qquad (4.15)$$

Eski yem deposunun yerine kullanılan yem deposu 31,42 gün tavukların yem ihtiyacını karşılamıştır (Şekil 4.25).

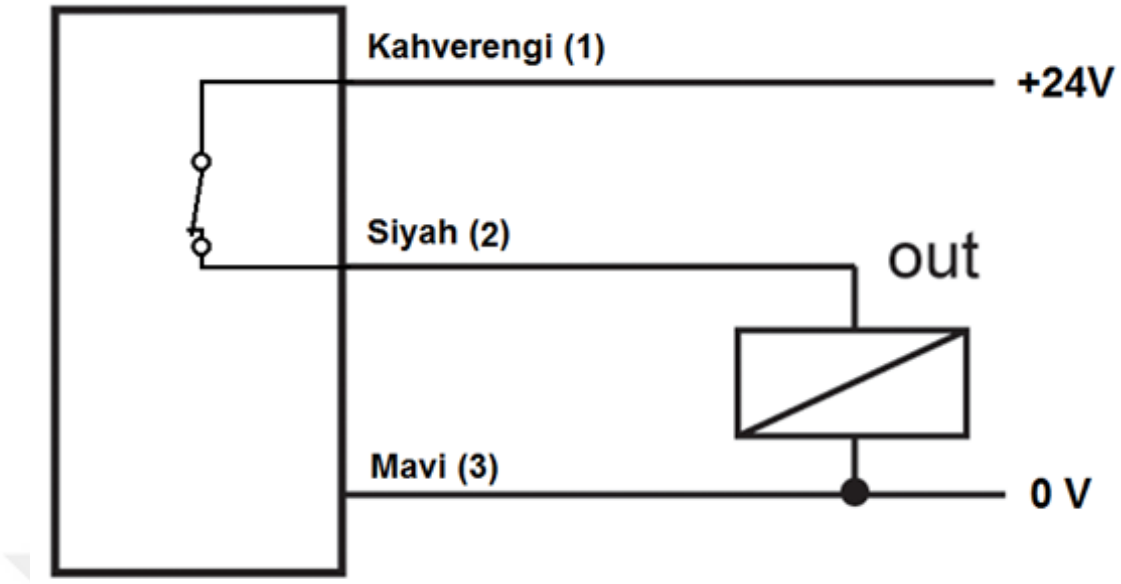


Şekil 4.25. Tadilat öncesi ve sonrası kullanılan yem depoları

Tadilattan önce otomatik açılır-kapanır kapı olmadığı için, tavuklar kümes dışına çıkamadığı için maksimum düzeyde yem tüketimi gerçekleşmiştir. Otomatik açılır-kapanır kapı ile birlikte yem tüketimi azalmıştır.

Yeni tasarlanan yem deposunda yemin bittiği bilgisinin öğrenilmesi için yem deposuna DC kapasitif sensör eklenmiştir.

DC kapasitif sensörün özellikleri;
Çalışma voltajı: DC 10-30V, algılama mesafesi: 2-30 mm, çıkış fonksiyonu: PNP



Şekil 4.26. DC kapasitif sensörün PLC'ye bağlantı şekli

Kapasitif sensör PLC'ye NC (normalde kapalı) şeklinde bağlanmıştır (Şekil 4.26).

Yem deposu dolu iken I:0.02 girişi pasif, yem deposunda yem bittiğinde I:0.02 girişi aktif olmuştur. Böylece yemin bittiği bilgisi Q:100.06 çıkışına iletilmiştir (Şekil 4.27).



Şekil 4.27. Yem deposu dolu/boş bilgisi

Yem deposu boş sinyali geldiğinde uzaktan haberdar olunması için, sistemde belirlenen e-posta adresine otomatik olarak e-posta gönderilmiştir (Şekil 4.28).

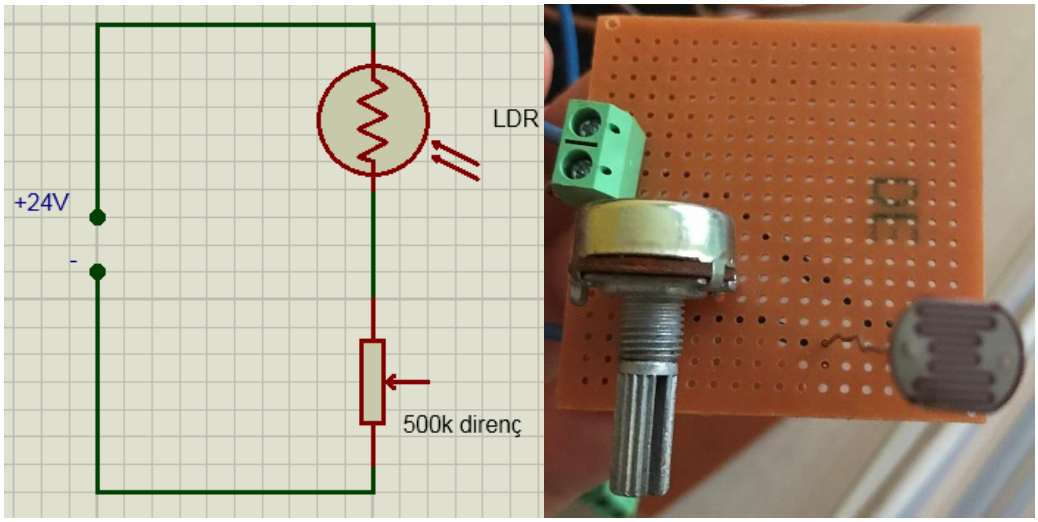


Şekil 4.28. Yem deposunda yem bittikten sonra telefona e-mail gönderilmesi

4.2.8. Işık bilgisi ölçümü

Havanın aydınlık şiddeti ile otomatik kümes kapısının kontrolü yapılmıştır. Sistemde kullanılan ışık bilgisi PLC'nin A642 analog girişine bağlanmıştır. A642 analog girişi 0-10V, çözünürlük:1/1100 dür.

Hava aydınlık şiddetinin ölçülmesi LDR tarafından yapılmıştır (Şekil 4.29). Kümeste kullanılan ışık sensörü havanın aydınlık-karanlık bilgisini izleyebileceği yere montajı yapılmıştır (Şekil 4.30).

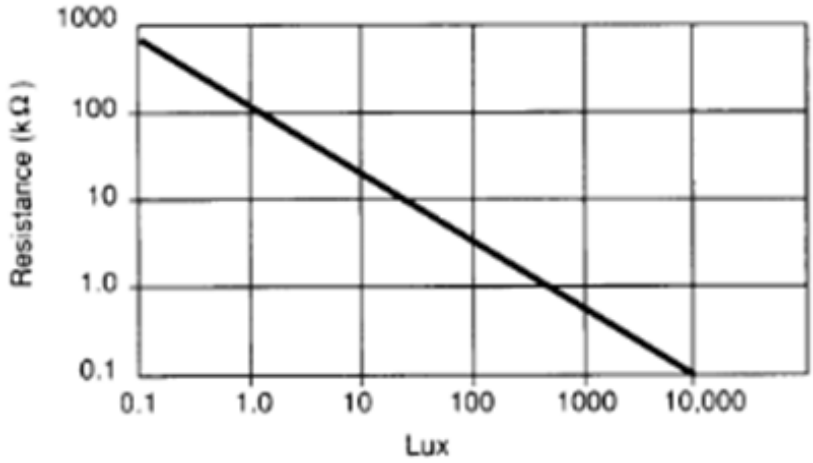


4.29. LDR için yapılan devre tasarımı



Şekil 4.30. Kümeste kullanılan ışık sensörü

Hava aydınlandığı zaman kümes kapısı otomatik açılmıştır, hava karardığı zaman kümes kapısı otomatik olarak kapanmıştır.



Şekil 4.31. LDR lüx/direnç grafiği (URL-13)

Şekil 4.31'de görüldüğü gibi LDR üzerindeki ışık şiddeti arttığında LDR'nin direnci azalmakta böylece LDR üzerindeki gerilim de azalmaktadır. LDR üzerindeki ışık şiddeti azaldığında LDR'nin direnci artmakta, böylece LDR üzerindeki gerilim de artmaktadır. LDR üzerindeki ışık şiddeti maksimum olduğunda üzerindeki direnç minimum olacak ve 0 V çıkış verecektir. LDR üzerindeki ışık şiddeti minimum olduğunda üzerindeki direnç maksimum olacak ve 10 V çıkış verecektir. A642 girişine 0 V gerilim geldiğinde A642 girişinde 0 değeri, A642 girişine 10V gerilim geldiğinde A642 girişinde 1100 değeri görülmüştür.

Devre tasarımında kullanılan potansiyometre ölçümler sonucunda 1,1 kΩ değerine ayarlanmıştır. Böylece Güneş batma zamanında hava aydınlık-karanlık bilgisi 1100 değeri olacak şekilde belirlenmiştir (Tablo 4.1). Aydınlık bilgi sınırı ve karanlık bilgi sınırı kullanıcı tarafından değiştirilebilecektir. Hava aydınlık-karanlık bilgisi, belirlenen aydınlık bilgi sınırının altına düştüğünde kapı otomatik olarak açılmıştır. Hava aydınlık-karanlık bilgisi, belirlenen karanlık bilgi sınırının üstüne çıktığında kapı otomatik olarak kapanmıştır (Şekil 4.32).

Tablo 4.1. Hava aydınlık-karanlık bilgisi

Saat	Hava Aydınlık-Karanlık Bilgisi
07:00	430
07:21 (Güneş Doğma Zamanı)	340
08:00	215
09:00	90
10:00	60
11:00	30
12:00	25
13:00	23
14:00	35
15:00	45
16:00	50
17:00	50
18:00	230
18:27 (Güneş Batma Zamanı)	800
18:35	1100
19:00	1100



Şekil 4.32. Aydınlık-karanlık bilgisi ve sınırları

4.2.9. Korna

Akşam hava kararmadan önce tavuklar kümese girmektedir. Korna kullanılmasındaki amaç kümes dışında tavuk kalması ihtimaline karşı kümes kapısının kapanacağını daha önceden tavuklara haber vermektir. Kornanın montajı kümes dışına yağmurdan etkilenmemesi için çatının alt kısmına yapılmıştır (Şekil 4.33).

Kapı aydınlık-karanlık modunda çalışırken karanlık bilgi sınırına ulaştığında korna devreye girmiştir. Kapı saat modunda çalışırken kapı kapanma zamanı geldiğinde korna devreye girmiştir. Kullanıcı tarafından girilen havanın karardığından emin olma zamanı boyunca korna çalmaya devam etmiştir. Havanın karardığından emin olma zamanı dolduğunda kapı kapanmaya başlamıştır ve kapı alt switche temas ettiğinde korna susmuştur.



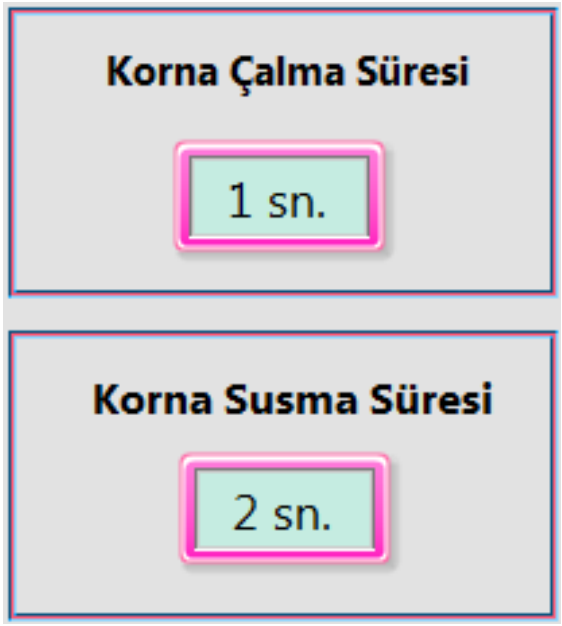
Şekil 4.33. Kümeste kullanılan korna

Kullanıcı arayüz üzerinden kornanın çaldığını ve sustuğunu takip edilmiştir (Şekil 4.34).



Şekil 4.34. Arayüz üzerinden kornanın çaldığının takip edilmesi

PLC programlaması yapılırken kornanın çalma süresi 1 sn., korna susma süresi 2 sn. olarak girilmiştir. Kornanın melodisi kullanıcı tarafından değiştirilebilecektir (Şekil 4.35).



Şekil 4.35. Kullanıcı korna çalma ve susma sürelerini değiştirebilecektir

Kornanın otomatik olarak çalmasının dışında kullanıcı tarafından kornanın çalması arayüz üzerinden yapılmıştır (Şekil 4.36).



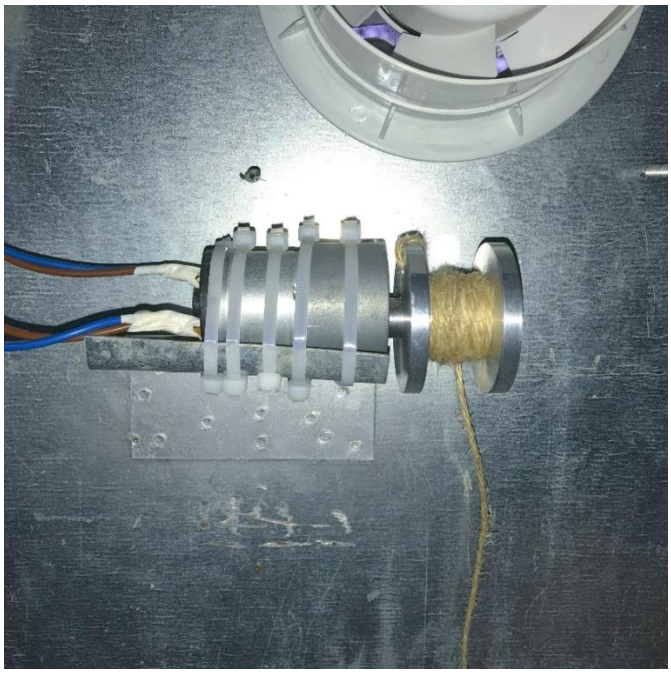
Şekil 4.36 Kullanıcı tarafından kornanın çalmasının arayüz üzerinden yapılması

4.2.10. Otomatik açılır-kapanır kapı

Otomatik açılır-kapanır kapı kontrolü iki çalışma modu şeklinde tasarlanmıştır. Birinci çalışma modu, kullanıcı tarafından belirlenen saatler arasında çalışan "kapı saat modu"; ikinci çalışma modu ise ışık bilgisi ve dış ortam sıcaklık bilgisi ile çalışan "kapı aydınlık-karanlık modu" dur.

Bu bölümde kapı üzerinde bulunan motor tanıtımı, çalışma modları, kapının açılması, kapının kapanması, havanın aydınlığından ve karanlığından emin olma zamanları anlatılmıştır.

Kapının otomatik açılır-kapanır işlevi kapı üzerinde bulunan DC motor tarafından sağlanmıştır (Şekil 4.37).



Şekil 4.37. Kümes içerisinde kullanılan DC motor

DC motor teknik özellikleri;
Giriş gerilimi: 24V DC, mil çapı: 6mm, motor ağırlığı: 175 gr

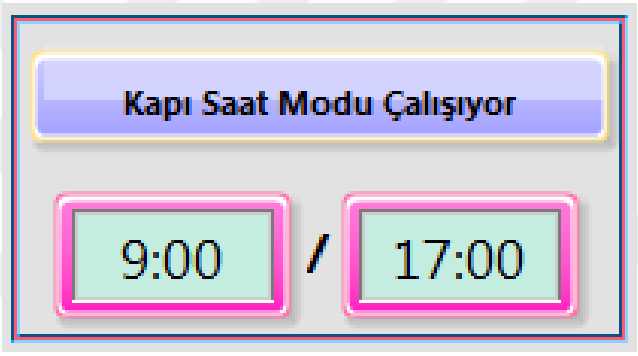
Kullanıcı, kontrol paneli üzerinde otomatik açılır-kapanır kapının çalışma modunu değiştirmiştir (Şekil 4.38).



Şekil 4.38. Kullanıcı tarafından otomatik kapının çalışma modunun değiştirilmesi

- Birinci çalışma modu:

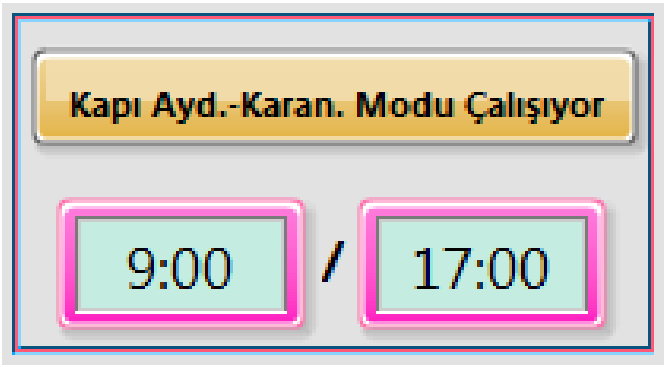
Kullanıcı tarafından belirlenen saatte kapı açılmıştır. Kullanıcı tarafından belirlenen saatte havanın karardığından emin olma zamanı kadar korna çalışmıştır ve kapı kapanmıştır (Şekil 4.39).



Şekil 4.39. Kapı saat modu çalışma

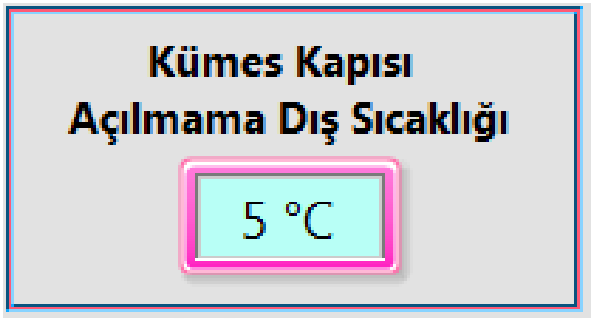
- İkinci çalışma modu:

Kapı aydınlık-karanlık modu çalışma, kümes dış sıcaklık ve hava aydınlık-karanlık bilgisine göre çalışmıştır (Şekil 4.40).



Şekil 4.40. Kapı aydınlık-karanlık modu çalışma

Tavukların olumsuz hava koşullarından etkilenmemesi için kümes kapısı kullanıcı tarafından belirlenen sıcaklığın altına düştüğü durumlarda açılmamıştır. Bu sıcaklık kullanıcı tarafından 0°C/15°C arasında değiştirilebilecektir. Kümes kapısı açılmama dış sıcaklığı arayüzden izlenmiştir (Şekil 4.41).



Şekil 4.41. Kümes kapısı belirlenen dış hava sıcaklığı altında açılmamıştır

Hava aydınlık-karanlık bilgisi kullanıcı tarafından belirlenen hava aydınlık bilgi sınırının altına düştüğü durumda kapı açılmaya başlamıştır. Kapı açılırken kapının açılma anı arayüzden izlenmiştir (Şekil 4.42).



Şekil 4.42. Kapı açılırken arayüz görüntüsü

Kapı açılırken kapının açılmasının sınırlanması ve kapının açıldığı bilgisinin öğrenilmesi için kapının üst kısmına switch konulmuştur (Şekil 4.43). Kapı switche temas ettiğinde motorun çalışması durmuştur ve kapı açılmıştır. Kullanıcı, arayüz üzerinden kapının açıldığı bilgisini görmüştür (Şekil 4.44).



Şekil 4.43. Kapının açıldığının algılanması için kullanılan üst switch



Şekil 4.44. Kapının açık olduğunun arayüzdeki görüntüsü

Ayrıca sıcaklık ve ışık bilgisi koşulu sağlanmadan, kullanıcı tarafından kapının açılması arayüzden yapılmıştır (Şekil 4.45).

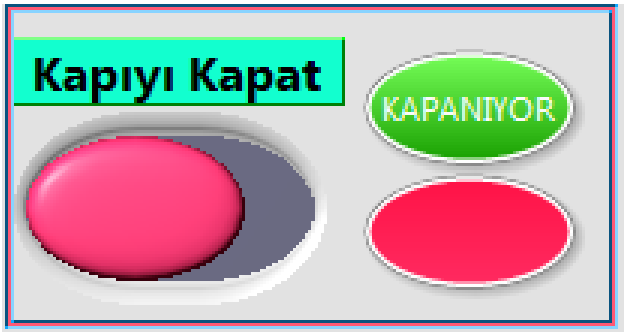


Şekil 4.45. Kullanıcı tarafından kapının açılması arayüz üzerinden yapılması



Şekil 4.46. Kapının açıldıktan sonraki görüntüsü

Hava aydınlık-karanlık bilgisi kullanıcı tarafından belirlenen hava aydınlık bilgi sınırının altına düştüğünde kapı açılmaya başlamıştır. Kapı kapanırken kapının kapanma anı arayüzden izlenmiştir (Şekil 4.47).



Şekil 4.47. Kapı kapanırken arayüz görüntüsü

Kapı kapanırken kapının kapanmasının sınırlanması ve kapının kapandığı bilgisinin öğrenilmesi için kapının alt kısmına switch konulmuştur (Şekil 4.48). Kapı switche temas ettiğinde motorun çalışması durmuştur ve kapı kapanmıştır. Kullanıcı, arayüz üzerinden kapının kapandığı bilgisini görmüştür (Şekil 4.49).



Şekil 4.48. Kapının kapandığının algılanması için kullanılan alt switch



Şekil 4.49. Kapının açık olduğunun arayüzdeki görüntüsü

Ayrıca sıcaklık ve ışık bilgisi koşulu sağlanmadan, kullanıcı tarafından kapının kapanması arayüzden yapılmıştır (Şekil 4.50).



Şekil 4.50. Kullanıcı tarafından kapının kapanması arayüz üzerinden yapılması



Şekil 4.51. Kapının kapanma işlemi bittikten sonraki görüntüsü

Aydınlık-karanlık bilgisi, hava kararırken veya aydınlanırken düzenli olarak artıp azalmadığı için Q:100.02 ve Q:100.03 çıkışları kararsız olarak çıkış verdiği görülmüştür. Bu kararsız durum sistemde kullanılan rölelelerin ömrünü kısaltacaktır. Bundan dolayı havanın aydınlığından ve karardığından emin olma zamanı eklenmiştir.

Havanın aydınlığından ve karardığından emin olma zamanı aynı zamanda kümes kapısının daha geç açılması ve kapanmasını da sağlanmıştır. Kullanıcı, arayüz üzerinden havanın aydınlığından ve karanlığından emin olma zamanını girmiştir (Şekil 4.52). Havanın karardığından emin olma zamanı kullanıcı tarafından 2 dk./30 dk. arasında; havanın aydınlandığından emin olma zamanı kullanıcı tarafından 10 dk./240 dk. arasında değiştirilebilecektir.



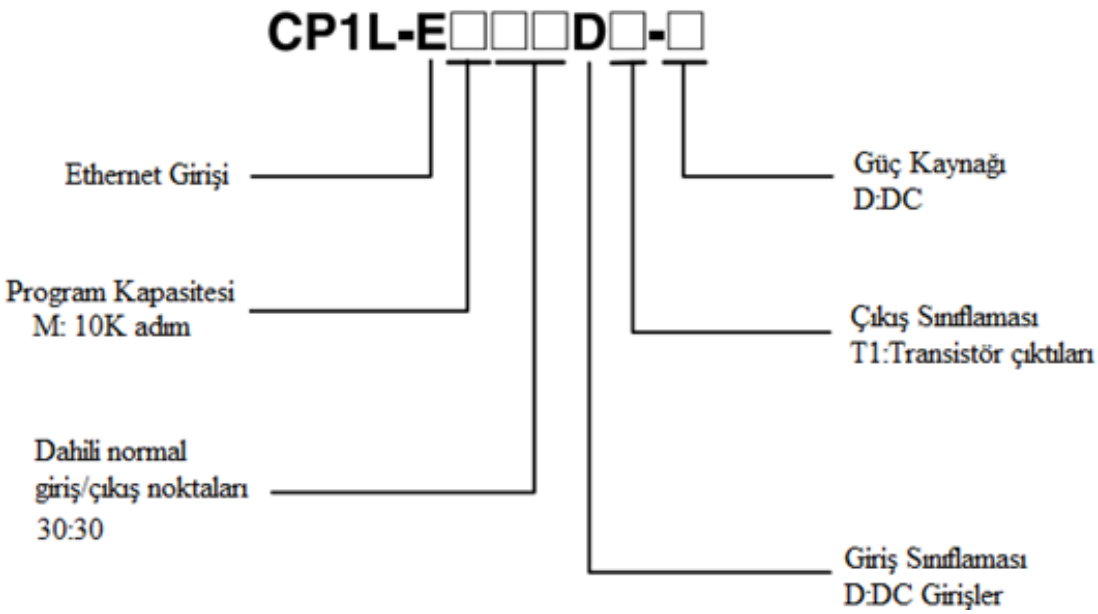
Şekil 4.52. Havanın karardığından ve aydınlandığından emin olma zamanı

5. UYGULAMA

5.1. CP1L-EM30DT1 PLC Tanıtımı

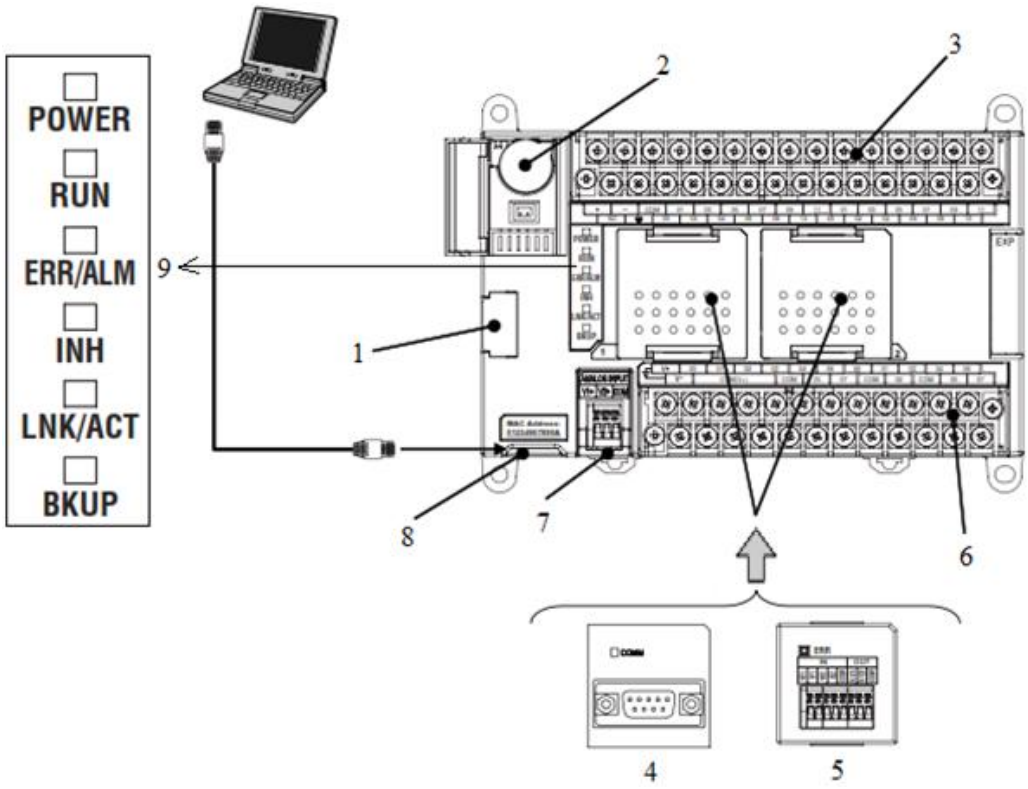
Bu bölümde tezde kullanılan CP1L-EM30DT1 PLC'nin tanıtımı, parça isimleri, fonksiyonları ve gösterge durumları anlatılmıştır.

Projede 4 adet dijital giriş, 7 adet dijital çıkış, 3 adet analog giriş, ethernet çıkışı ihtiyacı bulunduğu için OMRON CP1L-EM30DT1 PLC tercih edilmiştir (Şekil 5.1).



Şekil 5.1. Projede kullanılan PLC model numarası açıklaması

- Parça isimleri, fonksiyonları ve gösterge durumları;



Şekil 5.2. CP1L-EM30DT1 PLC'nin parça numaraları (URL-7)

(1) Hafıza kartı yuvası

Hafıza kartları CP1L programlarını, parametreleri ve veri hafızasını saklamak için kullanılır.

(2) Pil

Güç kaynağı kapalı durumdayken dahili saati ve RAM içeriğini korur.

(3) Güç kaynağı, toprak ve giriş terminal bloğu

Güç kaynağı hattını, toprak hattını ve giriş hatlarını bağlamak için kullanılır.

(4) Dahili RS-232C kartı

Kontrol edilen sistem RS-232 kablosu ile izlenebilir, veri toplanabilir.

(5) Analog giriş/çıkış kartı

Analog giriş/çıkış kartı olarak CP1W-MAB221 kullanılmıştır. CP1W-MAB221 özellikleri: 2 adet analog giriş 0-10V, çözünürlük:1/4000, 2 adet analog giriş 0-20mA, çözünürlük: 1/2000, 2 analog çıkış 0-10V, çözünürlük: 1/4000.

(6) Dış güç kaynağı ve çıkış terminali bloğu

AC güç kaynağı kullanan üniteler maksimum 300 mA kapasiteli 24 V DC harici güç kaynağı terminaline sahiptir. Bu terminal bloğu, giriş cihazları için güç kaynağı olarak kullanılır.

(7) Dahili analog giriş

2 analog giriş 0-10 V, çözünürlük: 1/1000.

(8) Ethernet girişi

(9) Gösterge durumları

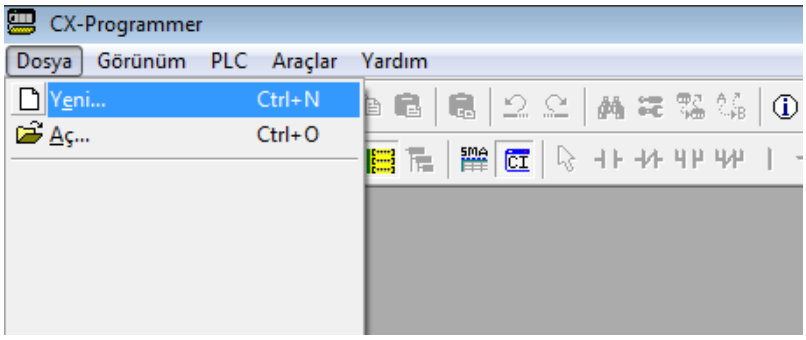
Tablo 5.1. PLC ışıkları gösterge durumları (URL-7)

POWER (Yeşil)	Yanık	Güç AÇIK.
	Yanık değil	Güç KAPALI.
RUN (Yeşil)	Yanık	CP1L hem RUN, hem de MONITOR modunda program yürütür.
	Yanık değil	Çalışma PROGRAM modunda veya önemli bir hataya bağlı olarak durdu.
ERR/ALM (Kırmızı)	Yanık	• Önemli bir hata veya bir donanım hatası meydana geldi. • CP1L çalışması duracak ve bütün çıkışlar KAPALI'ya dönecektir.
	Yanıp sönüyor	Giderilebilir bir hata meydana geldi. CP1L çalışması devam edecektir.
	Yanık değil	Çalışma normal.
INH (Sarı)	Yanık	Çıkış KAPALI biti (A500.15) AÇIK. Bütün çıkışlar KAPALI yapılacaktır.
	Yanık değil	Çalışma normal.
PRPHL (Sarı)	Yanıp sönüyor	Çevresel USB portunda haberleşme aktif.
	Yanık değil	Diğer bir durum oluşmuştur.
BKUP (Sarı)	Yanık	• Kullanıcı programı, parametresi veya veri hafızası dahili flash hafızaya yazılıyor veya hafızadan okunuyor. • Kullanıcı programı, parametre, veri hafızası, DM varsayılanları veya açıklama hafızası hafıza kartına yazılıyor veya hafıza kartından okunuyor. • Kullanıcı programları, parametreler ve veri hafızası PLC'nin açılmasından sonra geri yüklenir.
	Yanık değil	Diğer bir durum oluşmuştur.

5.2. PLC Programlama

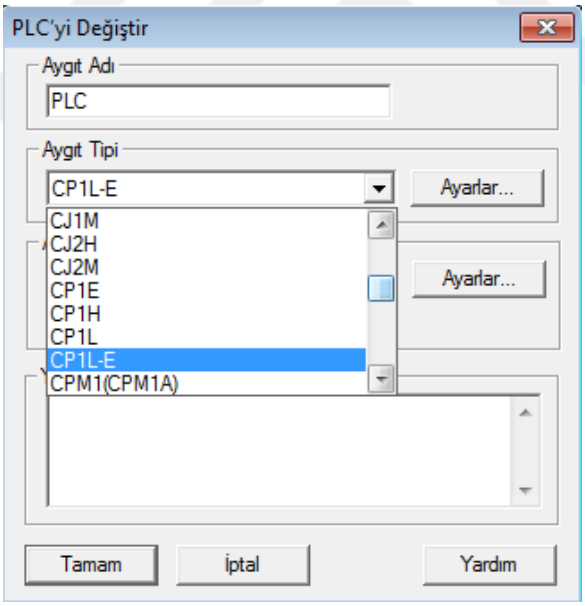
- Yeni proje oluşturma;

PLC'nin programlanması CX-Programmer'da yapılmıştır. Yeni proje oluşturmak için ana menüden [Dosya] - [Yeni] seçilmiştir (Şekil 5.3).



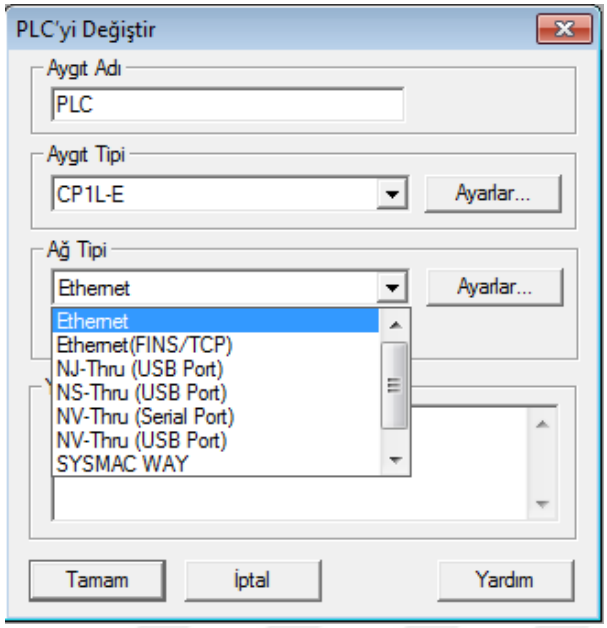
Şekil 5.3. PLC programında yeni proje oluşturma

Yeni bir proje oluşturulurken, aygıt tipi [CP1L-E] seçilmiştir (Şekil 5.4).



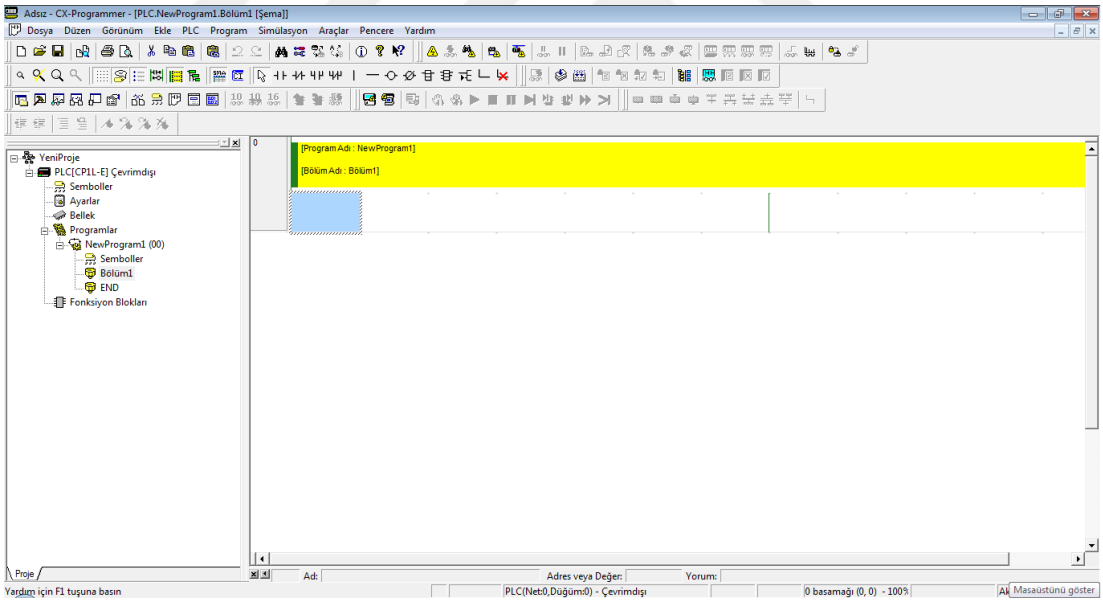
Şekil 5.4. Yeni projede cihaz tipi seçimi

PLC ile bilgisayar arasında veri alış-verişi ethernet kablosu ile sağlandığı için ağ tipi [Ethernet] seçilmiştir (Şekil 5.5).



Şekil 5.5. Yeni projede ağ tipi seçimi

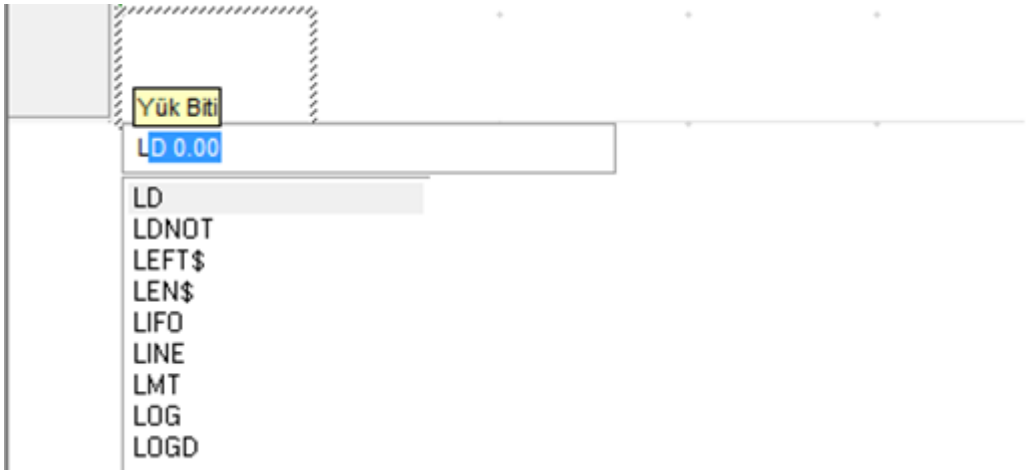
Gerekli ayarlamalar yapıldıktan sonra ana pencere görüntülenmiştir (Şekil 5.6).



Şekil 5.6. PLC programı ana pencere

- Kontakların girişi;

Yeni analog veya dijital kontak girişi için kısa yol olan [L] veya [C] tuşuna basılmıştır ve "LD 0.00" görüntülenir (Şekil 5.7).



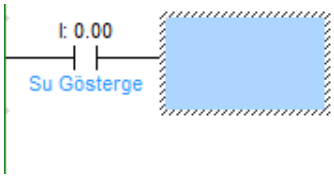
Şekil 5.7. PLC programı kontakların girişi

Giriş biti olarak "0.00" adresi girilmiştir. Açıklama iletişim kutusu ekrana gelir. Giriş/çıkış açıklaması olarak "Su Gösterge" girilmiştir (Şekil 5.8).



Şekil 5.8. Kontak açıklama iletişim kutusu

Su gösterge girişini temsil eden kontak ladder program üzerinde görüntülenmiştir (Şekil 5.9).



Şekil 5.9. Su gösterge giriş kontağı

- Çıkış bobinlerinin girişi;

Yeni çıkış bobini için kısa yol olan [O] tuşuna basılmıştır ve “OUT 100.00” görüntülenir. Çıkış biti olarak “100.00" adresi girilmiştir. Açıklama iletişim kutusu ekrana gelir (Şekil 5.10).



Şekil 5.10. Çıkış bobini açıklama iletişim kutusu

Çıkış bobini girişi olarak "Su Gösterge" girilmiştir. Su gösterge girişini temsil eden bir kontak ladder program üzerinde görüntülenmiştir (Şekil 5.11).



Şekil 5.11. Su gösterge çıkış bobini

- Zamanlayıcıların girişi;

Yeni zamanlayıcı kontağı için kısa yol olan [C] tuşuna basılmıştır. Zamanlayıcı kontağı olarak "T000" girilmiştir (Şekil 5.12).



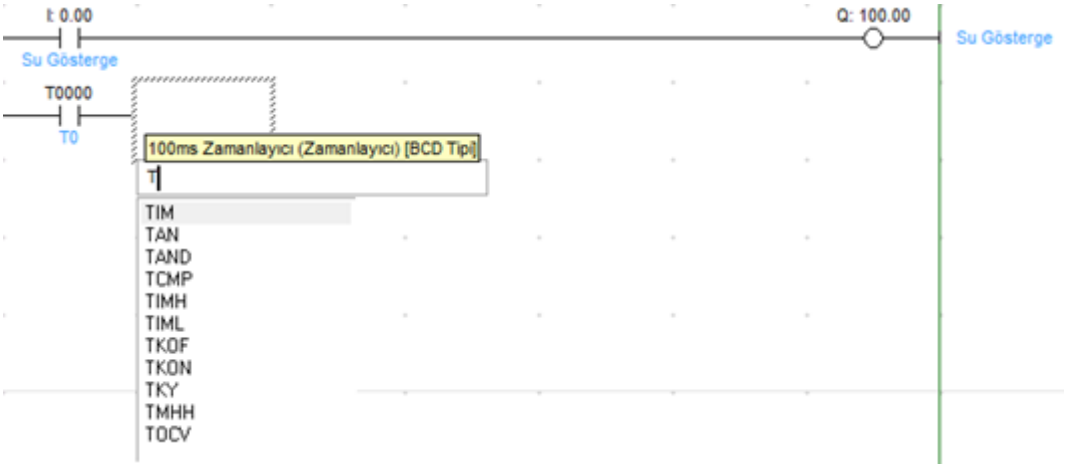
Şekil 5.12. Zamanlayıcı kontağı girişi

Giriş/çıkış açıklaması olarak "T0" girilmiştir. T0 girişini temsil eden bir kontak ladder program üzerinde görüntülenmiştir (Şekil 5.13).



Şekil 5.13. Zamanlayıcı kontağı

Yeni zamanlayıcı girişi için kısa yol olan [T] tuşuna basılmıştır. T ile başlayan komutların listesi ekrana gelir (Şekil 5.14).



Şekil 5.14. T ile başlayan komutların listesi

[Enter] tuşuna basılmıştır ve zamanlayıcı numarası (1/2) görüntülenir. Zamanlayıcı numarası "0" girilmiştir (Şekil 5.15).



Şekil 5.15. Zamanlayıcı numarası girilmesi

Zamanlayıcı ayar değerini girin. "#5" girilmiştir (Şekil 5.16).



Şekil 5.16. Zamanlayıcı gecikme süresinin girilmesi

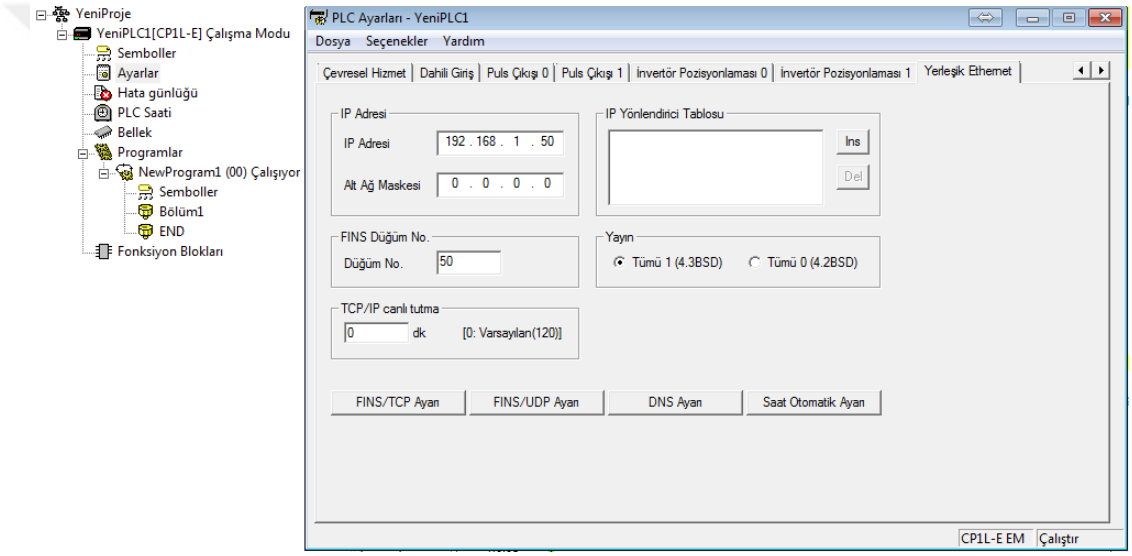
T zamanlayıcısı 100 ms.'lik bir zamanlayıcı olduğu için, T0 zamanlayıcı 0,5 saniyelik bir gecikme süresini gösterir (Şekil 5.17).



Şekil 5.17. Zamanlayıcının gösterimi

- PLC'ye IP adresi tanımlama;

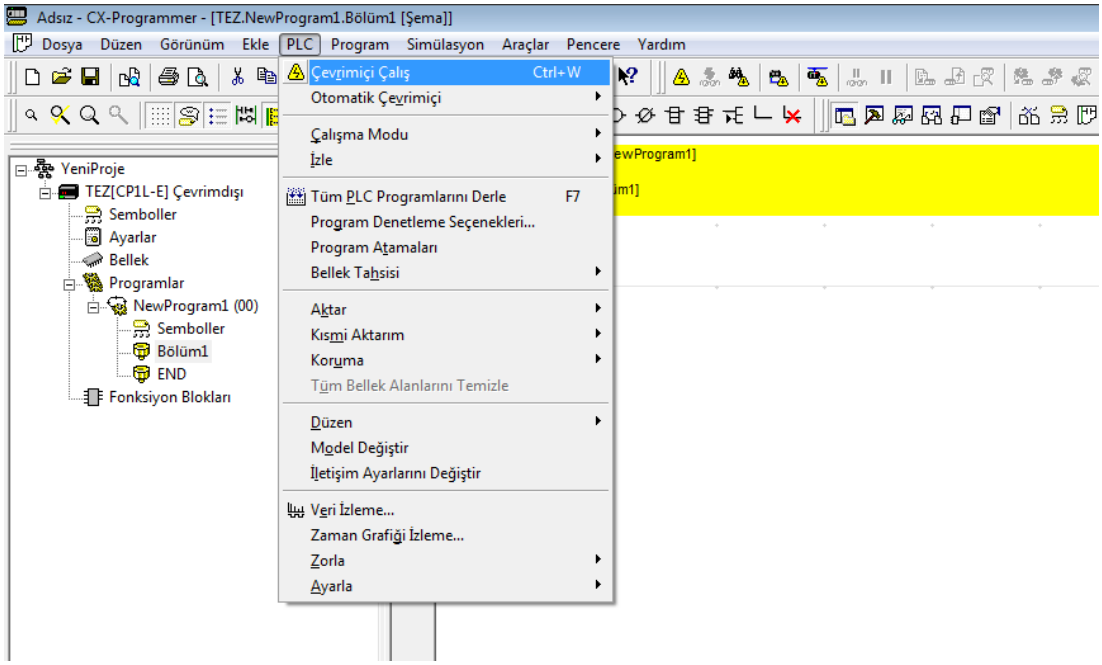
Ana menüden [Ayarlar] seçilir, ayarlar penceresinden [Yerleşik Ethernet] seçilmiştir. PLC'nin IP adresi "192.168.1.50" olarak girilmiştir (Şekil 5.18).



Şekil 5.18. PLC'ye IP adresi tanımlanması

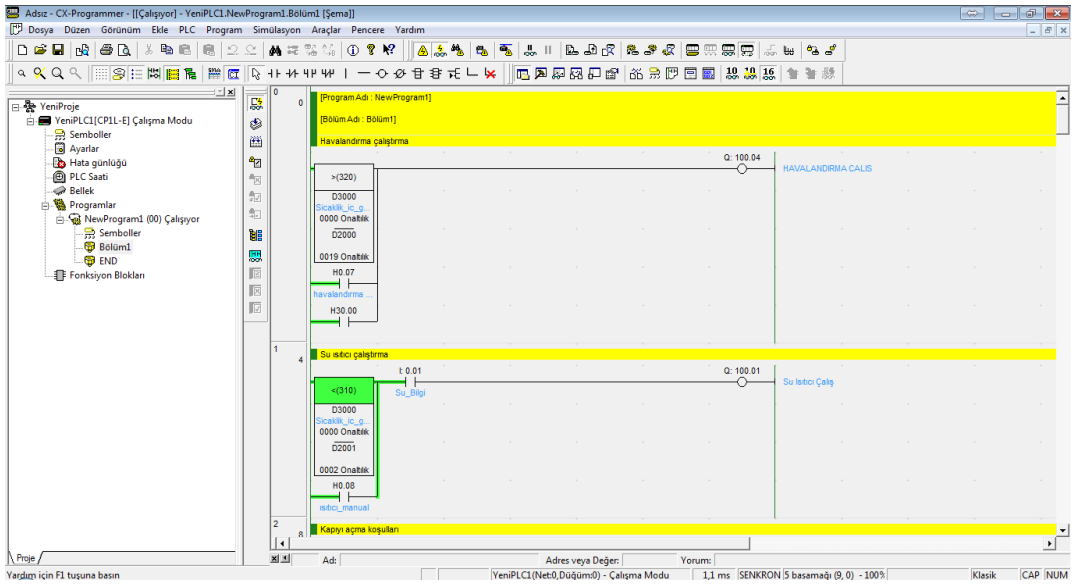
- Çevrimiçi olma;

CX-Programmer'da transfer edilecek program açılmıştır. Ana menüden [PLC] - [Çevrimiçi Çalış] seçilmiştir (Şekil 5.19).



Şekil 5.19. Çevrimiçi çalışma gösterimi

Sistem çevrimiçi durumda iken şema çalışma alanı açık gri olmuştur (Şekil 5.20).

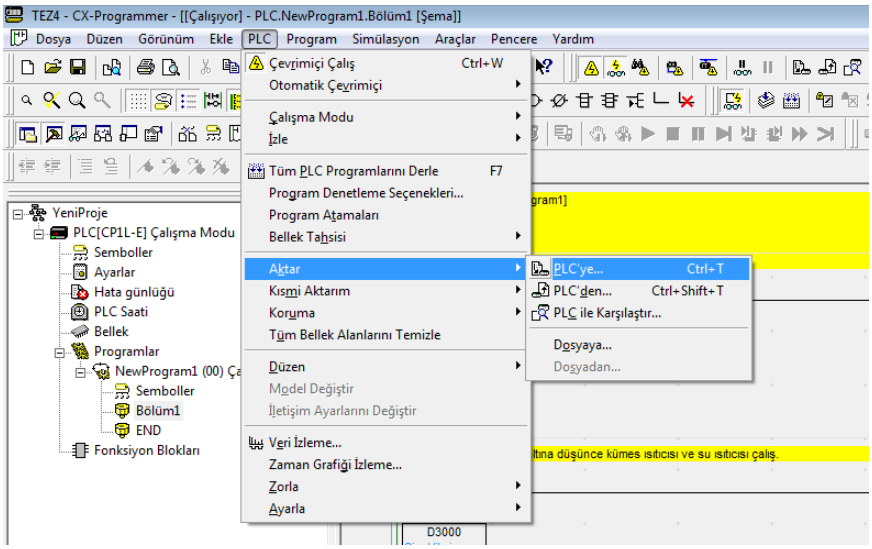


Şekil 5.20. Sistem çevrimiçi çalışması

Çevrimiçi durumu bilgisayar ve CP1L-E'ye bağlı olduğu durumdur. CP1L-E üzerinde CX-Programmer ile oluşturulan bir programı yürütmek için program transfer edilmelidir.

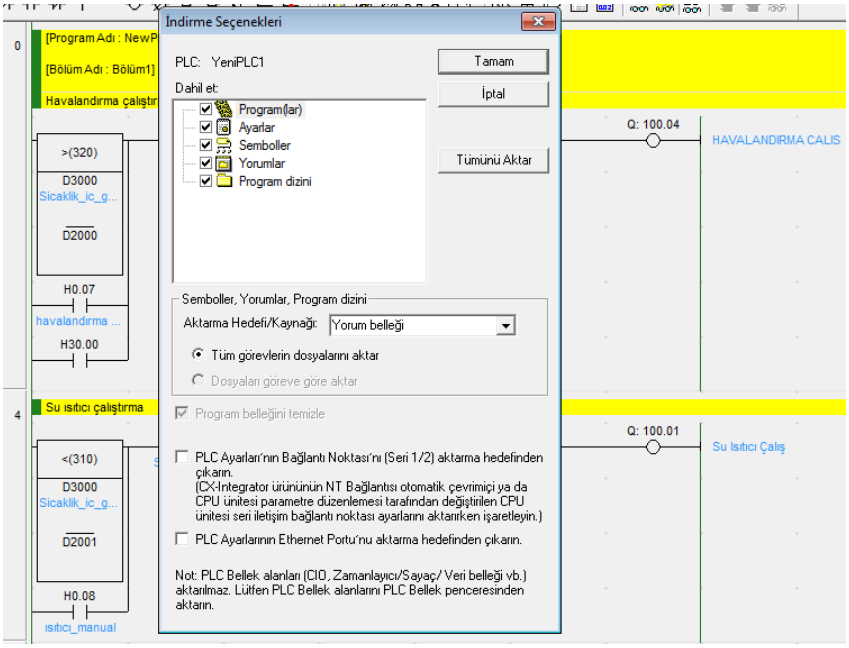
- Programların aktarılması;

CX-Programmer ile oluşturulan bir program CP1L-E'ye transfer etmek için ana menüden [PLC] - [Aktar] - [PLC'ye] seçilmiştir (Şekil 5.21).



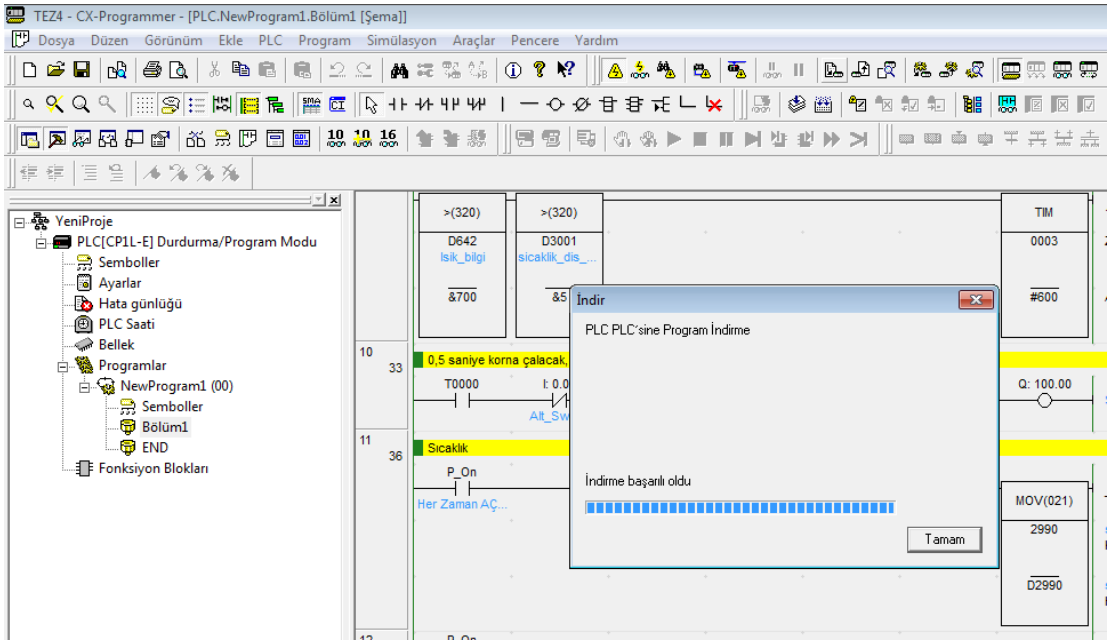
Şekil 5.21. Programın PLC'ye aktarılması

Aktarmayı onaylamak için bir iletişim kutusu ekrana gelmiştir. [Tamam] üstüne tıklanmıştır (Şekil 5.22).



Şekil 5.22. Programın PLC'ye aktarılmasının tamamlanması

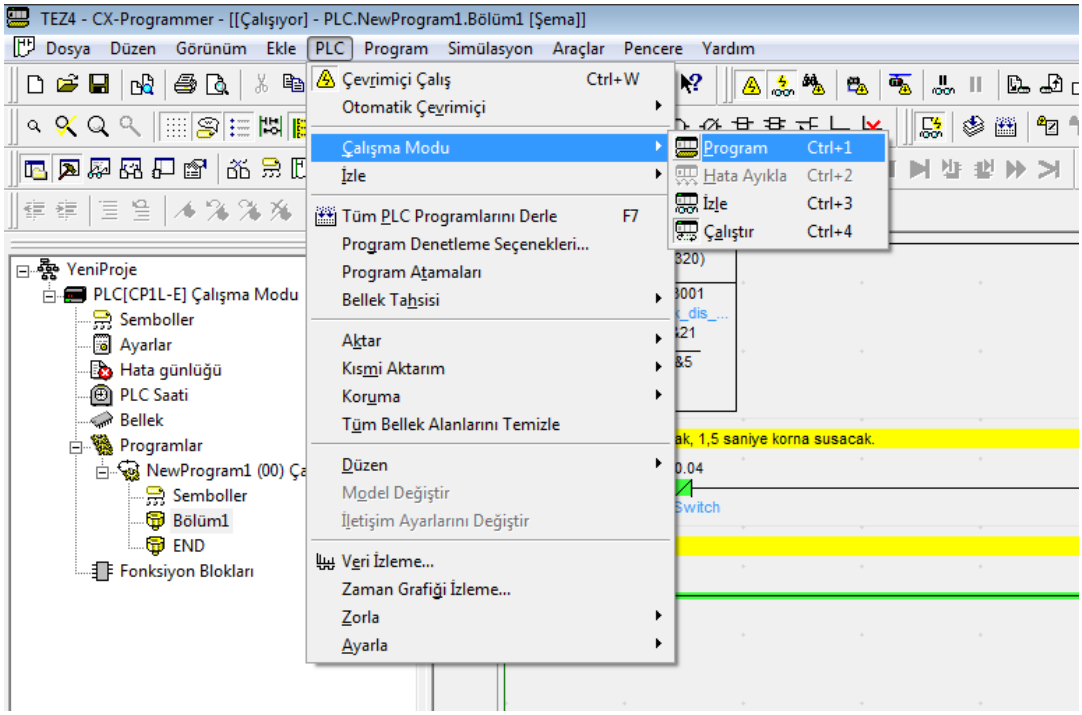
Program başarılı bir şekilde PLC'ye aktarılmıştır (Şekil 5.23).



Şekil 5.23. Programın PLC'ye başarılı şekilde aktarılmıştır

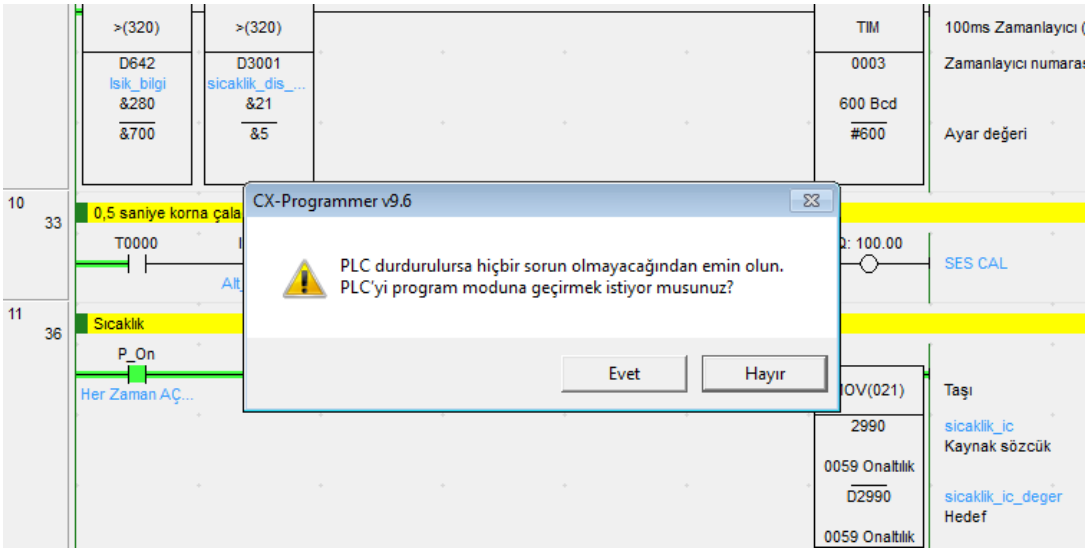
- Çalışma modu değiştirme;

Menüden [PLC] - [Çalışma Modu] - [Program] seçeneklerini seçilmiştir (Şekil 5.24).



Şekil 5.24. Çalışma modu seçimi

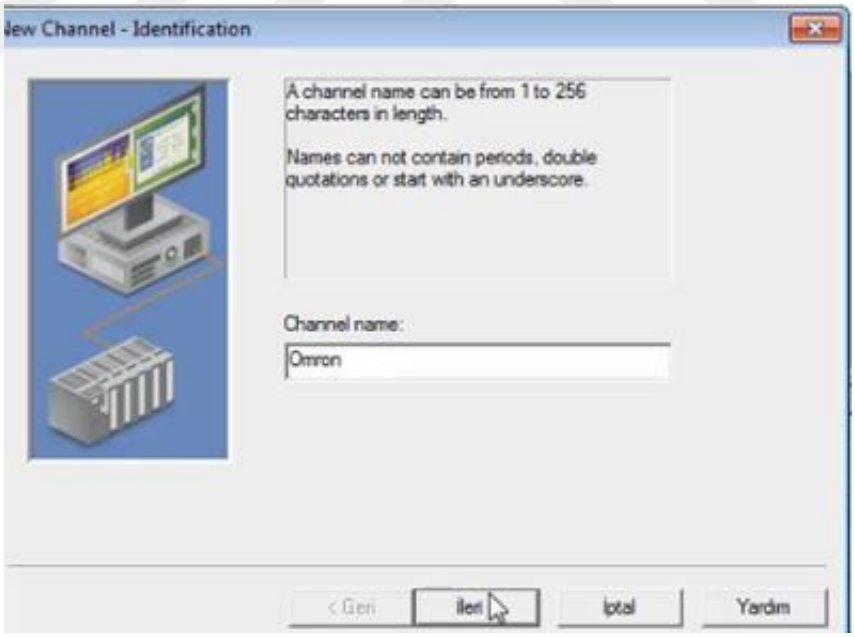
Çalışma modu değişikliğini onaylamak için bir iletişim kutusu ekrana gelmiştir. [Evet] üstüne tıklanmıştır ve çalışma modu değiştirilmiştir (Şekil 5.25).



Şekil 5.25. Çalışma modu değiştirilmesi için onay ekranı

5.3. OPC Server ile PLC Bağlantısı

OPC Serverda yeni PLC eklemek için boş alanda fareye sağ tuş tıklanmıştır ve [New Channel] seçilmiştir. Daha sonra eklenecek PLC ismi girilmiştir (Şekil 5.26).



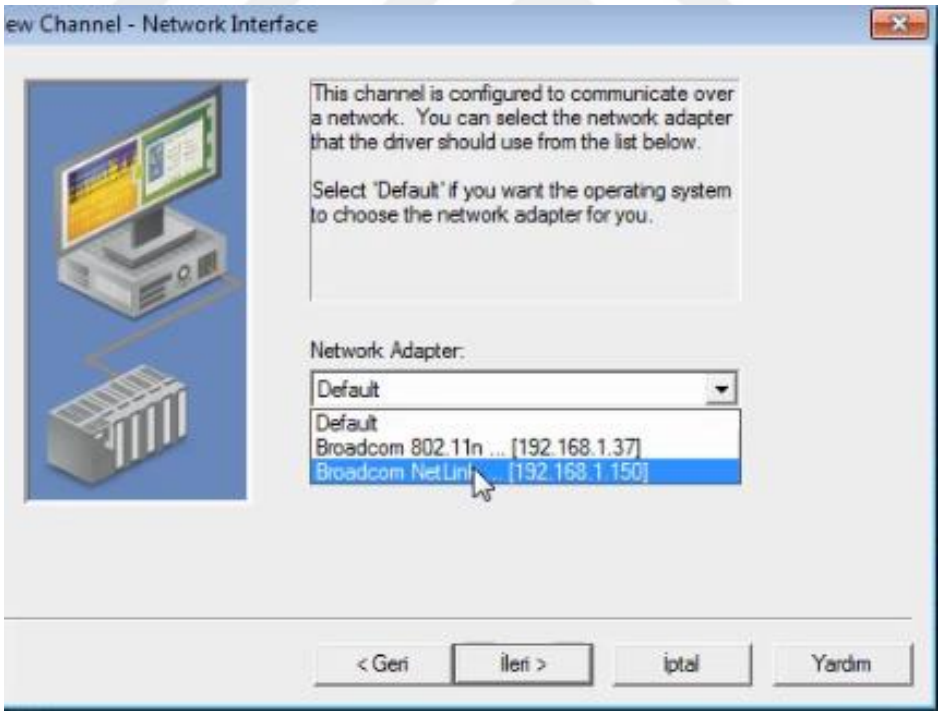
Şekil 5.26. OPC Server'a yeni PLC eklenmesi

PLC'nin bilgisayara bağlantısı seçilmiştir. Kullanılan bilgisayar PLC'ye ethernet kablosu ile bağlandığı için [Omron FINS Ethernet] seçilmiştir (Şekil 5.27).



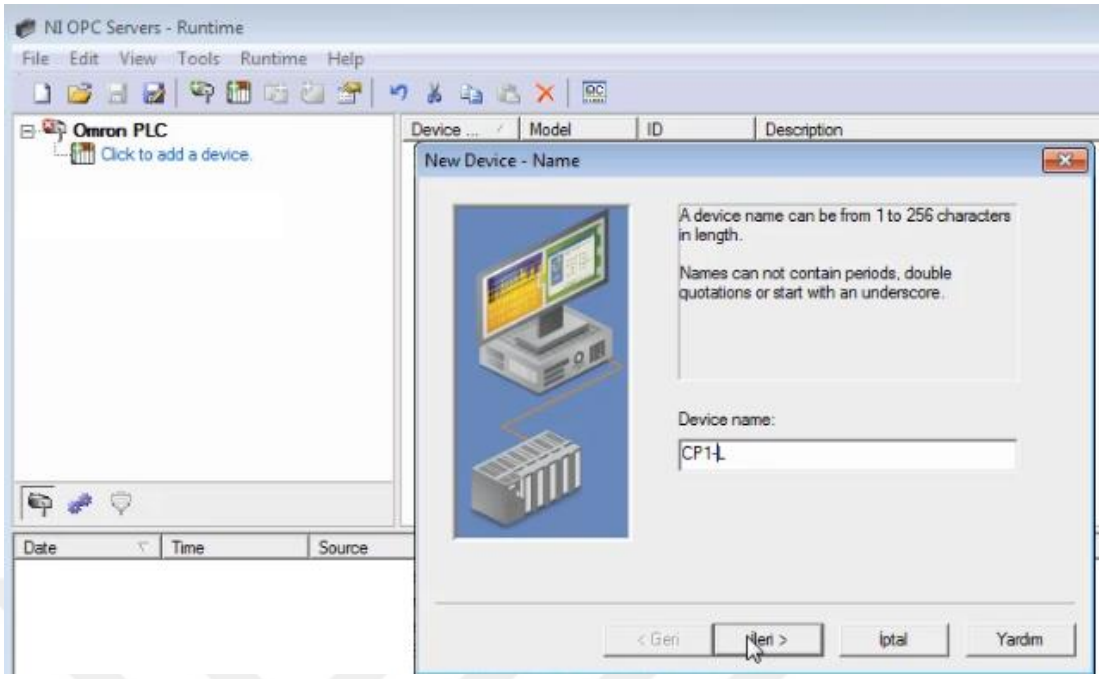
Şekil 5.27. PLC'nin bilgisayara bağlantısının seçimi

PLC'nin haberleşeceği ağ kartı seçilmiştir (Şekil 5.28).



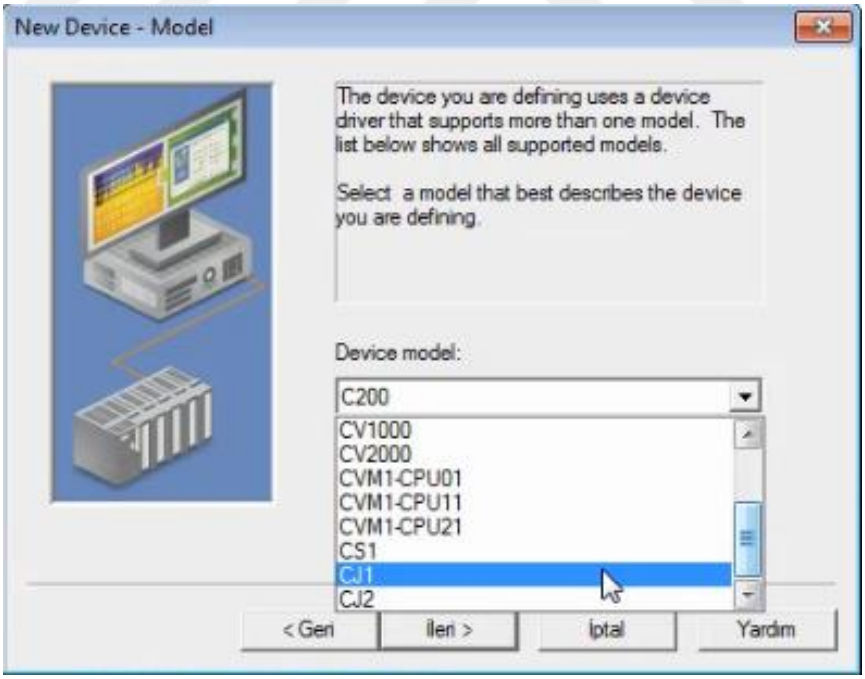
Şekil 5.28. PLC'nin haberleşeceği ağ kartı seçimi

Gerekli ayarlamalar yapıldıktan sonra PLC model ismi girilmiştir (Şekil 5.29).



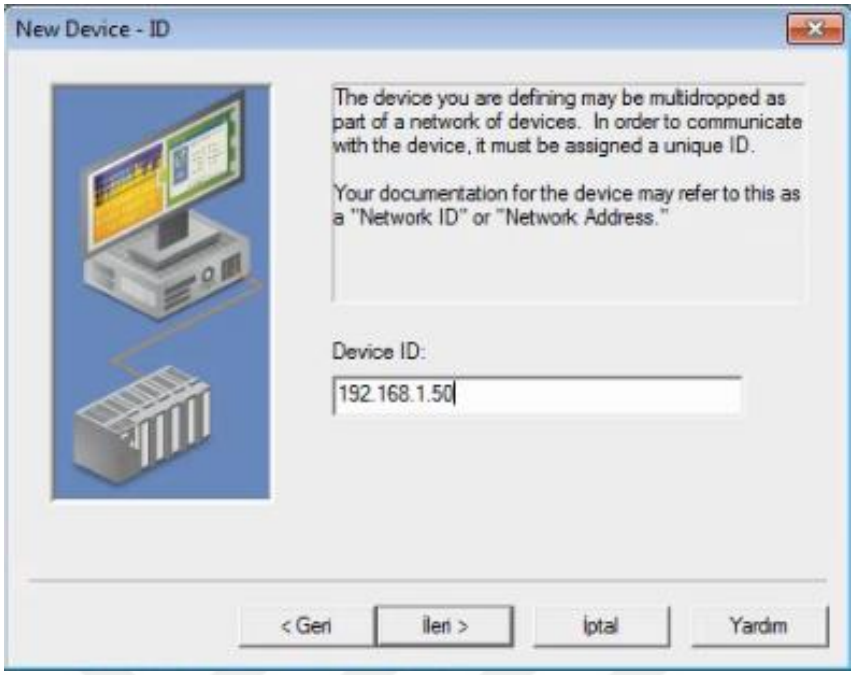
Şekil 5.29. PLC model ismi girilmesi

PLC cihaz modeli CJ1 olarak seçilmiştir (Şekil 5.30).



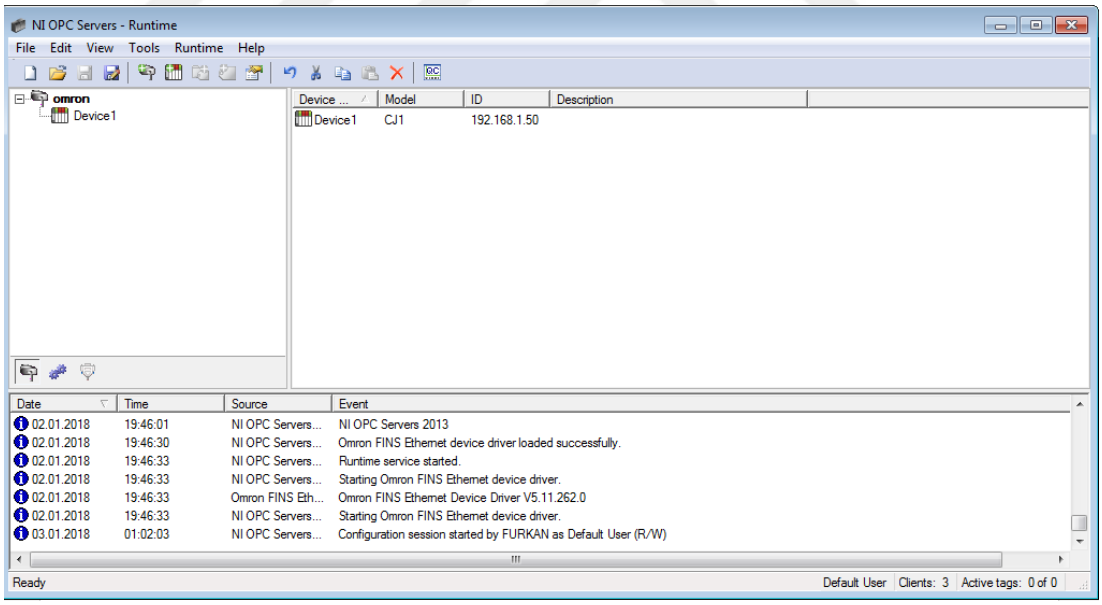
Şekil 5.30. OPC'ye cihaz modeli girilmesi

Daha önce PLC'ye verilen IP adresi, Device ID kısmına "192.198.1.50" olarak girilmiştir (Şekil 5.31).



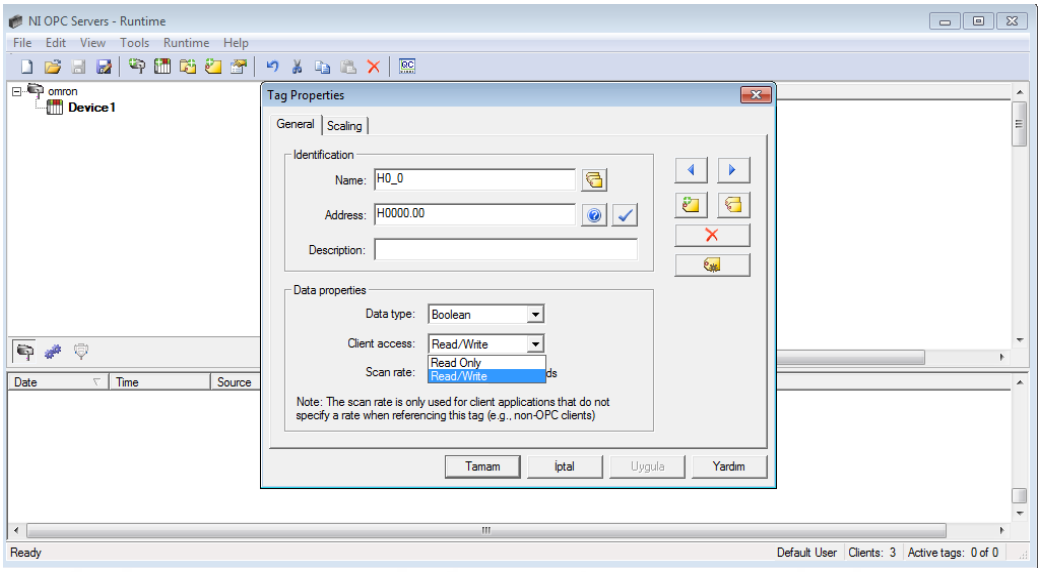
Şekil 5.31. OPC'ye PLC IP adresi girilmesi

PLC'nin OPC Server'a tanıtımı tamamlanmıştır (Şekil 5.32).



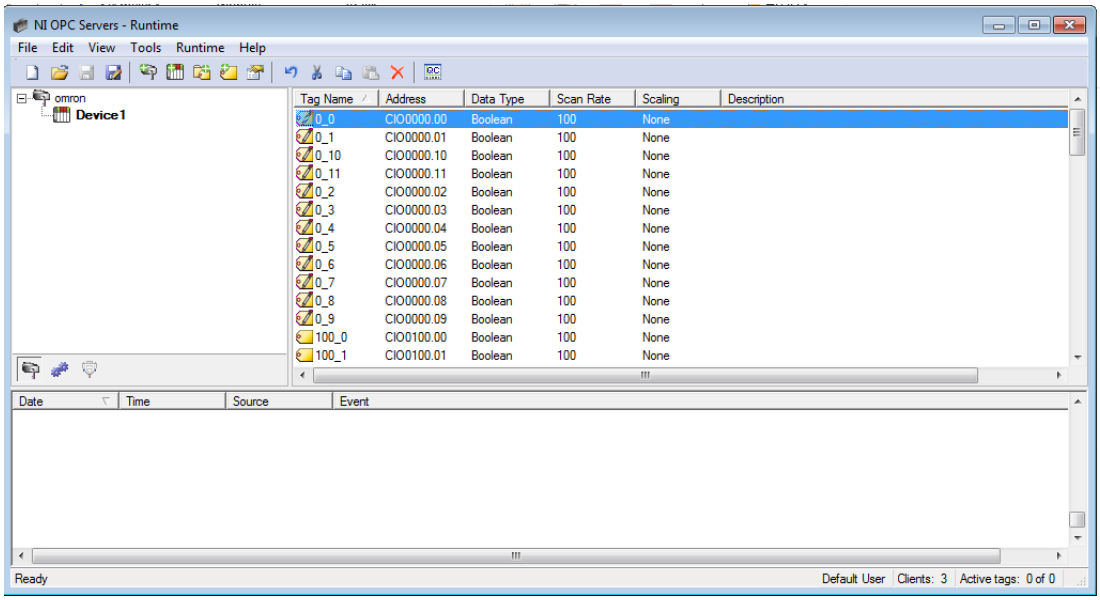
Şekil 5.32. PLC'nin OPC Server'a tanıtımının tamamlanması

PLC'de kullanılan giriş/çıkış bitlerinin OPC Server üzerinden okunması ve yazılması için [New Tag] seçilmiştir. Daha sonra PLC programında kullanılan tüm bitler OPC Server'a eklenmiştir. Client Access bölümünden eklenen bitin sadece okunacağı veya hem okunup hem de yazılacağı seçilmiştir (Şekil 5.33).



Şekil 5.33. PLC'de bulunan bitlerin OPC Server'a eklenmesi

PLC'de bulunan bitlerin OPC Server'a girilme işlemi tamamlanmıştır (Şekil 5.34).



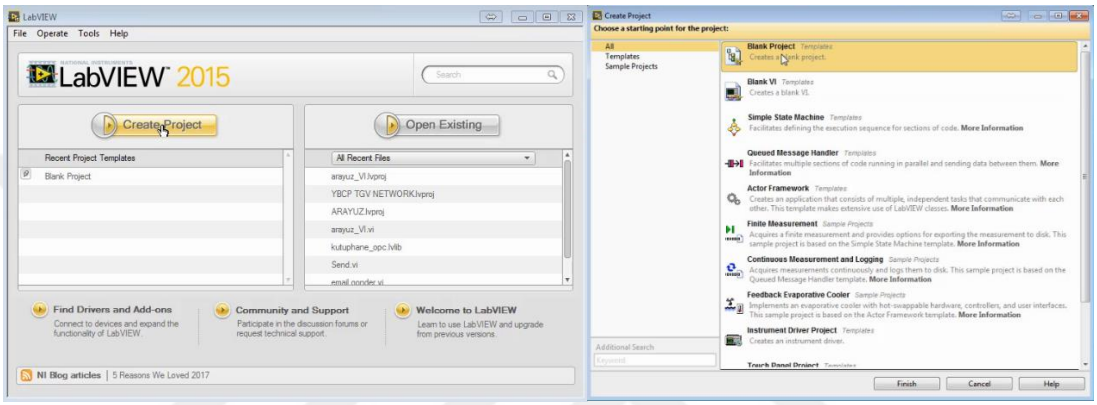
Şekil 5.34. PLC'de bulunan bitlerin OPC Server'a girilme işleminin tamamlanması

5.4. Kullanıcı Kontrol Paneli

Kullanıcı sisteme bağlanarak uzaktan kontrol etmesi için kullanıcı arayüzü LabVIEW programı kullanılarak oluşturulmuştur.

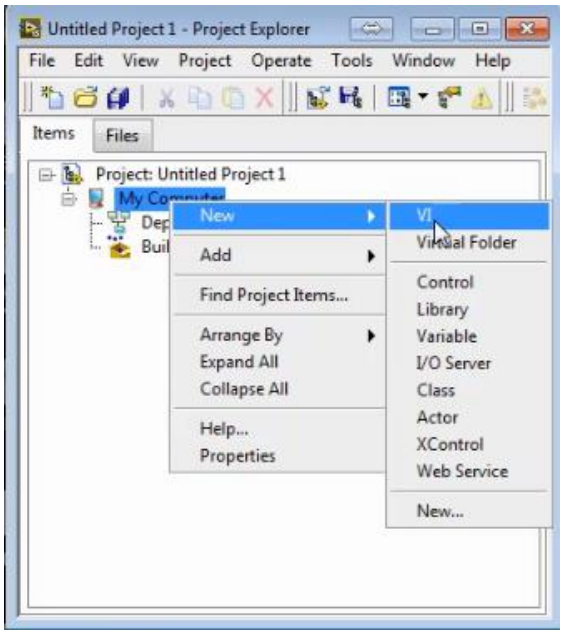
- LabVIEW'de yeni programın oluşturulması;

Yeni proje oluşturmak için [Create Project] seçilmiştir. Daha sonra gelen ekrandan [Blank Project] seçilmiştir (Şekil 5.35).



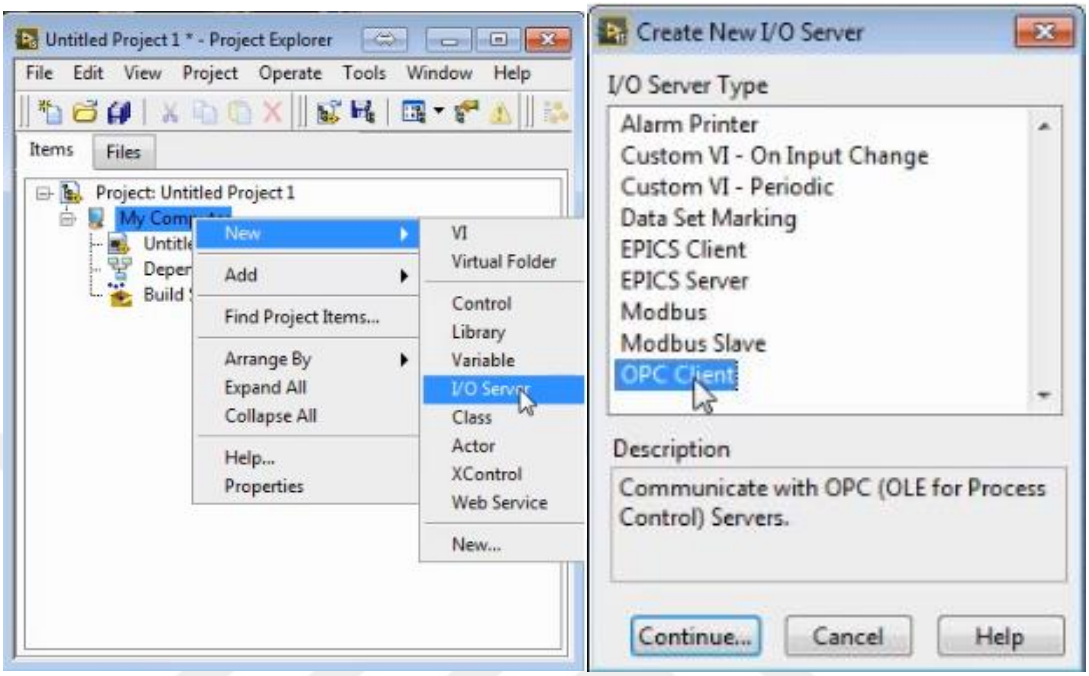
Şekil 5.35. LabVIEW'de yeni projenin oluşturulması

Arayüzün oluşturulması için [My Computer]'e sağ tuş tıklanmıştır ve [New] sekmesi altındaki [VI] seçilmiştir (Şekil 5.36).



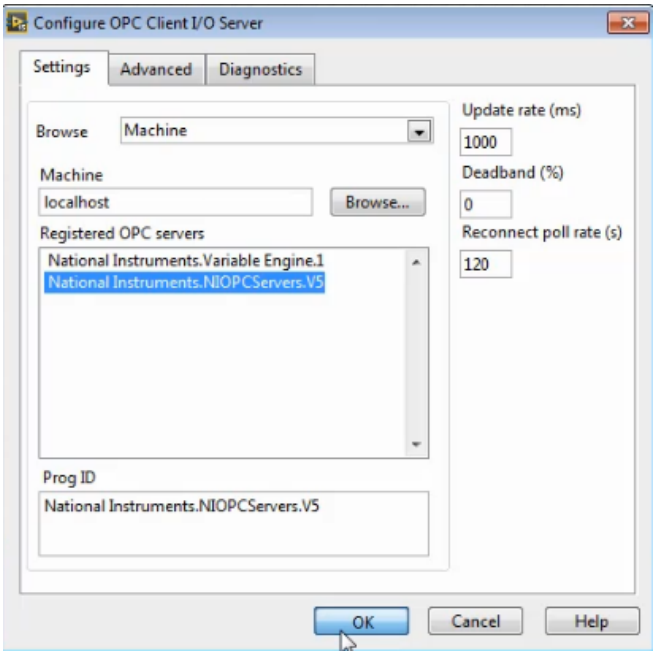
Şekil 5.36. Arayüzün oluşturulması

LabVIEW gerekli giriş/çıkış verilerini OPC üzerinden alacağı için yeni proje oluşturulurken [OPC Client] seçilmiştir (Şekil 5.37).



Şekil 5.37. Giriş/çıkış verilerinin OPC üzerinden alınması

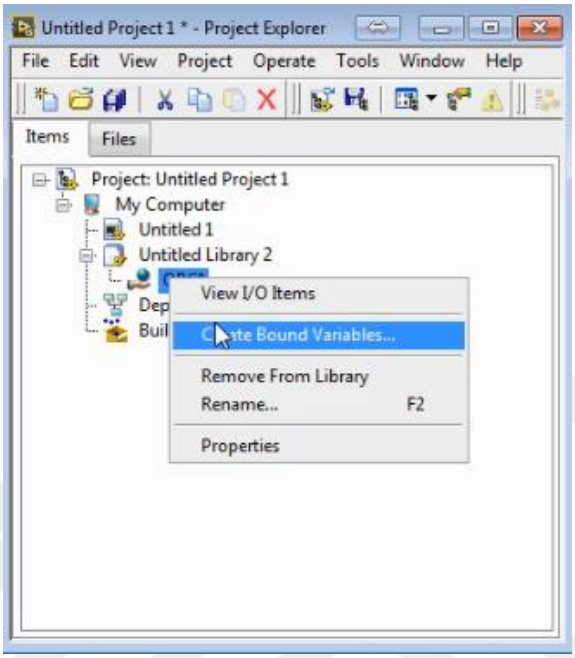
Bilgisayarda kaç adet OPC kullanıldığı bu bölümde görüntülenmiştir (Şekil 5.38).



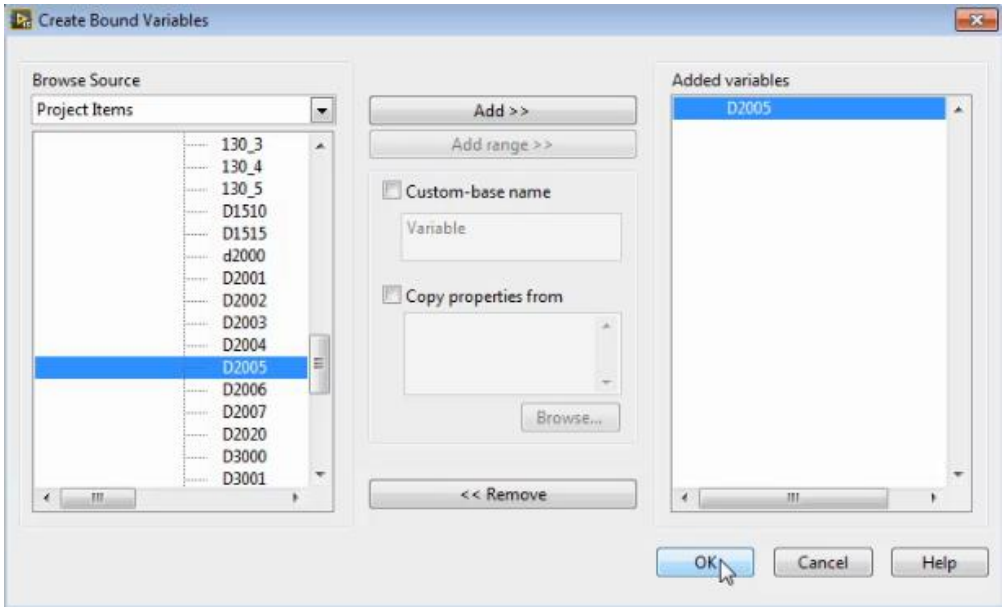
Şekil 5.38. Bilgisayarda kullanılan OPC adeti

- OPC'de bulunan giriş/çıkışların LabVIEW'e aktarılması;

Bunun için [OPC1] sağ tuş tıklanmıştır ve [Create Bound Variables] seçilmiştir (Şekil 5.39, 5.40).



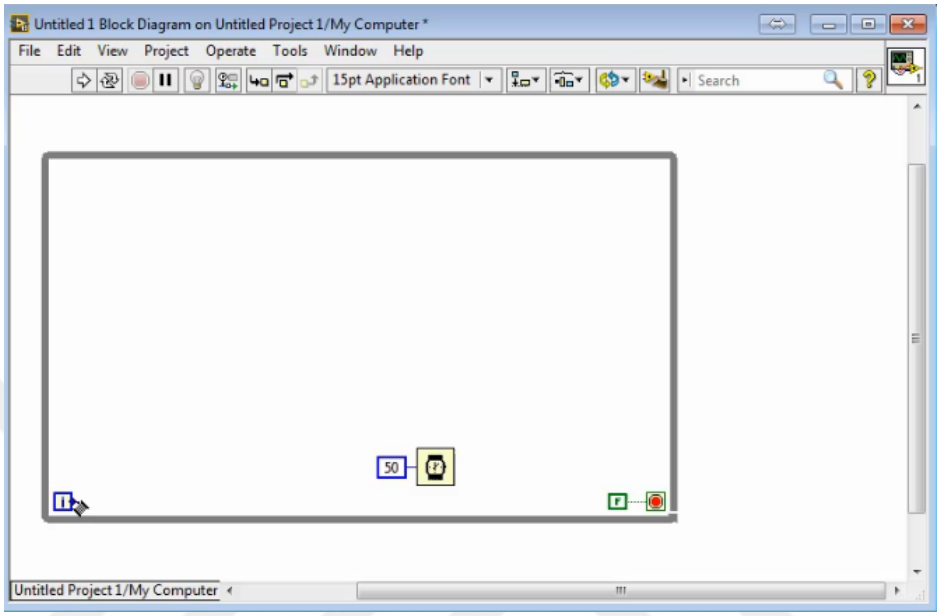
Şekil 5.39. OPC'de bulunan giriş/çıkışların LabVIEW'e aktarılması-1



Şekil 5.40. OPC'de bulunan giriş/çıkışların LabVIEW'e aktarılması-2

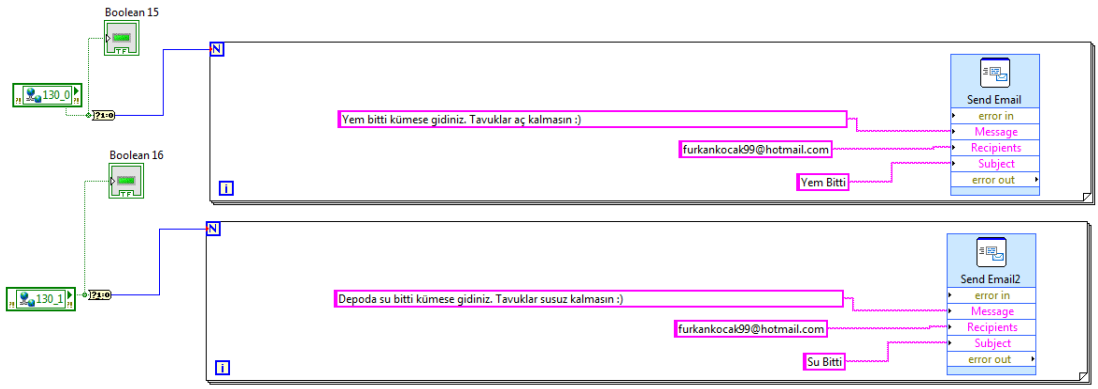
- Blok diyagramın hazırlanması;

Programda döngü hızı belirlenmesi gerekmektedir. Bilgisayar işlemcisinin çok yorulmaması ve bilgisayar fanının sağlıklı çalışması için döngü hızı 50 ms. olarak girilmiştir (Şekil 5.41).



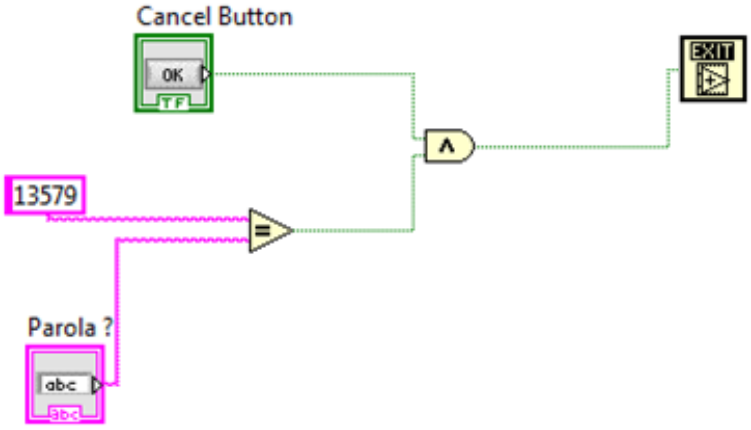
Şekil 5.41. Program döngü hızının girilmesi

Yem ve su bittiğinde kullanıcı bilgilendirilecektir. Kullanıcıya e-posta gönderilmesi için blok diyagram hazırlanmıştır (Şekil 5.42).



Şekil 5.42. Kullanıcı bilgilendirilmesi için hazırlanan blok diyagram

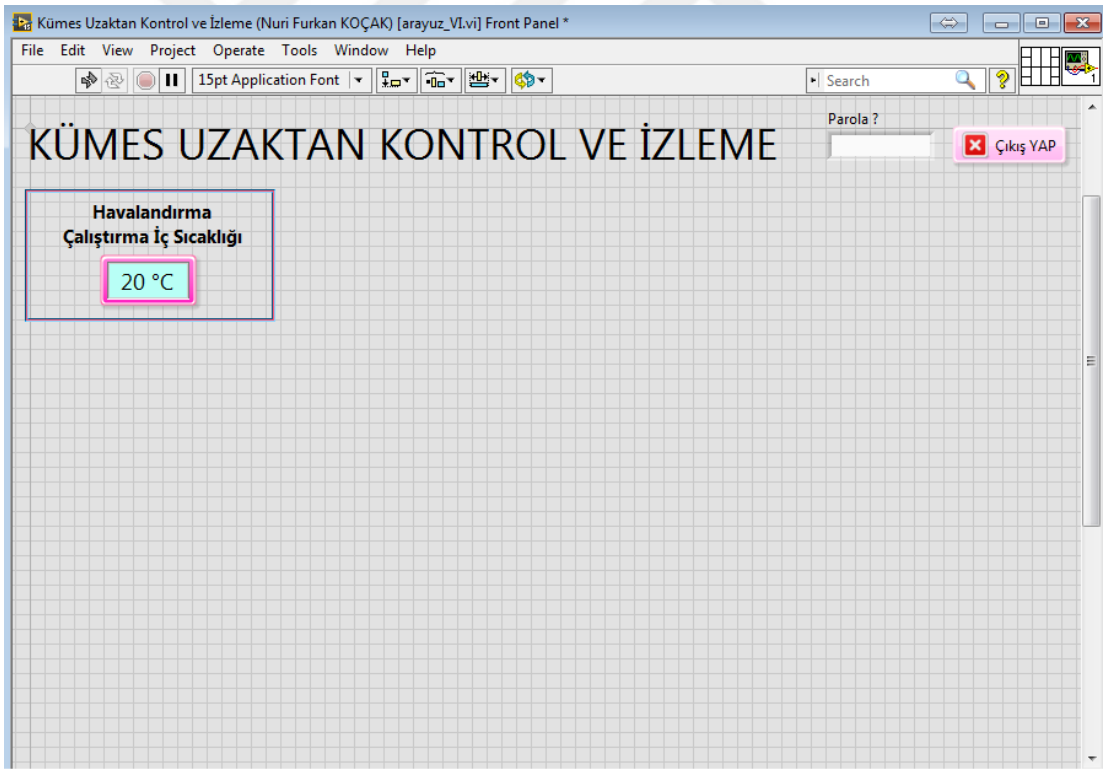
Kullanıcı arayüzden direk olarak çıkılmaması için şifre girmesi gerekmektedir. Şifre "13579" olarak belirlenmiştir. Kullanıcı programdan çıkmadan önce şifre girmesi için blok diyagram hazırlanmıştır (Şekil 5.43).



Şekil 5.43. Kullanıcı arayüzden çıkarken şifre girmesi için hazırlanan blok diyagram

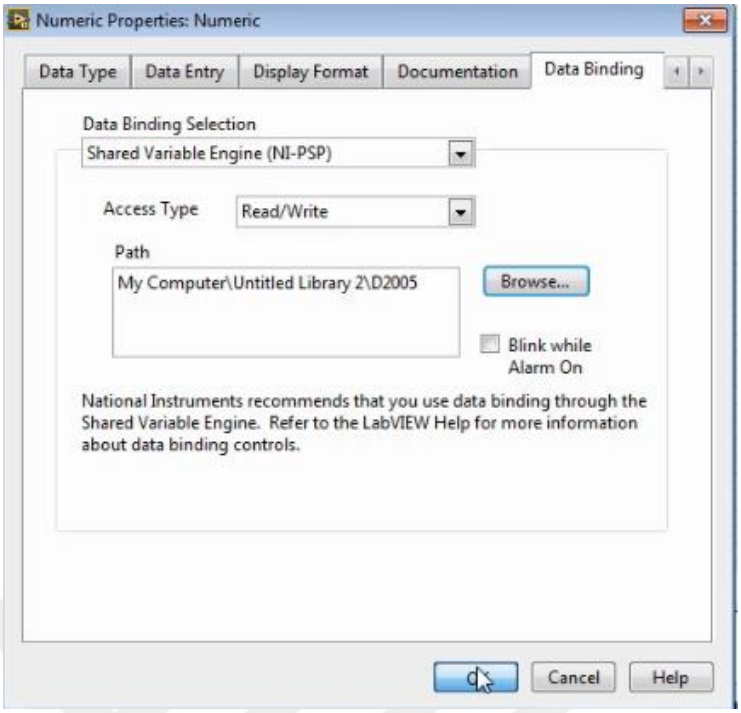
- Arayüzün hazırlanması;

Kullanıcı arayüz ekranında kullanılacak olan buton ve göstergelere giriş/çıkış bitleri aktarılmıştır (Şekil 5.44).



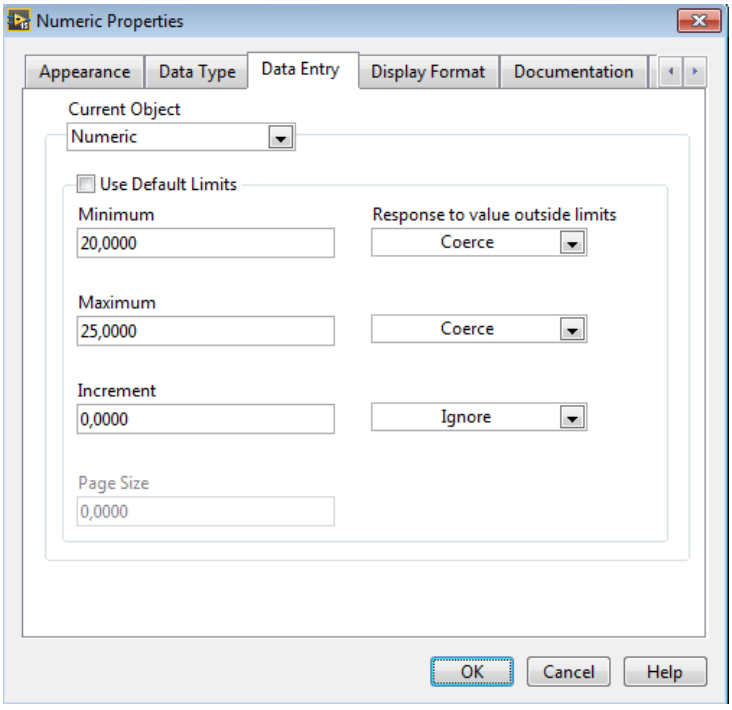
Şekil 5.44. Kullanıcı arayüzünde kullanılan buton ve göstergelere giriş/çıkış bitleri aktarılmıştır

Gösterge veya buton üzerine sağ tuş tıklanarak [Properties] seçilmiştir. Gerekli giriş/çıkış biti tanımı yapılmıştır (Şekil 5.45).



Şekil 5.45. Göstergeye veya butona giriş/çıkış biti tanımı

Kullanıcı tarafından kontrol edilen değerler [Data Entry] bölümünde minimum-maksimum değerleri verilerek sınırlandırılmıştır (Şekil 5.46).



Şekil 5.46. Kontrolü yapılan değerlerin sınırlandırılması

- Arayüzde bulunan butonların minimum-maksimum değerlerinin belirlenmesi;

• Havalandırma çalışma iç sıcaklığı;

Yapılan literatür araştırmasında tavuklar için rahatlık bölgesi sıcaklık sınırlarının 15°C ile 25°C arasında olması gerektiği, sıcaklığın 25°C'nin üzerine çıkması durumunda tavukların ısı üretimlerini olumsuz etkileyeceği ve ölümüne neden olacağı belirtilmiştir (Meltzer, 1987).

Kullanıcı tarafından belirlenecek havalandırma iç sıcaklığı minimum değeri: 20°C, havalandırma iç sıcaklığı maksimum değeri: 25°C olarak belirlenmiştir.

• Kümes kapısı açılmama dış sıcaklığı;

Tavuklar soğuk havadan etkilenmemesi ve kümes iç sıcaklığının düşmemesi için kümes dış sıcaklığı, kullanıcı tarafından belirlenen sıcaklığın altına düştüğünde kümes kapısı açılmamıştır. LM35 sıcaklık sensörünün ölçeceği minimum değer 0°C'dir.

Kullanıcı tarafından belirlenecek kümes kapısı açılmaması için dış sıcaklığın minimum değeri: 0°C; kümes kapısı açılmaması için dış sıcaklığın maksimum değeri: 15°C olarak belirlenmiştir.

• Isıtıcı çalıştırma iç sıcaklığı;

Kümes içerisinde bulunan su deposunun içerisindeki suyun donmaması için kümes iç sıcaklığı, kullanıcı tarafından belirlenen sıcaklığın altına düştüğünde su deposu içerisindeki ısıtıcı devreye girmiştir ve suyu 18°C'ye kadar ısıtmıştır.

Kullanıcı tarafından belirlenecek ısıtıcı çalıştırma iç sıcaklığın minimum değeri: 0°C; ısıtıcı çalıştırma iç sıcaklığın maksimum değeri: 5°C olarak belirlenmiştir.

• Havanın aydınlandığından emin olma zamanı;

Aydınlık-karanlık bilgisi, hava aydınlanırken düzenli olarak azalmadığı için sistemde kullanılan röle kararsız olarak çıkış verecektir. Bu durum sistemde kullanılan rölenin ömrünü kısaltacaktır. Aynı zamanda kullanıcı kümeste bulunan tavukların hava aydınlandıktan belli bir süre sonra kümesten çıkmasını istemesi durumunda havanın aydınlandığından emin olma zamanını değiştirebilecektir. Bu iki nedenden dolayı havanın aydınlandığından emin olma zamanı kullanılmıştır.

Kapı aydınlık-karanlık modunda çalışırken, hava aydınlık-karanlık bilgisi kullanıcı tarafından belirlenen aydınlık bilgi sınırının altına düştüğünde otomatik açılır-kapanır kapı, havanın aydınlandığından emin olma zamanı kadar beklemiştir ve kapı açılmıştır.

Kullanıcı tarafından belirlenecek havanın aydınlandığından emin olma zamanı minimum değeri: 10 dk., havanın aydınlandığından emin olma zamanı maksimum değeri: 240 dk. olarak belirlenmiştir.

• Havanın karardığından emin olma zamanı;

Kapı aydınlık-karanlık modunda çalışırken hava aydınlık-karanlık bilgisi kullanıcı tarafından belirlenen karanlık bilgi sınırının üzerine çıktığında otomatik açılır-kapanır kapı, havanın karardığından emin olma zamanı kadar beklemiştir ve korna bu süre boyunca çaldıktan sonra kapı kapanmıştır.

Havanın karardığından emin olma zamanı aynı zamanda otomatik açılır-kapanır kapı saat modunda çalışırken kapı kapanma zamanı geldiğinde havanın karardığından emin olma zamanı kadar beklemiştir ve korna bu süre boyunca çaldıktan sonra kapı kapanmıştır.

Kullanıcı tarafından belirlenecek havanın karardığından emin olma zamanı minimum değeri: 2 dk.; havanın karardığından emin olma zamanı maksimum değeri: 30 dk. olarak belirlenmiştir.

• Kapı açılma-kapanma zamanı;

Otomatik açılır-kapanır kapı, saat modunda çalışırken devrede olacaktır. Çorum'da Güneş'in doğuş ve batış süreleri tüm yıl boyunca incelenmiş ve buna göre minimum ve maksimum değerler belirlenmiştir.

Kullanıcı tarafından belirlenecek kapı açılma zamanı minimum değeri: 07:00, kapı kapanma zamanı maksimum değeri: 20:00 olarak belirlenmiştir.

• Korna çalma-susma süresi;

Kornaya enerji geldiğinde sürekli olarak çalmıştır. Kornanın sürekli çalmaması için kornaya susma süresi eklenmiştir. Kornanın çalma melodisi kullanıcı tarafından belirlenmiştir.

Kullanıcı tarafından belirlenecek korna çalma-susma süresi minimum değeri: 1 sn.; korna çalma, susma süresi maksimum değeri: 10 sn. olarak belirlenmiştir.

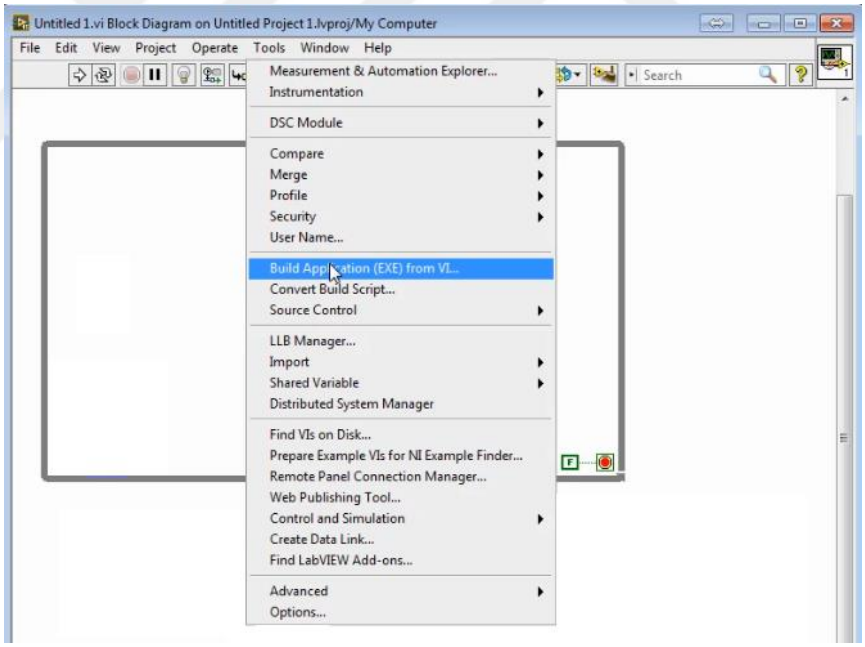
• Saat başı havalandırma çalışma süresi;

Kümes dış sıcaklığı, kullanıcı tarafından belirlenen kümes kapısı açılmama dış sıcaklığının altına düştüğünde kümes kapısı açılmamıştır. Bundan dolayı kümesin havalandırma ihtiyacı doğmuştur. Yapılan hesaplamalarda, havalandırmanın saatte en az 6 dk. çalışması gerektiği görülmüştür.

Kullanıcı tarafından saat başı havalandırma çalışma süresi minimum değeri: 6 dk.; saat başı havalandırma çalışma süresi maksimum değeri: 60 dk. olarak belirlenmiştir.

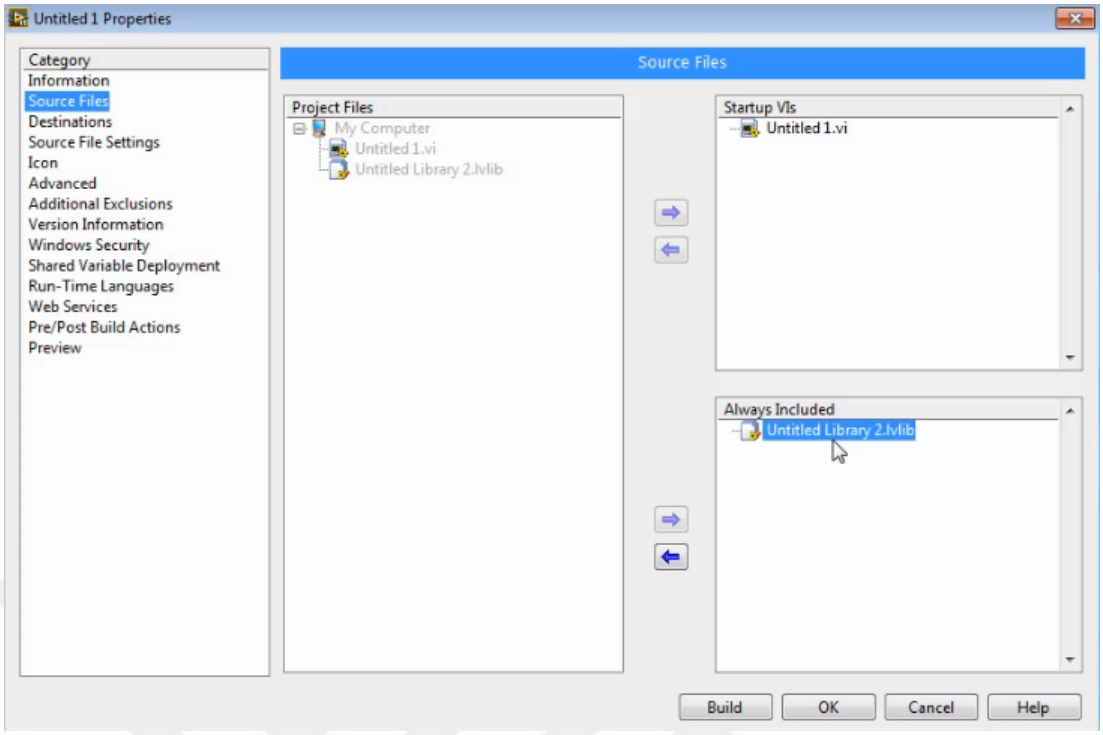
- LabVIEW'de yapılan arayüzün EXE formatında oluşturulması

LabVIEW'de yapılan arayüzü EXE formatında oluşturmak için, [Tolls] sekmesi altında [Build Application (EXE) from VI…] seçilmiştir (Şekil 5.47).

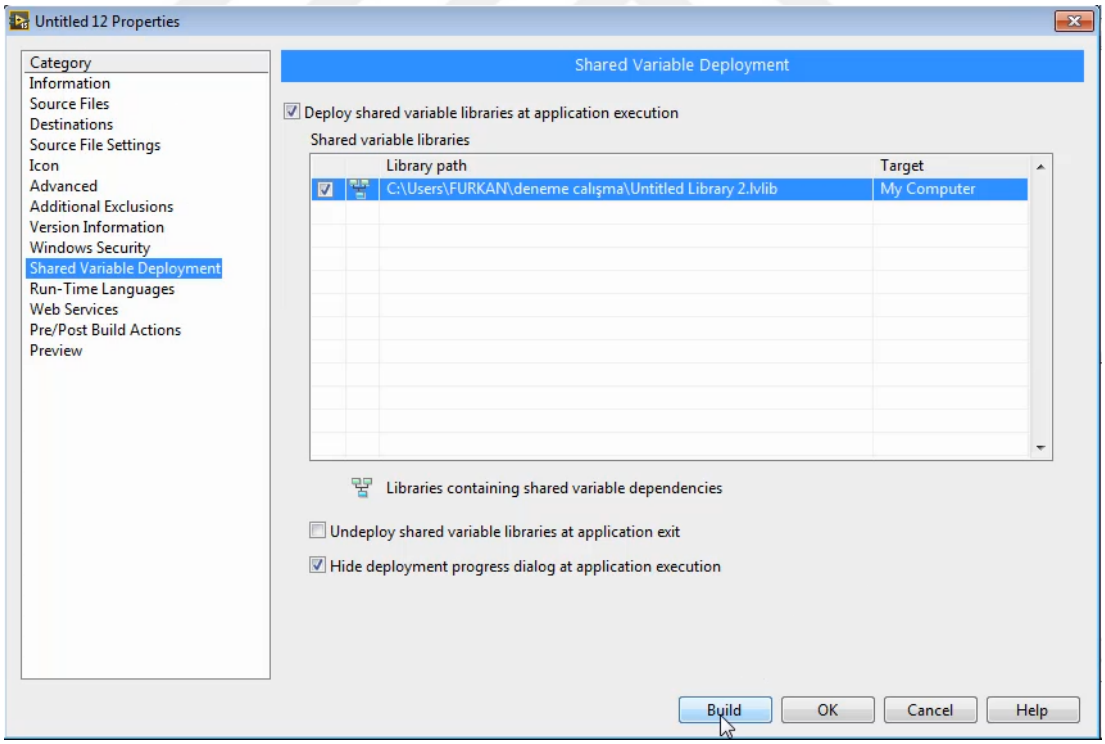


Şekil 5.47. Arayüzün EXE formatında oluşturulması

EXE dosyası çalışırken kütüphane dosyalarının çalışması için gerekli bölümler aktif edilmiştir (Şekil 5.48, 5.49).



Şekil 5.48. Kütüphane dosyalarının aktif hale getirilmesi-1



Şekil 5.49. Kütüphane dosyalarının aktif hale getirilmesi -2

Ayarlar yapıldıktan sonra EXE dosyası oluşturulmuştur (Şekil 5.50).



Şekil 5.50. Oluşturulan EXE dosyası

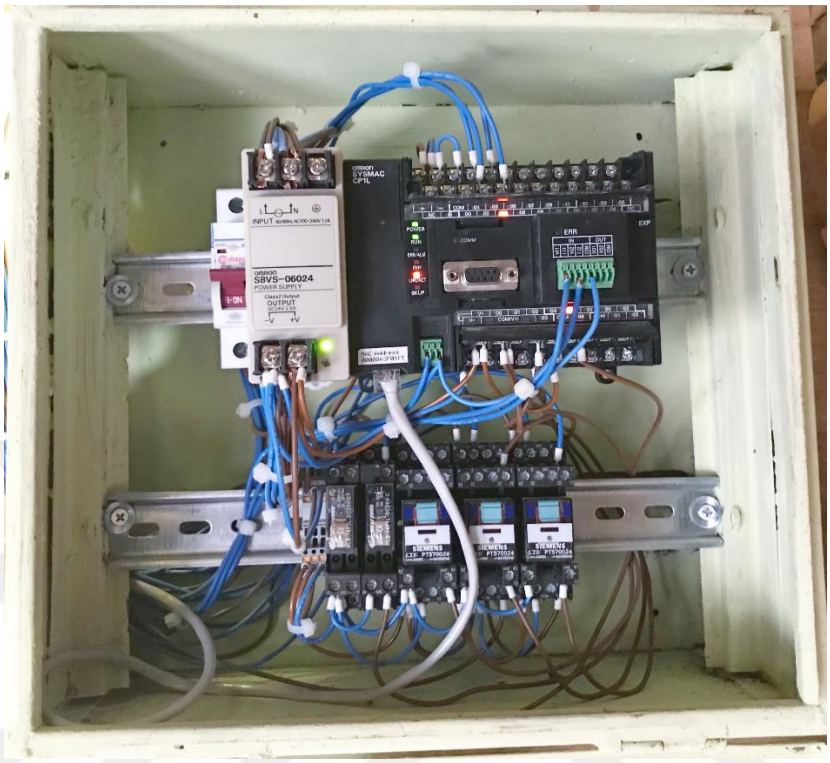
5.5. Uzak Bağlantı

Kümes içerisindeki canlıların sistemde kullanılan kablolara zarar vermemesi için kablolar canlıların ulaşamayacağı bölgelerden PLC'ye taşınmıştır (Şekil 5.51).



Şekil 5.51. Sistemde kullanılan kabloların montajı

Sistemin tozdan ve kirden etkilenmemesi için PLC'nin montajı kümes içerisindeki panoya yapılmıştır (Şekil 5.52).



Şekil 5.52. PLC'nin kümes içerisindeki montajı

Sistemin uzaktan kontrol ve izlenmesi için prototip kümesin bulunduğu bağdaki eve bilgisayar konulmuştur.

Sistemde kullanılan bilgisayarın özellikleri;
Windows sürümü: Windows 7 Ultimate - Servise Pack 1
İşlemci: İntel Core i5 CPU 2.53 GHz
Yüklü bellek (Ram): 4 GB
Sistem türü: 64 bit işletim sistemi

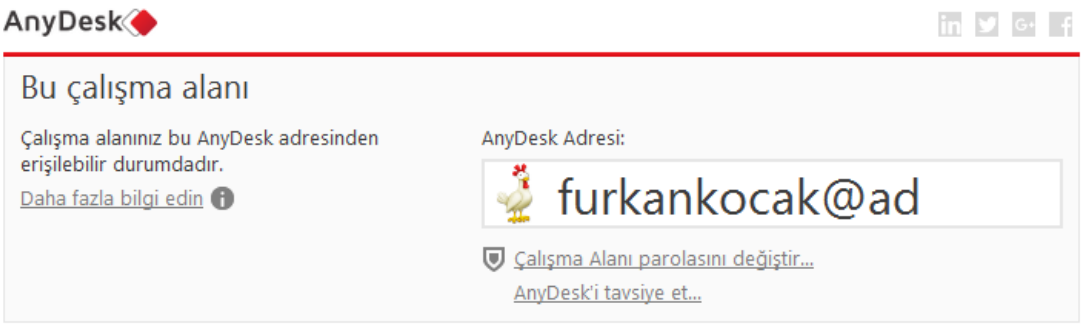
Prototip kümes içerisinde bulunan PLC ile bilgisayarın haberleşmesi ethernet kablo ile yapılmıştır. Böylece oluşturulan EXE dosyasındaki veriler anlık olarak izlenmiştir.

Sistemin uzaktan kontrolü, izlenmesi ve otomatik e-posta göndermesi için bilgisayarın internet bağlantısı 3G modem ile sağlanmıştır (Şekil 5.53).



Şekil 5.53. Bilgisayarın internet bağlantısı 3G modem ile sağlanmıştır

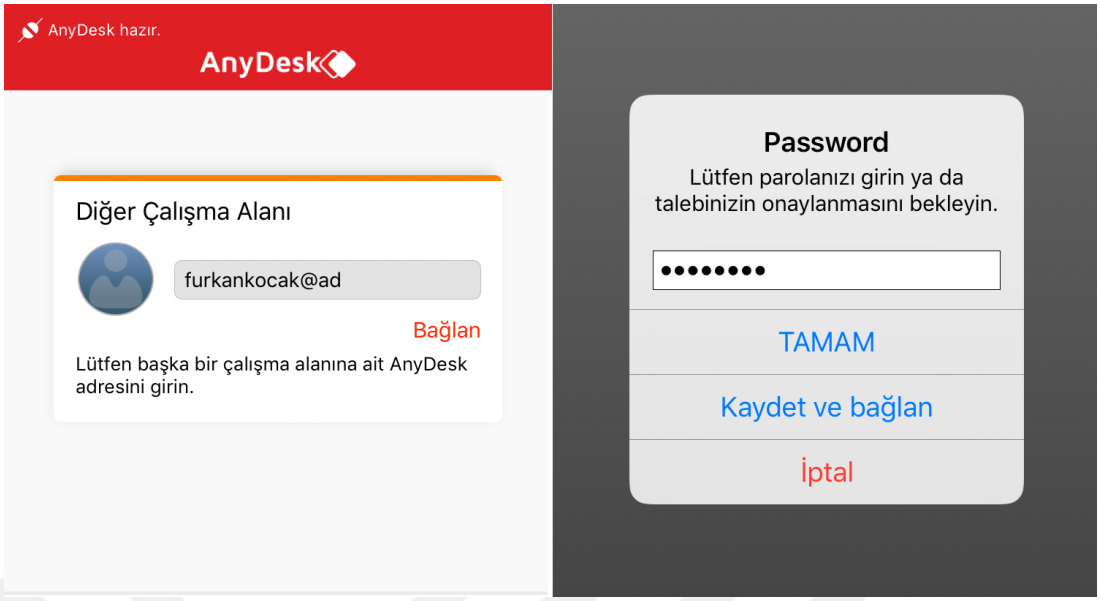
Uzak bağlantı için en verimli çalışan program literatür araştırmalarında AnyDesk programı olduğu görülmüştür. Bundan dolayı uzak bağlantı için bilgisayara AnyDesk programı yüklenmiştir (Şekil 5.54). Bilgisayara uzaktan bağlanırken onay verilmeden otomatik bağlanılması için "tez13579" olarak şifre belirlenmiştir.



Şekil 5.54. Uzak bağlantı programının çalıştırılması

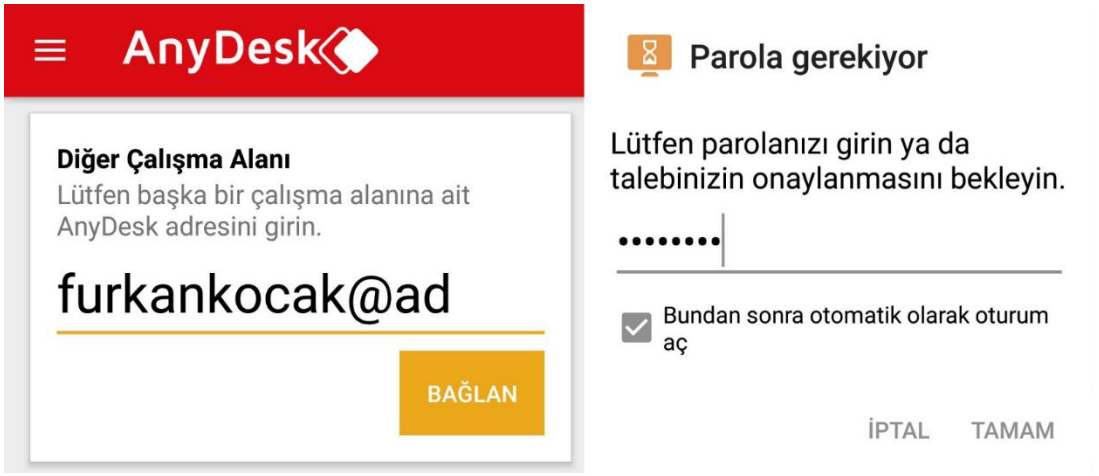
Kullanıcı tarafından akıllı telefona AnyDesk uygulaması indirilmiştir.

IOS işletim sistemi üzerinden sisteme bağlanma;
Diğer çalışma alanına "furkankocak@ad" girilmiştir ve "bağlan" seçilmiştir. Daha sonra karşımıza çıkan ekranda password kısmına "tez13579" girilerek, "kaydet" ve "bağlan" seçilmiştir (Şekil 5.55). Böylece daha sonraki bağlantılarda şifre girilmeden bağlanılmıştır.



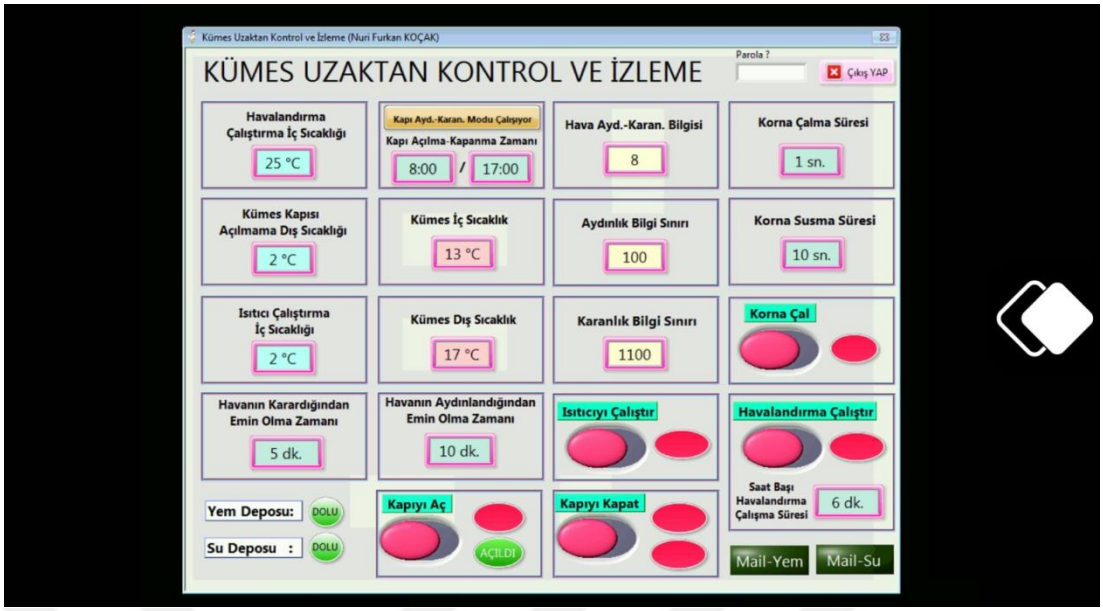
Şekil 5.55. IOS işletim sistemi üzerinden uzaktan bağlantı

Android işletim sistemi üzerinden sisteme bağlanma;
Diğer çalışma alanına "furkankocak@ad" girilir ve bağlan seçilmiştir. Daha sonra karşımıza çıkan ekrana "tez13579" girilir ve "bundan sonra otomatik olarak oturum aç" seçilmiştir (Şekil 5.56). Böylece daha sonraki bağlantılarda şifre girilmeden bağlanılmıştır.



Şekil 5.56. Android işletim sistemi üzerinden uzaktan bağlantı

Sisteme uzaktan bağlantı yapılarak akıllı telefon ile kanatlı barınma yerinin uzaktan kontrol ve izlenmesi gerçekleştirilmiştir (Şekil 5.57).



Şekil 5.57. Akıllı telefon ile kümesin uzaktan kontrol ve izlenmesi

5.6. Sistem Maliyeti

Sistem maliyeti, tez çalışmasında yapılan kanatlı barınma yerinin modernizasyonu (Tablo 5.2), 100 m³ hacminde kümes modernizasyonu (Tablo 5.3) olarak 2 aşamada incelenmiştir.

Tablo 5.2. Kanatlı barınma yeri modernizasyonu - tez çalışması maliyeti

Elektrik Malzemeleri					
S. No	**Malzeme İsmi**	**Miktar**	**Ölçü**	**Birim Fiyat (TL)**	**Toplam Fiyat (TL)**
1	PLC	1	Ad.	500	500
2	Bilgisayar	1	Ad.	800	800
3	Power supply	1	Ad.	65	65
4	3G modem	1	Ad.	50	50
5	Sim kart	1	Ad.	36	36
6	İnternet hizmeti (aylık)	1	Ad.	16	16
7	Kapasitif sensör (Yem dolu-boş bilgisi)	1	Ad.	110	110
8	Metal çubuk (Su depo dolu-boş bilgisi)	2	Ad.	2,5	5
9	Su deposu ısıtıcı	1	Ad.	25	25
10	Sıcaklık sensörü (LM 35)	2	Ad.	5	10
11	Işık sensörü (LDR)	1	Ad.	3	3
12	Işık ve sıcaklık sensörü devre tasarımı	3	Ad.	5	15
14	Tekerlekli mikro switch	2	Ad.	3	6
15	Korna buzzer	1	Ad.	5	5

Tablo 5.2. (Devam) Kanatlı barınma yeri modernizasyonu - tez çalışması maliyeti

16	Elektrik panosu + ray	1	Ad.	45	45
17	Röle	5	Ad.	6	30
18	Sigorta 10A	1	Ad.	6	6
19	24V DC motor + makara	1	Ad.	75	75
20	Kablo - 2x0.75 CCA	100	Mt.	0,35	35
21	Kablo - CAT 5	46	Mt.	0,75	34,5
				Ara Toplam	1871,5
	İnşaat Malzemeleri				
1	Isıl yalıtım (3cm XPS) + Sıva + Boya	11	m^2	26,5	291,5
2	Damla suluklar	6	Ad.	4	24
3	Yem deposu	1	Ad.	40	40
4	Su deposu (30 litre)	1	Ad.	30	30
5	Havalandırma fanı	1	Ad.	25	25
6	Otomatik açılır-kapanır kapı	1	Ad.	130	130
7	Vida + pul	100	Ad.	0,3	30
				Ara Toplam	570,5
				TOPLAM	2442

Tablo 5.3. 100 m^3 hacminde kanatlı barınma yeri modernizasyon maliyeti

Sistem Modernizasyonu					
S. No	**Malzeme İsmi**	**Miktar**	**Ölçü**	**Birim Fiyat (TL)**	**Toplam Fiyat (TL)**
1	PLC	1	Ad.	500	500
2	Bilgisayar	1	Ad.	800	800
3	Power supply	1	Ad.	65	65
4	3G modem	1	Ad.	50	50
5	Sim kart	1	Ad.	36	36
6	İnternet hizmeti (aylık)	1	Ad.	16	16
7	Kapasitif sensör (Yem dolu-boş bilgisi)	4	Ad.	110	440
8	Metal çubuk (Su depo dolu-boş bilgisi)	2	Ad.	5	10
9	Su deposu ısıtıcı	1	Ad.	100	100
10	Sıcaklık sensörü (LM 35)	2	Ad.	5	10
11	Işık sensörü (LDR)	1	Ad.	3	3
12	Işık ve sıcaklık sensörü devre tasarımı	3	Ad.	5	15
13	Tekerlekli mikro switch	4	Ad.	3	12
14	Korna buzzer	1	Ad.	5	5
15	Elektrik panosu + ray	1	Ad.	45	45
16	Röle	5	Ad.	6	30
17	Sigorta 10A	1	Ad.	6	6

Tablo 5.3. (Devam) 100 m³ hacminde kanatlı barınma yeri modernizasyon maliyeti

18	24V DC motor + makara	2	Ad.	75	150
19	Kablo - 2x0.75 CCA	200	Mt.	0,35	70
20	Kablo - CAT 5	50	Mt.	0,75	37,5
21	Otomatik açılır-kapanır kapı	2	Ad.	130	260
				Ara Toplam	2660,5
Kamera İle Uzaktan İzleme					
S. No	Malzeme İsmi	Miktar	Ölçü	Birim Fiyat (TL)	Toplam Fiyat (TL)
1	IP kamera dış ortam	2	Ad.	160	160
2	IP kamera gece görüşlü	2	Ad.	150	150
3	3TB hard disk	1	Ad.	425	350
				Ara Toplam	660
				TOPLAM	3320,5

10 m³ kanatlı barınma yerinin elektriksel malzeme fiyatı, 100 m³ büyüklüğünde bir işletmenin modernizasyonu karşılaştırılmıştır. Kümes hacmi artması maliyeti ciddi oranda artırmadığı görülmüştür.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Gerçekleştirilen tez çalışmasında prototip tasarımda yapılan çalışmalar sonucunda elde edilen veriler aşağıda yer almaktadır.

1) Prototip tasarımı yapılan kümese ısıl yalıtım yapılmış, kümeste bulunan tavukların kışın ve yazın olumsuz hava koşullarından korunması sağlanmıştır.
2) Kümes içerisine ve dışına sıcaklık sensörleri yerleştirilmiştir. Bu sensörler sayesinde kullanıcı arayüz üzerinden kümes iç ve dış sıcaklıklarının takip edilmesi sağlanmıştır.
3) Kümes kapısı, tavukların olumsuz hava koşullarından etkilenmemesi için kümes dış sıcaklık değeri kullanıcı tarafından belirlenen sıcaklık değerinin altına düştüğü durumda açılmamıştır. Kümes kapısı açılmama sıcaklığı 0ºC/5ºC aralığında kullanıcı tarafından belirlenmiştir. Kümes kapısının açılmadığı durumlarda kümesin havalandırılması gerekmektedir. Yapılan hesaplamalar sonucunda; kapının açılmadığı durumda kümes havalandırmasının saatte en az 6 dk. çalışması sağlanmıştır. Havalandırmanın çalışma süresi kullanıcı tarafından artırılabilecektir.
4) Kümes iç sıcaklığının 25°C'nin üzerine çıkması, tavukların yumurta verim kaybına ve ölümüne neden olmaktadır. Kümes havalandırmasının, kullanıcı tarafından belirlenen 20°C/25°C sıcaklıklar arasında çalışması sağlanmıştır. Kullanıcı, havalandırmanın çalışmasını arayüz üzerinden izlenmiştir. Kullanıcı kümes havalandırmasının otomatik çalışmasını beklemeden arayüzden de havalandırmayı çalıştırmıştır.
5) Kümesin yeterli ışık alması için iki adet pencere kullanılmıştır. Yapılan ölçümler sonucunda gündüz herhangi bir saatte kümes aydınlatma şiddeti 20 lüx'ün altına düşmediği için yapay aydınlatma kullanımına ihtiyaç duyulmamıştır.
6) Kümes içerisinde bulunan eski tünekler kaldırılarak literatür araştırmasından elde edilen verilere göre yeni tünekler yapılmıştır.
7) Kümeste bulunan su ve suluk sistemi değiştirilerek daha önce 6,85 gün yeten su deposu büyütülerek 17,14 gün yetmesi sağlanmıştır. Ayrıca kışın suyun donmaması için su deposuna ısıtıcı eklenmiştir. Kümes iç sıcaklığı kullanıcı tarafından 0°C/5°C

arasında belirlenen ısıtıcı çalıştırma iç sıcaklığının altına düştüğü durumda su deposundaki ısıtıcı çalışarak su sıcaklığını 18°C'ye getirmiştir. Kullanıcı ısıtıcının çalışmasını arayüz üzerinden izlenmiştir. Kullanıcı ısıtıcının otomatik çalışmasını beklemeden arayüzden de ısıtıcıyı çalıştırmıştır.

8) Su deposunda suyun bittiği bilgisinin öğrenilmesi için su deposuna farklı boyutlarda iki adet metal çubuk eklenmiştir. Suyun iletkenlik görevi kullanılarak su, iki metal çubuk arasında bulunduğunda su deposu dolu sinyali gönderilmiştir. Su seviyesi kısa çubuğun altına düştüğü durumda su deposu boş sinyali gönderilmiştir. Su deposu dolu/boş bilgisi arayüz üzerinden izlenmiştir. Su deposu boş sinyali geldiğinde uzaktan haberdar olunması için sistemde belirlenen e-posta adresine otomatik olarak e-posta gönderilmiştir.

9) Kümeste bulunan yem deposu değiştirilerek daha önce 8,57 gün yeten yem deposu büyütülerek 31,42 gün tavukların yem ihtiyacının karşılanması sağlanmıştır. Yem deposundaki yemin bittiğini algılaması için depoya kapasitif sensör takılmıştır. Kapasitif sensörden gelen veriler ile yem deposunun dolu-boş bilgisi arayüz üzerinden izlenmiştir. Yem deposu boş sinyali geldiğinde uzaktan haberdar olunması için sistemde belirlenen e-posta adresine otomatik olarak e-posta gönderilmiştir.

10) Akşam hava kararmadan önce tavuklar kümese girmektedir. Kümes dışında tavuğun kalma ihtimaline karşı kümes kapısının kapanacağını daha önceden tavuklara haber vermek için korna kullanılmıştır. PLC programlaması yapılırken kornanın çalma süresi 1 sn.; korna susma süresi 2 sn. olarak girilmiştir. Kornanın melodisi kullanıcı tarafından değiştirilebilecektir. Kapı kapanmadan önce kornanın çalma zamanı kullanıcı tarafından belirlenmiştir. Kullanıcı tarafından arayüz üzerinden kornanın çaldığı ve sustuğu takip edilmiştir.

11) Otomatik açılır-kapanır kapı kontrolü iki çalışma modu şeklinde tasarlanmıştır. Birinci çalışma modu, kullanıcı tarafından belirlenen saatler arasında çalışan "kapı saat modu" dur. Kullanıcının belirlediği saatler arasında kapı otomatik olarak açılmıştır ve kapanmıştır. İkinci çalışma modu ise ışık bilgisi ve dış ortam sıcaklık bilgisi ile çalışan "kapı aydınlık-karanlık modu" dur. Kapı açılırken ve kapanırken kullanıcı kapının açılma ve kapanma anını arayüz üzerinden izlemiştir. Kapının altına ve üstüne konulan switch ile kapının açık veya kapalı olduğu bilgisi arayüz üzerinden görülmüştür.

12) Havanın aydınlık şiddetinin algılanması için kümes dışına ışık sensörü monte edilmiştir. Hava aydınlandığı zaman kümes kapısı otomatik açılmakta; hava kardığı zaman kümes kapısı otomatik olarak kapanmıştır. Aydınlık bilgi sınırı ve karanlık bilgi sınırı kullanıcı tarafından değiştirilmiştir. Hava aydınlık-karanlık bilgisi arayüz üzerinden izlenmiştir. Hava aydınlık-karanlık bilgisi, belirlenen aydınlık bilgi sınırının altına düştüğünde kapı otomatik olarak açılmıştır. Hava aydınlık-karanlık bilgisi, belirlenen karanlık bilgi sınırının üstüne çıktığında kapı otomatik olarak kapanmıştır.

13) Prototip olarak tasarlanan kümes kontrolü PLC'de programlanarak yapılmıştır. Kontrol paneli için PLC'nin OPC Server ile bağlantısı yapılmıştır. PLC'den alınan veriler OPC Server üzerinden LabVIEW'e aktarılmıştır. Kullanıcının sistemi uzaktan kontrolü ve izlemesi için LabVIEW'de kullanıcı arayüzü oluşturulmuştur.

14) Uzaktan bağlantı için bilgisayar kullanılmıştır. Bilgisayar PLC'ye ethernet kablosu ile bağlanmıştır. Sistemin e-posta göndermesi, uzaktan kontrol ve izlenmesi için bilgisayarın internete bağlı olması gerekmektedir. Bilgisayarın internete bağlantısı 3G modem ile sağlanmıştır. Bilgisayarın uzaktan bağlantısı AnyDesk programı ile yapılmıştır. LabVIEW'de oluşturulan kullanıcı arayüzünün uzaktan kontrol ve izlenmesi sağlanmıştır. Böylece kanatlı barınma yerinin akıllı telefon ile uzaktan kontrolü ve izlenmesi sağlanmıştır. Aynı zamanda bu sistem bilgisayar, tablet ile de uzaktan kontrol edilmiştir.

15) Kanatlı barınma yeri modernizasyonunda kümes hacminin artması maliyeti ciddi oranda artırmadığı görülmüştür.

Bu çalışmada sağlanan uzaktan kontrol ve izleme sistemi sadece kanatlı barınma yerleri için değil, büyükbaş barınma yerlerinde, evcil hayvan barınaklarında, akvaryumlarda, tarımsal sulama sistemlerinde uygulanabilir.

KAYNAKLAR

Altan A., Bayraktar H., Bölüm 6 Kümesler ve Donanımları, Editörler: Türkoğlu M., ve Sarıca M., *Tavukçuluk Bilimi (Yetiştirme, Besleme ve Hastalıklar)*, 3. baskı, Bey Ofset Matbaacılık, Ankara, 2009.

Altan A., *Tavuk Yetiştiriciliğinde Standartlar ve Öneriler*, E.Ü. Basımevi, İzmir, 1995.

Bakak İ., Uzaktan Kontrol ile Atık Su Merkezinin Sağlıklı Çalışmasının İzlenmesi ve Arıza Tespiti, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 2014, 373953.

Balaban A., Şen E., *Tarımsal Yapılar*, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara, 1988.

Büyük S., Gök S., Proses Otomasyonunda OPC Teknolojisi, *Endüstriyel Otomasyon Sempozyumu*, İstanbul, Türkiye, 21-22 Ekim 2011.

Chao K., Kim M. S., Chan D. E., Control interface and tracking control system for automated poultry inspection, *Computer Standards & Interfaces*, 2011, **36**(2), 271-277.

Charles D.R., Elson H.A., Haywood M.P.S., Editors: Wathes C.M., Charles D.R., *Poultry Housing* , CAB International, Wallingford, UK, 249-272, 1994.

Çelik M., Farklı İklim Koşullarında Enerji Tutumlu Bir Kümesin Yapımı İçin Uygun Yapı Elemanlarının Bilgisayar Yardımıyla Belirlenme Olanakları Üzerinde Bir Çalışma, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 2011, 283274.

Da'na S., Sagahyroon A., Elrayes A., Al-Ali A.R., Al-Aydi R., Development of a monitoring and control platform for PLC-based applications, *Computer Standards & Interfaces*, 2008, **30**(3), 101-212.

Debbağ Y., Yılmaz E. N., Internet Based Monitoring and Control of a Wind Turbine via PLC, *3rd International Istanbul Smart Grid Congress and Fair*, Istanbul, Turkey, 29-30 April 2015.

Dunn A., The father of invention: Dick Morley looks back on the 40th anniversary of the PLC, Manufacturing Automation, 12 September 2008.

González C., Pardo R., Fariña J., Valdés M. D., Rodríguez-Andina J.J., Portela M., Real-Time Monitoring of Poultry Activity in Breeding Farms, *43rd Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society*, Beijing, China, 29 October-1 November 2017.

Kılıç İ., Şimşek E., Kümes İçi Çevre Koşullarının Tavuklar İçin Önemi ve Kontrolü, *GAP III. Tarım Kongresi*, Şanlıurfa, Türkiye, 02-03 Ekim 2003.

Mahnke W., Leitner S. H., Damm M., *OPC Unified Architecture*, 3rd ed., Springer-Verlag, Berlin, Germany, 2009.

Maton A., Daelemans J., Lambrecht J., *Housing of Animals*, 1rd ed., Elsevier Science, Amsterdam, 319-391, 1985.

Meltzer A., Acclimatization to Ambient Temperature and Its Nutritional Consequences, *World's Poultry Science Journal*, 1987, **43**(1), 33-44.

Mutaf S., Sönmez R., *Hayvan Barınaklarında İklimsel Çevre ve Denetimi*, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, İzmir, 1984.

Olgun M., Çelik M. Y., Yumurta Tavuğu Kümeslerinde Havalandırma Kapasitelerinin Belirlenmesi, *Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı*, İstanbul, Türkiye, 14-17 Mayıs 1997.

Olgun M., *Tarımsal Yapılar*, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara, 2009.

Özdamar C., *PLC Teori ve Uygulama 1*, Birsen Yayınevi, İstanbul, 2009.

Sangeetha A. L., Naveenkumar B., Ganesh A. B., Bharathi N., Experimental validation of PID based cascade control system through SCADA–PLC–OPC and internet architectures, *Measurement*, 2012, **45**(4), 643-649.

Sassi N.B., Averós X., Esteves I., Technology and Poultry Welfare, *Animals*, 2016, **6**(10), 62.

Selenay M. F., Hayvan Barınaklarında Isı Yalıtım Uygulamaları, *Türk-Koop Ekin*, 2001, **5**(18), 30-35.

Şenköylü N., *Modern Tavuk Üretimi*, 3. baskı, Anadolu Matbaası, İstanbul, 2001.

Travis J., Kring J., *LabVIEW for Everyone*, 3rd ed., Prentice Hall, New Jersey, 2007.

URL-1: http://www.tarim.gov.tr/HAYGEM/Menu/8/Kanatli-Yetistiriciligi/, (Ziyaret tarihi: 19 Aralık 2017).

URL-2: http://www.yum-bir.org/UserFiles/File/Veriler2016.pdf/, (Ziyaret tarihi: 19 Aralık 2017).

URL-3: http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1002/, (Ziyaret tarihi: 07 Ocak 2018).

URL-4: Aksoy T., Kümeslerde Sıcaklık, Çiftlik Dergisi, http://www.ciftlikdergisi .com.tr/kumeslerde-sicaklik-sicakta-ve-sogukta-stres.html/, (Ziyaret tarihi: 08 Ocak 2018).

URL-5: Aksoy T., Su ve Suluk Sistemi, Çiftlik Dergisi, http://www.ciftlikdergisi .com.tr/su-ve-suluk-sistemi.html/, (Ziyaret tarihi: 07 Aralık 2018).

URL-6: http://diyot.net/plc-nin-yapisi/, (Ziyaret tarihi: 06 Şubat 2018).

URL-7: https://assets.omron.eu/downloads/manual/tr/v1/w461_cp1e_cp1l_getting_ started_guide_tr.pdf/, (Ziyaret tarihi: 04 Aralık 2017).

URL-8: https://anydesk.com/benchmark/anydesk-benchmark.pdf/, (Ziyaret tarihi: 29 Şubat 2018).

URL-9: https://anydesk.com/tr/genel-baks/, (Ziyaret tarihi: 29 Şubat 2018).

URL-10: http://www.corumkulturturizm.gov.tr/TR,58671/cografya.html/, (Ziyaret tarihi: 19 Aralık 2017).

URL-11: http://www.izocam.com.tr/f3-ekstrude-polistiren-(xps)-foamboard.html/, (Ziyaret tarihi: 10 Ocak 2018).

URL-12: http://www.ti.com/lit/ds/symlink/lm35.pdf/, (Ziyaret tarihi: 19 Aralık 2017).

URL-13: http://www.bilimteknik.tubitak.gov.tr/sites/default/files/gelisim/elektronik/ dosyalar/40/LDR_NSL19_M51.pdf/, (Ziyaret tarihi: 26 Aralık 2017).

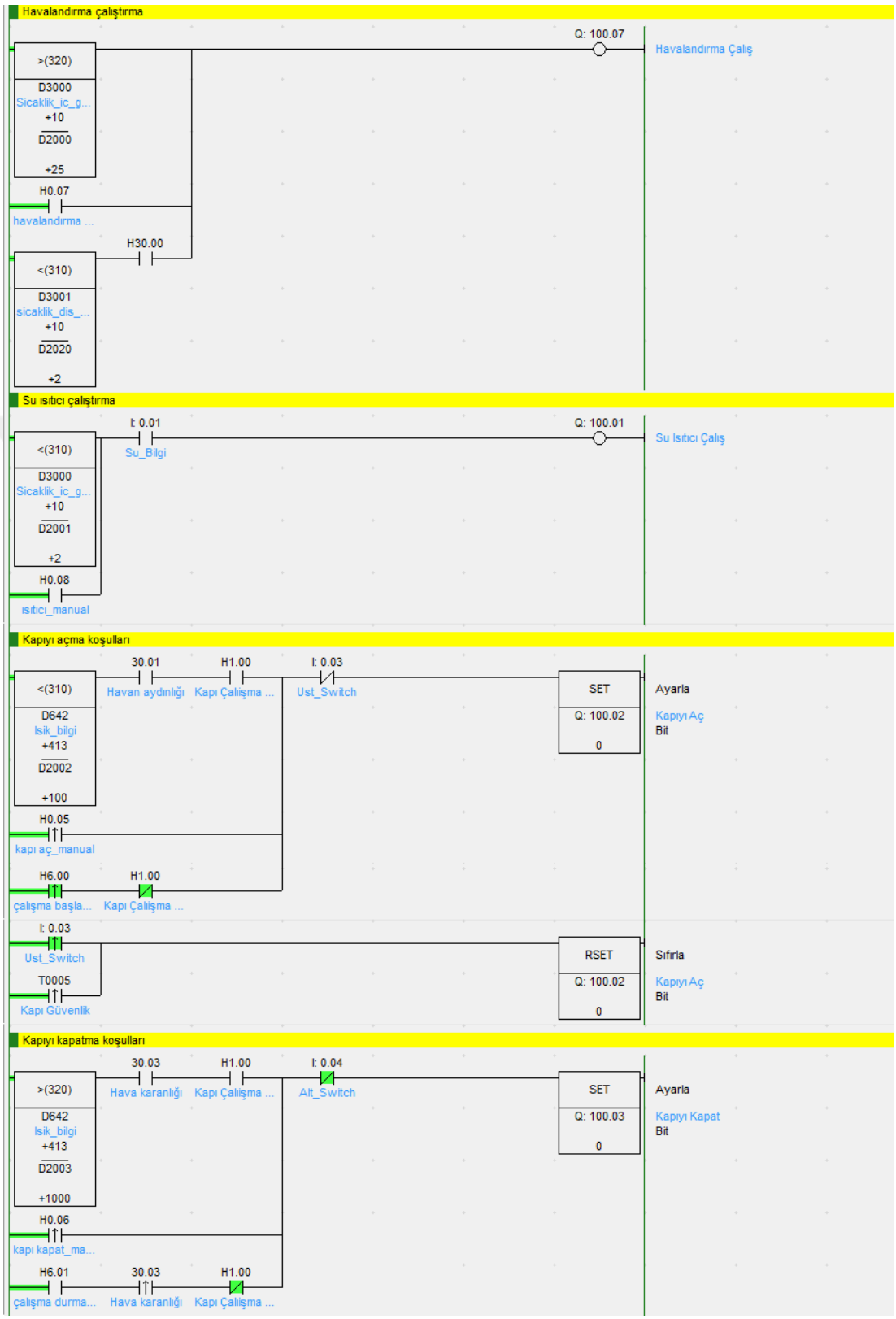
Ünlü Y., OPC Standardı ve Uygulaması, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2007, 223352.

Yıldız Y., Karaca C., Dağtekin M., *Hayvan Barınaklarında Çevre Denetimi*, Hasad Yayıncılık, İstanbul, 2010.

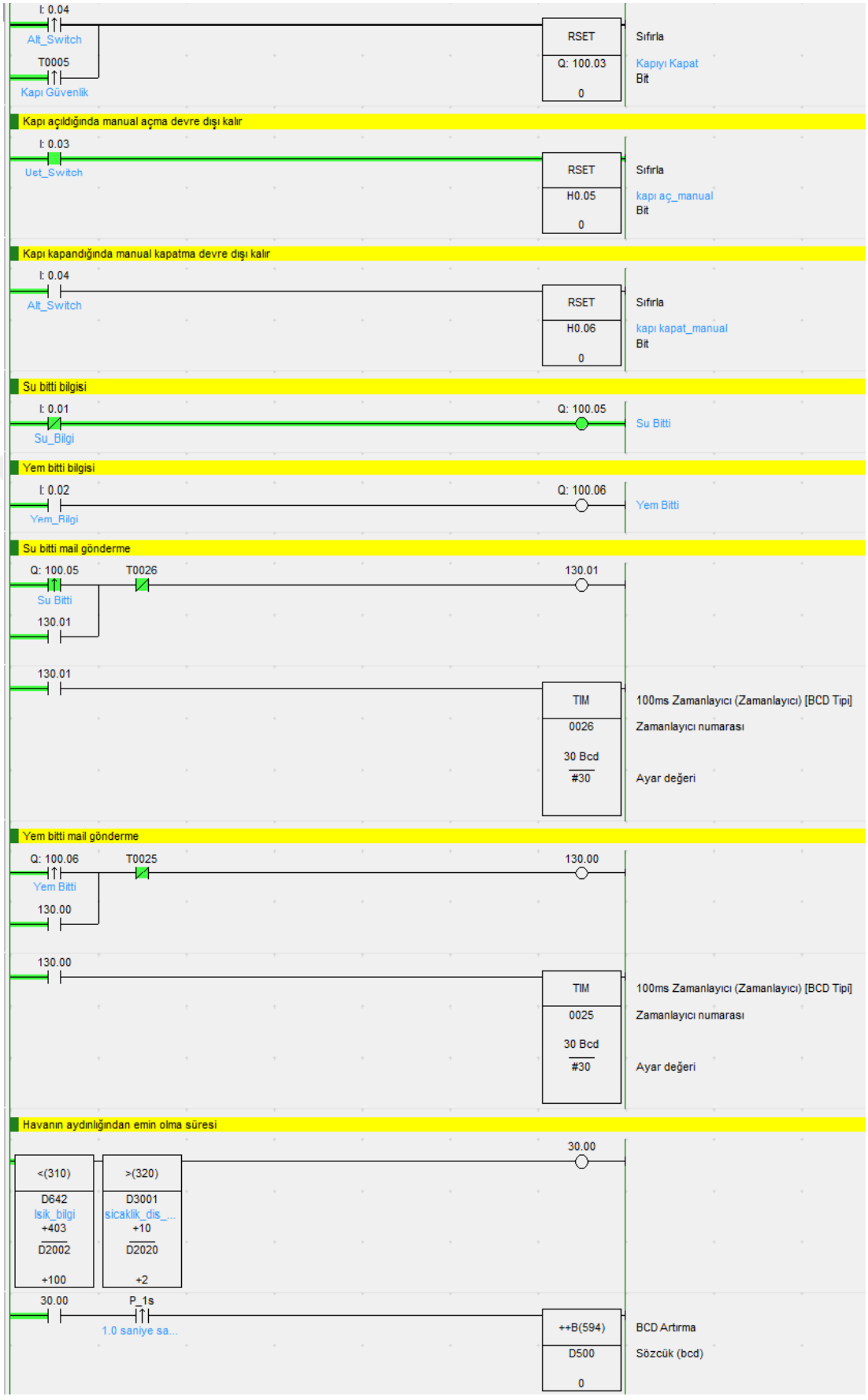
Yılmaz Y., *Hayvan Barınaklarında Çevre Denetimi*, Çukurova Üniversitesi Tarım Makineleri Bölümü, Adana, 2005.

EKLER

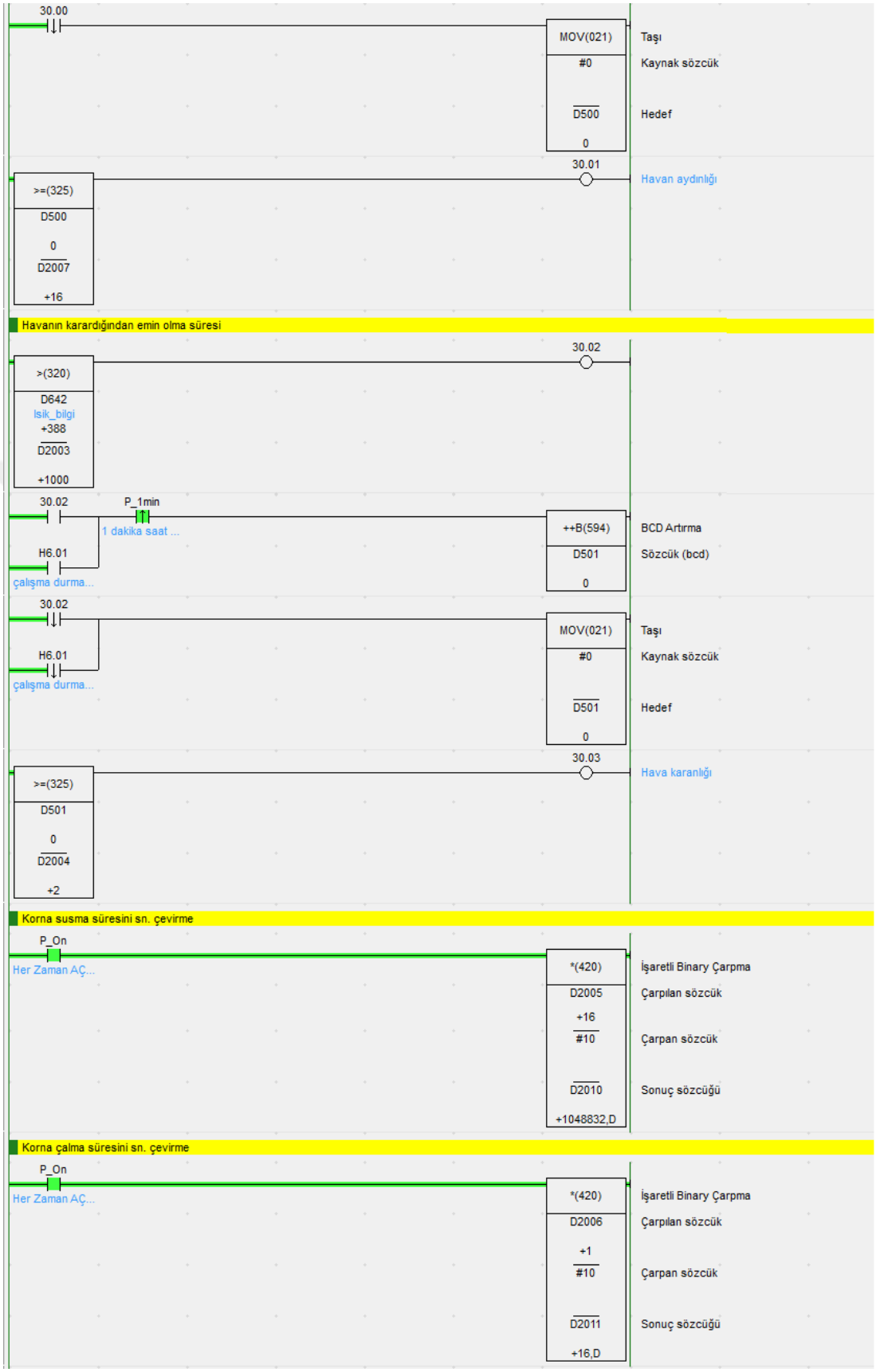
Ek-A



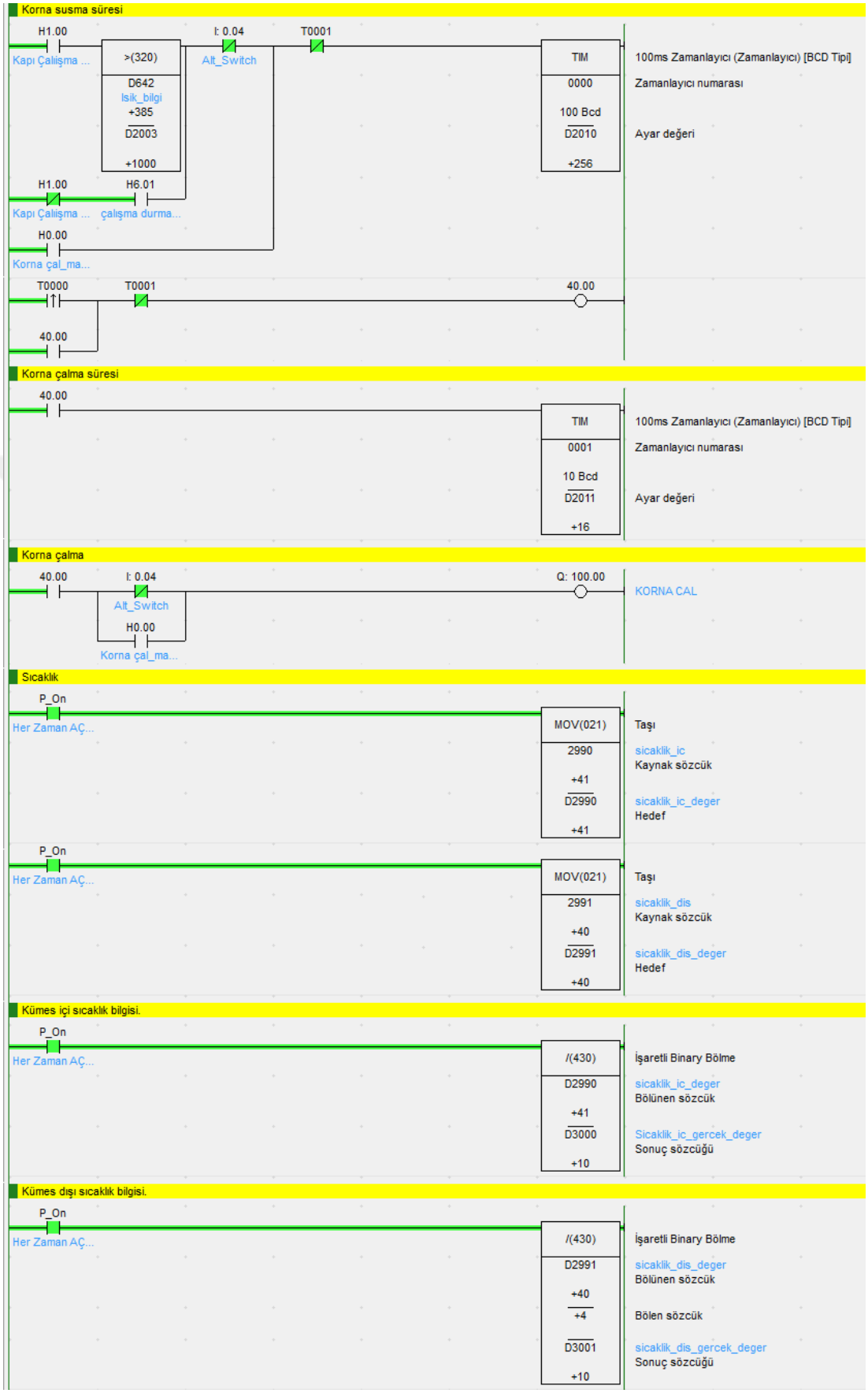
Şekil A.1. PLC Programı



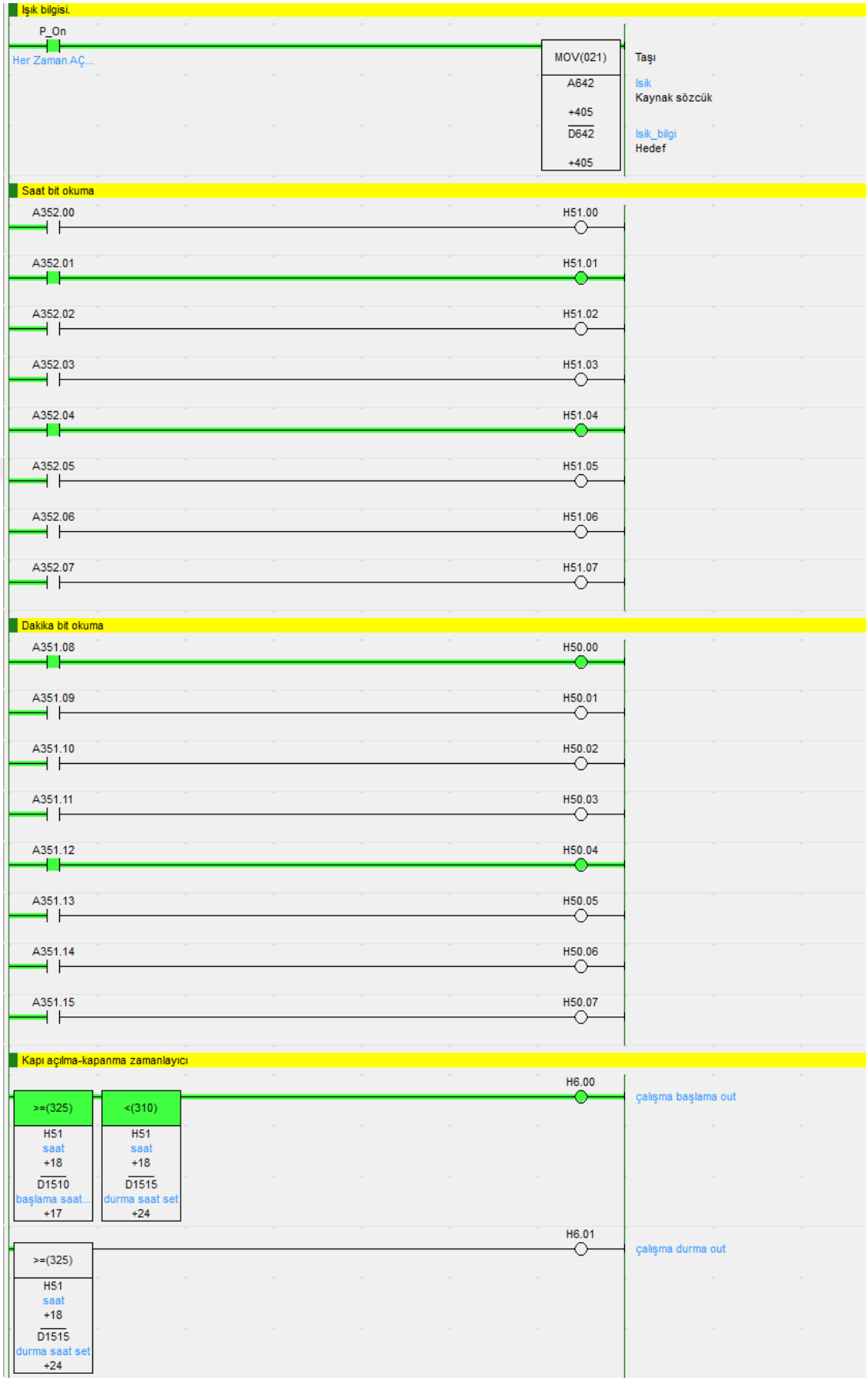
Şekil A.1. (Devam) PLC Programı



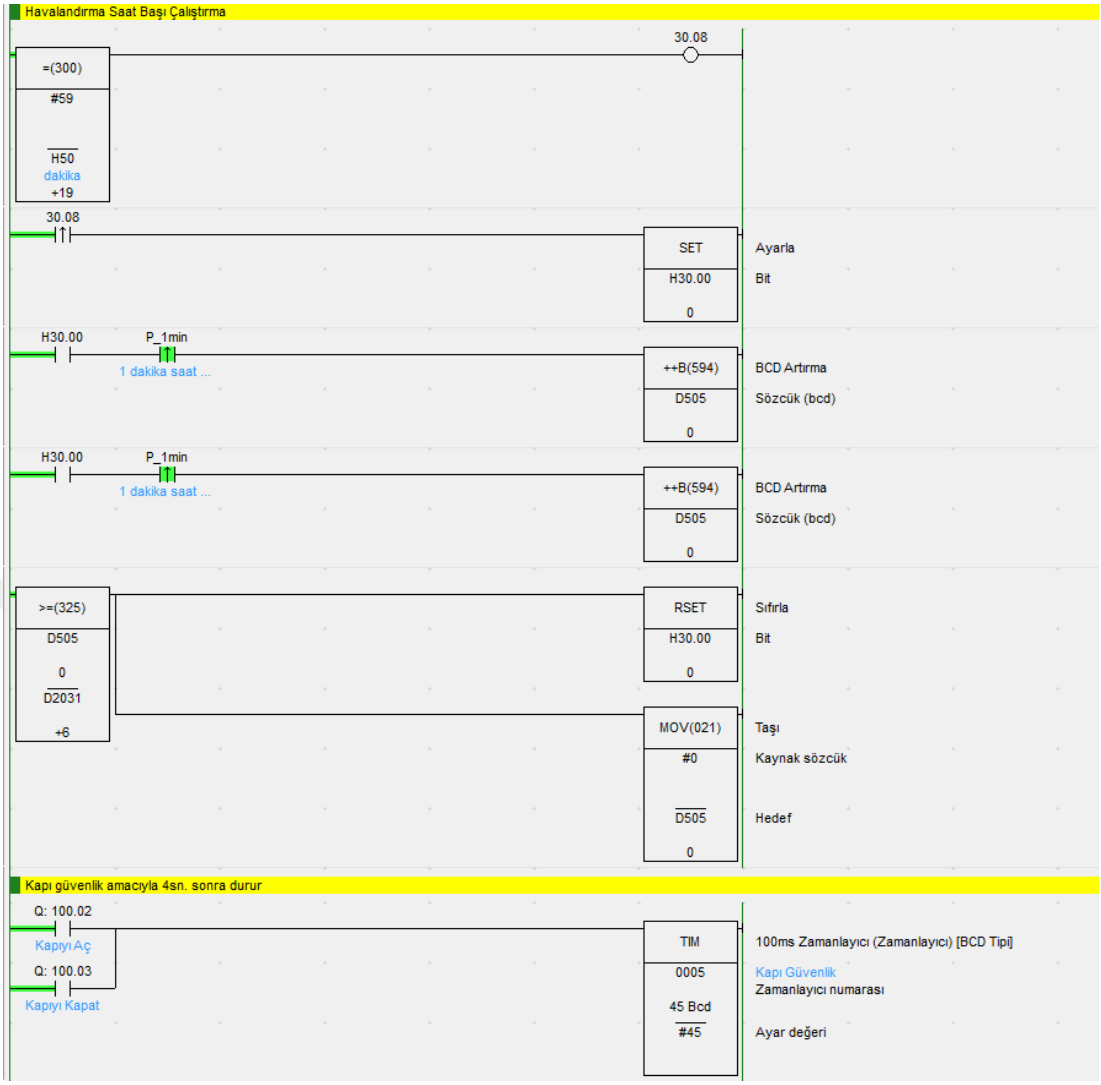
Şekil A.1. (Devam) PLC Programı



Şekil A.1. (Devam) PLC Programı



Şekil A.1. (Devam) PLC Programı



Şekil A.1. (Devam) PLC Programı

KİŞİSEL YAYIN VE ESERLER

KOÇAK N. F., ÖZDEMİR N. C., Kanatlı Barınma Yerinin Akıllı Telefon ile Uzaktan Kontrolü ve İzlenmesi, *3E Electrotech*, 2018, 286.

ÖZGEÇMİŞ

Nuri Furkan Koçak, 1992 yılı ekim ayında Çorum'da doğdu. 2010 yılında Çorum Anadolu Öğretmen Lisesinden mezun oldu. 2011 yılında Kocaeli Üniversitesi Elektrik Mühendisliği Bölümünde Lisans eğitimine başladı. 2015 yılında bu bölümden mezun olup aynı yıl Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Elektrik Mühendisliği Anabilim dalında yüksek lisans eğitimine başladı. 2013-2016 yılları arasında Norm Mühendislik Elk. İnş. Taah. San. ve Tic. Ltd. Şti. de proje sorumlusu olarak, 2016-2018 yılları arasında Muratlı Karton Kağıt San. Ve Tic. A.Ş. de elektrik bakım sorumlusu olarak çalıştı.