

T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

AFET ANLARINDA HELİKOPTER PİSTLERİNİN
BİLGİSAYAR KONTROLÜ İLE AYDINLATILMASI

Erkan DURMAZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
ELEKTRİK EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN
Yrd. Doç. Dr. Nazmi EKREN

İSTANBUL 2010

T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

AFET ANLARINDA HELİKOPTER PİSTLERİNİN
BİLGİSAYAR KONTROLÜ İLE AYDINLATILMASI

Erkan DURMAZ
(141522320089005)

YÜKSEK LİSANS TEZİ
ELEKTRİK EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN
Yrd. Doç. Dr. Nazmi EKREN

İSTANBUL 2010

ÖNSÖZ

Hızla gelişen teknolojide, zamana karşı yarış büyük bir hızla devam etmektedir, zamanı en iyi ve en verimli kullanmaktan başka bir çare yoktur. Burada göz önüne alınması gereken husus şudur ki ülkemiz gelişen teknolojiye ayak uydurmalı ve helikopter pistlerinin aydınlatılması ve gece uçuşların artık olağan olması gerekmektedir.

Üniversite Lisans eğitimim, Yüksek Lisans eğitimim ve bu projenin çeşitli aşamalarında benden yardım ve desteklerini esirgemeyen danışmanım Yrd. Doç. Dr. Nazmi EKREN hocama; Scada Programı konusunda Mars Otomasyon San.Tic. Ltd. Şti. Sahibi Çetin ÇAKIRLI'ya en içten duygularıyla teşekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca; Anneme, Babama, Fedakar Eşime, Oğluma ve Türkiye Cumhuriyeti Devletinin öğrenimimin her aşamasında bana karşılıksız olarak sağladıkları imkanlar için teşekkür ediyorum.

06.2010

Erkan DURMAZ

İÇİNDEKİLER

	SAYFA
ÖNSÖZ	I
İÇİNDEKİLER	II
ÖZET	VII
ABSTRACT	VIII
SEMBOLLER	IX
KISALTMALAR.....	X
ŞEKİLLER	XI
TABLolar	XVI
BÖLÜM I	1
I.1 GİRİŞ:	1
I.2 AMAÇ:	1
BÖLÜM II.....	3
II.1 AYDINLATMA	3
II.1.1 Aydınlatma Tanımı:.....	3
II.1.1.1 Aydınlatma Türleri:.....	3
II.1.1.2 Işık ve Işık Kaynakları:	4
II.1.2 Aydınlatma Tekniğinin Önemli Temel Kavramları:	5
II.1.2.1 Işık ve Işınım:	5
II.1.2.2 Işık Akısı:	5
II.1.2.3 Işık şiddeti:	5
II.1.2.4 Aydınlık düzeyi (E):	6
II.1.2.4 Parıltı (Işıklık) L:	6
II.1.2.5 Işıksal Verim η :.....	6

II.1.2.6 Renk Sıcaklığı:.....	7
II.1.2.7 Işık Rengi:.....	7
II.1.3 Aydınlatmada Renksel Özellikler:.....	8
II.1.3.1 Renk :	8
II.1.3.2 Işığın Elektromagnetik Spektrumu:	9
II.1.3.2 Lambaların Renksel Geriverimi:.....	9
II.1.3.3 Işık Formülleri:	10
II.1.3.4 Fotometrik Ölçme:	11
BÖLÜM III	12
III.1 DOĞAL AFETLER	12
III.1.1 Afet:	12
III.1.2 Doğal Afetler Nelerdir?	13
III.1.3 Doğal Afetlerde Ulaşım:	14
III.1.4 Doğal Afetlerde İlk Yardım:	15
BÖLÜM IV	17
IV.1 HELİKOPTER PİSTLERİ	17
IV.1.1 Toprak Zemine Yapılan Helikopter Pistleri:.....	18
IV.1.2 Yükseltilmiş Helikopter Pistleri	18
IV.1.3 Tanımlar:	19
IV.1.3.1 Helikopter :	19
IV.1.3.2 Heliport :	19
IV.1.3.3 Helipad :	19
IV.1.3.4 Yükseltilmiş heliport :	19
IV.1.3.5 Yer seviyesi heliportları :	19
IV.1.3.6 Helidek :	20
IV.1.3.7 Son yaklaşma ve kalkış alanı :	20
IV.1.3.8 Taksi :	20

IV.1.3.9 Mania :	20
IV.1.3.10 Hareket alanı :	20
IV.1.3.11 Pad :	20
IV.1.3.12 Pist görüş mesafesi (RVR) :	20
IV.1.3.13 PAPI :	20
IV.1.3.14 Heliport kaplaması :	21
IV.1.3.15 Emniyet sınırı :	21
IV.1.3.16 Apron:	21
IV.1.3.17 Eşik:	21
IV.1.3.18 Hareket sahası - PAT (Pist-Apron-Taksiyolu) sahası:	21
IV.1.3.19 TLOF :	21
IV.1.3.20 FATO :	21
IV.1.4 Helikopter Pist Aydınlatması	22
IV.1.5 Işıklı Yardımcılar:	23
IV.1.5.1 Heliport Beacon (İşaret Işığı)	23
IV.1.5.1 Yaklaşma Işıklandırma Sistemi	24
IV.1.5.2 Yüksek Takat Tek Yönlü Pist Eşiği Armatürü	28
IV.1.5.3 Yaklaşma Eğim-Göstergesi (PAPI)	30
IV.1.5.4 FATO (Son Yaklaşma ve Kalkış Alanı Işıklandırması)	33
IV.1.5.5 Pist Kenar Armatürü (Yüksek Takat Yerüstü, Çok yönlü):	34
IV.1.5.6 Portatif Pist Aydınlatma Sistemi (Orta Takat Çok Yönlü Pa-45)	36
IV.1.5.7 TLOF (Hedef Nokta Tekerlek Koyma Işıklandırması)	37
IV.1.5.8 Mania Işıklandırması Ve İşaretlenmesi	38
IV.1.5.9 Değme Ve Tekerlek Kesme Alanı Projektör Işıklandırması	41
IV.1.5.10 Taksi Yolu Işıklandırması	42
IV.1.5.11 Rüzgar Tulumu	50
IV.1.5.12 Kırılabilir kaplinler:	52

IV.1.6	Helikopter Pist Dizayn Kriterleri	53
IV.1.7	Helikopter Pisti Aydınlatma Dizaynı	56
IV.1.8	Çeşitli Pistler Ve Pist Dizaynları.....	57
IV.1.8.1	Kullanıma Kapalı Heliport	58
IV.1.8.2	Platform Üzeri Heliport	59
IV.1.8.3	Yükseltilmiş Heliport Yaklaşma ve Kalkış	59
IV.1.9	Çeşitli Helikopter Pist Ve Pist Aydınlatma Örnekleri.....	60
IV.1.10	Avrupa Standartlarında Pist Dizaynı İçin Bazı Kriterler.....	66
IV.1.10.1	Tipik nakliye helikopter pisti:.....	66
IV.1.10.2	Genel Pist Ölçüleri:	67
IV.1.10.3	İniş ve kalkış Yüzeyi:	68
IV.1.10.4	Taksi yolu ve park etme alanı:.....	69
IV.1.10.5	Park yapma yeri işaretlemeleri:	70
IV.1.10.6	Fato ve Tlof çevre ışıklandırması (Gömme tip armatürle):.....	71
IV.1.10.7	Fato ve Tlof çevre ışıklandırması (kalkık tip armatürle):.....	71
IV.1.10.8	TLOF Bölgenin merkezi ışıklandırılması.....	72
IV.1.10.9	İniş yönü aydınlatması:.....	73
IV.1.10.10	Tlof büyüklük ve ağırlık kısıtlamaları:	74
IV.1.10.11	Haç İşareti ve “H”ın Ölçüleri.	75
IV.1.10.12	Taksi yolu:	75
IV.1.10.13	Pist çevre çizgileri ve ölçüleri.....	76
IV.1.10.14	Hastane helikopter pisti kenar çizgileri ölçüleri:	77
BÖLÜM V		78
V.1	AFET ANLARINDA HELİKOPTER PİST AYDINLATMA KONTROLÜ.....	78
V.1.1	Pist Işıklarının Bilgisayar İle Kontrolü	78
V.1.1.1	Sistem Mimarisi	79

V.1.12 Bilgisayar Programının Akışı.....	80
V.1.1.3 RF Telemetry modül Özellikleri	85
V.1.1.4 RF Telemetry modül Nasıl çalışıyor.	86
V.1.2 Sistemin Çalışması.....	88
V.1.3 Şahintepesi Merkez Sistem ADP Projesi	94
V.1.4 Şahintepesi Merkez Sistem PLC Pano Projesi	115
BÖLÜM VI	141
VI.1 SONUÇ	141
KAYNAKLAR.....	143
ÖZGEÇMİŞ.....	145

ÖZET

AFET ANLARINDA HELİKOPTER PİSTLERİNİN BİLGİSAYAR KONTROLÜ İLE AYDINLATILMASI

Teknolojik gelişmelerin çok hızlı yaşandığı günümüzde zaman ve zamanı en ideal verimlilikte kullanmanın değeri gün geçtikçe daha iyi anlaşılmakta, insanların farklı noktalara kısa sürede ulaşma mecburiyeti ve bu konuda gösterdikleri hassasiyetler artmaktadır.

Ulaşımında helikopter kullanımı özellikle sağlık (doğal afetlerde ilk yardım ve lojistik) ve turizm sektörü başta olmak üzere her alanda ve her yerde yaygınlaşmaktadır. Helikopter pistleri kullanım amaçlarına göre değişik yerlerde ve ülke standartlarına göre (temel bazı standartlar hariç) değişik şekillerde yapılabilmektedir. Helikopter pistlerinin yapılmasında; helikopterin rahat iniş ve kalkış yapabilmesi, gökyüzünden rahatça görülebilmesi, aydınlatılması durumunda diğer başka amaçla kullanılan bahçe aydınlatması, sokak aydınlatması gibi uyarıcı ışıklar arasından ayırt edilebilmesi gerekmektedir. Ayrıca pistin yapılacağı yerdeki etüt yapılmış hakim rüzgar yönü, piste yakın olan doğal ve doğal olmayan mania'lar gibi özellikler de göz önünde bulundurulmalıdır.

Doğal afetlerde bölgeye en hızlı ulaşımın hava yolu ile gerçekleştirilebileceği tespit edilmiştir. Can ve mal kaybını minimuma indirebilmek amacı ile afet bölgesinin hava ulaşımının gün boyunca kesintiye uğramaması gerekmektedir. Bu noktadan sonra helikopter pistlerini (heliport) gece iniş ve kalkışlara uygun olması gerekmektedir. Buna bağlı olarak helikopterin iniş ve kalkış yapılabileceği helikopter pistleri (heliport) mutlaka ulusal veya uluslararası standartlara uygun şekilde yapıp ve aydınlatılması gerekmektedir.

Bu bağlamda ulusal ve uluslar arası standartlarda helikopter pistleri incelendi ve ülkemizde helikopter pist aydınlatılmasında eksiklikler olduğu saptandı ve bunun neticesinde afet anlarında helikopter pistlerinin aydınlatılmasının önemi vurgulanarak, bu aydınlatmanın nasıl yapılacağı konusu irdelendi.

06.2010

Erkan DURMAZ

ABSTRACT

COMPUTER CONTROL OF HELIPORT LIGHTING IN THE DISASTER MOMENTS

Technological developments are being rapidly experienced today, time and time efficiency are increasingly being understood better, requirement of accessing different points in a short time of people and their sensitivity on this issue is increasing.

Using helicopter at transportation, especially the use of health (logistical support in natural disasters) and mainly in the tourism sector in all areas, is becoming common everywhere. Heliports can be built at various places and in different ways according to the intended use and according to the regulations (except some basic regulations) of that country. At the building phase of a heliport following must be considered; helicopter can be landed and taken off easily, heliport can easily be seen from the sky, warning lights of the heliport needs to be distinguished from the lighting used for another pupose such as street lighting. In addition, the direction of the prevailing winds at the place of heliport, natural and unnatural **manias** close to heliport etc. should be kept in mind.

It is determined that the fastest transport way to the region of natural disaster is air transportation. In order to minimize loss of life, interruption of the air transportation to the disaster area must be avoided during the day. After this point heliports must be suitable for night landing and takeoff. As a consequence, heliports must be built and lighthened in accordance with national or international standards.

In this context, national and international standards have been reviewed and the lack of heliport lighting in our country has been determined. As a result of this, the way of performing heliport lighting has been examined by highlighting the importance of heliport lighting.

06.2010

Erkan DURMAZ

SEMBOLLER

Φ : Işık Akısı (lm)

Ω : Uzay Açısı

I : Işık Şiddeti (cd)

η : Işıksal Verim (lm/w)

k : Renk Sıcaklığı (Kelvin)

Ra : Renksel Geri Verim Endeksi

E : Aydınlık Düzeyi (lx)

L : Parlaklık

W : Güç (Watt)

KISALTMALAR

TLOF	: Touchdown And Lift Off Area (Teker Değme Noktası,Değme Padı)
FATO	: Final Approach And Takeoff Area (Son Yaklaşma ve Kalkış Alanı)
RVR	: Runway Visual Range (Pist Görüş Mesafesi)
ICAO	: Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı
FAA	: Federal Aviation Administration (Federal Havacılık İdaresi)
PAT	: Pist Apron Taksiyolu
RD	: Rotor Çapı
OL	: Helikopter Boyu
GSMH	: Gayri Safi Milli Hasıla
SHGM	: Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü

ŞEKİLLER

SAYFA NO

Şekil 1 Işık Akısı.....	5
Şekil 2 Işık Şiddeti Polar diyagramı	5
Şekil 3 Aydınalık düzeyi E	6
Şekil 4 Işık Yeğirliği	6
Şekil 5 Standart renk tablosu	7
Şekil 6 Işık Rengi.....	8
Şekil 7 Işık rengini Algılamak	9
Şekil 8 Işığın Kırılması	9
Şekil 9 Deprem Sonucu Yolların Durumu.....	14
Şekil 10 Helikopter pisti	17
Şekil 11 Çeşitli Yerlere Yapılmış Helikopter Pistleri.....	17
Şekil 12 Toprak zemine yapılan heliport	18
Şekil 13 Bir Platform Üzerine yapılmış Heliport	19
Şekil 14 Avrupa standardında helikopter pist ışıklandırması	22
Şekil 15 Beacon (işaret ışığı)	24
Şekil 16 Yaklaşma Pist Işıklandırma Yerleşimi	25
Şekil 17 Pist eşiği yaklaşma armatürü	26
Şekil 18 Yaklaşma Armatür Montajı	26
Şekil 19 Yaklaşma Armatürü Optik Performans	27
Şekil 20 Armatür Teknik Veriler	28
Şekil 21 Yüksek Takat Pist eşiği yaklaşma armatürü.....	29
Şekil 22 Optik Performans.....	30
Şekil 23 Yaklaşma eğim göstergesi PAPI	31
Şekil 24 Doğru açi ile iniş gösteren PAPI	32
Şekil 25 Son yaklaşma ve kalkış alanı ışıklandırması	34
Şekil 26 (Pist kenar armatürü)	34
Şekil 27 Pist Kenar Armatürü Konstrüksiyon	35
Şekil 28 Pist Kenar Armatürü Optik performans.....	36
Şekil 29 Portatif pist aydınlatma armatürü	37

Şekil 30 Hedef nokta tekerlek koyma ışıklandırması	38
Şekil 31 Mania Işıklandırması	39
Şekil 32 Manina Armatürleri	40
Şekil 33 Mania Armatürü Fotometrik Performans	41
Şekil 34 Değme ve tekerlek kesme projektör aydınlatması.....	42
Şekil 35 Taksi yolu ışıklandırması.....	43
Şekil 36 Taksi yolundan bir örnek.....	43
Şekil 37 Çeşitli taksi yolu armatürleri	45
Şekil 38 Taksiyolu armatürü.....	46
Şekil 39 Taksiyolu Armatürü Aydınlatma Grafiği	47
Şekil 40 Yer Üstü Taksi Yolu Kenar Armatürü	49
Şekil 41 Taksi yolu Kenar Armatür Konstrüksiyonu	49
Şekil 42 Taksi yolu Armatür Fotometrik Performansı	50
Şekil 43 Taksi Yolu Armatürü Kodlama tablosu.....	50
Şekil 44 Rüzgar Tulumu	51
Şekil 45 Kırılabilir Kaplinler	52
Şekil 46 Küçük Heliport	55
Şekil 47 Büyük Heliport	55
Şekil 48 Helikopter Pist Işıklandırma Dizaynı “Türk standartlarına göre”	56
Şekil 49 Heliport Aydınlatma Tasarımı.....	56
Şekil 50 Pist dizaynı	57
Şekil 51 Yükseltilmiş Pist (hastaneye ait)	58
Şekil 52 Yükseltilmiş Pist (herhangi bir binaya ait – otel, işyeri vb.)	58
Şekil 53 Kullanıma Kapalı Pist.....	59
Şekil 54 Platform Üzeri Heliport	59
Şekil 55 Heliport’a Yaklaşma Şekli.....	60
Şekil 56 Yer Seviyesi Heliport Aydınlatma.....	60
Şekil 57 Yükseltilmiş Heliport Aydınlatma.....	60
Şekil 58 Heliport Aydınlatma	61
Şekil 59 Heliport Aydınlatma	61
Şekil 60 Heliport Aydınlatma	61
Şekil 61 Heliport Aydınlatma	62
Şekil 62 Heliport Aydınlatma	62

Şekil 63 Portatif Heliport Aydınlatma	62
Şekil 64 Heliped Aydınlatma.....	63
Şekil 65 Portatif Heliport Aydınlatma	63
Şekil 66 Taksi yolu ve Hangar.....	63
Şekil 67 Yer Seviyesi Yükseltilmiş Heliport	64
Şekil 68 Uluslar arası Hastane Heliportları	64
Şekil 69 Yurt dışından bir Heliped ve heliped ismi	64
Şekil 70 Toprak AIR Helikopter Pisti.....	65
Şekil 71 Arçelik Fabrikası Tuzla	65
Şekil 72 (Arçelik Fabrikası Tuzla).....	65
Şekil 73 Tipik Nakliye Helikopter Pisti.....	66
Şekil 74 Genel Pist Ölçüleri.....	67
Şekil 75 İniş ve Kalkış Yüzeyi.....	68
Şekil 76 Heliport Taksi Yolu ve Park Etme Alanı.....	69
Şekil 77 Park Yapma Yeri İşaretlemeleri	70
Şekil 78 Fato ve Tlof Çevre Işıklandırması (Gömme tip armatürle).....	71
Şekil 79 Fato ve Tlof Çevre Işıklandırması (kalkık tip armatürle).....	71
Şekil 80 TLOF Bölgenin Merkezi Işıklandırılması	72
Şekil 81 İniş Yönü Aydınlatması.....	73
Şekil 82 Tlof Büyüklük ve Ağırlık Kısıtlamaları	74
Şekil 83 Haç İşareti ve “H”ın Ölçüleri	75
Şekil 84 Taksi Yolu	75
Şekil 85 Pist Çevre Çizgileri ve Ölçüleri.....	76
Şekil 86 Hastane Heliped Ölçüleri.....	77
Şekil 87 Proje Sistem Mimarisi	79
Şekil 88 RF Telemetry Modülü 8I/8O.....	85
Şekil 89 Röle çektime protokolü	87
Şekil 90 DI okuma Protokolü	87
Şekil 91 Tarsus Helikopter Pist Yerleşimi.....	88
Şekil 92 Şahin Tepesi Merkez Scada Sayfası	90
Şekil 93 Anıt Helikopter pist Ayd	91
Şekil 94 Yunus Emre Helikopter pist Ayd.	91
Şekil 95 Şelale helikopter pisti Ayd. kapalı.....	92

Şekil 96 Şelale helikopter pisti aydınlatma scada ekranı ayd. Aktif.....	92
Şekil 97 Şelale helikopter pisti aydınlatma taksi yolu Ayd. Aktif.....	93
Şekil 98 ADP giriş sayfası	94
Şekil 99 Google Earth Proje	95
Şekil 100 Sistem Mimarisi.....	96
Şekil 101 Master Slave	97
Şekil 102 Giriş Sayfası	98
Şekil 103 Jeneratör Girişi	99
Şekil 104 Çıkışlar ve Yedekler	100
Şekil 105 TMS Kontakları	101
Şekil 106 Transfer kontrol fazı oluşturma	102
Şekil 107 Transfer şebeke şalter bağlantıları	103
Şekil 108 Transfer jeneratör şalter bağlantıları.....	104
Şekil 109 Transfer şebeke-jeneratör şalter bağlantıları	105
Şekil 110 Regülatör bağlantıları	106
Şekil 111 Heliport Aydınlatma kumanda	107
Şekil 112 Şahintepesi Fato Bölge Aydınlatma Bağlantıları	108
Şekil 113 Şahintepesi Fato Bölge Aydınlatma Bağlantıları	109
Şekil 114 Şahintepesi TLOF Bölge Aydınlatma Bağlantıları.....	110
Şekil 115 Şahintepesi TLOF Bölge Aydınlatma Bağlantıları.....	111
Şekil 116 Şahintepesi Yaklaşma Işığı Aydınlatma Bağlantıları	112
Şekil 117 Şahintepesi Taksiyolu Aydınlatma Bağlantıları	113
Şekil 118 Şahintepesi Projektör ve Beacon Aydınlatma Bağlantıları	114
Şekil 119 Şahintepesi Merkez Sistem PLC Pano Projesi	115
Şekil 120 Şahintepesi Merkez PLC Panosu Giriş Sayfası.....	116
Şekil 121 Şahintepesi Merkez PLC Panosu Ayd, Priz ve 220V Beslene	117
Şekil 122 Şahintepesi Merkez PLC Modül Yerleşimi.....	118
Şekil 123 Şahintepesi Merkez PLC Modül Bağlantıları.....	119
Şekil 124 Şahintepesi Merkez PLC DI20 Modülü	120
Şekil 125 Şahintepesi Merkez PLC DI20 ve DO40 Modülü.....	121
Şekil 126 Şahintepesi Merkez PLC DO41 ve AI60 Modülü.....	122
Şekil 127 Şahintepesi Merkez PLC DI20	123
Şekil 128 Şahintepesi Merkez PLC DI20	124

Şekil 129 Şahintepesi Merkez PLC DI20 (Anıt)	125
Şekil 130 Şahintepesi Merkez PLC DI20 (Anıt)	126
Şekil 131 Şahintepesi Merkez PLC DI21(Şelale).....	127
Şekil 132 Şahintepesi Merkez PLC DI21(Şelale).....	128
Şekil 133 Şahintepesi Merkez PLC DI21(Y.Emre).....	129
Şekil 134 Şahintepesi Merkez PLC DI21 (Y.Emre).....	130
Şekil 135 Şahintepesi Merkez PLC AI60 (Rüzgar Şiddeti)	131
Şekil 136 Şahintepesi Merkez PLC AI60 (Rüzgar Şiddeti)	132
Şekil 137 Şahintepesi Merkez PLC AI60 Yedek.....	133
Şekil 138 Şahintepesi Merkez PLC AI60 Yedek.....	134
Şekil 139 Şahintepesi Merkez PLC DO40(Merkez Ayd. Kontrolü)	135
Şekil 140 Şahintepesi Merkez PLC DO40(Anıt Ayd. Kontrolü)	136
Şekil 141 Şahintepesi Merkez PLC DO40(Şelale Ayd. Kontrolü).....	137
Şekil 142 Şahintepesi Merkez PLC DO40 (Y.Emre Ayd. Kontrolü).....	138
Şekil 143 Şahintepesi Merkez PLC DO41	139
Şekil 144 Şahintepesi Merkez PLC DO41	140

TABLÖLAR

SAYFA NO

<u>Tablo 1</u> Helikopter Pist Dizayn Kriterleri	53
---	----

BÖLÜM I

I.1 GİRİŞ:

Helikopter pistleri afet anında; afet bölgesine lojistik destek, ilk yardım, sağlık hizmetleri giyecek, yiyecek, barınma ve güvenliğin sağlanmasında, yüksek binalarda yaşanacak yangın ve benzeri olaylara zamanında müdahale edilebilmesi, kurtarma ve tahliye çalışmalarına destek sağlanması amacıyla, Otoyollar ile bölünmüş yollarda trafik kazalarına acil müdahale için, orman yangınlarında ve sel felaketlerinde acil müdahale için, şehir merkezinden şehir merkezlerine, hava alanına yolcu taşımak vb bir çok amaç için kullanılabilmektedir.[1,2]

Helikopter pistleri kullanım amaçlarına göre değişik yerlerde ve ülke standartlarına göre (temel bazı standartlar hariç) değişik şekillerde yapılabilmektedir. Helikopter pistlerinin yapılmasında; helikopterin rahat iniş ve kalkış yapabilmesi, gökyüzünden rahatça görülebilmesi, aydınlatılması durumunda diğer başka amaçla kullanılan bahçe aydınlatması, sokak aydınlatması gibi uyarıcı ışıklar arasından ayırt edilebilmesi gerekmektedir. Ayrıca pistin yapılacağı yerdeki etüt yapılmış hakim rüzgar yönü, piste yakın olan doğal ve doğal olmayan mania'lar vb, özellikler göz önünde bulundurulmalıdır. Helikopter pistleri Toprak zemine yapılabildiği (Yer seviyesi heliportları) gibi, gemi üzerine suda yüzen bir platform üzerine ve bina çatılarına (Yükseltilmiş heliport) yapılabilmektedir).[1-4]

I.2 AMAÇ:

Afet anlarında; çıkacak kaostan çıkmanın en kısa yolu, afet bölgesine en kısa zamanda sağlık, gıda, kurtarma vb. Lojistik desteğin yapılmasıdır.[9]

Gelişmiş ülkelerde yapılan afet senaryolarında, bölgeye en hızlı ulaşımın hava yolu ile gerçekleştirilebildiği tespit edilmiştir. Afet sonrasında afet bölgesine gerekli malzemelerin ve ekipmanların en kısa zamanda gönderilmesi gerekmektedir. Bu zaman dilimi afetten sonraki ilk 72 saat (3 gün)'tır.[27]

Bundan dolayı afet bölgesinin hava ulaşımının gün boyunca kesintiye uğramaması gerekmektedir. Bu noktadan sonra helikopter pistlerini (heliport) gece iniş ve kalkışlara uygun olması gerekmektedir. Bu nedenle helikopter pistleri (heliport) mutlaka standartlara göre, yapılıp ve aydınlatılması gerekmektedir. Ayrıca ilk anda elektrik kesintileri veya pistin aydınlatılmasını devreye sokacak kimse olmadığı durumlarda pistin aydınlatması bilgisayar kontrolü ile yapabilmekte; Bölgeye ulaştırılacak olan her türlü malzeme ve ekipmanların kısa sürede ve emniyetli bir şekilde sevki sağlanabilecektir. [9,33]

BÖLÜM II

II.1 AYDINLATMA

II.1.1 Aydınlatma Tanımı:

Işık hayattır. Yaşamımızın her kısmında ışık vardır. Işık temel gereksinimlerimizden biridir. Çevremizi diğer duyularımızla da algılayabilir, tanımlayabiliriz kuşkusuz; ama gözümüz ile bu algılama ve tanımlama, çok daha kolay ve ayrıntı düzeyinde kesin olabilmektedir. Ancak, görebilmek için öncelikle ışık ve onun yansıyabildiği yüzeylerin olması şarttır. Günlük yaşamımızda, herhangi bir eylemi gerçekleştirmek için ışık yayan, yansıtan ya da geçiren bir nesnenin varlığı çoğunlukla yeterli olmamaktadır. Kısaca, bir mekanı herhangi bir kaynakla ışıklandırmak, aydınlatma olmamakta; sadece insanın sağa sola çarpmaması ya da çoğu kez, bir görsel eylemi büyük bir rahatsızlık duyumu içinde ve yalnızca kısa bir süre için gerçekleştirmesine olanak vermektedir. Ama, aydınlatma biliminin temel ilkeleri göz önüne alınarak düzenlenmiş bir çevrede, kullanıcının- ki çoğunlukla insandır- görsel konfor gereksinimleri yerine getirilmiştir. Bir çevrenin doğru aydınlatılması ile fizyolojik ve psikolojik açılardan görsel konfor koşullarına ulaştırılması önemlidir.[21]

II.1.1.1 Aydınlatma Türleri:

II.1.1.1.1 Doğal Aydınlatma: Ana kaynağı güneş olan gün ışığının, görsel konfor gereksinimlerini karşılamak üzere tasarlanan aydınlatma sistemi olarak tanımlanabilmektedir.

II.1.1.1.2 Yapma (Yapay) Aydınlatma: Yapma ışık kaynaklarından üretilen ışığın, görsel konfor gereksinimlerini karşılamak üzere tasarlanan aydınlatma sistemi olarak tanımlanabilmektedir,

II.1.1.1.3 Bütünleşik Aydınlatma: Görsel konfor gereksinimlerini karşılamada, gün ışığının yetersiz kaldığı durumlarda takviye edici olarak yapma ışığın kullanıldığı aydınlatma sistemi olarak tanımlanabilmektedir. Aydınlatılan yere

göre sınıflandırmada ise, aydınlatmanın iki türde ele alındığını görüyoruz ki bu konuda yazılmış birçok kaynakta bu sınıflandırmayı görmemiz olasıdır.

II.1.1.1.4 İç Aydınlatma: Çeşitli yapısal öğelerle dış çevreden ayrılmış, iç mekanların aydınlatma sistemini konu alır.

II.1.1.1.5 Dış Aydınlatma: Bina dışı çeşitli ölçekteki yapma çevrenin aydınlatma sistemini konu alır. [21]

II.1.1.2 Işık ve Işık Kaynakları:

Bilindiği gibi ışık, gözümüzü etkilemekle görme duyumunu doğuran bir enerji şeklidir. Bu enerji, her biri bağımsız iki anlayışın geliştirdiği teorilerle tanımlanmaktadır. Işık kaynakları, çeşitli yayınlarda farklı sistemlerde sınıflandırılmaktadır. Işık üretimleri açısından ışık kaynakları şunlardır.

- Birincil ışık kaynakları; kendi kendilerine ışık yayabilen nesnelerdir, (güneş, mum, akkor telli lamba, vb.)
- İkincil ışık kaynakları; birincil ışık kaynaklarından aldıkları ışığı yansıtarak ya da geçirerek ışık yayan nesnelerdir, (ay, atmosfer, pencere, duvar yüzeyi, vb.) Bir diğer sınıflandırma, ışık kaynaklarının geometrik biçimlerine göre yapılmaktadır;
- Noktasal ışık kaynakları,
- Çizgisel ışık kaynakları,
- Yüzeysel ışık kaynakları olarak sıralanmaktadır.

Işığın kökenine göre ışık kaynakları sınıflandırıldığında;

- Doğal ışık kaynakları, güneş, gökyüzü, pencere, vb.
- Yapma (yapay) ışık kaynakları, mum, akkor telli lamba v.b.olarak iki ana grupta toplandığını görmekteyiz. [21]

II.1.2 Aydınlatma Tekniğinin Önemli Temel Kavramları:

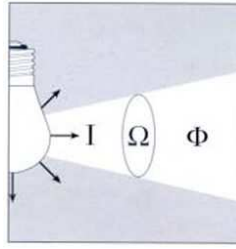
Teknolojide ve bilimde alışlageldiği üzere aydınlatma tekniğinde de lambaların ve armatürlerin özelliklerini değerlendirmek için kavramlar belirlenmiş ve ilgili ölçü birimleri ile standartlaştırılmıştır. [21]

II.1.2.1 Işık ve Işınım:

Işık, insan gözünde parıltılı bir duyum uyandıran, yani görülebilen, elektromanyetik ışıının adıdır. 360 ile 830 nm arasındaki elektromanyetik ışıınım, tayfının fevkalade küçük bir parçasıdır.

II.1.2.2 Işık Akısı:

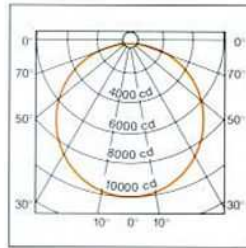
Birimi Lümen [lm]. Işık akısı Φ olarak, ışık kaynağından verilen ve spektral göz hassasiyeti ile değerlendirilen tüm ışıma gücünü tanımlar. Işık şiddeti I , uzay açısı Ω 'ye verilen ışık akısı Φ için bir ölçüdür. [21]



Şekil 1 Işık Akısı

II.1.2.3 Işık şiddeti:

Birimi Candela (mum) [cd]. Bir ışık kaynağı, ışık akısı Φ genel olarak çeşitli yönlerde farklı şiddette gönderir. Belirli bir yönde gönderilen ışığın yoğunluğu ışık şiddeti I olarak tanımlanır. [21]



Şekil 2 Işık Şiddeti Polar diyagramı

II.1.2.4 Aydınlık düzeyi (E):

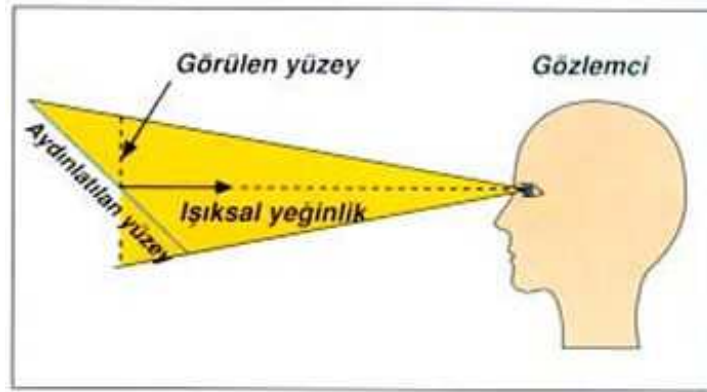
Birimi: Lux [lx]. Aydınlık düzeyi E, düşen ışık akısının aydınlatılan yüzeye oranını verir. Eğer 1 lm'lik ışık akısı 1 m²'lik bir yüzeye düzenli olarak düşüyorsa, aydınlık düzeyi 1 lx' dür denir. [21]



Şekil 3 Aydınlık düzeyi E

II.1.2.4 Parıltı (Işıklık) L:

Birim: Beher m² için Candela [cd/m²]. Bir ışık kaynağının veya aydınlatılan bir yüzeyin parıltısı (ışıklığı) L algılanan aydınlık etkisi için bir ölçüdür. [21]



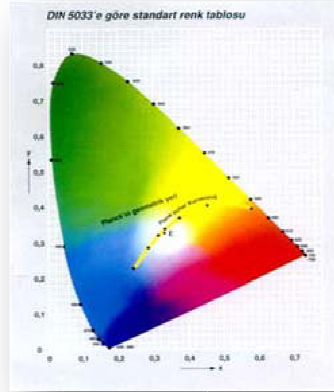
Şekil 4 Işık Yeğünlüğü

II.1.2.5 Işıksal Verim η :

Birim: Beher Watt için Lümen [lm/W]. Işıksal verim, kullanılan elektrik gücünün, hangi ekonomik düzeyde ışığa dönüştüğünü bildirir. [21]

II.1.2.6 Renk Sıcaklığı:

Birim: Kelvin [K]. Bir ışık kaynağının renk sıcaklığı, "kara projektör" ile tanımlanır ve "Planck'ın geometrik yeri ile " gösterilir. " Sıcak projektör"ün sıcaklığı arttığında, mavi rengin tayf içerisindeki payı büyür, kırmızının payı azalır. Sıcak beyaz bir ışığa sahip bir akkor lamba örneğin 2700 K değere sahipken, aynı değer bir gün ışığı floresant lambasında 6000 K olmaktadır. [21]



Şekil 5 Standart renk tablosu

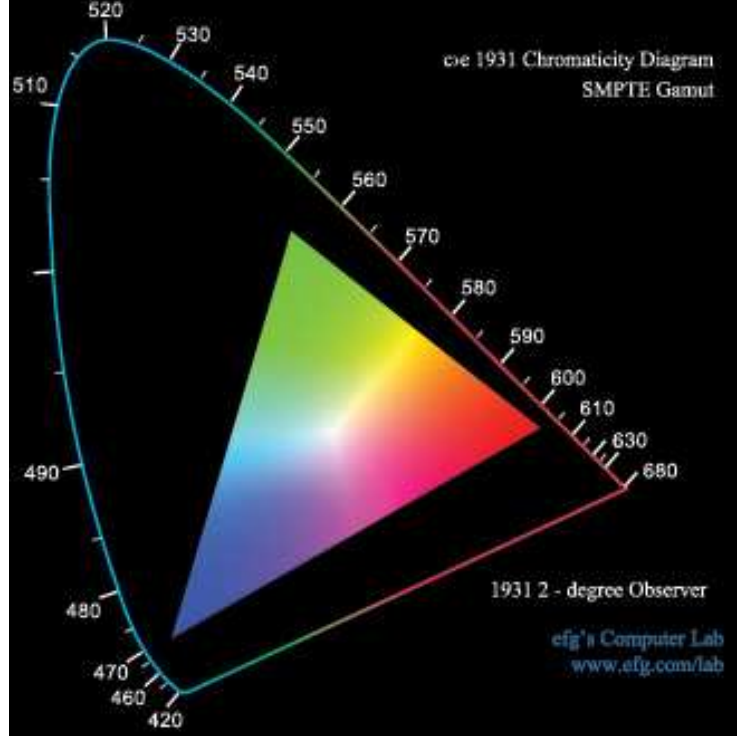
II.1.2.7 Işık Rengi:

Işık rengi, renk sıcaklığı ile gayet güzel tarif edilmektedir. Burada üç ana grup bulunmaktadır:

Sıcak	beyaz<	3300	K
Doğal	beyaz	3300-5000	K

Gün ışığı beyazı > 5000 K.

Aynı ışık rengine rağmen, lambalar, ışıklarının tayfsal bileşimleri nedeniyle çok farklı renksel geriverim özelliklerine sahiptirler.



Şekil 6 Işık Rengi

II.1.3 Aydınlatmada Renksel Özellikler:

II.1.3.1 Renk :

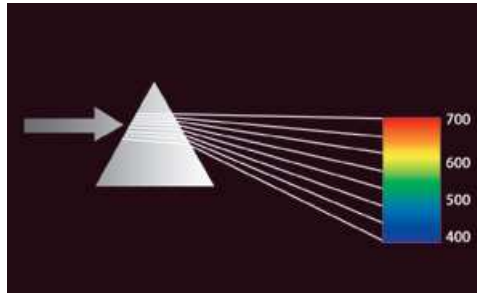
İnsan tarafından renklerin algılanması, ışığa, ışığın cisimler tarafından yansıtılışına ve öznenin göz yardımıyla beyne iletilmesi sayesinde gerçekleşir. Göz tarafından algılanan ışık, retinada sinirsel sinyallere dönüştürülüp, buradan optik sinir aracılığıyla beyne iletilir. Göz, üç temel birleştirici renk olan, kırmızı, yeşil ve maviye tepki verir ve beyin, diğer renkleri bu üç rengin farklı kombinasyonları olarak algılar. Renklerin algılanışı kişiden kişiye değişir. Bir rengi sıcak, soğuk, ağır, hafif, yumuşak, kuvvetli, heyecan verici, rahatlatıcı, parlak veya sakin ışık, aydınlatığı nesnenin algılanmasını sağlayan araç olarak da tanımlanır. Biz bir nesneyi ancak gözlerimiz nesnenin yansıttığı ışık tarafından uyarıldığı zaman görür ve bunu bir renk olarak algılarız. olarak algılayabiliriz. Ancak bu tanımlama, kişinin, kültür, dil, cinsiyet, yaş, ortam veya deneyimlerinden kaynaklanır. Kısacası diyebiliriz ki herhangi bir renk, iki ayrı insanda asla aynı duyguları uyandırmayacaktır. [21]



Şekil 7 Işık rengini Algılamak

II.1.3.2 Işığın Elektromagnetik Spektrumu:

Işık, elektromagnetik bir dalgadır. Işığın özellikleri, radyo dalgalarından gama ışınlarına kadar gidebilen, elektromagnetik dalganın boyuna göre değişir. Büyüklükler yaklaşık 400 nm - 700 nm arasında değişen dalgalar aracılığıyla taşınan enerji, retinadaki alıcıları uyarak, renk uyarıları üretecektir. CIE (Commission Internationale de l'Eclairage) 380 nm ile 780 nm arasındaki dalga boylarını “görülebilir” olarak belirlemiştir. Beyaz ışığın bir prizmadan geçtiği esnada, ışık kırılır ve gökkuşağının yedi rengine ayrılır. Bu ışık bir cisimle karşılaştığında bölümü cismin üstüne yansır. Bizim nesnenin rengi olarak algıladığımız şey de işte bu yansımadır. [21]



Şekil 8 Işığın Kırılması

II.1.3.2 Lambaların Renksel Geriverimi:

Bir lambanın dalga boyuna göre yayımladığı, ışınım akısı büyüklüğünün tayfsal yoğunluğunu belirleyen tayfsal dağılışı eğrisi lambanın renksel geriverim özelliğini belirler. Işınımın tayfsal dağılışının, aydınlatılan nesnelerin renkleri

üzerindeki etkisine renksel geriverim denir. Lamba ışığı ile aydınlatılan yüzey renklerindeki değişimlerin değerlendirilmesinde kullanılan renksel geriverim, “renksel geriverim sınıfı” ve “CIE genel renksel geriverim endeksi; Ra” ile belirtilir. Yüzey renklerinin, verilmiş bir kaynakla aydınlatılması durumunda, aynı renklerin ölçün bir kaynakla aydınlatılması durumuna uygunluk derecesinin ölçüsü olan renksel geriverim endeksinde lambalarda ulaşılabilecek en yüksek değer Ra =100 olup, bu değer küçüldükçe, kaynağın renksel geriverim özellikleri kötüleşir. [21]

II.1.3.3 Işık Formülleri:

$$\text{Işık Şiddeti [cd]} \quad I = \frac{\text{Uzay Açısındaki Işık Akısı}}{\text{Uzay Açısı } \Omega \text{ [sr]}}$$

$$\text{Aydınlık düzeyi [lx]} \quad E = \frac{\text{Yüzeye düşen ışık akısı [lm]}}{\text{Aydınlatılan yüzey [m}^2\text{]}}$$

$$\text{Aydınlık düzeyi [lx]} \quad E = \frac{\text{Işık Şiddeti [cd]}}{[\text{Metre [m] olarak mesafe}]^2}$$

$$\text{Pırlıltı [cd/m}^2\text{]} \quad L = \frac{\text{Işık Şiddeti [cd]}}{\text{Görülen aydınlanmış yüzey [m}^2\text{]}}$$

$$\text{Işık verimi [lm/W]} \quad \eta = \frac{\text{Üretilen ışık akısı [cd]}}{\text{Harcanan elektrik gücü (W)}}$$

II.1.3.4 Fotometrik Ölçme:

Fotometrik ölçmeler, laboratuvar ortamında yapılan ve ışık ile ilgili olan her türlü ölçmeyi kapsar. Bu ölçmeleri, temel olarak aydınlık düzeyi ölçmeleri ve ışıklılık ölçmeleri olarak iki bölüme ayırmak olanaklıdır.

Aydınlık düzeyi ölçmeleri, belli bir yüzey alanı üzerine düşen ışık akısı büyüklüğü ile ilgili ölçmelerdir. Değişik aydınlık düzeyi ölçme teknikleri vardır. En yaygın olarak bilinen, yatay bir düzlem üzerindeki aydınlık düzeyinin ölçülmesidir. Düzlem üzerinde de, noktada aydınlık düzeyi, ortalama aydınlık düzeyi gibi iki genel büyüklükten söz edilebilir. Her ne kadar alışkanlık yatay yüzeyler üzerinde aydınlık düzeylerinin belirlenmesi ise de, duvar ve tavan gibi yüzeylerde oluşan aydınlık düzeyleri de kimi aydınlatma düzeni tasarımlarında önemli olabilir. [21]

BÖLÜM III

III.1 DOĞAL AFETLER

İnsanlar ve ülkeler için fiziksel, ekonomik ve sosyal kayıplar meydana getiren, olağan yaşamı ve insan faaliyetlerini durdurarak veya kesintiye uğratarak toplulukları etkileyen doğal, teknolojik veya insan kökenli olaylara 'AFET' denilmektedir.

Jeolojik ve topografik yapısı ve iklim özellikleri nedeniyle insani ve ekonomik kayıplara yol açan doğal afetlere, ülkemizde sıklıkla karşılaşılmaktadır. Son 60 yıllık istatistikler, Türkiye’de meydana gelen doğal afetlerin yol açtığı doğrudan ekonomik kayıpların her yıl GSMH’nin %1’ine karşılık geldiğini göstermektedir. Bunlara dolaylı ekonomik kayıplar eklendiğinde, toplam rakamın GSMH’nin %3-4’üne karşılık geldiği hesaplanmaktadır.

Deprem haritaları dikkate alındığında, Türkiye topraklarının %92’si farklı derecelere deprem bölgesinde yer almaktadır. Depremlere ilave olarak, Karadeniz ve Marmara Bölgeleri yoğun heyelanların, Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri ise, yoğun çığ, heyelan ve kaya düşmelerinin yaşandığı bölgelerdir. Bunların yanı sıra İstanbul, İzmit, Ankara ve İzmir gibi kentlerde teknolojik afetler yaşanma olasılığı olan büyük tesisler bulunmaktadır. Türkiye’nin sıklıkla doğal afetlerle karşılaşan bir ülke olması ve bu nedenle yeni bir afetle karşılaşma olasılığının yüksek olması nedeni ile afet konusuna ülkemizde, afet öncesi alınacak önlemler yönünden yaklaşılması gerektiği yargısını ortaya çıkartmaktadır. Zira, çoğunlukla ülkemizde, konuya afet sonrası düzeltici tedbirler ve yardımlar çerçevesinde yaklaşılmaktadır. [9]

III.1.1 Afet:

17 Ağustos 1999 Marmara ve 12 Kasım 1999 Düzce depremleri son derece üzücü ve acı olayları yaşamamıza neden olmakla birlikte kişileri, yaşamlarını toplum gözüyle yeniden değerlendirmeye yöneltmiştir. Yaşanan bu afetler, (acil durum planı, afet yönetimi gibi) bugüne kadar ele alınmamış olan pek çok kavramın öne

çıkmasına neden olmuştur. Bunun yanında öncelikle depremi yaşayan bölgenin ekonomik ve toplumsal potansiyeli ile ortaya konan yeni kavramların ister istemez ekonomik olgularla birleşeceği göz önüne alınırsa afetlerin bir boyutu daha ortaya çıkarılmış olur. Öyle ki aramızda yaşayan fırsatçılar, toplum yararına planlanan bu girişimleri de ranta çevirmenin yollarını aramaktadırlar ve ne yazık ki belirli oranda da başarılı olmaktadır. Devletin yetkili organları ve bu girişimlerin takipçileri tüm bunlara karşı dikkatli olmalıdırlar. Ayrıca siyasi otorite, çalışmalarını yalnızca toplum ve ülke yararı gözeterek yapan demokratik kitle örgütlerinin (meslek odaları, üniversiteler, ...vb.) uyarılarını dikkate almalı ve bu kuruluşların potansiyellerinden her alanda yararlanmalıdır.

Yaşanan acı deneyimler afet konusunda belirgin bir sistem oluşturulması gerektiğini göstermektedir. Bu sistemin belirgin üç aşaması bulunmaktadır.

- Olası afetleri önleme - afetlere hazır olma,
- Afet anında etkin ve hızlı müdahalenin yapılması,
- Afet sonrasında gereken çözümlerin tasarlanıp yaşama geçirilmesi.

İşte afetler hakkında yapılması gereken en önemli çalışma, afet öncesinde - sırasında ve sonrasında bu kaos ortamından halkı biran önce nasıl kurtarabiliriz olmaktadır. [13,32]

III.1.2 Doğal Afetler Nelerdir?

- Deprem
- Kuraklık,
- Su Baskını (sel),
- Volkan Patlaması
- Kaya Düşmesi,
- Fırtınana, Kasırga, Tayfun, Hortumlar,
- Heyelan,
- Tsunami (Dev dalgalar),
- Çığ,
- Göktaşı düşmesi,
- Ani iklim değişimleri,

- Doğal radyasyon

III.1.3 Doğal Afetlerde Ulaşım:

Örneğin Olası bir İstanbul depremi yada herhangi bir yerde olan deprem sonrası özellikle ulaşım konusunda sıkıntı yaşayacağımız kesindir. Çünkü 1. Derece Afet Yolları, park yeri olarak kullanıldığı için afet bölgelerine ulaşmada sorun yaşanacaktır. Bu yüzden ulaşım afet bölgelerine en kısa sürede ulaşabilmek için havadan sağlamalıdır.



Şekil 9 Deprem Sonucu Yolların Durumu

İstanbul Sanayi Odası Meclis Salonu'nda "İstanbul'da Deprem: Hazır Mıyız" başlıklı panel düzenlendi.

Panelde konuşan İstanbul Vali Yardımcısı Adem Karahasanoğlu, 17 Ağustos 1999'daki Marmara Depremi'nde Kocaeli'de Vali Yardımcısı olarak bulunduğunu ve o zamanki eksiklikleri görerek İstanbul'daki çalışmalarını yürüttüklerini söyledi.

Karahasanoğlu, deprem sırasında en büyük sıkıntının iletişim eksikliği olduğunu belirterek, "Afetlerde öncelik iletişimin ve ulaşımın sağlanmasıdır. (İstanbul depreme hazırdır) diyemeyiz, ama bu yolda çok büyük mesafeler kat edildi" diye konuştu. İstanbul afet acil yardım planlarını güncelleştirdiklerini anlatan Karahasanoğlu, şöyle konuştu:

"İstanbul'da normalde ulaşım sıkıntısı var. Kara ulaşımının depremde yapılacağını düşünmüyorum. Depremde ulaşımı havayolu üzerine planladık. Türk Silahlı Kuvvetleri ile işbirliği yaptık. Ayrıca depremde özel helikoptere de ücret karşılığı

el koyacağız. Kentte şu anda 73 helikopter pisti mevcut. İstanbul'daki mevcut helikopterlerin hepsine tebligat çıkartıyoruz. Helikopter pistlerine ilave olarak, bu özelliğe sahip 175 alan tespit ettik. Pilotlara bu pistlerin koordinatları verilecek.” [26,27]

III.1.4 Doğal Afetlerde İlk Yardım:

Afet bölgelerine en kısa yoldan ulaşabilmek için günümüzde helikopterlerden faydalanma imkânı ileri boyuta ulaşmıştır. Gerek yaralılara ilk yardım gerek ise diğer önlemlerin bir an önce alınabilmesi açısından hava yolu afet bölgelerine en kolay ulaşımı sağlamaktadır bu da en iyi helikopterler ile yapılabilir. Bu ve bu gibi durumlar helikopter ve helikopter pist aydınlatmasının önemini bir kat daha fazla artırmaktadır. [9]

Son zamanlarda önem kazanmaya başlayan hava ambulansları ile ülkemizde artık hasta taşımaya başlandı. Sağlık bakanlığı tarafından alınan Ambulanslar ilk olarak İstanbul ve Ankara'da kullanıma girdi. 4 kişilik sağlık ekibi ve pilotun bulunacağı 2 helikopter acil vakaları taşıyor. [32]

Sağlık Bakanlığı, Çevre ve Orman Bakanlığı ile Karayolları Genel Müdürlüğünün işbirliğiyle gerçekleştirilmesi planlanan projeye, bundan böyle otoyollar ile bölünmüş yollarda meydana gelebilecek kazalara helikopter ambulansları ile müdahale edilecek. Otoyollarda meydana gelebilecek trafik kazalarına kısa sürede müdahale amacıyla hayata geçirilmesi planlanan helikopter ambulansların, konuşlandırılmaları için belirlenen yol güzergâhlarında pistler inşa edilecek. Sağlık bakanlığı tarafından temin edilecek ambulans helikopter pistlerinin Karayolları Genel Müdürlüğüne ait olan otoyol ve bölünmüş yol kesimlerinin "cep diye" tanımlanan kesimlerinde inşa edilmesi planlanıyor. Öncelikli olarak araç trafiği yoğun güzergâhlarda hizmet verecek ambulans helikopterlerin önümüzdeki dönemlerde filoya yeni helikopterlerin katılması ile daha da yaygınlaştırılması planlanıyor.[32]

Ayrıca Ulaştırma Bakanlığı Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü (SHGM), yüksek binalarda yaşanacak yangın ve benzeri olaylara zamanında müdahale edilebilmesi, afetlerde kurtarma ve tahliye çalışmalarına destek sağlanması amacıyla 'Her Gökdelene Bir Heliport' projesi başlattı. [33]

Şayet bu projeler hayata geçirilirse tek sorun ortaya çıkıyor oda helikopter pistlerinin gece aydınlatılması çünkü helikopter pist aydınlatılmasına ne yazık ki bu projelerde değinilmiyor eğer helikopter pist aydınlatma sorunu da çözülürse gerek sağlık hizmetlerinin aksamaması gerekse kazalara ve kurtarmalarda erken müdahale etmede 24 saat sağlık hizmeti verilmiş olacak. [32]

Türkiye genelinde SHGM tarafından işletim izni verilen 45 heliport bulunuyor. Bu sayının proje kapsamında yapım izni verilen heliportların işletim izni alması ile yıl sonuna kadar 60'ın üzerine çıkması bekleniyor. [11]

İlk yardım Ekipleri olay yerine ne kadar çabuk intikal ederlerse, o derece ilk belirlemeleri yaparak kazazedelere yardıma başlarlar. Bu da ulaşım ve ilk yardımın afet anlarında hayati önem taşıması anlamına gelir. [32]

BÖLÜM IV

IV.1 HELİKOPTER PİSTLERİ



Şekil 10 Helikopter pisti

Helikopter pistleri şehir merkezlerinden şehir merkezine, hava alanına yolcu taşımak için, ambulans vb. bir çok amaç için kullanılabilir.

Helikopter pistleri kullanım amaçlarına göre değişik yerlere ve ülke standartlarına göre (temel bazı standartlardan hariç) değişik şekillerde yapılabilirler.

Helikopter pistinin yapılmasında; helikopterin rahat iniş ve kalkış yapabilmesi, gökyüzünden rahat bir şekilde görülebilmesi, ışıklandırılması halinde diğer başka amaçlı kullanılan bahçe aydınlatması, sokak aydınlatması gibi ışıklar arasından ayırt edilebilmesi, pistin yapılacağı yerdeki etüt yapılmış hakim rüzgar yönü, piste yakın olan doğal ve doğal olamayan mania'lar vb özellikler göz önünde bulundurulmalıdır. [8,10,16]

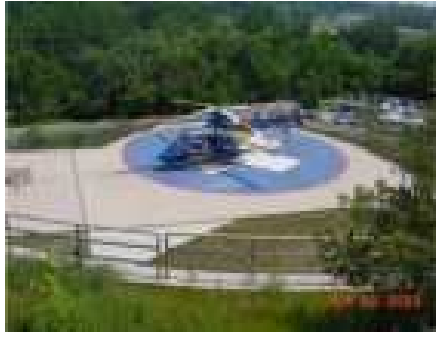


Şekil 11 Çeşitli Yerlere Yapılmış Helikopter Pistleri

Helikopter pisti toprak zemine yapılabildiği (Yer seviyesi heliportları) gibi, gemi, suda yüzen bir platform üzerine, sahilten deniz içersine kadar giren limanlar üzerine (Yükseltilmiş heliport) ve bina çatılarına yapılabilmektedir.(Yükseltilmiş heliport) [17]

IV.1.1 Toprak Zemine Yapılan Helikopter Pistleri:

Toprak zemine yapılan helikopter pistleri mümkün olduğu kadar (20-30-40cm) yükseğe yapılır ve bu pistlerin yapımında daha çok asfalt kaplama yerine dökme beton kullanılır. Bu pistlerde yükseltilmiş helikopter pistleri gibi çelik konstrüksiyona ihtiyaç yoktur, ama yükseltilmiş pistlerdeki gibi de bir ağırlık sınırlaması pistin ön görülen yerine yazılabilmektedir. [11,12,17]



Şekil 12 Toprak zemine yapılan heliport

IV.1.2 Yükseltilmiş Helikopter Pistleri

Bu tip heliportlar, yüksek binalar ve inşaatların üzerine yapılabileceği gibi rıhtımlarda, su üzerindeki herhangi bir yapı üzerinde vb. yerlere de yapılabilir.

Yaklaşma ve kalkış yolları için gerekler, yükseltilmiş ve yer seviyesindeki heliportlar için aynıdır. Ayrıca yerel yapılanma kanunlarında uygulanan korkuluk şartı ile uyum içinde parmaklık yapılmalıdır. Ancak bu parmaklıklar yaklaşma-tırmanma yüzeylerine tecavüz etmemelidir. Yükseltilmiş heliport alanı güvenlik ağı veya çiti ile çevrilir. [23,30]

Yükseltilmiş heliportlar için kalkış ve iniş alanlarının boyutları, yer seviyesi heliportları ile kriterleri ile aynı olmalıdır. Kalkış ve iniş alanları heliportu kullanacak en büyük hava aracına göre dizayn edilmelidir. iniş alanının mukavemet gerekleri, helikopterin dinamik ve statik tekerlek yükü ve iniş konfigürasyonu göz önünde bulundurularak belirlenir. [30]



Şekil 13 Bir Platform Üzerine yapılmış Heliport

IV.1.3 Tanımlar:

IV.1.3.1 Helikopter :

Belirli bir piste ihtiyaç göstermeksizin karada ve denizde bir noktaya inen ve kalkan, motor gücü ile seyreden, havadan ağır hava aracı.

IV.1.3.2 Heliport :

Yalnızca helikopter tarafından kullanılan ve taksi yolu, hangarı, bakım atölyesi, yakıt ikmal yeri gibi bir çok birimi olan helikopter pistlerine denir.

IV.1.3.3 Helipad :

Yalnızca helikopter tarafından kullanılan sadece iniş ve kalkış yapılabilen helikopter pistlerine denir.

IV.1.3.4 Yükseltilmiş heliport :

Sabit yada yüzen bir yapı üzerine yerleştirilen heliporta denir

IV.1.3.5 Yer seviyesi heliportları :

Topak zemine ve mümkün olduğu kadar (20-30-40cm) yükseğe daha çok asfalt kaplama ve dökme beton kullanılarak yapılan helikopter pistine denir.

IV.1.3.6 Helidek :

Yükseltilmiş Heliport üzerinde helikopterlerin manevra yapması için ayrılan alana denir.

IV.1.3.7 Son yaklaşma ve kalkış alanı :

Son yaklaşımda üzerinde uçuşların ve tırmanmada ilk ivmelenmenin tamamlandığı alana denir.

IV.1.3.8 Taksi :

Helikopterin, heliport yüzeyi üzerinde kendi gücüyle (kalkış ve inişler hariç) veya heliportun üzerinde belirli bir yükseklik bandında zemin etkisi ile birlikte ve taksi hızlarında yaptığı hareketi temsil eder.

IV.1.3.9 Mania :

Tehdit yüzeylerini aşan hareketli yada sabit, doğal ve suni cisimleri temsil etmektedir.

IV.1.3.10 Hareket alanı :

Hava aracının iniş-kalkış, taksi yaptığı, yolcu indirip bindirdiği, posta kargo yüklenip boşaltılan, yakıt alınan ve bakım yapılan sahaya denir.

IV.1.3.11 Pad :

İniş dikmeleri ile tekerleklerin temas ettiği ve takviye edilmiş kaplamalı sahayı temsil eder.

IV.1.3.12 Pist görüş mesafesi (RVR) :

Pist merkez hattı üzerindeki hava aracının pilotu tarafında merkez hattını tanıyan veya pist sınırlarını belirleyen Işıkların ya da pist yüzey ışıklarının görülebildiği mesafeyi temsil eder.

IV.1.3.13 PAPI :

Genellikle inişte pistin sol tarafına eşit aralıklarla yerleştirilmiş 4 adet belirli özelliklere sahip (çoklu lamba'dan oluşan) uçuş barasını temsil eder.

IV.1.3.14 Heliport kaplaması :

Heliport'ların yüzeylerindeki kaplamalar, heliportu kullanacak hava araçlarının meydana getireceği yükleri taşıyacak mukavemette, düzgün, tüm hava koşullarında uygun, rotor rüzgarının üflediği ya da topladığı toz ve diğer partiküllerden arındırılmış olmalıdır.

IV.1.3.15 Emniyet sınırı :

İniş, kalkış ve emniyet alanının etrafı yetkisiz personelin girişini yasaklamak için sınırla çevrilmelidir. Kullanılan bariyerler heliport mania düzlemlerine tecavüz etmemelidir.

IV.1.3.16 Apron:

Bir hava alanında hava araçlarının parklandırılmaları, akaryakıt ikmalleri, yolcu, yük, posta, kargo, indirme-bindirmeleri ve bakımlarının yapılabilmesi için belirlenmiş sahayı ifade eder.

IV.1.3.17 Eşik:

Pistin iniş için kullanılabilen bölümünün başlangıcını ifade eder.

IV.1.3.18 Hareket sahası - PAT (Pist-Apron-Taksiyolu) sahası:

Bir hava alanında uçakların kalkış, iniş ve taksi yapması için kullanılan manevra ve park sahalarını ifade eder.

IV.1.3.19 TLOF :

Değme noktası, değme padı

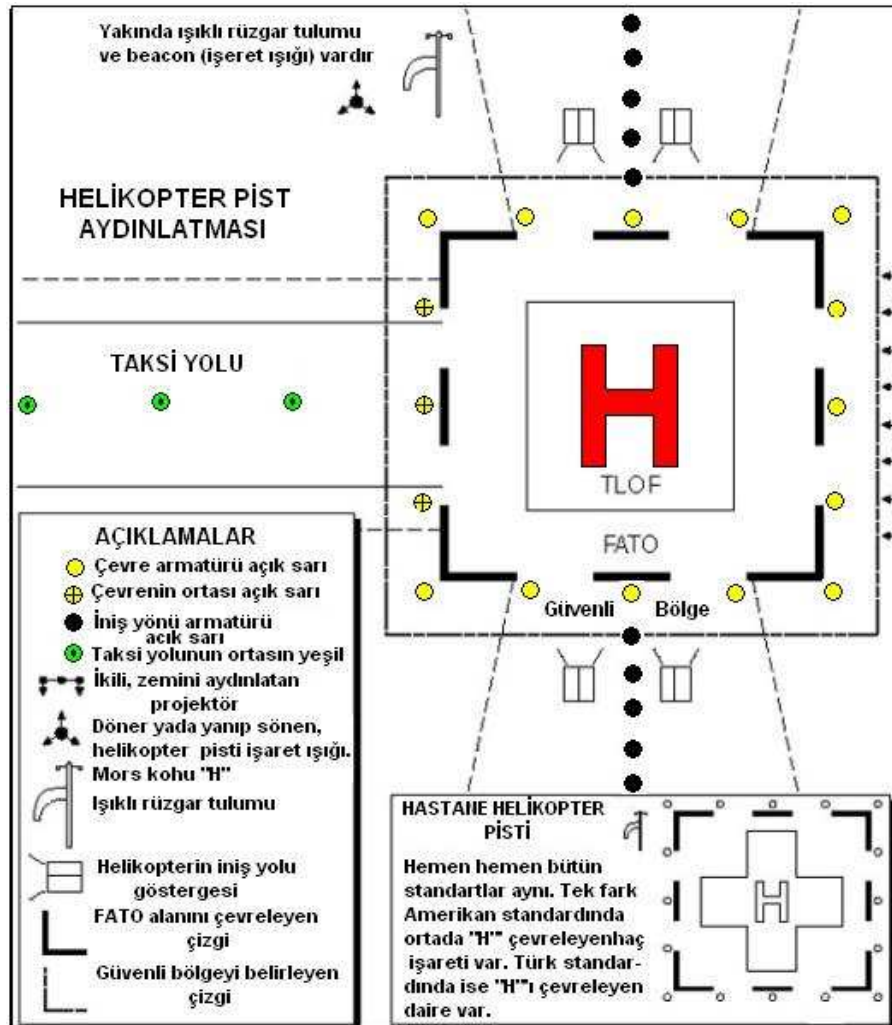
IV.1.3.20 FATO :

Son yaklaşma ve kalkış alanı.[5,6,11,12,20]

IV.1.4 Helikopter Pist Aydınlatması

Heliportlar; helikopterlerin emniyetli olarak iniş kalkışlarında görsel olarak yardımcı olmak amacıyla tasarlanan pist aydınlatma sistemleri ve yönlendirme ekipmanları ICAO (Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı) ve FAA (Federal Havacılık İdaresi) standartlarında tasarlanarak pilotların hizmetine sunulmaktadır. Askeri, sivil hava alanları ve heliport'larda geçici veya sabit olarak pist haline getirilen her yerde pist aydınlatması kullanılabilir.

Gece için tlof, fato, taksi yolu, taksi rotası ve rüzgar tulumu gibi unsurlarında ışıklandırma sistemi kullanılması pilotlara iniş ve kalkışlarında yardımcı olmaktadır. [6,8]



Şekil 14 Avrupa standardında helikopter pist ışıklandırması

IV.1.5 Işıklı Yardımcılar:

Gece işletilmesi düşünülen heliportlarda aşağıdaki yardımcılarının kullanılması gerekir.

- Heliport beacon
- Yaklaşma ışıklandırma sistemi
- Yaklaşma eğim göstergesi
- Son yaklaşma ve kalkış alanı ışıklandırması
- Hedef noktası ve yasaklanmış tekerlek koyma ışıklandırması
- Mania ışıklandırması
- Değme noktası ve tekerlek kesme alanı çevre ışıklandırılması
- Taksi yolu ışıklandırılması
- Rüzgar tulumu
- Kırılabilir kalplinler [30]

IV.1.5.1 Heliport Beacon (İşaret Işığı)

Yeryüzünde bir noktanın yerini belirleyen, her açıdan görülebilen, sürekli veya aralıklı ışık veren havacılık yer ışığıdır.

Uzun menzilli, göze yönelik yol gösterme gerekli olarak düşünüldüğünde ve bu diğer göze yönelik yardımcılarla sağlanmadığında önerilmektedir. Beyaz, yeşil ve sarı renklerin kombinasyonu yada yalnızca beyaz flashlar verebilir, yalnızca beyaz flash verdiğinde “**H**” harfini uluslar arası mors kodunda iletmesi sağlanmalıdır. Toplam flashların frekansı tercihen dakikada 20’den daha az olmamak üzere 12-30 arasında olmalıdır. Dikey ısın dağılımı ufkun altında ışık görünmeyecek şekilde ayarlanmalıdır. Gerektiğinde, kısa menzilde gözleri kamaştırmasının önlenmesi için parlaklık kontrolü veya ışık süzülebilir.[24,25,30]



Şekil 15 Beacon (işaret ışığı)

IV.1.5.1 Yaklaşma Işıklandırma Sistemi

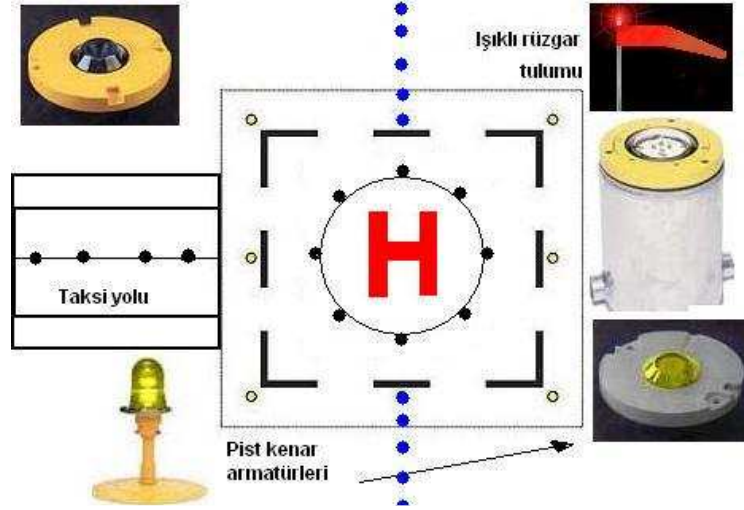
Gerekli ve uygulanabilir yerlerde tercih edilen, yaklaşma yönünü göstermek için kullanılan yaklaşma ışıklandırma sistemidir.

IV.1.5.1.1 Özellikleri:

Basit yaklaşma ışıklandırma sisteminin ışıkları, sabit ışıklardan oluşmamalı ve ışıkların rengi, diğer havacılık yer ışıklarından ve eğer varsa yabancı ışıklardan açıkça ayırt edilebilecek şekilde olmalıdır. Her merkez çizgisi ışığı bir tek kaynak ya da en azından 3m uzunluğunda bir bara'dan oluşmalıdır. Bahsedilen bara nokta kaynaklara yaklaşan ışıklardan oluştuğunda, yan yana gelen ışıklar arasında 1.5m aralık bulunması emniyetli olur.

Basit yaklaşma sistemini, çevre ışıklarından dolayı gece seçilmesinin güç olduğu yerlerde, bu problemi çözmek için sistemin daha dış kısmında flash veren lamba dizisi bulunmalıdır.

Işıklar yaklaşan pilota, tüm açılardan görülebilmeli ve tüm görülebilirlik koşullarında görülebilecek şiddette olmalıdır. [10,25,30]



Şekil 16 Yaklaşma Pist Işıklandırma Yerleşimi

IV.1.5.1.2 Yaklaşma Armatürü

Düşük Takat-Yer Üstü-Tek Yönlü

IV.1.5.1.3 Standarda Uygunluk:

- FAA : A-1200, E-982 şartlarına genel olarak konsept olarak uygundur
- CAO : Annex 14, Cilt 1 ve tasarım kılavuzuna uygundur.
- NATO : STANAG 3316'ya uygundur.

IV.1.5.1.4 Kullanım Yerleri:

- I,II ve III koşullarında yüksek takat yaklaşma armatürü olarak
- CAT I,II ve III koşullarında yüksek takat eşik ve yüksek takat eşik yan bara armatürü olarak.
- Pist sonu armatürü olarak kullanılır.

IV.1.5.1.5 Önemli Özellikleri:

- Montaj kolaylığı 2" boru manşon üzerine kırılabilir kaplinle veya 2" boru-direk üzerine monte edilebilir.
- Bakım istemeyen konstrüksiyon alüminyum gövde ve optik aksam, yüksek sıcaklığa dayanıklı conta, kablolar ve ön cam, paslanmaz çelik cıvatalar kullanılmıştır.

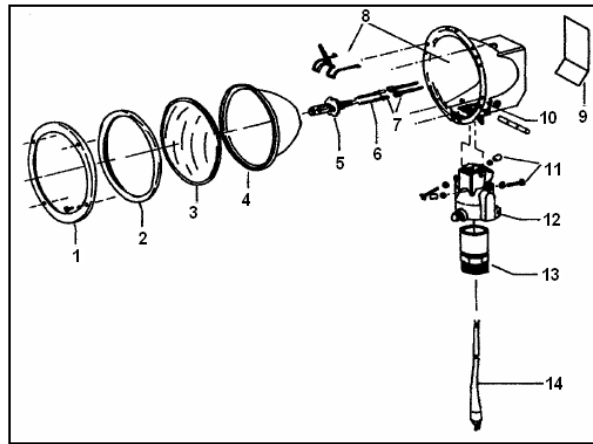
- Arkadan ampul değiştirme reflektör ve ön cam sökölmeden arkadan kolaylıkla ampul değiştirilebilir. Ön odaklanmış, PK30d duylu, kuvars, halojen ampülü değiştirmek için özel bir takım da gerekmemektedir.
- Optik açı ayarı karşılıklı iki cıvata ile sağlıklı bir şekilde yapılabilmektedir.
- Enerji tasarrufu yaklaşma için 150W, eşik için 200W ve pist sonu için 45W'lık ampuller ile sağlanır. [10,25,30]



şekil 17 Pist eşiği yaklaşma armatürü

IV.1.5.1.6 Montaj:

- 2" dirsek üzerindeki manşona kırılabilir kaplin ile monte edilmektedir.



şekil 18 Yaklaşma Armatür Montajı

IV.1.5.1.7 Konstrüksiyon:

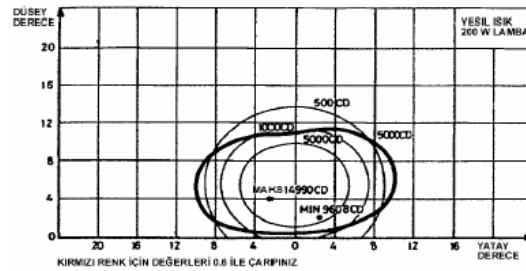
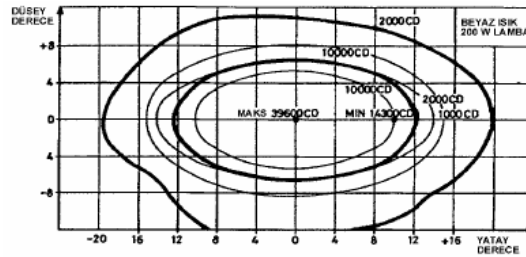
1. Ön halka
2. Sıcağa dayanıklı silikon kauçuk conta

3. Ön cam (renkli ya da şeffaf)
4. Anodize edilmiş parlak reflektör
5. PK30d duylu, ön odaklanmış, kuvars, halojen ampul
6. Sıcağa dayanıklı iç bağlantı kablolar
7. Elektriksel konnektörler
8. Alüminyum döküm üst gövde ve ampul kaidesi
9. Arka Kapak
10. Kısa devre rölesi için boşluk
11. Açık ayar vidalar
12. Alüminyum döküm alt gövde
13. Kırılabilir kaplin
14. FAA L-823'e göre sekonder fiş [25]

IV.1.5.1.8 Optik Performans:

45,150 ya da 200W 6,6A PK30d duylu, ön odaklanmış, kuvars, halojen, tam parlaklıkta 1000 saat ömürlü ampul ile Şekil 19 da ki performansı sergilemektedir.

		Ortalama			
A-1200	Renk	Ampul (W)	Işık Şiddeti (Cd)	Işık Dağılımı	
Yaklaşma Merkez Hattı	Beyaz	150	23800	-10° - 10°	2° - 13°
Yaklaşma Yan Bara	Kırmızı	150	7150	-5° - 9°	3° - 13°
Eşik	Yeşil	200	10800	-2° - 9°	2° - 11°
Eşik Yan Bara	Yeşil	200	10250	-5° - 9°	2° - 13°
Pist Sonu	Kırmızı	45	2800	-6° - 9°	0,2° - 4,5°



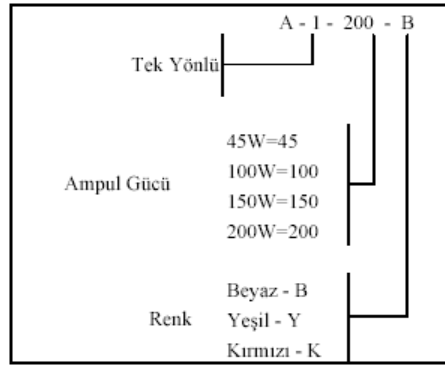
Şekil 19 Yaklaşma Armatürü Optik Performans

IV.1.5.1.9 Boya :

Fosfatlandıktan sonra elektrostatik boya ile havacılık sarısı renge boyanmaktadır.

IV.1.5.1.10 Ağırlık :

Ampul ile birlikte net ağırlığı 2,75kg'dır.



Şekil 20 Armatür Teknik Veriler

IV.1.5.2 Yüksek Takat Tek Yönlü Pist Eşiği Armatürü

IV.1.5.2.1 Standarta Uygunluk:

- FAA : AC-150/5345-46B L-850E şartlarına tamamen uygundur.
- ICAO : Annex 14, Cilt 1, apendiks 2'deki şartlara göre CAT I, II ve III koşullarında yaklaşma ve pist eşiği armatürü olarak kullanılmaya uygundur.
- NATO : STANAG 3316'ya uygundur.

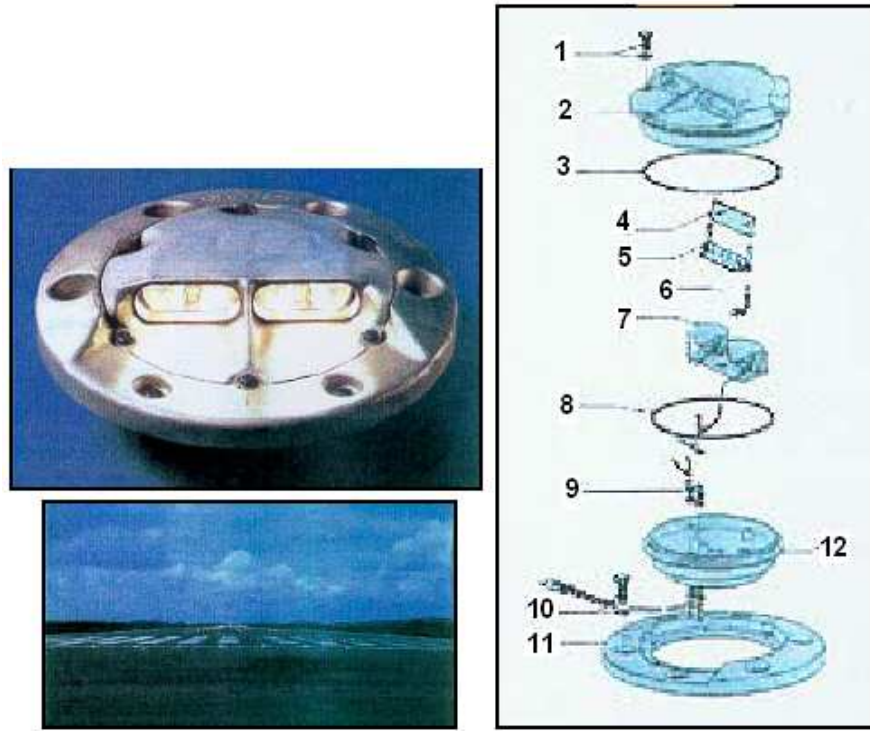
IV.1.5.2.2 Boya Kullanım Yerleri:

- Yüksek takat pist eşiği ve yaklaşma armatürü olarak CAT I, II ve III koşullarında kullanılır.

IV.1.5.2.3 Önemli Özellikleri:

- Çok yüksek mekanik mukavemet sayesinde üzerinden geçen hiçbir tip helikopter ve uçaktan etkilenmez. Kadmiyum kaplı sfero dökümden mamuldür.
- Optik aksam basit ve su geçirmezdir. [25]

- Ön odaklanmış kuvars halojen ampul, PK30d duyu ve 1000 saatlik ömrü ile rakip armatürlere göre çok avantajlıdır.



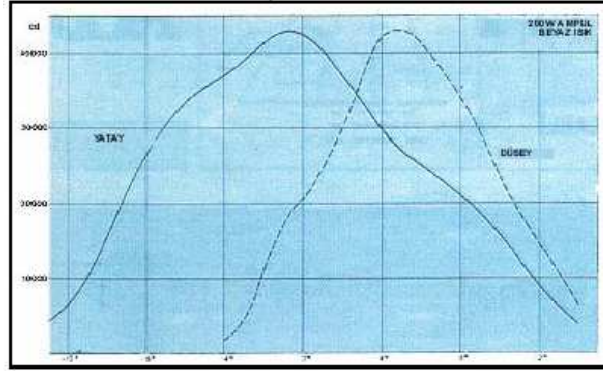
Şekil 21 Yüksek Takat Pist eşği yaklaşma armatürü

IV.1.5.2.4 Konstrüksiyon:

1. Paslanmaz çelik cıvata, somun ve pul
2. Optik aksam ve kapak
3. Silikon kauçuk conta
4. Renk filtresi
5. Filtre tutucu
6. PK30d duylu, ön odaklanmış, kuvars halojen ampul
7. Alüminyum reflektör
8. Silikon kauçuk conta
9. Kablo geçitleri (sızdırmazlık için)
10. Montaj kaidesi
11. Paslanmaz çelik cıvata, somun ve pul
12. Alt kapak

IV.1.5.2.5Ağırlık Ve Boyutlar:

- Brüt ağırlık 15kg'dır
- Yerden yüksekliği 25mm'dir.
- Dış çapı 438mm'dir. [25]



Şekil 22 Optik Performans

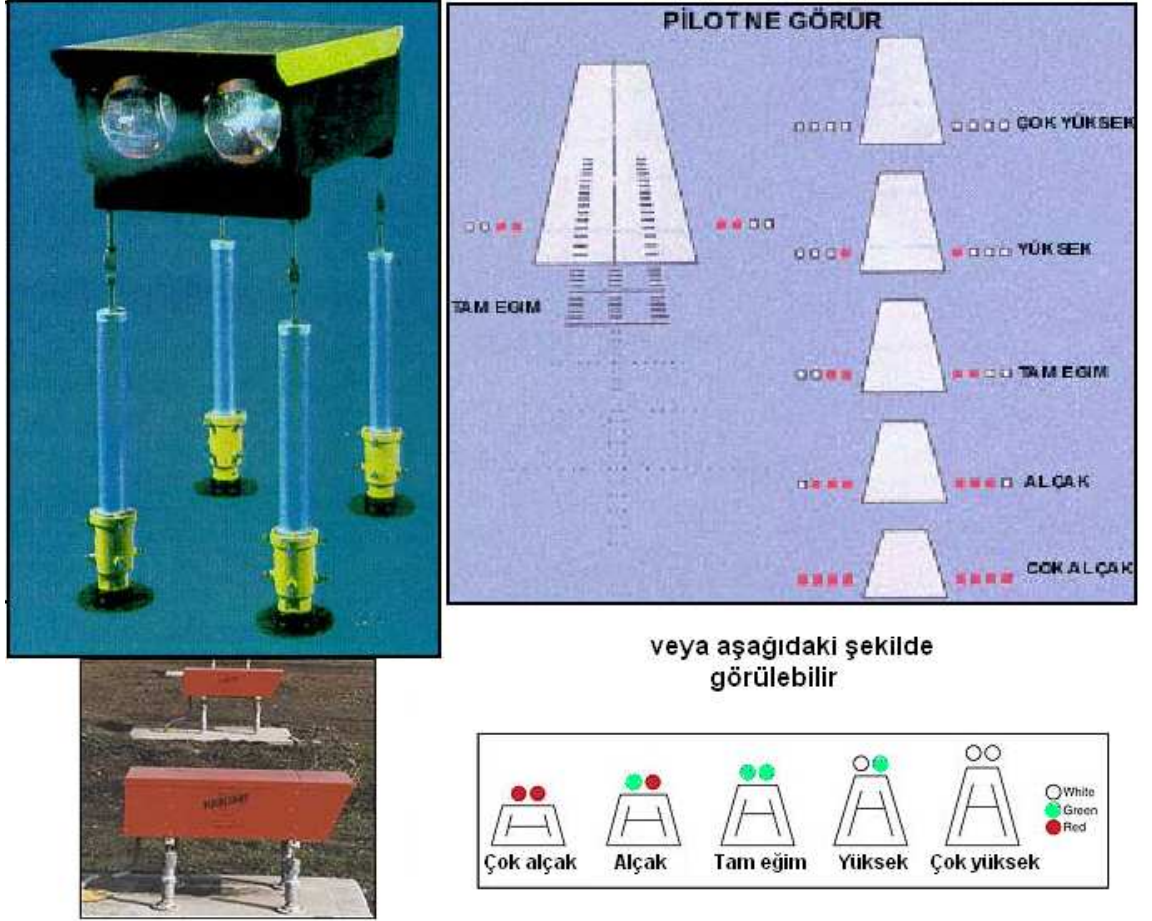
IV.1.5.3 Yaklaşma Eğim-Göstergesi (PAPI)

PAPI ya da iki ışık biriminden oluşan kısaltılmış PAPI sistemi, özellikle geceleri aşağıdaki koşulların bir ya da daha fazlasının bulunduğu yüzey heliportlarında kullanılmalıdır.

- Uçuşta muayyen bir eğim gerektiren trafik kontrol, gürültü önlenmesi, mania açıklığı,
- Heliport çevresinde yetersiz göze yönelik işaretlerin bulunması,
- Heliport karakteristiklerinin stabilize bir yaklaşmayı gerektirmesi,

PAPI-400 sistemi pilotun iniş sırasında yaklaşma açısını hassas bir şekilde belirlemesine yardım eder.

PAPI-400 sistemi gece ve gündüz, vasat hava koşullarında, başka bir cihaza gerek duyulmaksızın, pilota gerekli iniş kolaylığını sağlar.



Şekil 23 Yaklaşma eğim göstergesi PAPI

PAPI yerleştirilirken son yaklaşma ve kalkış alanı ile pist arasındaki farklı uzunluk gerekleri dikkatle alınmalıdır. PAPI eşit aralıkla yerleştirilmiş 4 adet keskin geçişe sahip çoklu lamba ya da çift birimden oluşan bir uçuş barasıdır. Fiziksel olarak mümkünse sistem pistin sol tarafına yerleştirilir.

Uçuş barası, yaklaşma pilota aşağıda belirtilen şekilde yardımcı olmak üzere düzenlenmeli ve dizayn edilmelidir.

- Yaklaşma eğimindeki ya da yakınındaki pilota piste yakın iki birim kırmızı, uzak olan iki birim ise beyaz görünmelidir.
- Yaklaşma eğiminin üzerinde bulunan pilota piste yakın bir birim kırmızı pistten uzak 3 birim beyaz ve yaklaşma eğiminin çok üzerinde bulunan bir pilota bütün birimler beyaz görünmelidir.
- Yaklaşma eğiminin altındaki pilota 3 birim kırmızı uzak olan birim beyaz ve yaklaşma eğiminin çok altındaki pilota bütün birimler kırmızı görülmelidir.



Şekil 24 Doğru açı ile inişi gösteren PAPI

IV.1.5.3.1 Yerleşim :

Işık birimleri Şekil: 23’de gösterildiği şekilde ve belirtilen toleranslarla teçhiz edilmelidir. Uçuş barını şekillendiren birimler, yaklaşan pilota gerçek olarak ufki görünecek şekilde monte edilmelidir.

Işık birimleri mümkün olduğunca alçak kafi ışık verecek şekilde ve helikopterin çarpması tehlikesine karşı kırılğan olarak monte edilmelidir.

IV.1.5.3.1 Işık Birimlerinin Özellikleri:

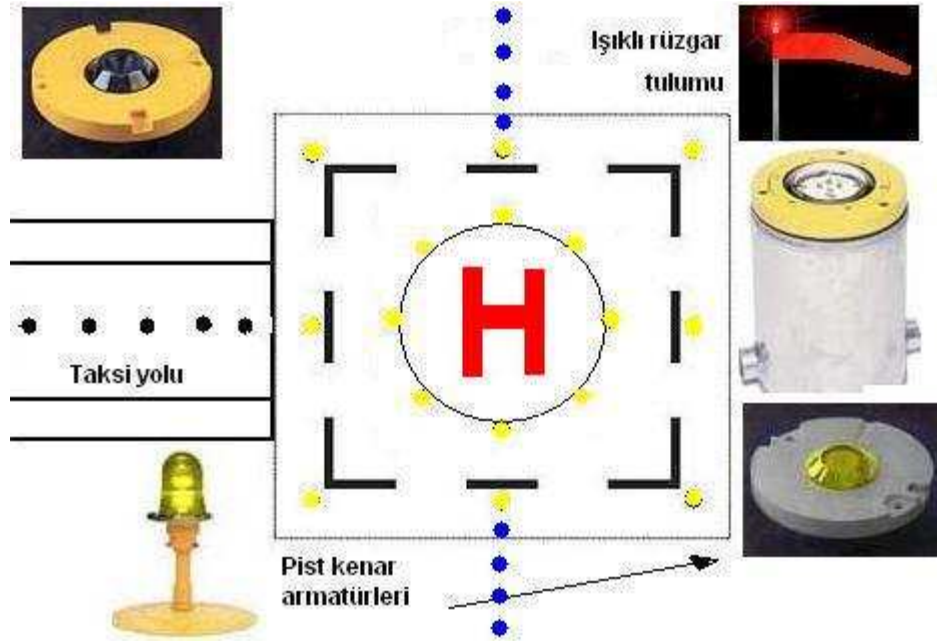
- Sistem gece ve gündüz işlemlerine uygun şekilde dizayn edilmelidir.
- Dikey düzlemde kırmızıdan beyaza renk geçişi belli bir mesafedeki gözlemciye en fazla 3'lik dikey açıda görünecek şekilde olmalıdır.

- Geçiş bölgesinin hemen altındaki tamamen kırmızı hüzmünün şiddeti, geçiş bölgesinin hemen üzerindeki tamamen beyaz hüzmünün şiddetinin %15'inden daha az olmamalıdır.
 - Işık birimlerinin ürettiği ışık hüznesi, geçiş bölgesi ortasının 1'30 üstü ve altı aralığında, gece ve gündüz görülmelidir. Azimutta ise gündüz en az 10, gece en az 15 derece lik bir aralıkta görünmelidir.
 - Sistemin efektif görünüş menzili, açık hava koşullarında bu acıların aralığında en az 7.4 km. olmalıdır.
 - Yaklaşma ve iniş esnasında pilotun gözüne kamaştıracak şekilde ve hakim koşullara uygun ışık şiddetini ayarlamak için kumanda cihazı sağlanmalıdır.
 - Her ışık birimi, ışık hizmetinin beyaz kısmının alt sınırı ufkun üzerinde 1 derece 30 ile 4 derece 30 arasında istenilen bir yükseliş açısından sabit bir yükselti sağlayacak şekilde ayarlanabilecek durumda olmalıdır.
 - Işık birimleri, iletken ya da yansıtıcı yüzeylerde biriken kar, buz, kir vs.nin ışık sinyalleriyle girişim yaparak kırmızı-beyaz ışık arasındaki kontrastı ve geçiş bölgesinin yükseltisini önleyecek şekilde dizayn edilmelidir.
 - Işık Birimlerinin yükselti ayarlaması ve yaklaşma eğimi Şekil 5.5 de yaklaşma yapan uçakların kullanacağı yaklaşma eğimleri verilmiştir.
 - PAPI uçuş barasındaki ışık birimlerinin yükselti açısı aşağıdaki koşulu sağlayacak şekilde olmalıdır.
 - Bir beyaz, 3 kırmızı ışığı görerek yaklaşan helikopter ile yaklaşma alanındaki cisimler arasında emin bir aralık bulunması,
 - Helikopterin rule yapmasını sağlamak üzere heliportun her iki tarafına uçuş barası konması halinde, karşılıklı birimler, her uçuş barındaki sinyallerin aynı zamanda simetrik olarak değişimini sağlamak üzere aynı açıda ayarlanmalıdır.
- [14,15,16,25]

IV.1.5.4 FATO (Son Yaklaşma ve Kalkış Alanı Işıklandırması)

Bu ışıklar gece son yaklaşma ve kalkış alanı sınırlarını tespit etmekte kullanılır. Son yaklaşma ve kalkış alanı ile değme ve tekerlek kesme alanının çakışması halinde son yaklaşma ve kalkış alanı ışıkları kullanılmayabilir. Işıkların sayıları ve aralıkları

işaretleme/işaret için uygulananlarla aynı olmalıdır. Işıklar sabit yönsüz ışıklar olup değişken beyaz renktedir. Işıkların şiddetleri ve hükmü dağılımları söz konusudur kalkış ve son -yaklaşma alanının çevresindeki ışıklandırma ve görünebilirlik koşullarına göre yeterli olmalıdır. [22,25]



Şekil 25 Son yaklaşma ve kalkış alanı ışıklandırması

IV.1.5.5 Pist Kenar Armatürü (Yüksek Takat Yerüstü, Çok yönlü):



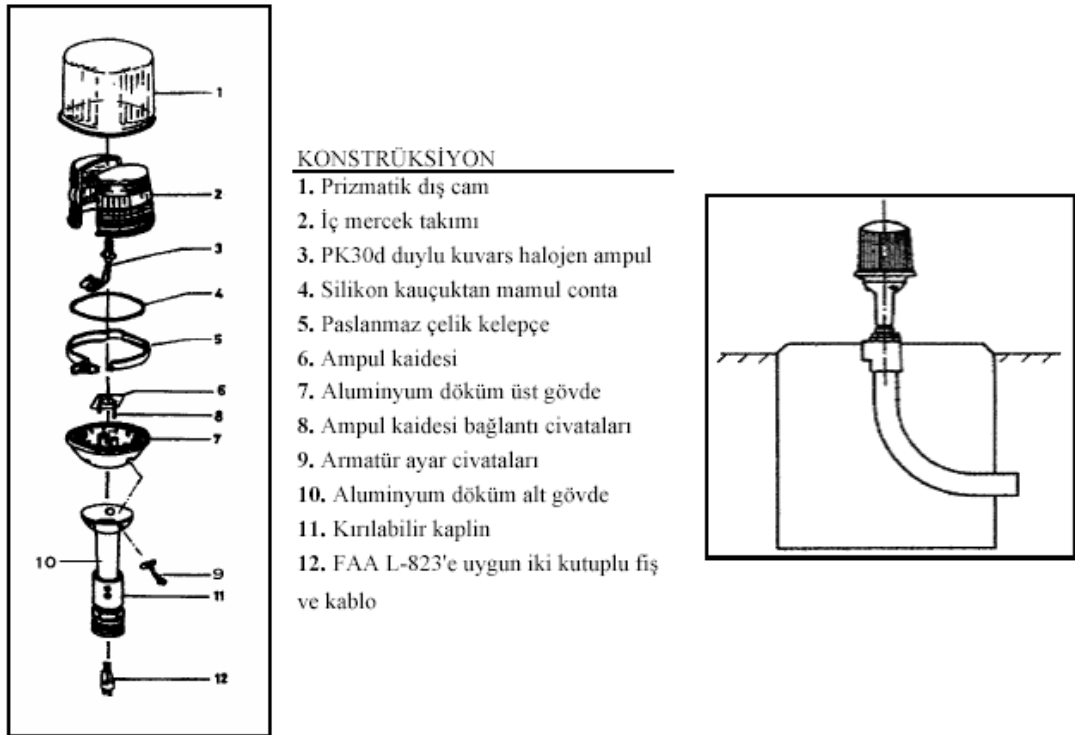
Şekil 26 (Pist kenar armatürü)

IV.1.5.5.1 Standartlara Uygunluk :

- FAA: AC-150/5345-46A'daki L-862 şartlarına tamamen uygundur.
- ICAO:Annex 14,Cilt 1, paragraf5.3.3'teki şartlara göre CAT I, II ve III koşullarında pist kenar armatürü olarak kullanılmaya uygundur.

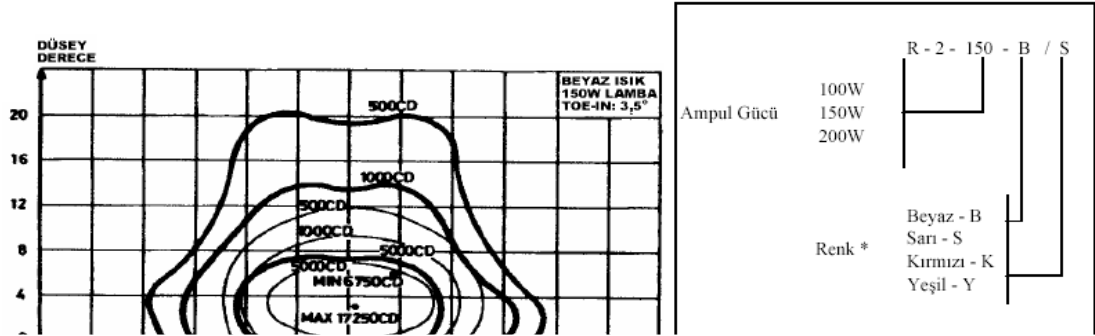
IV.1.5.5.2 Kullanım Yerleri:

- Yüksek fakat pist kenar armatürü olarak, genişliği 60 metreye kadarolan pistlerde,CAT I, II ve III koşullarında
 - Orta takat armatür olarak pist yan, eşik ve pist sonu aydınlatmasında kullanılır.
 - Çok yönlü optik karakteristiği nedeniyle dönüşlerde de kullanılabilir.
- [25]



Şekil 27 Pist Kenar Armatürü Konstrüksiyon

R-2150	Renk	Ampul (W)	Tepe Işık Şiddeti (Cd)	Ortalama Işık Şiddeti (Cd)	Minimum Işık Şiddeti (Cd)	Işık Dağılımı	
Pist Kenar						Yatay	Düşey
ICAO 45m.	Beyaz	150	17190	12450	6780	-2 - 11°	0,2 - 7°
ICAO 45m.	Beyaz	200	18680	14505	10595	-2 - 9°	0,2 - 7°
ICAO 60m.	Beyaz	150	17190	12450	6780	-2 - 11°	0,2 - 7°
ICAO 60m.	Beyaz	200	18680	13590	7340	-2 - 11°	0,2 - 7°
Pist Kenar							
FAA L-862	Beyaz	150	17190	12450	6780	-2 - 11°	0,2 - 7°
	Beyaz	200	18680	14505	10595	-2 - 11°	0 - 7°

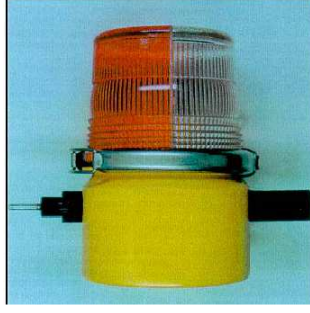


Şekil 28 Pist Kenar Armatürü Optik performans

IV.1.5.6 Portatif Pist Aydınlatma Sistemi (Orta Takat Çok Yönlü Pa-45)

IV.1.5.6.1 Önemli Özellikleri:

- Prizmatik cam çok yönlü aydınlatma sağlar.
- Yüksek performanslı ampul, 45W PK30d duylu, kuvars,halojen ve 1000 saat ömürlüdür.
- FAA L-823'e uygun fiş ve priz mevcuttur.
- Paslanmaz çelik kelepçesi kolay bakım yapılmasını sağlar.
- Pertvane rüzgarlarına ve egzoz gazlarına karşı dayanıklı olacak şekilde yere monte edilmesi için gerekli elemanlar birlikte teslim edilmektedir.



Şekil 29 Portatif pist aydınlatma armatürü

IV.1.5.6.2 Konstrüksiyon:

Armatürler özel alaşımlı alüminyum döküm gövdeye sahiptirler. İzolasyon transformatörü armatürün içerisine yerleştirilmiş ve özel bir reçine ile izole edilmiştir. Primer ve sekonder kablo girişleri armatür üzerindedir. Helikopterlerin yaratmış olduğu güçlü pervane rüzgarları nedeniyle, kabloların fiş ve prizlerden çıkmaması için özel kelepçeler mevcuttur.

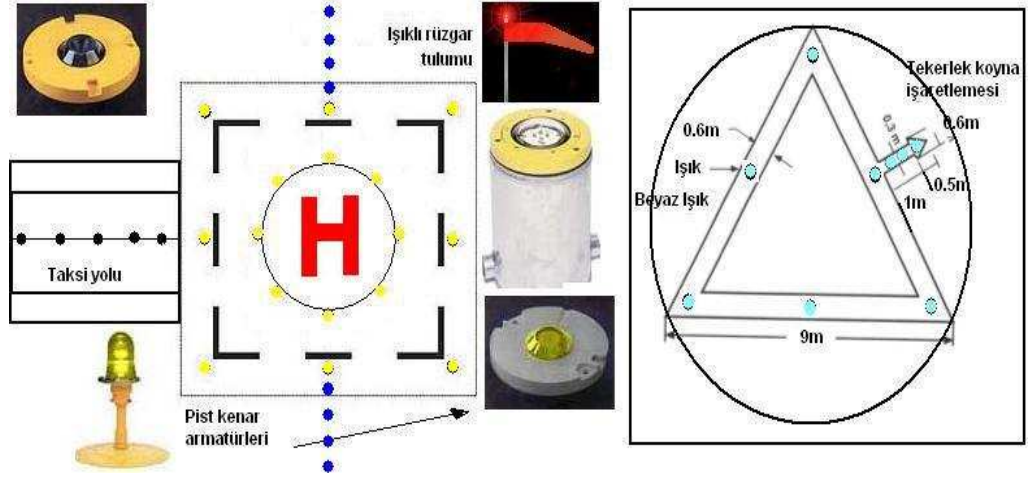
IV.1.5.6.3 Fonometrik Performans:

360° yatay ve 0°-10° düşey arasında 45W ampul ile 60cd beyaz ışık şiddetini sağlamaktadır. Yaklaşma, eşik, pist sonu ve taksi yolu için gerekli renklerde armatür camları mevcuttur.

IV.1.5.7 TLOF (Hedef Nokta Tekerlek Koyma Işıklandırması)

Bu işaretleme yalnızca pilotun son yaklaşma ve kalkış anlarındaki muayyen bir noktaya yaklaşması istenildiğinde kullanılır.

Hedef nokta tekerlek-koyma işaretlemesi yönsüz beyaz ışık ile ışıklandırılır. Işıklar Şekil'de görüldüğü gibi yerleştirilir ve hedef noktası işaretlemesi için en az 6, yasaklanmış tekerlek koyma işaretlemeli hedef noktası işaretlemesi ise en az 9 ışıktan oluşmalıdır. [25]



Şekil 30 Hedef nokta tekerlek koyma ışıklandırması

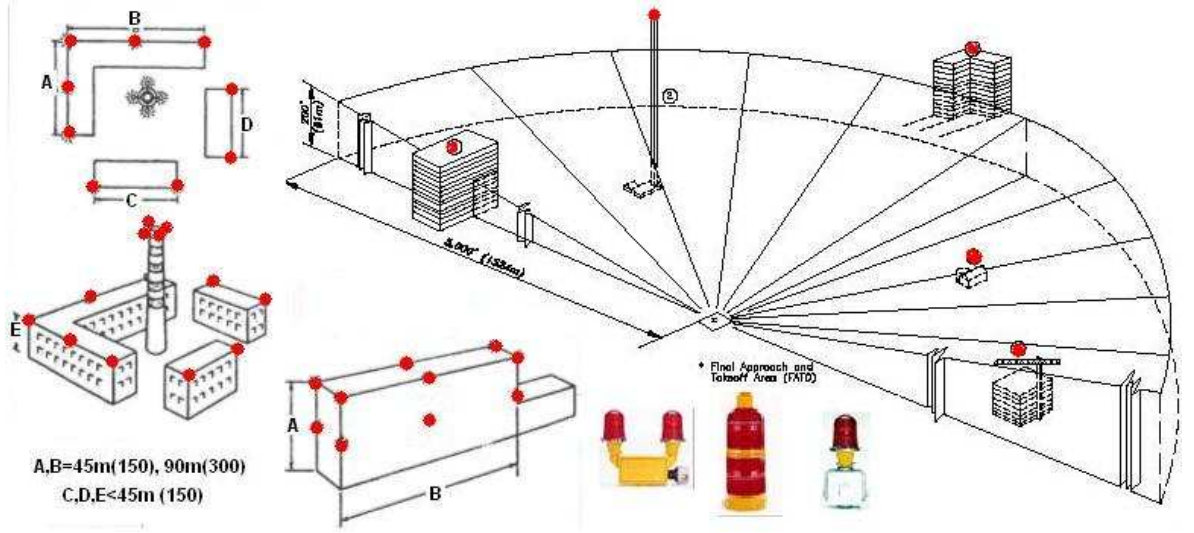
IV.1.5.8 Mania Işıklandırması Ve İşaretlenmesi

Aşağıdaki durumlar dışında mania düzlemlerini aşan cisimlerin ışıklandırılmaları (Heliport gece kullanılacaksa) ve işaretlenmeleri gerekir.

- Eğer mania başka bir manianın (doğal veya suni) arkasında kalıyorsa ışıklandırılmasına ve işaretlenmesine gerek yoktur.
- Eğer mania gündüz, yüksek şiddetteki ışıklandırma ile teçhiz edilmişse işaretlenmesine gerek yoktur.
- Yapılacak bir havacılık çalışması sonunda işaretlenmesine ve ışıklandırılmasına gerek duyulmayan manialar.

Helikopter dışında hareket alanındaki taşıtlar ve diğer hareketli cisimler maniadır ve işaretlenmeleri ve eğer heliport gece ya da zayıf görünebilirlik koşullarında kullanılacaksa ışıklandırılmaları gereklidir. Ayrıca hareket alanındaki yükseltilmiş yer ışıklarının gündüz göze batacak şekilde işaretlenmesi gerekir.

Kablo, tel v.s. eğer havacılık için bir tehlike teşkil ediyorsa, ışıklandırılmalı ve işaretlenmelidir, Bunları destekleyen yapılarında ışıklandırılması ve işaretlenmeleri gerekir, Ancak tel kablo v.s.'nin işaretlenmesine imkân bulunmaması halinde bunları destekleyen yapıların yüksek şiddetle mania ışığı ile ışıklandırılmaları gerekir. [15,22,24,25]



Şekil 31 Mania Işıklandırması

IV.1.5.8.1 Manina Armatürü

IV.1.5.8.2 Standarta Uygunluk:

- FAA : AC 150/5345-43D L-810'de belirtilen şartlara uygundur.
- ICAO : Annex 14, paragraf 6.3.15'e uygundur.

IV.1.5.8.3 Kullanım Yerleri:

- Hava trafiğine engel teşkil edebilecek baca, yüksek bina, direk vs. üzerine monte edilir.

IV.1.5.8.4 Önemli Özellikleri:

- Alüminyum döküm gövde
- 240V 100W ampul, E27 porselen duylu.
- Her yönde minimum 10Cd Işık şiddeti sağlar.
- IEC 598 ve IP 43'e uygun su ve toz geçirmez..

IV.1.5.8.5 Yapısal Özellikleri:

- Armatürlerde kullanılan somun, cıvata ve pul gibi bütün bağlantı elemanları paslanmaz çeliktendir
- Armatür camları sıcaklık şokuna dayanıklı, kırmızı renkli ve prizmatiktir.

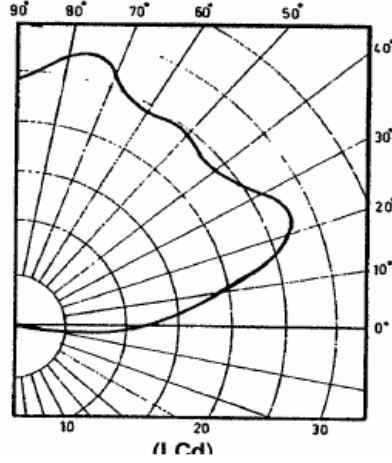
- Sızdırmazlığı sağlamak için gövde ile armatür camı arasında silikon conta kullanılmaktadır.
- Armatürler -40°C ile +50°C arasındaki ortam sıcaklıklarında tam kapasite ile çalışmakta ve 160 km/saat süratindeki rüzgâra dayanabilmektedirler.
- Kolay monte edilebilir bir konstrüksiyona sahiptir.



Şekil 32 Manina Armatürleri

IV.1.5.8.6 Elektriksel Özellikler:

- Lambalardan biri arızalandığında transfer rölesi otomatik olarak diğer lambayı devreye alır.
- Elektrik beslemesi 220V 50Hz AC olup kullanılan ampul 100W 240V 50Hz AC'dir.
- Sonradan eklenebilen fotosel röle ile otomatik olarak devreye girip çıkar hale getirilebilir. Ayrıca lokal veya uzaktan kumanda ile de çalıştırılabilir.
- Sürekli olarak yanar.



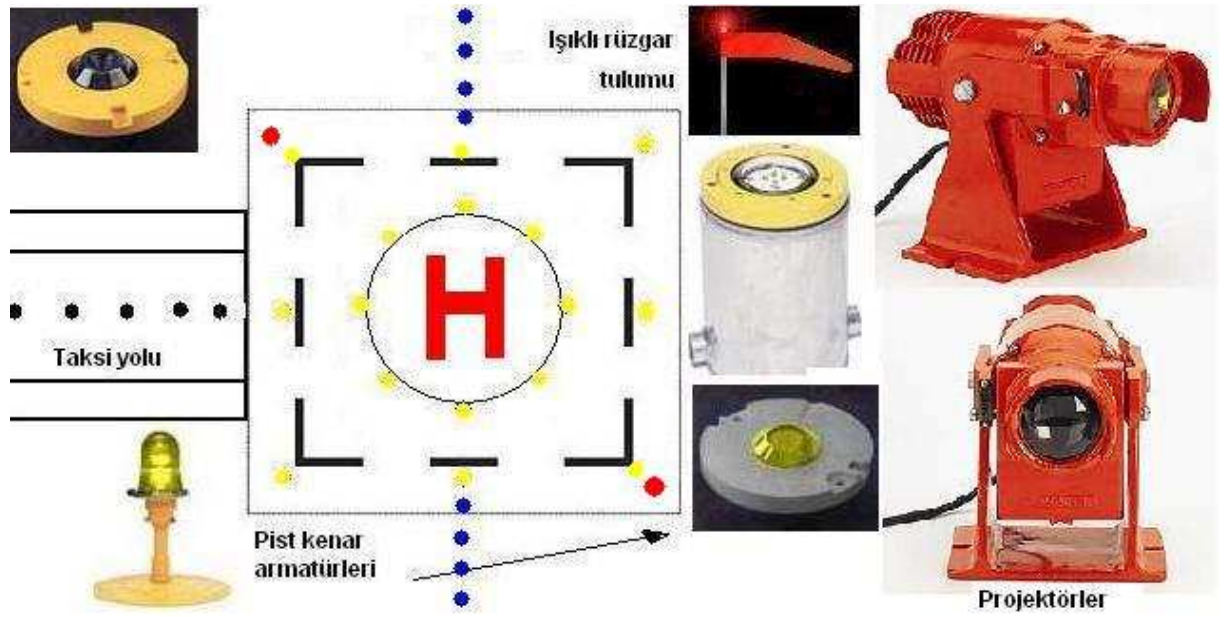
Şekil 33 Mania Armatürü Fotometrik Performans

IV.1.5.8.7 Konstrüksiyon:

- Prizmatik ve kırmızı cam
- Paslanmaz çelik kelepçeler
- Silikon kauçuktan mamule sızdırmazlık contası
- Alüminyum döküm veya metal levhadan mamul gövde
- Transfer rölesi
- Porselen ampul kaidesi ve inkandesan lamba [20,25]

IV.1.5.9 Değme Ve Tekerlek Kesme Alanı Projektör Işıklandırması

Bu aydınlatma iniş esnasında pilotun yükseklik bakımında hüküm vermesini kolaylaştırır. Projektörler alanın kenarlarına yerleştirilir ve yükseklik bakımından işletmeye zarar vermeyecek durumda olmalıdır. Projektörler inişin herhangi bir farındaki pilota ışık kaynağının direkt olarak görünmemesi sağlanacak şekilde siperlenmelidir. Işıklandırmanın 30 lüks değerini sağlayacak şekilde yapılmalıdır. [18-20]



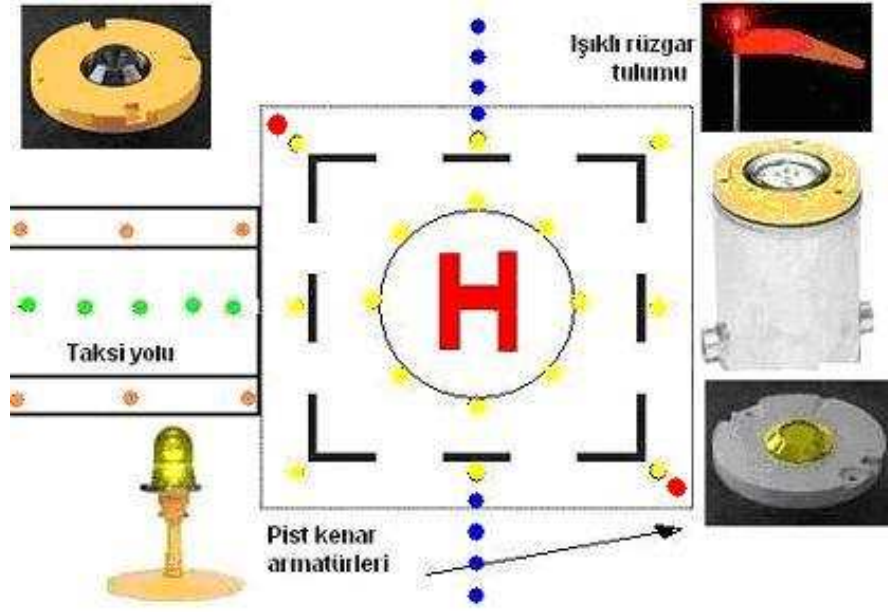
Şekil 34 Değme ve tekerlek kesme projektör aydınlatması

IV.1.5.10 Taksi Yolu Işıklandırması

Taksi yolu kenar ışıkları gece kullanımına açık bekletme yeri apron (cep) v.s. üzerinde ve taxi yolu merkez çizgisi ışıklarının bulunmadığı taxi-yollarında kullanılır. Ancak, işletmenin cinsine göre yüzey aydınlatması ya da diğer yardımcıların yeterli kılavuzluk görevini yapması halinde bu ışıklar kullanılmayabilir. [12]

IV.1.5.10.1 Yerleşim:

Taksi yolu kenar ışıkları taxi düz kısmında ve 60 m. den daha fazla olmayan düzenli aralıklarla yerleştirilir. Eğriler üzerindeki ışıklar ise, eğrinin açıkça tanınabilmesini sağlayacak şekilde 60 m. den daha az aralıklarla yerleştirilir. Bu ışıklar mümkün olduğunca taxi-yolu, apron (cep) ve bekletme v.s. nin kenarına yakın yerleştirilmelidir. Ancak kenarların dışında yerleştirilmesi gerektiğinde en fazla 3m. dışarıya yerleştirilebilir. [7,10,12,25]



Şekil 35 Taksi yolu ışıklandırması



Şekil 36 Taksi yolundan bir örnek

IV.1.5.10.2 Taksi - Yolu Merkez Çizgisi Işıkları

IV.1.5.10.3 Uygulama

Taksi - yolu merkez çizgisi ışıkları çıkış taxi-yolunda, taxi-yolunda, ve apron (cep) üzerinde, 40 m. den daha düşük görülebilir aralığında pist merkez çizgisinden helikopterin park için manevra yaptığı noktaya kadar sürekli kılavuz görevi sağlamak

üzere yapılır. Ancak, trafiğin çok düşük olması , taxi yolu kenar ışıkları ve merkez çizgisi işaretlemelerinin kafi kılavuz sağlaması halinde, bu taxi yolu merkez çizgisi ışıklarına ihtiyaç kalmaz. Taxi yolu merkez çizgi ışıkları, 400 m.'den yada daha büyük görünebilirlik aralığında özellikle karmaşık taxi yolu kesişimlerinde, ve çıkış taxi yollarında yapılmalıdır. Ancak trafik hacminin düşük olması taxi yolu kenar ışıkları ve merkez çizgisi ışıkları sağlanmayabilir. Işıklar 7.5 m.den daha fazla olmayan boyuna aralıklarla yerleştirilmelidir. [30]

IV.1.5.10.4 Özellikler:

Taxi yolu merkez çizgileri ışığı yalnızca helikopterden ya da taxi yolu civarında görülebilen boyutta hüzme veren sabit yeşil ışıktan oluşur. Bu ışıklar pist üzerinde, yalnızca istenilen yönde görülebilecek, ya da kullanılmadığında devreden çıkabilecek şekilde olmalıdır. Pistin yanındaki yeşil taxi yolu merkez çizgilerinin ışık dağılımının eşik ışıklarıyla karışmaması sağlanmalıdır.

IV.1.5.10.5 Yerleşimi:

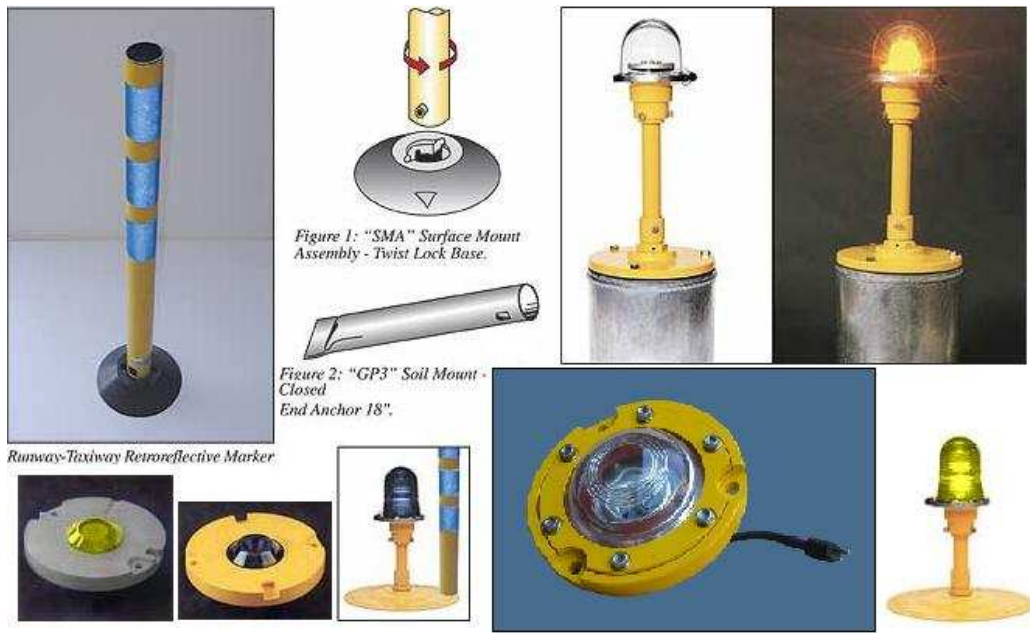
Taxi yolu merkez çizgi ışıkları normal olarak merkez ışığının işaretlemelerinin üzerine yerleştirilir. Ancak bu mümkün olmadığında 30 cm. boyuna mesafede dışarıya yerleştirilebilir. Taxi yolunun düz kısmında ışıklar aşağıdaki aralıklarla yerleştirilir.

- Hüküm süren meteorolojik koşullara göre gerekli kılavuzu sağlamak üzere 60m. aşmayacak şekilde büyük aralıklar sağlanabilir.
- Kısa ve düz kısımlarda 30 m. yi aşmamalıdır.
- 400m. den daha az görüş mesafesi koşullarında boyuna aralık 15 m. yi aşmamalıdır.

Taxi yolu eğri üzerindeki taxi yolu merkez çizgi ışıkları taxi yolunun düz kısmından itibaren, belli bir mesafeye kadar devam eder. Işıklar eğrinin açıkça belirlenmesini sağlayacak şekilde aralıklı olarak yerleştirilir. 400 m. den daha az görüş alanı koşulları için hazırlanmış taxi yolu eğrileri üzerinde yerleştirilen ışıklar 7.5 den daha büyük olmayan aralıklarda yerleştirilir. Bu yerleştirme eğriden önce ve sonra 60m mesafeye kadar devam etmelidir.

Görüş mesafesi 400m yada daha büyük olduğu taxi yolları eğrileri üzerindeki ışık aralıkları aşağıda ki gibidir.

- Görüş mesafesi 400m'den < ise ışıklar 7.5m aralıklarda yerleştirilir.
- Görüş mesafesi 400m < ile < 899m arasında ise ışıklar 15m aralıklarda yerleştirilir
- Görüş mesafesi 900m'den > ise ışıklar 30m aralıklarda yerleştirilir. [19-22]



Şekil 37 Çeşitli taksi yolu armatürleri

IV.1.5.10.6 Heliport ve Taksi Yolu Kenar Armatürü (T – 36045)

IV.1.5.10.7 Standarta Uygunluk:

- ICAO : Annex 14, Cilt 2, paragraf 5.3'teki fotometrik karakteristikleri tam olarak sağlar.
- NATO : STANAG 3316 ve 3652'ye uygundur.

IV.1.5.10.8 Kullanım Yerleri

- Emniyet ve trafik aydınlatmasında kullanılır
- Taksi yolu ve apron kenarlarında

- Helikopter pistlerinde

IV.1.5.10.9 Önemli Özellikleri:

- Çok az bakım gerektirir. Basit ve fonksiyonel, az sayıda parçadan oluştuğundan bakım ihtiyacı azdır.
- Kolay değiştirilebilen lens ve renk filtreleri
- Düşük sarfiyat 45W ampul ile
- Kolay montaj ve demontaj
- Uzun lamba ömrü tam parlaklıkta 1000 saat
- Demir döküm montaj kaidesi
- Özel alaşım alüminyum dökümden mamul flash ve alt gövde
- Kalite kontrol bütün armatürler fabrikada kontrol edilir.

IV.1.5.10.10 Konstrüksiyon:

- Prizmatik ve sıcaklık şokuna dayanıklı optik sistem.
- Anodize edilmiş alüminyum reflektör.Silikon kauçuk sızdırmazlık contası.
- 45W, PK30d duylu, ön odaklanmış, kuvars, halojen ampul.
- FAA L-823'e uygun iki kutuplu fiş

IV.1.5.10.11 Fotometrik Performans:

- Beyaz / 45W 6,6A



Şekil 38 Taksiyolu armatürü

IV.1.5.10.12 Montaj:

Armatürler betona yerleştirilen montaj kaidesi üzerine monte edilirler.

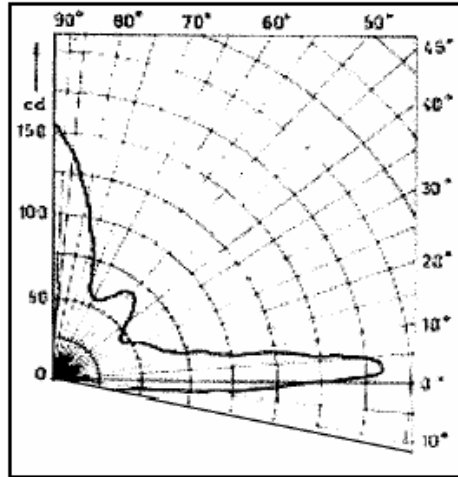
IV.1.5.10.13 Elektrik Beslemesi:

30-45W 6,6A izolasyon transformatörü üzerinden beslenir

IV.1.5.10.14 Boya:

Fosfatlandıktan sonra elektrostatik boya ile havacılık sarısına boyanmaktadır.

Paslanmaz çelikten mamuldür.



Şekil 39 Taksi yolu Armatürü Aydınlatma Grafiği

IV.1.5.10.15 Taksi yolu Kenar Armatürü: (Yer Üstü-Düşük Takat)

IV.1.5.10.16 Standartlara Uygunluk

- FAA : AC-150/5345-46B L-861T şartlarına tamamen uygundur.
- ICAO : Annex 14, Cilt 1 ve Aerodrome Design Manual Bölüm 4'teki forometrik karakteristikleri tam olarak sağlar.
- NATO : STANAG 3316'ya uygundur.

IV.1.5.10.17 Kullanım Yerleri:

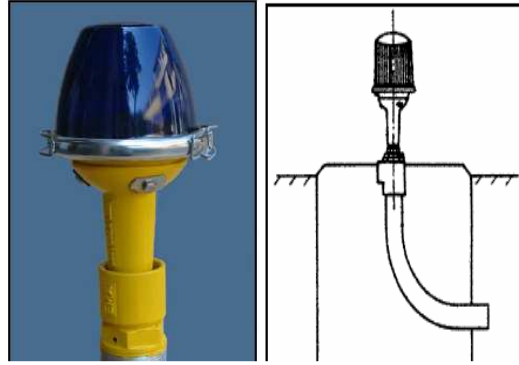
Her kategorideki pistlerde taksi yolu kenar ve apron kenar aydınlatmasında kullanılır

IV.1.5.10.18 Önemli Özellikleri

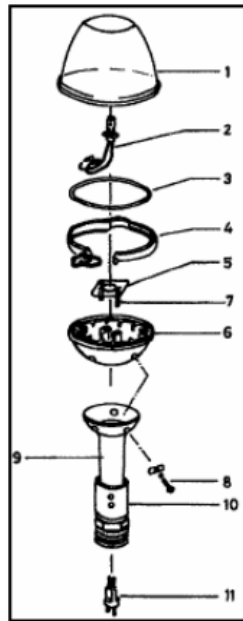
- Ufak boyutları ve yerden yüksekliğinin az olması sayesinde eşik ve pist sonuna bile monte edildiğinde uçakların güçlü jet rüzgarlarına dayanmaktadır.
- Montaj kolaylığı 2" boru manşonu üzerine kırılabilir kaplin ile kolayca monte edilebilmektedir.
- İklim koşullarına adapte edilebilir yoğun kar yağışı olan bölgeler için alt gövde boyunun isteğe bağlı olarak uzatılması mümkündür.
- Su geçirmez
- Çok az bakım gerektirir. Basit ve fonksiyonel, az sayıdaki parçalardan oluştuğundan bakım ihtiyacı azdır.
- Uzun lamba ömrü PK30d duylu, ön odaklanmış, kuvars, halojen ampul tam parlaklıkta 1000 saat ömürlüdür. Daha düşük parlaklıklarda lamba ömrü 2000-4000 saat olmaktadır.
- Sabit ve bozulmaz optik karakteristik PK30d ampulün alt gövdeye monte edilmesiyle elde edilir. Dış camın pürüzsüz yüzeyi, toz ve kir birikimini önlediğinden, ışık düzeyinde bir azalma olmaksızın temizlik çok daha uzun aralıklarla yapılabilir.
- Enerji tasarrufu sağlar. Yüksek verimli optik sistem sayesinde 45W'lık ampul kullanır. Bu şekilde azalan iç sıcaklık sebebiyle, contalar, kablo ve camın ömrü de uzamaktadır. [25]

IV.1.5.10.19 Montaj:

- 2" dirsek üzerindeki manşona kırılabilir kaplin ile monte edilir.



Şekil 40 Yer Üstü Taksi Yolu Kenar Armatürü



KONSTRÜKSİYON

1. Renkli ve prizmatik dış cam
2. PK30d duylu, kuvars halojen ampul
3. Silion kauçuktan mamul sızdırmazlık contası
4. Paslanmaz çelikten mamul kelepçe
5. Ampul kaidesi
6. Alüminyum döküm üst gövde
7. Ampul kaidesi bağlantı elemanları
8. Armatür ayar cıvataları
9. Alüminyum döküm alt gövde
10. Kırılabilir kaplin
11. FAA L-823'e uygun iki kutuplu fiş

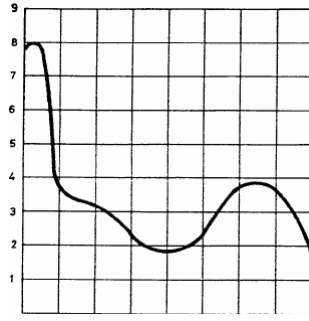
Şekil 41 Taksi yolu Kenar Armatür Konstrüksiyonu

IV.1.5.10.20 Elektrik Beslemesi:

30/45W 6,6A izolasyon transformatörü üzerinden beslenir.

IV.1.5.10.21 Fotometrik Performans:

Mavi/45w



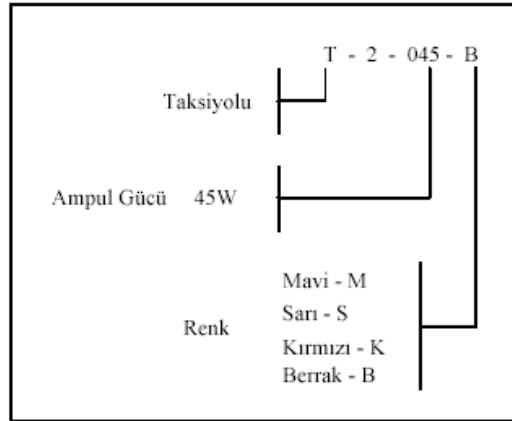
Şekil 42 Taksi yolu Armatür Fotometrik Performansı

IV.1.5.10.22 Boya:

Fosfatlandıktan sonra elektrostatik boya ile havacılık sarısı renge boyanmaktadır.

IV.1.5.10.23 Ağırlık:

Ampulü ile birlikte net ağırlığı 1,9 kg'dır.



Şekil 43 Taksi Yolu Armatürü Kodlama tablosu

IV.1.5.11 Rüzgar Tulumu

IV.1.5.11.1 Standarda Uygunluk:

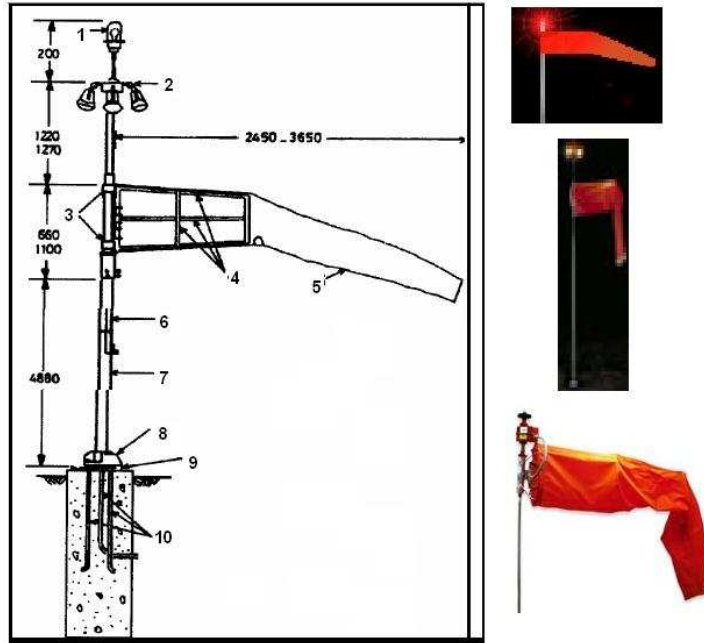
- FAA : AC 150/5345-43D L-810'de belirtilen şartlara uygundur.
- ICAO : Annex 14, paragraf 6.3.15'e uygundur.

IV.1.5.11.2 Kullanım Yerleri:

- L-807 uçuş halindeki pilotlara, hava meydanlarındaki rüzgar yönü ve şiddeti ile ilgili görsel bilgi sağlar.

IV.1.5.11.3 Önemli Özellikleri:

- Standart renk havacılık turuncusudur. İsteğe göre beyaz ya da sarı renkte de imal edilmektedir.
- L-807 aydınlatmalı veya aydınlatmasız olarak imal edilmektedir.
- Sentetik elyaftan mamul koni su geçirmez malzeme ile emprenye edilmiştir.
- isteğe bağlı olarak üzerlerine mania lambası da monte edilebilir.
- Koninin mevcut iki boyu 245cm ve 365cm'dir
- Kapalı ve korumalı rulmanlar ile yataklanan rüzgar çorabı, tam 360° derece dönerek rüzgar yönünü, her türlü rüzgar koşulunda hassas bir şekilde belirtmektedir. [25]



Şekil 44 Rüzgar Tulumu

IV.1.5.11.4 Konstrüksiyon:

1. Mania armatürü
2. Koni aydınlatma armatürleri

3. Yataklama rulmanları
4. Hava giriş sepet konstrüksiyonu
5. Rüzgar çorabı
6. Bağlantı mesneti
7. 3 inç galvaniz boru
8. Mesnet noktası
9. Koni temeli
10. Ankraj cıvataları

Tip 1 : 245cm uzunluğunda koni

Tip 2 : 365cm uzunluğunda koni

IV.1.5.12 Kırılabilir kaplinler:

Kırılabilir kaplinlerin yapılmasının amacı, helikopterin inişi ve kalkışı esnasında yalpalanma yapması sonucu pervanenin pist kenar armatürlerine çarpması sonucunda oluşabilecek kazalarda kaplinlerin çabuk kırılması ve dolayısıyla hasarların minimuma indirmesidir. [25]



Şekil 45 Kırılabilir Kaplinler

IV.1.5.12.1 Standartlara Uygunluk:

- FAA : Kırılabilir kaplinler AC 150/5345-46A paragraf 3.4.2.1 şartlarına uygun olarak imal edilmektedirler.

IV.1.5.12.2 Kullanım Yerleri Ve Özellikleri:

- Hava meydanlarında pist ya da taksirut dışına çıkan uçakların armatürlere çarparak zarar görmelerini engellemek için armatürler kırılabilir kaplinler ile yerlerine monta edilmektedir.

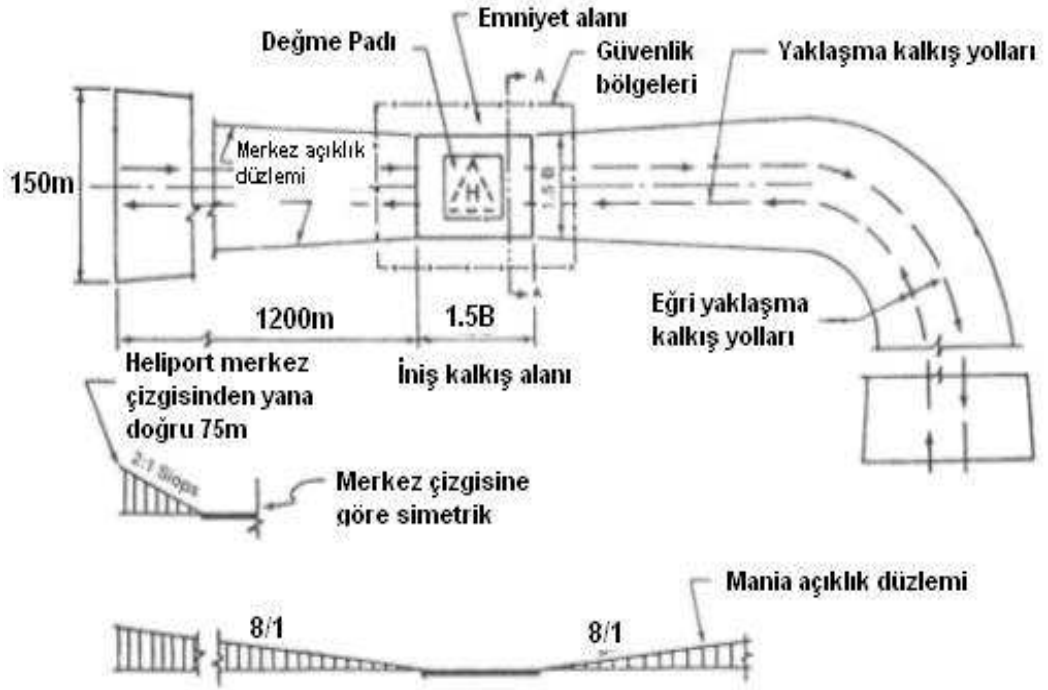
Kaplinler armatür tiplerine göre imal edilmekte olup 204 Nm'ye kadar eğilme momentlerine dayanmakta ancak 678 Nm eğilme momentinden önce kırılmaktadırlar. [25]

IV.1.6 Helikopter Pist Dizayn Kriterleri

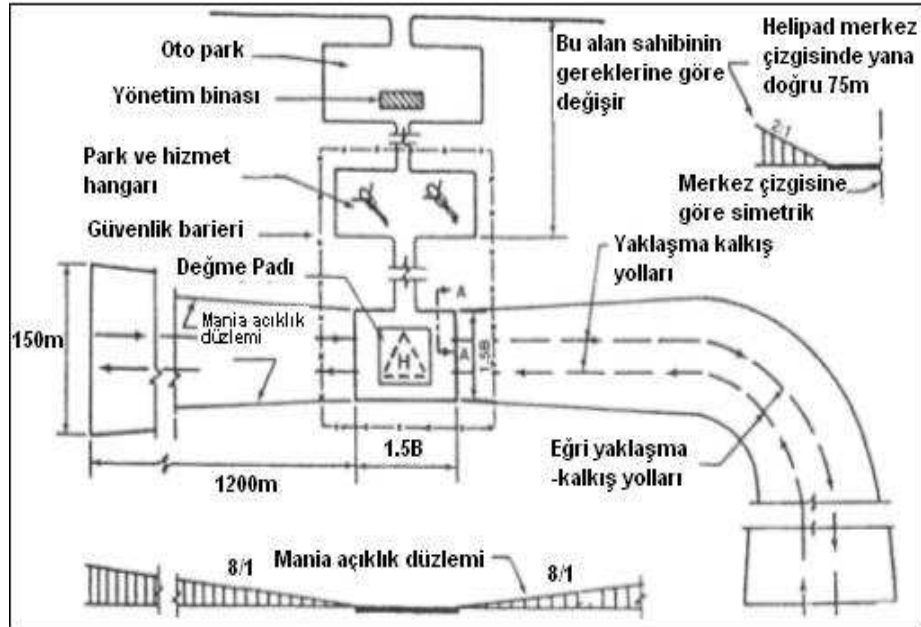
Tablo – 1 Helikopter Pist Dizayn Kriterleri

Geometrik kriter	Dizayn Kriteri	Açıklamalar
İniş alanının uzunluğu	1.5XHelikopter uzunluğu	
İniş alanının genişliği	1.5XHelikopter uzunluğu	
Değme padının genişliği	1XRotor çapı	
Kamuya açık	2XTekerlek açıklığı (boyuna)	
Özel / Şahsi	1.5XTekerlek açıklığı (enine)	
Genişliği	2XTekerlek açıklığı (enine)	
Kamuya açık /Özel şahsi	1.5XTekerlek açıklığı (enine)	
Yükseltilmiş minimal değme padı		
Kamuya açık	1.0XRotor çapı	

Özel / Şahsi	1.5X Tekerlek açıklığı (boyuna)	
Emniyet alanının genişliği	1/4 helikopter uzunluğu (min 3m)	Bu alan iniş alanına bitişik bir güvenlik bölgesi sağlar. Buraya helikopter park edemez
Taksi genişliği (Toplam)	Değişken olabilir (min 6m)	
Kaplama eğimleri	min%2	
Banket eğimi	İlk 3m için max %5, sonraki kısım için %2	Bunlar tercih edilen eğimlerdir
Kaplama pervazının yarı çapı	min 7.5m	
Kalkış ve iniş alanındaki banket genişliği	3m	
Cep ve taksi yollarındaki banket genişliği	3m	
İniş alanının kenarından park edilmiş helikopterin toplam alan.	Değişir	Helikopterin hiçbir parçası geçiş düzlemine tecavüz etmemelidir.
İniş alanının kenarından inşaat çizgisine kadar toplam alan.	Değişir	İnşaat geçiş düzlemine tecavüz etmemelidir.
Taksi yolunun merkez çizgisinden maniaya kadar toplam alan.	Değişir	Rotor ucu ile bir mania arasındaki açıklık minimum 3m olmalıdır.

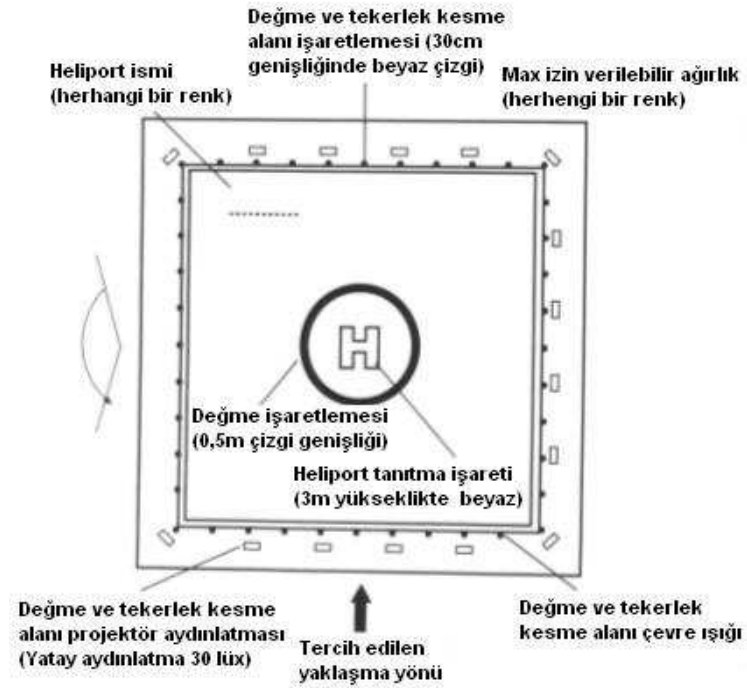


Şekil 46 Küçük Heliport



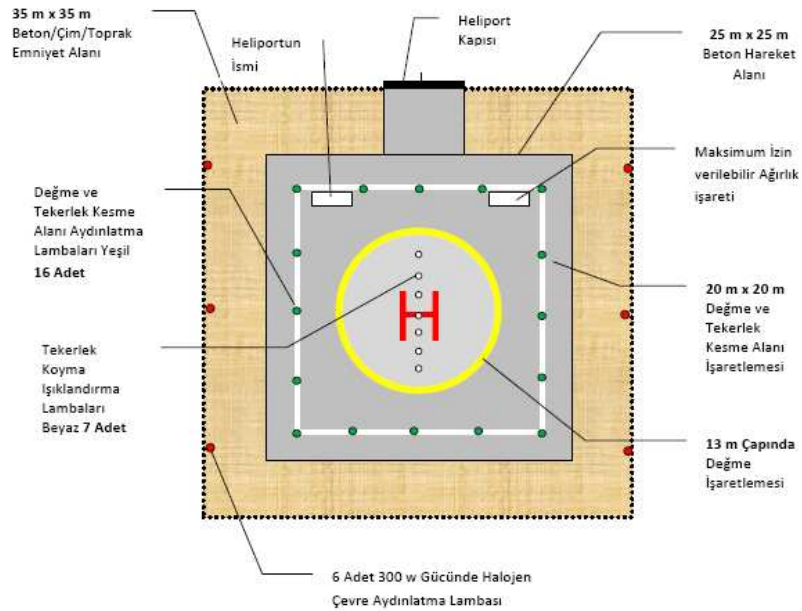
Şekil 47 Büyük Heliport

IV.1.7 Helikopter Pisti Aydınlatma Dizaynı

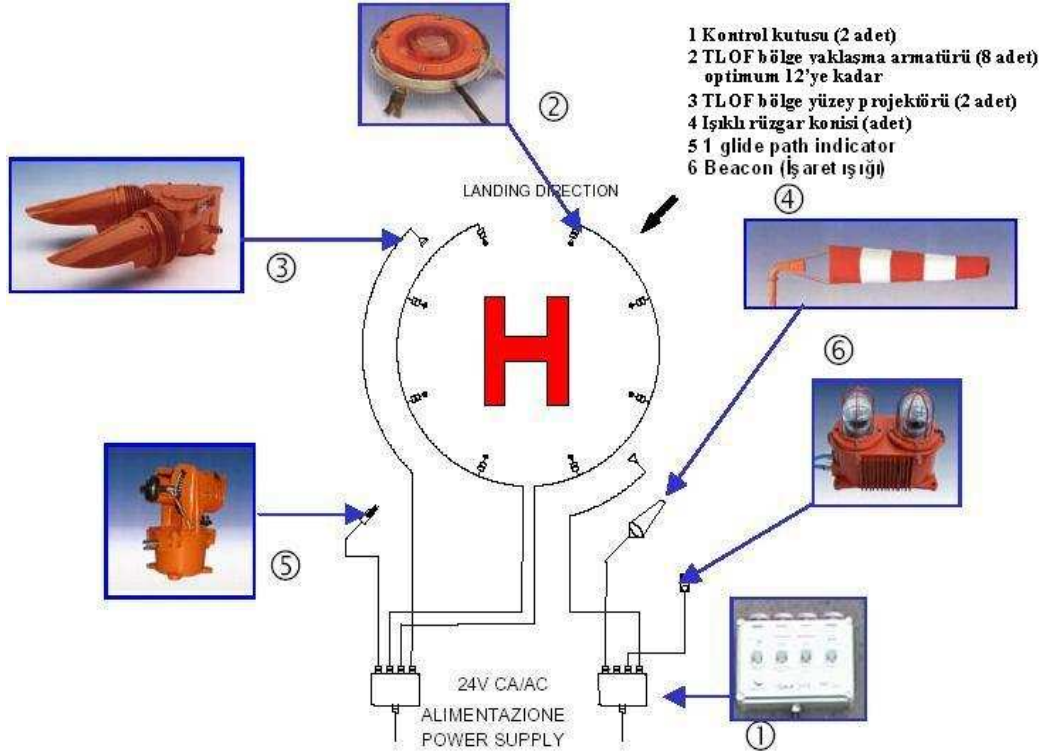


Şekil 48 Helikopter Pist Işıklandırma Dizaynı “Türk standartlarına göre”

HELİPORT TASARIM ÇİZİMİ



Şekil 49 Heliport Aydınlatma Tasarımı

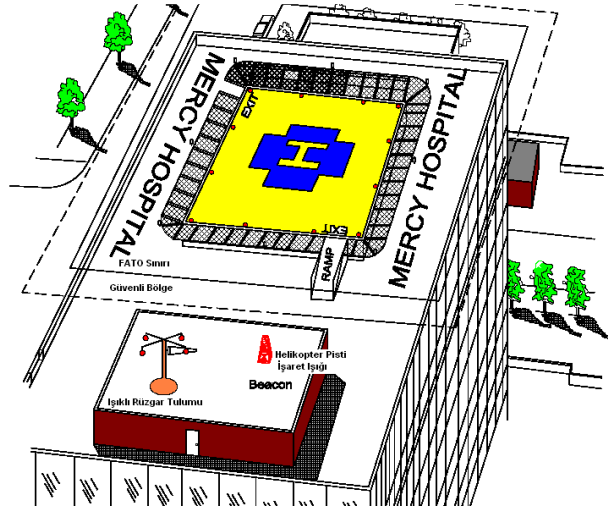


Şekil 50 Pist dizaynı

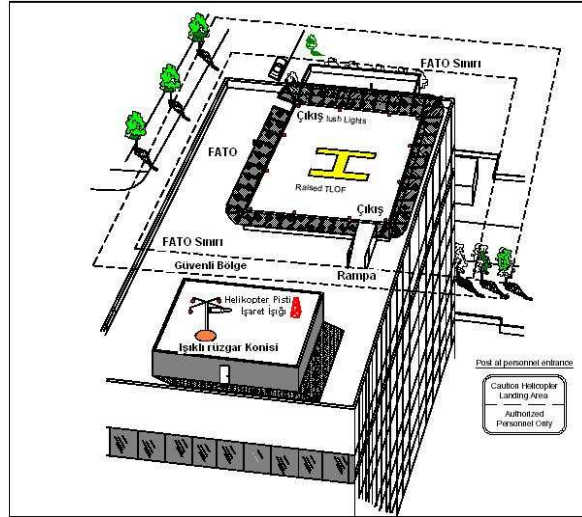
IV.1.8 Çeşitli Pistler Ve Pist Dizaynları

Burada bir yükseltilmiş pist görülmektedir. Bu pist Avrupa standardında hazırlanmıştır. Ortadaki haç işaretinden, bu pistin bir hastaneye ait olduğunu anlayabiliyoruz, Ayrıca pistin kenarında hangi hastaneye ait olduğunda yazmaktadır.

İkinci şekil ise herhangi bir binanın çatısında bulunan bir helikopter pistini temsil etmektedir. [6,11]



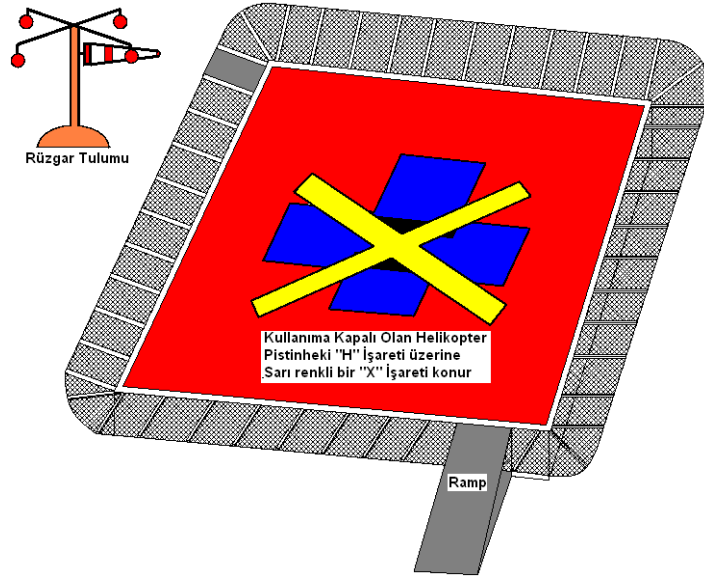
Şekil 51 Yükseltilmiş Pist (hastaneye ait)



Şekil 52 Yükseltilmiş Pist (herhangi bir binaya ait – otel, işyeri vb.)

IV.1.8.1 Kullanıma Kapalı Heliport

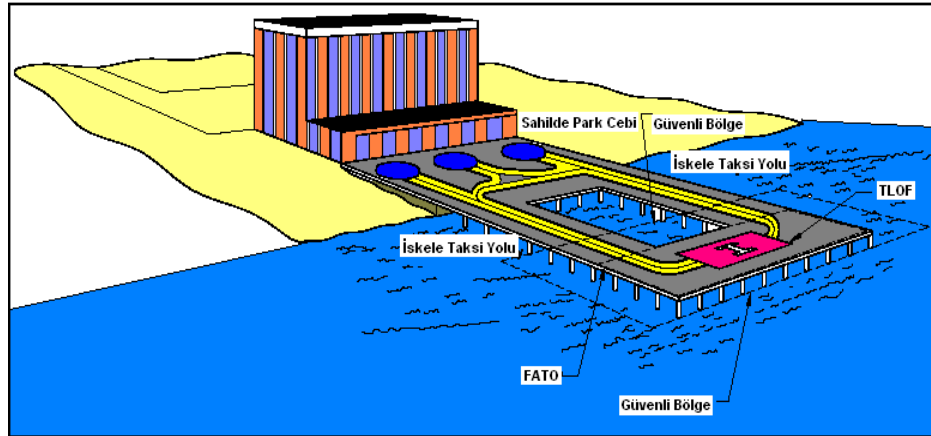
Burada ise kullanıma kapalı plan bir helikopter pisti gösterilmektedir. Bir helikopter pisti kullanıma kapalı ise “H” işareti üzerine sarı renkli bir “X” işareti konur. [12]



Şekil 53 Kullanıma Kapalı Pist

IV.1.8.2 Platform Üzeri Heliport

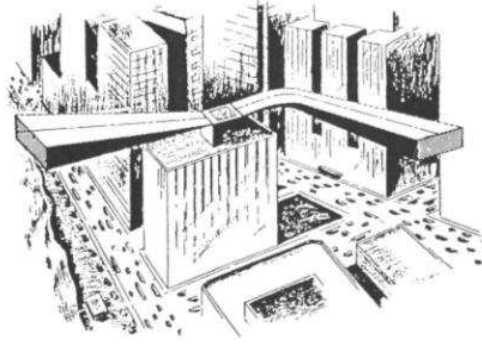
Bu resimde ise rıhtımdaki bir helikopter pisti ve park alanı görülmektedir.



Şekil 54 Platform Üzeri Heliport

IV.1.8.3 Yükseltilmiş Heliport Yaklaşma ve Kalkış

Bu şekilde ise yükseltilmiş heliportlar için eğri yaklaşma- kalkış düzeni görülmektedir.



Şekil 55 Heliport’a Yaklaşma Şekli

IV.1.9 Çeşitli Helikopter Pist Ve Pist Aydınlatma Örnekleri



Şekil 56 Yer Seviyesi Heliport Aydınlatma



Şekil 57 Yükseltilmiş Heliport Aydınlatma



Şekil 58 Heliport Aydınlatma



Şekil 59 Heliport Aydınlatma



Şekil 60 Heliport Aydınlatma



Şekil 61 Heliport Aydınlatma



Şekil 62 Heliport Aydınlatma



Şekil 63 Portatif Heliport Aydınlatma



Şekil 64 Heliped Aydınlatma



Şekil 65 Portatif Heliport Aydınlatma



Şekil 66 Taksi yolu ve Hangar



Şekil 67 Yer Seviyesi Yükseltilmiş Heliport



Şekil 68 Uluslar arası Hastane Heliportları



Şekil 69 Yurt dışından bir Heliped ve heliped ismi



Şekil 70 Toprak AIR Helikopter Pisti



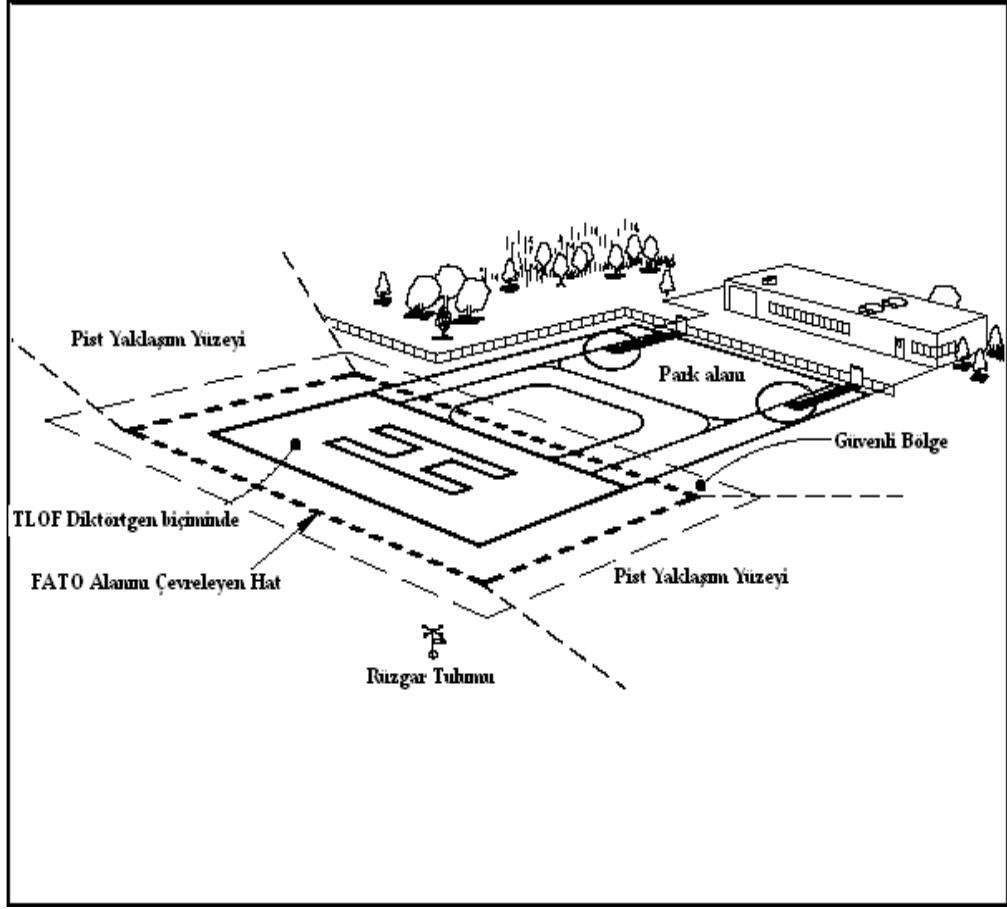
Şekil 71 Arçelik Fabrikası Tuzla



Şekil 72 (Arçelik Fabrikası Tuzla)

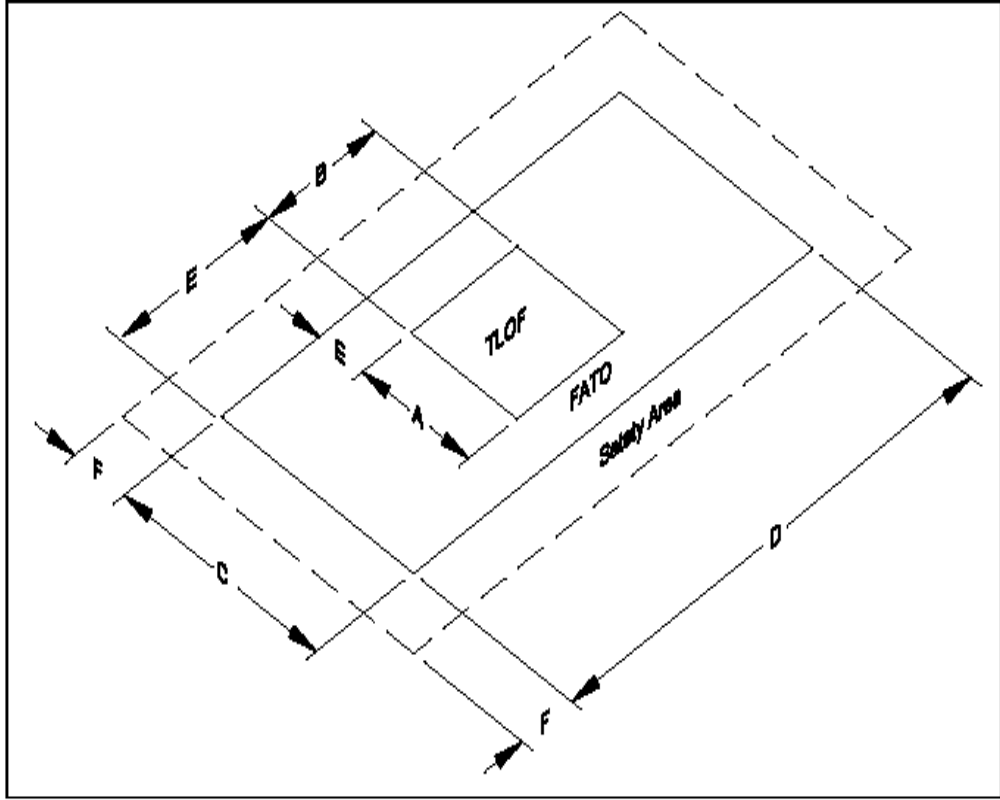
IV.1.10 Avrupa Standartlarında Pist Dizaynı İçin Bazı Kriterler

IV.1.10.1 Tipik nakliye helikopter pisti:



Şekil 73 Tipik Nakliye Helikopter Pisti

IV.1.10.2 Genel Pist Ölçüleri:



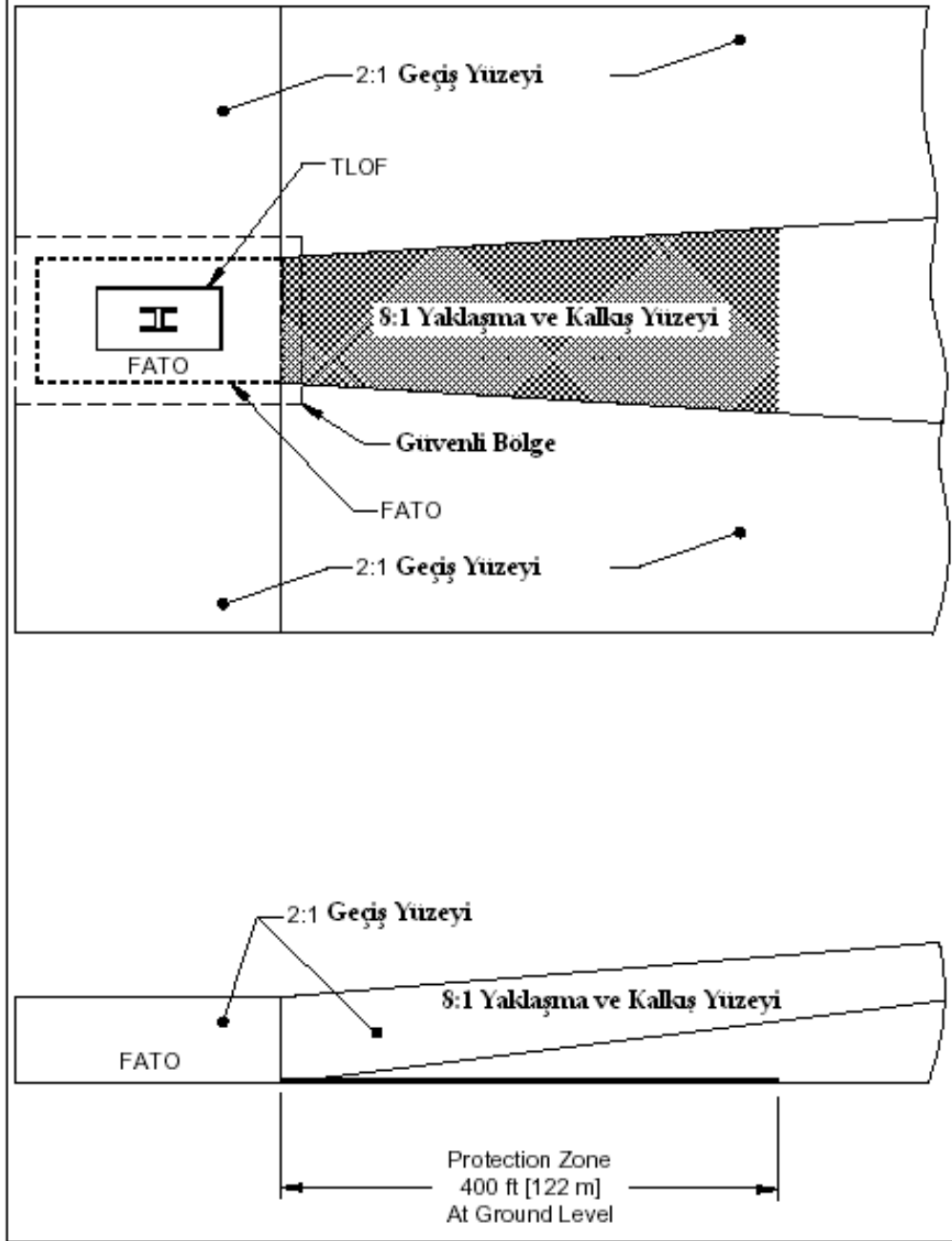
- A- Min TLOF Genişliği : $1.0 \times RD$ (Fakat 15m'den küçük olamaz)
- B- Min TLOF Uzunluğu : $1.0 \times RD$ (Fakat 15m'den küçük olamaz)
- C- Min FATO Genişliği : $2.0 \times RD$ (Fakat 30m'den küçük olamaz)
- D- Min FATO Uzunluğu : $2.0 \times RD$ (Fakat 61m'den küçük olamaz)
- E- Min TLOF ve FATO arası Uzunluk : $0.5 (1.5 \times OL + 1.0 \times RD)$
- F- Min Güvenli Bölge : $1/2 RD$ (Fakat 9m'den küçük olamaz)

RD: Rotor çapı

OL: helikopter boyu

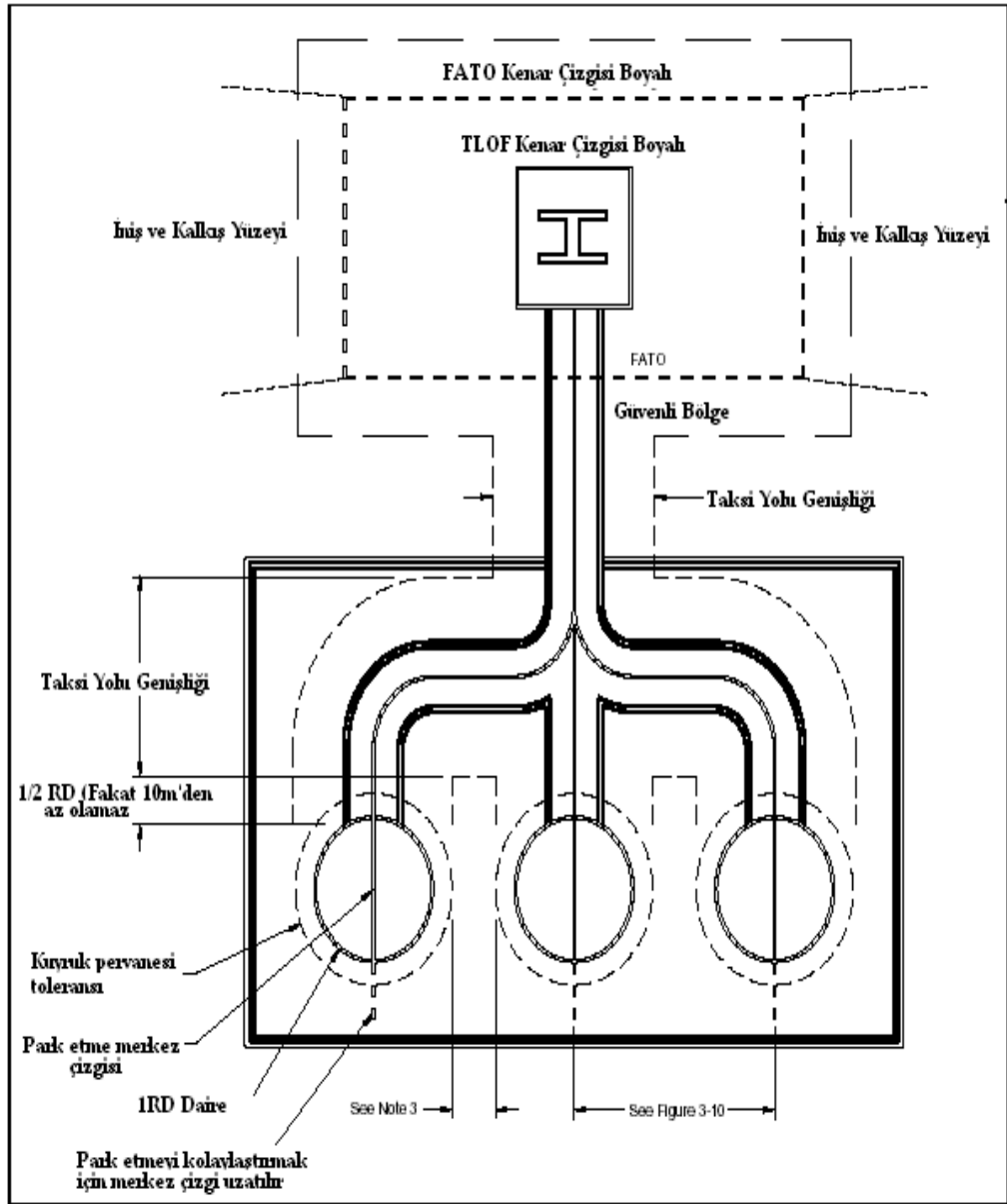
Şekil 74 Genel Pist Ölçüleri

IV.1.10.3 İniş ve kalkış Yüzeyi:



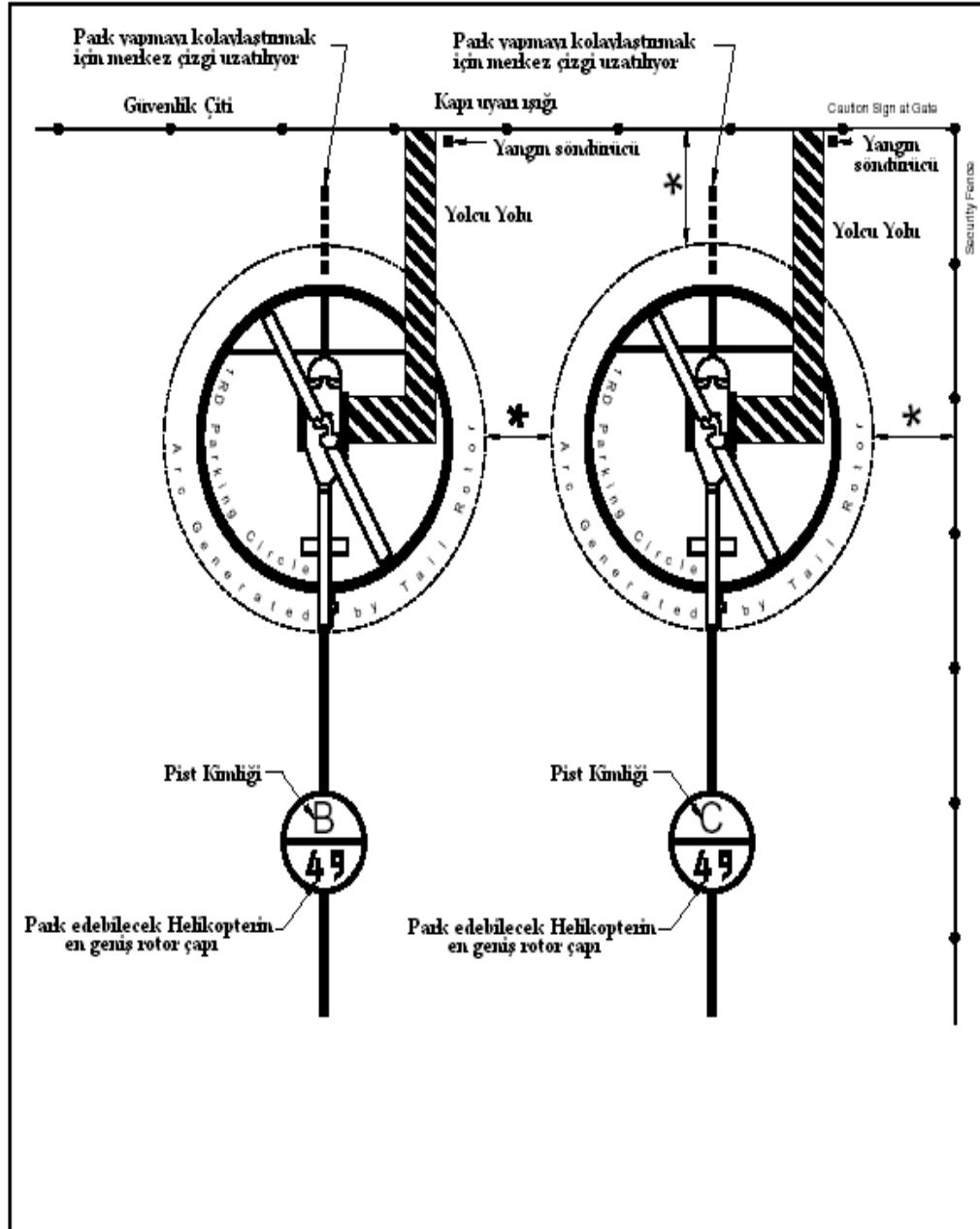
Şekil 75 İniş ve Kalkış Yüzeyi

IV.1.10.4 Taksi yolu ve park etme alanı:



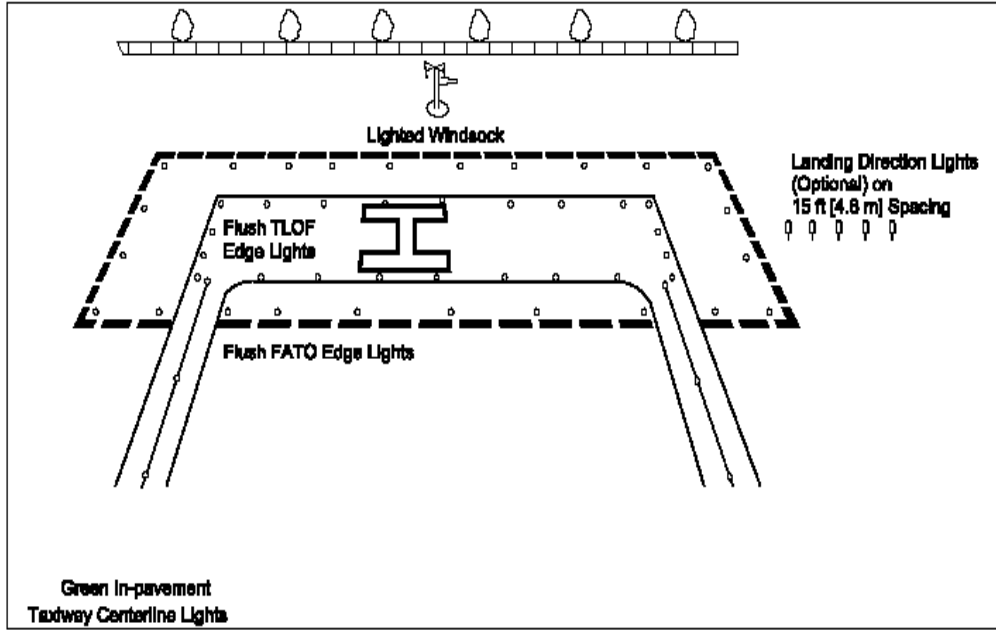
Şekil 76 Heliport Taksi Yolu ve Park Etme Alanı

IV.1.10.5 Park yapma yeri işaretlemeleri:



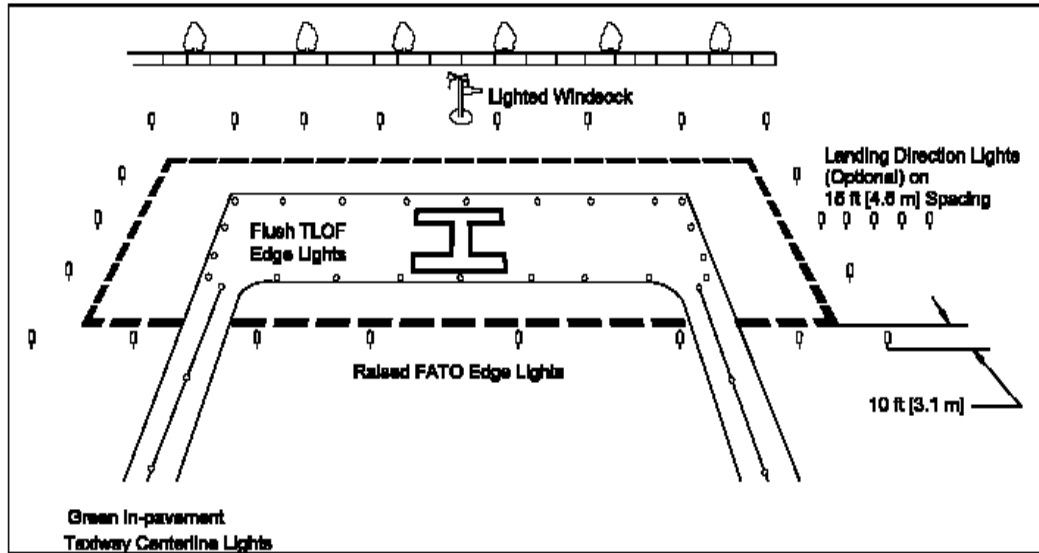
Şekil 77 Park Yapma Yeri İşaretlemeleri

IV.1.10.6 Fato ve Tlof çevre ışıklandırması (Gömme tip armatürle):



Şekil 78 Fato ve Tlof Çevre Işıklandırması (Gömme tip armatürle)

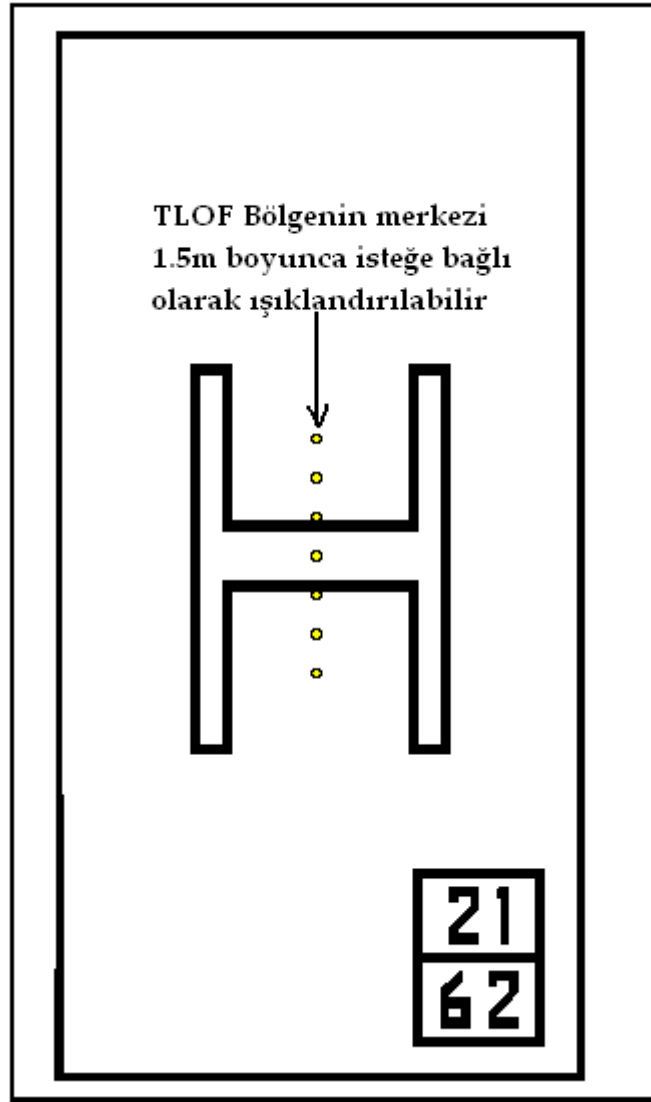
IV.1.10.7 Fato ve Tlof çevre ışıklandırması (kalkık tip armatürle):



Şekil 79 Fato ve Tlof Çevre Işıklandırması (kalkık tip armatürler)

IV.1.10.8 TLOF Bölgenin merkezi ışılandırılması

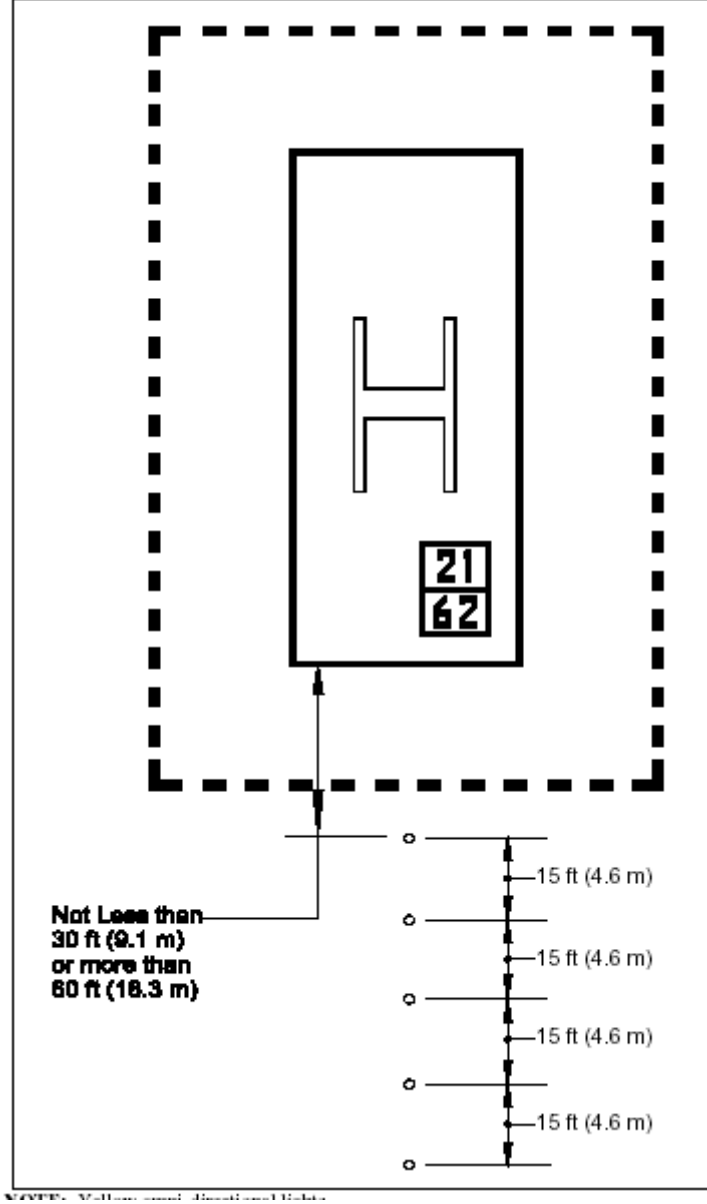
TLOF bölgenin merkezi 1.5m boyunca isteğe bağlı olarak ışılandırılabilir:



Şekil 80 TLOF Bölgenin Merkezi Işılandırılması

IV.1.10.9 İniş yönü aydınlatması:

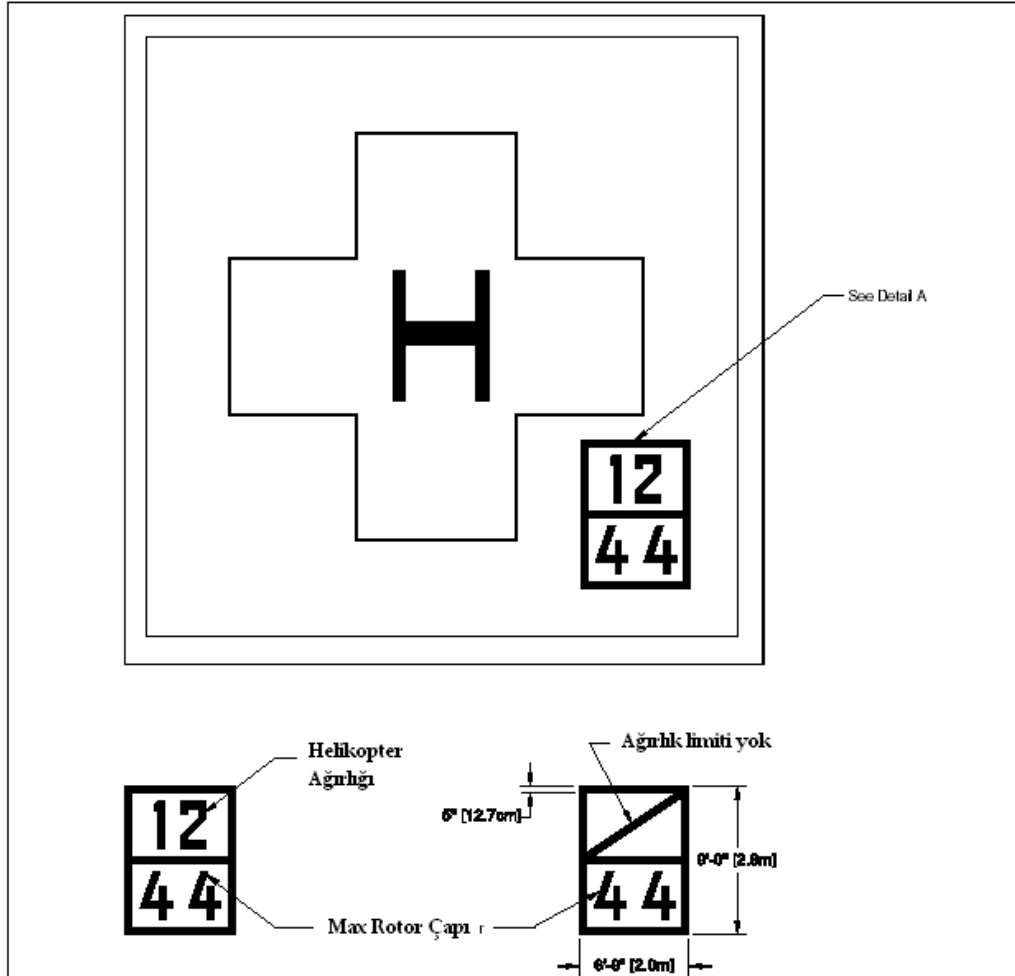
İniş ve ışıklandırılması tek taraflı olduğu gibi iki taraflıda olabilmektedir. İniş yönü ışıklandırılmasında armatürler arası mesafe 4,6 metredir. Şekil 81



Şekil 81 İniş Yönü Aydınlatması

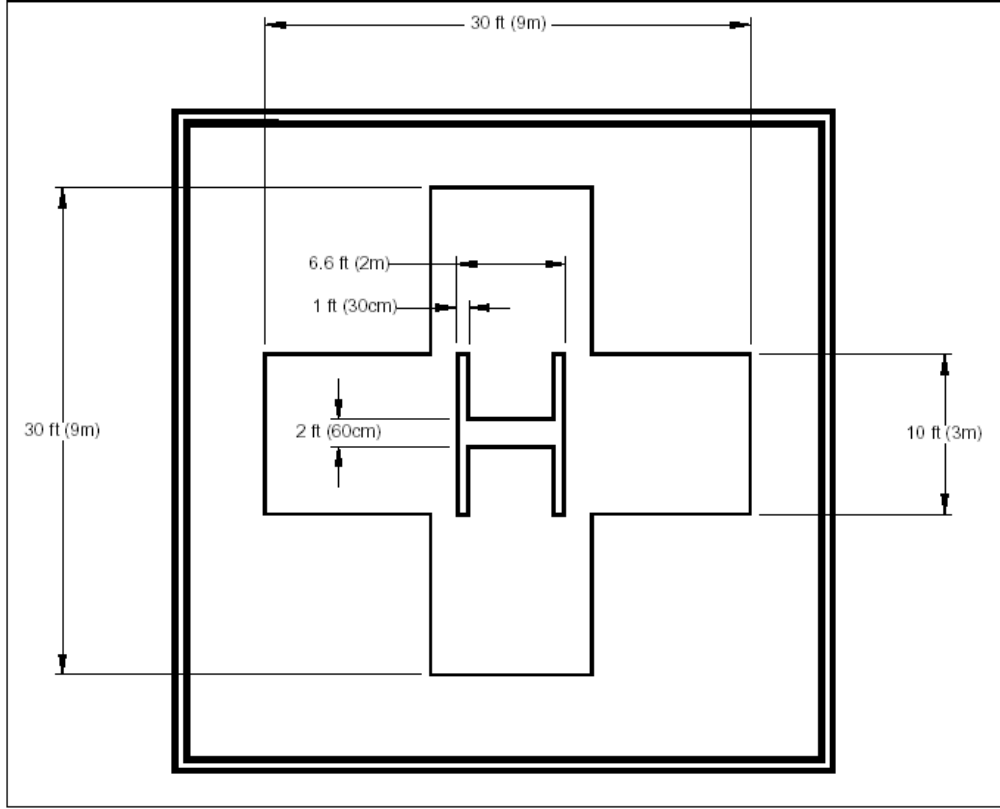
IV.1.10.10 Tlof büyüklük ve ağırlık kısıtlamaları:

Helikopter pistlerinin en alt sağ köşesinde bu piste inecek helikopterin en fazla ne kadar ağırlıkta olabileceği ve rotor çapının en fazla ne kadar olabileceği yazmaktadır. Bu da pilotlara güvenli bir inişi sağlamaktadır. Burada dikkat edilmesi gereken diğer önemli konu ise ağırlık ile ilgili detayın genellikle yükseltilmiş helikopter pistlerinde ve çatı katı helikopter pistlerinde uygulanmasıdır. [8,12]



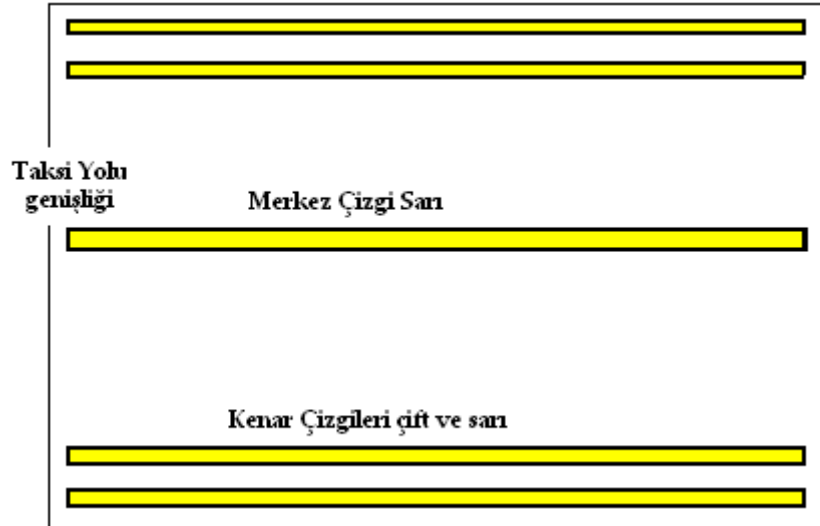
Şekil 82 Tlof Büyüklük ve Ağırlık Kısıtlamaları

IV.1.10.11 Haç İşareti ve “H”ın Ölçüleri.



Şekil 83 Haç İşareti ve “H”ın Ölçüleri

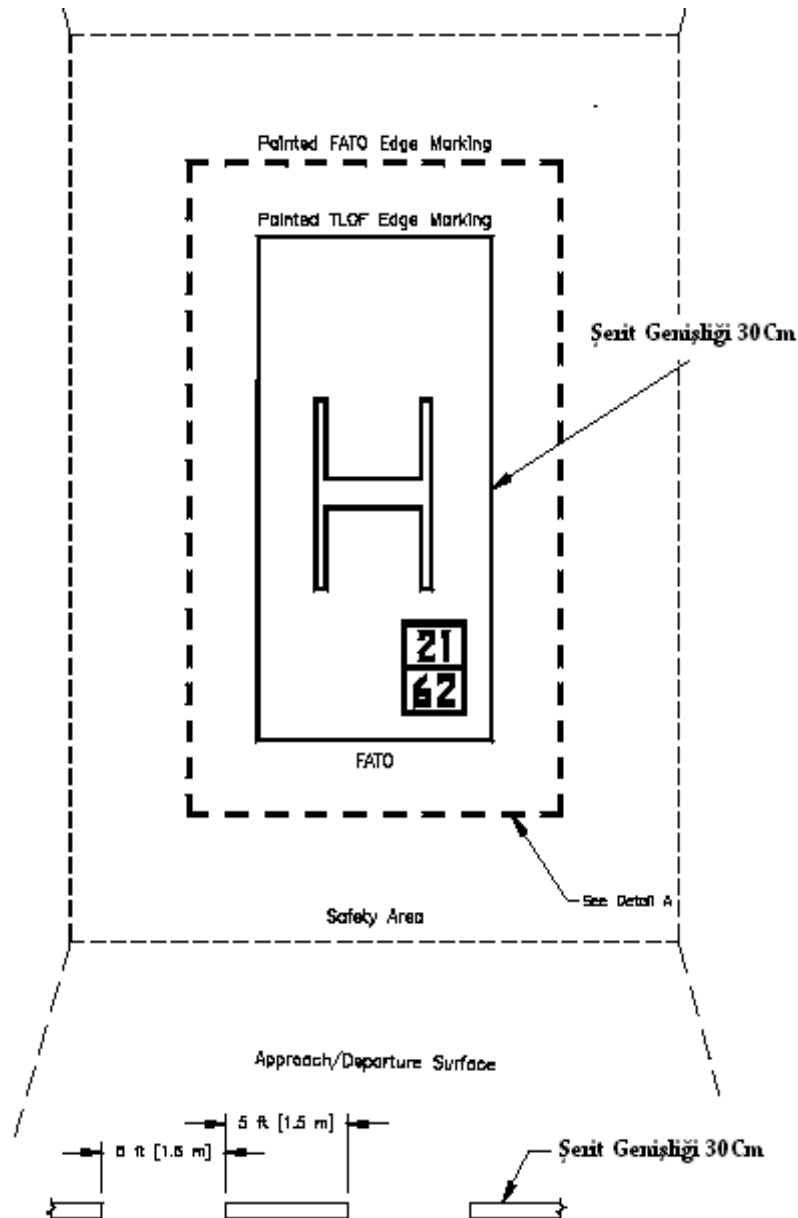
IV.1.10.12 Taksi yolu:



Şekil 84 Taksi Yolu

IV.1.10.13 Pist çevre çizgileri ve ölçüleri

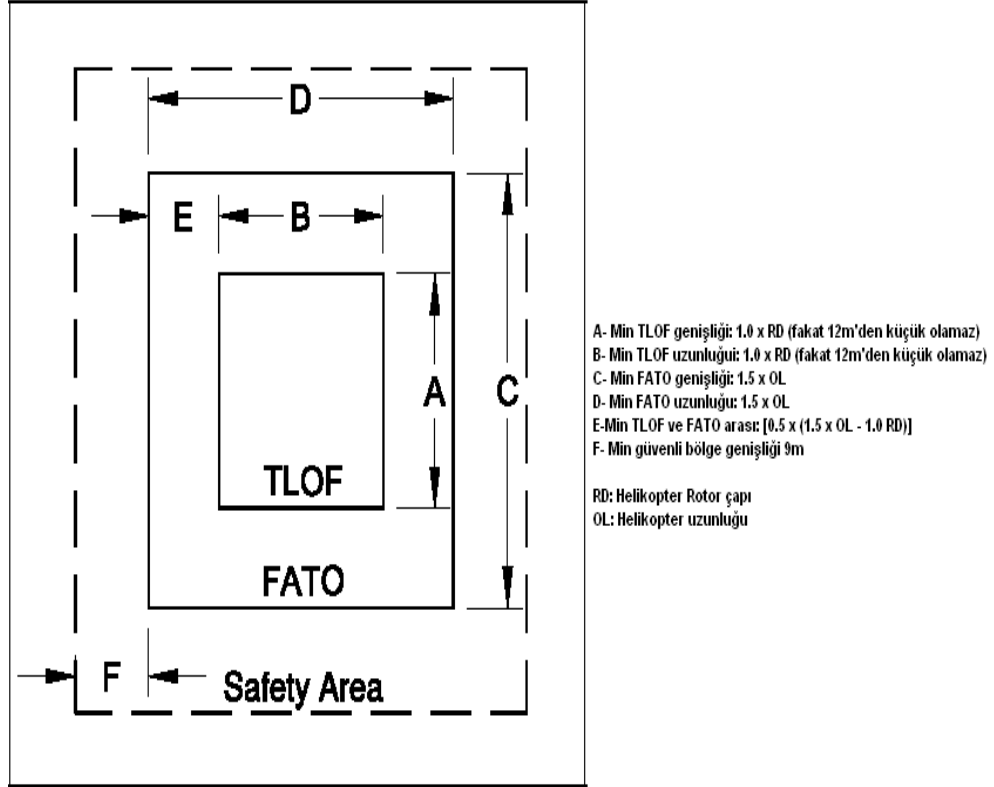
Şekil 85’de görüldüğü gibi FATO bölgesi çizgisinin detayları verilmektedir. Buna göre; çizgi kalınlığı 30cm, çizgi boyu 150 cm ve çizgiler arası açıklık da 150 cm olarak tayin edilmiştir. [8,12]



Şekil 85 Pist Çevre Çizgileri ve Ölçüleri

IV.1.10.14 Hastane helikopter pisti kenar çizgileri ölçüleri:

Hastane heliped ölçüleri normal heliportlardan daha küçüktür bunun sebebi ise hastane heliped'ine inecek olan ambulans helikopterlerin diğer helikopterlere oranla daha küçük olmasıdır.



Şekil 86 Hastane Heliped Ölçüleri

BÖLÜM V

V.1 AFET ANLARINDA HELİKOPTER PİST AYDINLATMA KONTROLÜ

Buradaki temel yaklaşım afet (otoyollardaki büyük trafik kazaları, sel, deprem, gökdelenlerdeki yangınlar, orman yangınları vb.) anlarında can ve mal kaybını minimize etmek için olay yerine en hızlı hava yolu ile ulaşılabilceği kesindir. Bu bağlamda helikopterlerin ve helikopter pistlerinin önemi ortaya çıkmaktadır. Tabi şunu da bilmek gerekir ki doğal veya doğal olmayan afetler ben geliyorum demiyor, bu afetlerin gündüz olabilme olasılığı kadar gece olma olasılığı da vardır. Sonuç olarak helikopter pistlerinin kullanımını 24 saat sağlayabilmek için helikopter pistlerinin aydınlatılması gerekmektedir. Bu alanların aydınlatılmasını bilgisayar yardımı ile nasıl yapabiliriz onun üzerinde çalışacağız.

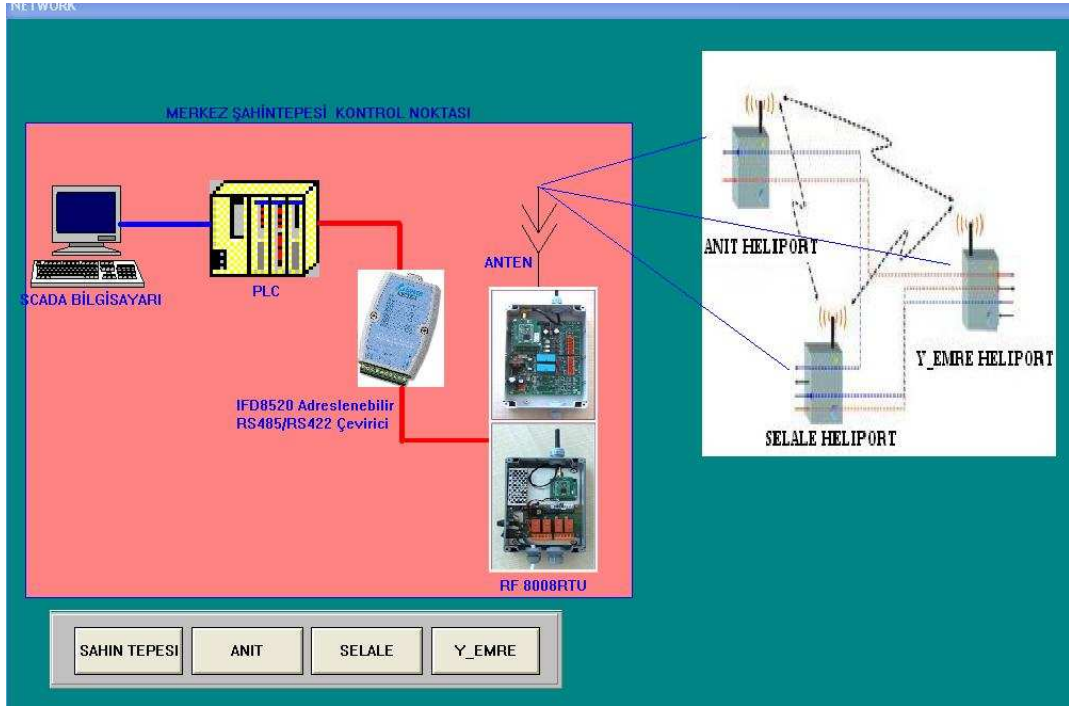
V.1.1 Pist Işıklarının Bilgisayar İle Kontrolü

Tezimin daha önceki bölümlerinde helikopter pistlerinin standartları ve olmazsa olmaz konularını şekillerle destekleyerek irdledik. Burada ise helikopter pistlerinin aydınlatması bilgisayar yardımı ile kontrolü ve birazda görsellik ön plana çıkacak.

Bu proje Tarsus ilçesinin şehir merkezi baz alınarak yapılmıştır. Sistem şöyledir; merkezi bir sistemde 3 farklı helikopter pistinin tek bir bilgisayar ekranında gösterilerek (Şahin Tepesi Merkez şekil 91, Anıt Helikopter Pisti Şekil 92, Yunus Emre Helikopter Pisti Şekil 93, Şelale Helikopter Pisti şekil 94) hangi helikopter pistinin aydınlatması yapılacaksa merkezi sistemde o helikopter pistinin referansları girilecek ve aydınlatılması sağlanacak ve pilota bilgi verilerek pilot hangi helikopter pisti aydınlatması yapılmışsa o alana doğru yönlendirilecek. Bu senaryoya uygun olarak ADP projesi, PLC pano projesi ve SCADA projeleri dizayn edilmiştir. Senaryo bu şekilde fakat gelişen teknolojiye bir çok senaryo üretilip uygulamaya da konulabilir.

V.1.1.1 Sistem Mimarisi

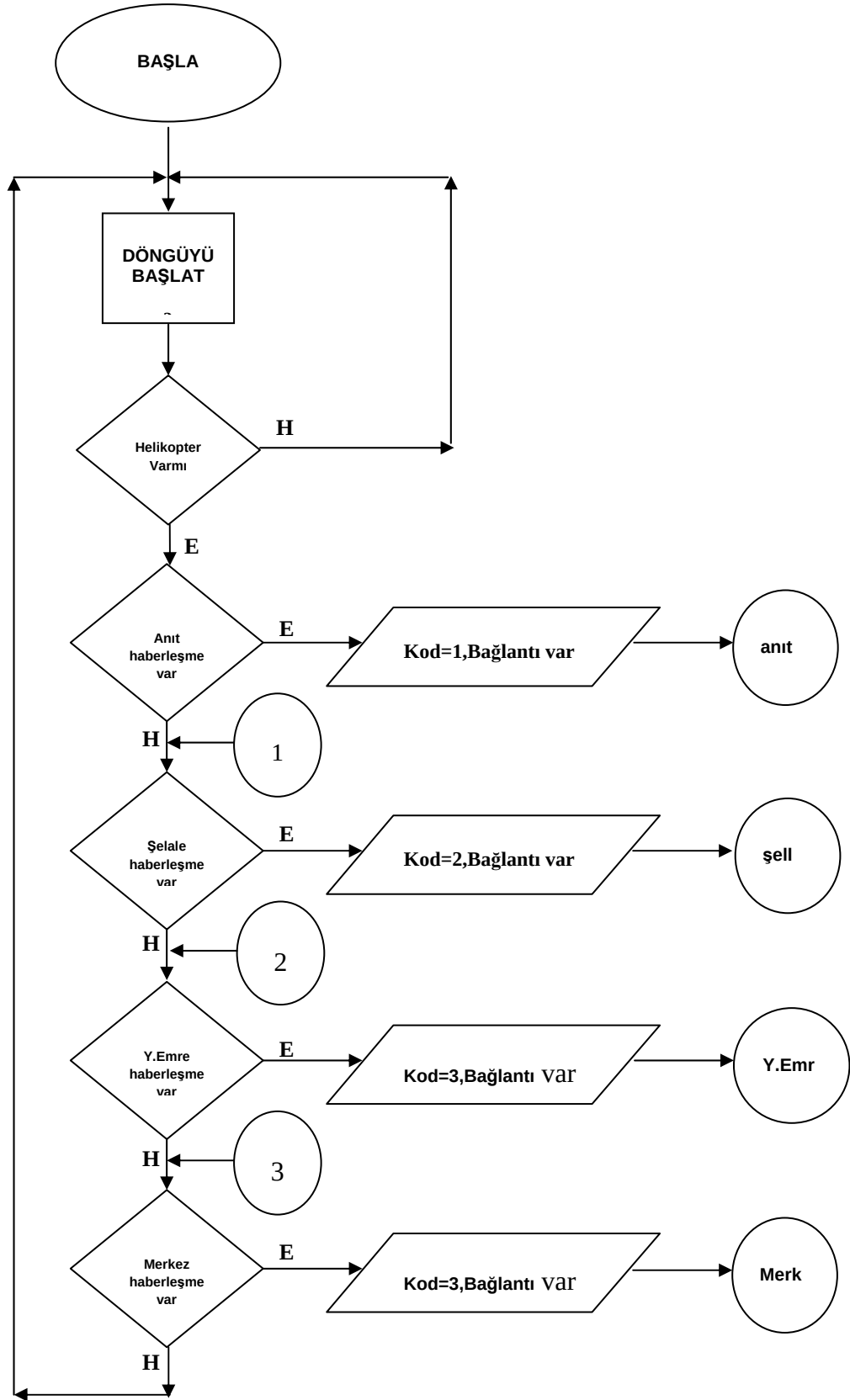
Sistem mimarisi aşağıdaki resimde görüldüğü gibi olacaktır. Bilgisayar Scada ekranından merkezi sistem ve diğer helikopter pist aydınlatmasını ve o pistler ile ilgili verilerini görebilmekteyiz.

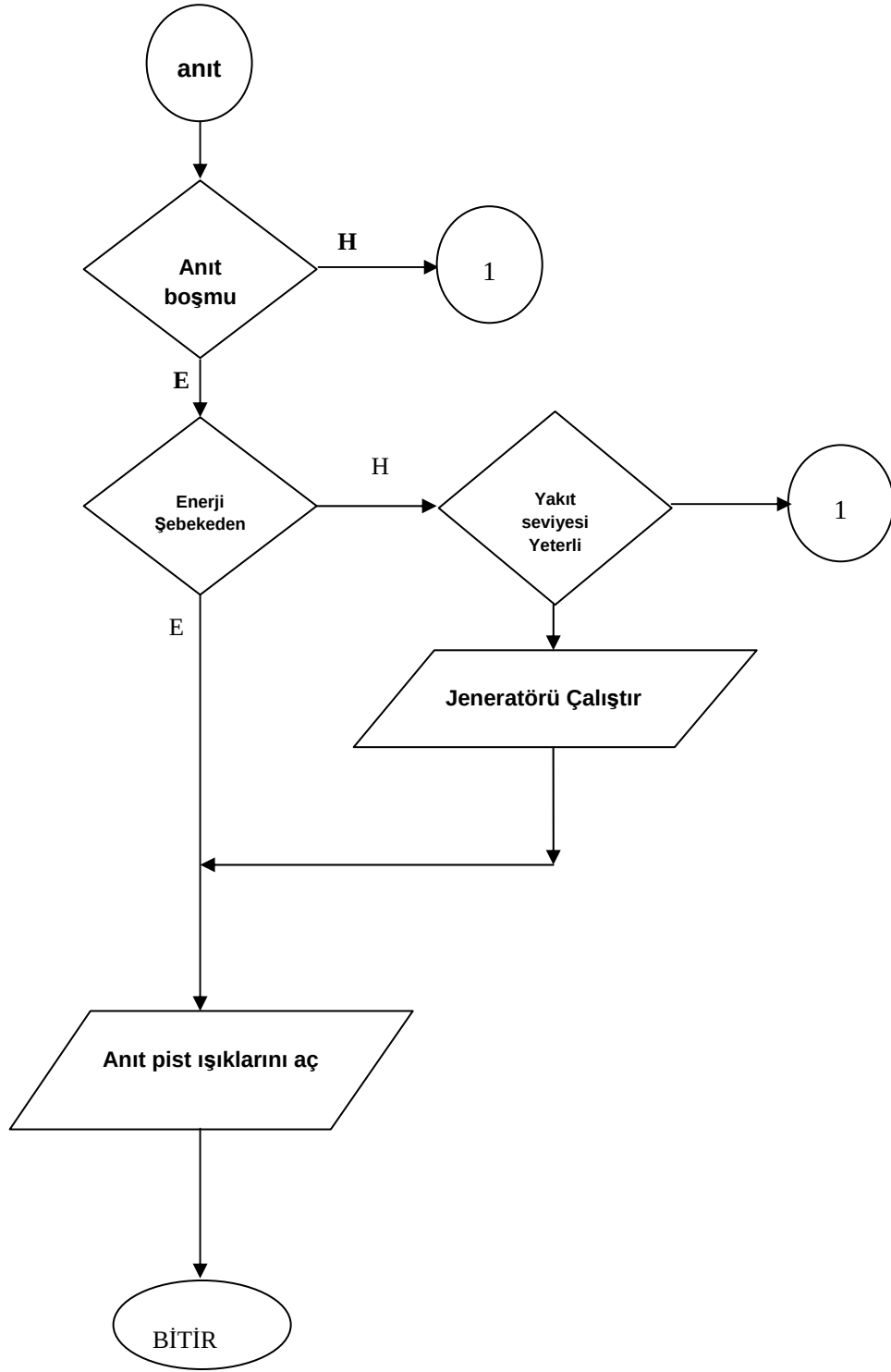


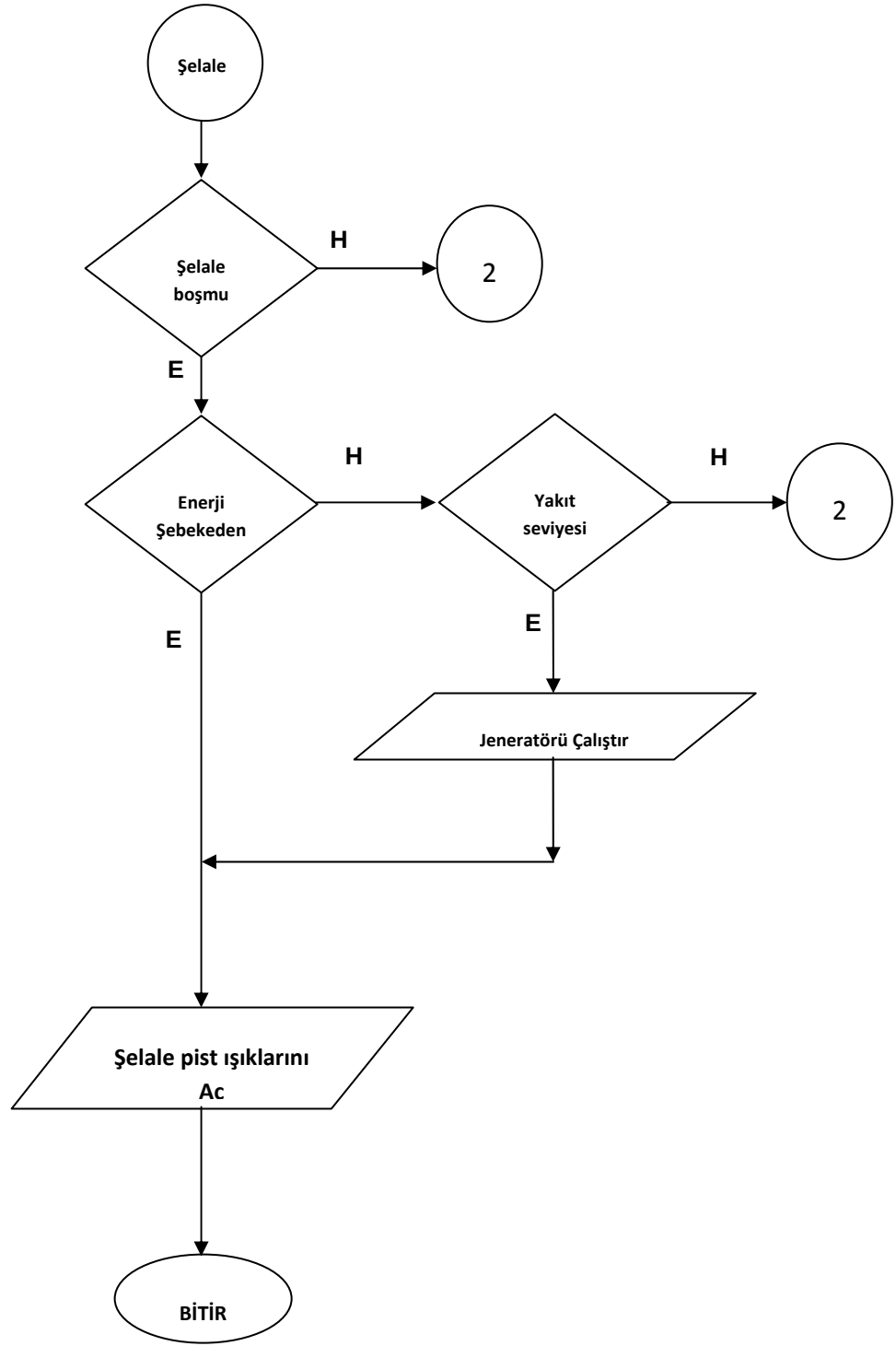
Şekil 87 Proje Sistem Mimarisi

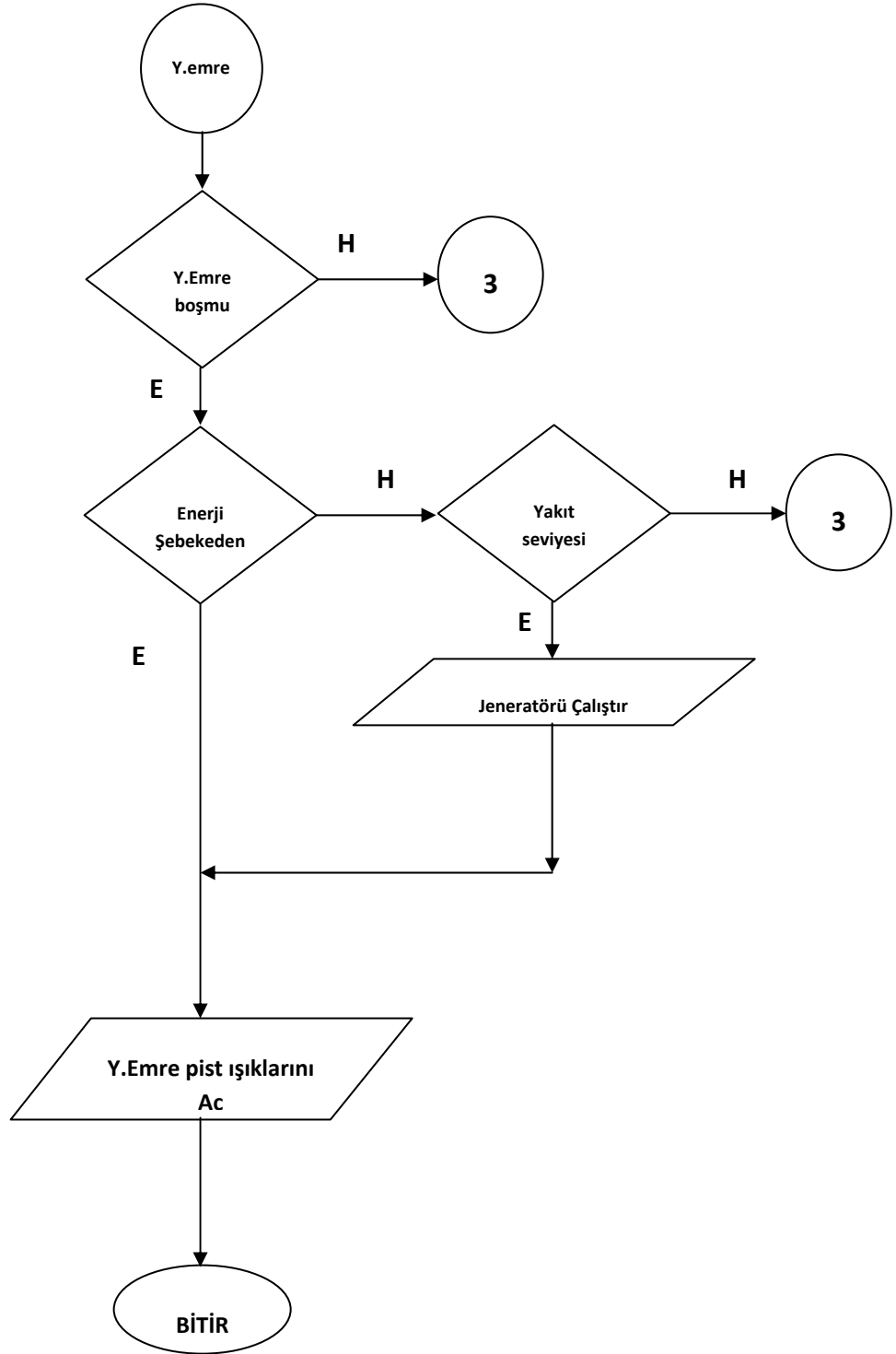
Elbette bu gibi otomasyon işlerini yapabilmek için bir kontrol sistemi olması gerekiyor. Bu proje Siemens s7200 PLC ile yapılacaktır. Merkezdeki ana plc ile haberleşme, kontrol ve veri alışverişi ise RF alıcı vericiler ile yapılacaktır. Kullanılacak olan RF telemetri master modülü Şekil 88’de görülmektedir. RF modülünü 1 adet **master** merkezde 3 adet **slave** modül kontrol edeceğimiz helikopter pistlerinde olmak üzere toplam 4 adet olmaktadır. Şayet veri alışverişinde problem veya antenlerin yetersiz kaldığı durumlarda ise master ile slave’ler arasında sinyal güçlendirici **repeater** (sinyal güçlendirici) modüller konulabilmektedir. Bu cihazlarda kullanılan antenler ise basit analog anten veya yagi anten kullanılabilir. Plc ile master modül arasında IFD8520 adreslenebilir RS485/RS422 çevirici kullanılmaktadır.

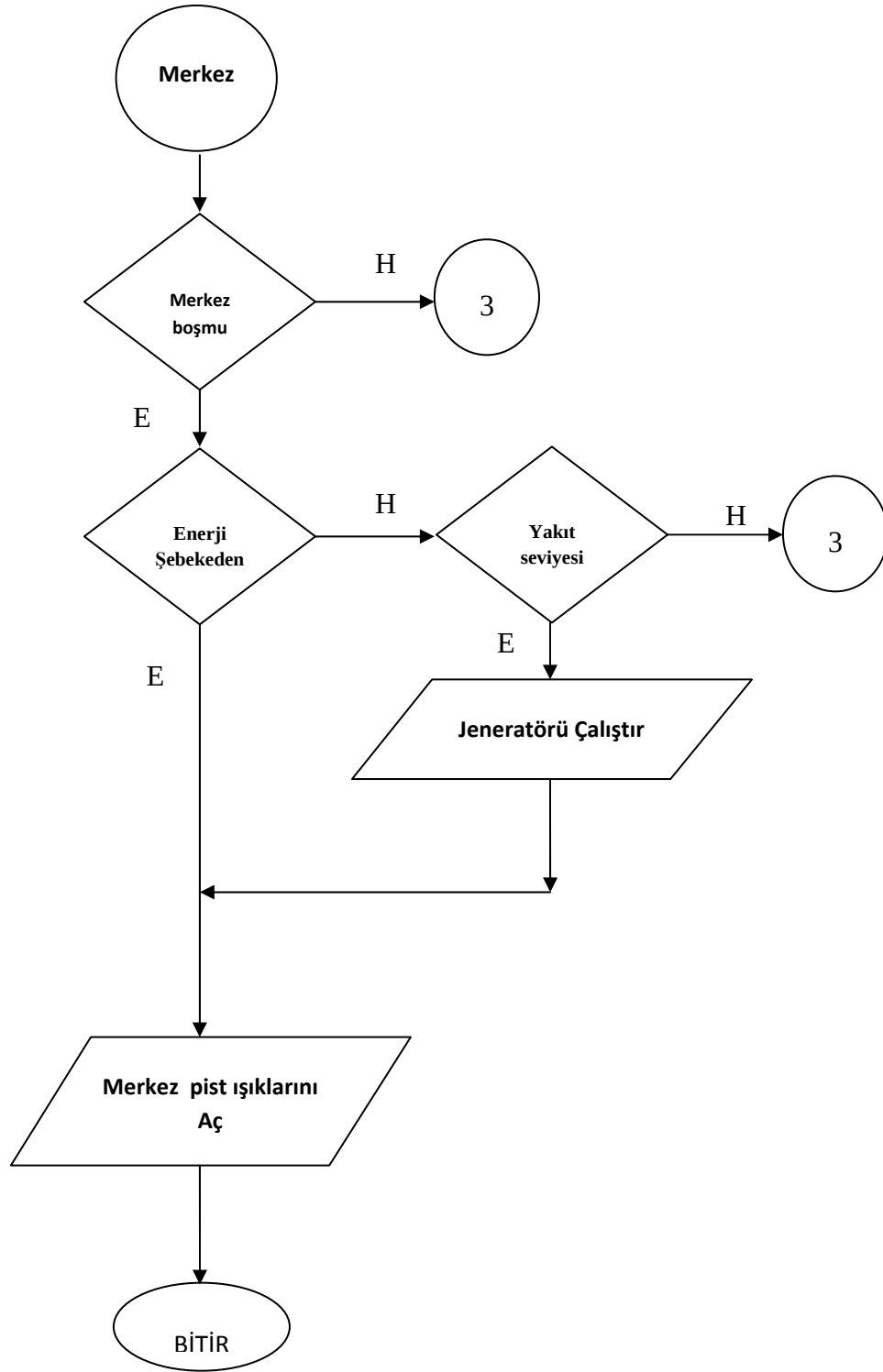
V.1.12 Bilgisayar Programının Akışı











V.1.1.3 RF Telemetri modül Özellikleri

Bizim kullanacağımız modül 8 adet röle çıkışı ve 8 adet izolasyonlu sayısal girişi olan kablosuz veri toplama ve kontrol modülü,

Kullanım alanları:

- Seviye ve durum izleme, veri toplama / aktarma
- Uzaktan Vinç ve Makina Kontrol Sistemleri
- Makina durum bilgilerinin izlenmesi
- PLC – Makina arayüzü olarak
- PLC-PLC arasında kablosuz IO aktarımı
- Bina ve Fabrika Otomasyonu
- SCADA ve Süreç Kontrol Sistemleri



Şekil 88 RF Telemetri Modülü 8I/8O

Kontrol ve İletişim Ana birim Özellikleri :

- 868 MHz veya 433 MHz lisans gerektirmeyen ISM band radyo ara yüzü
- 0 / 5 / 10 / 14 dBm (1 / 3 / 10 / 25 mW) programlanabilir radyo yayın gücü
- 1200/2400/4800/9600/19200/38400 bps to 153 kbps band genişliği
- 50 adet programlanabilir / seçilebilir frekans bandı
- 4 adet optik izolasyonlu sayısal durum girişi
- I2C sensör girişi ile 255 adet sensör bağlama olanağı

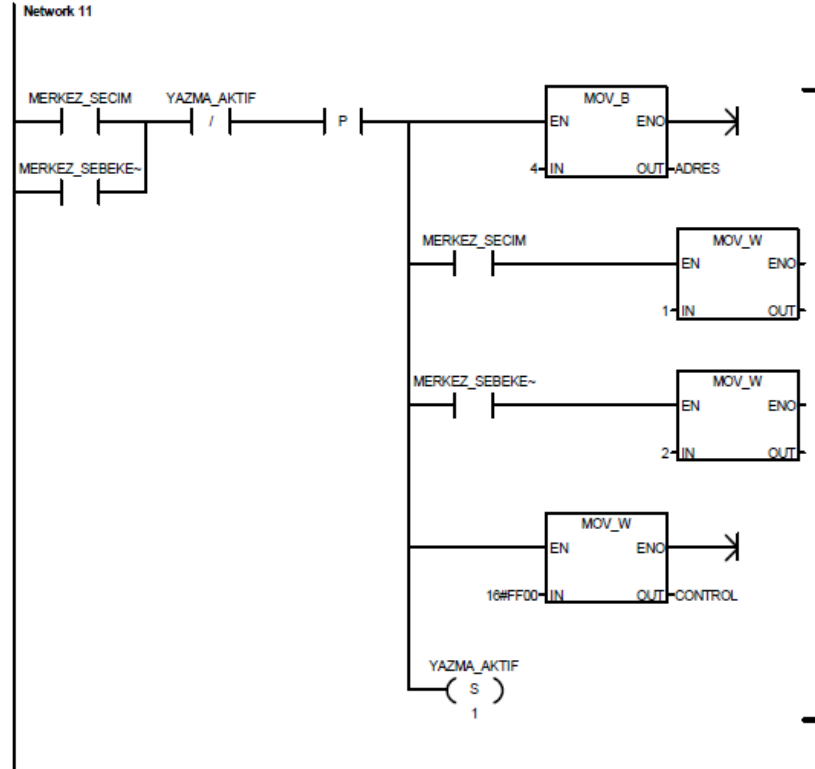
- Konnektörde toplam 16 adet TTL giriş / çıkış, 4 adedi 10 bit analog giriş
- TTL / RS232 / RS485 seçenekli seri port
- Dahili 12/16 VDC > 3V DC regülatör
- 2-256 kByte E2ROM Yazılıp Okunabilir Bellek (Data Logging olanağı)
- Programlanabilir ağ kimlik kodları (modül, hücre, grup vb.), Her bir modül için özel donanım kimlik kodu
- Uzaktan erişim ve adresleme olanağı (uzaktan bellek okuma / belleğe yazma)
- RTC (Gerçek Zaman Saati) seçeneği [34]

V.1.1.4 RF Telemetry modül Nasıl çalışıyor.

Cihaz üzerine kaç tane DI (dijital input), DO (dijital output) ve AI (analog input) istiyorsanız üretici firma buna uygun kart temin edebiliyor. Bizim yapacağımız kontrolde Merkezdeki Master kart ile uzaktaki helikopter pist istasyonlarındaki Slave modüllerin verilerini 2 saniyede bir tarayarak veri alışverişini sağlanacaktır. PLC ile haberleşmesi ise MODBUS ile yapılacaktır. RF sistemleri ile haberleşmede hazır MODBUS haberleşme protokolleri kullanılır. Bu protokollerden bazılarını açıklamaya çalışalım.

V.1.1.5 RF Telemetry modül Röle çekirme

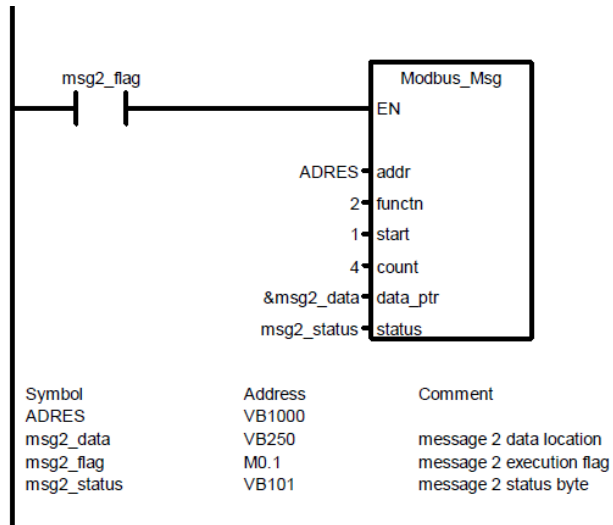
İstasyonlarda röle çekirmek için her bir istasyon için Şekil 89' da ki protokollerden yazmak gerekecek. ADRES kısmına İstasyon no'yu, (örneğin merkez için istasyon no=4 seçmiştik) START kısmına röle nu'yu, (merkez seçim rölesi için 1, şebeke rölesi için 2 vb.) CONTROL kısmına hex olarak "FF00" yazdırdığımızda röle çekiyor, CONTROL kısmına hex "0000" yazdırdığımızda röle bırakıyor.



Şekil 89 Röle çektime protokolü

V.1.1.6 RF Telemetri modül Okuma ve Yazma Blokları

- Function_2 Dijital İnpıt okuma protokolü



Şekil 90 DI okuma Protokolü

Function bloklarda;

Addr= Hangi istasyon olduğu belirtiliyor. İstasyon no

Function= Function'un cinsi, yazma veya okuma,2 DI okuma, 5 DO yazma 4 AI okuma bloğu

Start= Buraya yazdığımız adresten itibaren hangi röleyi çektiireceğimiz veya hangi inpu'u okuyacağımızı belirtiyor.

Count= kaç adet röle çektirileceği veya kaç adet input kanalından bilgi okunacağı belirtiliyor.

V.1.2 Sistemin Çalışması

Öncelikle senaryo şöyledir; Afet anında köprüler yıkılmış, yollar çökmüş, yollar trafikten kilitlenmiş vb. birçok unsur karayolunun kullanımını olanaksız kılmaktadır. Ayrıca elektriklerde kesilmiş olabilir. Daha öncede belirtildiği gibi afet anında olay yerine en hızlı intikal helikopterlerle olabileceğinin mutabakatına varmıştık. Birde afetin gece olduğunu varsayarsak helikopterlerin rahat iniş ve kalkış yapabilmesi için mutlaka ineceği alanın aydınlatılması gerekmektedir.



Şekil 91 Tarsus Helikopter Pist Yerleşimi

Yukarıda Tarsus heliport istasyonları gösterilmektedir. Burada sistemin çalışma mantığı şu şekildedir; RF modülleri sayesinde 2 saniyede bir merkezdeki **Master** RF modülü Helikopter pistlerindeki **Slave** modülleri tarayarak, hem helikopter pistleri ile haberleşmenin olup olmadığını hem de gerekli verileri alacaktır. Bir helikopteri herhangi bir istasyona göndermek istediğimizde öncelikle hangi helikopter pistine yönlendireceksek, Şahin tepesi merkez SCADA'dan Şekil 92'de o pistin ilgili butonuna basarak (Şekil 93 Anıt Heliport, Şekil 94 Şelale Heliport, Şekil 95 Yunus Emre Heliport) helikopteri o piste yönlendiriyoruz. Pistten ise şu bilgileri alıyoruz,

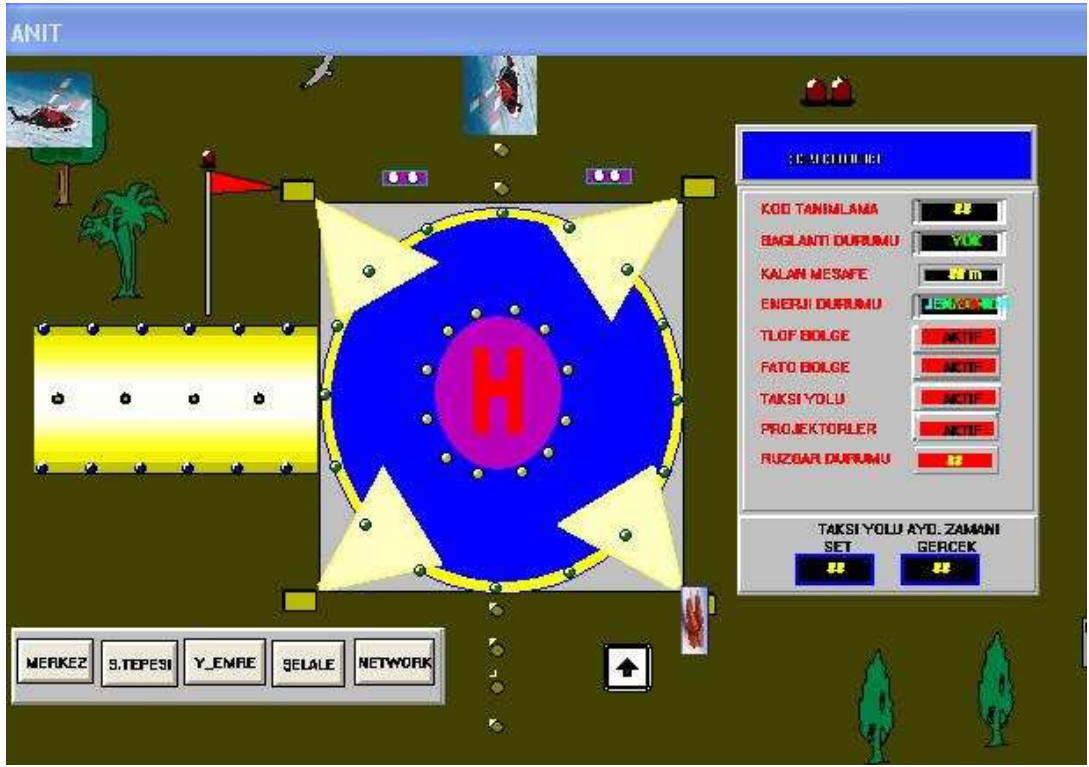
- Bağlantı Durumu
- Heliport'un boş veya meşgul durumu
- Şebeke ON/OFF
- Jeneratör ON/OFF
- Jeneratör Yakıt Seviye
- Tlof Bölge Aydınlatması Aktif
- Fato Bölge Aydınlatması Aktif
- Taksiyolu Aydınlatması Aktif
- Projektörler Aktif
- Rüzgar şiddeti
- Enerji Durumu
- Heliport Papi aydınlatması



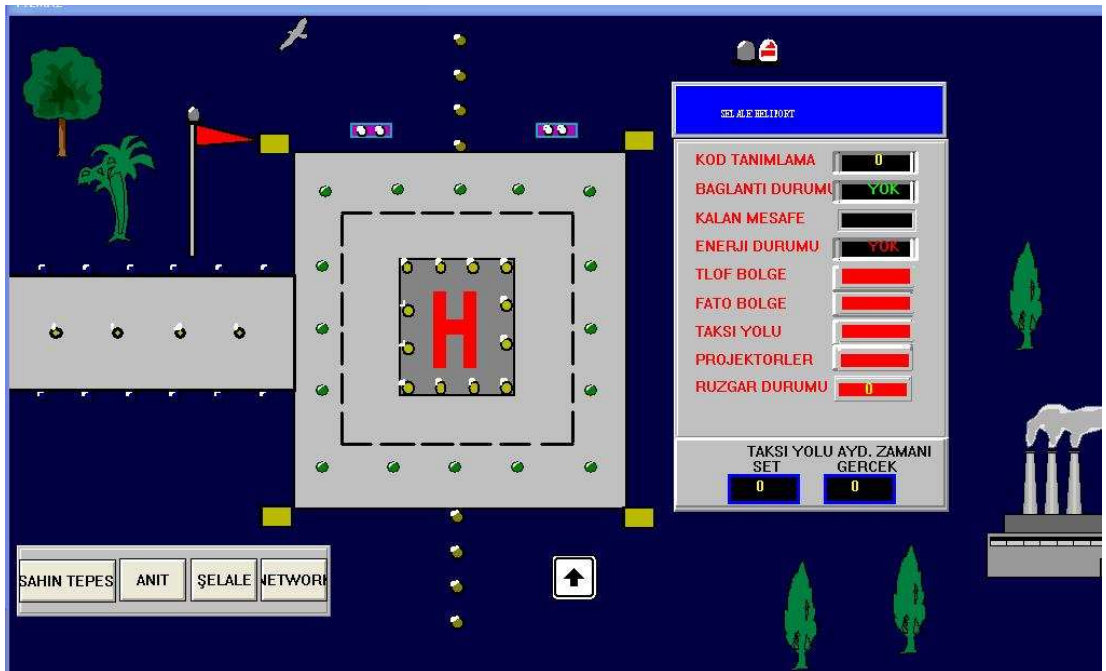
Şekil 92 Şahin Tepesi Merkez Scada Sayfası

Şekil 96 da görüldüğü gibi Scada da biz helikopteri merkezden herhangi bir istasyona yönlendirdiğimizde helikopter alana belli bir mesafe yaklaştığında öncelikle yaklaşma ışıkları, projektörler, FATO ve TLOF bölge aydınlatmaları aynı anda açılacak, fakat gerçek sistemde ise tasarladığım, merkez ile diğer heliportların mesafesi az olduğundan merkezden helikopteri hangi istasyona yönlendirilmişse o istasyonun ışıkları o anda açılacaktır.

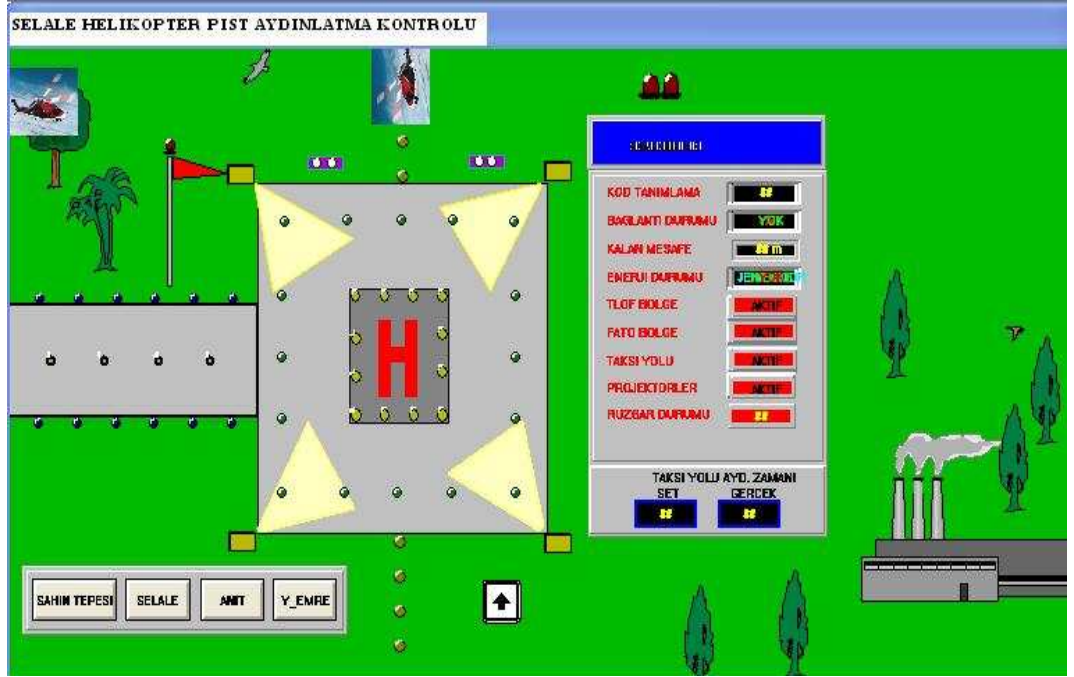
Taksi yolu aydınlatması ise Scada da olduğu gibi helikopter piste indikten sonra açılmakta ve yine SCADA sayfasından “Taksi yolu Aydınlatma Zamanı”na girilen değer sonunda sistem o helikopter pistinin aydınlatmasını kapatmakta ve otomatik olarak “Merkez Şahin Tepesi” scada sayfasına geri dönmektedir.



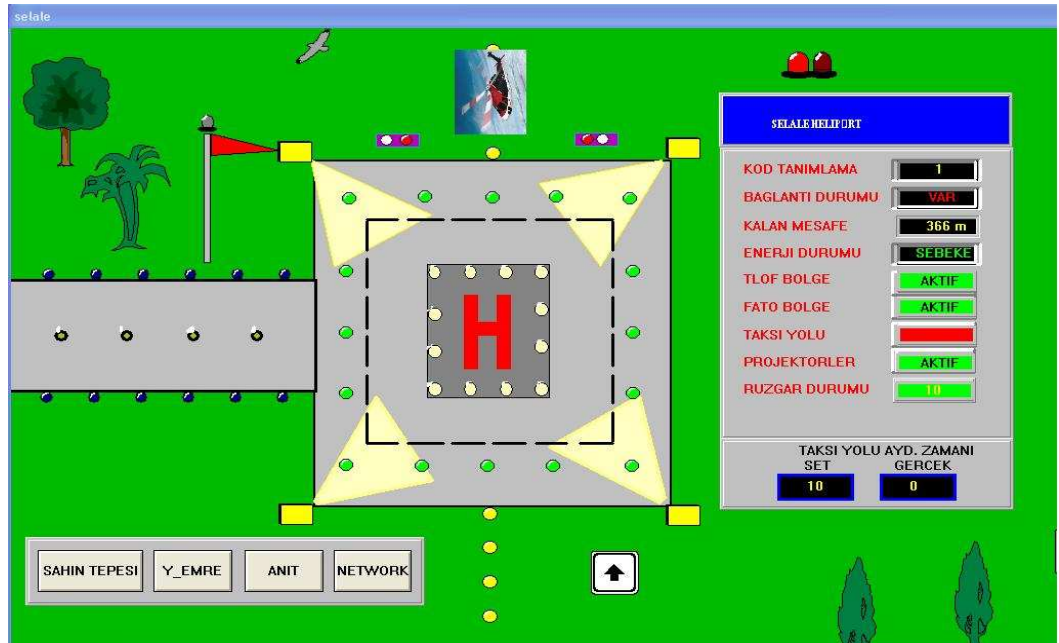
Şekil 93 Anıt Helikopter Pist Aydınlatması



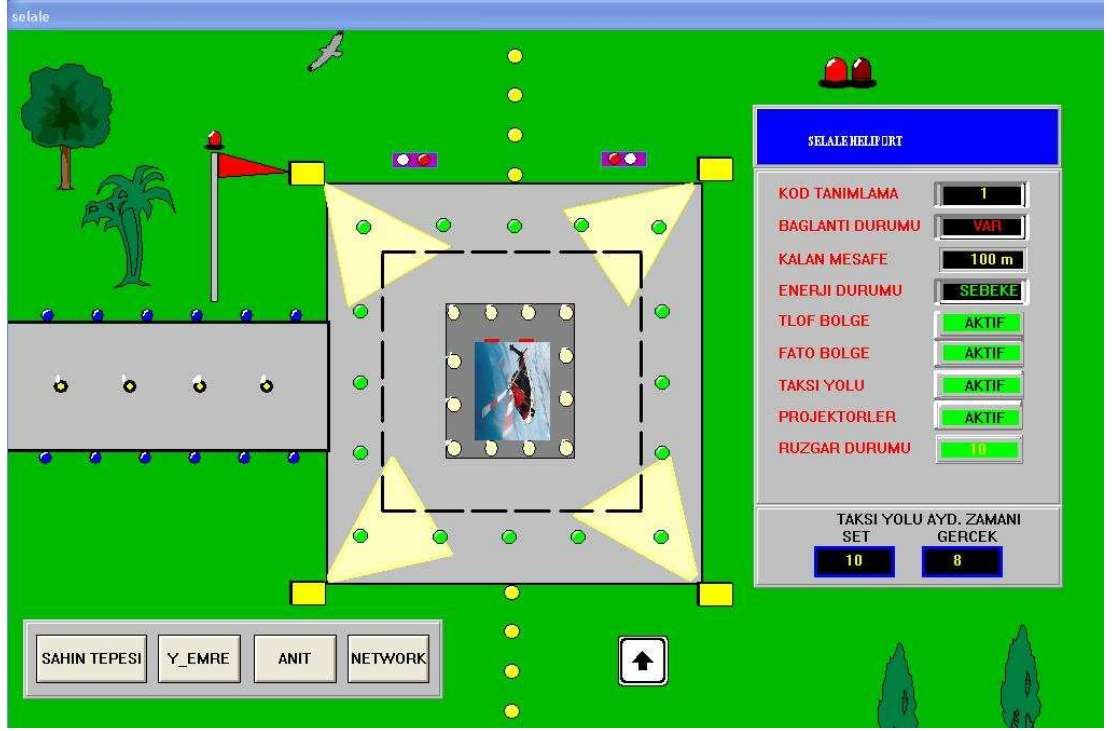
Şekil 94. Yunus Emre Helikopter Pist Aydınlatması



Şekil 95 Şelale Helikopter Pist Aydınlatması Kapalı



Şekil 96 Şelale Helikopter Pisti Aydınlatma Aktif

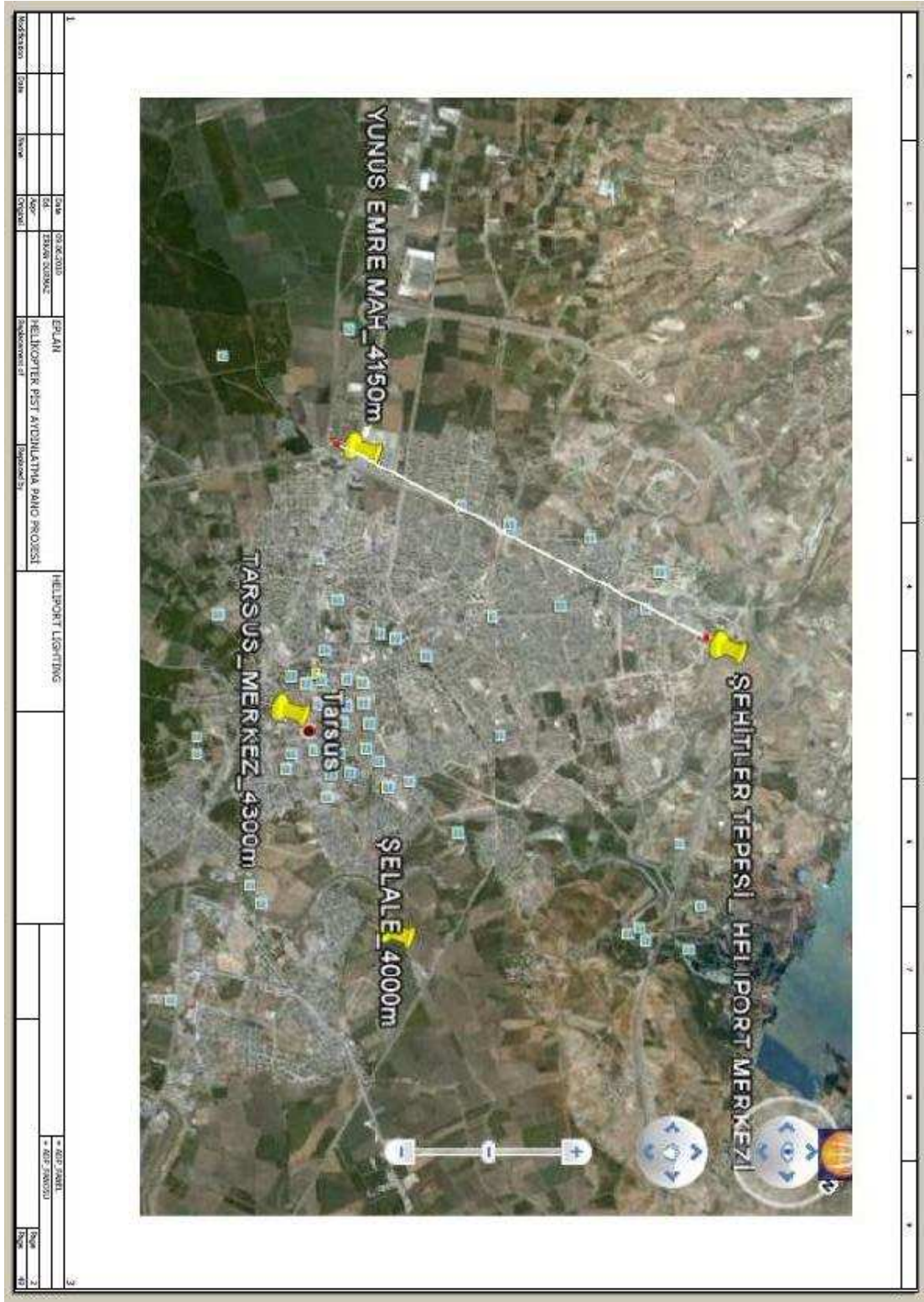


Şekil 97 Şelale Helikopter Pisti ve Taksi Yolu Aydınlatma Aktif

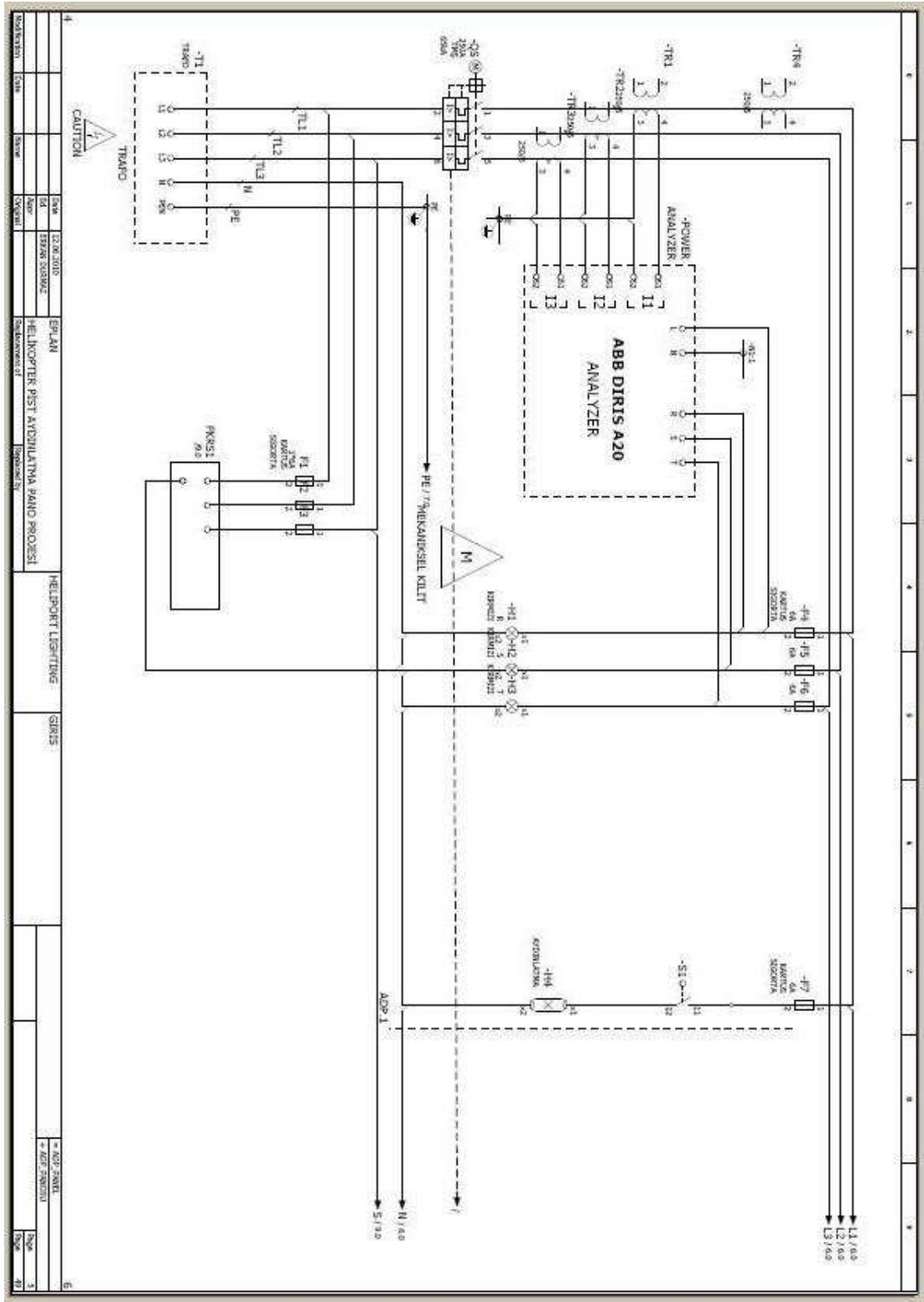
Yukarıdaki Şekil 97 de şelale heliportuna helikopter inmiş ve bütün pist aydınlatması aktif durumda gösterilmiştir.

Şekil 98 ADP giriş sayfası

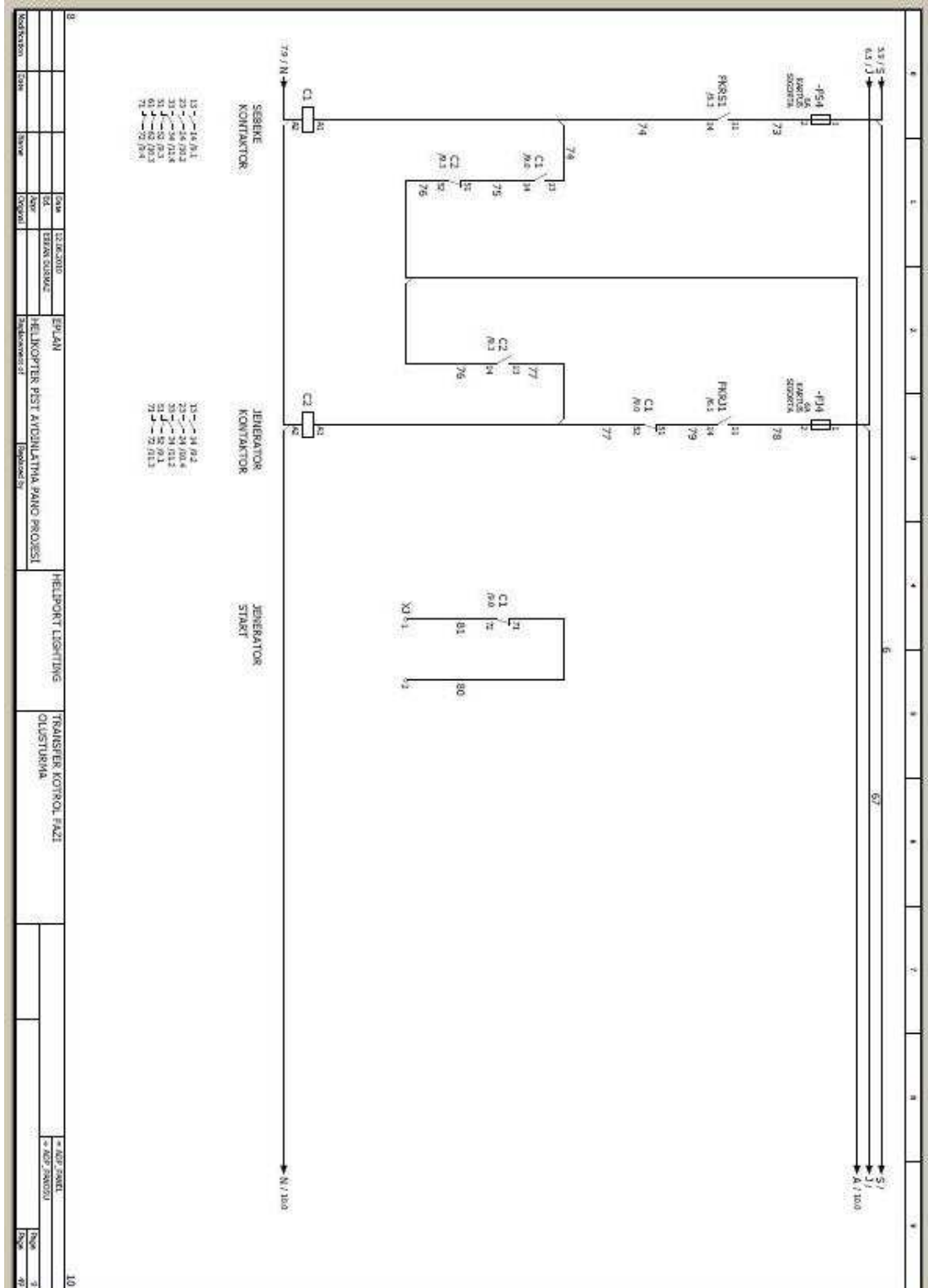
94



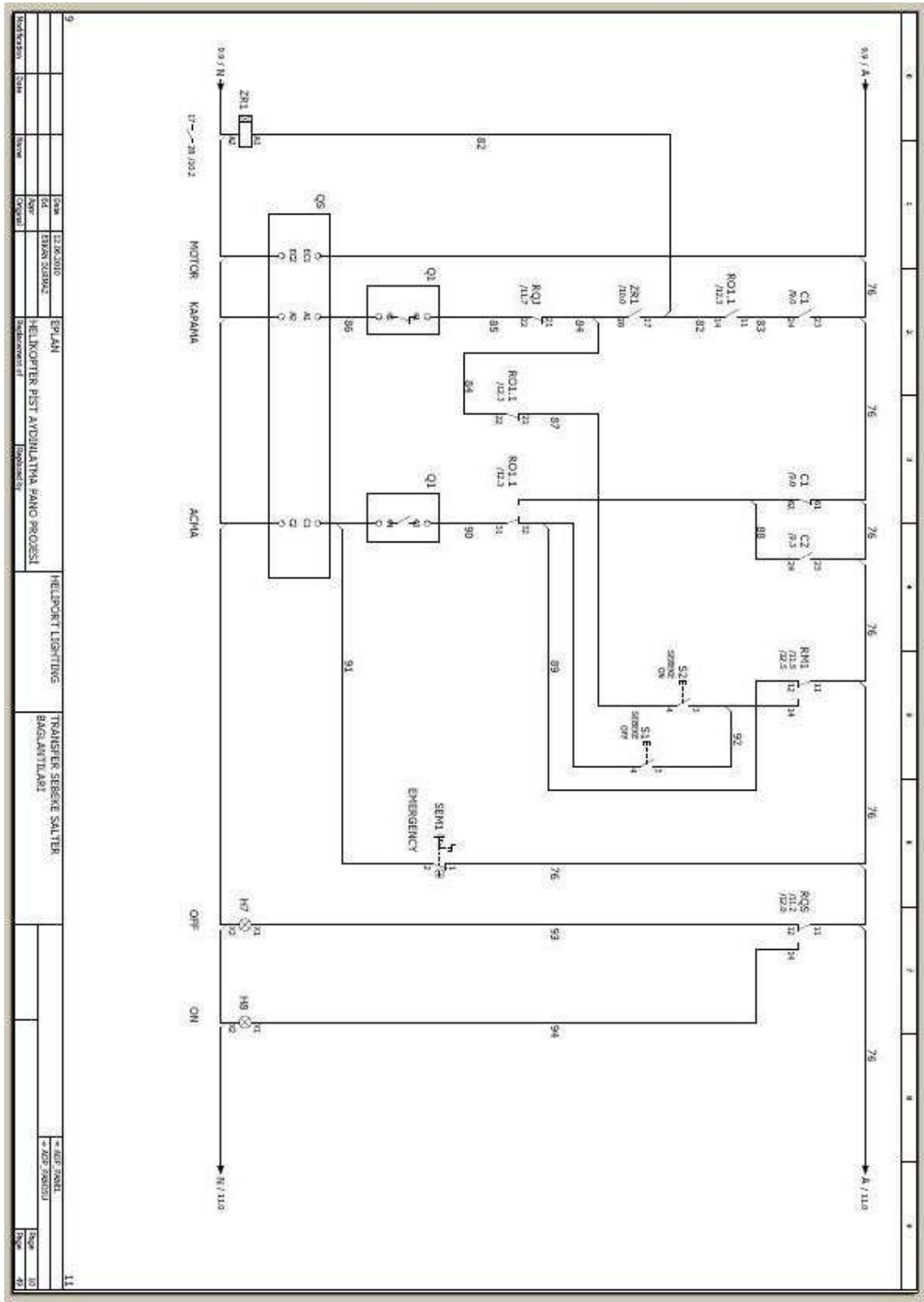
Şekil 99 Google Earth Proje



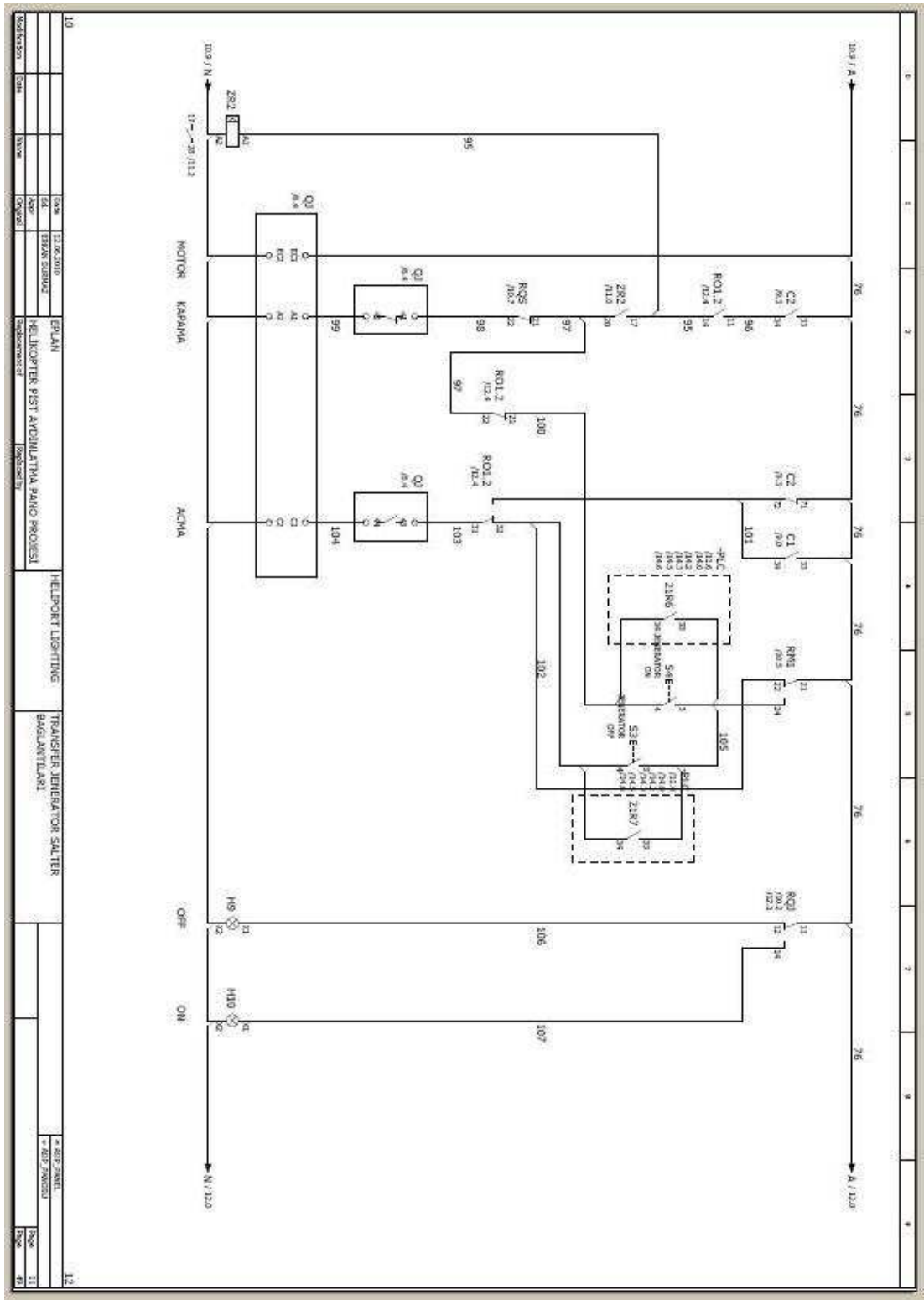
Şekil 102 Giriş Sayfası



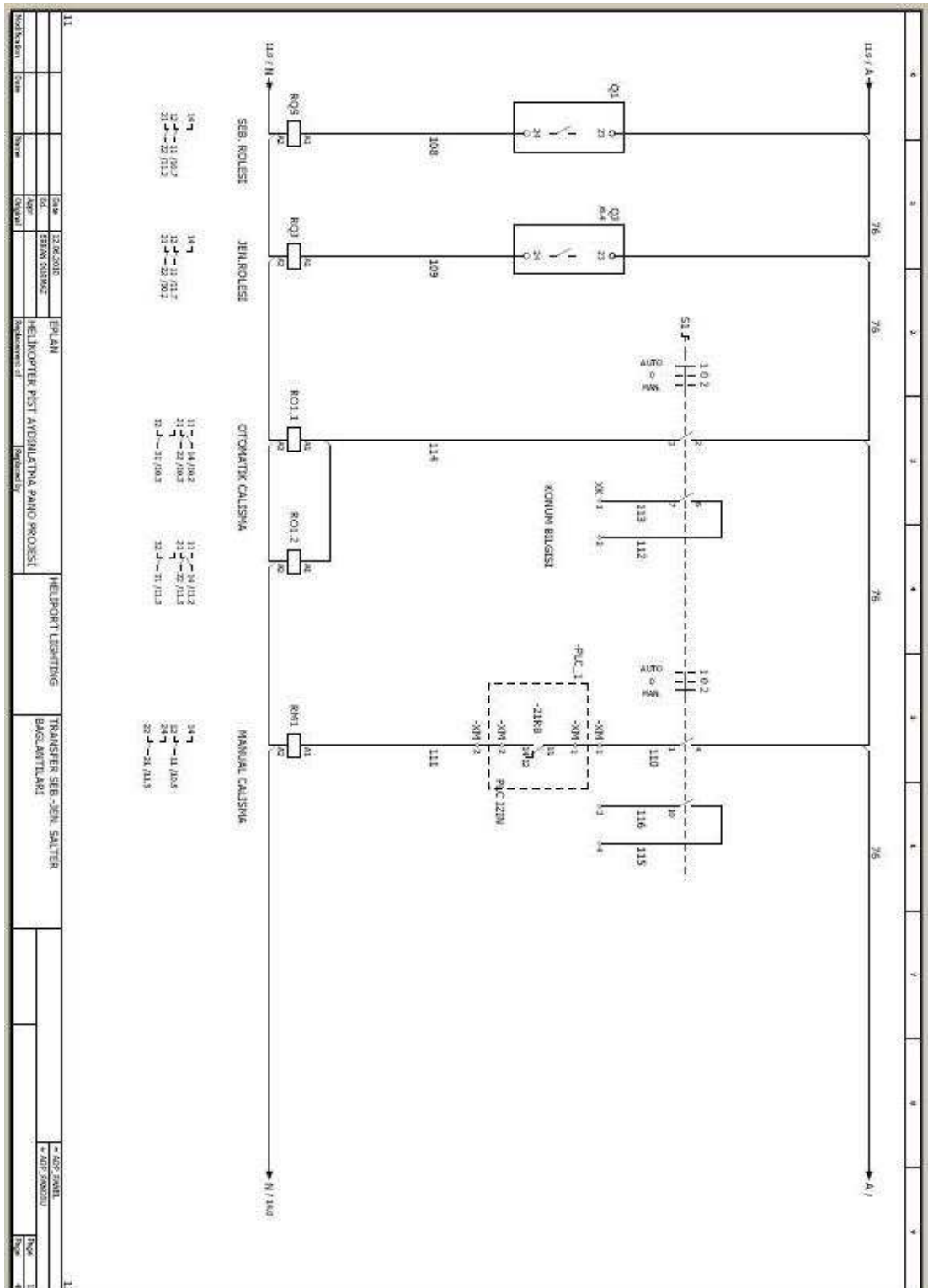
Şekil 106 Transfer kontrol fazı oluşturma

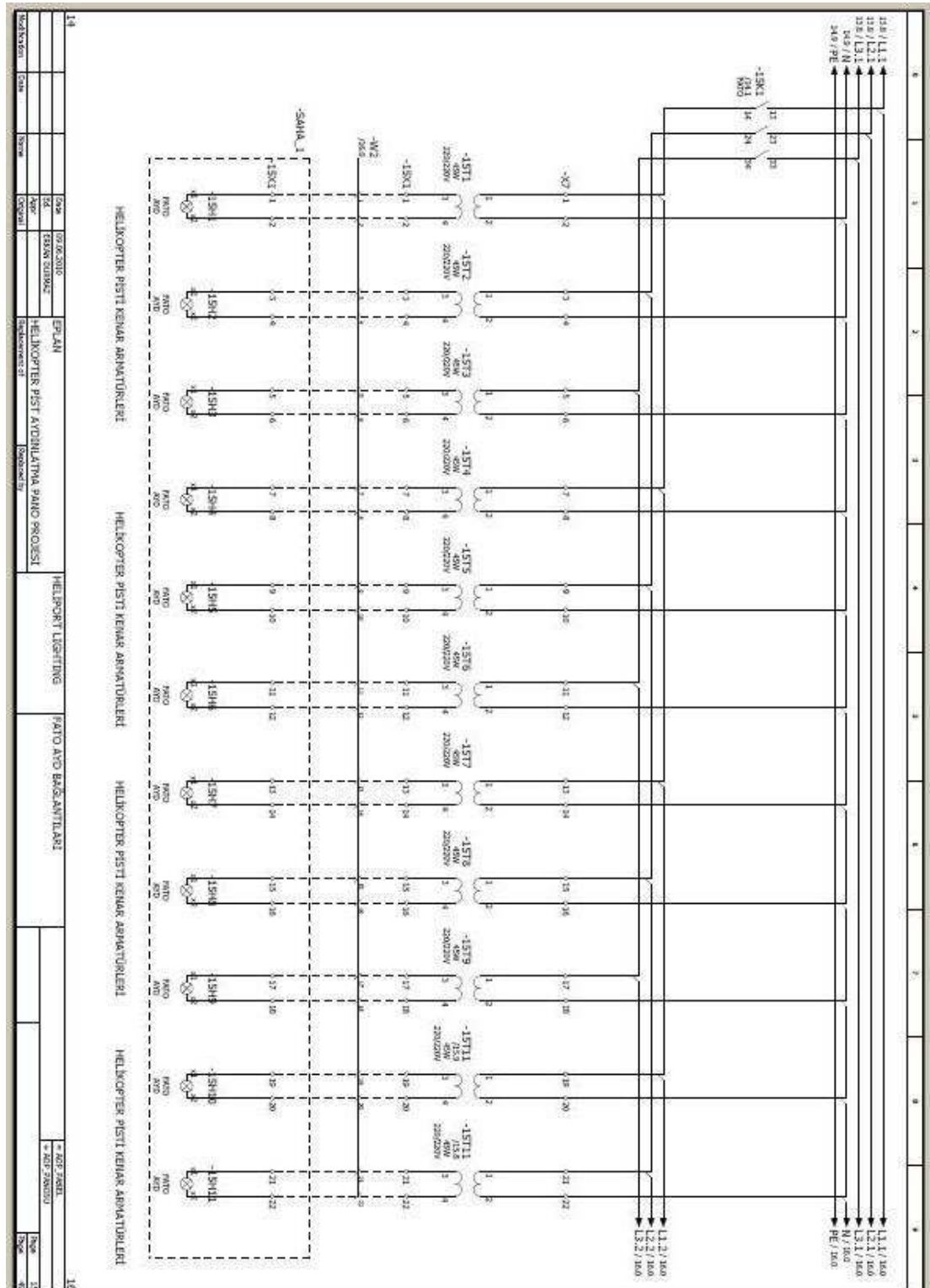


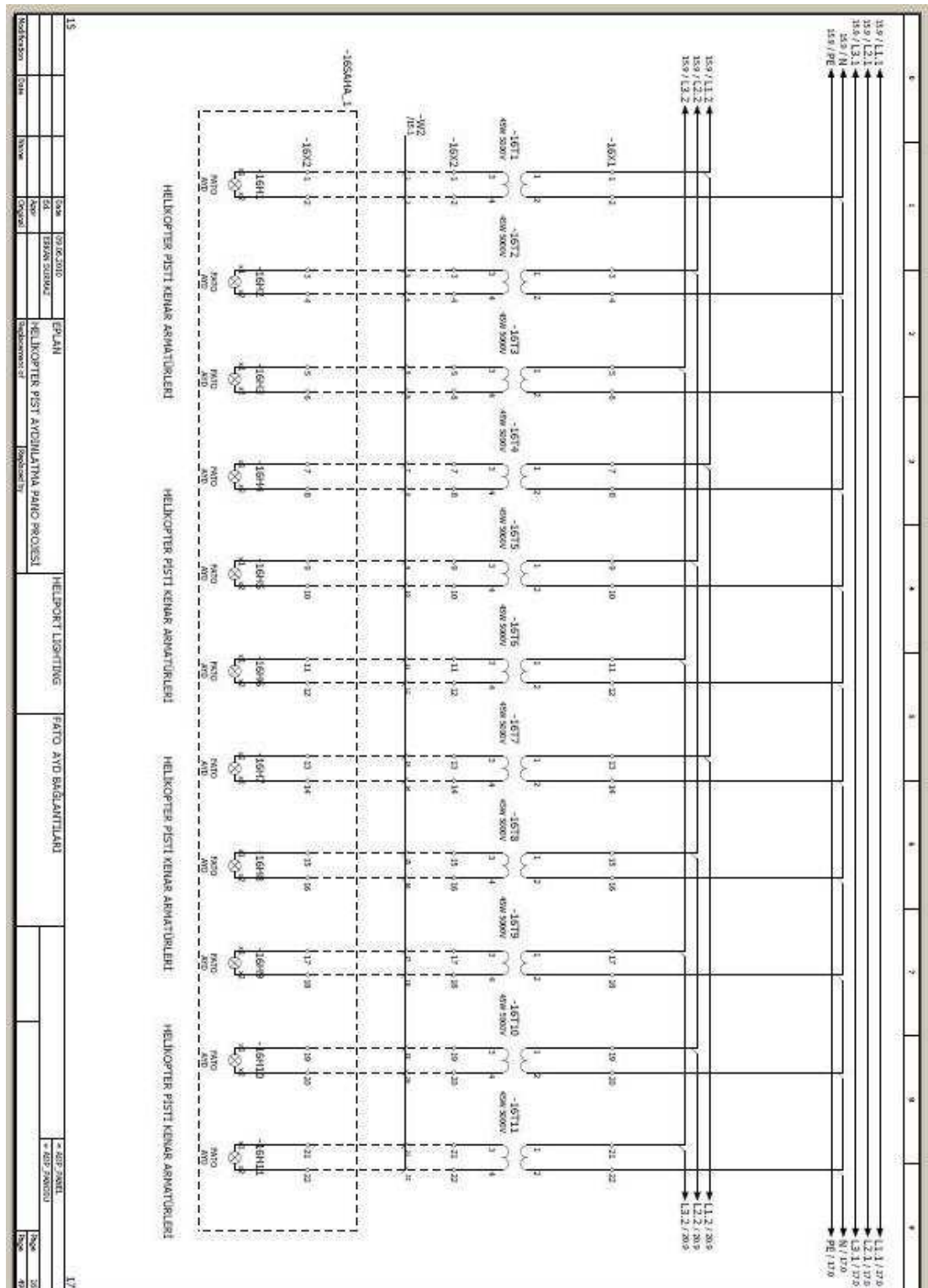
Şekil 107 Transfer şebeke şalter bağlantıları

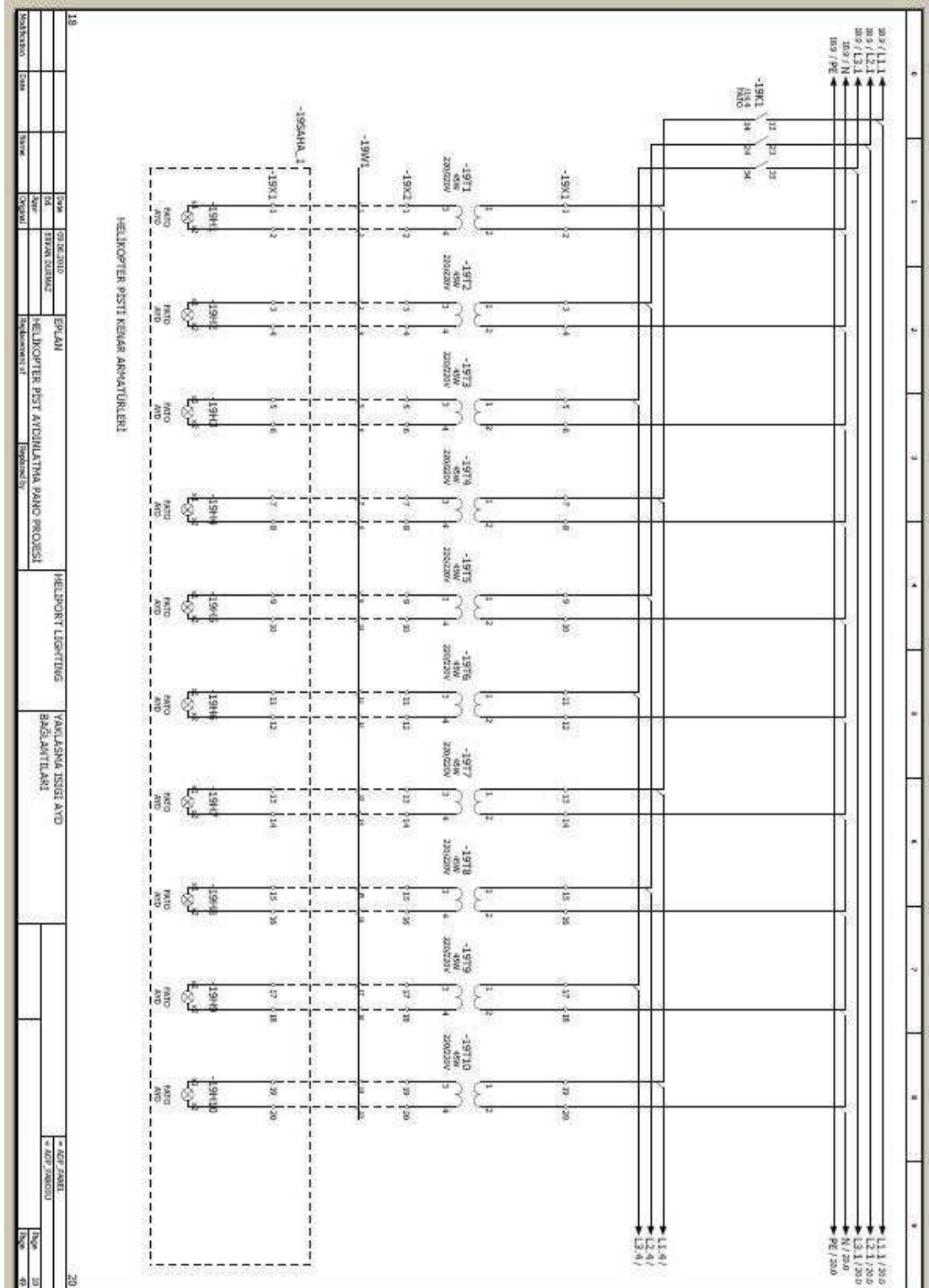


Şekil 108 Transfer jeneratör şalter bağlantıları

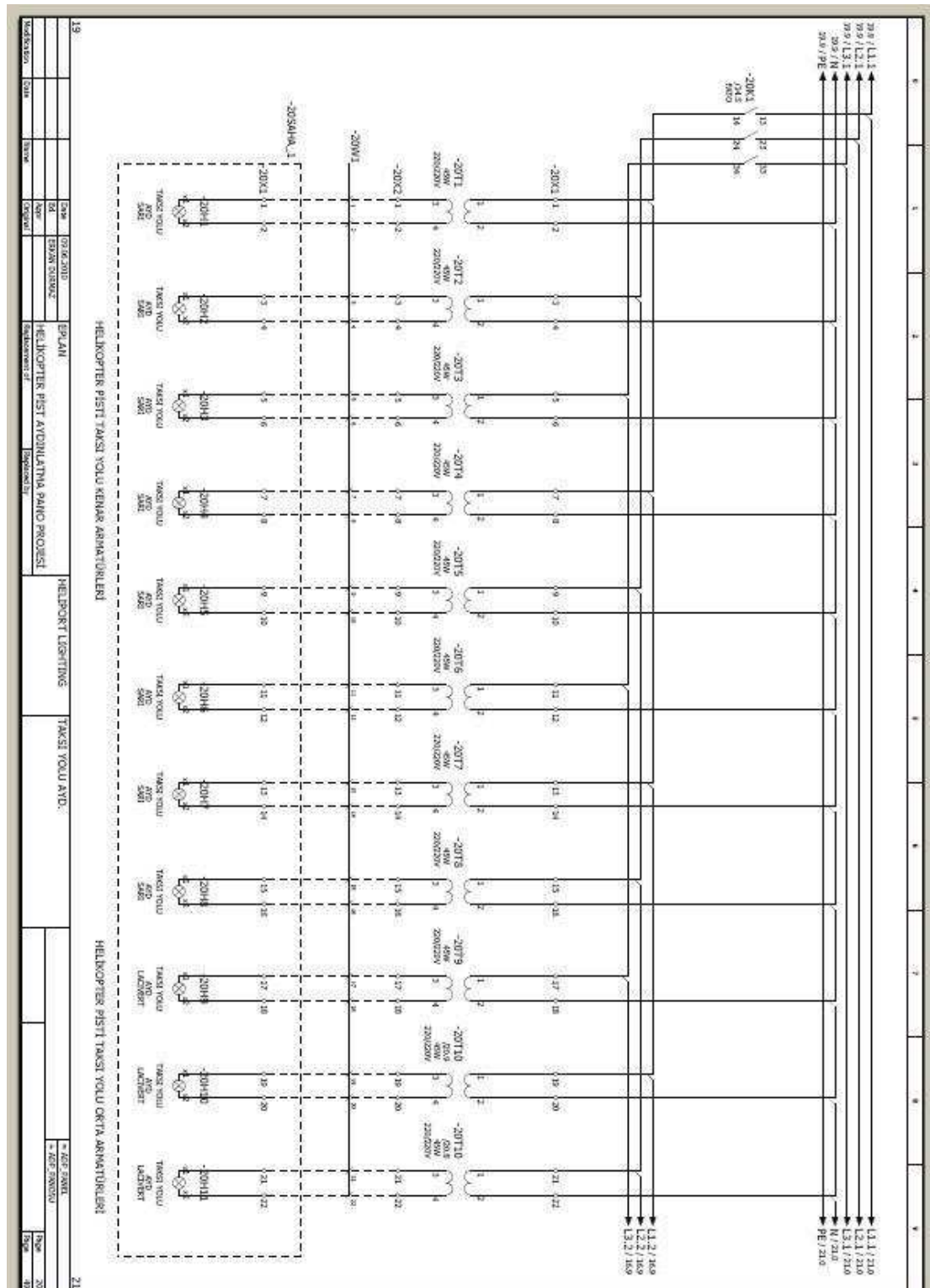








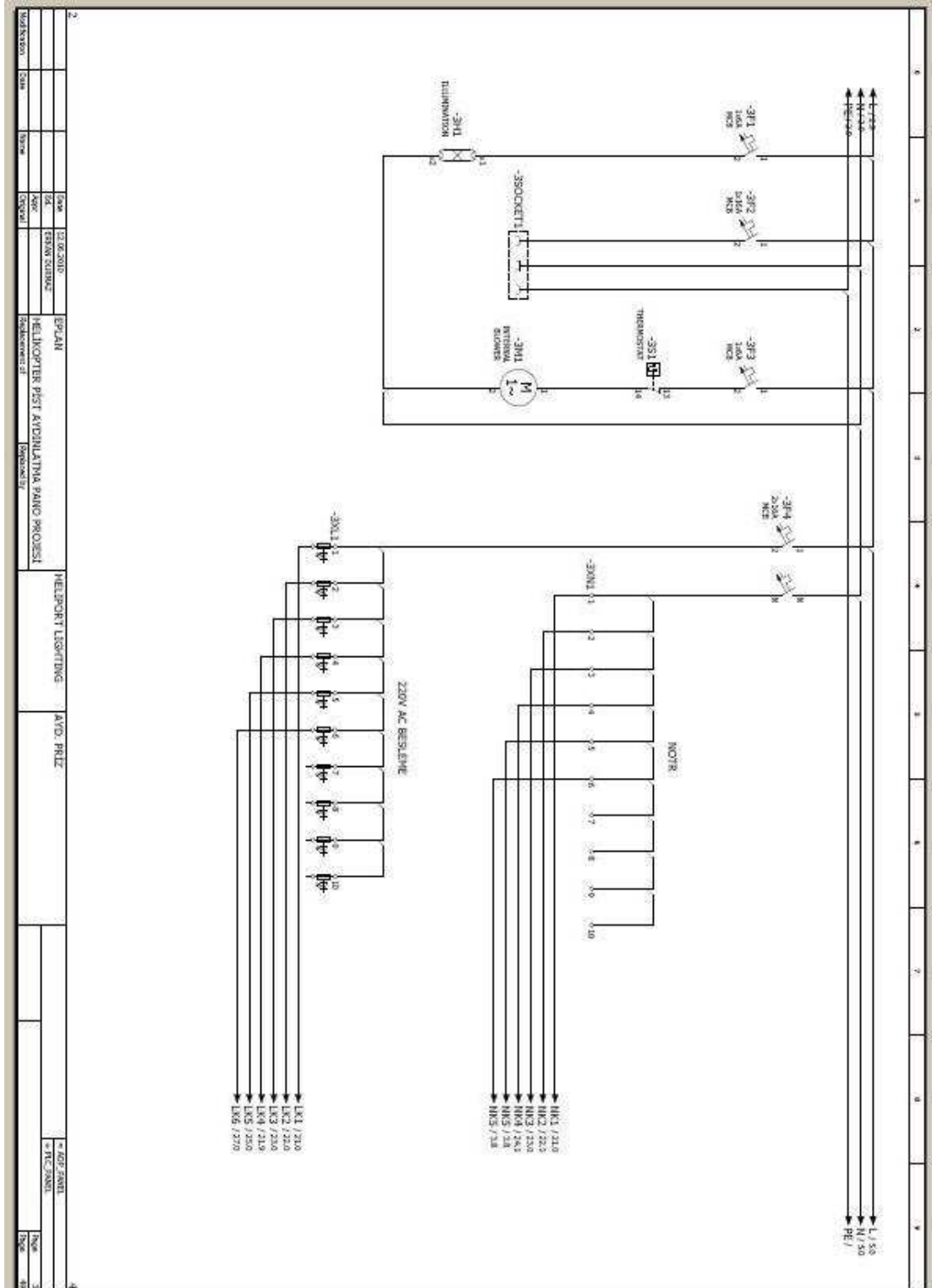
Şekil 116 Şahintepesi Yaklaşma Işığı Aydınlatma Bağlantıları



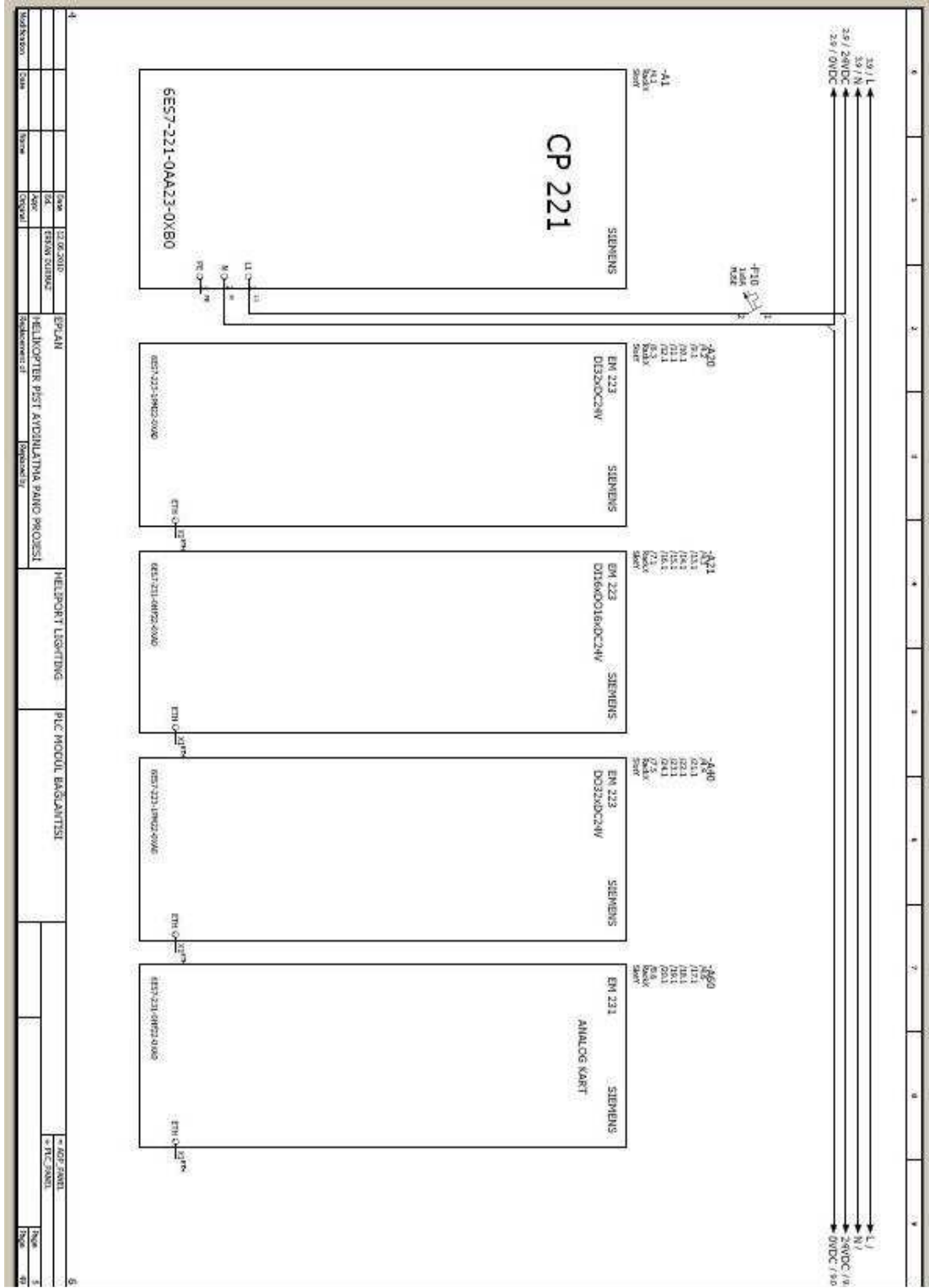
V.1.4 Şahintepesi Merkez Sistem PLC Pano Projesi

[illegible]

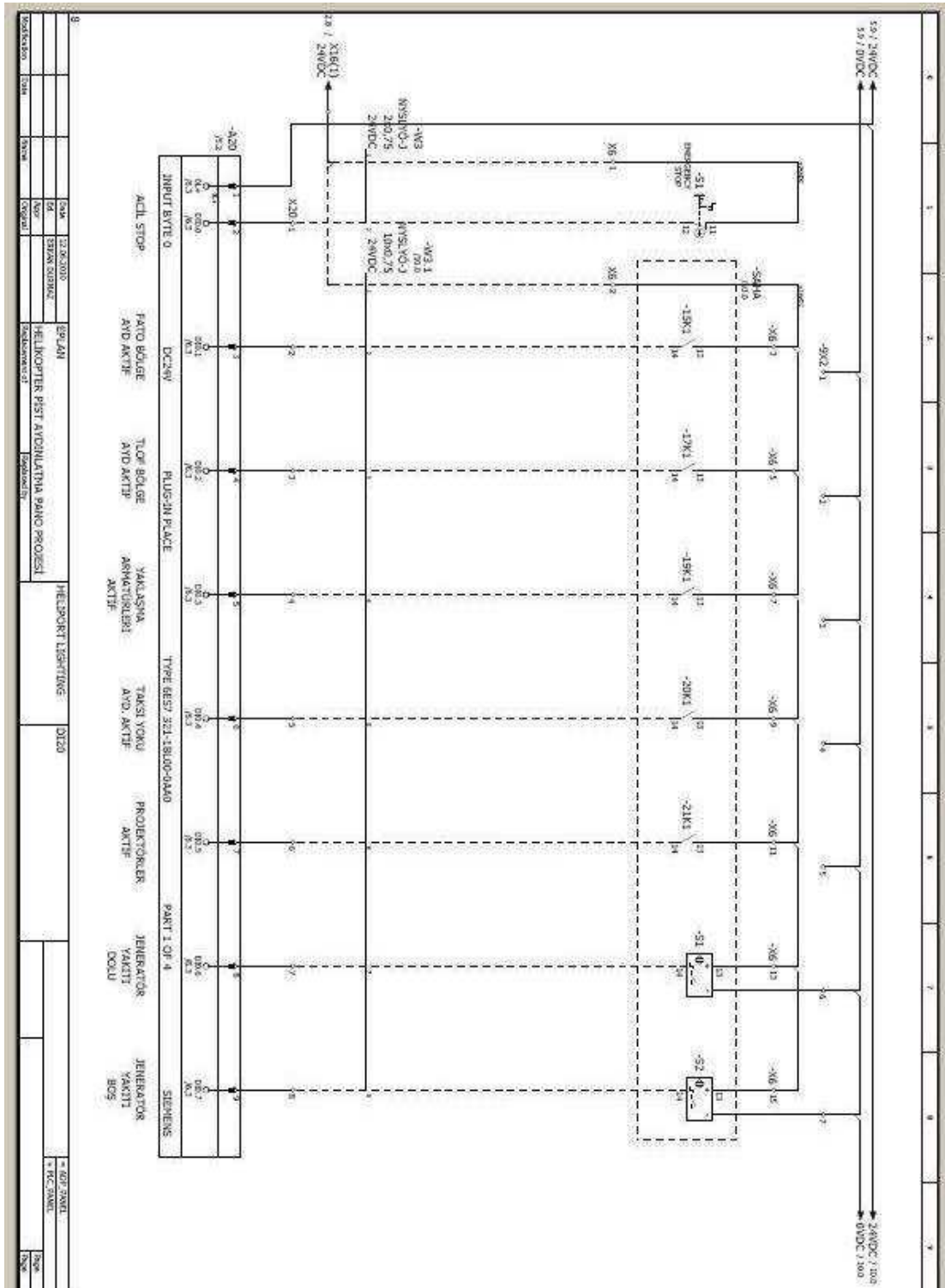
Şekil 119 Şahintepesi Merkez Sistem PLC Pano Projesi

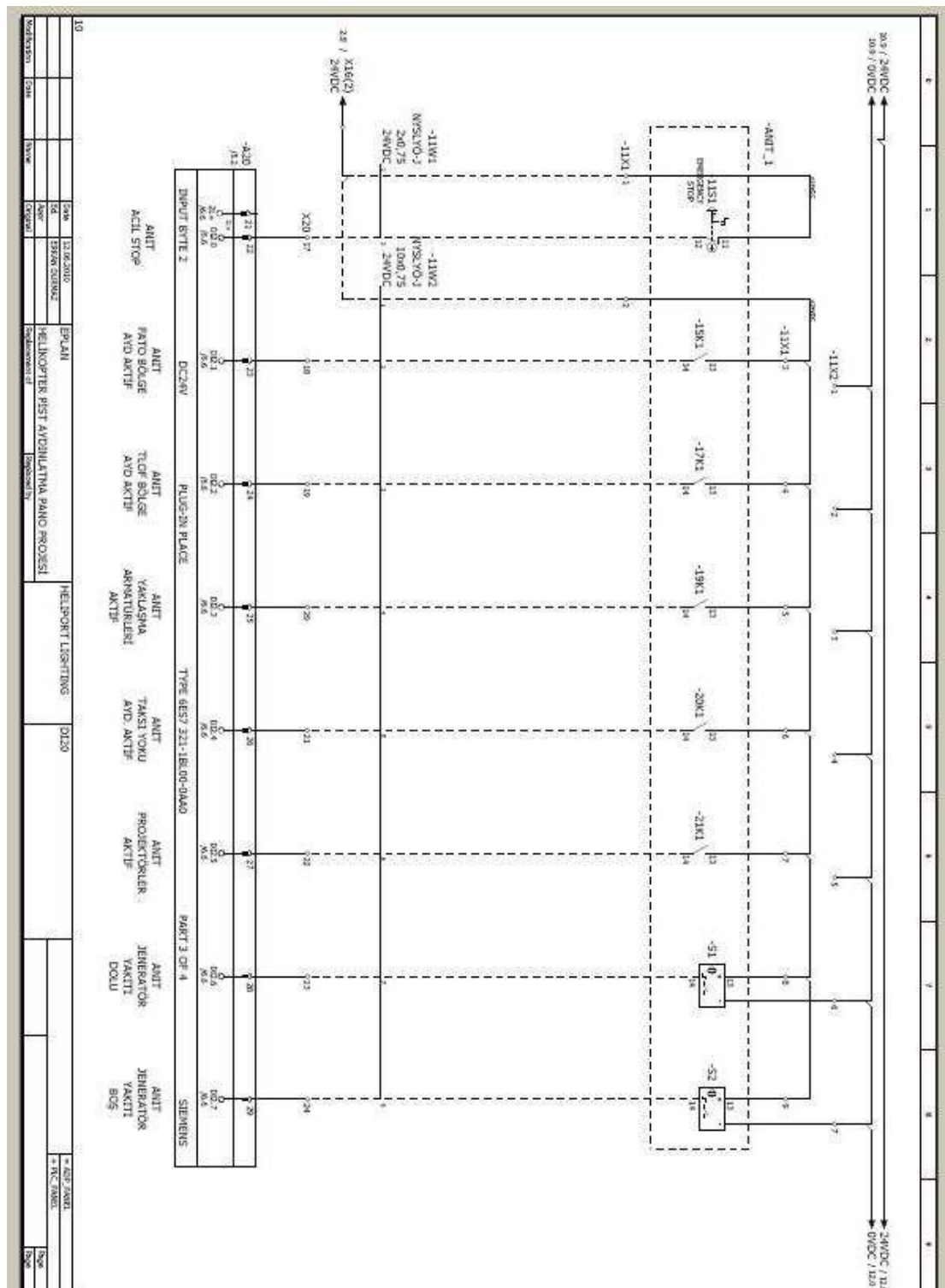


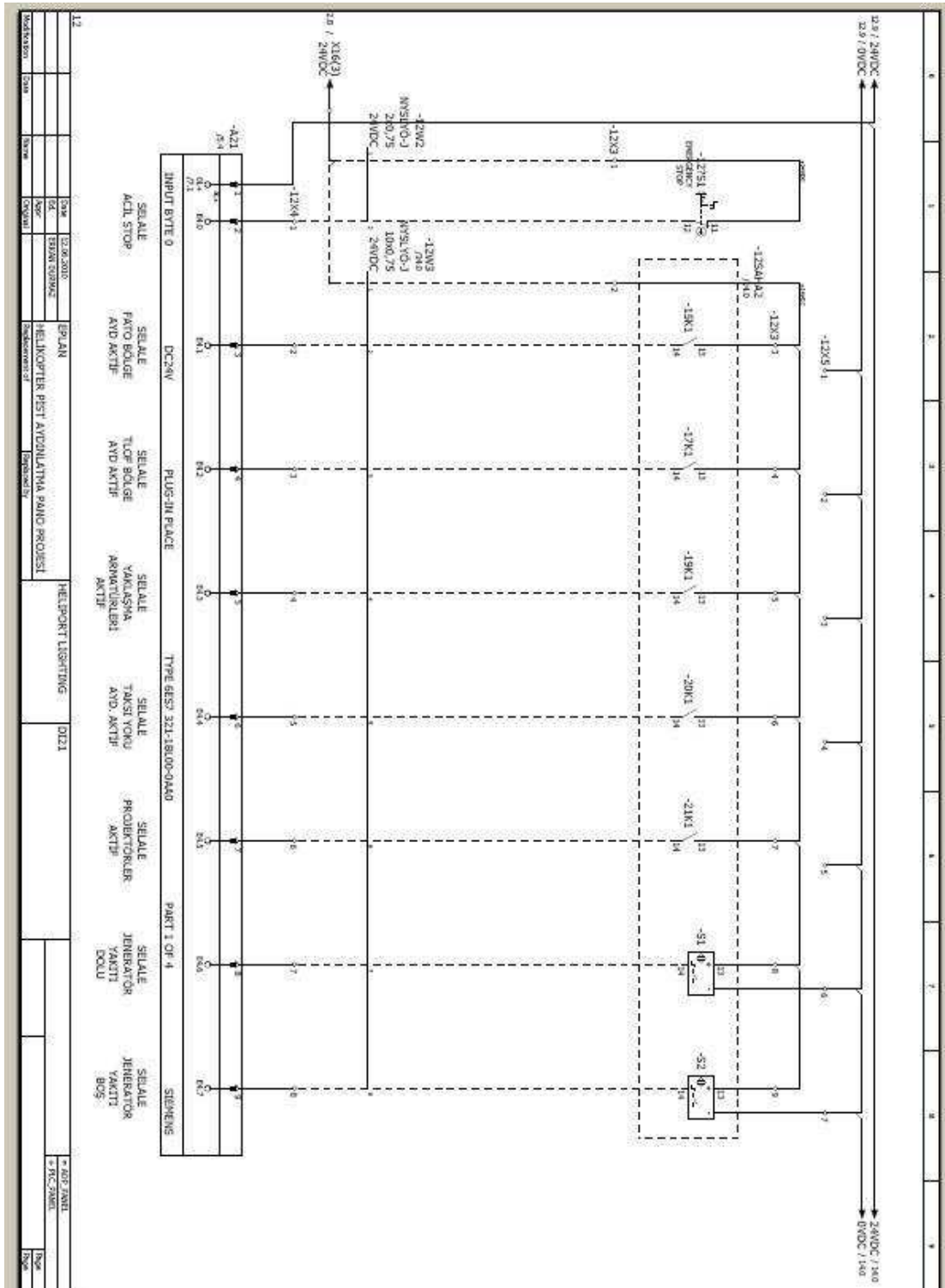
Şekil 121 Şahintepesi Merkez PLC Panosu Ayd, Priz ve 220V Beslene



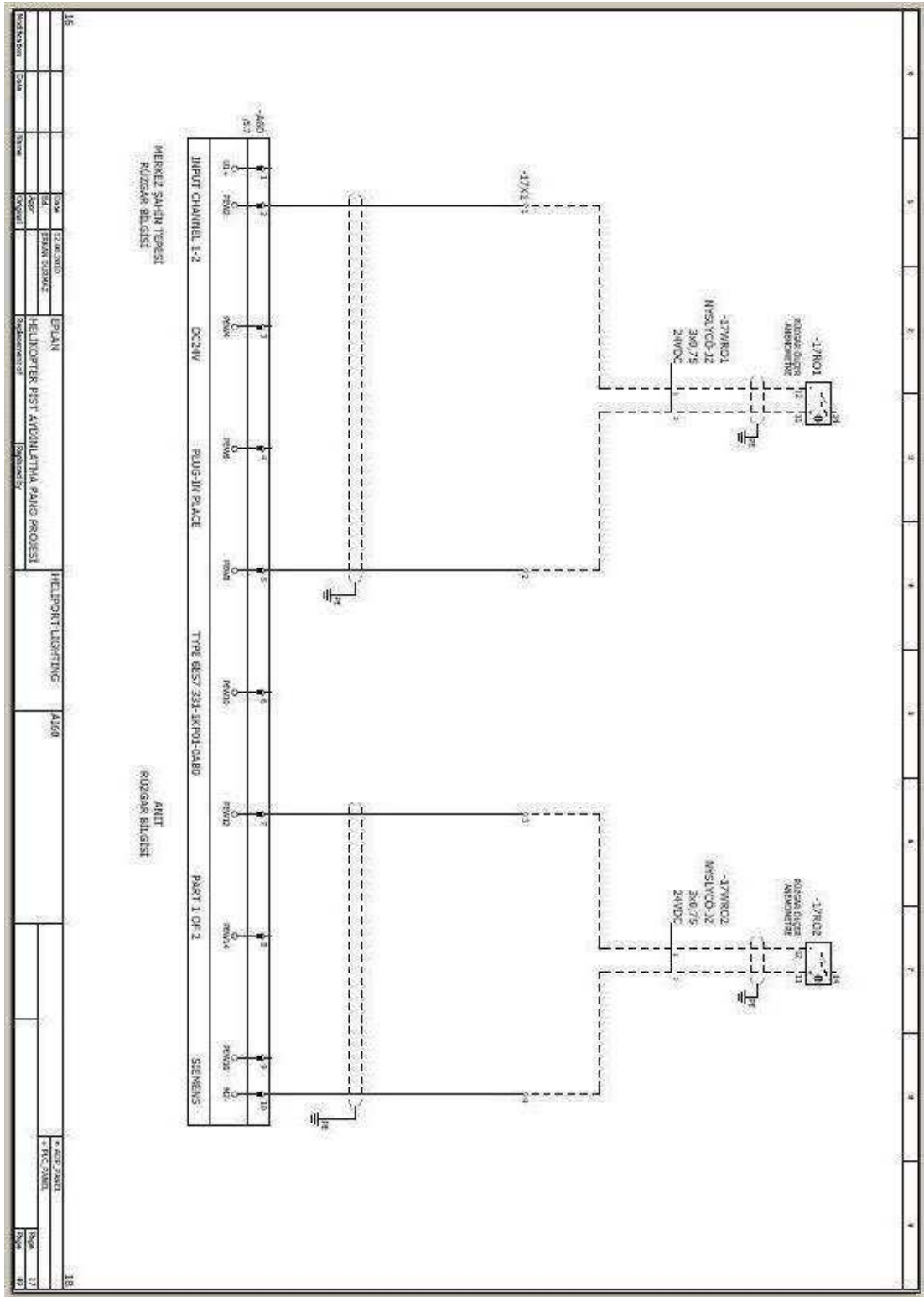
Şekil 123 Şahintepesi Merkez PLC Modül Bağlantıları

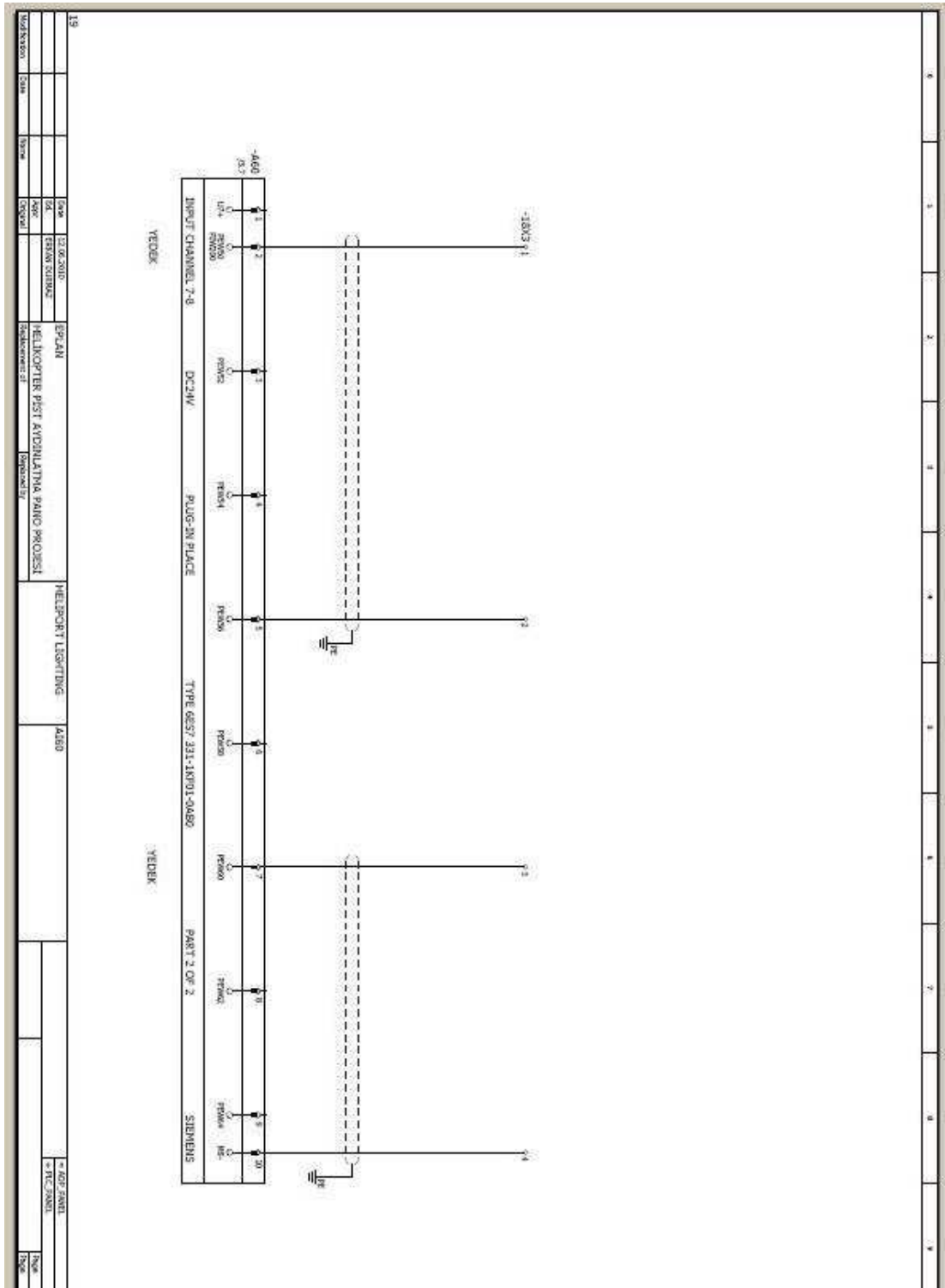


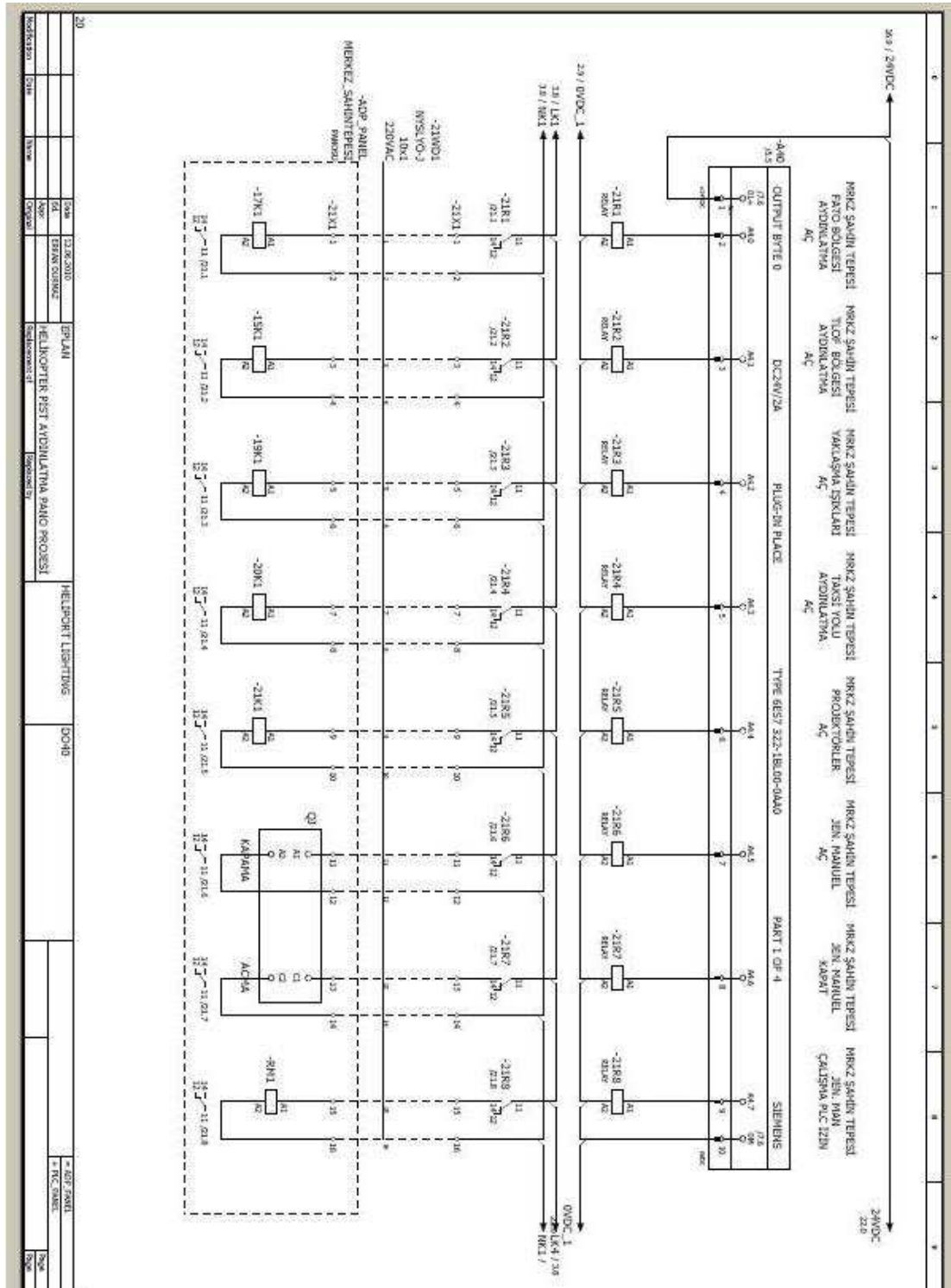




Şekil 131 Şahintepesi Merkez PLC DI21(Şelale)

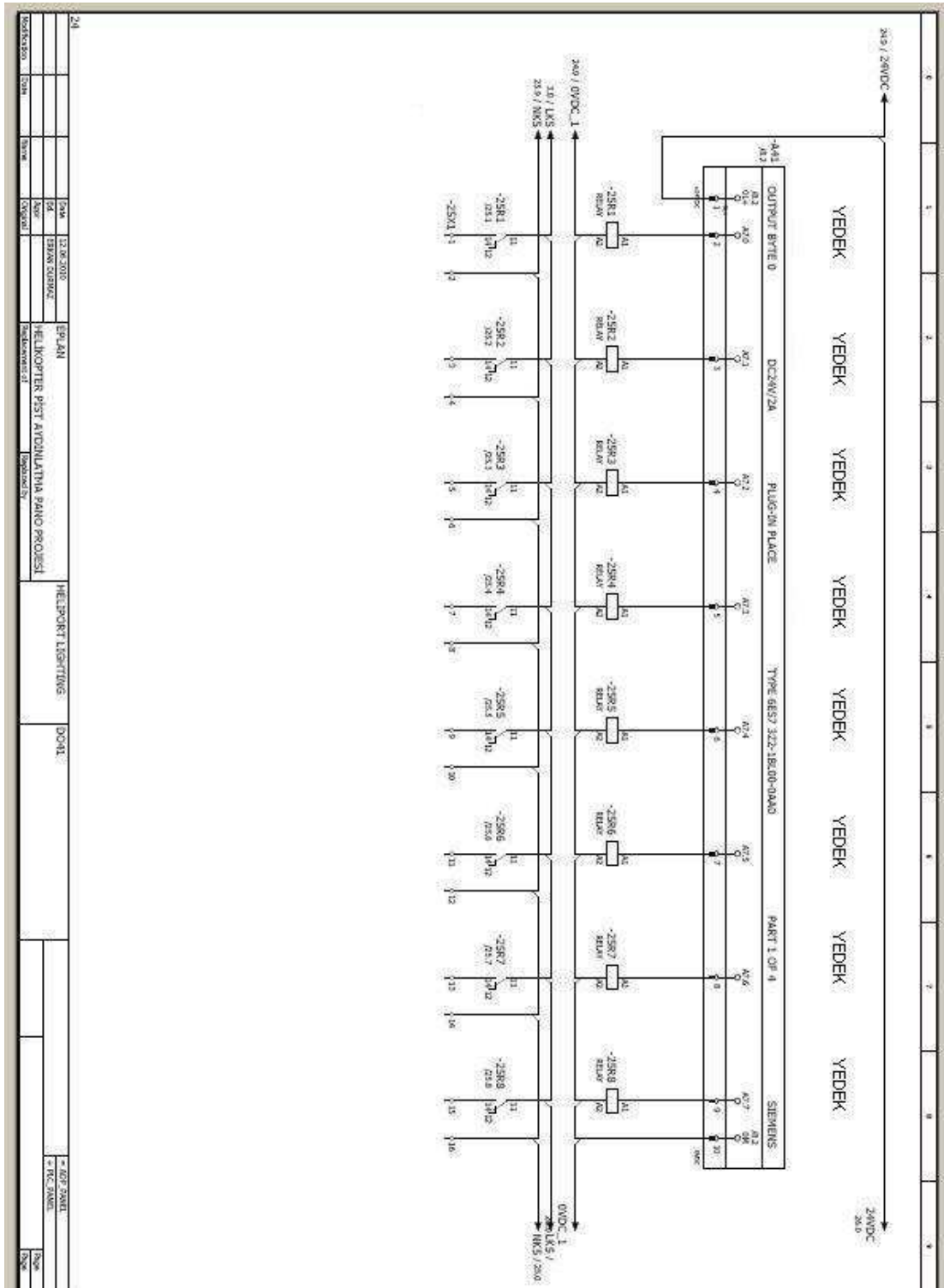






Şekil 139 Şahintepesi Merkez PLC DO40(Merkez Ayd. Kontrolü)

Şekil 142 Şahintepesi Merkez PLC DO40 (Y.Emre Ayd. Kontrolü)



Şekil 143 Şahintepesi Merkez PLC DO41

BÖLÜM VI

VI.1 SONUÇ

İkinci bölümde öncelikle aydınlatma, aydınlatma tanımı, aydınlatma türleri, ışık ve ışık kaynakları ve aydınlatma tekniği hakkında bilgiler verilerek yapacağımız bu sistemde nasıl bir aydınlatma yapılacağı irdelendi. Çünkü afet, gündüz olabileceği gibi gecede olabilmektedir. Bunun için helikopter pist aydınlatması önemli bir ihtiyaç olarak karşımıza çıkmaktadır.

Üçüncü bölümde ise doğal afetler, doğal afet çeşitleri, doğal afetlerde ulaşım ve doğal afetlerde ilk yardım konular incelenerek. Doğal afetlerde ulaşım, ilkyardım, lojistik vb. durumların hava yolu ile yapılmasının en ideal olacağı vurgulandı.

Dördüncü bölümde ise helikopter pistlerinde kullanılacak olan armatürler hakkında bilgiler verilerek, kullanılacak armatürlerin aydınlık düzeyinden montajına kadar birçok detaylı bilgi verilmiştir. Gerek uluslar arası standartlarda gerekse sivil havacılık genel müdürlüğü (SHGM) helikopter pist yönetmeliği incelenmiş ve İstanbul'da yeni yapılan birkaç helikopter pisti dışında standartlara uygun helikopter pisti görülmemiştir. 2008 yılı itibarı ile İstanbul ilinde acil durumlar için Yaklaşık 73 adet helikopter pisti mevcut olup yukarıda da bahsedildiği gibi birkaç helikopter pisti dışında standartlara uygun helikopter pisti bulunmamaktadır. Bu helikopter pistlerinin bir çoğu mevcut hastane bahçelerinde ve okul bahçelerinde bulunmakta olup ya birçoğunun çevresinde ağaç helikopterin inişine engel olmakta okullarda bulunan pistlerde ise basketbol potaları helikopter pistinin ya yanında yada üstünde bulunmaktadır. Bu eksiklik hem helikopter pist çevresi hem de helikopter pist aydınlatmasını da içermektedir. Görülen bu olumsuz tablo helikopter ile ulaşımın yeterince yaygınlaşmamasından, ne derece önemli olduğu bilincine varılamamasından ve bu helikopter pist aydınlatması ile ilgili yasal düzenlemenin zamanında yapılmaması gibi bir çok konu engel teşkil etmiştir. Fakat gelişen teknoloji ve insanlarımızın bilinçlenmesinden ötürü helikopter pist yapımı ve helikopter pist aydınlatması yeni yapılan iş merkezleri, hastaneler, yüksek konutlarda önem kazanmaya başlamıştır. Bu kapsamda SHGM'de 2009 da yeni bir yönetmelik çıkarmıştır.

Beşinci bölümde ise helikopter pist aydınlatma kontrolü bilgisayar destekli olarak nasıl yapılacağı ve uzaktaki heliportların aydınlatma kontrolü RF alıcı vericiler ile nasıl yapılacağı anlatılmış, projesi çizilmiş ve görsel olarak da resimlerle desteklenmiştir.

Yapılan çalışmalar sonucunda ülkemizde helikopter pist yetersizliği ve aynı zamanda helikopter pistlerinin aydınlatılması konusunda eksiklikler görülmüştür. Ulaşımda havayolunun önemi vurgulanmış olup en verimlisi ise helikopterlerle ulaşım olduğu açıklanmıştır. Afet anlarında birçok olasılık düşünülmüş olup sağlık , gıda, lojistik, ilk yardım gibi unsurların hem gündüz saatlerinde hem de gece saatlerinde afet bölgesine 24 saat kesintisiz ulaştırılabilmesi için mutlaka helikopter pistlerinin aydınlatılması gerekmektedir. Gelişen teknolojiye faydalanılarak merkezi bir yerden herhangi 3 (bu sayı istenildiği kadar arttırılabilir) helikopter pistinin aydınlatmasını yapılmakta ve helikopter pistinden gerekli data bilgilerini alıp pilota bu bilgileri verebilmekteyiz. Pilota bu bilgileri nasıl verdiğimizize gelince; bu sistem için merkezde bulunan kişi pilotu bir telsiz vasıtası ile uyaracak, çünkü bu gibi afet senaryolarında da telsiz güvenilir diye düşünülmüştür.

Helikopter pist aydınlatma kontrolü merkezi sistemin diğer helikopter pistleri ile haberleşmesini de telemetri cihazları ile tasarladım. Bu cihazlar yardımıyla herhangi 3 helikopter pistlerinden dataları alıp, işleyip ve helikopter pistinin aydınlatma kontrolünü yapılabilmektedir.

KAYNAKLAR

- [1] Johnson W.D. : "Helicopter Theory Dower Publication Inc", New York (1980)
- [2] Craig A. "The Effects of Color to the Eye and its Importance for Heliport Lighting.", Tennessee Univ Knoxville Master's thesis, AUG (1996) 53
- [3] Kimberlin, R. D.; Sims, J. P.; Bailey, Thomas E. "Heliport Lighting - Technology Research" Science Applications International Corparlington, (1998)
- [4] Tartock R. L. : Hanson T. "Elevated Airport Lighting With An Adsustmen Mechanism" USA, Jun (2008)
- [5] Donald L. B. : Katlehen L. : "Marking Of Army Airfield Heliport Operational and Maintenance Facilities", UFC 3-260-05A 16 January 2004
- [6] Dzamba, L.D.Et Al Analysis of Helicopter Mishaps at Heliports, Airports and unimproved sites DOT/FAA/RD-90/8
- [7] Sanderson W. C.: "Heliports & Technical Issues", Ronkonkoma NY 11779, (2004)
- [8] Bennett D.L. "Federal Aviation Administerotion" 2004 Advisory Circular No:150/5390-2b, Heliport Desing September,30.2004/170
- [9] Tüysüz O. : Eyidoğan H.: "Doğal Afet Koordinasyon Toplantısı" İTÜ Süleyman Demirel Kültür Merkezi, Senato Salonu (01.2005)
- [10] Helicopter Safety Advisory Conference, "Helideck Desing" Lafayette, LA (05.2005) 42
- [11] Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü www.shgm.gov.tr, (Erişim tarihi: 09.2006)
- [12] Federal Havacılık Yönetmeliği www.faa.gov, (Erişim tarihi: 09.2006)
- [13] Sivil Savunma Genel Müdürlüğü ww.ssgm.gov.tr (Erişim tarihi: 09.2006)
- [14] Point Helipotr Lighting PHC Helipotr Lighting Controller, Data Sheet USA HL-4 -1-0 (10.2007)

- [15] Heliport & Helideck Lighting www.pointlighting.com (Erişim tarihi: **10.2007**)
- [16] Leverton J. “Heliport Design With Particular Reference Toppr And Hospital Heliports Workshop” Heliport Design Advisory Circular 150/5390-2b, HeliExpo, **(2008)** 33
- [17] Headquarters Air Force Civil Engineer Support Agency, Department Of The Air Force, Afcesa/CeoA, National Institute of Bldg Sciences, Washington, DC **(05.2008)**
- [18] Haynb P. “Marking, Sings And Lighting” FAA Approved **(04.2008)** 6
- [19] Flight Light Inc., “Lamps for Airfield Applications”, Data Sheet, Sacramento, California, U.S.A. **(08.2008)**
- [20] Heliport And Helideck Lighting Desing Guide Interactive Lighting Selectory, West Dutley Town Rd, USA, **(10.2008)**
- [21] Milli Eğitim www.megep.meb.gov.tr (Erişim tarihi: **02.2009**)
- [22] Heliport design www.flightlight.com (Erişim tarihi: **02.2009**)
- [23] İstanbul Havacılık Kulübü www.ihk.org/main (Erişim tarihi: **02.2009**)
- [24] Heliport Design www.heliportlighting.com, (Erişim tarihi: **02.2009**)
- [25] Heliport Lights www.ematesisat.com.tr, (Erişim tarihi: **02.2009**)
- [26] TMMOB Şehir Plancıları Odası, www.spo.org.tr, (Erişim tarihi: **01.2009**)
- [27] İstanbul Sanayi odası, www.iso.org.tr, (Erişim tarihi: **01.2009**)
- [28] www.heliportlighting.com, (Erişim tarihi: **05.2009**)
- [29] www.heliport.com, (Erişim tarihi: **05.2009**)
- [30] Heliport Ligting, www.flightlight.com, (Erişim tarihi: **05.2009**)
- [31] Heliport Ligting, www.badim.com.tr, (Erişim tarihi: **05.2009**)
- [32] Sağlık Bakanlığı, www.saglik.gov.tr, (Erişim tarihi: **05.2009**)
- [33] Ulaştırma Bakanlığı Heliport Yönetmeliği, www.ubak.gov.tr, (Erişim tarihi: **05.2009**)
- [34] Telemetry RF Sistemleri, www.telemetry.com.tr, (Erişim tarihi: **02.2010**)

ÖZGEÇMİŞ

23.09.1979 yılında Mersin ilinin Tarsus ilçesinde doğdu. İlk okulu Sebil Kasabası ilkokulunda 1990 yılında tamamladı. Çeşitli sebeplerden dolayı 6 yıl ara verdiği eğitim hayatına 1997 yaz dönemi ortaokulu dışarıdan bitirme sınavlarına girerek iyi bir dereceyle ortaokul diplomamı almaya hak kazandı ve aynı yıl Tarsus Meslek Lisesi elektronik bölümüne girdi, burada 1. Yılda derece yaparak Mersin Teknik Lisesine girmeye hak kazandı. Burada 2 yıl daha Teknik Lisede okuduktan sonra 2000 yılında 4. seneyi okumayıp meslek lisesinden mezun oldu. 2001 yılında Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesini Elektrik Eğitimi Anabilim Dalı Elektrik Programına girdi. Buradan 2005 yılında Teknik öğretmen olarak mezun oldu ve aynı yıl Marmara üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Elektrik Eğitimi Anabilim Dalında Yüksek Lisans eğitimine başladı. Evli ve özel sektörde otomasyon üzerine çalışıyor.