

26192

T.C.
Marmara Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü
Endüstri Ürünleri Tasarımı Bölümü
Endüstri Ürünleri Tasarımı Ana Sanat Dalı

**TAŞINABİLİR İLETİŞİM ARAÇLARINDAN
CEP TİPİ MOBİL TELEFON TASARIMINA
KULLANIM, ERGONOMİ VE SOSYAL AÇIDAN YAKLAŞIM**

(Yüksek Lisans Tezi)

Mahmut Bülent MÜFTÜOĞLU

Danışman : Yrd. Doç. C. Arslan ÖZBİÇER

Istanbul 1993

**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

ÖNSÖZ

Kalkınmanın en önemli itici gücü olan telekomünikasyon hizmetlerinde giderek değişik boyutlar meydana gelmeye başlamıştır.

Teknolojik gelişmelerden önemli ölçüde faydalanan ve bu alanda kendisini daima geliştiren insanoğlu, dünyadaki en son teknolojik özelliklere sahip hizmetlerin yaygınlaşması için çaba sarfetmektedir.

Bu teknolojik gelişmelerden nasibini alan Cep Tipi Mobil Telefon Setleri kullanım, ergonomi ve sosyal açıdan irdelenmiş, dünya ülkeleri ve ülkemizdeki kullanım oranları ve istatistiki bilgiler verilmiştir. Ayrıca Cep Tipi Mobil Telefon Setlerine ergonomik kurallar çerçevesinde, endüstriyel tasarım açısından çözüm önerileri verilmiştir.

Konunun araştırılması ve incelenmesinde, ülkemiz ve dünya ülkelerinin iletişim ile ilgili gelişmeleri temel olarak alınmıştır. Ayrıca Cep Tipi Mobil Telefonun ergonomik yaklaşımı Tasarımcı gözüyle incelenmiştir.

Bu çalışmanın oluşmasında bana yardımcı olan ve yol gösteren hocam sayın Yrd. Doç. C. Arslan ÖZBİÇER'e, kaynaklarından ve önerilerinden yararlandığım diğer kişi ve kuruluşlara teşekkür ederim.

Mahmut Bülent MÜFTÜOĞLU

ÖZET

Bu araştırmanın amacı, taşınabilir iletişim aracı olarak kullanılan Cep Tipi Mobil Telefon Setleri nin kullanımı, sosyal açıdan yaklaşımı ve Tasarımcı gözüyle ergonomik kuralları incelenmiştir.

Birinci bölümde iletişimin genel tanımı ve insanların iletişim ihtiyacı anlatılmış ve bu ihtiyaçlardan doğan yöntemler ve araçlar belirtilmiş, daha sonra iletişimin tarihsel gelişimi Mobil Telefon çağına kadar incelenmiştir.

İkinci bölümde, Mobil Telefon nedir? Mobil Telefon un tarihsel gelişimi anlatılmıştır. Mobil Telefon Sistemleri; Mobil Santral, Baz İstasyonlar, Mobil Telefon Setleri ve Mobil Telefon Sistem Tipleri incelenmiştir.

Üçüncü bölümde, Cep Tipi Mobil Telefon'a Kullanım, Ergonomik ve Sosyal açıdan yaklaşım yapılmıştır. Ayrıca Cep Tipi Mobil Telefon u oluşturan ekipmanların tasarım ilkeleri ile ilgili çözüm önerileri verilmiştir.

İÇİNDEKİLER

Önsöz.....	I
Özet.....	II
İçindekiler	III-IV
Resim Listesi.....	V
Şekil Listesi	VI-VII
1. İLETİŞİM	
1.1. İletişim Nedir?	1
1.2. İnsanların İletişim İhtiyacı	1
1.2.1. İnsanların İletişim ihtiyacından doğan yöntemler ve araçlar	2
1.3. İletişimin tarihsel gelişimi	2
1.4. Telefon Nedir?	4
1.5. Telefon aygıtının çalışma ilkeleri	5
1.6. Telefon santralleri	5
1.7. Otomatik telefon santrali	7
1.8. Telefonun dünyadaki ve Türkiye'deki kullanımı.....	8
1.9. Telefon makinalarının teknolojiye bağımlı olarak görsel gelişimi.....	9
1.10. Telefon'da mobiliteye yönelim	15
2. TAŞINABİLİR İLETİŞİM ARACI OLARAK MOBİL TELEFON	
2.1. Mobil Telefon	17
2.2. Mobil Telefon'un Tarihsel Gelişimi	18
2.3. Mobil Telefon sisteminin üç ana unsuru	18
2.3.1. Mobil Santral	18
2.3.2. Baz İstasyonlar.....	19
2.3.3. Mobil Telefon Setleri	19
2.3.3.1. Araç Tipi Mobil Telefon	19
2.3.3.2. El Tipi Mobil Telefon.....	20
2.3.3.3. Taşınabilir Mobil Telefon.....	21
2.3.3.4. Cep Tipi Mobil Telefon	21
2.4. Mobil Telefon Sistem tipleri.....	22
2.4.1. Gelişmiş Mobil Telefon Sistemi	22
2.4.2. Kuzey Avrupa 450 MHz Mobil Telefon Sistemi.....	23
2.4.3. Kuzey Avrupa 900 MHz Mobil Telefon Sistemi.....	23
2.4.4. Tüm girişli telekomünikasyon sistemi	23
2.4.5. Japonya Tüm girişli telekomünikasyon sistemi	24
2.5. Mobil Telefon sisteminin manuel (Analog) sistemden kurtulup Sayısal (Dijital) sisteme geçişi	24
2.5.1. GSM' in ilk hedefleri.....	28
2.5.2. GSM' in ikinci plan hedefleri.....	28

3.	TAŞINABİLİR İLETİŞİM ARACI; CEP TİPİ MOBİL TELEFON'A KULLANIM, ERGONOMİ VE SOSYAL AÇIDAN YAKLAŞIM	
3.1.	Taşınabilir iletişim aracı, Cep Tipi Mobil Telefon'da kullanım	30
3.2.	Taşınabilir iletişim aracı, Cep Tipi Mobil Telefon'a Ergonomik yaklaşım	38
3.3.	Taşınabilir iletişim aracı, Cep Tipi Mobil Telefon'a Sosyal yaklaşım	56
3.3.1.	Ülkemizdeki durum	56
3.3.2.	Sosyo Ekonomik Durum	59
3.3.3.	Coğrafik ve iklim koşulları	63
3.4.	Mobil Telefonu oluşturan öğelerin tasarım ilkeleri	64
3.4.1.	Düğmeler (Buttons)	64
3.4.2.	Kulaklık (Earphone)	73
3.4.3.	Mikrofon (Microphone)	76
3.4.4.	Likit kristal ekran (L.C.D)	78
3.4.5.	Telefon (Handset)	80
3.4.6.	Bataryalar	88
3.4.7.	Anten	88
4.	SONUÇ	90
	KAYNAKÇA	91-92
	EKLER	93

RESİM LİSTESİ

- Resim-1 Teknolojiye bağımlı olarak telefonlarda görsel gelişim
Resim-2 Teknolojiye bağımlı olarak telefonlarda görsel gelişim
Resim-3 Teknolojiye bağımlı olarak telefon kabinlerinin değişimi
Resim-4 Araç Tipi Mobil Telefon
Resim-5 Araç Tipi Mobil Telefon
Resim-6 Cep Tipi Mobil Telefon
Resim-7 Araç Tipi Taşınabilir Telefon
Resim-8 El Tipi Mobil Telefon
Resim-9 El Tipi Mobil Telefon şarj seti ve bataryası
Resim-10 Cep Tipi Mobil Telefon şarj konumunda
Resim-11 Cep Tipi Mobil Telefon şarj seti, adaptör ve bataryası ile beraber
Resim-12 Telefon üzerindeki sembol ve işaretlerin görsel olarak rahat algılanması gerekir.
Resim-13 Telefon üzerinde işlem düğmelerinin kolay ve hızlı seçimi
Resim-14 Elin telefonu kavraması
Resim-15 El Tipi Mobil Telefonun kullanımı
Resim-16 Araç Tipi Mobil Telefonun kullanımı
Resim-17 Çeşitli anten tipleri
Resim-18 Çeşitli anten tipleri

ŞEKİL LİSTESİ

- Şekil-1 1989-1995 Mobil Telefon Sistem ve Tip Gelişimi
- Şekil-2 Gelen uyarıların görsel ve işitsel algılanması
- Şekil-3 Görsel işaretlerin ergonomik ölçüleri
- Şekil-4 Görsel sinyaller düzenli aralıklarla yanıp sönmesinin ergonomik ölçüleri
- Şekil-5 Işık ve ses uyarılarına reaksiyon sürelerinde görülen yaşa bağlı farklılıklar
- Şekil-6 Elin maximum kullanılma açıları
- Şekil-7 Hareket soldan sağa ve yatay yönde ise kullanım alanları
- Şekil-8 Yapılan hareket kolun bükülmesi yerine uzanmasını gerektiriyorsa
- Şekil-9 Eklem hareketleri
- Şekil-10 Kol ve elin uzatma, bükme, döndürme vb. hareket açıları
- Şekil-11 Çalışma ve kavrama alanı
- Şekil-12 Görme netliğinin yaşla azalması
- Şekil-13 Gözün karanlıkla aydınlık arası renk duyarlılığı
- Şekil-14 Görünüm açısı
- Şekil-15 Türkiye araç telefon şebekesi kaplama alanı 1992-1993
- Şekil-16 Avrupa Ülkeleri Mobil Sistem Standardları dağılımı
- Şekil-17 Dünya Mobil Telefon Abone Gelişimi 1991 sonuna kadar
- Şekil-18 Coğrafi dağılıma göre dünya abone gelişimi (90-91 Mart)
- Şekil-19 Dünya Mobil Telefon Abone Gelişimi (2000 yılına kadar tahmini)
- Şekil-20 Türkiye Mobil Telefon abone gelişimi
- Şekil-21 Coğrafi bölgelere göre Dünya Mobil Telefon dağılımı 1990-2000 tahmini
- Şekil-22 Mobil Telefon pazarının ülkelere göre abone dağılımı
- Şekil-23 Düğme merkezleri arasındaki min-max ölçüler
- Şekil-24 Telefonlar için çeşitli düğme düzenleri
- Şekil-25 Kontrol düğmelerinin şekil ve büyüklüğünün doğru seçimi
- Şekil-26 Kontrol düğmelerinin yerleşim hataları
- Şekil-27 Çift fonksiyonlu düğmelerdeki yönlendirici ve fonksiyonel girintiler
- Şekil-28 Sağ el kullanımında düğme düzeneğinin düşey ekseninde, sola doğru 30 derecelik açısı el tipi telefonlarda en rahat ve hızlı kullanımı sağlar.
- Şekil-29 Dokunmayla hareketli bir düğmenin güç-hareket eğrisi
- Şekil-30 Noktalı karakterler, kısa çizgili karakterlerden daha okunaklıdır.
- Şekil-31 İşitme organının çeşitli bölümleri
- Şekil-32 Kulaklığın bölümleri
- Şekil-33 Mikrofon

- Şekil-34 Mikrofon frekans kullanım eğrisi
Şekil-35 Mikrofon boyutları
Şekil-36 Elin kavrama biçimleri
Şekil-37 Sol elini kullanan kişilerin, düğme kontrol düzenlerini hızlı ve hatasız bir biçimde kullanması için telefon üzerindeki yerleşimi dikey eksenden sağa doğru 30 derecelik bir açı ile tasarlanması gerekir
Şekil-38 Rahat ve hızlı kavrama için telefon dış kabuğu üzerinde yapılması gereken bazı profil tipleri
Şekil-39 Telefonun ağız-kulaklık ikilisini sağlamak için mikrofon ile kulaklık arasında 110 derecelik açı bırakmak gerekir
Şekil-40 Telefonun ağızlık-kulaklık boyut ve açıları
Şekil-41 Bataryanın telefon üzerindeki yerleşimi



BİRİNCİ BÖLÜM

İLETİŞİM

Bütün canlı varlıklar birbirinden haber almak isterler, bunu sağlamak içinde bazı imkanlardan faydalanırlar. İletişim sadece insanlara has bir iş değildir. Tüm canlı varlıklar; en basit yapılı, tek hücreli canlılarda bile haberleşmeye yarayacak duyular vardır. Zamanın ilerlemesi ile birlikte iletişim ihtiyacını karşılamak için bazı yöntem ve araçlar geliştirmişlerdir.

1.1. İLETİŞİM NEDİR?

İletişim; canlı varlıklar arasında, duyguların düşüncelerin birbirine duyurulması için kurulmuş düzendir. Bunun en mükemmel şeklini insanlar arasında görürüz. İnsanlar toplum içindeki sosyal etkinliğini yitirmemek için her zaman iletişime gereken önemi fazlasıyla vermişlerdir.

1.2. İNSANLARIN İLETİŞİM İHTİYACI.

İnsanlar, yüzyıllar boyunca mimik hareketi, sesler, resimler ve kelimeler yolu ile aralarında iletişimi sağlamışlardır. İlk insanların birtakım hareketlerle, işaretlerle birbirleri arasında iletişim kurdukları anlaşılıyor. İnsanlar düşüncelerini, duygularını, başlarından geçen olayları birbirlerine anlatma ihtiyacını, yaratıldıkları günden beri duymaya başlamışlardır. Bugün birçok icat ve keşifler sayesinde insanlar dünyanın öbür ucunda olup bitenleri saniyesi saniyesine öğrenmek imkanı elde etmişlerdir.

İletişim sadece insanlara bilgi vermekle kalmaz, bir koruma , kurtarma işide görür. Örneğin havada uçağı arızalanan bir pilot telsiz vasıtasıyla durumunu en yakın hava alanlarına bildirir yardım ister. Karayolunda otomobili arızalanan kişi karayolu üzerindeki belirli aralıkla konulmuş acil yardım telefonları vasıtası ile durumunu gerekli yere bildirir.

Konuşma, sayısız iletişim çeşitlerinden biridir. Sokakta karşılaş tığımız bir arkadaşımızla, tanıdığımızla konuşur, ondan haber alırız. Bizde ona bazı bilgileri veririz. Böylece, karşılıklı iletişim kurmuş oluruz. Karşıdan el sallamak bile iletişim sayılabilir. Tren düdüğü, trafik işaretleri de bir çeşit iletişim vasıtasıdır.

1.2.1. İNSANLARIN İLETİŞİM İHTİYACINDAN DOĞAN YÖNTEMLER VE ARAÇLAR

İnsanlar için yiyecek, giyecek, taşıt kadar iletişim de önemlidir. Toplu halde yaşayabilmek için iletişim birçok durumda şart haline gelmiştir. Toplum hayatında görevlerimizi başkalarıyla paylaştığımız, iş bölümü yaptığımız için, her dakika birbirimizden haber almak zorundayız. Modern yöntemler sayesinde iletişim çok kolaylaşmış, özellikle elektriğin icadından sonra iletişim şekilleri çeşitlenmiş ve gelişim hız kazanmıştır.

"Yüzyıllar boyunca insanlar kolay iletişim yollarını araştırırlarken, bir yandan da iletişimi eğlence haline de dönüştürmeye çalışmışlardır. Şarkı söylemek, piyesler oynamak, şiir okumak, kahramanlık masalları anlatmak hep birer eğlence , aynı zamanda bir iletişim yolu idi. İletişimi eğlence şekline sokmak bugün artık büyük endüstriler yaratmıştır. Radyo, telefon, televizyon, sinema, kitap, dergi yayınları gibi..."¹

Genel olarak iletişim yöntemleri ve araçları sayılacak olursa; Kızılderililerin dumanla haberleşmesi, Peruluların düğümlü ipleri, Afrika da yerlilerin tamtamları, Kızılderililerin resim yazıları, Alaskalıların totem işaretleri, ağaç dalları üzerine yapılan çetele, el işaretleri ile anlaşma, meşaleli haberci, güvercinle haberleşme, deniz fenerleri, Romalılar devrinde postacı hatipler, kağıt üzerine ilk yazılar, demiryolu işaretleri, işaret kuleleri, Atlas Okyanusu' na ilk kablo döşenmesi, ilk telefonlar, atlı postacı, fotoğraf, televizyon, kamera, uçakların havaya dumanla yazı yazması, teyp, radyo, telsiz, telefon, teleks, mobil telefon, network sistemler, uydular, vb.

1.3. İLETİŞİMİN TARİHSEL GELİŞİMİ

¹Haberleşme Özel İhtisas Kom. Raporu (Y.Dinçer-Ö.Dallı, 1972)

İlk insanlar, çeşitli tehlikelerden korunmak, barınmak, yiyecek sağlamak için birbirlerinden yardım görmek zorundaydılar. Bu da, sonradan konuşma ihtiyacını doğurdu. İlk insanların konuşmaları çok değişti. Az sayıda kelimeleri bir araya getirerek dertlerini anlatmaya çalışıyorlardı. Başlangıçta bir fikri belirtebilmek için birçok sesleri bir araya getirmeyi denediler. Zamanla, belli şeyleri anlatabilmek için daima aynı sesleri kullanmanın gerekli olduğunu düşündüler. Böylece tek tek kelimeler meydana geldi. Bunlar sonradan cümlecikler halini aldı, çeşitli diller doğdu. Zaman geçtikçe toplumlar kalabalıklaşıyor ve ihtiyaçlar da ona göre artıyordu.

Çiftçilik, sürücülük, balıkçılık yaparak geçimlerini sağlayan insanlar büyük topluluklar halinde çalışmayı uygun buluyorlardı. Zamanla çeşitli topluluklar arasındaticaret de başladı. Böylece, yeni iletişim ihtiyaçları ortaya çıkınca, insanlarda daha kolay, daha çabuk iletişim yollarını araştırmaya başladılar. Denizlerdeki gemilere yol göstermek için kıyılarda ateş yakmak adet oldu. Köyler kasabalar arasında gidip gelen haberciler türedi. Birbirine yakın köylerde geceleri ateşler yakılarak iletişim sağlandı. Bir süre sonra sert zeminlere birtakım şekiller çizerek haberleşmeyi düşündüler. Habercinin eline verilen bu üzeri çizilmiş cisimler, bir nevi mektuptu. Fikirleri resimlerle belirtmek alfabenin icadına, yazıya yol açtı.

"Yazının icadından sonra insanlar ellerine geçirdikleri her eşyanın üzerine yazı yazmayı denediler. En sonunda Mısır' da 'Papirüs' denilen kağıdın bulunmasından sonra insanlar yazı yazmayı bir sanat haline getirdiler."² Böylece edebiyat doğdu. Edebiyat yolundan haberleşme çeşitli milletlerin kültür durumları hakkında bilgi edinilmesini sağladı. İnsanlar bu yazılı vesikaları toplayıp saklamaya başladılar. Bu da kütüphaneciliğin temelini teşkil etti.

Baskı makinesinin bulunması, iletişimin kolaylaşmasında çok önemli rol oynadı. XVIII. yüzyılda endüstri devri başlayınca, insanlar iletişim için daha teknik çeşitli makinelerden faydalanmaya başladılar. Buharla işleyen gemiler, telefon, telgraf, radyo, telsiz, sinema, televizyon, mobil telefon, hücrel

²Haberleşme ve Etken Haberleşme Teknikleri (Ank. 1970 , 4.Basım

telefon (cellular phone) ve bilgi istasyonları (data networkler) gibi sistemler sayesinde iletişimi basit bir hale getirdiler.

İnsanların birçok yenilik ve buluşlarla karşılaştığı bu yıllarda teknolojik gelişimin de adımları atıldı. Bu buluşlardan biri de uzağı yakın eden telefon du. Büyük bir şaşkınlıkla izlenen telefonun bulunuşu halk tarafından yoğun bir ilgiyle karşılanmıştı.O günden bugüne değin bu ilginin niteliği değişmedi. Ama artık lüks olmaktan çıkıp zorunlu bir ihtiyaç haline geldi.

Bir yüzyılı geçkin bir süreden beri kullanılan telefon, çeşitli gelişmelere paralel olarak birçok değişime uğrayarak günümüze ulaştı. Bu değişimler telefon santrallerinden, makinelerine kadar her alana yansdı.

1.4. TELEFON NEDİR?

"Telefon, sesin elektrik sinyallerine dönüştürülerek bir kablo aracılığıyla yada kablonun yanı sıra radyo dalgalarından da yararlanılarak uzaklara iletilmesinde kullanılan aygıt. Telefon sözcüğü tele (uzak) ve fone (ses) sözcüklerinden türetilmiştir. Bu terim 17.yüzyıl sonlarında (günümüzde çocukların uyguladıkları) ipli telefon için, daha sonra megafon ve konuşma borusu için kullanıldı. Günümüzde ise yalnızca sözlü iletişimi elektriksel olarak sağlayan aygıtlar için kullanılır."³

Elektrik sinyalleri aracılığıyla sözlü iletişimin sağlanmasına ilişkin temel bilgiler Faraday'ın 1830'larda gerçekleştirdiği deneylerden beri biliniyordu. Bu bilgilerin ışığında, çalışan ve kullanılabilir bir telefon aygıtını geliştirerek patentini alan, ABD'li mucit Alexander Graham Bell oldu.(1876). Benzer bir aygıt için hemen hemen aynı günlerde patent başvurusunda bulunan ABD'li mucit Elisha Gray ile Bell arasında, sonunda Bell'in kazandığı büyük bir hukuksal savaş ortaya çıktı. Bell'in başka mucitlerle ve firmalarla giriştiği patent savaşı pek çok davaya konu oldu ve 1893'te ABD Yüksek Mahkemesi'nin üçe karşı dört oyla aldığı Bell lehine bir kararla noktalandı.

³Ana Britanica Ans. 3.Cilt

1.5. TELEFON AYGITININ ÇALIŞMA İLKESİ

Telefon; bulunuşundan günümüze değin değışmemiştir. Ağzlık olarakta bilinen vericide, ses titreşimleri bir diyaframı titreştirir. Bu titreşim diyaframın arka tarafına yerleştirilmiş karbon parçacıklarının sıkışıp gevşemesine, böylece elektriksel direncinin değışmesine neden olur. Uygulanan bir sabit gerilim aracılığıyla bu direnç değışimleri, akım değışimlerine dönüştürölür. Bu akım bir çift iletken tel üzerinden alıcıya ulaştırılır. Alıcıya ulaşınca kulaklıktaki demir çekirdekli bir bobinden geçen bu akım, çekirdeğin ses şiddeti ile orantılı bir biçimde mıknatıslanmasını sağlar. Çekirdeğin çok yakınına yerleştirilmiş bir çelik diyafram titreşerek çevresindeki havayı titreştirir., böylece ses dalgaları elde edilmiş olur.

1.6. TELEFON SANTRALLERİ

Telefon kullananların sayısı arttıkça birbirleriyle konuşmak isteyen aboneler arasında bağlantı sağlanması sorununun çözölmesi gereğı doğdu. Bu amaçla telefon santrali olarak adlandırılan düzenekler geliştirildi. 1880'lerin ortalarında hizmete giren ve sonraki yıllarda sürekli geliştirilen santraller elle çalıştırılıyordu (manuel santral). Bu tür santraller de abone, konuşmak istediğı numarayı sözlü olarak santral operatörüne iletir, operatör de fişler ve anahtarlar aracılığıyla istenen bağlantıyı kurar. İlk zamanlarda; konuşma için gerekli elektrik akımını sağlamak üzere her telefon aygıtının yanında bir batarya yer alıyor, arama sinyali ise aygıttaki bir manyeto yardımı ile sağlanıyordu. Bu güç kaynaklarının santralde yer aldığı merkezi bataryalı sistemler 1893'te hizmete girdi. Arayan tarafın uygun bir düzenek (başlangıçta düğmeler , sonradan döner kadran) aracılığıyla gönderdiği elektrik akımı darbelerini sayarak gerekli bağlantıyı kuran otomatik telefon santralleri, 1910 larda ve 1920 lerde geliştirildi. Bu santraller de sayma ve bağlantı kurma işlemleri röleler ve elektro mıknatıslı döner seçici bağlayıcılarla sağlanıyordu.

Günümüzde bu elektromekanik aygıtların yerini tümüyle elektronik devreler almıştır. Elektronik santraller, bilgisayar denetiminde çalışarak, aboneler çok değışik ek hizmetler de sunabilmektedirler. Aranana numaraya ilişkin bilginin akım

darbeleri biçiminde değilde her rakam için farklı frekanslı sinyaller biçiminde olmasının sağlanmasıyla kadranlı telefonların tuşlu telefonlar almıştır. Verici ile alıcı arasındaki bağlantı ilk zamanlarda çelik teller aracılığıyla sağlanırken, sonradan bakır tel kullanılmaya başlandı. Direktten direğe çekilen havai hatların yanı sıra, özellikle kentlerde, yeraltı kabloları yaygınlık kazandı. Kablolar ırmak, göl ve denizleri aşmak için de kullanılıyordu.

"Verici ile alıcı arasında ki uzaklık büyüdükçe iletkenlerde ortaya çıkan bozulma (Distorsiyon) önemli bir sorun oluşturur." İngiliz fizikçi Oliver Heaviside, telefon hatlarındaki frekans bozulmalarının (distorsiyonu) azaltılması için hattın indüktansının artırılması gerektiğini kuramsal olarak 1887'de ortaya koydu.⁴ Bunu izleyen 10 - 15 yıl içinde , hatlara uygun aralıklarla yükleme bobinleri ekleyerek distorsiyonu azaltma tekniği geliştirildi, böylece telefon iletişimi 2000 km den daha uzun mesafeler için de olanaklı duruma geldi. Hatların uzunluğu arttıkça ortaya çıkan bir başka sorun olan elektrik sinyalinin hat boyunca zayıflaması ise 1907'de elektron lambasının bulunmasıyla çözüldü. Hatta belirli aralıklarla yerleştirilen elektron lambalı yükselteçler (bunlar "yineleyici " olarak adlandırılır) çok uzun erimli telefon iletişimini olanaklı kıldı. Bakım gerektirmeden uzun süre arızasız çalışabilecek yineleyicilerin yapımı ancak 1950 lerde olanaklı oldu; okyanus aşırı ilk telefon kablosu bu nedenle ancak 1956'da (İskoçya ve Newfoundland arasında) döşenebildi. Oysa kısa dalga bandındaki radyo dalgaları aracılığıyla okyanus aşırı telefon iletişimi 1926'da başlatılmıştı.

Günümüzde kıtalar arası telefon iletişimi Yer'le aynı hızda dönen (bir başka deyişle, yer'in belli bir noktasının üstünde yer'e göre sabit duran) iletişim uydularına gönderilen ve uyduda yükseltildikten sonra yer'e yöneltilen mikro dalgalar (dalga boyu 1 metre ile 1 milimetre arasında olan elektro magnetik dalgalar) aracılığıyla sağlanmaktadır.⁵

Mikrodalgalar yer iletişiminde de kullanılmaktadır. Eş eksenel (Koaksiyal) kablolarla iletilen mikro dalgalar üzerine modülasyon yoluyla birçok telefon konuşmasını bildirmek, böylece çok sayıda konuşmayı tek bir kablo üzerinden aynı anda

⁴Ana Britannica Ansiklopedisi

⁵Ana Britannica Ansiklopedisi

iletmek olanaklıdır. Taşıyıcılı telefon (Kuranportör) olarak adlandırılan ve ilk kez 1937'de ABD'de uygulanan bu teknik yaygın olarak kullanılmıştır. Daha sonra mikro dalgaların karşılıklı birbirlerini gören ve bir zincir oluşturan çanak anten çiftleri arasında iletilmesi yöntemi (radyolink) geliştirilmiştir (1946). Bu alandaki son gelişme, telefon sinyallerinin laser ışınlarına bildirilerek çok ince (çapları 5-100 mikron) optik lifler içinde taşınması yöntemidir.

Günümüzde telefon sinyallerinin iletimi sayısal (dijital) olarak gerçekleştirilmektedir. Bu amaçla ses sinyali saniyede 8000 kez örneklenir, bir başka deyişle sinyalin genliği çok kısa zaman aralıklarında ölçülür. Her bir genlik değeri bir kodlayıcı aracılığıyla 0 ve 1 ler den oluşan bir elektriksel darbeler dizisine dönüştürülür ve karşı tarafa gönderilir. Bu sayısal bilgi alıcı tarafta yeniden analog (manuel) ses sinyaline dönüştürülür. Bu yöntemin iki temel üstünlüğü vardır:

Birinci olarak , iletişim sırasında ortaya çıkabilecek bozulma (distorsiyon) ve gürültünün etkileri büyük ölçüde azaltılmış olur. İkinci yöntem olarak; bir konuşmadan alınan örneklerin arasında kalan zaman boşluklarına ,başka konuşmalara ilişkin örneklerin yerleştirilmesiyle aynı hat üzerinde bir çok konuşmanın birlikte iletilmesine olanak sağlar; buna zaman çoklaması yöntemi (multipleks yayın) denir.

Günümüzde telefon sistemleri; televizyon, telefoto, telgraf, bilgisayar iletişimi ve çok çeşitli türden başka veri iletişim sistemlerini de içeren büyük telekomünikasyon sistemlerinin bir parçası olmuş durumdadır.⁶

1980 li yıllar da dünyadaki telefon santrallerinin büyük çoğunluğu yarı elektronik tipten di. Bu santrallerin bağlantı noktalarında 60 lı yılların gazlı komütasyon diyotları yerine 1966'dan başlayarak yaygınlaşan çubuklu röleler kullanılmaya başlanmıştır.

1.7. OTOMATİK TELEFON SANTRALİ

En eski otomatik telefon santralleri elektromekanik ve başlıca üç sisteme aittir. Komütatörlerin, onlarca konum alabilecek şekilde

⁶Ana . Britannica Ansiklopedisi

dönebildiği döner sistem (yada Rotary) ; seçicilerin döner olduğu ve ayrıca eksenleri boyunca bir ötelenme hareketi yapabildiği çift hareketli sistem bir düşey devreler kümesiyle, bir yatay devreler kümesinin çalışma noktalarına bir matrisin elemanları gibi yerleştirilmiş ve düşey devrelerden herhangi birini yataylardan herhangi birine bağlayabilen elektrik rölelerinden oluşmuş çapraz çubuklu sistemdir.

1.8. TELEFON'UN DÜNYADAKİ VE TÜRKİYEDEKİ KULLANIMI

Şehir içi bir telefon şebekesi Avrupa da ilk defa Paris te 1879 yılında kuruldu.

Türkiye de ilk telefon, 1908 de Meşrutiyet'in ilanından sonra kullanıldı. Alınan sonucun birçok yönden yararlı olduğuna karar verilerek İstanbul'da, şehrin belirli kesimlerinde bölge santralleri kurulması için bir İngiliz firmasıyla anlaşmaya varıldı ve Beyoğlu, İstanbul, Kadıköy santralleri 1911 de işletmeye açıldı. Bunu İstanbulun başka semtlerinde kurulan daha küçük santraller izledi: Bakırköy, Bebek, Büyükdere, Erenköy, Heybeliada, Kandilli, Kartal, Paşabahçe, Tarabya, Yeşilköy. Bu santraller merkezi bataryalı ve elle çalışır cinstendi.

İzmir telefon şebekesi İstanbul'dan sonra ve İsveç firması Ericsson ile bir Türk şirketinin meydana getirdiği ortaklık tarafından kuruldu. İlk otomatik telefon sistemi, 876 sayılı kanunla 1926'da Ankara'da faaliyete geçti. Daha sonra PTT, diğer şehirlerde de telefon tesisleri kurdu ve şehirler arası muhabere başlatıldı.⁷

1966 ortasında dünyadaki telefon cihazlarının sayısı 200 milyonu buluyordu. 1965 'te toplam 195 milyon cihazın ülkelere göre dağılışı ise şöyleydi:

ABD	94.000.000
Japonya	11.000.000
İngiltere	10.700.000
B.Almanya	8.800.000
SSCB	8.000.000
Kanada	7.500.000

Fransa	6.000.000
İtalya	6.000.000

aynı yıl her 1000 kişiye :

ABD'de	480
İsveç'te	460
Kanada'da	400
İsviçre'de	380
Danimarka'da	300
Norveç'te	240
Lüksemburg'ta	240
Hollanda'da	190
Belçika'da	160
B. Almanya'da	155
Avusturya'da	150
Fransa'da	120
İtalya'da	115 telefon cihazı düşüyordu.

1.9. TELEFON MAKİNELERİNİN TEKNOLOJİYE BAĞIMLI OLARAK GÖRSEL GELİŞİMİ

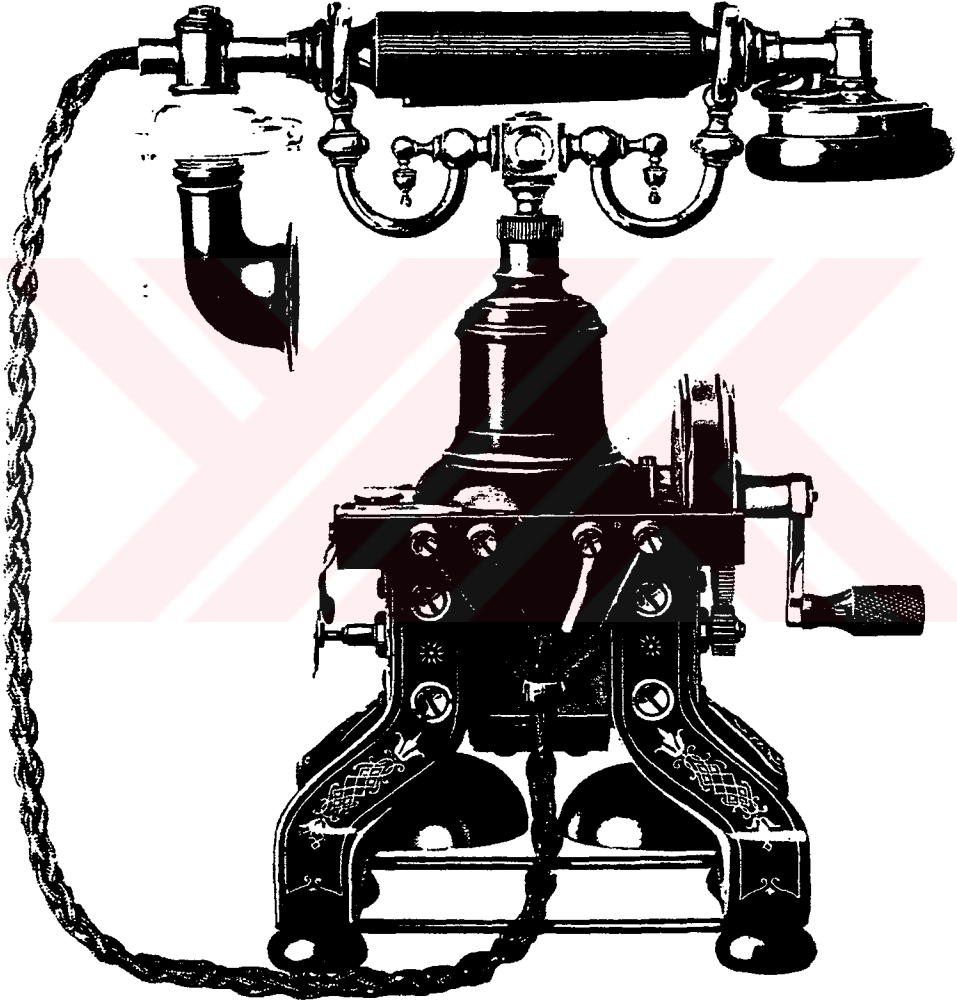
"Bir kablo aracılığıyla sesin uzaklara iletilmesine yarayan telefon uzun süre manuel olarak kullanıldı. İlk telefonlar gövdeye bağlı iki parçadan oluşuyordu. Bunların birinden ses karşı tarafa iletiliyor, diğerinden de karşı tarafın sesi duyuluyordu. Bu telefonlardan bir kol çevirerek manyeto aracılığıyla operatöre ulaşıyor ve istenilen yer bağlatılıyordu. İlk zamanlarda konuşma için gerekli elektrik akımını sağlamak üzere her telefon makinesinin yanında birde batarya bulunuyordu. Arama sinyali de makinadaki manyeto ile sağlanıyordu.⁸

İlk önce masa üzeri olarak kullanılabilen ve daha sonra duvara da monte edilebilen bu telefonların bir verici yanında iki alıcılı olanları da vardı. Böylece iki kişi bir anda konuşabiliyordu. Daha sonra mikrofön ve alıcıyı tek bir ünite de birleştiren telefonlar üretildi. Bu hayli karmaşık bir yapıda görünen ilk makineler oldukça süslü ve büyüktü. (Resim 1-2)

Bu güç kaynaklarının santralde yer aldığı merkezi bataryalı sistemler de kısa bir süre sonra hizmete girdi. Bu yeni sistem

⁸PTT Dergisi - 1993 Mart sayısı (sayfa 22)

İSKELET TELEFON
İngiltere 189 5

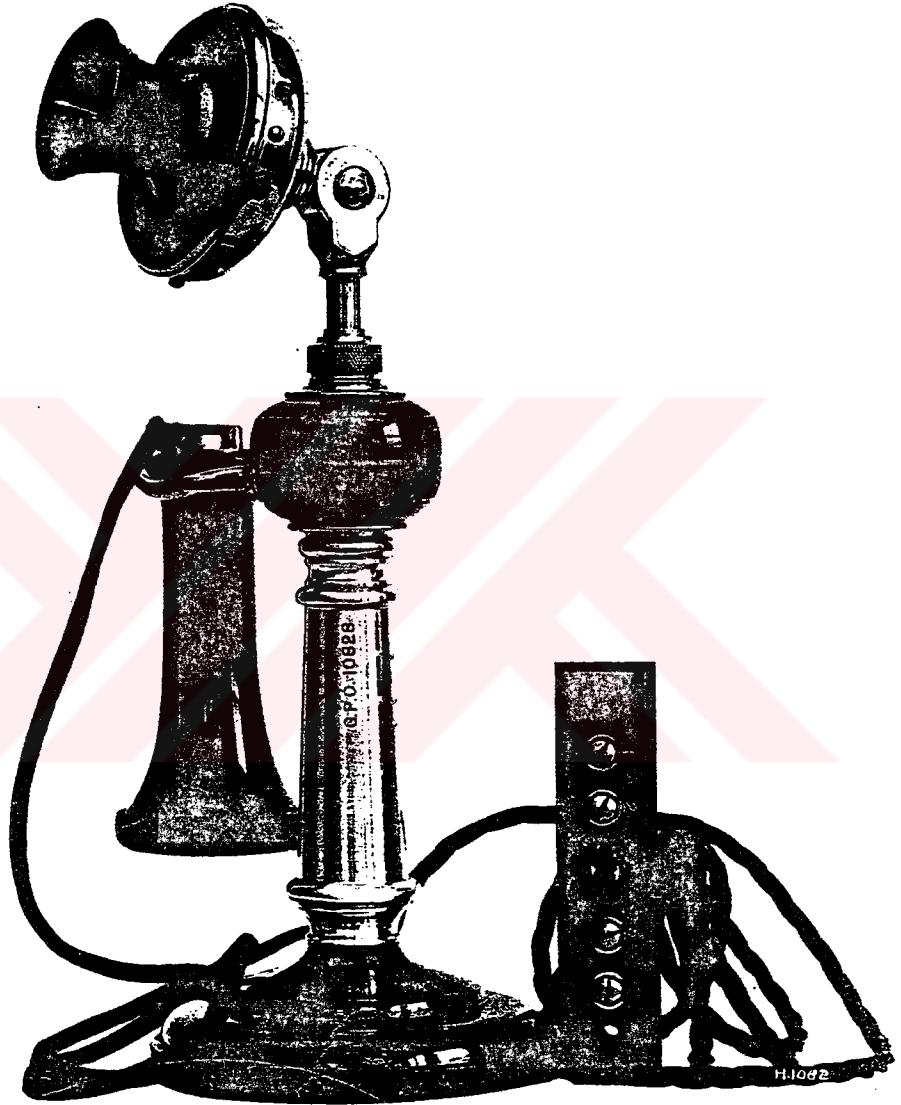


Resim-1: Teknolojiye bağımlı olarak telefonlarda görsel gelişim



Resim-3a: Teknolojiye bağımlı olarak telefon kabinlerinin değişimi

ŞAMDAN TELEFON
İngiltere Posta İdaresi-1905



Resim-2: Teknolojiye bağımlı olarak telefonlarda görsel gelişim

santraldeki bağlantıları daha hızlı ve daha esnek kılıyor ve aynı zamanda operatörün işini kolaylaştırıyordu. Telefon sistemlerinde ki gelişmelerle birlikte telefon makinelerinin görünümü de değişerek, giderek sadeleşti. 1910 larda ve 1920 lerde otomatik telefon santrallerinin geliştirilmesi makinelere de yansıdı. Makinelerin gövdesinin üzerinde artık bir düzenek vardı. Bu telefonlardan, başlangıçta aşağı yukarı hareket eden düğmeler , sonradan döner kadran aracılığıyla arama yapılabilirdi.

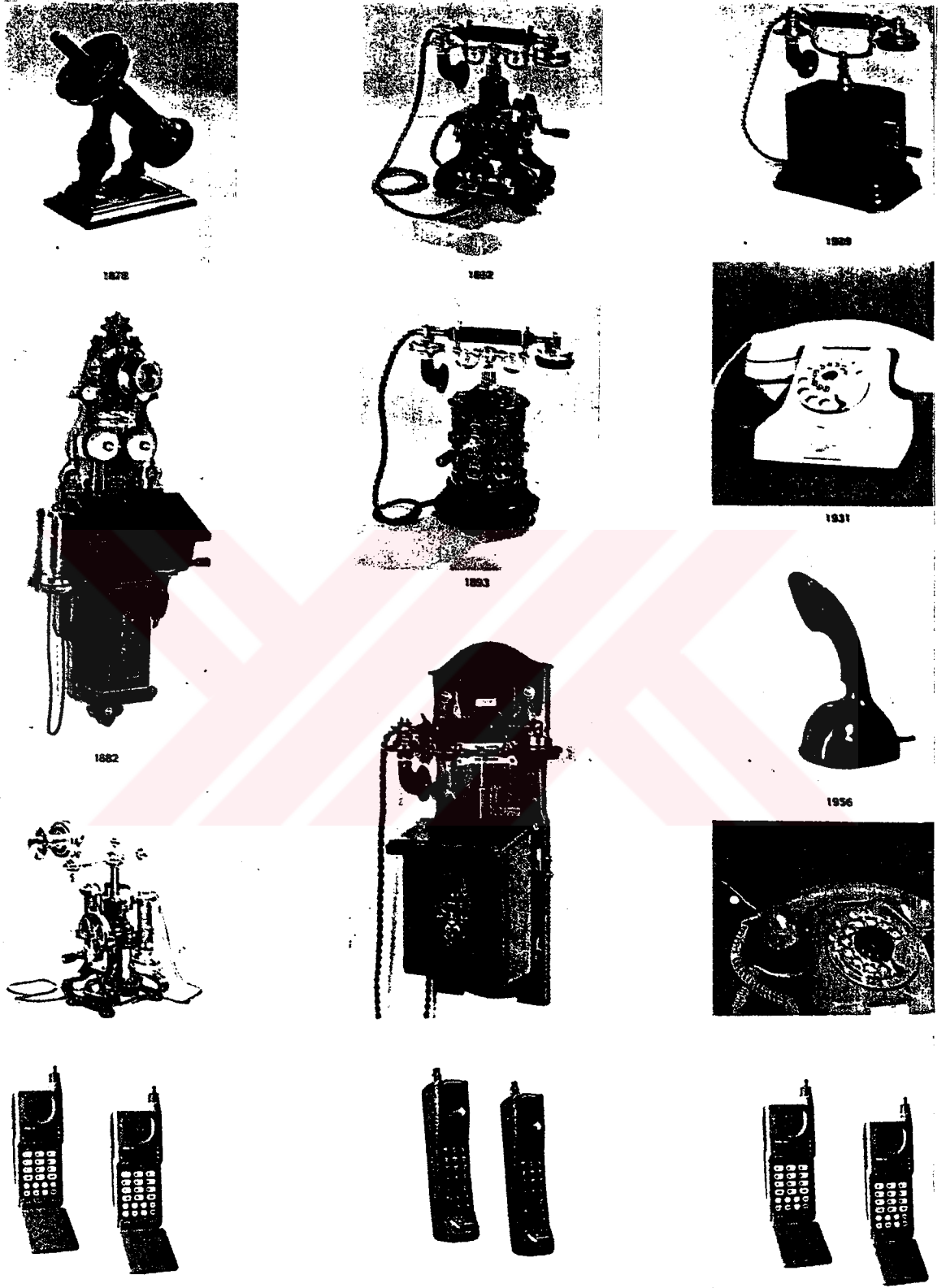
Yirmiler de ve otuzlar da otomatik telefon sürekli gelişti. Bu gelişme, umumi telefonların dışında özel telefonlara karşı ilgiyi de artırdı. Otomatik telefon santralleri daha az nüfus yoğunluğu olan yerleşim bölgelerine de sınırlı kapasiteli santralleri ekonomik olarak yerleştirmeyi mümkün kıldı. Bu durum, böyle bölgelerde ki telefon aboneleri için 24 saat hizmet demektir. Böylece aboneler manuel işleyen telefonlardaki kısıtlı bir durumdan kurtulmuştu.(Resim 3)

"1930'lu yıllar da ekonomik krize rağmen telefon daki teknik gelişmeler devam etti. Geliştirilen sistemlerdeki değişiklikler, daha basit devreler ve yine hacim olarak da yüzde otuzluk bir indirim sağlamıştı. Giderek eski makinelerin yerine yüksek kapasiteli, hassas ölçümlü kontrol cihazlı teçhizatlar almaya başladı."⁹

Yine bu yıllarda hizmete verilen ilk bakalit telefon makineleri, dünya da çok tutulan bir tip oldu. Bu makine yakın zamana kadar kullandığımız gövdeden çevirmeli siyah telefonlara çok benziyordu. Sistemlerin gelişmesiyle bu hizmetin kullanımı da giderek kolaylaşıyordu. İnsanlar için artık telefon şaşılabilir bir buluş değildi. Ama daha yaygın bir kullanımda sahip değildi.

1942-1962 yılları arasında ise otomatik ve elektronik sistemlerdeki süratli artış sadece ürünlerdeki artan çeşitlilikte değil aynı zamanda üretim metodlarında da kendini gösterdi. Bütün işlemler mekanikleşmiş ve işletim teknikleri kompleksler oluşturup zirveye çıkmıştı. Başka sistemlerin devreye girmesiyle rotary anahtarların yerini cross-bar anahtarları almıştı.

1960'lı yıllarda telekomünikasyon alanına giren tüm sistemlerde hızlı bir gelişme görmek mümkündür. Bu arada, hastaneler ve



Resim-3: Teknolojiye bağımlı olarak telefon kabinlerinin değişimi

diğer önemli yerlere ulaşmak için telefon sistemlerinde daha özel ve hızlı sistemler yerleştirilmişti. Bu yıllarda üretilen hafif diyalog telefon, günümüze telefon makineleriyle oldukça benzerlik göstermekteydi. Döndürmeli kadran yerine tuşlara basarak arama yapılabilirdi. İlk telefon makinelerine göre oldukça basit görünümlü bu makinelerin kullanımı da çok kolaydı. Ve gelişmiş santraller sayesinde istenilen yere çok daha kısa zamanda ulaşılabilirdi.

"1968 yılında Avrupa Uzay Araştırma Organizasyonu tarafından fırlatılan ESRO 1 uydusunun hizmete girmesiyle yavaş yavaş uydu sistemlerinin telekomünikasyon alanında etkisi görülmeye başladı."¹⁰

Elektronik santrallerin devreye girmesi ile telefonda büyük aşama kaydedildi. 1978 yılında hizmete giren elektronik tuşlu DİAVOX telefon , görüntü olarak şimdiki telefonlardan farklı değildi. Ve son yıllardaki hızlı gelişmeye paralel olarak telefon makineleride giderek günümüzdeki halini aldı.

Bir yüzyılı aşkın süredir insanlığın hizmetinde olan telefon, günümüzde kullanılan elektronik santraller ile bilgisayar denetiminde çalışarak abonelere çok değişik ek hizmetler sunabiliyor. Kullanım alanına göre farklılıklar gösteren makineler her türlü ihtiyaca cevap verebilecek nitelikte bulunuyor. Gündelik yaşamımızda kullandığımız, çeşitli ihtiyaçlara cevap verebilen gelişmiş masa telefonlarından sonra yaşamımıza giren araç telefonları ve şimdi de cep telefonları ile bu konudaki her türlü boşluk dolduruluyor. Her an her yerde elinizin altında bulunan telefonlarla istediğimiz görüşmeyi aksaksız biçimde yapabiliyoruz.

Gelişmenin sınırı olmadığı gibi bu konuda da daha neler yapılabileceği belli değil. Henüz fazla kullanım alanı olmayan görüntülü telefonlar bu gelişmenin daha nerelere kadar gidebileceğinin somut bir göstergesidir.

1.10. TELEFON'DA MOBİLİTEYE YÖNELİM

¹⁰PTT Dergisi - 93 Mart sayısı (sayfa 23)

21. Yüzyıla çok yaklaştığımız şu günlerde dünyadaki teknoloji en üst boyutlarına ulaşarak bilgi çağını başlattı.

Teknoloji - iletişim - gelişmişlik ve bilgi birbirinden ayrılmaz parçalar oldu. Küçük bir köyden dünyanın en büyük şehirleriyle iş bağlantıları yapıldı. Anında konuşmalar, telefonla verilen konferanslar, telefonla yönetim kurulu toplantıları ve sonuçta görüntülü telefonlara ulaşıldı. Artık iletişim çağın üstünde bir olgu... Çağ iletişimi yakalayamıyor. Çünkü iletişim hep bir adım ötede. Bilindiği gibi hücresel mobil servisler, 1980 lerin başından bu yana hareket halindeki insanoğlunun haberleşme gereksinimlerini gidermeye çalışıyor. Mobil servisler bütün dünyada yıllık ortalama % 50 gibi hiç de azımsanmayacak oranda bir abone artışı ile günümüzde popülerliğini koruyor.

Yaklaşık on yıldır hücresel telefonlar, otomobillerden başlayarak diğer tip taşıtlarda da kullanılabilir şekilde tasarılanarak "taşınabilir" bir nitelikte üretiliyor. Mobil teknolojisindeki bu tür gelişmeler getirdiği sınırsız özgürlüklerle abonelere büyük rahatlıklar sağlıyor.

İKİNCİ BÖLÜM

TAŞINABİLİR İLETİŞİM ARACI OLARAK MOBİL TELEFON

Ülkelerin sosyal ve ekonomik kalkınmasında en önemli itici güçlerinden biriside iletişim hizmetleridir. Yaşadığımız yıllarda teknoloji çok süratli bir şekilde değişime uğramaktadır. Bu değişikliklerin en büyük etki alanı ise telekomünikasyon sanayi olmaktadır. Dünyamız insanı,artık bilgi iletişiminden en ileri boyutlarda istifade imkanını sağlama yolları aramakta ve yaşamını güncel bilgilerle bütünleştirerek zamandan ekonomi ve üretiminde maksimum kapasiteye ulaşma yollarını tercih etmektedir.

Bu tercihlerden biriside iletişim araçlarının taşınabilir olması ve gerektiğinde her yerde, her zaman kullanılma imkanının olmasıdır. Bu da karşımıza Taşınabilir İletişim Aracı olarak Mobil Telefon u Çıkarıyor.

2.1. MOBİL TELEFON

Yüksek Teknoloji ve bilgi çağı olarak tanımlayabileceğimiz yüzyılımızın sonlarına doğru, hücreli telefonlar ve diğer mobil haberleşme servisleri yaşantımızdaki ağırlıklarını giderek daha fazla hissettirmeye başlamışlardır.

Bilindiği gibi, hücreli mobil servisleri 1980 lerin başlarından bu yana hareket halindeki insanoğlunun haberleşme gereksinimlerini gidermeye çalışmış; bu yüzden bütün dünyada yıllık ortalama %50 gibi hiçte azımsanmayacak oranda bir abone artışı ile günümüzdeki popülaritesini kazanmıştır. Bu yaklaşık 10 yıl süresince hücreli telefonlar otomobillerden başlayarak diğer tip taşıtlarda da kullanılabilir şekilde evrim geçirmiş ve sonunda da taşınabilir bir nitelik kazanmıştır. Mobil teknolojisindeki bu tür gelişmeler getirdiği sınırsız özgürlüklerle abonelere büyük rahatlık sağlamıştır.

Hücreli mobil haberleşmesinin kazanmış olduğu bu popülarite sonucundan doğan aşırı talep patlaması günümüzün hücreli mobil ağını planlayan kuruluşların ve mühendislerin daha esnek düşünceleri gerektiği gerçeğini ortaya çıkarmıştır. İnsanoğlunun haberleşme alanında hızla artan gereksinimlerini karşılamada

tam anlamıyla yeterli olmaması, çeşitli çalışma gruplarını mümkün olduğunca çok haberleşme servisini içine alacak ve kitlelerin buldukları coğrafi bölgeden bağımsız olarak bu servislere ulaşmalarını sağlayacak tümleşik bir hücreli mobil haberleşme şebekesinin tohumlarını atmaya başlamıştır.

2.2. MOBİL TELEFONUN TARİHSEL GELİŞİMİ

Mobil Telefon dünyada ilk defa Motorola şirketinin ilk sentezörlü araç telsizini imalata sokmasıyla ve sabit telefon devrelerine bağlanabilen el telsizlerinin geliştirilmesi ile başladı. Eller, serbest tipinin 1981'de üretimi yapıldı. 1984'de ilk el telefonu kullanılmaya başlandı. "Dünyanın en ufak Mobil Telefonu olan cep telefonu 1989'da piyasada görülmeye başladı. 1989'da Pan Avrupa Sayısal Mobil Telefon Sistemi (GSM) ilk Araştırma Geliştirme çalışmaları sonuç verip, Dünyanın ortak iletişim sistemi olarak kullanılmaya başlamıştır. GSM sistemi sayısal (digital) sistem olup, manuel (Analog) sistemlere göre daha üstün, güvenilir ve kullanımı rahat bir sistemdir."¹¹

Türkiye' de Mobil Telefon Şebekesi, 1986 yılında bir faz sözleşmesi imzaladıktan sonra yedi ay gibi rekor sayılabilecek kısa bir süre içinde hizmete sunulmuştur. İlk olarak Ankara ve İstanbul gibi metropolitan alanlarını kapsayan sistem, 1991 Eylül ayı sonu itibarıyla hemen hemen Türkiye' deki yolların tümü ile Ege, Akdeniz ve Karadeniz kıyılarını içeren geniş bir kaplama alanına ulaşmıştır.

2.3. MOBİL TELEFON SİSTEMİNİN ÜÇ ANA UNSURU

2.3.1. MOBİL SANTRAL

Mobil Santral tüm sistemin beyni durumundadır. Mobil aboneler bu santralden numara alırlar, tüm abone durum ve yer bilgileri burada proses edilir, konuşma kayıtları tutulur, hangi aracın hangi radyo kanalından konuştuğu ve kanal kalitesi buradan

¹¹Motorola Yayınları Katalog

izlenir ve kalite bozuksa aktarılabacak yeni kanala karar verilir. Mobil Santral mevcut santrallerle irtibatlı çalışır ve böylecemilli şebeke ile Mobil Sistem arasında bir köprü vazifesi görür.

2.3.2. BAZ İSTASYONLAR

Baz İstasyonlar, Mobil Santral ile araç setleri arasındaki irtibatı sağlar. "Baz İstasyonların, Mobil Santral ile irtibatları PTT kanalları üzerinden araç setleri ile irtibatları telsiz olarak 415,5-430 Mhz frekanstan gerçekleştirilmektedir."¹² Servis alanı bölgelere bölünerek her bölgeye yayın yapan bir baz istasyon kurulmakta böylece birkaç bölge ileride karışma yapmayacak bir uzaklıkta aynı frekanslar yeniden kullanılmakta ve frekans ekonomisi sağlanmış olmaktadır. Sisteme hücrenel denilmesinin nedeni de budur.

Her baz istasyonda hizmet ettiği bölgedeki abone sayısına göre belli bir sayıda radyo frekans kanal techizatı bulunur. Araçlar konuşma anında bir başka baz istasyon bölgesine geçtiklerinde kendilerine otomatik olarak bu bölgeden bir kanal tahsis edilir ve Mobil Telefon çalışmakta olduğu kanalı terkederek yeni tahsis edilen kanala geçer. Bu aktarma işlemi bir saniyeden az sürdüğünden aboneler farkına varmaz.

2.3.3. MOBİL TELEFON SETLERİ

Mobil Telefon Setleri abonelerin araçlarında, ellerinde, ceplerinde veya taşınabilir setler halindedir.

2.3.3.1. ARAÇ TİPİ MOBİL TELEFON

Araclarda kullanım için tasarlanmış olan ve halen kullanılmakta olan Mobil Telefonlar Harici batarya ve anten kullanmak kaydıyla araç dışında da kullanılmaktadır. "Çıkış gücü 15 Watt olan bu telefonların baz istasyonlarının çıkış güçleri ise 1,10,25 Watt arasında değişmekte, istasyonların

¹²PTT Genel Müdürlüğü Yayınları

çıkış gücüne bağlı ¹³ olarak kaplama sahası değişmektedir. Abonelerin araçlarına yerleştirilen Mobil Setler, aracın üstüne takılan bir anten vasıtası ile baz istasyonlar üzerinden konuşur.

Tuşlu numara kadranı vardır. Abone tuşladığı numaraları telefon üzerindeki sayısal (digital) ekrandan izler, numara tamamlanınca bu ekrandan doğruluğu görüldükten sonra gönderme düğmesine basılarak gönderilir. Bu imkan hem araç sürerken kolaylık sağlar hemde RF kanalının işgal edildiği süreyi minimuma indirir. Bu husus çok önemlidir. Zira belli sayıda RF kanalı, aboneler arasında paylaşmalı kullanıldığından kanallar ne kadar az işgal edilirse diğer bir abonenin boş kanal bulma imkanı o kadar yüksek olur.

Abonelerin araçlarında olmadıkları durumlar için çağrı transfer imkanı vardır. Abone bulunacağı yerlerdeki telefon numarasını Mobil Set üzerinden programlayarak santrale bildirir, o andan itibaren o araca gelen tüm aramalar programlanan yeni numaraya yönlendirilir.

Mobil Abone telefonun başkalarınınca kullanılmasını önlemek için telefon üstündeki tuşlardan belli bir kombinasyon basarak telefonu elektronik olarak kilitleyebilir. Bu durumda telefon aranabilir fakat arama yapmaz.

2.3.3.2. EL TİPİ MOBİL TELEFON

Dünyada hem teknolojik olarak hemde hücre çapının büyük olması nedeniyle başlangıçta Mobil Telefon Setleri büyük olmak zorundaydı. Bu büyüklüğün önemli bir kısmı ise telefonu besleyen bataryadan kaynaklanıyordu. Hücre çapının küçülmesi ile baz istasyonların gücü düşürülmüş ve dolayısıyla El Setlerinin de gücü düşürülebilir hale gelmiştir. Böylece 300-500 gr olan el setleri elde edilmiştir.

El tipi telefonların kullanımının artmasıyla araba tipi Mobil Telefon cihazlarına talep yine devam edecektir. "Çünkü el tipi ve düşük yayın gücüne sahip telefon makinaları ancak ve ancak

¹³Telecommunications Yayınından Çeviri (Haziran 92 sayı sy 89)

küçük çaplı hücrelerde (yani şehir içerisinde ve yaklaşık 2-3 km çaplı alanlarda) kullanılabilir. ¹⁴

El tipi Mobil Telefon evde veya büroda masa üstü şarj cihazıyla, araç içinde ise bağlı olduğu montaj seti veya sadece çakmak kablosu ile hemen şarj edilebilir. Sabit bir antene sahiptir.

2.3.3.3. TAŞINABİLİR MOBİL TELEFON

Araç telefonunun yüksek performansı ile portatifiğin hürriyeti "Taşınabilir Mobil" telefonla birleşir. Nerede ve ne zaman olursa olsun bu mobil telefon bütün haberleşme ihtiyacını karşıladığı gibi 90 dakikanın üzerinde devamlı konuşma imkanı da sağlar.

Taşınabilir Mobil Telefonlar şantiyede kullanılacak kadar ağır şartlara dayanıklı ve aynı zamanda iş yerinde kullanılabilmesi için tasarım yapılırken esnek düşünmek gerekir.

2.3.3.4. CEP TİPİ MOBİL TELEFON

Cep tipi Mobil Telefon, piyasadaki en hafif ve ufak telefondur. Çıkış gücü performansı daha ağır ve büyük telefonlardan hiçte aşağı olmayan bir Mobil Telefondur. Cep Telefonu arkadan aydınlatmalı dokunmatik düğmeleri kullanım rahatlığı getirir. Kullanmak için mikrofon görevi gören kapağı açıp istediğiniz numara çevrilir. Ayrıca bu mikrofon kapağı, dokunmatik switchlere koruma görevide , yapar. Kapak açıldığında gerçek bir telefon görüntüsü verir. Kapsamlı bir aksesuar takımıyla desteklenebilir. Bu nedenle tren veya büroda olduğu gibi otomobildede kullanılabilir.

Özellikle sürekli seyahat edenler ve işadamları için büyük bir kolaylık sağlayacağına inanılan cep tipi mobil telefonlar giderek geliştiriliyor.

Bir telekomünikasyon firması GSM standardına uygun toplam ağırlığı 400 gr olan ve fonksiyon tuşları sayısının azlığı

¹⁴Motorola Katalog 92 Yılı Telecommunication Fuarı

sayesinde elde kullanımı kolay ayrıca telefon, akü ile yaklaşık 12 saat çalışabiliyor.

Bir başka telekomünikasyon firması 147*62*30 mm boyutlarında ve 295 gr ağırlığında bir telefonla 1 saat aralıksız görüşebilir veya 7 saat boyunca kullanıma hazır şekilde yanınızda taşıyabilirsiniz.

Cihaz her tür koşulda çalışan ışıklı ekranı adların ve telefon numaralarının kolayca kayıt edilip, bunların hızla taranmasına yarayan kartın (SIM-card) yardımıyla kullanıcının seçtiği ad ile hızlı arama yapabilmesine olanak sağlıyor.

Bir başka firma, piyasaya süreceği, 'Taşınabilir görüntülü telefonun ' modelini gösterime sundu. Bu yeni telefonla yolda yürürken, maç seyrederken hatta seyahat ederken özlediklerinize telefon açıyor, hem onlarla konuşuyor hemde onları görebiliyorsunuz.

Bir başka firma ise; 170*60 mm boyutlarında ve standard bataryası ile 475 gr ağırlığında, görünüşü ve kullanımı basit ancak çok fonksiyonlu cep telefonu üretti. GSM de kullanılacak olan bu cep telefonuyla gerek konuşma gerekse bilgisayar bilgileri çok emniyetli ve hızlı bir şekilde iletiliyor. Kesinlikle dinlenememe özelliğine sahip olan GSM Cep Telefonu, şifreyle kilitlenebilme, fax ve bilgisayar bağlantısı yapabilme, konferans konuşması yapma, rahatsız edici telefon aramalarını tesbit edebilme, telefon borcunu telefonundan okuyabilme, konuşma yaparken gelen başka aramayı görebilme, istenirse bu görüşmeyi sağlama özelliklerine sahiptir.

2.4. MOBİL TELEFON SİSTEM TIPLERİ

2.4.1. GELİŞMİŞ MOBİL TELEFON SİSTEMİ

(AMPS=Advanced Mobile Phone System)¹⁵

Kullanıldığı yerler : Kuzey Amerika , Güney Amerika , Kanada , Avustralya , Kore , Yeni Zelanda , Filipinler , Singapur , Taiwan ve Tayland. Avrupada planlanmış bir AMPS sistem yoktur.

¹⁵EMC World Cellular Market Report (Çeviri September, 1991)

Frekans Bandı	800 MHz
MHz Kanal Kapasitesi.....	666 / 832
Kanal Boşluğu	30 KHz
Band Genişliği	20/25 MHz
Çift Aralık	45 MHz

2.4.2. KUZEY AVRUPA "450 MHz " MOBİL TELEFON SİSTEMİ (NMT 450 = The Nordic Mobile Telephone)¹⁶

NMT Nordic PTT lerinin birleşip geliştirdiği bir Nordic mamulüdür. NMT standardı ilk olarak 450 MHz de kullanıldı. NMT-450 Servisi ilk 1981 sonunda açıldı. Birkaç NMT-450 varyasyonu var. Bunlar 410 MHz, 470 MHz içeriyor. Dünya sellüler piyasasını paylaşan NMT-450 aşama aşama piyasadan düşüyor.

2.4.3. KUZEY AVRUPA "900 MHz" MOBİL TELEFON SİSTEMİ (NMT-900 = The Nordic Mobile Telephone)¹⁷

NMT-900 sistemi NMT-450 yi takip eden ve yine Nordic PTT lerinin geliştirdiği bir sistemdir. NMT-900 sistemi 1986 sonunda açıldı. AMPS ve TACS den sonra analog sistemde en yüksek gelişimi gösteren sistemdir. NMT-900 sistemini aslen Avrupa Teknolojisi meydana getirmesine rağmen, Avrupa dışında Cezayir, Kıbrıs ve Tayland gibi ülkelerde NMT-900 sistemini kullanıyor.

2.4.4. TÜM GİRİŞLİ TELEKOMÜNİKASYON SİSTEMİ (TACS = Total Access Communication System)¹⁸

TACS sistemi Amerikan AMPS sisteminin İngilterede oluşturulmuş bir türevidir. Ocak 1985 te sistem açıldı. TACS Avrupa da Afrika da ve Güney Doğu Asya ya adapte edilmişti.

¹⁶EMC World Celluler Market Report (Çeviri September ,1991) .

¹⁷EMC World Celluler Market Report (Çeviri September ,1991)

¹⁸EMC World Celluler Market Report (Çeviri September ,1991)

TACS Avrupa da NMT den dört yıl sonra açıldı. TACS 1990-91 de hızla gelişti.NMT den daha hızlı gelişimine devam ediyor.

2.4.5. JAPONYA TÜM GİRİŞLİ TELEKOMÜNİKASYON SİSTEMİ (J-TACS = Japon - Total Access Communication System)¹⁹

J-TACS İngiliz TACS sisteminden türetilmiş olan Japonya da Tokyo ve Nagoya Bölgesi dışında Motorola Şirketi tarafından DDI networklerinde donatılmıştır.²⁰

2.5. MOBİL TELEFON SİSTEMİN MANUEL (ANALOG) SİSTEMDEN KURTULUP SAYISAL (DİĞİTAL) SİSTEME GEÇİŞİ

Hücresele Mobil haberleşmenin kazanmış olduğu popülariteden doğan aşırı talep patlaması günümüzün hücresele mobil ağını planlayan kuruluşların ve mühendislerin daha esnek düşünmeleri gerektiği gerçeğini ortaya çıkarmıştır. İnsanoğlunun haberleşme alanında hızla artan gereksinimleri karşılama da tam anlamıyla yeterli olmaması, çeşitli çalışma gruplarını mümkün olduğunca çok haberleşme servisini içine alacak ve kitlelerin buldukları coğrafi bölgeden bağımsız olarak bu servislere ulaşmalarını sağlayacak tümleşik bir hücresele mobil haberleşme şebekesinin tohumlarını atmıştır.Bunun sonucunda "Pan-Avrupa Sayısal Mobil Telefon Sistemi" (GSM = Global System For Mobile Communications) kavramı kullanılmaya başlanmıştır.

NMT, TACS ve AMPS gibi manuel (analog) mobil telefon sistemleri üstünlüklerini kanıtlamalarına rağmen kaplama alanı ve diğer bir takım özellikler yönünden kısıtlı olduklarından yeni bir mobil telefon sisteminin standartlarının belirlenmesi fikri ortaya çıkmıştır. İlk defa Nordik ülkeleri ve Hollanda PTT si CEPT'e , sayısal teknolojiye dayalı ve tüm Avrupa ülkelerinde ortak kullanmak üzere Pan-Avrupa Mobil Telefon Sistemi ni geliştirmeyi teklif etmişler ve bu teklif kabul görerek 1982 yılında CEPT bünyesinde sözkonusu sistemin standartlarını belirlemek amacıyla "Group Special Mobile" GSM adında özel bir çalışma grubu kurulmuştur.

¹⁹EMC World Cellular Market Report (Çeviri September ,1991)

²⁰EMC World Cellular Market Report (Çeviri September ,1991)

Oldukça yavaş bir başlama fazına rağmen 1985 yılından itibaren GSM sistemi çalışmaları hızlanmıştır. Ancak, GSM sisteminin oluşturulmasının düşünüldüğünden daha zor olduğu görülmüş ve bu sistemin iki ayrı fazda uygulamaya konulması kararlaştırılmıştır. Faz-1, şu an varolan GSM şebekelerinin temelini teşkil etmekte, Faz-2 de ise GSM sisteminde tasarlanan tüm özellik ve servislerin verilmesi planlanmaktadır.

GSM in teknik alt yapısı diğer tüm hücrel radyo telefon şebekelerine benzerdir. Ülke değişik hücrelere bölünüp her hücre bir baz istasyonu "Ana alıcı-verici istasyonları" - (BTS-Base Station Trasciever) tarafından kaplanır. Baz istasyonları gruplar halinde teşkil edilerek her bir grup, Ana Kontrol İstasyonları (BSC-Base Station Controller) tarafından kontrol edilir. Komşu hücre alanlarında bulunan baz istasyonlarında girişim (alıcı-verici paraziti) problemlerini önlemek amacıyla değişik frekans grupları kullanılır. Mobil telefon setleri için 124 taşıyıcı frekans grubu mevcuttur. GSM şebekesinin en önemli birimi "sayısal telefon santrali" (MSC) dir.

GSM sistemi "Smart Card" teknolojisini kullanmakta olup böylelikle birçok güvenlik problemleri çözülmüştür. Bu sistemle hem abone hem de telefon setine verilen ayrı kimlik numaraları programlanmaktadır. Abone kimlik modülü (SIM - subscriber Identity Modüle) - Smart Card - abone yanında devamlı taşınabilir ve herhangi bir mobil telefona takılabilir niteliktedir. Böylelikle, aboneler seyahat ettikleri yerlerde sadece telefon setini kiralayıp ve kendi SIM kartlarını kullanarak GSM servisi verilen her ülkede konuşma yapabilirler.

Avrupa dijital hücrel telefonculukta, dünya çapındaki üç ana yaklaşım içinden ticari gerçekliğe en yakın olanını yani global sistem GSM yi seçti. Amerika, zaman bölmeli ve hat bölmeli çoklama erişimi ile darbantlı ileri mobil telefon sisteminin rekabete yönelik yararlarını düşünme dursun Japonya 1994'te büyük bir digital girişim için hazırlanıyor. GSM altyapıları pek çok Avrupa ülkesinde kuruluyor. Sistemin hem büyük hemde küçük çaplı uygulamaları gelişmeler gösteriyor. Bu gelişmeler neticesinde pek çok bölgede kar elde eden servislerin kesintiye uğraması olası...

"GSM'in başlatılma tarihi olan 1 Temmuz 1991'in, uygulamadan çok teoriyi belirtmesine ve terminal tipine ilişkin onaylar

konusunda hala sorunlar bulunmasına karşın, GSM kampında konuya bakış oldukça iyimser, GSM taraftarları bu on yılın sonuna kadar 16 milyon abone olacağı yolundaki Avrupa Komisyonu tasarılarına güvenle bakıyorlar."²¹

Bu bağlamda farklı Avrupa ülkeleri bu yeni servis için ulusal pazarlarını ve birbirinden farklı yaklaşımları geliştirmeye ve çoğaltmaya yönelik farklı ajandalara sahip bulunuyor.

İskandinavya GSM, telefon sektöründe rekabet başlatacak bir mekanizma olarak görülüyor. Danimarka, Finlandiya ve Norveç PTT dışı ikinci operatörler için lisans verdiler. İsveç, iki özel sektör GSM lisansıya bir adım daha ileri gitti.

İskandinavya, dünyadaki en yüksek analog hücresel telefon kullanım rakamlarına sahip. İspanya modern analog şebeke tesisini son aylarda başlattığı için bu ülkede GSM in kullanılması biraz zor gözüküyor. Fransa ve Almanya'da mevcut analog hücresel şebekeler üzerindeki baskılar gün geçtikçe artıyor. Bu durumdan memnun olmayanların talebini karşılamak için GSM'ye acilen ihtiyaç duyuluyor.

İngiliz Cellnet ve Vodafone Avrupa'nın en büyük ileri analog şebekesine sahip. Ancak her iki şirket de 1980 sonlarında beliren hizmet artışının patlama oranında bir yavaşlama yaşadı. Paylaşılan görüşe göre GSM'nin kapsama alanı, Şebeke performansı ve terminal fiyatı açısından İngiltere'nin toplam erişim iletişim sistemleri tarafından sağlanan analog servisleriyle karşılaştırılabilen bir ürün haline gelmesi zaman alacak.

Bununla beraber, Vodafone GSM'ye başlamakta daha istekli görünüyor. Bu şirket, Aralık 1991 de bir pilot uygulama başlattı ve 1993 sonlarına kadar ülke çapında bir yaygınlık elde etti.

Cellnet yetkilileri ise kapsamanın genişleyeceğini, 1994 e kadar GSM'nin servis kalitesi açısından İngiltere'deki mevcut hücresel servislerle etkili rekabet edebileceğini ve pazar için hazır olacağını belirtiyorlar.

İki üç yıl önce GSM mimarları Groupe Special Mobile in bundan sonra mobil iletişim için global sistem olarak tanınacağını bildirirken o zamanlar konu hayali bir uygulama olarak

²¹PTT Dergisi Temmuz - 1993 sayısı

görünüyordu. Oysa bugün, Avrupa da GSM ye olan ilginin artmasıyla sistemin global boyutu bir gerçeklik haline geldi.

Sistemi uygulamaya başlayan yada sisteme sıcak bakan Batı Avrupa dışındaki diğer ülkeler arasında Brezilya, Çin, Yeni Zelanda, Singapur, Tayland, Suudi Arabistan, Kuveyt ve diğer Körfez ülkeleri bulunuyor.

Mart 1992 sonunda Hindistan'da, Bombay, Kalküta, Madras ve Yeni Delhi'de GSM işletme lisansları için kapalı teklif verildi. İlginçtir ki, raporlar diğer şirketler arasında Bell Atlantic, Bell South ve Nynex firmalarının lisanslarına büyük ilgi olduğu gösterdi. Öte yanda GSM nin Orta ve Doğu Avrupa'ya ihraç edilebilecek bir versiyonunun geliştirilmesine çalışılıyor.

GSM operatörleri "Anlama Memorandumu Komitesi " (MOU) tarafından incelenmekte olan Doğu Avrupa Pazarı için uygun bir çözümde, normal terminalli fakat şebeke alt yapısında hiç artış (enkripsiyon) kapasitesi buldurmamayan bir sistemin üretilmesi. Buradaki mantığa göre GSM hücre telefonlarının doğuya akışının kontrolü mümkün olmayacak.

Avrupa dışında satılan GSM sistemlerinde farklı bir algoritmanın kullanılması da düşünülüyor. Bazı uzmanlar GSM lisanslarının sonuçta Çekoslovakya, Macaristan, Polonya ve Yugaoslavya gibi eski demirperde ülkelerinde elde edebileceğine fakat bunun Bağımsız Devletler Topluluğu için mümkün olmayacağına inanıyorlar

İlgililer, Macaristan'ın ilk Doğu Avrupalı GSM alıcısı olabileceğini söylüyorlar. Macaristan'da 900 Mhz bandında bu hizmet için yer açıldığı ve devam etmekte olan yasal işlemler sonuçlandığı taktirde, iki adet GSM kullanım lisansının çıkarılacağı söylentiler arasında.

GSM nin genişletilmesini hedefleyen ayrı bir gelişme de MOU metninin, Avrupa PTT leri CEPT Klübü'nde yer almayan ülkelerin üyeliğine izin verecek şekilde düzeltilmesi olayı. Başvuruları değerlendirme süresinde olan bu geleceğin üyeleri, MOU komite toplantılarına gözlemci olarak katılabiliyorlar.

GSM nin Avrupa içinde ve başka ülkelerde yaptığı gelişmeye bakarak, GSM in geleceğinin çok iyi olacağı sonucuna varmak bir hata olabilir.

Terminal yokluğu, Avrupa'da ticari GSM servislerinin başlatılmasındaki gecikmelerin en önemli nedeni oluyor. Gecikmeler, endüstri, şebeke operatörleri ve hizmeti sağlayan kişiler için aynı ölçüde masraf yaratıyor. Bu da bir süre için bilançoları olumsuz yönde etkilemeye devam edecek. Mesela Almanya'da bu sektöre yatırım yapanlar başlangıçta her ay 7-10 milyon mark dolayında iş kaybına uğradılar. GSM ye harcanan para başka bir yere yatırılmış olsaydı şimdiye kadar 200 milyon mark tan daha fazla bir kar elde edilebilirdi.

Önümüzdeki 5 yıl içinde GSM ürün geliştirme maliyetinin daha önceki yatırımlara eşit olacağına inanıyor. Yarı fiyatına yapılan ağır yatırımların GSM ana istasyon satışlarında %50 azalma yaratacağını vurguluyor. GSM alt yapı pazarının %25 ini elinde tutmayı düşünen Alcatel firması da yatırım yükünün malzeme endüstrisinde zorunlu olarak modernleşmeye ve üyelerin sayısında da azalmaya yol açacağını tahmin ediyor.

2.5.1. GSM İN İLK HEDEFLERİ

Hareket halinde yada bulunduğu konumu değişime açık olan kullanıcılara ses, veri ve çağrı türünden haberleşme servislerini aynı anda sağlayabilmek, radyo kanalı üzerindeki gizliliği ve güvenliği artırarak PTT nin yerleşik şebekesine kıyasla daha kaliteli bir servis sunabilmekle şebekeye bütünsellik kazandırabilmek.

2.5.2. GSM İN İKİNCİ PLAN HEDEFLERİ

GSM ilk hedeflerini aşarak, aranan abonenin meşgul olması yada telefonun açılmaması durumunda çağrının abonenin daha önceden tanımlanmış olduğu başka bir numaraya yönlendirilmesi, çağrının bekletilmesi veya tutulması çağrı ücretlendirilmesinin monitörize edilebilmesi veya karşı tarafa yüklenebilmesi telekonferans yapabilme imkanlarının sağlanması gibi abonelere yeni ek imkanlar sunma gibi çalışmalarada yönelmiştir.

Bir GSM abonesi yerleşik analog hücreli şebekelerden farklı olarak kendi terminalini bütün Avrupa ülkelerinde kullanabilecektir. Aynı zamanda GSM şebekesi abonelerin sürekli değişen konumlarının kaydını tutarak gelen çağrı mesajlarına otomatik olarak doğru coğrafi bölgelere yönlendirebilecektir. "GSM abonesi bir ülkeden diğerine geçiş yaptığı zaman ilgili ülkelerin kapsama alanında bulunduğu GSM santralleri arasında gerçekleşecek sinyalleşme vasıtası ile abonenin konumu güncelleştirilecek ve bu yapılırken de doğal olarak hiçbir manuel işleme gereksinim olmayacaktır."²²

Her GSM abonesine kendileri için özel tanımlanmış olan şahsi kimlik numarasını girmesi koşuluyla mobil telefonlarından konuşma yapabilmesi için yetki veren bir abone kimlik modülü sağlanarak, GSM şebekesi bünyesindeki haberleşmenin maksimum güvenlik altında yapılması sağlanacaktır.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

TAŞINABİLİR İLETİŞİM ARACI; CEP TİPİ MOBİL TELEFON'A KULLANIM, ERGONOMİ VE SOSYAL AÇIDAN YAKLAŞIM

3.1.TAŞINABİLİR İLETİŞİM ARACI, CEP TİPİ MOBİL TELEFON'DA KULLANIM

Mobil Telefon piyasasında hem teknolojik olarak hem hücre çapının büyük olması nedeniyle başlangıçta Mobil Telefon Setleri büyük olmak zorundaydı. Bu büyüklüğün önemli bir kısmı ise telefonu besleyen bataryadan kaynaklanıyordu. Hücre çapının küçülmesi ile baz istasyonun gücü düşürülmüş ve dolayısıyla 300-500 gr olan Mobil Setleri kullanılmaya başlanmıştır.

Mobil Telefon genel tasarımlama açısından dört farklı biçimde kullanılmaktadır. Araç içinde, elde, cepte ve seyyar taşınabilir olarak.şu an en çok tercih edilen tabii ki cepte taşınabilen Cep Tipi Mobil Telefonlardır. Bu Cep Tipi Mobil Telefonlar taşıma açısından kapladığı alan bakımından ve diğer tipleri ile aynı teknolojik özelliklere sahip olduğundan dolayı tercih edilen Mobil Seti dir.(Resim-4)

Araçlarda kullanım için tasarılan ve halen kullanılmakta olan Mobil Telefonlar harici batarya ve anten kullanmak kaydıyla araç dışında kullanılabilir. Fakat günümüzde zamandan ve güçten ekonomi sağlamak için kimse bu gibi detaylarla uğraşmak istemiyor. Bu da her an yanında hazır olan, aynı işi rahatlıkla görebilen daha küçük Mobil Setlerin kullanımına itiyor.

Cep tipi mobil telefon en hafif, ufak ve taşınabilir Mobil Telefonlardır. Bu da kullanımı oldukça rahatlatan ve çıkış gücü, performansı daha ağır ve diğer büyük Mobil Telefon lardan hiç farklı bir yanı yoktur. Mobil Telefon Sistemimiz Analog Sistem'den kurtulup sayısal (digital) (Pan-Avrupa sayısal Mobil Telefon Sistemi) sisteme geçtiğinde araç telefonları gerçekten uygun oldukları alanlarda kullanılmaya başlanacaktır. İlerideki

uygulamalarda bugün kullanılmakta olan araç telefonları, maden işletmelerinde, sağlık merkezlerinde, orman işletmelerinde, merkezden uzak ıssız bölgelerde, yatlarda veya şehirlerarası vasıtalarda tercih edilecektir. Bu nedenle GSM sisteme geçildiğinde günlük kullanımda (şehir hayatında) minik cep telefonları daha revaçta olacaktır.

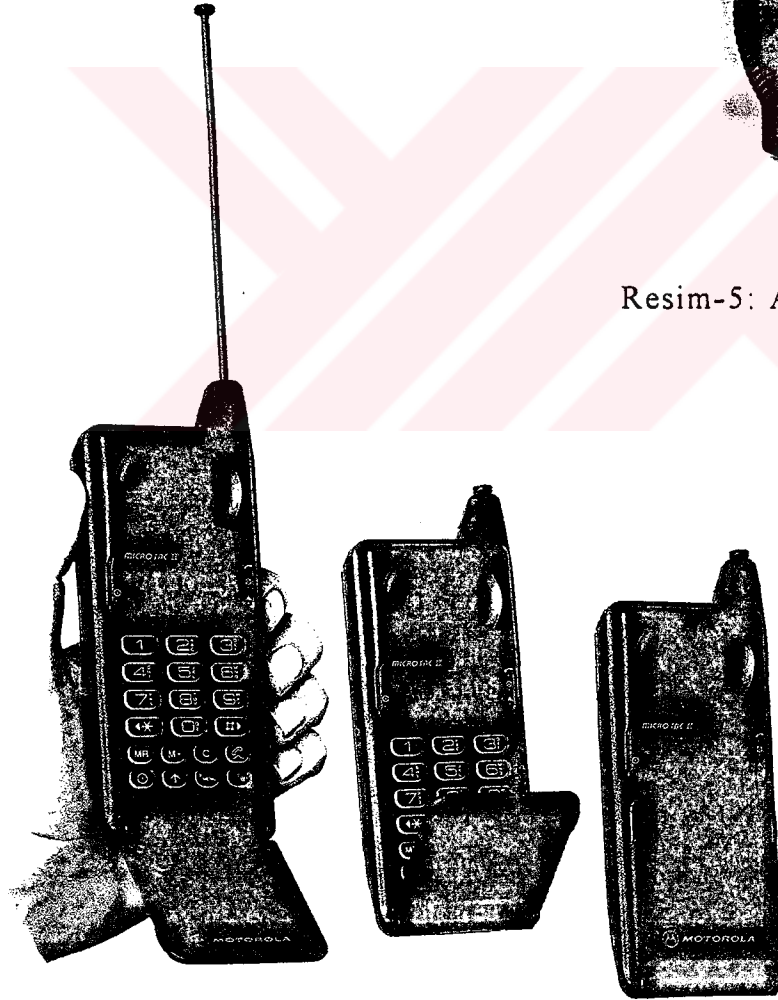




Resim-4: Araç Tipi Mobil Telefon



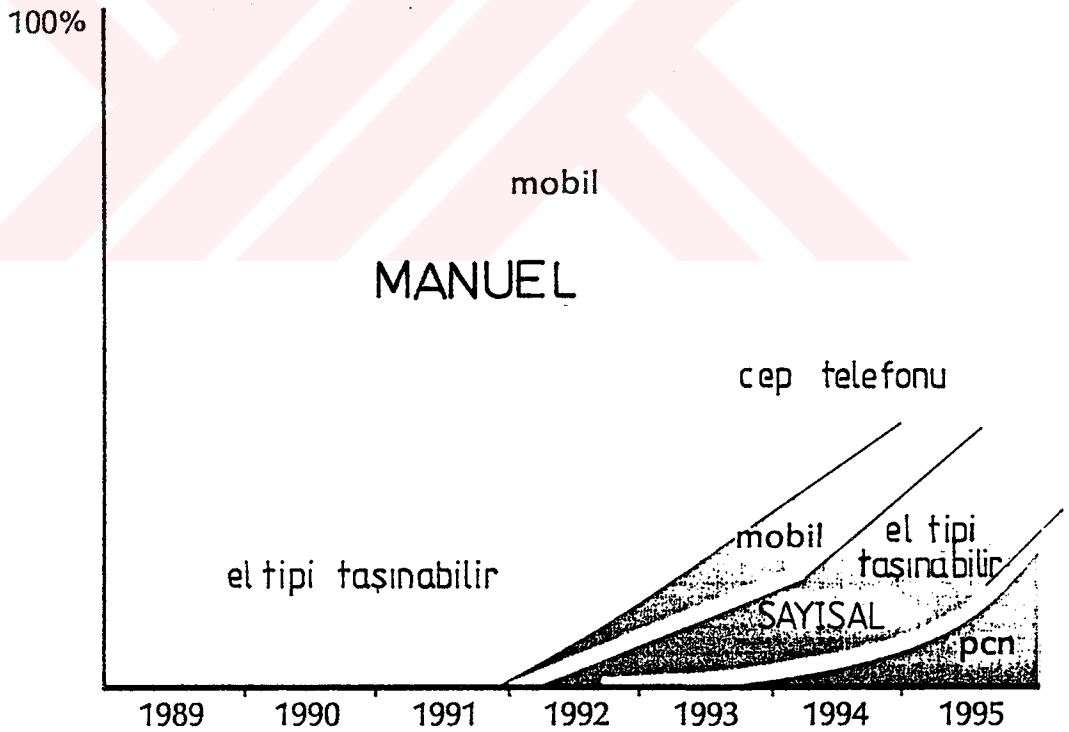
Resim-5: Araç Tipi Mobil Telefon



Resim-6: Cep Tipi Mobil Telefon

Mobil Telefon a doğru olan yönelim, telekomünikasyonda önemli gelişmeleri de beraberinde getiriyor. Endüstri, bu yeni iletişim biçimine uyum sağlamak için gerekli değişimi geçirmeye başladı. Hizmet sağlayan şirketler, istasyon (network) operatörleri ve aboneler arasında 'Mobil İletişim' en popüler konu durumunda. "Mobil İletişimde tanım olarak iki çeşit hareketlilik söz konusu; kişisel mobilite ve terminal mobilitesi. Birincisinde terminaller sabit kalırken kişiler mobile; yani hareketli; kişisel mobilitenin geçerli olduğu sistemlerde kişiler belirli zaman aralıklarında buldukları mekana en yakın telefon terminalinden aranabiliyorlar yada istedikleri yeri arayabiliyorlar."²³ İkincisinde ise terminaller kişilerle birlikte mekan değiştirebiliyorlar.

Cepte taşınan mobil telefonlar yaygınlaştıkça, (Şekil-1) bu özel sistem mevcut sisteme entegre olacak. Bu entegrasyon fiber optikle, radyo linkle yada bildiğimiz eski tip koaksiyel kablo ile gerçekleştirilebilecektir.



Şekil-1: 1989-1995 Mobil Telefon sistem ve tip gelişimi

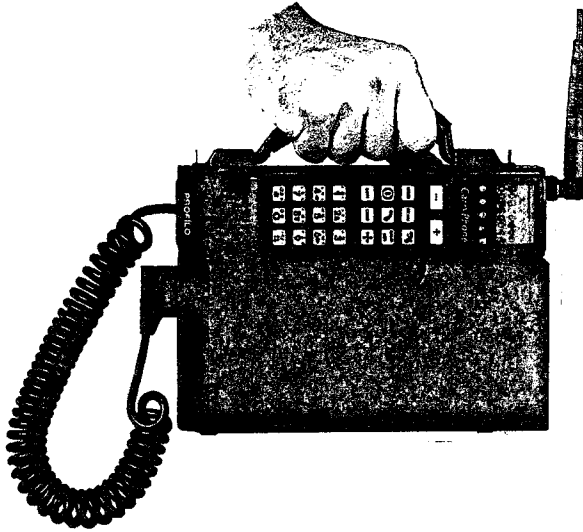
²³Barometre Yayın. 30 Mart 1992 (İletişim Araştırma)

Mobil Telefonlarda kablo gerekmediğinden hattın nakledilmesi gibi sorunlar olmayacak. Artık yerleri değil, insanları arama şansımız olacak. Telefonu, yanımızda bir not defteri gibi taşıyacağız. Mobil Telefon Sistemleri nin fonksiyonları oldukça fazla. Bir çağrı cihazı gibi çalışabiliyor, telefon ile ilgili bilgilerinizi girebiliyor ve telefon rehberi veya kişisel bilgi terminali gibi çalışıyor, size gelen bir telefonu, hattı kesmeden başka bir yere yollayabiliyorsunuz.

Mobil Telefon da biçimsel kullanım, Cep Tipi Mobil Telefon Setlerine doğru yöneliyor. Yani kullanıcı kişi yanında taşıdığı cihazın ağırlığı, hacmi bakımından tercih yaptığında, Cep Tipi Mobil Telefon ların revaçta olduğu gözleniyor. Yani kişi rahat bir kullanım için oldukça ufak boyutlarda ve diğer tipleri ile aynı işi gören Cep Tipi Mobil Telefon ları seçiyor. Bunun yanı sıra kişiyi Mobil Telefon a iten diğer nedenlere gelince cihazın kullanım özellikleridir.

Mobil Telefon Sistemi tamamıyla sayısal (digital) sisteme (GSM) geçtiğinde kullanım özelliklerinin kolaylığı aboneler tarafından farkedilecektir. Bu kullanım özellikleri şöyle sıralanabilir:

Uluslararası dolaşım; kullanıcılar Pan-Avrupa Sayısal Mobil Telefon Sistemi (GSM) sisteminin çalışmakta olduğu bütün ülkelerde GSM Mobil Telefonu nu kullanma imkanına sahiptir. Buna uluslararası dolaşma (roaming) denmektedir.



Resim-7: Araç Tipi Taşınabilir Telefon

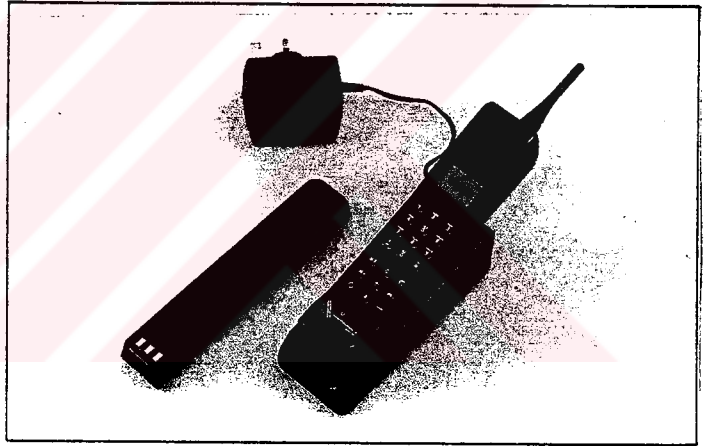


Resim-8: El Tipi Mobil Telefon

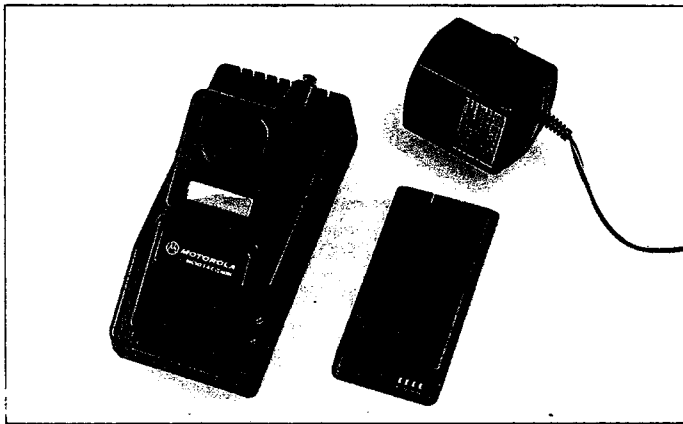
Möbil iletişimin önemli bir avantajı da kullanıcıya sağladığı şu imkanlar; seyahat ederken konuşabilmek. Bu konuda sıs sık sözü edilen son hedef kişisel iletişim. Burada abonelere hafif ve ucuz olan ve her yerde kullanılabilen bir kişisel telefon numarası, kişiye; evde, büroda ya da sokakta ulaşmak için kullanılabilir.

Kişisel iletişimi olası kılacak üç tane anahtar teknoloji alanı var. Birincisi, asıl gücünü küçük telefonlarda gösteren ve bina içinde yüksek kapasitede çalışan kablosuz sistem teknolojisi. Bunlara ek olarak çekici bir tarafıda, kullanıcının sistemin sahibi olması ve bu nedenle bir operatöre para ödemek zorunda kalmayışı. Kablosuz sistemin olumsuz tarafı, geniş bir kapsama alanı oluşturmayı zorlaştıracak şekilde kısa mesafeli oluşu.

Resim-9:
El Tipi Mobil Telefon
Şarş Seti ve Bataryası



Resim-10:
Cep Tipi Mobil Telefon
Şarş konumunda



İkinci anahtar; teknoloji geniş kapsamı olan hücresel sistem teknolojisi. Geniş kapsamlı oluş nedeni hücresel şebekelerin aslında geniş alanlarda hareket eden otomobiller için yapılmış olması. Hücresel sistemin asıl olumsuz yönü, elde taşınabilir sistemlerin hala boyut olarak kablosuz telefonlardan biraz daha büyük olması.

Kişisel iletişimin gelişmesine katkıda bulunacak olan üçüncü teknoloji kablolu şebeke. Burada en iyi taraf şebeke alt yapısının şimdiden yerinde olması. Ayrıca büyük miktarda mevcut abone tabanı var. Kişisel numaralar ve sadece sınırlı yatırım gerektiren zeki şebekeleme (intelligent networking, IN) şeklinde seyyar hale geçilmesiyle şebekeyi geliştirme olanağı var.

Bu üç teknolojiyi birbirinden kesin hatlarla ayıran sınırlar gün geçtikçe ortadan kalktığına göre büyük telekomünikasyon üreticilerinin bu teknolojilerin üçünü bir arada ele alması gerekli. Hücresel sistem, kablosuz sistem ve kablolu şebeke teknolojileri üçü de birbiriyle rekabet edecek ve birbirini tamamlayacak. Bu aşağıdaki üç örnekle gösterilebilir.



Resim-11:
Cep Tipi Mobil Telefon
şarj seti, adaptör ve
bataryası ile beraber

1-) Hücresel endüstri, DECT kablosuz standardındaki fikirlerin bazılarında ve hücresel teknolojinin geniş alan performansını kablosuz teknolojinin yüksek kapasitesi ve bina içindeki kapasitesi ile birleştiren geliştirmekte olan ürünlerden yararlanabilir.

2-) Avrupa'da ve ABD'de radyo kullanımı ile ilgili olarak, yani telefon şebekesinde maliyeti azaltmanın bir yolu olarak, yerel

döngüde kablosuz teknolojinin kullanımı konusunda tartışmalar sürüyor.

3-) Kullanıcıya ortak bir kişisel numara yoluyla ulaşmak için bu üç tip şebekenin bir arada çalıştığı "Evrensel Kişisel Telekomünikasyon" (UPT) kavramı ortaya çıktı.

Telefon rehberi; telefon cihazı belleğinde 100 isim ve telefon numarası saklanabilir, istenirse arama yapılabilir.

"DTMF sinyal gönderme; bir Ana Bilgi (Data Base) ye doğru 'touch' tonu göndermek mümkündür." ²⁴

Otomatik cevap; ellerin serbest olduğu mikrofonlu ve hoparlorlü telefonlar, iki çalmadan sonra otomatik olarak devreye girer.

Lisan seçimi; Mobil Telefon cihazı digital ekranında yerel dillerle ilgili işaret gösterebilir.

Taşınabilir araba seti; sabit bir tesisi, taşınabilir tesis uygulamasına çevirme imkanı vardır.

Bloknot bellek; kullanıcı telefon numaralarını konuşma esnasında kaydedebilir ve sonra kullanmak için saklayabilir.

Otomatik tekrar arama; kullanıcı, arabayı kullanmaya konsantre olmakta ve bu sırada telefon karşı tarafı bulana kadar tekrar aramaya devam etmektedir.

Kullanma sınırlamaları; şehirlerarası arama ve konuşmayı engelleme gibi durumlarda, programlı kullanım sınırlamaları yapılabilir.

Son rakamı silmek; arama sırasında yanlış yazılan rakamı silip yerine doğrusunu yazmak kolayca yapılabilir.

Programlanabilir güvenlik timeri; belirli bir zamandan sonra telefonun devre dışı edilmesi programlanabilir.

İkinci araba seti; seyyar alıcı/verici ve ahize ile operasyona yedeklik etmek amacı ile araçlarada aynı teçhizattan konması mümkündür.

Mobil Telefon kullanımı çağımızın sorunlarına anlık çözüm bulabilen, zamandan ekonomi, mekan arama (ofis veya evde bulunması gerekmiyor) gibi sorunları ortadan kaldıran ve ayrıca teknolojiye en iyi ayak uyduran araçlardan biridir. Çok yakında herkesin vazgeçilmez araçlarından biri olacağı şimdiden rahatlıkla görülebiliyor.

3.2. TAŞINABİLİR İLETİŞİM ARACI, CEP TİPİ MOBİL TELEFON'A ERGONOMİK YAKLAŞIM

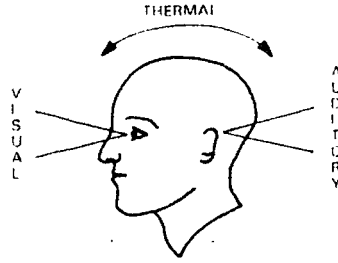
Ergonomi Nedir?

"Ergonomi, çalışanların biyolojik, psikolojik özelliklerine ve kapasitesini göz önünde bulundurarak *İnsan-Makina-Çevre* uyumunun doğal ve teknolojik yasalarını ortaya koyan çok disiplinli bir bilim dalıdır."²⁵

Ergonominin uğraş alanını, insan-makina sisteminin incelenmesi oluşturmaktadır. İnsan-makina sistemini kurmak ve bu sistemin en iyi biçimde çalışmasını sağlamak ergonominin temel uğraş alanıdır. Ergonomi, sistemi oluşturan etmenleri birbirlerine uyumlandırmaya çalışır. Sistemi çalıştıracak olan insanın fizyolojik ve psiko sosyal yönlerden sistemle iyi uyuşmasına çaba harcamak, ergonominin asıl görevidir. Ergonomi yöntemler geliştirerek vücut işlevlerinin en uygun biçimde gerçekleştirilmesine çalışır.

Mobil Telefon kullanan bir kişi telefonda gelen uyarıları (sinyalleri) duyu organları ile genellikle gözü ve kulağı ile algılar. (Şekil 2) Bu algılama sinir sistemi yoluyla beyin ve omuriliğe ulaşır. Burada bir işleme ve değerlendirme düzeninden geçer. Kişi bu algıyı eğitimine ve daha önceki deneyimlerine göre değerlendirir ve bir karara varır. Bu kararı kasları ve iskeleti aracılığıyla uygulamaya koyar.

²⁵Dr. Necmettin Erkan *Ergonomi (MPM Yayın: 373) sy-8*



Şekil-2:
Gelen uyarıların görsel ve işitsel algılanması.

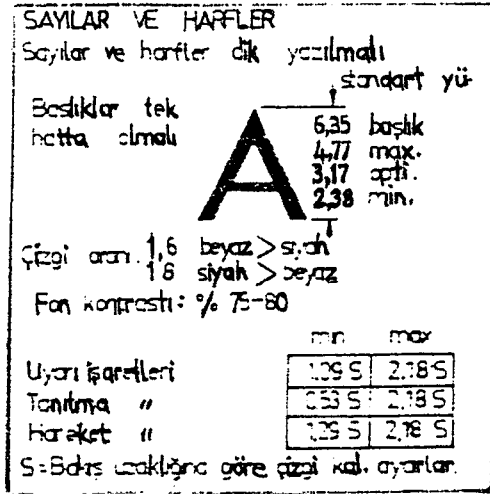
Algılama, kavrama ve karar verme, uygulama aşamalarının en kısa sürede tamamlanabilmesi bazı kuralların benimsenmesine bağlıdır. Bu kuralları (Mobil Telefon açısından) üç bölümde ele almak mümkündür.

Algılama çok çabuk olur.

- ☒ Telefon üzerindeki işaretler, zeminden kolaylıkla ayırd edilebiliyorsa (Resim-12)
- ☒ İşitsel sinyaller kuvvetli, gösterge üzerindeki işaretler büyük boyutluysa (Şekil-3)
- ☒ Göstergeler görüş alanının içine yerleştirilmişse
- ☒ İşitsel sinyaller görsel sinyallere yeğlenmişse
- ☒ Bas sinyaller yerine tiz sinyaller kullanılmışsa

Resim-12:
Telefon üzerindeki sembol ve işaretlerin görsel olarak rahat algılanması gerekir.



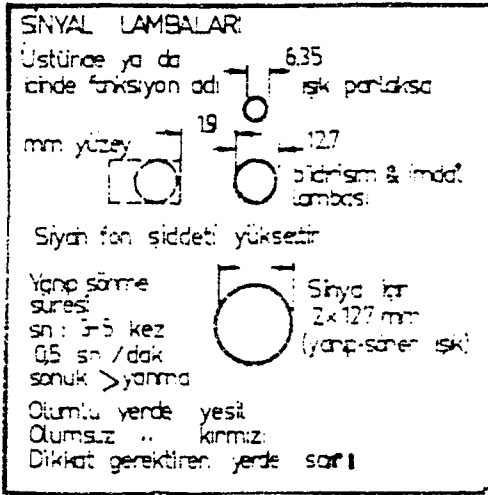


Şekil-3:
Görsel işaretlerin
ergonomik ölçüleri ²⁶

Kavrama ve karar verme çok çabuk olur.

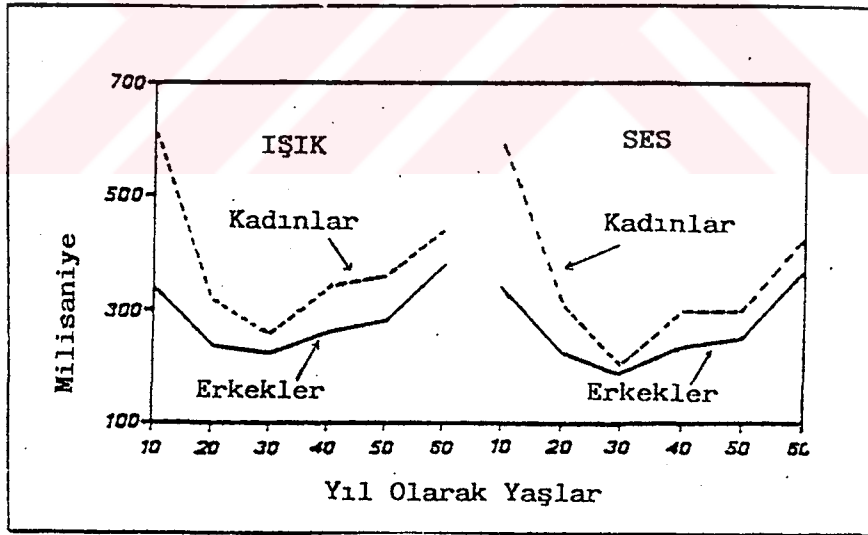
- ☒ Çeşitli olanaklar arasında seçim yapma söz konusu olduğunda olanaklar en aza indirilmişse
- ☒ Yeni bir sinyal, kendisinden önce verilen sinyal eyleme dönüştükten sonra veriliyorsa
- ☒ Sinyallere düzenli aralıklarla birbirini izliyorsa
- ☒ Görsel sinyaller, işitsel sinyallerle destekleniyorsa (Şekil-4)
- ☒ Yönetme hareketi ile sonuç hareket arasında uyumluluk varsa

²⁶: Dreyfus, Henry, 1967, *The Measure of Man Human Factors in Design*



Şekil-4:
 Görsel sinyaller düzenli aralıklarla yanıp sönmesinin ergonomik ölçüleri

■ Kullanıcı 40 yaşından küçükse (Şekil-5)



Şekil-5: Işık ve ses uyarılarına reaksiyon sürelerinde görülen yaşa bağlı farklılıklar ²⁷

²⁷Ergonomi, Dr. N. Erkan MPM yay. (say-68)

Uygulama çok çabuk olur.

- ☛ Eller kullanılıyorsa (Şekil-6)
- ☛ Yapılan hareket küçük boyutluysa
- ☛ Uygulanacak kuvvet azsa
- ☛ Hareket soldan sağa ve yatay yönde ise (Şekil-7)
- ☛ Yapılan hareket kolun bükülmesi yerine uzanmasını gerektiriyorsa (Şekil-8)

Hareketlerin duyarlılığı hareketi yapan organa ve organın aldığı konuma bağlıdır.

Hareketi yapan organ eller ise daha duyarlı hareketler yapmaya elverişlidir. Bu nedenle duyarlılık isteyen yönetmelerin (kontrollerin) eller tarafından yapılması uygun olur.

Vücuda yakın ve dirsek yüksekliğinde yapılan el hareketlerinde en yüksek duyarlığa ulaşılmaktadır.

İnsan, işinin gerektirdiği hareketleri zorlanmadan yapmalıdır. Kişi zorlanmadan rahatlıkla hareketini yaparsa yorgunluğu en az olur. Böylece çalışmasını daha uzun süre ve daha etkin biçimde sürdürebilir.

Organizmanın zorlanmaması ve çalışmanın en az yorgunlukla sürdürülebilmesi için bazı kuralların benimsenip uygulanması yararlı olur.

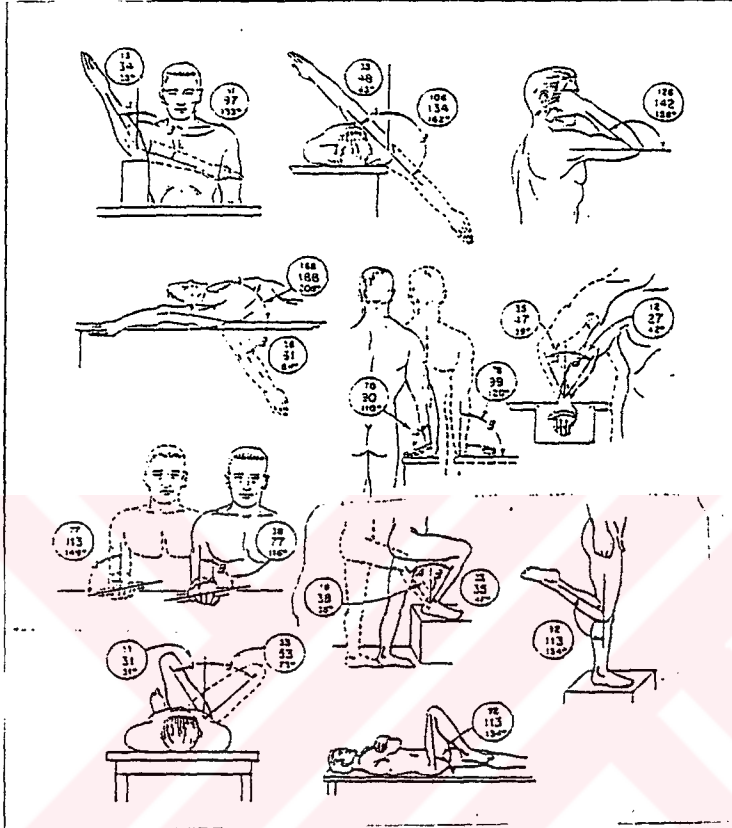
Araç, gereç ve malzemeyi kullanma alanına yakın yerleştirmek.

Mobil Telefon Setleri nin en kolay ve rahat kullanımını sağlamak amacıyla, ergonomik prensipler göz önüne alınmıştır. Cep tipi Mobil Telefon ların ergonomik prensiplere daha yakın tasarımlar olduğunu görebiliriz. En başta Cep Tipi Mobil Telefon hem elin ergonomisine uygun, hemde taşınması vücut üzerindeki giysi tarafından sağlandığından, kendi içinde ergonomik kaygılarla tasarlanmış bir set olduğunu görebiliriz.

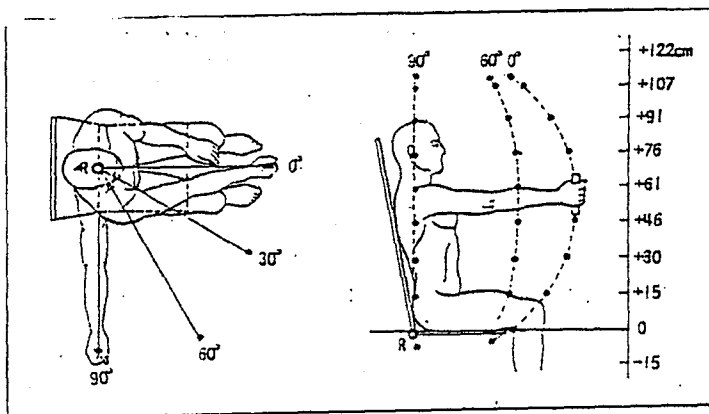
İnsanlar eklemleri, hareketlerine ve hücre yapılarına göre sınıflandırılırlar. Bireyin beden ve öğelerini incelerken hareketlerine göre sınıflandırma daha iyidir. Böylece üç tip eklem ortaya çıkar;

1-) Hareketsiz

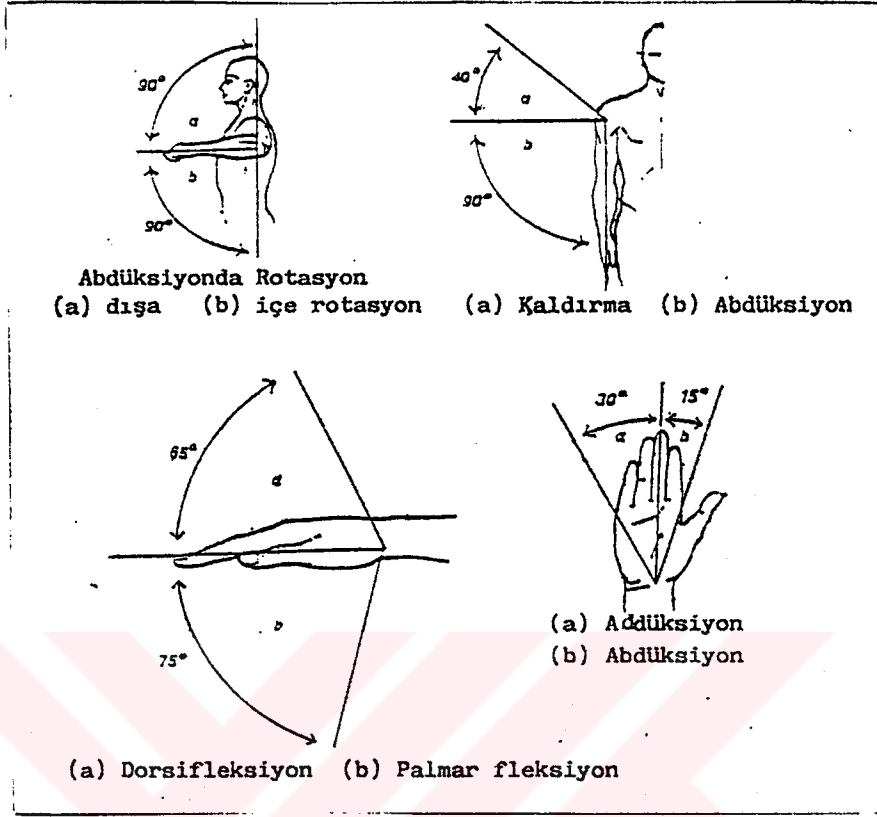
- 2-) Sınırlı hareketli
3-) Hareketli



Şekil-6: Elin max kullanılma açıları ²⁸

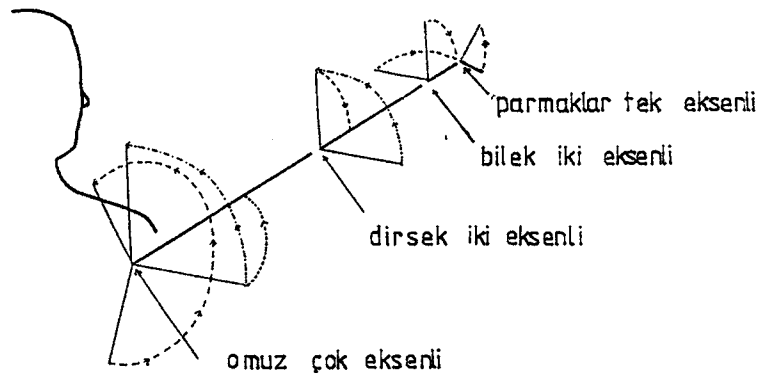


Şekil-7: Hareket soldan sağa ve yatay yönde ise kullanım alanları ²⁹



Şekil-8: Yapılan hareket kolun bükülmesi yerine uzanmasını gerektiriyorsa ³⁰

Tasarımcıların ilgilerini çeken eklemler, daha çok üçüncü grupta yer alan hareketli eklemlerdir. Hareket edebilen eklemler, kemiklerin birbirine üç durumda (her yönde) hareketlerini sağlar (şekil 9)



Şekil-9: Eklem Hareketleri ³¹

²⁹Cemil Toka, Ergonomi

³⁰Dr. Necmettin Erkan (İnsan Arac Bağın. Ergonomik ölçüleri)

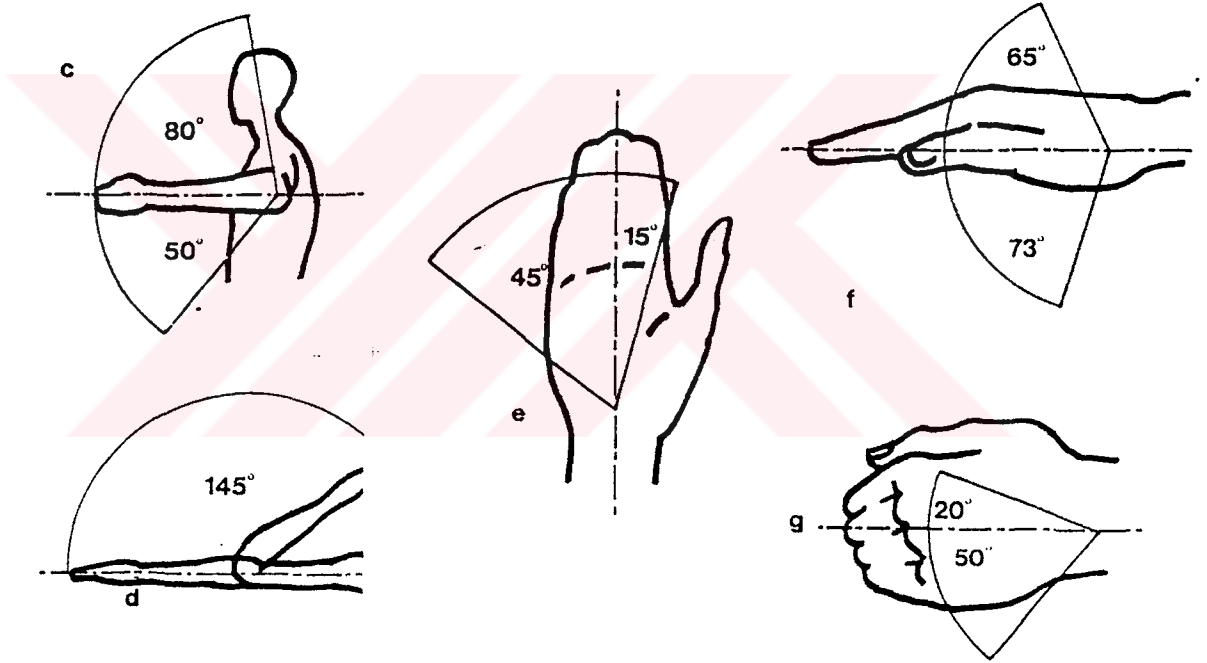
³¹John CRONEY, Anthropometry for designers, 1981 (say-99)

Bu hareketler ise dört temel işlemle sonuçlanır.

- 1-)Kaldırma
- 2-)İtme
- 3-)Çekme
- 4-)Döndürme

Bir organın hareketi, gerçekte o eklem;

adduksiyon : içeri çekme, getirme
 abdüksiyon : dışarı çekme, kaçırma
 rotasyon : döndürme, çevirme
 fleksiyon : bükülme, kapanma
 ekstensiyon : uzatma, uzatılma
 gibi anatomik hareketidir.(Şekil-10)



Şekil-10: Kol ve elin uzatma, bükme, döndürme vb. hareket açıları

Vücudun, konumuna bağlı olarak hareket yeteneği artar ya da azalır.³³

Elde parmak avuç içine doğru hareketi rahatlıkla yapabilir.

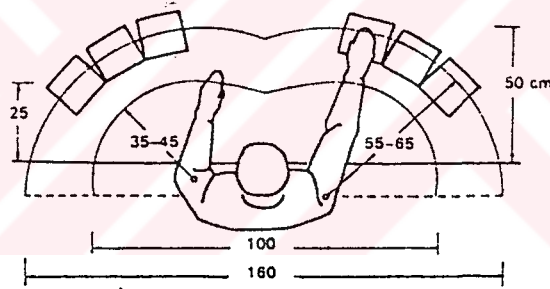
³²John CRONEY, *Anthropometry for designers*, 1981 (say-105-16)

³³John CRONEY, *Anthropometry for designers*, 1981 (say-107)

Şekil-10 a göre günlük işlerde yapılan hareket açıları,

- a-)Düşeyden başın arkasına doğru olan omuz bükülemi. Omuzun, vücut arka orta çizgisinin gerisine uzanması ve dirsek bükülmesi
- b-)Omuzun vücudun gerisine doğru (aşırı) uzaması. Kolun omuz tarafından vücudun önüne getirilmesi.
- c-)Dirseğin dönüşü.
- d-)Dirseğin vücudun orta çizgisine doğru bükülmesi.
- e-)Avuç içinin yüze doğru bakması. Bileğin vücudun orta çizgisine doğru getirilmesi. Bileğin kaçırılması.
- f-)Bileğin orta çizgisinin üstünde uzaması ve avucun bükülmesi. Ön kolun yere doğru bakması.
- g-)Bileğin bükülmesi ve uzaması. Ön kolun dikey olarak havaya doğru açılması (bakması).

Optimal manuel çalışma koşulları ve kavrama alanı, Çalışma alanı, sarkıtılmış dirsekten baş parmağa kadar, Kavrama alanı ise omuz ekseninden elin ortasına kadar kabul edilmektedir. (Şekil 11)



Şekil-11: Çalışma ve kavrama alanı ³⁴

* Hizmet elemanlarının seçimi ve tasarımı için şu tutma kuralları önerilebilir.³⁵

Gerekli Güç	Amaca Uygun Görev Ögesi
Küçük	Basmalı düğme
(Çalıştırma gücü 50-300 gr)	Küçük çevirmeli düğme
Orta	Tüm el için büyük çevirmeli
.....	düğme

³⁴Grandjean E, *Fitting the task to the Man An Ergonomic Approach*, 1980 4.baskı (say 74)

³⁵John Croney, *Anthropometry for designers*, 1981 first edition

* Ölçüm gruplarına göre el boyutları.³⁶

	5.Denek mm.	50.Denek mm.	95.Denek mm.
Erkeklerde el uzunluğu	178	190	203
Kadında el uzunluğu	168	178	190
Erkeklerde el genişliği	93.5	104	114
Kadında el genişliği	76	89	102

* Elimizin kavrama kuvveti

El kavrama kuvvetinin erkeklerde 36 kg ile 85 kg arasında ve ortalama 63 kg dır. Kız,erkek sağ el ortalaması 54 kg, sol ortalaması 43 kg. dır.

* Elin döndürme hareketi

"Elin, avuç içi yukarı bakarken, içe(pronasyon) ve dışa (süpinasyon) döndürülmesi hareketleri, dirsek açısı değerleri ile değişebilir. En etkili döndürme hareketinin dirsekte 90-150° lik açılar içinde gerçekleştirilebildiği ve en düşük değerlerinde 30° lik bir dirsek açısı ile yapılan hareketlerde görüldüğü saptanmıştır."

* Dirseğin bükülme ve gerilemesi;

Dirsek germe hareketi, kuvvet açısından dirsekten bükmenin yaklaşık iki misli kadar etkilidir.

* Dirsekten yada omuzdan kuvvet;

Omuzdan yapılan döndürme hareketinin, dirsekten yapılanlara bakarak iki misli daha kuvvetlidir. Bu kuvvet etkinliği daha uzun süre korunabilir.

* Kaldırma etkinliği;

Ağır cisimlerin çeşitli yüksekliklere kaldırılması. 17-32 yaşları arasında bir grup 70 kiloluk bir ağırlığı 54 cm yüksekliğe, yüksekliğin 125 cm olduğunda 46 kg a düştüğü ve daha da yüksek kaldırma çabalarının ise ancak 33 kg ağırlıklarla gerçekleştiği görülebilir.³⁷

³⁶John Croney, *Anthropometry for designers*, 1981 first edition

³⁷Dr. Necmettin Erkan, *Ergonomi*, Ankara, 1988 (say-54)

Cep tipi Mobil Telefon da görsel ve işitsel algılama

Telefon üzerindeki görsel sinyaller, işitsel sinyallere göre yeğlenmişse karşıdan arama geldiğinde yanıp sönen ledin daha parlak yanıp sonmesi düşünülebilir.

Telefon üzerindeki yazı, işaret ve sembollerin zeminden kolaylıkla ayırdedilebilmesi, arama yapacak kişinin daha süratli ve yanlışsız aramasını sağlar. Ayrıca düğmelerin alttan aydınlatılması işlemi hızlandıran ve işlemin yanlışsız yapılmasını sağlayan etkenlerden biridir.

İşitsel algılamanın daha çabuk olmasını istediğimizde bas sinyaller yerine tiz sinyalleri seçmeliyiz.

Gelen aramayı ekranda daha net ve ayrıntılı görmek istersek ekran seçimini de ona göre yapmalıyız. Digit led ekran veya likit kristal ekran gibi. Likit kristal ekran her zaman için daha net ve daha fazla karakter gösterebildiğinden dolayı tasarımcı olarak tercih etmeliyiz. Digit led 10 karakter, likit kristal ise 16 karakter alıyor. Ekranın daha iyi algılanabilmesi ekran arkasına ayarlanabilir bir ışık kullanılabilir. Bu da görsel algılamayı kolaylaştırır.

Kavrama ve karar vermenin çabuk olması amacıyla, Görsel ve işitsel sinyallerin düzenli aralıklarla birbirini izlemesi gerekir.

Likit kristal üzerinde mesaj geçerken, işitsel sinyalle desteklenmesi gerekir. Konuşma sırasında, başka bir aramanın geldiğini ledin yanıp sönmelerinden anlayıp konuşmayı çabuk bitirmek,

Kullanıcı kişinin yaşı 40 yaşından küçükse kavrama ve karar verme çabuk olur.

Uygulamanın çabuk olması amacıyla

Ellerin kullanılması uygulamayı kolaylaştırır. Fakat telefonun teknik özelliğinden dolayı otomatik cevap verme, ellerin kullanılmasını gerektirmeyen bir özelliktir.

Yapılan hareketin küçük boyutlu olmasını sağlamak, kabuk tasarımını doğrudan etkileyen faktörlerden birisidir. Kabuk tasarımı elle kavranır biçim ve ölçülerde olduğu takdirde

hareketin boyutuda küçülür. Yani kabuğun boyutları ve formu elle rahat kavranır biçimde olması gerekir. Aynı şekilde telefonun kulak ve ağız ile olan teması ergonomik prensiplere uygun olması, yani kulak ve ağız açısının telefon kabuk tasarımı yapılırken düşünülmesi gereklidir. Aksi takdirde kullanımı rahat olmayan formlarla karşılaşılabiriz.

Buna benzer ergonomik faktörleri düşünmeyen tasarımcılar kulaklık tarafına alıcı, ağızlık tarafına ise verici koymaları içten bile değildir.

Telefonun ağırlığı az ise uygulanacak kuvvetin düşmesini ve hareketin rahatlıkla yapılmasını sağlar. Yani uzun süreli konuşmalarda kolun daha az yorulmasını ve çalışmasını daha etkin bir biçimde sürdürmesi için telefon ağırlığının az olması gereklidir.

Telefon (handset) ve ekipmanlarının tasarımı yapılırken dikkat edilmesi gerekli kurallardan bazıları; aynı malzeme kullanımı ve renk bütünlüğünün sağlanmasıdır. Ekipmanlar deyince aklımıza gelen şarj seti, adaptör, batarya kablo vb. parçalardır. Şarj seti, adaptör ve bataryanın kabuğu aynı malzeme ve aynı renk olması, kablonun ise yalnızca aynı renk olması Mobil Telefon Setinin bütünlüğünü sağlayan en önemli unsurlardır. Mobil Telefon Setinde aynı rengin kullanılması, telefon üzerindeki (handset) menülerin daha belirgin bir biçimde vurgulanmasını sağlayan etmenlerden biridir. Yani set üzerindeki ekipmanların farklı renklerde olması telefon üstündeki işlem düğmelerinin ve üzerindeki grafik baskıların algılanmasında güçlükler olur. Bu nedenle bu gibi setlerde kullanım kolaylığı sağlamak için renk birlikteliği olması gerkir.

Görsel, işitsel, fiziksel ve psiko-sosyal özelliklerin en fazla görüldüğü Mobil Telefon larda, tasarım ilkeleri düşünülürken ergonomi en ön planda düşünülmesi gereken faktörlerden biri olmalıdır.

* Göz Uyumu

"Görme olayı sırasında her iki gözünde, hangi uzaklıkta olursa olsun doğrudan bakılan cisimlere ve yüzeyleri net görmek için ayarlanma çabası vardır. Buna göz uyumu denir. Devamlı net görüş sağlayabilme olayına gözlerin akomodasyon özelliği denir.

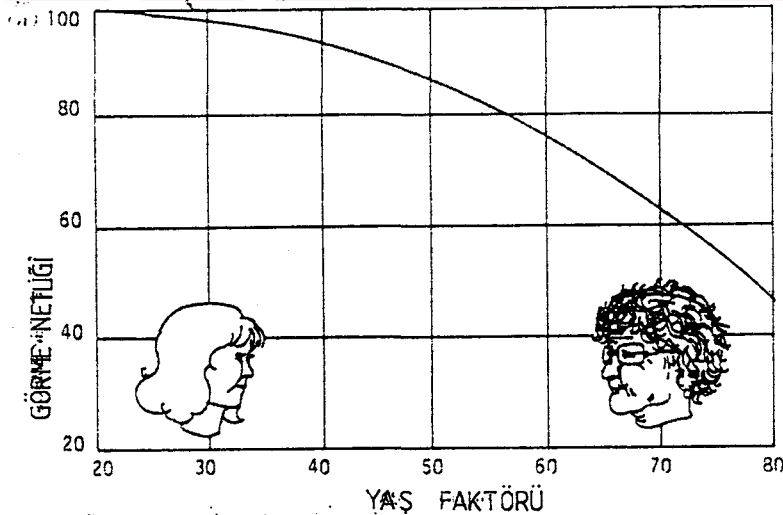
Böyle bir uyum, göz merceğinin yakın cisimlere bakarken kalınlaşması ve cisim yakınlaştıkça da bu kalınlaşmanın artması ile sağlanır. Pratik açıdan, gözlere 6 metreden uzak olan cisimlere bakarken göz merceğinde uyum çabası kalmaz. Bunun aksine, 6 metreden yakına gelen cisimlerin net görüntüsünü koruyabilmek için göz merceğinin ayarlanması gerekir. Gözün değişik ışık şiddetlerinde farklı renkleri ayırt etmesi, renklerin dalga uzunluğuna bağlıdır. Ayrıca karanlığa alışkın göz böyle bir ortamda mavi ve yeşile, aydınlık ortama uyum sağlamış göz ise yeşil ve sarı renklere daha duyarlıdır."³⁸

* Yaşlanma-Görme ilişkisi

Görme yeteneği kişi yaşlandıkça genellikle azalır. 10 yaşından başlayarak bozulmaya yüz tutan görme işlevlerinden bir kısmı zamanla kazanılan deneyim ve alışkanlıklar yardımıyla korunur.

* Görme netliği (Visual Acuity)

İnsanlarda görme netliği 20 ila 60 yaşlar arasında yaklaşık %25 zayıflar (şekil 12). Bu nedenle görme ile ilgili işlerde çalışan tüm personelin, özellikle yaşlı olanların yaptıkları işler, görme yeteneklerine uygun seçilmelidir. Normalde yeterince güçlü bir aydınlatma yeterli olmakla beraber, aşırı aydınlatmanın gözleri kamaştırdığı ve bunun orta ve ileri yaşlarda görme zaafiyeti yarattığı düşünülmelidir.



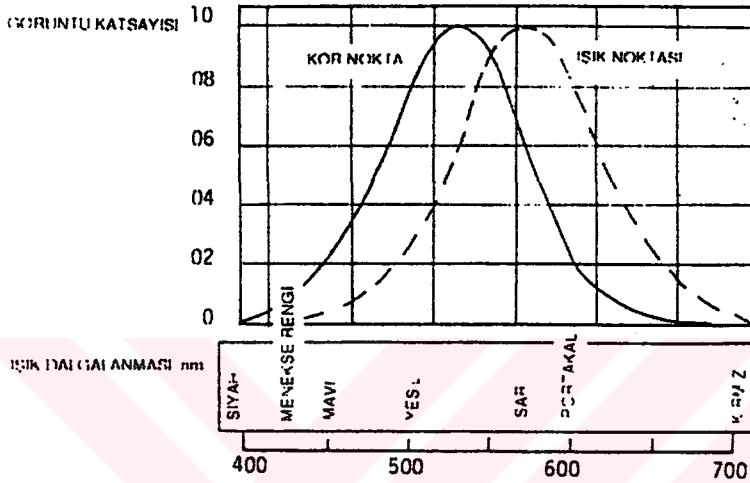
Şekil-12:
Görme netliğinin
yaşla azalması ³⁹

³⁸Dr. Necmettin Erkan, *Ergonomi*, Ankara, 1988 (say-54)

³⁹Dr. Emin D.Aydın, *Büro Otomasyonunda Ergonomi*, İstanbul, 1991 (say-12)

* Duyarlılık

Duyarlılık göze gelen ışık işaretlerinin retina ve beyin tarafından doğru ve net olarak algılanması, böylece parlaklık, renk, hareket, ve kontrastların iyi bir şekilde görülebilmesi yeteneğidir (şekil 13). Göze giren ışık şiddeti artınca, retinadan beyine gönderilen işaretlerin miktarıda artar. Tam karanlık bir ortamda bile gözden beyine bir miktar işaret gider.



Şekil-13:
Gözün karanlıkla
aydınlık arası renk
duyarlılığı⁴⁰

* Gece Görme

Gece çalışmalarında ve gece sürücülüğü gibi hizmetlerde insanların görme açısından karanlığa uyum yetenekleri önemlidir. İnsan gözü, aydınlık bir ortamdan karanlığa geçildiğinde hızlıca bir uyum dönemi ardından (yeterli olmayabilir), uyum süresi uzadıkça gelişen bir karanlığa uyum özelliği gösterir. Karanlığa uyum kolaylığı ya da süresi, ne ölçüde aydınlık bir ortamdan karanlığa geçildiğine bağlıdır. Nitekim, iki ortam arasında ki aydınlanma düzeyi farkı azaldıkça, karanlığa uyum da o ölçüde kolaylaşır. Aydınlık bir ortamdan karanlığa geçişte gözlerin tam uyumu için geçecek süre 10 dakika ile 40 dakika arasında değişebilir. Daha karanlık bir ortamda tüm görme algılaması sadece siyah beyaz olur.⁴¹

Karanlığa uyum, ışıklı bir ortama geçer geçmez ortadan kalkar. Aydınlık ortama göz uyumu, insanın karanlığa uyumundan çok daha hızlıdır. Ancak, sadece 15 saniye yada daha kısa süreli

⁴⁰Dr. Emin D. Aydın, Büro Otomasyonunda Ergonomi, İstanbul, 1991 (say-14)

⁴¹Dr. Necmettin Erkan, Ergonomi, Ankara, 1988 (say-76)

olarak ışıklı ortama çıkmak, gözlerin karanlığa uyum durumunu bozmaz. Nitekim, böyle bir maruziyetten sonra yeniden karanlığa dönüşte yeniden bir uyum gerekmeksizin, karanlıkta algılama duyarlılığı devam eder. Karanlıktan aydınlığa ya da aydınlıktan karanlığa geçişten önce belli bir koşul altında çalışma süresinin de yeni ortama uyum süresi üzerinde etkisi vardır. Örneğin; aydınlık bir ortamda ne kadar uzun bir süre kalırsak, karanlığa uyum süreside o ölçülerde uzayacaktır.

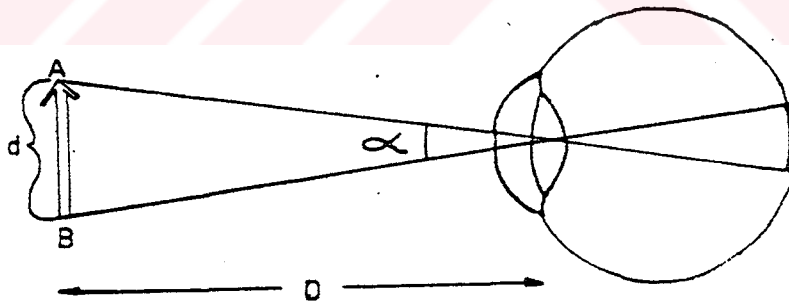
İnsan makina sisteminin düzenli işleminde göze önemli görevler düşmektedir. Sistemden gelen bilgilerin %80 i göz aracılığıyla algılanır.

Görmeyi etkileyen çok çeşitli etmenler vardır. Bu etmenleri üç bölümde toplamak olanaklıdır.

- a-) Bakılan cisme ilişkin etmenler
- b-) Işık kaynağına ilişkin etmenler
- c-) İnsana ilişkin etmenler

a-) Bakılan cisme ilişkin etmenler

Büyüklik: Gözün baktığı cismin en uzak iki noktasını, gözün optik merkezine birleştiren doğruların arasında kalan açığa görünüm açısı denir (Şekil-14). Bakılan cismin görülebilmesi için bu açının en az 1° olması gerekir.



Şekil-14: Görünüm Açısı

Bu açı ne kadar büyük olursa, bakılan cisim o kadar net görülür. görünüm açısının değeri bir yandan cismin gözden uzaklığına, bir yandan da cismin boyutlarına bağlıdır.

Biçim : Bakılan cismin basit veya karmaşık olması da görmeyi etkiler. Ayrıntısı az olan basit bir cisim, ayrıntısı çok olan karmaşık bir cisimden daha kolaylıkla görülür.

Kontrast : Cisim ile üzerinde bulunduğu zemin arasındaki kontrast görmeyi çokça etkiler. Siyah zemin üzerindeki beyaz işaretlerin, beyaz zemin üzerindeki gri işaretlerden çok daha iyi görünmesi bu etmenin önemini açıkça ortaya koyar.

b-) Işık kaynağına ilişkin etmenler

Aydınlatma Şiddeti (Yeğlinliği) : Aydınlatma şiddeti arttıkça görme keskinliği artar, yani bakılan cisim daha iyi görülür.

Işığın Netliği : Gün ışığına benzeyen beyaz ışık en iyi görüşü sağlar. Bu nedenle beyaz ışık, diğer renkli ışıklara, özellikle mavi ve kırmızı ışığa yeğlenmelidir.

c-) İnsana İlişkin Etmenler

Alışkanlık : Her zaman görülen, alışılmış bir cismi görüp kavramaktan daha kolay ve çabuk olur.

Süre : Çok açıktır ki bir cismi görebilmek için belli bir süre ona bakmak gerekir. Bu süre gerektiğinden kısa olursa, tüm görebilme koşulları uygun olsa bile göz, baktığı nesneyi tam ve iyi bir biçimde göremez.

Gözün Duyarlılığı : İyi bir görüş için gözün, genç ve sağlıklı olması gerekir.

DUYMA - İşitsel Faktörler

Gözden sonra en önemli algılama organı kulaktır. İnsanlar, duyup algıladıkları seslere göre dış dünyayı tanır ve gerekli tepkilerde bulunurlar.

Ses : Maddenin titreşimi ve bu titreşimin hava, su gibi bir ortam içinde iletilerek kulağa gelmesi ses olarak nitelendirilir. Ses frekans ve şiddet (yeğlilik) gibi büyüklüklerle tanımlanır.

İşitmeye yönelik sinyaller görsel etkiyi kuvvetlendirmek amacıyla kullanılır. Klakson, korna, telefon zili, belirleyici ve anlam verici sesi var. Acil olmayan durumlarda ahenkli sesler çıkaran düzenekler kurmak gerekir. Alarm gerektiren zamanlarda kullanılmaz.

Dahili telefon sistemlerinde tonlama rahatlıkla kullanılabilir.

İşitmeye dayalı sinyaller, ışıklı sinyallerden daha etkindir. İşitsel sinyaller 110 Db yi geçmemelidir. Çünkü 110 Db kulağın dayanabildiği son noktadır.

Eğer var olan sesin karakteri belli değil ise sürekli değişen tonları kullanır.

Sinyal Seçimi

a-) Esas (temel) sinyal (görsel ya da işitsel) sinyal miktarını ve yanıtlama (karşılama) süresini azaltır.

b-) İşitsel (genel alarm) sinyaller, görsel sinyallere göre daha etkindir.

c-) Görsel ve işitsel sinyallerin birleştirilmesi optimum sonuç için iyidir.

d-) İki tonlu sinyaller tek tonlu olanlardan daha iyidir.

Bir telefon zili ortalama olarak 65 desibel ses verir.

PTT Genel Müdürlüğünün Telefon Makinaları Teknik Şartnamesi

Zil devresi 70-105 Vrms. 20 ila 50 Hz frekanslı sinüsoidal bir sinyalle çalışabilir. Nominal çalışma voltajı 75 V +%10 rms. Frekansı ise 25+1 Hz olmalıdır.

Duvarları sese karşı tecrit edilmiş yansıtmasız bir oda içerisinde yapılacak ölçümlerde 2.01 de belirtilen frekans aralığında ve sıfır kilometre de ve sıfır ohm hat direncinde ses seviyesi en az 70 db olmalıdır. Bu ölçüm yerden 50 cm yükseklikte makinanın ön yüzünden 1 metre mesafeden yapılmalıdır.

* Zil ses seviyesi ayarlanabilir olmalıdır. Ayarlama ile ses seviyesi 10-15 db arasında zayıflatılabilir.

* Elektronik zilin ana frekansları 2100 Hz i geçmemeli, zil çıkışı bir hoparlör veya piezo-seramik transducer olmalıdır.

* Telefon makinası kapalı iken hat uçlarına 10 dakika süreyle 200 ohm kaynaktan 48 V DC üzerine bindirilmiş 25-50 Hz frekansla ve 105 V rms AC uygulandığında makina normal fonksiyonunu sürdürecektir. Bu testten sonra makinada bir bozukluk olmayacaktır.

* Telefon açık durumda iken 48 V DC üzerine bindirilmiş 105 V rms 25 Hz sinyali 1 saniye müddetle dayanabilmelidir.

Ses dalgalarının bileşimine göre oluşan ve yayılan hava dalgaları, insan kulağında dalgaların frekansı ve şiddetine göre bir ses algılanmasına neden olurlar. Aslında ses dalgalarının insan işitme organı içinde yaptığı etki ve bunun enerji düzeyi pek düşüktür. Ancak, olumsuz etkileri uzun dönemde önemli boyutlara ulaşabilir. Bu etkileri incelerken iki teknik terimi açıklamak gerekir.

Bu terimlerden biri, seslerin frekansını belirlemede kullanılan Hertz (Hz) dir. Ses dalgalarının frekansı düşük olduğu zaman kulakta kalın bir ses uyarımı yaparken, saniyedeki titreşim sayısı arttıkça ses algılanması tizleşir. Bu arada "bazı seslerin işitilmesi için belli bir basınç ve uyarım enerjisi gerekir. Buna uyarım eşiği yeğinliği denir. İnsan kulağı 3000 Hz frekanstaki sesleri kolay algılar. Bu frekans altında ve üstündeki seslerin algılama eşiği uç değerlere yaklaştıkça yükselmeye başlar."⁴² Bir gürültü ya da ses, çeşitli frekanslarda ve uyarım eşiği farklı frekanstaki seslerin karışımı olabildiği gibi, bazı frekanslarda uyarım şiddeti değerlerine bakarak yüksek olabilir.

"İkinci teknik terim ise Desibel (Db) olarak bilinen seslerin yeğinlik ölçüsüdür. İnsan kulağının dayanabildiği ses yeğinliği, aynı sesin işitme eşiği ile kıyaslandığında milyonlarca defa daha şiddetlidir. Seslerin desibel merdiveni bunu açıkça gösterir.(Tablo-1)"⁴³

⁴²Dr. Necmettin Erkan, *Ergonomi, Ankara, 1988 (say-146)*

⁴³Dr. Necmettin Erkan, *Ergonomi, Ankara, 1988 (say-148)*

Şiddeti	db Karşılığı	Tipik Örnek
10 000 000 000 000	130	91.4 cm mesafeden
1 000 000 000 000	120	hidrolik pres (135 dB)
100 000 000 000	110	
10 000 000 000	100	Jet uçağı kalkış (105 dB)
1 000 000 000	90	
100 000 000	80	
10 000 000	70	Ofis makinaları (75 dB)
1 000 000	60	1 metreden konuşma (65 dB)
100 000	50	
10 000	40	
1 000	30	
100	20	1.219 metreden fısıltı
10	10	
1	0	İşitme eşiğı (0 dB)

Tablo 1: Seslerin desibel merdiveni, şiddeti ve tipik örnekleri

Seslerin desibel değerleri artarken ses şiddeti etkisi logaritmik bir şekilde yükselir. Desibel merdiveni 10 ar desibellik aralarla yükseldiğinde, sesin yeğninliğide 10 misline çıkar. Seslerin yeğninliğine örnek olara gösterilen tipik seslerin birer yaklaşık benzetme olarak kıyaslanması desibel etkisinin anlaşılmasına yardımcı olabilir.

İnsan kulağı hem yüksek ve hem de düşük frekanslı seslerin algılama eşiğı aşıldıktan sonra, her desibel yeğnlik değışikliğini algılayabilecek duyarlıktadır. Bu nedenle de desibel, çeşitli seslerin algılanmasında düzgün aralıklar gösteren bir yeğnlik ölçüsü şeklinde geliştirilmiştir. Desibel, insan kulağının 1000 Hz frekansında en zayıf bir sesi algılayabildiğı ses basıncını << referans bir yeğnlik >> olarak kabul eder. Bu sesin yeğninliğı ise 0,00002 Newton/m² karşılığıdır.

3.3.TAŞINABİLİR İLETİŞİM ARACI, MOBİL TELEFON'A SOSYAL YAKLAŞIM

3.3.1.ÜLKEMİZDEKİ DURUM

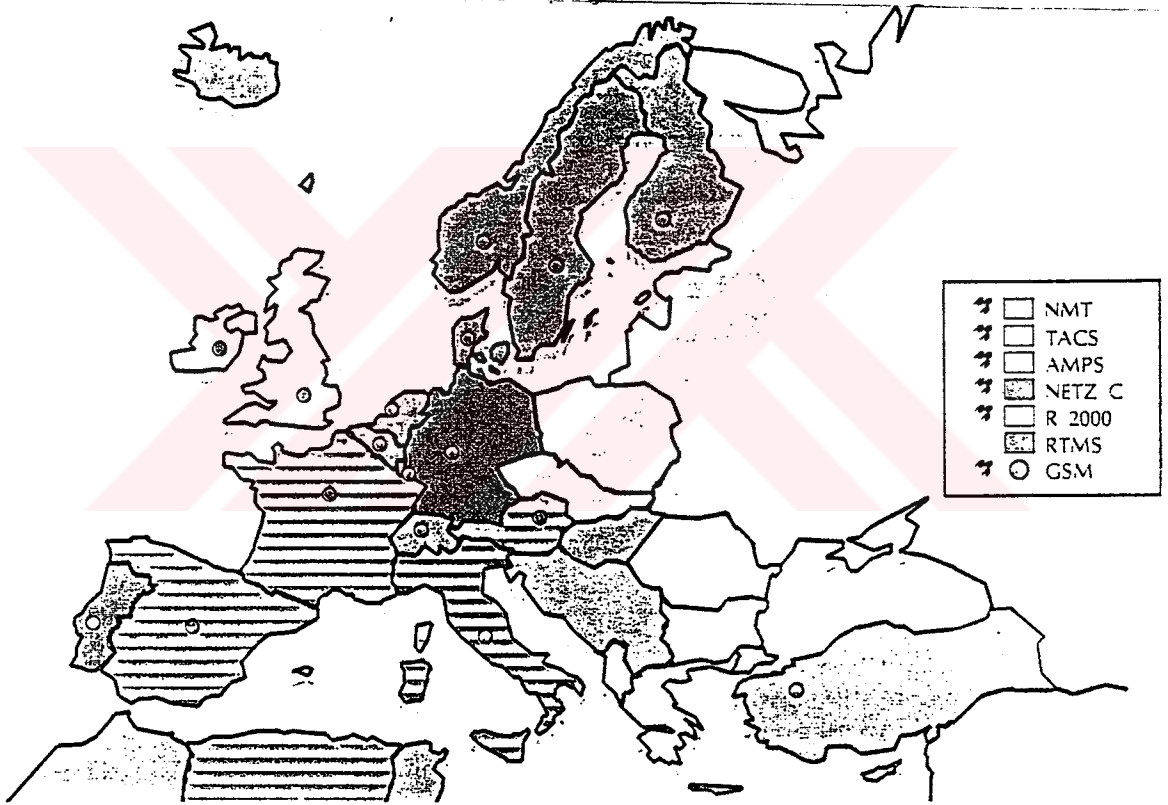
Ülkemizde ilk hücreli Mobil Haberleşme Sevisi uygulaması 22 Ekim 1986'da Ankara ve İstanbul'da başlamıştır. Sistem Türk PTT si ile Finlandiya'nın Nokia-Mobira firması arasında imzalanan kontrattan 7 ay sonra servise verilmiştir. Sistem kapasitesinin 1987 yılının Nisan ayının sonlarında 6000'e ulaşması sonucunda Nokia-Mobira firmasıyla varılan anlaşma gereğince şebekenin öncelikle Ankara ve İstanbul'daki otobanlara ve daha sonrada bazı turistik yörelerimiz ve diğer büyük şehirlerimize hizmet verebilecek şekilde genişletilmesine karar verilmiştir. Daha ileriki tarihlerde belirli aralıklarla genişletme çalışmalarına devam edilmiş olup önümüzdeki aylarda ise 5. faz tamamlanacak ve 6. faz projesine geçilecektir.

Ülkemizde kurulu bulunan bu şebeke, 450 MHz bandında çalışan NMT-450 standartlarında olup, halen Ankara ve İstanbul'da olmak üzere toplam 89.000 kapasiteli iki santral ve 250 baz istasyonu ile hizmet sunmaktadır. Şu anda ülkemizde 60.000 civarında NMT-450 abonesi olup, 1992 yılı sonunda 81.000'e çıkması beklenmektedir. Şekil-15 da Türkiye hücreli Mobil Haberleşme şebekesi kapsamı alanındaki son durum gösterilmektedir.



Şekil-15: Türkiye araç telefon şebekesi kaplama alanı 1992-1993

Hücresel Mobil cephesinde 450 MHz bandında frekans sıkışıklığının yaşanmaya başladığı ve şebekenin giderek doyum noktasına yaklaştığı ülkemizde, şu ana kadarki temel soru daha verimli bir band olan 900 MHz bandına analog NMT-900 şebekesiyle mi, yoksa analog ve sayısal teknolojinin bir arada kullanıldığı GSM şebekesi ile mi geçileceği idi. Avrupa ile ekonomik, ticari, sosyal ve kültürel ilişkilerini geliştirmek isteyen, geleceği AET üyeliğine aday Türkiye tercihinin GSM yönünde kullanmış ve diğer 16 Avrupa ülkesiyle birlikte 1992 yılında faaliyete geçecek GSM şebekesi için anlaşma imzalanmıştır. (Şekil-16) GSM haritası gösterilmektedir.



Şekil 16: Avrupa Ülkeleri Mobil Sistem Standartları dağılımı

Günümüze kadar, hücresel bir mobil haberleşme şebekesi kurulurken yada kapasite artırımına gidilirken, analog şebekelerin kullanılmasından dolayı frekans ve hücre planlamalarında çeşitli güçlüklerle karşılaşmıştır.

Frekans bandını daha verimli kullanmak içinse, Mobil Servisinden yararlanması planlanan tüm bölgeyi kapsayacak minimum sayıda hücrenel kapsama alanını daha büyük çaplı hücreler hedefleyen planlar tasarlanmış,bunu yaparken de doğallıkla sistem performansından çeşitli ödünler verilmiştir.

Toplam kapsama alanı içersindeki aşırı trafik yoğunluğuna sahip bölgelerde gözlemlenen maksimum yoğunluktaki trafiğin üstesinden gelebilmek için yapılan kanal planlamalarında büyük zorluklarla karşılaşmış ve kanallar arası karışım problemleri baş göstermiştir. Dahada önemlisi, kanalların mahremiyeti yeterince korunamamıştır.

Modern toplumların haberleşme bazındaki gereksinimlerini en iyi şekilde gidermeye aday gözüken GSM, abonelerine kullanım kolaylığını hedefleyen, fonksiyonel ve problemsiz servis imkanları sağlayacaktır.

3.3.2. SOSYO-EKONOMİK DURUM

Dünyamızda sosyal ve ekonomik alanda yaşanan ve yaşanacak gelişmeler geleceğin telekomünikasyon şebekesi olacak GSM' i vazgeçilmez kılacaktır. Bu nedenle GSM'i özellikle sosyo-ekonomik açıdan incelemekte fayda bulunmaktadır.

Gelecekte sosyal yapıyı etkileyecek eğilimlere bir göz atacak olursak, aşağıdaki eğilimlerin ağır basacağını tahmin edebiliriz.

- 1- Uluslararası ilişkilerin artması.
- 2- Dengeli ve sürekli bir ekonomik gelişme.
- 3- Eğitimdeki seviyenin yükselmesi.
- 4- Bilgi transferinin dahada artacak olması.
- 5- Enerji ve diğer kaynakların tüketiminde yapılacak düzenlemeler
- 6- Şehir planlamasındaki değişiklikler.
- 7- İnsanoğlunun gereksinimlerinin çeşitlilik kazanması.
- 8- Aile yapısında ve insan ilişkilerinde meydana gelecek değişiklikler.

Bütün bunların sonucunda meydana gelecek sosyal gelişmeler ise şunlar olacaktır;

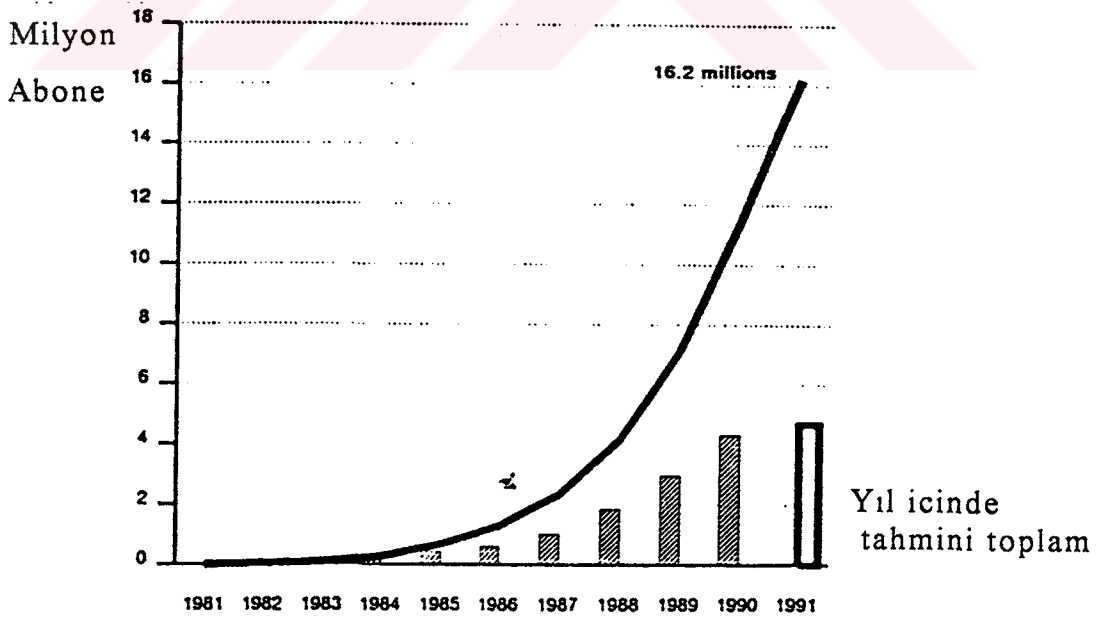
- 1- Diğer ülkelerle olan ses, veri vb. kökenli ilişkiler arttırılacak.
- 2- Ekonomik dengenin sağlanmasına hız verilecek.
- 3- Enerji ve diğer kaynakları koruma çalışmaları arttırılacak.
- 4- Toplumun her kesimine eşit hizmetler götürülmeye çalışılacak.
- 5- Doğal felaketlere ve suçlara karşı güvenlik arttırılacak.
- 6- Yaşam düzeyinde gelişme sağlanacak.
- 7- Herkese fırsat eşitliği tanınacak.
- 8- Sağlık hizmetleri geliştirilecek.
- 9- Daha verimli eğitsel ve kültürel bir doku örülecektir.

Bu sosyal gelişmelerin enformasyon ve iletişim teknolojisine yansımaları ise şu şekilde olacaktır:

- 1- Bilgi akışı hızlanacak.
- 2- Yeni bilgi ağları kurulacak.
- 3- Şirketler arası, üniversiteler arası ve bireyler arası daha hızlı haberleşme servisleri kurulacak.
- 4- İnsanoğlunun uluslararası haberleşme servisleri için artan taleplerinin karşılanmasına çalışılacaktır.

Bu çerçevede ortak Mobil Telefon Sistemi

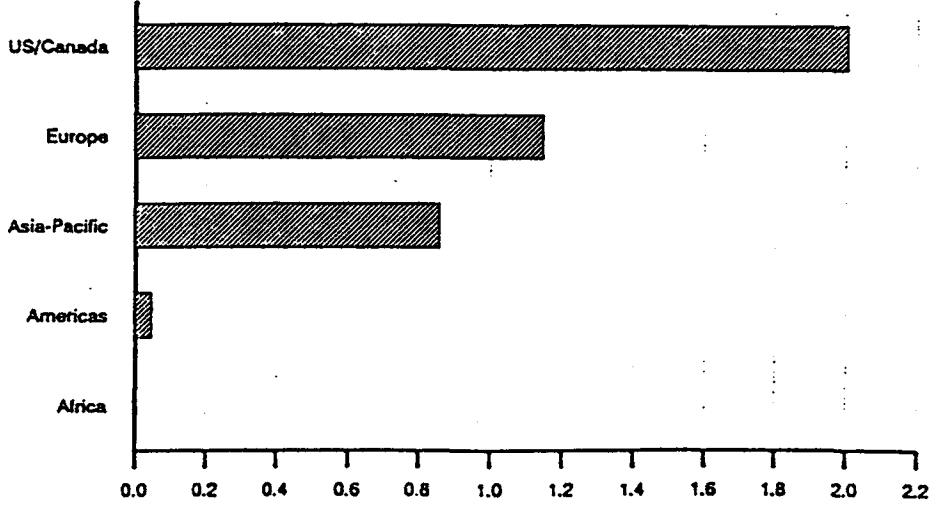
- 1- Büyük bir pazar gücüne sahip olacak ve ülkeler arası ilişkileri geliştirecek.



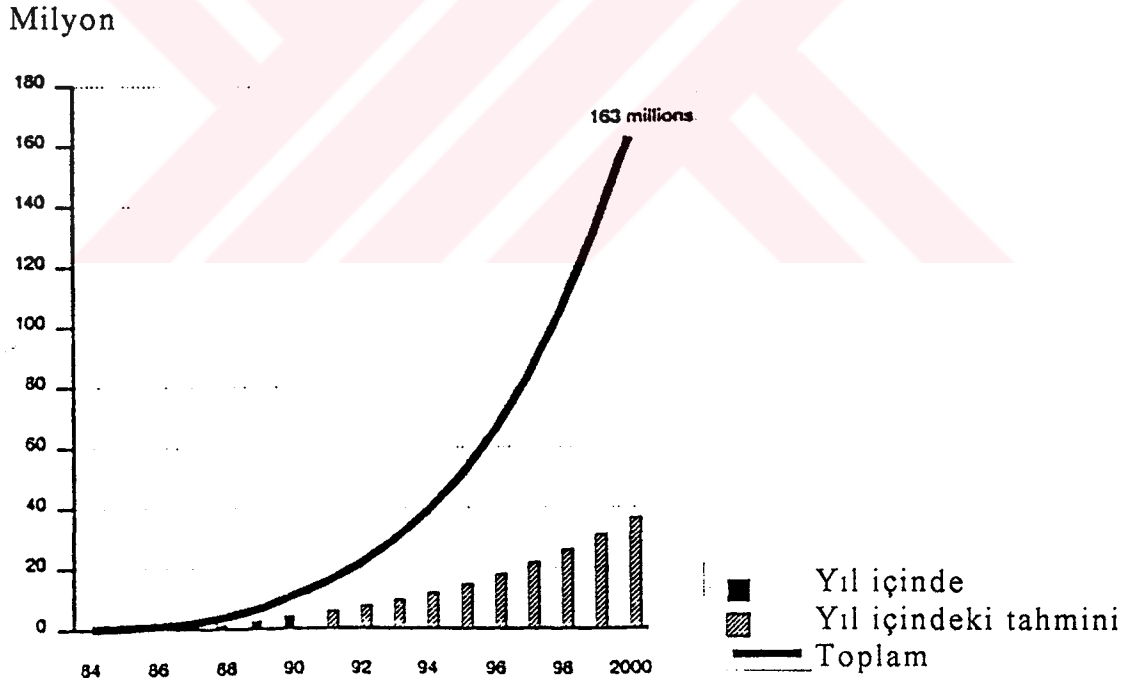
Şekil -17: Dünya Mobil Telefon Abone Gelişimi 1991 sonuna kadar ⁴⁴

⁴⁴EMC World Mobil Market

Oniki aylık süre zarfında Dünya Mobil Telefon gelişiminin %21.1 ini Asya-Pasifik bölgesi yapıyor. Bu gelişim, dünya pazarında %80 lik en hızlı gelişme olarak görünüyor.

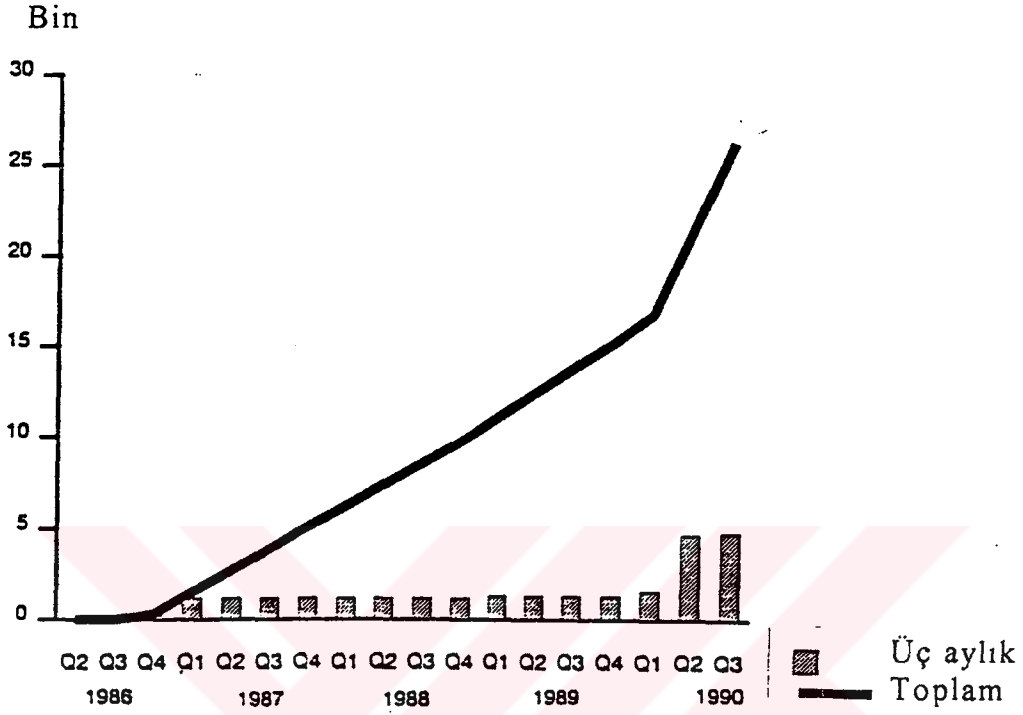


Şekil-18: Coğrafi dağılıma göre dünya abone gelişimi (90-91 Mart)⁴⁵

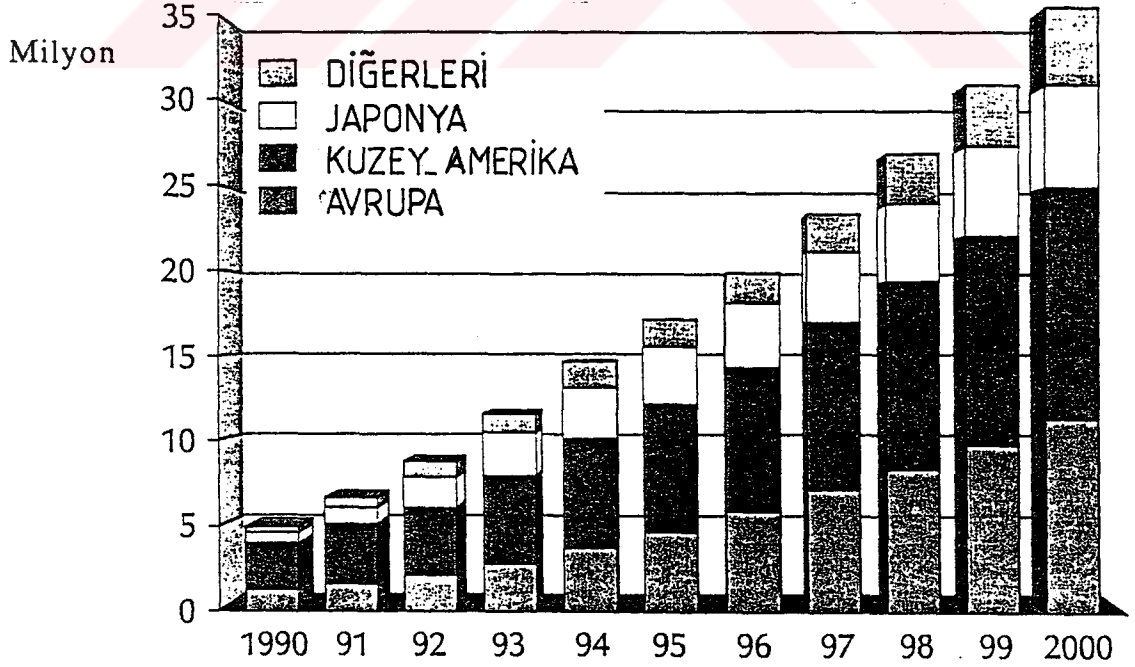


Şekil-19: Dünya Mobil Telefon abone gelişimi (2000 yılına kadar tahmini)

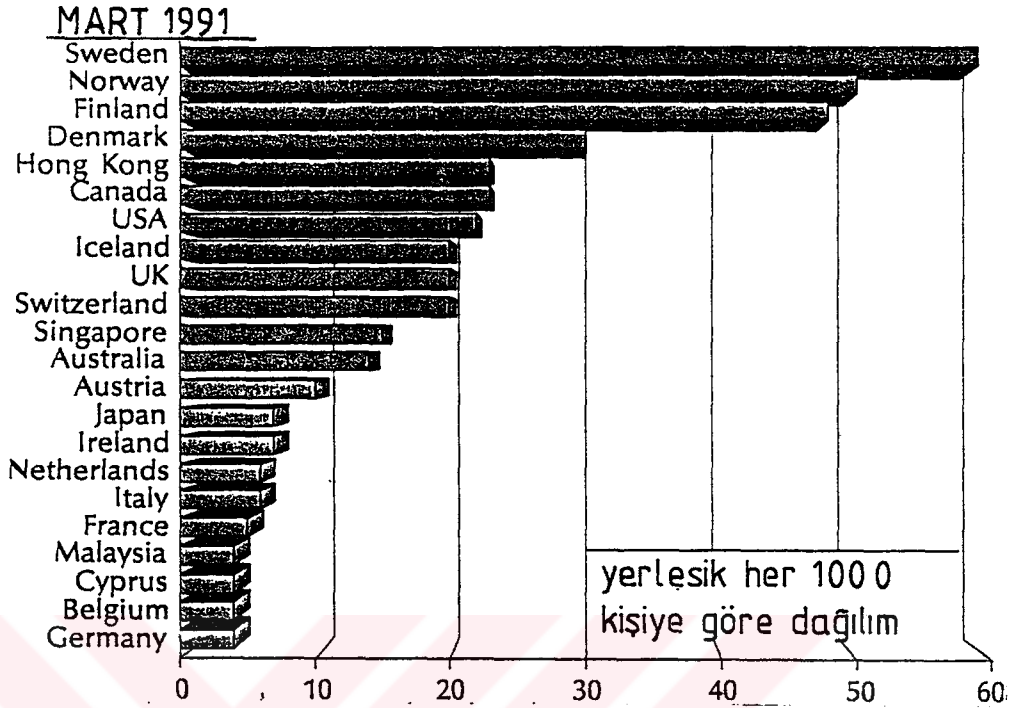
⁴⁵EMC World Mobil Market



Şekil-20: Türkiye Mobil Telefon abone gelişimi



Şekil-21: Coğrafik Bölgelere göre Dünya Mobil Telefon dağılımı 1990-2000 tahmini



Şekil-22: Mobil Telefon Pazarının Ükelere göre abone dağılımı

- 2-Daha bireysel haberleşme servisleri için altyapı oluşturulacak.
- 3-Karşılıklı bilgi alış-verişinin hızlanmasını sağlayarak zaman kaybını önleyecek.
- 4-Hareketlilikte sınırsız özgürlük sağlayacak.
- 5-Piyasada yaratacağı rekabet sayesinde hücresel Mobil Telefonların ve şebekelerdeki birimleri maliyetini düşürtecek ve sonuçta aboneye ucuz ve kaliteli bir servis hizmetinin oluşmasını sağlayacaktır.

3.3.3. COĞRAFİK VE İKLİM KOŞULLARI

Ulaşımı ve iklimi zor şartlar içeren bölgelerde en önemli ihtiyaçlardan biri de iletişimdir. Çok ağır kış şartları ve geçit vermeyen ulaşım ağları ile örülmüş yerleşimlerde haberleşme çok önem taşıyor. Bu nedenle Mobil Telefon hizmetlerinin en çok rağbet gördüğü yerler ağır coğrafik ve hava koşullarına sahip yerlerdir. Ayrıca İskandinav Ülkeleri'nde çok ağır kış şartları hüküm sürer ve çok yaygın yerleşim var; yerleşim noktaları birbirlerinden çok uzak. Çetin hava şartlarında

insanlar için haberleşme büyük önem taşıyor. İhtiyaçların keşiflerin yaratılmasında önemli rol oynadığının en güzel kanıtı bu ülkelerin gelişmiş telekomunikasyon teknolojileridir.

Dünyada Mobil Telefon dağılımına bakıldığında, İskandinav Ülkelerinde 1000 kişiden 50 kişinin Mobil Telefon sahibi olduğu görülüyor. Diğer ülkelerde bu rakam ortalama olarak binde dört tür.

3.4. MOBİL TELEFON'U OLUŞTURAN ÖGELERİN TASARIM İLKELERİ

3.4.1. DÜĞMELER (BUTTONS)

Telefon üzerindeki düğmelerin kullanımı parmaklar yardımıyla çok az kuvvet ve yüksek seviyede duyarlılık gerektiren işlerden birisidir.

Düğmelerin telefon üzerindeki konumu, büyüklüğü, formu, rengi ve grafik anlatımı, telefonun kullanım alanı, boyutu, formu ve rengi ile bağıntılı olarak aynı kaygılar içinde tasarlanmalıdır.

* Seçilebilirlik sırasına, önem derecesine ve kullanım sıklığına bağlıdır.

* Düğmelerin kolay ve hızlı seçimi set üzerinde ki konum ve biçimsel faktörlerle doğru orantılıdır. (Resim-13).



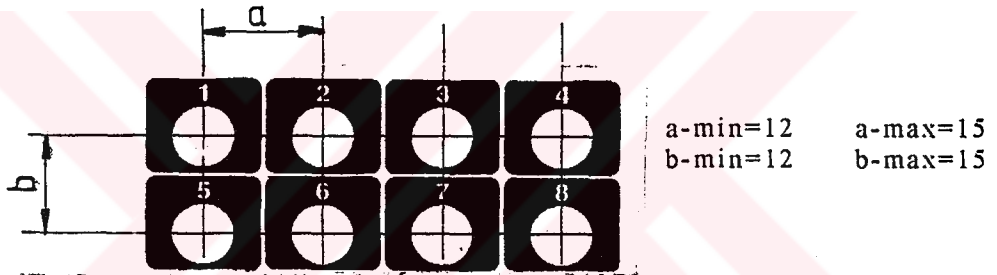
Resim-13: Telefon üzerinde işlem düğmelerinin kolay ve hızlı seçimi

* Düğme tipi kontrol elemanlarının, kontrol işleminin süresi 0,20 sn arasında, bu sürenin ayrıca düğme seçimi ve telefon üzerindeki düğmelerin yerleşim karmaşıklığına bağlı olarak değişebilir.

Cep tipi Mobil Telefonlarda, kullanım, boyut, form ve renkle ilgili olarak düğme boyutlarında da bir değişim söz konusudur.

Cep tipi Mobil Telefonlarda 7 ile 12 mm çapında veya kenar uzunluğunda düğmeler kullanılıyor.

Düğmelerin boyutu kadar telefon üzerindeki yerleşimi de çok önemlidir. İki düğme merkezleri arasındaki minimum aralık (yatay ve dikey konumda) 11 mm, maximum aralık 15 mm olabilir. (Şekil-23)



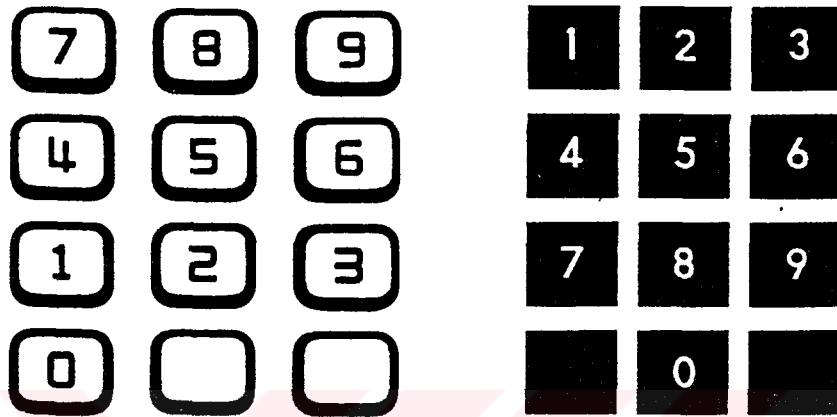
Şekil-23: Düğme merkezleri arasındaki min-max ölçüler

Telefonu kullanan kişinin belli bir öğrenme süresi sonrası telefon üzerindeki düğme seçimini daha akıcı ve daha çabuk yapacağı unutulmamalıdır. Yeni bir kullanıcının sorunu alışık olmadığı bir kontrol düzenini kullanırken hatalı seçim yapmamak için zaman kaybına uğraması ve işlemin yavaşlamasıdır.

İşlem seçiminin doğruluğunu sağlamak için düğmelere ulaşım kolaylığı, sistemin kullanım sıklığı insanların beklentilerine göre tasarlanmış olması gerekir.

Telefon üzerindeki işlem seçimini kolaylaştırmak ve hızlandırmak için birbirleri ile ilgili düğmelerin yerleşimi ve yüzey ile olan bağıntısı çok önemlidir.

İlgili düğmeler (özellikle abone numarası tuşlarken) 1,2,3/4,5,6/7,8,9 gibi gruplanmalıdır. bu yerleşim hızlı ve hatasız tuşlamayı sağlar (Şekil-24).



Şekil-24: Telefonlar için çeşitli düğme düzenleri

Ayrıca düğmelerin yanlış kullanılma problemlerini çözmek için düğmeyi yüzeyden en fazla 2 mm dışarıda kalacak kadar tasarımılamalıyız. Düğmenin yüzeydeki hacmi ve yüksekliği ne kadar fazla ise o kadar da yanlış kullanımlara sebebiyet verebilir. Düğmeyi bulunduğu yüzeyde muhafazalı bir şekilde tasarımılamalıyız. Düğme çevresine kabartma bir yüzey yaparak düğmenin yanlış kullanımlarını önleyebiliriz.

* Kontrol düzeni seçenekleri

Düğmeler, aç-kapa, it-çek, çek-aç, it-aç gibi çeşitli kontrol tipleri vardır.

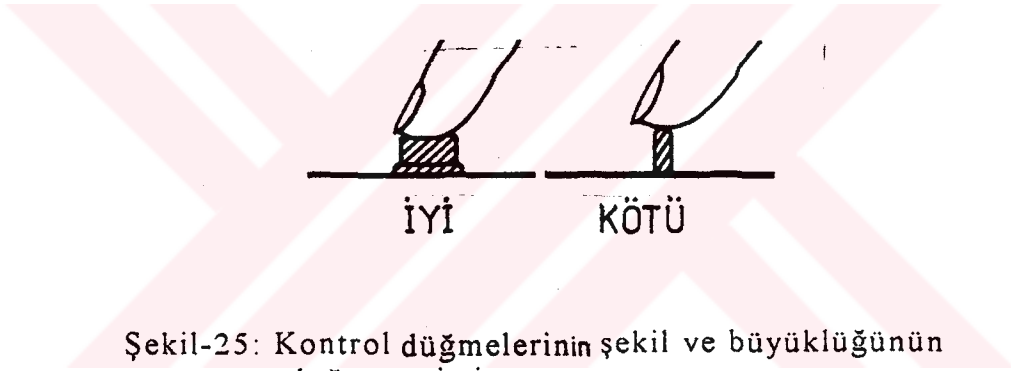
Düğmelerin seçiminde, düğmelerin mekanik özellikleri de önemlidir. Düğmeler insan vücudunun biyomekanik özelliklerine uygun mekanik özellikler ve kullanıcıların antropometrik karakteristiklerine uygun boyutları göstermelidir.

İt-çek tipi düğmeler ve hızlı kontrol (kumanda) şeklindedir. Bu tip düğmeler yanlış kullanımlara sebebiyet verecek kadar hassastır. Düğmelerin aşağı doğru hareketi 0.7-1.5 mm arasında olur. Bu

hareketi sağlamak için en az 30 en fazla 250 gr bir kuvvet yeterli olur.

Düğmeler anlık devre bağlantıları veya yüksek sıklıktaki kullanımlarda, devre bağlantısını harekete geçirmek için çok hassastırlar.

Düğmelerin yerleşimi, büyüklüğü, şekli, rengi ve üzerinde bulunan grafik sembol ve işaretlerin (Şekil 25) yönlendirici olması, düğmelerin ayırımında ve hata yapmadan kullanılmasında yardımcı olur. Düğmelerin tasarımı yapılırken parmağın kaymasını ve hatalı kullanılmasını engelleyecek önlemler gerekir. Düğmelerin renk ve şekilleri aynı olursa, bunları birbirine karıştırma olasılığı artar. Birlikteliği olan düğmeler aynı form ve renkte, diğerleri farklı form, boyut ve renkte olabilir.



Şekil-25: Kontrol düğmelerinin şekil ve büyüklüğünün doğru seçimi

Düğmelerin işlem özelliklerine göre planlı bir yerleşim yapması gerekir. (Şekil-26) Sadece özel hallerde kullanılması gereken düğmelerin yanlışlıkla kullanılmasını önlemek için özel bir tasarım yapmak gerekir. Bu tip kontrolleri, sık kullanılan düzeneklerden farklı bir biçimde ve onlardan ayrı olarak düşünölmelidir. Gerektiğinde farklı bir zemin rengi gibi bölümler oluşturabiliriz.

	1. ters çevrilmiş hesap makinesi	2. yatay sıra	3. dikey kolon	4. telefon	5. hız göstergesi
Anahtarlama süresi	6.01 san.	6.17 sn.	6.12 sn.	5.90 sn.	5.97 sn
Hata yüzdesi	%2.5	%2.3	%1.3	%2.0	%3.0
Lehte oylar	3 cü	1ci (çok)	5ci (en az)	2ci	4cü
Karşı oylar	2ci	4cü	1ci (En çok)	5ci (en az)	3cü

Şekil-26: Kontrol düğmelerinin yerleşim hataları.

Örtülü koruyucular veya belirli düğmelerle kuşatılan girintiler sayesinde hatalı kullanımlar önlenabilir.

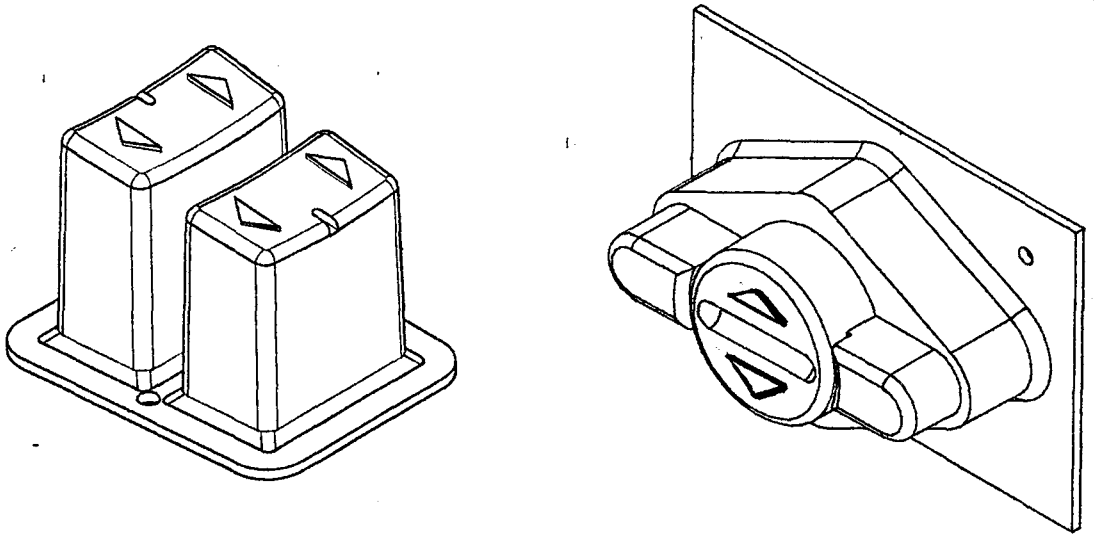
Düğmelerde hareketin tamamlandığını görsel ve işitsel olarak rahatlıkla anlayabiliriz.

Gece veya karanlık ortamlardaki hatalı kullanımları engellemek için düğme altına aydınlatma konabilir veya düğme malzeme olarak fosforlu seçilebilir. Böylece düğme işlem seçiminde hatalı kullanımlar engellenebilir.

Birlikteliği olan düğmelerin aynı renk ve aynı formda olması gerekir. Farklı boyut, form ve renkteki düğmeler birlikteliği olmayan gruplarda kullanılmalıdır.

Bir düğmeye iki fonksiyon yüklendiğinde (+, -/⊕) düğme üzerine (formuna ve kullanımına göre) yatay ve düşey yönde bölücüler yapmak gerekir. Bu bölücüler farklı bir renk, girinti veya çıkıntı veya serigrafî bir baskı olabilir.

Çift fonksiyonlu düğmelerdeki hatalı kullanımı önlemek için fonksiyonlar arasına girinti vb. tipte boşaltmalar yapılmalıdır. Bu girintiler iki fonksiyonun aynı anda kullanımını engellemek ve kullanıcıyı yönlendirmek amacıyla tasarlanmalıdır. (Şekil-27)



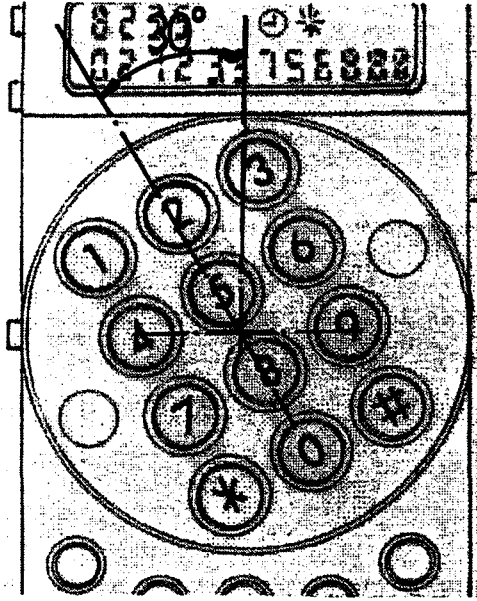
Şekil-27: Çift fonksiyonlu (⌘) düğmelerdeki yönlendirici ve fonksiyonel girintiler.

Düğmelerin kullanım doğruluğunu anlayabilmek için görsel faktörlerde kullanılmalıdır. Telefon üzerindeki bir işlem için düğmeye bastığımızda düğme üzerindeki grafik sembolün aynısının telefonun sayısal (dijital) ekranında görünmesi, işlem seçimlerini görsel olarak doğruluğunu anlamamıza yardımcı olur.

Düğmelerin yerleşimi insanların dominant ellerinin (sağ el gibi) ve en çok kullanılan düğmelerin ilişkisi dikkate alınmalıdır. En çok kullanılan işlem düğmeleri her iki elde kullanılabilir özellikler gösteriyorsa, bunları kontrol panellerinin ortasına yerleştirmek gerekir.

Böylece sağ elini kullanan operatörler kadar sol elini kullananlarda, söz konusu düğmeleri aynı kolaylıkla kullanabilirler. Sık kullanılan düğmelerin, dominant ellerin kullanımına göre uygun açı ve yönlerde bulunması gerekir. Sağ elini kullanan bir kişi sık kullanılan düğme düzeneğini düşey ekseninde sol tarafta 30° lik bir açı yapacak şekilde tasarılırsa rahat ve hızlı bir işlem yapılır. (Şekil-28).

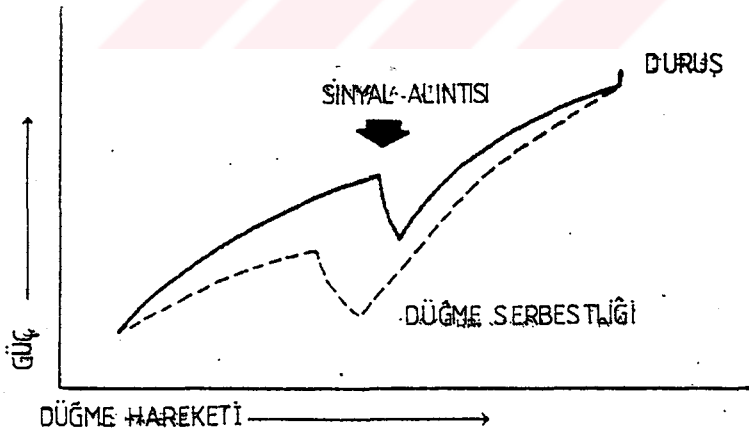
Sağ elimiz telefonu kavradığımızda baş parmağımız düşey ekseninde, sola doğru 30° lik bir açıda en rahat ve hızlı kullanımı sağlar. Bu ergonomik özellik sol el için de geçerlidir.



Şekil-28: Sağ el kullanımında düğme düzeni. Düğme düzeninin düşey ekseninde, sola doğru 30°lik açısı el tipi telefonlarda en rahat ve hızlı kullanımı sağlar

* Düğmeler minimum parmak basıncıyla hareket edebilmeli ve hareket mesafesi kol kaslarına geri hareket olanağı sağlamalıdır. Böylece hareketin verimi artar.

Kullanıcı deneyim kazandıkça tuşlara basarken harcadığı güç azalır. Düğmeler ne dokunmayla basılacak kadar hafif, ne de basınca hareket etmeyecek kadar ağır olmalıdır. Birincisi yanlışlıkla birden çok düğmeye basılmasına, ikincisi ise düğmeye basıldığı halde olduğu yerde kalmasına yol açar. Ayrıca aşırı zorlama ile parmaklar incinebilir. (Şekil-29)⁴⁶



Şekil-29: Dokunmayla hareketli bir düğmenin güç-hareket eğrisi.

Bilhassa acemi kullanıcılar için dokunmayla geri besleme (tactile feedback) sağlayan düğmeler daha uygundur. Çünkü bunun yardımıyla unutulmuş veya çift basılan düğmeleri daha kolay farkedebilirler. Geri besleme esnasında düğmeye yeterince

⁴⁶DR Emin D. Aydın, Büro Otomasyonunda Ergonomi

basıldığını bildiren duyulabilir bir ses (çıt sesi) de farkedilmeyen hataların azaltılmasına yardımcı olur.

Düğmeler üzerine serigrafi yöntemi ile basılacak yazı, sembol ve rakamların fon rengi, karakter seçimi-rengi ve boyutlarını belirlemek oldukça zordur. Çünkü yapılan serigrafi baskı renk ve boyutunun fon yüzeyinden rahatlıkla ayırt edilmesi gerekir. Bu nedenle bazı öneriler verilebilir.

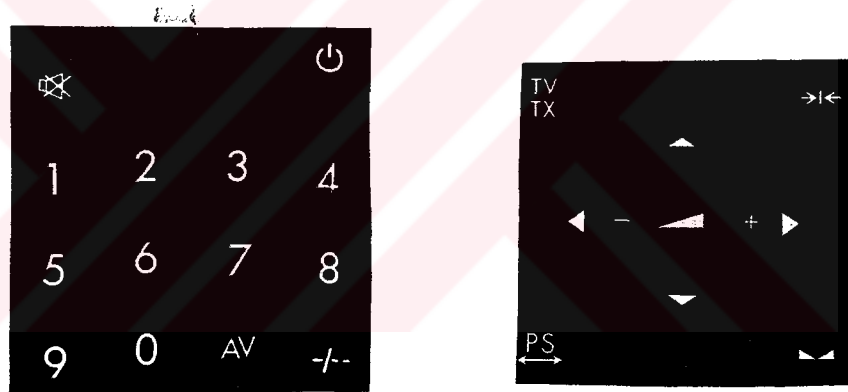
Negatif Görüntü

*50-70 cm arası görüş uzaklığında karakter yüksekliği, karakteri 16-20 lik görüş açısıyla göze odaklamak için 3,1-4,2 mm arasında olmalıdır.

*Karakter genişliği, yüksekliğin %70 ve %80 i kadar olmalıdır.

*Yatay karakter aralıkları (space) yüksekliğin %20 ve %50 si kadar olmalıdır.

*Satır aralıkları karakter yüksekliğine eşit olmalıdır.



Pozitif Görüntü

*50-70 cm arası giriş uzaklığında karakter yüksekliği negatif görüntü için verilenlerin aynıdır.

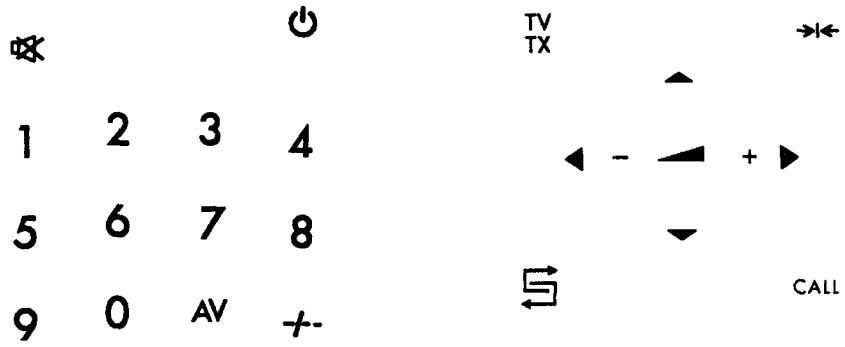
*Karakter genişliği, yüksekliğinin %50, %70 i kadar olmalıdır.

*Yatay karakter aralığı yüksekliğin 920, %30 u kadar olmalıdır.

*İki sözcük arası boşluk (space) karakter yüksekliğinin 950, %70 i karakter olmalıdır.

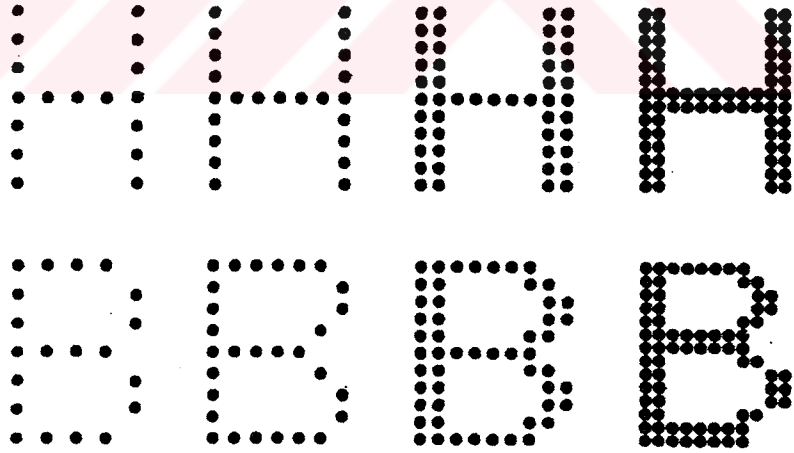
*Satır aralıkları karakter yüksekliğinin %70 i kadar olmalıdır.⁴⁷

⁴⁷DR Emin D. Aydın, Büro Otomasyonunda Ergonomi, Şubat 1991- İstanbul (say 28-29)



*Yeterince büyük düğme baskı karakterleri, aydınlatma, kontrast ve verilen süre uygun ise oldukça doğru olarak okunabilmektedir. Yukarıda belirtilen koşulların uygun olmaması farklı boyut ve biçimdeki düğme karakterlerinin okunmasını etkilediği için bu karakterlerin tasarım ve seçimindeki şu hususlar göz önüne alınmalıdır.

- Dik karakterler eğik (italik) olanlara tercih edilmektedir.
- Noktalı karakterler kısa çizgili (stroke) karakterlerden daha okunaklıdır.(Şekil-30)⁴⁸
- Yuvarlak noktalar elips biçimi olanlardan çok kullanılmaktadır.



Şekil-30: Noktalı karakterler, kısa çizgili karakterlerden daha okunaklıdır.

⁴⁸DR Emin D. Aydın, Büro Otomasyonunda Ergonomi, Şubat 1991- İstanbul (say 28-29)

-Düğmelerde kullanılan malzeme; silisyumlu kauçuk yastıklar (silicon rubber pad)

Kauçuk yastıklar en çok, uzaktan kumanda, hesap makineleri ve telefonlarda kullanılıyor.

Fiat ve kullanım açısından diğer düğme malzemelerine göre daha avantajlı.

Kauçuk yastıklar, elastiki özelliği ve mekanik konstrüksiyon tasarımı ile düğmenin it-çek hareketini (geri itilim-feedback) kendi başına yapıyor. Toz ve rutbetten kendini korur.

Yüksek sıcaklık altında %100 sabit mekanik karakteristiklere sahip.

Kauçuk elastomerler, yaşlılık etkisi, hava şartları, ozon, ultra viyole ışınlar, ısı değişiklikleri ve korozyona karşı mukavimdir.

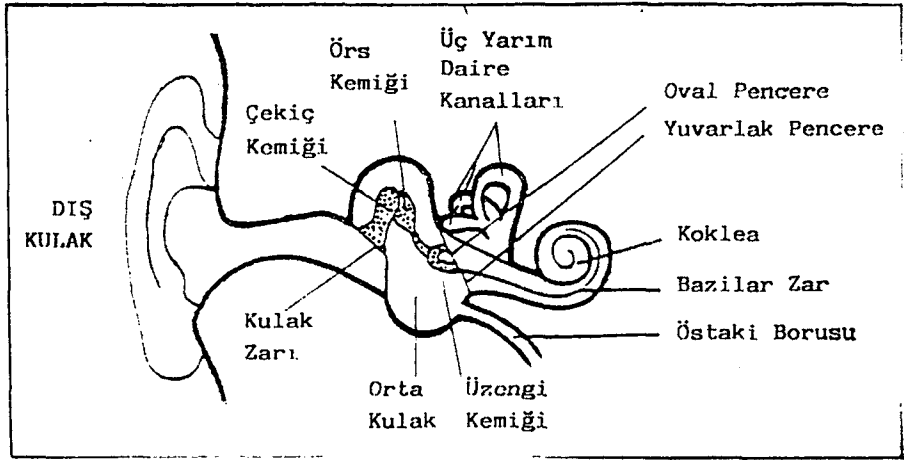
*Kauçuk yastıkların konstrüksiyonu

Bir çeşit esnek izolatör ile iletken elementlere bağlıdır. Dokununca aşağı doğru iner, sonra kendiliğinden geri itilim yapar ve çıt gibi bir ses çıkarır. Kauçuk yastıkların işlemi gerçekleştirebilmesi için alt kısımlarında iletken bir parça gömülür (imalat sırasında) veya iletken bir boya ile boyanır. Bu iletken kısmın standart boyutu 4 mm dir. Bu yapılan tasarıma göre değişebilir.

3.4.2. KULAKLIK; (EARPHONE)

Ses dalgaları kulağın dış, orta ve iç kulak bölümlerinde değişik işlevlerden geçerler. Dış kulak olarak tanımlanan bölüm kafatasının iki yanında bulunan kulak kepçeleri ile, kafatası içine doğru giden bir dış kulak kanalından oluşmuştur. Dış kulak kanalının sonunda kulak zarı olarak bilinen tymponik zar vardır. Kulak kepçesinin ve dış kulak kanalının temel görevi, ses dalgalarını toplayarak kulak zarına ulaştırmaktadır (Şekil-31)⁴⁹

⁴⁹Dr. Necmettin Erkan, Ergonomi



Şekil-31: İşitme organının çeşitli bölümleri

İşitme olayı; dış kulaktan gelen ses dalgalarının kulak zarına geçmesi, burada değişik frekansta titreşimlerin oluşması, bu titreşimlerin orta kulaktaki kemik zinciri aracılığı ile, oval pencereye ulaştırılması ve oval penceredeki titreşimlerinde vestibüler ve timponik kanallardaki sıvı hareketlerinin meydana getirmesi şeklinde başlar. Sıvı titreşimleri ise, korti organının çeşitli bölgelerinde, titreşimlerin frekans özelliklerine bağlı olarak, baziler membran tilciklerini harekete getirerek, işitme hücrelerini uyarır. Böylece oluşan uyarımlar işitme sinirleri aracılığı ile beynin ilgili bölgesine iletirler. Seslerin şiddeti korti organının hücrelerinin hareket boyutlarından, seslerin frekansı ise hangi baziler membran tilciklerinin rezonansa girdiğinden algılanır.

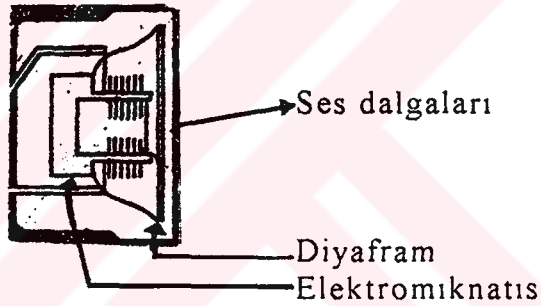
Çok yüksek gürültü ortamında, karışık frekanslardaki ses dalgaları, duyarlı ve narin yapılı algı düzenini zedeleyebilir. Sesin şiddeti yüksek ve bu sese maruziyet uzun süreli olursa korti organı geçici yada süreli olarak sakatlanır. Bu durumda, gürültüye bağlı işitme kayıpları meydana gelir. Korti organının en çabuk zedelenen algı bölgesi 4000 Hertz (Hz-titreşim/sn) civarındaki titreşim frekansıdır.

* KULAKLIĞIN ÇALIŞMA İLKESİ

*Değişken akım, kulaklığın elektro mıknatısının bobininden geçerken kulaklık diyaframının ya az, ya da çok çekilmesini,

yani titreşmesini sağlar. Böylece mikrofon karşısındaki sesin titreşimleri aynen kulaklığın diyaframına iletilmiş olur. Sesle aynı şekilde titreşen kulaklık diyaframı yeniden aynı sesi doğurur. Kulaklığın önünde bulunan dinleyici de sesleri duyar.

*Ağızlık olarak bilinen verici de ses titreşimleri bir metal diyaframı titreştirir. Bu titreşim diyaframın arka tarafına yerleştirilmiş karbon parçacıklarının sıkışıp gevşemesine, böylece elektriksel direncinin değişmesine neden olur. Uygulanan bir sabit gerilim aracılığıyla bu direnç değişimleri akım değişimlerine dönüştürülür. Bu akım bir çift iletken tel üzerinden veya elektromagnetik dalga ile alıcıya ulaştırılır. Alıcıya ulaşınca kulaklıktaki demir çekirdekli bir bobinden geçen bu akım, çekirdeğin ses şiddeti ile orantılı bir biçimde mıknatıslanmasını sağlar; çekirdeğin çok yakınına yerleştirilmiş bir çekirdek diyafram titreşerek çevresindeki havayı titreştirir. Böylece ses dalgaları elde edilmiş olur.(Şekil-32)⁵⁰



Şekil-32:Kulaklığın bölümleri

* Kulaklığın Teknik Özellikleri

- Kulaklık kapsülünün Piezo-Kristal veya Elektro Dinamik ve tercihan mikrofon kapsülü ile aynı olacaktır.
- Kulaklık kapsülü aşırı akımlara karşı korunmuş olacak, kulağın zarar görmesini önleyici tedbirler alınacaktır.
- Kulaklık kapsülü ile telefon arasındaki irtibat konnektörlü olmalıdır.
- Cep tipi telefonlarda kulaklık kısmı, dış kulağa (kulak kepçesine) uygun olarak tasarlanmalıdır. İletişimin sağlıklı yapılabilmesi için kulaklık; boyut ve form açısından kulak kepçesi ile ergonomik bir bütünlük sağlaması gerekir. Telefon ana gövdesi, form ve boyut itibarı ile kulaklık kapsülüne iyi bir

ses iletimi imkanı sağlamalıdır. Diyafram ile plastik ana gövde arasında bir boş alan (hacim) bırakılmalıdır. Bu boş alan diyaframdan çıkan ses dalgalarının içeride çatlamasını önler ve ses dalgalarının dış kabin yüzeyine daha net ulaşımını sağlar.

Dış kabin yüzeyine çıkan ses dalgalarının, kulak kepçesi arasındaki hareketini kontrollü tutmak (netliği ve ses kaybını engellemek) için kulaklık kısmının iç bükey formda olması gerekir. Bu iç bükey form sayesinde ses dalgaları dış etkilere (gürültü, vb) karşı korumalı bir biçimde dış kulak tarafından algılanmasını sağlar. Kulaklığın dış kulak (kulak kepçesi) ile fiziksel temasında, rahat kullanım için (uzun süreli kullanımlarda) kulaklık yüzeyinde bir doku (texture) olmamalıdır. Bir doku olduğu takdirde kulak kepçesi ile temasında rahatsızlık hissedilir ve verimli bir işitme sağlanamaz.

Diyaframda oluşan ses dalgalarının kabin yüzeyine çıkışını sağlamak için (diyaframın merkezinde olmak şartı ile) çeşitli form ve boyutta delikler olması gerekir.

Kulaklığın, mikrofon ile olan açısı ve uzaklığıda oldukça önemli ergonomik bir faktördür.

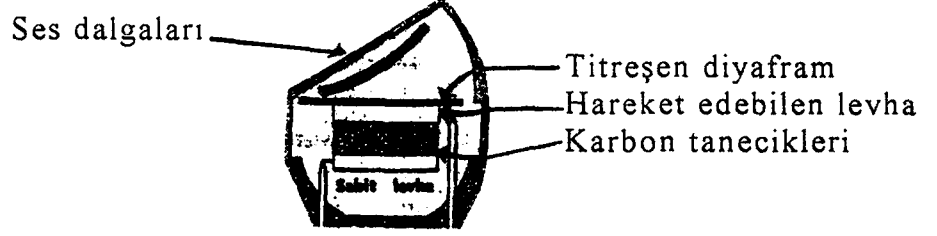
3.4.3. MİKROFON (MICROPHONE)

Bir diyaframın (madenden yapılmış ince bir levhanın) arkasında kömür tozları, tozların arkasında da durağan bir levha vardır. Mikrofonun görevi konuşma sırasında doğan ses dalgalarına göre devrenin elektrik direncini değiştirir.

Mikrofon karşısında konuşulurken, ses dalgaları doğar. Bu dalgalar mikrofonun diyaframına çarparlar. Dalgaların etkisiyle diyafram titreşir. Diyaframın titreşmesi sonunda arkasındaki kömür tozlarıda sıkışıp gevşerler. Böylece, mikrofon-kulaklık devresinin direncinde değişme olur. Direncin değişmesi sonucunda ise devreden geçen elektrik akımının değeri değişir.

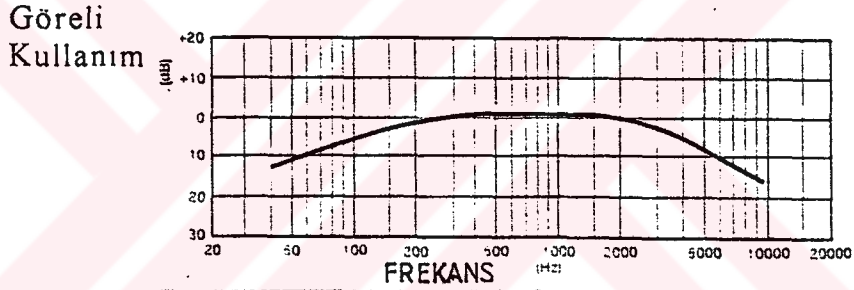
Aynı akım kulaklığın elektromıknatısının bobininden de geçmektedir. Bu akımın değişmesi, kulaklık diyaframının ya az ya da çok çekilmesini, yani titreşmesini sağlar. Böylece mikrofon karşısındaki sesin titreşimleri aynen kulaklığın diyaframına iletilmiş olur. Sesle aynı şekilde titreşen kulaklık

diyaframı yeniden aynı sesi doğurur. Kulaklığın önünde bulunan dinleyicide sesleri duyar. Böylece iki uzak nokta arasında ses iletilmiş olur.(Şekil-33)



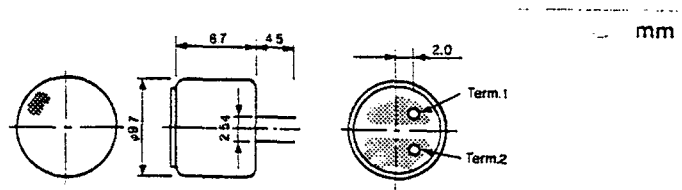
Şekil-33: Mikrofon⁵¹

Cep Tipi Mobil Telefonlarda kullanılan mikrofonlar özel tasarımlanmışlardır. Yüksek hassasiyette, düşük akım şiddeti ile bütün alıcılarla 100-5000 Hz frekans arasında en yüksek 10V, en düşük 1.5V kullanım voltajı ile en yüksek 0.3 mA akım tüketimi ile özel tasarımlanmış telefonlarda kullanılır.(Şekil-34)



Şekil-34: Mikrofon frekans kullanım eğrisi

Boyut olarak 9.7 mm çapında, 6.7 mm eninde bir mikrofondur. Telefon seti üzerindeki kullanımında, boyutundan dolayı oldukça esnektir.(Şekil-35)



Şekil-35: Mikrofon Boyutları

Mikrofonun telefon üzerindeki konumu, (kulaklıkta olduğu gibi, iletişimin sağlıklı olması açısından) formu, büyüklüğü oldukça

⁵¹Hayat Ansiklopedisi (Say-3023-24)

önemlidir. Konum olarak kulak-ağız ilişkisindeki boyut ve açıya göre yerleştirilmeyen mikrofonu ses, rahat bir şekilde ulaşamaz ve sağlıklı bir iletişim yapılamaz. Mikrofonun bulunduğu yüzeyin form olarak dış bükey olması ses dalgalarının daha iyi alıcıya ulaşımını sağlar.

Ayrıca alıcının bulunduğu dış bükey formun yeterli sayı ve boyutta, ses dalgalarının geçebileceği kanalları olması gerekir. Bu kanalcıklar ayrıca kullanıcıyı yönlendirici bir faktördür. Bu nedenle form olarak kulaklıktan ayırdedilebilir ve fonksiyonel olması gerekir.

* Mikrofonun Teknik Özellikleri

- Mikrofon kapsülü Piezo-Elektrot-Kondenser veya elektrodinamik olacak, karbon mikrofon kullanılmamalıdır.
- Mikrofon kapsülü düzgün bir frekans karakteristiğine sahip olmalıdır.
- Mikrofon irtibatı konnektörlü olacaktır.

3.4.4. LİKİT KRİSTAL EKTRAN (L.C.D)

Telefon üzerinde düğmelerle yapılan işlem seçimini görsel olarak ta desteklemek amacıyla ekranlar kullanılmaktadır. Yani düğme ile yapılan bir işlem seçimi aynı anda ekranda beliriyor. Böylece yapılan seçimlerin doğruluğu görsel olarak da vurgulanmış oluyor.

Günümüzde bilgi görüntülemek için çeşitli ekranlar kullanılmaktadır. Bunlardan, aktif olarak sınırlandırılanlar, ışıklı diyot (LED; light Emitting Diods) ve gaz deşarjlı ekranlar gibi kendiliğinden ışık salarlar. Pasif olanlar da sıvı kristalli ekranlar gibi ışığı yansıtırlar.

Cep Tipi Mobil Telefonlar da kullanılan sıvı kristalli ekranlar çift kutuplu, bir polarıcı süzgeç ve bir yansıtıcı tabaka arasında kalan sıvı içinde asılı gibi dururlar. Sıvı içinden alçak gerilimli akım geçerken saydam olan kristaller yansıtıcı duruma gelir.

-Uygun sonuçlar alabilmek için gözün rahat algılayabileceği bir konuma yerleştirilmelidir. kelimeler yatay yönde 5° ile 10° arasında görüntüsü kaybolur.

-Semboller yatay hatta 5 ile 90 derece arasındaki durumlarda görünmez.

-Renklere bağlı görüntülerde, 30° ile 5° arasında renk kaybolur.

-Görüş çizgisi içinde mavi çizgi, kırmızıdan sonra farkedilir.

*Her göz için görsel limit değişkenliği

Kusursuz göz; ortalama 62° sola doğru görebilir, 94° sağını görebilir. (Eğer yüzdeki kemik yapısında kusur yoksa).

-İki göz kullanılarak yapılan bakışlarda, boyutlu (derinlikli), fakat tek gözle yapılan bakışlarda yüzeysel görüntüler olur.

-Standard ekranlar gözden 72 cm çapında okunabilmeleri için tasarlanmıştır. Orijinal olarak bu ilgili bir kontrol ile maksimum ulaşımda belirlenmiştir. Eğer ekran uygun bir şekilde tasarlanmıştır ve görüş sahası bir faktör değilse. Bu uzaklık daha da artırılabilir. Bununla beraber yorgunluk verici, Çeşitli uzaklıklarda daima amaç için gözlerin istemi iyi bir uygulama değildir. En az kabul edilebilir okuma uzaklığı 33 cm dir.

* Birimler;

-Telefon üzerindeki tek görsel alan daha etkilidir.

-Sıkıcı ve yorucu olan aramayı (tetkik) en aşağı düşürmek gerekir.

-Yayılan görüntüyü küçültüp aramaktan sakınmak gerekir.

* Sıra-Düzen;

a-)Ekrandaki düzenli okumalar soldan sağa veya yukarıdan aşağı olmalıdır.

b-)Baş ve göz hareketlerinin minimumda tutulması için tasarım yapılmalıdır.

*Uygunluk; Ekranın ilgili düğmelerin konumu arasında bir uyum olmalıdır.

*Standardlar; ilk önce ilgili ekipmanlar okumadaki hataları önlemek için bir durumdan diğerine standard düzenlemelere göre yerleştirilmelidir

*Likit kristal ekranlar büyük dikkatsizliklerin önlenmesinde, ağır değişiklikler, sayısal bilgilerde sık, sürekli kısa okumalarda ve yerleşmiş makineler için kullanılır.

-Likit kristal ekranlar, hızlı değişiklikler veya değiştirme yöntemlerini göstermede, kontrol etmede, karşılaştırma veya okuma kontrollerine uygun değildir.

-Cep Tipi Mobil Telefonlarda kullanılan ekranlar 16 digitlik veya daha fazla karakterli olabilir. İki sıra halinde, Üstte 4, allta 12 digitlik bir alan olabilir. 16 digitlik (karakterlik) boşluk ile uzun tip aramalarda (milletlerarası) kolay okumayı sağlar.

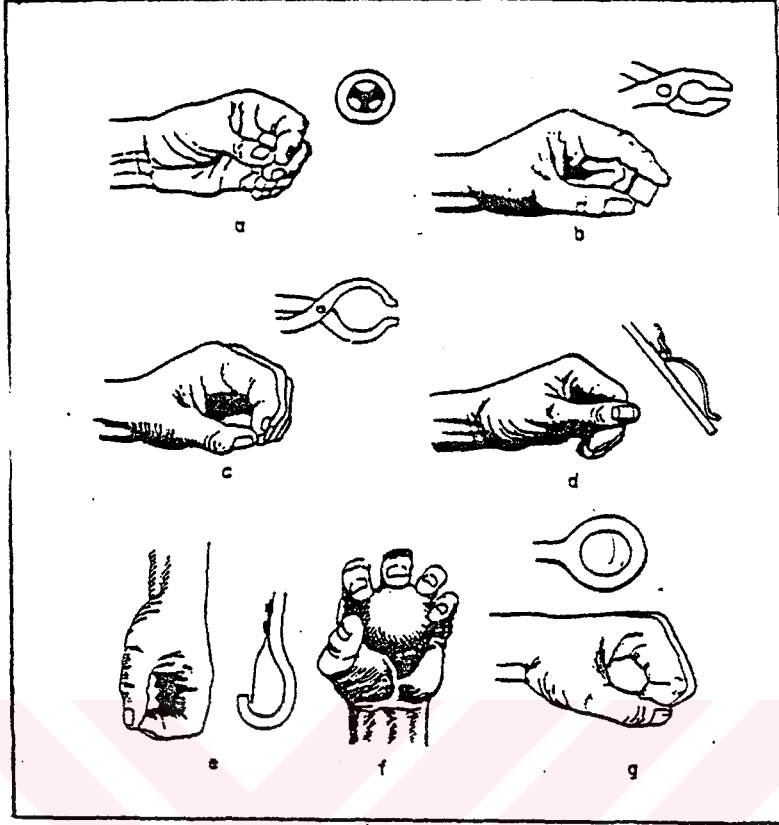
Ekranla görüş netliğini sağlamak için ekran çevresinde aydınlatma yapılmalıdır. Düğmelerle yapılan işlem seçimlerini görsel olarak doğruluğunu sağlamak için ve karşı aramalardan gelen mesajları anında alabilmek için telefon üzerinde likit kristal ekran kullanılmalıdır.

*Likit kristal ekranlar telefon üzerinde çok az enerji sarfeder. Bu nedenle özel tasarımlarda rahatlıkla kullanılabilir.



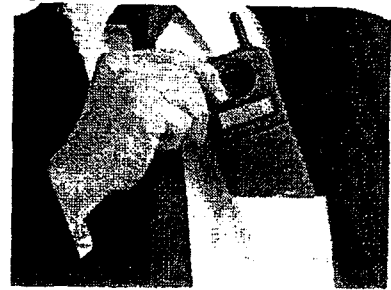
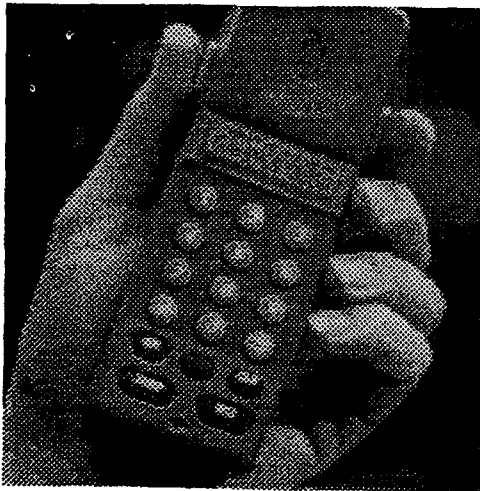
3.4.5. TELEFON (HANDSET)

Cep Tipi Mobil Telefonlarda ana taşıyıcı gövde en önemli tasarım öğesidir. Çünkü düğmeleri, ekranı, mikrofonu, kulaklığı, anteni, bataryayı, elektronik devreleri (pcb şasi) bir bütün haline getiren , ağız-kulak ilişkisi (boyut ve açı) ile konuşmanın rahat gerçekleşmesini sağlayan en önemli ana birimdir. Elin ergonomik (kavrama) boyutları ile de uygunluk göstermesi gerekir.(Şekil-36)



Şekil-36: Elin kavrama biçimleri ⁵²

Yani telefonun kulaklık kısmını kulak kepçesine yaklaştırdığımızda alıcı (mikrofon) kısmı ağıza yönelmemiş ve veya boyutları uygun değilse verimli bir kullanım sağlanamaz. Elle kavradığımızda (uzun süreli kullanımlarda) elimizi rahatsız edebilecek form ve boyutta olması gerekir. (Resim-14)



Resim-14: Elin telefonu kavraması

⁵²Cemil Toka, Ergonomi

Cep tipi mobil telefonlar, aşağıda belirtilen çevre şartlarında özelliklerinden birşey kaybetmeksizin çalışmalıdır.

a-)Sıcaklık : -20°C ile +60°C arası

b-)Bağıl nem : +40°C de %95

Telefon dış muhafazasında kullanılan malzeme ile bataryanın dış muhafaza malzemesi aynı özelliklere sahip olmalıdır. Dış muhafaza, form ve boyut itibarı ile mikrofon ve kulaklık kapsüllerine iyi bir ses iletimi imkanı sağlamalıdır. Anten, batarya telefon dış muhafazasına uygun tercihan aynı renkte olmalıdır.

Kullanıcının telefon sistemini kullanmak için en çok kullandığı birim düğme kontrol düzenidir. Düğmelerin işlevlerine göre seçilip uygun yerlere konulması ve bazı standartlara uyulması gerekir. Yani genel düğme kontrol düzeni kullanıcı için en önemli birimdir.

Özellikle kullanıcı bir yandan başka işlerle meşgul iken, bir yandan da çok hızlı ve hatasız tuşlama yapmayı gerektiren işlemlerde bu düğme kontrol düzeninin çok iyi tasarlanmış olması gerekir. Kavrama işlemi ve düğme kontrolü bilek ve parmaklar tarafından yapıldığı için az kuvvet fakat yüksek düzeyde duyarlılık gerektiren bir işlemdir.

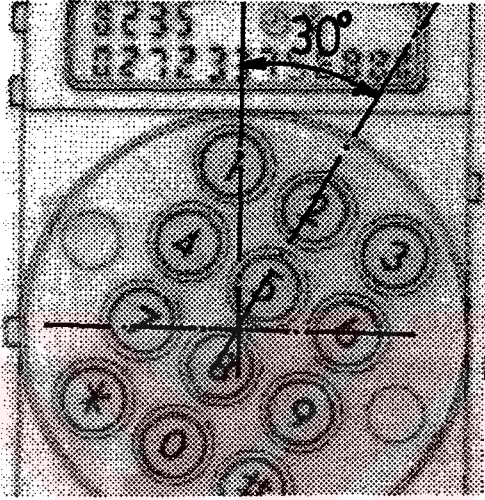
Günlük işlerimiz sağ el, sol el veya her ikisi ile yapıldığında daha hızlı, ve hatasız olur. Bununla birlikte farklı tipteki hareketlerin hangi el tarafından kontrolün yapılacağı elin kullanımına ve deneyimine bağlıdır. Vida sıkma bunun için iyi bir örnektir. Sağ elini kullananlar avuç içini kendinden uzaklaşacak şekilde hareket ettirirler. Sol elini kullananlar bununla birlikte el ayasını yukarı döndürürken sağ ele göre daha fazla kuvvet harcarlar.

Kontrol düzenekleri ve alet tutma işlemi sağ elini kullanana göre yapılır. Sol elini kullananlar bu gibi ekipmanları kullanmaya kalktıklarında oldukça zorlanırlar. Bu tür zorluklar, hatalı kullanımlara ve kazalara sebep olur.

Sol elini kullanan kişilerin sorunlarının çözümü basit değildir. Yapılan değişik tahminlere göre sol elini kullananların oranı %2 ile %29 arasında değişiyor.

Bununla birlikte bütün ülke nüfusları içinde sol elini kullananların oranı %10 dan daha azdır.

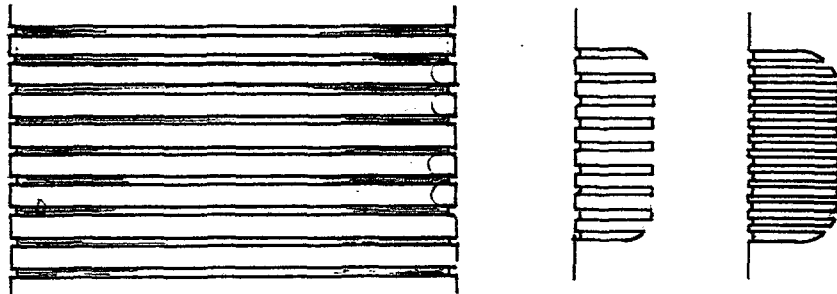
İki elini kullanabilen kişilerde eşit hareket yeteneği oldukça zayıftır. El kavrama, tutma basma ile ilgili hareketlerin yapıldığı alet ve cihazların tasarımında sol elini kullananlarıda göz önünde bulundurmamak ve ihtiyaçlarına göre tasarım yapmalıyız. Doğal olarak özellikle sağ ve sol el için yapılmış alet ve cihazlarda farklı tutuş, basma şekilleri ve buna bağlı olarak hareket biçimleri göz önünde bulundurulmalıdır.(Şekil-37)



Şekil-37: Sol elini kullanan kişilerin, düğme kontrol düzenlerini hızlı ve hatasız bir biçimde kullanması için telefon üzerindeki yerleşimi dikey ekseninden sağa doğru 30° lik bir açı ile tasarlanması gerekir.

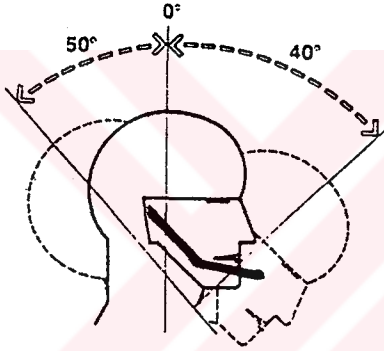
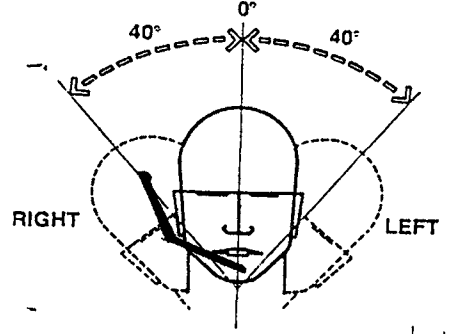
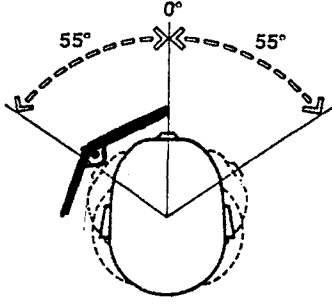
Bununla birlikte diğer oturumlarda, mesela çalışan kişinin pozisyonuna göre, kontrollerin nerede olacağı sorusu gibi durumlarda hem sol, hem sağ el versiyonlu aletler her zaman ekonomik olmayabilir. Hatta bu gibi durumlarda işin gerektiği eylemleri kullanıcının kabiliyetleri ölçüsünde birbirine uydurmak daha da zordur.

Telefonu daha iyi kavramak için telefonun dış kabuğunda girinti profiller tasarımı gerekir. Bu profiller telefonun daha iyi kavranmasını ve uzun süreli kullanımlarda elimizin istem dışı gevşemelerinde kaymayı önleyici önemli bir faktördür. İlk kavrama anında, telefonun yakalanmasını hızlandırır. (Şekil-38)



Şekil-38: Rahat ve hızlı kavrama için telefon dış kabuğu üzerinde yapılması gereken bazı profil tipleri.

-Telefon dış kabuğunun mikrofon, kulaklık açısı yaklaşık 110° olmalıdır. Bu açı sağlandığında telefonun ağız-kulak ilişkisi birincil olarak tamamlanmış sayılır.(Şekil-39)



Şekil-39: Telefonun ağız-kulaklık ilişkisini sağlamak için mikrofon ile kulaklık arasında 110° lik açı bırakmak gerekir.

-Telefonu daha iyi kavrayabilmek için elin boyu ve eni ile ilgili maksimum ve minimum ölçüleri bilmek zorundayız. Telefonun dış formu ve boyutu, alıcı ve verici kısımlarında önemli bir etkiye sahiptir.

Kullanıcının telefonu, baş seviyesinde optimum pozisyonda tutmasını teşvik etmek için kulaklığın, kulağın formuna göre iyi yerleşmiş ve telefonun tutma (kavrama) kısmının ise diğeri gibi teşvik edici olmalıdır.⁵³

Ağızlık, dudak çevresinden 10-12 mm uzaklıkta olması gerekir. Bu boyutları içeren bir telefon, kullanıcılar tarafından %90 lık bir kabul görecektir. Daha uzak bir dudak ağızlık mesafesi seçildiği zaman dolaşan ses sinyal oranı daha kötü olacaktır ve tavsiye edilen bazı değerlere ulaşmak daha zor olacaktır.

⁵³European committee for standardization (CEN) office chair desk working position, dimension and design requirements. August 1981.

Resim-16:
Araç tipi
Mobil Telefonun
kullanımı



-Telefon dış kabukta kullanılan malzemede önemlidir. Genelde telefon dış kabukları Antişok Polistren den üretilmektedir.

Polistren kolay işlenen ve özellikleri iyi olan bir termoplastiktir. Kristal berraklığında mükemmel termik ve boyutsal stabilitesi, iyi elektriki özellikleri, yüksek kırılma gücü ve çekme direnci olan bir plastiktir. Şeffaf, sert camımsı özellikleri kimyasal olarak değiştirilerek, opak, kırılmaz bir madde haline sokulabilir. Özelliklerinin aşırı derecede değiştirilmesi lifimsi maddelerin katılmasıyla mümkündür.

Uzama ve çarpma direnci için, kauçuk kimyasal direnç için akrilonitril, sertlik ve termal uzamanın düşürülmesi için cam elyafı, ışık stabilitesi için metil metakrilat ve düşük yoğunluk için köpük yapıcı maddeler kullanılır.

Polistren kristal ve antişok olmak üzere sınıflandırılır. Polistrenin tüm cinsleri ve ekstrüzyonla işlenebilir. Levha halinde vakumla işlenerek çeşitli malzemenin yapımında kullanılır. Polistrenin aşağıdaki özellikleri çeşitli yerlerde kullanılmasını sağlamaktadır. Bu özellikler şunlardır:

1-)Hafiflik

2-)Kalıplanmada kolaylık. Kalıplanma yüksek devirli enjeksiyon makinalarında yapılabilir.

3-)Oda sıcaklığında polistrenden yapılan maddeler bozulmadan şekil ve boyutlarını korur. Aşırı derecede soğutmak polistrenin özelliklerini etkilemez.

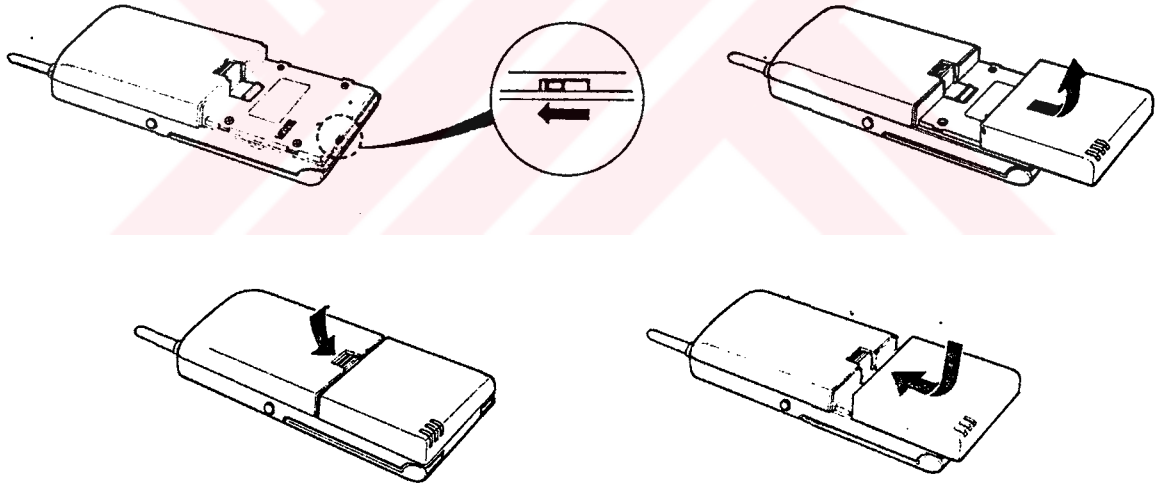
- 4-)Kokusuz, tatsız ve zehirsizdir.
 5-)Üstün optik özellikleri vardır.(Kristal polistren görünen ışığın %90 ını geçirir.
 6-)Kristalimsi görünüş yarı şeffaf X şeffaf ve opak hale getirilebilir.
 7-)Polistren suya karşı dayanıklıdır.
 8-)Kimyasal maddelere karşı direnci
 Zayıf asitler : Etkilenmez
 Kuvvetli asitler : Oksitleyici olanları etkiler
 Zayıf alkali : Etkilenmez
 Organik çözücüler : Gazolinde çözülmez, aromatik ve klorlanmış hidrokarbonlar ketonlar ve esterlerde çözünür.
 9-)Çok iyi elektriki özellikleri vardır. Çeşitli sıcaklık ve frekanslarda elektrik özellikleri sabit kalır.
 10-)Çok yavaş yanar ve isli bir iz bırakır.

Antişok polistreni, radyo, televizyon telefon gibi cihazların kabinlerinde, akümülatör gövdesi, teyp gövdesi, ışıklandırma işlemleri, talk pudrası şişeleri, diş fırçası sapı, su bardağı, banyo takımı yapımı gibi tatbikatlarda kullanılır.

Enjeksiyon kalıplama en çok kullanılan üretim yöntemidir. Bu nedenle bir kalıp yardımıyla milyonlarca telefon dış kabuğu polistren malzeme ile şekillendirilebilir.

3.4.6. BATARYALAR

Çep tipi Mobil Telefonlarda bataryalarda en önemli birimlerden bir tanesidir. Telefon üzerinde dış kabuğu takip eden form ve boyutta olması telefonun bir bütün olarak algılanmasını sağlar. Bataryalar telefonun güç kaynaklarıdır. Bataryalar olmadığı takdirde telefonumuzu kesinlikle kullanamayız. Bataryalar güç ve kullanım saatleri arttıkça boyutlarında da büyüme oluyor. İnce tip batarya beklemede en çok 12 saat, konuşma sırasında 85 dakika kullanılıyor. Bu batarya telefona takıldığında derinliği ortalama 30 mm geliyor. Telefon ağırlığı ise ortalama 220 gr civarına geliyor. Kalın tip batarya ile 24 saat beklemede, 130 dakika, konuşma sırasında kullanılabilir. Bu batarya telefona takıldığında derinliği ortalama 40 mm ve ağırlığı 285 gr civarında geliyor. Bu nedenle bataryalar ergonomik açıdan en önemli birimlerdir. Bu tip bataryalar 80 dakikalık sürede hızlı şarj olabiliyorlar. Bataryalar telefona oldukça basit bir kilitleme sistemi ile monte oluyorlar.(Şekil-41)



Şekil-41: Bataryanın telefon üzerindeki yerleşimi.

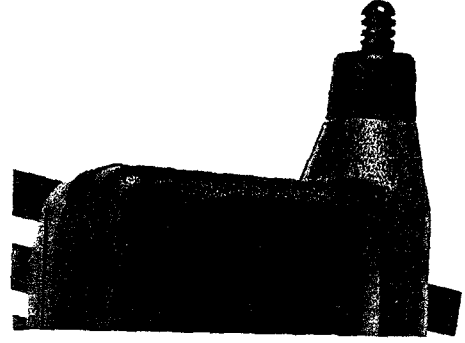
3.4.7. ANTEN

Telefonun istasyonlarla olan bağlantılarını sağlayan elektronik özelliklere sahip bir elemandır. Genelde Çep tipi Mobil Telefonlarda oldukça kısa ve kalın ayrıca telefon dış kabuğunu takip eden bir çizgidedir. Malzeme olarak oldukça esnek bir metal çubuk ve üzeri kauçuk ile kaplanarak daha yumuşak bir

görüntü verilmiştir. Ayrıca paraziti önleyici bir özelliğide vardır.
(Resim-17-18)



Resim-17



Resim-18

Çeşitli anten tipleri



DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

SONUÇ

Günümüzde, dünyadaki Mobil Abonelerinin toplam sayısının 15 milyona ulaştığını düşünecek olursak, Mobil Telefon Setlerini büyük bir abone potansiyelinin beklediğini rahatça görebiliriz. Bu büyük potansiyeli Mobil Telefon Setlerine tahminlerin ötesinde bir pazar gücü sağlayacağıda açıktır.

Mobil Telefon sunacağı üstün teknoloji ve tasarımlar ile yeni araştırma-geliştirme çalışmaları için uyarıcı bir nitelik taşıyacaktır.

Getirdiği kolaylıklar ile otomobilde fax çekme, telekonferans düzenleme, çağrı gönderme, borsayı takip edebilme, nerede olursanız olun telefon etme ve bilgi gönderme imkanı sağlayacak olan Mobil Telefon, ofisinizi otomobilinize taşıyacaktır. Mobil Telefonlar insanlardan önce bilginin serbest dolaşımını sağlayacaktır.

Haberleşme sahasında yeni bir çığır açacak olan Cep Tipi Mobil Telefon Setleri için kullanım, teknik ve ergonomik kurallar çerçevesinde öneriler verilmiştir.

KAYNAKÇALAR

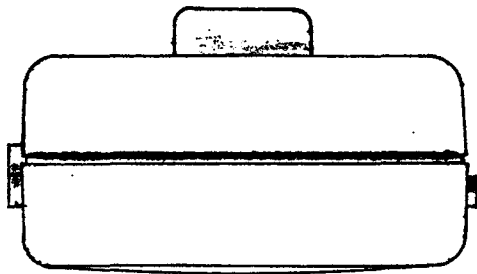
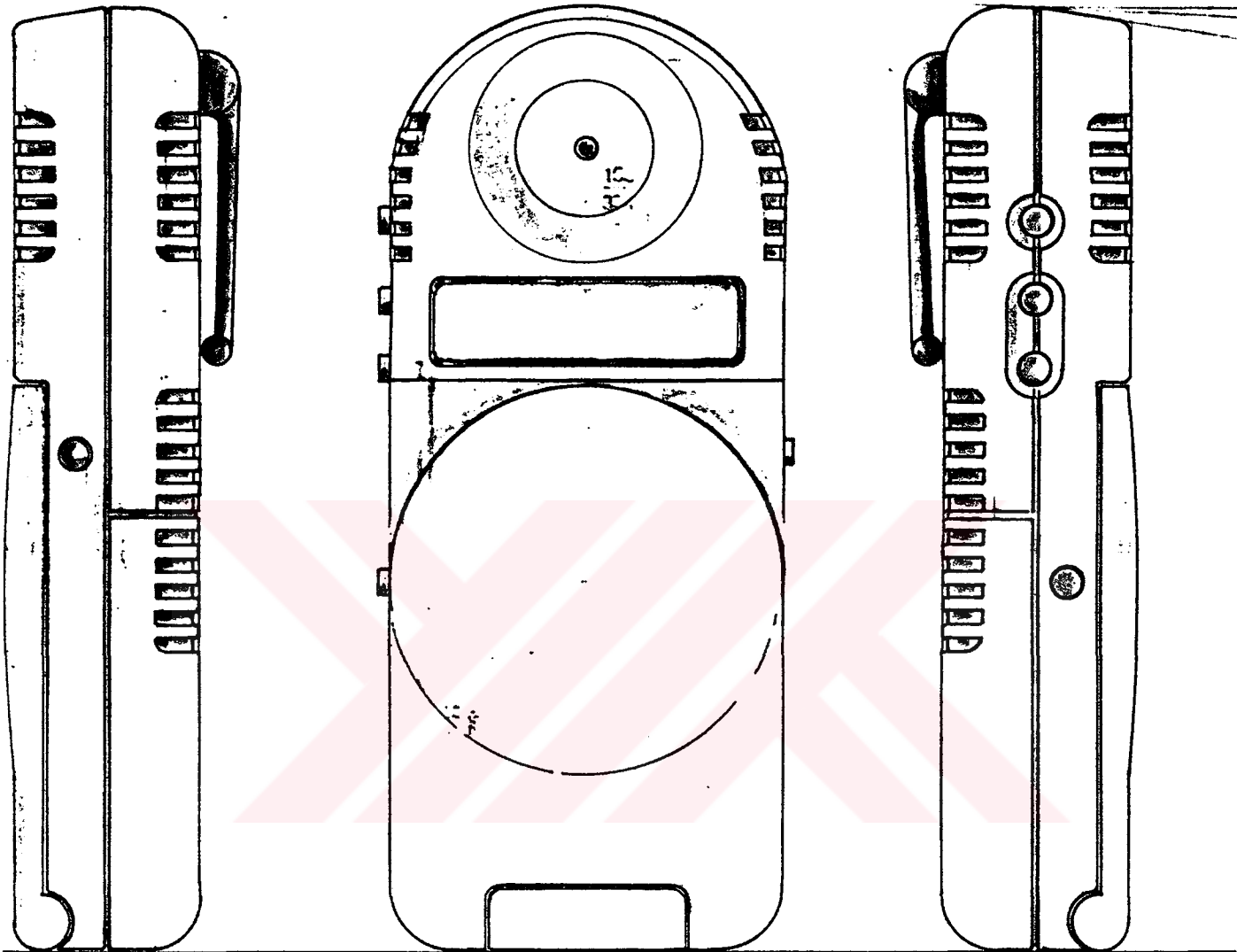
- 1-)Aydın, Emin D-Dr, 1991. Büro Otomasyonunda Ergonomi, İstanbul
- 2-)Babbitt, H.R.,
Breinholt, R.M.,
Doktor, R.M.,
Mc Naul, J.P., 1978, Organizational Behavior, Understanding and Prediction,
Prentice-Hall, Englewood Cliffs,
- 3-)Beer, S, 1966, Decision and Control, The Meaning of Operational Research and
Management Cybernetics, Wiley London.
- 4-)Berelson, B.
Steiner, G.A., 1964, Human Behavior. an İVENTORY of Scientific Findings, Harcourt.
Brace and World. Chicago.
- 5-)Çakır, A, 1979, "The VDT Manual",Darmstadt, Germany,
- 6-)Croney, John, 1981, Anthropometry for designers, London (Van Nostrand Reinhold
Company) First Edition (M.S.Ü Küt)
- 7-)Dreyfus, Henry, 1967, The Measure of Man Human Factors in Design
(Published by Whitney Library of Design), USA (M.S.Ü. Küt)
- 8-)E. Grandjean, 1980, Fitting the task to the Man An Ergonomic Approach Taylon &
Francis Ltd. London/4.Baskı
- 9-)Ehrenstein, G.W.-Erhard, G. 1984, Designing With Plastics Macmillan Publishing.
Company, Newyork,
- 10-)Erkan, Necmettin Dr. 1988, Ergonomi, (Verimlilik, Sağlık ve Güvenlik için İnsan
Faktörü Mühendisliği) MPM. Yayınları: 373 ANKARA
- 11-)Fike, John, L.,
Friend, George, E.,1984, Understanding Telephone Electronics, The Staff of Texas
Instruments Information Publishing Center, Texas (Third Printing)
- 12-)Gerbner, G.,
Gross, L.P.,
Melody, W.H., 1973, Communications Technology and Social Policy
Wiley-Interscience, Newyork
- 13-)Harmon, G., 1973. Human Memory and Knowledge. a Systems Approach.
Greenwood. Westport. Conn. and London
- 14-)Hopkins. R.
Collins. J.. 1970. The Ergonomics of Lighting, Mc Donalds, London
- 15-)Kaya, Feramuz, 1993, Plastikler Katkı Maddeleri ve İşletme Metodları
Birinci Baskı. İstanbul
- 16-)Mathison, S. L..
Walker, P.M., 1970 Computers and Telecommunications. Issues in Public Policy,
Prestice - Hall, Englewood Cliffs, N.J.
- 17-)Mc. Cormick, Ernest J.. 1976 Human Faktörs in Engineering and Design .
USA (B.Ü. Küt)
- 18-)Mc Groun, Hill, 1963, Human Engineering Guide
- 19-)Murrell, K.F.H (1975). Ergonomics. Man is His Working Environment. England.
(B.Ü. Küt)
- 20-)Myerson, Jeremy
Katz, Slyvia. 1990, Home Office. Van Nostrand Ranhold. New York
- 21-)Oborne. J. David. 1982. Ergonomics at Work/John Willey & Sans Ltd.
Chichester. New York (1. Baskı)
- 22-)Oborne. J. David. 1988, Ergonomics at Work. New York (2.Baskı) (B.Ü. Küt)

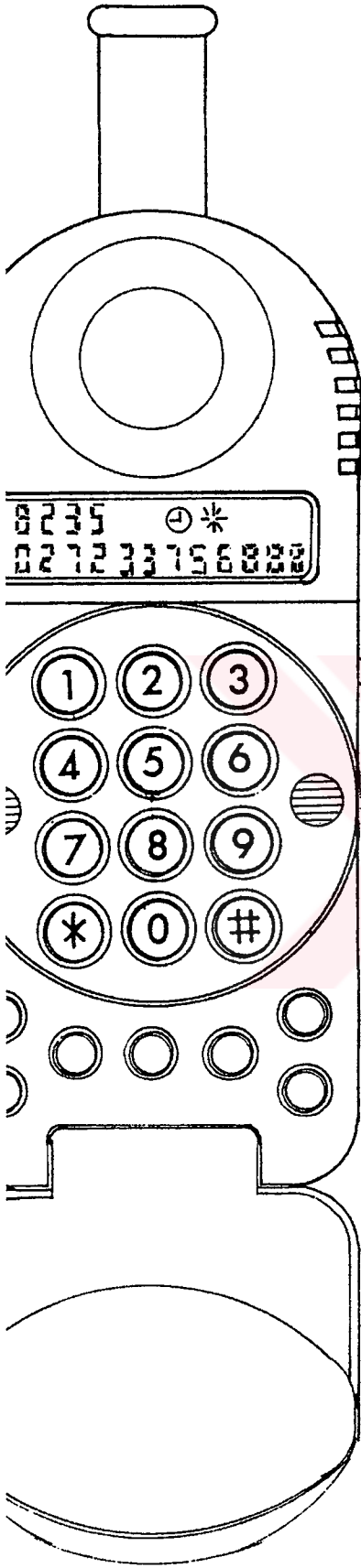
- 23-)Panero, Jukus-Zelnik, Space, 1979.
Human Dimension and Interior Space. The Architectural Press Ltd, London
(First Edition) (M.S.Ü Küt)
- 24-)Penland, P.R. 1974, (Communication Science and Technology, an Introduction ,
Marcel Dekker, New York
- 25-)Rasmussen, Jens-Duncan, Keith-Leplat, Jacques, May 1988, New Technology and
Human Error, (2.Baskı) (B.Ü. Küt)
- 26-)Samuelson, K.,
Gezelius, R., Werner, H.,
Johannesson, N.O., 1972 "Mixed Multimedia, Development Potentials for
Picture Phone ". CATV and Teleprocessing, KTH/su Stockholm,
- 27-)Toka, Cemil, 1978, İnsan Araç Bağlantısında Ergonomik Tasarım İlkeleri,
İ.D.G.S.A Yayım No:73, İstanbul
- 28-)Verlag, Kiehl, 1980. Ergonomic am Arbeits platz. Germany (First Edition)
(M.S.Ü Küt)
- 29-)Yaşar, Hikmet. 1992. Plastikler Dünyası- Makina Mühendisleri Odası Yayını
(Birinci Baskı), Ankara

Dergi-Gazete ve Geziler

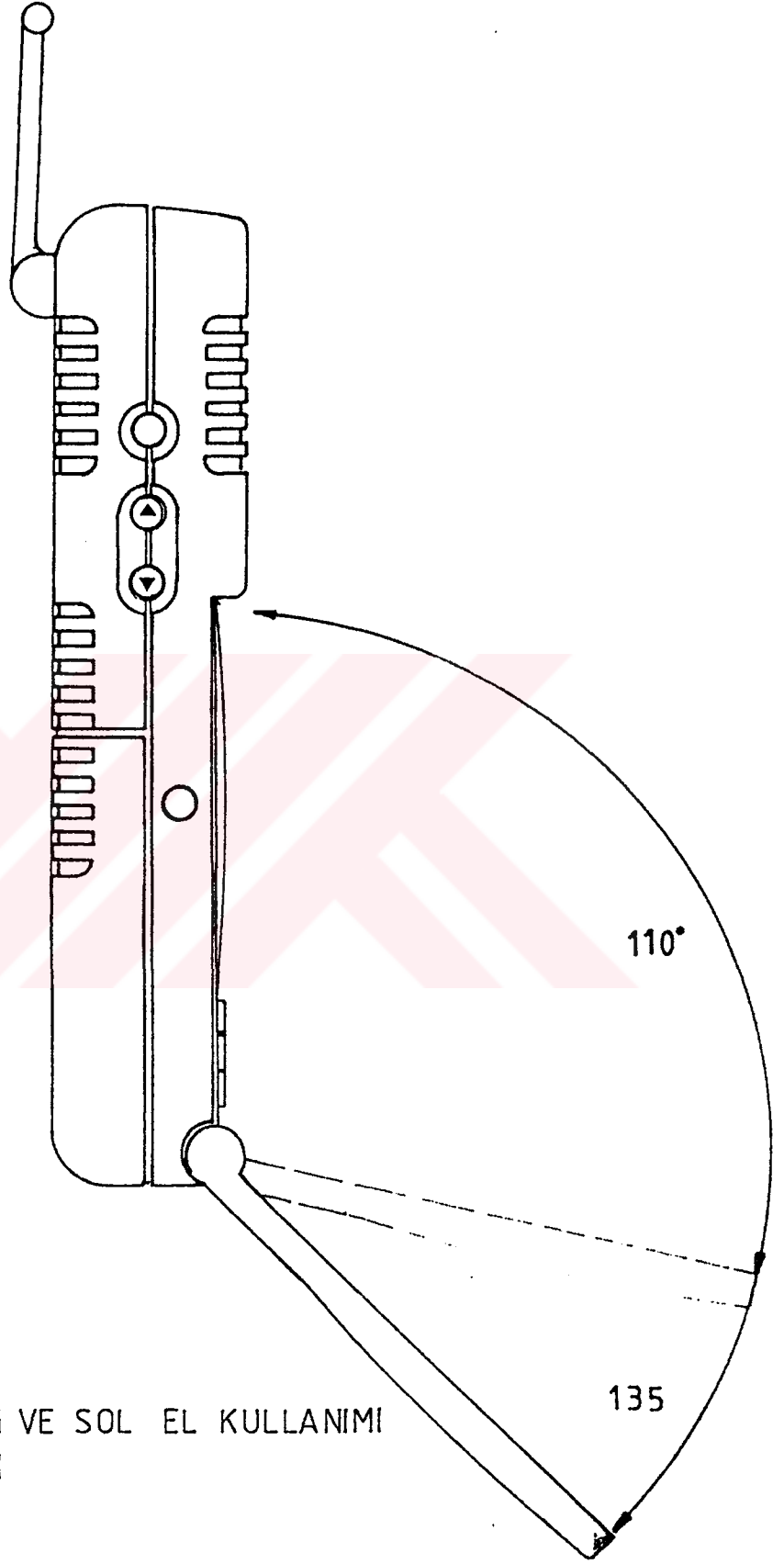
- 30-)Barometre (İletişim-Araştırma Eki) Gazetesi 1993
- 31-)PTT Genel Müdürlüğü Telefon Teknik Şartnamesi
- 32-)Telekomünikasyon Dergisi
- 33-)PTT Dergisi (91-92-93 yılı aylık dergileri)
- 34-)Telekomünikasyon Fuarı Ziyareti (1991-92-93 yılı) ve ürün incelemeleri
- 35-)1992 Kasım Ayı Londra'da konu ile ilgili gezi ve inceleme
(Design Centre, Design Museum ve Pazar Araştırma)

__ EKLER __

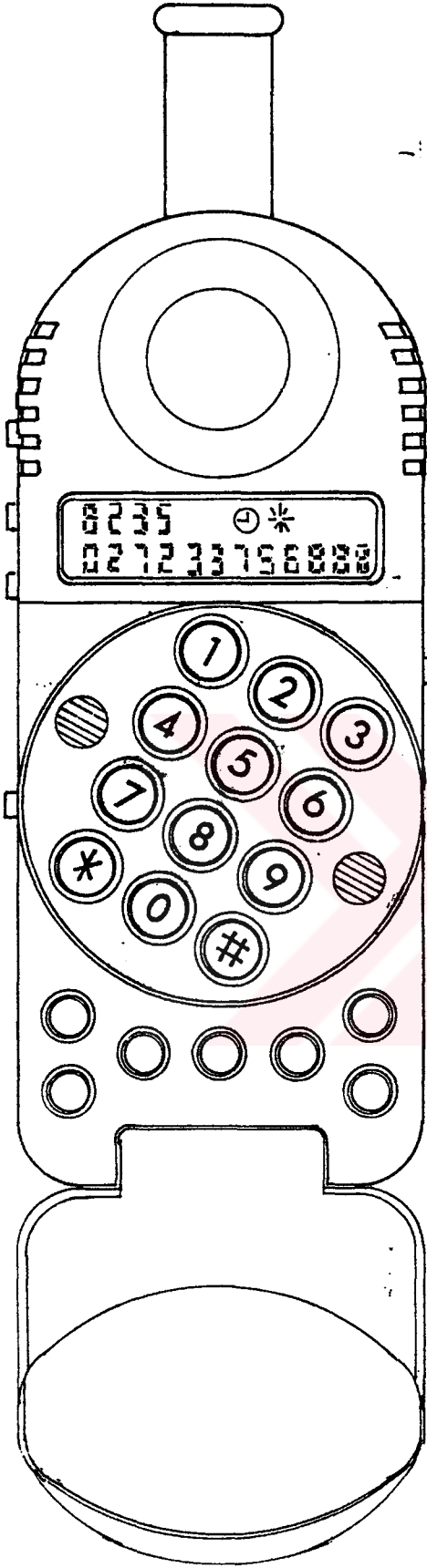




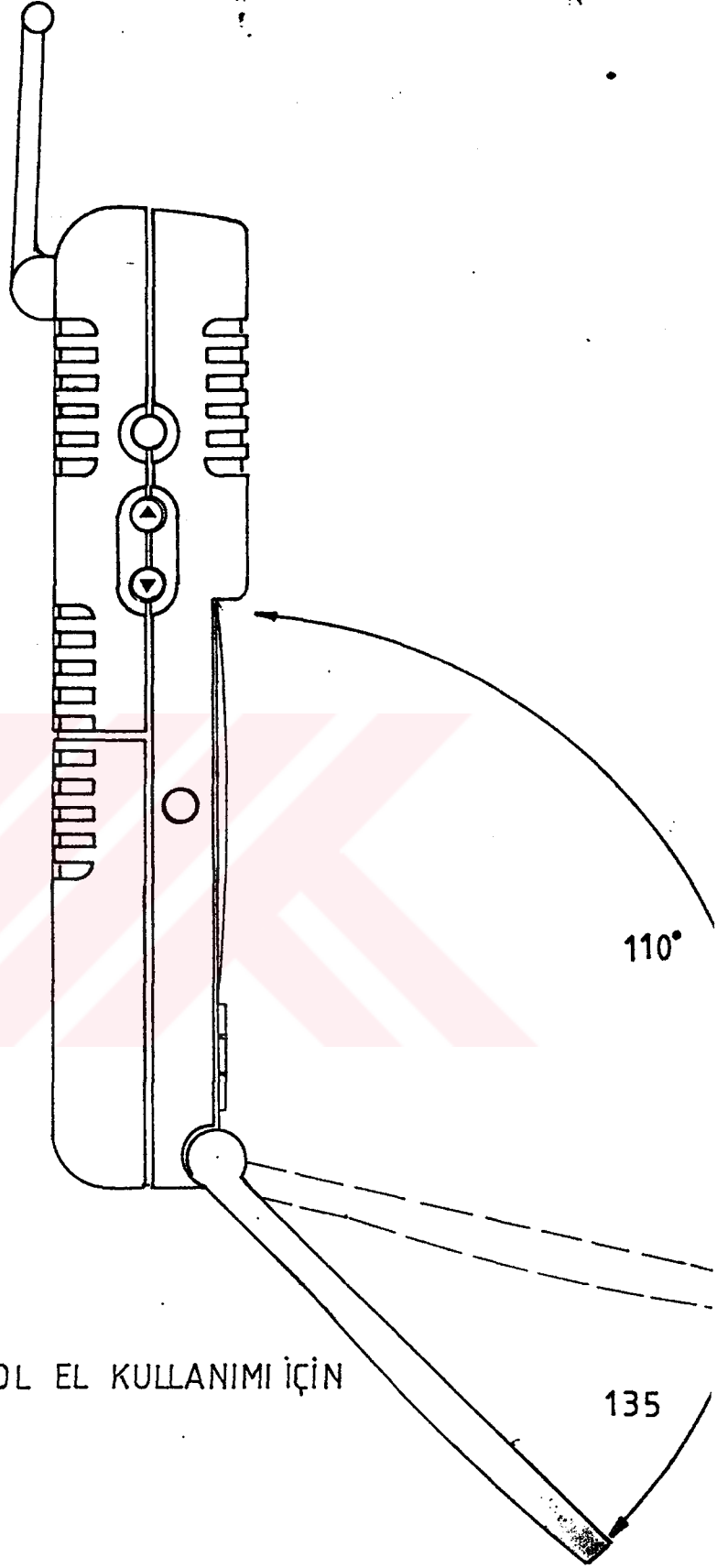
①



SAĞ VE SOL EL KULLANIMI
İÇİN



②

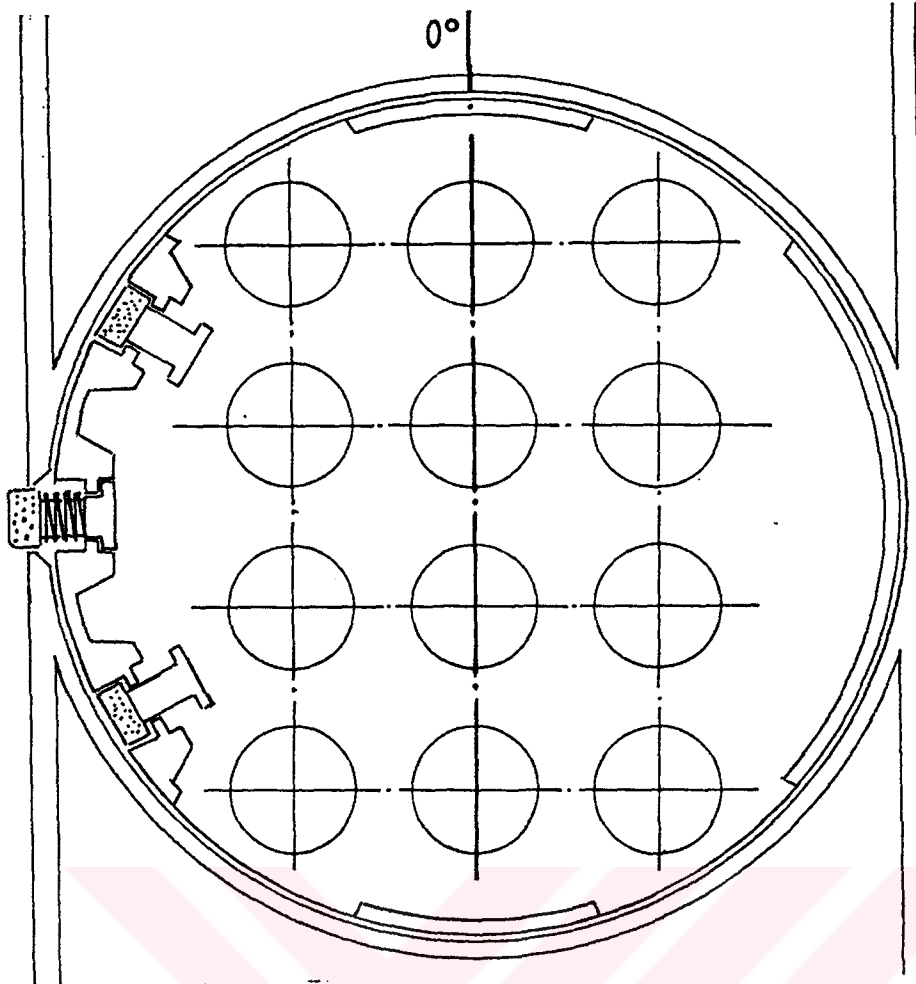


SOL EL KULLANIMI İÇİN

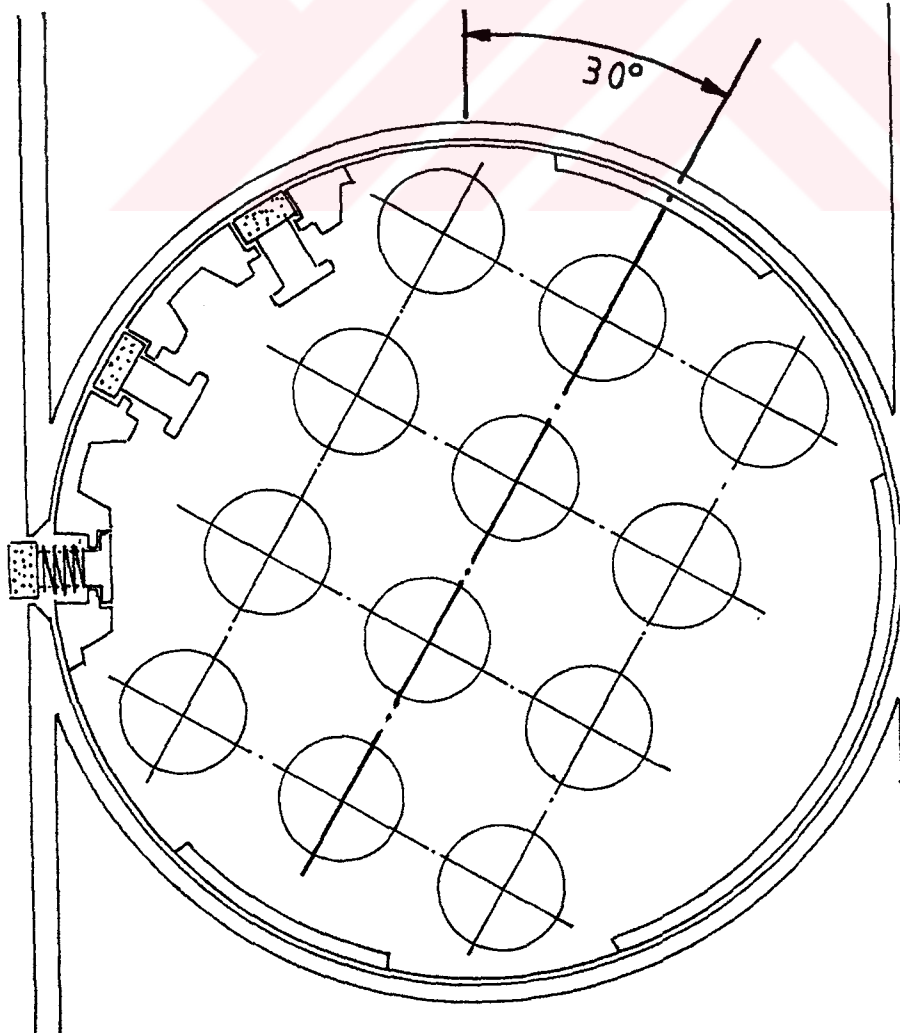
110°

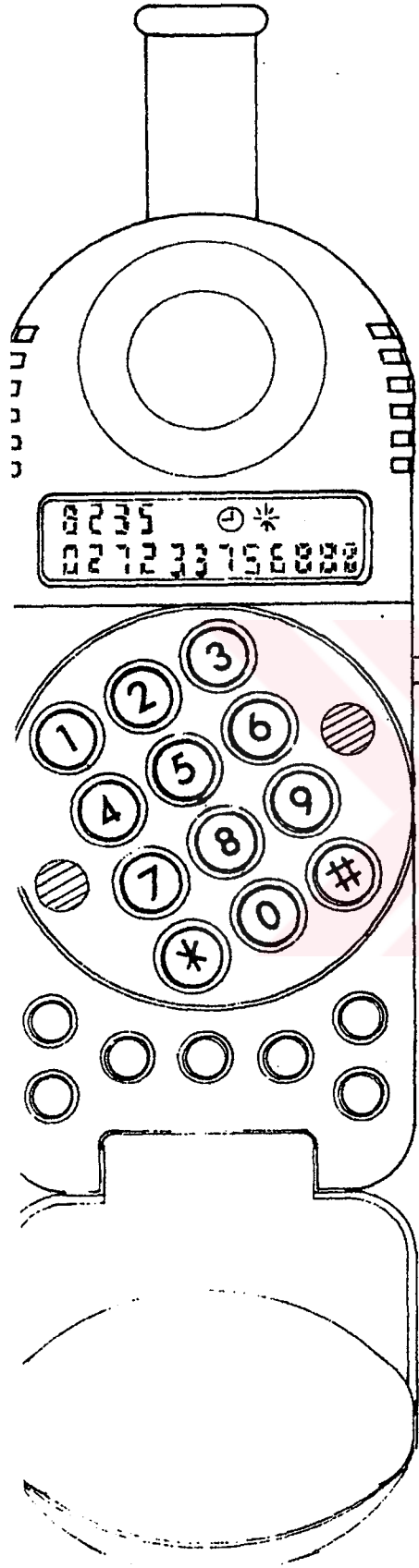
135

①

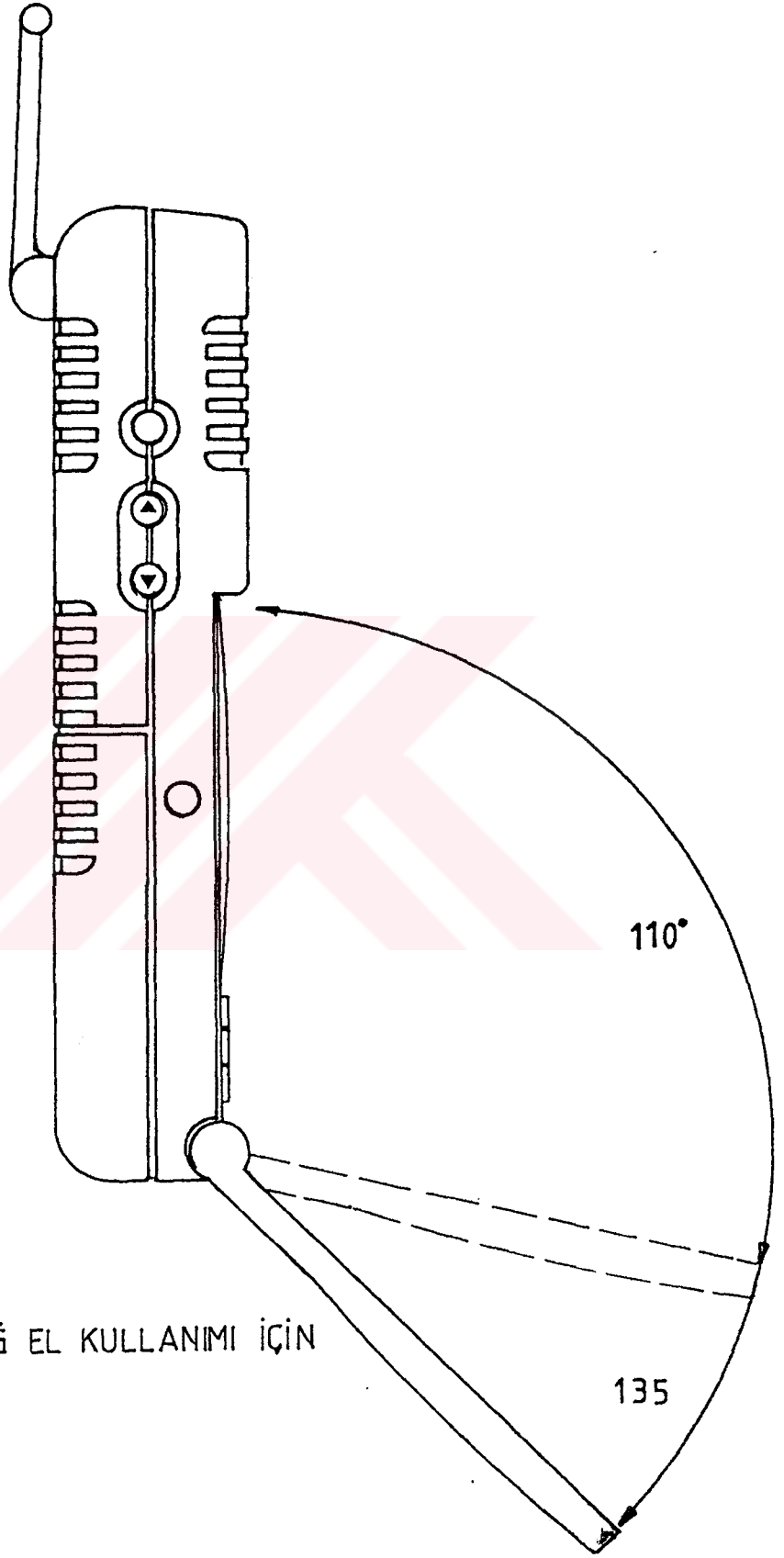


②

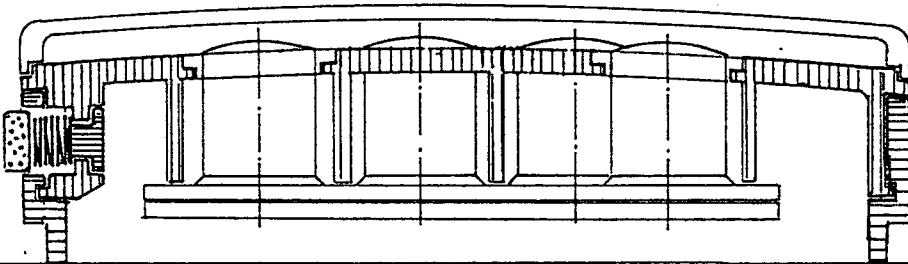
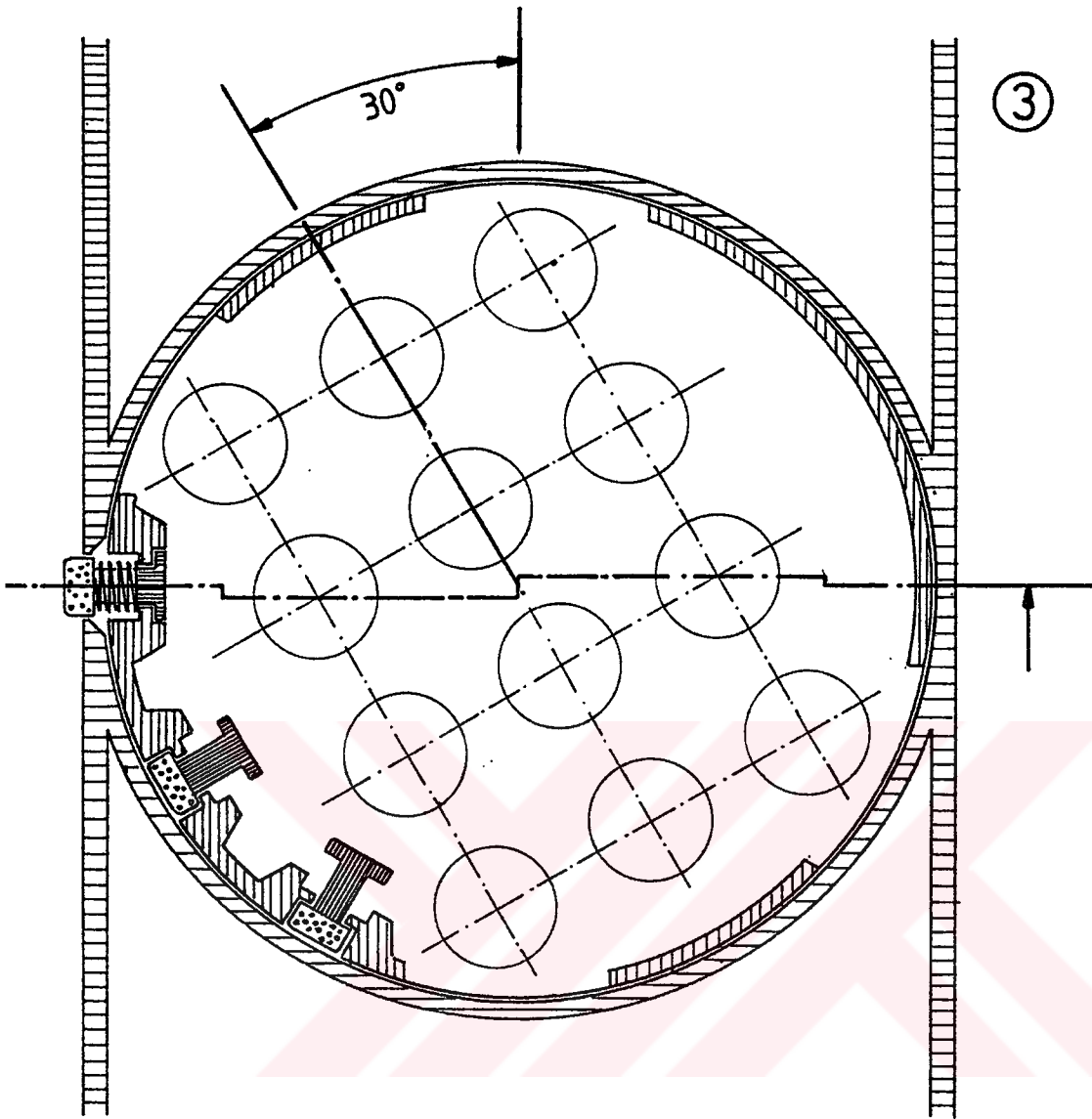


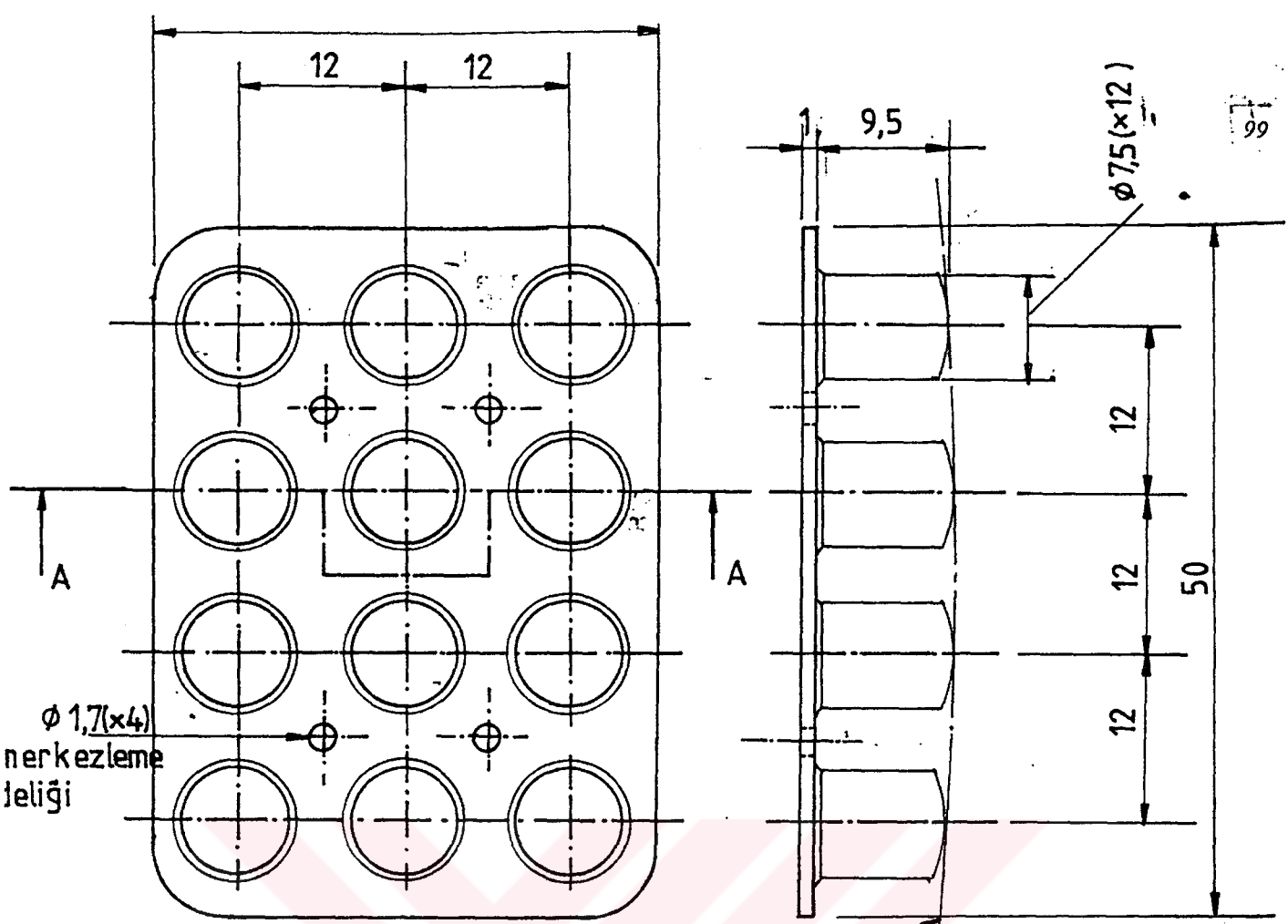


3



SAĞ EL KULLANIMI İÇİN





ÖLÇEK: 2 / 1

R 300

R 300

A-A

İLETKEN KISIM
(contact)

R 0,4
(çevresi)

R 10($\times 12$)

1 NOLU DÜĞME DÜZENİ

TEKNİK RESMİ VE
KESİTLERİ

MALZEME: SİLİKON KAUÇU
HAREKET KUVVETİ: 90-12

R 0,3
(çevresi)

ÖLÇEK: 5 / 1

R 0,3
(çevresi)

max 1,3

1mm

55

100

ÖLÇEK : 2/1

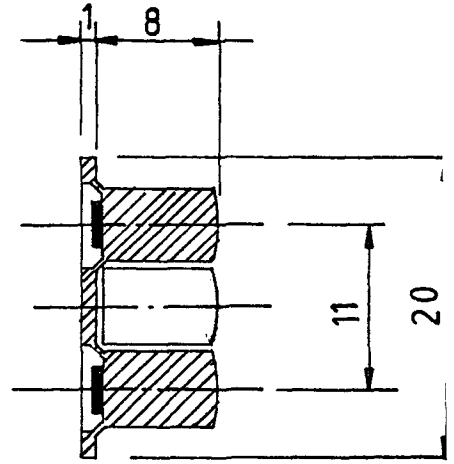
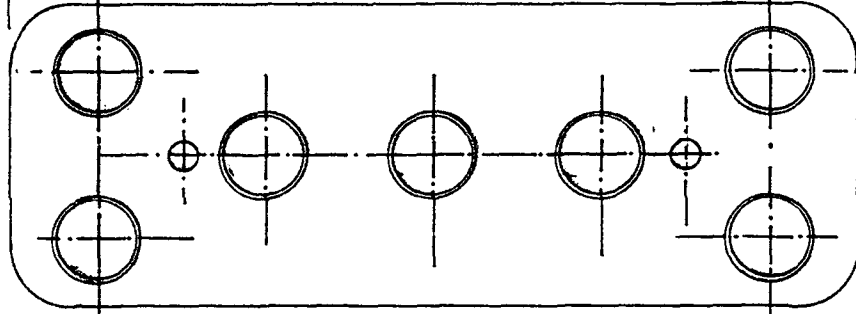
11

11

11

11

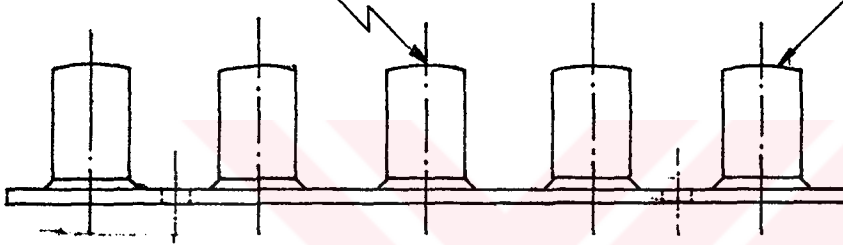
B



B-B KESİTİ

R 10(x7)

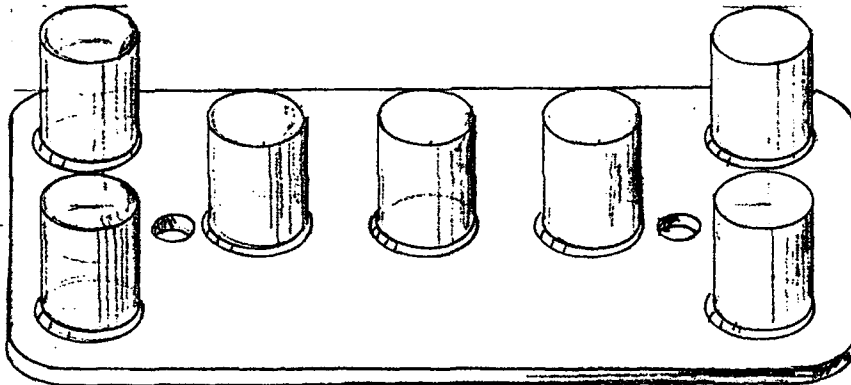
Ø 5(x7)

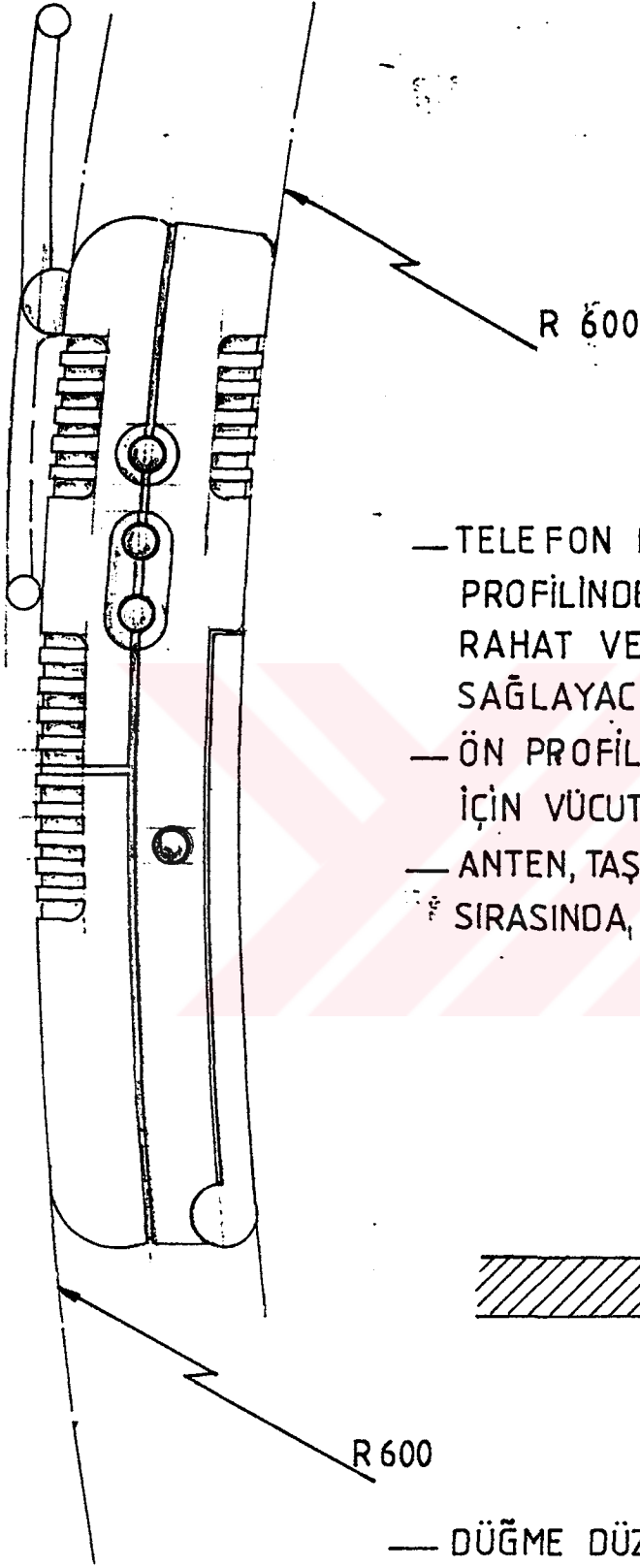
2 NOLU DÜĞME DÜZENİ

TEKNİK RESMİ VE KESİTLERİ

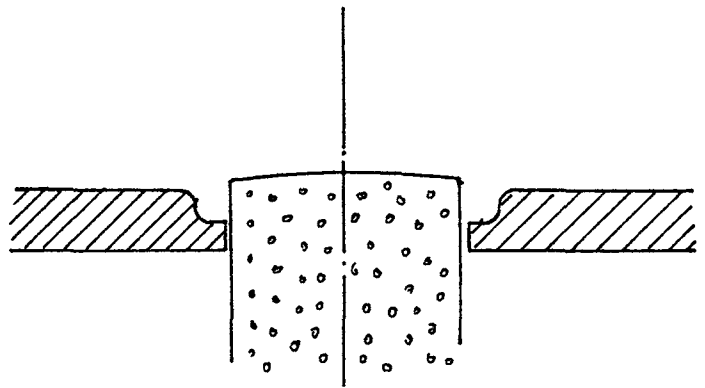
MALZEME SİLİKON KAUÇUK

HAREKET KUVVETİ : 90_125 gr

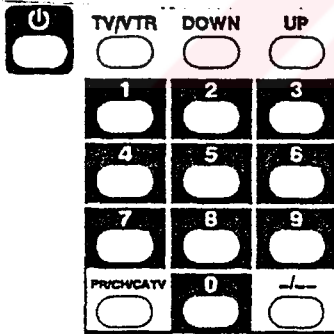
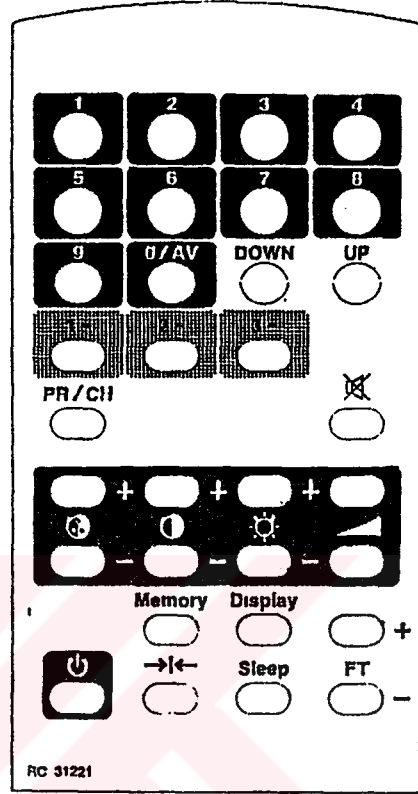
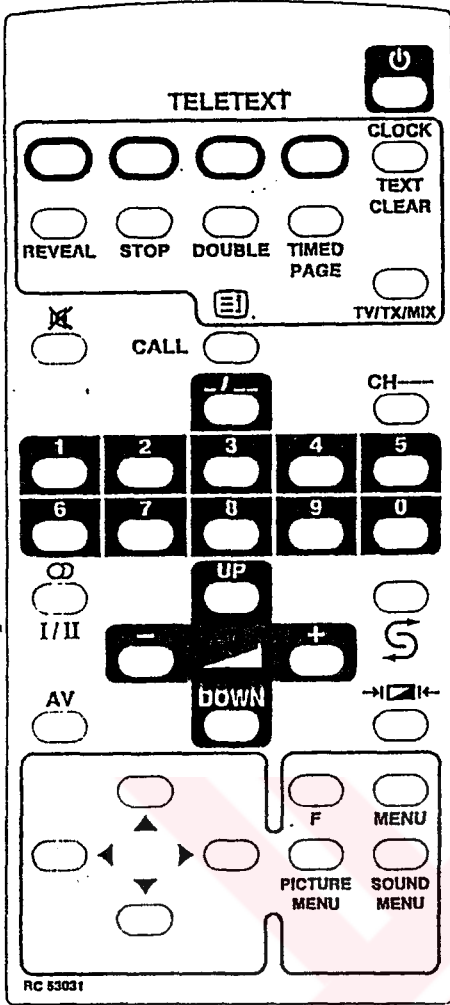




- TELEFON DIŞ KABUĞUNUN, ÖN VE ARKA PROFİLİNDEKİ 600' LÜK YARIÇAP, ELİN RAHAT VE UZUN SÜRE KAVRAMA İŐLEMİNİ SAĞLAYACAK ÇOK ÖNEMLİ BİR ETMENDİR.
- ÖN PROFİLDEKİ YARIÇAP AYRICA CEpte TAŞIMA İÇİN VÜCUT FORMUNA UYGUN YAPIDADIR.
- ANTEN, TAŞIMA SIRASINDA KISKAÇ, KULLANIM SIRASINDA, ANTEN VAZİFE Sİ GÖRMEKTEDİR.



- DÜĞME DÜZENLERİNDE HATALI KULLANIMI ÖNLEME İÇİN DÜĞMEYİ YÜZEYDEN DAHA YÜKSEKTE KALACAK ŞEKİLDE TASARIM YAPMAMALİYİZ.



— DÜĞME DÜZENLERİNDE İLGİLİ DÜĞMELERİ
AYNI ZEMİN RENGİ, AYNI SERİGRAFİ BASI
AYNI FORM VE BOYUTTA TASARIMLI
MALIYIZ.

