

**EGE ÜNİVERSİTESİ
YAPISAL KABLOLAMA (DATA HATTI)
YÖNETMELİĞİ
(TASARI)**

Hazırlayanlar:

**Enis Karaaslan
Ege Üniversitesi Kampüs Network Yöneticisi**

Cemil Baloğlu

2004, Bornova / İZMİR

İÇERİK

<u>I. YÖNETMELİĞİN AMAÇ VE KAPSAMI.....</u>	<u>3</u>
<u>II. KULLANILACAK STANDARTLAR.....</u>	<u>3</u>
<u>Kısaltmalar:.....</u>	<u>3</u>
<u>III - YÖNETMELİĞİN UYGULANMASI.....</u>	<u>3</u>
<u>A-Keşif.....</u>	<u>3</u>
<u>B- Tasarım ve fiyatlandırma.....</u>	<u>4</u>
<u>C- Kurulum.....</u>	<u>7</u>
<u>EKLER.....</u>	<u>9</u>
<u>EK-1: Kategori 5e UTP Özellikleri.....</u>	<u>9</u>
<u>EK-2: Kategori 6 UTP Özellikleri.....</u>	<u>11</u>

I. YÖNETMELİĞİN AMAÇ VE KAPSAMI

Madde 1 - Bu yönetmelik, Ege Üniversitesi'nde binalarda ve binalar arasında yapılacak haberleşme amaçlı veri iletişim sistemlerinin teknik gereksinimlere uygun yapılabilmesi için hazırlanması gereken data hattı proje hizmetlerini içermektedir.

Madde 2 - Kablo çekimi sürecinde, mimar ve yüklenici firmanın, Ege Üniversitesi BİTAM Network Yönetim Grubu ve Kablo Grubu ile ön çalışma yapması ve binadaki işlerin bu çalışmaya göre şekillendirilmesi gerekmektedir.

Madde 3 - Binalar arasında yapılacak fiber optik kablo çekimi Ege Üniversitesi Yapı İşleri başkanlığının kontrolünde yapılmalıdır.

II. KULLANILACAK STANDARTLAR

Yapısal kablolama ile ilgili yönetmelikte belirtilen uluslararası standartlar kullanılacaktır.

Kullanılacak UTP Kablo, sonlandırma ve aktarma işlemlerinde kullanılan bütün bileşenler (patch panel, data prizi, patch ve drop kablolar) EIA/TIA-568B (BeşYüzAltmışSekiz), 4 (Dört) çift iletkenli ve aksi belirtilmediği sürece CAT5E veya tercihen CAT6 standardında olacaktır.

Kablo üreticisinin ürünleri ISO 9000 standardına sahip olmalıdır. Kablo üreticisi, sadece kablo değil, bütün tamamlayıcı bileşenleri (patch panel, data prizi ...vb) de üretiyor olmalıdır.

Kısaltmalar:

Dökümanda kullanılan kısaltmalar ve açıklamaları aşağıdaki gibidir:

- UTP : Unshielded twisted pair
- F/O : Fiber Optik
- CAT: Kategori

III - YÖNETMELİĞİN UYGULANMASI

Yapısal kablolama kurulumu üç ana bölümden oluşmaktadır ve her aşamada dikkat edilmesi gerekenler aşağıda belirtilmiştir:

A-Keşif

Kablolama çalışmasının yapılacağı yere (Bina, Kampus) ve mevcut şartlara ait tanıma ve tanımlama çalışmalarıdır. Aktif ve pasif olarak

tanımlanacak kullanıcı uçları, varsa binalar arası geçişler, oluşturulacak toplanma merkezlerinin belirlenmesi ile uçtan toplanma merkezlerine kadar yapısal kablolanmanın temel parçaları olan "UTP ve Fiber Optik Kablo"ların en uygun şartlarla geçeceği güzergahların oluşturulması çalışmaları kapsamaktadır.

Belirlenmesi gerekenler:

- Toplam aktif ve pasif kullanıcı sayıları ve yerleri
- Kullanıcıların binaya/kampusu ait dağılım şekilleri
- Kullanıcılar için önerilecek prizlerin (Outlet) yerleri ve tipleri
- Kullanıcı ve kabinetlerde önerilecek aktarma kablolarının (Patch Cords) uzunlukları
- Binanın/kampüsün büyüklüğüne ya da kullanıcıların buralardaki yoğunluğuna bağlı olarak kaç Ara Toplanma Merkezi'nin oluşturulacağı
- Ana Toplanma Merkezi'nin yeri, uçlardan Ara Toplanma Merkez'lerine yapılacak yatay ve Ara Toplanma Merkezleri'nden Ana Toplanma Merkezi'ne yapılacak dikey kablolanma şartlarının neler olduğu

Bu süreçte, mimar ve yüklenici firmanın, Ege Üniversitesi BİTAM Network Yönetim Grubu ve Kablo Grubu ile ön çalışma yapması ve binadaki işlerin bu çalışmaya göre şekillendirilmesi gerekmektedir.

B- Tasarım ve fiyatlandırma

Yukarıdaki kriterler ile yapılacak keşif çalışmasından sonra doğru ürünlerin belirlenme aşaması olan tasarım gelmektedir.

Keşif çalışmasından sonra aktif ve pasif uç sayıları, kablolar için geçiş güzergah mesafeleri belirlendikten sonra tasarım aşamasına geçilebilir.

Tasarımda kullanılacak elemanlar ve özellikleri aşağıdaki gibi olmalıdır:

- Standartlar: Kullanılacak UTP Kablo, sonlandırma ve aktarma işlemlerinde kullanılan bütün bileşenler (patch panel, data prizi, patch ve drop kablolar) EIA/TIA-568B (BeşYüzAltmışSekiz), 4 (Dört) çift iletkenli ve aksi belirtilmediği sürece CAT5E veya tercihen CAT6 standardında olacaktır.
- Patch Panel Sayısı: Toplam uç sayısına bağlı olarak 12, 24 veya 48 portlu Cat5e ya da Cat6 tipte UTP/STP Patch Paneller kullanılmalıdır. Patch Panellerin kurulacağı kabinet yüksekliği ve aktif cihazlara ulaşma mesafesine bağlı olarak aktarma kablolarının boyları ortalama 0.5 mt ile 1 mt arasında olmalıdır.
- Kablo tipi ve Metraji: Yapılan keşfe göre Cat5e ya da Cat6 standardında UTP/STP kablolar kullanılmalıdır.

- o Çekilen kablolar her iki ucundan da kolay izlenebilir bir şekilde numaralandırılacaktır. Her veri prizinde ve patch panel üzerinde etiketleme yapılacaktır.
 - o Kullanıcı oturma mekanlarında (aksi belirtilmediği sürece) en az iki RJ-45 (KırkBeş) jack bulunan ve CAT5E standardında prizler kullanılacaktır. Bu prizlerden kullanıcı bilgisayarlarına en az 3 (Üç) metre uzunluğunda aktarma (patch) kablolarıyla bağlantı yapılacaktır. Bu aktarma kabloları da % 30 (YüzdeOtuz) fazla yedekli olarak teklif edilmelidir.
 - o Kurulumu gerçekleştirilecek UTP kablonun uzunluğu hiçbir yerde 90 (Doksan) metreden fazla olmayacaktır.
 - o Konnektörler, kablo uçlarına fiziksel zayıflık ve kablo sıyrılmasına neden olmayacak şekilde düzgün olarak takılacaktır.
 - o Kablo sonlandırmasına dikkat edilecek ve mekanik sağlamlığı sağlanacaktır. Priz sonlandırmaları ve patch panel sonlandırmalarında bu hususa dikkat edilecektir.
- Kablo Testleri: Kurum gerekli gördüğü takdirde, yapılacak tüm kablolanın (data prizi ve patch panel dahil) CAT5E standardına uygunluk testini firmaya yaptıracak ya da kendisi yapacaktır. Testin firmaya yaptırılması durumunda, firma uyumluluk testine ait raporu kuruma sunmakla yükümlüdür.
 - UTP Prizler ve aktarma kabloları: Kullanıcıya gelecek uca göre sonlandırmanın nasıl yapılacağına bağlı olarak sıva üstü, sıva altı ya da masa tipi priz (outlet)'lerin tekli, ikili ya da dörtlü olarak belirlenmelidir. Tüm UTP prizler CAT-5E standardında olacaktır. Priz üzerlerinde etiketleme için yeterli alan bulunacaktır. Etiketler şeffaf koruma içerisinde olacaktır. Tüm prizlerde UTP kablonun sabitlenmesine yarayan mekanik unsurlar olacaktır.

Burada kullanılacak aktarma kablolarının (Patch Cords) metrajının belirlenmesi gereklidir (Genellikle 3mt,5mt olarak seçim yapılmalı, outlet'ten Patch Panele kadar olan mesafenin 90mt'yi aşmamasına dikkat edilmelidir).

- Kablo Toplanma Merkezleri: Kabloların toplanacağı merkezlerin seçiminde Ege Üniversitesi Network Yönetim Grubu'ndan destek alınmalıdır. Dikkat edilmesi gerekenler aşağıdaki gibidir:
 - o Yer seçimi için binanın krokilerinden yararlanılmalıdır.
 - o Seçilecek yer mümkün olduğunca kablo çekilecek yerlerin merkezinde – kablo çekilecek yerlere maksimum 100 m uzaklıkta olmalıdır.
 - o Her katta ara toplama merkezi oluşturulmalı ve bu ara merkezler binanın ana merkezinde toplanmalıdır.
 - o Bu merkezlerin yakınından su ve ısıtma tesisatı geçmediğinden emin olunmalıdır.
 - o Işıklandırmada flüresan lamba kullanılmamalıdır.

- o Ayrı bir oda tahsisinin mümkün olmadığı durumlarda kabinetler yerden mümkün olduğunca uzak, tavana yakın bir şekilde konumlandırılmalıdır. Kabinet seçimi konusunda aşağıdaki maddede detaylı bilgi verilmiştir.
 - o Kablolar toplanma merkezlerinde ve kabinetlerde en az bir (1) metre pay kalacak şekilde sonlandırılmalıdır.
- **Kabinet:** Kablolama dağıtımı bir merkezden, dağıtık yıldız topolojisi ile yapılacaktır. Kilitli kabin kullanılacaktır. Kabin içine, kullanıcı sayısının en az % 30 (YüzdeOtuz) fazlası kadar aktarma kablosu yedek olarak konulacaktır. Aktarma kablolarının uzunlukları, ürün garantisini değiştirmeyecek şekilde, 0.5-1.5 (SıfırNoktaBeşTireBirNoktaBeş) m olacaktır.

Kabinetde pasif ağ donanımı, çekilecek uç sayısından % 30 (Yüzde Otuz) fazlası kadar genişlemeye yönelik olarak tesis edilecektir. Kabinet, içerisinde yer alacak aktif ağ donanımının elektrik beslenmesini sağlamak için sigortalı ve topraklı, tüm cihazlar beslendikten sonra en az 2 adet boş priz olacaktır. Herhangi bir müdahaleye olanak sağlayacak dört bir yandan erişime uygun şekilde kapaklı yapıda olacak olan kabinet, ayrıca kablo güvenliğini sağlayacak fiziksel açıklığa da sahip olacaktır.

Kabinetler hava akımını sağlayacak yapıda olacaktır. Patch Paneller, Aktif Cihazlar, kablo organizeler'lar ve bazen sunucuların (server) da konulduğu kabinetlerin U olarak yükseklikleri ile genişlik ve derinliklerinin (600mmx600mm yada 600mmx800mm) uygun seçilmesi gerekmektedir. Kabinet içine en yaygın konulacak ürünler ve ortalama U değerleri aşağıdaki gibidir:

- o 24 port Patch Panel : 2U
- o 24 port 10/100 Switch: 2U
- o Kablo Organizer: 1U
- o Server 4U (Monitör Hariç)

Ayrıca Kabinet içinde gelişmelere açık olacak biçimde yüzde 20 oranında bir alanda boş bırakılmalıdır. Kabinet içine konacak priz grubu, fan sayısı ve sabit raf sayıları da kullanıma uygun seçilmelidir.

- **Kablo Kanalları:** Bina içinde yapılacak uygulamalarda kabloların hem korunması hem de estetik olarak görünüşün sağlanması için uygun boyutlarda kablo kanalları ve köşe dönme ekipmanları kullanılmalıdır (25x75mm,40x100mm gibi). Kablo kanalı seçiminde; kanal kapaklarının kolay açılır/kapanır olması, esneklik, duvarlar ile yerleşim ve renk olarak uyumluluk göstermesi için dekoratif PVC kablo kanalları seçilmelidir. Seçilen kanallar TSE standartları ile uyumlu olmalıdır.

Katlar arası kablo geçişleri ve kat içinde yer alacak kablo dağıtımı, içerisinden yapılacaktır. Katlar arası ve kat içi dağıtımı

gerçekleştirecek kablo kanalları ilerideki eklemeler dikkate alınarak, % 20 (YüzdeYirmi) daha fazla kabloyu içerebilecek şekilde teklif edilmelidir. Firma, kablo kanalı döşenmesi sırasında kat arası ve kat içindeki geçişlerdeki tüm delme işlerini yaparken vereceği zararı gidermekten ve gerekli estetik düzenlemeleri yapmaktan sorumlu olacaktır.

Firma, sağlanacak kablo kanalları, tüm UTP veya fiber kabloların geçtikleri yerlerde tam kapalı ve kapaklı, ortam koşullarına ve taşınacak kablonun tipine uygun olacaktır. Köşe dönüşleri, dirsekler, ayrılma bölgeleri bu amaçlarla üretilmiş olan kanal aksesuarları ile yapılacaktır. Kanallar ve kullanılacak aksesuarlar aynı marka olacaktır. Kanallar, kabloları yapılacak her türlü müdahaleye imkan verecek şekilde yerleştirilecek, birleşim yerlerinde kabloları zarar verebilecek çapaklar bulunmayacak şekilde kesilecektir. Kanal birleşim yerlerinde esneme ve açıklık bulunmayacaktır.

- Fiber Optik (F/O) Kablo tipi, Metrajı ve Sonlandırılması: Keşfe göre, kullanılacak F/O'nun yedekleri de dahil olmak üzere kaç damarlı olacağı, mesafelere bağlı olarak Single Mode (SM) yada MultiMode (MM) kablo seçimi, kablo tipinin indoor/outdoor olarak belirlenmesi, sonlandırma konnektör tipinin ST yada SC (ya da standart olmayan MTRJ, LC etc) olarak belirlenmesi, F/O kabloların kabinet içinde yada duvar tipi Sonlandırma kutularında yapılacağı oluşturulmalıdır.
- Kullanılacak ilave malzemelerin belirlenmesi: Özellikle UTP kabloların döşenmesi sırasında kablo kanalı ile geçilemeyecek güzergahlarda duvar içi plastik boru, çelik tava/boru, elektrik etkilerine ve zorlanmaya karşı korumayı sağlamak için çelik spiral/boru kullanılmalıdır. Benzer ürünler özellikle zorlanmalardan korumayı sağlamak için F/O kablolar için de kullanılmalıdır.

C- Kurulum

Düşünülen yapının sahada kurulum çalışmasında "Tasarım ve fiyatlandırma" kısmında belirtilen noktalara uyulmalıdır. Ana başlıklar aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- Kabloların zorlama, bükülme gibi nedenlere maruz kalmadan standartlara uygun şekilde çekilmesinin sağlanması.
- Gerekli olduğu şartlarda UTP ve F/O kabloların koruyucu malzemeler içine alınması (Kablo kanalı, çelik spiral tava/boru/tava, plastik boru gibi)
- Kullanıcı ve Patch Panel taraflarında özellikle standartlara uygun RJ45 ve F/O konnektör sonlandırmalarının en az veri kaybını sağlayacak şekilde uzman kişilerce yapılması, test sonuçlarının alınması ve bunların yazılı olarak saklanması

- Kullanılacak olan Cat-5e, RJ45 jack'ler uluslararası standartlara uygun olmalı,jack'lerin üzerinde 568 A ve 568 B standartlarına ait renk kodları bulunmalıdır.
- Aksi belirtilmediği sürece utp prizlerdeki RJ45 jack'ler üzerinde bulunan 568 B standardına göre punch tool'lar ile çakılmalıdır.
- Uç takibini kolaylaştırmak için etkili ve yıpranmayacak biçimde bir etiketleme çalışmasının yapılması.
- Kurulan yapısal kablolama hakkında çizimlerle yetkili kuruma bilgilendirilmesi yapılmalıdır.
- Ekte yapısal kablolamada kullanılan Cat5e ve Cat6 kabloların standart özellikleri sunulmuştur.

EKLER

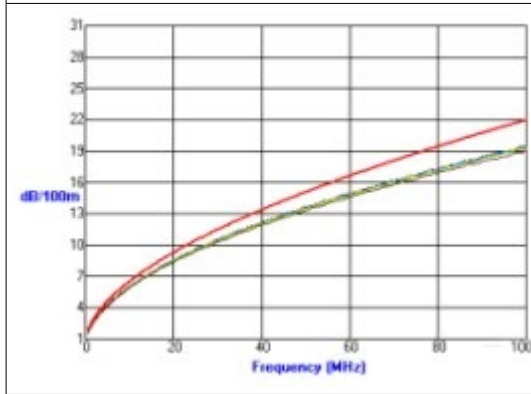
EK-1: Kategori 5e UTP Özellikleri

KABLO TİPİ	CATEGORY 5e UTP 4x2x24 AWG
ŞARTNAME	ANSI/TIA/EIA-568 B.2 ve IEC - 61156-5(ISO/IEC-11801 için 2.baskı)'e kategori 5e, CENELEC EN 50288-3 ve ICEA S-90- 661:1997'ye göre 100 Mhz.
KULLANIM YERİ	Bu kablolar bilgi iletişim sistemlerinde 100 Mbit hıza kadar analog ve dijital sinyal iletiminde kullanılır.
YAPI	Ø 0,51 mm elektrolitik bakır iletken. Poliolefin yalıtkan. Çiftler halinde bükülü damarlar. Çiftler birarada bükülerek kablo özü oluşturulur. Gri renkli PVC dış kılıf.(RAL 7032) Kablo dış çapı 5.0 mm Kablo ağırlığı 31 kg/km Standart Ambalaj : 100 m.lik kangal, 305 m.lik koli, 1000 m.lik makara
TEKNİK BİLGİLER :	
Empedans	100 Ω ± %6 Ω 1-100 MHz
Efektif Kapasite	Max.56 nf/km
İletken Direnci	Max 94 Ω/km
Direnç Dengesizliği	Max %3
İzolasyon Direnci	5000 M Ω km (500 VDC)
Test Gerilimi	Max.1200V
Çalışma Gerilimi	max. 250V
Çalışma Sıcaklığı	-20°C...+60°C
Min. Bükme Yarıçapı	8xD (Kablo yarıçapı)
Çekme Kuvveti	Max. 50 N/mm ²

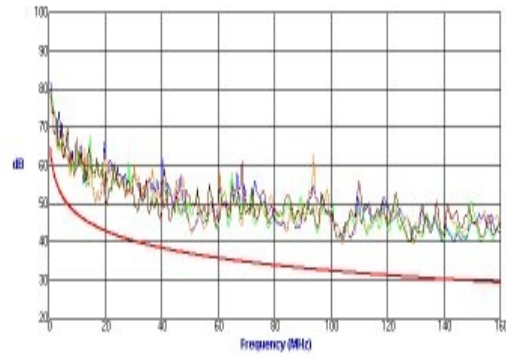
Elektriksel Özellikler:

FREKAN S	Geri Dönüş Kaybı	NEXT	PS NEXT	ELFEX T	PS ELFEX T	RL
0,772	1,8	67,0	64,0	66,0	63,8	19,4
1,0	2,0	65,3	62,3	63,8	60,8	20,0
4,0	4,1	56,3	53,3	51,8	48,8	23,0
8,0	5,8	51,8	48,8	45,7	42,7	24,5
10,0	6,5	50,3	47,3	43,8	40,8	25,0
16,0	8,2	47,2	44,2	39,7	36,7	25,0
20,0	9,3	45,8	42,8	37,8	34,8	25,0
25,0	10,4	44,3	41,3	35,8	32,8	24,2
31,25	11,7	42,9	39,9	33,9	30,9	23,3
62,5	17,0	38,4	35,4	27,9	24,9	20,7
100	22,0	35,3	32,3	23,8	20,8	19,0

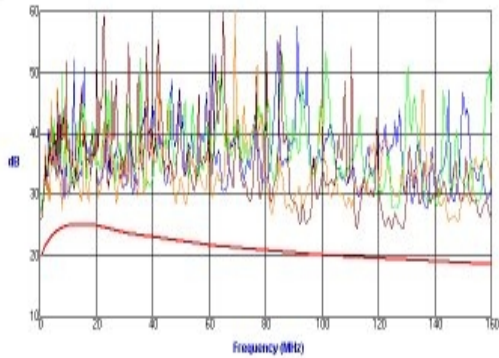
Ekleme Kaybı



PS NEXT



Dönüş Kaybı

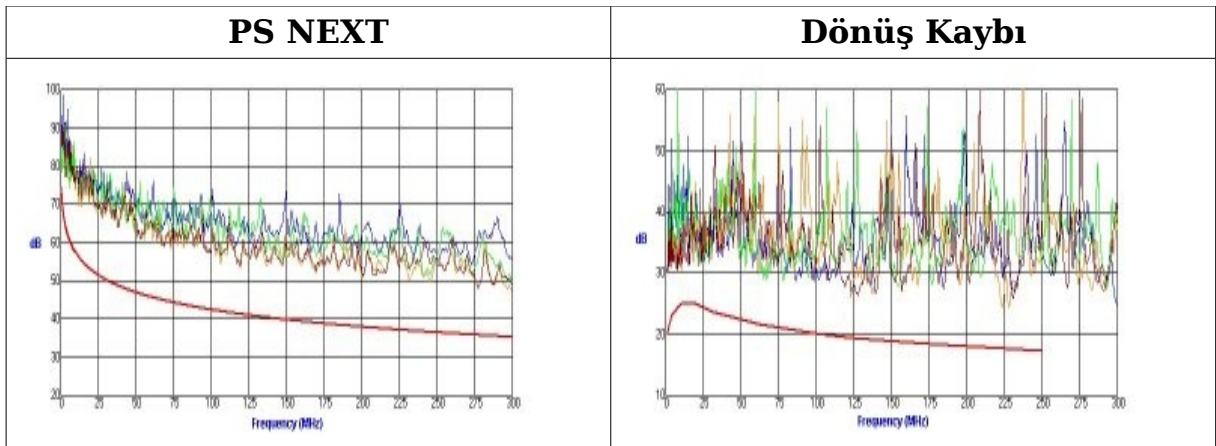


EK-2: Kategori 6 UTP Özellikleri

KABLO TİPİ	CATEGORY 6 UTP 4x2x24 AWG
ŞARTNAME	ANSI/TIA/EIA-568 B.2-1 ve IEC - 61156-5(ISO/IEC-11801 için 2.baskı)'e kategori 6, CENELEC EN 50288-5'ye göre 250 Mhz.
KULLANIM YERİ	Bu kablolar bilgi iletişim sistemlerinde 300 Mbit hıza kadar analog ve dijital sinyal iletiminde kullanılır.
YAPI	Ø 0,51 mm elektrolitik bakır iletken. Poliolenfin yalıtkan. Çiftler halinde bükülü damarlar. Çiftler yıldız biçimli ayırıcı ile bükülür. Gri renkli PVC dış kılıf.(RAL 7032) Kablo dış çapı 6.0 mm Kablo ağırlığı 42.0 kg/km Standart Ambalaj : 100 m.lik kangal, 305 m.lik koli, 1000 m.lik makara
TEKNİK BİLGİLER :	
Empedans	1-100 MHz 100 Ω ± %6 Ω 101-250 MHz 100 Ω ± %20 Ω
Efektif Kapasite	Max.56 nf/km
İletken Direnci	Max 94 Ω/km
Direnç Dengesizliği	Max %3
İzolasyon Direnci	5000 M Ω km (500 VDC)
Test Gerilimi	Max.1200V
Çalışma Gerilimi	max. 250V
Çalışma Sıcaklığı	-20°C...+60°C
Min. Bükme Yarıçapı	8xD (Kablo yarıçapı)
Çekme Kuvveti	Max. 50 N/mm ²

Elektriksel Özellikler :

FREKAN S	Geri Dönüş Kaybı	NEXT	PS NEXT	ELFEX T	PS ELFEX T	RL
0,772	1,8	76,0	74,0	70,0	67,0
1,0	2,0	74,3	72,3	67,8	64,8	20,0
4,0	3,8	65,3	63,3	55,8	52,8	23,0
8,0	5,3	60,8	58,8	49,7	46,7	24,5
10,0	6,0	59,3	57,3	47,8	44,8	25,0
16,0	7,6	56,2	54,2	43,7	40,7	25,0
20,0	8,5	54,8	52,8	41,8	38,8	24,3
25,0	9,5	53,3	51,3	39,8	36,8	23,6
31,25	10,7	51,9	49,9	37,9	34,9	21,5
62,5	15,4	47,4	45,4	31,9	28,9	20,1
100	19,8	44,3	42,3	27,8	24,8	18,0
200	29,0	39,8	37,8	21,8	18,8	17,3
250	32,8	38,3	36,3	19,8	16,8	16,8



Ekleme Kaybı

