

51  
104

Fişe Karzida

1000

YILDIZ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ÜSTÜ CAM YADA PARLAK CİLA KAPLI ÇALIŞMA MASASI YÜZEYLERİNDEKİ IŞIKLILIK KARŞITLARININ AYNALAŞMADIN DOĞAN GÖRÜNTÜLER VE CAM (YADA CİLA) ALTI YÜZEYİN YANSITMA ÇARPANINA GÖRE DEĞİŞİMLERİ.

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

ERDİNÇ HEPIŞLER..

İSTANBUL 1985

YILDIZ ÜNİVERSİTESİ  
GENEL KİTAPLIĞI

Kot : ..... R 151  
Alındığı Yer : Fen Bil. Ens. 104  
Tarih : 2.10.1986  
Fatura : .....  
Fiatı : 1000 TL.  
Ayniyat No : 1/4  
Kayıt No : 44379  
UDC : .....  
Ek : .....

YILDIZ ÜNİVERSİTESİ  
D.B. No. 42190

x COMP.

YILDIZ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ÜSTÜ CAM YADA PARLAK CİLA KAPLI ÇALIŞMA MASASI YÜZEYLERİNDEKİ IŞIKLILIK KARŞITLARININ AYNALAŞMADIN DOĞAN GÖRÜNTÜLER VE CAM (YADA CİLA) ALTI YÜZEYİN YANSITMA ÇARPANINA GÖRE DEĞİŞİMLERİ.

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

ERDİNÇ HEPIŞLER..



İSTANBUL 1985

# İÇİNDEKİLER

## GİRİŞ

### 1. KONU İLE İLGİLİ TERİMLER, TANIMLAR VE AÇIKLAMALAR

#### 1.1. GÖRSEL KONFOR

1.1.1. Işıklılık ve Işıklılık Karşıtlıkları

1.1.2. Göz Kamaşması

1.1.3. Aynalaşma

### 2. YÖNTEM VE AŞAMALAR

2.1. ÇALIŞMA MASASI YÜZEYİNDEKİ IŞIKLILIKLAR VE BU IŞIKLILIKLARI OLUŞTURAN ETKENLER

2.2. ÖZNEL DEĞERLENDİRMEYE DAYALI BELİRLİ SINIR VE ARA DEĞERLERİN SAPTANMASI

2.3. DENEY VE ÖLÇMELERİN YAPILARAK SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

### 3. DENEYLER VE BULGULAR

#### 3.1. DENEY DÜZENİNİN KURULMASI

3.1.1. Deney Düzenini Belirleyen Saptamalar

3.1.2. Deneyleri Dolaylı Olarak Etkileyen Koşullar

#### 3.2. DENEY VE ÖLÇMELERİN YAPILMASI

#### 3.3. ÖLÇME SONUÇLARI

#### 3.4. DENEY VE ÖLÇME SONUÇLARI ÜZERİNDE ÇALIŞMALAR

## SONUÇ

## Ö Z E T

Çalışma hacimlerinde üstü cam ya da parlak cila kaplı çalışma masalarının kullanılması durumunda üzerinde aynalaşmadan doğan görüntüleri oluşturmaları yüzünden bir takım sakıncalı durumların ortaya çıkması olanaklıdır. Bu tür masaların kullanılması durumunda ne gibi sakıncalı durumların ortaya çıkacağı, bu durumları oluşturan etkenlere göre nasıl ve ne yönde değiştikleri bu araştırma tezi kapsamında incelenmiştir.

Araştırma tezi üzerinde çalışmalara başlarken bu tür çalışma masaları üzerinde görsel algılama açısından önemli hangi ışıklılıkların olabileceği araştırıldı. Sonuçta bu ışıklılıkların, aynalaşmadan doğan görüntünün bulunduğu yerdeki ışıklılık, masa cam altı yüzeyinin ışıklılığı ve masa üzerinde bulunan, yapılan işe ilişkin nesnelere ilişkin ışıklılığı olduğu görüldü.

Aynalaşmadan doğan görüntünün bulunduğu yerdeki ışıklılık ile masa cam altı yüzeyi ışıklılığının farklı değer ve oranlarında deney ve ölçmelerin yapılabilmesindeki kolaylık açısından, öznel değerlendirmeye dayalı sınır ve ara değerlere ait; farkedilebilirlik sınırı, belirgin ve rahatsız edici olmak üzere üç durum belirlendi.

Deney düzeninin kurulması sırasında deney ve ölçmelerin yapılacağı aydınlık düzeyleri olarak  $300-350 \text{ lm/m}^2$  ve  $1000 \text{ lm/m}^2$  olmak üzere iki ayrı aydınlık düzeyi seçildi, deney ve ölçmeler sırasında kullanılmak üzere değişik yansıtma çarpanları bulunan beş ayrı masa cam altı donuk yüzeyi oluşturuldu.

Deney ve ölçmeler sırasında, iki ayrı aydınlık düzeyinde ve değişik yansıtma çarpanlarında beş masa cam altı yüzeyinde

belirlenen üç durumu veren ışıklı yüzey ışıklılık değerleri ölçüldü.

Ölçme sonuçları derlenerek belirlenen üç durumu veren ışıklı yüzey ışıklılıklarının masa cam altı yüzeyi yansıtma çarpanına ve cam altı yüzeyi ışıklılığına göre değişimini gösteren çizelge ve grafikler oluşturuldu.

Elde edilen çizelge ve grafikler incelendiğinde, üç durumu veren ışıklı yüzey ışıklılıklarının masa cam altı yüzeyi ışıklılığına bağlı olarak arttığı görüldü.

Araştırmalar sonunda , hacim içinde olabilecek ışık kaynakları, aydınlatma aygıtları, tavan ve duvar yüzeyleri, pencere yüzeyleri gibi ışıklı yüzeylerin aynalaşmadan doğan görüntülerinin rahatlıkla görsel konfor açısından sakıncalı durumlar yaratabileceği, bu sakıncalı durumların ortadan kaldırılmasının ek enerji ve parasal harcamaları gerektireceği, bazı durumlarda ise tam olarak ortadan kaldırılmasının olanaklı olmadığı, kaldı ki çok özel durumlar dışında çalışma masaları üzerinde cam v.b. yüzeyler kullanılmasının gereksiz olduğu görülerek, çalışma hacimlerinde üstü cam ya da parlak cila kaplı çalışma masaları kullanılmasının yanlış bir uygulama olduğu sonucuna varıldı.

## SUMMARY

At the beginning of this research thesis, the luminance on the working table covered by glass or brilliant polished surfaces is investigated. It is seen that this luminance is the luminances of the table surface under the glass and of the table surface under the glass and of the objects on the table and of the image of the luminous surface.

In order to make experiments and measurements with different values and ratios of the luminance of the table surface under the glass and luminance of the luminous surface; three different levels; differentiability, distinctiveness, disturbing level which depend on personal observations are determined.

The luminances of the image of the luminous surface is measured with two different illuminous levels which are 300-350  $\text{lm/m}^2$  and 1000  $\text{lm/m}^2$  and with five different table surface under the glass.

From the results of measurements, the graphics and tables of the variation of the luminance of the luminous surface as a function of reflection coefficient of the surface under the glass and the variation of the luminous surface luminance according to luminance of the table surface under the glass are obtained.

The study of graphics and tables shows that when luminance of the table surface under the glass increases, the distinction of the image of the luminous surface decreases in other words as the luminance of the luminous surface increases the distinction of the image of the luminous surface increases as well.

As the results of this research it is understood that the use of glass and polished surfaces on the tables is not useful; moreover it brings the disadvantages like un desired effects on eye health, diminished efficiency, waste of energy and financial resources.

## ÜSTÜ CAM YA DA PARLAK CİLA KAPLI ÇALIŞMA MASASI YÜZEYLERİNDEKİ İŞIKLILIK KARŞITLARININ AYNALAŞMADAN DOĞAN GÖRÜNTÜLER VE CAM (YA DA CİLA) ALTI YÜZEYİN YANSITMA ÇARPANINA GÖRE DEĞİŞİMLERİ

### GİRİŞ

Mimaride, yüzeyler ve ışık arasındaki ilişki oldukça önemli bir konudur. Görsel açıdan iyi ve rahat ortamların oluşturulması için birbirine bağımlı bu iki ögenin özelliklerinin iyi tanınması ve bilinçli kullanılması gerekir. Bilinçli kullanım, bu konuda yapılan bilimsel çalışmalar sonucunda elde edilen bilgiler ile olanaklıdır.

Nitekim şu anda görsel algılamanın iyi ve rahat olduğu ortamların var olması, yüzeyler ile ışık ilişkisini ve bu ilişki-den kaynaklanan olayları konu alan bilimsel çalışmaların yapılmış olmasının bir sonucudur. Üzerinde derinlemesine çalışılmamış konuların ise aynı nedenle araştırılması ve incelenmesi gereği ortadadır.

Düz camların mimaride kullanımları sırasında genellikle bir sorun olarak karşımıza çıkan aynalaşma olayına ilişkin, ilgili yazında yeterli bilgi olmadığından görülmesi bu konunun araştırma konusu olarak seçilmesinin nedenidir.

Bugün ülkemizde düz cam ya da parlak cila kaplı çalışma masaları yaygın olarak kullanılmaktadır. Düz cam ya da parlak cila gibi düzgün yansıma yapan yüzeylerin, ayna gibi önlerinde bulunan nesnelere görüntülerini oluşturdukları bilinmektedir. Çalışma masalarında bu yüzeylerin kullanılmaları durumunda, aynalaşmadan doğan görüntüler nedeni ile çalışan kişi açısından bir takım sakıncalı durumları ortaya çıkarması olanaklıdır.

Bu durumda üstü cam ya da parlak cila kaplı çalışma masası yüzeylerindeki ışıklılık karşıtlarının, farklı etkenlere göre değişimlerinin, öznel değerlendirme ve ışık ölçümsel verilere göre araştırılması gereği ortadadır.

Araştırma sonuçlandığında bu konuda, araştırma eksikliğinden ortaya çıkan belirsizlik bir ölçüde giderilecek ve çıkarılan sonuçlarla kılğısal alanda yapılabilecek yanlış uygulamalardan uzaklaşmak isteyen ilgili kimselerin, yararlanabilecekleri bir çalışma bulabilmeleri olanaklı duruma gelecektir.

## I. KONU İLE İLGİLİ TERİMLER, TANIMLAR VE AÇIKLAMALAR

Tez ile ilgili açıklamalara geçmeden önce, konu ile ilgili bilgilerin, özellikle görsel konfor, ışıklılık, ışıklılık karşıtıllıkları, kamaşma ve aynalaşma olaylarının yinelenmesinde yarar vardır.

### 1.1. GÖRSEL KONFOR

Çalışma masaları üzerinde gerekli aydınlığın sağlanması, aydınlatma sorununun çözümünün önemli bir parçası olmakla birlikte, sağlanan aydınlıktan gereği gibi yararlanılmanın bağlı olduğu başka etkenler de vardır. Işıklılık karşıtıllıkları, kamaşma ve aynalaşma bu etkenlerin en önemlileri olarak sayılabilir.

Görsel konforun var olabilmesi için, gerekli aydınlık düzeyinin sağlanması yanında bu etkenlerin de görme alanı içerisinde uygun koşullar oluşturması gerekir.

#### 1.1.1. IŞIKLILIK VE IŞIKLILIK KARŞITLILIKLARI

Birincil ya da ikincil bir ışık kaynağının, birim görünen yüzeyinin yayımladığı ışık yeğlinliğine ışıklılık denir.

Görülebilien her şey, değişik ışıklılığı olan çeşitli renkli yüzeylerdir. Ve bu görüntü aslında iki boyutludur. Yüzeyler yansıtma katsayılarına ve aydınlık çokluğuna bağlı olarak az ya da çok ışıklı olarak görünürler.

Yüzeylerin ışıklılıkları arasındaki farklılıklar, görsel algılamada önemli rol oynar. Renk farklılıkları bir yana bırakılırsa çevremizdeki yüzeylerin ayırt edilmelerinde ışıklılıkları arasındaki farkların ne kadar önemli rol oynadığı kolayca anlaşılır.

Gözbebeği ışığın çokluğuna göre kendiliğinden ayarlanmaktadır. Bu ayarlama gözbebeğine giren ışığın çokluğu ile ilgilidir. Bu ışık akısı gözün görüş alanı içinde kalan ilk ve ikincil ışık kaynaklarından geleceğine göre bu ayarlamamanın, görüş alanı içindeki ışıklılıkların bir ortalaması ile ilgili olduğu anlaşılır.

Böyle bir ortalamaya göre ayarlanan gözbebeği açıklığı, daha çok, ışıklılığı bu ortalamaya yakın olan alanlar için ayarlanmış gibi düşünülebilir. Bu ortalamadan daha az ışıklı bölgeler karanlık daha çok ışıklı bölgeler aydınlık olarak algılanacaktır.

Yukarıdaki açıklamalar üzerinde düşünülürse, şekillerin ayırt edilmesi için gerekli olan renk ve ışıklılık karşıtlıklarının fazlasının, uygun olmayan görüş koşulları doğuracağı anlaşılır. Görüş açısı içindeki güçlü karşıtlıkların gözleri fazla yoracağı, göz kamaşması gibi olaylara yol açabileceği söylenebilir.

#### 1.1.2. GÖZ KAMAŞMASI

Göz kamaşması genel olarak, gözün ışık yeğinliğine göre kendiliğinden yaptığı ayarlamaların gerek sınırları gerekse hızı bakımından yetersizliği gibi düşünülebilir. Göz kamaşması, bu yetersizliğin ayarlama sınırlarını ya da hızını ilgilendirmediği bakımından ikiye ayrılabilir.

Gözün ışık yeğlinliğine göre kendiliğinden yaptığı ayarlamaların sınırlarındaki yetersizliğine, yani yaklaşık olarak, gözbebeğinden giren ışık akısının mutlak değeri ile ilgili olan kamaşmaya aynı anda kamaşma, gözün söz konusu ayarlanmanın hızı ile, yani yaklaşık bir deyimle gözbebeğinden giren ışık akısının değişme hızı ile ilgili olan kamaşmaya gecikmiş kamaşma adı verilir.

Kamaşma olayı çalışma masaları üzerinde cam v.b. yüzeylerin kullanılması durumunda aynalaşmadan doğan görüntülerin ışıklılığı açısından ele alındığında, söz konusu olan kamaşma, aynı anda kamaşma, yani yaklaşık olarak, gözbebeğinden giren ışık akısının mutlak değeri ile ilgili olan kamaşmadır.

Çalışma masaları üzerinde aynalaşmadan doğan güçlü ışıklılıklar karşısında, gözbebeğinin kendiliğinden yaptığı ayarlama ile, göze giren ışık akısı azalır ve algılanmak istenen küçük ışıklılıktaki yüzeylerin algılanmasında güçlük çekilir.

### 1.1.3. AYNALAŞMA

Aynalaşma, düz bir camın arkasındaki nesnelere çok, ayna gibi cama bakan kişinin bulunduğu yandaki nesnelere göstermesi durumudur.

Aynalaşma olayının algılanma sürecindeki etkenler:

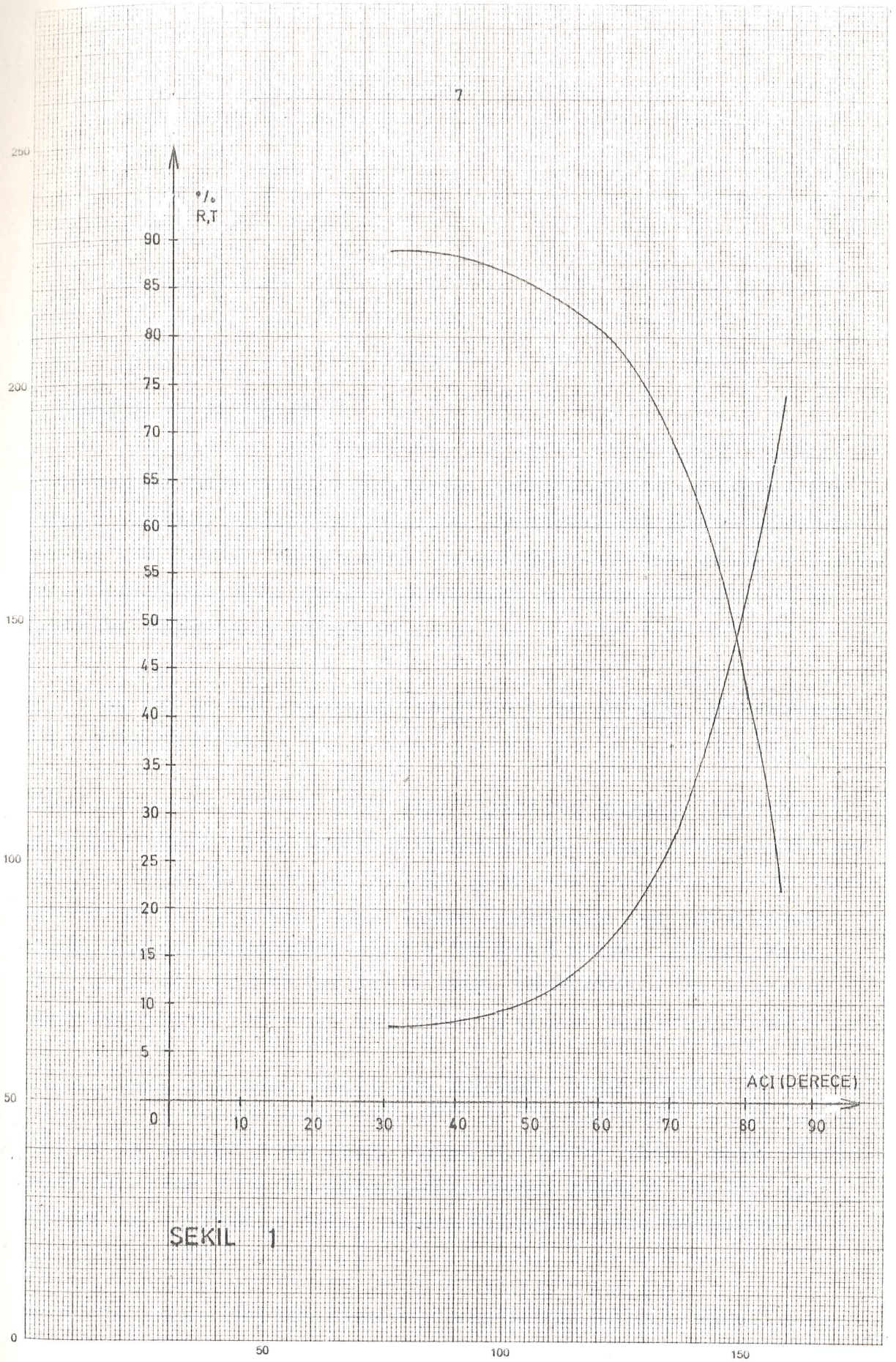
- a) Camın ön ve arka yanlarında bulunan nesnelere ışıklılıkları; Cam arkasındaki nesnenin görünen ışıklılığı ile camdaki görüntülerin ışıklılık değerleri arasındaki oran aynalaşma olayının öznel değerlendirmeye bağlı niteliğini belirleyici etkindir.
- b) Camdan göze gelen ışınların cam yüzeyinin normali ile yaptığı açı;  
Bu açının değişik değerler alması ile camın yansıtma, yutma ve geçirme çarpanları değişmektedir. Bu

nedenle cam arkasındaki nesnenin görünen ışıklılık değeri ile cam önündeki nesnenin görüntüsünün ışıklılık değeri bir ölçüde bu açıya bağlıdır (Şekil 1).

- c) Nesnelerin kendi içindeki ışıklılık karşıtıkları; Büyük karşıtıklar daha kolay algılanır ve büyük karşıtıklar küçük karşıtıkları örter. Aynalaşma olayında da bir örtme söz konusu olduğuna göre, camdaki görüntü ve cam arkasındaki nesnelerin kendi içindeki ışıklılık karşıtıkları aynalaşma olayının algılanmasında etken olur.

Yukarıdaki açıklamalardan, hacim içerisinde bulunan yüksek ışıklılıktaki nesnelerin, çalışma masası üzerinde bulunan cam yüzeyi üzerinde oluşacak görüntülerinin çalışan kişide ışıklılık karşıtıkları ve kamaşma bakımından, zaman zaman rahatsız edici durumlara neden olabileceği söylenebilir.

Bu arada, yapı dışındaki nesnelerin ışıklılığının örneğin yapı yüzeylerinin ya da göğün ışıklılığının yapı içindeki nesnelerin ışıklılığından çok daha fazla olabileceği düşünülürse yapı dışındaki nesnelerin, çalışma masaları üzerindeki cam v.b. yüzeylerde oluşturabilecekleri görüntülerin çok daha kötü durumlara neden olabileceği anlaşılır.



## 2. YÖNTEM VE AŞAMALAR

Üstü cam ya da parlak cila kaplı çalışma masası yüzeylerindeki ışıklılık karşıtlıklarının, aynalaşmadan doğan görüntüler ve cam (ya da cila) altı yüzeyinin yansıtma çarpanlarına göre değişimlerinin incelenmesi için uygulanacak yöntem ve aşamalar aşağıda açıklanmıştır.

### 2.1. CAM YA DA PARLAK CILA KAPLI ÇALIŞMA MASASI YÜZEYİNDEKİ IŞIKLILIKLAR

Üstü cam ya da parlak cila kaplı çalışma masası yüzeyindeki ışıklılık karşıtlıklarının, aynalaşmadan doğan görüntüler ve cam (ya da cila) altı yüzeyinin yansıtma çarpanına göre değişimlerinin incelenebilmesi için, öncelikle, çalışma masası yüzeylerinde olabilecek ışıklılıkların ve bu ışıklılıkları oluşturan etkenlerin araştırılması gereklidir. Bu etkenler aşağıda sırası ile açıklanmıştır (2.1.1., 2.1.2., 2.1.3.)

#### 2.1.1. MASA CAM ALTI YÜZEYİNİN GÖRÜNEN IŞIKLILIĞI

Cam ya da parlak cila kaplı olmayan, donuk (mat) masa yüzeylerinde, masa yüzeyi ışıklılığı, donuk yüzeyin ışıklılığı olacaktır ve farklı bakış doğrultularına göre değişmeyecektir.

Üstü cam ya da parlak cila kaplı çalışma masası yüzeylerinde, masa yüzeyi ışıklılığı, camın (ya da cilanın) yansıtma,

yutma, geçirme çarpanlarına bağlı olarak azalacak ve farklı bakış doğrultularında değişecektir (Şekil 2).

Masa cam altı yüzeyinin görünen ışıklılığını belirleyen etkenler:

- a) Masa cam altı yüzeyi üzerindeki aydınlık düzeyi.
- b) Masa cam altı yüzeyinin yansıtma çarpanı.
- c) Masa cam altı yüzeyinden göze gelen ışınların cam yüzeyinin normali ile yaptığı açı.

Bu açının değişik değerler alması ile camın yansıtma, yutma ve geçirme çarpanları değişeceğinden, cam altındaki yüzeyin görünen ışıklılık değeri bir ölçüde bu açıya bağlıdır (Şekil 1).

#### 2.1.2. AYNALAŞMADAN DOĞAN GÖRÜNTÜLERİN IŞIKLILIĞI

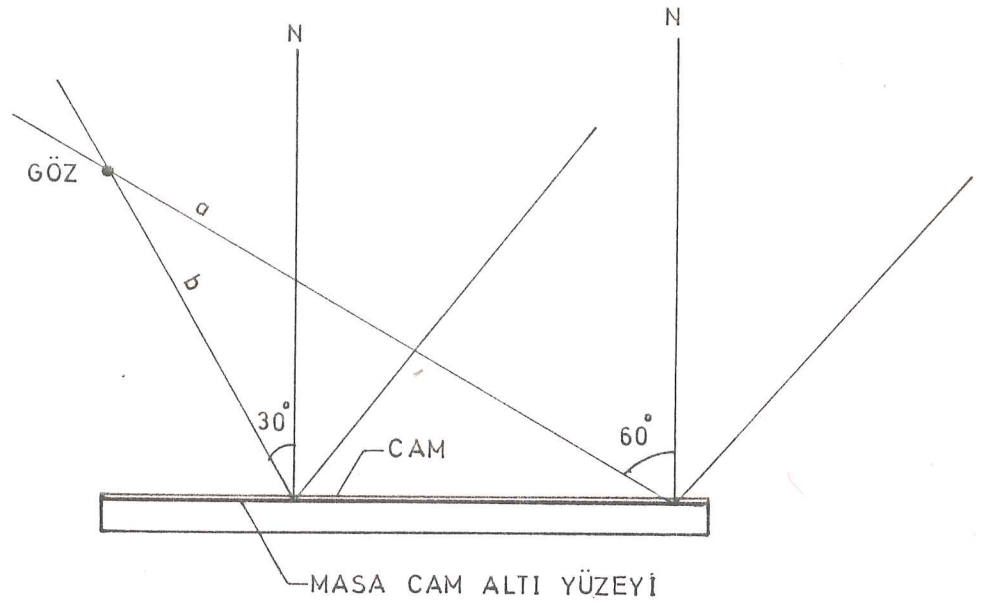
Bu görüntüler, hacim içindeki ışıklı yüzeylerin (aydınlatma aygıtları, tavan ve duvar yüzeyleri v.b. gibi) masa cam yüzeyi üzerindeki aynalaşmadan doğan görüntüleridir.

Çalışma masası yüzeyindeki bu görüntülerin ışıklılığı görsel konfor açısından oldukça önemlidir.

Aynalaşmadan doğan görüntülerin ışıklılığını belirleyen etkenler:

- a) Masa cam yüzeyi üzerinde aynalaşmadan doğan görüntüsü oluşan ışıklı yüzeyin ışıklılık değeri.
- b) Camdan göze gelen ışınların aynalaşmanın olduğu doğrultuda cam yüzeyinin normali ile yaptığı açı. Bu açının değişik değerler alması ile camın yansıtma, yutma ve geçirme çarpanları değişmektedir. Bu nedenle, masa cam yüzeyi üzerinde görüntüsü oluşan ışıklı yüzeyin camdaki görüntüsünün ışıklılık değeri bir ölçüde bu açıya bağlıdır (Şekil 1).





ŞEKİL 2

- c) Bakış doğrultusu ile aynalaşma doğrultusu arasındaki açının değişik değerlerinde kamaşmanın gözdeki etkisi de değişmektedir. Bu nedenle, bakış doğrultusu ile aynalaşma doğrultusu arasındaki açının değişik değerlerinde, aynalaşmadan doğan görüntü ışıklılığının algılanması da farklı olacaktır (Şekil 3).

Burada, hacim içindeki ışıklı yüzeylerin masa cam yüzeyi üzerindeki görüntülerinin ışıklılıkları ile ilgili olarak bir konunun açıklanmasında yarar vardır. Masa yüzeyi üzerinde, aynalaşmadan doğan görüntünün bulunduğu yerde, hem aynalaşmadan doğan görüntünün ışıklılığı hem de masa cam altı yüzeyinin ışıklılığı vardır. Dolayısıyla masa üzerinde görüntünün bulunduğu yerin ışıklılık değeri, aynalaşmadan doğan görüntünün ışıklılık değeri ile masa cam altı yüzeyinin aynalaşma doğrultusundaki görünen ışıklılık değerinin toplamıdır (Şekil 4).

### 2.1.3. MASA ÜZERİNDEKİ NESNELERİN IŞIKLILIĞI

Çalışma masalarında yapılan işe ilişkin, nicelik ve nitelik olarak çok değişik nesnelere bulunabilir. Çalışma masası üzerinde bu nesnelere de, bir takım etkenlere bağlı, değişik nitelik ve niceliklerde ışıklılıkları vardır.

Masa cam yüzeyi üzerindeki nesnelere ışıklılıklarını belirleyen etkenler:

- a) Masa cam yüzeyi üzerindeki aydınlık düzeyi.
- b) Nesnelere ışığı yansıtma biçimleri.
- c) Nesnelere, bakış doğrultusunda ışığı yansıtma çarpanları.

Çalışma masalarında çok değişik işler yapıldığı göz önüne alınır, masa üzerinde yapılan işe ilişkin çok değişik nesnelere bulunacağı, dolayısıyla ışığı yansıtma biçim ve çarpanlarının da çok değişik olacağı, bu nesnelere kendi içlerinde bile güçlü ya da güçsüz ışıklılık karşıtlıkları olacağı söylenebilir.

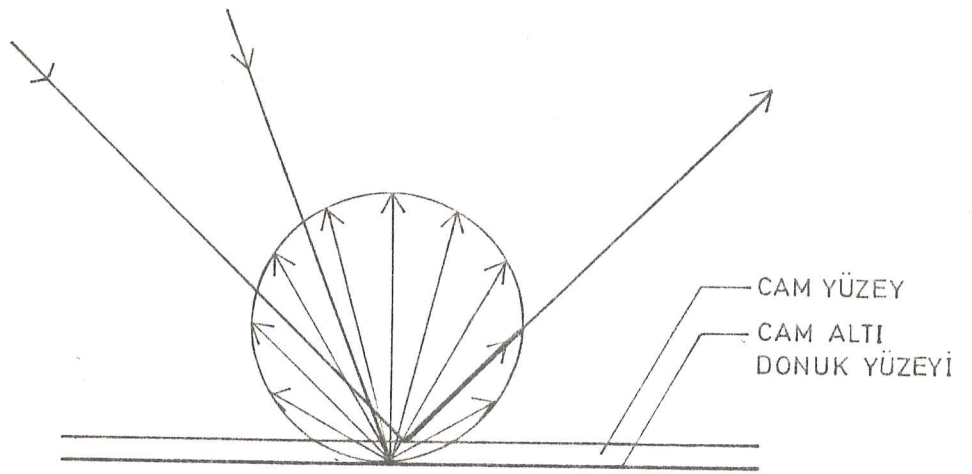
Lückiech'e göre aynı kamaşmayı doğuracak çeşitli ışıklılıkların bakış doğrultusu ile yatay düzlemde yaptıkları açılar

AÇI (DERECE)	İŞIKLILIK (ŞTİLB)
0°	1
10°	1.1
20°	1.6
30°	2.0
40°	2.7

Lückiech'e göre aynı kamaşmayı doğuracak çeşitli ışıklılıkların bakış doğrultusu ile dikey düzlemde ve yukarı doğru yaptıkları açılar

AÇI (DERECE)	İŞIKLILIK (ŞTİLB)
0°	1
10°	1.6
20°	2.3
30°	3.0
40°	3.8

ŞEKİL 3



ŞEKİL 4

## 2.2. SINIR VE ARA DEĞERLERİN SAPTANMASI

Çeşitli değerlerde ve oranlarda izlenebilen ışıklılık karşılıklarının, aynalaşmadan doğan görüntüler ve cam (ya da cila) altı yüzeyinin yansıtma çarpanına göre değişimlerinin ince - lenmesinde kolaylık açısından, öznel değerlendirmeye dayalı, belirli sınır ve ara değerlerin saptanmasında yarar vardır.

Saptanan sınır ve ara değerlere ilişkin üç durum şöyledir:

### BİRİNCİ DURUM: Farkedilebilirlik sınırı

Işıklı yüzeyin aynalaşmadan doğan görüntüsünün, öznel değerlendirmeyi yapan kişi tarafından masa yüzeyi üzerinde farkedilmeye başlandığı, yapılan işe ilişkin görsel algılamanın ise hemen hiç etkilenmediği durum.

Masabaşında çalışan kişi üzerindeki etkileri bakımından sakıncası olmayan, çok uzun süreli çalışmalarda bile yorucu nitelik taşımayan durum.

### İKİNCİ DURUM: Belirgin

Işıklı yüzeyin aynalaşmadan doğan görüntüsünün, öznel değerlendirmeyi yapan kişi tarafından masa yüzeyi üzerinde rahatça farkedilebildiği, şeklinin kaba hatları ile belirlenebildiği, yapılan işe ilişkin algılamanın çok az etkilendiği fakat engellenmediği durum.

Masabaşında çalışan kişi açısından dikkati dağıtıcı yapılan işe sağlanan uyumu bozucu, uzun süreli çalışmalar için yorucu olabilecek bir durum.

### ÜÇÜNCÜ DURUM: Rahatsız edici

Işıklı yüzeyin aynalaşmadan doğan görüntüsünün oldukça belirgin olarak algılandığı, şeklinin rahatça belirlenebildiği, yapılan işe ilişkin görsel algılamanın ise çokça etkilendiği fakat engellenmediği durum.

Masabaşında çalışan kişi aşıından nitelendirildiğinde, kısa süreli çalışmaları için bile yorucu olabilecek sakıncalı bir durum.

### 2.3. DENEY VE ÖLÇÜMLERİN YAPILMASI SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu bölüm, aşağıdaki şekilde üç aşamada gerçekleştirilebilir:

- 1- Deney düzeninin kurulması,
- 2- Saptanan sınır ve ara değerleri oluşturarak deney ve ölçümlerin yapılması,
- 3- Ölçüm sonuçları üzerinde çalışılarak değerlendirilmelerinin yapılması.

### 3. DENEYLER VE BULGULAR

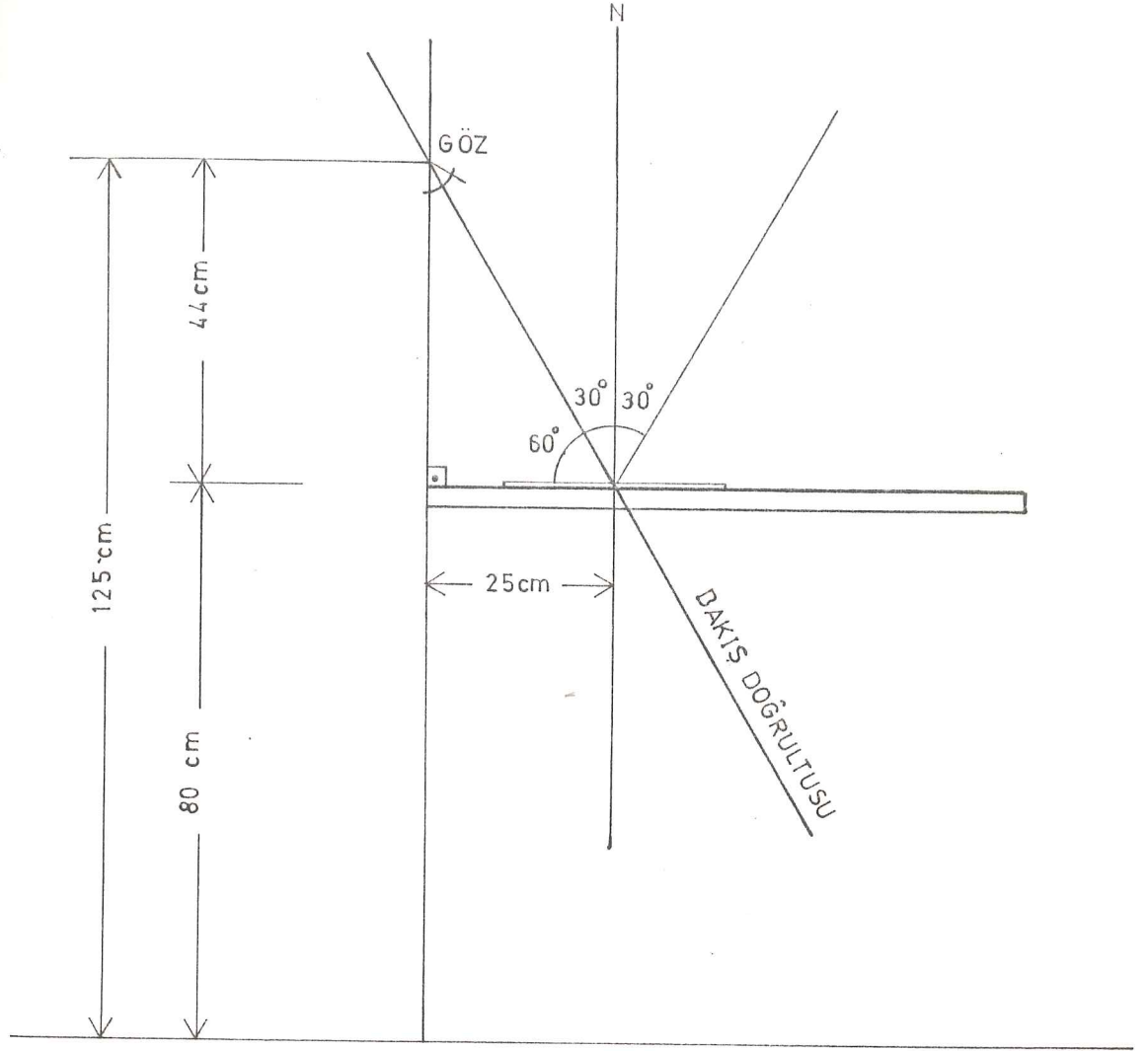
#### 3.1. DENEY DOZENİNİN KURULMASI

Deney düzeni kurulurken insan ölçülerinden ve masa başı çalışma işlevinden yola çıkıldı.

Çalışma masalarında, okuma, yazma, çizim yapma, daktilo ile yazı yazma, değişik sanat uğraşmaları, değişik onarımlar v.b. gibi çok değişik konularda çalışma yapılabilir. Değişik konularda yapılan çalışmalara ilişkin çalışma masalarına ait deney düzenleri az ya da çok farklı olacağından, deney ve ölçmelerinde farklı olması olanaklıdır. Ancak bu aşamada tüm bu değişik çalışma konuları üzerinde deney ve ölçmeler yapmak hem güç, hem de gereksizdir.

Yukarıdaki nedenlerden, yapılan deney ve ölçmelerde, deney düzeninin kurulmasını da etkileyen bu değişik çalışma konularından, kılğısal alanda en çok karşılaşılan masa başında okuma ve yazı yazmayı gerektiren konular ele alınmıştır.

Böyle bir konuda yapılan çalışma Şekil 5'de görülen konumdadır.



ŞEKİL 5

### 3.1.1. DENEY DÜZENİNİ BELİRLEYEN SAPTAMALAR

Deney düzeninin kurulabilmesi için,

- a) Aynalaşmanın olacağı doğrultunun,
- b) Deneylerin yapılacağı aydınlık düzeylerinin,
- c) Deneylerde kullanılacak masa cam altı yüzeylerinin,
- d) Masabaşında yapılan işe ilişkin bakılan yüzeyin,
- e) Aynalaşmadan doğan görüntüyü oluşturan ışıklı yüzeyin saptanması gerekir.

a) Deney ve ölçmelerin yapıldığı aynalaşma doğrultusunun seçimi.

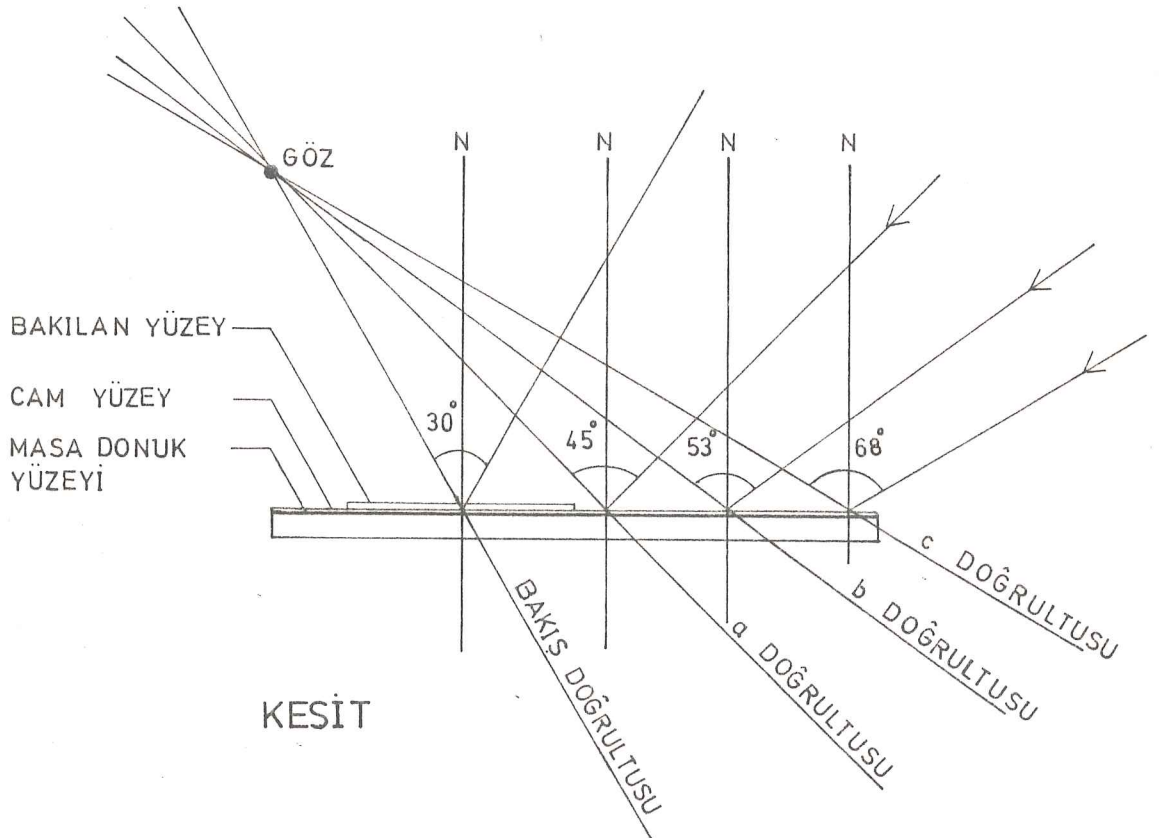
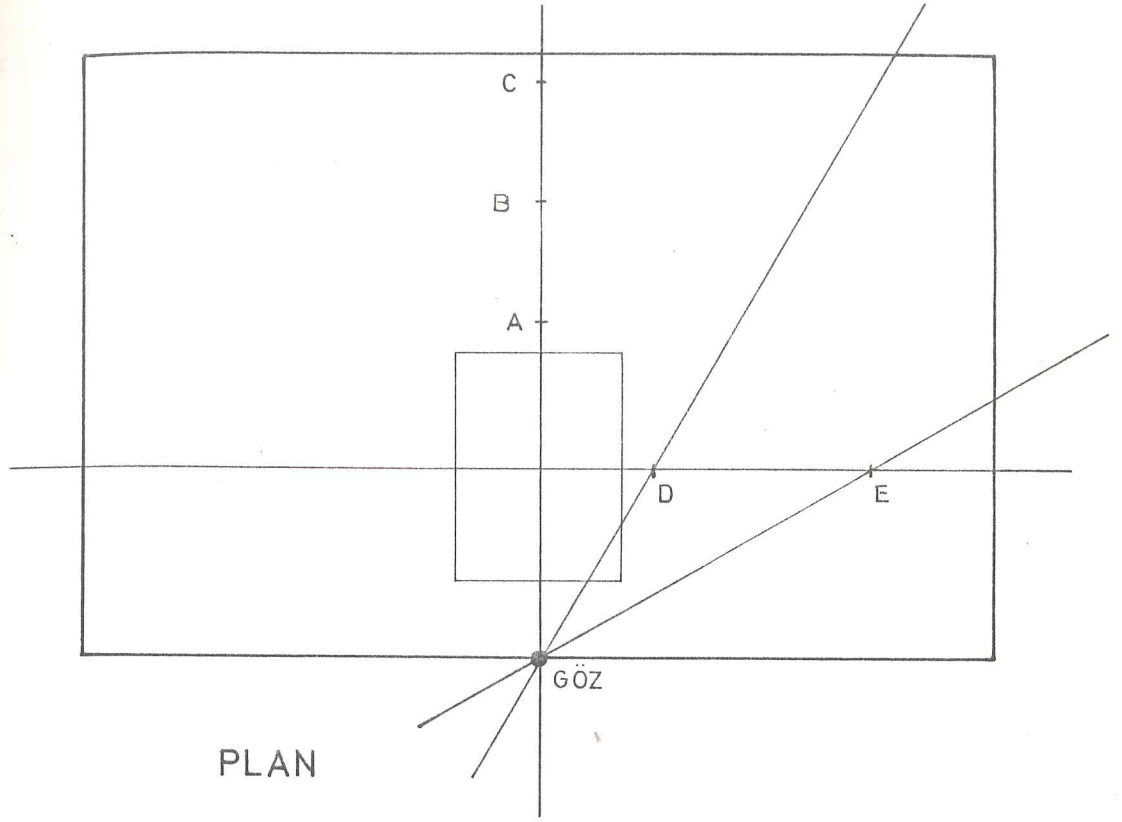
Aynalaşmanın olacağı doğrultu olarak, masa cam yüzeyi üzerinde oluşacak aynalaşmadan doğan görüntünün ışıklılığının, gözü en fazla etkileyeceği doğrultu seçilmelidir.

Bu Yapılırken,

1. Genelde, göz kamaştırıcı kaynakların bakış doğrultusu ile yaptıkları açı büyüdükçe kamaşmanın azaldığı (Şekil 3),
- 2) Camdan göze gelen ışınların cam yüzeyinin normali ile yaptığı açı büyüdükçe camın düzgün yansıtma çarpanının arttığı (Şekil 1), göz önünde bulundurulmalıdır.

Şekil 6'da görülen A,B,C,D ve E noktalarındaki kamaşmalara ilişkin yapılan etütler sonucunda, kamaşmanın en çok etkili olduğu doğrultu olarak "c" doğrultusu bulunmuş ve bunu sırası ile d,b, a ve e doğrultuları izlemiştir.

c,b,d doğrultularındaki kamaşmalar birbirlerine oldukça yakın olduğundan ve deney düzeninin laboratuvar koşullarında oluşturulması sırasında elde edilecek bir takım kolaylıklar açısından, aynalaşmadan doğan görüntünün oluşturulacağı yer olarak "B" noktası, deney ve ölçmelerin yapılacağı aynalaşma



ŞEKİL 6

doğrultusu olarak da "b" doğrultusu seçilmiştir (Şekil 7).

b) Deney ve ölçmelerin yapılacağı aydınlık düzeylerinin seçimi.

Büro tipi çalışma hacimlerinde genellikle, ortalama 300-350  $\text{lm/m}^2$  aydınlık düzeyine gerek duyulduğu göz önüne alınarak, bu aydınlık düzeyinde bir deney düzeni kurulmuştur.

Bununla birlikte, konu ile ilgili bir takım kararlar verilebilmesi için, 300-350  $\text{lm/m}^2$  arasında bir aydınlık düzeyinde yapılan deneylerin, 1000  $\text{lm/m}^2$  gibi yüksek bir aydınlık düzeyinde de yinelenmesinde yarar görülmüştür.

Saptanan bu iki aydınlık düzeyi, deney ve ölçmeler sırasında laboratuvar koşullarında 330  $\text{lm/m}^2$  ve 1000  $\text{lm/m}^2$  değerinde oluşturulmuştur.

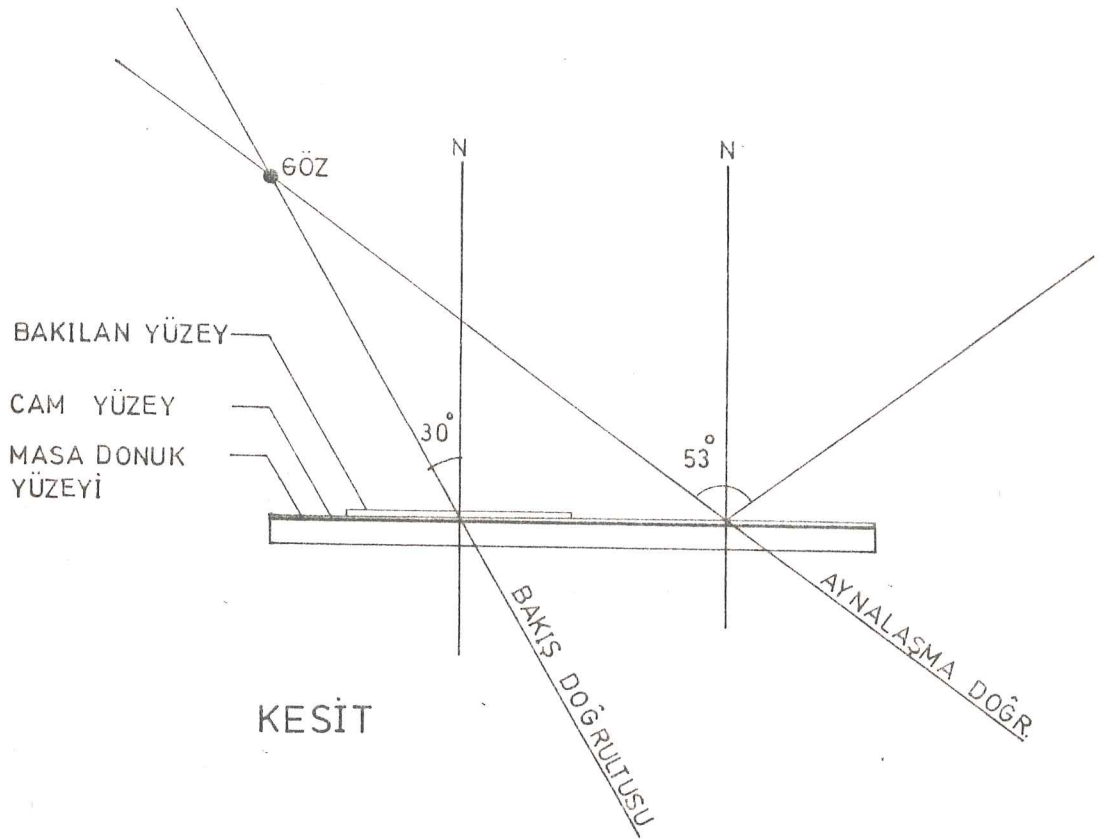
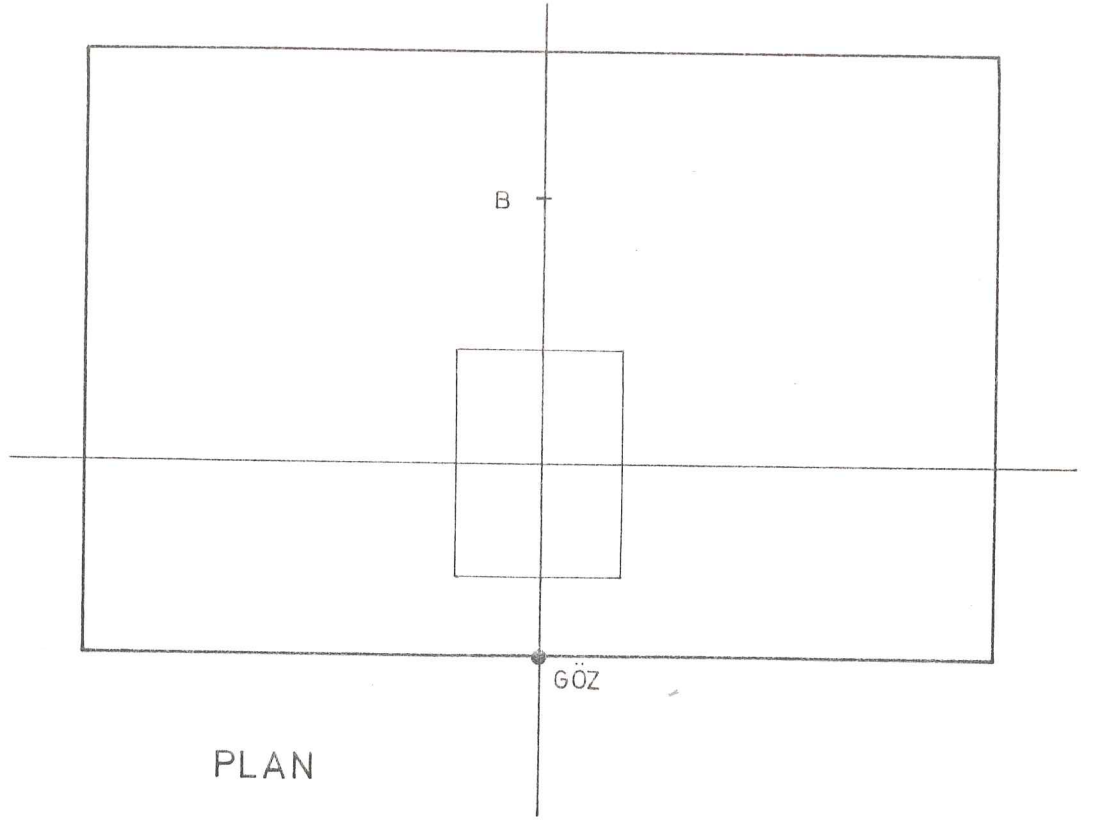
c) Deney ve ölçmeler sırasında kullanılacak masa cam altı yüzeylerinin seçimi

Üstü cam ya da parlak cila kaplı çalışma masası yüzeylerindeki ışıklılık karşıtlıklarının, aynalaşmadan doğan görüntüler ve cam (ya da cila) altı yüzeyin yansıtma çarpanına göre değişimleri incelenebilmesi için, değişik yansıtma çarpanları olan yeterli sayıda masa cam altı yüzeyi üzerinde deney ve ölçmelerin yinelenmesi gerekir.

Bu yüzeylerin seçimi sırasında, ışığı yansıtma biçimleri, renkleri ve yansıtma çarpanları göz önünde bulundurulmalıdır.

o Işığı yansıtma biçimleri:

Deney sırasında masa cam yüzeyi üzerindeki aynalaşma olayının iyi bir şekilde izlenebilmesi için, cam altı yüzeyi olarak donuk (mat) yüzeyler kullanılmalıdır.



ŞEKİL 7

o Renkleri:

Araştırma tezi konusunda da belirtildiği gibi, aynalaşma olayında, masa cam altı yüzeyi yansıtma çarpanlarının etkileri araştırılacağı için, cam altı yüzeyleri olarak değişik yansıtma çarpanlarında gri yüzeyler kullanılmalıdır.

o Yansıtma çarpanları:

Cam altı yüzeyleri olarak siyahtan beyaza kadar olan yüzeyler, uygun adımlar ile incelenmelidir. Bu adımlar ise deney ve ölçme sonuçları ile, olabildiğince gerçeğe yakın çizelge ve grafiklerin oluşturulması, bunlara dayanarak doğru kararlar verilmesi için yeterli sayıda ve uygun aralıklarda olmalıdır. Bu durum göz önüne alınarak masa cam altı yüzeyleri için beyaz ve siyah yüzeyler ile bunların arasında kalan, Munsell'e göre 2,4 ve 6 değeri ile gösterilen griler seçilmiştir.

Deney ve ölçmeler sırasında kullanılan gri yüzeyler, yeterli büyüklükteki kartonları donuk plastik boya ile siyah, beyaz ve Munsell'e göre 2,4,6 değerlerinin karşılığı olan griler ile boyamak yoluyla oluşturulmuştur.

Boyanan yüzeylerin yansıtma çarpanları ölçüldüğünde,

1 Numaralı Yüzey	. $r_1 = 0,07,$
2 Numaralı Yüzey	. $r_2 = 0,11,$
3 Numaralı Yüzey	. $r_3 = 0,28,$
4 Numaralı Yüzey	. $r_4 = 0,55,$
5 Numaralı Yüzey	. $r_5 = 0,79$ olduğu görülmüştür.

Oluşturulan bu beş değişik yansıtma çarpanındaki yüzey, deney ve ölçmeler sırasında masa cam altı yüzeyleri olarak kullanılmıştır.

d) Çalışma masasında yapılan işe ilişkin bakılan yüzeyin seçimi

Bakılan yüzey seçilirken, kılğısal alanda çalışma masaları üzerinde bulunabilen, yapılan çalışmaya ilişkin nesnelere göz önünde bulundurulmalıdır.

Büyük karşıtlıklar küçük karşıtlıkları örter. Bu nedenle, bakılan yüzeyin kendi içindeki ışıklılık karşıtlıkları ve bakılan yüzeyin ortalama ışıklılığı ile masa yüzeyi görünen ışıklılığı arasındaki ışıklılık karşıtlıkları, aynalaşma olayının belirginliğini etkileyecektir.

Yukarıda sözü edilen konular göz önüne alınarak, bakılan yüzey olarak "A<sub>4</sub>" formunda, ortalama yansıtma çarpanı 0.50 olan, üzerine yazı teksir edilmiş sarı saman kâğıt kullanılmıştır.

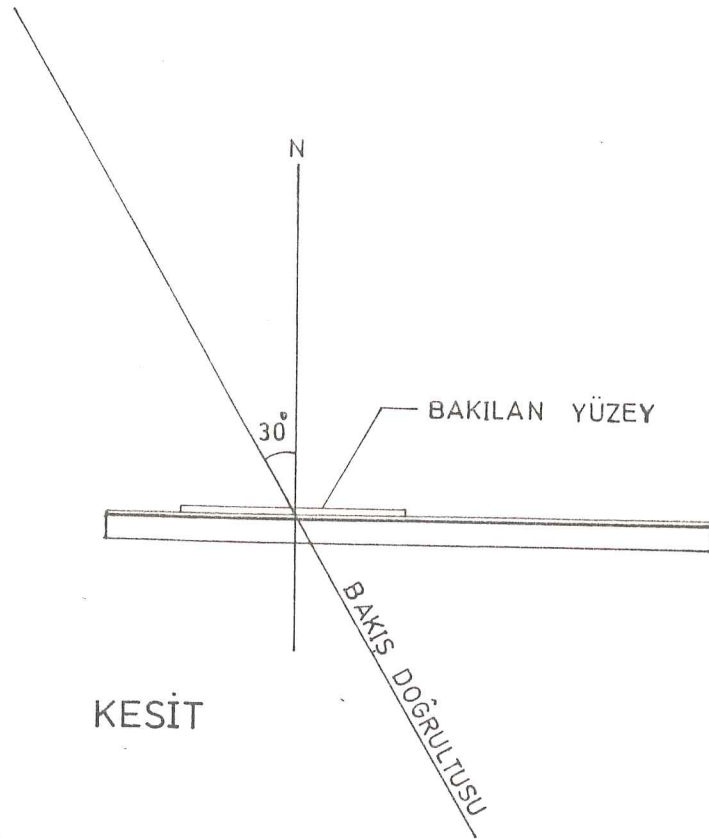
Deney ve ölçmeler sırasında kullanılan bakılan yüzeyin masa üzerindeki konumu Şekil 8'de görülen biçimdedir.

e) Deney ve ölçmeler sırasında kullanılacak ışıklı yüzeyin seçimi

Çalışma hacimlerinde aydınlatma aygıtları, çıplak ışık kaynakları, değişik koyulukta tavan ve duvar yüzeyleri, pencere yüzeyleri, çeşitli eşyalar gibi çok değişik ışıklı yüzeyler bulunabilir.

Bu yüzden deney ve ölçmelerde kullanılacak ışıklı yüzey saptanırken, çalışma hacimlerinde olabilecek ışıklı yüzeylerin ortak özelliklerinin araştırılması ve ışıklı yüzeyin bu özellikleri kendi içinde bulundurması gerekmektedir.

Bu arada deney ve ölçmelerde kullanılacak ışıklı yüzeyin boyut ve şeklinden çok kendi içindeki ışıklılık karşıtlıklarının ve bu ışıklılıkların alan olarak birbirine oranının önemli olduğu göz önünde bulundurulmalıdır.



ŞEKİL 8

Yapılan araştırmalar sonunda deney ve ölçmelerde, Şekil 9'daki gibi, birbirlerine paralel ve dik olmak üzere iki yönde dizili, iki farklı ışıklılıkta şeritlerden oluşmuş ışıklı yüzeyin kullanılması uygun görülmüştür.

Deney ve ölçmelerde kullanılacak ışıklı yüzeyin önce, Şekil 9'daki gibi yanyana dizilmiş donuk siyah ve beyaz yüzeylerin, bir ışık kaynağı ile aydınlatılarak oluşturulması düşünülmüşse de, bu durumda, ışıklı yüzeyin kendi içindeki ışıklılıkların oranının  $1/20$ 'yi geçemeyeceği, oysa kılğısal alanda bu karşıtlığın çok daha fazla olabileceği, ayrıca böyle bir yolla gidilmesi durumunda laboratuvar koşullarında deney düzeninin kurulması sırasında bir takım güçlükler ile karşılaşılabilmesi göz önüne alınarak bu düşünceden vazgeçilmiştir.

Daha sonra ışıklı yüzeyin oluşturulması için Laboratuvarın ışıklı tavanından yararlanma yoluna gidilmiş ve Şekil 10'da görülen ışıklı tavanda bulunan ışık kutularından birinin altındaki pleksiglas üzerine, belirli aralıklar ile donuk-siyah karton şeritler yapıştırılarak ışıklı yüzey oluşturulmuştur (Şekil 11).

Deney ve ölçmeler sırasında ışıklı yüzeyin ışıklılığının sık sık değiştirilmesi gereğinden ötürü, ışık kutusu içindeki ışık kaynakları dimmere bağlanmış ve ışık kaynağı olarak da dört adet 100 w gücünde akkor lamba kullanılmıştır.

### 3.1.2. DENEY VE ÖLÇMELERİ DOLAYLI OLARAK ETKİLEYEN KOŞULLAR

- o Deney ve ölçmeler sırasında masa yüzeyi ışıklılığının masanın her yerinde birbirine yakın olması için, aydınlığın masa üzerinde düzgün yayılı olması gerekir. Ayrıca öznel değerlendirmeleri yapacak kimsenin ve çevrede bulunabilecek nesnelerin masa üzerine gölge atmamaları için deney ve ölçmelerin yapılacağı hacimde yayınık ışık alanı oluşturulmalıdır.

Bu nedenlerle deney ve ölçmeler sırasında laboratuvarın beyaz bölümü, oluşturulacak aydınlık için de ışıklı tavadaki aydınlatma aygıtları kullanılmıştır.

- o Öznel değerlendirmeleri yapacak olan kişinin görme alanı içinde kalan masa cam yüzeyi üzerinde, ışıklılığı ölçülecek ışıklı yüzeyden başka ışıklı yüzeylerin görüntüsü oluşmamalıdır. Özellikle masa üzerinde istenilen aydınlık düzeyinin oluşturulmasında kullanılan aydınlatma aygıtlarının görüntülerinin, öznel değerlendirmeleri yapacak kişinin görme alanı dışında olmasına dikkat edilmelidir.
- o Öznel değerlendirmeleri yapacak kişinin görme alanı içinde öznel değerlendirmeleri etkileyebilecek birincil ve ikincil ışık kaynakları bulunmamalıdır.
- o Işıklı yüzeyin özellikle yüksek ışıklılıklarında ve olabilecek gerilim değişmelerinde, masa üzeri aydınlık düzeyi daha önce oluşturulan değerden uzaklaşabilir. Bu nedenlerle deney ve ölçmeler sırasında masa üzeri aydınlık düzeyi sık sık denetlenmelidir.
- o Masa cam yüzeyinin kirlenmesi durumunda, camın ışığı yansıtma biçimi ve yansıtma çarpanı değişebilir. Bu bakımdan deney ve ölçmeler sırasında masa cam yüzeyinin temiz olmasına dikkat edilmelidir.

### 3.2. DENEY VE ÖLÇMELERİN YAPILMASI

Laboratuvarın beyaz bölümü bölüm 3.1'de anlatılanlara uygun olarak deney ve ölçmelerin yapılmasına hazır duruma getirildi. Deney ve ölçmeler  $E_1 = 330 \text{ lm/m}^2$  ve  $E_2 = 1000 \text{ lm/m}^2$  olmak üzere iki bölümde yapıldı.

- 1)  $E_1 = 330 \text{ lm/m}^2$  aydınlık düzeyinde deney ve ölçmelerin yapılması.
- o Yansıtma çarpanı  $r_1 = 0,07$  olan "1" numaralı yüzey masa cam altı yüzeyi olarak masa üzerine konuldu.
  - o Masa cam yüzeyi, yansıtma çarpanı  $r_1 = 0,07$  olan donuk yüzey üzerine yerleştirildi.
  - o Öznel değerlendirmelerin yapılacağı sırada bakılacak olan  $A_4$  formundaki yazılı kağıt masa cam yüzeyi üzerine Şekil 8'de görülen biçimde yerleştirildi.
  - o Masa cam yüzeyi üzerinde  $330 \text{ lm/m}^2$  aydınlık düzeyi oluşturuldu.
    - Aydınlık düzeyi ölçmeleri, GOSSEN'in PANLUX marka aydınlık ölçeri ile yapıldı.
  - o Daha önce belirlenen bakış doğrultusunda bakılırken (Şekil 5) dimmer ile ışıklı yüzeyin ışıklılığı değiştirilerek, öznel değerlendirmeye dayalı sınır ve ara değerlerden birinci durum (farkedilebilirlik sınırı) araştırıldı.
  - o Birinci durum olduğu anda ışıklı yüzeyin ışıklılığı okundu, aynı durum en az beş kez oluşturularak beş kez ışıklılık okuması yapıldı ve her okuma kaydedildi.
    - Işıklılık okumaları "spectra spotmeter" ile yapıldı. Işıklılık okumasının daha sağlıklı yapılabilmesi için aygıta ışıklı bir gösterge takıldı.
  - o Sonra sırası ile yansıtma çarpanı  $r_2 = 0,11$  olan 2 numaralı,  $r_3 = 0,28$  olan 3 numaralı,  $r_4 = 0,55$  olan 4 numaralı ve  $r_5 = 0,79$  olan 5 numaralı yüzeyler ile birinci durum yani farkedilebilirlik sınırı için yapılanlar yinelendi.
  - o Öznel değerlendirmeye dayalı sınır ve ara değerlerden ikinci (belirgin) ve üçüncü (rahatsız edici) durumlara ait ölçmeler de birinci durum için izlenen sırada yapıldı.

- o Bulunan ışıklı yüzey ışıklılıkları  $E_1 = 330 \text{ lm/m}^2$  aydınlık düzeyinde, birinci, ikinci, üçüncü durum için, 1 numaralı, 2 numaralı, 3 numaralı, 4 numaralı ve 5 numaralı masa cam altı yüzeylerinde bulunan ölçme sonuçları olarak yazıldı.

Böylece  $E_1 = 330 \text{ lm/m}^2$  aydınlık düzeyinde deney ve ölçmeler tamamlanmış oldu.

- 2)  $E_2 = 1000 \text{ lm/m}^2$  aydınlık düzeyinde deney ve ölçmelerin yapılması
  - o Yansıtma çarpanı  $r_1 = 0,07$  olan "1" numaralı yüzey masa cam altı yüzeyi olarak masa üzerine konuldu.
  - o Öznel değerlendirmelerin yapılacağı sırada bakılacak olan  $A_4$  formundaki yazılı kağıt masa cam yüzeyi üzerine daha önce belirlenen biçimde konuldu (Şekil 8).
  - o Masa cam yüzeyi üzerinde  $1000 \text{ lm/m}^2$  aydınlık düzeyi oluşturuldu.
    - Masa cam yüzeyi üzerinde  $1000 \text{ lm/m}^2$  aydınlık düzeyi oluşturmak için tavandaki aydınlatma aygıtları kullanılmak istendiğinde, tavandaki aydınlatma aygıtlarının masa cam yüzeyi üzerinde görüntülerinin olduğu görüldü. Bu nedenle  $1000 \text{ lm/m}^2$  aydınlık düzeyinin sağlanabilmesi için tavandaki aydınlatma aygıtları ile birlikte bir adet 150 w gücünde karışık ışıklı lamba, yansıtıcısı ile birlikte kullanılmıştır.
  - o Daha önce belirlenen bakış doğrultusunda bakılırken (Şekil 5) dimmer ile ışıklı yüzey ışıklılığı değiştirilerek, öznel değerlendirmeye dayalı sınır ve ara değerlerden birinci durum olan farkedilebilirlik sınırı araştırıldı.
  - o Birinci durum olduğu anda ışıklı yüzeyin ışıklılığı okundu, aynı durum en az beş kez oluşturularak

beş kez ışıklılık okuması yapıldı ve her okuma kaydedildi.

- o Daha sonra deney ve ölçmeler  $E_1 = 330 \text{ lm/m}^2$  aydınlık düzeyinde deney ve ölçmelerin yapılmasında izlenen sırada yürütülerek, bulunan ışıklı yüzey ışıklılıkları  $E_2 = 1000 \text{ lm/m}^2$  aydınlık düzeyinde, birinci, ikinci ve üçüncü durum için, 1,2,3,4 ve 5 numaralı masa cam altı yüzeylerinde bulunan ölçme sonuçları olarak yazıldı.

Böylece  $E_1 = 330 \text{ lm/m}^2$  aydınlık düzeyinden sonra  $E_2 = 1000 \text{ lm/m}^2$  aydınlık düzeyinde de deney ve ölçmeler tamamlanmış oldu.

## 3.3. DENEY VE ÖLÇME SONUÇLARI

Deney ve ölçmeler sonunda değişik aydınlık düzeylerinde, değişik yansıtma çarpanlarındaki masa cam altı yüzeylerinde birinci, ikinci ve üçüncü durumlar için bulunan ışıklı yüzey ışıklılık değerleri Çizelge 1 ve Çizelge 2'de görüldüğü gibidir.

CİZELGE 1

$$E_1 = 330 \text{ lm / m}^2$$

r	DURUM	1	2	3	4	5	ORT
0.07	birinci durum	6	7	8	9	8	7.6
	ikinci ..	35	45	55	42	46	42.6
	üçüncü ..	90	110	110	100	120	106
0.11	birinci ..	10	15	13	12	11	12.2
	ikinci ..	50	55	65	48	50	53.6
	üçüncü ..	140	130	150	145	147	142.4
0.28	birinci ..	16	17	18	20	19	18
	ikinci ..	85	90	95	100	90	92
	üçüncü ..	260	230	240	235	290	243
0.55	birinci ..	37	35	36	39	38	37
	ikinci ..	170	140	155	165	145	7
	üçüncü ..	350	376	380	365	355	364
0.79	birinci ..	40	42	38	39	35	38.4
	ikinci ..	220	200	215	190	195	204
	üçüncü ..	420	480	500	450	430	456

## ÇİZELGE 2

$$E_2 = 1000 \text{ lm} / \text{m}^2$$

r	DURUM	1	2	3	4	5	ORT.
0.07	birinci durum	15	17	18	20	19	17.8
	ikinci "	75	80	81	81	82	79.8
	üçüncü "	186	193	195	205	212	198.2
0.11	birinci "	20	24	25	26	27	24.4
	ikinci "	96	97	106	108	112	103.8
	üçüncü "	239	253	275	286	290	268.6
0.28	birinci "	38	40	44	46	50	43.6
	ikinci "	210	200	230	200	220	212
	üçüncü "	430	431	465	480	500	461.2
0.55	birinci "	75	85	80	87	89	83.2
	ikinci "	345	350	400	360	335	358
	üçüncü "	725	744	797	835	840	788.2
0.79	birinci "	97	108	120	124	130	115.8
	ikinci "	444	500	500	505	530	438.5
	üçüncü "	1000	1060	1130	1150	1200	1108

### 3.4. DENEY VE ÖLÇME SONUÇLARI ÜZERİNDE ÇALIŞMALAR

Deney sırasında yapılan ölçmelerin ortalamaları alınarak, elde edilen değerler ile,

- a)  $E_1 = 330 \text{ lm/m}^2$  ve  $E_2 = 1000 \text{ lm/m}^2$  olmak üzere iki ayrı aydınlık düzeyinde birinci, ikinci ve üçüncü durumları veren ışıklı yüzey ışıklılıklarının masa cam altı yüzeyi yansıtma çarpanına göre değişimleri,
- b) Birinci, ikinci ve üçüncü durumları veren ışıklı yüzey ışıklılıklarının masa cam altı yüzeyi ışıklılıklarına göre değişimlerini gösteren çizelge ve grafikler oluşturuldu.

Oluşturulan çizelge ve grafikler incelendiğinde, elde edilen eğrilerde bir takım düzensizlikler olduğu görüldü. Bu düzensizlikler yaklaşık olarak düzeltilerek bulunan yeni ışıklı yüzey ışıklılık değerleri deney ve ölçmeler sırasında bulunan değerler ile karşılaştırıldı. Aradaki farkların öznel değerlendirmeye dayalı deney ve ölçmelerde olabilecek farklılık olduğu görülerek, bundan sonra oluşturulan çizelge ve grafiklerde düzeltilmiş ışıklı yüzey ışıklılık değerleri kullanıldı (Çizelge 3-4-5, Şekil 12, 13, 14)

Çizelge ve grafiklerde kullanılan ışıklılıklar:

- o (L) Eğrilerin düzeltilmesi ile elde edilen ışıklı yüzey ışıklılıkları.
- o ( $L_j$ ) Bakılan alanın yakın çevresindeki masa cam altı yüzeyinin görünen ışıklılığı.  
 $L'$  değerleri cam altı masa yüzeyi üzerindeki aydınlık düzeyi, cam altı yüzeyinin yansıtma çarpanı ve camın bakış doğrultusunda ışığı geçirme çarpanı ile çarpılarak bulundu.
- o  $L'$  değerlerinin hesaplanabilmesi için, görüntünün aynalaşma doğrultusundaki ışıklılık değerleri masa cam altı yüzeyinin aynalaşma doğrultusundaki görünen ışıklılık değerleri bulundu. Bu iki ışıklılık değeri toplanarak  $L'$  değerleri hesaplandı.

ÇİZELGE 3

$$E_1 = 330 \text{ lm/m}^2$$

Masa camaltı yüzeyi		L (nit)		
Yüzey no	r	Birinci durum	İkinci durum	Üçüncü durum
1 numaralı yüzey	0.07	8	40	109
2 " "	0.11	11	53	145
3 " "	0.28	18	95	245
4 " "	0.55	35	160	365
5 " "	0.79	38	210	460

ÇİZELGE 4

$$E_2 = 1000 \text{ lm/m}^2$$

Masa camaltı yüzeyi		L (nit)		
Yüzey no	r	Birinci durum	İkinci durum	Üçüncü durum
1. numaralı yüzey	0.07	17	80	210
2 " "	0.11	23	110	270
3 " "	0.28	45	225	485
4 " "	0.55	77	380	795
5 " "	0.79	105	500	1060

ÇİZELGE 5

Masa yüzeyi ısıklılığı		Birinci durum		İkinci durum		Üçüncü durum		Üçüncü duruma ait oranlar	
NO	$L_1$	$L$	$L'$	$L$	$L'$	$L$	$L'$	$L / L_1$	$L' / L_1$
1	189	8	18.6	40	23	109	31	5.55	1.64
2	29.7	11	29.1	53	35	145	49	4.88	1.64
3	57.3	17	55.7	80	64	210	81	3.66	1.41
4	75.6	18	73.3	95	83	245	103	3.24	1.36
5	90	23	87	110	98	270	119	3	1.32
6	148.5	35	143	160	160	365	187	2.45	1.21
7	213	38	204	210	226	460	259	2.15	1.21
8	230	45	2.42	225	243	485	277	2.10	1.20
9	450	77	475	380	470	795	523	1.76	1.16
10	647	105	683	500	669	1060	741	1.64	1.14

## SONUÇ

Çalışma hacimlerinde üstü cam ya da parlak cila kaplı çalışma masalarının kullanılması durumunda, üzerlerinde oluşacak aynalaşmadan doğan görüntülerin, belli ışıklı yüzey ve masa cam altı yüzeyi ışıklılık değerlerinde görsel konfor açısından sakıncalı durumlar yaratacağı, deney ve ölçme sonuçlarında açıkça görülmektedir.

Çizelge ve grafiklerde görüldüğü gibi, belli durumları oluşturan ışıklı yüzey ışıklılıkları, masa cam altı yüzeyi ışıklılığına bağlı olarak artmaktadır. Bu durumda aynalaşmadan doğan sakıncaların ortadan kaldırılması için, masa cam altı yüzeyi ışıklılığının arttırılması ve ışıklı yüzey ışıklılığının düşürülmesi biçiminde başlıca iki çözüm yolu akla gelebilir.

Çalışma masalarında cam ya da parlak cila v.b. yüzeylerin kullanılmasına ya da kullanılmamasına, kullanılması durumunda ortaya çıkabilecek sakıncalı durumların ortadan kaldırılabilmesi için bu iki çözüm yolundan hangisinin izlenmesi gerektiğine karar verilebilmesi için, bu iki çözüm yolunun görsel konfor, enerji harcamaları ve parasal harcamalar üzerine etkileri ayrıntılı bir şekilde incelenmelidir.

Masa cam altı yüzeyi ışıklılığının arttırılması, aydınlık düzeyinin yükseltilmesi ve bir ölçüde de cam altı yüzeyinin yansıtma çarpanının arttırılması ile olanaklıdır.

Aydınlık düzeyinin yükseltilmesi ile masa yüzeyi ışıklılığı artacağı için, ışıklı yüzeyin aynalaşmadan doğan görüntüsünün etkisi de azalacaktır. Ancak, masa üzerinde oluşturulacak aydınlık düzeyi, belli bir gereksinime göre belirlenir. Gerekinden daha yüksek bir aydınlık düzeyi oluşturmak ek enerji harcamalarını ve parasal harcamaları getireceği için, çalışma masalarında ışıklı yüzeylerin aynalaşmadan doğan sakıncalarının giderilmesi için akılcı bir çözüm yolu değildir.

Masa cam altı yüzeyi yansıtma çarpanının artması ile cam altı yüzeyinin ışıklılığında artacaktır. Bu yol ile aynalaşmadan doğan görüntülerin yaratacağı sakıncaların giderileceği düşünülebilir. Ancak burada unutulmaması gereken şey, cam altı yüzeyi yansıtma çarpanının masa üzerindeki bakılan yüzeyin yansıtma çarpanına göre seçilmesi gerektiğidir. Dolayısıyla masa cam altı yüzeyi yansıtma çarpanının yükseltilmesi her zaman olanaklı olmadığı gibi olanaklı olduğu durumlarda da çözüm sınırlıdır.

Aynalaşmadan doğan görüntüyü oluşturan ışıklı yüzey ışıklılığının azaltılması ile cam yüzey üzerindeki görüntünün ışıklılığı ve dolayısıyla aynalaşma olayının belirginliği de azalacaktır.

Hacim içinde olabilecek yüksek ışıklılıktaki yüzeyler genellikle çıplak ışık kaynakları, aydınlatma aygıtları, tavan ve duvar yüzeyleri ve pencere yüzeyleridir.

Üstü cam ya da parlak cila kaplı çalışma masaları üzerinde çıplak ışık kaynaklarının görüntüleri oluşması durumunda, yüksek masa yüzeyi ışıklılıklarında bile sakıncalı durumlar ortaya çıkacağı çizelge ve grafiklerden anlaşılır.

Aydınlatma aygıtlarının görüntü oluşturmaları durumunda ortaya çıkacak sakıncaların ortadan kaldırılabilmesi için, aydınlatma aygıtlarının ışıklılıkları azaltılırken aydınlık düzeyinin düşmemesi için yüzeylerinin büyütülmesi, yani ışıklı ta-

van gibi çözümlere gidilmesi gerekir. Bu gibi çözümler ise aydınlatma açısından ek enerji harcamalarını ve parasal harcamaları beraberinde getirir.

Tavan ve duvar yüzeylerinin görüntü oluşturmaları durumunda, ortaya çıkacak sakıncaların giderilebilmesi için tavan ve duvar yüzeylerinin yansıtma çarpanı azaltılmalıdır. Bu durumda yansımış ışık akışı azalacağından görsel konfor açısından zararlı gölgeler ortaya çıkacak ve yeterli aydınlığın oluşturulması için ek enerji ve parasal harcamalara gidilmesi gerekecektir.

Yapı dışındaki nesnelere, örneğin güneşin, yapı yüzeylerinin, göğün görüntü oluşturmaları durumunda mutlaka güneşkırın, perde v.b. çözümlere gidilmesi gerekir. Bu durumda gün ışığının aydınlığa katkısı azalacağı için hacim içinde daha güçlü yapay aydınlatmaya gerek duyulur. Dolayısıyla bu yolda bir çözüm de enerji harcamalarını ve parasal harcamaları beraberinde getirir.

Kaldı ki çalışma masaları üzerinde yapılan işler araştırıldığında çok özel durumlar dışında, üstü cam ya da parlak cila kaplı çalışma masaları kullanılmasının gereksiz olduğu görülür. Bu durumda çalışma masaları üzerinde cam v.b. yüzeyler kullanarak, görsel konfor açısından sakıncalı durumlara neden olacak, ortaya çıkan sorunların çözümü için ek enerji harcamalarını ve parasal giderleri gerektirecek uygulamalara gidilmesi doğru bir yol değildir.

Yukarıda anlatılanlardan anlaşıldığı gibi, üstü cam ya da parlak cila kaplı çalışma masalarının kullanılması yanlış bir uygulamadır. Bu gibi uygulamalar herhangi bir yarar getirmediği gibi göz sağlığı ve iş verimi açısından da zararlıdır.

- o Camın özelliklerinden dolayı çalışma masaları üzerinde kullanılmasını gerektiren çok özel durumlarda, ortaya çıkabilecek sakıncaların önceden bilinip önlem alınması gerekir. Yapılan bu araştırma bu gibi uygulamalar için de yararlı olacaktır.
  
- o Işık ile yüzeyler arasındaki ilişkinin incelenmesini gerektiren çeşitli araştırmalara yönelik çalışmalarda da yapılan bu araştırmadan yararlanılabilir.

250

200

150

100

50

0

$E_f = 330 \text{ l/m}^2$

L (nit)

500

450

400

350

300

250

200

150

100

50

0

0

7

11

28

55

79

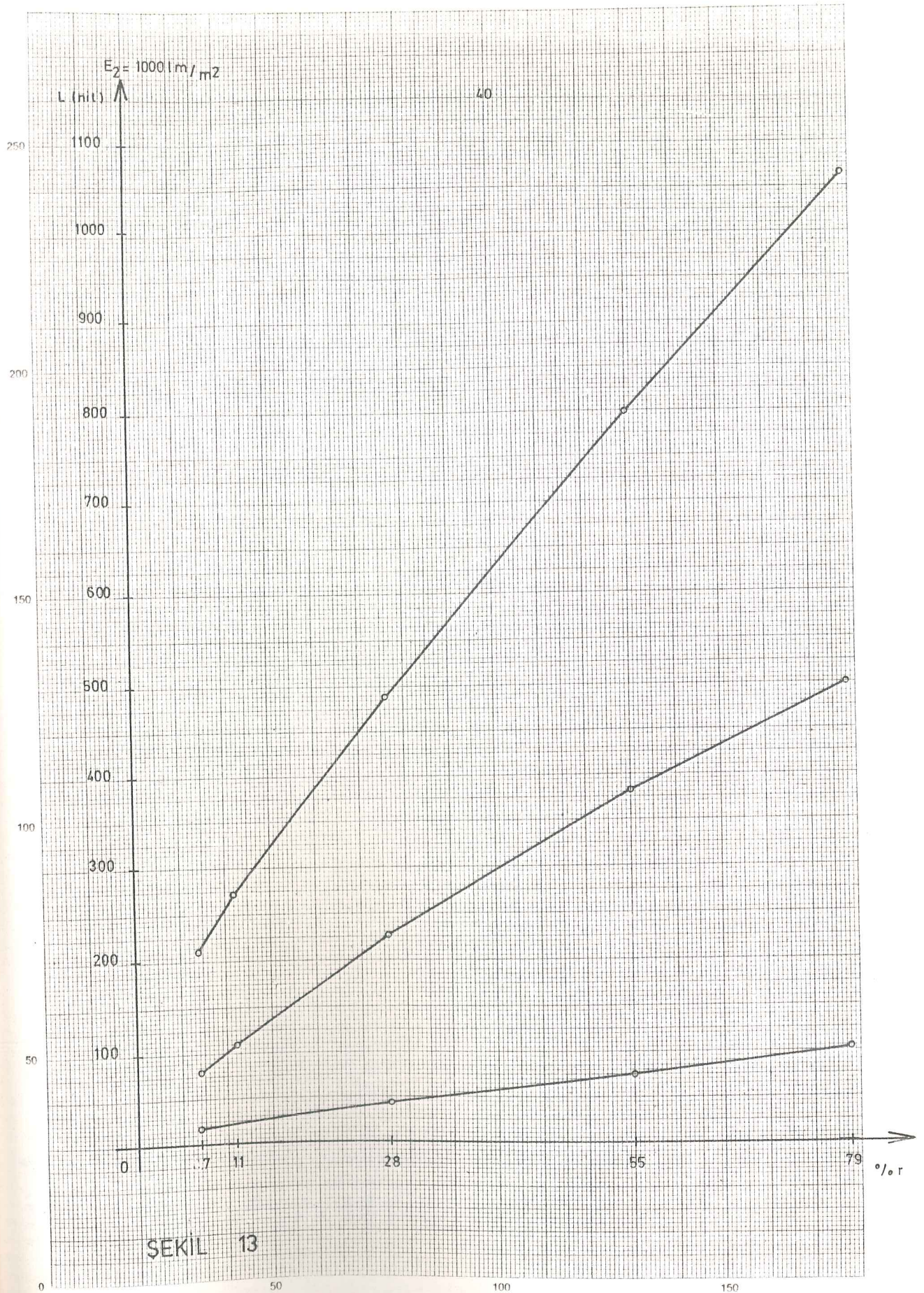
%or

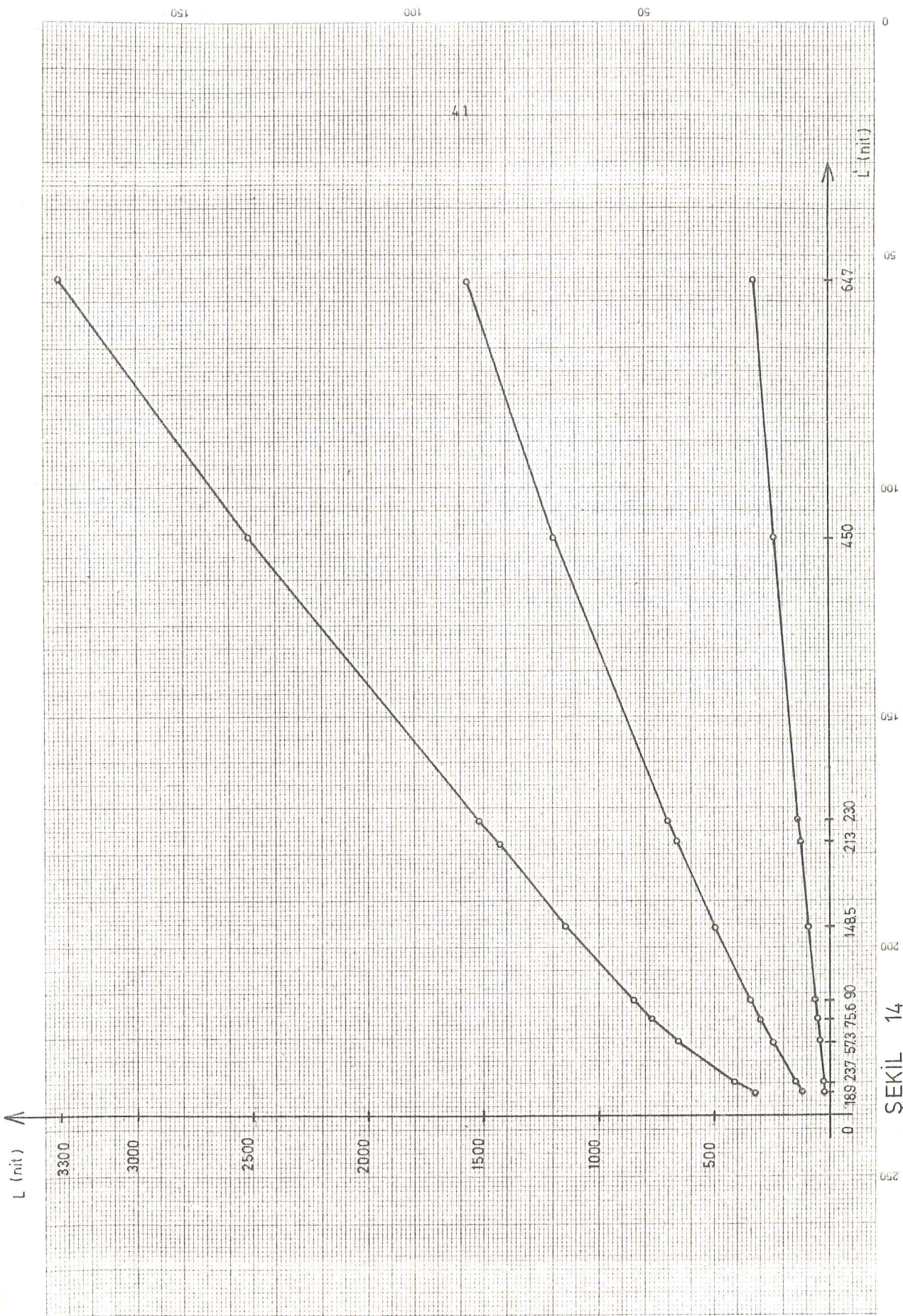
SEKIL 12

50

100

150





## KAYNAKLAR

SİREL, Ş. Konutlarda Suni Aydınlatma, Ankara

SİREL, Ş. Aydınlatma Terimleri Sözlüğü, 1973 Ankara

BABAKURBAN, D. Cam Yüzeylerde Aynalaşma Olayının Aydınlık ve Işıklılıkla İlişkisinin, Öznel Değerlendirme ve Işık Ölçümsel Verilere Göre Araştırılması Konusunda Bir Yöntem Önerisi (Araştırma Tezi) 1982, İstanbul.



## ÖZGEÇMİŞ

1963'te Kocaeli'nde doğdum. İlk, Orta ve Lise öğrenimimi Çanakkale'de tamamladım. 1979'da Yıldız Üniversitesi Mimarlık Fakültesine girdim. 1983'de lisans öğrenimimi tamamladım. 1983 - 1984 ders yılı başında Yıldız Üniversitesi Mimarlık Ana Bilim Dalı, Yapı Dalı, Yapı Fiziği Bölümünde Lisansüstü öğrenimime başladım.