

**ÜNİVERSİTE ÖĞRENİM HACİMLERİ BAĞLAMINDA
İÇ MEKAN TASARIMI KRİTERLERİNİN BELİRLENMESİ ve
ÖRNEK ÇALIŞMA OLARAK NAZARBAYEV ÜNİVERSİTESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mimar Muhammet AKDERE

Anabilim Dalı: İç Mimarlık Ana Bilim Dalı

Programı: İç Mimarlık

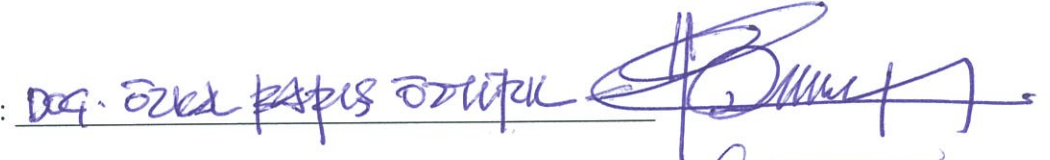
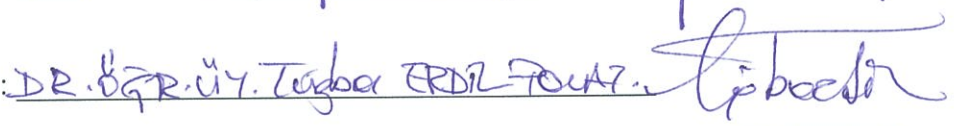
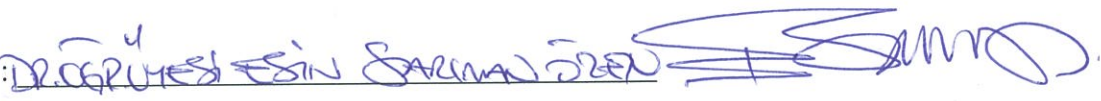
Tez Danışmanı: Doç.Özkal Barış ÖZTÜRK

HAZİRAN 2019

Muhammet Akdere tarafından hazırlanan Üniversite Öğrenim Hacimleri Bağlamında İç Mekan Tasarımı Kriterlerinin Belirlenmesi ve Örnek Çalışma Olarak Nazarbeyev Üniversitesi adlı bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.


Doç. Dr. Ozkan Barış ÖZTÜRK
Tez Yöneticisi

Bu çalışma, jürimiz tarafından İç Mimarlık Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : 
Üye : 
Üye : 
Üye : _____
Üye : _____

Bu tez, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygundur.

Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım klavuzuna uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel etik kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- ücret karşılığı başka kişilere yazdırmadığımı (dikte etme dışında), uygulamalarımı yaptırmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

MUHAMMET AKDERE



Tüm bilgi ve deneyimleriyle bana destek olan,yüksek lisans çalışma sürecim boyunca bana öğrencisi değil de kardeşi gibi sahip çıkan,sabır gösteren,bu süreçte en büyük destekçim olan, danışman hocam Sayın Özkal Barış ÖZTÜRK'e, ve Yüksek lisans eğitim hayatımda beni destekleyen hocam Osman ARAYICI'ya,

Hiç bir zaman sevgilerini ve desteklerini esirgemeyen ; babam Ali AKDERE,annem Saliha AKDERE, her anımda yanımda olan sevgili ablam ve meslektaşım Nur AKDERE,canımın içi kardeşlerim Zeynep ve Hüseyin AKDERE'ye, eşim Cansu AKDERE'ye,

Alan çalışmasında bana arşivlerini açarak, öğrenim hayatımı destekleyen Sembol İnşaat firmasına, Sembol İnşaat Nazarbayev Üniversitesi Şantiyesi Proje Müdürü Tarhan ALPAY'a, Proje Müdür Yardımcısı Türker ÖZGEN'e, alan çalışması sürecimde verdikleri bilgilerle bana yardımcı olan; Mustafa MERT,Ümit KALENDEROĞLU, Mehmet YILDIRIM, Mehmet Çağrı ER ve Serhan TUĞCU'ya, Rusça sniplerin çevirisinde bana yardımcı olan Kazakistan'da ki dostum Talgat MALİBAYEV'e, okulumuz eski öğrencilerinden değerli ağabeylerim; Ahmet Özgür UĞUR'a ve Kerem VURAL'a, İngiltere'de bulunduğum dönemde Liverpool Üniversitesi dersliklerini inceleme fırsatı sunan arkadaşlarım; Aqil LAWATI ve Ismail JAHDHAMI'ye, Liverpool'da bulunduğum süre içerisinde bana destek veren; Paul EKOKU ve eşi Helen EKOKU'ya,arkadaşlarım Mavel ALVAREZ, Gabriela RETAMAL ve Sezen ESİN'e, hayatımın her aşamasında olduğu gibi, tez sürecimde de beni yalnız bırakmayan dostum Numan Sabit ÖZTÜRK'e,

En içten teşekkürlerimi sunarım.

Muhammet AKDERE

Haziran,2019

“İnsan'ın öğrenme becerisi onun yaşayış tarzının sürekli değişmesine olanak verir. Uygar toplumlar eğitim sistemlerini önemli bir sorun olarak algılar ve sürekli daha iyi öğretim yöntemleri geliştirmeye çalışırlar.”

Doğan CÜCELOĞLU

“Yeni bir başlangıç vardır”

Edip CANSEVER

ÖZET

Üniversiteler, toplumsal değişime, gelişime öncülük eden kurumlardır. Temel işlevleri, anayasa ve yasalarda da belirtildiği gibi eğitim-öğretim ve araştırma yapmaktır. Bu bağlamda bilimsel, teknolojik ve toplumsal gelişmelere katkı sağlamak üniversitelerin öncelikli görev ve sorumlulukları arasındadır.

Öğrenci ve akademisyenler, üniversitelerde bulunduğu sürenin büyük bir bölümünü öğrenim alanlarında geçirmektedir. Öğrenim alanlarının iç mekan fiziki koşulları, eğitim-öğretimin başarısındaki en önemli etkenlerdendir. Öğrenci ve öğretim üyelerinin birincil görevi olan bilim üretebilmeleri adına, her türlü ihtiyaçlarını karşılayacak, gerekli teknik donanım ve donatılara sahip mekanlara ihtiyaç duyulmaktadır.

Modern üniversitelerde, eğitim kalitesinin ve verimliliğin artırılması adına, gelişen teknolojinin entegre edildiği, öğrenci odak merkezli tasarımın geliştirildiği, grup çalışmalarına önem veren esnek öğrenim alanlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu tezin amacı aktif ,deneyimsel ve işbirlikçi öğrenmeyi kolaylaştırabilmek adına, günümüzün üniversitelerinde bulunan bu öğrenim alanlarının iç mekanlarının, hangi fiziksel öğelerle donatılması gerektiğidir.

Yapılan bu tez çalışmasında, üniversitelerin eğitim ve bilim bölümlerinde bulunan öğrenim alanları derslik ve laboratuvar başlıklarıyla ele alınmış, bu alanların iç mekan tasarımında dikkat edilmesi gereken tasarım kriterleri ve fiziki mekan ihtiyaçları araştırılmıştır. IPMA 2018 proje yarışmasında dünya 4.sü olmuş, iç mekan tasarım öğelerinin ve fiziki altyapısının doğru bir şekilde uygulandığı, DUKE üniversitesinden katılımcıların talepleriyle iç mekan fiziki öğeleri belirlenmiş olan , Kazakistan'ın başkenti Nursultan (Eski adıyla Astana) şehrinde bulunan Nazarbayev Üniversitesi'nin ana yerleşkesindeki laboratuvar ve dersliklerinin fiziksel özellikleri incelenerek, tasarım kriterleri üzerine uygulama yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler : Üniversiteler, Öğrenim Alanları ,Derslik Tasarımı, Laboratuvar Tasarımı, Nazarbayev Üniversitesi

ABSTRACT

Universities are establishments that pioneer social change and progress. Their main functions are conducting research and giving education, as stated in the constitution and legislations. In this context, providing contribution to scientific, technological and social progress are among primary duties and responsibilities of universities.

Students and academics spend a huge portion of their time in the university at learning spaces. Interior physical conditions of learning spaces are one of the most crucial factors regarding the success of education. In order to accomplish their primary duty, doing science, students and academics need places that have all the required technical equipment and that will supply all their needs.

Modern universities are in need of flexible learning spaces that are integrated with the advancing technology, that give importance to team work and that enhance the student-oriented design; in order to increase the education quality and efficiency. The purpose of this theses is to explain which physical objects should be provided to interior areas of today's universities' learning spaces, in order to enable experiential and collaborative learning.

In this thesis work, learning spaces located at education and science departments of universities are approached under two topics of classroom and laboratory, significant design criteria and physical space needs of these spaces' interior design are researched thoroughly.

Within the requests of participants from DUKE university, a university where these indoor space design elements and physical infrastructure are executed correctly and that won the 4th place on IPMA 2018 project contest, the interior physical elements of Nazarbayev University (located at the capital of Kazakhstan, Nursultan (f.k.a. Astana), have been determined, and through these determinations, physical characteristics of laboratories and classrooms at the main campus of Nazarbayev University have been examined.

Keywords: Universities, Learning Spaces, Classroom Design, Laboratory Design, Nazarbayev University.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	1
ABSTRACT	2
İÇİNDEKİLER	3
KISALTMALAR	7
TABLO LİSTESİ	8
ŞEKİL LİSTESİ	10
1. GİRİŞ	15
1.1. Çalışmanın Amacı	16
1.2. Çalışmanın Kapsamı	16
1.3. Çalışmanın Yöntemi	17
2. ÜNİVERSİTELERDE EĞİTİM BİRİMLERİ	18
2.1. Üniversiteler	18
2.0.1. Üniversite tanımı	18
2.0.2. Üniversitelerin Tarihçesi	18
2.0.3. Üniversitelerin Görevi	21
2.2. Öğrenme Ve Üniversitelerdeki Öğrenim Alanlarının Öğrenme Odağında Değerlendirilmesi	23
2.2.1. Öğrenme Tanımı	23
2.2.2. Öğrenme Çeşitleri ve İç Mekan Tasarımına Etkileri	24
2.2.2.1. İşbirliğine dayalı öğrenme	24
2.2.2.2. Bireysel öğrenme	25
2.2.3. Öğrenci Odaklı Öğrenim Alanı Tasarımı	25
2.2.4. Üniversitelerin Öğrenme Alanlarındaki Fiziki Yetersizlikler	26
2.2.5. Fiziksel Mekanın Öğrenmeye Etkisi	28
2.3. Üniversite Öğrenim Alanlarının İç Mekan Tasarımına Etki Eden Fiziksel Öğeler	30
2.3.1. Yeterli Alan İhtiyacı	31
2.3.2. Esneklik	32
2.3.3. Ergonomi	33
2.3.4. Renk ve İç Mekan Kaplama Tipleri	34
2.3.5. Mobilya	35
2.3.6. Teknoloji Araçları	37
2.3.7. Aydınlatma	39
2.3.8. Mekanik Alt Yapı	40
2.3.9. Akustik	41
3. NAZARBAYEV ÜNİVERSİTESİ ve EĞİTİM BİRİMLERİ	43
3.1. NU Lokasyonu ve Nursultan Şehri İle İlişkisi	43
3.2. NU Kampüs Planı ve Eğitim Birimlerinin Konumu	45
3.2.1. Merkezi Eğitim Zonu	47
3.2.2. Merkezi Bilim Zonu	47

3.2.3.	Merkezi Eğitim Zonu ve Bilim Zonuna Entegre Olmuş Diğer Birimler	48
3.3.	NU Bölümleri ve Eğitim Faaliyetleri.....	51
3.4.	NU Derslik ve Laboratuvarlarının İç Mekan Yerleşimlerinde Esas	
	Alınan KC Normları.....	53
4.	NU STANDART DERSLİKLER	58
4.1.	NU Derslikleri Döşeme Kaplamaları.....	58
4.1.1.	Karo Halı Döşeme Kaplaması	58
4.1.2.	Linolyum Kaplama	61
4.1.3.	Yükseltilmiş Döşeme Üzeri Karo Halı – Linolyum Kaplamaları.....	63
4.2.	NU Dersliklerinde Kullanılan Tavan Kaplamaları	65
4.2.1.	Alçıpan Asma Tavan	65
4.2.2.	Modüler Taşyünü Asma Tavan.....	67
4.2.3.	Akustik Asma Tavan	69
4.2.4.	Ahşap Akustik Asma Tavan	71
4.3.	NU Dersliklerinde Kullanılan Duvar Kaplama Tipleri.....	72
4.3.1.	Su Bazlı Duvar Kaplama Boyası	72
4.3.2.	Perfore Akustik Ahşap Kaplama	73
4.4.	NU Dersliklerinin Mobilyaları ve Malzeme Özellikleri.....	76
4.4.1.	Masalar.....	76
4.4.1.1.	Özel imalat öğrenci masaları.....	77
4.4.1.2.	Standart öğrenci masaları	78
4.4.1.3.	Özel imalat öğretmen masaları	78
4.4.1.4.	İkili ve dörtlü grup çalışma masaları.....	79
4.4.1.5.	Toplantı masaları.....	80
4.4.2.	Dolaplar	81
4.4.2.1.	Açık raflı dolap	81
4.4.2.2.	Metal dolap.....	82
4.4.2.3.	Cam kapaklı dolaplar	82
4.4.3.	Sandalyeler.....	83
4.4.3.1.	Öğrenci çalışma sandalyesi	83
4.4.3.2.	Öğretmen sandalyeleri	84
4.4.3.3.	Konferans koltuğu.....	85
4.4.3.4.	Standart öğrenci sandalyesi.....	86
4.4.4.	Yazı Tahtaları	87
4.4.4.1.	Beyaz yazı tahtaları	87
4.4.4.2.	İnteraktif yazı tahtaları	87
4.4.4.3.	Ayaklı yazı tahtası.....	88
4.4.5.	Diğer Aksesuarlar	88
4.5.	Derslik Aydınlatma.....	89
4.6.	Derslik Havalandırma	92
4.7.	NU Dersliklerinde Kapı ve Pencere Çözümleri.....	93
4.8.	NU Derslik Örnekleri.....	96
4.8.1.	E1_Dershane (70 Kişilik)	97
4.8.2.	E2_Dershane (70 Kişilik)	100
4.8.3.	E3_Dershane (40 Kişilik)	103
4.8.4.	Seminer Dersliği (36 Kişilik).....	106
4.8.5.	Toplantı Odası.....	109
4.8.6.	Bilgisayar Dersliği	111
4.8.7.	Özel Öğrenim Dersliği.....	114

4.8.8.	Standart Derslik	116
4.8.9.	Konferans Salonu.....	118
5.	NU LABORATUVAR MAHALLERİ	121
5.1.	NU Laboratuvarları Döşeme Kaplamaları	122
5.1.1.	Antistatik PVC Kaplama	122
5.1.2.	Kimyasal Dayanımlı Epoksi Kaplama.....	124
5.2.	NU Laboratuvarları Tavan Kaplamaları	126
5.2.1.	Metal Asma Tavan.....	126
5.2.2.	Su Bazlı Tavan Boyası.....	128
5.2.3.	HPL Panel Tavan Kaplaması.....	129
5.3.	NU Laboratuvarları Duvar Kaplamaları	130
5.3.1.	Epoksi Esaslı Duvar Boyası.....	130
5.3.2.	Su Bazlı Duvar Boyası.....	132
5.3.3.	HPL Panel Duvar Kaplaması.....	133
5.4.	NU Laboratuvar Mobilyaları ve Malzeme Özellikleri	135
5.4.1.	Laboratuvar Tezgahları.....	136
5.4.2.	Orta Tezgahlar	137
5.4.3.	Hareketli Masalar.....	139
5.4.4.	Özel Laboratuvar Masaları	139
5.4.5.	Laboratuvar Dolapları.....	140
5.4.6.	Yıkama Üniteleri.....	141
5.4.7.	Acil Duş Ünitesi.....	143
5.4.8.	Terazi Masaları	144
5.4.9.	Servis Üniteleri	145
5.4.10.	Enerji Kanalı	145
5.4.11.	Elbise Dolapları.....	146
5.4.12.	Laboratuvar Özel Sandalyesi	147
5.4.13.	Çeker Ocaklar.....	147
5.5.	NU Laboratuvarlarının Genel Aydınlatma Esasları.....	149
5.6.	Laboratuvarlardaki Mekanik Altyapılar	150
5.7.	NU Laboratuvarları Kapı ve Pencereleleri	152
5.8.	NU Merkezi Bilim Zonu Laboratuvar Örnekleri.....	155
5.8.1.	İnşaat Mühendisliği Laboratuvarı	156
5.8.2.	Kimya Laboratuvarları.....	159
5.8.2.1.	Genel kimya laboratuvarı.....	159
5.8.2.2.	Kimyasal depo.....	162
5.8.3.	Malzeme Mühendisliği Laboratuvarı.....	164
5.8.4.	Elektronik Mühendisliği Laboratuvarı.....	166
5.8.5.	Özel Sistemli Laboratuvarlar	169
5.8.5.1.	Mikroskop laboratuvarları.....	169
5.8.5.2.	Soğuk oda.....	175
5.8.5.3.	Sıcak oda	177
5.8.6.	Robotik Laboratuvarı	179
5.8.7.	Modelleme Ve Simülasyon Laboratuvarı	181
5.8.8.	Fizik Laboratuvarı.....	184
5.8.8.1.	Fizik araştırma laboratuvarı	184
5.8.8.2.	Batarya Montaj Laboratuvarı	186
5.8.8.3.	X-Ray laboratuvarı.....	189
5.8.9.	Mikrobiyoloji Laboratuvarı	192
5.8.10.	Biyolojik Bilimler Laboratuvarları	194

5.8.10.1.	Çevre-Atık Yönetimi Laboratuvarı	194
5.8.10.2.	Hayvan davranış laboratuvarı	196
6.	SONUÇ ve ÖNERİLER	199
KAYNAKLAR		206
EKLER.....		211
ÖZGEÇMİŞ.....		221



KISALTMALAR

BOU	: Boğaziçi Üniversitesi
HPL	: High Pressure Laminate
IPMA	: International Project Management Association
KC	: Kazakistan Cumhuriyeti
NRC	: Gürültü Azaltma Katsayısı
NU	: Nazarbayev Üniversitesi
TDK	: Türk Dil Kurumu
YÖK	:Yüksek Eğitim Kurumu
WHO	: Dünya Sağlık Örgütü

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 2.1 Öğrencilerin Somut Unsurlara Yönelik “Donanım ve Tesis” Değerlendirmeleri	27
Tablo 3.1 Nazarbayev Üniversitesi Bölümleri Listesi	52
Tablo 3.2 KC Snipleri 2.08.02-89 Numaralı Eğitim Yapıları Kanunları 9 Numaralı Tablo	57
Tablo 4.1 NU Derslikleri Karo Halı Döşeme Kaplamasının Teknik Özellikleri	59
Tablo 4.2 NU Derslikleri Karo Halı Döşeme Kaplamasının Katmanları	60
Tablo 4.3 NU Derslikleri Linolyum Döşeme Kaplamasının Teknik Özellikleri	61
Tablo 4.4 NU Derslikleri Linolyum Döşeme Kaplamasının Katmanları	62
Tablo 4.5 NU Derslikleri Yükseltilmiş Döşeme Panel Özellikleri	64
Tablo 4.6 NU Derslikleri Yükseltilmiş Döşeme Üzeri Karo Halı Kaplamasının Katmanları	64
Tablo 4.7 NU Derslikleri Yükseltilmiş Döşeme Üzeri Linolyum Kaplamasının Katmanları	65
Tablo 4.8 NU Derslikleri Alçıpan Asma Tavan Kaplaması Katmanları	67
Tablo 4.9 NU Derslikleri Alçıpan Asma Tavan Teknik Özellikleri	68
Tablo 4.10 NU Derslikleri Modüler Taşyünü Asma Tavan Kaplaması Katmanları..	69
Tablo 4.11 NU Derslikleri Akustik Asma Tavan Kaplaması Katmanları	70
Tablo 4.12 NU Derslikleri Ahşap Akustik Asma Tavan Kaplaması Katmanları	71
Tablo 4.13 NU Derslikleri Su Bazlı Boya Duvar Boyası Katmanları	73
Tablo 4.14 NU Derslikleri Perfore Akustik Ahşap Duvar Kaplama Katmanları	75
Tablo 4.15 NU Derslik Mobilyaları Genel Poz Listesi	76
Tablo 4.16 NU E1_Dershane Kaplama Tipleri	98
Tablo 4.17 NU E1_Dershane Mobilyaları Poz Listesi	99
Tablo 4.18 NU E2_Dershane Kaplama Tipleri	101
Tablo 4.19 NU E2_Dershane Mobilyaları Poz Listesi	102
Tablo 4.20 NU E3_Dershane Kaplama Tipleri	104
Tablo 4.21 NU E3_Dershane Mobilyaları Poz Listesi	105
Tablo 4.22 NU S1_Seminer Dersliği Kaplama Tipleri	107
Tablo 4.23 NU S1_Seminer Dersliği Mobilyaları Poz Listesi	108
Tablo 4.24 NU Toplantı Odası Kaplama Tipleri	110
Tablo 4.25 NU Toplantı Odası Mobilyaları Poz Listesi	110
Tablo 4.26 NU Bilgisayar Dersliği Kaplama Tipleri	112
Tablo 4.27 NU Bilgisayar Dersliği Mobilyaları Poz Listesi	113
Tablo 4.28 NU Özel Öğrenim Dersliği Kaplama Tipleri	115
Tablo 4.29 NU Özel Öğrenim Dersliği Mobilyaları Poz Listesi	115
Tablo 4.30 NU Standart Derslik Kaplama Tipleri	116
Tablo 4.31 NU Standart Derslik Mobilyaları Poz Listesi	117
Tablo 4.32 NU Konferans Salonu Kaplama Tipleri	119
Tablo 4.33 NU Konferans Salonu Mobilyaları Poz Listesi	120
Tablo 5.1 NU Antistatik PVC Kaplama Katmanları	124
Tablo 5.2 NU Yüksek Kimyasal Dayanımlı Epoksi Kaplama Katmanları	126
Tablo 5.3 NU Laboratuvarları Metal Asma Kaplama Katmanları	128
Tablo 5.4 NU Su Bazlı Boya Tavan Kaplama Katmanları	129
Tablo 5.5 NU Kimyasallara Dayanıklı Yıkanebilir Boya Katmanları	132
Tablo 5.6 NU Su Bazlı Boya Duvar Kaplama Katmanları	133

Tablo 5.7 NU Laboratuvar Mobilyaları Genel Poz Listesi	136
Tablo 5.8 NU İnşaat Laboratuvarı Kaplama Tipleri	157
Tablo 5.9 NU İnşaat Mühendisliği Laboratuvarı Mobilyalarının Pozları.....	159
Tablo 5.10 NU Kimya Laboratuvarı Kaplama Tipleri.....	161
Tablo 5.11 NU Kimya Laboratuvarı Mobilyalarının Pozları.....	161
Tablo 5.12 NU Kimya Deposu Kaplama Tipleri	163
Tablo 5.13 NU Kimyasal Laboratuvar Mobilyalarının Pozları	163
Tablo 5.14 NU Malzeme Mühendisliği Kaplama Tipleri	165
Tablo 5.15 NU Malzeme Mühendisliği Lab. Mobilyalarının Pozları.....	166
Tablo 5.16 NU Elektronik Mühendisliği Kaplama Tipleri	168
Tablo 5.17 NU Elektronik Mühendisliği Laboratuvarı Mobilyalarının Pozları	168
Tablo 5.18 NU Mikroskop Laboratuvarları (SEM-TEM) Kaplama Tipleri	172
Tablo 5.19 NU Mikroskop Laboratuvarları (SEM-TEM) Mobilyalarının Pozları ..	173
Tablo 5.20 NU Soğuk Oda Mobilyalarının Pozları	177
Tablo 5.21 NU Sıcak Oda Mobilyalarının Pozları.....	178
Tablo 5.22 NU Robotik Laboratuvarı Kaplama Tipleri.....	180
Tablo 5.23 NU Robotik Laboratuvarı Mobilyalarının Pozları.....	181
Tablo 5.24 NU Modelleme Ve Simülasyon Laboratuvarı Kaplama Tipleri.....	183
Tablo 5.25 NU Modelleme ve Simülasyon Laboratuvarı Mobilyalarının Pozları...	183
Tablo 5.26 NU Fizik Araştırma Laboratuvarı Kaplama Tipleri	185
Tablo 5.27 NU Fizik Araştırma Laboratuvarı Mobilyalarının Pozları	186
Tablo 5.28 NU Batarya Montaj Laboratuvarı Kaplama Tipleri.....	188
Tablo 5.29 NU Batarya Montaj Laboratuvarı Mobilyalarının Pozları.....	189
Tablo 5.30 NU X-Ray Laboratuvarı Kaplama Tipleri	191
Tablo 5.31 NU Mikrobiyoloji Laboratuvarı Mobilyalarının Pozları	192
Tablo 5.32 NU Mikrobiyoloji Laboratuvarı Kaplama Tipleri	193
Tablo 5.33 NU Mikrobiyoloji Laboratuvarı Mobilyalarının Pozları	194
Tablo 5.34 NU Çevre-Atık Yönetimi Laboratuvarı Kaplama Tipleri.....	195
Tablo 5.35 NU Çevre-Atık Yönetimi Laboratuvarı Mobilyalarının Pozları.....	196
Tablo 5.36 NU Hayvan Davranış Laboratuvarı Kaplama Tipleri.....	198
Tablo 5.37 NU Hayvan Davranış Laboratuvarı Mobilyalarının Pozları.....	198
Tablo 5.38 NU Derslik ve Laboratuvarlarının İç Mekan Tasarım Kriterleri Bağlamında Karşılaştırma Tablosu	204

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1 Kaiser Wilhelm Üniversitesi, Fransa	20
Şekil 2.2 Union College, NewYork (Britannica, 2018)	20
Şekil 2.3 Okulun Fiziksel Ortamının, Performans Üzerindeki Etkilerini Gösteren Bir Model (Moore ve Lackney, 1994)	29
Şekil 2.4 Esneklik Yaklaşımları (İslamoğlu, 2018)	32
Şekil 2.5 Waldner Marka Tezgah Altı Dolap (2019)	36
Şekil 2.6 Köttermann Marka Tezgah Altı Dolap (2019)	37
Şekil 2.7 Liverpool Üniversitesi Özel Öğrenci Dersliği (Muhammet AKDERE, 18.01.2019)	38
Şekil 3.1 NU Kampüsü Genel Görünümü (Alper BOZKURT, 21.05.2017)	43
Şekil 3.2 NU Genel Planlama Konsepti	44
Şekil 3.3 NU Kampüsü Genel Tasarım Konsepti	45
Şekil 3.4 NU Kampüsünün Yerleşim Kurgusu	46
Şekil 3.5 NU Kampüsü Eğitim Birimleri Genel Görünümü (Coşkun DEMİRKAPI, 26.06.2017)	47
Şekil 3.6 NU Kampüsü Eğitim Birimlerini Diğer Tüm Birimlere Bağlayan Kapalı Yaya Galerisi (Muhammet AKDERE, 12.11.2017)	48
Şekil 3.7 NU Kampüsü Eğitim Birimlerini Diğer Tüm Birimlere Bağlayan Kapalı Yaya Galerisi İç Mekanı Görünümü (Muhammet AKDERE, 12.11.2017)	49
Şekil 3.8 NU Kampüsü Kamu Parkı Bölümü	50
Şekil 3.9 NU Kampüsü Öğrenci Parkı Şeması	51
Şekil 3.10 Resim No: 56. Laboratuvar ve Dersliklerin Yerleşim Planlanması İçin Talep Edilen Veriler :	54
Şekil 3.11 Resim No : 57: Laboratuvarlarda Fonksiyonel Boyutlu Yerleşim Planı ..	55
Şekil 3.12 Resim No: 58: Mimari Tasarım Atölyelerinin Planlama Organizasyonu.	55
Şekil 3.13 Resim No: 59: Standart Derslik Yerleşimi	56
Şekil 4.1 Karo Halı Dama Tahtası Modeli	59
Şekil 4.2 NU Derslikleri Karo Halı Döşeme Kaplamasının Görseli	60
Şekil 4.3 NU Derslikleri Linolyum Döşeme Kaplamasının Görseli	62
Şekil 4.4 NU Derslikleri Yükseltilmiş Döşeme Modeli ve Kesiti	63
Şekil 4.5 NU Dersliklerinde Kullanılan Alçıpan Asma Tavan Karkas Detayı	66
Şekil 4.6 NU Dersliklerinde Kullanılan Alçıpan Asma Tavan Karkas Kesiti	66
Şekil 4.7 NU Örnek Dersliğinde Modüler Taşyünü Asma Tavan Uygulaması (Muhammet AKDERE, 23.03.2018)	67
Şekil 4.8 NU Derslikleri Modüler Taşyünü Asma Tavan Plakası	69
Şekil 4.9 NU Seminer Salonu Örnek Akustik Asma Tavan Uygulaması (Muhammet AKDERE, 28.04.2016)	70
Şekil 4.10 NU 250 Kişilik Konferans Salonu Akustik Ahşap Tavan Uygulaması (Ahmet Özgür UĞUR, 16.06.2016)	71
Şekil 4.11 NU Seminer Dersliği RAL9016 Duvar Boyası Uygulaması (Muhammet AKDERE, 23.03.2018)	72
Şekil 4.12 NU Akustik Ahşap Panel Geçiş Detayı	73
Şekil 4.13 NU Akustik Ahşap Duvar Tip Kesit Detayı	74
Şekil 4.14 NU 250 Kişilik Konferans Salonu Akustik Ahşap Duvar Uygulaması (Ahmet Özgür UĞUR, 16.06.2016)	75

Şekil 4.15 NU Dersliklerinde Kullanılan Örnek Özel İmalat Öğrenci Masası (Muhammet AKDERE, 28.04.2016)	77
Şekil 4.16 Nu Dersliklerinde Kullanılan Örnek Standart Öğrenci Masası (Muhammet AKDERE, 28.04.2016)	78
Şekil 4.17 NU Dersliklerinde Kullanılan Özel İmalat Öğretmen Masası Örneği (Muhammet AKDERE, 28.04.2016)	79
Şekil 4.18 NU Dersliklerinde Kullanılan Dörtlü Ara Seperatörlü Çalışma Masası (Samet AYYILDIZ, 21.06.2015).....	80
Şekil 4.19 NU Dersliklerinde Kullanılan Toplantı Masaları (Ahsen GÜR, 21.06.2015)	81
Şekil 4.20 NU Dersliklerinde Kullanılan Metal Dolaplar (Muhammet AKDERE, 28.04.2016)	82
Şekil 4.21 NU Dersliklerinde Kullanılan Cam Kapaklı Dolaplar.....	83
Şekil 4.22 NU Dersliklerinde Kullanılan Örnek Öğrenci Sandalyesi.....	84
Şekil 4.23 NU Konferans Salonlarında Kullanılan Sandalye (Muhammet AKDERE, 28.04.2016)	86
Şekil 4.24 NU Standart Dersliklerde Kullanılan Sandalye	86
Şekil 4.25 NU Dersliklerinde Kullanılan Beyaz Yazı Tahtaları (Muhammet AKDERE, 28.04.2016)	87
Şekil 4.26 NU Dersliklerinde Kullanılan Ayaklı Yazı Tahtası.....	88
Şekil 4.27 Dialux Programı DWG Dosya Menüsü	91
Şekil 4.28 Dialux Programı 3D Yerleşim Planı Görüntüsü	91
Şekil 4.29 NU Dersliklerinde Kullanılan Tek Kanatlı Kapı Modeli.....	94
Şekil 4.30 NU Özel Öğrenim Dersliklerinde Kullanılan Camlı Kapı (Muhammet AKDERE, 28.04.2016)	95
Şekil 4.31 NU Dersliklerinde Kullanılan Tek Kanatlı Pencere Modeli.....	95
Şekil 4.32 NU E1_Dershane İç Mekan Görünümü – 1 (Muhammet AKDERE, 28.04.2016)	97
Şekil 4.33 NU E1_Dershane İç Mekan Görünümü – 2 (Muhammet AKDERE, 28.04.2016)	98
Şekil 4.34 NU E1_Dershane Yerleşim Planı	99
Şekil 4.35 NU E2_Dershane İç Mekan Görünümü – 1 (Muhammet AKDERE, 28.04.2016)	100
Şekil 4.36 NU E2_Dershane İç Mekan Görünümü – 2 (Muhammet AKDERE, 28.04.2016)	101
Şekil 4.37 NU E2_Dershane Yerleşim Planı	102
Şekil 4.38 NU E3_Dershane İç Mekan Görünümü – 1 (Muhammet AKDERE, 28.04.2016)	103
Şekil 4.39 NU E3_Dershane İç Mekan Görünümü – 2 (Muhammet AKDERE, 28.04.2016)	104
Şekil 4.40 NU E3_Dershane Yerleşim Planı	105
Şekil 4.41 NU S1_Seminer Dersliği İç Mekan Görünümü – 1 (Muhammet AKDERE, 28.04.2016)	106
Şekil 4.42 NU S1_Seminer Dersliği İç Mekan Görünümü – 2 (Muhammet AKDERE, 28.04.2016)	107
Şekil 4.43 NU S1_Seminer Dersliği Yerleşim Planı	108
Şekil 4.44 NU Toplantı Odası İç Mekan Görünümü – 1 (Muhammet AKDERE, 28.04.2016)	109
Şekil 4.45 NU Toplantı Odası İç Mekan Görünümü – 2 (Muhammet AKDERE 28.04.2016)	109

Şekil 4.46 NU Toplantı Odası Yerleşim Planı	110
Şekil 4.47 NU Bilgisayar Dersliği İç Mekan Görünümü – 1 (Muhammet AKDERE, 23.03.2018)	111
Şekil 4.48 NU Bilgisayar Dersliği İç Mekan Görünümü – 2 (Muhammet AKDERE, 23.03.2018)	112
Şekil 4.49 NU Bilgisayar Dersliği Yerleşim Planı.....	113
Şekil 4.50 NU Özel Öğrenim Dersliği İç Mekan Görünümü – 1 (Evrin Özlem HATİNOĞLU, 25.04.2016).....	114
Şekil 4.51 NU Özel Öğrenim Dersliği Yerleşim Planı	115
Şekil 4.52 NU Standart Derslik İç Mekan Görünümü – 1 (Mehmet YILDIRIM, 13.05.2018)	116
Şekil 4.53 NU Standart Derslik Yerleşim Planı.....	117
Şekil 4.54 NU Konferans Salonu İç Mekan Görünümü – 1 (Muhammet AKDERE, 28.04.2016)	118
Şekil 4.55 NU Konferans Salonu İç Mekan Görünümü – 2 (Muhammet AKDERE, 28.04.2016)	119
Şekil 4.56 NU Konferans Salonu Yerleşim Planı	120
Şekil 5.1 NU Mikroskop Laboratuvarı Antistatik PVC Kaplama Kullanımı (Ümit KALENDEROĞLU, 10.04.2018).....	123
Şekil 5.2 Antistatik PVC Alt katmanı Bakır Bara Uygulaması	123
Şekil 5.3 NU Laboratuvarlarında Kullanılan Antistatik PVC Kaplama	124
Şekil 5.4 NU Malzeme Mühendisliği Laboratuvarı (Muhammet AKDERE, 05.04.2018)	125
Şekil 5.5 Epoksi Malzemenin Genel Kimyasal Yapısı	125
Şekil 5.6 NU Malzeme Mühendisliği Metal Asma Tavan Uygulaması (Muhammet AKDERE, 05.04.2018)	127
Şekil 5.7 NU İnşaat Mühendisliği Su Bazlı Tavan -Duvar Boyası Uygulaması (Muhammet AKDERE, 05.04.2018)	128
Şekil 5.8 NU Temiz Odalarında Kullanılan HPL Tavan Kaplamasının Kesiti.....	129
Şekil 5.9 NU Temiz Odalarında Kullanılan HPL Tavan Kaplama Örneği (Ümit KALENDEROĞLU, 10.04.2018).....	130
Şekil 5.10 NU Kimya Laboratuvarı Epoksi Esaslı Duvar Boyası Uygulaması (Muhammet AKDERE, 05.04.2018)	131
Şekil 5.11 Temiz Oda Sınıflandırma Sistemi.....	134
Şekil 5.12 HPL Panel Gazblok Duvar Önü Kesiti	134
Şekil 5.13 HPL Panel Bölme Eleman Kesiti.....	134
Şekil 5.14 NU Temiz Odalarında Kullanılan HPL Kaplama Örneği (Ümit KALENDEROĞLU, 10.04.2018).....	135
Şekil 5.15 NU Laboratuvarında Kullanılan Örnek Laboratuvar Tezgahlarının Modeli	137
Şekil 5.16 NU Laboratuvarında Kullanılan Örnek Orta Tezgahlarının Modeli.....	138
Şekil 5.17 NU Laboratuvarında Kullanılan Hareketli Masaların Modeli (Serhan TUĞCU, 07.05.2018).....	139
Şekil 5.18 NU Laboratuvarında Kullanılan Özel Laboratuvar Masaların Modeli...	140
Şekil 5.19 NU Laboratuvarında Kullanılan Özel Laboratuvar Masaların Görünüşü	140
Şekil 5.20 NU Laboratuvarında Kullanılan Çekmece Üniteleri ve Dolapların Görünüşleri.....	141
Şekil 5.21 NU Laboratuvarında Kullanılan Yıkama Ünitesinin Modeli (Serhan TUĞCU 07.05.2018).....	142

Şekil 5.22 NU Laboratuvarında Kullanılan Acil Duş Ünitesi (Muhammet AKDERE 05.04.2018)	143
Şekil 5.23 NU Laboratuvarında Acil Duş Ünitesinin Modeli.....	144
Şekil 5.24 NU Laboratuvarında Kullanılan Terazî Masasının Modeli	144
Şekil 5.25 NU Laboratuvarında Kullanılan Duvar Tipi Servis Ünitelerinin Modeli (Muhammet AKDERE, 05.04.2018)	145
Şekil 5.26 NU Laboratuvarında Kullanılan Tavan Tipi Asma Servis Ünitelerinin Modeli (Muhammet AKDERE, 05.04.2018).....	145
Şekil 5.27 NU Laboratuvarında Kullanılan Enerji Kanallarının Modeli (Muhammet AKDERE, 05.04.2018)	146
Şekil 5.28 NU Laboratuvarında Kullanılan Elbise Dolabının Modeli.....	146
Şekil 5.29 NU Laboratuvarında Kullanılan Laboratuvar Sandalyelerinin Modeli Ve Hareket Formu	147
Şekil 5.30 NU Laboratuvarında Kullanılan Çeker Ocakların Modeli.....	148
Şekil 5.31 NU Laboratuvarlarında Kullanılan Tek Kanatlı Laboratuvar Kapısı	152
Şekil 5.32 NU Laboratuvarlarında Kullanılan Çift Kanatlı Laboratuvar Kapısı	153
Şekil 5.33 NU Temiz Oda HPL Kaplamalı Kapı Kasa Detayı	153
Şekil 5.34 NU Temiz Oda Laboratuvar Kapısı.....	154
Şekil 5.35 NU İnşaat Laboratuvarı İç Mekan Görünümü-1 (Muhammet AKDERE 05.04.2018)	157
Şekil 5.36 NU İnşaat Laboratuvarı Yerleşim Planı.....	158
Şekil 5.37 NU İnşaat Laboratuvarı İç Mekan Görünümü-2 (Muhammet AKDERE 05.04.2018)	159
Şekil 5.38 NU Kimya Laboratuvarı İç Mekan Görünümü-1 (Mehmet YILDIRIM 13.05.2018)	160
Şekil 5.39 NU Kimya Laboratuvarı İç Mekan Görünümü-2 (Mehmet YILDIRIM 13.05.2018)	160
Şekil 5.40 NU İnşaat Laboratuvarı Yerleşim Planı.....	161
Şekil 5.41 NU Kimyasal Depo İç Mekan Görünümü-1 (Mehmet YILDIRIM 13.05.2018)	162
Şekil 5.42 NU Kimyasal Depo İç Mekan Görünümü-2 (Mehmet YILDIRIM 13.05.2018)	162
Şekil 5.43 NU Kimya Laboratuvarı Yerleşim Planı	163
Şekil 5.44 NU Malzeme Mühendisliği Laboratuvarı İç Mekan Görünümü-1 (Muhammet AKDERE 05.04.2018)	164
Şekil 5.45 NU Malzeme Mühendisliği Laboratuvarı İç Mekan Görünümü-2 (Muhammet AKDERE, 05.04.2018)	165
Şekil 5.46 NU Malzeme Mühendisliği Laboratuvarı Yerleşim Planı	165
Şekil 5.47 NU Elektronik Mühendisliği Laboratuvarı İç Mekan Görünümü-1 (Mehmet YILDIRIM, 13.05.2018)	167
Şekil 5.48 NU Elektronik Mühendisliği Laboratuvarı İç Mekan Görünümü-2 (Mehmet YILDIRIM, 13.05.2018)	167
Şekil 5.49 NU Elektronik Mühendisliği Laboratuvarı Yerleşim Planı	168
Şekil 5.50 NU Mikroskop Laboratuvarları (SEM-TEM) İç Mekan Görünümü-1 (Ümit KALENDEROĞLU, 10.04.2018)	170
Şekil 5.51 NU Mikroskop Laboratuvarları (SEM-TEM) İç Mekan Görünümü-2(Ümit KALENDEROĞLU, 10.04.2018).....	171
Şekil 5.52 NU Mikroskop Laboratuvarları (SEM-TEM) İç Mekan Görünümü-3(Ümit KALENDEROĞLU, 10.04.2018).....	171
Şekil 5.53 NU Mikroskop Laboratuvarları (SEM-TEM) Yerleşim Planı.....	173

Şekil 5.54 NU Soğuk Oda İç Mekan Görünümü-1 (Aidana BATPANOVA, 05.04.2018)	175
Şekil 5.55 NU Soğuk Oda İç Mekan Görünümü-2 (Aidana BATPANOVA, 18.04.2018)	176
Şekil 5.56 NU Soğuk Oda Yerleşim Planı	176
Şekil 5.57 NU Sıcak Oda İç Mekan Görünümü-1 (Bayan DAULKHANOVA, 16.05.2018)	177
Şekil 5.58 NU Sıcak Oda İç Mekan Görünümü-2 (Bayan DAULKHANOVA, 05.04.2018)	178
Şekil 5.59 NU Sıcak Oda Yerleşim Planı	178
Şekil 5.60 NU Robotik Laboratuvarı İç Mekan Görünümü-1 (Mehmet YILDIRIM 13.05.2018)	179
Şekil 5.61 NU Robotik Laboratuvarı İç Mekan Görünümü-2 (Mehmet YILDIRIM 13.05.2018)	180
Şekil 5.62 NU Robotik Laboratuvarı Yerleşim Planı	181
Şekil 5.63 NU Modelleme Ve Simülasyon Laboratuvarı İç Mekan Görünümü-1 (Mustafa MERT, 30.03.2017).....	182
Şekil 5.64 NU Modelleme Ve Simülasyon Laboratuvarı İç Mekan Görünümü-2 (Mustafa MERT, 30.03.2017).....	182
Şekil 5.65 NU Modelleme Ve Simülasyon Laboratuvarı Yerleşim Planı	183
Şekil 5.66 NU Fizik Araştırma Laboratuvarı İç Mekan Görünümü-1 (Muhammet AKDERE 05.04.2018)	184
Şekil 5.67 NU Fizik Araştırma Laboratuvarı İç Mekan Görünümü-2 (Muhammet AKDERE 05.04.2018)	185
Şekil 5.68 NU Fizik Araştırma Laboratuvarı Yerleşim Planı	186
Şekil 5.69 NU Batarya Montaj Laboratuvarı İç Mekan Görünümü-1 (Ardana ALDONGGAROVA, 13.05.2018)	187
Şekil 5.70 NU Batarya Montaj Laboratuvarı İç Mekan Görünümü-2 (Ardana ALDONGGAROVA, 13.05.2018)	187
Şekil 5.71 NU Batarya Montaj Laboratuvarı Yerleşim Planı	188
Şekil 5.72 NU X-Ray Laboratuvarı İç Mekan Görünümü-1 (Muhammet AKDERE 06.04.2018)	190
Şekil 5.73 NU X-Ray Laboratuvarı İç Mekan Görünümü-2 (Muhammet AKDERE 06.04.2018)	190
Şekil 5.74 NU Mikrobiyoloji Laboratuvarı Yerleşim Planı.....	191
Şekil 5.75 NU Mikrobiyoloji Laboratuvarı İç Mekan Görünümü-1 (Ümit KALENDEROĞLU 10.04.2018).....	192
Şekil 5.76 NU Mikrobiyoloji Laboratuvarı İç Mekan Görünümü-2 (Ümit KALENDEROĞLU 10.04.2018).....	193
Şekil 5.77 NU Mikrobiyoloji Laboratuvarı Yerleşim Planı.....	194
Şekil 5.78 NU Çevre-Atık Yönetimi Laboratuvarı İç Mekan Görünümü (Erhan ZOR 05.02.2019)	195
Şekil 5.79 NU Çevre-Atık Yönetimi Laboratuvarı Yerleşim Planı	196
Şekil 5.80 NU Hayvan Davranış Laboratuvarı İç Mekan Görünümü-1 (Erhan ZOR 05.02.2019)	197
Şekil 5.81 NU Hayvan Davranış Laboratuvarı İç Mekan Görünümü-2 (Erhan ZOR 05.02.2019)	197
Şekil 5.82 NU Hayvan Davranış Laboratuvarı Yerleşim Planı	198

1. GİRİŞ

En küçük ölçek ve en basit işlev şemalı iç mekandan en büyük ölçekli ve karmaşık işlevli mekanlara kadar, iç mekan tasarımı, belirli bir ana fikir çerçevesinde gelişmektedir. Bu ana fikir, iç mekan tasarımı yönlendiren, tüm biçimsel, işlevsel ve estetik kararların uyumlu beraberliğini sağlayacak olan kavram olgusu olarak tanımlanmaktadır. İç mekanlarda anlayış ve stil birliği oluşturmak ve bu çerçevede işlevle ve mekanla doğru ilişkileri kuracak tasarımlara ulaşmak, ancak temel bir kavram oluşturma ve tüm mekansal kararları bu paralelde ele almak ile olasıdır. Tek bir imge, fikir ya da duygudan kaynaklanan ve tüm tasarımı kavrayan bir karaktere ulaşmak kavramsal yaklaşımı oluşturmaktadır. Zihinde oluşan ve başlangıcından en ince detayına kadar tasarımla bağlantılı bir ilk fikir ya da bir dizi fikirden oluşan imaj, temel bir bütünlük içinde ortaya çıkmaktadır (Altan, 2005).

Üniversite kampüsleri içerisinde yer alan öğrenim alanları, öğrencilerin eğitim aldıkları, eğitim süreleri boyunca etkileşim içerisinde oldukları ortamlar olarak görülmektedir. Bu anlamda öğrencilerin başarılarını etkileyen, kişisel ve sosyal gelişim içerisinde oldukları bu mekanların koşullarının incelenmesi ve sürekli olarak iyileştirilmesi gerekmektedir (Güldiken ve Özekicioğlu, 2004) İnsanların temel mekansal gereksinimleri; fizyolojik, toplumsal, psikolojik vb. gibi açılardan rahatsızlık duymadan yaşamlarını sürdürebilmelerine ve yaptıkları işlerde verimli olmalarına yardımcı olan tüm çevresel ve toplumsal koşullardır (İnceoğlu, 1982). İnsanların ihtiyaçlarının karşılanabilmesi için mekanı kullanan insanların davranışlarının ve bu davranışları oluşturan nedenlerin bilinmesi gerekmektedir (Arcan ve Evci, 1999).

Bu ana düşünceyle, yüksek kalitedeki öğretim ve öğrenme faaliyetlerinin gereksinimlerini karşılayabilecek üniversitelerin elverişli öğrenim alanlarının iç mekan tasarımları, tüm biçimsel, işlevsel ve estetik kararları bünyesinde barındırdıran belirli bir ana fikirle ele alınması gerekmektedir.

Üniversite eğitiminde,yeterli verimin alınabilmesi için,yükseköğretim kurumlarının ana beklentilerini karşılayabilecek, modern çağa ayak uydurabilen, öğrenci odak merkezli mekanların oluşturulması gerekmektedir. Öğrenim alanlarının sürekli değişen,gelişen insan faktörüyle yeniliklere ayak uydurması, tasarım ilkelerine uygun

olarak fonksiyonel ve estetik çözümler sunan donatı elemanları ile iç mekan tasarımlarının yapılması ,bu güncel tasarım beklentilerinin incelenerek bir uzmanlık dalı haline getirilmesini zorunlu kılmıştır.

Yapılan bu tez çalışmasında üniversitelerin eğitim ve bilim bölümlerinde bulunan öğrenim alanlarının (standart derslikler ve laboratuvarlar) iç mekan tasarımında öğrencilerin ve öğretim üyelerinin öğrenim alanlarındaki verimliliğini arttırıp, çalışmalarını kaliteli iç mekanlarda sağlayabilmeleri adına dikkat edilmesi gereken kriterler incelenmiş, Kazakistan'ın başkenti Astana şehrinde bulunan Nazerbayev Üniversitesi'nde de bu kriterler üzerine uygulama yapılmıştır.

1.1. Çalışmanın Amacı

Modern üniversitelerde verimliliğin arttırılması adına, çağımızın gerektirdiği teknolojilerinin entegre edildiği öğrenim alanlarına (derslik ve laboratuvarlar) ihtiyaç duyulmaktadır. Günümüzün modern kampüsleri fakültelerinin ihtiyaçlarına göre ya bu öğrenim alanlarını güncellenmekte, ya da yeni tasarlanan kampüslerdeki öğrenim alanlarının ihtiyaçlarını, modern çalışma alanları olarak oluşturması gerekmektedir. Bu şekilde eğitim almaları ve çalışmalarının sağlanabilmesi için her türlü ihtiyaçlarını karşılayacak, gerekli teknik donanım ve donatılara sahip mekanlara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu tezin amacı aktif, sosyal ve deneyimsel öğrenmeyi kolaylaştırabilmek adına günümüzün üniversitelerinde bulunan öğrenim alanlarının iç mekanlarının hangi fiziksel öğelerle donatılması gerektiğidir.

Bu nedenle her fakültenin ihtiyacı olan farklı tipte derslik ve laboratuvarlar incelenmiş olup, uluslararası standartlar ve DUKE üniversitesinden katılımcıların talepleriyle şekillendirilmiş, IPMA 2018 proje yarışmasında dünya 4.sü olmuş Kazakistan'daki Nazarbayev Üniversitesi Kampüsünde bulunan NU laboratuvar ve dersliklerinin fiziki öğeleri nezdinde yapılan çalışma ve sonuçlarının irdelenmesi tezin amacı olarak belirlenmiştir.

1.2. Çalışmanın Kapsamı

Üniversitelerdeki öğrenim alanlarının iç mekan düzenlemelerinin esaslarının incelenmesi amacıyla hazırlanan bu tez kapsamında belirli sınırlar içerisinde

kalınmıştır. Çalışmanın kapsamı üniversitelerde yer alan öğrenim alanlarının her fakülte ve bölümde çok geniş bir yelpaze içerisinde yer alması nedeniyle, Sosyal Bilimler Fakültesi, Kamu Yönetimi Fakültesi ,İşletme Fakülteleri ve Eğitim Bilimleri Enstitüleri gibi daha genel öğrenim alanlarına ihtiyaç duyulan fakültelerin derslikleri standart derslikler başlığıyla, Fen Bilimleri Fakültesi ve Mühendislik Fakültelerinin ihtiyaç duyduğu uygulama yöntemi ile çalışılan mahaller ise laboratuvar konu başlıklarıyla ikiye ayrılmaktadır. Öncelikle üniversite tanımı, üniversitelerin tarihsel gelişim süreci incelenerek,öğrenme tanımı ve öğrenme çeşitlerinden işbirliğine dayalı öğrenmenin iç mekan tasarımına etkileri belirtilmiştir. Derslik ve laboratuvarların iç mekan düzenleme esasları kapsamında; yerleşim planlamaları ile donatı elemanları, malzeme özellikleri, yüzey kuruluş öğeleri gibi iç mekan tasarımına etki eden fiziki özellikleri incelenmiştir. Bu inceleme kapsamında Kazakistan Cumhuriyetinin başkenti Nursultan (eski adıyla Astana) şehrinde yer alan Nazarbayev Üniversitesi derslikleri ve laboratuvarları incelenerek yorumlanmıştır.

1.3. Çalışmanın Yöntemi

Bu konunun incelenmesi için mevcut yerli ve yabancı literatür taranarak bilgiler elde edilmiştir.Uygulama kısmında ise yerinde alan çalışması yapılarak, Nazarbayev Üniversitesi'nin derslik ve laboratuvarlarının iç mekan fiziki özellikleri ve Sembol İnşaat firmasının NU ile ilgili projeleri incelenmiş,NU öğrenim alanlarının iç mekan kriterleri yorumlanmıştır.

2. ÜNİVERSİTELERDE EĞİTİM BİRİMLERİ

2.1. Üniversiteler

2.0.1. Üniversite tanımı

Üniversite sözcüğü, Latince universitas'tan (bütün, hep, hepsi) batı dillerine, Cumhuriyet'in kuruluşuyla birlikte, Fransızca université'den (toplum bütününe açık, bütün bilgilerin öğretildiği kurum) dilimize geçmiştir.

Günümüzde “bilimlerin birliği” (Universitas Literarum) anlamında olan üniversite, başlangıçta öğretmenler ile öğrencilerin birliği anlamına gelen, “universitas magistrorum et scholarium” olarak adlandırılan ve uğraşları bilim alanlarını kapsayan grubun yaşadığı bir yer olarak ifade edilmekteydi (Kortan, 1981). Latince universum (evren, bütün), universal (genel), universas (topluca) kelimelerinin türevi olan universitas sözcüğü, ilk üniversitelerin kurulduğu Orta Çağ'da, “bağımsız tüzel kişiliğe sahip ve ortak çıkarları olan kişiler topluluğu” anlamında kullanılmıştır.

Üniversite “bilimsel özerkliğe ve kamu tüzel kişiliğine sahip, yüksek düzeyde eğitim, öğretim, bilimsel araştırma ve yayın yapan fakülte, enstitü, yüksekokul vb. kuruluş ve birimlerden oluşan öğretim kurumu” olarak tanımlanmaktadır (TDK). Üniversite kavramı bugün bilim, evrensellik, birlik ve birleştiricilik unsurları üzerinde oluşmuş bilim adamı ve öğrenciler topluluğu anlamını taşımaktadır (Ataünal, 1998).

2.0.2. Üniversitelerin Tarihçesi

Üniversitelerin tarihsel gelişim süreci değerlendirildiğinde; Orta Çağ öncesinde yükseköğretimin kökleri Eflatun'un Academia'sına (M.Ö.338) ve Aristo'nun Lyceum'una (M.Ö. 340) kadar dayanmaktadır. 2. ve 3. yüzyılda Roma döneminde üniversite kavramının temellerinin dayandığı okullar ortaya çıkmıştır. Bu okullar, devlet tarafından yapılmış, herkesin faydalanmasına olanak sağlayan ve en önemli eğitim dalının hukuk öğreniminin oluşturduğu mesleki eğitim veren kurumlardır. 6. yüzyıla gelindiğinde ise batı medeniyetlerinde, Hristiyanlığın resmi din olarak kabul edilmesinden sonra, dini eğitim verilmesi ve din adamı yetiştirilmesi amacı ile Avrupa'da kurulan, Hristiyan skolâstiği, Roma hukuku ve Yunan felsefesi öğretimini kapsayan bu okullar, kiliseler ve katedraller etrafında konumlanarak yayılmışlardır. Başlangıçta, öğrenci ya da öğretmen locaları halinde olan bu kuruluşlar, daha sonra

giderek büyüyerek, öğretmenlerin ders verebileceği binalar içinde toplanmıştır (Aydıncık, 1982).

Avrupa’da günümüz üniversitelerinin ilk örneklerinden sayılan üniversitelerin kurulması, 11. yüzyıl sonları ile 12. yüzyıl başlarında, en eski üniversitelerden olan Bologna ve Paris Üniversitelerinin kuruluşuna kadar uzanmaktadır. 1088 Yılında kurulan Bologna Üniversitesi, ilk olarak 890 yılında hukuk okulu ile eğitime başlamıştır. Paris Üniversitesi ise, 1170 yılında kurulmuştur.

Bologna ve Paris üniversitelerinden sonra kurulan üniversiteler; Cambridge(1209), Oxford (1249), Prag (1348), Viyana (1365), Heidelberg (1386), Köln (1388), Leipzig (1409), Rosock (1419), Basel (1460), Tübingen (1477) şeklinde sıralanmaktadır.

Paris Üniversitesi’nden sonra kurulan Oxford Üniversitesi’nin kurumsal yapısı, Paris’ten göç eden öğretmenler tarafından oluşturulmuştur. Cambridge (1209) ve Oxford (1249) Üniversitelerinde, Paris Üniversitesi model olarak alınmıştır (Aydemir, 1975). Paris modeli, sonrasında gelen üniversite modelleri üzerinde Bologna’ya göre çok daha etkili olmuştur.

Fransız İhtilali ile birlikte üniversitelerde kız, erkek ayrımı ortadan kalkmış olup üniversiteler devlet eline geçmiştir. Bu dönemde eğitim ücretsiz hale gelmiş ve *milli eğitim* fikri ortaya çıkmıştır. 1793’te bütün üniversiteler kaldırılmış, devlet tarafından sağlık, politeknik, hukuk, sanat ve meslek okulları açılmıştır. 19. ve 20. yüzyılda bu okulların pratik eğitime dayalı sistemleri önem kazanmış ve çok sayıda öğrenciye hizmet vermeye başlamışlardır (Aydemir, 1975). 19. yüzyıldaki en önemli gelişmelerden biri, bilim dallarının kollara ayrılması ve yeni fakültelerin kurulmasıdır. Bu şekilde üniversiteler, farklı alanlarda teorik ve uygulamalı eğitim yapmaya başlamışlardır (Şuben, 1980).

Sanayi devrimi sonrasında bilim ve teknolojiadaki gelişmeler, üniversite eğitiminde yeni düzenlemelerin yapılmasına zemin hazırlamış, fen bilimleri ve mühendislik eğitimini zorunlu kılarak Avrupa’nın birçok yerinde teknik okullar açılmasına neden olmuştur. Fen bilimleri ve mühendislik ancak bu gelişmeler sonrasında üniversite eğitim programlarında yerini almıştır .

Napoleon yönetimindeki Fransa’da bütün yüksek öğretim kurumları, 1806 yılında Merkezi İmparatorluk Üniversitesi adı ile toplanarak devlete bağlı hale getirilmiştir. Fransız işgal bölgesindeki Alman üniversitesi de kapatılmıştır. Kapatılan Alman üniversitelerinin ardından, üniversite yetkililerinin isteğiyle Wilhelm von Humbolt, Berlin Üniversitesi’ni kurmakla görevlendirilmiştir (Yekrek, 1999).

Hızla artan şehirleşmenin ve üniversitelerin büyümesi sonucu üniversiteler daha büyük mekânlara ihtiyaç duymuştur. Bunun sonucu olarak, fiziksel ihtiyaçları karşılayabilmek adına kampüs üniversiteleri kurulmaya başlamıştır. Strasbourg'daki Kaiser-Willhelm Üniversitesi de (1878) ilk kampüs örneği olarak verilebilecek üniversitelerdendir (Şekil 2.1).



Şekil 2.1 Kaiser Wilhelm Üniversitesi, Fransa

Amerika'da üniversitelerin ilk kampüs örnekleri olarak J. Jacqee Romee'nin New York'taki Union College (1813) ve Thomas Jefferson'ın Charlottesville'deki Virginia (1817-1826) üniversiteleri gösterilebilir (Şekil 2.2).



Şekil 2.2 Union College, NewYork (Britannica, 2018)

20. yüzyılda 2. Dünya Savaşı sırasında, üniversitelerde uygulamalı araştırmalara ve danışmanlık hizmetlerine ağırlık verilmiş, öğrenci sayılarında büyük artışlar meydana gelmiş, üniversitelerin dışında ara insan gücü yetiştiren meslek yüksek okulları kurulmuştur. İngiltere’de “Politechnic”, Almanya’da “Fachhochschule”, ABD’de “Community College”lar bunlar arasında sayılabilir. Özellikle, 2. Dünya Savaşı sonrasında ülkesel farklılıkların giderek azaldığı görülse de, kitlesel üniversite gerçeği karşısında her ülkenin özgün çözümler geliştirdiği açıkça görülmektedir (Gürüz, 1992).

2.0.3. Üniversitelerin Görevi

Üniversiteler, toplumsal değişime, gelişime öncülük eden kurumlardır. Bireylerin kişisel değişimi ve gelişimlerini yaşadığı, buna bağlı olarak da toplumda değişim ve gelişiminin ilk ortaya çıktığı yerler olarak kabul edilmektedir. Temel işlevleri, anayasa ve yasalarda da belirtildiği gibi eğitim-öğretim ve araştırma yapmaktır. Bu bağlamda bilimsel, teknolojik ve toplumsal gelişmelere katkı sağlamak üniversitelerin öncelikli görev ve sorumlulukları arasındadır (Saracaloğlu, 2008).

Üniversiteler bilimsel bilgi üretme, buluşlar yapma, yenilikler yaratma, yeni firma oluşumlarını destekleme, yeni iş imkânları sağlama, bireysel ve kurumsal bazda yeni gelir akımları oluşturma gibi bir dizi alanda ciddi roller üstlenmektedir. Üniversiteler, topluma ekonomiye, toplumun refah düzeyi ve yaşam kalitesine ekonomik, sosyal ve kültürel açıdan oldukça geniş çerçevede katkıda bulunur. Üniversitelerin faaliyetleri, günlük yaşamın her yönüne girmektedir (Charles, 2003).

Üniversitelerin temel fonksiyonları şu şekilde sıralanmaktadır:

- Bilgi sağlayıcı olarak toplumun destekleyicisidir.
- Ekonomik istikrarı sağlamada etkin bir rol oynamaktadır.
- Üniversiteler, bulunduğu bölgelerdeki sosyal yaşamının temel gücüdür.
- Kültürel kaynakların temelini oluşturur ve güçlendirir.
- Bölgenin uluslararası işbirliği ve dışı açılmasında etkilidir.
- Üniversiteler yenilikçi aktiviteler ve girişimciliğin temel kaynağıdır.

Üniversite bilgi üretmek ve paylaşmak için inşa edilen bir kurumdur. Üniversite bilimsel faaliyetinde esas itibarıyla, uygulanmaya, yarara yönelik bir amaç söz konusu olmaksızın doğru bilgi peşindedir. Üniversite fonksiyonları şu şekilde sıralanmaktadır:

- Bilgiyi üretir.

- Bilgiyi öğretir.
- Bilgiyi sunar.
- Bilgiyi yayar.

Yukarıda sayılan bu dört fonksiyon, üniversitenin varoluş sebebi aynı zamanda misyonunu tanımlamaktadır. Bilgi üretme işlevini araştırma-geliştirme faaliyetiyle, öğretme işlevini eğitim-öğretim faaliyetiyle, sunma işlevini topluma danışmanlık yapma ve yayma işlevini yayın yapmak suretiyle yerine getirir (Günay, 2004).

Üniversite tüm fonksiyonlarını aynı anda yerine getirip, bunun sürekliliğini sağladığı anda kendini tanımlayan öz niteliklere ulaşmış olmaktadır. Üniversitelerin bu işlevlerinden yola çıkarak üniversiteler incelediği zaman, bu işlevlerden bazılarını tam olarak yerine getiremiyorsa bu üniversiteler de eksiklikler olduğu söylenebilir.

Üniversiteler yukarıda sayılan işlevleri yerine getirirken bazı noktaları dikkate alması gerekmektedir. Bunların başında; yeni bilgiler üretirken geçmiş bilgileri de değerlendirmesi gelmektedir çünkü bu değerlendirme yapılmadığı sürece devamlı kalkınma yerine kısır döngü olmaktadır. Bunun yanı sıra üniversitenin dışa dönük hizmetler ve yayınları ile yol göstermesi doğal bir görev ve sorumluluktur (Varış, 1972).

Bilgi toplumu; çağdaş uygarlığın ulaştığı bilgi düzeyini tanımlamada tam bir görüş birliğine henüz varılmış değilse de son 20 yıl içerisinde bilim ve teknolojiadaki baş döndürücü gelişmelerin meydana getirdiği bilgi patlaması ve bilgi teknolojilerinin toplumsal ve ekonomik gelişmeye sundukları olanaklar dikkate alındığında Toffler'in "üçüncü dalga" olarak betimlediği aşamanın "bilgi çağı" bu dönemin öngördüğü toplumunda "bilgi toplumu" olarak adlandırılması uygun görülmektedir (Balay, 2004). Bilgi çağı, bilginin üretim için temel kaynak olduğu, bilgi üretimi ve iletiminin yaygınlaştığı, bilgi üretimi ve dağıtımında çalışanların çoğunlukta olduğu, sürekli öğrenme ve bilgilenme yoluyla değişme ve gelişmenin kaçınılmaz hale geldiği yeni toplumsal ve ekonomik örgütlenme dönemini işaret etmektedir (Öğüt, 2003).

Bilgi çağıyla beraber eğitim sürecinde de değişiklikler başlamıştır. Bunlar arasında daha fazla düşünme, tartışma, bilgiyi kendin bulma ve değerlendirme, analitik düşünüp eleştiri yapabilme, teknolojiyi kullanabilme, üretken olabilme ve öğrenmeyi öğrenme, yer almaktadır.

Bu tezin ana amacı olan öğrenim alanlarının tasarım kriterleri belirlenirken, üniversitelerin var olan bu görevlerinin ışığında , ilerleyen bölümlerde anlatılacak olan

tasarıma etki eden öğelerle birlikte bütüncül bir yaklaşımla ele alınması gerekmektedir.

2.2. Öğrenme Ve Üniversitelerdeki Öğrenim Alanlarının Öğrenme Odağında Değerlendirilmesi

Üniversiteler toplumların bilimsel, ekonomik, teknolojik, sosyal ve kültürel gelişmelerinde önemli rol oynamaktadır. Üniversite; toplumsal ve bireysel yaşam kalitesini iyileştirmek için bilimsel ve teknik bilgi ile mesleki becerileri sağlayan dinamik bir kurum olarak toplumsal katmanlar arasında geçiş sağlamaktadır(Scott, 2002).

İnsan'ın öğrenme becerisi onun yaşayış tarzının sürekli değişmesine olanak verir. Uygar toplumlar eğitim sistemlerini önemli bir sorun olarak algılar ve sürekli daha iyi öğretim yöntemleri geliştirmeye çalışırlar (Cüceloğlu, 1991).

Yükseköğretim kurumlarının, insanın bu anlam arayışına cevap üretme ve hayat görüşü oluşumuna katkı sağlama amacı vardır. Güncel öğrenme anlayışı ve yöntemlerine uygun eğitim ve öğretim ortamının oluşturulması yoluyla üniversiteler öğrencilere değer katarak, hayata hazırlayabilir.

2.2.1. Öğrenme Tanımı

Öğrenme insana belirli konularda bilgi sağlar, değer sistemlerini ve inançlarını etkiler ve her açıdan hayata bakışını belirler. Bu açıdan öğrenme, doğuştan itibaren başlayan ve ömrün sonuna kadar sürebilen çok yaygın bir süreç olarak hayatımızdaki ayrıcalıklı yerini korumaktadır (Özer, 2005).

Hayata gözlerimizi açtığımız andan itibaren başlayan bu öğrenme süreci temel eğitim sırasında bireylere yeni değerler kazandırır. Okumayı öğrenen bir kişi hatırlamayı ve yazmayı okuldan öğrenir, sembollere açıklık kazandırır ve kelimelerle cümleler arasındaki etkileşimi öğrenir. Ayrıca okuldan bilgi elde eder ve bu bilgiler onun davranış ve değerlerini şekillendirir.

Tüm öğrenme türleri kişilerin birbirleri ile etkileşimleri sonucu gerçekleşir. Üniversiteler öğrencilere bu etkileşimde bulunabilecekleri sosyal ortamları sağlamaktadır. Öğrenci bu alanlarda daha rahat etkileşime girebilir. Bundan dolayı üniversitelerin öğrenmedeki önemi oldukça büyüktür. Öğrenciye çok sayıda ve türde simgeler sunulur. Bunlar sözlü ve uygulamalı olarak yapılır ve kişinin algılamasına

bırakılır. Bu süreçte en önemli görev öğretim üyelerine düşmektedir. Derslik ortamında öğrenme, yazılı ve sözlü tartışmalar ve diyalogların yapılması, ahlaki değerlerin yüklenebilmesi, kültürel ve sanatsal gelişmenin sağlanabilmesi açısından önemlidir.

2.2.2. Öğrenme Çeşitleri ve İç Mekan Tasarımına Etkileri

Öğrenme, üniversitelerin en belirli etkinliğidir. Bu bağlamda öğrenmenin gerektirdiği ilkelerin bilinmesi, öğrenim alanlarının iç mekan tasarımına yön vermesi açısından önem arz etmektedir. Üniversitelerde etkinlik ve verimlilik arayışları çerçevesinde öğrenmeyi ; işbirliğine dayalı öğrenme (grup çalışması) ve bireysel öğrenme başlıkları altında inceleyebiliriz. Bu öğrenme çeşitlerinin öğrenim alanlarındaki iç mekan tasarımlarına etkileri aşağıda açıklanmaktadır.

2.2.2.1. İşbirliğine dayalı öğrenme

İşbirliğine dayalı öğrenme, küçük gruplar halinde birlikte çalışan ve birlikte çalıştıkları takdirde ödüllendirilen bir öğretim yöntemini tanımlamakta kullanılan bir terim olarak değerlendirilebilir (Baykara, 2000). Aktif öğrenme yöntemlerinin temelindeki konuşma, dinleme, yazma ve yansımanın kullanıldığı, bilişsel ve duyuşsal öğrenme ürünleri üzerinde olumlu etkileri kanıtlanmış, işbirliği becerilerinin ön plana çıktığı, temelinde sosyal etkileşim ve iletişim olan, öğrencilerin ihtiyaçlarına cevap verebilen, zihinsel yeteneklerini kullanmasını sağlayan, kendi öğrenmeleri ile ilgili kararlar almasına olanak veren bir öğretim yöntemidir (Yıldız, 1999). Yöntem, öğrencilere becerilerini kullanmalarının gerekliliğini, birlikte verimli çalıştıklarında çok daha başarılı olabileceklerini anlamalarında ve yeteneklerini fark etmelerinde yardımcı olur. Ayrıca öğrencilere becerilerini düzenli olarak geliştirmeleri için fırsatlar tanır (Jordon, 1997).

Son yıllarda pek çok eğitimcinin ilgisini çeken işbirlikli öğrenme etkinlikleri hem tüm sınıfa yönelik geleneksel öğretim yöntemlerine hem de bireysel öğretim yöntemlerine seçenek oluşturmaktadır. Kısaca işbirlikli öğrenme; değişik cinsiyet, ırk ,yetenek ve sosyal beceri düzeylerinden gelen öğrencilerin ortak bir amaç doğrultusunda küçük gruplar halinde çalışarak ve birbirlerinin öğrenmesine yardım ederek öğrenmeyi gerçekleştirmeleri sürecidir .

İşbirlikçi öğrenme sosyal bir aktivitedir. Sosyal alanlar bireyleri diğer insanlarla ve diğer faaliyetlerle birleştirir. Öğrenciler ve öğretim üyeleri karşılıklı çalışmaya

katılırlar. Bu öğrenme yöntemiyle; öğrenmeyi güçlendiren ve zihinlerde aidiyet duygusu yaratan bağlantılar oluştururlar. Bu fırsatı öğretim üyeleri ve öğrencilerine sağlamak adına, modern üniversiteler birçok özel grup çalışma sınıflarına sahiptir. Öğrencilerin işbirliğine dayalı etkileşimli eğitim modeli ile daha başarılı olduğu uzmanlar tarafından belirtilmektedir. Bu bağlamda bu tezin ana konusu olan derslik ve laboratuvarların iç mekan tasarımlarının grup çalışmalarını teşvik edici, esnek tasarımı sağlayan öğelerle donatılması gerekmektedir.

2.2.2.2. Bireysel öğrenme

İşbirlikçi öğrenme çeşidinde açıklandığı gibi okul içindeki grup çalışması ve sosyalleşme oldukça önemli bir yere sahipken, bazen öğrencilerin kendileriyle baş başa kalabilecekleri, etrafındakilerden uzaklaşıp kendi içlerine dönebilecekleri aktivitelere de ihtiyaçları vardır. Bu durum dikkate alınarak, öğrencilerin kendi kimliklerini yansıtabilecekleri üniversite dersliklerinde, aktif mekânlar kadar pasif mekânların tasarımına da yer verilmelidir.

Örnek olarak; dersliklerde pencerelerin önüne veya derslik içi kör noktalara konulabilecek masa ve sandalyeler, derslik ile koridor arasındaki geçişte, sirkülasyon alanlarına eklenebilecek bireysel çalışma masaları bu öğrenmeyi destekleyebilir.

2.2.3. Öğrenci Odaklı Öğrenim Alanı Tasarımı

Aggarwal'a göre (2000) 21. yüzyılın eğitimi, öğrenci merkezlidir, aktif takım çalışması ağırlıklıdır, öğrenim elde etmeye yöneliktir.

Öğrenciler, üniversite öğrenim alanlarının merkezindedir ve öğrenim hayatlarının çoğunluğunu bu alanlarda geçirmektedirler. Öğrenim alanlarında alınacak eğitimin başarılı hale getirilmesi isteniyorsa, öğrencilerin taleplerinin ve önceliklerinin , bu alanlarda ki tasarıma dahil edilmesi sağlanmalıdır. Bu tarz yaklaşım ile hazırlanacak öğrenim alanları, öğrenme kalitesi üzerinde pozitif etkiler oluşturacaktır.

Günümüz üniversite öğrencileri ile (18-25 yaş aralığı) on yıl önceki öğrencilerin davranış ve tutum içerisinde değildirlir. Değişen her jenerasyon farklı beklentilere sahiptir ve farklı tutumlar sergilemektedirler. Öğrenciler ve teknoloji sürekli olarak değişim ve gelişim göstermektedir. Bu doğrultuda öğrenim alanlarının teknoloji ile sentezlenerek değişmesi ve geliştirilmesi gerçeği göz ardı edilemez . Öğrenim alanlarında sadece geleneksel fiziki altyapı kurgulamaları ile doğru iç mekan tasarımına ulaşamaz. Öğrencilerin modern dünyanın getirisi alışkanlıkları

incelenerek, fakültelerin eğitim programlarına göre belirlenen fiziki ihtiyaçlar ile harmanlanması, günümüz modern derslik ve laboratuvarların tasarım kriterlerinde ele alınması gereken önemli bir konudur.

Öğrenim alanları çoğu zaman insanları ve bulunduğu dönemin öğrenme yaklaşımını yansıtır. Bu nedenle 1970'de tasarlanan derslik ve laboratuvarların 2019'da ki öğrencilere bütünüyle uyması pek mümkün değildir. Bugünün birçok öğrencisinin aktif, deneysel, işbirlikçi öğrenmeyi (kişisel yaşamlarında sergiledikleri öğrenme tarzını) tercih ettiği görülmektedir. Bu tez çalışmasının 2.2.2.1 bölümünde de aktarıldığı gibi, öğrenciler diğer öğrenciler ile birlikte çalışmakla daha başarılı olduklarını ve üniversite deneyimlerinin bu iletişimi ve grup çalışmalarını teşvik etmesini istediklerini belirtmektedirler.

Üniversite kampüsleri, özellikle derslikleri, kişisel eğitim konusundaki tutumumuzu etkilemektedir. Her üniversite öğrencisi yada mezununun derslik veya kampüslerinin iç mekanlarıyla alakalı iyi veya kötü anıları vardır. Bu kötü hatıraları değiştirme fırsatı tasarım aşamasında "öğrenci odaklı tasarım yaklaşımı" benimsenerek sağlanabilir. Tasarımcılar, oluşturacakları iç mekan tasarımlarına, öğrencilerin ihtiyaçlarını göz önünde bulundurarak yön vermelidirler.

Üniversitelerde öğrenim alanlarının iç mekan tasarımları, öğrenci beklentilerini karşılamak ve yeni nesil öğrencilerin gelişen teknolojiye bağımlı yaklaşımlarını desteklemek için değişmesi gerekmektedir. Bu öngörüğü sağlayamayan tasarımlar sürekli yenilenmeye muhtaç durumda kalacaktır.

2.2.4. Üniversitelerin Öğrenme Alanlarındaki Fiziki Yetersizlikler

Üniversiteler eğitim-öğretim, araştırma-geliştirme ve topluma hizmet faaliyetlerini yürüten kurumlardır. Bununla birlikte, 21. yüzyılda üniversitelerden ülke kalkınmasına katkı sağlamaları, toplumsal sorunlara çözüm üretmeleri ve bilgi-teknoloji üretimi süreçlerine liderlik etmeleri beklenmektedir (Gedikoğlu, 2013).

Üniversitelerin, asli fonksiyonları olan bilim üretebilmeleri, nitelikli eğitim verebilmeleri ve uluslararası platformlarda istenilen seviyelere gelebilmeleri için fiziki koşullarının doğru şekilde tasarlandığı çalışma ortamlarının sağlanması gerekmektedir.

Eğitim verimliliğine; üniversite binalarının mimarî tarzı, öğrenim alanlarının iç mekanlarındaki fiziki ihtiyaçlara cevap verebilirliği büyük oranda etki etmektedir. Bu doğrultuda, üniversite eğitim birimlerinin değerlendirilmesini hedefleyen, Uluslararası

Sosyal Araştırmalar Dergisinde Ağustos 2015’te yayımlanan ve Ezgi Cevher tarafından Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta Meslek Yüksekokulunda yapılmış olan ankette (Tablo 1); öğrenciler yetersiz kapasiteli dersliklerden, dersliklerin düzeninden ve projeksiyonların yetersizliğı gibi eğitim hayatlarını olumsuz yönde etkileyen derslik içi faktörler hakkında bazı olumsuz durumlarla karşılaştıklarını belirtmişlerdir(Cevher, 2015).

Tablo 2.1 Öğrencilerin Somut Unsurlara Yönelik “Donanım ve Tesis” Değerlendirmeleri

DONANIM-TESİS	FREKANS
1. Yetersiz kapasiteli derslikler	33
2. Binaların ayrı olması	23
3. Binada Kantinin Olmayışı	23
4. Fiziksel Çevre Düzeninin Olmayışı	18
5. Çevrede Zaman Geçirilecek Mekan Kısıtı	10
6. Dersliklerin Düzeni	8
7. Binanın Otobüs Duraklarına Uzaklığı	7
8. Projeksiyonların Yetersizliğı/Bozukluğu	6
9. Tuvalet ve Lavaboların Temiz Olmaması	6
10. Geniş ve Donanımlı Bilgi Merkezi(Kütüphane)	5
11. Projeksiyonların Yeterliliğı	4
12. Dersliklerin Temiz Olmaması	4

Yine bir başka araştırma sonucuna göre; Karabük Üniversitesi tarafından yapılan Yükseköğretim ve Bilim Dergisi’nde 2017 senesinde yayınlanan ankette ise; katılımcıların üniversitenin fiziki imkanlar açısından yeterliliklerinden daha fazla fiziki yetersizliklerinden bahsettikleri görölmektedir. Katılımcılar tarafından daha fazla dile getirilen bu yetersizlikler kütüphane, laboratuvar, amfi, derslik, sosyal alanların sayı ve kalitesindeki eksikliklerdir. Bu eksikliklerin eğitim öğretim kalitesi de dahil olmak üzere birçok sorunu beraberinde getirdiğı katılımcılar tarafından dile getirilmektedir. Ankete katılan bir öğretim üyesinin üniversitelerdeki fiziki yetersizliklerle alakalı tespiti şu şekildedir;

Katılımcı-5: “Ben atölye için ilahiyat fakültesinin alt kısmındaki bir laboratuvara gitmek zorunda kalıyorum. Her birimin kendine ait yaşam alanı olması gerekiyor. Buraya şimdi ben sadece bir ders için gidiyorum. Bir de bu bina bizim için tasarlanmamış. Neden? Çünkü sınıflara 120, 130, 150 öğrencimiz giriyor ama sınıflar 90 kişilik. Camlarımız bir de fiziki koşul olarak sorduğunuz için ısı, ışık, havalandırma yok. 2 tane camı var sınıfın. Ben nefes almayarak 150 öğrenciye ders anlatıyorum.

Nefes alamadığım bir yerde ben nasıl öğrenciyi motive edip ders anlatacağımı düşünüyorum... Üniversiteyi üniversite yapan, atölye çalışma ve uygulama alanlarıdır. O nedenle ben burada uygulama alanlarımızın çok yeterli olduğunu düşünmüyorum.” (Kılınç, Çepni, Kılcan ve Palaz, 2017).

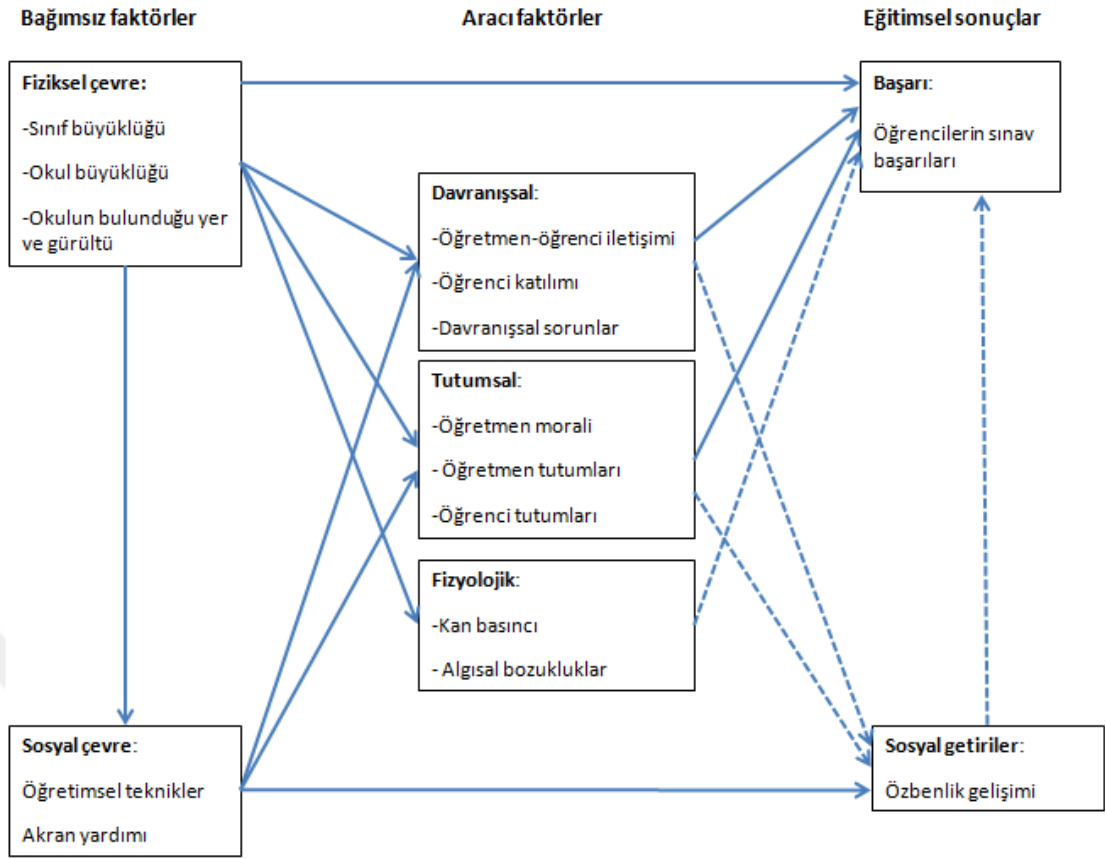
Yukarıdaki araştırma sonuçlarına göre, 1980 sonrası ülkemizin birçok yerinde açılan üniversiteler, fiziki yetersizlikleri de beraberinde getirmektedir. Üniversitelerdeki hızlı niceliksel gelişim, en başta fiziksel mekan yetersizlikleri ve bununla ilişkili olarak teknolojik donatı eksiklikleri gibi sorunlar doğurmaktadır. Bu durum da eğitim kalitesini doğrudan etkileyen bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Ülkemizde her şehre üniversite sloganıyla açılan birçok üniversitenin derslik ve laboratuvarlarının bütüncül bir yaklaşımla ele alınarak, nitelikli eğitim hedefine uygun, çağdaş fiziki altyapıyla donatılması gerekmektedir.

2.2.5. Fiziksel Mekanın Öğrenmeye Etkisi

Birey yaşadığı mekânla, çevreyle ve fiziksel ortamla beraber bir bütündür. Bu nedenle birey ve mekân, birbirinden ayrı düşünülemez. Fiziksel ortam, eğitim etkinlikleri için ayrılan mekanın özelliklerini belirtir. Üniversitelerin amaçlarına ulaşabilmesi için de öğrenim alanlarının etkin iletişimi sağlayacak bir fiziksel yapıya sahip olması gerekmektedir.

Eğitim ve öğretim faaliyetlerinde mekan düzeni ve barındırdığı fiziki özelliklerin niteliğinin önemi çok büyüktür. Üniversitelerde ki öğrenim alanları, öğrenciler ve öğretim üyeleri için, psikolojik ve fiziksel yönden sağlıklı bir ortam sunmalıdır. Öğretim üyeleri ve öğrencilerin üniversite yaşamının büyük bir bölümünü içinde geçirdiği fiziksel mekan, içerisinde bir takım özellikleri barındırmalıdır. Bunların; işlevsel olması, öğrencide duygu yoğunluğu ortaya çıkarması, farklı amaçlara hizmet edebilecek esnekliğe sahip olması ve estetik bir değere sahip olması gerekmektedir.

Moore ve Lackney (1994), okulun fiziksel ortamının, performans üzerindeki etkilerini geniş bir çerçeve içinde sunan bir model geliştirmişlerdir. Bu modelde, bağımsız bir değişken olarak fiziksel ortamın, hangi değişkenlerle etkileşimde bulunarak eğitimsel sonuçları etkilediği görülmektedir (Şekil 2.3).



Şekil 2.3 Okulun Fiziksel Ortamının, Performans Üzerindeki Etkilerini Gösteren Bir Model (Moore ve Lackney, 1994)

Eğitimci ve mimarlar, binaların öğrenci ve öğretmenlerin performansları üzerinde bir etkisi olduğuna dair ortak bir görüşe sahiptirler (Earthman, 1998). Araştırmacılar öğrenci performansı ile ilişkili olabilecek çeşitli bina niteliklerini araştırmışlardır. Araştırmalara göre öğrenmeyi etkileyen en önemli bina faktörlerinden bazıları duvar rengi, havalandırma, öğrenci başına düşen alan, gürültü düzeyi, ısı kontrolü, uygun aydınlatma, yeterli alan, teçhizat ve donanımın varlığıdır (Earthman, 1998).

Yukarıdaki araştırma sonuçlarında da belirtildiği gibi öğrenim alanları, öğrenci ve öğretim üyelerinin sağlığını, çalışmasını, hislerini ve aidiyet duygularını etkiler. Üniversitelerde anabilim dallarının belirlediği amaçların gerçekleşebilmesi, öğrenim alanlarının amaca en uygun fiziksel donatı öğelerinin ve yukarıdaki bölümlerde bahsedilen tasarım ilkelerinin ele alınmasıyla olabilir. Öğretim üyelerinin kendilerine verilen süre içerisinde belirlenen amaçlara ulaşabilmesi için, kendi yeterlikleri ile beraber, derslik ve laboratuvar ortamlarının da eğitim-öğretim etkinliklerine uygun fiziki şartları taşıması gerekmektedir. Öğrencilerin ve öğretim üyelerinin, öğrenim alanlarında çalışma koşullarının iyileştirilebilmesi için, bir sonraki bölümünde bahsedilen fiziki öğelerin, tüm bileşenleriyle doğru kurgulanması önem taşımaktadır.

2.3. Üniversite Öğrenim Alanlarının İç Mekan Tasarımına Etki Eden Fiziksel Öğeler

Üniversitelerin birincil görevi olan öğrenmenin gerçekleştirildiği öğrenim alanlarını derslik-amfiler, laboratuvarlar ve atölyeler oluşturmaktadır. Bu alanlar kampüs yaşamının en görünür bileşenleridir.

TDK'ya göre derslik; öğrencilerin, bir öğretmenin gözetimi altında, anlatma, araştırma, küme çalışması vb. yollarla ve türlü eğitim araç ve gereçlerinden de yararlanarak ders yaptıkları yerdir.

Laboratuvar ise; ayırıştırma, birleştirme yoluyla bir sonuca ulaşmak veya teşhis koymak için çeşitli araçlar kullanılarak tıp, eczacılık, fizik, kimya gibi bilim dallarıyla ilgili araştırmaların, deneylerin yapıldığı özel donanımlı yer, olarak tanımlanmaktadır. Üniversite öğrencileri akademik yaşamlarının çoğunu, eğitimin gerçekleştiği yerler olan derslik ve laboratuvarlarda geçirmektedirler. Üniversiteler, eğitim birimlerinde üst düzey öğretimi teşvik etmeyi ve akademisyen ile öğrencilerine bilimsel çalışmalarını yürütürken tam verimliliklerini ortaya koyabilecekleri çalışma ortamlarını sağlamayı taahhüt eder. Bu amaçla; iyi tasarlanmış öğrenim alanları , öğrencileri bu alanlarda daha fazla zaman geçirmeye teşvik eder. Bu sayede öğrencilerin başarı performansları artabilir.

Eğitim binalarının amaçlarına ulaşabilmesi için etkin iletişimi sağlayacak bir fiziksel yapıya sahip olması gerekmektedir. Bu fiziksel yapı, eğitim etkinlikleri için ayrılan mekânın özelliklerini belirtir. Dersliklerin fiziksel ortam değişkenleri; sınıftaki öğrenci sayısı, duvarların ve eşyaların renkleri, ısı, ışık, temizliği, görünümü ve gürültü düzeyi olarak kabul edilebilir. Okulun ve sınıfın fiziksel düzeni, öğrencilerin sosyal ve iletişim davranışlarını önemli ölçüde etkilemektedir. Dersliklerin fiziksel yapısının düzensiz, iç karartıcı, havasız, gürültülü, sınıf dışı olumsuz uyaranlara açık olması öğrenciyi olumsuz yönde etkilemektedir.

Bir öğretim sürecinin başarılı olması için öğrenme alanlarının verimli hale getirilmesi gerekmektedir. Üniversite kampüslerinde yer alan öğrenim alanlarının ortamı öğrencileri motive etmeli, öğrenme aktivitelerinin daha verimli olmasını sağlamalı, öğrenmenin işbirliği içinde olmasına fırsat sunmalı ve öğrencinin zamanla değişen ihtiyaçlarına da cevap verebilmelidir.

İyi bir öğrenim alanı , görsel olarak uyarıcıdır. İnsanlar hem fiziksel hem de psikolojik rahatlık isterler. Bir kişinin refah bir eğitim alanında bulunması duygusunun, öğrenci

üzerinde üretkenliğini artırdığı belirtilmektedir. Öğrenciler rahat değillerse ve kendilerini iyi hissetmiyorlarsa, dikkatleri dağınıktır. Öncelikle öğrencilerin ve öğretim üyelerinin kendilerini rahat hissettikleri, beyinlerini ve bedenlerini öğrenme için serbest bıraktıkları iç mekanlar kurgulanmalıdır. Öğrenme alanları, günümüz öğrencilerinin teknolojik beklentilerini karşılayabilmeli, öğrenmeyi kolaylaştıran fiziki koşulları bir arada barındırmalıdır.

İnsanoğlu 5 duyu organını kullanarak öğrendiği şeyleri neredeyse hiç unutmamaktadır. Bu sebeple de yeni nesil eğitim kurumları da duyu organlarının en uç şekilde kullanılabilmesini sağlayacak şekilde tasarlanmalıdır. Bu doğrultuda eğitim alanlarında kullanılan fiziki öğeler iç mekan tasarımının başlıca etmenleridir.

Bu tez çalışması kapsamında derslik ve laboratuvarların tasarımına etki eden fiziksel öğeler ; yeterli alan ihtiyacı, esneklik, ergonomi ,renk ve iç mekan kaplama tipleri, mobilya, teknoloji araçları, aydınlatma ,mekanik altyapı ve akustik başlıklarında toplanmış olup, aşağıda bu başlıkların detaylı açıklamaları yapılmaktadır.

2.3.1. Yeterli Alan İhtiyacı

Öğrenim alanlarında öğrenci ve öğretim üyelerinin çalışma alanları ile mahal içi tasarıma konu olmuş olan demirbaş mobilya ve ekipmanlar için, mahal ihtiyaç programına göre yeterli alanların sağlanması gerekmektedir.

Derslik ve laboratuvarlarda sağlanan yeterli alan tahsisleri, hareketi ve dolaşım alanlarını destekleyip ,kalıcı ve etkileşimli öğrenmeye yardımcı olmalıdır. Alan tahsisi, mahal içi sirkülasyon hareketlerini destekleyebilmelidir. Hareket özgürlüğü, etkili öğrenme sürecine katılım için öğrencinin gereksinim duyduğu motivasyonu sağlamaktadır. Çünkü öğrenciler, rahat hareket edebildikleri mekânlarda daha güvenli ve özgür hissetmektedirler. (Uline, Tschannen- Moran ve Wolsey, 2009).

Alan ihtiyacı her birimin taleplerine göre farklılık gösterebilmekle birlikte, ortalama olarak, 25 kişilik bir öğrenci grubu için mekan boyutunun 6,5x9 metre, mekan yüksekliğinin 3 metreden az olmamasına dikkat edilmelidir. Derslikte bir öğrenciye 4 m³ hava hacmi ve 2 m² alan düşmelidir.

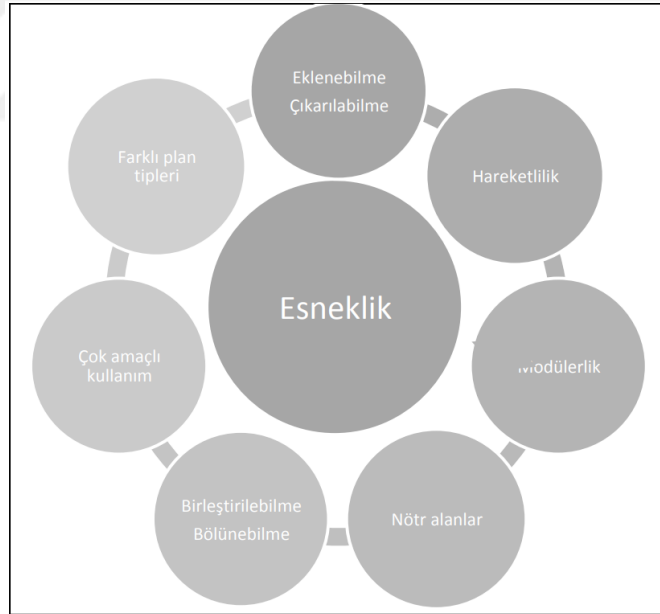
Derslik ve laboratuvarların büyüklükleri belirlenirken, eğitim düzeyi, verilecek derslerin özellikleri, uygulanan öğretim yöntemleri, esas alınan öğrenci sayısı, kullanılacak araç ve gereçler vb. göz önünde bulundurulmalıdır (Hesapçıoğlu, 1994).

2.3.2. Esneklik

Yürekli (1983) esnekliği, yeniden ilk şekline dönebilme yeteneği ile şekil değiştirebilme, sürekli değişme veya değişme ile sürekli uyumu olarak değerlendirmektedir. Kronenburg (2011) ise, esnekliği geleceğin olası değişiklikleri ile mevcut gereksinimlerinin entegre tutumu ve kullanım özgürlüğü olarak tanımlamaktadır (İslamoğlu, 2018).

Esneklik TDK'da ise 'Sınıflamada, bina yapımında ya da benzeri bir çalışmada sonradan duyulacak gereksemeler için önceden göz önünde bulundurulmuş olanak' olarak tanımlanmaktadır.

Esneklik farklı ölçeklerde, farklı biçimlerde sağlanabilen, kullanıcının değişen gereksinimlerini karşılayan bir tasarım yaklaşımıdır. Üniversite dersliklerinin mekan tasarımları ele alınırken, esneklik ilkesi tasarımcı-üniversite arasında ortak bir paydada ele alınmalıdır. Fakültelerin ihtiyaç listelerine göre, bazı dersliklerinin çok yönlü faaliyetlerin yapılabileceği alanlar olarak kurgulanması esneklik kuramı ile mümkündür (Şekil 2.4).



Şekil 2.4 Esneklik Yaklaşımları (İslamoğlu, 2018)

Dersliklerde gerektiğinde farklı amaçların gerçekleştirilebilmesi, yeni koşullara adapte edilebilir alanlar sağlanabilmesi, başarılı esnek alanların kurgulanması ile mümkündür. Derslikler gibi, öğrenciler de çevrelerini kontrol etmeyi tercih ederler. Koltukları yeniden düzenleme veya aydınlatma derecesini ayarlama özellikleri

kullanıcılar tarafından değiştirilmek istenebilir. Bu tarz yaklaşımla hazırlanan iç mekanlarda, aynı alanın gün boyunca farklı gruplar tarafından birçok şekilde kullanılmasını mümkün kılar.

Esnek tasarım yaklaşımı ile elde edilmesi hedeflenen bir diğer konu ise; değişen ve gelişen insanların beklentileri ile orantılı şekilde değiştirilebilir alan tasarlama gereksinimidir. Dersliklerdeki altyapıların belli sürelerinin bulunması, zamanla yenilenme sonucunu birlikte getirir. Değiştirilebilir alanlar insanları, etkinlikleri ve gelecekteki değişimleri destekler. Öğrenim alanlarının çeşitli öğrenme ve öğretme stillerine ayak uydurması gerekir. Öğrenim alanları, değişen dünyada zamanla ortaya çıkan yeni ihtiyaçlara adapte olmasını sağlayacak esnekliğe sahip olmalıdır.

Binaların ana taşıyıcı konstrüksiyonları diğer bileşenlerden daha uzun süre dayanmaktadır. Tahmini ömürler:

Yazılım sistemleri için 3 yıl,

Bilgisayar donanımı ve iletişim sistemleri için 5 yıl,

Kablolu için 10 yıl,

Mobilya için 15 yıl,

Mekanik altyapı için 25 yıl,

Yapı İnşaat Ömrü 75 yıl (Oblinger, 2006)

Yukarıdaki bileşenlerde görüldüğü üzere en uzun yapı bileşeni inşaatın kendi ana konstrüksiyonudur. Yaklaşık 75 yıl olarak belirtilen bu süreçte, eğitim yapılarının içerisinde bulunan derslikler ve laboratuvarların gelişen teknoloji ve nesiller ile yenilenmesi gerekecektir.

Eğitim birimleri oluşturulurken, derslik ve laboratuvarlara ayrılacak mali kaynakların değerlendirilerek, esnek tasarımlı alanlar desteklenmelidir. Eğitim ölçütlerine uygun tasarımların dersliklerde kurgulanmasının yanı sıra, gelecekte oluşacak yeniliklere uygun alanlar tasarlanmalıdır. Derslikler ,teknoloji gelişimlerine adapte olabilir altyapıya sahip olmalıdır. Bu sayede mahal içi değişiklikler gerektiğinde fazla mali kayıplar içermeyecek şekilde düzenlenebilir (Designing Spaces for Effective Learning, 2006).

2.3.3. Ergonomi

Ergonominin amacı, farklı sağlık problemlerinin ortadan kaldırılması, verimin artırılması için çalışma mekanının düzenlenmesidir. Başka bir deyiş ile okul yapısında ergonominin amacı; öğrencinin-öğretmenin çalışma mekanına göre değil, çalışma

mekanının öğrenci-öğretmene göre düzenlenmesinin sağlanmasıdır (Yalçinkaya, 2012).Ergonominin eğitim yapılarında uygulanmasıyla; öğrencinin ve eğitim personelinin yaşam ve çalışma koşullarının iyileştirilmesine yol açacak, öğrencilerin fiziksel ve zihinsel gelişimine katkıda bulunacaktır (Alkan, 1982).

Eğitim kurumlarında verimliliğin ve kaliteli eğitimin sağlanması; öğretim programlarının geliştirilmesi ve yenilenmesi, hizmet içi eğitimin önemsenmesi gibi konularla ilişkili olduğu kadar, eğitim ortamının kalitesinin artırılmasıyla da yakından ilişkilidir. Temel ergonomi ilkelerine uygun olarak tasarlanmış bir öğrenim alanında fiziksel ve ruhsal olarak iyileşmenin varlığından söz edilebilir ve bu durum eğitimin de kalitesine etki edecektir (Yalçinkaya, 2012). Okulda ve eğitim sisteminde ergonomi, tüm eğitim sürecinin organizasyonu için optimum durumların oluşmasına imkan veren bir eylem yöntemi olarak görülebilir (Tapkı ve Canbay, 2007).

İnsan antropometrik boyutlarının çeşitliliği nedeniyle, masa ve sandalyeler ayarlanabilir olmalıdır. Dersliklerde kullanılan mobilyalar ergonomik tasarım ürünleri olmalıdır. Ancak; ergonomi, sadece rahat ve ayarlanabilir bir laboratuvar veya derslik sandalyesinden çok daha fazlasıdır. Öğitmenler ve öğrenciler etkileşim halinde olduğu diğer bireylere ulaşım kolaylığı ve rahatlığı sağlayabilmelidir. Ergonomik tasarım tüm öğrenme alanını göz önünde bulundurarak, kullanıcılarının mahal içi ile nasıl bir bağlantı kurduğu ve etkileşime girdiğini gösterir. İyi planlanmış sirkülasyon alanları, laboratuvar ve dersliklerde ekipman ve malzemelere açık erişim ve hareketli mobilyaların kolaylığı maddeleri ergonomik tasarım altında ele alınması gereken konulardır.

2.3.4. Renk ve İç Mekan Kaplama Tipleri

Öğrenim alanlarında kullanılan renkler ile yüzey kaplama öğelerinin tipleri ,o mahalde öğrenilen bilgi ile ilişkilendirilmesiyle bilginin daha rahat akılda kalmasını sağlayabilir. Renklerin ve kaplama tiplerinin öğrenci ve öğretim üyeleri üzerinde, o mahal adına aidiyet hislerini artırıcı etkisi vardır.

Eğitim ortamında renk, estetik kaygılardan öte işlevsel bir öğe olarak ele alınmalıdır. Renk işlevsel olarak kullanıldığında, odaklanma süresinde artış ve göz yorgunluğu düzeyinde azalma sağlanır. Rengin kan basıncı ve davranış üzerinde etkileri olduğu saptanmıştır. Bununla birlikte, psikologlar, renk ile beyin gelişimi arasında ilişkiler tespit etmişler ve insanların çocukluktan yetişkinliğe geçiş sürecinde de rengin önemli olduğu sonucuna varmışlardır. Uygun renkler görme duyusunu koruyup, çalışmak için

elverişli bir ortam oluşmasına yardımcı olurken, fiziksel ve zihinsel sağlığı da olumlu yönde etkiler. Gerginlik, hassasiyet, dikkat dağınıklığı ve davranışsal problemler de ışık ve rengin uygun kullanılmadığı ortamlarla doğrudan ilişkilendirilebilmektedir. Ayrıca renk, insanların sıcaklık, ebat ve mesafe algılarını etkiler. Rengin sadece öğretmenlerin sunduğu görseller, okul tabelaları ile sağlanması yeterli değildir (Barrett ve Zhang, 2009).

Renk, bireyin dünya ile ilgili algılarını şekillendirmekle birlikte duyguları üzerinde de önemli bir yere sahiptir (Datta, 2008). Bu yüzden renklerin, kişilerin fiziksel öğrenme alanlarındaki davranışları üzerinde etkili olduğu Gaines (2011) tarafından dile getirilmektedir.

Renk görsel konforun bir diğer bileşenidir. Dünyada her şeyin bir rengi, her rengin ise simgesel ve kültürel bir anlamı vardır. Bireylerin renkler sayesinde deneyimlerinin şekillendiği, hatırlamalarının kolaylaştığı (Gaines,2011) ve davranışları üzerinde etkili olduğu (Datta, 2008) söylenmektedir. Gaines (2011), kişilerin psikolojisinin kendi zihni ve öğrenme becerisi ile alakalı olduğunu, bundan dolayıda öğrenim alanı tasarımları yapılırken rengin göz ardı edilmemesi gerektiğini vurgulamaktadırlar. Kısacası okul için uygun renge karar verilirken estetik değil öğrencilerin öğrenimini kolaylaştıracak ve hem öğrencileri hem de öğretim üyelerini psikolojik yönden olumlu etkileyecek renkleri seçmek oldukça önemlidir.

Laboratuvar ve dersliklerde döşeme-tavan-duvar kaplamalarının malzemelerinin belirlenmesi iç mekan tasarımındaki en öncelikli fiziki öğelerden biridir.

Tezin 4.8 bölümünde verilen örneklerle de görülebileceği gibi her laboratuvar ve derslik tiplerinin ihtiyaç programına göre yüzey kaplama seçim özellikleri farklılık göstermektedir.

Örnek olarak, mahallerin işlevsel özelliklerine yönelik ihtiyaçlarıyla; bir laboratuvar mahalinde döşeme kaplaması olarak kimyasallara dayanıklı bir kaplama tipi kullanılırken, standart dersliklerde temizlik kolaylığı ve ses çıkarmama özelliği barındıran kaplama türleri tercih edilmektedir.

2.3.5. Mobilya

Öğrencilerin mekan içerisindeki konsantrasyonunu arttırıcı özelliğe sahip olan mobilyalar, seçici bir yaklaşım ile belirlenmeli ve buna göre iç mekanın tasarımı tamamlanmalıdır. Verilen eğitim kalitesinin artmasının en etkili yollardan birinin mobilya seçimi olduğu eğitim uzmanları tarafından belirtilmektedir.

Derslikteki mobilyalar, bu tez çalışmasının 2.3.2 maddesinde de açıklandığı gibi; esnek (farklı düzenlemelere imkân tanıyan) kullanımı kolaylaştıracak taşınabilir, eklenebilir ve çıkarılabilir donatılardan oluşturulmalıdır.

Masa ve sandalyelerin rahatlığı ve genişliği çok önemlidir. Öğrencilerin kendisini rahat hissedebileceği bir mekan oluşturmak için öncelikle o kişilere konfor sağlamak gerekmektedir. Bu da kullanılan ürünlerin daha geniş ve daha kaliteli malzemelerden yapılmasından geçmektedir. Üniversite derslik ve laboratuvarlarında, genel olarak daha sade ve dikkat dağıtmayan okul mobilyaları tercih edilmelidir. Bu sayede eğitim alan kişilerin, derslerden daha yüksek verim alması sağlanabilir.

Laboratuvar mobilyalarının sistemleri ve ürünleri üniversitelerde bulunan her bölüm için özel olarak düşünülmesi gerekmektedir. Laboratuvar mobilyalarının tasarım ve yerleşimleri, ilgili bölüm yürütücüleri ile belirlenmeli, uluslararası standartlar göz önünde bulundurularak mobilya listeleri belirlenmelidir.

Mobilya seçimi yapılırken bilinmesi gereken bir diğer özellik ise farklı tipte malzemeler kullanarak aynı hedefte mobilyaların kullanılmasının mümkün olduğudur. Örnek verecek olursak dünyanın önde gelen laboratuvarlarına malzeme tedarik eden Waldner firmasının laboratuvar mobilyaları ahşap malzemelerden üretilmektedir (Şekil 2.5).



Şekil 2.5 Waldner Marka Tezgah Altı Dolap (2019)

Karşılaştırma yaptığımız, bir diğer büyük laboratuvar mobilyası üreticisi olan Köttermann firması ise aynı amaca hizmet eden mobilyalarını çelik malzemeden üretmektedir (Şekil 2.6).



Şekil 2.6 Köttermann Marka Tezgah Altı Dolap (2019)

İç mekanlarda tercih edilecek mobilya tasarımları derslik ve laboratuvarlarda ayrı olarak ele alınmalıdır. Mahallerin kullanım amaçlarına göre işlevsel farklılıklarından dolayı, laboratuvar mobilyalarının, derslik mobilyalarına göre çok daha özel olduğu belirtilebilir.

Bu listeler belirlenirken, hangi bölüm tarafından kullanılacak ise dünyadaki veya ülkemizde ki örneklerine bakılmalıdır. Örnek olarak; laboratuvar mobilyasının tezgahlarında, laboratuvar çalışmalarında kullanılmak için tasarlanmış, deney araçlarının, cihazların enerji, gaz, su bağlantılarını üzerinde barındırarak kullanım kolaylığı sağlayan, kimyasallara dayanıklı çalışma alanı özelliği aranabilirken, derslik mobilyalarında ise, çalışma yüzeyi olarak masa üst tablası sadece laminat kaplı bir malzemeden yapılabilir.

Derslik ve laboratuvarların genel iç mekan tasarımında, mobilya malzemeleri seçilirken kullanım amaçları, nitelikleri ve ergonomik yeterliği esas alınmalıdır.

2.3.6. Teknoloji Araçları

Teknoloji araçları, insan etkileşimini arttırıcı yan destek unsurları olarak düşünülmelidir. İç mekan tasarımının merkezinde olmamalıdır. Teknolojik ürünler, öğrenmeyi destekleyici şekilde derslik ve laboratuvarlardaki yerini almaktadır (Televizyon ekranları, projektörler, interaktif tahtalar, kişisel bilgisayarlar vb.).

Etkili ve düşünceli bir şekilde kullanıldığında, teknoloji gelişimleri ile günümüz dersliklerinin öğrenmeyi kolaylaştırıcı etkende olması sağlanabilir. Bir sınıf, internet üzerinden dünyadaki herhangi bir bilgiye ulaşabilmeli, gerekli durumlarda diğer üniversitelerde aynı konu dalından diğer uzmanlarla görüşme olanaklarını yakalayabilmelidir. Mobil Ekranlar ,interaktif tahtalar sayesinde derslik içerisinde bir

bilgi geliştirebilir ve daha sonra çalışmalarını paylaşmak için daha farklı kişilere aktarılabilir veya direk öğrenme aracı olarak kullanılabilir.

Örneğin; işbirlikçi öğrenim getirisiyle oluşturulmuş, özel çalışma dersliğinde; iç mekan tasarımına yan etken olan bilgisayar bağlantılı televizyon ekranı ve bu sistemin elektronik altyapısı sağlanarak, öğrencilerin ve akademisyenlerin grup halinde online araştırma yapabilmelerini veya uluslararası uzmanlarla video konferans yapabilmeleri sağlanabilmektedir (şekil 2.7).



şekil 2.7 Liverpool niversitesi zel ğrenci Dersliği (Muhammet AKDERE, 18.01.2019)

Teknoloji, ğrenim alanlarına birçok yenilik getirmektedir. Bu yenilikler, giderek artan bir şekilde, derslik ve laboratuvarların IT ağları ve mobil cihazlarla daha fazla donatılması anlamı taşımaktadır. Esnek mekan kurgusu hedefinde olunan modern öğrenim alanlarında, g kaynaklarına ulaşım mümkün olduğunca mobil hale getirimelidir. İç mekan tasarımında kullanıcıların erişmek isteyecekleri yerler ve destek gerektiren etkinlik aralığının kurgulanması gerekmektedir. Laboratuvarlarda ise ihtiyaa göre sabit güç kaynakları gelecekteki değişimler ngrlerek, mevcut ihtiyaçtan fazla olarak kurgulanabilir.

Üniversitelerde ğrenme alanları, tezin 2.2.3 bölümünde de aktarıldığı gibi, günümüz ğrencilerinin özellik ve alışkanlıklarını anlamayı gerektirmektedir. Bu doğrultuda derslik ve laboratuvarların standart fiziki gereksinimlerinin yanı sıra Z kuşağı jenerasyonunun alışkanlıkları göz önünde bulundurulmalıdır.

Günümüz öğrenme metoduna uygun, teknoloji destekli ve esnek prototip oluşturma metodolojileri benimsenerek, öğrenci merkezli grup halinde çalışmaları destekleyen tasarım uygulamaları tercih edilmelidir. Teknolojiler değiştikçe, yeni uygulamalar ortaya çıktıkça ve insanlar uyum gösterdikçe yeni öğrenme alanları zamanla değişecektir. Hem fiziksel, hem de teknolojik anlamda kampüslerin nasıl tasarlandığını yeniden düşünen akademik kurumlar, kendilerini gelecekteki teknolojilerden yararlanacak şekilde konumlandıracaklardır. Gelecekte en başarılı kampüs ve öğrenim alanı tasarımları, teknoloji araçlarını aktif bir şekilde kullanan, Z kuşağı jenerasyonunun enerjisini ve yeteneklerini teknoloji araçları ile en iyi destekleyebilen alanlar olacaktır.

2.3.7. Aydınlatma

Öğrenme üzerindeki etkiyi en üst düzeye çıkarmanın en önemli yollarından bir diğeri ise çeşitli türdeki aydınlatma türleridir. Öğrencilerin ruh halini ve öğrenme seviyelerini arttırmaya çalışmak, başta doğal ışık olmak üzere, diğer aydınlatma türlerinin de tasarıma dahil edilmesiyle sağlanabilir. Doğru tasarlanmış bir aydınlatma sistemi ile öğrenim alanları, öğrenciler için daha çekici bir hal alabilir, ferahlık hissi artırılabilir ve öğrenme teşvik edilebilir (Yener, Güvenkaya ve Şener, 2009).

Işık, bireyin mekânla ilgili algısı üzerinde etkilidir. Algı üzerinde önemli bir paya sahip olan ışık, doğal ve yapay olmak üzere ikiye ayrılmaktadır (Edwards, Torcellini, 2002). 1940'lı yıllardan önce, doğal ışık -yani gün ışığı- binalardaki temel ışık kaynağıydı. Daha sonraki yıllarda, bir çalışma ortamında yer alan bireylerin ışık ihtiyacı, elektrikten üretilen ışıkla sağlanmaya başlandı. Yani gün ışığının yeterli olmadığı durumlarda enerji tüketilerek yapay aydınlatma kullanılmaktaydı (Sofuoğlu, Sofuoğlu, 2011). Ancak günümüzde doğal ışık kullanımı, gerek mimari açıdan gerekse enerji tasarrufu açısından önem kazanmaya başlamıştır.

Yeterli gün ışığı alan okulların, öğrencileri pek çok açıdan olumlu yönde etkilediği ifade edilmektedir (Edwards, Torcellini, 2002). Heschong ve Wright (2002), doğal aydınlatmanın okulda insan performansına olan etkilerini araştırmıştır. Üç eğitim bölgesinden toplanan araştırmanın verilerinin analiz edilmesi ile gün ışığı ile aydınlatma ve öğrenci başarısı arasında güçlü bir ilişki olduğu sonucu ortaya çıkmıştır (Matusiak, 2010).

Eğitim binalarında aydınlatmanın başlıca hedefi, hem öğrencilere hem de öğretmenlere görsel açıdan yaşanabilir bir çevre sağlamaktır. İyi ölçüde alınan doğal

ışık, fiziksel ve zihinsel konfor oluşturur. Gün ışığının, stresi azaltmak ve moral seviyesini yükseltmek gibi psikolojik bir etkisi olduğu bilinmektedir. Bu nedenle doğal ışık okul binalarındaki temel aydınlatma aracı olmalı ve elektrikle sağlanan aydınlatma, doğal aydınlatma sona erdiğinde takviye olarak kullanılmalıdır (Barrett ve Zhang, 2009).

Bunun yanı sıra bir ortam, ferah bir atmosfer yaratmakta, bireylerin o ortama ilişkin algılarını olumlu yönde etkileyebilmektedir.

Derslik aydınlatması için gerekli olan aydınlık düzeyleri, dersliklerdeki eylemlerin türlerine göre farklılaşabilir. Uluslararası Aydınlatma Komisyonu-CIE tarafından derslikler için öngörülen aydınlık düzeyi 300 lx olarak belirlenmiştir (Yener, Güvenkaya ve Şener, 2009).

Günümüzde öğrenme, önceki dönemlerle karşılaştırıldığında daha fazla görsel öğelerle desteklenmektedir. Bu nedenle görsel olarak odaklanma ihtiyacı artmaktadır. Bu da günün büyük kısmını kapalı öğrenim alanlarında geçiren öğrenci ve öğretim üyelerinin göz yorgunluğunun artmasına sebep olmaktadır. Ayrıca öğrenim alanlarında sağlanacak doğru aydınlatmanın öğrenmeyi ve sağlığı doğrudan etkilemesinin haricinde motivasyon üzerinde de etkili olduğu ileri sürülmektedir.

2.3.8. Mekanik Alt Yapı

Havalandırma;

İnsan; bir ay kadar bir şey yemeden, bir hafta kadar ise su içmeden yaşayabilmektedir. Ancak insanın, havasız yaşayabileceği sadece birkaç dakikası vardır. Bu nedenden dolayı hava, en önemli yaşam maddelerinden birisi olarak kabul edilmektedir. Yurtseven (2007) havanın yaşam üzerindeki etkisinin göz önüne alınmasından dolayı iç hava kalitesi konusunun, dünyada günden güne önem kazanmakta olduğunu ileri sürmektedir.

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından 2000 yılında Sağlıklı İç Ortam Havası Hakkı adıyla bir rapor yayımlamıştır. Bu raporda sağlıklı iç mekan havası, hastalıkların bulunmadığı ve insanların kendilerini tam anlamıyla rahat hissettiği durum olarak tanımlanmaktadır.

İç hava kalitesi hakkında yapılan araştırmaların bulgularına göre, havalandırmanın yetersizliği, öğrenci ve öğretmenlerin sağlığını ve performansını olumsuz yönde etkilemektedir (Schneider, 2002). Ancak günümüzde tasarımcılar, gerek öğrenme

sürecini gerekse de okulda bulunan bireylerin sağlığını büyük ölçüde etkileyen havalandırma sisteminin önemini gözardı edebilmektedir.

Pencereler, gün ışığının dersliklere girişinin yanı sıra ortamın doğal havalandırılmasını sağlayan öğelerdir. Bu nedenle derslik pencerelerinin ebatları aydınlatma ve havalandırma açısından önem taşımaktadır. İyi bir iç mekan aydınlatması ve havalandırması için dersliklerdeki pencerelerin yüzeyi, taban alanın 1/10'undan az olmamalıdır.

Bunun yanı sıra dersliklerde, bulunan pencerelerin ana kanatlarının yandan menteşeli olması; üst kısımda, kapakları havalandırmayı daha iyi ayarlayan ve daha güvenilir olan yatay pivotlu pencere kanatlarının bulunmasında yarar vardır (Neufert, 2012).

Mahal İçi Sıcaklık

Öğrenim alanı içerisinde ki termal konforun performans, odaklanma süresi ve rahatsızlık düzeyi üzerinde etkisi bulunmaktadır. Schneider (2002), öğrencilerin zihinsel olarak en iyi performansı, ortalama nem seviyesi % 40-70 ve ortalama sıcaklığı 20-23 °C olan ortamlarda gösterdiklerini ileri sürmüştür. Schneider'ın (2002) yaptığı bir araştırmada, ısı ve nem arttığında öğrencilerin daha çok rahatsız oldukları, performanslarının ve odaklanma sürelerinin düştüğü sonucuna varılmıştır. Ayrıca ısı düzeyi, öğretim üyelerinin de verimini ve moral düzeyini büyük ölçüde etkilemektedir. Bu doğrultuda öğrenim alanlarının iç mekan tasarımlarında dikkate alınması gereken bir başka önemli kriter ise mekanik alt yapı öğeleridir.

2.3.9. Akustik

Öğrenim alanlarında "akustik" öğrencinin bir konuyu tam olarak öğrenebilmesi açısından çok önemlidir. Gürültülü bir sınıf ortamında öğretim üyesinin söylediğini işitemeyen öğrencinin, öğretim üyesinin anlattığı konuya konsantre olması zorlaşmaktadır. Böyle bir durumda öğrencinin bir konuyu tam olarak öğrenebilmesi mümkün değildir. Böyle bir ortamda yaşanmakta olan gürültü nedeniyle öğretim üyesi ve öğrenciler sözlü iletişimde amaca ulaşmak için zaman zaman seslerini yükseltmek zorunda kalmaktalar, zaman zaman da sözlü iletiyi tekrarlamak zorunda kalmaktadırlar (Başar, 2000).

İşitilen mekan görülen mekana, derinlik ve yön algılanmasına en büyük yardımcıdır. Bundan dolayı görülen mekan akustik malzemeler ile kontrol edilir ancak kulak refleksiyle kapanmadığı veya kapatılamadığı için, korunması en zor duyu organımızdır. Bazı durumlarda bir derslik çok iyi aydınlatılmasına ve mekan tasarımının çok iyi

olmasına rağmen orada bulunanlar için ızdırap verici bir ortama dönüşebilmektedir. Bunun en büyük sebebi ise; mekanın rezonans zamanı, tavan yüksekliği veya malzemeden kaynaklı akustik anlamda bazı sınırları taşıyor olmasıdır.

Etkili bir öğretim ve öğrenme için bir öğrenim alanının gürültü düzeyinin belli sınırlar içerisinde kalması gerekmektedir. Gürültü düzeyinin bu sınırı aşması şu olumsuzlukları da beraberinde getirerek, eğitimin kalitesini olumsuz etkileyecektir (Avşar ve Gönüllü, 2000);

- Konuşmanın maskelenmesi ve algılama kabiliyetinin azalması,
- Gerek zihinsel ve gerek fiziksel dikkatin dağılması,
- Okuyarak öğrenme işlevinde sürenin uzaması,
- Öğrencilerin hareketlerinde agresiflik ve derse ilginin azalması,
- Mevcut gürültüden dolayı öğretmenlerin seslerini yükseltmeleri ve kısa sürede yorgunluğun baş göstermesi(Avşar ve Gönüllü, 2000).

Bir binanın akustik koşullarını belirleyen özellikler, işitsel algının kalitesi ve gürültü kontrolüdür. Sesin rahat ve net bir şekilde algılanabildiği ve gürültüden uzak bir ortam iletişimi geliştirmekle kalmaz, çalışma ve öğrenme verimini de artırır (Barrett ve Zhang, 2009). Bu doğrultuda sirkülasyonun veya sınıf kapasitesinin bol olduğu dersliklerde akustik hesaplar yapılarak, gerekli olan yerlere akustik kaplama malzeme uygulamaları yapılmalıdır.

3. NAZARBAYEV ÜNİVERSİTESİ ve EĞİTİM BİRİMLERİ

3.1. NU Lokasyonu ve Nursultan Şehri İle İlişkisi

Kazakistan Asya kıtasının ortasında yer almaktadır. Enerji kaynakları ve nadir bulunan metal rezervleri, Kazakistan'ın safi milli hasılasının sağlanmasında en önemli kaynaklar olarak gösterilmektedir.

Kazakistan 48'00 derece enlem ve 68'00 derece boylamda bulunmaktadır. Ülkenin coğrafik koordinatları yaklaşık olarak 2 717 300 m²'lik dev bir alanı kaplamaktadır.

Ülkenin başkenti olan Nursultan şehri ise ülke coğrafyasının merkezinde, neredeyse ülkenin tüm coğrafyası boyunca var olan, şehri geniş bozkırlı peyzajında, Yesil nehrinin kenarında yer almaktadır. Rakım 347 metredir. Nursultan'da iklim koşulları kış aylarında -20, yaz aylarında 15 derece ortalamalarıdır. 2019 tarihi itibarıyla 1.002 milyon nüfusa sahiptir.

Kazakistan hükümeti 1996 senesinde yeni başkent olarak seçtikleri Nursultan şehrine ait yeni şehir master planının projelendirilmesine yönelik bir ihale düzenlemiştir. 1998 yılının Ekim ayında hükümet kararıyla birincilik Japon mimar Kiso Kurukava'ya verildi. NU kampüsünün konsept projelendirme kararları da aynı zamanda Nursultan şehrinin master planlarını da hazırlayan Kiso Kurukava tarafından belirlenmiştir.

Şehrin güney kısmında yeni bir yapılaşma bölgesi planlanırken, NU kampüsünün de bu yapılaşma bölgesi içinde yer alması kurgulanmıştır. Üniversite kampüsü, şehrin içerisinde, şehre değen ve şehirle yaşayan bir konumda kurgulandığından dolayı Nursultan şehrinin en önemli parçalarından birisi halindedir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1 NU Kampüsü Genel Görünümü (Alper BOZKURT, 21.05.2017)

NU Kampüs Planı Tasarımı Ana Prensipleri

Nazarbayev Üniversitesi, Kazakistan Cumhuriyeti'nin kurucusu ve ilk cumhurbaşkanı olan Nursultan Nazarbayev'in ismini taşımaktadır. Kazakistan Cumhuriyeti'nde bölge ülkelerine göre güçlü ekonomisinin de el vermesiyle, en önem verilen kurumların başında eğitim yapıları gelmektedir. Bu eğitim yapılarına da, yeniden yaratılmakta olan başkent Nursultan 'da, Orta Asya coğrafyasının en büyük bilim ve eğitim zonlarına sahip Nazarbayev Üniversitesi öncülük etmektedir.

Nazarbayev Üniversitesi Kazakistan'ın başkenti olan eski adıyla Astana yeni adıyla Nursultan'da bulunmakta olan, vizyonu ve misyonu ile Kazakistan'ın geçmiş değerlerini tutarak , geleceğine ışık tutmayı amaçlamış bir üniversitedir (Şekil 3.2)



Şekil 3.2 NU Genel Planlama Konsepti

Kazakistan'ın geleceğine yön çizmesi hedeflenen bu üniversitenin tasarımında ele alınan Ana Prensipler aşağıdaki gibidir;

Üniversitenin Ana Prensipleri

1.Ortak Yaşam

Yenilikler ve gelenekler arasındaki ortak işbirliğinin anlamı olarak çoğulcu planlama,

2. Yeşil Ağ

Kentsel yeşil ağın bir parçası olarak planlamalı yeşil ağ kurgusu,

3.Üniversitenin Sembolik Anlamı

Kazakistan'ın akıllı şehirciliğinin sembolü olan bir üniversite,

4.Doğal Peyzajın Metaforu

Kazakistan doğal peyzaj şekilleri ile bitkilerinin zenginliğindeki çeşitliliği metaforunun projede yansıtılması,

5.Sağlık Kampüsü

Proje ruh ve beden sağlığı için koşullar ile alanların oluşturulması,

6.Öğrenciler ve Öğreticiler Arasındaki Etkileşim

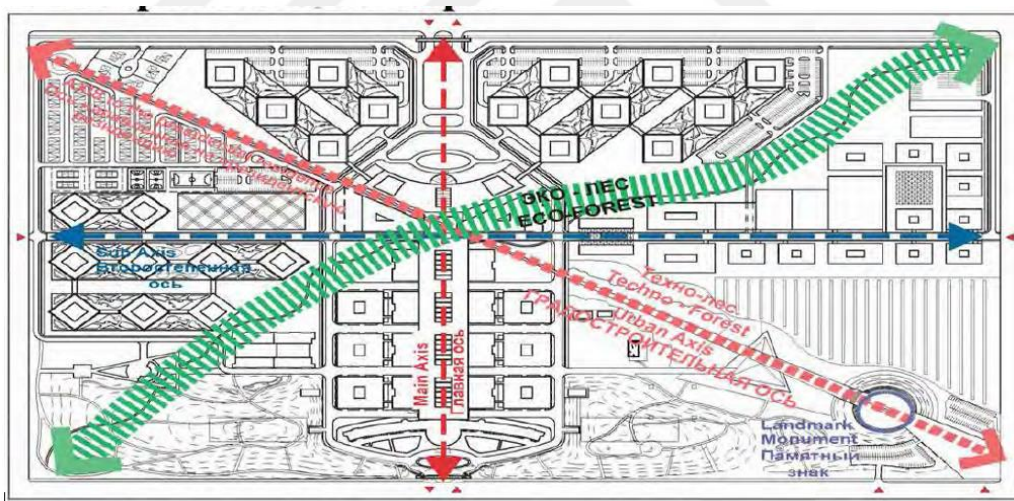
Öğrenciler ile öğretim üyeleri arasında iletişim ve etkileşim için konforlu koşullar çeşitliliğinin tamamının tüm kampüs bileşenlerinde öngörülmesi,

7.Çevre Koruma ve Enerji Etkililiği

Zorlu iklim koşullarında bulunan bu lokasyonda çevreye duyarlı olarak planlama

3.2. NU Kampüs Planı ve Eğitim Birimlerinin Konumu

NU kampüsünde öğrenim alanları, sadece üniversite derslik ve laboratuvarlarıyla sınırlı değildir. NU yaşayan kampüs sloganıyla, aşağıda belirtilen prensipler ışığında ideal öğrenim alanlarını öğretim üyeleri ve öğrencilerine sunmayı hedeflemektedir. Bu doğrultuda NU kampüsünün her bir birimi iç içe bulunmakta olup, eğitim faaliyetlerine katkı sağlayan tüm birimler belli bir konsept planına göre kurgulanmıştır.



Şekil 3.3 NU Kampüsü Genel Tasarım Konsepti

Ana Aks (Şekil 3.3 ,Kırmızı ile belirtilen aks)

Nazarbayev Üniversitesinin ana aksı üniversitenin doğudan batıya uzanan merkezi aksıdır. Bu aks yeni kampüsün en önemli aksıdır.Merkezi eğitim birimleri bu aks üzerinde yer almaktadır. İdari bina doğuda yer almakta olup , konferans salonları ana aks üzerinde, batı tarafında yer almaktadır.

Tali Aks (Şekil 3.3 / Mavi ile belirtilen aks)

Üniversite tesislerinin tali aksı ana aksı geçerek kuzey-güney yönlerinde planlanmıştır. NU tüm laboratuvarlarının bulunduğu Ana Bilim merkezi bu aks üzerinde kuzey tarafta, spor tesisleri ise bu aksın güney tarafında planlanmıştır.

Merkezi tip yerleşme sisteminin uygulandığı üniversite kampüslerinin en önemli özellikleri yönetim alanları, sosyal alanlar ve ortak tesislerin bir arada toplandığı yapı yoğunluğu yüksek bir merkeze sahip olması olarak görülmektedir. Üniversite kampüsünün bu merkez etrafında radyal olarak şekillendiği görülmektedir (Yekrek, 1999).

NU yerleşkesi ana kısmı, içerisinde tüm derslik ve laboratuvarların konuşlandırıldığı merkezi eğitim ve bilim zonundan oluşmaktadır (Şekil 3.4).



Şekil 3.4 NU Kampüsünün Yerleşim Kurgusu

Merkezî eğitim zonu'nun diğer birimlerin odak noktasında yer alması , öğrenci ve öğretim üyelerinin bu mekanlara kolay ulaştırılması merkezî tip yerleşmenin en önemli özelliklerindendir. Bu nedenle, NU kampüsünde kolay ulaşılabilirlik, kampüs tasarımının en belirgin ve ortak özelliği olmuştur. Kampüs içerisinde bulunan diğer tüm bölümler Merkezî Eğitim zonu ve Bilim zonu ile ilişkilidir. Tüm kapalı mekan öğrenme alanları (derslik ve laboratuvarlar), bu iki bölüme (Merkezî Eğitim Zonu- Merkezî Bilim Zonu) diğer birimler ile entegre olmuş durumdadır (Şekil 3.5).



Şekil 3.5 NU Kampüsü Eğitim Birimleri Genel Görünümü (Coşkun DEMİRKAPI, 26.06.2017)

3.2.1. Merkezi Eğitim Zonu

NU kapsamında bulunan İşletme Fakültesi , Kamu Politikası Enstitüsü , Sosyal Bilimler Fakültesi , Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mühendislik Fakültelerinin tüm öğrenim alanı ihtiyaçlarını karşılayan alanları barındıran eğitim birimleri bölümüdür. İçerisinde bu tezinde ana konularını ihtiva eden kapalı öğrenme alanlarından derslikler, ortak çalışma alanları, çok amaçlı oditoryumlar ,konferans salonları,seminer odalarını ve laboratuvarları barındırmaktadır. Ana aks üniversite kompleksinin merkezinden geçmektedir. Eğitim zonu tüm kampüsün çekirdeği niteliğindedir.

3.2.2. Merkezi Bilim Zonu

Tali aksın kuzeyinde yer alan merkezi bilim zonu'nun amacı, bilimsel sürecin kamuoyu arasında ilerletilmesi ve popüler hale getirilmesidir. 'bilimsel park' ın bünyesinde yer aldığı,tüm araştırma kurumlarının ortak bir bölgede yer aldığı ana bilimsel araştırma enstitülerinden oluşmaktadır.

Bu tez çalışmasının 5.8. bölümünde yer alan Mühendislik Fakültesi ve Fen Bilimleri Fakültesine ait laboratuvarlar bu zon'da bulunmaktadır.

Merkezi Bilim zonu ve merkezi eğitim zonlarında bulunan derslik ve laboratuvarların olası gölgelenme etkisinin en aza indirgenmesi amacıyla kampüsün doğu tarafına yerleştirilmiş olan güneş enerjisi ile çalışan paneller (solar paneller) bölümü de, merkezi bilim zonunun bir kısmını oluşturmaktadır.

3.2.3. Merkezi Eğitim Zonu ve Bilim Zonuna Entegre Olmuş Diğer Birimler

Üniversite kampüslerinde öğrenim alanları bu tezin ana amacı olan derslikler ve laboratuvarlarla sınırlı değildir. Eğitim birimlerine hizmet eden diğer kampüs birimleri de öğrenim faaliyetlerinin yürütüldüğü alanlardır. NU kampüsünde merkezi eğitim birimleri ve merkezi bilim zonu dışındaki eğitim birimlerine yardımcı birimler bu bölüm başlığı altında açıklanmaktadır.

Merkezi eğitim zonu ve merkezi bilim zonu diğer kampüs içi birimlerle entegre durumda olup, zorlu kış koşullarının egemen olduğu bu coğrafyada kapalı yaya geçidi ile aşağıda belirtilecek olan öğrenim mahallerinin diğer bileşenleri olan tüm bölümlere ulaşım bu ağ ile sağlanmaktadır (Şekil 3.6). Kampüs genelini saran bu kapalı yaya geçidinin iç mekanı da öğrenmeyi, hareketliliği teşvik edici şekilde canlı ve renkli öğelerle donatılmıştır (Şekil 3.7).



Şekil 3.6 NU Kampüsü Eğitim Birimlerini Diğer Tüm Birimlere Bağlayan Kapalı Yaya Galerisi
(Muhammet AKDERE, 12.11.2017)



Şekil 3.7 NU Kampüsü Eğitim Birimlerini Diğer Tüm Birimlere Bağlayan Kapalı Yaya Galerisi İç Mekanı Görünümü (Muhammet AKDERE, 12.11.2017)

3.3.1 ve 3.3.2 nolu bölümlerde anlatılan merkezi eğitim ve bilim birimleri dışındaki bölümler aşağıdaki gibidir;

3.Yaşam Zonu

3.1 Villalar Zonu

NU kampüsünün güney-batı kısmında yer alan ve üniversitenin üst yönetimi için amaçlanan bu alan için NU kampüsünün en sessiz ve sakin yeri seçilmiştir.

3.2 Town-House'lar Zonu

Villalar zonunun doğusuna yakın bir yerde alan town-house'lar zonu baş öğretim üyelerinin konaklaması amaçlıdır. Town-House'lar zonu tıpkı villar gibi konforlu ve sakin bölgesi seçilmiştir.

3.3 Öğretim Görevlileri Zonu

Town-house'ların kuzeyinde yer alan bu zon öğretim görevlileri personelinin yaşadıkları yerdir.

3.4 Akademik Personel Lojmanları Zonu

Sahanın kuzey-batı kısmında Eko-Orman'ın batısında yer alan bu zon akademik personelin yaşadığı bölgedir.

3.5 Yurtlar Zonu

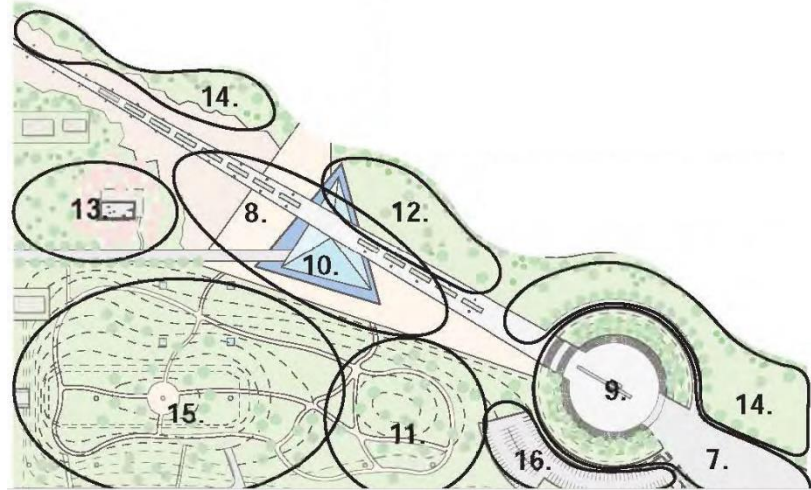
Bu zon spor zonunun doğusunda öğrenci parkı ile mevcut yurdun yanında yer almaktadır. Öğrenciler kendileri için yapılan park ve rekreasyon alanlarına erişim imkanına sahiptirler.

4. Spor Zonu

Atletizm spor merkezi, çok amaçlı jimnastik salonu ve kapalı yüzme havuzu yer almaktadır. Yurtlar ve merkezi eğitim zonu ile kapalı yaya geçidi ile bağlanmaktadır. Ayrıca açık spor sahaları da öngörülmüştür (mini futbol-basketbol sahaları, tenis kortları).

5. Kamu Parkı Bölümü

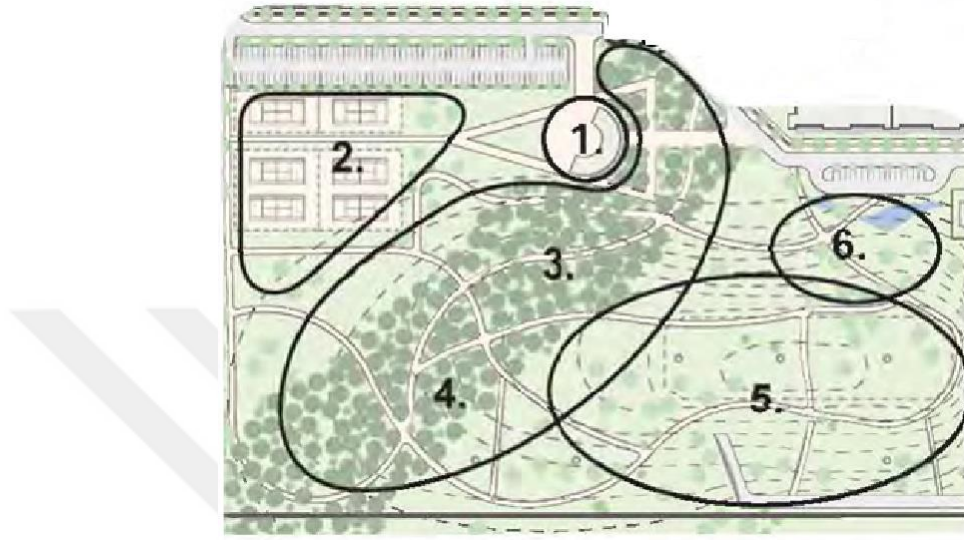
Kampüsün ana girişinin yakınında, kuzey-doğu bölgesinde yer almaktadır. Bu birimde yer alan otoparklar girişin her iki yanında öngörülmüş olup, arazide yaratılmış olan suni tepeciklerin altında gömülü durumdadır. Üzeri yeşil alan ile örtülü olup, öğrencilerin rekreasyon alanların biri olarak kurgulanmıştır. Bu bölüm, Kazakistan'ın tarihini, coğrafyasını ve gelecekteki gelişimini simgeleyen aşağıdaki birimlerden oluşmaktadır; 7.Giriş Alanı; 8.Simgeler Meydanı; 9.Anıtsal Yapı; 10.Serayı,etkinlikler tepesini, kafe ve dinlenme zonunu içeren cam pavilyon ; 11.Çocuk Oyun Alanı ; 12.Barbekü Alanı; 13.Japon Bahçesi; 14.Çiçek Bahçesi; 15.Otlı Tepe (Art Hill); 16.Araç Parkı ; -Gezi ve Koşu patikaları -Dinlenme Salonu,- Park temalı (Dekoratif Pavilyon) (Şekil 3.8)



Şekil 3.8 NU Kampüsü Kamu Parkı Bölümü

6.Öğrenci Parkı Zonu

Öğrenci parkı zonunda öğrenci kulüpleri yer almaktadır. Öğrenim faaliyetlerini geliştirecekleri dış mekanlar oluşturulması, öğrenci ve öğretim üyelerinin kendilerini ortak alanlarda daha iyi hissetmeleri, konusunda yardımcı olmaktadır (Şekil 18).



Şekil 3.9 NU Kampüsü Öğrenci Parkı Şeması

1.Öğrenci Kulübü Evi, 2.Spor Bahçesi 3.Herbaeryum, 4.Otlı Tepe (Art Hill) 6.Biyotop; -Gezi ve Koşu yolları, -Dinlenme Salonu, -Park temalı Tesis (dekoratif pavilyon) yer almaktadır.

3.3. NU Bölümleri ve Eğitim Faaliyetleri

Vizyonu Kazakistan ve dünyadaki değişimleri ve gelişmeleri takip eden bilim adamlarını, akademisyenlerini ve girişimcilerini yetiştirmek, misyonu Kazakistan'da yüksek öğretim reformu yaratıp, modern araştırma merkezleri için bir model olmak ve Nursultan'ın uluslararası bir inovasyon ve bilgi merkezi olmasına katkıda bulunmak olan Nazarbayev Üniversitesi'nin 2019 tarihi itibarıyla aşağıdaki fakülteleri ve bölümleri içerisinde bulundurmaktadır (Tablo 3.1).

Tablo 3.1 Nazarbayev Üniversitesi Bölümleri Listesi

İşletme Fakültesi	Kamu Politikası Enstitüsü
İşletme	Kamu Politikası
Finans	Kamu Yönetimi
Mühendislik Yönetimi	
Eğitim Bilimleri Enstitüsü	Tıp Fakültesi
Sosyal Bilimler Fakültesi	Mühendislik Fakültesi
Antropoloji	Makine-Havacılık ve Uzay Mühendisliği
Ekonomi	Kimya ve Malzeme Mühendisliği
Tarih	İnşaat ve Çevre Mühendisliği
Siyaset Bilimi ve Uluslararası İlişkiler	Elektrik ve Bilgisayar Mühendisliği
Sosyoloji	Endüstri ve Sistem Mühendisliği
Dünya Dilleri, Edebiyat ve Kültür	Biyomedikal Mühendisliği
Fen Bilimleri Fakültesi	Maden ve Yer Bilimleri Fakültesi
Biyolojik Bilimler	Petrol Mühendisliği
Kimya	Maden Mühendisliği
Bilgisayar Bilimleri	Uygulamalı Jeoloji
Matematik	
Fizik	
Robotik ve Mekatronik	

Her bölüm ve fakülte farklı tipte derslikler; konferans salonları ,seminer odaları, ortak çalışma derslikleri, amfi ve oditoryumlar barındırmaktadır. Her bir fakültenin verecekleri ders programlarına göre ihtiyaçları olan derslik ve laboratuvar tipleri farklıdır. Bu tez kapsamında anlatılmakta olan ana yerleşke içerisinde yer almayan Tıp Fakültesi ve Maden ve Yer Bilimleri Fakülteleri,bu tez çalışması kapsamında inceleme dışında bırakılmışlardır. Çalışma kapsamına alınan öğrenim alanları ; İşletme Fakültesi, Eğitim Birimleri Fakültesi, Kamu Politikası Fakültesi ve Sosyal Birimler

fakültelerinde yer alan standart derslik ve oditoryumlar, Mühendislik Fakültesi ve Fen Bilimleri Fakültesi'nde yer alan laboratuvar ve temiz odalardır.

Tezin aşağıdaki bölümlerinde NU derslik mahalleri ve NU laboratuvar mahalleri olmak üzere iki farklı tipte Nazarbayev Üniversitesindeki kapalı öğrenme alanları incelenmektedir. Belirtilen fakültelerden derlenen öğrenim alanlarının genel iç mimari özellikleri tez kapsamında araştırma konusudur.

3.4. NU Derslik ve Laboratuvarlarının İç Mekan Yerleşimlerinde Esas

Alınan KC Normları

Kazakistan'ın Nursultan şehrinde yer alan Nazarbayev üniversitesinin projeleri KC inşai kanunlarına göre yapılmaktadır. Hazırlanan projeler iç mimari seti de dahil olmak üzere devlet ekspertiz kurumuca kontrolleri sağlanmaktadır. Devlet ekspertizinin onayının ardından projeler uygulanabilmektedir. Bu tez çalışmasının uygulama kısmına giren NU derslik ve laboratuvarlarında devlet ekspertiz kurumundan onaylar alınarak, iç mekan tasarımları yapılmıştır.

Bu doğrultuda; NU derslik ve laboratuvarlarının yerleşim sistemleri aşağıda ki bölümlerde belirtilen СНиП 2.08.02-89 kanunlarına göre tasarlanmıştır.

Derslik ve laboratuvarların içerisinde ki yerleşim düzenini içeren maddeler 3.18-3.19 nolu maddeler aşağıdaki gibi belirtilmektedir;

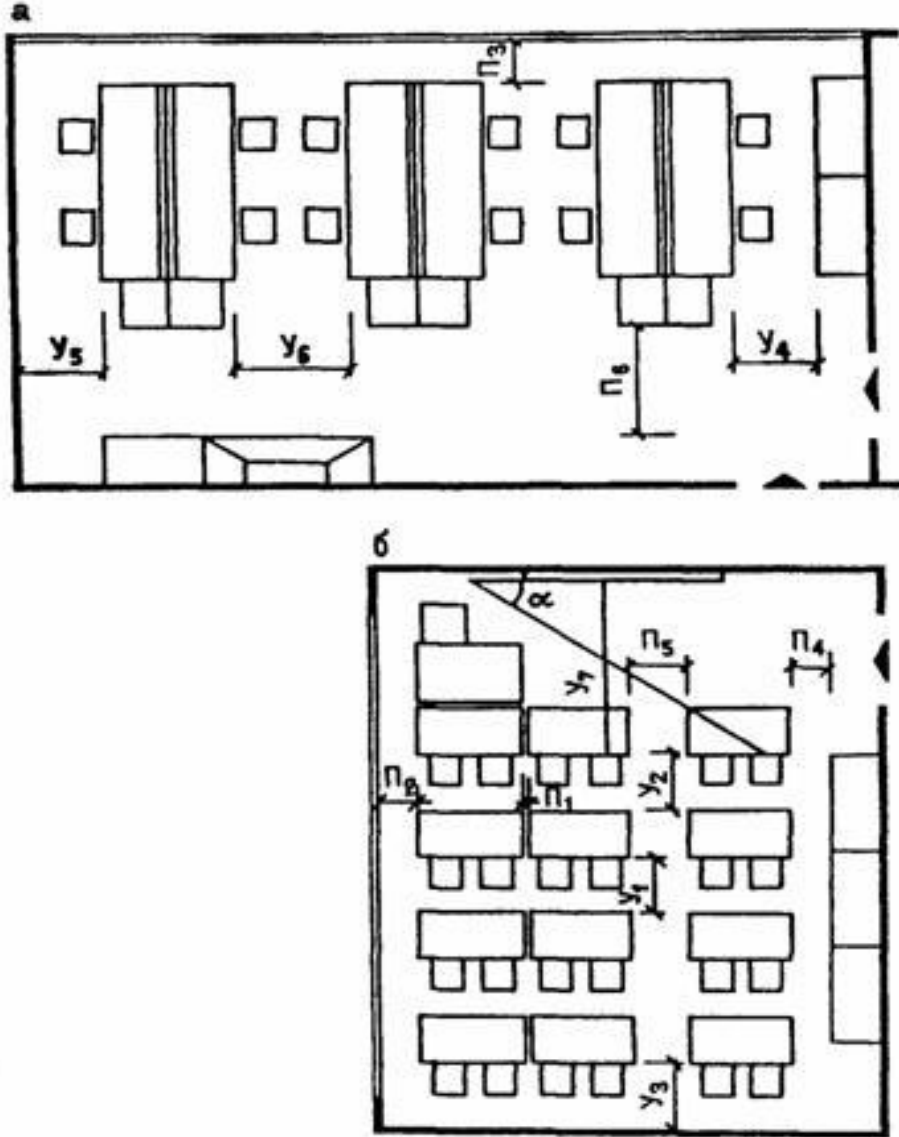
3.18. Derslik ve laboratuvarların alanları oturma yeri sayısına göre yaklaşık olarak hesaplanır:

Sınıflar için en az – 2,2 m²; genel eğitim laboratuvarları için – 4,6 m²; Teknik çalışma alanı içeren özel derslik ve özel laboratuvarlar için ise – 6-8 m²;

56, 57, 58 ve 59 numaralı resimlerde Derslik ve Laboratuvarların yerleşim planları verilmiştir. Talep edilen ölçü ve alan değerleri 9 numaralı tabloda gösterilmiştir (56 nolu Resime aittir).

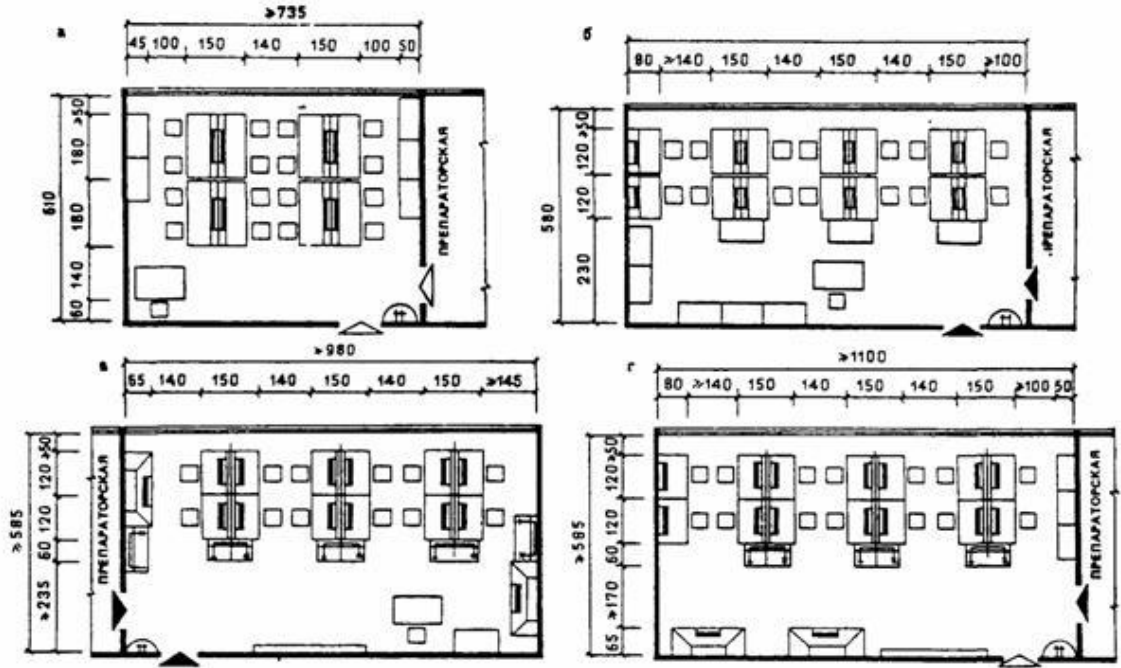
3.19. Teknik programlı eğitim araçları, bilgisayar teknolojisi ve yabancı dil dersleri için derslik alanları oturma yeri sayısına göre yaklaşık olarak hesaplanır: öğretim ve kontrol makineli dersliklerde - 2.4 m²; geri dönüş iletişim sistemi olan aynı amaçlı odalar için - 3 m²; Bilgisayar derslik odaları için ise – 4,5 m²;

Bilgisayar çalışmaları ile ilgili verilerin işlenmesi için 54 m²'lik alanı olan oda öngörülmelidir; bilgisayar teknolojisine danışmanlık yapmak için 35 m²'lik bir oda sağlanması gereklidir. Bilgisayar teknolojisi odaları ile laboratuvarlarında (dil laboratuvarı ve fonosale olması durumunda, 18 m²'lik laboratuvar teknisyen odaları öngörülmelidir; Dil dersleri için sınıfları 36 m²'lik olup, stüdyo ve kayıt ekipmanı alanını içermelidir.



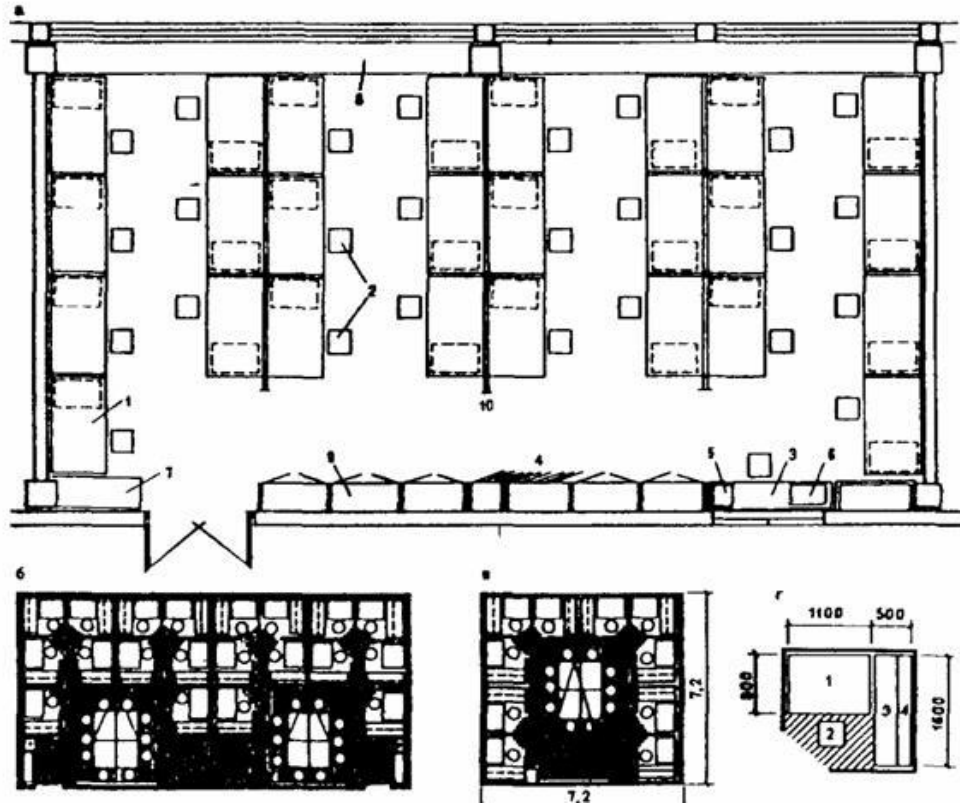
Şekil 3.10 Resim No: 56. Laboratuvar ve Dersliklerin Yerleşim Planlanması İçin Talep Edilen Veriler :

a – Laboratuvarlar; b – Derslikler (oditoryumlar);



Şekil 3.11 Resim No : 57: Laboratuvarlarda Fonksiyonel Boyutlu Yerleşim Planı

a - çift masaları olan fizik laboratuvarları; б - tek masaları olan fizik laboratuvarları; в, г - kimya laboratuvarını düzenlemek için seçenekler; Çeker ocakların yerleştirilmesine bağlı olarak;



Şekil 3.12 Resim No: 58: Mimari Tasarım Atölyelerinin Planlama Organizasyonu

A - iç atölye planlanması; 6 - 10 işyeri için tasarım ofislerinin planlanması; B - dersliklerin kilitlenmesi örneği; r - işyeri hücresinin yerleşimi, 1 - bir çekmeceli masa (1350 x 800) yanında komodini ile beraber ve de 1350 x 800 kaldırılabilir hareketli çizim tablası; 2 - sandalye 300 x 300, 3 - masa 1350 x 450; 4 - bilgi sayfaları, sayfa çevirme şeklinde; 5 - köpük kesmek için aygıt "Dikey ip"; 6 - küçük boyutlu makine - kesici; 7 - geri çekilebilir çöp kutusuyla masa tablası; 8 - yan yardımcı kart (masa seviyesinde); 9 - eğitim literatürünün ve yardımcı malzemelerin saklanması için gömme tip dolap; 10 - masa yüzeyinden 1,350 m yüksekliğinde ekran.



Şekil 3.13 Resim No: 59: Standart Derslik Yerleşimi

1 - Derslik için yarı kabin 850 x 920 x 750; 2 - öğretmen masası 1500 x 750 x 900, 3 - çalışma koltuğu 420 x 415 x 450; 4 - tebeşir tahtası 3000 x 177 x 1500; 5 - eğitim amaçlı görsel öğretim için bir dolap 1140 x 500 x 2590; 6 - ekran 2000 x 1500;

Tablo 3.2 KC Snipleri 2.08.02-89 Numaralı Eğitim Yapıları Kanunları 9 Numaralı Tablo

İşaretlemeler (Resim 56)	Parametre tanımları	Normlara göre ölçüsü, cm
1	2	3
Y1	Derslik içinde masa arası mesafe; her bir sırada	70
Y2	Bir sırada çift taraflı yerleşmesi durumunda	70
Y3	Dersliğin arkadaki sırası ile duvar arası	80
Y4	Çalışanlar bir sıra olarak yerleştiği durumda	80
	Laboratuvar masaları arası mesafe	
Y5	Laboratuvar masalarının arkadaki sıra ile duvar arası mesafe (yada dolaplara kadar)	100
Y6	Çalışanlar şift sıra olarak yerleşmesi durumunda	140
	Laboratuvar masaları arası mesafe	
Y7	Ders masalarının ilk sırası ile tebeşir masası arası mesafe (masa genişliği 2 m)	190
	Ders masalarının ilk sırası ile tebeşir masası arası mesafe (masa genişliği 3 m)	220
Π1	Masalar yan yana şift olarak yerleşmesi durumunda masa sırası ara mesafe	10
Π2	Ders masaları ile pencere arası mesafe	50
Π3	Laboratuvar masaları ile pencere arası mesafe	50
Π4	Ders masaları ile duvara kadar ki mesafe (ya da yan gömme tip dolaplar ve yardımcı aygıtlar arası mesafe)	50
Π5	Sınıf masalarının sıralarının arasındaki mesafe	70
Π6	Laboratuvar masalarından (lavaboya) duvara/ekipmana/dolaplara olan mesafe.	140

Not: 1.Ders Odasının giriş kapısı sınıftaki masaların arkadaki sıralar tarafından yapılmış ise UZ veya P4 60 cm kadar büyüyecek. 2.En uygun görünürlük açısı 30-35 ° olarak kullanılır.

Yukarıda belirtilmiş olan laboratuvar ve derslik yerleşim şemaları NU laboratuvar ve dersliklerinin yerleşim planlaması düzenlenirken esas olarak alınmıştır.

4. NU STANDART DERSLİKLER

Derslikler, üniversite kampüsü içerisinde üretimin ana merkezi ve eğitsel amaçların davranışa dönüştüğü yer olması bakımından ayrı bir önem taşımaktadır. Dersliklerdeki fiziki altyapının, öğrenci üzerinde psikolojik etkileri bulunmaktadır. Sadece mekânda var olanlar değil, bunların düzenlenişi, estetik değeri de eğitsel açıdan önemli bir etkiye sahiptir.

Fiziksel ortam, insan hayatında oldukça derin izler bırakabilecek önemli bir alan olarak algılanmak zorundadır. Üniversite hayatının büyük bir bölümünün geçtiği yer olan derslikler, birtakım özellikleri barındırmalıdır. Bunlar şöyle sıralanabilir:

- Öğrenciye çalışma zemini ve ders yapma olanağı tanıyan işlevsellik,
 - Öğrenme aktivitelerinin arzu edilen duruma gelmesinde öğrencide duygu yoğunluğunu ortaya çıkarma,
 - Farklı amaçlara hizmet edebilecek esnekliğe sahip olma ve
 - Öğrencilere sınıfta elde ettikleri kazanımları doyasıya yaşatacak estetik değer.
- (Atabay, 2014)

Uluslararası standartlarda eğitim verilen NU Eğitim birimlerinde bulunan derslikler bu bağlamda ele alınmış olup, tezin bu bölümünde,NU dersliklerinin fiziki altyapıları incelenmektedir.

4.1. NU Derslikleri Döşeme Kaplamaları

NU dersliklerinde tercih edilen döşeme kaplama tipleri karo halı, linolyum ve yükseltilmiş döşeme üzeri karo halı-linolyum kaplama tipleridir. Bu bölümde, NU dersliklerinde kullanılan döşeme kaplamalarının, malzeme özellikleri ve tercih edilme nedenleri ele alınmaktadır.

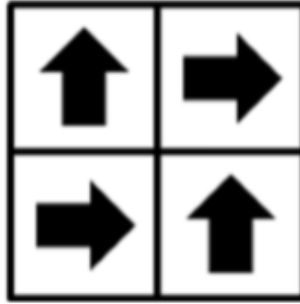
4.1.1. Karo Halı Döşeme Kaplaması

NU dersliklerinden; bilgisayar derslikleri , özel öğrenim derslikleri ve toplantı odalarında karo halı kullanılmıştır.

Karo halı, iç içe geçebilen parçaların birleşiminden oluşan bir halı çeşididir. Uygulama kolaylığı sağlaması yanı sıra oldukça fazla desen seçeneklerine sahiptir. Karo halı modelleri özellikle de pürüzsüz bir yüzey sunmaktadır. Hareket verimliliği ve sağlıklı

bir zemin yapısı da sunmaktadır. Hijyenik olması ve bunu sağlayabilmek adına kolay temizlenebilir olması üniversite dersliklerinde tercih edilme sebeplerindendir.

NU dersliklerinde karo halı döşeme kaplamaları 50x50 cm karo halı parçalarının yan yana getirilmesiyle damla tahtası modeli şeklinde yapılmıştır. Her karo yanındakiyle 90 derece dönük olarak döşenmiş olup her bir karo yanındakiyle farklı yönde bulunmaktadır (Şekil 4.1).



Şekil 4.1 Karo Halı Dama Tahtası Modeli

NU dersliklerinde seçilen karo halı kaplamalar, genellikle iç konsept gereği mavi renkte olup (Şekil 4.2) yürüme konforu ve ses yutma özelliği ile zeminde akustik sağlamaktadır. Anti-statik ve Bfl-s1 alev almazlık değerlerine sahip olan halılar dersliklerdeki yoğun öğrenim faaliyeti trafiğine uygun zemin kaplamalarıdır.

NU’da seçilen karo halılar, yeşil bina konseptine uygun olup, LEED uygunluk sertifikası bulunmaktadır. Karo halılar % 100 geri dönüştürülebilir hammaddelerden üretilmektedir. Polyamid ipliklerden üretilen, bitümen tabanlı karo halılar ile derslik mahalleri içerisinde konforlu mekanlar oluşturması hedeflenmiştir. Kullanılan karo halıların teknik özellikleri aşağıdaki gibidir (Tablo 4-1).

Tablo 4.1 NU Derslikleri Karo Halı Döşeme Kaplamasının Teknik Özellikleri

İplik Cinsi:	% 92 Polyamid Yüzey (PA) iplikli % 8 Polyolefine
Toplam Kalınlık:	6.20mm
Hav Yüksekliği:	3.40 mm
Akustik Performansı:	39 dB



Şekil 4.2 NU Derslikleri Karo Halı Döşeme Kaplamasının Görseli

NU Dersliklerinde Tercih Edilme Sebepleri

- İyi derecede akustik, hava kalitesi ve yürüme konforu sağlaması,
- Statik enerji dayanımının yüksek olması,
- Kolay uygulanabilmesi, bakım ve değişim imkanı,
- Ses yutma özelliği,
- Hijyenik olması,
- Hareket verimliliği ve sağlıklı bir zemin yapısı sunması,
- Kir ve lekeleri gizleyebilmesi, renk solması oluşturmaması,

NU dersliklerinde kullanılan karo halı döşeme kaplamasının alt katmanları aşağıdaki gibidir (Tablo 4-2).

Tablo 4.2 NU Derslikleri Karo Halı Döşeme Kaplamasının Katmanları

KARO HALI KAPLAMA	KARO HALI - 6.20mm
	HALI YAPIŞTIRICISI – 1mm
	SELF LEVELING – 10mm
	AKRİLİK ASTAR - 2 KAT
	ŞAP – 83mm
	BETONARME DÖŞEME

4.1.2. Linolyum Kaplama

NU Fen Bilimleri Fakültesi, Robotik ve Mekatronik Mühendislik Anabilim Dalı, Elektrik ve Bilgisayar Mühendisliği bilgisayar laboratuvarlarında , İşletme Fakültesi, Kamu Politikası Enstitüsü , Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nde derslik tiplerinden seminer dersliği ve konferans salonlarında kullanılmaktadır.

Linolyum tamamen doğal,% 100 biyolojik olarak parçalanabilir bir malzemedir. Keten tohumu yağı, çam reçinesi, mantar, odun, çeşitli pigmentler ve kireçtaşından yapılır. Bileşimi nedeniyle antistatik, antialerjik ve antibakteriyel bir maddedir. Mahallerde kullanıldığı zaman, insanlara veya çevreye zararlı hiçbir toksin oluşturulmazken, çam reçinesi buharları nedeniyle solunum problemi olan kişiler için yararlı bir malzemedir.

Seçilen zemin malzemesi, ISO 24011 (EN 548) standardına uygun şekilde üretilmiş bütün kalınlık boyunca aynı renk ve desene sahip, silindirlenmiş doğal linolyum malzemesidir. Malzeme, talaş, mantar unu, doğal reçine, bezir yağ, kalsiyum karbonat ve linolyum pudrası karışımından oluşan, çürüyüp doğada %100 ayrışabilen jüt dokuma üzerine preslenmiş, %94 doğal malzemedir. Linolyum, mat görünümlü, dersliklerde bulunan yoğun insan sirkülasyonuna karşı dayanıklılık sağlayan xf2 yüzey korumasına sahiptir. Alt tabanı jüt ile kaplıdır.

Tablo 4.3 NU Derslikleri Linolyum Döşeme Kaplamasının Teknik Özellikleri

Toplam Kalınlık	ISO 24346	3.2 mm
Yüzey Koruması		Xf2
Toplam Ağırlık	ISO 23997	3900 gr/m2
Esneklik	EN ISO 24344	$\leq 40 \text{ mm } 0$
Kayma Direnci	EN 13893	$R9 \geq 0.3$
Kalıcı Batma Değeri	ISO 24343-1	0.10 mm
Akustik Performans	EN ISO 10140-3	8 dB
Statik Elektrik Yükleme	EN 1815	$< 2 \text{ kV}$
Renk Değişimi (Solmazlık)	EN ISO 105-B02	≥ 6
Termal Direnç	EN ISO 10456	0.019 m2 K/W



Şekil 4.3 NU Derslikleri Linolyum Döşeme Kaplamasının Görseli

NU Dersliklerinde Tercih Edilme Sebepleri

- Oldukça esnek, elastik bir malzeme olması,
- Sıcak temaslı ve ayak sesi emiciliği bulunması,
- Kolay temizlenebilir bir malzeme yüzeyi sunması,
- Ekonomik olması,
- Yangına karşı dayanıklı olması,
- Hijyenik ve antibakteriyel olması,

NU dersliklerinde kullanılan linolyum kaplamanın alt katmanları aşağıdaki gibidir(Tablo 4.4).

Tablo 4.4 NU Derslikleri Linolyum Döşeme Kaplamasının Katmanları

LİNOLYUM	LİNOLYUM - 3.2 mm
	KAYNAK FİTİLİ
	LİNOLYUM YAPIŞTIRICISI - 2mm
	AKRİLİK ASKAR - 1 KAT
	SELF LEVELING - 10 mm
	AKRİLİK ASTAR - 2 KAT
	ŞAP – 85 mm
	BETONARME DÖŞEME

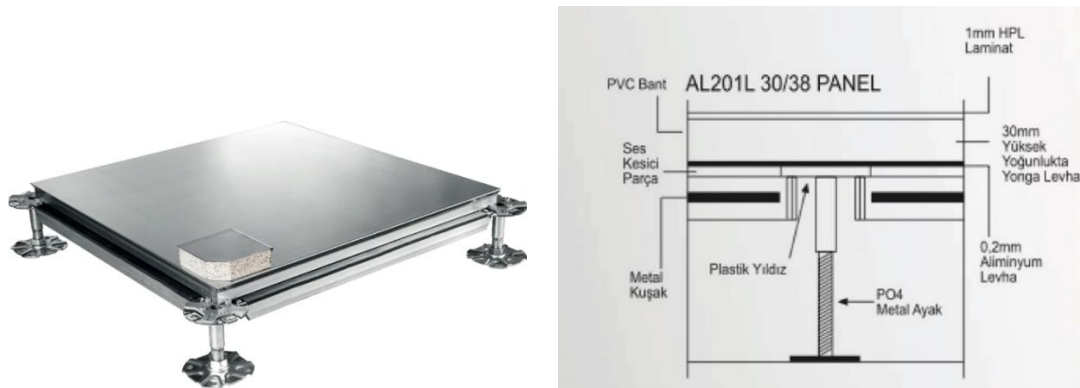
4.1.3. Yükseltilmiş Döşeme Üzeri Karo Halı – Linolyum Kaplamaları

NU Fen İşletme Fakültesi, Kamu Politikası Enstitüsü , Eğitim Bilimleri Enstitüsü’nde derslik tiplerinden; seminer derslikleri, amfi düzenli derslikler ve konferans salonlarında kullanılmıştır. NU dersliklerinde yükseltilmiş döşeme sistemleri sayesinde, ileri teknoloji ile donatılmış dersliklerde tüm kablolar, elektrik bağlantıları ve hatta bazı dersliklerde hava kanallarının döşeme altında saklanması sağlanmaktadır. NU dersliklerinde yükseltilmiş döşeme sisteminin amacı, tüm servis hizmetlerinin derslik içinde istenilen doğrultularda dolaşımını sağlayacak servis hacmini zeminde oluşturmaktır. Bu şekilde yerlerinin değiştirilmesi büyük maliyete ve işçiliğe mal olan sabit duvarlara ve döşemeye gömülen kablolarla gerek kalmadan tüm bu sorunlar esneklik kavramı içinde çözülmüş ve gereken durumlarda kolaylıkla döşeme altına müdahale edilebilme kolaylığı sağlamaktadır.

Yükseltilmiş döşemeler, yangına ve korozyona dayanıklı, nemden etkilenmeyen, insan sağlığına zararlı maddeler içermeyen, pislik ve toz tutma özelliği olmayan malzemelerden yapılırlar. Ana malzeme olarak yonga levha ya da kalsiyum sülfat kullanılmaktadır. NU dersliklerinde yonga levha tipi kullanılmıştır. Alt ve üst kaplama malzemesi olarak da standartlara uygun olarak üretilen alüminyum levha, alüminyum folyo ya da galvanize çelik kullanılmaktadır. NU dersliklerinde alt malzemeler galvanize çelik olup (Şekil 4.4) yükseltilmiş döşeme üzerine yüzey kaplama malzemesi olarak karo halı ve linolyum kullanılmıştır.

Yükseltilmiş Döşeme Panel Özellikleri

600x600x30 mm ebatlarında sunta özlü paneller, alttan ,üstten ve yanlardan 0,5 mm galvaniz çelik ile kaplıdır.



Şekil 4.4 NU Derslikleri Yükseltilmiş Döşeme Modeli ve Kesiti

Tablo 4.5 NU Derslikleri Yükseltilmiş Döşeme Panel Özellikleri

Panel Boyutları	: 600X600X30 mm
Üst Yüzey	: Galvanize Çelik
Alt Yüzey	: Galvanize Çelik
Kenar Kaplama	: Galvanize Çelik
Panel Ağırlığı	: 8,9 Kg/ Panel
Panel Özü	: Yüksek Yoğunluklu Yonga Levha
Çalışma Yüğü	: 4,5 kN
Maksimum Yüğü	: 13,5 kN
Yangın Sınıfı	: Bfl-S1
Panel Yüğü Sehim Sınıfı	: 6C

NU Dersliklerinde Tercih Edilme Sebepleri

- Tasarımda esneklik sağlaması,
- Yüzey bitiş kaplamalarında çeşitlilik sağlayabilmesi (NU dersliklerinde linolyum ve karo halı kaplamalar kullanılmıştır.)
- Mahal içerisinde kot farklılıkları oluşturabilme imkanı,
- Tesisat işlemleri için gerekli servis hacmi,
- Sisteme ulaşma kolaylığı,
- Montaj kolaylığı,
- Yüksek yüğü dayanımı sağlaması,

NU dersliklerinde kullanılan yükseltilmiş döşeme üzeri karo halı döşeme kaplamasının alt katmanları aşağıdaki gibidir (Tablo 4.6).

Tablo 4.6 NU Derslikleri Yükseltilmiş Döşeme Üzeri Karo Halı Kaplamasının Katmanları

YÜKSELTİLMİŞ DÖŞEME ÜZERİ KARO HALI KAPLAMA	KARO HALI – 6mm
	HALI YAPIŞTIRICISI – 1mm
	MDF – 30mm
	METAL KONSTRÜKSİYON

Yükseltilmiş döşeme üzeri halı ve linolyum kaplamalarının karkası ve yonga levha tipi kullanılan konstrüksiyon kısmı aynıdır. Farklılıkları; derslik ve kullanıcı taleplerine göre yüzey kaplaması olarak karo halı veya linolyum olarak ayrı malzemelerin

kullanılmasıdır. Yüzey malzemesi olarak karo halı ve linolyum malzeme özellikleri üst bölümde belirtilmiştir.

NU dersliklerinde kullanılan yükseltilmiş döşeme üzeri linolyum döşeme kaplamasının alt katmanları aşağıdaki gibidir (Tablo 4.7).

Tablo 4.7 NU Derslikleri Yükseltilmiş Döşeme Üzeri Linolyum Kaplamasının Katmanları

YÜKSELTİLMİŞ DÖŞEME ÜZERİ LİNOLYUM KAPLAMA	LİNOLYUM – 2mm
	KAYNAK FİTİLİ
	LİNOLYUM YAPIŞTIRICISI – 2mm
	MDF – 30mm
	METAL KONSTRÜKSİYON

4.2. NU Dersliklerinde Kullanılan Tavan Kaplamaları

NU dersliklerinde tercih edilen tavan kaplama tipleri alçıpan asma tavan,modüler taşıyıcı asma tavan ve akustik gereksinimlerle beraber kullanılan; akustik asma tavan ve ahşap akustik asma tavan kaplama tipleridir. Bu bölümde, NU dersliklerinde kullanılan tavan kaplamalarının, malzeme özellikleri ve tercih edilme nedenleri ele alınmaktadır.

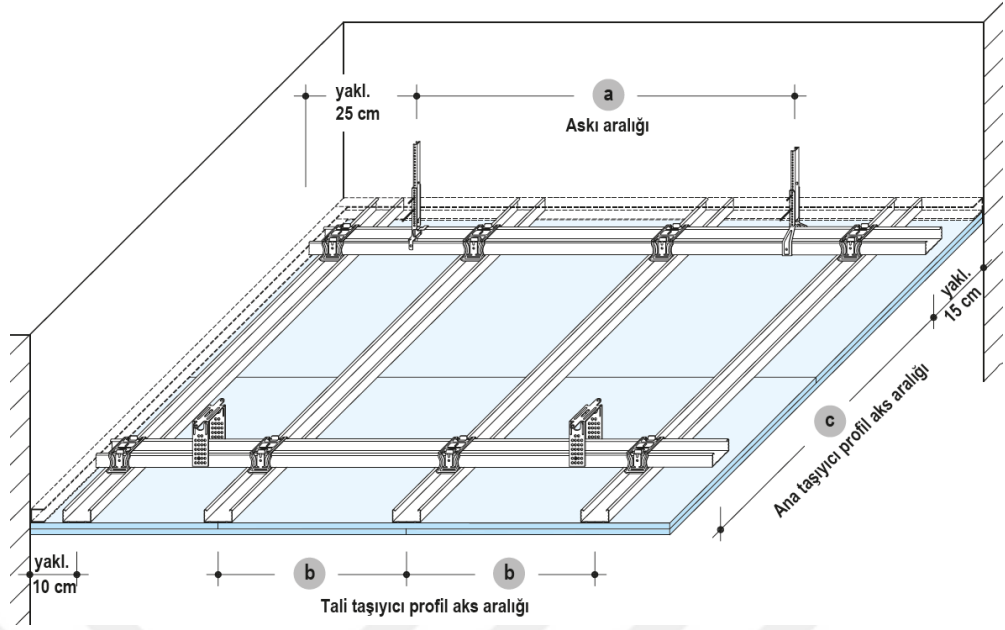
4.2.1. Alçıpan Asma Tavan

Sadece NU derslikleri değil, günümüz iç mimari çözümlerinde mahal içi tavan kaplamalarının en yaygın olanı durumundadır. NU genel bütün dersliklerinde de kullanımı söz konusudur.

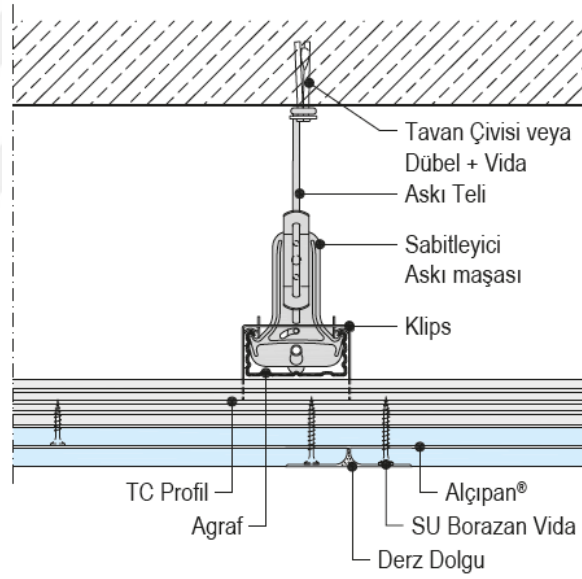
Alçıpan asma tavan;betonarme, mevcut çelik yapı, ve ahşap tavan iskeleti altında, elektrik ve sıhhi tesisatların rahatça döşenmesine ve saklanmasına imkan veren akustik ve yangına dayanım gibi özelliklere sahip ideal sistemlerdir.

NU Dersliklerinde Kullanılan Alçıpan Asma Tavanın Özellikleri

Alçıpan asma t, tavan yüküne uygun askı sistemi, birbirine klipsler yardımı ile sabitlenmiş ana ve tali taşıyıcı tavan C profiller ve en az 12,5 mm kalınlıkta çift kat alçıpan kullanılarak oluşturulmuştur (Şekil 4.5 ve Şekil 4.6). Üzerinde talep edilen ses yalıtımı ve yangın dayanımı kriterlerine göre yoğunluğu belirlenmiş uygun kalınlıkta mineral yün yalıtım levhası bulundurabilen tavan sistemidir.



Şekil 4.5 NU Dersliklerinde Kullanılan Alçıpan Asma Tavan Karkas Detayı



Şekil 4.6 NU Dersliklerinde Kullanılan Alçıpan Asma Tavan Karkas Kesiti

NU Dersliklerinde Tercih Edilme Sebepleri

- Tesisatları gizleyerek dekoratif mekanlar oluşturması, alçıpan asma tavan tarafından saklanan tesisat hatlarına müdahale kolaylığı sağlaması,
- Hafif olması sebebi ile binanın taşıyıcı sistemine etkisinin çok az olması,
- Ses ve ısı yalıtım performans şartlarını karşılaması,
- Betonarme, asmolen, çelik gibi her türlü döşemenin altına uygulanabilmesi,
- Tavanlardaki aydınlatma sistemleri için estetik çözümler üretebilmesi,

- Tavan tipine göre, yapı iskeleti ve üst döşemenin yangın direncini arttırması,
- Esnek bir sistem olduğundan, bina duvar ve tavanlarının büzülme-genleşme hareketlerine kolaylıkla uyum göstermesi,
- Birçok derslikte kullanılan modüler taşıyıcı asma tavan sistemlerini tamamlayıcı bir görev üstlenmesi,

NU dersliklerinde Alçıpan asma tavan tüm sınıflarda RAL 9016 olarak boyanmıştır. NU dersliklerinde kullanılan alçıpan asma tavan kaplamanın katmanları aşağıdaki gibidir (Tablo 4.8).

Tablo 4.8 NU Derslikleri Alçıpan Asma Tavan Kaplaması Katmanları

ALÇIPAN ASMA TAVAN	SU BAZLI BOYA
	ALÇI SIVA – 2mm
	ALÇIPAN - 12,5mm (2 kat)
	TAŞIYICI KONSTRÜKSİYON

4.2.2. Modüler Taşyünü Asma Tavan

NU dersliklerinden; özel öğrenim derslikleri, bilgisayar dersliği, standart derslikler ve toplantı odalarında modüler taşyünü asma tavan sistemi kullanılmıştır. Genellikle tavan yerleşiminin orta kısmında yer almakta olup, kenar bitişleri alçıpan ile sonlandırılmaktadır (Şekil 4.7).



Şekil 4.7 NU Örnek Dersliğinde Modüler Taşyünü Asma Tavan Uygulaması (Muhammet AKDERE, 23.03.2018)

Bazal taşının ezilerek toz haline getirilip, farklı kimyasal materyaller ve geri dönüşüme sahip atık materyallerle birleştirilmesiyle taşıyünü asma tavan plakası oluşur. Taşıyünü asma tavan, önemli kullanım alanı ısı ve ses izolasyonu olan, değişik bileşenler ve sıkıştırma oranları ile fazla ihtiyaca yanıt verebilen, yanıcı olmayan bir yapı malzemesidir. Taşıyünü asma tavan plaka, hijyen, akustik, ısı izolasyonu yangın ve nem dayanım konularında farklı beklentileri uygun bir şekilde ve sınırsız yüzey seçenekleri ile karşılayabilmesi nedeniyle çoğunlukla kamu yapıları başta olmak üzere her türlü bina tipinde kullanılabilmektedir.

İç mekan tasarımlarında taşıyünü plakalar kullanılırken, mahal duvar bitişlerinde alçıpan uygulaması ile sonlandırılması, dersliklerde estetik görünüm açısından daha çok tercih edilebilir.

Taşıyünü asma tavan uygulaması, temizlenmesi ve sökülmesi kolay ve hızlı olan ışık yansıtma özelliği sayesinde aydınlatmaya da yardımcı olarak mahal içerisinde enerji verimliliğini artıran bir kaplama tipidir. Taşıyünü asma tavan plaka, akustik, hijyen, ısı izolasyonu, yangın ve nem dayanımı konularında farklı beklentileri ekonomik şekilde ve sınırsız yüzey seçenekleri ile karşılayabilmesi nedeniyle tercih edilmektedir.

NU Dersliklerinde Tercih Edilme Sebepleri

Sesi yalıtma özelliğine sahiptir. Böylece iç mekandaki sesleri netleştirmesi,
Tavan üstü tesisatlara ulaşım kolaylığı sağlaması,
Normal tavanlara göre ışığı daha fazla yansıtması,
Tavan ile panel arasında mesafe bulunması ile mahal içi ısıyı dengeleyebilmesi,
Güçlü ama hafif bir malzeme olması, montajının kolay olması,
Yeniden boyama gerektirmemesi, kolay temizlenebilmesi,

Tablo 4.9 NU Derslikleri Alçıpan Asma Tavan Teknik Özellikleri

Modül (mm):	600 x 600 x 24 mm
Renk:	Beyaz
Yangın reaksiyonu:	EEA – Euroclass A2-s1,d0
Ses emilimi (alpha w):	0.55 (H)
Avrupa Ses Emilim Sınıflandırması:	D
Işık yansıtma (%):	82
Nem direnci (%):	70
Geri dönüştürülmüş içerik (%):	51%
Malzeme:	Mineral

Çift kat daldırma galvaniz malzemesi korozyona karşı daha dayanıklı ASTM – C 635’e göre 10.37 Kg/m² yayılı yük taşıma kapasitesi bulunmaktadır.

NU dersliklerinde kullanılan taşıyıcı asma tavan 600 x 600 x 24 mm lik taşıyıcı plakalardan olup rengi beyazdır (Şekil 4.8).



Şekil 4.8 NU Derslikleri Modüler Taşıyıcı Asma Tavan Plakası

NU dersliklerinde kullanılan modüler taşıyıcı asma tavan kaplamanın katmanları aşağıdaki gibidir (Tablo 4.10).

Tablo 4.10 NU Derslikleri Modüler Taşıyıcı Asma Tavan Kaplaması Katmanları

MODÜLER TAŞIYICI ASMA TAVAN (60x60CM)	MODÜLER TAŞIYICI PANEL - 24MM
	TAŞIYICI KONSTRÜKSİYON

4.2.3. Akustik Asma Tavan

NU Fen İşletme Fakültesi, Kamu Politikası Enstitüsü , Eğitim Bilimleri Enstitüsü’nde derslik tiplerinden;E_dershanelerinde, seminer dersliklerinde, ve konferans salonlarında kullanılmışlardır. Bu derslik tiplerinde kullanılma sebebi yapılan özel akustik hesapların neticeleriyle belirlenmiştir.

Dersliklerde oda akustiğinin önemli bir rol oynadığı aşıkardır. İyi bir dengelenmiş derslik akustiği, gürültüyü azaltır, konsantrasyon ve üretkenliği artırır ve konforlu yüksek öğrenim alanları oluşturulmasına yardımcı olmaktadır.

Tavan gürültü iletimini azaltmanın en etkili yollarından biri, problemi kaynağında tavan ses yalıtımı ile işlemektir. Akustik tavan döşemeleri veya panellerin montajı, özel dersliklerin ses geçirmezliği için hızlı, kolay ve ekonomik bir yoldur. Döşeme kiremitleri bu gereksinimi yerine getirmek için tasarlanmış ve akustik panelleri

gizlemektedir. Akustik alçı ürünler ses geçirmez, suya dayanıklı ve iyi bir sıkıştırma mukavemetine sahiptir. Akustik asma tavan; metal tavan iskeleti üzerine monte edilen 12,5 mm ebatlarında akustik alçı ile döşenen ve montaj kısmı kolay olan bir sistemdir. Akustik alçıpan sistemleri karolaj sistemde uygulanmaktadır. 600x600 mm akustik alçıpan, yuvarlak delikli tercihleri bulunmaktadır. Delikli alçıpan tavan ve duvar sistemleri, görsel olarak etkili ve işlevsel olan akustik tasarım tavanları yaratır.

NU Dersliklerinde Tercih Edilme Sebepleri

- Estetik açıdan güzel bir görünüm sağlaması,
- Ses yankılanmasını akustik yapısı ile engelleyerek ve mahal içi ses yalıtımına yardımcı olması,
- Akustik asma tavanın birbirinden farklı delik bölümlerinin ve de arkasındaki akustik bölgenin yarattığı ses yutma özelliğinin bulunması,
- Temizlenmesinin kolay olması, sadece silme yolu ile temizlenebilmesi,
- Bakteri mikrop ve parazit barındırmama özelliği,
- Uzun ömürlü bir yapıya sahip olması
- Yangına ve suya dayanıklı olması,



Şekil 4.9 NU Seminer Salonu Örnek Akustik Asma Tavan Uygulaması (Muhammet AKDERE, 28.04.2016)

NU dersliklerinde kullanılan akustik panel tavan kaplamasının katmanları aşağıdaki gibidir (Tablo 4.11).

Tablo 4.11 NU Derslikleri Akustik Asma Tavan Kaplaması Katmanları

AKUSTİK ASMA TAVAN	AKUSTİK PANEL (60x60cm)
	TAŞIYICI KONSTRÜKSİYON

4.2.4. Ahşap Akustik Asma Tavan

Sesin, "normal" olarak döşenmiş bir alanda tamamen kendi kendine gelmeyen bazı özellikleri vardır, bu nedenle ses kalitesinin çok önemli olduğu büyük açıklıklı NU konferans salonlarında, ahşap akustik tavan kullanılmaktadır. Ahşap akustik asma tavan sistemleri akustik ve gürültü azaltma özelliklerine sahiptir.

Ahşap malzemenin doğallığı mekanlara sıcaklık ve estetik katmaktadır. Tavan kaplaması olarak akustik çözümle birlikte doğal görünüm istenildiğinden dolayı NU’da büyük açıklıklı konferans salonlarında ahşap akustik asma tavan kullanılmıştır. Tavan ve duvar ahşap akustik panellerinin kombinasyonu konferans salonları için üstün akustik performans sağlamaktadır. Yansıtıcı ve yutucu ahşap paneller, mekan akustiğini düzenler ve mekanı öğrenme alanı kılar(Şekil 4.10).



Şekil 4.10 NU 250 Kişilik Konferans Salonu Akustik Ahşap Tavan Uygulaması (Ahmet Özgür UĞUR, 16.06.2016)

NU’da modüler ahşap asma tavan sistemi, mevcut kutu profil konstrüksiyonlu tavana ahşap karkaslar monte edilerek, bu karkasların üzerine lamba zıvana kenarlı panellerle gizli taşıyıcılı sistem şeklinde montaj yapılır. Tavan sistemi nonius askıları kullanılarak mevcut bir duvar tavanına asılır. Akustik tavan olarak uygulama için, doğrusal açık sistem, ahşap çıtalar arasında akustik dokunmamış doku ile birlikte gelmektedir. NU dersliklerinde kullanılan ahşap akustik asma tavan kaplamanın katmanları aşağıdaki gibidir(Tablo 4.12).

Tablo 4.12 NU Derslikleri Ahşap Akustik Asma Tavan Kaplaması Katmanları

AHŞAP AKUSTİK ASMA TAVAN	AHŞAP AKUSTİK PANEL – DELİKSİZ/ DELİKLİ
	TAŞIYICI KONSTRÜKSİYON

4.3. NU Dersliklerinde Kullanılan Duvar Kaplama Tipleri

Genel olarak NU'daki tüm dersliklerde su bazlı duvar boyası kaplaması kullanılmıştır. Akustik raporlara göre ihtiyaç belirlenen özel derslik, seminer odası, konferans salonları gibi dersliklerde ise perfore akustik ahşap kaplama uygulaması yapılmaktadır. Bu bölümde, NU dersliklerinde kullanılan duvar kaplamalarının, malzeme özellikleri ve tercih edilme nedenleri ele alınmaktadır.

4.3.1. Su Bazlı Duvar Kaplama Boyası

Akrilik kopolimer esaslı, mat görünümlü, dekoratif bir iç yüzey son kat emülsiyon boyadır. Su bazlı olup, yüksek teneffüs kabiliyetine sahiptir. Uygulandığı yüzeyle bütünleşen su bazlı duvar boyaları, çatlama, kabarma ve dökülme yapmaz, nitelikli pigment yapısı sayesinde renkleri solmaz, istenilen beyazlığa ve örtücülüğe sahiptir. Sürtünmeye karşı dayanım performansı çok yüksektir. NU dersliklerinin genelinde tercih edilen beyaz renk nedeniyle tüm dersliklerde RAL 9016 olarak uygulanmıştır (Şekil 4.11).



Şekil 4.11 NU Seminer Dersliği RAL9016 Duvar Boyası Uygulaması (Muhammet AKDERE, 23.03.2018)

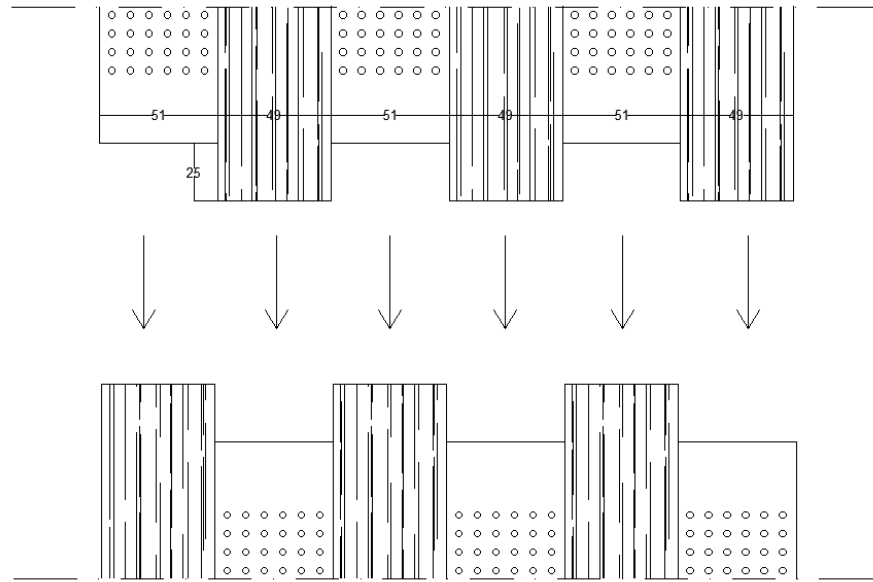
NU dersliklerinde kullanılan su bazlı boya kaplamanın katmanları aşağıdaki gibidir(Tablo 4.13)

Tablo 4.13 NU Derslikleri Su Bazlı Boya Duvar Boyası Katmanları

SU BAZLI DUVAR BOYASI	SU BAZLI DUVAR BOYASI - 2 KAT
	ASTAR – 2mm
	SATEN ALÇI (2 KAT) – 3mm
	ALCI SIVA – 10mm
	GAZBLOK DUVAR 200mm

4.3.2. Perfore Akustik Ahşap Kaplama

Akustik ahşap duvar panelleri, NU E_dershaneleri’nde ve büyük açıklıklı konferans salonlarında doğal ahşap görünümüyle hem estetik hem de akustik tasarım ihtiyaçları için kullanılmıştır. Yüksek derecede ses yutucu panellerle kaplanamadığı yerlerde düşük oranda perforasyonlu (delikli) ve perforasyonsuz (deliksiz) panellerle ses yansıtıcı olarak işlev görmektedirler (Şekil 4.12). Delikli-deliksiz ahşap paneller, farklı perforasyon tipleriyle orta ya da yüksek seviyede ses yutuculuk performansı özellikleriyle birlikte iç mekan tasarımında, dekoratif olarak kullanılan ürünlerdir(Şekil 4.14).

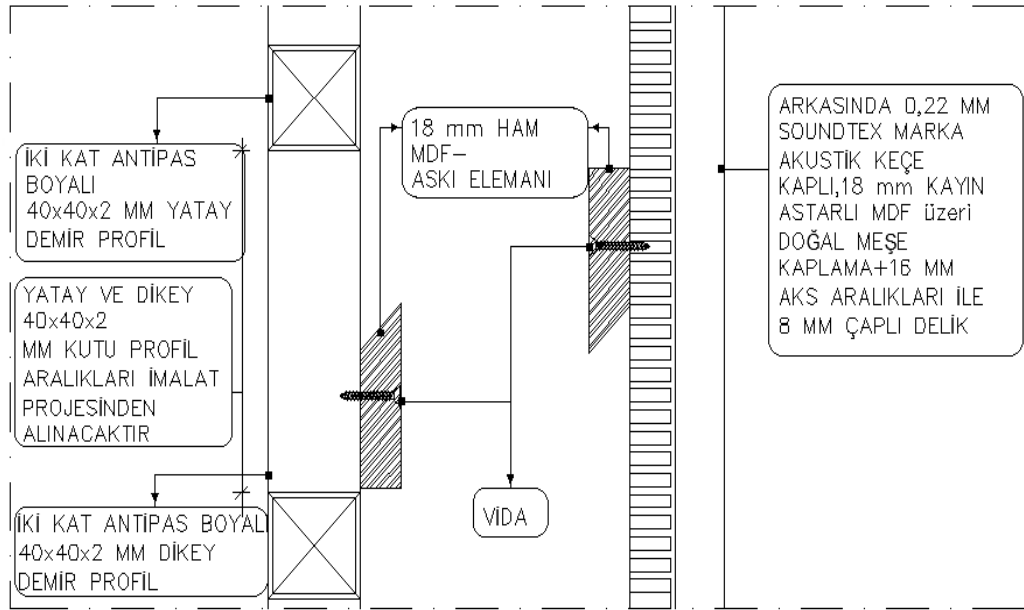


Şekil 4.12 NU Akustik Ahşap Panel Geçiş Detayı

NU’da kullanılan akustik panellerin yapısı çerçeveleri, ses emici iç malzemeleri ve dış kaplamaları olmak üzere üç bölümden oluşur. Çerçeve bölümü dörtgen şeklindedir ve

ahşaptan üretilmiştir. İç malzemeler, titreşimi ve sesi emmesi için özellikle tasarlanmış materyallerden oluşur. Bu materyallerin içerisine lif türevleri girer. Akustik panellerde gözenekli yüzeyler kullanılır. Gözenekli yüzeyler ise ses dalgaları tarafından kısmen nüfuz edilebildikleri için sesi içlerinde hapsedebilirler. Bu özellik panellerin kullanışını yüksek ölçüde arttırmaktadır.

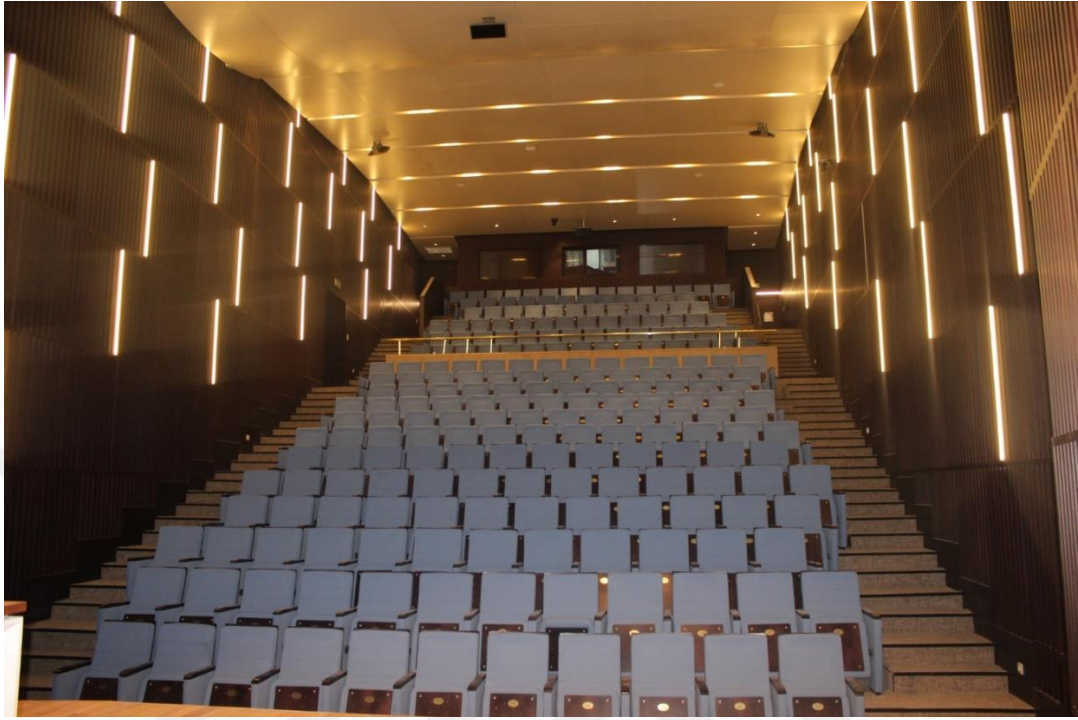
Mevcut mekan da oluşan değişken frekansdaki ses dalgalarının duvar yüzeyine çarpması neticesinde rezonansa girmesini önleyici ve sesin net olarak duyulmasına imkan veren 600X1200X18 mm ölçülerinde MDF Lam / Kaplamalı malzemeden üretilmiş panelin üzerinde ortalama 7200 adet/m² delik perforasyonu sağlanmaktadır. Delik çapları 8 mm'dir. Delik çap aralığı merkezden merkeze 16*16 mm şaşırtmalı sıradır. Arka yüzey ithal malı 0,22 mm kalınlığında akustik keçe kaplıdır(Şekil 4.13). Böylece ses yutma odacıkları oluşturulmuştur. Bu panellerin perforasyon oranı ortalama (6Ø: % 22,00/m²), (8Ø: % 39,20/m²) olup ses yutma odacıklarının toplam hacmi NRC değerini karşılamaktadır..



Şekil 4.13 NU Akustik Ahşap Duvar Tip Kesit Detayı

Panelin duvara montajı için, dikey de yada yatayda 60 cm.'de bir sabitlenmiş, 40*40*2 mm demir kutu profiller ile oluşturulmuş taşıyıcı konstrüksiyon üzerine ahşap karkaslar terazisinde ve ipinde duvara monte edilecek aralarına 5 cm kalınlığında 50 kg/m³ yoğunluğunda taş yünü döşenmiştir. Montaj öncesi alt yapısı bu türlü

hazırlanmış duvara bu akustik paneller lamba, zıvanalı sistemi montaj işlemi yapılmıştır(Şekil 4.13).



Şekil 4.14 NU 250 Kişilik Konferans Salonu Akustik Ahşap Duvar Uygulaması (Ahmet Özgür UĞUR, 16.06.2016)

NU dersliklerinde kullanılan perfore akustik ahşap duvar kaplaması katmanları aşağıdaki gibidir(Tablo 4.14).

Tablo 4.14 NU Derslikleri Perfore Akustik Ahşap Duvar Kaplama Katmanları

PERFORE AKUSTİK AHŞAP KAPLAMA	MDF ÜZERİ PERFORE AKUSTİK AHŞAP KAPLAMA
	AKUSTİK KEÇE
	TAŞYÜNÜ – 50mm
	METAL KONSTRÜKSİYON
	KARA SIVA – 10mm
	GAZBLOK DUVAR – 200mm

4.4. NU Dersliklerinin Mobilyaları ve Malzeme Özellikleri

NU derslik mahallerinde ileride 4.8. bölümünde yer almakta olan örnek planlar üzerindeki pozlarıyla da görüleceği gibi genel olarak kullanılan mobilyalar ve poz isimleri aşağıdaki gibidir (Tablo 4.15).

Tablo 4.15 NU Derslik Mobilyaları Genel Poz Listesi

O	Özel İmalat Öğrenci Masaları	O1	Öğretmen Sandalyesi
O65	Standart Öğrenci Masaları	O74	Konferans Koltuğu ()
O60	Özel İmalat Öğretmen Masası	O102	Seminer Dersliği Sandalyesi
O160a-O160b	Grup Çalışma Masaları	B	Bilgisayar
O232-O175	Toplantı Masaları	C	Çöp Kovası
O145	Açık Raflı Dolap	N2	Kahve Makinesi
O24	Metal Dolaplar	N1	Su Isıtıcı
O102	Cam Kapaklı Dolap	A	Metal Askılık
O1-O61-0103	Öğrenci Sandalyesi	O234	Bölme Panel

NU Derslikleri Mobilyaları genel Poz Listesi

NU dersliklerinde mobilyalar belirli standartlara ve mahal ihtiyaçlarına göre belirlenmiştir. Nu dersliklerinde kullanılan malzemeler masalar, dolaplar, sandalyeler, sınıf tahtaları, bölme paneller ve diğer aksesuarlar başlıkları altında toplanmış olup, malzeme özellikleri aşağıdaki gibidir.

4.4.1. Masalar

Masaların insanların antropometrik özelliklerine uygun olması gerekmektedir. Masalarda çalışmalar çoğunlukla oturarak yapılmaktadır. Bu nedenle masa yüksekliğinin belirlenmesi bakımından yapılmış çalışmalar söz konusudur. Masaların yüksekliklerinin sabit olması benimsenmiş ve masaların yüksekliklerinin en alt ve en üst değerleri araştırmacılar tarafından farklı yüksekliklerde olabileceği belirtilmiştir (Aluçlu, 2000).

Standart çalışma masası yüksekliği genel ofis işlerini yürütürken, her insan için rahat olacağı tespit edilen 65-70 cm'dir. Bilgisayar masaları için ise, tavsiye edilen yükseklik yerden 60-65 cm kadardır(Schobert, 1992).

Çalışmanın bu bölümünde NU dersliklerinde kullanılmış olan masalar tiplleştirilmiş olup, özellikleri anlatılmaktadır.

4.4.1.1. Özel imalat öğrenci masaları

Masa ölçüleri minimum 800x550x750 mm, maksimum 8000x600x750 mm aralığında birçok farklı ölçüde dersliklerin değişken ihtiyaçlarına göre hazırlanmıştır.

Masa üst tablası 30mm kalınlığında yonga levha üzeri laminat kaplıdır. Masa tablası kenarlarına 2mm kalınlığında şok darbeye karşı dayanıklı PVC ile kaplanmıştır. Mobilya dayanıklılığı açısından, masa tablasına kaplanan PVC holtmet tutkalı ile CNC işlem gören makinalarda özel olarak yapıştırılmıştır. Masa ayakları T şeklinde üretilmiş olup kablo geçişlerine uygun boşluklar bulunmaktadır. Masa tablasının altında, masa ayağı ile bağlantılı kablo tavası bulunmakta olup, elektrostatik toz boya ile boyanmıştır. Masa üzerinde öğrenciler için elektrik legrantı yer almaktadır. Masa ön paneli kare saçdan üretilmiş olup elektrostatik toz boya ile boyanmıştır. Öğrenci masaları esneklik kavramına uygun olup, olası yer değiştirmelere karşı demonte edilebilir özelliktedir. NU dersliklerinde kullanılan örnek özel imalat öğrenci masalarının modeli aşağıdaki gibidir(Şekil 4.15)

Bu masalar derslik yerleşim tiplerine göre U şeklinde ve yay şeklinde tasarlanmış dersliklerde kullanılmaktadır.



Şekil 4.15 NU Dersliklerinde Kullanılan Örnek Özel İmalat Öğrenci Masası
(Muhammet AKDERE, 28.04.2016)

4.4.1.2. Standart öğrenci masaları

Standart dersliklerde kullanılan sade ürün tipidir. Üzerinde kablo tavası, priz ve keson bulunmamaktadır. Çalışma masası modüler olarak üretilmiş olup, masa tablası 30 mm yonga levha üzeri laminat malzemeden üretilmiştir. Masa tablası kenarlarına 2mm kalınlığında şok darbeye karşı dayanıklı PVC kaplanmıştır. Mobilya dayanıklılığı açısından, masa tablasına kaplanan PVC holtmet tutkalı ile CNC işlem gören makinelerde özel olarak yapıştırılmıştır. Masa tablası üzerine laminat preslenmiştir. Masa ayakları profilden imal edilmiş olup RAL 9016 rengine olup, elektrostatik toz boya ile boyanmıştır. NU dersliklerinde kullanılan örnek standart öğrenci masalarının modeli aşağıdaki gibidir (Şekil 4.16).



Şekil 4.16 Nu Dersliklerinde Kullanılan Örnek Standart Öğrenci Masası
(Muhammet AKDERE, 28.04.2016)

4.4.1.3. Özel imalat öğretmen masaları

Öğretmen masaları NU dersliklerinde standart üretim olup ölçüleri 1780x940x750MM'dir.

- Kalınlaştırmalı 18mm laminat tablalı,
- Profesyonel sistemler için masa üstünde iki adet priz sistemi boşluğu bulunmaktadır,
- Klavyelikli ,
- Rafli kapaklı bölümü içeren,

•2 adet omurgalı kablo gizleme özelliklerini barındırmaktadır.

NU dersliklerinde kullanılan örnek özel imalat öğrenci masalarının modeli aşağıdaki gibidir(Şekil 4.17).



Şekil 4.17 NU Dersliklerinde Kullanılan Özel İmalat Öğretmen Masası Örneği (Muhammet AKDERE, 28.04.2016)

Masa tablası kenarlarına 2mm kalınlığında şok darbeye karşı dayanıklı PVC kaplanmıştır. Mobilya dayanıklılığı açısından, masa tablasına kaplanan PVC holtmet tutkalı ile CNC işlem gören makinalarda özel olarak yapıştırılmıştır. Masa panel ayaklı olarak üretilmiştir. Öğretmen masaları esneklik kavramına uygun olup, olası yer değiştirmelere karşı taşınabilir özelliğindedir.

4.4.1.4. İkili ve dörtlü grup çalışma masaları

Ortak çalışma dersliklerinde kullanılan tasarım ürünleridir. Genellikle grup halinde yapılan çalışmalar ve etüt merkezlerinde kullanılmaktadır. İkili çalışma masalarının ölçüleri 1650x1400x720 mm, dörtlü çalışma masasının ölçüleri 3050x1650x720 mm şeklindedir.

Masa tablaları 1.kalite 30mm kalınlığında tek yüz suntalam levhaların üzerine CPL laminatın su bazlı tutkal ile sıcak preslerde sıkılmasıyla üretilmiştir. Tabla kenarlarına 2 mm kalınlığındaki PVC kenar bantları hotmelt tutkal ile makinelerde özel olarak yapıştırılmıştır. Masa tablalarında kablo kanal delikleri mevcuttur. Bu kablo geçişleri için masa tavaları karşılıklı 2 ayağa bağlanarak düzgün bir çalışma yüzeyi sağlamaktadır.

İkili ve dörtlü çalışma masalarındaki bir her masa için 1 çift tava kullanılmaktadır. Tavalar 30x50 mm kutu profilden üretilmiş olup, sadan üretilmiş özel bağlantı parçaları ile masa ayaklarına bağlanır. Bu zel parçalar sayesinde masa tablası ayaktan 15mm yüksekte gösterilerek estetik değer kazandırılmıştır. Tavalar ve bağlantı parçaları elektrostatik toz boya ile boyanmıştır. Masa ayakları 40x60 mm kutu profilden imal edilmiştir. Ayaklar son teknoloji metal işleme makinelerinde işlenerek üretilmiş olup, elektrostatik toz boya ile RAL 9016 boyanmıştır. Seperatrsz grup çalışmalarını destekleyen masalar olduğu gibi,bireysel çalışmalar içinde seperatrl tipleri de bulunmaktadır (şekil 4.18).



şekil 4.18 NU Dersliklerinde Kullanılan Dörtlü Ara Seperatrl alışma Masası (Samet AYYILDIZ, 21.06.2015)

4.4.1.5. Toplantı masaları

Toplantı masası modüler olarak üretilmiş olup, masa tablası 30 mm yonga levha üzeri laminat kaplıdır. Bir masa biriminin ölçüleri derinlikleri 1000 mm, yseklikleri 750 mm'dir. Masa ayakları üçgen 60x50x1,5mm elektrostatik toz boyalı profildendir.

Masa tablası kenarlarına 2mm kalınlığında şok darbeye karşı dayanıklı PVC kaplıdır. PVC holtmet tutkalı ile CNC işlem gören makinelerde yapıştırılmıştır. Masa tablası üzerine laminat preslenmiştir. Masa üzerinde legrant kutu bulunmakta olup, kablo geçişi için masa altına kablo omurga kanalı bulunmaktadır (şekil 4.19). Masa st tablasında priz kutusu yer almaktadır. Masa içerisinde yer alan priz kutusunda soket ve kablo hariç tutulmuştur. Masa ayakları 60*40 profilden imal edilmiş olup, elektrostatik toz boya ile boyanmıştır. Masada priz ve data girişleri bulunmaktadır.



Şekil 4.19 NU Dersliklerinde Kullanılan Toplantı Masaları (Ahsen GÜR, 21.06.2015)

4.4.2. Dolaplar

Dosya dolapları, raflı dolaplar, medya bölmeleri gibi bileşenler, dersliklerde çeşitli şekil ve yükseklikleriyle birer planlama elemanı olarak kullanılmaktadır.

Dolaplar içerisinde depolama ihtiyacı olan dosyaların yatay ve dikey olarak yerleştirilmesi sağlanmaktadır. Ancak dikey yerleşim yatay yerleşime göre daha çok dosya kullanılmasına izin vermektedir. Uzun süreli depolama araçları olarak; NU öğrenim alanlarında kullanılmış olan tipleri; açık raflı dolap, metal kaplı yük dolabı ve cam kapaklı dolapların teknik özellikleri aşağıdaki gibidir.

4.4.2.1. Açık raflı dolap

Açık raflı dolap sistemlerinin yanları 0,8 mm saçdan üretilmiştir. Estetik bir görüntü sağlamak amacı ile dolap yanlarının bitişleri ezme bitişlidir. Bükülen parçalar birbirine kaynatılmıştır. Dolap arkası melamindir. Dolap arkalarında 18 mm 1.kalite düz/desenli suntalam levha bulunmaktadır. Dolap üstleri H:73 cm ve H:80 cm dolaplarda masa tablası ile uyum sağlamak için 30 mm iken diğer yüksekliklerde 18 mm' dir. Laminat dolap üst tablaları sunta üzerine 1.sınıf CPL laminat kaplamalıdır. Kenarlarına 2 mm PVC kenarbant hotmelt tutkal ile makinelerde çekilmiştir. Dolaba vida ve minifixler ile monte edilmiştir. Dolap rafları; 0,8 mm saç'dan üretilmiştir. Hareketli raflar özel metal taşıyıcılar sayesinde dolaba takılmıştır.

4.4.2.2. Metal dolap

Raf karkas ve rafları CRS sac plakalarından imal edilmektedir. Özel delikli takviyeler yardımıyla rafların yüksekliği ayarlanabilir ve raflar bu takviyeler yardımıyla karkasa bağlanmaktadır. Yukarıda belirtilen sac kaplamadan ve metal profilden üretilen ürün ve parçalar CNC kesim ve büküm makinelerinde lazer kesim makinesinde, CNC ve eksantrik preslerde işlenip, kaynak ve punta makinelerinde kaynaklanarak üretilmiştir. Paslanmayı önleyici tünel sistemle kimyasal temizlik sonrası, elektrostatik toz boya uygulanmıştır. Boya işlemi üretici firmanın önerdiği sıcaklıkta pışırma fırınında gerçekleştirilmiştir.



Şekil 4.20 NU Dersliklerinde Kullanılan Metal Dolaplar (Muhammet AKDERE, 28.04.2016)

4.4.2.3. Cam kapaklı dolaplar

NU Dersliklerinde kullanılan Cam Kapaklı dolapların ölçüleri 420x840x1910 mm olup (Şekil 4.21), özellikleri aşağıdaki gibidir;

- Dolap yanları ve rafları 0,8 mm sacdan üretilmiştir. Estetik bir görüntü sağlamak amacı ile dolap yanlarının bitişleri ezme bitişlidir.
- Dolap alüminyum 18 mm melamin kaplı yonga levhalı,
- Dolap üst tablaları 30mm yonga levha üzeri laminat kaplı,
- Kapak alüminyum çerçeve içerisi 4mm satine camlı,
- Nokta kulplu,

- Dolap içerisinde dört adet raf bulunmaktadır.
- Düz menteşeli,
- Kilitli (Derliklerde ortak kullanım amaçlı),
- Denge ayarlı plastik ayaklı,
- Hareketli raflar özel metal taşıyıcılar sayesinde dolaba takılır.
- Ürün vida ve minifixler ile monte edilebilir malzemelerdir.



Şekil 4.21 NU Dersliklerinde Kullanılan Cam Kapaklı Dolaplar

4.4.3. Sandalyeler

4.4.3.1. Öğrenci çalışma sandalyesi

Öğrenci sandalyeleri seçilirken, modern üniversite dersliklerinde daha rahat çalışma ortamları için, öğrencilere sunduğu konfor, yapısal sağlamlığı ve estetik görünümleri esas alınmalıdır. NU dersliklerinde seçilen konsept öğrenci sandalyesi modelinde bu esaslar dikkate alınarak belirlenmiştir. Seçilen bu sandalyede (Şekil 5.20) senkronizasyon mekanizması ve farklı opsiyonları sayesinde, öğrencilerin dersliklerde doğru duruşu benimsemesi hedeflenmektedir.

NU dersliklerinde kullanılmış olan öğrenci sandalyesinin teknik özellikleri aşağıdaki gibidir;

- Sırt kısmı mavi renkli, özel kalıplarda şekillendirilmiş poliamid sırt üzeri fileli kumaş kaplıdır.
- Oturma yeri plastik üzeri 45-50 dansite poliüretan sünger , oturak altı plastik kapak korumalıdır, oturak üst kaplaması deri kumaştır.
- Alüminyum yıldız ayak tekerlekli,
- Her yöne ayarlanabilen kolçaklı,
- Yukarı aşağı hareketi sağılayan, sırtı istenilen pozisyonda kilitleyebilen, oturum kısmı ile senkronize hareket eden senkron mekanizmalı,
- Ayarlanabilen bel destekli özelliklerinde üretilmiştir.

NU dersliklerinde kullanılan örnek öğrenci sandalyelerinin modeli aşağıdaki gibidir(şekil 4.22).



şekil 4.22 NU Dersliklerinde Kullanılan Örnek Öğrenci Sandalyesi

4.4.3.2. Öğretmen sandalyeleri

Nu dersliklerinde kullanılan öğretmen sandalyeleri, öğrenci sandalyelerine göre daha özellikli sandalyelerdir. Teknik özellikleri aşağıdaki gibidir;

Oturma dansitesi minimum 50 kg/m³ (±5 kg/m³) cfc içermeyen çevre dostu poliöl - izosiyanat sistem kullanılarak üretilen poliüretan dökme sünger kullanılmıştır.

Darbelere dayanıklı sert plastik malzemeden (pp+nylon) üretilmiş kolçaklar kullanılmıştır. Alüminyum enjeksiyonlu köşeli ayak kullanılmıştır. 11 mm'lik segmanlı her yöne dönebilir, darbelere dayanıklı sert plastik (nylon 6) malzemeden üretilmiş çiftli tekerler kullanılmıştır. Suni deri; içeriğinde, %2 poliüretan, %80 pvc, %18 polyester, 450 g/m² ± %5 ağırlığında, phthalate free (kanserojenik madde içermeyen) özellikli, havlı aşınma: 4, yaş ve kuru sürtme haslığı: 4 olan suni deri kullanılmıştır. Sırt, alüminyum kalıplarda şekillendirilmiş darbelere dayanıklı iç plastik ve dış plastikten oluşmaktadır. Sırtta otomatik olarak beli destekleyen, sırtta özel bir mekanizma bulunmaktadır. Oturum kısmında darbelere dayanıklı sert plastik üzeri poliüretandır. Havalandırmayı sağlayabilmek için dikiş ile çekirme yöntemi uygulanmıştır. Aşağı-yukarı hareketi sağlayan, sırtı istenilen pozisyonda kilitleyebilen, oturum kısmı ile senkronize hareket eden senkron mekanizma kullanılmıştır. Bireysel ağırlık ayar sistemi vardır. Tüm görülebilen metal aksamlarda elektrostatik toz boya kullanılmaktadır. Boya kalınlığı minimum 40 µ değerindedir.

4.4.3.3. Konferans koltuğu

Oturum ve sırt kısmı 50 kg/m³ (±5 kg/m³) dökme süngerdir. Tüm metal aksamlar elektrostatik toz boya ile boyanmaktadır (Şekil 4.23). Boya kalınlığı en az 40 mikrondur. Dökme sünger malzemeden üretilen oturma alanına sahip olup, ölçüleri 680X570X980mm'dir.

İskelet: Ana taşıyıcı 21x 20 mm metal boru,

Sırt: 21x1,20 mm metal konstrüksiyon üzeri 45-50 DNS hava kanalı poliüretan sünger,

Kol :Metal kol üzeri plastik,

Kaplama malzemesi :Görünen bütün yüzeyler kumaş kaplama,

Ayak taban: 3 mm DKP metal profil özelliklerine sahiptir.

Her konferans salonunda ya da amfi düzenli sınıflarda bu model tercih edilmiş olup, farklı dersliklerde iç mekan özelliklerine göre renkleri farklı olarak seçilmiştir. Bu tez çalışmasının 4.8.9 başlığında verilen örnekte açık renk tonlu bir model tercih edilmiştir (Şekil 4.23).



Şekil 4.23 NU Konferans Salonlarında Kullanılan Sandalye
(Muhammet AKDERE, 28.04.2016)

4.4.3.4. Standart öğrenci sandalyesi

Standart derslik mahalleri için özel olarak tasarlanmıştır. Arka ayakları sabit ön ayaklarında teker ile hareket özelliği kolay haldedir. Esnek bir tasarım ürünüdür. Ölçüleri 560x570x830 mm'dir (Şekil 4.24) .

- Dış arkalık plastik kaplı sırt meshli ,
- Plastik kontra üzeri poliüretan sünger (alt plastik kaplı),
- Ön iki ayak tekerlekli,
- Masa Tablası membran kaplama,
- Ayaklar siyah renkli elektrostatik toz boya ile boyanmıştır.



Şekil 4.24 NU Standart Dersliklerde Kullanılan Sandalye

4.4.4. Yazı Tahtaları

4.4.4.1. Beyaz yazı tahtaları

NU Dersliklerindeki sabit duvara monte edilen beyaz tahtaların ölçüsü 1800x1200 mm'dir.

Beyaz yazı tahtaları, günümüzde geleneksel dersliklerde görülen yeşil ve siyah yazı tahtasının yerini almıştır. Beyaz tahtalar laminat, emaye veya manyetik özelliği bulunan malzemelerden üretilir ve aynı malzemeden yapılan diğer renk seçeneklerine göre en ucuz fiyatlı yazı tahtası olma özelliğindedir. NU dersliklerinde kullanılan tahtalar manyetik özellikli beyaz tahtalar olup, bunların kullanım ömürleri çok uzundur (Şekil 4.25).

Laminat beyaz tahtaları her kullanımdan sonra nemli bir bez ile yazım yüzeyini silindiğinde ilk gün gibi kullanmaya yıllarca devam edilebilmektedir.



Şekil 4.25 NU Dersliklerinde Kullanılan Beyaz Yazı Tahtaları (Muhammet AKDERE, 28.04.2016)

4.4.4.2. İnteraktif yazı tahtaları

Dersliklerde yer alan bu tahtalar vasıtası ile dünya üzerinde diğer üniversitelerde görev yapmakta olan öğretim üyelerinden, uzaktan etkileşimli halde ders alma imkanı sunmaktadır.

NU'da Kullanılan İnteraktif Yazı Tahtalarının Özellikleri

* İnteraktif yazı tahtası bilgisayar ile bağlantısını USB portu üzerinden sağlar.

- * Projeksiyon bilgisayardaki görüntüyü interaktif yazı tahtasına yansıtır.
- * İnteraktif yazı tahtası üzerinde kalem ile yapılan tüm işlemler bilgisayara iletilir.
- * Kalem; tahta üzerinde sağ klik olarak fare görevi yapmaktadır.
- * İnteraktif yazı tahtası tahta yüzeyi, parlamayı önleyen, ekolojik, anti-bakteriyel ve anti-vandal özellikli seramik-çelik yüzey kaplıdır.
- * Darbelere karşı dayanıklıdır.
- * Kontrol paneli hem sağda hem de sol tarafında mevcuttur.
- * Yazılım içeriği, isteğe göre değiştirilebilir, resim,metin eklenebilir.
- * Sunum üzerinde değişiklik yapma imkanı, düzeltme,yönlendirme imkanı sağlar.
- * Gerçek çoklu kullanıcı özelliğine sahip olup, aynı anda 6 kişinin kullanımına imkan sağlama özelliklerine sahiptir.

4.4.4.3. Ayaklı yazı tahtası

Ölçüleri : 2200x1200 mm olup çift taraflı mobil tekerlekli ayaklara sahip, taşınabilir yazı tahtalarıdır.



Şekil 4.26 NU Dersliklerinde Kullanılan Ayaklı Yazı Tahtası

4.4.5. Diğer Aksesuarlar

NU dersliklerinin her birinde bulunan masalar, dolaplar, sandalyeler ve yazı tahtaları dışında diğer sınıf içi mobilyalarda mevcuttur. Bunlardan kısaca bahsedilecek olunursa;bilgisayarlar, fotokopi makinesi , bölme paneller (bazı sınıflarda ayırıcı eleman olarak kullanılmaktadır), çöp kovası, metal askılıklar, kahve makinesi (opsiyonel),su ısıtıcı (opsiyonel)'larıdır.

4.5. Derslik Aydınlatma

Eğitim öğretim kurumlarında daha iyi bir öğrenme ortamını sağlayabilmek hususunda, iyi bir aydınlatmanın oluşturulması önemli yer teşkil etmektedir. Bu tez çalışmasının 2.3.7 başlığında da belirtildiği gibi yapılan birçok araştırmada iyi bir aydınlatmanın öğrencilerin performansını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Elektrik sistemleri tasarlanırken en önemli faktör enerji tasarrufu olarak karşımıza çıkmaktadır. Eğitim kurumlarında ki elektrik tüketiminin yaklaşık üçte biri aydınlatma sistemlerinden kaynaklanmaktadır. Derslik aydınlatmaları planlanırken enerji tasarrufunun yanı sıra iyi bir öğrenme ortamını oluşturmak da ana hedefler arasında olmalıdır.

KC normlarına göre öğretmen ve öğrencilerin, vakitlerinin büyük çoğunluğunu geçirdikleri dersliklerde aydınlatma seviyesi 250 lux civarında olduğu takdirde yeterli görülmektedir. Bunun yanında derslik içerisindeki bazı bölümlerde farklı aydınlatma seviyelerine ihtiyaç duyulabilir. Örnek verecek olursak, öğretim üyesi ders anlatırken bulunduğu yerde ya da sunum yaptığı araç gereçleri kullandığı yerlerde, öğrencinin dikkatini çekmek ve konsantrasyonu sağlamak adına 600-750 lux civarı daha yüksek aydınlatma seviyelerine ihtiyaç duyulur. Bu tür yerlerin sınıf içerisinde sabit ve belli alanlar olması durumunda buralardaki aydınlatma seviyesi kalıcı olarak yüksek seviyede ayarlanabilir. Ancak günümüz teknolojisinde eğitim materyallerinin gelişmesi ve bu doğrultuda araç gereç kullanımı, derslik içerisinde birçok farklı noktalarda anlık ışık şiddeti değişimi ihtiyacını beraberinde getirmektedir. Bu nedenle aydınlatma kontrol sistemleri geliştirilmiş olup istenilen noktada istenilen aydınlatma seviyesini elde etmek mümkün hale gelmiştir. Aydınlatma sistemleri kurulurken dikkat edilmesi gereken bir diğer husus, uzun süreli ışıklı ortamlarda kalındığında flicker ve kamaşma etkisi ile göz yorgunluğu ve baş ağrısı gibi sağlık sorunlarının oluşabilmesidir.

Ele aldığımız bütün bu faktörleri göz önünde bulundurularak hem enerji tasarrufu sağlayan, hem kontrol sistemleri ile istenilen değerde aydınlatma seviyesinin istenilen noktada elde edildiği, hem kamaşma flicker etkisini azaltan ve en iyi öğrenme ortamını sağlayacak bir aydınlatma sistemi tasarlanmalıdır. Günümüzde led teknolojisi ile tasarlanmış sistemlerde istenilen öğrenme ortamını sağlamak mümkündür. Led aydınlatma sistemleri yüksek enerji tasarrufu, kontrol sistemlerine uyumluluğu, az bakım maliyetleri gibi avantajlarının yanı sıra homojen bir aydınlatma sağladığından

dolayı gölgeler minimum seviyede kalmakta ve görünürlük en üst seviyeye ulaşmaktadır.

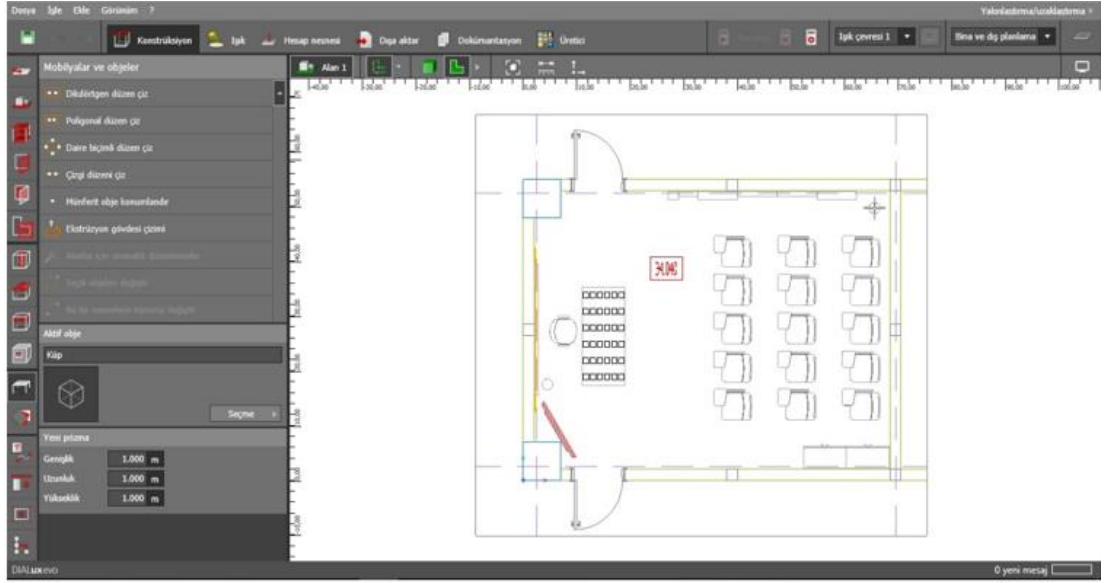
NU dersliklerinde aydınlatma sistemi tasarlanırken günümüz teknolojisinin sağladığı kolaylıklardan faydalanarak daha spesifik ortam parametrelerini göz önünde bulundurulmuştur. Bilgisayar destekli tasarım çalışmaları çeşitli programlar yardımıyla yapılmakta olup en doğru aydınlatmayı modelleyebilmek mümkündür. En yaygın kullanılan aydınlatma tasarım programlarından biri de DIALUX programı olup program çıktıları bir çok projenin ekleri arasında sunulmaktadır.

Led aydınlatma teknolojisi kullanılarak NU ‘deki bir derslik (4.8.8 başlığındaki standart derslik mahali) için DIALUX programı ile yapılan tasarım aşağıda örnek olarak verilmiştir. Bu derslik tasarlanırken aydınlatma seviyesi, derslik içerisindeki herhangi bir noktada istenilebilecek en yüksek lux değerine ulaşabilecek şekilde olması planlanmıştır.

Programın kullanımı ile ilgili kısa bir bilgilendirme yapacak olursak;

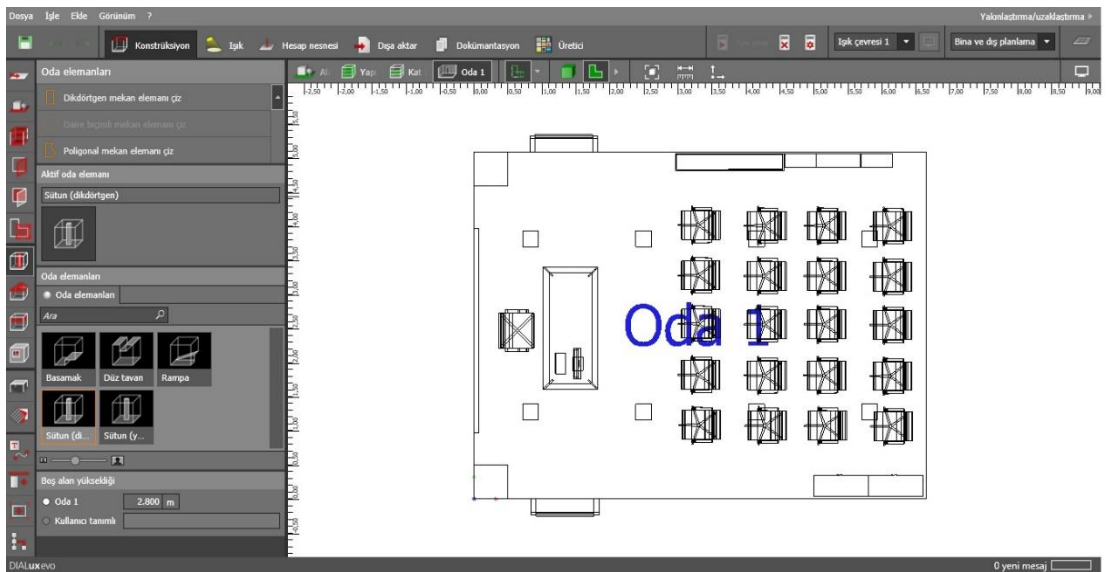
Dialux programında kendi araç çubukları kullanılarak aydınlatma yapılacak mekan tasarımı yapılabildiği gibi dwg formatındaki mimari planlar da altlık olarak kullanılabilir. Mimari planların altlık olarak kullanıldığı durumlarda mekan içerisinde aydınlatmaya etki edebilecek parametrelerin tamamını dikkate alabilmek için mahal içerisindeki araç gereç mobilyaların yerleşimlerinin bulunduğu teknoloji planlarını kullanmak daha doğru bir tercih olacaktır.

Burada ele alınacak örnek çalışmada, bu tezin 4.8.8 nolu bölümünde verilen standart dersliğe ait teknoloji planını altlık olarak kullanıldı. Dwg formatındaki planı dialux programı ile açtığımızda Şekil.4.27 deki pencere görüntüsü karşımıza çıkmaktadır. Burada ilk belirleyeceğimiz parametre proje ölçeğidir, plan ilk ekranda görüldüğü anda program tarafından yönlendirilerek ölçek belirlemesi yapılmaktadır.



Şekil 4.27 Dialux Programı DWG Dosya Menüsü

Mimari plandaki her bir detayın (mobilya vs.) üç boyutlu olarak altlıkta görülen yerlerine yerleştirilmesi gerekmektedir. Dialux bu konuda geniş bir online kataloğa sahip olup hazır mobilya ve benzeri kalıpları buradan eklemek mümkündür. Ayrıca program, katalog içerisinde bulunmayan herhangi bir objeyi üç boyutlu olarak yaklaşık tasarlamaya imkan vermektedir. Altlık olarak planda görülen duvar ve zeminler üzerinden program araç çubuğu yardımıyla ana hatlar oluşturulduktan sonra katalogdan malzeme seçimi yapılarak plandaki yerlerine yerleştirildiğinde son durum şekil.4.28 deki gibi olmaktadır.



Şekil 4.28 Dialux Programı 3D Yerleşim Planı Görüntüsü

Daha sonra menüde bulunan ışık sekmesi yardımıyla istenilen aydınlatma düzeyi ve armatür tipleri gibi parametreler seçilerek aydınlatma armatürlerinin mahal içerisindeki yerleşimleri yapılır. Yerleşimleri program istenilen değerlere göre otomatik yapabildiği gibi ayrıca özel düzenlemelerde isteğe bağlı olarak yapılabilir. Ancak bu durumda ilk başta istenilen ortam ışık düzeyleri optimum değerlerde olmayabilir.

En son işlem olarak hesaplama sekmesinden bütün yaptığımız seçimlerin neticesinde elde edeceğimiz ışık düzeylerini gösteren ve üç boyutlu görseller sunan sonuçlara ulaşılmaktadır.

Hesaplama neticesinde elde edilen bu sonuçları dokümantasyon kısmından pdf formatında ya da direkt yazıcıya göndermek suretiyle basılı olarak almak mümkündür.

Çıktı formatı her proje için standart olup program tarafından aşağıdaki sayfa sıralamasıyla verilmektedir.

Dokümantasyon sayfa sıralaması;

- Proje tanımı
- Işıklık parça listesi
- Ürün veri föyleri
- Mahal özeti
- Aydınlatma sistemi yerleşim planı
- 3D görünüm
- Çalışma düzlemi (hesaplanan aydınlatma verileri)

Burada istenilen sayfanın çıktıda görünmesini ya da görünmemesini sağlamak mümkün olup, sayfa içeriklerine herhangi bir müdahalede bulunulmamaktadır.

Bu tezin 4.8.8 nolu bölümünde verilen standart derslik mahali için programdan çıktı olarak alınan örnek iç mekan aydınlatması dokümantasyon Ek.A da görülebilmektedir.

4.6. Derslik Havalandırma

Uzun süre içerisinde kalabalık grupları barındıran üniversite dersliklerinde önemli olan, içeride bulunan insanların ilk girdikleri andan itibaren dikkatlerini koruyabilmeleridir. Mahallerde bulunan pencereler ile doğal havalandırma sağlanırken, havalandırma sistemleri ile içeride bulunan sıcaklık korunarak içeriye taze hava sağlanmıştır. Böylece ihtiyaç olan hava temizlenirken mevsimin şartlarına uygun olarak ısı sabit tutulur. Havalandırmanın yanında iklimlendirme sistemiyle

istenilen ısı içeride hakim kılınmıştır. NU dersliklerinde sıcaklık ortalama 25 derecede tutulmuş ve nem %60 seviyesini geçmeyecek şekilde sistem kurgulanmıştır.

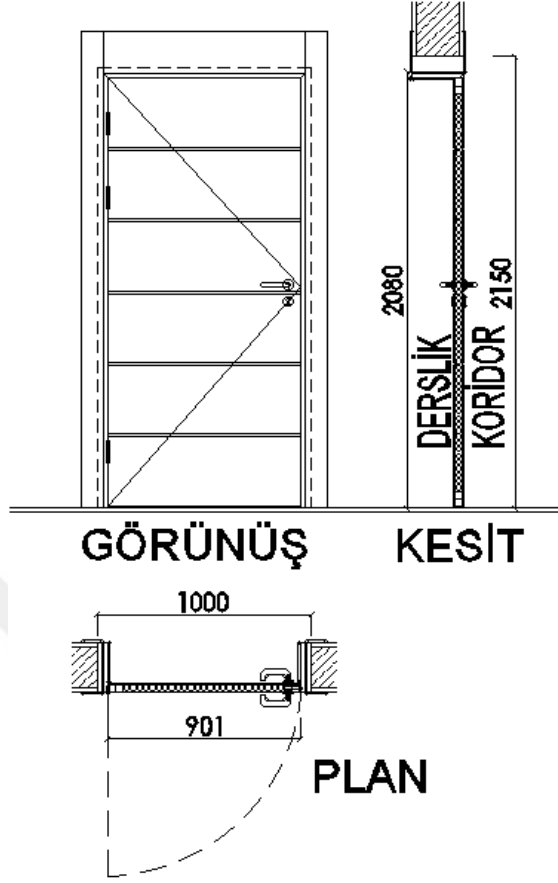
NU dersliklerinde tavandan taze hava üfleme ve emiş fanları bulunmaktadır. Bunun için 60 x60 cm modüler asma tavan sistemlerinin içerisinde üfleme ve emiş menfezleri yerleştirilmiştir. Menfezlerin rengi, tavan malzemeleri ile aynı şekilde beyaz renk olarak kullanılmıştır.

4.7. NU Dersliklerinde Kapı ve Pencere Çözümleri

KC eğitim yapıları KC SniP 2.08.02-89 normları ve binaların yangından korunması hakkında yönetmelik' lerle sınıf kapasitesi ve özellikleri dikkate alınarak kapı boyutları belirlenmektedir. Buna göre yangın anında kaçış uzaklığı ve kapıdan çıkacak kişi sayısı gibi kriterler göz önünde bulundurularak genişlik, acil çıkış kapısı sayısı gibi kriterler belirlenmiştir. Tüm okul derslikleri kapıları bedensel engelli öğrencilerin kullanabileceği işlevsellik ve genişliktedir. Bu doğrultuda NU dersliklerinde kapılar min. 1000 mm, max. 1800 mm genişliğinde 2150 mm yüksekliği olarak tercih edilmektedir.

Nu dersliklerinde standart kapılar ile birlikte, yangına dayanımlı kapılarda bulunmakta olup, derslik kapılarının yangına dayanımlılık özelliği bulunma özelliği, dersliğin niteliğine ve dersliğin yangın kategorisi sınıfına göre değişiklik göstermektedir.

Bazı istisnai durumları dışında, tüm derslik kapıları KC SniP 2.08.02-89 normları gereği koridora doğru açılmaktadır.



Şekil 4.29 NU Dersliklerinde Kullanılan Tek Kanatlı Kapı Modeli

Kapı yanlarında ve üst kısımlarında ahşap pervaz bulunmaktadır. Ahşap pervazın kapı üstü yüksekliği 200 mm ,yan pervaz genişlikleri 100 mm'dir.

Kapı genel özellikleri ; 18 mm MDF üzeri fugalı alu bantlı, 0.6 mm laminat kaplama kaplı ahşap kanat, ayarlı kasa tipi özelliğinde olup rengi ASD 1059 B'dir (Şekil 4.29). Kapı arkasında üç adet menteşe bulunmaktadır. Zemin tipi stoper kullanılmış olup, kapı kanadının koridor duvarlarına çarpması önlenmiştir.

Camlı Kapılar

Genellikle 8 kişilik özel öğrenim dersliklerinde kullanılmıştır.

Projede iç mekanlarda profillerin rengi RAL:7035'dir . Camlı kapı sisteminin yan kısımlarında bulunan sabit camlar 6mm+6mm akustik lamine, şerit kumlama rodaj camdır.

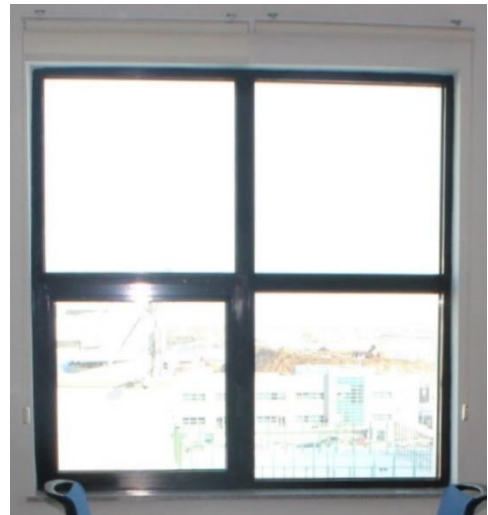
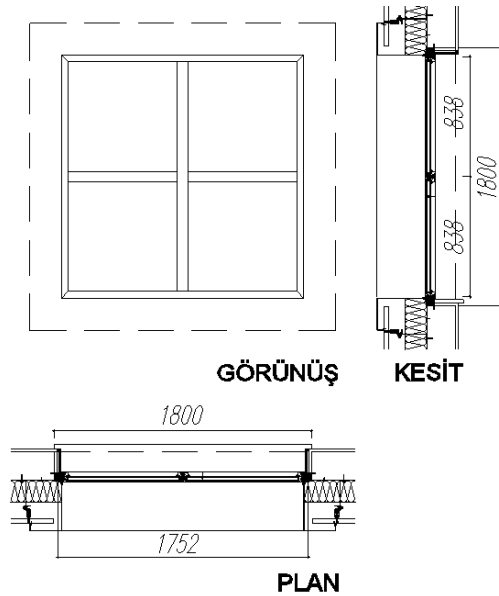


Şekil 4.30 NU Özel Öğretim Dersliklerinde Kullanılan Camlı Kapı (Muhammet AKDERE, 28.04.2016)

Camlı kapı sisteminde yer alan kapı camları ise 8 mm düz cam temperli cam kapı ve kapı üst sabitinde aksesuar olarak menteşe ve kol kilit sistemi mevcuttur.

Tüm özel derslik kapıları KC SniP 2.08.02-89 normları gereği koridora doğru açılmaktadır.

Pencereler



Şekil 4.31 NU Dersliklerinde Kullanılan Tek Kanatlı Pencere Modeli

Nu dersliklerine binanın dış mekan özelliklerine göre giydirme cephe sistemleri yada tekil pencere sistemleri kullanılmıştır. Genellikle sınıf genişliğine ve modüler sınıf tiplerine göre 1800 X 1800 mm genişliğindeki cam tipi kullanılmıştır (Şekil.4.31).

4 bölümlü bu camlarda sadece bir bölümü açılır cam şeklindedir. Diğer 3 bölüm sabit camdır.

Mahal içi yükseltilmiş döşeme olan bazı mahallerde pencere sistemlerinin yükseklikleri bina cephe sistemlerindeki uyumu göze alınarak değiştirilmemiş, pencere önlerine küpeşte konulmuştur (Şekil 4.54).

Pencere ve giydirme cephe profilleri Schuco AWS 70+ HI Doğrama Sistem, profillerin rengi RAL:8022 ,camları6 mm (Temperli Cam, Yeşil Renk)+20 Mm Argon Termik cıta + 4mm düz cam Low-E özelliklerindedir.

Dersliklerde bulunan tüm pencere denizliklerinde bianco sardo mermer kullanılmıştır.

4.8. NU Derslik Örnekleri

Dünya standartlarında eğitim verme hedefi bulunan NU'da, bu amaca hizmet edecek modern derslikler tasarlanabilmesi adına, anlaşmalı olduğu Duke üniversitesinden katılan öğretim üyelerinin yorum ve önerileriyle dersliklerin iç mekan tasarımlarını belirlemiştir.

Tez çalışmasının bu bölümünde , Nazarbayev Üniversitesi kampüsünde bulunan; İşletme Fakültesi, Kamu Politikası Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Enstitüsü ve Sosyal Bilimler Fakülte'lerinden, bu tez çalışmasının 2.2 bölümündeki tasarım kriterleri çerçevesinde hazırlanmış derslik örnekleri verilecektir. Bu dersliklerin fiziki özellikleri aşağıdaki bölümde açıklanacaktır. Bu fakültelerde yer alan derslik tipleri aşağıdaki gruplara ayrılmaktadır;

- E1_Dershane (70 Kişilik)
- E2_Dershane (70 Kişilik)
- E3_Dershane (40 Kişilik)
- Seminer Dersliği (39 Kişilik)
- Toplantı Odası
- Bilgisayar Dersliği
- Özel Öğrenim Dersliği
- Standart Derslik
- Konferans Salonu

4.8.1. E1_Dershane (70 Kişilik)

Dershane yerleşim planında da görüleceği gibi oturma düzeni U şeklinde planlanmıştır (Şekil 4.8.3). Bu sayede dersi veren öğretim üyesi ile tüm öğrenciler eşit göz kontağı mesafesindedir. Bu yerleşim planında hedef, işbirliğine dayalı öğrenme stiline uygun şekilde, öğrencilerin birbirleriyle diyaloglarını arttırmak ve birbirleri arasında sağlayacakları yüz yüze etkileşimin arttırıcı olmasıdır.

Bu dersliğin en önemli özelliklerinden birisi bazı derslerin, video telekonferans yardımıyla yurtdışındaki öğretim üyeleri tarafından verilebilmesidir. Bu amaçla mahalın köşe kısmında 5,64 m²'lik bir simultane çeviri odası bulunmaktadır.

KC normlarına göre, 50 kişiyi aşkın dersliklerde 2 ayrı kapı bulundurulmalıdır. Bu doğrultuda da 70 kişilik olan bu dersliklerde iki ayrı 1800x2150 mm genişliğinde kapı bulunmaktadır. Sınıf dış cephesinde profilleri RAL-8022 olan giydirme cephe kaplaması bulunmakta olup, bunlardan 800 x 800 mm ölçülerinde, dört adet pencere kanadı açılabilir özelliktedir.

Mahaldeki hava konforunun en iyi şekilde sağlanabilmesi adına havalandırma emiş ve üfleme menfezleri mahal içerisinde eşit olarak dağıtılmıştır. Aydınlatma armatürleri modüler 600 x600 mm akustik panellerin arasında aydınlatma hesapları göz önünde bulundurularak, mahal tavan planına homojen olarak yerleştirilmiştir. (Şekil 4.32).



Şekil 4.32 NU E1_Dershane İç Mekan Görünümü – 1 (Muhammet AKDERE, 28.04.2016)



Şekil 4.33 NU E1_Dershane İç Mekan Görünümü – 2 (Muhammet AKDERE, 28.04.2016)

Yapılmış olan akustik hesaplar doğrultusunda derslik arka duvarı akustik panellerle kaplıdır (Şekil 4.33).

Derslikte interaktif sunum yapılmasını sağlayan teknolojik kaynaklar ve displayler bulunmaktadır .Derslikte çift görüntülü, duvara sabitlenen şekilde monte edilen projeksiyon ekranı, tavana monte 3-çipli DLP projeksiyon cihazlar ve bu derslikten TeleBulunma araması yapabilmek için gerekli TeleBulunma kodlayıcısı ve kameralar bulunmaktadır.

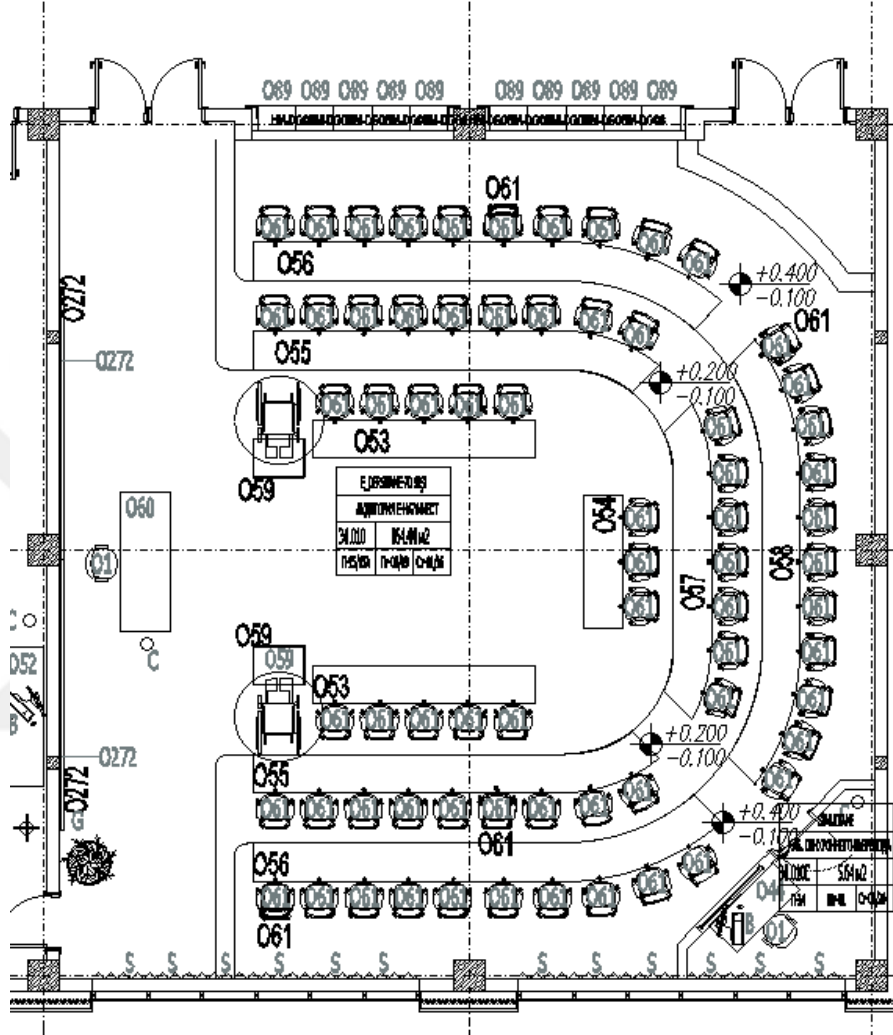
Mahalin iç mekan temiz yüksekliği 3.00 m'dir.

NU E1_Dershane'sinde kullanılan kaplama tipleri ve mahal alan bilgileri aşağıdaki gibidir (Tablo 4.16).

Tablo 4.16 NU E1_Dershane Kaplama Tipleri

Derslik.Alanı (m2)	Döşeme Kaplaması:	Yükseltilmiş Döşeme Üzeri Linolyum Kap.	(Malzeme detayları için bknz; 4.1.3)
164.44 m2 +5,64 m2	Tavan Kaplaması:	Alçıpan Asma Tavan	(Malzeme detayları için bknz; 4.2.1)
		Akustik Asma Tavan	(Malzeme detayları için bknz; 4.2.3)
	Duvar Kaplaması:	Su Bazlı Duvar Kaplama Boyası	(Malzeme detayları için bknz; 4.3.1)
		Perfore Akustik Ahşap Kaplama	(Malzeme detayları için bknz; 4.3.2)

Zeminde kullanılmış olan yükseltilmiş döşemenin alt kısmı elektromekanik altyapı için kullanılmıştır. Mobilyaların her biri öğrencilerin kendi laptoplarını getirip takabilecekleri, sınıf ekranına bağlanıp çalışmalarını aktarabilecekleri ,teknoloji altyapısı ile kurgulanmış bir dersliktir.



Şekil 4.34 NU E1_Dershane Yerleşim Planı

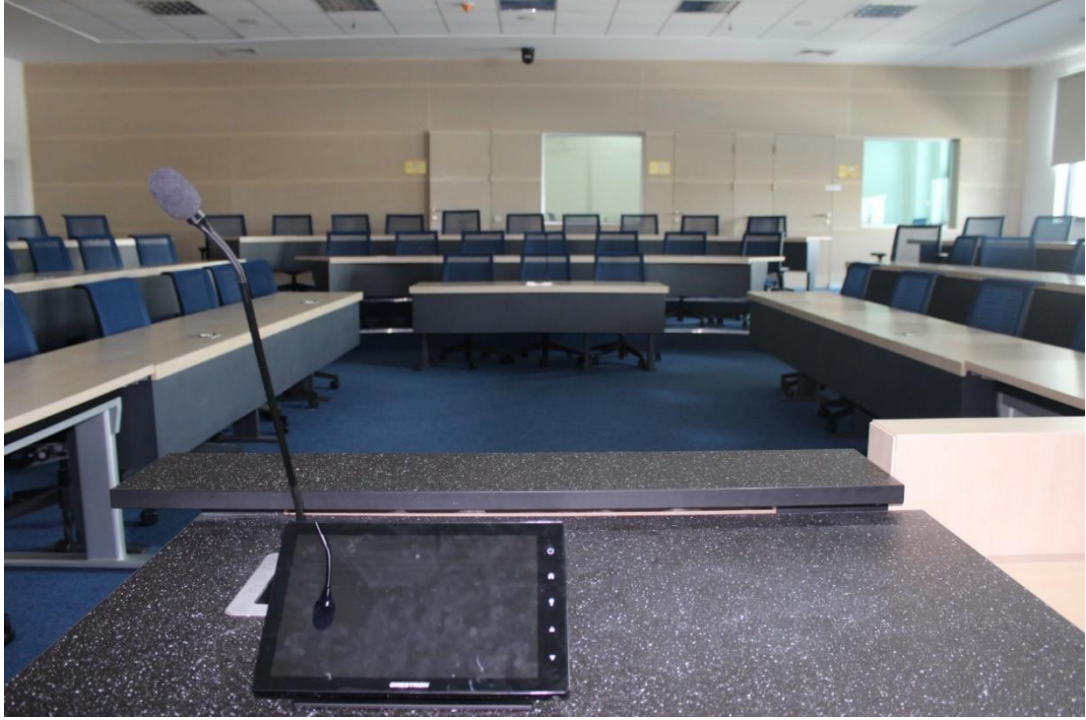
NU E1_Dershane'sinde kullanılan mobilyaların poz listesi aşağıdaki gibidir(Tablo 4.8.2).

Tablo 4.17 NU E1_Dershane Mobilyaları Poz Listesi

O53 - O54 - O55 - O56 - O57-O58- O59	Özel İmalat Öğrenci Masaları	O1	Öğretmen Sandelyesi
		O271	Ayaklı Tahta
		O24	Metal Dolaplar
O60	Özel İmalat Öğretmen Masaları	B	Bilgisayar
O61	Öğrenci Sandelyesi	C	Çöp Kovası

4.8.2. E2_Dershane (70 Kişilik)

E1 70 kişilik dersliği ile aynı yerleşim ve tasarım özelliklerine sahiptir. Yerleşim tipi U planlıdır. 171.02 m² olan bu derslikte ayrıca iki ayrı 5,7 m² ve 7.90 m²'lerde simultane odaları ve diğer dersliklerden E1 70 kişilik derslik tipinden farklı olarak derslik içerisinden girişli 17.53 m²'lik bir depo mahali bulunmaktadır.



Şekil 4.35 NU E2_Dershane İç Mekan Görünümü – 1 (Muhammet AKDERE, 28.04.2016)

Derslikte interaktif sunum yapılmasını sağlayan teknolojik kaynaklar ve displayler bulunmaktadır. Derslikte çift görüntülü, duvara sabitlenen şekilde monte edilen projeksiyon ekranı, tavana monte 3-çipli DLP projeksiyon cihazlar ve bu derslikten TeleBulunma araması yapabilmek için gerekli TeleBulunma kodlayıcısı ve kameralar bulunmaktadır.

Mahalin iç mekan temiz yükseliği 3.00 m'dir. 70 kişi kapasiteli bu derslikte iki ayrı 1800x2150 mm genişliğinde kapı bulunmaktadır.

Teknolojik altyapıya sahip modern sınıflarda akustik hesaplara göre mahal içi kaplamalar belirlenmektedir. Yapılmış olan akustik hesaplar doğrultusunda derslik arka duvarı akustik paneller kaplıdır (Şekil 4.35.).

70 Kişinin bulunduğu E1 (4.32) ve E2(4.33) derslikleri birbirine yakın özelliklere sahip olsalarda, akustik hesaplarında ki farklılıklarından dolayı bu mahalin koridor kısımlarında da perfore akustik ahşap kaplama bulunmaktadır.



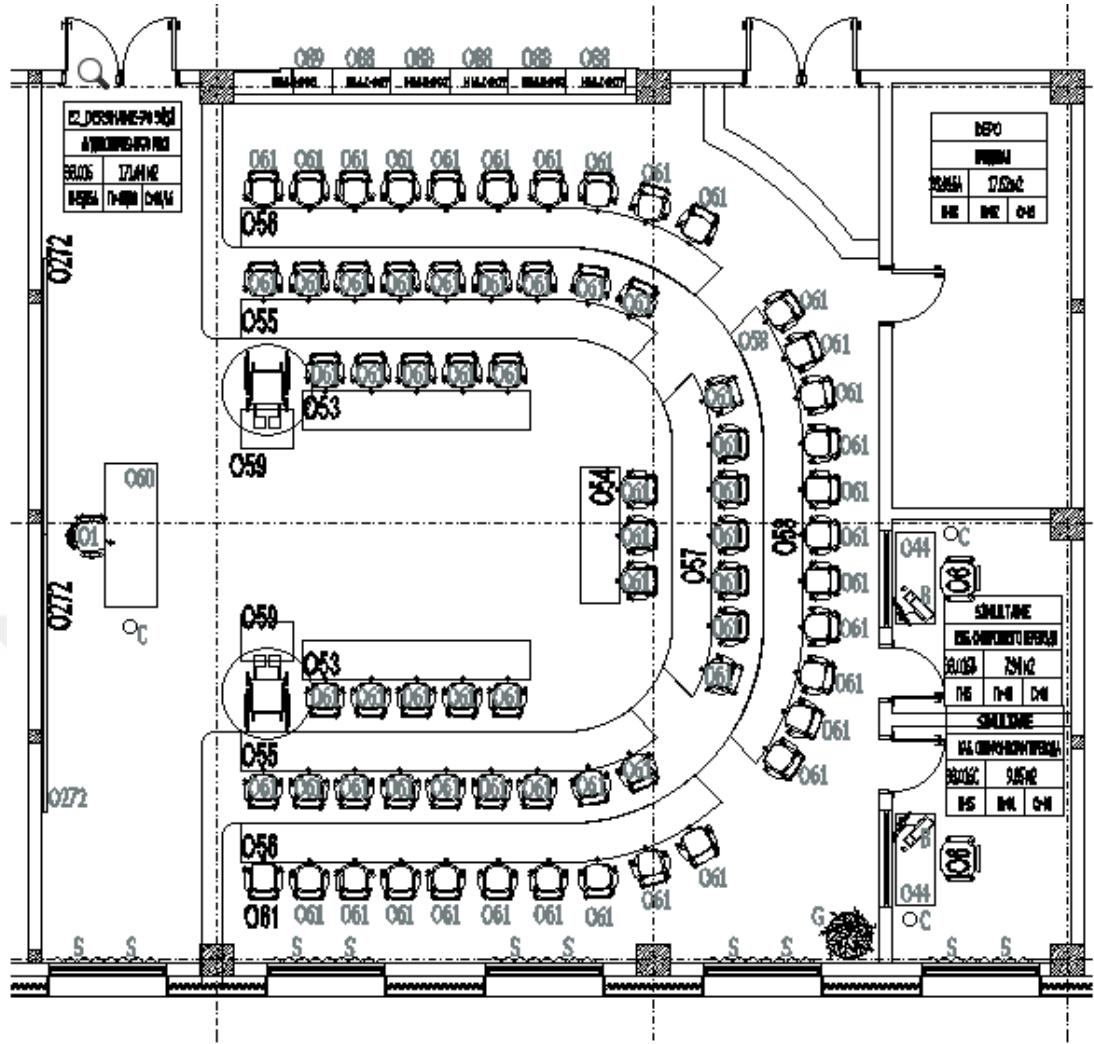
Şekil 4.36 NU E2_Dershane İç Mekan Görünümü – 2 (Muhammet AKDERE, 28.04.2016)

Zeminde kullanılmış olan yükseltilmiş döşemenin alt kısmı elektromekanik altyapı için kullanılmıştır. Mobilyaların her biri öğrencilerin kendi laptoplarını getirip takabilecekleri, sınıf ekranına bağlanıp çalışmalarını aktarabilecekleri ,teknoloji altyapısı ile kurgulanmış bir dersliktir.

NU E2_Dershane'sinde kullanılan kaplama tipleri ve mahal alan bilgileri aşağıdaki gibidir (Tablo 4.18).

Tablo 4.18 NU E2_Dershane Kaplama Tipleri

Derslik.Alanı (m2)	Döşeme Kaplaması:	Yükseltilmiş Döşeme Üzeri Linolyum Kap.	(Malzeme detayları için bknz; 4.1.3)
171,01 m2	Tavan Kaplaması:	Alçıpan Asma Tavan	(Malzeme detayları için bknz; 4.2.1)
		Akustik Asma Tavan	(Malzeme detayları için bknz; 4.2.3)
	Duvar Kaplaması:	Su Bazlı Duvar Kaplama Boyası	(Malzeme detayları için bknz; 4.3.1)
		Perfore Akustik Ahşap Kaplama	(Malzeme detayları için bknz; 4.3.2)



Şekil 4.37 NU E2_Dershane Yerleşim Planı

NU E2_Dershane'sinde kullanılan mobilyaların poz listesi aşağıdaki gibidir(Tablo 4.19).

Tablo 4.19 NU E2_Dershane Mobilyaları Poz Listesi

O53 - O54 - O55 - O56 - O57-O58- O59	Özel İmalat Öğrenci Masaları	O1	Öğretmen Sandalyesi
		O271	Ayaklı Tahta
		O44	Çalışma Masası
O60	Özel İmalat Öğretmen Masaları	B	Bilgisayar
O61	Öğrenci Sandalyesi	C	Çöp Kovası

4.8.3. E3_Dershane (40 Kişilik)

Dershane yerleşim planında da görüleceği gibi yay şeklinde planlanmıştır (Şekil 4.40). Öğrencilerin öğretim üyesi ve ekrana odaklı şekilde bulunması, gerektiğinde farklı iki küme yapılarak çalışabilecek sınıflardır. Öğretim üyesinin ve projeksiyonun rahat algılanması hedeflenmiştir.

Bu dersliğin de en önemli özelliklerinden birisi, bazı derslerin video telekonferans yardımıyla yurtdışındaki öğretim üyeleri tarafından verilebilmesidir. Bu amaçla derslik arka bölümünde 17 m²'lik bir kontrol odası/simultane çeviri odası bulunmaktadır. Yine derslik içerisinden ulaşımı sağlanan 3.30 m²'lik bir depoda mahale hizmet etmektedir.



Şekil 4.38 NU E3_Dershane İç Mekan Görünümü – 1 (Muhammet AKDERE, 28.04.2016)

40 kişilik olan bu dersliklerde bir adet 1800x2150 mm genişliğinde kapı bulunmaktadır. Sınıf dış cephesinde profilleri RAL-8022 olan üç adet 1800 x 1800 mm pencere bulunmakta olup, her pencerenin 900 x 900 mm lik bir bölümü açılabilir kanattır.

Mahaldeki hava konforunun en iyi şekilde sağlanabilmesi adına havalandırma emiş ve üfleme menfezleri mahal içerisinde eşit olarak dağıtılmıştır. Aydınlatma armatürleri

modüler 600 x600 mm akustik panellerin arasasında, aydınlatma hesapları göz önünde bulundurularak mahal tavan planına homojen olarak yerleştirilmiştir. (Şekil 4.39).



Şekil 4.39 NU E3_Dershane İç Mekan Görünümü – 2 (Muhammet AKDERE, 28.04.2016)

Mahalin iç mekan temiz yükseliği 3.00 m'dir. Akustik hesaplar neticesinde sadece derslik arka kısımlarına perfore akustik ahşap kaplama kullanılmıştır.

Zeminde kullanılmış olan yükseltilmiş döşemenin alt kısmı elektromekanik altyapı için kullanılmıştır. Mobilyaların her biri öğrencilerin kendi laptoplarını getirip takabilecekleri, sınıf ekranına bağlanıp çalışmalarını aktarabilecekleri, teknoloji altyapısı ile kurgulanmış bir dersliktir. NU E3_Dershane'sinde kullanılan kaplama tipleri ve mahal alan bilgileri aşağıdaki gibidir (Tablo 4.20).

Tablo 4.20 NU E3_Dershane Kaplama Tipleri

Derslik Alanı (m ²)	Döşeme Kaplaması:	Yükseltilmiş Döşeme Üzeri Linolyum Kap.	(Malzeme detayları için bkz; 4.1.3)
96,07 m ²	Tavan Kaplaması:	Alçıpan Asma Tavan	(Malzeme detayları için bkz; 4.2.1)
		Akustik Asma Tavan	(Malzeme detayları için bkz; 4.2.3)
	Duvar Kaplaması:	Su Bazlı Duvar Kaplama Boyası	(Malzeme detayları için bkz; 4.3.1)
		Perfore Akustik Ahşap Kaplama	(Malzeme detayları için bkz; 4.3.2)



Şekil 4.40 NU E3_Dershane Yerleşim Planı

NU E3_Dershane'sinde kullanılan mobilyaların poz listesi aşağıdaki gibidir(Tablo 4.21).

Tablo 4.21 NU E3_Dershane Mobilyaları Poz Listesi

O59 - O131-O135 - O136	Özel İmalat Öğrenci Masaları	O124	Ayaklı Tahta
		O63	Hareketli Pano
O60	Özel İmalat Öğretmen Masaları	C	Çöp Kovası
O61	Öğrenci Sandelyesi		

4.8.4. Seminer Dersliği (36 Kişilik)

Doktora, yüksek lisans, yönetici eğitimi ve küçük çaplı MBA eğitim kursları gibi çok amaçlı kullanabilen bir derslikdir. Masa yerleşimleri beyaz tahtaya dönük ,geleneksel derslik yerleşimine sahiptir.

Bu mahali anlamlı kılan esneklik özelliğidir. Ortasında bulunan paravan sayesinde 100 m2 ‘ye sahip 2 derslik birleştirilerek 200 m2 tek bir derslik birimi haline getirilebilmektedir. Mahalin değişik fonksiyonlara hizmet etmesi nedeniyle;kullanım kolaylığı rahat hareket edebilir mobilya özellikleriyle desteklenmektedir. Hareketli tahtalar,hareketli sandalyeler bulunduğu gibi, masaları sabit ayaklı olsada özellikle hafif türde standart ğrenci masaları seçilmiştir (şekil 4.41).

Akustik zellikli kayar katlanır bu paneller için mahalin ortasında her iki bölümde saklama kabinleri yer almaktadır.

Her birimin kapasitesi 36 kişiliktir.Derslik bir bütün olarak kullanıldığında 72 kişiliktir.Her bir derslikte bir adet 1800x2150 mm genişliğinde kapı bulunmaktadır. Sınıf dış cephesinde profilleri RAL-8022 olan ikişer adet 1800 x 1800 mm pencere bulunmakta olup, her pencerenin 900 x 900 mm lik bir bölümü açılabilir kanattır.



şekil 4.41 NU S1_Seminer Dersliği İç Mekan Görünümü – 1 (Muhammet AKDERE, 28.04.2016)



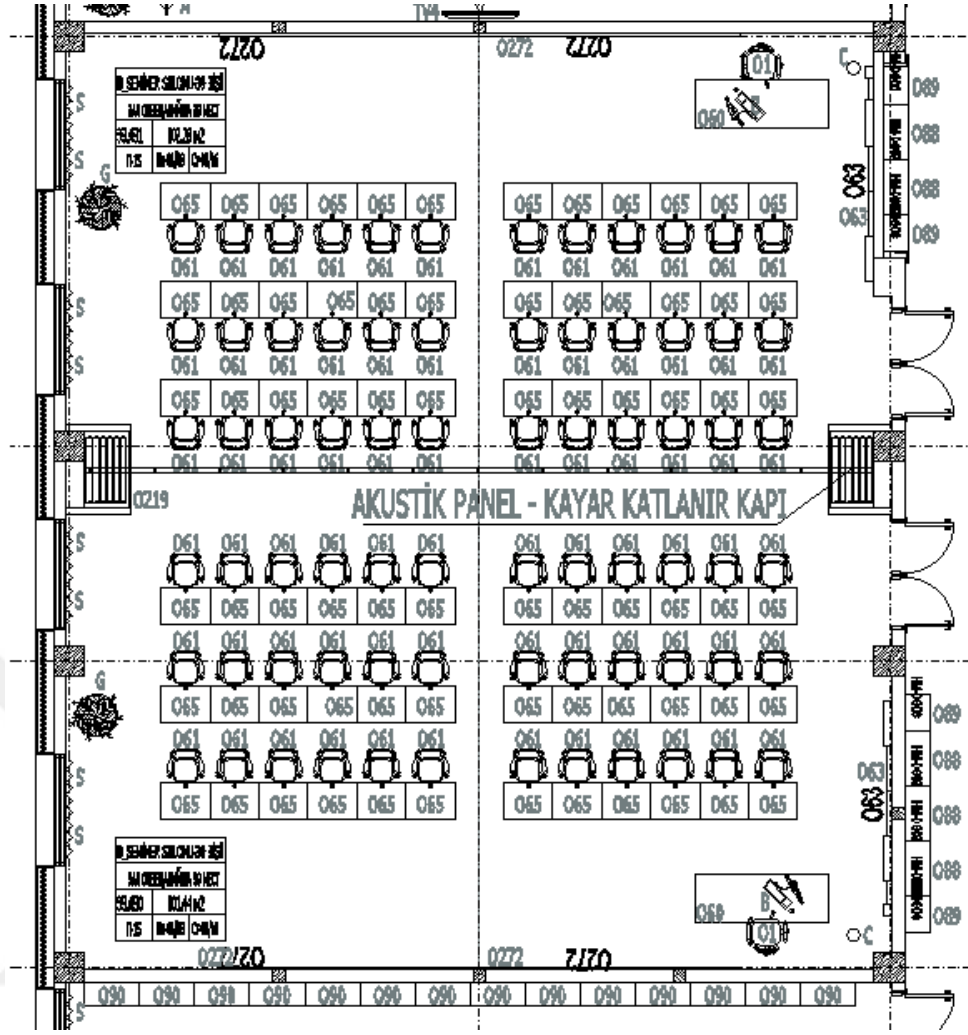
Şekil 4.42 NU S1_Seminer Dersliği İç Mekan Görünümü – 2 (Muhammet AKDERE, 28.04.2016)

Mahalin iç mekan temiz yükseliği 3.00 m'dir. Mahaldeki hava konforunun en iyi şekilde sağlanabilmesi adına havalandırma emiş ve üfleme menfezleri mahal içerisinde eşit olarak dağıtılmıştır. Aydınlatma armatürleri modüler 600 x600 mm akustik panellerin arasına aydınlatma hesapları göz önünde bulundurularak, mahal tavan planına homojen olarak yerleştirilmiştir (Şekil 4.43).

NU S1_Seminer Dersliği'nde kullanılan kaplama tipleri ve mahal alan bilgileri aşağıdaki gibidir (Tablo 4.22).

Tablo 4.22 NU S1_Seminer Dersliği Kaplama Tipleri

Derslik.Alanı (m2)	Döşeme Kaplaması:	Karo Halı Döşeme Kaplaması	(Malzeme detayları için bkz; 4.1.1)
104,90 m2	Tavan Kaplaması:	Alçıpan Asma Tavan	(Malzeme detayları için bkz; 4.2.1)
		Akustik Asma Tavan	(Malzeme detayları için bkz; 4.2.3)
	Duvar Kaplaması:	Su Bazlı Duvar Kaplama Boyası	(Malzeme detayları için bkz; 4.3.1)



Şekil 4.43 NU S1_Seminer Dersliği Yerleşim Planı

NU S1_Seminer Dersliği'nde kullanılan mobilyaların poz listesi aşağıdaki gibidir(Tablo 4.23).

Tablo 4.23 NU S1_Seminer Dersliği Mobilyaları Poz Listesi

O60	Özel İmalat Öğretmen Masaları	C	Çöp kovası - ofisler için
O1	Öğretmen Sandelyesi	TV4	Televizyon (55")
O65	Çalışma Masası	O271	Ayaklı Board 2200x1200 MM
O61	Öğrenci Sandelyesi	O219	Akustik Panel Kayar Katlanır Kapı

4.8.5. Toplantı Odası

Bazı birim derslerinin işlendiği, öğretim üyeleri ve öğrenci görüşmeleri için 26 kişi kapasiteli alan gereksinimi içeren mahallerdir.

İşbirliğine dayalı öğrenmeyi destekleyen, grup halinde çalışmayı örgütleyen bir tasarımla ele alınmıştır. Masalarda legrand ve zeminde öğretim üyelerinin ve öğrencilerin kişisel bilgisayarlarını kullanmalarını sağlayacak buat yerleri vardır. Sunumlarını yapabilecekleri projeksiyon ve televizyon bulunmaktadır.



Şekil 4.44 NU Toplantı Odası İç Mekan Görünümü – 1 (Muhammet AKDERE, 28.04.2016)



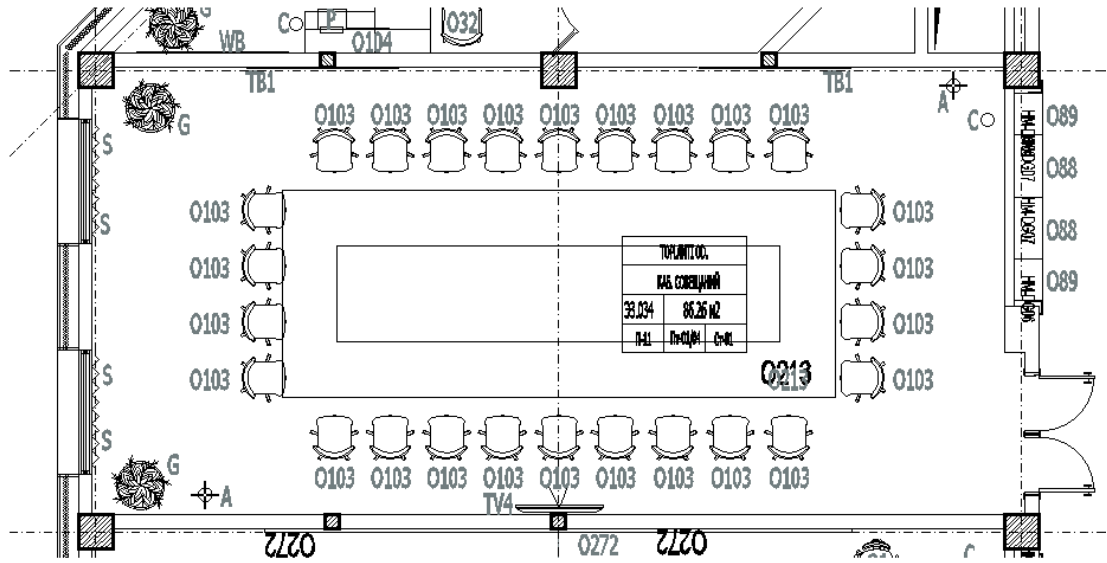
Şekil 4.45 NU Toplantı Odası İç Mekan Görünümü – 2 (Muhammet AKDERE 28.04.2016)

Bazı dersliklerin görsel olarak hatırlatma yapabilmesi ve iç mahal estetiği adına duvarlarında tablo kullanılmaktadır. Bu amaçla tip dersliklere tablolar eklenmiştir (Şekil 4.45).

NU Toplantı Odası'nda kullanılan kaplama tipleri ve mahal alan bilgileri aşağıdaki gibidir (Tablo 4.24).

Tablo 4.24 NU Toplantı Odası Kaplama Tipleri

Derslik Alanı (m2)	Döşeme Kaplaması:	Karo Halı Kaplama	(Malzeme detayları için bkz; 4.1.1)
86,26 m2	Tavan Kaplaması:	Alçıpan Asma Tavan	(Malzeme detayları için bkz; 4.2.1)
		Modüler Taşyünü Asma Tavan	(Malzeme detayları için bkz; 4.2.2)
	Duvar Kaplaması:	Su Bazlı Duvar Kaplama Boyası	(Malzeme detayları için bkz; 4.3.1)



Şekil 4.46 NU Toplantı Odası Yerleşim Planı

NU Toplantı Odası'nda kullanılan mobilyaların poz listesi aşağıdaki gibidir (Tablo 4.25).

Tablo 4.25 NU Toplantı Odası Mobilyaları Poz Listesi

O213	Özel İmalat Toplantı Masası	A	Metal Askılık
O103	Öğrenci Sandalyesi	TV4	Televizyon (55")
C	Çöp Kovası		

4.8.6. Bilgisayar Dersliği

Bilgisayar derslikleri her öğrencinin kendi bilgisayarını getirerek öğrenim alacakları şekilde tasarlanmıştır. Her bir öğrenciye özel güç kaynakları sağlanmakta olup, her masanın üzerinde legrand ve zemin üzerinde buat yerleri bulunmaktadır.

16 kişilik olan bu derslik, eğitim binasının kuzey kısmında yer almasından dolayı, cephe kısmında giydirme cephe ile açık alanlar bulundurmasına rağmen, yeterli doğal ışığı arttırabilmek adına dersliğin koridor kısımları da camlı panel uygulaması kullanılmıştır.

Mahalin ön duvarlarında sabit beyaz yazı tahtası, yan duvarında ise kaydırılabilir beyaz tahta bulunmaktadır.

Derslikte tavana monte edilmiş projeksiyon cihazı bulunmaktadır.Sabit beyaz tahtasının üstünde projeksiyon perdesi ve bu ekran için özel aydınlatma sistemi bulunmaktadır (Şekil 4.47).



Şekil 4.47 NU Bilgisayar Dersliği İç Mekan Görünümü – 1 (Muhammet AKDERE, 23.03.2018)



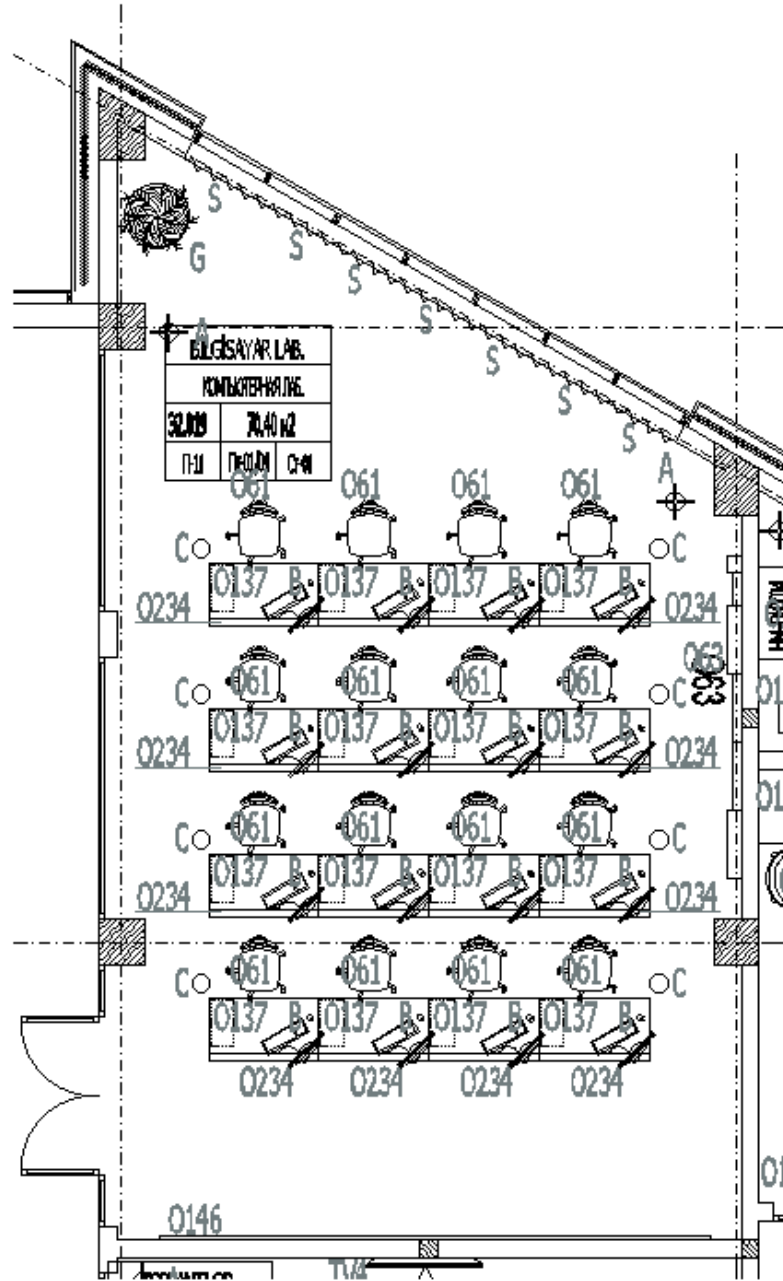
Şekil 4.48 NU Bilgisayar Dersliği İç Mekan Görünümü – 2 (Muhammet AKDERE, 23.03.2018)

Mahaldeki hava konforunun en iyi şekilde sağlanabilmesi adına havalandırma emiş ve üfleme menfezleri mahal içerisinde eşit olarak dağıtılmıştır. Aydınlatma armatürleri modüler 600 x600 mm taşıyıcı panellerin arasına aydınlatma hesapları göz önünde bulundurularak, mahal tavan planına homojen olarak yerleştirilmiştir (Şekil 4.48).

NU Bilgisayar Dersliği'nde kullanılan kaplama tipleri ve mahal alan bilgileri aşağıdaki gibidir (Tablo 4.26).

Tablo 4.26 NU Bilgisayar Dersliği Kaplama Tipleri

Derslik Alanı (m2)	Döşeme Kaplama:	Karo Halı Döşeme Kaplama	(Malzeme detayları için bkz; 4.1.1)
70,4 m2	Tavan Kaplaması:	Alçıpan Asma Tavan	(Malzeme detayları için bkz; 4.2.1)
		Modüler Taşıyıcı Asma Tavan	(Malzeme detayları için bkz; 4.2.2)
	Duvar Kaplaması:	Su Bazlı Duvar Kaplama Boyası	(Malzeme detayları için bkz; 4.3.1)



Şekil 4.49 NU Bilgisayar Dersliği Yerleşim Planı

NU Bilgisayar Dersliği'nde kullanılan mobilyaların poz listesi aşağıdaki gibidir (Tablo 4.27).

Tablo 4.27 NU Bilgisayar Dersliği Mobilyaları Poz Listesi

O137	Çalışma Masası	A	Metal Askılık
O234	Bölücü Pnael	C	Çöp Kovası
O61	Öğrenci Sandelyesi	O146	Beyaz Tahta
O146a	Hareketli Pano	O63	Hareketli Tahta
B	Bilgisayar		

4.8.7. Özel Öğrenim Dersliği

Öğrencinin kendi grup arkadaşlarıyla ,öğretim üyesi denetiminde yada denetimleri dışında ortak faaliyet gösterebilmeleri adına oluşturulmuş dersliklerdir.

14 m2 lik 8-10 kişilik gruplar için özel olarak tasarlanmış bu derslikler, işbirliğine dayalı öğrenme metoduyla, grup aktivitelerini destekler niteliktedir. Öğrencilerin kişisel bilgisayarları ile derslik içerisinde bulunan TV arasında bağlantı sağlanmaktadır.

Bu modül derslikler çok fazla sayıda olması nedeniyle, bina dış cephelerinin yanı sıra,bina tasarımında eğitim binasının iç kısımlarında da oldukça fazla bulunmaktadır. Bu doğrultuda; gün ışığı bazı derslik tiplerinde direk alınabilse de kimi dersliklerde camlı bölme sistemleri ile koridor kısmından sağlanmaktadır (Şekil 4.50).



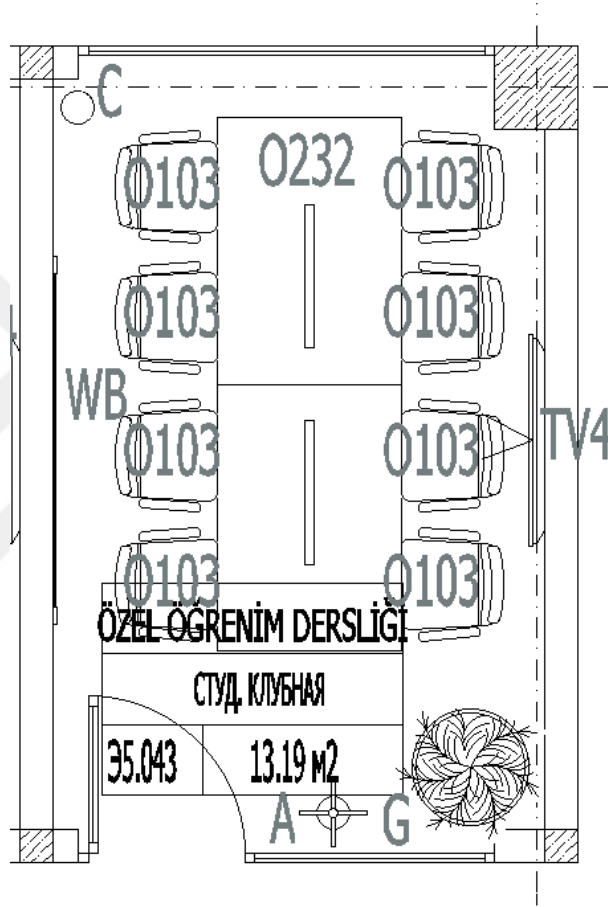
Şekil 4.50 NU Özel Öğrenim Dersliği İç Mekan Görünümü – 1 (Evrin Özlem HATİNOĞLU, 25.04.2016)

Mahal içinde uygulanan su bazlı duvar kaplama boyasının rengi RAL 9016'dır. Özel derslik mahallerinde kullanılan camlı bölmelerin profillerinin rengi RAL-7035 'tir.

NU Özel Öğrenim Dersliği'nde kullanılan kaplama tipleri ve mahal alan bilgileri aşağıdaki gibidir (Tablo 4.28).

Tablo 4.28 NU Özel Öğrenim Dersliği Kaplama Tipleri

Derslik Alanı (m2)	Döşeme Kaplaması:	Karo Halı Döşeme Kaplaması	(Malzeme detayları için bkz; 4.1.1)
13,19 m2	Tavan Kaplaması:	Alçıpan Asma Tavan	(Malzeme detayları için bkz; 4.2.1)
		Modüler Taşyünü Asma Tavan	(Malzeme detayları için bkz; 4.2.2)
	Duvar Kaplaması:	Su Bazlı Duvar Kaplama Boyası	(Malzeme detayları için bkz; 4.3.1)



Şekil 4.51 NU Özel Öğrenim Dersliği Yerleşim Planı

NU Özel Öğrenim Dersliği'nde kullanılan mobilyaların poz listesi aşağıdaki gibidir (Tablo 4.29).

Tablo 4.29 NU Özel Öğrenim Dersliği Mobilyaları Poz Listesi

O232	Toplantı Masası	WB	Tablo (2000x1000 mm)
O103	Çalışma koltuğu	A	Top askılık Metal
TV4	Televizyon (55")	C	Çöp kovası - ofisler için

4.8.8. Standart Derslik

NU Standart derslikleri kişi kapasiteleri ihtiyaca göre değişse de, incelemeye aldığımız bu derslik 15 kişiliktir.

Sandalyelerin 2 ayaklarının tekerlekli olması, derslikte birden fazla yönde tahtanın bulunması gibi mobilya seçimleri esnek olarak tasarlanmıştır.

Mahal içerisindeki hareketli bu mobilya organizasyonu grup halinde çalışmayı desteklemektedir. Öğrenci merkezli tasarımın bir ürünüdür.

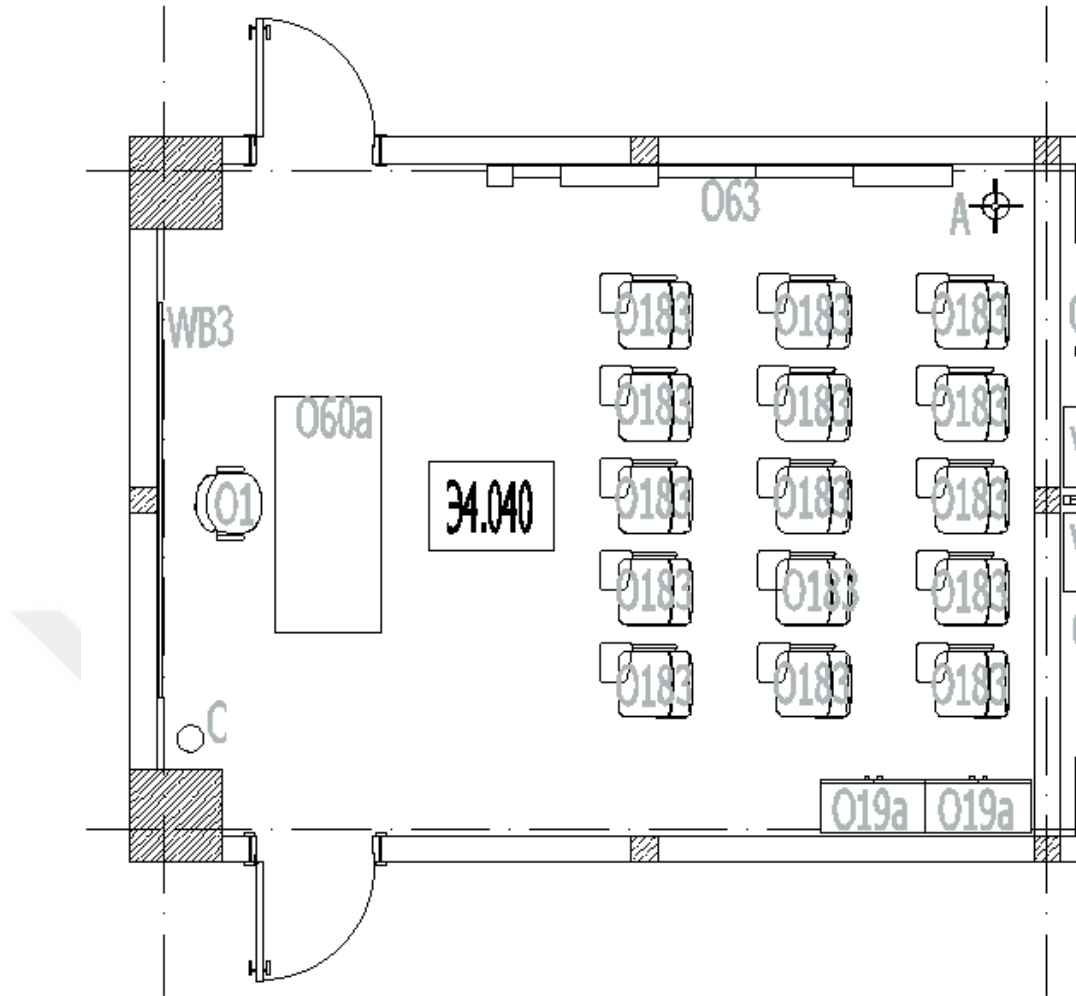


Şekil 4.52 NU Standart Derslik İç Mekan Görünümü – 1 (Mehmet YILDIRIM, 13.05.2018)

NU Standart Derslik mahalinde kullanılan kaplama tipleri ve mahal alan bilgileri aşağıdaki gibidir (Tablo 4.30).

Tablo 4.30 NU Standart Derslik Kaplama Tipleri

Derslik Alanı (m ²)	Döşeme Kaplaması:	Linolyum Kaplama	(Malzeme detayları için bkz; 4.1.2)
33,41	Tavan Kaplaması:	Alçıpan Asma Tavan	(Malzeme detayları için bkz; 4.2.1)
		Akustik Asma Tavan	(Malzeme detayları için bkz; 4.2.3)
	Duvar Kaplaması:	Su Bazlı Duvar Kaplama Boyası	(Malzeme detayları için bkz; 4.3.1)



Şekil 4.53 NU Standart Derslik Yerleşim Planı

NU Standart Derslik mahalinde kullanılan mobilyaların poz listesi aşağıdaki gibidir(Tablo 4.8.16).

Tablo 4.31 NU Standart Derslik Mobilyaları Poz Listesi

O183	Sandalye	O63	Hareketli Pano
O60a	Ön Panelli Ofis Masası	C	Çöp kovası - ofisler için
O1	Öğretmen Sandalyesi	A	Top askılık Metal
WB3	Beyaz Yazı Tahtası	O19a	Elbise Dolabı

4.8.9. Konferans Salonu

NU'da birbirinden farklı ölçek ve kapasitede konferans salonları bulunmakta olup, 120 kişilik bu Konferans salonu beyaz tahta ve öğretim üyesinin konuşma kürsüsüne yönelmiş bir şekilde yay şeklinde planlanmıştır (Şekil 4.56).

KC normlarına göre 50 kişiyi aşkın dersliklerde 2 ayrı kapı bulundurulmalıdır. Bu doğrultuda; bu konferans salonunda 1800x2150 mm genişliğinde iki ayrı kapı bulunmaktadır. Derslik dış cephesinde profil renklri RAL-8022 olan 4 adet pencere bulunmaktadır.

Mahaldeki hava konforunun en iyi şekilde sağlanabilmesi adına havalandırma emiş ve üfleme menfezleri mahal içerisinde eşit olarak dağıtılmıştır. Aydınlatma armatürleri modüler 600 x600 mm akustik panellerin arasına aydınlatma hesapları göz önünde bulundurularak, mahal tavan planına homojen olarak yerleştirilmiştir (Şekil 4.54).

Bu mahal için yapılmış olan akustik hesaplar gereği , sadece cephe kısmında perfore akustik ahşap kaplama kullanılmıştır.



Şekil 4.54 NU Konferans Salonu İç Mekan Görünümü – 1 (Muhammet AKDERE, 28.04.2016)

Bu mahalde iç mekan tasarımını zorlaştıran öğeler söz konusudur. Mahalin içerisinde bina konstrüksiyonunun gerektirdiği bir kolon bulunmaktadır. Bu kolon iç mekan tasarımını etkilemiş, kolon arkasında kalan bölgeye televizyon eklenip, buradaki

katılımcılara sahnenin televizyon ile gösterilmesi gibi iç mekan tasarımı bina modülerliği ile zorlanmıştır. Bir diğer zorlanan hususta, pencerelerin dış görünümü ve doğrusallığının değiştirelemeyecek olmasından dolayıdır. Bu mahalde yükseltilmiş döşemenin her bir rıht yüksekliği 15 cm'dir. Yer döşeme kaplamasının her basamakta 15 cm yükselmesi ile birlikte; son basamak ve pencere denizliği arasındaki mesafe 30 cm'e düşmüştür. Olası tehlikelere karşı pencereler sabit cam seçilmiş, pencere önlerine ise paslanmaz küpeşteler eklenmiştir (Şekil 4.54).



Şekil 4.55 NU Konferans Salonu İç Mekan Görünümü – 2 (Muhammet AKDERE, 28.04.2016)

NU örnek Konferans Salonu'nda kullanılan kaplama tipleri ve mahal alan bilgileri aşağıdaki gibidir (Tablo 4.32).

Tablo 4.32 NU Konferans Salonu Kaplama Tipleri

Derslik.Alanı (m2)	Döşeme Kaplaması:	Yükseltilmiş Döşeme Üzeri Linolyum Kaplama	(Malzeme detayları için bknz; 4.1.3)
174.21 m2 + 1,68 m2	Tavan Kaplaması:	Alçıpan Asma Tavan	(Malzeme detayları için bknz; 4.2.1)
		Akustik Asma Tavan	(Malzeme detayları için bknz; 4.2.3)
	Duvar Kaplaması:	Su Bazlı Duvar Kaplama Boyası	(Malzeme detayları için bknz; 4.3.1)
		Perfore Akustik Ahşap Kaplama	(Malzeme detayları için bknz; 4.3.2)

5. NU LABORATUVAR MAHALLERİ

Nazarbayev Üniversitesi merkezi bilim bölgesinde yer alan Fen Bilimleri Fakültesi ve Mühendislik Fakülteleri'nde, amaçları bu fakültelere ve konularına göre ayrılmış anabilim dallarına hizmet etmek olan birçok farklı laboratuvar türü bulunmaktadır. İçerisinde ilgili bölüme ait araştırmaların, gözlemlerin yapıldığı bilimsel faaliyetlerin yürütüldüğü bu mahaller, kullanım taleplerine göre son derece hassas parametreler dikkate alınarak hazırlanmıştır.

Laboratuvarlar kontrollü deneylerin veya üretimin yapıldığı denetimli birimler olarak tanımlanabilir. Her laboratuvar amaca özel yapılandırılır. Kullanım amaçlarına göre laboratuvar tasarımında sabit mobilyalar ve ekipmanlar, hareketli mobilya ve ekipmanlar, depolama ve atık alanlarının kurgulanması gerekmektedir.

Tüm laboratuvarlarda bulunan ortak noktaların, farklılıklarından fazla olduğu görülmektedir. Ortak bulunan noktaları aşağıdaki gibi sıralayabiliriz;

- Temel çalışma için gerekli alanlar,
- Havalandırma ve elektromekanik altyapı ihtiyacı,
- Erişilebilirliğin sağlanması,
- Yangına dayanıklılık (Sanin, 2017).

Bunun yanı sıra; laboratuvarlar özel fiziksel mekanlardır ve bir kimya ile fizik laboratuvarının ihtiyaçları yukarıda belirtilen ortak noktalar dışında farklılaşmaktadır. Bu nedenle bu tip mekanları oluştururken, kullanıcı gereksinimlerini iyi analiz etmek gerekmektedir. Analiz sonucu elde edilen verilerin, hem mimari hem de teknolojik olarak sentezlenmesi, yapılan çalışmaların doğru sonuca ulaşmasına katkı sağlamaktadır.

Yukarıda verilen özet bilgiler ile birlikte NU laboratuvarları oluşturulurken; bu tez çalışmasının 2.2 bölümündeki tasarım kriterlerine dikkate alınmıştır.

Aşağıdaki bölümde fakültelerin ihtiyaçlarına göre hazırlanmış NU laboratuvarlarının iç mekan fiziki özellikleri incelenmektedir. Uluslararası standartlarda eğitim verilen NU laboratuvarlarında kullanılmış olan; döşeme-duvar-tavan malzemeleri, mobilya ve malzeme özellikleri, aydınlatma ve havalandırma sisteminin özellikleri detaylandırılmaktadır.

5.1. NU Laboratuvarları Döşeme Kaplamaları

Laboratuvar tiplerine göre farklı tipte döşeme kaplamaları seçilmiştir. NU laboratuvarlarında genel olarak; antistatik PVC kaplama, kimyasallara dayanıklı epoksi ve linolyum kaplama kullanılmıştır. Bu bölümde, NU laboratuvarlarında kullanılan döşeme kaplamalarının, malzeme özellikleri ve tercih edilme nedenleri ele alınmaktadır.

5.1.1. Antistatik PVC Kaplama

NU Mühendislik Fakültesi ve Fen Bilimleri Fakülteleri'nde Biyoloji ve Fizik laboratuvarlarında tercih edilmişlerdir.

PVC zemin kaplamalar anti bakteriyeldir. Bu sebeple zemin üzerinde hiçbir canlı organizma yaşayamaz ya da çoğalamaz. Bu da PVC zemin kaplamaların hijyenik olmasını sağlamaktadır. Bu nedenle laboratuvarlar gibi hijyenin ön planda olduğu mahallerde tercih edilmektedir.

En önemli özelliği ise anti statik olmasıdır. İnsan vücudunda dahi durgun elektrik bulunmaktadır. Bir insan bile 10,000 volt tan fazla elektriği vücudunda taşıyabilir. Bu elektrik yükü, özellikle bazı mekanlarda, insanlar üzerinde hoş olmayan bir his yaratır. Duyarlı aletlere ise zarar verir. Örneğin hassas elektronik aletlerin kullanım ömrü azalır, ölçü aletleri yanlış sonuçlar vermeye başlar, eğer seçtiğiniz zemin malzemesi düşük elektrik direncine sahipse (elektriği kolayca iletir özellikte ise) istenmeyen akımlar toprağa iletilir. Elektrikle çalışan hassas cihazlar statik elektrikten etkilenir.

Antistatik PVC zemin kaplamaları, kişinin üzerinde biriken statik yükün kıvılcıma ve elektronik aletlerde bozulmaya sebep olmaması için bünyede oluşan statik elektriğin doğrudan toprağa verilmesini sağlayacak sistemlerdir. Elektriksel iletkenlik değerleri (10^4 , 10^5 ve 10^6) aralığında olan yarı iletken sistemlerdir. Bu sebeple NU laboratuvarında elektrikle çalışan cihazların yoğun olduğu yerlerde PVC zemin kaplama kullanılmaktadır(Şekil 5.1).



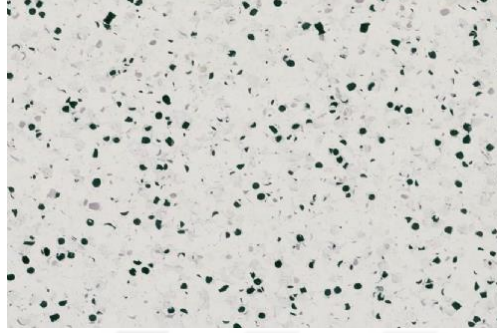
Şekil 5.1 NU Mikroskop Laboratuvarı Antistatik PVC Kaplama Kullanımı (Ümit KALENDEROĞLU, 10.04.2018)

Her PVC yer kaplamasında iletkenlik özelliği bulunur. Belli bir dereceleri vardır. Bu tür antistatik PVC yer döşemelerinin diğer kaplamalara göre uygulamaları farklıdır. Uygulamada ilk yapılması gereken son kat yüzey kaplaması serilmeden zemine bakır bara uygulamasının döşenmesi gerekmektedir (Şekil 5.2).



Şekil 5.2 Antistatik PVC Alt katmanı Bakır Bara Uygulaması

PVC kaplamaların temizliği de oldukça kolaydır. Ayrıca her renk ve desende PVC zemin kaplama modelleri bulunmaktadır. NU üniversitesinde rengi RAL EL5-0350 parlak gri olan PVC kaplamalar tercih edilmiştir (Şekil 5.3).NU laboratuvarlarında kullanılan antistatik PVC homojen zemin kaplama türünden olup, aşınma dayanımı oldukça yüksektir.



Şekil 5.3 NU Laboratuvarlarında Kullanılan Antistatik PVC Kaplama

NU laboratuvarlarında kullanılan antistatik PVC kaplamanın alt katmanları aşağıdaki gibidir(Tablo 5.1).

Tablo 5.1 NU Antistatik PVC Kaplama Katmanları

ANTİSTATİK PVC KAPLAMA	PVC KAPLAMA + KAYNAK FİTİLİ - 25 mm
	YAPIŞTIRICI
	BAKIR BARA UYGULAMASI
	SELF LEVELING – 10mm
	AKRİLİK ASTAR - 2 KAT
	ŞAP – 64mm

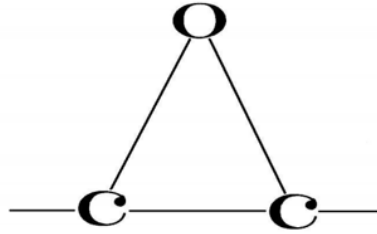
5.1.2. Kimyasal Dayanımlı Epoksi Kaplama

NU Mühendislik Fakültesi'nde yer alan İnşaat ve Çevre Mühendisliği , Kimya ve Malzeme Mühendisliği ,Elektrik ve Bilgisayar Mühendisliği bölümlerinin ve Fen Bilimleri Fakültesi'nin bazı fizik laboratuvarlarında kimyasallara dayanıklı epoksi malzeme kullanılmıştır (Şekil 5.4).



Şekil 5.4 NU Malzeme Mühendisliği Laboratuvarı (Muhammet AKDERE, 05.04.2018)

Epoksi, viskozitesi artırılmış 2 boya kıvamlı, katkı maddesi sayesinde taş gibi sertleşen bir malzemedir. Epoksi, boyaları ve diğer bazı karışımlarda bağlayıcı olarak kullanılan bir reçine türüdür. Epoksiler iki bileşenlidir ve karıştırılarak kullanılır. Bir oksijen atomunun bir karbon zincirindeki ardışık iki karbon atomuna bağlanarak zincirde üçgen çıkıntı oluşturduğu organik bileşiklerin genel adıdır (Şekil 5.5).



Şekil 5.5 Epoksi Malzemenin Genel Kimyasal Yapısı

NU Laboratuvarlarında Tercih Edilme Sebepleri

- Kimyasallara karşı dayanıklı olması,
- Sürtünmeye ve aşınmaya karşı dayanıklı yüzeyler oluşturması,
- Kolay temizlenir ve hijyenik olması,
- Agregat ilavesi ile kaymaz bir zemin elde edilebilmesi,
- Yağ ve kimyasallara karşı dirençli olması,
- Estetik görünüm sağlaması,
- Solvent içermemesi,

NU laboratuvarlarında kullanılan yüksek kimyasallara dayanımlı epoksi kaplamanın alt katmanları aşağıdaki gibidir (Tablo 5.2).

Tablo 5.2 NU Yüksek Kimyasal Dayanımlı Epoksi Kaplama Katmanları

YÜKSEK KİMYASAL DAYANIMLI EPOKSİ DÖŞEME KAPLAMASI	EPOKSİ BOYA - 1 KAT
	EPOKSİ + MİNERAL KUVVETLENDİRİCİ 0.1-0.3 mm - 1 KAT
	EPOKSİ + MİNERAL KUVVETLENDİRİCİ 0.3-0.9 mm - 2 KAT
	FİLE + ASTAR + MİNERAL KATKI 0.3-0.9 mm - 1 KAT
	SELF LEVELING – 10mm
	AKRİLİK ASTAR - 2 KAT
	ŞAP – 85mm
	BETONARME DÖŞEME

5.2. NU Laboratuvarları Tavan Kaplamaları

NU laboratuvarlarında tavan kaplama tipleri olarak genellikle metal asma tavan kaplaması kullanılmıştır. Temiz oda sistemlerinde HPL asma tavan tipi, inşaat laboratuvarında ise su bazlı tavan boyası kullanılmıştır. Bu bölümde, NU laboratuvarlarında kullanılan tavan kaplamalarının, malzeme özellikleri ve tercih edilme nedenleri ele alınmaktadır.

5.2.1. Metal Asma Tavan

NU Fen Bilimleri Fakültesi ve Mühendislik Fakültesinin tüm laboratuvarlarında (temiz oda laboratuvarları ve inşaat laboratuvarı hariç) tercih edilmişlerdir.



Şekil 5.6 NU Malzeme Mühendisliği Metal Asma Tavan Uygulaması (Muhammet AKDERE, 05.04.2018)

Metal asma tavan sistemleri, tavana baktığımızda ferah bir güzellik katarak uygulandıkları mekanlarda sağlamlık ve etkili bir görsel tasarım sunar. En büyük özelliklerinden birisi taşıyıcılarının gizli olmasıdır. Montajı ve demontajı kolay olan metal asma tavan sistemlerinin sistemi tavan arkasında kalan tesisata rahat bir şekilde müdahale edebilme imkanı sunar.

NU Laboratuvarlarında Tercih Edilme Sebepleri

- Geniş bir tasarım özgürlüğü sunarak dekoratif bir görüntü sağlaması,
- Uzun süreli testlerle güvenilirliği kanıtlanmış pigmentler sayesinde renk sağlamlığını içermesi,
- Hijyenik, ekonomik, ve estetik olması,
- Darbeye ve aşınmaya karşı dayanımı,
- Nemden etkilenmez. Bu sayede rutubeti azaltması,
- Işık yansımalarını önlemesi,
- Uzun ömürlü olması,
- Tavan üstü tesisat hatlarında tadilat yapılması durumunda, yapılacak olan tadilat işlerine büyük bir kolaylık sağlaması,
- Kolay montaj-demontaj özelliği ile zaman tasarrufu sağlaması,

NU Laboratuvarlarında Kullanılan Deliksiz Metal Tavanın Özellikleri:

Metal Cinsi: Alüminyum

Panel Ebadı: 600x600mm

Renk: Ral 9010 Beyaz

NU laboratuvarlarında kullanılan metal asma tavan kaplamanın katmanları aşağıdaki gibidir(Tablo 5.3)

Tablo 5.3 NU Laboratuvarları Metal Asma Kaplama Katmanları

DELİKSİZ METAL ASMA TAVAN Clip-in Sistem (Gizli taşıyıcı) 60X60 cm	DELİKSİZ METAL ASMA TAVAN PANEL – 8mm TAŞIYICI KONSTRÜKSİYON
---	--

5.2.2. Su Bazlı Tavan Boyası

NU laboratuvarlarında temiz oda sistemleri hariç deliksiz metal asma sistemleri kullanılmaktadır. Ancak büyük açıklık içeren İnşaat Fakültesi gibi beton çekme deneylerinin yapıldığı mahallerde ya da metal asma tavan uygulamasının yapılamayacağı mahallerde betonarme üzerine direk su bazlı boya uygulaması yapılmıştır (Şekil 5.7).

Yarı mat boyalara halk arasında "saten boya" denir. Saten boyalar, yüzey hatalarını gizleme özelliklerinden dolayı macun ya da alçı ile düzeltilmiş yüzeylerde dekoratif amaçlı uygulanır. Kaygan bir yapıda olan saten boyalar, tam silinebilme özelliğine sahiptir. Su itme ve buhar geçirgenliği özellikleri sayesinde suyun boya tarafından emilmesine ve lekelerin silinirken boyaya bulaşmasına izin vermezler.

Tavan boya kaplamasın, yansıtıcı nitelikleri nedeniyle beyaz renk tercih edilmektedir. Mahalin gerçek boyutundan daha büyük ve daha ferah görünmesi hedeflenmektedir. Bununla birlikte, tercih edilen beyaz renk tonu diğer tüm laboratuvar duvarlarına uygun şekilde RAL 9016 olarak uygulanmıştır (Şekil 5.7).



Şekil 5.7 NU İnşaat Mühendisliği Su Bazlı Tavan -Duvar Boyası Uygulaması (Muhammet AKDERE, 05.04.2018)

NU İnşaat Laboratuvarında kullanılan su bazlı boya kaplamanın katmanları aşağıdaki gibidir(Tablo 5.4)

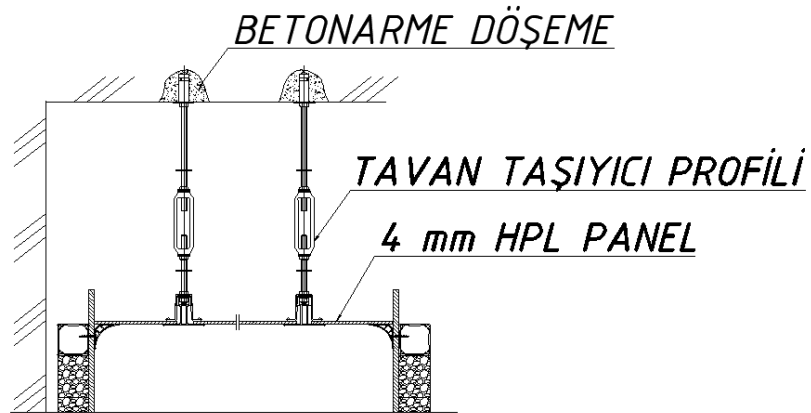
Tablo 5.4 NU Su Bazlı Boya Tavan Kaplama Katmanları

SU BAZLI TAVAN BOYASI	SU BAZLI BOYA
	ASTAR
	SATEN ALÇI (2 KAT) – 3mm
	ALÇI SIVA – 5mm
	BİNDER ADERANS ARTTIRICI
	BETONARME DÖŞEME

5.2.3. HPL Panel Tavan Kaplaması

NU laboratuvarları standart laboratuvarlar ve temiz oda laboratuvarları olarak iki tiptedir. Bu tez çalışmasının 5.3.2 bölümünün altbaşlığında temiz odalara yer verilmektedir.

EN ISO 14644-4 standartlarına ve GMP şartlarına uygun, hijyenik partiyon asma tavan panelleri NU laboratuvarlarında sadece temiz oda sistemlerinin tavanlarında bulunan kaplama tipidir. Temiz oda laboratuvarlarında kullanılan ve mahal içi talep edilen ISO standartlara uygunluk nedeniyle, sızdırmaz derzler ile birbirine bağlanmaktadır. NU temiz odalarında kullanılmakta olan asma tavan tipi HPL paneller 320 x 320 mm ölçülerinde, 4 mm kalınlığındadır. Tavan taşıyıcı profillere ile mahalin betonarme döşemesine monte edilmektedir (Şekil 5.8).



Şekil 5.8 NU Temiz Odalarında Kullanılan HPL Tavan Kaplamasının Kesiti

Hijyenik partiyon panelleri, ROHS belgeli sızdırmaz conta kanallı adaptör sistemleri ile kolayca birbirlerine monte edilebilen, sökölüp tekrar takılabılme özelliğlidir.



Şekil 5.9 NU Temiz Odalarında Kullanılan HPL Tavan Kaplama Örneğİ (Ümit KALENDEROĞLU, 10.04.2018)

Asma tavan HPL panelleri yerleştİrİlmeden önce, tesisat altında kalan betonarme yüzey ,temiz oda sistemleri gereğİ özel dezenfekte temizlik ürünleriyle toz ve partiküller arındırılması amacıyla temizlenmiştir.Toz üretmeyen, solvent ve temizlik malzemelerine, çizİlmelere dayanıklı, düz ve kolay temizlenebilir yüzeylere sahip olup genel iç mekan konsepti gereğİ RAL 9003 beyaz renktedir (Şekil. 5.9).

5.3. NU Laboratuvarları Duvar Kaplamaları

NU laboratuvarlarında duvar kaplama tipleri olarak epoksi esaslı duvar boyası ve su bazlı duvar boyası kullanılmıştır. Özel laboratuvar tipi olan temiz odalarda ise HPL panel tavan kaplaması kullanılmıştır. Bu bölümde, NU laboratuvarlarında kullanılan duvar kaplamalarının, malzeme özellikleri ve tercih edilme nedenleri ve HPL duvar kaplama altında temiz oda sistemleri ele alınmaktadır.

5.3.1. Epoksi Esaslı Duvar Boyası

NU İnşaat ve Çevre Mühendisliğİ , Kimya ve Malzeme Mühendisliğİ ,Elektrik ve Bilgisayar Mühendisliğİ ve Fen Bilimleri Faköltesi Fizik laboratuvarlarında tercih edilmişlerdir.



Şekil 5.10 NU Kimya Laboratuvarı Epoksi Esaslı Duvar Boyası Uygulaması (Muhammet AKDERE, 05.04.2018)

Bileşimindeki yüksek dayanımlı epoksi reçine sayesinde kürlendikten sonra su, tuz çözeltileri, bazlar, seyreltilmiş asitler, benzin ve mineral yağlarına dayanımlıdır. Kuru ve temiz, zemin hazırlığı yapılmış yüzeylere iyi bir şekilde yapışır. Dekoratif renkli ve kolay temizlenebilir olması sayesinde hafif ve orta yük sınıfındaki zeminlerin ve duvarların kaplanmasında kullanılır.

Su tutma özelliği olan bu boyalarda nem oranı çok önemli olacaktır, boya yapıldıktan sonra duvar silinebilir ve kir oluşumu olmadan daha rahat ve kaliteli ortamlar yaratılabilir.

Sıvı halde kullanılan boya kuruduktan sonra sert bir hale gelmektedir. Sürtünmeye karşı yüksek dirençli, yüksek kimyasal ve mekanik dayanıklılığa sahip olup sert bir film oluşturur. Film yüzeyi parlak ve kaygandır. Kolay temizlenir, bakteri barındırmaz, tozalmaz, sağlığa zararı yoktur. Laboratuvar mahallerinde kullanılan seyreltik asitlere, seyreltik ve konsantre alkalilere, temizlik deterjanı ve dezenfektanlarına, bitkisel, madensel ve hayvansal yağlara, deniz suyuna, mazot, benzin, alkol ve daha bir çok solvente dayanıklıdır. Mekanik mukavemeti ve aşınma direnci yüksektir.

NU Laboratuvarlarında Tercih Edilme Sebepleri

Çok iyi kimyasal dirence ve yüksek mekanik mukavemete sahip olması,

Yüksek yapışma performansına sahip olması,

Solvent içermemesi,

İzolasyon ve hijyenik özelliğe sahip olması,

Uzun süre yenileme gerektirmeme özelliği,

NU laboratuvarında kullanılan kimyasallara dayanıklı yıkanabilir boya katmanları aşağıdaki gibidir (Tablo 5.5).

Tablo 5.5 NU Kimyasallara Dayanıklı Yıkanabilir Boya Katmanları

MEKANİK,KİMYASAL ve ISI DAYANIMLI ,YIKANABİLİR EPOKSİ ESASLI DUVAR BOYASI	KİMYASALLARA DAYANIKLI/YIKANABİLİR BOYA- 2 KAT
	ASTAR
	SATEN ALÇI (2 KAT) – 3mm
	ALÇI SIVA – 10mm
	GAZBLOK DUVAR – 200mm

5.3.2. Su Bazlı Duvar Boyası

Yüksek kimyasallara karşı koruma gerektirmeyen standart laboratuvarlarda saten boya tercih edilmiştir. Bu nedenden dolayı İnşaat Fakültesi laboratuvarlarında tercih edilmişlerdir.

Akrilik kopolimer esaslı, mat görünümlü, dekoratif bir iç yüzey son kat emülsiyon boyadır. Su bazlı olup, yüksek teneffüs kabiliyetine sahiptir. Uygulandığı yüzeyle bütünleşir, çatlama, kabarma ve dökülme yapmaz, nitelikli pigment yapısı sayesinde renkleri solmaz, mükemmel beyazlığa ve örtücülüğe sahiptir. Sürtünmeye karşı dayanım performansı çok yüksektir.

Tercih edilen beyaz renk tonu laboratuvar duvarlarına uygun şekilde RAL 9016 olarak uygulanmıştır (Şekil 5.10). NU İnşaat Laboratuvarında kullanılan su bazlı boya kaplamanın katmanları aşağıdaki gibidir (Tablo 5.6).

Tablo 5.6 NU Su Bazlı Boya Duvar Kaplama Katmanları

SU BAZLI DUVAR BOYASI	SU BAZLI DUVAR BOYASI - 2 KAT
	ASTAR
	SATEN ALÇI (2 KAT) – 3mm
	ALÇI SIVA – 10mm
	GAZBLOK DUVAR 200mm

5.3.3. HPL Panel Duvar Kaplaması

HPL panel kaplamalı duvar kaplama sistemi sadece NU ‘de temiz oda sistemleri içerisinde kullanılmaktadır. Bu özel sistemli laboratuvarlardan, NU Fen Bilimleri ve Mühendislik Fakülteleri’nin biyoloji laboratuvarlarında, özel mikroskop laboratuvarlarında, batarya montaj laboratuvarı gibi fizik laboratuvarlarında kullanılmıştır.

NU temiz odaları, mahal kullanımına göre farklılık göstermekte olup, ISO-6,ISO-7 ve ISO 8 tiplerindeki laboratuvarlardır (Şekil.5.11).

Bu panellerin kullanıldıkları temiz oda sistemleri başlı başına ISO standartları ile hazırlanan, ayrı bir laboratuvar tipi olup, aşağıdaki bölümde kısaca temiz oda sistemlerine değinilmektedir.

Temiz Oda Sistemleri

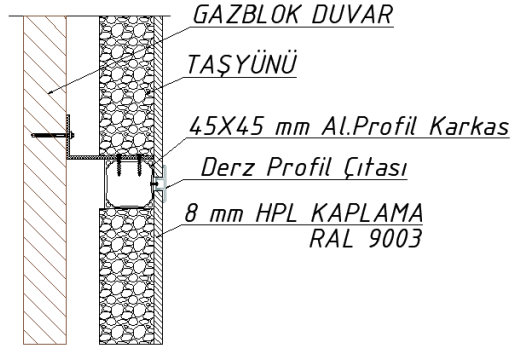
Temiz oda, üretim ve/veya araştırma amacıyla kurulan, havadaki toz ve diğer parçacıklardan mümkün olduğunca arındırılmış sıcaklık ve nem kontrollü çalışma ortamıdır. İstenilen düzeyde temizlik sağlamak için havalandırma sistemi, ortamda kullanılan araç gereçler ve ortama kullanıcı giriş çıkışı özel önlemler gerektirir. Örneğin, temiz odaya toz üretmeyen özel temiz oda tulumu ve plastik eldiven olmadan girilemez. Laboratuvar içine sokulacak cisimler isopropil alkol (IPA) ile temizlenir ve içerdeki hava HEPA (high-efficiency particulate air) filtreler sayesinde sürekli sirküle edilerek tozdan arındırılır. Temiz odaların kullanım amaçlarından bazıları; yarı iletken cihaz üretimi, biyoteknoloji, yaşam bilimleri uygulamaları ve kontrollü ortam gerektiren diğer çalışmalardır. Temiz odalar, ortamda maksimum bulunabilecek 0.5 mikron veya daha büyük parçacık sayısına göre sınıflandırılırlar (BOU).

Sınıf	maksimum parçacık /ft ³					ISO eşdeğeri
	≥0.1 µm	≥0.2 µm	≥0.3 µm	≥0.5 µm	≥5 µm	
1	35	7.5	3	1	0.007	ISO 3
10	350	75	30	10	0.07	ISO 4
100	3,500	750	300	100	0.7	ISO 5
1,000	35,000	7,500	3,000	1,000	7	ISO 6
10,000	350,000	75,000	30,000	10,000	70	ISO 7
100,000	3.5 × 10 ⁶	750,000	300,000	100,000	700	ISO 8

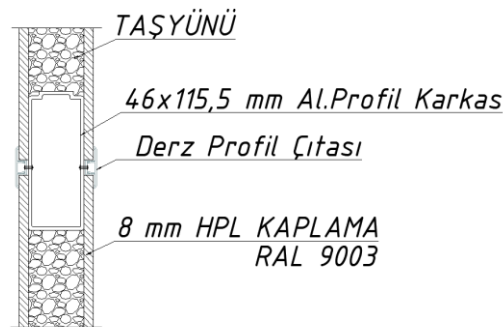
Şekil 5.11 Temiz Oda Sınıflandırma Sistemi

HPL Duvar Kaplama Özellikleri

HPL, yüksek basınçlı dekoratif refrakter levha, bilimsel adı termoset reçine emdirilmiş kağıt yüksek basınçlı lamine levha olarak da bilinen bir tür gelişmiş kompozit malzemedir. NU temiz odalarında kullanılan 8 mm kalınlığındaki HPL Panel sistemleri, alüminyum karkas sistemleri ile taşınmaktadır. HPL panelin arkasında (Şekil 5.12), ya da bölme elemanı olarak kullanılan tiplerinde 2 HPL panelin arasında 50 mm kalınlığında 100 kg/m³ yoğunluğunda taş yünü bulunmaktadır (Şekil 5.13). HPL plakaların arasında sızdırmaz özellikli derz profilleri kullanılmaktadır.



Şekil 5.12 HPL Panel Gazblok Duvar Önü Kesiti



Şekil 5.13 HPL Panel Bölme Eleman Kesiti

HPL genellikle üç yüzeyli kağıt tabakasından, renkli kağıttan ve temel kağıttan (çok tabakalı kraft kağıt) oluşur. Yüzey kağıdı ve renkli kağıt, melamin reçine bileşeni ile emprenye edilir, böylece yangına dayanıklı levha, aşınma direnci ve çizilme direnci gibi fiziksel özelliklere sahiptir. Çok katmanlı kraft kağıdı, refrakter levhanın iyi darbe direncine ve esnekliğine sahip olmasını sağlar.

HPL panel sistemleri, laboratuvarların amaçlarına uygun, hacim içerisinde sızdırmaz, toz partiküllerinden arındırılmış temiz oda sistemi sağlanmasına yardımcı malzemelerdir.

Laboratuvarların taleplerine göre, hiç gün ışığı alınmadığı gibi, bazı laboratuvarlarda ise, HPL duvar kaplama paneli içinde boşluklar bırakılarak, jaluzili camlar kullanılmaktadır.

NU temiz odalarında kullanılan HPL paneller genel konsept gereği RAL 9003' tür (Şekil. 5.14).



Şekil 5.14 NU Temiz Odalarında Kullanılan HPL Kaplama Örneği (Ümit KALENDEROĞLU, 10.04.2018)

5.4. NU Laboratuvar Mobilyaları ve Malzeme Özellikleri

NU laboratuvarlarında kullanılan mobilyalarının yerleşim ve mobilya seçimlerinde birebir olarak laboratuvar kullanıcıları ile belirlenerek ortaya çıkmıştır. Laboratuvar mobilyaları, derslik mobilyalarına göre çok daha fazla özellik barındırmaktadır.

NU laboratuvar mahallerinde bu tez kapsamındaki 5.8 bölümünde verilen örnek planlar üzerindeki pozlarıyla da görüleceği gibi genel olarak kullanılan mobilyalar ve poz isimleri aşağıdaki gibidir (Tablo 5.7).

Tablo 5.7 NU Laboratuvar Mobilyaları Genel Poz Listesi

1	Laboratuvar Tezgahları	L98 - L99 - L235 - L241 - L247 - L253 - L395 - L55 - L310 - L339 - L152 - L271 - L413a - L97 - L232 - L255 - L419 - L418 - L395 - L240 - L313 - L277 - L338 - L81 - L433a - L256 - L257 - L265.1 – L101
2	Orta Tezgahlar	L100 - L423 - L429a - L440d
3	Hareketli Masalar	L394 - L61
4	Özel Laboratuvar Masaları	L56-L57-L393
5	Laboratuvar Dolapları	L12 - L73 – L258 - L260 – L299 - L403
6	Yıkama Üniteleri	L1
7	Acil Duş Üniteleri	L7
8	Terazi Masaları	L20
9	Servis Üniteleri	Y23 - Y24 - Y7 - Y20-Y22 - Y16 - Y17 - Y18
10	Enerji Kanalları	Z2 - Z1-Z14 - Z19 - Z5 - Z12 - L395 - L240 - L313 - L277 - L338 - L81 - L433a - L256 - L257 - L265.1
11	Elbise Dolapları	W
12	Laboratuvar Sandalyeleri	S1
13	Çeker Ocaklar	E10.12 - E10.14 - E10.25 - E10.11

Bundan sonraki bölümde Nazarbayer Üniversitesi Mühendislik Fakültesi ve Fen Bilimleri Enstitüsünde yer alan laboratuvarlarda kullanılan mobilyaların özellikleri detaylı olarak ele alınmaktadır.

5.4.1. Laboratuvar Tezgahları

Laboratuvar çalışmalarında kullanılmak için tasarlanmış, deney araçlarının, cihazların enerji, gaz, su bağlantılarını üzerinde barındırarak kullanım kolaylığı sağlayan, kimyasallara dayanıklı çalışma alanlarıdır.

Bu ürünler laboratuvarların iç mekan ölçülerine, mahal tiplerine ve kullanıcı taleplerine göre değişkenlik göstermektedir.

Tezgahlar hareketli ve sabit olarak tasarlanmış depolama alanlarına sahiptir.

Yükseklik ayarı sağlayan özel ayakları ile zemin hatalarını giderir ve stabil bir çalışma ortamı sağlar.

Özel konstrüksiyonu sayesinde tesisatların tezgah arkasında konumlandırılmasını sağlamaktadır.

Boyutları olarak incelendiğinde; EN 13792 standardına göre derinlikleri 600/750/900 cm, yükseklikleri 750/900 cm olarak kullanılmakta olup, ayrıca genişlikleri ise 600/900/1200/1500/1800 cm olarak modüller halinde uç uca eklenerek mahal özellikleri ve kullanıcı isteklerine göre boyutları belirlenmiştir.

Çalışma yüzeyleri; endüstriyel seramik, antiasit kompakt laminant, paslanmaz çelik ve melamin kaplı yonga levha (Suntalam) NU laboratuvarlarında kullanılmıştır.

Metal konstrüksiyon EN14056, standardına göre üretilmiş dikdörtgen kesitli içi boş çelik profildir. Kaplama boyası elektrostatik epoksi toz boyadır.

NU laboratuvarında kullanılan örnek laboratuvar tezgahlarının modeli aşağıdaki gibidir (Şekil 5.15).



Şekil 5.15 NU Laboratuvarında Kullanılan Örnek Laboratuvar Tezgahlarının Modeli

5.4.2. Orta Tezgahlar

Laboratuvar çalışmalarında kullanılmak için tasarlanmış, deney araçlarının, cihazların enerji, gaz, su bağlantılarının üzerinde barındırarak kullanım kolaylığı sağlayan, kimyasallara dayanıklı çalışma alanlarıdır.

Orta tezgahlar laboratuvar tasarımı, kullanıcı ergonomisi ve optimum çalışma alanı yaratmak amacıyla tasarlanan çift taraflı olarak çalışmaya uygun tezgahlardır.

Bu tezgahlar laboratuvarın mimarisine ve kullanıcıların taleplerine göre değişiklik göstermektedir.

Tezgahlar hareketli ve sabit olarak tasarlanmış depolama alanlarına sahiptir.

Yükseklik ayarı sağlayan özel ayakları ile zemin hatalarını giderir ve stabil bir çalışma ortamı sağlar.

Özel konstrüksiyonu sayesinde tesisatların tezgahın içinde konumlandırılmasını sağlamaktadır.

Boyutları genel olarak incelendiğinde; EN 13792 standardına göre derinlikleri 120/150/180 cm, yükseklikleri 750/900 cm olarak kullanılmakta olup, ayrıca genişlikleri ise 600/900/1200/1500/1800 cm olarak modüller halinde uc uca eklenerek mahal özellikleri ve kullanıcı isteklerine göre boyutları belirlenmiştir.

Çalışma yüzeyleri; endüstriyel seramik, antiasit kompakt laminant, paslanmaz çelik ve melamin kaplı yonga levha (Suntalam) NU laboratuvarlarında kullanılmıştır.

Metal konstrüksiyon EN14056, standardına göre üretilmiş dikdörtgen kesitli içi boş çelik profildir. Kaplama boyası elektrostatik epoksi toz boyadır.

NU laboratuvarında kullanılan örnek laboratuvar orta tezgahlarının modeli aşağıdaki gibidir (Şekil 5.16).



Şekil 5.16 NU Laboratuvarında Kullanılan Örnek Orta Tezgahlarının Modeli

5.4.3. Hareketli Masalar

Hareketli masalar, esnek tasarımı, ağır ekipmanların taşınmasını sağlayabilen ya da laboratuvar içinde farklı konumlarda kullanılacak cihazların yerleşimi için tasarlanmış ürünlerdir. Hareketli masaların yapısal tasarımı sayesinde ağırlığa dayanımı oldukça yüksektir.

Boyutları; genişlikleri 900/1200/1500 cm, derinlikleri 600/750/900 cm , yükseklikleri 750/900 cm olarak farklı laboratuvarlarda farklı ölçülerde kullanılmıştır.

Çalışma yüzeyinde, endüstriyel seramik ve antiasit kompakt laminant çeşitleri NU laboratuvarlarında kullanılmıştır.

Masa ayaklarında kimyasallara dayanıklı 360° hareket edebilen tekerlek kullanılmaktadır. Metal konstrüksiyon EN14056, standardına göre üretilmiş dikdörtgen kesitli içi boş çelik profildir. Kaplama boyası elektrostatik epoksi toz boyadır. Taşıma kapasiteleri 150 kg/m²'dir.

NU laboratuvarında kullanılan çekmece ünitelerini de barındıran hareketli masaların modeli aşağıdaki gibidir (Şekil 5.17).

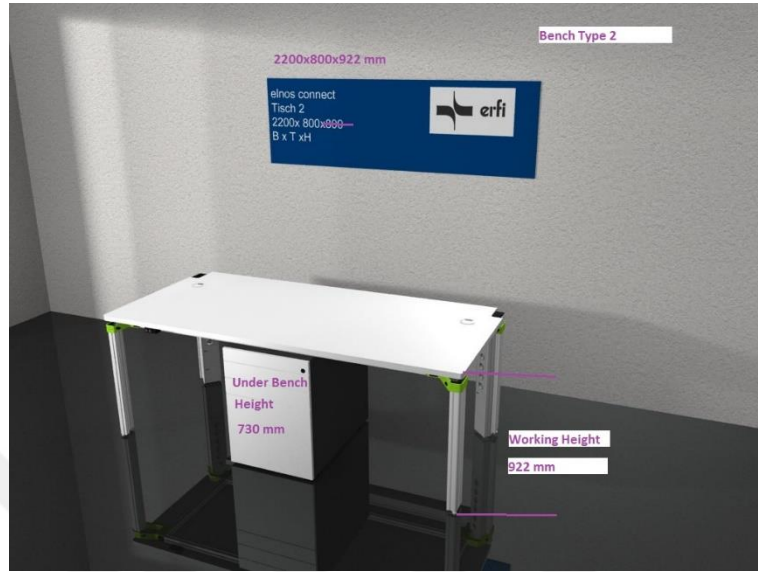


Şekil 5.17 NU Laboratuvarında Kullanılan Hareketli Masaların Modeli (Serhan TUĞCU, 07.05.2018)

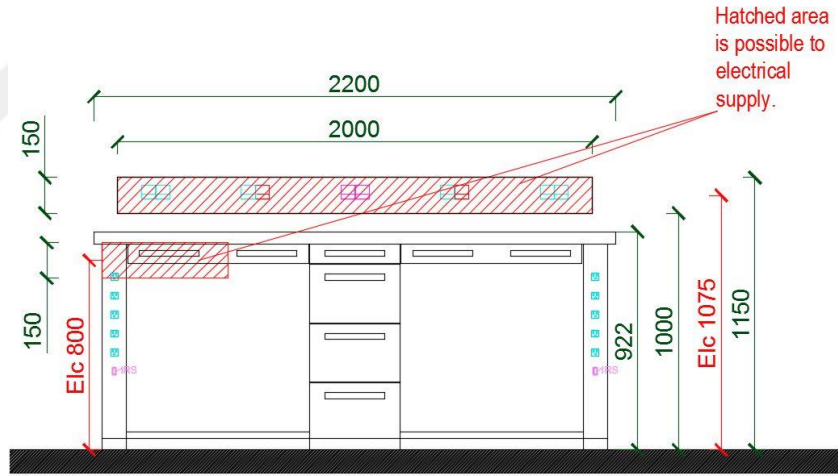
5.4.4. Özel Laboratuvar Masaları

Robotik ve elektronik disiplinlerinde kullanılan özel tezgahlardır. Üzerinde güç ve data prizlerini barındıran bu tezgahlar, antistatik tezgah üstü ve özel topraklama detayı sayesinde kontrollü bir deney ortamında çalışma yapma imkanı sunar.

NU laboratuvarında kullanılan özel laboratuvar masalarının modeli aşağıdaki gibidir(Şekil 5.18-Şekil 5.19).



Şekil 5.18 NU Laboratuvarında Kullanılan Özel Laboratuvar Masaların Modeli



Şekil 5.19 NU Laboratuvarında Kullanılan Özel Laboratuvar Masaların Görünüşü

5.4.5. Laboratuvar Dolapları

Kullanım kolaylığı ve ergonomi ön planda tutularak tasarlanan laboratuvar dolapları, kullanıcılara cam ve ahşap kapak seçenekleri sunan modüler bir tasarımla üretilmiştir. Geniş depolama seçenekleri ile laboratuvar içinde farklı kombinasyonlarla laboratuvar kullanıcılarının taleplerine ve mahal formlarının elverdiği şekilde konumlandırılmıştır. NU’da kullanılan malzeme depolama dolapları kimyasallara karşı dayanımlı olup,

uzun kullanım süresine sahiptir. EN 14727 laboratuvar mobilyaları standardına uygun olarak üretilmiştir. Tezgahlar ile konumlandırılabilir.

Dolap aksesuarları; 110° /170° açılabilen menteşe, kimyasallara dayanıklı kulp, çekmece rayları metal yanaklı frenli ray, raflarda ise çıkarılabilen sabit raflar kullanılmıştır.

Dolapların malzeme özellikleri dolap gövdeleri melamin kaplı yonga levha, MDF lam ve galvaniz çelikten üretilmiştir. Dolap kapakları melamin kaplı yonga levha MDF , galvanize çelik ve yerine göre cam malzeme kullanılmıştır.

NU laboratuvarında kullanılan çekmece ünitelerini de barındıran, laboratuvar dolaplarının modelleri ve farklı tiplerdeki ölçüleri aşağıdaki gibidir(Şekil 5.20).



Şekil 5.20 NU Laboratuvarında Kullanılan Çekmece Üniteleri ve Dolapların Görünüşleri

5.4.6. Yıkama Üniteleri

Laboratuvarlarda yıkama ve sterilizasyon amacıyla kullanılan modüler sistemlerdir. Yıkama ünitelerinde kimyasallara dayanıklı tezgah yüzeyleri, eviye modülleri ve laboratuvar tipi su armatürleri kullanılır. Kenar ve orta tezgahlarla birlikte kullanılırlar. NU laboratuvarlarında kullanılan yıkama ünitelerinin boyutları; genişlikleri 750/900/1200/1500/1800 mm, derinlikleri 750/900 mm , yükseklikleri 750/900 mm olarak, farklı laboratuvarlarda değişken ölçülerde kullanılmıştır.

Su armatürü ; laboratuvar muslukları standardı olan DIN 12898 standardına uygundur. Armatür ve valfler EN 13792 standardına uygundur.ISO228 / 1 standart ve B tolerans sınıfı ile uyumludur.

Yıkama ünitesi çalışma yüzeyi; endüstriyel seramik, antiasit kompakt laminant ve paslanmaz çelik seçeneklerinde kullanılmıştır.

Bazalı sistem olarak tezgah altı dolap üzerinde konumlandırılan ve C-sistem metal konstrüksiyon olarak üretilmiş çelik profil olarak yapısal farklılıklar ile olarak üretilir.

Yıkama ünitesinin ayaklarında zemin eğimlerini tölere edebilen kimyasallara dayanıklı vida ayaklar bulunmaktadır.

Yıkama ünitelerinin altında yer alan dolapların malzeme özellikleri; dolap gövdeleri melamin kaplı yonga levha, MDF lam veya galvaniz çelikten üretilmiştir. Dolap kapakları melamin kaplı yonga levha MDF galvanize çelik malzeme kullanılmıştır.

NU laboratuvarında kullanılan yıkama ünitelerinin modeli aşağıdaki gibidir (Şekil 5.21).



Şekil 5.21 NU Laboratuvarında Kullanılan Yıkama Ünitesinin Modeli (Serhan TUĞCU 07.05.2018)

5.4.7. Acil Duş Ünitesi

Çalışma sırasında meydana gelebilecek kimyasal sıçramaları vücuttan uzaklaştırmak için kullanılan acil müdahale ekipmanlarıdır. Öğrenim alanını kullanan öğretim üyeleri veya öğrencilerin güvenliği bakımından, kimyasallarla çalışılan tüm laboratuvarlarda bulunmaktadır (Şekil 5.23).

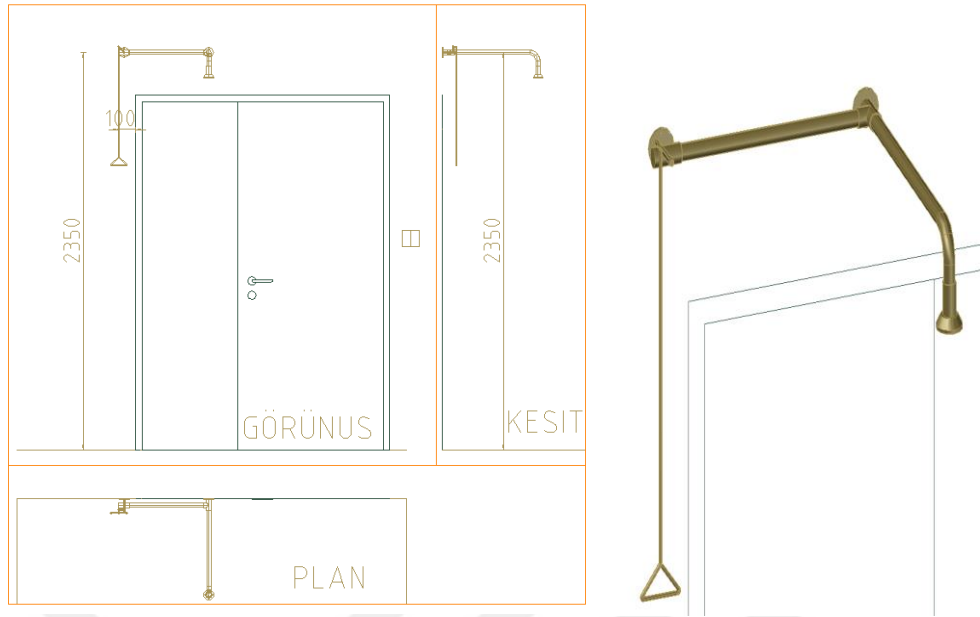
NU laboratuvarlarında acil duş üniteleri laboratuvar kapısının yan duvarına aktif kanatın üzerine monte edilmektedir. Monte edildiği alana, şebeke su bağlantısı önceden hazırlanmıştır. Elektrik tesisatına ait laboratuvar aydınlatma anahtarları ve varsa priz hatları ile kapının tam ters yönlerinde konumlandırılması gerekmektedir.

NU laboratuvarlarında kullanılan acil duş üniteleri kimyasal maddelere, korosif ortamlara dayanıklı kırmızı renkli elektrostatik epoksi boya ile kaplanmıştır (Şekil 5.22). DIN EN 15154 standartlarına uygun duş üniteleri tercih edilmiştir.

Acil durum göz duşları laboratuvarlarda oluşabilecek olası kazalar sonrası acil müdahale imkanı sağlar. Acil durumlarda kullanıcının acil duş üzerinde bulunan mandalı aşağı yönlü çekmesiyle tazyikli şebeke suyu yıkamayı sağlar, böylelikle meydana gelebilecek tehlike riski en aza indirilmesi hedeflenmektedir.



Şekil 5.22 NU Laboratuvarında Kullanılan Acil Duş Ünitesi (Muhammet AKDERE 05.04.2018)



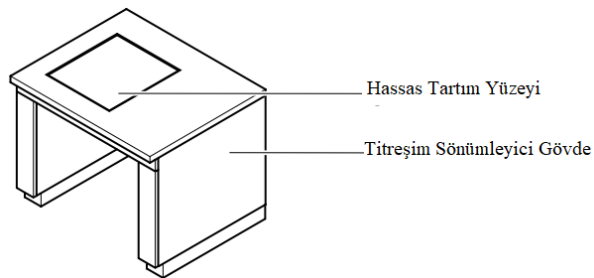
Şekil 5.23 NU Laboratuvarında Acil Duş Ünitesinin Modeli

Laboratuvar kapılarının yüksekliğinin 2150 mm olduğu NU laboratuvarlarında, acil duş üniteleri kapının 200 mm yüksekliğine, yani yerden temiz 2350 mm yüksekliğe konulmaktadır. Kapı ile acil duş ünitesinin mandalı arasında da 100 mm'lik bir mesafe bırakılarak mahal içine yerleştirilmişlerdir (Şekil 5.23).

5.4.8. Terazi Masaları

Terazi masaları, titreşimi emici özel ayakları ve üzerinde bulunan koparılmış tartım yüzeyi sayesinde analitik teraziler ve ölçüm cihazlarının hassas ölçüm yapabilmesini sağlar (Şekil 5.24). Terazi masası ayaklarında zemin eğimlerini tolere edebilen kimyasallara dayanıklı vida ayaklar, tartım yüzeyinde ise kauçuk esaslı titreşim sönümleyici tamponlar kullanılmıştır.

Çalışma yüzeyleri; antiasit kompakt laminanttır. Tartım yüzeyi; granit olarak tasarlanmıştır. NU laboratuvarlarında kullanılan terazi masalarının, genişlikleri 900 mm, derinlikleri 900 mm , yükseklikleri 900 mm'dir.



Şekil 5.24 NU Laboratuvarında Kullanılan Terazi Masasının Modeli

5.4.9. Servis Üniteleri

Laboratuvarlarda kullanıcıların talepleri ve yapılacak olan deneyler için gerekli olan elektrik, gaz, su gibi mühendislik altyapılarının kullanım noktasına kadar getirilmesini sağlayan özel ekipmanlardır.

Duvar montajlı (Şekil 5.25) ve tavan montajlı(Şekil 5.26) olarak kullanıcı talepleri doğrultusunda mahal içi tasarımlara eklenmiştir.Servis ünitelerinin malzemeleri galvaniz çelik olup, elektrostatik epoksi toz boya ile boyanmıştır.



Şekil 5.25 NU Laboratuvarında Kullanılan Duvar Tipi Servis Ünitelerinin Modeli (Muhammet AKDERE, 05.04.2018)



Şekil 5.26 NU Laboratuvarında Kullanılan Tavan Tipi Asma Servis Ünitelerinin Modeli (Muhammet AKDERE, 05.04.2018)

5.4.10. Enerji Kanalı

Üzerinde elektrik hatları (UPS şebeke data prizleri) bulunan PVC plastik kablo kanalıdır (Şekil 5.27).Genişlik ölçüleri yerleşim planına göre farklılık göstermektedir.

Derinlikleri 5cm, yükseklikleri 10cm olarak üretilmiştir. NU laboratuvarlarında esnek çalışma ortamları sağlanabilmesi adına laboratuvar iç mekanlarında çok fazla miktarda kullanılmıştır.



Şekil 5.27 NU Laboratuvarında Kullanılan Enerji Kanallarının Modeli (Muhammet AKDERE, 05.04.2018)

5.4.11. Elbise Dolapları

Elbise dolapları temiz oda laboratuvarlarında kullanılan hijyenik malzemeler ile imal edilmiş olan özel dolaplardır. Boyutları 37x37x200cm'dir. Dolap ana malzemesi hijyenik kompakt laminattır. Dolaplar kilitlenebilir olarak imal edilmiştir. NU laboratuvarında kullanılan elbise dolabının afaki modeli aşağıdaki gibidir (Şekil 5.28).



Şekil 5.28 NU Laboratuvarında Kullanılan Elbise Dolabının Modeli

5.4.12. Laboratuvar Özel Sandalyesi

Laboratuvar sandalyesinin malzemesi polipropilendir. Koltuk yüksekliği 430 - 580 mm arasında mekanik kolu ile ayarlanabilmektedir. Sırtlık yüksekliği 420 mm'dir.

NU laboratuvarlarında bu sandalyenin seçilmesinin ana sebebi ise sandalyenin hafif ve alkaliklere karşı dayanıklı olması, silinebilir ve kolay temizlenebilir olmasıdır (Şekil 5.29).NU laboratuvarında kullanılan laboratuvar sandalyelerinin modeli ve hareket formu aşağıdaki gibidir (Şekil 5.29).



Şekil 5.29 NU Laboratuvarında Kullanılan Laboratuvar Sandalyelerinin Modeli Ve Hareket Formu

5.4.13. Çeker Ocaklar

Çeker ocaklar zararlı miktarda gaz, duman, partikül ve sıvı içeren laboratuvar çalışmalarının güvenli bir şekilde yapılmasına olanak veren sistemlerdir. Çeker ocaklar, yüksek yoğunluklu ve çok yıpratıcı olmayan kimyasallar ile yapılan çalışmalar için ergonomik olarak kullanıcı talep ve ihtiyaçlarını en üst düzeyde karşılayacak şekilde tasarlanmış ekipmanlardır.

NU'da kullanılan çeker ocaklar performans ve sağlık açısından güvenli kullanım sağlamak amacıyla yayımlanan ve Avrupa Birliği standardı olan EN 14175 standardına uygun olarak üretilmiştir.

Kullanıcı ve çevre güvenliğini garanti altına alan CE belgesine sahiptir.

Çeker ocak alt dolabı kimyasal malzemelerin kısa süreli depolanmasına yönelik olarak tasarlanmıştır. Havalandırma bağlantısına uygun olarak üretilmiştir ve çeker ocakların merkezi havalandırma sisteminden ayrı havalandırma kanalları bulunmaktadır.

NU laboratuvarlarında kullanılan çeker ocakların boyutları;

Genişlik seçenekleri; 1200/1500/1800 mm,

Derinlikleri seçenekleri; 950mm

Yükseklikleri; 2650 mm

Çalışma yüzeyi yüksekliği; 900mm olarak farklı laboratuvarlarda farklı genişliklerde kullanılmıştır.

Çeker ocakların gövde kısımlarında, dikey ve yatay hareket edebilen güvenli cam , taşıyıcı aksamaları mdf-lam ya da galvaniz çelik, çalışma yüzeyleri endüstriyel seramik, antiasit kompakt laminant olarak kullanılmıştır.

Çeker ocakların elektrik aksamalarında prizler ; IP44 220V-16A elektrik prizleri, sigorta kutusu sistemi 16A / 32A , aydınlatma IP65 Korumalı ve EN 14175 standardına uygun aydınlatma kontrolü, fan emiş hızı ayarları sağlayan kontrolör bulunmaktadır. Su bağlantıları; laboratuvar muslukları standardı olan DIN 12898 standardına uygundur. En 13792 ile uyumlu armatür ve valfler renk kodlarına sahiptir. ISO228 / 1 standart ve B tolerans sınıfı ile uyumludur.

Gaz bağlantıları; laboratuvar muslukları standardı olan DIN 12898 standardına uygundur. Armatür ve valfler EN 13792 standardına uygundur. ISO228 / 1 standart ve B tolerans sınıfı ile uyumludur.

NU laboratuvarında kullanılan çeker ocakların modeli aşağıdaki gibidir (Şekil 5.30).



Şekil 5.30 NU Laboratuvarında Kullanılan Çeker Ocakların Modeli

5.5. NU Laboratuvarlarının Genel Aydınlatma Esasları

Yapılan birçok araştırmada yetersiz aydınlatmanın yapıldığı bir çalışma ortamında işi gereği bulunmak zorunda olan kişilerin, yorgunluk hissetmeleri, dikkatlerinin dağılması, moral açısından yıpranmaları ve bunların neticesi olarak iş kazalarının artışı gözlemlenmektedir. Kötü tasarlanmış bir aydınlatmaya sahip ortamlarda görme fonksiyonunun azalması ile verimin de doğru orantılı olarak azaldığı görülmektedir.

Laboratuvar gibi büyük oranda deney ve incelemenin yapıldığı ortamlarda, yukarıda saydığımız nedenlerle kişilerin sağlığı ve verimlerinin yanı sıra yapılan deneylerin doğru bir şekilde gözlemlenmesi ve sonuçlara etki edebilecek olumsuz koşulların önlenmesi adına aydınlatma tekniği büyük önem arz etmektedir. Bir laboratuvar için aydınlatma sistemi tasarlanırken, aydınlatma şiddetleri ve aydınlatma renklerinde standartlaşmış değerler olsa da laboratuvar içinde kullanılacak olan ekipmanların ve bunları kullanacak olan çalışanların talepleri de tasarımın önemli verilerindendir.

Bazı laboratuvarlarda gün ışığı olarak adlandırılan 5000-6000 kelvin arası bir değerde aydınlatma istenirken, bazı laboratuvarlarda ise soğuk beyaz olarak bilinen 4000-5000 kelvin değerleri arası bir aydınlatma tercih edilmektedir.

Aydınlatma tonu ile birlikte bir diğer kriter ise ortamda istenen lux değerleri olup 500-1000 lux arasında değişebilmektedir. Örneğin mikroskopların ve gözlem yapılması gereken cam kapların bulunduğu alanda 1000 lux civarı aydınlık seviyesi istenmektedir. Laboratuvar içerisinde herhangi bir anda herhangi bir bölgenin aydınlatma seviyesinde ayar yapılma ihtiyacı olabileceğinden genellikle dali kontrollü led aydınlatmalar tercih edilmektedir.

NU'de bulunan laboratuvarlar için tasarım yapılırken yukarıda değinilen parametrelerin yanı sıra ayrıca kullanıcılarla yapılan toplantılar neticesinde oluşan talepleri de göz önünde bulundurularak aşağıda sıralanan kriterlere göre tasarım yapılmıştır.

Enerji tasarrufu, led teknolojisinin kullanımı,

4000 kelvin değerinde ışık (soğuk beyaz),

Laboratuvar geneli maksimum değerde standart 1000 lux aydınlatma seviyesi,

Aydınlatma seviyesinin aydınlatma linyeleri düzeyinde ayarlanabilmesi,

Aydınlatma sisteminin bina otomasyon sistemine entegre edilmesi,

Bütün armatürlerin antibakteriel olması,

Armatürlerin dali kontrollü olması,

Anahtar vs. kumanda ekipmanlarının antibakteriyel olması.

Bu kriterlere göre tasarım için dialux programı kullanılmış olup, daha önce bir derslik için örnek çalışma sunulduğundan burada ayrıca tekrar değinilmeyecektir.

5.6. Laboratuvarlardaki Mekanik Altyapılar

Havalandırma Sistemi

NU laboratuvarlarındaki havalandırma sistemleri, standart laboratuvarlar ve temiz oda laboratuvarları olmak üzere iki başlıkta incelenmektedir.

Standart özellikli laboratuvarlarda, üfleme ve emiş sistemleri yapılacak olan deneylere göre %100 taze hava ya da resirkülasyon olma durumu belirlenir. Biyoloji ve mikrobiyoloji gibi hassas laboratuvarlarda %100 taze hava beslemesi yapılır. Standart laboratuvarlarda deneylere bağlı olarak sıcaklık ve nem kontrolü sağlanmıştır. Aksi belirtilmemişse iç mekanda sıcaklık $23^{\circ}\text{C} \pm 2$, nem 50 ± 10 olarak öngörülmektedir. Ayrıca dikkat edilmiş olan bir başka husus ise mahallerin basınç durumlarıdır. Pozitif ve negatif basınçlar yapılan deneyler ile belirlenir. Virüs, enfeksiyon gibi zararlı deneyler yapılıyorsa mahallerin basınçları pozitif basınç olarak belirlenir.

Temiz odalarda üfleme ve emiş sistemleri ise ISO14644 standartına göre belirlenmiştir. Üfleme ve kanallarında HEPA filtreler vardır ve tozlar/tanecikler filtrelenerek üfleme yapılır. Emişler ise yalancı kolonlar ile duvarda yere yakın olarak emiş sağlanır. Yapılacak olan deneylere göre laminar ve türbülanslı olarak bir denge kurulur. Seçilen filtreler tavan ve duvar HPL panelleri ile uyumlu olacak şekilde RAL 9003'tür.

NU laboratuvarlarında bahsi geçen emiş kanallarının temiz oda iç mekan tasarımında önemli rol oynamıştır. Çok fazla sayıda kullanılması gereken emiş kanalları ile birlikte iç mekanda birçok yalancı kolonlar görülmektedir. Bunun yanı sıra bu kanalların bulunduğu yalancı kolonların ön kısmına, herhangi bir laboratuvar mobilyası getirilmemeye çalışılmıştır.

Sıhhi Tesisat

NU laboratuvarlarında standart olarak, sıcak ve soğuk su olarak besleme yapılmaktadır. Ayrıca distile olarak adlandırılan suyun ph derecesi azaltılmış, sertliği kontrol edilmiş olarak belirlenen bir su tipi mevcuttur. Bu özel su mekanik odada reverse osmoz cihazı ile filtrelenerek ana sisteme gönderilir.

Yangın Söndürme Tesisatı

Yangın söndürme sistemi iki ana başlıkta değerlendirilmelir. Bunlar; sulu sprinkler sistemi ve gazlı söndürme sistemidir.

Sulu sprinkler sistemi, ana sistemden gönderilen şebeke suyunun, yangın anında özel sprinklerin ucundaki civalı kilit sisteminin patlaması sonucunda püskürtme yöntemi ile yangın söndürülür. Mahal içindeki yangın dedektörleri kırmızı renklidir.

Gazlı söndürme sistemi, bu sistem yangın anında özel sensörler ile devreye giren kapalı devre çalışan bir sistemdir. Tercih edilme durumu, mahallerdeki ekipmanların mali değeri ve önemine göre karar verilmiştir. Suyun zarar vereceği ortamlarda kullanılmıştır. Bunlar; server odaları, arşiv ve özel depolar ve mikroskop laboratuvarı gibi özel ekipman barındıran laboratuvarlardır (Şekil 5.51) . Gazlı söndürme sistemleri için mahal yakınında tüp dolapları için alanlar öngörülmelidir.

Gaz Tesisatı

Laboratuvarlarda yapılacak olan deneylere göre inert gazlar (azot, helyum, argon, kuru hava, vakum) ve yanıcı gazlar (oksijen, propan, metan) olarak belirlenir. Hatlar gazların saflık oranlarına göre bakır boru ya da paslanmaz çelik olarak sıva üstü şeklinde mahallerde konumlandırılır. İç mekanlarda bu gaz boruları gözükmektedir. Saf gazlar %99,99 oranında ve paslanmaz çelik boru olarak planlanır. Teknik gazlar %99,99 oranında ve bakır boru olarak planlanır.

Mahallerin girişlerinde özel selenoid vanalar sayesinde otomasyona bağlı olarak yangın anında otomatik olarak gaz kesilir. Yanıcı gazlar (oksijen, propan, metan) mahal içinde sıva üstü ve asma tavan altında görünür olarak planlanır. Bakır renkli gaz boru hatları iç mekanda görülmektedir (Şekil 5.76). Teknik gazlar (azot, helyum, argon, kuru hava, vakum) ise sıva üstü ve asma tavan üstünde planlanır.

5.7. NU Laboratuvarları Kapı ve Pencereleeri

KC eğitim yapıları, KC SniP 2.08.02-89 normları ve binaların yangından korunması hakkında yönetmeliklerle sınıf kapasitesi ve özellikleri dikkate alınarak kapı boyutları belirlenmektedir. Buna göre laboratuvar kapıları laboratuvar mahallerinin yangın tiplerine göre 30 veya 60 dakika yangına dayanımlı kapılar şeklinde oluşturulması şarttır. NU laboratuvar kapılarının malzeme özellikleri aşağıdaki gibidir;

Kasa: Ayarlanabilir iç içe geçmeli saç kasa,

Kanat : Yangına dayanımlı ahşap kanat

Kapı ölçüleri ; min ; 1000 x 2150 mm max. 1800x2150 mm,

Eşik Tipi ; Sızdırmaz yumuşak geçişli eşik ,

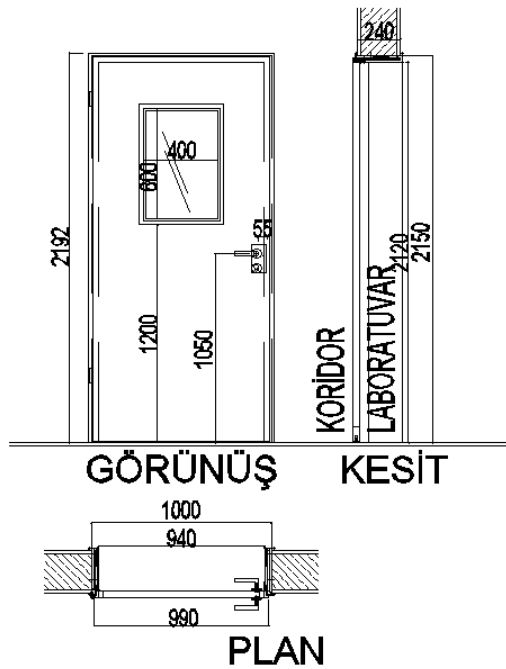
Hidrolik tipi : GEZE TS 2000,

Menteşe tek kanatlı kapılarda 3 adet, çift kanatlı kapılarda 6 adettir.

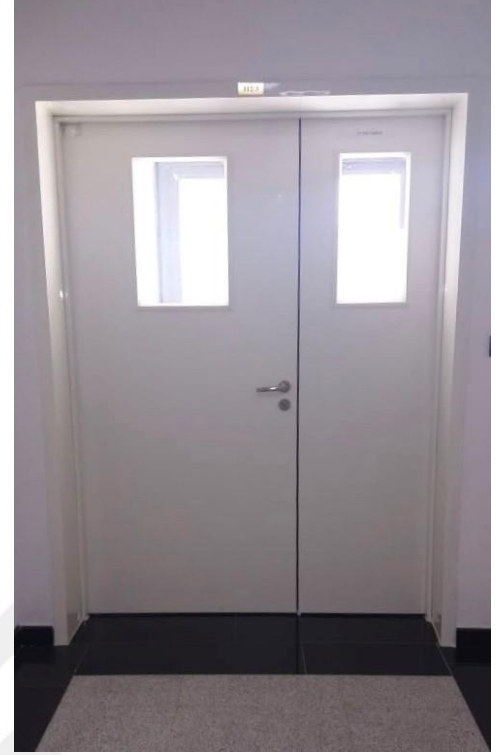
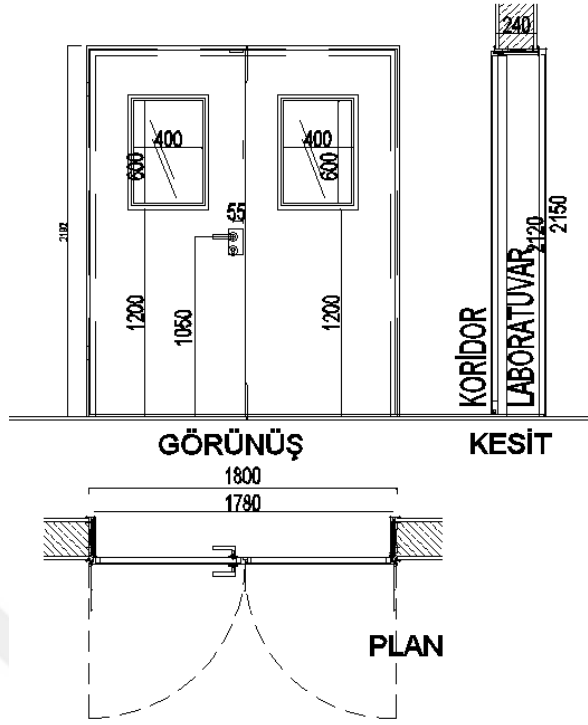
RAL Kodu : RAL 9003 (tüm laboratuvar kapıları genel konsept gereği RAL9003'tür.)

Laboratuvar kapılarında tek kanatlı kapılarda kanatın üzerinde 400x600 mm 6 mm kalınlığında filmli cam kullanılmaktadır (Şekil.5.31).

Çift kanatlı kapılarda ise aktif kanat üzerinde 400x600 mm 6 mm kalınlığında filmli cam kullanılmakta, pasif kanat ise ölçüleri kapı boyutuna göre değişkenlik göstermektedir (Şekil.5.32).Tüm kapılar СанПин N594.03.08.10 kanunlarına göre yüksek kimyasallara dayanım özelliklidir.



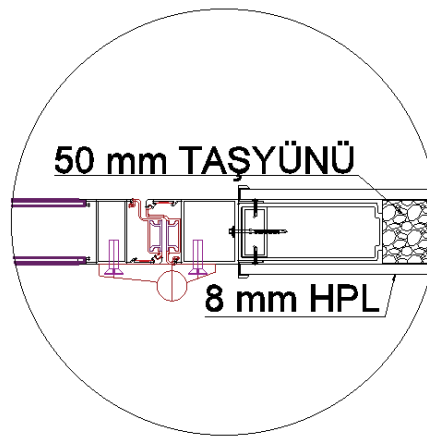
Şekil 5.31 NU Laboratuvarlarında Kullanılan Tek Kanatlı Laboratuvar Kapısı



Şekil 5.32 NU Laboratuvarlarında Kullanılan Çift Kanatlı Laboratuvar Kapısı

Temiz oda laboratuvarlar kapıları

Temiz oda laboratuvar kapıları , EN ISO 14644-4 standartlarına ve GMP şartlarına uygun, B1 yangın seviyesine sahip, Ral 9003 beyaz renkte, toz üretmeyen, solvent ve temizlik malzemelerine, çizilmelere dayanıklı, düz ve kolay temizlenebilir yüzeye sahip 8 mm solid grade laminant (HPL) levhaların alüminyum konstrüksiyon içine yerleştirilen taş yünü yalıtım plakasının her iki yüzeyine kaplanması ve çerçevelerinin dönülmesi sonucu oluşturulmaktadır (Şekil 5.33).

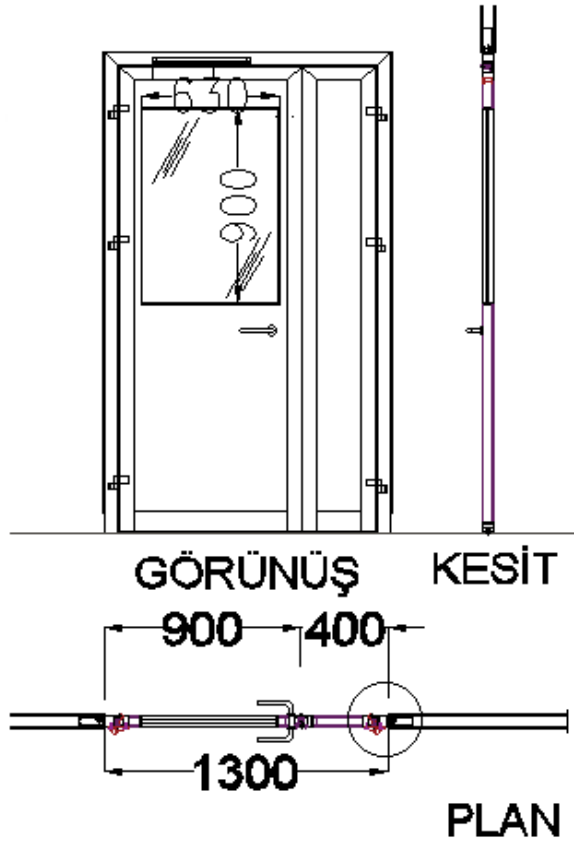


Şekil 5.33 NU Temiz Oda HPL Kaplamalı Kapı Kasa Detayı

Gözetleme pencerelerinde, 6300x900 mm. ebadında ve toplam 45 mm. kalınlığında (6 mm lamine cam + 33 mm ısıcam ıtası + 6 mm lamine cam) ısıcam kullanılmaktadır. EN ISO 14644-4 standartlarına ve GMP şartlarına uygundur. Gözetleme pencereleri, birlikte kullanıldığı kapılarla tamamen hem yüz şekilde uygulanmış ve toz birikimine izin vermeyecek şekilde, sızdırmaz özellikte tasarlanmış pencere sistemidir. Temiz oda kapılarında gözetleme penceresi dışında alüminyum kasa menteşe, hareketli kapı altı contası, alüminyum kilit kol, kilit karşılığı kullanılmalıdır.

Temiz oda girişlerinde mutlaka bir giriş holü bulunmaktadır. Örneğın ISO 8 olarak tasarlanacak bir mahali ele alırsak; öncelik olarak 3-5 m2 büyüklüğündeki giriş holüne girilir. Birinci kapının kapanmasının ardından, ikinci kapı ile mahale geçiş sağlanır. Bu durumdan dolayı; temiz oda mahallerinin kapıları özel sensörlü , iki kapıyı kumanda edebilen Interlock sistemli, 1 adet board, kırmızı ve yeşil trafik sinyalleri veren manyetik kontak ve elektrikli kilitlerden oluşmaktadır.

NU'da kullanılan örnek temiz oda laboratuvar kapısı aşağıdaki gibidir (Şekil 5.34).



Şekil 5.34 NU Temiz Oda Laboratuvar Kapısı

5.8. NU Merkezi Bilim Zonu Laboratuvar Örnekleri

Dünya standartlarında eğitim verme hedefi bulunan NU, bu amaca hizmet edecek modern laboratuvarlar tasarlanabilmesi adına, kendi bünyesinde bulunan uluslararası öğretim üyelerinin, dünya üzerindeki örnekleri baz almasıyla laboratuvar iç mekan ihtiyaç programlarını belirlemiştir. Laboratuvar tasarımları iç mekan tasarımları için laboratuvar danışmanlarından ve diğer üniversitelerden fikirler alınmıştır.

Bu bölümde NU kampüsünde bulunan; Fen Bilimleri Fakültesi ve Mühendislik Fakülte'lerinin laboratuvar tasarımları, bu tez çalışmasının 2.2 bölümündeki tasarım kriterleri çerçevesinde değerlendirilecek ve 5.1-5.7 bölümlerinde belirtilen fiziki öğelere göre yapılmış olan laboratuvarlardan örnekler verilecektir. Bu bölüm NU 'da aşağıda belirtilen laboratuvarları içermektedir ;

1. İnşaat Mühendisliği Laboratuvarı
2. Kimya Laboratuvarları
 - 2.1 Kimya Laboratuvarları
 - 2.2 Kimyasal Depo
3. Metalurji Ve Malzeme Mühendisliği Laboratuvarı
4. Elektronik Mühendisliği Laboratuvarı
5. Özel Sistemli Laboratuvarlar
 - 5.1 Mikroskop Laboratuvarları
 - 5.3 Soğuk Oda
 - 5.4. Sıcak Oda
6. Robotik Laboratuvarı
7. Modelleme Ve Simülasyon Laboratuvarı
8. Fizik Laboratuvarları
 - 8.1 Fizik Araştırma Laboratuvarı
 - 8.2 Batarya Montaj Laboratuvarı
 - 8.3 X-Ray Laboratuvarı
9. Mikrobiyoloji Laboratuvarı
10. Biyolojik Bilimler Laboratuvarları
 - 10.1 Çevre-Atık Yönetimi Laboratuvarı
 - 10.2 Hayvan Davranış Laboratuvarı

5.8.1. İnşaat Mühendisliği Laboratuvarı

Laboratuvarın Amacı

Bu laboratuvar inşaat mühendisliği bölümünde kullanılacaktır. Burada çimento ve beton yapılar üzerine araştırmalar ve çalışmalar yapılmaktadır.

Numune hazırlama ekipmanları laboratuvarda mevcuttur. Beton örnekleri uluslararası standartlara uygun olarak, çeşitli kesme ve karıştırma işlemleri kullanılarak hazırlanabilir.

İnşaat mühendisliği laboratuvarında toprak dolgu barajları, havaalanları, otoyollar, hızlı ve konvansiyonel demir yolları, istinat ve palplanj duvarları, kazılar, şevler, yüzeysel temeller, derin temeller, kazık-keson temeller gibi zemin yapılarının tasarımında, zeminin fiziksel ve mekanik özellikleri temel alınmaktadır.

546,57 m² gibi büyük bir alanda yer alan bu laboratuvar, birçok farklı deneyin yapılması için tasarlanmıştır. Bu inşaat mühendisliği laboratuvarında yapılan deneyler aşağıdaki gibidir.

Zemin Deneyleri;

California Taşıma Oranı CBR Deneyi : Zemin direncini ölçer.

Kesme Kutusu Deneyi : Sıkılıkları farklı olan kohezyonlu veya kohezyonsuz zemin numunesine kesme etkisi uygulayarak zemin numunesinin kayma parametrelerini (kayma direnci (c) ve kayma açısı (ϕ) bulunur.

Serbest Basınç Deneyi : Zeminin basınç mukavemetinin öğrenilmesi

Kum Konisi Deneyi : Zemin yoğunluğunun saptanarak yapılan sıkıştırma uygulamasının yeterliliğinin ölçülmesi

Beton Deneyleri;

Beton Çekici Deneyi : Beton basınç mukavemetinin ölçülmesi

Beton Basınç Dayanımı : Beton basınç dayanımının belirlenmesi, gerilme-deformasyon ilişkisinin saptanması

Ultrasonik Ses Deneyi : Sertleşmiş betondaki dayanım ve kalitenin yaklaşık olarak belirlenmesi

Havametre İle Hava oranının Saptanması : Taze betondaki hava oranının belirlenmesi

Çökme (Slump) Deneyi : Taze betonda kıvamının belirlenmesi

Çimento Priz Süresi ve Genleşme Deneyi

Elek Analizi : Betonda kullanılacak agreda dane dağılımının saptanması

Los Angeles Deneyi : Agregaların aşınmaya dayanımının belirlenmesi

Yukarıda belirtilen inşaat deneylerinin yapılabilmesi adına tavanda kolon başlıklarına oturtulmuş durumda olan 10 ton kaldırma kapasiteli kaldırma vinci bulunmaktadır (Şekil 5.35).



Şekil 5.35 NU İnşaat Laboratuvarı İç Mekan Görünümü-1 (Muhammet AKDERE 05.04.2018)

Mahal Kaplama Özellikleri

NU inşaat laboratuvarlarında kullanılan kaplama tipleri ve mahal alan bilgileri aşağıdaki gibidir (Tablo 5.8).

Tablo 5.8 NU İnşaat Laboratuvarı Kaplama Tipleri

Lab.Alanı (m2)	Döşeme Kaplaması:	Yüksek Kimyasal Dayanımlı Epoksi Kaplama	(Malzeme detayları için bknz; 5.1.2)
546,57m2	Tavan Kaplaması:	Su Bazlı Tavan Boyası	(Malzeme detayları için bknz; 5.2.2)
	Duvar Kaplaması:	Su Bazlı Duvar Boyası	(Malzeme detayları için bknz; 5.3.2)

Tablo 5.9 NU İnşaat Mühendisliği Laboratuvarı Mobilyalarının Pozları

İnşaat Mühendisliği Laboratuvarı - Laboratuvar Mobilyaları Pozları			
L98 - L99 - L235 L241 - L247 - L253	Laboratuvar Tezgahı	L101	Orta Tezgah
Y23 - Y24		S1	Laboratuvar Sandalyesi
Y23 - Y24	Servis Kanalı	L1	Yıkama Ünitesi



Şekil 5.37 NU İnşaat Laboratuvarı İç Mekan Görünümü-2 (Muhammet AKDERE 05.04.2018)

5.8.2. Kimya Laboratuvarları

5.8.2.1. Genel kimya laboratuvarı

Laboratuvarın Amacı

Malzemelerin kimyasal yapılarının belirlenmesi için kimya laboratuvarında atomik absorpsiyon spektrometresi (AAS), endüktif eşleşmiş plazma kütle spektrometresi (ICPMS), endüktif eşleşmiş plazma optik emisyon spektrometresi (ICPOES), X-Işını floresans spektrometresi (XRF), UV-VIS spektrofotometresi (UV-Vis) ve mikrodalga örnek hazırlama üniteleri bulunmaktadır. Tehlikeli deneyler yapmak için kullanılan laboratuvarda çeker ocak ve eldivenli kabinler bulunmaktadır (Şekil 5.38- Şekil 5.39). Bu kimya laboratuvarında aşağıdaki deneyler yapılmaktadır;

Erime noktası tayini, destilasyon, kristalizasyon, kromatografi, moleköl modelleri, antasit analizi, elektrokimyasal piller, elektrolizle eşdeğer kütle tayini, avagadro sayısı tayini, molar çözünürlük ortak iyon etkisi, sıvıların buhar basıncı ve buharlaşma ısıları, nötralizasyon entalpisi, alum (şap) eldesi, bir metal klorürün basit (ampirik) formülü.



Şekil 5.38 NU Kimya Laboratuvarı İç Mekan Görünümü-1 (Mehmet YILDIRIM 13.05.2018)

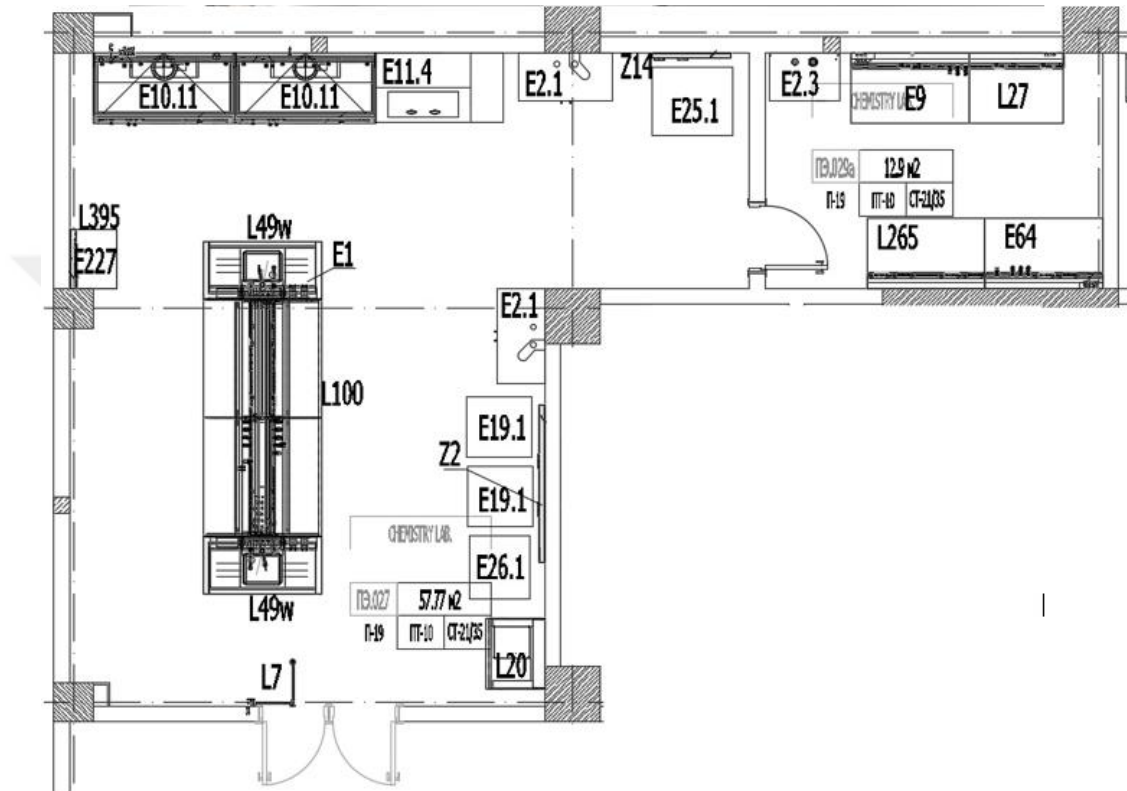


Şekil 5.39 NU Kimya Laboratuvarı İç Mekan Görünümü-2 (Mehmet YILDIRIM 13.05.2018)

NU kimya laboratuvarlarında kullanılan kaplama tipleri ve mahal alan bilgileri aşağıdaki gibidir (Tablo 5.10).

Tablo 5.10 NU Kimya Laboratuvarı Kaplama Tipleri

Lab.Alanı (m2)	Döşeme Kaplaması:	Yüksek Kimyasal Dayanımlı Epoksi Kaplama	(Malzeme detayları için bknz; 5.1.2)
57,77m2 + 12,9m2	Tavan Kaplaması:	Metal Asma Tavan	(Malzeme detayları için bknz; 5.2.1)
	Duvar Kaplaması:	Epoksi Esaslı Duvar Boyası	(Malzeme detayları için bknz; 5.3.1)



Şekil 5.40 NU İnşaat Laboratuvarı Yerleşim Planı

Tablo 5.11 NU Kimya Laboratuvarı Mobilyalarının Pozları

Kimya Laboratuvarı - Laboratuvar Mobilyaları Pozları			
L395	Laboratuvar Tezgahı	L7	Acil Duş Ünitesi
L100	Orta Tezgah	Z2 - Z14	Enerji Kanalı
L49	Yıkama Ünitesi	L20	Terazi Masası
E10.11	Çeker Ocak		

5.8.2.2. Kimyasal depo

Laboratuvarın Amacı

Kimyasal malzemelerin depolanma işlemi yapılan özel depolardır. İçlerinde solventler, ait-baz ürünleri güvenli bir şekilde depolanır. Depo içindeki kabinler özel olarak tasarlanmış olup, 90dk yangına dayanımlıdır.



Şekil 5.41 NU Kimyasal Depo İç Mekan Görünümü-1 (Mehmet YILDIRIM 13.05.2018)

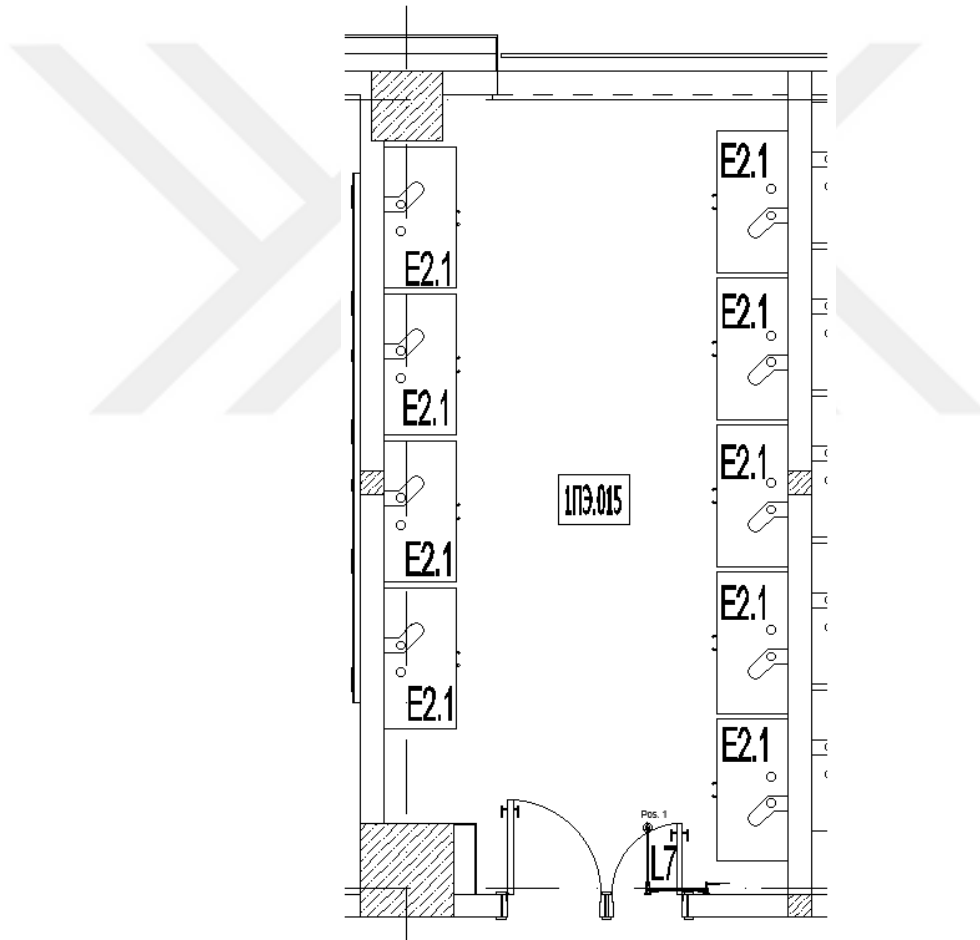


Şekil 5.42 NU Kimyasal Depo İç Mekan Görünümü-2 (Mehmet YILDIRIM 13.05.2018)

NU kimya depolarında kullanılan kaplama tipleri ve mahal alan bilgileri aşağıdaki gibidir (Tablo 5.11).

Tablo 5.12 NU Kimya Deposu Kaplama Tipleri

Lab.Alanı (m2)	Döşeme Kaplaması:	Yüksek Kimyasal Dayanımlı Epoksi Kaplama	(Malzeme detayları için bkznz; 5.1.2)
22,90 m2	Tavan Kaplaması:	Metal Asma Tavan	(Malzeme detayları için bkznz; 5.2.1)
	Duvar Kaplaması:	Epoksi Esaslı Duvar Boyası	(Malzeme detayları için bkznz; 5.3.1)



Şekil 5.43 NU Kimya Laboratuvarı Yerleşim Planı

Tablo 5.13 NU Kimyasal Laboratuvar Mobilyalarının Pozları

Kimya Depo - Laboratuvar Mobilyaları Pozları			
L7	Acil Duş Ünitesi	E2.1	Özel Depo Kabinleri

5.8.3. Malzeme Mühendisliği Laboratuvarı

Laboratuvarın Amacı

Malzeme üretimi kapsamında; ileri seramiklerin, metallerin, polimerlerin üretimindeki fiziksel işlemler ve kimyasal süreçler için gerekli üniteler ve malzemelerin üretiminden sonra gerekli işleme ve şekillendirme cihazları bulunmaktadır.

Malzeme nitelendirme kapsamında; malzemelerin atomik kompozisyonlarına ve uygulama alanlarına göre sınıflandırılması, malzemelerin fiziksel ve kimyasal özellikleri, faz analizleri, ve mikro yapı ve özelliklerini karakterize edecek cihazlarla donatılmıştır. Malzeme mekanik muayene; katı malzemelerin mekanik özelliklerini tayin etmek için gerekli cihazlar bulunmaktadır.

Malzeme mühendisliği laboratuvarında kırma, öğütme, karıştırma, boyutlandırma, şekillendirme pres, tek eksenli pres, isostatik pres, ısıtma işlem, sinterleme, özel üretim ve sentez cihazları, sprey kurutucu, kristal üretme cihazları, döküm ve katılaştırma, endüksiyon fırını, döküm kumu testleri. sertlik, mikro sertlik, vickers, brinell, rockwell testleri gibi deneyler yapılmaktadır.



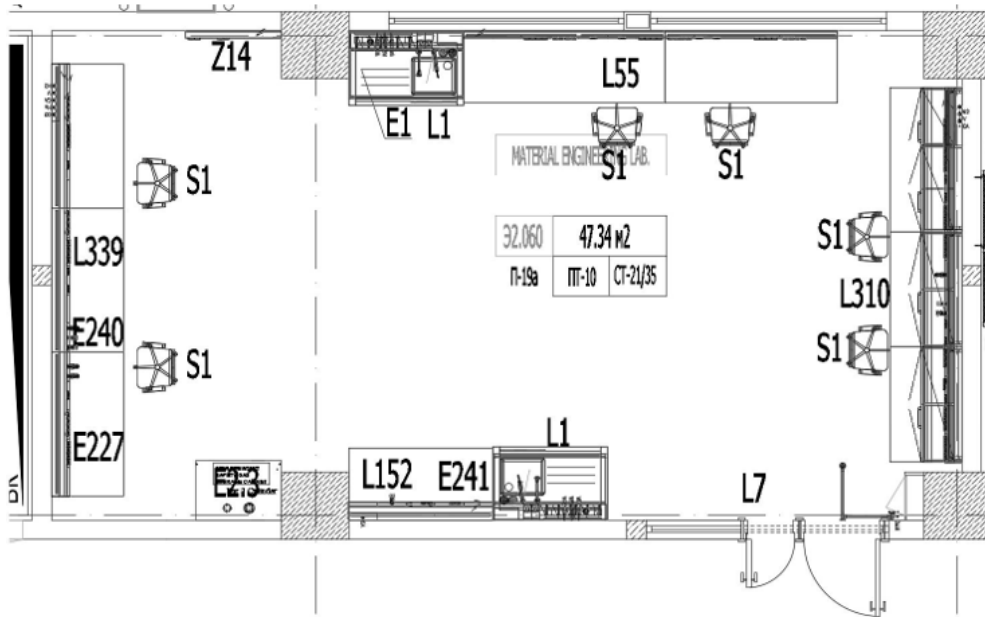
Şekil 5.44 NU Malzeme Mühendisliği Laboratuvarı İç Mekan Görünümü-1 (Muhammet AKDERE 05.04.2018)



Şekil 5.45 NU Malzeme Mühendisliği Laboratuvarı İç Mekan Görünümü-2 (Muhammet AKDERE, 05.04.2018)

Tablo 5.14 NU Malzeme Mühendisliği Kaplama Tipleri

Lab.Alanı (m2)	Döşeme Kaplaması:	Yüksek Kimyasal Dayanımlı Epoksi Kaplama	(Malzeme detayları için bkz; 5.1.2)
47,34 m2	Tavan Kaplaması:	Metal Asma Tavan	(Malzeme detayları için bkz; 5.2.1)
	Duvar Kaplaması:	Epoksi Esaslı Duvar Boyası	(Malzeme detayları için bkz; 5.3.1)



Şekil 5.46 NU Malzeme Mühendisliği Laboratuvarı Yerleşim Planı

NU malzeme mühendisliği laboratuvarında kullanılan kaplama tipleri ve mahal alan bilgileri aşağıdaki gibidir (Tablo 5.15).

Tablo 5.15 NU Malzeme Mühendisliği Lab. Mobilyalarının Pozları

Malzeme Mühendisliği Laboratuvarı - Laboratuvar Mobilyaları Pozları			
L55 - L310 - L339 - L152	Laboratuvar Tezgahı	Z14	Enerji Kanalı
		S1	Laboratuvar Sandalyesi
L1	Yıkama Ünitesi	L7	Acil Duş Ünitesi

5.8.4. Elektronik Mühendisliği Laboratuvarı

Devre analizi temel devre elemanlarının (direnç, bobin, kondansatör) özelliklerini, devre teorisini (doğru akım ve alternatif akım) ve ölçüm yöntemlerini öğretmeyi amaçlayan deneyler yapılmaktadır.

Sayısal Devre Tasarımı : Temel lojik devre elemanları kullanılarak, üst seviye sayısal devrelerin oluşturulması, analizi ve incelemesi yapılmaktadır.

Mikroelektronik Devre ve Cihaz Analizi: Yarı iletken devre elemanlarının (Diyot, BJT, MOSFET) özelliklerini, devre analizi ve tasarımı yöntemlerini öğretmeyi amaçlayan deneyler yapılmaktadır.

Analog ve Sayısal Haberleşme: Hem bilgisayar ortamında, hem de fiziksel cihazlar üzerinde, analog ve sayısal haberleşme sistemleri modellenip, benzetimleri yapılmaktadır.

Sistem ve Kontrol: Farklı uygulama alanlarında verimli kontrol yapılarının tasarlanması amaçlanarak, kontrol sistemleri bilgisayar ortamında modellenip, benzetimleri yapılmaktadır.

Sayısal Elektronik: Sayısal devrelerde kullanılan kapıların, devre yapılarının ve bellek elemanlarının, yarı iletkenler ile gerçekleştirilerek ayırıcı özelliklerinin incelenmesini ve analizini içeren deneyler yapılmaktadır.

Mikroişlemciler: Mikroişlemci sistemlerinin anlaşılmasını ve temel çalışma prensiplerinin kavranmasını amaçlayan deneyler yapılmaktadır.

Elektrik-Elektronik Mühendisliği Proje Tasarımı: Belirlenen bir projenin teorik altyapısından başlanarak, bilgisayarda modellenip, benzetiminin yapılmasını ve devrenin fiziksel olarak gerçekleştirilmesi için kullanılmaktadır.



Şekil 5.47 NU Elektronik Mühendisliği Laboratuvarı İç Mekan Görünümü-1 (Mehmet YILDIRIM, 13.05.2018)



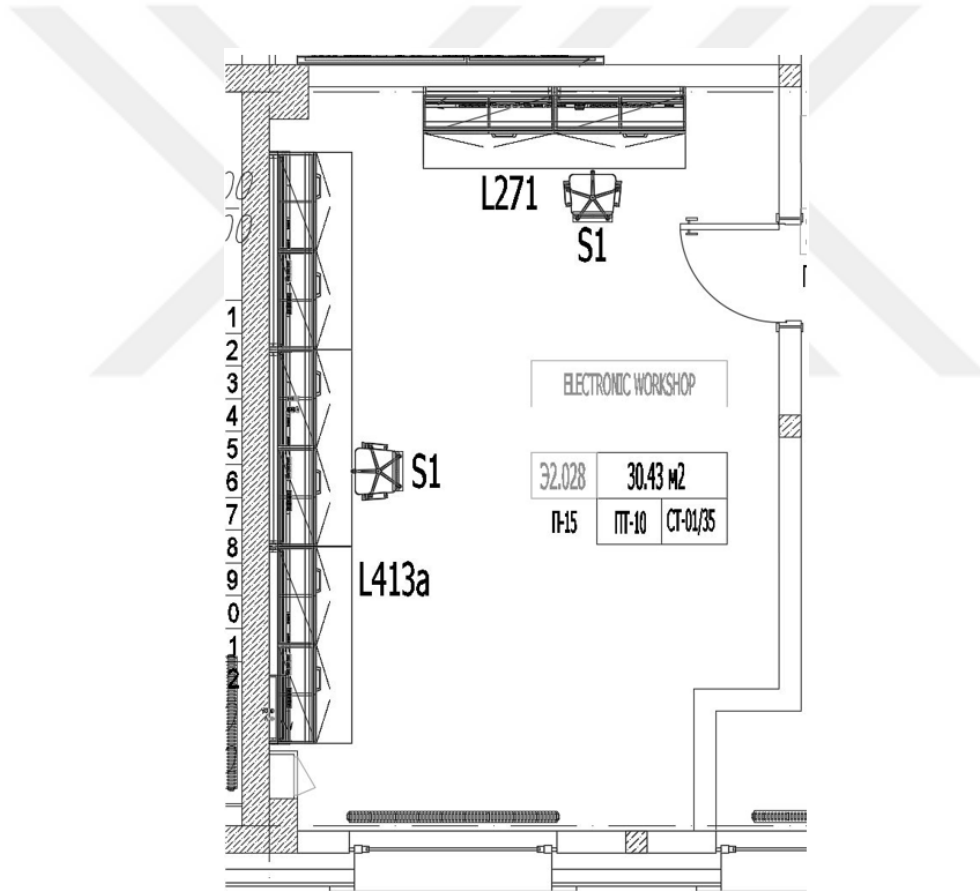
Şekil 5.48 NU Elektronik Mühendisliği Laboratuvarı İç Mekan Görünümü-2 (Mehmet YILDIRIM, 13.05.2018)

Laboratuvar kapısı; 60 dakika yangına dayanımlı olup, 1000x2150 mm ölçülerinde, rengi RAL 9003'tür.

NU elektronik mühendisliği laboratuvarında kullanılan kaplama tipleri ve mahal alan bilgileri aşağıdaki gibidir (Tablo 5.16).

Tablo 5.16 NU Elektronik Mühendisliği Kaplama Tipleri

Lab.Alanı (m2)	Döşeme Kaplaması:	Linolyum Kaplama	(Malzeme detayları için bkz; 4.1.2)
30,43 m2	Tavan Kaplaması:	Metal Asma Tavan	(Malzeme detayları için bkz; 5.2.1)
	Duvar Kaplaması:	Su Bazlı Duvar Boyası	(Malzeme detayları için bkz; 5.3.2)



Şekil 5.49 NU Elektronik Mühendisliği Laboratuvarı Yerleşim Planı

Tablo 5.17 NU Elektronik Mühendisliği Laboratuvarı Mobilyalarının Pozları

Elektronik Mühendisliği Laboratuvarı - Laboratuvar Mobilyaları Pozları			
L271 - L413a	Laboratuvar Tezgahı	S1	Laboratuvar Sandalyesi

5.8.5. Özel Sistemli Laboratuvarlar

5.8.5.1. Mikroskop laboratuvarları

Laboratuvar Kullanım Amacı

Elektron mikroskobu genel olarak cisimden saçılan elektronların görüntülenmesi üzerine kuruludur. Maddeyle etkileşen elektronların dalga boyu, bu görüntülemenin nanometre boyutlarında yapılmasına olanak sağlar. Bu tip mikroskoplar, elektron enerjisine ve ölçüm aletinin çalışma moduna göre geçirimli elektron mikroskobu(TEM), taramalı elektron mikroskobu(SEM) gibi farklı sınıflara ayrılır. Kullanım alanları temel bilimlerden (başta katı hâl fiziği olmak üzere jeoloji, biyoloji gibi birçok dalı içine alarak), tıbbi ve diğer teknolojik uygulamalara kadar geniş bir yelpazeyi kapsar.

Elektron mikroskobu 50.000 ya da daha büyük büyütmelelidir. Çapları 0.001 µm olan cisimleri ve mikroorganizmaları (virüsler) görme olanağı sağlar. Son yıllarda mikrobiyoloji alanında çok kullanılan ve geliştirilmiş bir mikroskop türüdür. Elektron mikroskobu ile her tür mikroorganizmayı ve hücreyi incelemek ve yapısı hakkında bilgi edinmek mümkündür.

Elektron Mikroskobu Kullanım Alanları;

Hücre içi organellerin yapıları,

Organellerin hücre içindeki dağılımı,

Organellerin diğer organeller ile komşuluğu,

Organellerin fonksiyonel ilişkileri,

Çekirdeğin yapısı,

Membran bütünlüğü,

Membrandaki değişiklikleri,

Dokuların organizasyonu,

Matriks lifleri,

Hücre matriks ilişkileri,

Patolojik dokularda taramalı EM'in tanısal değeri vardır.



Şekil 5.50 NU Mikroskop Laboratuvarları (SEM-TEM) İç Mekan Görünümü-1 (Ümit KALENDEROĞLU, 10.04.2018)

Transmisyon Elektron Mikroskobu (TEM)

Transmisyon Elektron Mikroskobu (TEM) Kullanım: Hücre içindeki yapıları detaylı incelenmesini sağlar. Tungsten kaynak elektronları üretir. Elektronlar vakumda hızlandırılarak, elektro mıknatıslar ile sabitlenmiş, bölümlere ayrılmış ve boyanmış örnek üzerine odaklanması sağlanır. Görüntü, film üzerinde veya fosforlu ekran üzerinde yakalanır.

Taramalı (Scanning) Elektron Mikroskobu (SEM)

Taramalı elektron mikroskobu (SEM, scanning electron microscope), odaklanmış bir elektron demeti ile numune yüzeyini tarayarak görüntü elde eden bir elektron mikroskobu türüdür. Elektronlar numunedeki atomlarla etkileşerek numune yüzeyindeki topografi ve kompozisyon hakkında bilgiler içeren farklı sinyaller üretir. Elektron demeti raster tarama düzeni ile yüzeyi tarar ve demetin konumu, algılanan sinyalle eşleştirilerek görüntü oluşturulur.

Taramalı (scanning) Elektron Mikroskobu (SEM) Kullanım: Hücre dışındaki bileşenleri ayrıntılı olarak incelememizi sağlar. Örnek, odağı sabitlenmiş elektron huzmesi ile taranır. Örneğe çarpan elektron geri yansır ve yansıyan elektronlar, mikroskop tarafından algılanır ve TV görüntüsü şeklinde çevrilir.



Şekil 5.51 NU Mikroskop Laboratuvarları (SEM-TEM) İç Mekan Görünümü-2(Ümit KALENDEROĞLU, 10.04.2018)

Laboratuvar İç Mekan Genel Özellikleri

Yukarıda belirtilen kullanım amaçlarına hizmet edilebilmesi adına aşağıdaki yerleşim planına göre laboratuvar tasarlanmıştır. Bu laboratuvar bir temiz oda mahalidir. Laboratuvar birimi 10 farklı bölüme temiz oda panelleri yardımıyla ayrılmıştır. Bu 10 mahalın toplam net alanı 230,59m²’ dir.



Şekil 5.52 NU Mikroskop Laboratuvarları (SEM-TEM) İç Mekan Görünümü-3(Ümit KALENDEROĞLU, 10.04.2018)

NU mikroskop (SEM-TEM) laboratuvarlarında kullanılan kaplama tipleri ve mahal alan bilgileri aşağıdaki gibidir (Tablo 5.18).

Tablo 5.18 NU Mikroskop Laboratuvarları (SEM-TEM) Kaplama Tipleri

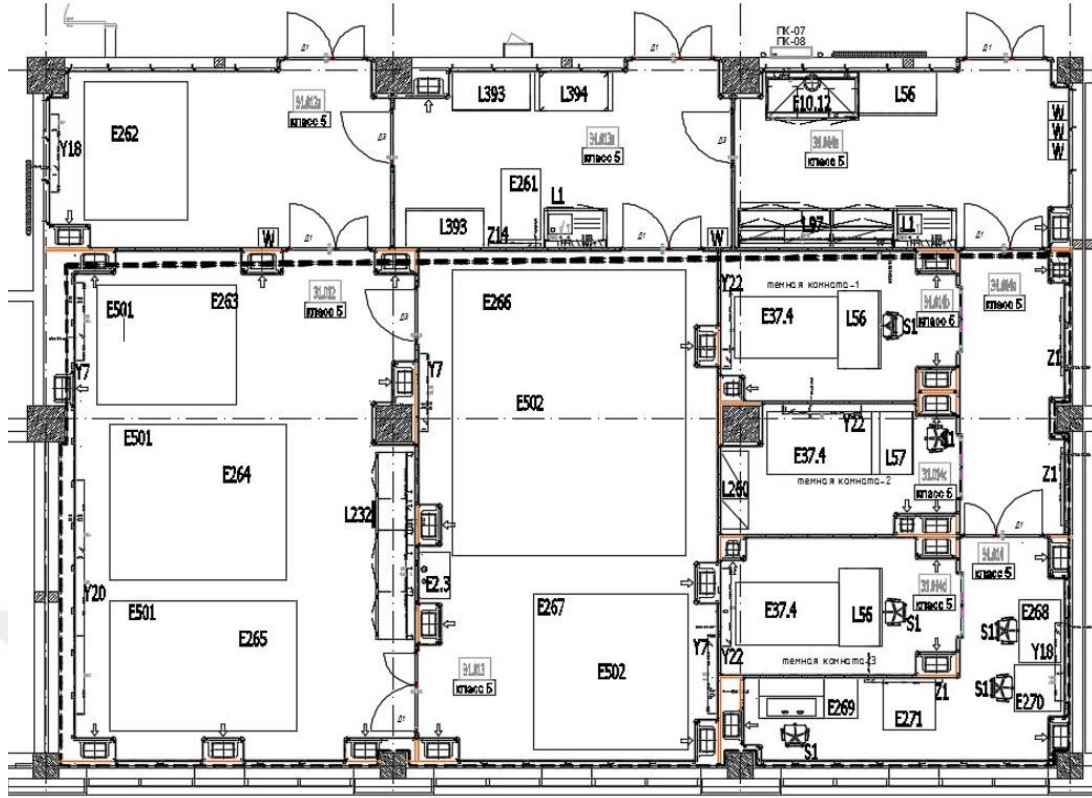
Lab.Alanı (m2)	Döşeme Kaplaması:	Antistatik PVC Kaplama	(Malzeme detayları için bkz; 5.1.1)
230,59 m2	Tavan Kaplaması:	HPL Tavan Kaplama	(Malzeme detayları için bkz; 5.2.3)
	Duvar Kaplaması:	HPL Duvar Kaplama	(Malzeme detayları için bkz; 5.3.3)

İç mekanda kullanılan mikroskopların hassasiyetinden dolayı yüzer döşeme yapılmış olup, mekan alt döşemesi dilatasyon derzi ile ayrılmaktadır. Bu sebeple binadaki titreşimlerin hassas mikroskoplar üzerine etkisi engellenmiştir. Yüzer döşeme beton levhasının kalınlığı: 400-500mm. Döşeme maksimum yük kapasitesi: en azından 1500 kg/m2 olarak hesaplanmıştır.

Döşemede sürtünme sonrası oluşan elektrik statik şarjların kaçak akımını sağlayan bakır bara uygulamalı Antistatik PVC Kaplama kullanılmaktadır. Diğer temiz oda sistemlerinde olduğu gibi duvar ve tavan kaplamaları HPL panellerle kaplanmıştır.

EN ISO 14644-4 standartlarına ve GMP şartlarına uygun, 45 mm. kalınlığındaki Hijyenik Partisyon Panelleri, Alüminyum konstrüksiyon içine yerleştirilen, taş yünü yalıtım plakalarının her iki yüzünde laboratuvar, medikal, ilaç ve sağlık sektörüne uygun, B1 yangın seviyesine sahip, RAL 9003 beyaz renkte, toz üretmeyen, solvent ve temizlik malzemelerine, çizilmelere dayanıklı, düz ve kolay temizlenebilir yüzeye sahip 4mm kompakt laminant (HPL) levhalar kullanılmıştır. Hijyenik partisyon iç mekan panelleri, ROHS belgeli sızdırmaz conta kanallı adaptör sistemleri ile kolayca birbirlerine monte edilebilir, sökülüp tekrar takılabilmektedir.

Tavan sistemi 320x320 mm alüminyum konstrüksiyonu oluşturularak 4 mm hijyenik kompakt laminant (HPL) levhalar kullanılmaktadır. Tavan minimal yüksekliği E502 mikroskop ekipmanının bulunduğu yerde 3.80 m'dir (Şekil 5.52). Diğer alanlarda 3.20 metredir.



Şekil 5.53 NU Mikroskop Laboratuvarları (SEM-TEM) Yerleşim Planı

Tablo 5.19 NU Mikroskop Laboratuvarları (SEM-TEM) Mobilyalarının Pozları

Mikroskop Laboratuvarı - Laboratuvar Mobilyaları Pozları			
L97 - L232	Laboratuvar Tezgahı	Z1-Z14	Enerji Kanalı
Y7-Y18-Y20-Y22	Servis Kanalı	L1	Yıkama Ünitesi
W	Elbise Dolabı	L260	Laboratuvar Dolabı
L394	Hareketli Masa	S1	Laboratuvar Sandalyesi
L56-L57-L393	Özel Laboratuvar Masası	E10.12	Çeker Ocak

Kapı ve Pencereler

Kapılar sızdırmaz, geniş ve ortasında dikey dikmesizdir. Kapıların yüksekliği ekipman parçalarının giriş çıkışlarının rahat sağlanabilmesi adına 2.5 m’dir. Kapıların genişliği: 1.6 metredir. Tüm kapılar kilit, kapı hidroliği ve açık şeklindeki fiksatöre sahiptir. Kapı hidroliği kapıyı dikkatle, güvenilir bir şekilde ve sessizce kapatmalıdır.

Mikroskop laboratuvar mahali güneş ışığının direk etkisine maruz kalmamalıdır. Bu doğrultuda hiçbir pencere bu laboratuvarda bulunmamaktadır.

Havalandırma

Havalandırma sistemi sessiz olup, hava çok miktardaki küçük boyutlu deliklerden eşit oranda beslenmektedir. (eşit oranda yayılan laminar akım) ve laboratuvar içerisinde fark edilebilir hava akımlarını oluşturmamıştır. Oda içinde çalışma sıcaklığı 21° C'dir. Sıcaklık derecesinin sabitliği: 24 saat içerisinde minimalden maksimuma kadar 0.8°C'dir.

Laboratuvar mahallerindeki toz, laboratuvar mahallindeki fazla basınç sayesinde üflenerek giderilmelidir. Ağır gaz mahallin alt kısmında toplanıp bina sınırından atılmaktadır. Bu nedenle mahal içerisinde havalandırma kanalları bulunmaktadır. Bu kanalların ön kısmına ekipman veya mobilya yerleştirilmemiştir.

Mahalde havadaki oksijen konsantrasyon dedektörleri bulunmaktadır.

ISO Temiz oda standartlarına göre yalancı kolonlarla havalandırma kanalları belirlenmiş olup buralardan emiş sağlanmaktadır. İç mekan duvar yüzeyinde menfezler gözükmemekte ve minimum 50 cm ye kadar ön kısmında herhangi bir tefriş elmanı kullanılmamıştır.

Elektrik/aydınlatma

Diğer kurulmuş ekipmanlardan gelen elektrik manyetik parazitlerden kaçınmak için her TEM veya SEM için ana dağıtım panosuna bağlanan bağımsız bağlantı tasarlanmıştır.

Her odada genel ve yardımcı aydınlatma sistemleri bulunmaktadır. Yardımcı aydınlatma akkor ampulleri yardımıyla gerçekleştirilmektedir. Çünkü floresan ampulleri elektrik manyetik parazitleri yaratabilir ve hassas ölçüm işlemleri ile birlikte kullanılamaz.

- Ekipmanın elektrik besleme sistemine bağlanması: kablolar – en az 6 mm, 3 faz ve nötr, ek olarak iki ayrı topraklama iletkeni ve 220V genel ekipman için bir faz.
- Çift topraklama bulundurmaktadır. Binadan bağımsız olan topraklama direnci: < 0.1 Ω . Minimal topraklama iletken kesiti– 6mm² olan ayrı bir topraklama hattına sahiptir.
- İzin verilebilir maksimum hat gerilim salınımları: en fazla $\pm 5\%$

5.8.5.2. Soğuk oda

Soğuk odalar farklı ısı parametrelerinin sağlandığı özel sistemlerdir. NU’ da bulunan soğuk oda tipleri ; -4°C’den +5 °C’a kadar , -5°C’den -40 °C’a kadar , -25°C’den -15 °C’a kadar olacak şekilde, kullanıcı taleplerine göre farklı ısı parametrelerindedir. Soğuk odalar, yüksek dansite poliüretan ile yalıtılmış soğuk hava odası panelleri sayesinde minimum ısı ve enerji kaybıyla laboratuvarlarda elde edilen ürünlerinin muhafaza edildiği alanlardır.

İki ayrı mahalden oluşmaktadır. Koridordan soğuk oda hazırlık odasına giriş yapılır. Hazırlık odası mahali zemininde epoksi kaplama, duvarında epoksi esaslı boya, tavanında metal asma tavan bulunmaktadır. Hazırlık mahalinden sonra girilebilen soğuk oda kabini ise, demonte poliüretan panellerden oluşan prefabrik özel sistemlerdir.

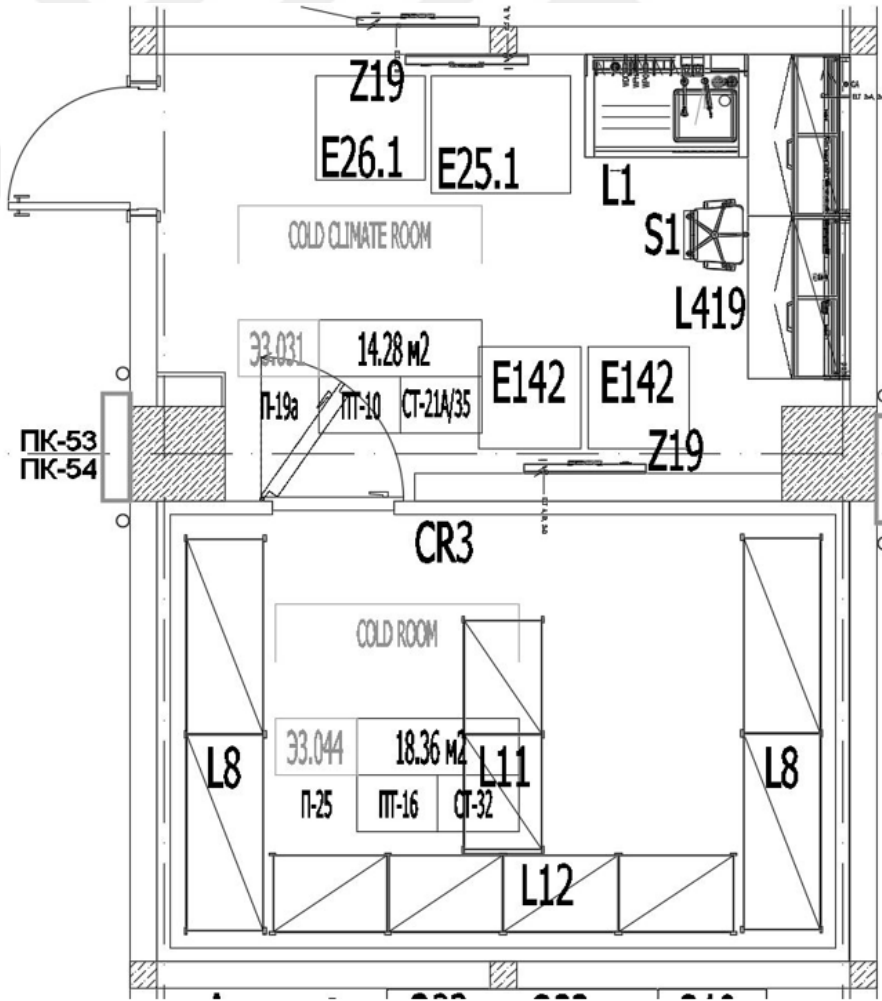


Şekil 5.54 NU Soğuk Oda İç Mekan Görünümü-1 (Aidana BATPANOVA, 05.04.2018)

Medikal ve tıbbi ürünlerin aşı, ilaç ve tıbbi malzemelerin erken bozulma riskini önlemek adına soğuk hava depolarında ve özel soğuk dolaplarda muhafazası gerekmektedir. Tedavilerde de kullanılan bu ürünler belirli derecenin altında kaldığında üründe bozulmalar ve insan vücudunda olumsuz sonuçlar yaşatmaktadır. Kontrol edilebilir bir kilit sistemi vardır. Herhangi bir birleştirici aparatın kullanılmıyor oluşuyla, hava boşluğuna yer verilmez. Önceden programlanması sayesinde anlık olarak sıcaklık değişimleriyle malzemelerin tepkileri ölçülür.



Şekil 5.55 NU Soğuk Oda İç Mekan Görünümü-2 (Aidana BATPANOVA, 18.04.2018)



Şekil 5.56 NU Soğuk Oda Yerleşim Planı

Tablo 5.20 NU Soğuk Oda Mobilyalarının Pozları

Soğuk Oda - Laboratuvar Mobilyaları Pozları			
L419	Laboratuvar Tezgahı	Z19	Enerji Kanalı
L1	Yıkama Ünitesi	S1	Laboratuvar Sandalyesi
L8 – L11 – L12	Soğuk Oda Açık Rafı Dolaplar		

5.8.5.3. Sıcak oda

NU’da kullanılan sıcak oda mahali üç bölümden oluşmaktadır (Şekil 5.59). Birinci bölüm olan,sıcak oda hazırlık odasına giriş koridordan sağlanmaktadır. Hazırlık odası mahali zemininde epoksi kaplama, duvarında epoksi esaslı boya, tavanında metal asma tavan bulunmaktadır (Şekil 5.57).

İkinci bölüm ;hazırlık mahalinden sonra girilebilen sıcak oda kabini ise,mahal dışından özel monitor ile derecesi +25C°’dan - +70C°’ ye kadar ayarlanabilen, demonte poliüretan panellerden oluşan prefabrik özel sistemlerdir (Şekil 5.58).

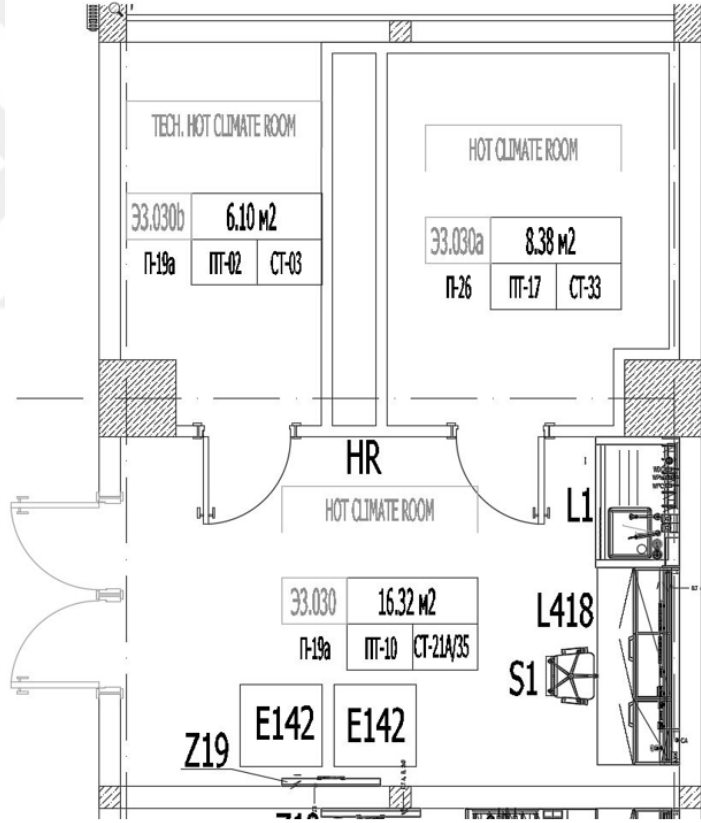


Şekil 5.57 NU Sıcak Oda İç Mekan Görünümü-1 (Bayan DAULKHANOVA, 16.05.2018)

Üçüncü bölüm olan sıcak oda teknik mahalinde ise sıcak oda sisteminin çalışmasını sağlayan ekipmanlar bulunmaktadır. Kaplama tipleri hazırlık odası ile aynıdır.



Şekil 5.58 NU Sıcak Oda İç Mekan Görünümü-2 (Bayan DAULKHANOVA, 05.04.2018)



Şekil 5.59 NU Sıcak Oda Yerleşim Planı

Tablo 5.21 NU Sıcak Oda Mobilyalarının Pozları

Sıcak Oda - Laboratuvar Mobilyaları Pozları			
L418	Laboratuvar Tezgahı	L12 - L403	Laboratuvar Dolabı
Z19	Enerji Kanalı	S1	Laboratuvar Sandalyesi
L1	Yıkama Ünitesi		

5.8.6. Robotik Laboratuvarı

Bu laboratuvarında, gerçek robotlar veya simüle edilmiş robotlarla çalışma yapılmaktadır. Burada robotların hem birbiriyle hem de çevresindeki nesnelerle etkileşimi incelenmekte ve eğitimi verilmektedir. Hareket edebilen masalar ve rack kabinler ile esnek tasarımı bir laboratuvarıdır.

Robotik Laboratuvarında yapılan deneyler;

Hızlı prototipleme ile tasarım ve üretim, CNC 5 eksen parça işleme, lazerli hassas koordinat ölçüm sistemi, robot prototip tasarımı, katmanlı baskı devre (pcb) tasarımı, lazer sensör kalibrasyonu ve modellenmesidir.



Şekil 5.60 NU Robotik Laboratuvarı İç Mekan Görünümü-1 (Mehmet YILDIRIM 13.05.2018)



Şekil 5.61 NU Robotik Laboratuvarı İç Mekan Görünümü-2 (Mehmet YILDIRIM 13.05.2018)

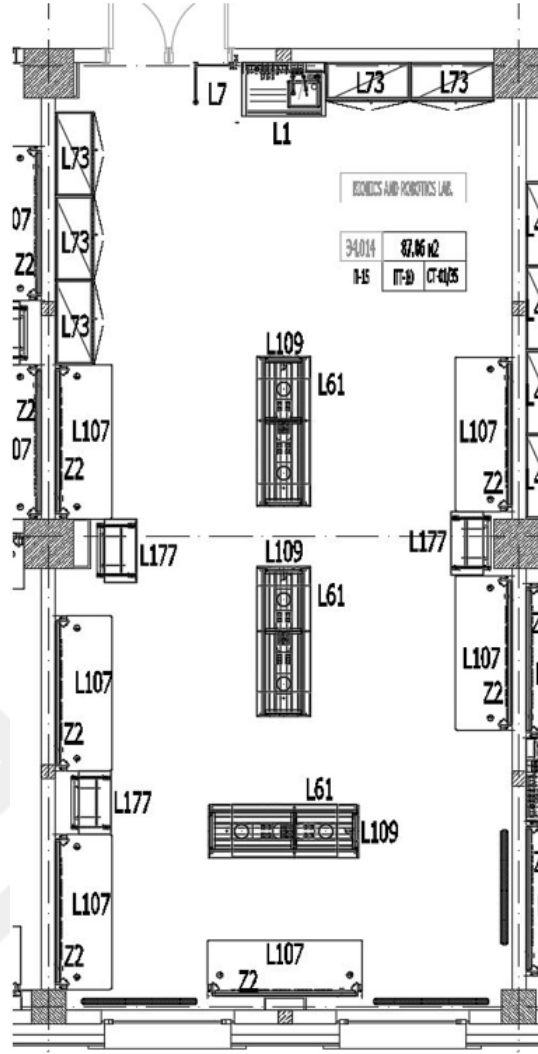
Mahal Kaplama Özellikleri

NU robotik laboratuvarında kullanılan kaplama tipleri ve mahal alan bilgileri aşağıdaki gibidir (Tablo 5.22).

Tablo 5.22 NU Robotik Laboratuvarı Kaplama Tipleri

Lab.Alanı (m2)	Döşeme Kaplaması:	Linolyum Kaplama	(Malzeme detayları için bkz; 4.1.2)
87,06 m2	Tavan Kaplaması:	Metal Asma Tavan	(Malzeme detayları için bkz; 5.2.1)
	Duvar Kaplaması:	Su Bazlı Duvar Boyası	(Malzeme detayları için bkz; 5.3.2)

Laboratuvar kapısı; 60 dakika yangına dayanımlı olup, 1800x2150 mm ölçülerinde, rengi RAL 9003'tür.



Şekil 5.62 NU Robotik Laboratuvarı Yerleşim Planı

Tablo 5.23 NU Robotik Laboratuvarı Mobilyalarının Pozları

Robotik Laboratuvarı - Laboratuvar Mobilyaları Pozları			
L61	Hareketli Masa	L107	Özel Laboratuvar Masası
L7	Acil Duş Ünitesi	L73 - L177	Laboratuvar Dolabı
L1	Yıkama Ünitesi	L109	Servis Ünitesi
Z2	Enerji Kanalı		

5.8.7. Modelleme Ve Simülasyon Laboratuvarı

Bu laboratuvarda, insan hareketlerinin 3D modellemesi, gerçek animasyonlarının hareket yakalama sistemi (Mo-Cap) kullanılarak dijital formatta kaydedilmesi üzerinde çalışmalar yapılmaktadır.

İnsan hareketi analizi, insanların hareketlerinin gözlemlenmesi ve tanımlanmasıdır. Hareket analizi genellikle bu tarz bir laboratuvarda gerçekleştirilir. Basit analiz, basit

gözlemleri içermektedir. Gelişmiş analizler genellikle analiz için gerekli olan kinematiği üretmek için yüksek hız veya optik / optoelektronik kameralar gibi bir tür teknolojiyi içerir. Genellikle tam bilgi sağlamak için kuvvet plakaları ve / veya elektromiyografi birleştirilebilir.

Modelleme ve Simülasyon Laboratuvarında yapılan deneyler;

Biyomedikal analizler, spor bilimleri, rehabilitasyon, mühendislik ve giyilebilir teknoloji, animasyon ve çizgi grafikleridir.



Şekil 5.63 NU Modelleme Ve Simülasyon Laboratuvarı İç Mekan Görünümü-1 (Mustafa MERT, 30.03.2017)



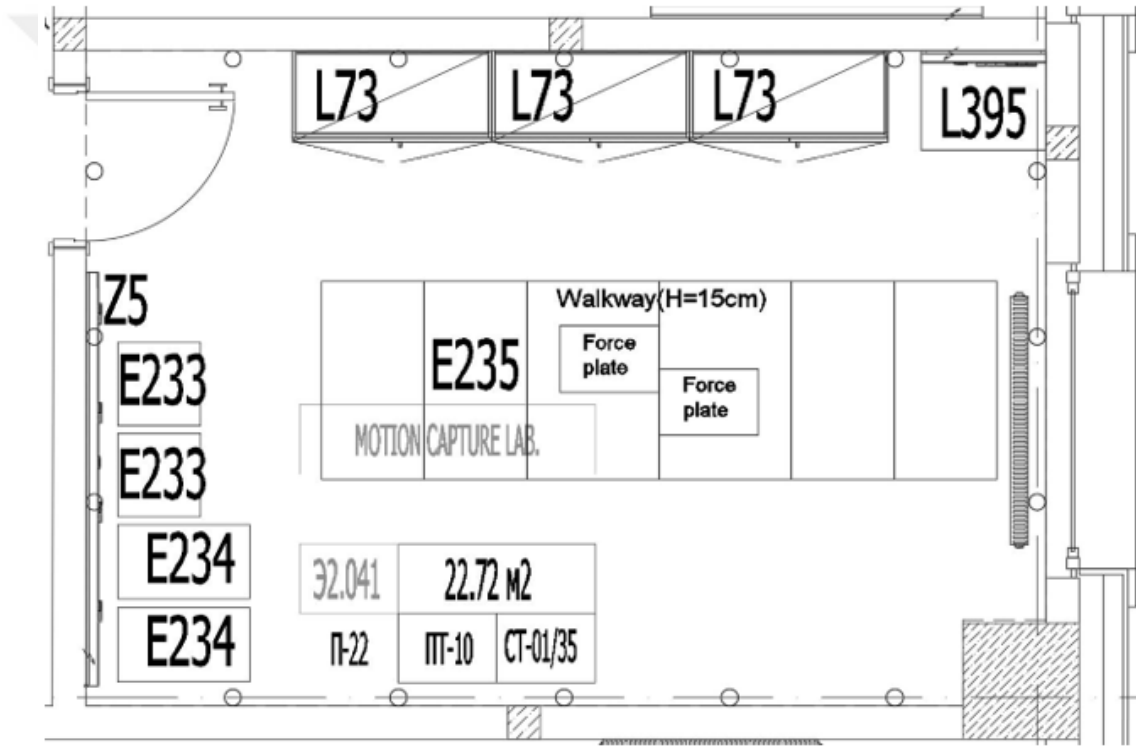
Şekil 5.64 NU Modelleme Ve Simülasyon Laboratuvarı İç Mekan Görünümü-2 (Mustafa MERT, 30.03.2017)

Laboratuvar kapısı; 60 dakika yangına dayanımlı olup, 1000x2150 mm ölçülerinde, rengi RAL 9003'tür.

NU modelleme ve simülasyon laboratuvarında kullanılan kaplama tipleri ve mahal alan bilgileri aşağıdaki gibidir (Tablo 5.24).

Tablo 5.24 NU Modelleme Ve Simülasyon Laboratuvarı Kaplama Tipleri

Lab.Alanı (m2)	Döşeme Kaplaması:	Antistatik PVC Kaplama	(Malzeme detayları için bkz; 5.1.1)
22,72m2	Tavan Kaplaması:	Metal Asma Tavan	(Malzeme detayları için bkz; 5.2.1)
	Duvar Kaplaması:	Su Bazlı Duvar Boyası	(Malzeme detayları için bkz; 5.3.2)



Şekil 5.65 NU Modelleme Ve Simülasyon Laboratuvarı Yerleşim Planı

Tablo 5.25 NU Modelleme ve Simülasyon Laboratuvarı Mobilyalarının Pozları

Modelleme Ve Simülasyon Laboratuvarı - Laboratuvar Mobilyaları Pozları			
L395	Laboratuvar Tezgahı	Z5	Enerji Kanalı
L73	Laboratuvar Dolabı	S1	Laboratuvar Sandalyesi

5.8.8. Fizik Laboratuvarı

5.8.8.1. Fizik araştırma laboratuvarı

Fizik Laboratuvarının genel çalışma alanları kuramsal fizik alanında çalışılan araştırma konuları arasında temel kuantum fiziği ile kütle çekimi, matematiksel fizik, kuantum optiği, istatistiksel mekanik, yoğun madde fiziği ve hesaplamalı elektromanyetik öne çıkmaktadır.

Fizik Laboratuvarında yapılan deneyler,

Düzgün doğrusal hareket-sabit ivmeli hareket, yerçekimi ivmesinin saptanması-serbest düşme-eğik atış, newton'un hareket kanunları, eğik düzlem, esnek ve esnek olmayan çarpışma-momentumun korunması, dairesel hareket ve açısal momentum korunumu, yoğunluk ölçümü, viskozite ve yüzey gerilimi, ısı ve sıcaklık, ohm yasasının uygulanması gibi deneyler yapılmaktadır.



Şekil 5.66 NU Fizik Araştırma Laboratuvarı İç Mekan Görünümü-1 (Muhammet AKDERE 05.04.2018)



Şekil 5.67 NU Fizik Araştırma Laboratuvarı İç Mekan Görünümü-2 (Muhammet AKDERE 05.04.2018)

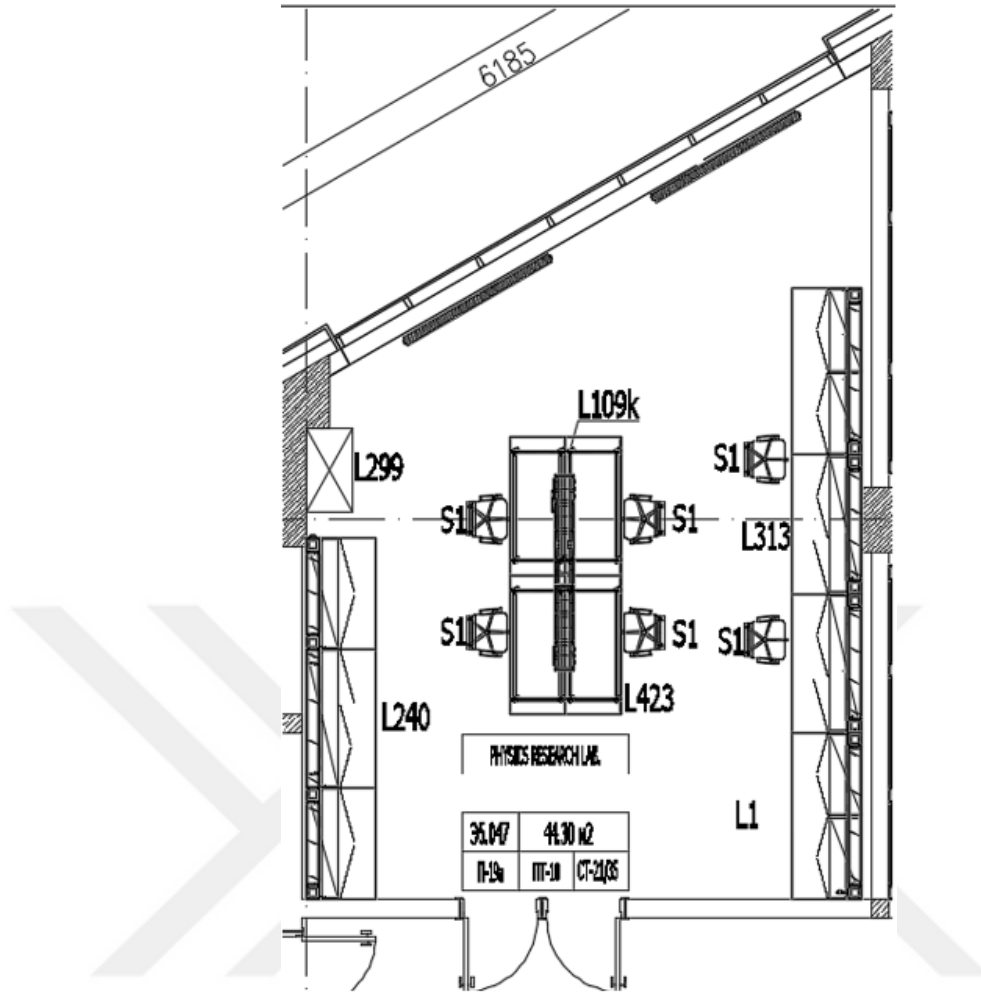
Mahal Kaplama Özellikleri

NU fizik araştırma laboratuvarlarında kullanılan kaplama tipleri ve mahal alan bilgileri aşağıdaki gibidir (Tablo 5.26).

Tablo 5.26 NU Fizik Araştırma Laboratuvarı Kaplama Tipleri

Lab.Alanı (m2)	Döşeme Kaplaması:	Yüksek Kimyasal Dayanımlı Epoksi Kaplama	(Malzeme detayları için bkz; 5.1.2)
44,30m2	Tavan Kaplaması:	Metal Asma Tavan	(Malzeme detayları için bkz; 5.2.1)
	Duvar Kaplaması:	Epoksi Esaslı Duvar Boyası	(Malzeme detayları için bkz; 5.3.1)

Mahal içi aydınlatmalar ile birlikte, dış cephe kısmında bulunan giydirme cephe sistemi vasıtasıyla alınan doğal aydınlatma ile de mahal aydınlatması sağlanmaktadır.



Şekil 5.68 NU Fizik Araştırma Laboratuvarı Yerleşim Planı

Tablo 5.27 NU Fizik Araştırma Laboratuvarı Mobilyalarının Pozları

Fizik Araştırma Laboratuvarı - Laboratuvar Mobilyaları Pozları			
L240 - L313	Laboratuvar Tezgahı	L109	Servis Ünitesi
L1	Yıkama Ünitesi	L299	Laboratuvar Dolabı
L423	Orta Tezgah	S1	Laboratuvar Sandalyesi

5.8.8.2. Batarya Montaj Laboratuvarı

Bataryaların AR-GE çalışmaları ve üretimi ile ilgili çalışmalar yapmak ve araştırmalar yapmak için tasarlanmıştır. Bu laboratuvar bir temiz oda olup, ISO 8 standardına göre hazırlanmıştır. Mahalin iki ayrı koridora açılan girişi var olup, her iki kısımda da giriş holüyle, laboratuvara girilmektedir.

Genel olarak lityum piller, akümülatörlerin kimyasal ve fiziksel özellikleri araştırılır ve prototipler üretilir.



Şekil 5.69 NU Batarya Montaj Laboratuvarı İç Mekan Görünümü-1 (Ardana ALDONGGAROVA, 13.05.2018)



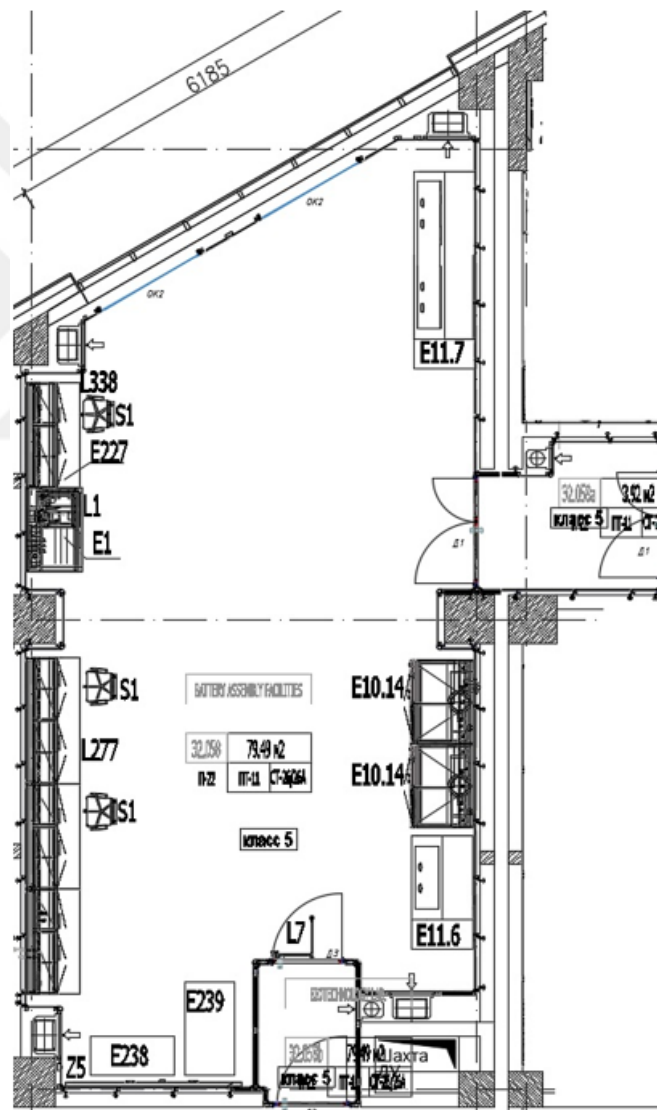
Şekil 5.70 NU Batarya Montaj Laboratuvarı İç Mekan Görünümü-2 (Ardana ALDONGGAROVA, 13.05.2018)

Mahal Kaplama Özellikleri

NU batarya montaj laboratuvarında kullanılan kaplama tipleri ve mahal alan bilgileri aşağıdaki gibidir (Tablo 5.28).

Tablo 5.28 NU Batarya Montaj Laboratuvarı Kaplama Tipleri

Lab.Alanı (m2)	Döşeme Kaplaması:	Antistatik PVC Kaplama	(Malzeme detayları için bknz; 5.1.1)
79,49m2	Tavan Kaplaması:	HPL Tavan Kaplama	(Malzeme detayları için bknz; 5.2.3)
	Duvar Kaplaması:	HPL Duvar Kaplama	(Malzeme detayları için bknz; 5.3.3)



Şekil 5.71 NU Batarya Montaj Laboratuvarı Yerleşim Planı

Tablo 5.29 NU Batarya Montaj Laboratuvarı Mobilyalarının Pozları

Batarya Montaj Laboratuvarı - Laboratuvar Mobilyaları Pozları			
L277 - L338	Laboratuvar Tezgahı	Z5	Enerji Kanalı
L7	Acil Duş Ünitesi	S1	Laboratuvar Sandalyesi
L1	Yıkama Ünitesi	E10.14	Çeker Ocak

5.8.8.3. X-Ray laboratuvarı

X-Işını floresans spektrometresi elemental ve kimyasal kompozisyonu belirlemede kullanılan önemli cihazlardan birinin kullanıldığı laboratuvardır.

XRF cihazının çalışma prensibi özet olarak şu şekildedir;

Atom X ışınları gibi yüksek enerjili bir radyasyonla uyarılırsa, bu yüksek enerji girişi yakın yörüngelerdeki elektronları daha yüksek enerji düzeyine çıkarır. Işımanın dalga boyunun saptanmasıyla elementin cinsi (nitel), saptanan bu ışının yoğunluğunun ölçülmesiyle element konsantrasyonu (nicel) belirlenmektedir.

Bu doğrultuda daha önceki yıllarda bu tarz cihazların olduğu mahallerde iç mekanda kurşun kaplama tipleri kullanılmakta idi. Ekipmanların özel tasarımı sayesinde çalışılmakta olan X ışınları kullanıcıyı etkilememektedir. Bu doğrultuda yapılan özel hesaplar neticesinde bu mahaller standart laboratuvar kaplama tipleri ile donatılmıştır.

X-Ray laboratuvarında yapılan deneyler, yarı kantitatif element analizi, kalitatif böbrek taşı analizi, atıkların kimyasal ve mineralojik özelliklerinin belirlenmesi, xrd cihazı ile tekstür analizi, edx ile atık yağ numunelerinde toplam klor tayini gibi deneylerdir.



Şekil 5.72 NU X-Ray Laboratuvarı İç Mekan Görünümü-1 (Muhammet AKDERE 06.04.2018)



Şekil 5.73 NU X-Ray Laboratuvarı İç Mekan Görünümü-2 (Muhammet AKDERE 06.04.2018)

Tablo 5.31 NU Mikrobiyoloji Laboratuvarı Mobilyalarının Pozları

X-Ray Laboratuvarı - Laboratuvar Mobilyaları Pozları			
Y17 - Y18	Servis Kanalı	L1	Yıkama Ünitesi
L81	Laboratuvar Tezgahı	S1	Laboratuvar Sandalyesi
Z1	Enerji Kanalı	B	Bilgisayar
P	Printer	C	Çöp Kovası

5.8.9. Mikrobiyoloji Laboratuvarı

Mikroorganizmaların özellikleri, yüksek canlılarla ve birbirleriyle ilişkileri, nerede bulundukları, hasta organizma veya tabiattan nasıl elde edilebileceği ve üretilebileceği gibi konular üzerinde araştırmalar yapılır. Aynı zamanda karışık belirtiler veren enfeksiyon (bulaşıcı) hastalıklarının teşhisi, bu hastalıklardan korunma yolları ve bunların yaptığı salgın hastalıklarla savaşabilmenin yolları incelenir.

Mikrobiyoloji laboratuvarında yapılan deneylere ait disiplinler; bakteriyoloji, immünoloji, viroloji, mikoloji, parazitoloji .



Şekil 5.75 NU Mikrobiyoloji Laboratuvarı İç Mekan Görünümü-1 (Ümit KALENDEROĞLU 10.04.2018)

Mikrobiyoloji laboratuvarı temiz oda sistemleriyle yapılmış bir laboratuvardır. NU mikrobiyoloji laboratuvarında kullanılan kaplama tipleri ve mahal alan bilgileri aşağıdaki gibidir (Tablo 5.32).

Tablo 5.32 NU Mikrobiyoloji Laboratuvarı Kaplama Tipleri

Lab.Alanı (m2)	Döşeme Kaplaması:	Antistatik PVC Kaplama	(Malzeme detayları için bkz; 5.1.1)
55,22m2+ 8,18m2+ 9,32m2	Tavan Kaplaması:	HPL Tavan Kaplama	(Malzeme detayları için bkz; 5.2.3)
	Duvar Kaplaması:	HPL Duvar Kaplama	(Malzeme detayları için bkz; 5.3.3)



Şekil 5.76 NU Mikrobiyoloji Laboratuvarı İç Mekan Görünümü-2 (Ümit KALENDEROĞLU 10.04.2018)

Ayrıca; katı atıkların karakterizasyonu ve stabilizasyonu, katı atık sızıntı sularının arıtılması, katı atık depolama sahalarının simulasyonu, bioreaktör ve kompostlama işlemleri yapılır.

Bu tarz atık depolama laboratuvarları için binadan kolay uzaklaştırılabilmeleri için çıkışa yakın kurgulanmıştır.Laboratuvar kapısı; 60 dakika yangına dayanımlı olup, 1800x2150 mm ölçülerinde,rengi RAL 9003'tür.

Doğal ışık gerektirmeyen bir laboratuvardır. Bu doğrultuda pencere bulunmamaktadır.



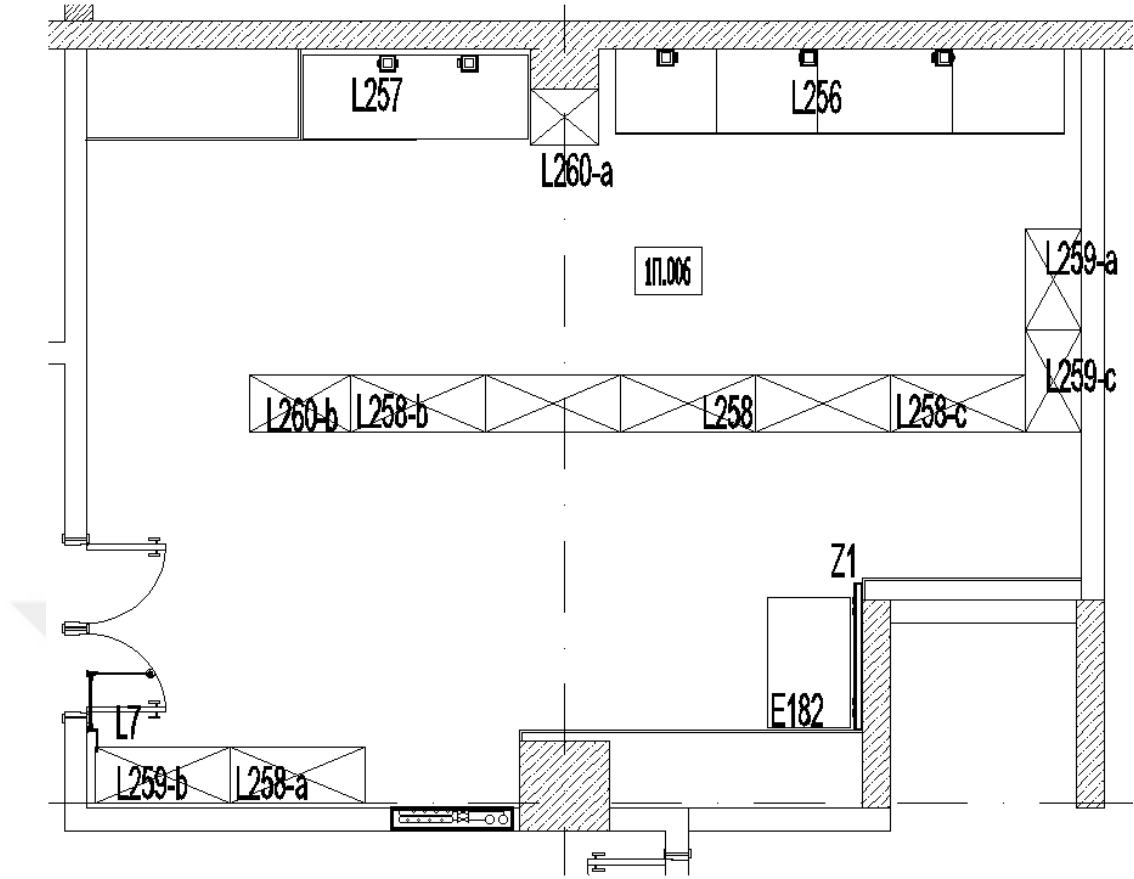
Şekil 5.78 NU Çevre-Atık Yönetimi Laboratuvarı İç Mekan Görünümü (Erhan ZOR 05.02.2019)

Mahal Kaplama Özellikleri

NU çevre atık yönetimi laboratuvarında kullanılan kaplama tipleri ve mahal alan bilgileri aşağıdaki gibidir (Tablo 5.34).

Tablo 5.34 NU Çevre-Atık Yönetimi Laboratuvarı Kaplama Tipleri

Lab.Alanı (m2)	Döşeme Kaplaması:	Seramik Kaplama	
52,07 m2	Tavan Kaplaması:	Su Bazlı Tavan Boyası	(Malzeme detayları için bkz; 5.2.2)
	Duvar Kaplaması:	Epoksi Esaslı Duvar Boyası Seramik Kaplama	(Malzeme detayları için bkz; 5.3.1)



Şekil 5.79 NU Çevre-Atık Yönetimi Laboratuvarı Yerleşim Planı

Tablo 5.35 NU Çevre-Atık Yönetimi Laboratuvarı Mobilyalarının Pozları

Çevre-Atık Yönetimi Laboratuvarı - Laboratuvar Mobilyaları Pozları			
L258 - L259 - L260	Laboratuvar Dolabı	L7	Acil Duş Ünitesi
		Z1	Enerji Kanalı
L256 - L257	Laboratuvar Tezgahı		

5.8.10.2. Hayvan davranış laboratuvarı

Laboratuvar hayvanlarının biyolojisi, yetiştirilmesi ve beslenmesi, hayvan refahı, laboratuvar hayvanlarının hastalıkları, hayvan kullanım etiği, hayvan modelleri ve hayvan deneylerinin planlanması ve idaresi konularında araştırma yapmak amacıyla kurulan laboratuvardır. Hayvanların çevre ve birbirleriyle birlikte olan ilişkileri incelenir.

Doğal ışık gerektirmeyen bir laboratuvardır. Bu doğrultuda pencere bulunmamaktadır.



Şekil 5.80 NU Hayvan Davranış Laboratuvarı İç Mekan Görünümü-1 (Erhan ZOR 05.02.2019)



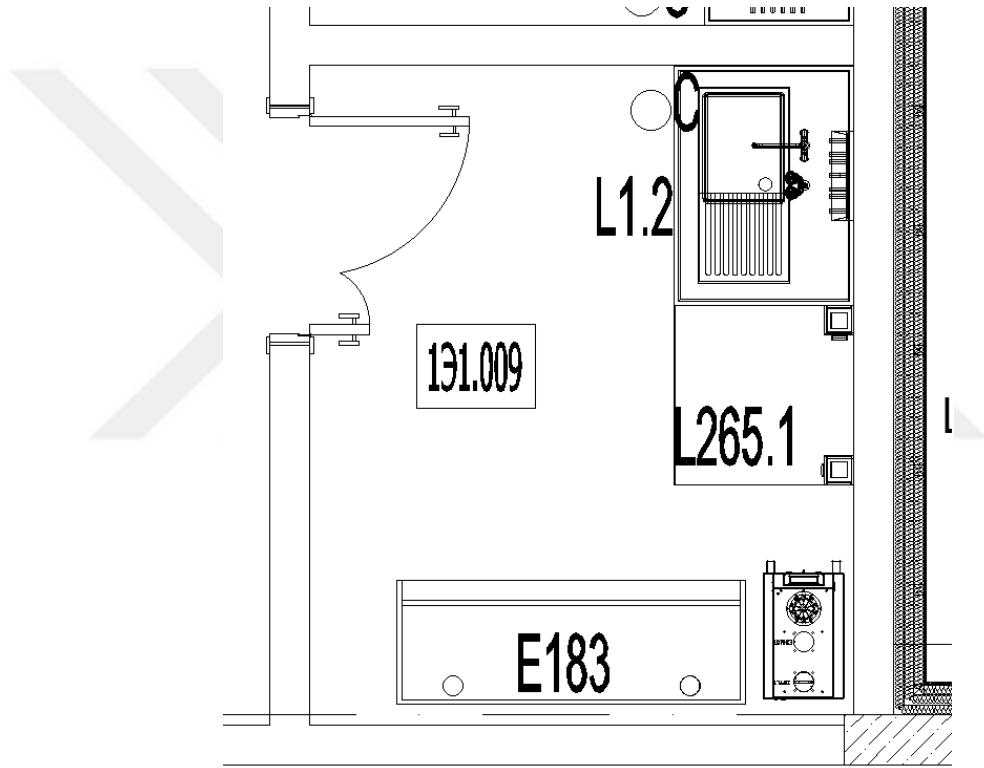
Şekil 5.81 NU Hayvan Davranış Laboratuvarı İç Mekan Görünümü-2 (Erhan ZOR 05.02.2019)

Laboratuvar kapısı; 60 dakika yangına dayanımlı olup, 1200x2150 mm ölçülerinde, rengi RAL 9003'tür.

NU hayvan davranış laboratuvarında kullanılan kaplama tipleri ve mahal alan bilgileri aşağıdaki gibidir (Tablo 5.36).

Tablo 5.36 NU Hayvan Davranış Laboratuvarı Kaplama Tipleri

Lab.Alanı (m2)	Döşeme Kaplaması:	Yüksek Kimyasal Dayanımlı Epoksi Kaplama	(Malzeme detayları için bkz; 5.1.2)
6,20 m2	Tavan Kaplaması:	Metal Asma Tavan	(Malzeme detayları için bkz; 5.2.2)
	Duvar Kaplaması:	Epoksi Esaslı Duvar Boyası	(Malzeme detayları için bkz; 5.3.1)

**Şekil 5.82 NU Hayvan Davranış Laboratuvarı Yerleşim Planı****Tablo 5.37 NU Hayvan Davranış Laboratuvarı Mobilyalarının Pozları**

Hayvan Davranış Laboratuvarı - Laboratuvar Mobilyaları Pozları			
L265.1	Laboratuvar Tezgahı	L1.2	Yıkama Ünitesi
C	Çöp Kovası	E 183	Hayvan Davr.Ekipmanı

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

İnsanlar doğduğu andan itibaren öğrenme olgusuyla tanışır ve bu öğrenme olgusu temel eğitim kurumlarında yeni değerler kazanır. Bireylerin eğitim hayatında okullardan aldığı bilgiler ile davranış ve değer yargıları şekillenir. Üniversitelerde ise bu etkileşim değişiklik kazanarak, bir alan üzerinde öğrencilerin sözlü ve uygulamalı öğrenimleri, bireysel öğrenimden çok işbirliğine dayalı öğrenim şekline evrilmektedir. Üniversitelerin en önemli işlevi eğitim-öğretimdir. Bu bağlamda, üniversitelerin öğrenim alanlarında öğrenciler ve öğretim üyeleri bilimsel çalışmalarını yürütürken tam verimliliklerini ortaya koyabilecekleri çalışma ortamlarının sağlanması gerekmektedir. Bu tez çalışması üniversitelerde, eğitim-öğretim faaliyetlerini yürüttükleri öğrenim alanları tasarlanırken, işbirliğine dayalı öğrenme metodu ve öğrenci odak merkezli tasarımlar ele alınmış ve öğrenim alanlarının hangi fiziki öğelerle donatılması gerekliliği araştırılmıştır.

Bu tez kapsamında yapılan araştırmalar neticesinde üniversitelerdeki öğrenim alanlarının (derslik ve laboratuvarların) iç mekan tasarımlarının,

- Öğrenci odak merkezli olması,
- İşbirliğine dayalı öğrenmeyi desteklemesi,
- Teknolojik ürünler ile donatılması,
- Değişime ayak uydurabilecek esnek tasarımlarla ele alınması,
- Fiziki gerekliliklerini bünyesinde barındırması, gerektiği sonuçlarına varılmıştır.

İç mekan tasarımına etki eden bu başlıca öğelerin bütüncül bir yaklaşımla ele alınarak öğrenim alanı iç mekan tasarımlarının ele alınması gerekmektedir.

İç mekan tasarımına etki eden bu başlıklar aşağıdaki çıkarımlardan yola çıkarak elde edilmiştir.

- Öğrenciler, üniversite öğrenim alanlarının merkezindedir. Öğrenim alanlarında hedeflenen eğitim faaliyetlerinin daha başarılı hale getirilmesi, öğrencilerin değişen tutum ve davranışlarının dikkate alınarak , tasarıma dahil edilmesi ile sağlanabilir.

İnsan'ın öğrenme becerisi ve yaşayış tarzının sürekli değişmesi ile günümüz üniversite öğrencileri (18-25 yaş aralığı) ile on yıl önceki jenerasyonun davranış şekilleri bir değildir. Her geçen sürede tecrübe edinilen yeni öğretilerle, öğrenciler bir önceki jenerasyonlarından farklı beklentilere sahiptir. Bu davranışların ve öğrenci beklentilerinin güncel olarak takip edilerek, yeni

yapılacak derslik ve laboratuvarlardaki iç mekan tasarımlarının öğrenci odak merkezli olarak kurgulanması gerekmektedir.

- Öğrenci merkezli 21. yüzyılın eğitimi, aktif takım çalışması ağırlıklı öğrenim elde etmeye yöneliktir. Üniversiteler öğrencilere, farklı davranış şekilleriyle yetişmiş bireylerin, bir arada etkileşimde bulunabilecekleri sosyal ortamlar sağlar. Araştırmalara göre; bugünün üniversite öğrencilerinin aktif, deneysel, işbirliğine dayalı öğrenmeyi (kişisel yaşamlarında sergiledikleri öğrenme tarzını) tercih ettiği görülmektedir.

Bu tez çalışmasında; üniversitelerde ki derslik ve laboratuvarların iç mekan tasarımlarının, işbirliğine dayalı öğrenim metodunu sağlayacak, grup çalışmalarını teşvik edici şekilde tasarlanması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

- Teknoloji sürekli olarak değişim ve gelişim göstermektedir. Yeni nesil üniversite öğrencilerinin, daha önceki nesillere göre teknolojiye adaptasyonları çok daha hızlıdır. Bilgiye erişimleri teknoloji ile çok kolaydır.

Bu doğrultuda öğrenim alanlarının, teknoloji ürünleri ve altyapıları ile sentezlenerek geliştirilmesi gerekmektedir.

- Teknolojik gelişmeler ve değişen öğrenme yaklaşımlarının, derslik ve laboratuvarların iç mekan tasarımlarını etkileyeceği görülmektedir. Grup halinde çalışma metodları ve interaktif öğrenme yaklaşımları ile daha çok esnek alanların veya modüllerin iç mekan tasarımlarına girmesi gerekmektedir. Üniversitelerin ihtiyaç programlarına göre tasarımlar ele alınırken, öğrenim alanlarının çok yönlü faaliyetlerin yapılabileceği esnek mekanlar olarak düşünülmesi gerekmektedir. Bu öngörüğü sağlayamayan tasarımlar sürekli yenilenmeye muhtaç durumda kalacaktır.

- Fiziksel ortam, eğitim etkinlikleri için ayrılan iç mekanın özelliklerini gösterir. Üniversitelerin ana fonksiyonları olan bilimi üretebilmeleri, nitelikli eğitim verebilmeleri ve uluslararası platformlarda istenilen seviyelere gelebilmeleri için öğrenim alanlarının, etkin iletişimi sağlayacak fiziksel öğeleri bünyesinde barındırması gerekmektedir.

Bu tez çalışması kapsamında derslik ve laboratuvarların tasarımına etki eden fiziksel öğeler; yeterli alan ihtiyacı, esneklik, ergonomi ,renk ve kaplamalar, mobilya, teknoloji araçları, aydınlatma, mekanik altyapı ve akustik,

başlıklarında toplanmış olup, bu başlıkların iç mekan tasarımına etkileri araştırılmıştır. Tez çalışması içinde yapılan incelemelere göre;

- Öğrenim alanlarında mahal ihtiyaç programlarına göre yeterli alanların sağlanması,
- Değişen ve gelişen insanların beklentileri ile orantılı şekilde değiştirilebilir esnek alanların iç mekan tasarımına dahil edilmesi,
- Temel ergonomi ilkelerine uygun olarak, fiziksel ve ruhsal olarak öğrencilerin ve öğretim üyelerinin kendilerini iyi hissetmelerini sağlayacak alanların oluşturulması,
- İç mekan tasarımında kullanılan renklerin o mahalde öğrenilen bilgi ile ilişkilendirilmesi ve aidiyet hissiyatı uyandırması nedeniyle, mahal içinde seçilecek renklere önem verilmesi,
- Laboratuvar ve dersliklerde kullanım amaçlarına yönelik doğru yüzey kaplama öğelerinin seçilmesi,
- Öğrencilerin mekan içerisindeki konsantrasyonunu artırıcı özelliğe sahip olan mobilyaların, derslik ve laboratuvarların ihtiyaçlarına yönelik seçici bir yaklaşım ile belirlenmesi,
- Öğrenmeyi kolaylaştırıcı etkeni ile, Z kuşağı jenerasyonunun enerjisini ve yeteneklerini gelişen teknoloji araçları ve altyapıları ile destekleyebilen alanlar tasarlanması,
- İyi bir aydınlatmanın öğrencilerin performansını olumlu yönde etkilediği sonucuyla, başta doğal ışık olmak üzere, yapay aydınlatma türlerinin de tasarıma dahil edilmesi,
- Öğrencilerin ve öğretim üyelerinin öğrenim alanına ilk girdikleri andan itibaren dikkatlerini koruyabilmelerini sağlayacak termal konforun havalandırma ve iklimlendirme sistemleri ile sağlanması,
- Öğrenim alanlarında akustik koşulların düşünülmesi, işitsel konforun sağlanması ve yapılacak akustik hesaplar ile gerekli olan yerlere akustik kaplama malzemelerin kullanılması sonuçlarına varılmıştır.

Yukarıda belirtilen tasarım kriterleri ve fiziksel etkenlere göre Kazakistan'ın başkenti olan eski adıyla Astana yeni adıyla Nursultan'da bulunmakta olan Orta Asya coğrafyasının en büyük bilim ve eğitim alanlarına sahip Nazarbayev Üniversitesi'nde uygulama çalışması yapılmıştır.

Bu tez çalışmasında NU’da bulunan İşletme Fakültesi, Eğitim Birimleri Fakültesi, Kamu Politikası Fakültesi ve Sosyal Birimler Fakülteleri’nde yer alan derslikler, Mühendislik Fakültesi ve Fen Bilimleri Fakültesi’nde yer alan laboratuvarların iç mekan fiziki öğeleri araştırma kapsamına alınmıştır.

NU’nun uluslararası standartlara göre hazırlanmış olan dersliklerinin fiziki öğeleri kısaca aşağıdaki gibidir;

- NU dersliklerinde tercih edilen döşeme kaplama tipleri; karo halı, linolyum ve yükseltilmiş döşeme üzeri karo halı-linolyum kaplama tipleridir.
- NU dersliklerinde tercih edilen tavan kaplama tipleri; alçıpan asma tavan, modüler taşıyıcı asma tavan ve dersliklerde akustik gereksinimlerle beraber kullanılan, akustik asma tavan ve ahşap akustik asma tavan kaplama tipleridir.
- NU’daki tüm dersliklerde genel olarak su bazlı duvar boyası kaplaması kullanılmıştır. Akustik raporlara göre ihtiyaç duyulan dersliklerde ise perfore akustik ahşap kaplama uygulaması kullanılmıştır.
- NU dersliklerinde mobilyalar KC standartlarına ve mahal ihtiyaçlarına göre belirlenmiştir. NU dersliklerinde kullanılan mobilyalar; masalar, dolaplar, sandalyeler, yazı tahtaları ve diğer aksesuarlar başlıkları altında toplanmış olup, bu tezin 4.4 bölümünde malzeme özellikleri detaylandırılmıştır.
- NU dersliklerinde genel aydınlatma seviyesi ortalama 250 lux’tür. Bunun yanında derslik içerisindeki bazı bölümlerde farklı aydınlatma seviyeleri kullanılmıştır.
- NU dersliklerindeki tavanlarda taze hava üfleme ve emiş fanları bulunmaktadır. Bunun için asma tavan sistemlerinin içerisine üfleme ve emiş menfezleri yerleştirilmiştir.
- NU’da ki tüm derslik kapıları bedensel engelli öğrencilerin kullanabileceği işlevsellik ve genişlikte min. 1000 mm, max. 1800 mm genişliğinde ve 2150 mm yüksekliğinde kullanılmıştır.

Tez çalışmasının 4.8 bölümünde, yukarıda belirtilen tasarım kriterlerine göre hazırlanmış olan NU örnek dersliklerinin fiziki özellikleri ele alınmıştır.

NU merkezi bilim bölgesinde yer alan Fen Bilimleri Fakültesi ve Mühendislik Fakülteleri’nde, amaçları bu fakültelerdeki anabilim dallarına hizmet etmek olan, birçok farklı laboratuvar türü bulunmaktadır. İçerisinde ilgili bölüme ait araştırmaların yapıldığı ve bilimsel faaliyetlerin yürütüldüğü bu laboratuvarlar, kullanım taleplerine

göre son derece hassas parametreler ve uluslararası standartlar dikkate alınarak hazırlanmıştır.

NU laboratuvarlarının fiziki öğeleri kısaca aşağıdaki gibidir;

- NU laboratuvarlarında döşeme kaplaması olarak; antistatik PVC kaplama, kimyasallara dayanıklı epoksi ve linolyum kaplama tipleri kullanılmıştır.
- NU laboratuvarlarında tavan kaplaması olarak; metal asma tavan, su bazlı tavan boyası ve temiz oda laboratuvarlarında HPL panel tavan kaplaması kullanılmıştır.
- NU laboratuvarlarında duvar kaplaması olarak; genellikle tüm mahallerde epoksi esaslı duvar boyası, inşaat laboratuvarında su bazlı duvar boyası, temiz oda laboratuvarlarında ise HPL panel duvar kaplaması kullanılmıştır.
- Laboratuvar mobilyaları; laboratuvar tezgahları, orta tezgahlar, hareketli masalar, özel laboratuvar masaları, laboratuvar dolapları, yıkama üniteleri, acil duş ünitesi, terazi masaları, servis üniteleri, enerji kanalı, elbise dolapları, laboratuvar özel sandalyesi, çeker ocaklar başlıklarında incelenmiş olup, bu tezin 5.4 bölümünde malzeme özellikleri detaylandırılmıştır.
- Laboratuvar tiplerine göre ; bazı laboratuvarlarda gün ışığı olarak adlandırılan 5000-6000 kelvin arası bir değerde aydınlatma kullanılırken, bazı laboratuvarlarda soğuk beyaz olarak bilinen 4000-5000 kelvin değerleri arası bir aydınlatma kullanılmıştır. Laboratuvarlarda kullanılan lux değerleri 500-1000 lux aralığındadır.
- NU laboratuvarlarındaki havalandırma sistemleri, standart laboratuvarlar ve temiz oda laboratuvarları olmak üzere iki başlıkta incelenmiştir. Standart özellikli laboratuvarların üfleme ve emiş sistemleri, yapılacak olan deneylere göre %100 taze hava yada resirkülasyon olma durumları belirlenerek tasarlanmıştır. Temiz odalarda üfleme ve emiş sistemleri ise EN ISO 14644 standartlarına göre belirlenmiştir.
- Laboratuvar kapıları, laboratuvar mahallerinin yangın tiplerine göre 30 veya 60 dakika yangına dayanımlı kapılar şeklinde yapılmış olup, min. 1000 x 2150 mm, max. 1800x2150 mm ölçülerinde kullanılmıştır. Temiz oda kapıları ise EN ISO 14644-4 standartlarına ve GMP şartlarına uygun olarak belirlenmiştir.

Bu tez çalışmasının 5.8 bölümünde, yukarıda belirtilen tasarım kriterlerine göre hazırlanmış olan NU örnek laboratuvarlarının fiziki özellikleri incelenmiştir.

Bu tez çalışmasının 2. bölümünde açıklanmış olan iç mekan hacimleri bağlamında iç mekan kriterlerinin NU derslik ve laboratuvarları üzerine karşılaştırma sonuç tablosu aşağıdaki gibidir (Tablo 5.38).

Tablo 5.38 NU Derslik ve Laboratuvarlarının İç Mekan Tasarım Kriterleri Bağlamında Karşılaştırma Tablosu

İÇ MEKAN TASARIM KRİTERLERİ	NU DERSLİKLERİ	NU LABORATUVARLARI
İşbirliğine Dayalı Öğrenmeyi Desteklemesi	4.8.1. E1_Dershane (70 Kişilik),4.8.2. E2_Dershane (70 Kişilik),4.8.3. E3_Dershane (40 Kişilik) ve 4.8.7. Özel Öğrenim Dersliği başlıklarında belirtildiği gibi, incelenen bu derslikler işbirliğine dayalı öğrenme ilkesiyle tasarlanmıştır.	5.8 altbaşlığında incelenmiş olan laboratuvarlar işbirliğine dayalı öğrenmeyi destekler niteliktedir.
Öğrenci Odak Merkezli Olması	4.8. başlığı altında incelenmiş olan tüm derslikler, öğrenci talepleri göze alınarak hazırlanmıştır.	Laboratuvarlarda bilim ön plandadır. Öğrenci konforu ve talepleri de tasarımda öngörülmüş ancak,tasarımda birincil etken olmadığı saptanmıştır.
Yeterli Alan İhtiyacı	NU derslikleri yeterli alan ihtiyaçlarına göre hazırlanmıştır.	NU laboratuvarları yeterli alan ihtiyaçlarına göre hazırlanmıştır.
Esneklik	4.8.9. Konferans Salonu dışındaki tüm dersliklerde esnek tasarım ürünleri bulunmaktadır. 4.8.4 Seminer Dersliği örneğinde olduğu gibi akustik kayar paneller kullanılarak, esneklik kavramıyla derslikler ele alınmıştır.	Laboratuvarlarda derslikler kadar esnek tasarımlara yer verilmemiştir. Laboratuvarlarda daha küçük öğelerle hareketli masalar,rack kabinler kullanılarak laboratuvar iç mekan tasarımına etki ettiği görülmektedir.
Ergonomi	İncelenen derslikler ve bu dersliklerde seçilen mobilya malzemeleri ergonomi ilkesine uygundur.	İncelenen laboratuvarlar ve bu laboratuvarlarda seçilen mobilya malzemeleri ergonomi ilkesine uygundur.
Mahal İçi Renk Algısı	Her mahalde farklı renk kullanılarak mahal renkleri genel olarak ayrıştırılmamıştır. Genel konsept renkleri her derslik için aynıdır.Sade,dikkati dağıtmayan renkler doğru olarak seçilmiştir. Aidiyet hissi veren renk etkisi bazı dersliklerde mobilyalar ile sağlanmıştır.	Genel konsept renkleri her laboratuvar için aynıdır.Sade,dikkati dağıtmayan renkler seçilmiştir.

İÇ MEKAN TASARIM KRİTERLERİ	NU DERSLİKLERİ	NU LABORATUVARLARI
İç mekan Kaplama Tipleri	Döşeme,duvar,tavan kaplama malzemelerinde dersliklerin kullanım amaçlarına uygun, doğru malzemeler kullanılmıştır.	Döşeme,duvar,tavan kaplama malzemelerinde laboratuvar kullanım amaçlarına uygun, doğru malzemeler kullanılmıştır.
Mobilya	4.8.9. Konferans salonu dışında esnek taşınabilir mobilyalarla donatılmıştır. Rahatlık,sade ve dikkat dağıtmayan derslik mobilyaları kullanılmıştır.	Waldner ve Kötterman markalı uluslararası standartlara uygun mobilyalar kullanılmıştır. Mobilya ürünleri ihtiyaca yönelik ergonomik ve dikkat dağıtmayan, sade renkli yüzey malzemelerine sahiptir.
Teknolojik ürünler ile donatılması	4.8. başlığında örnek verilen tüm dersliklerde teknolojik ürün ve donatıları destekleyen altyapıya sahiptir.	Tüm laboratuvarlar teknolojik donatılara ve öğelere sahiptir.
Aydınlatma	İncelenen dersliklerde sağlanan aydınlatma kurgusu derslik çalışma ortamı için belirlenen standartlara uygundur.	İncelenen laboratuvarlarda sağlanan aydınlatma kurgusu laboratuvar çalışma ortamı için belirlenen standartlara uygundur.
Mekanik Altyapı	İncelenen dersliklerde havalandırma ve iklimlendirme sistemleri, belirlenen standartlara uygundur.	İncelenen standart laboratuvarlar ve temiz oda laboratuvarlarında sağlanan havalandırma sistemleri standartlara uygundur.
Akustik	4.8.1. E1_Dershane (70 Kişilik),4.8.2. E2_Dershane (70 Kişilik),4.8.3. E3_Dershane (40 Kişilik) ve 4.8.8. Konferans Salonu başlıklarında görüleceği gibi akustik hesaplarla belirlenen yerlerde akustik kaplama malzemeleri kullanılmıştır.	Beton çekme deneylerinin yapıldığı inşaat laboratuvarı gibi mahallerde laboratuvar amacına yönelik gürültülü çalışma ortamları mevcuttur. Herhangi bir akustik kaygı öngörülmemiştir.

Bu özet tablo sonucuna göre; NU derslik mahallerinin 2. bölümünde anlatılmış olan iç mekan tasarım kriterlerine tam uyum gösterdiği, NU laboratuvar mahallerinin ise laboratuvarların gerektirdiği teknik bilgi kurgusunda tasarlanması nedeniyle bazı noktalarda farklılıklar gösterdiği saptanmıştır.

Bu tez çalışmasında; üniversitelerin öğrenim alanları olan laboratuvar ve dersliklerin iç mekan tasarımları sürecinde ele alınması gereken kriterler araştırılmıştır. Uygulama kısmında ise, Kazakistan'ın en modern üniversitesi olarak kabul edilen Nazarbayev Üniversitesi'nin derslik ve laboratuvarlarının iç mekan fiziki özellikleri incelenmiştir. Bu tez çalışması, üniversitelerin öğrenim alanlarının iç mekan tasarımlarına bir rol model olması hedefiyle literatüre katkı sağlamaktadır.

KAYNAKLAR

- Aggarwal, A.** (2000). *Web-Based Learning and Teaching Technologies: Opportunities and Challenges*. Hershey-USA: Idea Group Publishing.
- Alkan, C.** (1982). *Çev. Eğitimde Ergonomi, Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim, Kültür Örgütünün Eğitim Yapıları, İçerikleri, Yöntemleri ve Teknikleri*.
- Altan, İ.** (2005). Mimarlıkta Mekan Kavramı, Erişim adresi :
<http://dergipark.gov.tr/download/article-file/100137>
- Aluçlu, İ.** (2000). *Özel Sektör Yönetim Binalarında (Holdinglerde) Kullanıcı Gereksinimi, Konfor Şartları ve Organizasyona Yönelik Sistem İyileştirme Modeli*. Doktora Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Arcan, E. ve Evcı, F.** (1999). *Mimari Tasarıma Yaklaşım*, Tasarım Yayın Grubu, İstanbul.
- Atabay, S.** (2014). Mekan ve Mimarının Eğitimde Başarıya Etkisi
- Ataüenal, A.** (1998). *Türkiye'de yükseköğretim (1923-1998): Yasal düzenlemeler ve değerlendirmeler*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yükseköğretim Genel Müdürlüğü.
- Avşar, Y. ve Gönüllü, M.T.** (2000). *İstanbul İli Örneğinde Bazı Okullarda İç ve Dış Ortam Gürültülerinin Eğitim Kalitesi Açısından Değerlendirilmesi*. GAP 2000 Sempozyumu. 16-18 Ekim 2000.
- Aydemir, I.** (1975). *Üniversite Planlaması ve Mimarisi, Yeterlilik Çalışması*. Yıldız Teknik Üniversitesi Mimarlık Bölümü, İstanbul.
- Aydıncık, A.** (1982). *Şehir içi Üniversitelerinin Büyüme ve Gelişmelerinin Planlanması ve Programlanması*. Yüksek Lisans Tezi, Y.T.Ü. Mimarlık Bölümü, İstanbul.

- Balay, R. ve Sağlam, M.** (2004). *Eğitimde farklılıkların yönetimi ölçeğinin uygulanabilirliği*. Süleyman Demirel Üniversitesi Burdur Eğitim Fakültesi Dergisi. 8. 32-46.
- Barret, P. S., ve Zhang, Y.** (2009). *Optimal Learning Spaces: Design Implications for Primary Schools*. SCRI Reports 2. Salford, UK: University of Salford.
- Başar, H.** (2000). *Sınıf Yönetimi*. Ankara: Pegem Yayınları.
- Baykara, K.** (2000). *İşbirliğine Dayalı Öğrenme Teknikleri Ve Denetim Odakları Üzerine Bir Çalışma*. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 18, 201-210.
- Bloom, B.** (1976). *Human Characteristics and School Learning*. New York, s.62-86.
- Cevher, E.** (2015). *Yükseköğretimde Hizmet Kalitesi ve Kalite Algısının Belirlenmesine Yönelik Bir Araştırma*, Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, Cilt:8 Sayı:39,Ağustos,2015.
- Charles, D.** (2003). *Universities and Territorial Development: Reshaping the Regional Role of UK Universities*. Local Economy, 18(1):7-20.
- Cüceloğlu, D.** (1991). *İnsan ve Davranışı: Psikoloji'nin Temel Kavramları*. İstanbul: Remzi Kitabevi, 1991.
- Datta, M.** (2008). *The Impact of Colour*. Humanities Graduate Research Conference. Curtin University, 2008. *Designing Spaces for Effective Learning* (2006) A Guide to 21st Century Learning Space Design. Bristol, UK: HEFCE.
- Earthman, G. I.** (1998). *School Facility Conditions and Student Academic Achievement*, UCLA's Institute for Democracy, Education, and Access. University of California, Los Angeles.
- Edwards., Jennifer, L., & Torcellini, P.** (2011). *A Literature Review of the Effects of Natural Light on Building Occupants*. Megaron. . National Renewable Energy Laboratory. Midwest Research Institute.

- Gaines., Kristi, S., & Zane, D.** (2011). *The Inclusive Classroom: The Effects of Color on Learning and Behavior*. Journal of Family & Consumer Sciences Education.
- Gedikoğlu, T.** (2013). *Yükseköğretimde akademik özgürlük*. Yükseköğretim ve Bilim Dergisi, 3(3), 179-183.
- Güldiken, N. ve Özekicioğlu, H.** (2004). *Anadolu Üniversitelerinde Ailelerinden Uzakta Öğrenim Gören Öğrencilerin Barınmaya İlişkin Sorunları* (Cumhuriyet Üniversitesi Örneğinde), Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 5 (1), 163-179.
- Günay, D.** (2004). *Üniversitelerin Neliği, Akademik Özgürlük ve Üniversite Özerkliği*.
- Gürüz, K.** (1992). *Batı Üniversitelerinin Tarihi Gelişimi*. Başbakanlık Yayını, Çağdaş Eğitim Çağdaş Üniversite Raporu, Ankara, 18 Nisan.
- Hesapçıoğlu, M.** (1994). *Öğretim İlke ve Yöntemleri*. Beta Basım Yayın Dağıtım A.Ş., İstanbul.
- Heschong., Roger, L., & Wright, S.O.** (2002). *Daylighting Impacts on Human Performance in School*. Journal of Illuminating Engineering Society. Summer,2002, 101-114.
- İnceoğlu, N.** (1982). *Mimarlıkta Bina Programlama Olgusu*, İTÜ, İstanbul.
- İslamoğlu, Ö.** (2018). Mimari tasarımda esneklik yaklaşımlarına kuramsal bir bakış. Erişim adresi : <http://dergipark.org.tr/tojdac/issue/39502/466005>. Erişim Tarihi: 03.05.2019
- KC SniP 2.08.02-89 Kazakistan Cumhuriyeti İnşaat Norm ve Kuralları - Eğitim Yapıları. (1989)
- KC SniP 3.02-02-2009 Kazakistan Cumhuriyeti İnşaat Norm ve Kuralları - Kamu Bina ve Yapıları (2009)
- Kılınç, A., Çepni, O., Kılcan, B., ve Palaz, T.** (2017). *Öğretim Üyelerinin Görüşlerine Göre Türkiye’de Yeni Kurulan Üniversitelerin Sorunları. Nitel Bir Araştırma*. Yükseköğretim ve Bilim Dergisi.
- Kortan, E.** (1981) *Çağdaş Üniversite Kampüsleri Tasarımı*, O.D.T.Ü. Mimarlık Fakültesi, Ankara.

- Matusiak, B.** (2010). *Daylight: Visual Comfort and Quality of Light*. SYN Tes. 6-58.
- Moore, G. ve Lackney, J. A.** (1994). *Educational Facilities for The Twenty-First Century: Research Analysis and Design Patterns*. University of Wisconsin-Milwaukee. Center for Architecture and Urban Planning Design, Milwaukee, 57.
- Neufert, E.** (2012). *Yapı Tasarımı Temel Bilgileri*.
- Oblinger, D.** (2005). The myth about E-learning. Educause review.
- Öğüt, A.** (2003). *Bilgi Çağında Yönetim* (2. Baskı). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Özer, M.** (2005). *Etkin Öğrenmede Yeni Arayışlar: İşbirliğine Dayalı Öğrenme ve Buluş Yoluyla Öğrenme*. sayı 35: 105-131
- Sanin S.,** (2017). Laboratuvar'da İş Sağlığı ve Güvenliği, Hacettepe Üniversitesi, Erişim Adresi: http://www.hisam.hacettepe.edu.tr/issagligi_ve_guvenligi_haftasi/s4.pdf
Erişim Tarihi: 07.05.2019
- Saracaloğlu, S.** (2008). *Lisansüstü Öğrencilerin Akademik Güdülenme Düzeyleri, Araştırma Kaygıları ve Tutumları ile Araştırma Yeterlilikleri Arasındaki İlişki*. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2(5): 179-208.
- Schneider, M.** (2002). *School Facilities and Academic Outcomes*. National Clearinghouse for Educational Facilities. Washington DC.
- Schobert, H.** (1992). *Masalar, Arredamento Dekorasyon, Ofis* 92, s.106.
- Scott, P.** (2002). *Küreselleşme ve üniversite: 21. yüzyılın önündeki meydan okumalar*. Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, 2(1), 193–208.
- Sofuoğlu., Sait, C., & Sofuoğlu, A.** (2011). *İlköğretim Okullarında Bina-İç Çevresel Kalite: İzmir Çalışması Sonuçlarının Değerlendirilmesi*. İç Hava Kalitesi Sempozyumu. 10. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi. İzmir.
- Şuben, R.** (1980). *Türkiye'de Yüksek Öğrenim Kurumlarının Dağılımı ve*

Planlarının Karşılaştırılması. Diploma Tezi, Y. T. Ü. Mimarlık Fakültesi, İstanbul.

Tapkı, Ç. & Canbay, T. (2007). *İlköğretim Yapılarında Ergonomi Kavramının İncelenmesi: Farklı Tasarım Anlayışlarına Sahip İki İlkokul Yapısının Karşılaştırılması.*

Uline, C., Tschannen, M., ve Wolsey, T.D. (2009). *The walls still speak: the stories occupants tell.* Journal of Educational Administration. Vol. 47, No. 3 pp. 400-426.

Varış, F. (1972). *Üniversitenin Değişen Fonksiyonu ve Birkaç Sorun.* 346-360.

Yalçınkaya, B. (2012). *Eğitim Ortamında Başarının Gizli Etkeni Ergonomi.* NWSA Education Science, 7 (2), 785-797.

Yener, A., Güvenkaya, R. & Şener, F. (2009). *İlköğretim Dersliklerinin Görsel Konfor Açısından İncelenmesi ve Değerlendirilmesi.* İTÜ Dergisi. c. 8, s. 1, 2009: 105-116.

Yıldız, V. (1999). *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 16-17 : 155 – 163.

Yurtseven, E. (2007). *İki Farklı Coğrafi Bölgedeki İlköğretim Okullarında İç Ortam Havasının İnsan Sağlığına Etkileri Yönünden Değerlendirilmesi.* Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi, 2007.

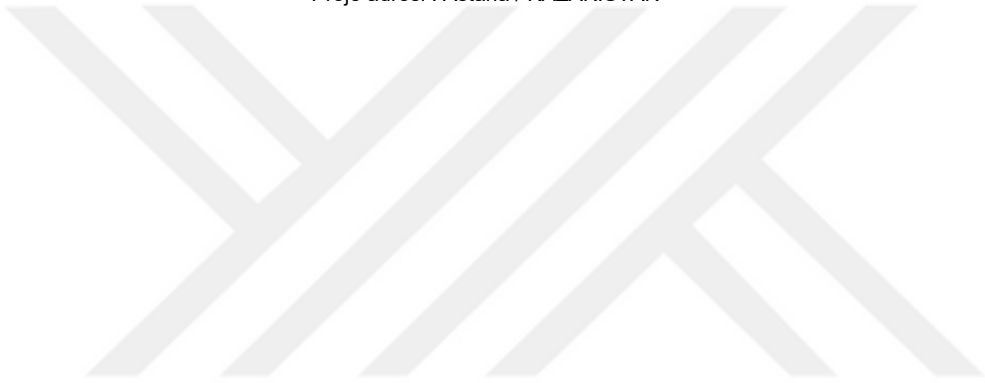
Yekrek, T. (1999). *Üniversite Kampüsleri Yerleşim Sistemlerinin Fiziksel Planlamayla Olan İlişkisi ve Önemi.* Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü İstanbul.

4.8.8 Başlığındaki Standart Derslik İçin Aydınlatma Projesi

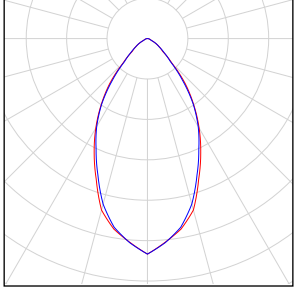
İşleyen:
Muhammet AKDERE

İşveren : Nazarbayev Üniversitesi DSP

Proje adresi : Astana / KAZAKİSTAN



Işıklık Parça Listesi

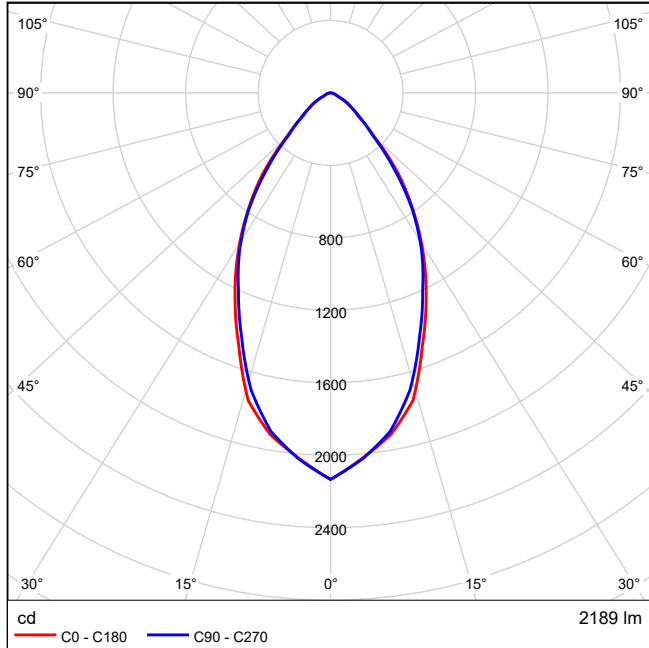
Adet	Işıklık (Işık yayımı)		
8	3F Filippi - 36576 Lucequadro LED 2000 EP VS Işık yayımı 1 Birleştirme: 1x18W 1xLED C Mutlak fotometri Işıklık ışık akısı: 2189 lm Güç: 19.7 W Işık verimi: 111.1 lm/W Renkölçümsel bilgiler 1x18W 1xLED C: CCT 4000 K, CRI 82		

Toplam lamba ışığı akışı: 17512 lm, Toplam aydınlatma aygıtı ışık akışı: 17512 lm, Toplam Güç: 157.6 W, Işık verimi: 111.1 lm/W

3F Filippi 36576 Lucequadro LED 2000 EP VS 1x18W 1xLED C

Mutlak fotometri
Işıklık ışık akısı: 2189 lm
Güç: 19.7 W
Işık verimi: 111.1 lm/W

Renkölçümsel bilgiler
1x18W 1xLED C: CCT 4000 K, CRI 82

Işık yayımı 1 / Polar LVK**ILLUMINOTECHNICAL CHARACTERISTICS**

Luminaire luminous flux 2189 lm.
Emergency luminaire luminous flux BLF 20%.
Average luminance <3000 cd/m² for radial angles >65°. UGR <17 (EN 12464-1).
Beam angle: 58°. Luminous efficacy 111 lm/W.
Lifetime (L90/B10): 30000 h. (tq+25°C)
Lifetime (L85/B10): 50000 h. (tq+25°C)
Sudden decreased luminous flux after 50000 hours: 0% (C0).
Photobiological safety RG1, low risk, in compliance with IEC 62471, IEC/TR 62778.
In compliance with IEC/EN 62722-2-1 - IEC/EN 62717 standards.
Compliance with EU 1194/2012 directive.

MECHANICAL CHARACTERISTICS

Housing in white painted steel.
Passive heat dissipator in anodised aluminium, oversized, for optimum thermal management of the LED module.
Flow recuperator in specular aluminium with superficial titanium-magnesium treatment, non-iridescent.
Moulded tempered anti-glare non-combustible glass, thickness 4 mm.
Lock-in mounting of the glass in the lateral seats in specular aluminium.
Fixing brackets in galvanized steel.
Slot-cover polycarbonate casings.
Dimensions: 235x235 mm, height 116 mm. Weight 4.06 kg.
IP44 protection degree for exposed part, IP20 for recessed part.
Mechanical strength to impacts IK08 (6.5 joule).
Glow-wire test resistance 960°C.

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Wiring on a separate unit.
Electronic wiring 230V-50/60Hz, power factor >0.95, constant output current, SELV, class II, 1 driver.
Power of the luminaire 19.7 W (LED nominal 17 W).
CE - IEC 60598-1 - EN 60598-1.
EP maintained emergency wiring, 1hr duration with 24hrs recharge, fuse. EN 60598-2-22 standard.
Flicker: <4%.
230 VAC/VDC ballast, compliant with EN 60598-2-22. In DC, the default power and flux are 100%, and in AC these remain at 100%.
Ambient temperature +25°C.
Relative humidity UR: <85%.

SOURCE

Compact LED module 2000/840.
Photometric code 840/339.
Color rendering index CRI >80.
CCT nominal color temperature 4000 K.
Color initial tolerance (MacAdam): SDCM 3.
Zhaga Book 3 compliant.

INSTALLATION

Pull-up recessed fitting.
False ceiling carving: 210x210 mm.

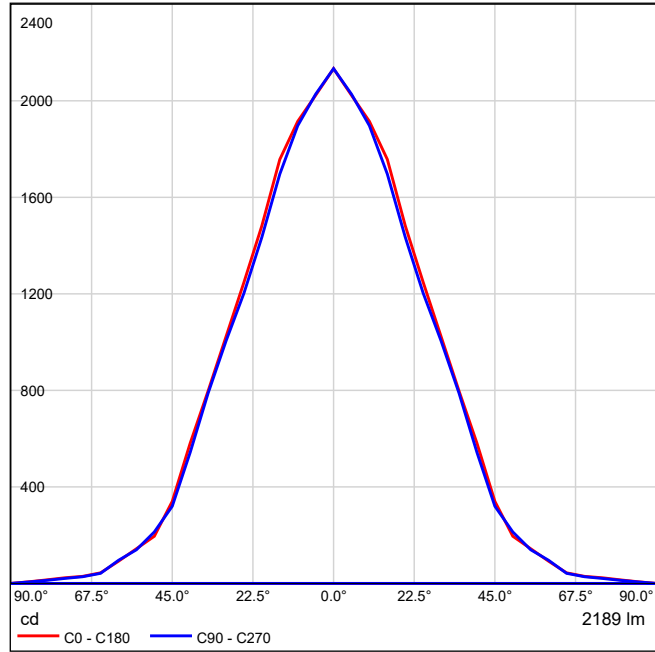
ACCESSORIES

A0189 - Pair of reinforcing brackets for mineral fibre, metal and plasterboard panels, height 20 mm.

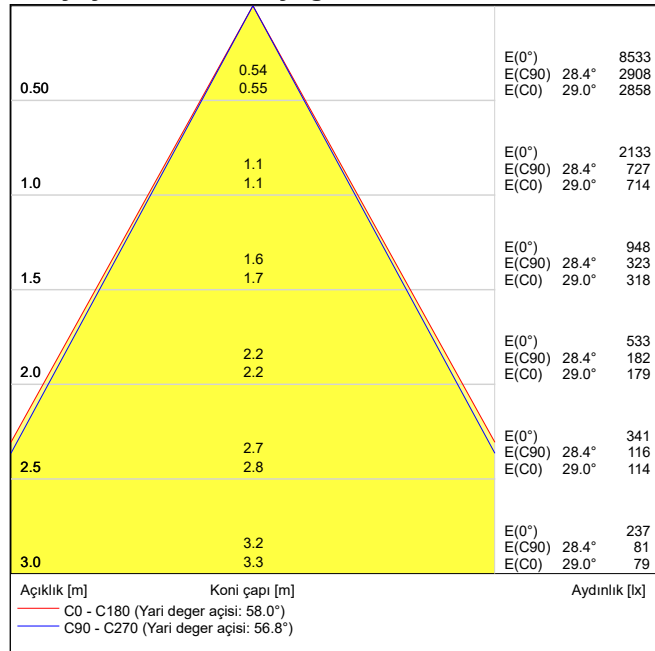
APPLICATIONS

Transit areas, corridors, commercial environments, display areas, shops and shop windows.

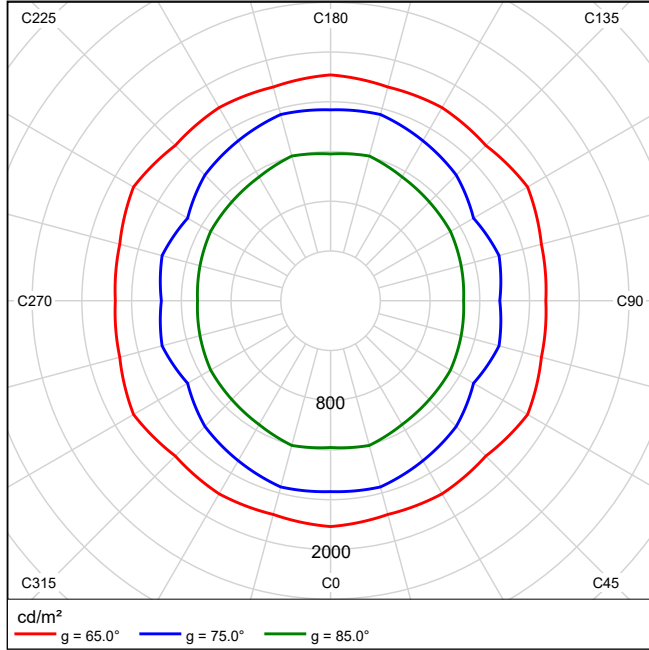
Işık yayımı 1 / Lineer LVK



Işık yayımı 1 / Koni diyagramı



Işık yayımı 1 / Işıklılık diyagramı

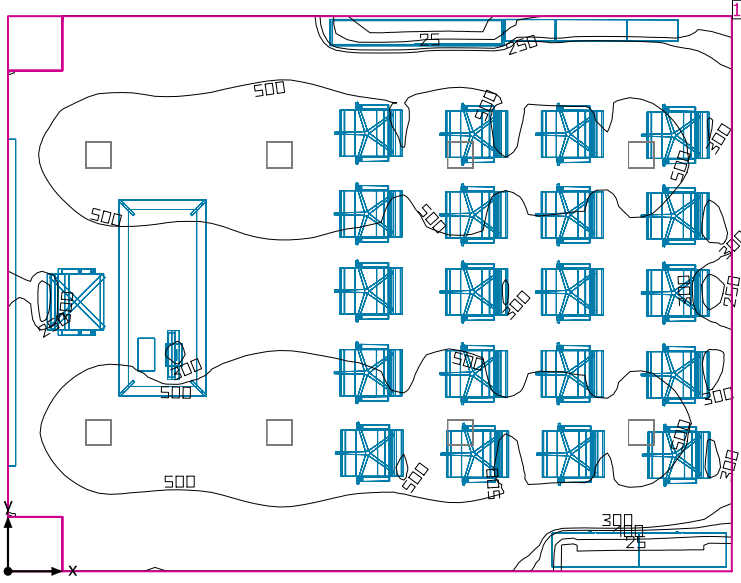


Işık yayımı 1 / UGR-şeması

UGR'ye göre kamaşma değerlendirilmesi												
ρ Tavan		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30
ρ Duvarlar		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	30
ρ Zemin		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Oda büyüklüğü X Y		Bakış yönü enlemesine Lamba eksenine					Bakış yönü boylamasına Lamba eksenine					
2H	2H	16.7	17.6	17.0	17.8	18.0	16.6	17.5	16.9	17.7	17.9	17.9
	3H	16.8	17.6	17.1	17.8	18.0	16.6	17.4	16.9	17.7	17.9	17.9
	4H	16.8	17.5	17.1	17.8	18.1	16.6	17.4	17.0	17.7	17.9	17.9
	6H	16.8	17.5	17.2	17.8	18.1	16.7	17.4	17.0	17.6	17.9	17.9
	8H	16.8	17.5	17.2	17.8	18.1	16.7	17.3	17.0	17.6	17.9	17.9
	12H	16.8	17.5	17.2	17.8	18.1	16.7	17.3	17.0	17.6	17.9	17.9
4H	2H	16.7	17.5	17.0	17.7	18.0	16.6	17.4	16.9	17.6	17.9	17.9
	3H	16.8	17.5	17.2	17.8	18.1	16.7	17.3	17.1	17.6	18.0	18.0
	4H	16.9	17.5	17.3	17.8	18.2	16.8	17.3	17.2	17.7	18.0	18.0
	6H	17.0	17.5	17.4	17.9	18.2	16.8	17.3	17.3	17.7	18.1	18.1
	8H	17.1	17.5	17.5	17.9	18.3	16.9	17.3	17.3	17.7	18.1	18.1
	12H	17.1	17.4	17.5	17.8	18.3	16.9	17.2	17.3	17.7	18.1	18.1
8H	4H	16.9	17.3	17.3	17.7	18.1	16.8	17.2	17.2	17.6	18.0	18.0
	6H	17.0	17.4	17.5	17.8	18.2	16.9	17.2	17.3	17.6	18.1	18.1
	8H	17.1	17.4	17.6	17.8	18.3	16.9	17.2	17.4	17.6	18.1	18.1
	12H	17.1	17.4	17.6	17.9	18.4	16.9	17.2	17.4	17.6	18.1	18.1
12H	4H	16.9	17.2	17.3	17.6	18.1	16.7	17.1	17.2	17.5	17.9	17.9
	6H	17.0	17.3	17.5	17.8	18.2	16.9	17.1	17.3	17.6	18.0	18.0
	8H	17.1	17.3	17.6	17.8	18.3	16.9	17.1	17.4	17.6	18.1	18.1
Işıklık açıklıkları S için gözlemci konumunun değişimi												
S = 1.0H		+1.3 / -1.9					+1.4 / -1.9					
S = 1.5H		+2.9 / -3.4					+2.9 / -3.4					
S = 2.0H		+4.6 / -4.6					+4.7 / -4.9					
Standart çizelge		BK01					BK01					
İtme için toplanacak sayı		-1.0					-1.2					
Düzeltilmiş kamaşma indisi şuna dayanır 2189lm Toplam ışık akısı												

UGR değerleri CIE Publ. 117 gereğince hesaplanır. Aralık-Yükseklik Oranı = 0.25

Oda 1



Boş alan yüksekliği: 2.800 m, Yansımaya derecesi: Tavan 70.0%, Duvarlar 88.2%, Zemin 60.6%, Bakım çarpanı: 0.80

Çalışma düzlemi

Yüzey	Sonuç	Orta (Nominal)	Min	Maks	Min/orta	Min/maks
1 Çalışma düzlemi (Oda 1)	Dikey aydınlık (adaptif) [lx] Yükseklik: 0.800 m, Sınır bölgesi: 0.000 m	457 (≥ 300)	0.23	677	0.001	0.000

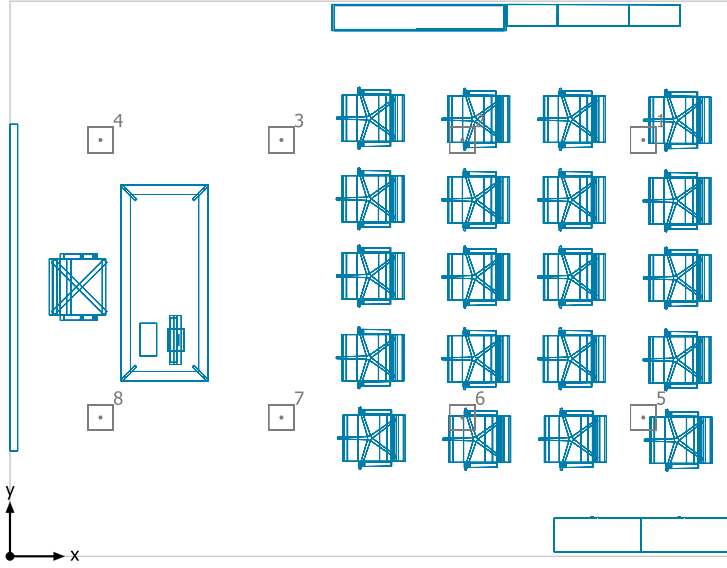
# Işıklılık	Φ (Işıklılık) [lm]	Güç [W]	Işık verimi [lm/W]
8 3F Filippi - 36576 Lucequadro LED 2000 EP VS	2189	19.7	111.1
Tüm aydınlatma aygıtlarının toplamı	17512	157.6	111.1

Spesifik bağlantı değeri: $4.65 \text{ W/m}^2 = 1.02 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Mekan taban alanı 33.92 m^2)

Tüketim: 300 kWh/a maksimum 1200 kWh/a

Enerji tüketimi değerlerinde ışık sahneleri ve bunları kısma durumları dikkate alınmaz.

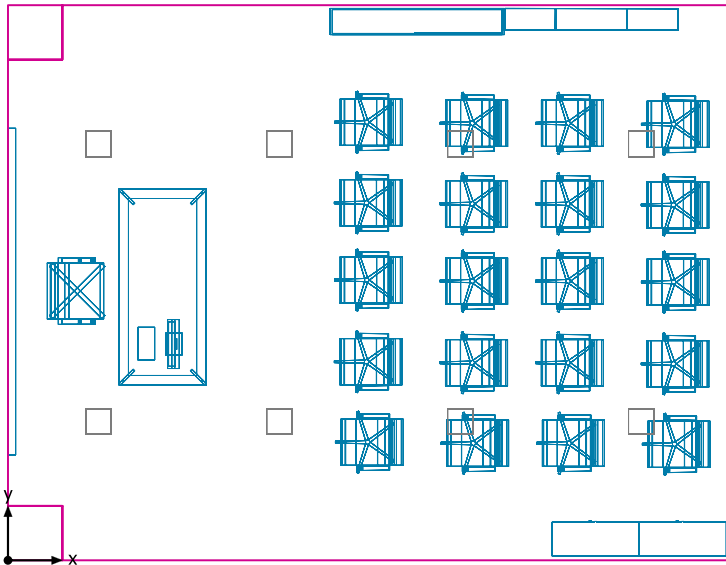
Oda 1



3F Filippi 36576 Lucequadro LED 2000 EP VS

Nr.	X [m]	Y [m]	Tutturma yüksekliği [m]	Bakım çarpanı
1	5.819	3.825	2.916	0.80
2	4.156	3.825	2.916	0.80
3	2.494	3.825	2.916	0.80
4	0.831	3.825	2.916	0.80
5	5.819	1.275	2.916	0.80
6	4.156	1.275	2.916	0.80
7	2.494	1.275	2.916	0.80
8	0.831	1.275	2.916	0.80

Çalışma düzlemi (Oda 1) / Dikey aydınlık (adaptif)



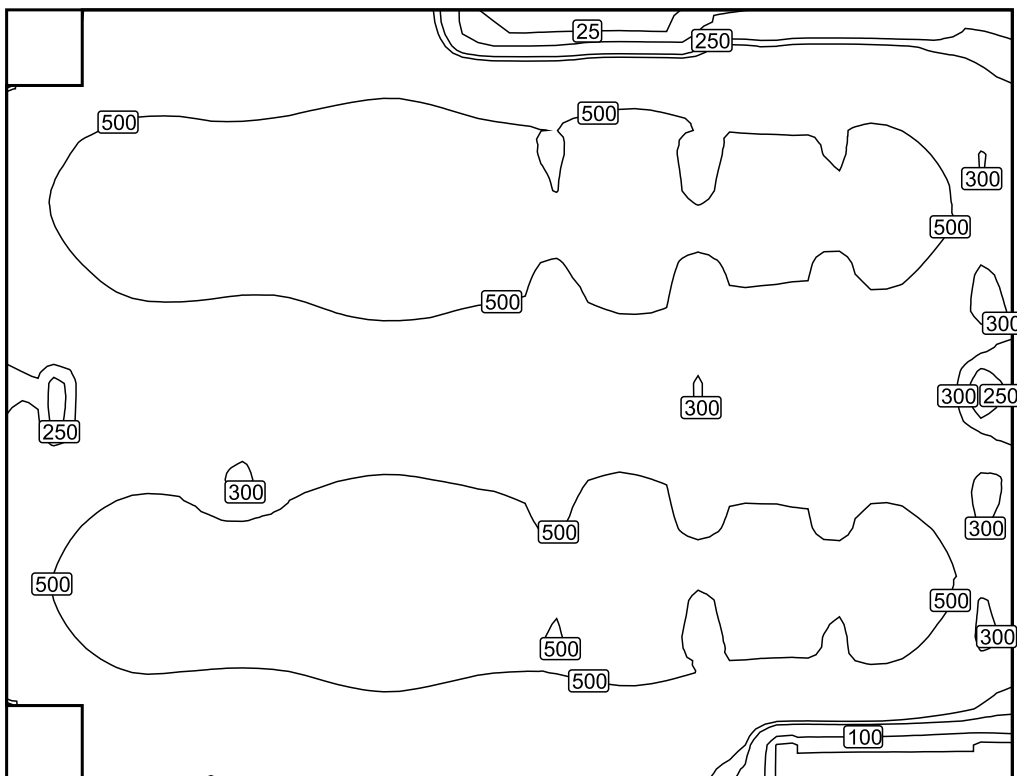
Çalışma düzlemi (Oda 1): Dikey aydınlık (adaptif) (Yüzey)

Işık çevresi: Işık çevresi 1

Orta: 457 lx (Nominal: ≥ 300 lx), Min: 0.23 lx, Maks: 677 lx, Min/orta: 0.001, Min/maks: 0.000

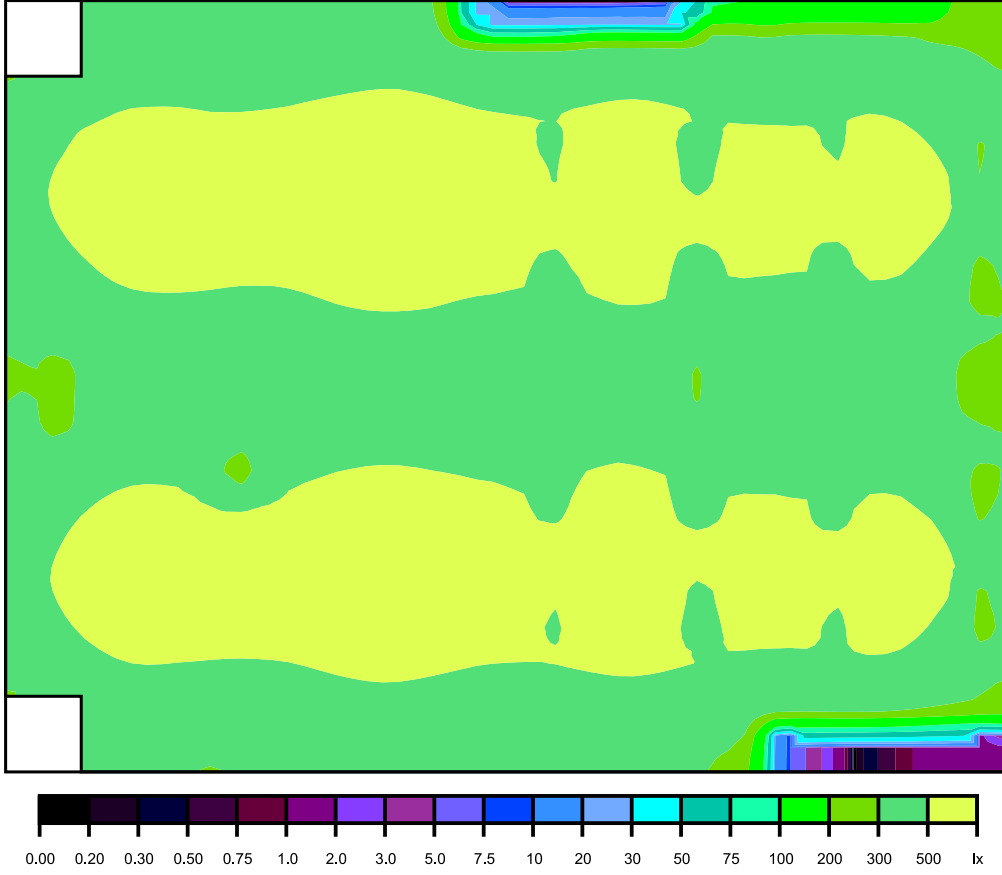
Yükseklik: 0.800 m, Sınır bölgesi: 0.000 m

Değer eğrileri [lx]



Ölçek: 1 : 50

Yanlış renkler [lx]



Ölçek: 1 : 50

Değerler ağı [lx]

	+393	+410	+439	+343	+368	+362	+363	+316
+510	+610	+591	+655	+572	+641	+562	+524	+442
+442	+530	+517	+562	+520	+548	+501	+392	+384
+243	+418	+417	+446	+411	+440	+397	+350	+306
+451	+518	+502	+556	+511	+559	+500	+395	+387
+503	+604	+584	+651	+574	+644	+559	+521	+438
	+402	+409	+431	+412	+413	+378	+226	+189

Ölçek: 1 : 50



ÖZGEÇMİŞ

MUHAMMET AKDERE

Doğum Tarihi : 16.06.1989

Doğum Yeri : ANKARA

Telefon : + 9 0 - 534 - 356 47 74

e-mail : mimarmuhammetakdere@gmail.com, muhammetakdere@hotmail.com



EĞİTİM

2005 - 2009 Haliç Üniversitesi – Mimarlık (Burslu)

2002 – 2005 Akhisar Özel Yüksel Lisesi (Burslu)

PROFESYONEL İŞ TECRÜBELERİ

- (27.04.2015) – (27.09.2018) SEMBOL İNŞAAT KAZAKİSTAN-ASTANA
- (29.03.2014) – (20.03.2015) RÖNESANS İNŞAAT MERKEZ OFİS
RUSYA - ST. PETERSBURG
- (26.08.2013) – (15.03.2014) DEMİR İNŞAAT – İSTANBUL
- (04.04.2012) – (23.07.2013) YPU YAPI PROJE UYGULAMA–İSTANBUL
- (01.04.2011) – (04.04.2012) YPU KZ YAPI PROJE UYGULAMA
KAZAKİSTAN – ASTANA
- (21.10.2010) – (01.04.2011) YPU YAPI PROJE UYGULAMA –İSTANBUL
- (21.01.2010) – (21.10.2010) YPU KZ YAPI PROJE UYGULAMA
KAZAKİSTAN - ASTANA
- (06.07.2009) – (21.01.2010) YPU YAPI PROJE UYGULAMA –İSTANBUL

STAJLAR :

2008 – YPU YAPI PROJE UYGULAMA – İSTANBUL

2007 – EKİP MİMARLIK. – İSTANBUL