



## Kent Mobilyalarında Ergonomik ve Antropometrik Ölçütlere Dayalı Parametrik Tasarım

### Parametric Design in Urban Furniture Based on Ergonomic and Anthropometric Criteria

Seval Özgel Felek<sup>1</sup> , Simge Kutsal Göllü<sup>2</sup> , Buket Giresun Erdoğan<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>Ordu Üniversitesi, Ünye Meslek Yüksek Okulu, Mimarlık ve Şehir Planlama Bölümü, 52300, Ordu, TÜRKİYE

<sup>2</sup>Yıldız Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, 34349, İstanbul, TÜRKİYE

Başyuru/Received: 01/11/2022

Kabul / Accepted: 28/12/2022

Çevrimiçi Basım / Published Online: 31/12/2022

Son Versiyon/Final Version: 31/12/2022

#### Öz

Kentsel açık alanlar kentlinin dinlenme ve sosyalleşme mekânı olarak kamusal alan niteliği taşımaktadır. Ekonomik, sosyal ve fiziksel engel olmadan bir araya gelmesine olanak sağlayan kamusal alanların herkes için erişilebilir ve aynı ölçüde konforlu olması gerekmektedir. Bu çalışma tasarımcılara kamusal alanlarda yer alan oturma, dinlenme ve bekleme gibi kentsel donatıların antropometrik ve ergonomik ölçütlere uygun olarak tasarımlarının yapılmasına olanak sağlayan sistematik bir tasarım süreci geliştirmeyi hedeflemektedir. Kentsel donatılarda oturarak dinlenme veya yeme-içme eylemi gereksinimi için belirlenen parametreler; kişi sayısı, sırtlıklı / sırtlıksız, kolçaklı / kolçaksız ve masalı / masasız olmasına göre değişmektedir. Kullanacak kişi sayısına bağlı olarak donatı elemanının genişliği değişmektedir. Diğer değişkenler için ortak belirlenen parametreler; oturma yüksekliği, oturma genişliği, oturma derinliği; sırtlıklı ise arkalık eğimi, kolçaklı ise kolçak yüksekliği; masalı ise masanın yerden yüksekliği ve masanın genişliği olarak belirlenmiştir. Ayakta durarak dinlenme veya bekleme “yaslanma” eylemiyle gerçekleştirileceğinden belirlenen parametreler donatıyı kullanacak kişi sayısı ve donatının yerden yükseklik değişkenlerine bağlıdır. Çalışma kapsamında parametreler ve değişkenler arasındaki ilişkiyi kurmak amacıyla Rhinoceros programında yer alan ve parametrik tasarım yapmaya olanak sağlayan Grasshopper eklentisi kullanılmıştır. Veri girişinde Microsoft Excel programında hazırlanan tablolardan yararlanılmıştır. Tasarım sürecinde yapılan seçimler ve veri girişleriyle elde edilen üç boyutlu model son tasarım ürünü olarak değil; ileri tasarım aşamasında altlık hazırlama amacını taşımaktadır.

#### Anahtar Kelimeler

“Kamusal Alan, Kentsel Açık Alan, Parametrik Tasarım, Oturma Elemanları”

#### Abstract

Urban open spaces provide the citizens to rest and socialize as a public space. The public space, which allows people to come together without economic, social and physical barriers, should be accessible and equally comfortable for everyone. This study aims to develop a systematic design process that allows designers to design urban furnishings such as sitting, resting and waiting in public spaces in accordance with anthropometric and ergonomic criteria. The parameters determined for sitting, resting or eating-drinking vary according to the number of people, whether they are with or without a backrest, with or without armrests, with or without a table. Depending on the number of people to use, the width of the urban furniture will change. Other variables are seat height, seat width, seat depth; backrest angle, armrest height, the height and the width of the table. The parameter for standing or resting depends on the height and the number of people who will use it.

Grasshopper plugin, which allows parametric design in Rhinoceros program, was used to establish the relationship between parameters and variables. Tables prepared in Microsoft Excel were used for data entry. The three-dimensional model is not the final design product, but aims to prepare a base at the advanced design stage.

#### Key Words

“Public Space, Urban Area, Street Furniture, Parametric Design, Public Seating”

## 1. Giriş

Endüstriyel ürünlerin tasarlanması ve modellenmesi sürecinde her sektörde olduğu gibi mobilya sektöründe de bilgisayar teknolojileri yoğun olarak kullanılmaktadır. Geçmişte geleneksel olarak üretilen mobilyalar günümüzde bilgisayar destekli tasarımın sağladığı değişken parametrelerin hesaplanmasıyla birçok farklı aşamanın aynı anda ele alınmasına olanak sağlamaktadır. Bu sayede tasarımcılar ürünlerinde her türlü değişikliği kısa sürede yapabilmektedir. Farklı alternatiflerin kısa sürelerde denenebilmesi tasarım ve üretim aşamalarını daha verimli kılmaktadır. Geleneksel yöntemlerde ilk model oluşturulduktan sonra tasarımcının ürün üzerinde minör bir parametrede dahi değişiklik yapmak istemesi tüm sürecin yeniden tasarlanmasını zorunlu kılmaktadır. Parametrik tasarım sürecinde tasarımcı, ilk modeli oluşturduktan sonra parametreler ve değişkenler arasındaki ilişkiyi kurarak projenin varyasyonlarını ve nihai ürünü devamlı olarak başa dönmeden ortaya çıkarabilir.

Bu çalışma tasarımcılara kamusal alanlarda yer alan oturma, dinlenme ve bekleme gibi kentsel donatıların antropometrik ve ergonomik ölçütlere uygun olarak tasarımlarının yapılmasına olanak sağlayan sistematik bir tasarım süreci geliştirmeyi hedeflemektedir. Kentlerin ortak mekânı olan açık alanlar toplumu oluşturan farklı bireylerin karşılaştığı, dinlenme ve sosyalleşme ihtiyaçlarını karşıladıkları alanlardır. Rapoport (1977)'a göre kamusal alanlar, insanların özgürce günlük aktivitelerini gerçekleştirdiği, insanlarla iletişim kurabildikleri mekanlar olarak tanımlanmaktadır. Habermas (1995)'a göre, kamusal alanın en önemli özelliği bu alanların tüm kentlinin kullanımına açık olmasıdır. Kentsel açık alanlar herkes tarafından kullanılır ve insanlar bu alanlarda yeni sosyal ilişkiler kurarlar (Kutsal Göllü ve Canbay Türkyılmaz, 2019). Tan ve Giresun (2016) bu alanları; kent dokusu içerisinde halkın ortak paylaşımlarda bulunduğu yapılaşmamış alanların tamamı olarak nitelendirmektedir. İnsanın fiziksel ve psikolojik ihtiyaçlarını giderebilmesi için bu alanlardan maksimum seviyede faydalanması gerektiğini vurgulamaktadır. Bu alanlarda zaman geçiren bireyler kısa ya da uzun süreli oturma, dinlenme veya bekleme amaçlarıyla konumlandırılmış özel dış mekân mobilyalarından faydalanmaktadır. Kentliye hizmet etmek amacıyla tasarlanan ve kamusal alanlara yerleştirilen kentsel donatıların çevre ile olduğu kadar insan bedeniyle de uyumlu olması gerekmektedir. Ekonomik, sosyal ve fiziksel engel olmadan herkesin bir araya gelmesine olanak sağlayan kamusal alanların farklı kullanıcı grupları için erişilebilir ve konforlu olabilmesi için tasarım aşamasında ergonomik ve antropometrik verilerin kullanılması gerekmektedir.

Ergonomi, insanlarla ilgili bilimsel bilgilerin insan kullanımı için nesnelere, sistemlerin ve çevrenin tasarımına uygulanmasıdır. Genellikle şirketlerin, çalışanlarının verimliliğini ve kalitesini en üst düzeye çıkarmak için görevleri ve çalışma alanlarını nasıl tasarladığı olarak düşünülmektedir. Bununla birlikte, ergonomi; insanları, çalışma sistemlerini, spor ve boş zamanlarını, sağlık ve güvenliğini içeren her şeyle ilgilidir ve iyi tasarlanmış bir ürün muhakkak ergonomi ilkelerini içermelidir. Antropometri insanın vücut ölçülerini baz alıp bu ölçülerin ergonomi alanında göz önünde bulundurularak kullanılmasına olanak sağlamaktadır. Antropometrinin ergonominin iş birliği yaptığı bilim dalları arasında en önemlilerinden biri olduğu söylenebilir (Doğan ve Altan, 2007). Fiziksel çevrenin ergonomik olarak düzenlenebilmesi için vücut ölçülerini baz alan antropometrinin kullanılması gerekmektedir (Ertaş, 2012). Antropometri, ortak bir fonksiyon için insanı, mekânı ve mekândaki her türlü elemana ait ölçüleri birlikte değerlendirir. Bu alanları kullanan kişilerin her türlü etkinliği kolaylıkla yapabilmeleri için beden mekan arasındaki iletişimin doğru kurgulanması ve tasarımda antropometrik ölçülerin kullanılması gerekmektedir (Gülgün ve Türkyılmaz, 2001).

Ergonomik ve antropometrik veriler kullanılarak yapılacak tasarımlar öncelikle her ülkenin kendi vatandaşına uygun olmalıdır. Ancak ülkemizde antropometrik verilere dair çalışmalar oldukça eskidir. Bu çalışmada kullanılan veriler dünya standartlarına göre belirlenmiş yerel sonuçlar kullanılmamıştır. Ülkemizde bu alanda en geniş kapsama sahip ölçümler 1981 ve 2005 yıllarında yapılmıştır. 1981'de Ahmet Fahri Özkök ve arkadaşları tarafından yapılan "Türk Sanayi İşçileri Üzerine Antropometrik Bir Araştırma" çalışmadaki ölçümler Türkiye'deki sanayi çalışanları ile gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma kapsamında 1000 erkek çalışandan 50 ölçü alınmıştır. Alınan ölçümlerin en büyük, en küçük, ortalama, standart sapma ile değişim katsayısı ve dağılım frekansları bulunmuştur (Kaya ve Özkök, 2017). 2005 yılında, Erksin Güleç vd. tarafından yapılan ikinci çalışma ise "Anadolu İnsanın Antropometrik Boyutları" dır. Bu çalışmada 14 ilden 1050 kadın 1050 erkek olmak üzere 2100 kişiden 37 ölçü alınmış ve bu kişilere anket uygulanmıştır. Çalış vd.'nin (2021) çalışması olan "18-65 Yaş Arası Kişilerin Antropometrik Verilerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Alan Araştırması: Yükseköğretim Kurumu Uygulaması" ise bu alandaki öncü çalışmalardan biridir (Çalış vd., 2021). Türkiye çapında böyle araştırmaların yaygınlaştırılması ve büyük kitlelere uygulanarak yıllar arasındaki değişimin incelenmesi gerekmektedir. Ayrıca ürünlerin tasarımında işletmelerin bu verileri göz önünde bulundurması gerekmektedir.

## 2. Bir Kent Mobilyası Olarak Oturma Elemanları

Halka çeşitli hizmet ve işlevler sağlayan, kentsel kamusal alanlarda yer alan nesne ve tesisleri ifade eden kent mobilyaları insan faaliyetlerine katkı sağlayan kentsel peyzajın önemli unsurlarından biridir. Tasarım ölçeğinin küçük olmasına rağmen kent mobilyaları, mimari, kentsel mekan ve diğer peyzaj unsurları ile birlikte kentsel çevre, kentsel imaj, kentsel yaşam ve yaşam kalitesinin belirlenmesinde önemli bir unsurdur (Prvanov, 2019). Kent mobilyaları, kentsel ve kırsal mekânlarda, işlevine uygun, güvenilir ve sağlıklı ortamların oluşmasını sağlayan, toplum yaşamını kolaylaştıran, özgün olarak nitelendirilen tasarım ürünleridir (Aksu, 2012). Kent mobilyaları kamusal alanın önemli bir parçası olarak ele alınmalı, kentin işlevsel ve estetik değerlerinden biri olarak kabul edilmelidir. Kamusal alanı kullanan farklı özelliklere sahip tüm kullanıcıları kapsayıcı özellikte olmalı ve etkin bir kentsel kimlik oluşturmalıdır. Kentlerin kurulmasıyla insan yaşamına giren kent mobilyaları, Sanayi Devrimi ile giderek yaygınlaşmış ve yoğun olarak kullanılmaya başlanmıştır (Açıkel ve Bakır, 2022).

Kentinin kullandığı kente özgü her türlü eleman kent mobilyası olarak nitelendirilir. İşlevine göre bu elemanlar oturma, bekleme, dinlenme elemanları, aydınlatma elemanları, çocuk parkları, spor alanları, satış birimleri olarak sınıflandırılabilir. Ayrıca zemin kaplamaları, işaret ve bilgi levhaları, sınırlandırıcılar, su öğeleri, üst örtü öğeleri, sanatsal öğeler de bu kapsamda değerlendirilmektedir (Yaylalı, 1998; Yıldızcı, 2001). Kent mobilyaları tasarlanırken tasarım ölçütlerinin toplumun antropometrik normlarına uygun olarak oluşturulması kentsel açık alanlarda mekânsal organizasyonu, kentsel konforu ve kamusal estetiği arttıracaktır.

Kentsel açık mekanlar işlevlerini başarılı bir şekilde sürdürmedikleri takdirde sağladıkları fayda ve değerlerini yitirmektedir. Bu mekanların mekânsal özelliklerinin ne olması gerektiğine dair tasarım kriterleri oluşturmanın önemine ilişkin çeşitli çalışmalar yürütülmektedir. Mumcu vd. (2017) yapılan bu çalışmaların özellikle üzerinde durduğu konulardan birinin kentsel açık mekanlardaki durağan ya da pasif etkinliklerin sosyalleşme ile olan ilişkisi olduğunu belirtmektedir. Kentsel açık mekânların aktif kullanımı için aktif ve pasif etkinliklerin oluşumunu destekleyen mekânsal özelliklerin varlığı oldukça önemlidir. Bu mekanlar oturma, ayakta bekleme, yaslanma, sohbet etme, gözlemlene gibi etkinlikler için zemin hazırlamaktadır (Gehl, 2010).

Kamusal alan ekipmanlarının en önemli sosyal unsurlardan biri olan oturma elemanları Mehta'ya (2014) göre insanların dinlenme, toplantı, görsel zevk ve diğer amaçlarına cevap vermektedir. Mehta (2007) kamusal alanları insanların çeşitli pozisyonlarda çeşitli etkinliklere katılım olarak tanımlamaktadır. Bunlar; ayakta durma, oturma, uzanma, dinlenme, sohbet etme, yemek yeme-içme, okuma, bilgisayar/tablet/telefon kullanma, müzik aleti çalma, satış yapma ya da oyun oynama gibi etkinliklerdir. Kamusal alanda çok sayıda oturma seçeneği bulunmaktadır. En yaygın olanları sabit oturma birimleri, banklar, sandalyeler, tabureler, oturma duvarları ve açık amfi tiyatro koltuklarıdır. Bunların dışında, oturma birimi olarak tasarlanmasa da insanlar, kayaların, kütüklerin, parmaklıkların, duvarların, saksıların, yangın musluklarının ve üzerine oturulabilecek herhangi bir yararlı yüzeyin üzerinde otururken de görülebilmektedir (Main ve Hannah, 2009). Gehl'e (2010) göre, insanların oturacak bir yeri olmadıkça bir yerde kalmaları için hiçbir sebep yoktur. Bu durumda kamusal yaşam; insanların rahatlayabileceği, sosyalleşebileceği, oturabileceği ve başkalarını gözlemleyebileceği rahat, erişilebilir ve aktif bir kamusal ortam yaratmaktadır.

Bu çalışma kapsamında aktif ve pasif sosyalleşme olanağı sağlayan oturma, dinlenme, piknik yapma, yaslanma, bekleme fonksiyonlarına sahip genel olarak oturma elemanları olarak nitelendirilen kentsel donatı elemanları incelenmektedir.

### **2.1. Oturma / Dinlenme üniteleri**

Oturmak, ayakta durmak, yürümek, koşmak ve uyumak gibi insan vücudunun temel hareketlerinden bir tanesidir. Oturmak kişinin yalnızca rahatlaması amacıyla yaptığı bir eylem değildir; aynı zamanda psikolojik ve sosyo-kültürel de bir aktivitedir. Kentsel açık alanlarda sosyal etkinlikler oturmak, ayakta durmak, yaslanmak, beklemek ve gözlem yapmak gibi (Simões Aelbrecht, 2016) genellikle pasif hareketleri içerir. Bu nedenle iyi planlanmış ve tasarlanmış kentsel donatılar sosyal hayatın sürdürülmesine ve geliştirilmesine yardımcı olmaktadır (Siu ve Wong, 2015).

Kentsel açık alanlarda insanlar dinlenmek, rahatlamak ve yorulduğunda enerjisini yenilemek için birçok alternatif arasından en iyisini seçer ve onu kullanırlar. Oturma eyleminin sağlıklı bir şekilde yapılabilmesi için mobilya tasarımında kullanıcı konforu yani iskelet, kas ve kan dolaşımı konforu sağlanmalıdır. Oturma elemanının boyutu ile kullanıcı arasındaki uyumu sağlamak için fizyolojik anatomik ve antropometrik boyutların tanındığı insan anatomisine uygun tasarımlar yapılmalıdır. Oturma elemanları boyutları, malzemesi ve tasarımıyla kısa ya da uzun süreli aktif oturmayı desteklemelidir.

Kamusal alan içerisine konumlandırılmış masalı veya masasız, kolçaklı veya kolçaksız, sırtlıklı veya sırtlıksız alternatifler farklı ihtiyaçların giderilmesinde önem taşır. Masalı olan oturma donatıları özellikle mesire alanlarında, sahil kenarlarında, parklar ve bahçeler içerisinde konumlandırılmaktadır. Bu mobilyalar yeme-içme eyleminin yanı sıra çalışma alanı olarak da kullanılmaktadır.

### **2.2. Yaslanma / Bekleme üniteleri**

Bu donatıları pasif oturma elemanları olarak adlandırmak mümkündür. Bekleme ünitelerinin dikey koltuk (vertical seat) veya ayakta oturma (stand up seat) şeklinde isimlendirildiği de görülmektedir (Prvanov, 2019). Genellikle otobüs, tren, metro ve tramvay istasyonları gibi transfer alanlarına veya kamusal alan içerisine yerleştirilen bu donatılarda kısa süreli dinlenme ve bekleme eylemi ayakta durarak ve yaslanarak gerçekleştirilmektedir.

Kavisli / eğimli yüzeylerinden dolayı üzerinde eşya bırakma, uzanma ya da üzerinde yatma imkânı bulunmamaktadır. Kavisli veya eğimli olmayan alternatiflerinde ise aynı sebeplerden donatının derinliğinin azaltıldığı görülmektedir. Evsizlerin geceyi geçirme, uyuma, dinlenme gibi ihtiyaçlarını karşılamak üzere oturma elemanlarının kullanımı oldukça yaygındır. Bu tarz kullanımlara olanak sağlamamak adına da derinliği az ve eğimli yüzeylere sahip, daha az malzemeyle tasarlanmış ünitelerdir.

### **2.3. Geometri / Yerleşim düzeni**

Kamusal alan için mobilya tasarımı, temel geometrik şekillerle ve aynı zamanda simetri, orantı, tekrar, birim gibi temel tasarım ilkeleriyle güçlü bir şekilde ilişkilidir. Daha çok ergonomi, üretim ve üretim teknikleri ile ilgili olan üç boyutlu geometride, kent mobilyası tasarımında:

- Dikdörtgen Formlar
- Açılı Formlar

- Dairesel Formlar
- Düzensiz ve Organik Formlar
- Parametrik Formlar kullanılmaktadır (Prvanov, 2019).

Açıkel ve Bakır (2022) kentsel oturma elemanı tasarım biçimlerini incelediklerinde:

- Doğrusal
- Karşılıklı
- O, L, S veya C biçimli geometrik formların tercih edildiğini belirtmektedir.

Cooper Marcus ve Francis (1998) üç ya da daha fazla sayıdan oluşan gruplar için geniş ve arkalıksız oturma elamanlarını, birbirlerine dik açılar yapan oturma donatılarını veya içe dönük yerleştirilmiş oturma elamanlarını önermektedir. Kamusal alana tek başına gelen, diğer kişilere fiziksel olarak yakın olsa da göz teması kurmadan kendi sınırlarını korumak isteyen kullanıcılar için iki tür oturma tanımlamıştır; basamaklar, pervazlar, ya da düz oturma sıraları. Bu tür oturmalar insanlar arasında doğal boşluklara izin verirken insanları göz teması kurmaya zorlamazlar. Diğer bir seçenek de (ağaç-çiçek) saksılar etrafındaki dairesele oturmalarıdır. Bu oturma şekliyle birbirleriyle bağlantısı olmayan çok sayıda kişi farklı yönlere bakarken, birbirlerine çok yakın otursalar da mahremiyetlerini korumaktadır. Huang (2006) kentsel açık alan içerisinde yer alan içe dönük oturmalarla sosyal etkileşimin, dışadönük olanlara göre daha fazla olduğunu tespit etmiştir. İçbükey oturmalar görsel teması ve etkileşimi teşvik ederler. Dışbükey oturmalar ise görsel teması zorlaştırır, sosyalleşmeyi teşvik etmezler.

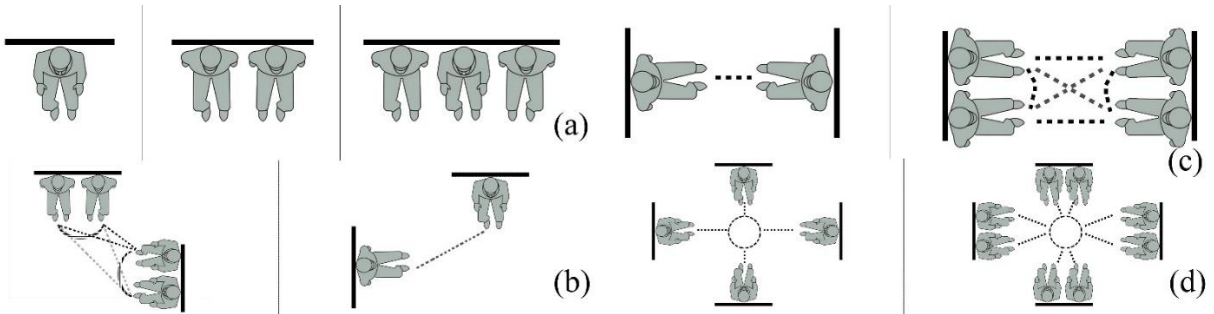
Mumcu ve diğerleri (2017) oturma donatısının biçimi ve oturma davranışındaki çeşitlenmeleri ise şu şekilde sınıflandırmıştır:

- Düz-linear, dairesele oturma elemanları (Cooper Marcus ve Francis, 1998),
- Dik açılı, geniş ve arkalıksız oturmalar-hareketli oturma elemanları ve masalar (Cooper Marcus ve Francis, 1998)
- Oturma elemanlarının kümelenmesi (Crankshaw, 2009)
- Oturma elemanlarının gruplandırılması, açılı yerleştirilmesi (Gehl, 2010),
- İç bükey dış bükey oturmalar (Huang, 2006)
- Yalnız kalma-grup içerisinde yer alma (Gehl, 2010).

Bu çalışma kapsamında lineer, dairesele ile açılı formlar ve yerleşim düzenleri ele alınarak parametrik hale getirilmeye çalışılmıştır. Organik, düzensiz ve özel formlar serbest çalışmayı gerektirmektedir. Bu nedenle çalışma kapsamı dışında tutulmuştur.

#### Lineer oturma düzeni

Gehl (2010) oturma donatılarının tasarımında değişen sosyalleşme düzeylerini destekleyen bir düzenin olması gerektiğini belirtmektedir. Yalnız kalma ve sosyal grup içerisinde olma hali olarak tanımlanabilecek iki uç arasında değişen sosyalleşme düzeylerini destekleyen farklı oturma donatıları insanları davet etmektedir. Uzun düz oturma sıraları yani lineer bir oturma düzeninin diğerleri ile arasına mesafe koymak isteyen insanlar için uygun olduğunu belirtmiştir. Lineer oturma düzeni bu çalışmada dikdörtgen formda ve yerleşim düzeninde oturmayı ifade etmektedir. Bireyler yan yana (a) oturabildikleri gibi, 90° açılı bir yerleşim (b), karşılıklı yerleşim (c) veya bir merkeze toplanacak şekilde (d) yerleşebilmektedir. Oturma içe dönük olabileceği gibi dışa dönük de gerçekleşebilir.



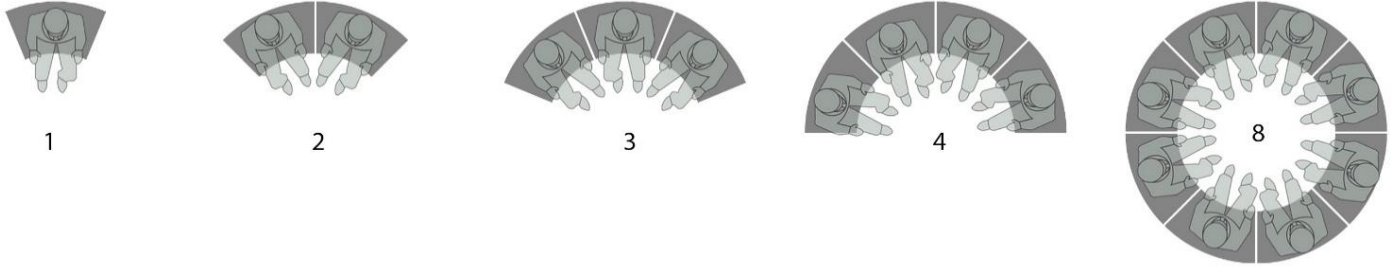
Şekil 1. Lineer Oturma Düzeni

Oturma sıraları kişilere özel bir mekân oluşturup insanlar arasında mesafeyi korumak açısından iyi ancak iletişimi desteklemek açısından bakıldığında iyi olmadığı ifade edilmektedir. İki kişi için başlarını çevirip mevcut sohbeti sürdürmek kolaydır ancak grup halinde oturanlar için lineer oturma düzeni çok davetkâr olmayacaktır (Gehl, 2010). Bu sebeple yerleşim konusunda alternatifler yaratılmalıdır.

#### Dairesel oturma düzeni

Dairesel forma sahip oturma elemanları yan yana gelerek bütün bir daireyi tamamlayacak şekilde yerleşebilmektedir. Bu formu oluşturabilmek amacıyla kullanıcıların diz mesafesi de göz önünde bulundurularak ayarlanmıştır. En fazla 8 oturma elemanının bu

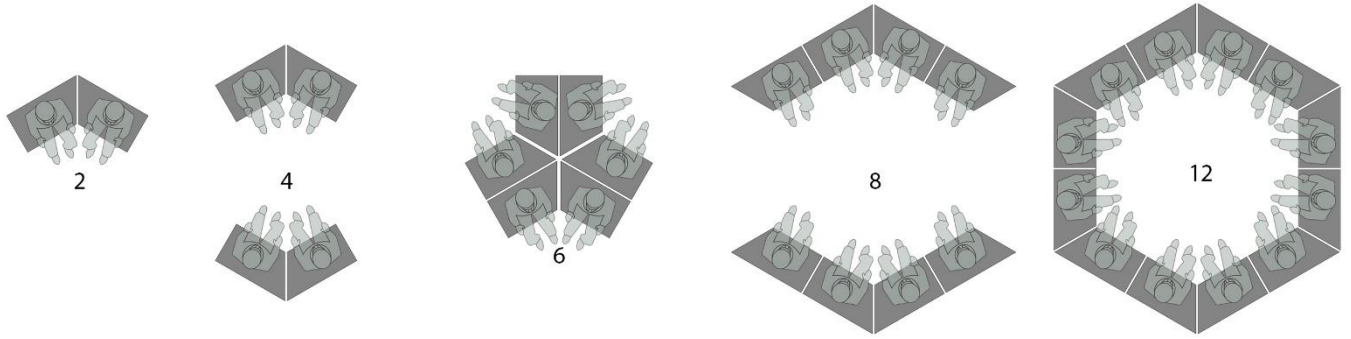
düzen içerisinde yer almasına olanak sağlanmıştır. 8 birim için yapılan kaynak taramasına göre dış dairenin çapı 300 cm olarak belirlenmiştir (Prvanov, 2019).



Şekil 2. Dairesel Oturma Düzeni

#### Açılı oturma düzeni

Açılı forma sahip oturma elemanları yan yana gelerek bir altıgeni tamamlayacak şekilde yerleşebilmektedir. Bu formu oluşturabilmek amacıyla kullanıcıların diz mesafesi de göz önünde bulundurularak ayarlanmıştır. En fazla 12 oturma elemanının bu düzen içerisinde yer almasına olanak sağlanmıştır. Yapılan kaynak taramasına göre altıgeni içine alan dairenin yarıçapı 150 cm olarak belirlenmiştir (Prvanov, 2019).



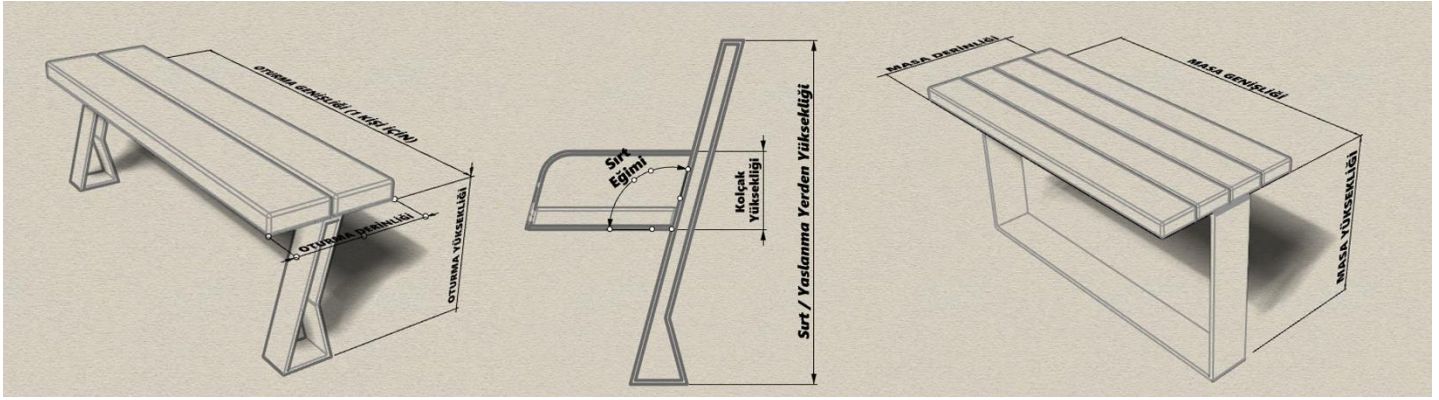
Şekil 3. Açılı Oturma Düzeni

#### 2.4. Değişken ölçü aralıklarının belirlenmesi

Oturarak dinlenme veya yeme- içme eylemi gereksinimi için belirlenen parametreler bu donatı elemanını kullanacak kişi sayısı, sırtlıklı /sırtlıksız, kolçaklı/kolçaksız, masalı /masasız olmasına göre değişmektedir. Kullanacak kişi sayısına bağlı olarak donatı elemanının genişliği değişecektir. Diğer değişkenler için ortak belirlenen parametreler; oturma yüksekliği, oturma eğimi, oturma derinliği; sırtlıklı ise sırtlık eğimi, kolçaklı ise kolçak yüksekliği; masalı ise masanın yerden yüksekliği ve masanın genişliği olarak belirlenmiştir. Ayakta durarak dinlenme veya bekleme eylemi gereksinimi için belirlenen parametre ise yaslanarak bu eylemi gerçekleştireceği için yaslanma eğimi, bu donatı elemanını kullanacak kişi sayısı ve donatı elemanının yerden yüksekliği değişkenlerine bağlıdır. Oturma dinlenme şekli oturma kolçaksız sırtlıksız, kolçaksız sırtlıklı, kolçaklı sırtlıklı, masalı sırtlıksız, masalı sırtlıklı alternatifleri, yaslanma ise yaslanma sırtlıksız, yaslanma sırtlıklı olarak üretilebilmektedir. Geometrik yerleşim olarak lineer, daireysel ya da açılı seçilebilmektedir.

Kullanıcı ihtiyaçlarına cevap vermesi gereken oturma elemanları, uygun ölçülerde ve özelliklerde olmalıdır. Fizyolojik rahatsızlıklara sebebiyet vermemesi için oturma birimlerinin antropometrik ölçütlere uygun olarak tasarlanması gerekmektedir. Ergonomik olarak tasarlanmış kent mobilyaları, kullanıcıyı en doğal ve nötr pozisyonlarda tutarak vücut pozisyonlarını korumaktadır. Bunun sağlanabilmesi için eklemler en güçlü, en stabil ve en az stresli konumlarında tutulmalıdır (Prvanov, 2019).

Parametrelerin ölçümleri Şekil 4'de gösterildiği gibidir.



Şekil 4. Parametrelerin Ölçümleri

#### *Oturma yüksekliği*

Oturma elemanları tasarlanırken oturma yüzeyine temas edecek kemiklerin aynı noktalara ağırlık yapması engellenerek ağırlığın tüm yüzeye eşit bir şekilde yayılması sağlanmalıdır. Oturma yüksekliği ayakların yere temas etmesine olanak sağlamalıdır. Aksi takdirde damarlarda kan akışı zorlaşır, sinirler üzerinde fazla baskı sonucunda bacaklarda uyuşmalara neden olabilmektedir. Oturma yüksekliğinin 40-48,5 cm (Tablo 1) arasında olması uygun olacaktır (Panero ve Zelnik, 2014; Prvanov, 2019).

#### *Oturma derinliği*

Oturma yüzeyinin ön kenarından arka kenarına kadar olan mesafeyi ifade etmektedir. Oturma derinliği, insan vücudunun oturma pozisyonunun rahatlığı üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Eğer derinlik fazla ise, bel kas gücü yoğunlaşır; çünkü destek noktalarının olmaması yorgunlukla sonuçlanacak şekilde ortaya çıkar. Dizlerden gelen aşırı basınç nedeniyle diz uyuşmasına yol açacaktır. (Panero ve Zelnik, 2014). Oturma derinliğinin ise 40-45cm (Tablo 1) arasında olması gerekmektedir (Prvanov, 2019)

#### *Oturma genişliği*

Kalçaların ve alt gövde bölümlerinin uygun biçimde desteklenmesinin sağlanabilmesi için oturma genişliğinin 40-45 cm (Tablo 1) arasında olması gerekmektedir (Panero ve Zelnik, 2014; Prvanov, 2019).

#### *Arkalık eğimi*

Bulut vd. (2008) arkalıklı oturma elemanlarının oturması rahat ve kullanıcının mekanı uzun süre işgal etmesine olanak sağladığını belirtmektedir. Arkalıksız oturma elemanları ise insanları belirli bir süre oturduktan sonra kalkmaya teşvik etmektedir. Eğer uzun süreli oturma kullanılacak ise sırt bölgesinde yer alacak arkalık, kürek kemiklerinin altında bitmiş olmalıdır. Oturma elemanının arkalığı omuz ve kürek kemiklerinin hareketini engellememelidir. Oturma yüzeyi ile arkalık, arkaya doğru beş ila on beş derece (Tablo 2) arasında bir eğim yapmalıdır (Bulut vd., 2008; Prvanov, 2019).

#### *Kolçak yüksekliği*

Arkalıklı ve kolçaklı oturma donatıları hem bir süre alanda durmak isteyenlere konfor sağlamaktadır hem de oturup kalkarken destek almak isteyen yaşlılara yardımcı olmaktadır (Gehl, 2010). Kolların dayandığı desteklerin bulunması dinlenme amacıyla kullanılacak oturma birimlerinde uygundur. Kolçakların oturma yüzeyinden 26-30 cm (Tablo 2) yüksekliğinde yer alması gerekmektedir (Panero ve Zelnik, 2014; Prvanov, 2019).

#### *Masa derinliği*

En az 2 kişinin karşılıklı oturup masa yüzeyini kullanabilmesi için masa derinliği 60 cm'den az 75 cm'den fazla olmamak üzere belirlenmiştir (Karakuş, 2016; Panero ve Zelnik, 2014; Perçin, 2012). Masa derinliği ölçüleri baz alınırken normal bir yemek masası ölçülerini baz almak doğru olmayacaktır.

#### *Masa yüksekliği*

Dinlenme alanlarındaki masaların yüksekliği yeme-içme hatta çalışma eylemine uygun olması açısından 75-85 cm arasında olmalıdır. Masanın alt yüzeyi her yönden tekerlekli sandalyenin masaya yaklaşabilmesi için en az 60 cm yükseklikte olmalıdır (Karakuş, 2016; Panero ve Zelnik, 2014; Perçin, 2012).

#### *Sırt / Yaslanma yerden yüksekliği*

Sırt desteğinin oturma düzeyinden yeterli yükseklikte olabilmesi için sırt/yaslanmanın yerden yüksekliğinin 70- 79 cm arasında olması sağlanmalıdır (Çalış vd., 2021; Prvanov, 2019).

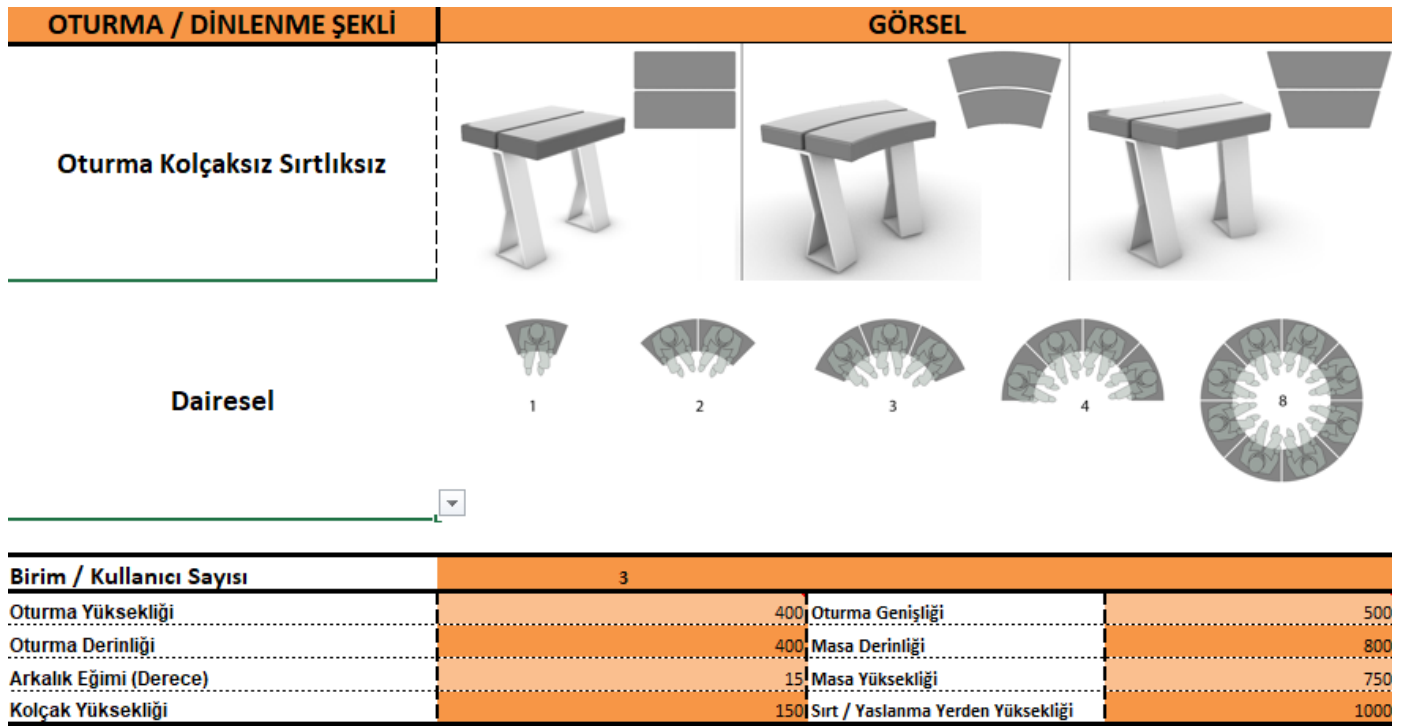
Yapılan literatür araştırması ve standartlara göre her bir değişkenin alabileceği en az ve en fazla değerler Tablo 2'de verilmiştir (Panero ve Zelnik, 2014; Prvanov, 2019; Çalış vd., 2021; Perçin, 2012; Karakuş, 2016)

**Tablo 1.** Parametrelerin Alabileceği En Az ve En Fazla Değer Tablosu

Parametre	En az değer	En fazla değer
Oturma yüksekliği	400 mm	485 mm
Oturma genişliği	400 mm	450 mm
Oturma derinliği	400 mm	450 mm
Arkalık eğimi	5°	15°
Sırt / yaslanma yerden yüksekliği	700 mm	790 mm
Kolçak yüksekliği	260 mm	300 mm
Masa derinliği	600 mm	750 mm
Masa yüksekliği	750 mm	850 mm

### 3. Yöntem

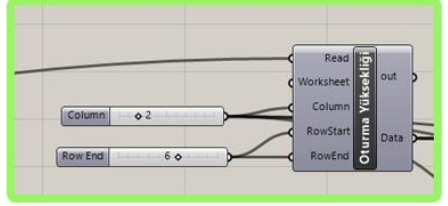
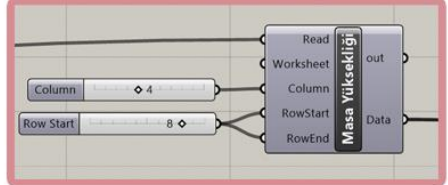
Bu makale, mobilya sektöründe ürün geliştirme sürecini kısaltmak için parametrik tasarım yaklaşımına bir örnek oluşturarak gelişimi desteklemeyi amaçlamaktadır. Parametrik tasarım, çağdaş mimari tasarım pratiği ve eğitiminde güçlü bir trend haline geldi. Bir veya birkaç matematiksel ilişki (parametreler) daha sonra düzinelerce veya binlerce ilişkili ancak farklı formları içerebilen bir parametrik uzay oluşturmaktadır. Bu çalışmada farklı parametrelerle dış mekân oturma elemanı modelleri oluşturmak için Rhinoceros ve Grasshopper yazılımı kullanılmıştır. Rhinoceros, kullanım kolaylığı ve işleme hızı nedeniyle birçok tasarım endüstrisinde kullanılmaktadır. Rhinoceros için Grasshopper eklentisi, kod yazma deneyimi olmayan tasarımcıların hızlı bir şekilde parametrik formlar oluşturmaya olanak tanıyan bir grafik algoritma düzenleyicisidir.

**Şekil 4.** Excel Çalışma Sayfası

Rhinoceros ekranında kullanıcı ön izlenen geometriyi ve modeldeki herhangi bir değişikliği görebilir ve sonuç anında güncellenmektedir. Grasshopper içerisinde sayısal değişkenler için "slider" kullanılmaktadır. Kullanıcı, bir dizi sayısal değer boyunca "kaydırmak" için bir fare kullanılabilir ve değişen bir parametrenin geometrik etkisi hakkında hızlı görsel geri bildirim alabilmektedir. Ancak veri girişi için "kaydırıcı" kullanmak yerine, Excel kullanabilen orta seviyede bir bilgisayar kullanıcısının da hızlıca ve pratik bir şekilde tasarımı ortaya çıkarabilmesi için Buna'nın (2015) makalesinden yola çıkarak Microsoft Excel programında hazırlanmış tasarım tabloları kullanılmıştır. Tasarım tabloları bileşenlerin içeriğini değiştirdiğinden, 3b model tablolarla bağlı otomatik olarak değişir, bu sayede hızlıca yeni alternatifler üretilebilir. Excel dosyasındaki değişkenler için "Lunch Box" eklentisi kullanılmıştır. Eklenti sayesinde Excel çalışma sayfalarındaki veriler Grasshopper içerisine çekilmiştir. Excel'de oluşturulan değişkenler Şekil 5'de gösterilmiştir.

Literatür incelemesi sonucunda parametrelerin minimum ve maksimum alabileceği değerler tablolaştırılmıştır. Excel’de veri doğrulama ve hata uyarısı bölümleri bu değerlere göre hazırlanmıştır. Belirlenen aralıklar dışında seçim yapılması engellenmiştir. Bu sayede kullanıcının ergonomik ve antropometrik verilere bağlı olarak tasarım gerçekleştirmesi sağlanmıştır. Grasshopper programının Excel listesindeki verileri tespit etmesi için şekilde gösterilen Lunch Box eklentisi modüllerinden “Excel Reader Legacy” kullanılmaktadır. Grasshopper’ın değişkenleri algılaması için bilgisayarda Excel sayfasının açık olması yeterlidir. 2. sütun, 6. satır oturma yüksekliği, 4. sütun 8. satır masa yüksekliği gibi donatıya ait değişkenlerin Excel’den satır ve sütun bilgisini çekmesi bu modül aracılığıyla sağlanmıştır.

A	B	C	D
1	GÖRSEL		
2	Oturma Kolçaklı Sırtlıklı		
3	Linear		
4	Birim / Kullanıcı Sayısı		
5	3		
6	450	Oturma Genişliği (1 kullanıcı için)	500
7	400	Masa Derinliği	650
8	15	Masa Yüksekliği	750
9	150	Sirt / Yaslanma Yerden Yüksekliği	1000

Şekil 5. Excel Reader Legacy Komutu

Tasarım altlığı olarak kullanılabilir, konstrüksiyonu sabit olmak üzere çalışma sonucunda ulaşılabilecek 3b modellere Şekil 6’da yer verilmiştir. Oturma kolçaksız sırtlıksız ve sırtlıklı, oturma kolçaklı sırtlıklı modellerde lineer, dairesel ve açılı yerleşim yapılabilmektedir. Oturma masalı sırtlıksız ve sırtlıklı olarak oluşturulabilmektedir. Yaslanma modülü sırtlıklı ve sırtlıksız olarak oluşturulabilmektedir.



Şekil 6. Örnek Sonuç 3b Modeller

#### 4. Sonuç ve Öneriler

Rhinoceros programı ve Grasshopper eklentisi kullanıldığında, algoritma değişikliklerinin detaylarını doğrudan 3b Rhino arayüzünde görmek mümkündür. Bu nedenle Rhinoceros ve Grasshopper günümüzde mimari tasarım, iç tasarım ve mobilya endüstrisi gibi çeşitli uygulamalarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Bileşenlerin parametreleştirme işlemi için Rhinoceros yazılımı ve Grasshopper eklentisi, tasarımın değişkenleri için Microsoft Excel, Excel ile Grasshopper arasındaki veri geçişini sağlamak için ise Grasshopper içerisinde Lunch Box eklentisi kullanılmıştır.

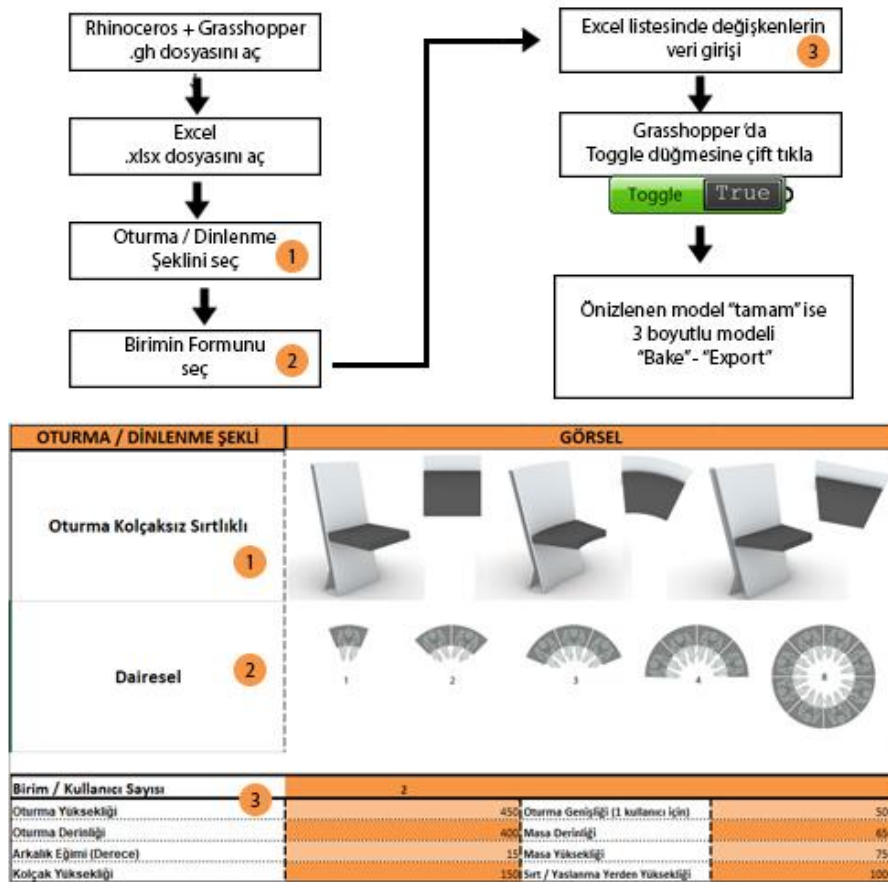
Grasshopper bileşenleri ve Excel dosyası aşağıdaki bağlantıdan indirilebilir:

[https://drive.google.com/drive/folders/1gXkkoYFzDsA\\_8N7pbqVT9yYD7Az83pd1?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1gXkkoYFzDsA_8N7pbqVT9yYD7Az83pd1?usp=sharing)

Dosyaları indirdikten sonra yapılması gerekenleri anlatan akış şeması Şekil 7’de verilmiştir. Paylaşılan .gh uzantılı dosya Grasshopper programıyla birlikte açılmalıdır. Eş zamanlı olarak çalışma sırasında Excel dosyası veri bilgisinin çekilebilmesi için açık tutulmalıdır. Excel dosyasında öncelikle oturma / dinlenme şekli daha sonra geometrik biçimi seçilmelidir. Yapılacak her seçimin sonuç hali yandaki kolonda değişen resimlerle ön izlenebilmektedir. Seçimler tamamlandıktan sonra değişkenlerin veri girişi tamamlanmalıdır. Ortaya



çıkacak modeli görebilmek için Grasshopper'a dönülerek "toggle" a çift tıklanmalı ve "true" olarak modelin değişmesi sağlanmalıdır. Rhinoceros ekranında sonuç model ön izlenecektir.



Şekil 7. Akış Şeması

Yapılacak seçimler ve veri girişleri sonucunda elde edilecek üç boyutlu model son tasarım ürünü değildir; ileri tasarım aşamasına altlık hazırlamak amacını taşımaktadır. Bu aşamada süreçleri takip eden tasarımcının son ürünü antropometrik ve ergonomik ölçütlere ve tercih edilen fonksiyona uygun tasarım taslağıdır. Şekil 8’de gösterildiği üzere önerilen tasarım altlığı kullanılarak ileri tasarım alternatiflerini oluşturmak mümkündür. Şekil 7’deki Akış şemasında anlatıldığı üzere “bake” komutu aracılığıyla elde edilen 3b model “export” edilerek alternatif 3b modelleme programlarında çalışmaya devam edilebilir.



Şekil 8. Yeni Tasarım Alternatifleri Oluşturmak

İnsanlar hayatlarının her alanında konfora ihtiyaç duymaktadır. Gereken konfor alanının yaratılmasıyla birlikte bireysel verimlilik de artış gösterecektir. Kamusal alanlarda bulundan dinlenme amaçlı oturma elemanında eğer kişi gerektiği gibi dinlenemiyor ise donatılar amacına hizmet etmemektedir. Ergonomik ve antropometrik veriler kullanılarak yapılacak tasarımlar öncelikle her ülkenin kendi vatandaşına uygun olmalıdır. Yapılacak geniş kapsamlı antropometrik ölçümler neticesinde çalışma, yerel ölçümlere bağlı olan sonuçlar göz önünde bulundurularak tekrar değerlendirilmeye açılmalıdır.

## Bilgilendirme

Bu çalışma 28. Ulusal Ergonomi Kongresi'nde sunulmuştur.

## Referanslar

Açikel, M., ve Bakır, İ. (2022). Kentsel oturma elemanı tasarımlarının pandemi koşulları bağlamında değerlendirilmesi: Kent mobilyaları tasarım yarışmaları örneği. *Kent Akademisi Dergisi*, 15(3), 0–3. <https://doi.org/10.35674/kent.1104345>

Aksu, Ö. V. (2012). Kent mobilyaları tasarımında özgün yaklaşımlar. *İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi*, 2(6), 373–386.

Bulut, Y., Atabeyoğlu, Ö., ve Yeşil, P. (2008). Erzurum kent merkezi donatı elemanlarının ergonomik özelliklerinin değerlendirilmesi üzerine bir araştırma. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 14(2), 1. [https://doi.org/10.1501/tarimbil\\_0000000508](https://doi.org/10.1501/tarimbil_0000000508)

Buna, Z., Badiu, I., ve ÉLES, A. (2015). On using parametric modeling in furniture design. *Applied Mathematics, Mechanics, and Engineering*, 58(2), 239–244.

Çalış, S., Çalış, Ç., Koçali, K., ve Büyükancı, B. Y. (2021). 18-65 yaş arası kişilerin antropometrik verilerinin belirlenmesi üzerine bir alan araştırması: Yükseköğretim kurumu uygulaması. *Ergonomi Dergisi* 4(3), 147–161. <https://doi.org/10.33439/ergonomi.962614>

Doğan, C., ve Altan, O. (2007). Kamusal alanda oturma eylemi ve ergonomik ilkeler. *Megaron YTÜ Mim. Fak. E-Dergisi*, 2(3), 159–166.

Ertaş, Ş. (2012). Çocuk ve spor ilişkisi üzerine fiziksel biçimlenmeyi etkileyen ergonomik faktörlere dayalı bir model. Doktora Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Türkiye.

Gehl, J. (2010). *Cities for people*. Island Press, Washington D.C., US.

Gülgün, B., ve Türkyılmaz, B. (2001). Peyzaj mimarlığında ve insan yaşamında ergonominin yeri-önemi ve Bornova örneğinde bir araştırma. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 38(2-3), 127–134.

Habermas, J. (1995). Kamusal alan: Ansiklopedik bir makale. *Birikim Dergisi*, 70, 62–66.

Karakuş, M. K. (2016). Engellilere yönelik kent mobilyaları üzerine inceleme. Yüksek Lisans Tezi. Haliç Üniversitesi, Türkiye.

Kaya, Ö., ve Özok, A. F. (2017). Tasarımda antropometrinin önemi. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 5(0), 309. <https://doi.org/10.21923/jesd.45182>

Kutsal Göllü, S., ve Canbay Türkyılmaz, Ç. (2019). Kent meydanlarının ergonomik ölçütler açısından değerlendirilmesi: Kadıköy rıhtım meydanı örneği. *Ergonomi Dergisi*, 2(1), 32–48. <https://doi.org/10.33439/ergonomi.479502>

Main, B., ve Hannah, G. G. (2009). *Site furnishings: A complete guide to the planning, selection and use of landscape furniture and amenities*. John Wiley ve Sons.

Mehta, V. (2007). Lively streets: Determining environmental characteristics to support social behavior. *Journal of Planning Education and Research*, 27(2), 165–187. <https://doi.org/10.1177/0739456X07307947>

Mehta, V. (2014). *The street a quintessential social public space*. Routledge.

Mumcu, S., Yılmaz, S., ve Düzenli, T. (2017). The factors related to the design of open space seating furniture and locations. *İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi*, 7(15), 1–16.

Panero, J., ve Zelnik, M. (2014). *Human dimension ve interior space*. Whitney Library of Design

Perçin, H. (2012). Oturma elemanları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü Ders Notları, 1–9.

- Prvanov, S. (2019). Geometry, ergonomic, digital design and production of furniture for public spaces. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.20396.26242/1>
- Rapoport, A. (1977). Human aspects of urban form: towards a man-environment approach to urban form and design. Pergamon Press.
- Simões Aelbrecht, P. (2016). 'Fourth places': the contemporary public settings for informal social interaction among strangers. *Journal of Urban Design*, 21(1), 124–152. <https://doi.org/10.1080/13574809.2015.1106920>
- Siu, K. W. M., ve Wong, K. S. L. (2015). Flexible design principles. *Facilities*, 33(9/10), 588–621. <https://doi.org/10.1108/F-02-2014-0021>
- Tan, B. ve Giresun, B. (2016). Kış kentlerinde açık ortak kullanım alanlarının tasarımını yönlendirmek. *International Winter Cities Symposium*. Erzurum.
- Yaylalı, S. (1998). Kent mobilyaları tasarımında kullanılabilir olacak kavramsal bir model. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi, Türkiye.
- Yıldızcı, A. (2001). Kent mobilyaları kavramı ve İstanbul'daki kent mobilyalarının irdelenmesi. I. Uluslararası Kent Mobilyaları Sempozyumu, *Bildiriler Kitabı*, 29–34.