



## Tarihi Alanlarda Dikey Bahçe Kullanımı: Hasan Mevsuf Şehitliği Örneği Çanakkale

Necmettin GÜR<sup>1</sup>, Füsün ERDURAN NEMUTLU<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, 17020, Çanakkale

<sup>2</sup> Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 17020, Çanakkale

### Öz

Kentsel ya da kırsal alanlarda bulunan tarihi alanlar günümüz medeniyetlerinin sahip olduğu yegâne hazinelere birisidir. Tarihi alanlar, bulunduğu yerin kimliğini belirleyici özelliğe sahip olmasının yanı sıra sürdürülebilir olması ve doğal peyzaj yapısının korunması önemlidir. Bunun yanında tarihi alanların turizm kapasitesinin artırılması için mevcut alana zarar vermeden farklı peyzaj uygulamalarının da yapılması önemlidir. Dikey bahçeler, buldukları alanın biyoçeşitliliğine katkı sağlarken, estetik bir ortam yaratır ve turizm kullanımı açısından alanı cazibe merkezi haline getirir. Bu çalışmada, Çanakkale Dardanos mevki, Çınarlı köyünde yer alan, Hasan Mevsuf Topçu Anıtı ve 18 Mart Hasan Mevsuf Şehitliği'ne dikey bahçe tasarımı yapılmış ve uygulanmasına yönelik detaylar hazırlanmıştır. Çalışma kapsamında tarihi alanlarda, gözlem ve fotoğraflara bağlı olarak, dikey bahçe uygulaması için uygun yerler belirlenmiştir. Belirlenen yerler için keçe kullanılan dikey bahçe sistemleri, uygulama yöntemi olarak tercih edilmiştir. Sistemlerde kullanılan bitkilerin seçim kriterleri, alanlarda gözlemlenen bilgilere göre belirlenmiştir. Bu kapsamda Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) yöntemi kullanılarak seçim kriterlerinin tutarlığı ve doğruluğu kanıtlanmıştır. Her iki tarihi alanda AutoCAD 2015 ve SketchUP 2018 programları kullanılarak tasarımlar yapılmıştır. Uygulama kapsamında planlanan dikey bahçelerin tarihi alanlar için estetik ve ekolojik katkı sağlayacağı öngörülmektedir. Aynı zamanda söz konusu uygulamaların beraberinde getireceği bakım, koruma ve kullanmaya yönelik çalışmalarla tarihi alanlar için sürdürülebilir yaklaşımlar planlanabilecektir.

**Anahtar Kelimeler:** AHP, Çanakkale, dikey bahçe tasarımı, Hasan Mevsuf Anıtı, tarihi alan tasarımı.

## Use of Vertical Gardens in Historical Areas: The Case of Hasan Mevsuf Martyrdom Canakkale

### Abstract

Historical areas in urban or rural areas are one of the unique treasures of today's civilizations. In addition to having the characteristic of determining the identity of the place where it is located, it is important that historical areas are sustainable and that the natural landscape structure is preserved. In addition, it is important to make different landscape applications without damaging the existing area to increase the tourism capacity of historical areas. Vertical gardens contribute to the biodiversity of the area where they are located while creating an aesthetic environment and making the area a centre of attraction for tourism use. In this study, a vertical garden design was made for Hasan Mevsuf Artillery Monument and 18 Mart Hasan Mevsuf Martyrdom in Çınarlı village in Çanakkale Dardanos location and details for its implementation were prepared. Within the scope of the study, suitable places for vertical gardening were determined in historical areas based on observations and photographs. Vertical garden systems using felt were preferred as the application method for the determined places. The selection criteria of the plants used in the systems were determined according to the information observed in the fields. In this context, the consistency and accuracy of the selection criteria have been proven by using the Analytical Hierarchy Process (AHP) method. In both historical areas, designs were made using AutoCAD 2015 and SketchUp 2018 programs. It is foreseen that the vertical gardens planned within the scope of the application will contribute aesthetically and ecologically to the historical areas. At the same time, sustainable approaches can be planned for historical areas with the works for the maintenance, protection and use that will be brought with these practices.

**Keywords:** AHP, Canakkale, vertical garden design, Hasan Mevsuf Monument, historical area design.

### \*Sorumlu Yazar (Corresponding Author):

Füsün ERDURAN NEMUTLU (Prof. Dr.); Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi,  
Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Çanakkale, Tel: +90 286  
218 0018 (17154) E-mail: fusunerduran@comu.edu.tr ORCID: 0000-0002-0104-5994

Geliş (Received) : 27/07/2021  
Kabul (Accepted) : 22/11/2021  
Basım (Published) : 15/12/2021

## 1. Giriş

Toplumların kaderinin çizildiği tarihi alanlar, duygusal olarak insanların geçmişleri ile bağ kurmasını ve tarihi yerinde yaşatmayı sağlamaktadır. Gelecek nesillerin hafızalarında ülkenin kurtuluş günlerinde yapılan zorlu mücadelenin yer etmesini sağlamak için bu mekânlara yapılacak ziyaretler çok önemlidir. Bu nedenle tarihi peyzaj alanı olarak nitelendirilen bu alanlarda uygulanacak tasarımlar ve yer alacak kullanımlar, hem bölgenin kimliğini yansıtmalı, hem de gelecek ziyaretçilere çekici, estetik nitelikte olmalıdır. Çalışma konusu olan alan, Çanakkale savaşlarının kaderinin belirlendiği bir nokta olması açısından önemli bulunarak tasarım önerisi yapılmıştır. Türk ve dünya tarihine damgasını vuran Çanakkale savaşları, eşine ender rastlanan nitelikte başarı olup, deniz ve kara cephesinde mücadele edilmiştir (Kara, 2009). Dünya tarihindeki önemi ile Çanakkale kenti, günümüzde ilgi odağı durumundadır. Kentin sahip olduğu bu kaynakların geleceğe korunarak aktarılabilmesi için, o dönemi yansıtan, savaşın izlerini taşıyan, cepheler ve gözlem noktaları, savaşın kaderini belirleyen olayların geçtiği mekânlar ele alınmalıdır (Öztürk ve Erduran Nemutlu, 2016). Tarihi alanlar, kentin kimliğini yansıtır. Bunların turizm faaliyetlerine katkısı yanı sıra sürdürülebilir olmasının sağlanması ve artan yapılaşmanın içinde kaybolmalarının engellenmesi gerekir (Ardıçoğlu, 2014). Unutulmamalıdır ki, doğal alanların yanı sıra tarihsel alanların da turizme büyük katkısı vardır. Bu alanlarda turizme dayalı istihdam oluşması ve kullanıcı sirkülasyonunun artması önemli bir ekonomik katkı sağlamaktadır (Kodaş ve Eröz, 2012). Bu durum bireylerin daha iyi ekonomik gelire ve yaşam şartlarına sahip olmak için gün geçtikçe kırsal alanlardan kentlere göç etmesine; dolayısı ile yapılaşmaya neden olmaktadır. (Davis vd., 2016). Kentsel yapılaşmanın hızla artması açık ve yeşil alanlar ile tarihsel alanlara baskıyı artırmaktadır (Gunawardena ve Steemers, 2019). Bu nedenle kentsel yapının içindeki tarihsel dokunun korunması ve tarihi kültürel peyzaj değerinin artırılması gerekmektedir (Çelik ve Yazgan, 2007). Kent yapısındaki doğal ve kültürel peyzajın korunması ve iyileştirilmesi için alternatif yeşil alanlar yaratılması son zamanlarda artan çalışmalar (Loh, 2008). Dikey bahçe sistemleri de bu çalışmalardan birisidir (Chaipong, 2020). Yaşayan duvarlar, yeşil duvarlar gibi farklı isimlerle de anılan dikey bahçe sistemleri, düşey düzlemde yapıların üzerinde çeşitli yetiştirme ortamları kullanarak bitkisel materyalin yetiştirildiği ortamlardır (Gür ve Kahraman, 2020). Bu sistemler yapı yüzeyi ile bağlanmasını sağlayan materyaller, yetiştirme ortamları, sulama sistemleri ve drenaj üniteleri gibi bileşenleri ile karmaşık bir yapıdır (Charoenkit ve Yiemwattana, 2016). Modern mimarideki ilk uygulaması da Fransız botanikçi Patrick Blanc tarafından yapılmıştır (Blanc, 2008). Dikey bahçeler, kentsel veya kırsal alanlarda hem alternatif yeşil alanlar oluşturmada hem de estetik kullanımları ile buldukları alana katkı sağlamaktadırlar. Dikey bahçeler, kentsel alanlarda; sera etkisinin azaltılması, mikro iklim yaratması, ses ve ısı yalıtımını sağlaması, çirkin görüntülerin kapatılması, kentsel biyoçeşitliliğin artırılması ve korunması, enerji verimliliği sağlaması, yeşil potansiyelinin artırılması, yağmur suyunu dönüştürmesi, yapısal alanların yağmur ve sıcaktan korunması, havanın niteliğinin iyileştirilmesi, ısı adası etkisinin yok edilmesi, estetik ve ekonomik katkılar sağlanması gibi pek çok avantaj sunmaktadır (Fowdar vd., 2017; Ekren, 2017). Ayrıca doğal ortam vurgusu bireyin kent stresinden uzaklaşmasını da sağlar (Timur vd., 2018). Dikey bahçe sistemleri farklı yöntemler ile uygulanabilir. Bunlar; modüler-panel sistemler, keçe kullanılan sistemler, metal çit-kafes sistemleri ve hidroponik sistemlerdir (Hindle, 2012). Bu şekilde uygulama çeşitliliği sunması farklı nitelikli alanlarda kullanılmasını sağlamaktadır. Bozuk yüzeyleri kapatmak, kentin beton yüzeylerini bitkisel dokuyla yumuşatmak veya bitkilerin dikey boyutta algılanmasını artırarak daha çekici, estetik bir alan yaratmak için ideal tasarımlar oluşturulabilir. Ayrıca kullanılan bitkiler ile alanın simgelenmesi veya alanın önemini vurgulayan tasarımlar uygulanması da mümkündür. Bu uygulamaların sürdürülebilir olması bakım önlemleri alınmasına ve bölge şartlarına uygun türler kullanılmasına bağlıdır.

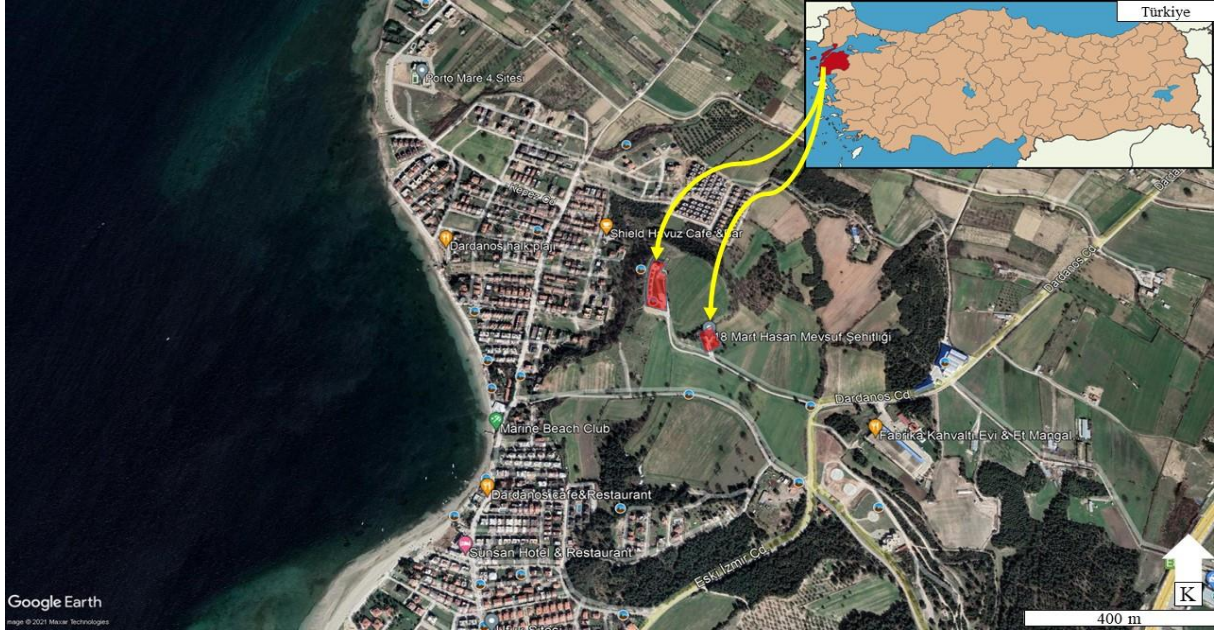
Bu çalışma, Onsekiz Mart Hasan Mevsuf Şehitliği'nin ve Dardanos Hasan Mevsuf Topçu Anıtı alanlarının peyzaj kalitesinin dikey bahçelerin sağlayacağı estetik kazanımları ile artırılması amacı ile yapılmıştır. Bu amaçla örnek bir çalışma sunularak uygulanabilmesi için gerekli bitkisel materyal belirlenmiştir. Çalışmanın başka alanlara uygulanabilmesinin kolaylaştırılması için bitkilerin sistematik botanikteki isimleri, morfolojik özellikleri ve ekolojik gereksinimleri tablolar ile analiz edilmiştir. Çalışmada, dikey bahçe uygulanmasının tarihi alanlar için önemi belirlenmiş ve tüm ülke açısından alanın cazibe merkezi haline getirilmesi için bir tasarım önerisi getirilmiştir.

## 2. Materyal ve Metot

### 2.1. Materyal

Çalışmanın materyalleri, Çanakkale Boğazı'nın Anadolu Yakası'nda eski İzmir-Çanakkale yolu üzerinde yer alan, 40°05'07.91" kuzey enlemi ve 26°22'17.62" doğu boylamının çakıştığı "Onsekiz Mart Hasan Mevsuf Şehitliği" ve 40°05'11.74" kuzey enlemi ve 26°22'13.05" doğu boylamının çakıştığı "Dardanos Hasan Mevsuf Topçu Anıtı" dır.

Çalışma alanları Çanakkale kent merkezine yaklaşık 9 km kadar yakındır (Şekil 1) ve toplu taşıma ile ulaşım olanağı vardır. Bu nedenle alan bakımı açısından avantajları yanı sıra, istihdam ve turizm potansiyeli de oldukça yüksektir (Şekil 2).



Şekil 1. Çalışma alanları ve Çanakkale Boğazı'na konumları (Google Earth Pro, 2021).



Şekil 2. Çalışma alanları. (A) Dardanos Hasan Mevsuf Topçu Anıtı, (B) 18 Mart Hasan Mevsuf Şehitliği (Google Earth Pro, 2021).

## 2.2. Metod

Çalışma yöntemi sırasıyla şu aşamalardan oluşmaktadır;

- 1- Çalışma alanının Nisan-Temmuz 2021 tarihlerinde yerinde incelenerek mevcut bitkilerin belirlenmesi, fotoğraflanması ve alanların analizinin yapılması.
- 2- Literatür taraması ile dikey bahçe uygulama yöntemlerinin teknik özellikleri hakkında araştırma yapılarak bilgiler elde edilmesi.
- 3- Alana uygun dikey bahçe uygulama yönteminin belirlenmesi.
- 4- Bitki seçimi için detaylı alan gözlemi yapılması. Ayrıca Çanakkale İli iklim ve rüzgâr verileri kullanılarak

bitki seçim kriterleri belirlenmesi ve bu kriterlerin tutarlılığını ölçmek için AHP yönteminin kullanılması. Bu adımda kullanılan AHP yöntemi çok ölçütlü karar verme yöntemlerinden biridir. Thomas L. Saaty tarafından geliştirilen bu yöntem seçim aşamalarında gerekli kararların alınabilmesini kolaylaştıran matematiksel bir modeldir (Saaty, 1980). Analitik hiyerarşi yöntemi (AHP) 4 adımdan oluşmaktadır;

- 1. Adım: Problem tanımının belirlenmesi ve karar vericilerin problemin yapısını oluşturması: Bu adımda karar verilmesi gereken problem ele alınır ve problem üzerinde ve karar verme sürecinde etkili olan kriterler belirlenir. Kriterler belirlendikten sonra hiyerarşik yapı oluşturulur.
- 2. Adım: İkili karşılaştırma matrisinin oluşturulması ve karşılaştırma matrisinin normalizasyonun yapılması: Kriterler belirlendikten sonra bunları birbirlerine göre değerlendirebilmek için ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulur. Bu matris yapısında her bir kriteri bir diğer kriterle karşılaştırırken Saaty (1980)'nin 1-9 skalası kullanılmaktadır. Tablo 1'de değerlendirme sırasında kullanılan skalaya yer verilmiştir. Bu skala, karşılaştırma matrisinde kriterlerin birbirine olan baskınlığını veya önem derecesini belirtmek için kullanılır.

Tablo 1. Saaty'nin 1-9 skalası (Uzun ve Kazan, 2016).

Önem derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit Derecede Önemli	Her iki faktör aynı öneme sahip
3	Orta Derecede Önemli	Bir faktör diğerine göre biraz daha önemlidir
5	Kuvvetli Derecede Önemli	Bir faktör diğerine göre kuvvetle daha önemlidir.
7	Çok Kuvvetli Derecede Önemli	Bir faktör diğerine göre yüksek derecede kuvvetle daha önemlidir.
9	Mutlak Derecede Önemli	Bir faktör diğerine göre çok yüksek derecede kuvvetle daha önemlidir.
2, 4, 6, 8	Ara Değerler	İki faktör arasında küçük farklar olduğunda kullanılır.
Karşılıklı değerler	i, j karşılaştırılırken bir değer x atanmış ise; i ile karşılaştırılırken atanacak değer 1/x olmalıdır.	

Tablo 1'de belirtilen "i" ve "j" değerleri kriterleri temsil etmektedir. "x" değeri ise 1-9 skalası içinde kriterler arasında verilen üstünlük değerini belirtmektedir. İki kriter karşılaştırılırken, verilen "x" üstünlük değeri simetrik yapıda, 1/x bölme işleminin bölüm değeri yazılır (Aydın vd., 2009). Kriterlerin değerlendirilmesi yapıldıktan sonra bu değerlerin normalizasyon işlemleri yapıp, normalize matrisi elde edilir. Normalize matrisinin elde edilmesi için Eşitlik 1'den yararlanılmıştır. Eşitlik 1'e göre her bir sütun değerlerinin toplamı ayrı ayrı bulunur. Her bir sütundaki değer ait olduğu sütunun toplam değerine bölünerek normalize işlemi gerçekleştirilir.

$$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad (\text{Eşitlik-1})$$

- 3. Adım: Kriterlerin öz vektörlerinin belirlenmesi: Bu adımda normalize edilmiş matrislerin satır toplamalarının ortalaması alınarak kriterlerin ağırlıkları hesaplanmaktadır. Bu adım Eşitlik 2 yardımıyla yapılmaktadır.

$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^n c_{ij}}{n} \quad (\text{Eşitlik-2})$$

Eşitlik 2'ye göre her bir satırın değeri ayrı ayrı toplanır kriter sayısına bölünerek kriter ağırlığı elde edilir. Eşitlikteki "n" değeri kriter sayısı kadardır.

- 4. Adım: Tutarlılık analizinin yapılması: Son olarak yapılan değerlendirmelerin doğru olduğunu gösteren tutarlılık oranı hesaplanmaktadır. Bu oranın 0,1'den düşük çıkması istenmektedir. (Aydın vd., 2009).

5- Tasarımlarda kullanılacak bitkilerin belirlenmesi ve bitkilerin sistematik özelliklerinin, morfolojilerinin ve ekolojik gereksinimlerinin tespit edilmesi.

6- Alanda dikey bahçe uygulanacak yerlerin belirlenmesi, AutoCAD 2015 ve SketchUP 2018 programları kullanılarak dikey bahçelerin tasarımları yapıp modellenmesi.

7- Sonuç olarak her iki alan için dikey bahçe tasarımı kullanımının alanlara kazanımları ve sistemlerin sürdürülebilir kullanımları için önerilerde bulunulması.

### 3. Bulgular

1. aşamada, çalışma alanı yerinde incelenmiş, fotoğraflanmış ve Google Earth Pro programı kullanılarak her iki alanın analizi yapılmıştır (Şekil 3). Dardanos Hasan Mevsuf Topçu Anıtı, alanın Çanakkale Boğazı'na ve yerleşim alanlarına bakan kısmında yüksek eğimli bir yamaçta bulunmaktadır (Şekil 4).



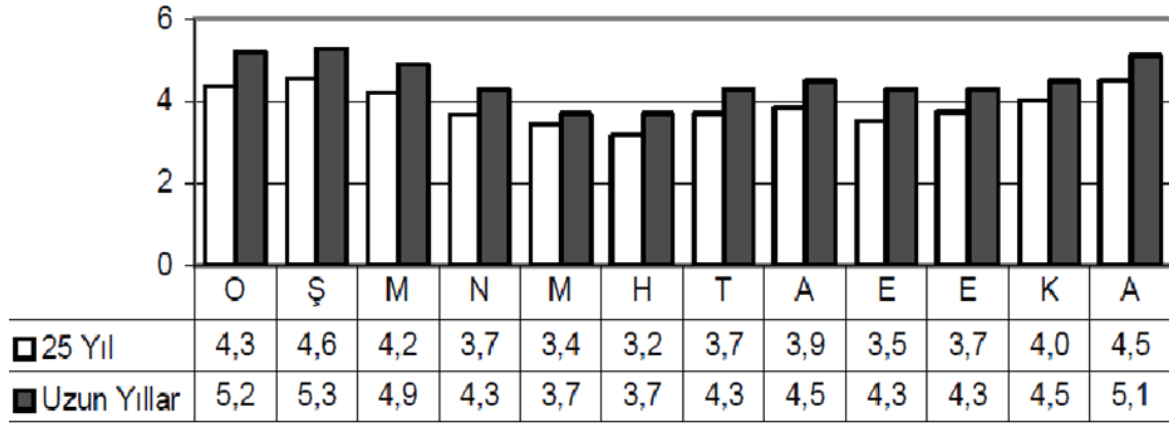
Şekil 3. Çalışma alanının analizi, (1) Eski İzmir-Çanakkale yolu, (2) Alanların güneşlenme yönü, (3) Şehitlik etrafındaki özel mülk araziler, (4) Hâkim rüzgâr, (5) Alanların manzarası, (6) Kuzey işareti.



Şekil 4. Topçu Anıtının Çanakkale Boğazı'na ve Dardanos yerleşimine konumu (Orijinal, 2021).

Şehitlik alanının deniz seviyesinden yüksekliği 40 metre, Dardanos Hasan Mevsuf Topçu Anıtı'nın yüksekliği ise 42 metre olarak belirlenmiştir (Google Earth Pro, 2021). Alanlar bu nedenle ziyaretçiler tarafından piknik amacı ile de kullanılmaktadır. Ancak herhangi bir kullanım birimi yer almamakta olup çevre bakımı yapılmadığından çevre kirliliği rahatsız edici boyuttadır. Bu alanlar tarihi niteliğinden dolayı koruma statüsünde yer almakta olup, yerel yönetimin sorumluluğunda değildir. Dardanos yerleşiminde 2 - 3 katlı yazlık konutlar ve sahilde kamp alanları, plaj kullanımları bulunmaktadır.

Dardanos Hasan Mevsuf Topçu Anıtı, Çanakkale kentinin hâkim rüzgârlarına direkt olarak maruz kalabilecek şekilde açık konumdadır. Çanakkale kentinin hakim rüzgârları poyraz ve lodostur (Alpaslan vd., 2003). İki alanın konumu da hâkim rüzgârlara açıktır. Şehitlik alanının arka kısmında yoğun ve sık bitkilendirmenin olması hâkim rüzgârlardan alanı korunur. Fakat Dardanos Hasan Mevsuf Topçu Anıtı alanını çevreleyen böyle bir bitki materyali olmadığı için Çanakkale kentinin hâkim rüzgârlarından etkilenmektedir. Şekil 5'de Çanakkale kentinin 1978-2003 yılları arası aylık ortalama rüzgâr hızının uzun yıllarla karşılaştırılması gösterilmiştir. Buna göre, Çanakkale rüzgâr hızının Türkiye ortalamasının üzerinde olduğu görülmüştür.



Şekil 5. Çanakkale kentinin 1978-2003 yılları arası aylık ortalama rüzgar hızının uzun yıllarla karşılaştırılması (Alpaslan vd., 2003).

Şehitlik alanı teraslama şekline benzemekle birlikte etrafında özel şahıslara ait tarlalar yer almaktadır. Yerinde incelemelerle alanlarda peyzaj kullanımlarındaki bitkiler tespit edilmiştir. Dardanos Hasan Mevsuf Topçu Anıtı alanında tespit edilen tasarım bitkileri Tablo 2’de belirtilmiştir.

Tablo 2. Hasan Mevsuf Topçu Anıtı’nda tespit edilen bitkiler.

Latince ismi	Türkçe ismi	Familya
<i>Albizia julibrissin</i> Wild	Gülibrişim	Fabaceae
<i>Cineraria maritima</i> (L.) L.	Bahçekül	Asteraceae
<i>Cortaderia selloana</i> (Schult. & Schult.f.) Asch. & Graebn.	Pampas otu	Poaceae
<i>Cupressus macrocarpa</i> Hartw.	Limon Servi	Cupressaceae
<i>Festuca glauca</i> Vill.	Koyun Yumağı	Poaceae
<i>Morus nigra</i> subs.pendula L.	Ters Siyah Dut	Moraceae
<i>Olea europaea</i> L.	Zeytin	Oleaceae
<i>Platyclusus orientalis</i> (L.) Franco	Mazı	Cupressaceae
<i>Prunus cercifera</i> Ehrh.	Süs Eriği	Rosaceae
<i>Pyrus elaeagnifolia</i> Pall.	Ahlat	Rosaceae
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Yalancı Akasya	Fabaceae
<i>Quercus robur</i> L.	Saplı Meşe	Fagaceae
<i>Viburnum lucidum</i> Mill.	Manolya Yapraklı Kartopu	Caprifoliaceae

Şehitlik alanında tespit edilen tasarım bitkilerin Türkçe ve Latince isimleri Tablo 3’te belirtilmiştir.

Tablo 3. Onsekiz Mart Hasan Mevsuf Şehitliği’nde tespit edilen bitkiler.

Latince ismi	Türkçe ismi	Familya
<i>Cedrus atlantica</i> (Endl.) Manetti	Atlas Sediri	Pinaceae
<i>Cercis siliquastrum</i> L.	Erguvan	Fabaceae
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i> (A. Murray bis.) Parl.	Lawson Yalancı Servisi	Cupressaceae
<i>Cupressus arizonica</i> Greene	Arizona Servisi	Cupressaceae
<i>Cupressus sempervirens</i> L.	Sütun Servi	Cupressaceae
<i>Euonymus japonicum</i> aurea Thunb.	Alacalı Taflan	Celastraceae
<i>Gaura lindheimeri</i> Engelm. & A.Gray	Gaura çalısı	Onagraceae
<i>Hedera helix</i> var. aurea Hibberd	Alacalı Orman Aarmaşığı	Araliaceae
<i>Hibiscus syriacus</i> L.	Hatmi Ağacı	Malvaceae
<i>Lagerstromia indica</i> (L.) Pers.	Oya Ağacı	Lythraceae
<i>Lavandula</i> sp.	Lavanta	Lamiaceae
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Yalancı akasya	Fabaceae
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Biberiye	Lamiaceae
<i>Quercus trojana</i> Webb.	Anadolu meşesi	Fagaceae
<i>Thymus</i> sp.	Kekik	Lamiaceae

Topçu Anıtı alanında yer alan bitkilerin bazıları kurumuş olup teşhis edilememiştir. Daha önce dikilmiş bazı bitkiler otların içinde kalmıştır. Alan çok bakımsız olup toprak iyileştirilmesi, bitki bakımı ve budaması ihtiyacı vardır. Çalışma alanını ana yoldan tarif eden yönlendirme levhası da oldukça bakımsızdır. Ayrıca bölgenin önemini anlatan ve 3 ayrı dile çevrilmiş olan yazıt işlevini yerine getirememekte olup estetik değildir (Şekil 6). Her iki alana ulaşım, asfalt yoldan ayrılan mıcır kaplı yol ile sağlanmaktadır. Bu durum iki alanı kullanan kişilerin toza maruz kalmasına neden olmaktadır (Şekil 7).



Şekil 6. Dardanos Caddesi'nden çalışma alanına girişteki tanıtım levhası ve yazıt (Orijinal, 2021).



Şekil 7. Çalışma alanlarına ulaşımı sağlayan mıcır yol (Orijinal, 2021).

2. aşamada, alanlar için dikey bahçe uygulama yöntemlerinin teknik özellikleri hakkında literatür taramaları doğrultusunda bilgiler edinilmiştir. Bu doğrultuda Dikey bahçe sistemleri metal çit sistemleri, keçe kullanılan sistemler, modüler-panel sistemler, hidroponik sistemler olarak farklı şekillerde uygulanabilir. Metal çit sistemleri sarılcı bitkilerin zeminde doğrudan toprağa ya da saksılara dikildiği daha sonra metal çitlere sardırıldığı sistemlerdir. Bu sistemler oldukça esnek ve tasarımcının istediği herhangi bir şekilde kurgulanabilir (Kırıt ve Sağlık, 2018). Keçe kullanılan sistemlerde; keçe ile oluşturulan yetiştirme yerleri bitkilerin yetiştirme ortamı ile birlikte dikildiği yerlerdir. Sistemlerde keçe malzemesinin su tutma kapasitesinden maksimum düzeyde faydalanılır (Charoenkit vd., 2020). Sistemlerde belli bir büyüklükteki keçe yüzeyi üzerine bitki kökleri ve yetiştirme ortamlarının sığabileceği çok sayıda yine keçeden oluşturulan kesecikler bulunmaktadır. Bitkiler bu kesecik şeklindeki bitki kaplarına yerleştirilmektedir (Phonpho ve Saetiew, 2017). Modüler- panel

sistemlerde; paneller halinde, içlerinde toprak bulunduran, modüler şekillerde saksılar ile oluşturulan sistemlerdir. Genelde damla sulama yöntemi kullanılan bu sistemlerin bazı uygulamalarında fazla sulama suyunun geri dönüşümü için hazneler bulunmaktadır (Çelik vd., 2015). Hidroponik sistemler; toprak kullanılmadan bitkilerin köklerinin beslenmesini sağlayacak şekilde bitki besini ve su çözeltisi içerisinde yetiştirildiği sistemlerdir. Çözeltinin içinde bulunduğu kaplardaki su düzeyi iklim normları ve bazı dış etmenlere göre değişkenlik gösterebilir (Riley, 2017). Hidroponik sistemler kolay hareket ettirilebilir sistemler olmasına rağmen, daha özenli bakıma ihtiyaç duymaktadır (Masno ve Castro-Gomez, 2015).

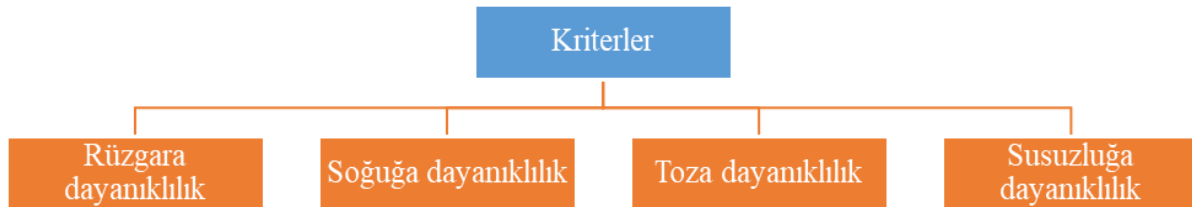
3. aşamada, alanlarda kullanılacak dikey bahçe uygulama yöntemi belirlenmiştir. Alanların analiz verilene göre, ulaşım yolundan kaynaklı toz yükü ve Dardanos Hasan Mevsuf Topçu Anıtı alanının rüzgârlara açık olması, hidroponik dikey bahçe sistemlerinin her iki alanda kullanımını zorlaştırmaktadır. Tasarım fikri olarak belirli bir sahne anlatılmak istendiği için metal-çit sistemi de alana uygun bulunmamıştır. Aynı zamanda iki alanın da kent merkezine uzak olması ve yakınında kalıcı idari bir ünite bulunmaması bakım gücünü getirdiğinden modüler- panel sistem de tasarım için uygun görülmemiştir. Alanda uygulanacak dikey bahçede bakım gücünü çekilmemesi için keçe kullanılan sistemin su tutma kapasitesinden faydalanılmasının daha doğru olduğu görüşüne varılmıştır.

4. aşamada, dikey bahçelerde kullanılacak bitki türlerini belirlemek için seçim kriterleri oluşturulmuştur. Oluşturulan kriterlerin doğruluğunu ve tutarlılığını ölçmek için AHP yöntemi kullanılmıştır. Çalışma alanında yerinde yapılan gözlemler ve Tablo 4’te verilen Çanakkale ili iklim normları da dikkate alınarak alanda kullanılacak bitki türlerini belirlemek için seçim kriterleri “Rüzgâra dayanıklılık”, “Soğuğa dayanıklılık”, “Toza dayanıklılık” ve “Susuzluğa dayanıklılık” olarak belirlenmiştir.

Tablo 4. Çanakkale kenti 1929-2020 arası iklim normları (URL-1, 2021).

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A
Ort.Sıc. (C°)	6,20	6,70	8,40	12,6	17,5	22,2	25,1	25,0	21,1	16,3	12,0	8,40
Ort. E.Y Sıc. (C°)	9,60	10,2	12,5	17,2	22,6	27,7	30,7	30,6	26,4	20,8	15,9	11,7
Ort. E.D Sıc. (C°)	3,10	3,40	4,70	8,30	12,7	16,6	19,3	19,6	16,0	12,1	8,50	5,30
Ort. Güneşlenme süresi (Saat)	3,20	4,40	5,40	7,40	9,40	11,0	11,7	11,1	8,90	6,30	4,40	3,20
Ort. Yağışlı Gün Sayısı	13,6	11,1	10,5	8,70	6,60	4,60	2,00	1,50	3,80	7,20	9,80	13,5
Aylık Top. Yağış Mik.	91,6	71,7	65,9	45,0	29,8	25,3	14,5	9,40	25,2	55,3	84,9	105,4
E.Y Sıcaklık (C°)	20,0	21,3	27,3	30,8	38,9	36,8	39,0	39,1	35,9	31,8	26,2	22,9
E.D Sıcaklık (C°)	-11,0	-11,5	-8,5	-1,6	2,30	6,60	11,2	9,40	5,90	0,40	-7,0	-10,5

Dikey bahçelerde kullanılacak bitkilerin belirlenmesinde oluşturulan kriterlerin doğruluğunu ve tutarlılığını ölçmek amacıyla AHP yönteminin adımları sırasıyla gerçekleştirilmiştir. Buna göre yöntemin ilk adımında problem tanımı belirlenmiş ve seçim kriterlerinin hiyerarşik yapısı oluşturulmuştur. Oluşturulan hiyerarşik yapı Şekil 8’de gösterilmiştir.



Şekil 8. Kriterler arası hiyerarşik yapı.

Hiyerarşik yapı oluşturulduktan sonra kriterler arası ikili karşılaştırma matrisi kurulmuştur İkili karşılaştırma matrisi simetrik bir yapıya sahiptir. Kriterler birbirine göre değerlendirilmiş ve Tablo 5’ de gösterilmiştir.



Tablo 5. İkili karşılaştırma matrisi.

Kriterler	Rüzgâra dayanıklılık	Soğuğa dayanıklılık	Toza dayanıklılık	Susuzluğa dayanıklılık
Rüzgâra dayanıklılık	1,00	7,00	5,00	5,00
Soğuğa dayanıklılık	0,14	1,00	0,25	0,33
Toza dayanıklılık	0,20	4,00	1,00	0,50
Susuzluğa dayanıklılık	0,20	3,00	2,00	1,00
TOPLAM	1,54	15,0	8,25	6,83

İkili karşılaştırma matrisindeki değerler normalize edilmiştir. Normalize edilmiş ikili karşılaştırma matrisi Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6. Normalize matris.

Normalizasyon	A	B	C	D
A	0,648148148	0,466666667	0,606060606	0,731707317
B	0,092592593	0,066666667	0,030303030	0,048780488
C	0,129629630	0,266666667	0,121212121	0,073170732
D	0,129629630	0,200000000	0,242424242	0,146341463

(A) Rüzgâra dayanıklılık, (B) Soğuğa dayanıklılık, (C) Toza dayanıklılık, (D) Susuzluğa dayanıklılık.

Normalize matrisinin kurulmasından seçim kriterlerinin ağırlık değerleri hesaplanmıştır. Hesaplamalara göre kriterlerin ağırlık değerleri Tablo 7'de gösterilmiştir.

Tablo 7. Kriterlerin ağırlık değerleri.

Kriter	Kriter ağırlığı
A	0,613145684
B	0,059585694
C	0,147669787
D	0,179598834

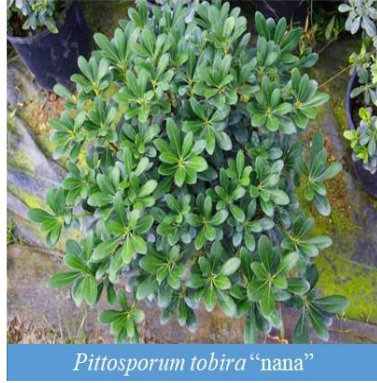
(A) Rüzgâra dayanıklılık, (B) Soğuğa dayanıklılık, (C) Toza dayanıklılık, (D) Susuzluğa dayanıklılık.

Kriter ağırlıkları hesaplamasından sonra son adımda bulunan tutarlılık oranının ise 0,1'den küçük olduğu (0,075781476) görülmüştür. Bu değer 0,1'den küçük olması yapılan karşılaştırmaların tutarlı olduğunu göstermektedir. Diğer bir ifadeyle kriterlerin ikili karşılaştırmalarında birbirlerine göre üstünlük değerlendirmelerinin mantıklı ve doğru olduğunu ifade etmektedir.

5. aşamada, seçim kriterlerinin tutarlı olduğu hesaplandıktan sonra dikey bahçe kullanılacak bitkiler kriterlere göre belirlenmiştir. Her iki alanda da kullanılacak bitkilerin özellikleri oldukça önemlidir. Bitkiler dikey bahçelerde kısıtlı alanlarda büyümektedir. Her iki alan için yapılan tasarımlardaki bitki materyallerinin morfolojik özellikleri ve ekolojik gereksinimleri büyük önem taşımaktadır. Bitkilerin morfolojik olarak bodur veya dikim yapıldığı alanda yayılan özellikte olup alanı kaplaması beklenmektedir. Seçilen bitkiler alanda var olan bitkiler ile uyumlu renk özelliklerindedir. Dikey bahçe tasarımlarında kullanılacak bitkiler (Şekil9) Tablo 8'de, bitkilerin morfolojik özellikleri Tablo 9'da, bitkilerin ekolojik gereksinimleri ise Tablo 10'da belirtilmiştir.

Tablo 8. Tasarımlarda kullanılan bitkiler.

Botanik İsmi	Familya	Türkçe İsmi	Anavatanı
<i>Ophiopogon japonicus</i>	Asparagaceae	Osmanlı Çimi	Çin, Hindistan, Vietnam
<i>Euonymus microphyllus</i> 'Aurea'	Celastraceae	Altuni çıtır taflan	Japonya
<i>Thymus vulgaris</i>	Lamiaceae	Bahçe kekiği	Akdeniz çevresi
<i>Pittosporum tobira</i> "nana"	Pittosporaceae	Bodur yıldız çalısı	Çin ve Japonya
<i>Festuca glauca</i>	Poaceae	Mavi çim	Orta ve Güney Avrupa



Şekil 9. Tasarımda kullanılan bitkiler (URL- 2, 2021).

Tablo 9. Tasarımda kullanılan bitkilerin morfolojik özellikleri (Li vd., 2010; Ekren, 2014; Akçay Seyrek, 2019; Wallace ve Salman, 2020; URL-3, 2021).

	Bitki Boyu	Büyüme Hızı	Tepe Çapı	Yaprak Özelliği	Çiçek Özelliği	Çiçeklenme Zamanı	Gövde, Dal ve Sürgün Özelliği	Meyve Özelliği	Kök Sistemi
1	10-30 cm	Yavaş	10-30 cm	İğne benzeri	Leylak ve beyaz renkli	Haziran, Temmuz, Ağustos	Çimi andıran, yayılıcı, kısa gövde	Küre biçimli, mor renkte	Saçak köklü
2	30-50 cm	Orta	30-50 cm	Derimsi, elips şeklinde	Beyaz renkli, toplu yapıda	Haziran, Temmuz	İnce, yeşil renkte gövde ve sürgün	Küre biçimli, açık kırmızı renkli	Saçak köklü
3	10-30 cm	Hızlı	10-40 cm	Mızrağımsı, gri-yeşil renkte	Lila ve beyaz renkli	Haziran, Temmuz	Yeşil, kahverengi dörtgen kesitli gövde	Kahverengi, küremsi yapıda	Saçak köklü
4	10-30 cm	Orta	30-50 cm	Sert dokulu, koyu yeşil	Yıldız biçimli, beyaz renkli	Mayıs, Haziran	Pürüzsüz gövde ve kahverengi yapılı gövde	Küremsi, etli ve yeşil renkte	Saçak köklü
5	15-30 cm	Hızlı	20-25 cm	Gümüş-mavi renkli, iğne benzeri	Küçük, yeşil renkli	Haziran	Kubbe şeklinde, kubbe benzeri, küme halinde	Yeşil renkte meyvelere sahiptir.	Saçak köklü

(1) *Ophiopogon japonicum*, (2) *Euonymus "Microphyllus" aurea*, (3) *Thymus vulgaris*, (4) *Pittosporum "nana" tobira*, (5) *Festuca glauca*

Tablo 10. Tasarımda kullanılan bitkilerin ekolojik istekleri (Li vd., 2010; Ekren, 2014; Akçay Seyrek, 2019; Wallace ve Salman, 2020; URL-3, 2021).

	İklim	Işık	Sıcaklık ve don dayanıklılık	Su ve nem	Rüzgâra dayanıklılık	Toprak isteği	Budama	Üretimi
1	-10 derece üzerinde yaşayabilir	Gölge ve yarı gölge sever	Soğuğa dayanıklı	Su isteği az, susuzluğa dayanıklı	Rüzgâra dayanıklı	Kumlu, asitli	Budamaya uygun değil	Gövdeden ayrıma
2	-10 derece üzerinde yaşayabilir	Güneşli ve yarı gölge sever	Soğuğa dayanıklı	Su isteği orta, susuzluğa dayanıklı	Rüzgâra dayanıklı	Kumlu, tınlı	Budamaya uygun	Tohumla ve çelikle
3	-10 derece üzerinde yaşayabilir	Güneşli alanları sever	Sıcağa ve soğuğa dayanıklı	Su isteği orta, susuzluğa dayanıklı	Rüzgâra dayanıklı	Tınlı, killi, kireçli	Budamaya uygun değil	Tohumla ve çelikle
4	-10 derece üzerinde yaşayabilir	Güneşli ve yarı gölge sever	Soğuğa dayanıklı	Su isteği orta, susuzluğa dayanıklı	Rüzgâra dayanıklı	Kumlu, tınlı	Budamaya uygun	Tohumla ve çelikle
5	-17 ve +43 derece arasında yaşayabilir	Güneşli ve yarı gölge sever	Soğuğa ve sıcağa dayanıklı	Su isteği az, susuzluğa dayanıklı	Rüzgâra dayanıklı	Nemli, iyi drene	Budamaya uygun değil	Tohumla

(1) *Ophiopogon japonicum*, (2) *Euonymus "Microphyllus" aurea*, (3) *Thymus vulgaris*, (4) *Pittosporum "nana" tobira*, (5) *Festuca glauca*

6. adımda, her iki alan için dikey bahçe tasarımı uygulanacak yerler belirlenmiştir. Dardanos Hasan Mevsuf Topçu Anıtı alanında seçilen alan, giriş kapısından sonra nöbetçi kulübesinin yanından başlayıp iç otopark alanının arkasından devam edecek şekildedir. Bu alan seçimi ile beraber tasarımın yapısal materyalinin rüzgârdan hasar görmesinin önüne geçilmesi, alanın arkasındaki özel arazi ile görsel bağlantısının kesilmesi, boğaz manzarasına karşı bitkisel materyalin görsel zenginliğinin artırılması hedeflenmiştir. Dardanos Hasan Mevsuf Topçu Anıtı alanı için seçilen dikey bahçe alanı Şekil 10'da gösterilmiştir.



Şekil 10. Dardanos Hasan Mevsuf Topçu Anıtı dikey bahçe tasarımı için belirlenen alan (Orjinal, 2021).



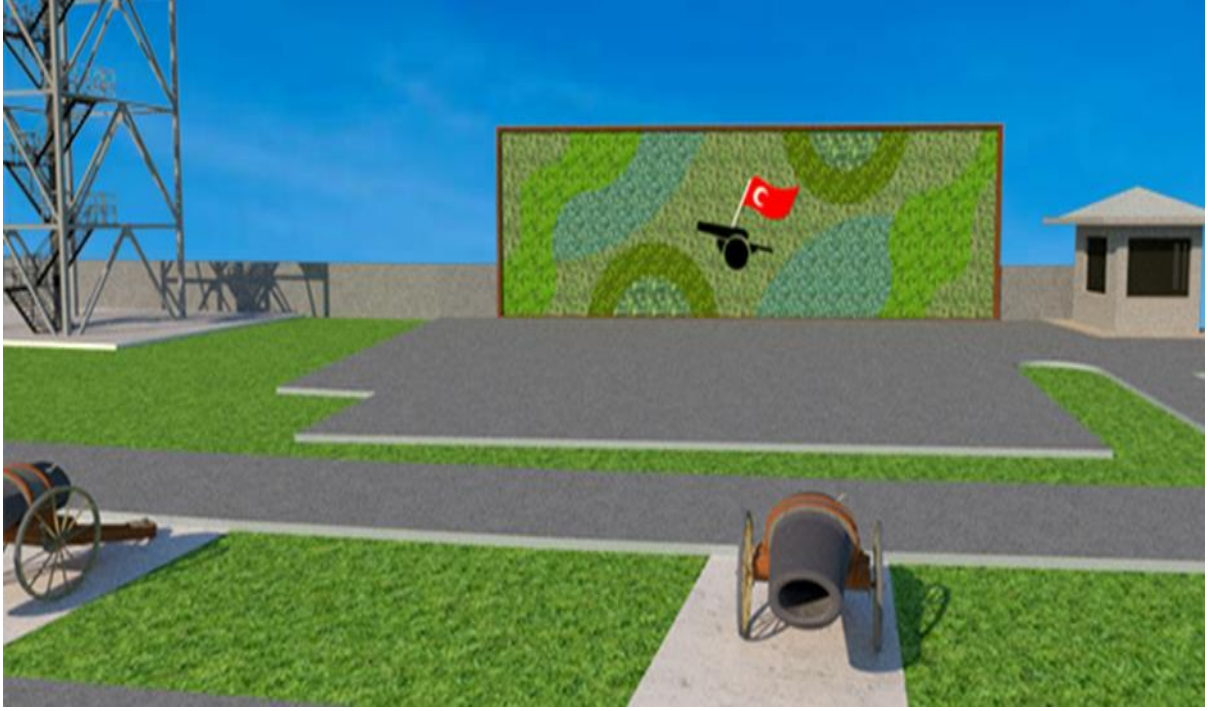
Şekil 11. Dardanos Hasan Mevsuf Topçu Anıtı dikey bahçe tasarımı için belirlenen alan (Orijinal, 2021).

Anıt alanındaki tasarım AutoCAD 2015 programı kullanılarak yapılmıştır (Şekil 12). Dikey bahçenin bitkisel tasarımında Tablo 8'deki bitkiler kullanılmıştır. Ayrıca tasarımın daha iyi anlaşılması için SketchUP 2018 programı kullanılarak 3 boyutlu modellemesinin görseli Şekil 13'de sunulmuştur.



Şekil 12. AutoCAD 2015 yazılımı kullanılarak Dardanos Hasan Mevsuf Topçu Anıtı için yapılan model tasarımı.

Sistemin eni 15 metre ve yüksekliği 2 metre olarak tasarlanmıştır. "A" ile belirtilen taramada *Ophiopogon japonicus* bitkisi; "B" ile belirtilen taramada *Euonymus microphyllus 'Aurea'* bitkisi; "C" ile belirtilen taramada *Thymus vulgaris* bitkisi ; "D" ile belirtilen taramada *Pittosporum tobira 'nana'* bitkisi; "E" ile belirtilen taramada ise *Festuca glauca* bitkisi gösterilmektedir. Tasarımda keçe cepleri derinliği 18 cm ve her cep arası 2 cm boşluk bırakılacak şekilde tasarlanmıştır. Anıt alanındaki dikey bahçe tasarımı için toplamda 700 adet bitki gerekmektedir. Tasarım ortasında anıt alanındaki toplara ithafen seramik bir top arabası kabartması ve yanında yine renkli seramik kabartma şeklinde dalgalanan bir Türkiye Cumhuriyeti bayrağı düşünülmüştür.



Şekil 13. SketchUP 2018 programı kullanılarak yapılan 3 boyutlu modellemesi.

Şehitlik alanı için seçilen alanlar mezar alanlarının arkasındaki kaskad duvarlarıdır (Şekil 14). Tasarım fikri olarak her bir şehit mezarının arkasındaki duvar için Türk bayrağının resmedilmesi düşünülmüştür. Alanda yüksek duvarlar haricindeki diğer bütün zemin malzemesi mermerdir (Şekil 15).

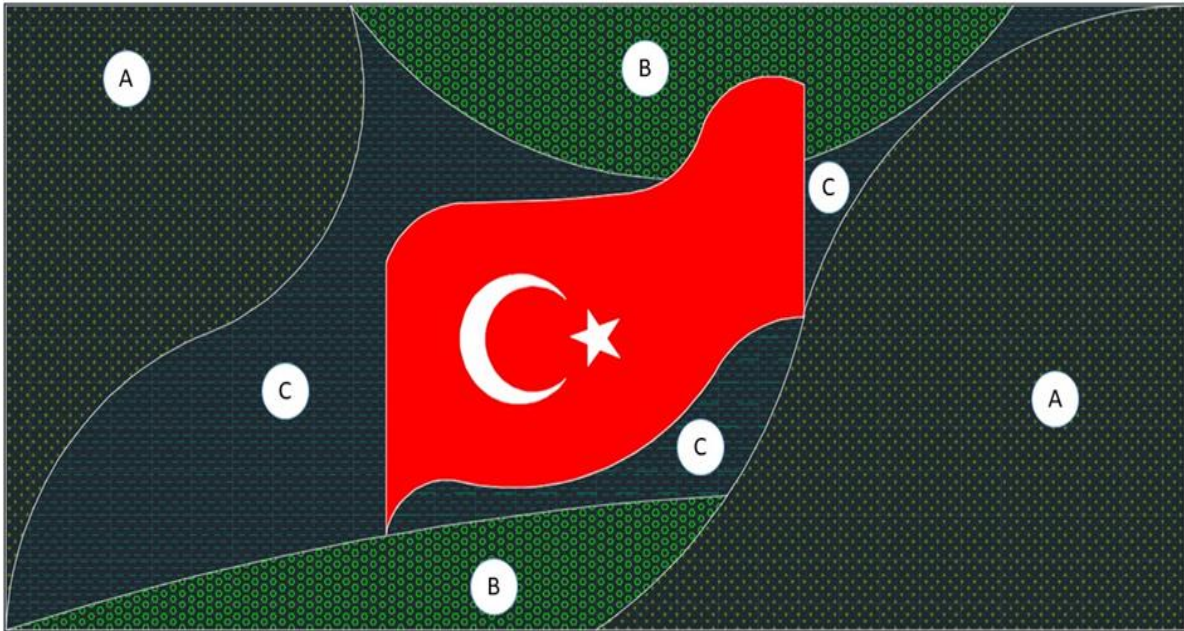


Şekil 14. Onsekiz Mart Hasan Mevsuf Şehitliği dikey bahçe tasarımları için belirlenen alanlar (Orijinal, 2021).



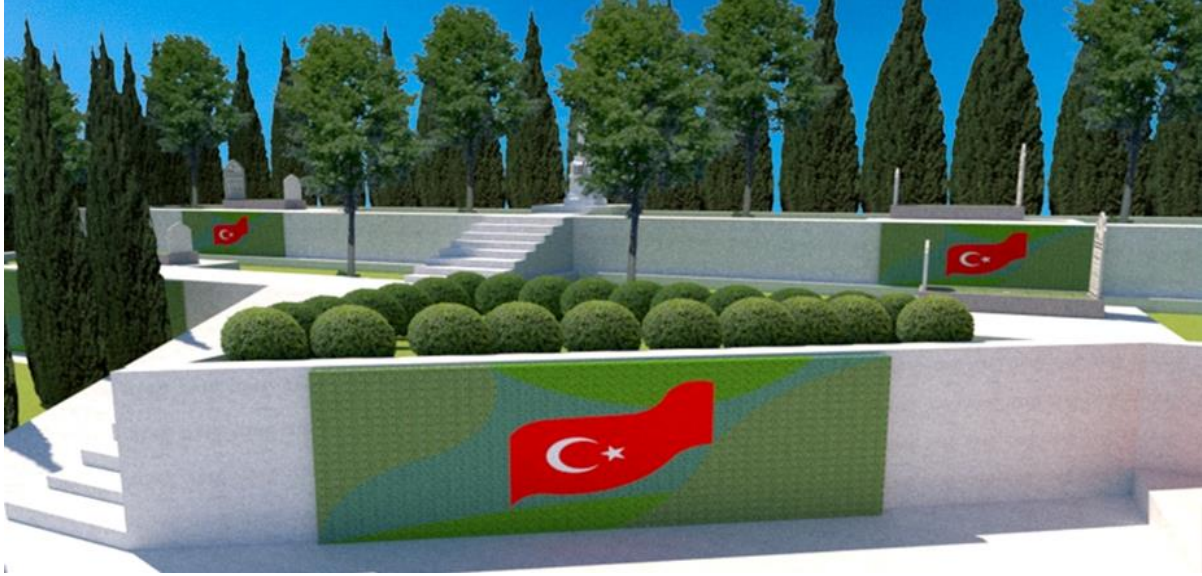
Şekil 15. Dikey bahçe tasarımı için düşünülen alan (Orijinal, 2021).

Onsekiz Mart Hasan Mevsuf Şehitliği için yapılan dikey bahçe tasarımında da Tablo 8’deki bitki türlerinin içinden seçilen bitkiler kullanılmıştır. Tasarlanan dikey bahçe sisteminin eni 2m yüksekliği 1,5m. dir. “A” ile belirtilen taramada *Ophiopogon japonicus*, “B” ile belirtilen taramada *Euonymus microphyllus* ‘Aurea’, “C” ile belirtilen taramada *Thymus vulgaris* bitkileri gösterilmiştir (Şekil 16).



Şekil 16 Onsekiz Mart Hasan Mevsuf Şehitliği için yapılan AutoCAD 2015 çizimi.

Keçe ceplerinin derinliği topçu anıtı alanında ki tasarımda gibi 18 cm derinliğinde, 10 cm genişliğinde ve her bir cebin arasında 2 cm olacak şekilde tasarlanmıştır. Şehitlik alanında kullanılacak bitki sayısı toplamda 60 adettir. Tasarımın ortasında kırmızı renkli seramik kabartma Türkiye Cumhuriyeti bayrağı kullanılmıştır. Dikey bahçe tasarımının SketchUp 2018 programı kullanılarak hazırlanan 3 boyutlu modellemesi Şekil 17’de gösterilmiştir.



Şekil 17. SketchUP 2018 programı kullanılarak yapılan 3 boyutlu modelleme.

#### 4. Sonuç ve Öneriler

Kentsel veya kırsal alanlardaki tarihi alanların sürdürülebilirliği ve korunması günümüz şartlarına uyum sağlayabilecek şekilde olması gereğinden hareketle, tarihte önemli olayların gerçekleştiği alan çalışma konusu olarak seçilerek tasarım uygulanmıştır. Çalışma Çanakkale Deniz Savaşları'nda önemli bir yere sahip olan Dardanos Hasan Mevsuf Topçu Anıtı ve Tabya'nın aziz şehitlerinin bulunduğu Onsekiz Mart Hasan Mevsuf Şehitliği'nde gerçekleştirilmiştir. Yapılan analiz ve elde edilen bilgiler ışığında dikey bahçe uygulama yöntemi belirlenmiş ve bitki materyalinin seçimi için gerekli olan kriterler oluşturulmuştur. Oluşturulan bu kriterlerin tutarlılığını ve doğruluğunu ölçmek için AHP yöntemi kullanılmıştır. AHP yöntemi uygulaması ile oluşturulan bitki seçim kriterlerinin tutarlılık değeri 0,1'den küçük (0,075781476) bulunmuştur. Bu değerin 0,1'den küçük olması kriterlerin tutarlı yani doğru olduğunu nicel olarak ortaya koymaktadır. Bitki seçim kriteri ile iki alanda ayrı ayrı uygulanacak dikey bahçe tasarımları için kullanılacak bitkiler belirlenmiştir. Tasarımların uygulanacağı alanlar çevre şartlarına göre seçilmiş ve bu seçilen alanlara göre dikey bahçe tasarımları oluşturulmuştur. Dikey bahçe tasarımlarının oluşturulması için AutoCAD 2015 çizim programı ve SketchUP 2018 üç boyutlu modelleme programları kullanılmıştır. Bütün uygulamalar sonunda her iki alan için tasarlanan dikey bahçelerin estetik katkıları ile alanlara cazibe katacağı ve peyzaj kalitesinin artacağı düşünülmüştür. Peyzaj kalitesinin artması ile dolaylı olarak turizm değerinin de daha çok artacağı ön görülmektedir. Ayrıca dikey bahçe tasarımı ile alandaki bitki materyali çeşitliliği artmıştır. Yapılan tasarımın alana uygulanması ile sürüngenler, kuşlar, böcekler gibi çeşitli hayvanlar için yeni yaşam alanı sunabilecek ve hem anıt alanının hem de şehitlik alanının biyoçeşitliliğinin artırılması sağlanabilecektir. Böylece analiz edilen çalışma alanında Fowdar vd., (2017) ile Ekren (2017)'nin ön görmüş olduğu işlevler sağlanmış olacaktır.

#### Kaynaklar

1. Akçay Seyrek, C. (2019). Türkmen Dağı'nın Kütahya Türkmen Şefliği ve civarının kekik (*Thymus vulgaris* L.) bitkisinin yayılış durumu ve biyokütlesinin belirlenmesi üzerine çalışma. Yüksek Lisans Tezi, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Kütahya, Türkiye, s. 34.
2. Alpaslan, M., Tekinay, A., Sağlam, M. (2003). Çanakkale Boğazı'na ait bazı meteorolojik parametreler ve bunların yöre balıkçılığı üzerine etkileri. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 20(1), 185-192.
3. Ardıçoğlu, R. (2014). Kent içindeki tarihi alanların iyileştirilmesive kentle bütünleştirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye, s. 197.
4. Aydın Ö., Öznehir S., Akçalı E. (2009). Ankara için optimal hastane yeri seçiminin analitik hiyerarşi süreci ile modellenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İdari ve İktisadi Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14(2), 69-86.
5. Blanc P. (2008). The vertical garden: from nature to cities, W.W. Norton Company, ISBN-10 0393732592.
6. Chaipong, S. (2020). Indoor plant species survival under different environment in indoor vertical garden. *International Journal of Geomate*, 18(68), 15-20.

7. **Charoenkit, S., Yiemwattana, S. (2016).** Living walls and their contribution to improved thermal comfort and carbon emission reduction: A review. *Building and environment*, 105, 82-94.
8. **Charoenkit S., Yiemwattana S., Rachapradit N. (2020).** Plant characteristics and the potential for living walls to reduce temperatures and sequester carbon. *Energy and Buildings*, 225, 110286.
9. **Çelik, D., Yazgan, M. E. (2007).** Kentsel peyzaj tasarımı kapsamında tarihi çevre korumaya yönelik yasa ve yönetmeliklerin irdelenmesi. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 9(11), 1-10.
10. **Davis M. J. M., Ramirez F., Pérez M. E. (2016).** More than just a green façade: vertical gardens as active air conditioning units. *Procedia Engineering*, 145, 1250-1257.
11. **Ekren, E. (2014).** *Euonymus japonica*. In *Peyzaj Bitkileri ve Özellikleri*, Cinius Yayınları, s. 71.
12. **Ekren, E. (2014).** *Pittosporum tobira*. In *Peyzaj Bitkileri ve Özellikleri*, Cinius Yayınları, s.111.
13. **Ekren, E. (2017).** Advantages and risks of vertical gardens. *Journal of Bartın Faculty of Forestry*, 19 (1), 51-57.
14. **Fowdar, H. S., Hatt, B. E., Breen, P., Cook, P. L., Deletic, A. (2017).** Designing living walls for grey water treatment. *Water research*, 110, 218-232.
15. **Gençcan M.İ. (1993).** *Çanakkale Savaşlarından Altın Harfler*. Bayrak Yayıncılık Matbaacılık, s: 24-25.
16. **Gunawardena, K., Steemers, K. (2019).** Living walls in indoor environments. *Building and Environment*, 148, 478-487.
17. **Gür, N., Kahraman, Ö., (2020).** İzmir kent merkezi kamusal alanlardaki dikey bahçe uygulamaları ve potansiyel alanlar. *9. Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Kongresi-Fen ve Mühendislik Bilimleri*, 245-256, (12-13 Aralık 2020), Ankara.
18. **Hindle, R. L. (2012).** A vertical garden: origins of the vegetation-bearing architectonic structure and system (1938). *Studies in the History of Gardens & Designed Landscapes*, 32(2), 99-110.
19. **Karakoç, M. (2019).**Yapı cephelerinde dikey bahçe kullanımının kent ekolojisine etkilerinin incelenmesi, Florya trafo binası örneği. Yüksek Lisans Tezi, T.C. İstanbul Aydın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, İstanbul, s. 96.
20. **Kara, I., H., (2009).** Çanakkale Savaşları'na fiilen katılan Türk ve Alman generaller. Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Tarih Ana Bilim Dalı, Kütahya, s. 263.
21. **Kırıt, N., Sağlık, A. (2018).** Kentsel peyzaj tasarımlarında dikey bahçe uygulamaları. *Uluslararası Hakemli Tasarım ve Mimarlık Dergisi*, 16, 161-179.
22. **Kodaş, D., Eröz, S. (2012).** Kırsal Turizm İle Kültürel Turizmin Bütünleşmesi. *Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal Ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 2012 (1) , 169-174.
23. **Li, K., Li, H., Zhao, Y., Bian, X., Meng, Z. (2010).** Effects of NaCl stress on two blue fescue varieties (*Festuca glauca*). *Frontiers of Agriculture in China*, 4(1), 96-100.
24. **Loh, S. (2008).** Living walls a way to green the built environment. *Environment Design Guide*, 1-7.
25. **Manso, M., Castro-Gomez, J. (2015).** Green wall systems: A review of their characteristics. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 41, 863-871.
26. **Öztürk, E., Erduran Nemutlu, F. (2016).** Tarihi Kültürel Peyzaj Tasarımı: Çanakkale Müstahkem Mevkii Örneği. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 4 (1), 61-67.
27. **Phonpho, S., Saetiew, K. (2017).** Selection of appropriate species of plants for indoor vertical garden. *Journal of Agricultural Technology*, 13(1), 119-129.
28. **Riley, B. (2017).** The state of the art of living walls: Lessons learned. *Building and Environment*, 114, 2019-232.
29. **Saaty T. (1988).** What is the analytic hierarchy process? *Mathematical models for decision support*. 109-121, Spinger, Berlin, Heidelberg.
30. **Timur, Ö.B., Aytaş İ., Özden F., Akyol E., Yazıcı B., Ataoğlu, F.D. (2018).** Vertical Garden Design in Case of Ankara Sıhhiye Bridge and Closed Area. *Journal of Bartın Faculty of Forestry*, 20 (1), 53-62.
31. **URI-1 (2021).** Meteoroloji Genel Müdürlüğü, İllere ait mevsim normaller/İzmir (1991-2020). <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=IZMIR> (05.05.2021).
32. **URL-2 (2021).** *Ophiopogon japonicus*, *Euonymus microphyllus* 'Aurea', *Thymus vulgaris*, *Pittosporum tobira* 'nana', *Festuca glauca*. <https://tuncbotanik.com/>
33. **URL-3 (2021).** *Ophiopogon japonicus* (Osmanlı Çimi). <https://www.aktasplant.com/urun-detay/ophiopogon-japonicus-osmanli-cimi4> (15.05.2021).
34. **Uzun S., Kazan H. (2016).** Comparing MCDM methods of AHP, TOPSIS and PROMETHEE: A study on the selection of ship main engine system. *Journal of Transportation and Logistics*, 1(1), 99-113.
35. **Wallace, M. Y., Salman, A. (2020).** Peyzaj tasarımlarında kullanılacak Ege Bölgesine uyumlu süs çimi türleri ve görsel özellikleri. *Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 34, 291-302.