

8gen-ART

e-ISSN: 2792-0569

Berna YAVUZ*

<https://orcid.org/0009-0007-0082-1174>

Eposta: yavuzberna26@gmail.com

Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

İç Mimarlık Bölümü

İstanbul/Türkiye

İsmail Emre KAVUT

<https://orcid.org/0000-0003-2672-4122>

Eposta: emre.kavut@msgsu.edu.tr

Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi

Mimarlık Fakültesi

İç Mimarlık Bölümü

İstanbul/Türkiye

* Sorumlu yazar
(Corresponding author)

Araştırma makalesi (Research Article)

Gönderilme tarihi/Submission date
17.05.2025

Kabul tarihi/Accepted date
12.09.2025

Yayınlanma tarihi/Publishing date
30.12.2025

2025

Cilt/Volume : 5 Sayı/Issue :1

Sayfa: 50-66 Doi: 10.53463/8genart.20250371

KÜÇÜK SUALTI EVLERİ TASARIMI

ÖZET

Bu çalışma, kentleşme ihtiyaçlarına yanıt veren ve iklim değişikliği ile hızlı nüfus artışının sebep olduğu çevresel zorluklara çözüm üretmeyi amaçlayan sürdürülebilir bir mimarlık yeniliği olarak küçük sualtı evleri konseptini ele almaktadır. Araştırmada, su altı inşaatında kullanılan temel teknikler olan sandık yapılar, dalgıç tüneller ve geçici baraj sistemleri detaylı bir şekilde incelenmiş; bu süreçlerde karşılaşılan yüksek su basıncı, korozyon ve yüksek maliyet gibi zorluklar kapsamlı bir analizle değerlendirilmiştir. Bunun yanında, sualtı yapılarının inşasında kullanılan yenilikçi malzemelerin dayanıklılık ve çevre dostu özellikleri araştırılmıştır. Çalışma kapsamında, Sentosa Dünya Tatil Köyü, Atlantis Sanya ve Muraka gibi başarılı örnekler incelenmiş, bu yapıların çevresel sürdürülebilirliğe katkıları ve turizm sektörünü canlandırmadaki mimarlık ve estetik potansiyelleri vurgulanmıştır. Ayrıca, bu yapıların yerel topluluklara sağladığı ekonomik faydalar ve deniz kaynaklarının korunmasına katkıları ele alınmıştır. Araştırma sonuçları, küçük sualtı evlerinin doğa ile uyumlu bir yaşam tarzı sunmanın yanı sıra deniz ekosisteminin korunmasına ve sürdürülebilir kalkınmaya yönelik yenilikçi bir vizyon sağladığını ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, sualtı mimarisi, gelecek nesiller için çevresel, ekonomik ve sosyal faydalar sunabilecek öncü bir yaklaşım olarak değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Küçük evler, Sürdürülebilir mimari, Sualtı evleri, Kentleşme ihtiyaçları

DESIGN OF SMALL UNDERWATER HOUSES

ABSTRACT

This study addresses the concept of small underwater houses as a sustainable architectural innovation that aims to respond to urbanization needs and provide solutions to environmental challenges caused by climate change and rapid population growth. The research thoroughly examines the fundamental techniques used in underwater construction, including caisson structures, immersed tunnels, and temporary dam systems; challenges such as high water pressure, corrosion, and high costs encountered in these processes are analyzed comprehensively. Additionally, the study investigates the durability and eco-friendly properties of innovative materials used in underwater structures. As part of the research, successful examples such as Sentosa World Resort, Atlantis Sanya, and Muraka are analyzed, highlighting their contributions to environmental sustainability and their architectural and aesthetic potential in revitalizing the tourism sector. Furthermore, the economic benefits provided by these structures to local communities and their contributions to marine resource conservation are discussed. The research findings reveal that small underwater houses not only offer a lifestyle in harmony with nature but also provide an innovative vision for preserving marine ecosystems and promoting sustainable development. In this context, underwater architecture is evaluated as a pioneering approach capable of offering environmental, economic, and social benefits for future generations.

Keywords: Tiny houses, Sustainable architecture, Underwater houses, Urbanization needs

1. GİRİŞ

Artan çevresel zorluklar ve hızlı nüfus artışı, yenilikçi konut çözümlerine duyulan ihtiyacı giderek daha acil bir hale getirmiştir (Moghayedi, 2023). Bu bağlamda, sualtı evleri konsepti, estetik, yaşam kalitesi ve çevreyle uyum gibi unsurları bir araya getirerek mimari yeniliklerin en dikkat çekici örneklerinden biri olarak öne çıkmaktadır. Sualtı evleri yalnızca bir yapı inovasyonu değil, aynı zamanda ev kavramında köklü bir değişimi, insan-doğa ilişkisini yeniden tanımlama çabasını ve iklim değişikliği ile uyum sağlama arayışını temsil etmektedir. İklim değişikliğinin kıyı bölgeleri ve kentsel alanlar üzerindeki tehditleri göz önünde bulundurulduğunda, sualtı evleri, deniz ortamında yaşam için sürdürülebilir bir çözüm sunarken, aynı zamanda deniz ekosistemine saygılı tasarım teknikleriyle öne çıkmaktadır (Garcia, 2022).

Sualtı evlerinin inşası, su basıncı, tuzluluk ve deniz akıntıları gibi karmaşık çevresel koşullara dayanıklı ve güvenli yapılar tasarlamak için en ileri teknoloji ve malzemelerin kullanımını gerektiren önemli bir mühendislik meydan okumasıdır. Bu tür projeler, sivil mühendislik, deniz bilimleri ve çevresel koruma tekniklerini bir araya getirerek disiplinler arası iş birliğinin entegre bir modelini sunmaktadır. Sualtı evleri, araziye müdahale etmeden kentsel genişleme için yenilikçi çözümler sunarken, aynı zamanda ekoturizm ve macera odaklı yeni fırsatlar yaratmaktadır. Ancak bu konsept, maliyet ve fizibilite arasındaki dengeyi sağlama, yenilik ile deniz koruma arasındaki ilişkiyi yönetme gibi ekonomik ve sosyal zorlukları da beraberinde getirmektedir (Piątek, 2022).

2. SUALTI EVLERİ KAVRAMI

Sualtı yapıları, su seviyesinin altında inşa edilen ve araştırma, turizm ya da yenilikçi ve cesur konut projeleri için kullanılan özgün mimari yapılardır. Sualtı mimarisinin başlangıcı, 1960'lı yıllarda Jacques Cousteau'nun liderliğinde geliştirilen Fevola'nın sualtı araştırma istasyonlarının inşasıyla atılmış olup, bu yapılar modern mimari tasarımlar için bir referans niteliği taşımıştır. Malzeme bilimi ve inşaat tekniklerindeki ilerlemeler, geçmişte teknolojik yetersizlikler nedeniyle gerçekleştirilemeyen sualtı evlerinin hayata geçirilmesine olanak tanımış, aynı zamanda mimaride sürdürülebilirlik odaklı bir dönüşümü teşvik etmiştir. Böylelikle, su altında yaşama olgusu, gerçekleştirilebilir bir gerçeklik haline gelmiştir (Ross, 2011).

Sualtı yapıları, her birinin inşa amacı ve yapım türüne göre belirli bir motivasyonla ilişkilendirildiği yapılardır. Sualtı üretim fikri, 20. yüzyılın 1960'larında Jacques Cousteau'nun ekibi tarafından geliştirilen sualtı araştırma istasyonlarıyla ortaya çıkmıştır. Ancak geniş halk kitlesi, sualtı yapılarının erişimi ve kullanımı konusunda sınırlı bilgiye sahiptir. Buna karşın, sualtı evlerinin geliştirilmesi, teknoloji ve yenilikçilik açısından önemli bir ilerleme olarak değerlendirilmektedir (Rajput, 2021).

2.1.Sandıklar

"Fund" veya "Caisson" terimi, Latince'den türetilmiş olup "temel" ya da "kapalı alan" anlamına gelmekte ve sualtı inşaatında kullanılan özgün mühendislik çözümlerinden birini ifade etmektedir. Bu yapı, kapalı duvarları ve iç mekânıyla öne çıkmaktadır; genellikle önceden monte edilir veya sahada inşa edilerek, su tabanındaki sağlam bir taşıyıcı katmana dikkatlice yerleştirilir. Stabilitelerini sağlamak amacıyla betonla doldurulur veya ağır bir yükü sabitlenir ve bu şekilde su akıntılarına ve çevresel faktörlere karşı dayanıklılık kazanır (Kammen, 2010)



Şekil 1. Caisson in Qatar

Dünya genelinde farklı temel sistemleri arasında kutu tipi temel sistemleri, köprü ve deniz yapılarında sağladığı avantajlar nedeniyle önemli bir yere sahiptir. Beton yapısı sayesinde kutular, toprakla doldurulabilir, boş bırakılabilir veya hava sızdırmaz hale getirilerek sıvı sürtünmesini azaltmak ve sıkıştırılmış hava kullanımıyla temel birimlerine daha iyi erişim sağlamak için kullanılabilir. Bu yapısal esneklik, kutuyu farklı çevresel ve yapısal gerekliliklere uygun hale getirerek karmaşık deniz ortamlarında en uygun çözüm olarak öne çıkarmaktadır. Düşük seviye uygulamaları ve artırılmış hizmet kolaylığı konseptine dayanan kutu temelleri, köprü ve deniz tesislerinin yapısal bütünlüğü, maliyet etkinliği ve performansı açısından inşaat mühendisliği alanında önemli bir güven unsuru haline gelmiştir (Yılmaz, 2021).

Bu sistemlerin kullanımında, betonun dayanıklılığını artırmak için kullanılan yüksek mukavemetli çelik ve korozyona dayanıklı malzemeler, sualtı yapıların uzun ömürlü olmasını sağlayan temel bileşenlerdendir. Ayrıca, gelişmiş montaj ve hizalama teknikleri, kutuların su tabanına doğru bir şekilde yerleştirilmesini kolaylaştırmakta, bu da yapının genel dayanıklılığını ve güvenliğini artırmaktadır. Bu nedenlerle, kutu temelleri, deniz mühendisliği projelerinde hem ekonomik hem de yapısal anlamda en verimli çözümlerden biri olarak değerlendirilmektedir.

2.2.Geçici Kutular

Geçici kutular, mühendislik literatüründe "coffer" olarak adlandırılan ve su yollarında veya deniz ortamlarında kullanılan geçici yapıların önemli bir örneğidir. Bu yapılar, inşaat veya onarım faaliyetlerinin gerçekleştirileceği alanlarda kuru ve güvenli bir çalışma ortamı sağlamak amacıyla tasarlanmıştır. Özellikle kalıcı barajlar, petrol platformları ve liman rıhtımları gibi yapıların inşası veya onarımı sırasında kullanılan bu geçici mühendislik yapıları, çevrelerindeki suyun tahliye edilmesiyle işçilere ve ekipmana stabil bir çalışma ortamı sunar. Genellikle çelikten yapılan kaynaklı yapılar olan bu kutular, su basıncına karşı dayanıklılık gösterecek şekilde sac levhalar, kazıklar ve çapraz destek elemanlarıyla donatılmıştır. Bu tasarım, çalışma süresi boyunca yapının stabilitesini ve güvenliğini garanti altına almayı amaçlamaktadır (Etienne, 2002).



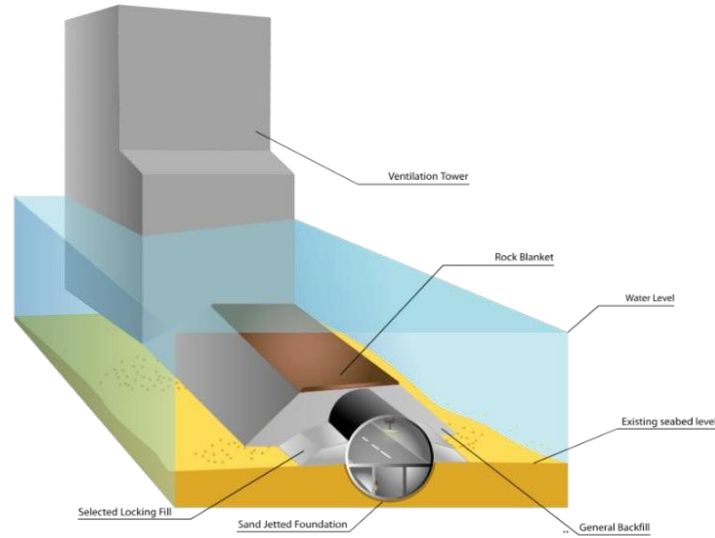
Şekil 2. Buhen Tapınağı, Wadi Halfa, Sudan

Geçici barajlar, proje gereksinimlerine ve saha koşullarına uyum sağlayacak şekilde geniş bir tasarım çeşitliliği sunar. Örneğin, kıl gibi doğal malzemelere dayanan toprak barajlar, büyük kayalar kullanılarak su akıntılarına direnç sağlanan kaya barajları ve güçlendirilmiş çelik levhalarla inşa edilen tek veya çift duvarlı barajlar bu tasarımlar arasında yer almaktadır. Ayrıca, basıncın eşit şekilde dağıtılmasını sağlamak amacıyla petek benzeri bir yapıya sahip olan hücresel barajlar ve dış iskelet yapılarının ek destek sağlamak amacıyla kullanıldığı destekleyici barajlar da sıkça tercih edilmektedir. Bu çeşitlilik, geçici barajların farklı çevresel ve yapısal gereksinimlere uyum sağlamasını mümkün kılmakta ve onları mühendislik projelerinde vazgeçilmez kılmaktadır (Zhao, 2022).

Geçici kutuların etkin kullanımı, modern mühendislikte önemli avantajlar sunmaktadır. Örneğin, Hollanda gibi su mühendisliğinin yoğun olduğu ülkelerde, bu yapılar, su baskınlarına karşı koruma sağlamak ve altyapı projelerini desteklemek için yaygın olarak kullanılmaktadır. Prefabrikasyon teknikleriyle üretilebilen bu yapılar, iş gücü maliyetlerini azaltırken, saha koşullarına hızlı bir şekilde uyarlanabilmektedir. Ayrıca, çelik ve beton gibi dayanıklı malzemelerin kullanımı, korozyon ve kimyasal aşındırma gibi sorunlara karşı uzun vadeli dayanıklılık sağlamaktadır. Çalışma alanlarının güvenliği ve iş verimliliği üzerindeki olumlu etkileri, geçici kutuların mühendislik projelerinde vazgeçilmez bir çözüm olarak kabul edilmesine katkıda bulunmaktadır.

2.3.Daldırma Tünel Teknolojisi

Gelişmiş teknoloji, su altı tünellerinin inşasında, tünel segmentlerinin kara üzerinde donanımlı tesislerde önceden prefabrike edilmesi, ardından belirlenen lokasyona taşınarak su altına indirilmesi sürecini içermektedir. Bu yöntemle, segmentler, deniz tabanında ya da nehir yatağında önceden hazırlanmış bir tabana dikkatlice yerleştirilmekte ve su geçirmez bağlantı sistemleri aracılığıyla birbirine sıkıca bağlanmaktadır. Özellikle demiryolu tünelleri ve su altı yolları gibi yapıların inşasında kullanılan bu yöntem, karmaşık su yapısına sahip alanlar veya geleneksel kazı yöntemlerinin uygulanmasının mümkün olmadığı bölgeler için pratik ve yenilikçi bir çözüm sunmaktadır. Geleneksel kazı yöntemlerine kıyasla daha hızlı ve verimli bir süreç sağlayan bu yöntem, tünelin su basıncı ve zorlu çevresel koşullar altında stabilitesini ve sürdürülebilirliğini sağlamak amacıyla titiz bir planlama ve ileri düzey ekipman kullanımını zorunlu kılmaktadır (Zhang, 2023).



Şekil 3. Daldırılmış Tüp

Prefabrikasyon teknolojisinin su altı tünellerinde kullanımı, gelişmiş izleme ve hizalama sistemlerinin entegrasyonu ile desteklenmekte ve bu durum tünel inşasının doğruluğunu artırmaktadır. GPS, sonar ve lazer güdümlü teknolojilerden yararlanılarak, tünel segmentlerinin deniz tabanına hassas bir şekilde yerleştirilmesi sağlanmaktadır. Vinçler ve dubalar, segmentlerin taşınması ve yerleştirilmesi sırasında gelişmiş teknikler kullanarak yapıda meydana gelebilecek çatlakları en aza indirmektedir. Ayrıca, güçlendirilmiş beton ve çelik gibi yüksek mukavemetli ve korozyona dayanıklı malzemelerin kullanımı, su basıncı ve kimyasal aşındırma gibi faktörlere karşı tünelin dayanıklılığını artırarak uzun ömürlü yapılar elde edilmesini sağlamaktadır. Bu yöntem, inşaat süresini kısaltmanın yanı sıra büyük ölçekli delme ve kazı işlemlerine gerek kalmaması nedeniyle çevresel etkilerin azaltılmasını da mümkün kılmaktadır (Zhang, 2023).

3. SUALTINDA KÜÇÜK EVLER İNŞA ETMENİN ZORLUKLARI

Sualtı inşaat projeleri, oldukça karmaşık mühendislik süreçlerini içermekte olup, birçok niteliksel zorlukla karşı karşıya kalmaktadır. Bu zorluklar, doğru planlama ve uygun çözümlerle aşılabılır; ancak,

bu süreçlerin başarısı, yapıların güvenliğinin sağlanması ve deniz ekosistemine minimum zarar verilmesi adına kritik öneme sahiptir. Aşağıda, bu projelerin karşılaştığı başlıca zorluklar detaylı bir şekilde ele alınmaktadır (Rajput, 2021):

3.1.Yüksek Su Basıncı

Derinlik arttıkça, suyun hidrostatik basıncı da her 10 metre için 1 bar oranında artış göstermektedir. Bu durum, su altı yapılarında ciddi bir yapısal baskıya yol açmaktadır. Bu tür ortamlar, dayanıklılığı artırılmış malzemeler ve hidrostatik gerilimleri karşılayabilecek gelişmiş mühendislik tasarımlarının kullanılmasını zorunlu kılmaktadır. Aksi takdirde, yapının bütünlüğü ve uzun vadeli güvenilirliği tehlikeye girebilir. Bu bağlamda, su basıncına dayanıklı malzemelerin kullanımı ve bu malzemelerin mühendislik standartlarına uygun bir şekilde yapı tasarımına entegre edilmesi, su altı projelerinin başarısında kritik bir rol oynamaktadır (Rajput, 2021).

3.2.Korozyon ve Paslanma

Tuzlu suya sürekli maruz kalma, su altı yapılarının karşılaştığı en önemli sorunlardan biri

olan korozyon ve paslanmaya yol açmaktadır. Deniz ortamında gerçekleşen korozyon, yapının ömrünü ciddi ölçüde kısaltabilir ve yapısal zayıflıklara neden olabilir. Bu nedenle, korozyona dayanıklı malzemelerin seçimi ve bu malzemelerin etkin koruma yöntemleriyle desteklenmesi büyük önem taşır. Örneğin, korozyon önleyici kaplamalar, katodik koruma sistemleri ve yüksek alaşımlı çelik gibi yenilikçi teknolojilerin kullanımı, yapıların dayanıklılığını ve uzun ömürlülüğünü artırmak adına etkili bir yaklaşım sunmaktadır (Adnan, 2020).

3.3.Yüksek Maliyet

Sualtı inşaat projeleri, gerek teknik karmaşıklıkları gerekse özel ekipman ve eğitimli ekiplerin gerekliliği nedeniyle, geleneksel inşaat projelerine kıyasla oldukça yüksek maliyetli bir süreçtir. Bu projelerde kullanılan ekipmanların geliştirilmesi, taşınması ve operasyonel süreçlerin yönetilmesi gibi faktörler, maliyetleri daha da artırmaktadır. Örneğin, prefabrikasyon, taşımacılık ve montaj süreçlerinde kullanılan özel vinçler, duba sistemleri ve lazer güdümlü hizalama teknolojileri, bütçe üzerinde büyük bir yük oluşturabilir. Bu nedenle, etkin kaynak yönetimi, maliyet analizleri ve proje planlaması, bütçenin aşılmasını önlemek ve kaynakların verimli kullanılmasını sağlamak adına son derece önemlidir (Adnan, 2020).

Sualtı inşaat projelerinde bu zorlukların ele alınması, yalnızca teknik başarıyı değil, aynı zamanda çevresel ve ekonomik sürdürülebilirliği de mümkün kılmaktadır. İleri düzey mühendislik çözümleri ve yenilikçi teknolojilerin entegrasyonu, bu tür projelerin başarı oranını artırarak, deniz altı yapıların hem çevreye uyumlu hem de uzun ömürlü olmasını sağlayacaktır.

4.SUALTI EVLERİNE ÖRNEKLER

Sualtı inşaat projeleri, oldukça karmaşık mühendislik süreçlerini içermekte olup, birçok niteliksel zorlukla karşı karşıya kalmaktadır. Bu zorluklar, doğru planlama ve uygun çözümlerle aşılabılır; ancak, bu süreçlerin başarısı, yapıların güvenliğinin sağlanması ve deniz ekosistemine minimum zarar verilmesi adına kritik öneme sahiptir. Aşağıda, bu projelerin karşılaştığı başlıca zorluklar detaylı bir şekilde ele alınmaktadır (Rajput, 2021).

4.1.Sentosa World Resort (Singapur)

Singapur'daki Sentosa World Resort bünyesinde yer alan Equarius Ocean Suites, yenilikçi bir su altı mimarisi örneği olarak öne çıkmaktadır. İki katlı olarak tasarlanan bu lüks konaklama birimlerinin üst katında, misafirlere özel bir jakuzi ve teras sunulurken, alt katta yer alan su altı yatak odası, 40.000'den fazla deniz canlısını içeren bir ekosistemin etkileyici manzarasını sergilemektedir. Bu panoramik görüntü, kalın akrilik camdan üretilmiş ve yüksek su basıncı ile tuzlu suya dayanıklı olarak tasarlanmış bir pencere aracılığıyla sağlanmaktadır. Ayrıca, yapının sağlam deniz tabanı, titreşimleri en aza indirerek hem yapısal stabiliteyi hem de misafirlerin konforunu garanti altına almaktadır (Lensgraf vd, 2023).



Şekil 4. Sentosa World Resort, Singapur

Bu tasarım, lüks turizmi ileri deniz teknolojileriyle birleştirerek mimaride önemli bir dönüm noktası oluşturmaktadır. Özellikle, misafirlere deniz yaşamıyla doğrudan etkileşim imkânı sunması, deniz ekosistemlerine yönelik farkındalığı artırmakta ve sürdürülebilir turizm anlayışını desteklemektedir. Bununla birlikte, bu tür projeler yalnızca teknik yeniliklerle değil, aynı zamanda beraberinde getirdiği zorluklarla da dikkat çekmektedir. Örneğin, tesisin su altı ortamındaki tuzlu suyun ve yüksek basıncın yol açabileceği korozyon gibi uzun vadeli risklere karşı düzenli bakım gereksinimi oldukça enerji yoğun bir süreçtir. Aynı şekilde, su altı mimarisinin inşaat aşamasında ve işletim sürecinde çevresel etkilerinin minimumda tutulması büyük bir önem taşımaktadır. Bu bağlamda, Equarius Ocean Suites'in enerji tüketimi ve çevresel etkilerini dengelemek için yenilenebilir enerji kaynaklarının entegrasyonu gibi sürdürülebilir çözümler kritik bir rol oynamaktadır (Melissa, 2012).

Bu tür yenilikçi projelerin su altı mimarisine katkısı, yalnızca teknolojik bir başarı olarak değil, aynı zamanda çevresel sürdürülebilirlik ve mimari tasarım arasında bir denge kurma çabası olarak da değerlendirilmektedir. Equarius Ocean Suites, modern su altı yapılarında hem lüks hem de çevre duyarlılığını bir araya getiren öncü bir model olarak, turizm sektöründe yeni standartlar belirlemekte ve bu alandaki ilerlemelere yön vermektedir. Ancak, bu tür projelerin daha geniş ölçekli uygulanabilirliği, uzun vadeli çevresel etkiler ve ekonomik sürdürülebilirlik açısından kapsamlı değerlendirmeleri gerektirmektedir. Bu nedenle, su altı mimarisinde bu tür öncü projeler, gelecekteki tasarımlar için hem bir ilham kaynağı hem de dikkatle ele alınması gereken bir referans noktası olarak önemini korumaktadır.

4.2. Atlantis Resort Sanya (Çin)

Çin'in Hainan Adası'nda bulunan Atlantis Resort Sanya, iki sualtı süiti olan Neptune ve Poseidon süitleriyle modern sualtı mimarisinin öncü örneklerinden biri olarak dikkat çekmektedir. Hainan Adası'ndaki akvaryuma yerleştirilen su üstü geniş açılı cam paneller, misafirlere deniz yaşamını kesintisiz bir şekilde gözlemleme imkânı sunmaktadır. Süitler, en son inşaat teknikleri kullanılarak tasarlanmış ve deniz tabanına güvenli bir şekilde sabitlenmiştir. Bu sağlam mühendislik yaklaşımı sayesinde, yapıların yüksek su basıncı veya derinliklere düşme riski bulunmamaktadır.

Bu özgün tasarım, lüks otel konaklamasını sanatsal bir deneyimle harmanlayarak, modern turizm anlayışında önemli bir yenilik sunmaktadır. Atlantis efsanesinden ilham alan tesis, dünya çapında benzersiz bir turizm destinasyonu olarak öne çıkmaktadır. Bununla birlikte, sualtı otellerinin karşılaştığı belirli zorluklar dikkat çekmektedir. Özellikle, iklim kontrolü ve aydınlatma gibi süreçlerdeki yüksek enerji tüketimi, çevresel sürdürülebilirlik açısından önemli bir endişe kaynağıdır. Bu tür yapıların çevresel etkilerini en aza indirmek ve sürdürülebilirlik standartlarını karşılamak amacıyla, etkin atık yönetim stratejilerinin uygulanması gerekmektedir. Ayrıca, yenilenebilir enerji kaynaklarının entegrasyonu ve enerji verimliliği odaklı tasarımlar, bu zorlukların

üstesinden gelmede kritik bir rol oynayabilir. Atlantis Resort Sanya, lüks turizm ve ekolojik sorumluluk arasında denge kurma potansiyeline sahip bir tesis olarak değerlendirilmektedir. Bu bağlamda, çevre dostu uygulamalarla desteklenen bu tür projeler, yalnızca ekolojik sürdürülebilirliği teşvik etmekle kalmayıp aynı zamanda ekolojik lüks turizminin bir vitrini olarak hizmet etmektedir (Zhang, 2022).



Şekil 5. Atlantis Resort Sanya, Çin

4.3.Murka (Maldivler)

Murka, Conrad Maldives Rangali Island tatil köyü bünyesinde yer alan ve Hint Okyanusu'nun 16 fit (yaklaşık 5 metre) derinliğinde konumlandırılmış yatak odasıyla, benzersiz bir su altı deneyimi sunan öncü bir mimari tasarımıdır. Yapı, 180 derecelik geniş bir görüş alanı sağlayan eğimli ve kavisli akrilik cam kubbeyle çevrelenmiştir. Bu kubbe, yüksek tuzlu su basıncına dayanıklılığı ve çevresel değişimlere uyum yeteneği göz önünde bulundurularak tasarlanmış olup, hem dayanıklılık hem de güvenlik açısından üst düzey mühendislik çözümleri içermektedir. Yapının stabilitesini sağlamak adına, beton bir temel üzerine yerleştirilmiş ve okyanus tabanında sağlam bir şekilde sabitlenmiştir.

Bu tasarım, estetik ve işlevselliği başarılı bir şekilde bir araya getirerek, misafirlere deniz yaşamıyla çevrili bir ortamda konaklama imkânı sunmaktadır. Kubbenin hassas mühendislik anlayışı, yenilikçi su altı mimarisi uygulamalarını vurgulamakta ve kullanıcılarına lüks bir deneyim sağlamaktadır. Bununla birlikte, bu tür yapıların inşası ve bakımı, yüksek maliyetler ve kaynak tüketimi gerektirmekte olup, çevresel sürdürülebilirlik açısından önemli zorluklar barındırmaktadır. Bu bağlamda, yenilenebilir enerji kaynaklarının entegrasyonu ve çevre dostu uygulamaların benimsenmesi, bu olumsuz etkilerin azaltılmasında kritik bir rol oynayabilir. Böylece, Muraka, yalnızca yenilikçi bir su altı mimarisi örneği olmakla kalmayıp, aynı zamanda sürdürülebilir lüks konseptinin öncüsü olarak da değerlendirilebilir (Van Rheenen et al., 2024).



Şekil 6. Murka (Maldivler)

5.FARKLI TASARIMLARIN GELİŞTİRİLMESİ

Küçük su altı evlerinin inşası üzerine yaptığım araştırmalar sonucunda, su altında yaşam alanları oluşturmak için çeşitli yenilikçi fikirler geliştirdim. Bu kapsamda, istenilen tasarım biçimini oluşturmak amacıyla yapay zekâ tabanlı programlardan yararlanarak farklı konseptler geliştirdim. Bu yaklaşımla, hem işlevsellik hem de estetik açısından özgün tasarımlar ortaya konulmuştur.

5.1.Denizaltı Prensibiyle Tasarlanmış Sualtı Evleri



Şekil 7. Denizaltı Prensibiyle Tasarlanmış Sualtı Evleri Örnekeleri (OpenAI, 2024).

Sualtı hareketliliği, denizaltı prensibine dayalı olarak tasarlanan ve inşa edilen yapılarla yeni bir boyut kazanmıştır. Bu yapılar, yerleşik bir itme sistemi ve özel donanımlarla desteklenerek deniz ortamında hareket kabiliyeti kazandırılmaktadır. Gelişmiş teknoloji ve yenilikçi yöntemlerin kullanıldığı bu yapılar, düşük enerji tüketimiyle hem güvenli hem de esnek bir tasarım sunmakta ve bu özellikleriyle bilimsel araştırmaların yanı sıra lüks turizm için de uygun bir alternatif oluşturmaktadır.

Yenilikçi bir sualtı yapısı olan "SeaOrbiter", sualtı hareketliliğini desteklemek için güneş enerjisi ve dalga gücü gibi yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanabilmektedir. Bu durum, çevresel sürdürülebilirlik açısından önemli bir katkı sunmaktadır. Deniz ortamında yenilenebilir enerji (RE) teknolojilerinin etkili bir şekilde dağıtılması ve bakım altyapısının geliştirilmesi, deniz taşımacılığının işletme maliyetlerini azaltırken sera gazı etkisinin düşürülmesine de katkı sağlayabilir.



Şekil 8. SeaOrbiter

Bununla birlikte, bu yapılarla ilişkili yüksek üretim ve işletme maliyetleri, erişilebilirliklerini sınırlandıran önemli bir faktördür. Gemi taşımacılığına benzer şekilde, bu tür yapıların bakım ve işletim maliyetlerini artıran başlıca nedenler arasında, zararlı gaz salınımlarına neden olan yük taşımacılığı ve karmaşık bakım gereksinimleri yer almaktadır. Bu zorlukların üstesinden gelmek ve bu tür yapıları daha geniş ölçekte uygulanabilir hale getirmek için maliyet yönetimine yönelik yenilikçi yaklaşımlar ve sürdürülebilir enerji çözümleri gereklidir (Ukoba, 2022).

5.2.Daldırılabilir Yüzer Evler



Şekil 9. Daldırılabilir Yüzer Evlere Örnekler (OpenAI, 2024).

Batabilir yüzer evler, su yüzeyi ile su altı ortamları arasında geçiş yapabilen yenilikçi bir yaşam deneyimi sunarak modern mimaride önemli bir yer edinmiştir. Bu yapılar, gelişmiş denge sistemleri ve kaldırma kuvvetini düzenleyen hava odaları aracılığıyla yüzdürme kabiliyetini kontrol etmekte ve hem estetik hem de fonksiyonel bir yaşam alanı oluşturmaktadır. Özellikle turizm ve eğlence sektöründe tercih edilen bu tasarımlar, benzersiz manzaralar ve dinamik bir konut deneyimi sağlamasıyla dikkat çekmektedir.

Bu yapıların çarpıcı örneklerinden biri olan Dubai'deki "The Floating Seahorse", lüks yüzey olanaklarını panoramik deniz yaşamı manzarası sunan su altı yatak odalarıyla birleştirerek modern su altı mimarisine yenilikçi bir yaklaşım getirmektedir. Benzer şekilde, Fransa'nın "Anthenea" kapsülü, çevre dostu güneş enerjisi sistemlerini ve stabil modüler tasarımları bir araya getirerek sürdürülebilir yenilik için bir örnek teşkil etmektedir. Bu tür tasarımlar, yalnızca lüks konut deneyimi sunmakla kalmayıp aynı zamanda çevresel sürdürülebilirliği destekleyen ileri teknolojilere de olanak tanımaktadır.



Görsel 10. Anthenea, Fransa



Şekil 11. SubSea Villas, Dubai

Ancak, bu yapılar dalış derinliği ve stabilite gibi mühendislik sınamalarıyla karşı karşıyadır. Bu durum, hassas mühendislik çözümlerine ve düzenli bakım süreçlerine duyulan ihtiyacı artırmaktadır. Panama'da geliştirilen "SeaPods" projesi, bu tür zorlukları ele alarak, sürdürülebilir ve erişilebilir yüzer evlerin gelecekteki potansiyelini sergileyen önemli bir çalışma olarak öne çıkmaktadır. Bu projeler, hem yenilikçi yaşam alanlarının geliştirilmesi hem de çevresel etkilerin en aza indirilmesi açısından modern mimaride önemli bir ilerleme kaydetmektedir (Liu, 2016).



Şekil 12. SeaPods, Panama

5.3.Sabit Sualtı Evleri



Şekil 13. Sabit Sualtı Evleri Örnekleri (OpenAI, 2024).

Sualtı yapıları, geleneksel inşaat projelerinden farklı olarak, benzersiz bir tasarım anlayışı ve mühendislik perspektifi sunmaktadır. Bu yapılar, yalnızca açık deniz sektöründe değil, aynı zamanda sualtı turizmi alanında da macera, estetik ve teknolojik yeniliklerin öncüsü olarak dikkat çekmektedir.

İnsanlığın deniz ortamlarını giderek daha fazla keşfetmesi ve bu çevrenin sunduğu eşsiz olanaklardan yararlanmasıyla birlikte, sualtı yapıları geleceğin mimarisi olarak konumlanmaktadır. Bu yapılar, mevcut teknolojilerle uyum içinde olmakla kalmayıp, deniz ortamlarının potansiyelini ortaya çıkaran ileri düzey çözümleri temsil etmektedir. Her ne kadar inşa edilebilecekleri alanlarda belirli sınırlamalar bulunsun da, bu tür yapılar özel gayrimenkul, egzotik oteller ve lüks restoranlar gibi alanlarda yeni standartlar belirleyerek benzersiz bir cazibe merkezi yaratmaktadır. Sualtı yapıları, insan yaratıcılığının ve mühendislik yeteneğinin sınır tanımadığını gösteren simgesel yapılar olarak öne çıkmaktadır. Bu yapılar, yalnızca estetik açıdan etkileyici olmakla kalmayıp, fırtına, şiddetli deniz koşulları, kıtasal kaymalar ve depremler gibi doğal tehditlere karşı da güvenli bir şekilde tasarlanmaktadır.

Tasarım sürecinde, çevresindeki devasa su kütlesine dayanabilecek şekilde detaylı mühendislik hesaplamaları yapılmakta ve her bir unsur titizlikle ele alınmaktadır. Tıpkı yoğun şehir merkezlerinde yer alan gökdelenlerde olduğu gibi, sualtı yapılarında da dayanıklılık ve güvenlik öncelikli kriterler olarak değerlendirilmekte, bu da onları hem mimari hem de mühendislik açısından olağanüstü bir başarı haline getirmektedir (Piaçtek, 2022).

5.4.Sabit ve Taşınabilir Kabinler



Şekil 14. Sabit ve Taşınabilir Kabin Örnekleri (OpenAI, 2024).

Sabit ve taşınabilir kabinler, deniz tabanında stabiliteyi sağlama özelliğini ihtiyaç halinde taşınabilirlikle birleştiren, yenilikçi ve esnek tasarımlar olarak öne çıkmaktadır. Bu kabinler, demonte edilebilir ve taşınabilir platformlar üzerine inşa edilerek otel kiralama, ekoturizm projeleri ve hatta bilimsel araştırma merkezleri için ideal bir çözüm sunmaktadır. Kabinlerin, farklı lokasyonlara kolayca taşınabilmesi ve yeniden kullanılabilir olması, işlevsellik ve çevresel sürdürülebilirlik açısından önemli bir avantaj sağlamaktadır. Bu özellik, özellikle değişen turizm taleplerine ve farklı çevresel koşullara hızlı bir şekilde uyum sağlama kabiliyeti sunmaktadır. Sabit tasarımlara kıyasla, taşınabilir kabinlerin düşük taşınma ve bakım maliyetleri, bu yapıların ekonomik açıdan en belirgin avantajlarından biri olarak görülmektedir. Ayrıca, geçici kullanımlar için tasarlanan bu yapılar, büyük ölçekli inşaat gerekliliklerini en aza indirerek çevresel etkiyi de azaltmaktadır. Ancak, yeni lokasyonlarda kurulum sırasında stabilite ve güvenliği sağlama gerekliliği, mühendislik ve lojistik açıdan çözülmesi gereken temel zorluklar arasında yer almaktadır. Bu bağlamda, deniz tabanının jeolojik yapısının değerlendirilmesi ve uygun bağlantı mekanizmalarının kullanılması kritik bir öneme sahiptir.

Taşınabilir kabinler, sürdürülebilir turizm, çevre dostu yaşam alanları ve çok yönlü kullanım alanları açısından yenilikçi bir çözüm sunmaktadır. Örneğin, deniz ekosistemlerinin korunmasına yönelik projelerde bu tür kabinler, çevresel etkileri azaltmak ve geçici araştırma tesisleri sağlamak amacıyla kullanılabilmektedir. Bunun yanı sıra, lüks turizm ve ekoturizm sektörlerinde değişen tüketici taleplerine hızla yanıt verme yetenekleri, bu yapıların popülerliğini artırmaktadır. Bu kabinler, hem işlevsellik hem de sürdürülebilirlik açısından modern mimaride önemli bir yere sahiptir (Resorts, 2013).

6.SUALTI KOLONİLERİ: BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE DENİZ KORUMA İÇİN YENİLİKÇİ ÇÖZÜMLER

Sualtı kolonileri, uzun vadeli deniz altı yaşamını mümkün kılmak amacıyla tasarlanmış, geniş ölçekli ve ileri teknolojiye sahip tesislerdir. Bu yapılar, özellikle bilimsel araştırmaların yürütülmesi ve deniz biyolojisi ile çevresel değişimlerin uzun süreli gözlemi için ideal bir ortam sunmaktadır. Bu kapsamda, ünlü okyanus bilimci Jacques Cousteau'nun torunu Fabien Cousteau tarafından geliştirilen Proteus Projesi, sualtı kolonilerine önemli bir örnek teşkil etmektedir. Curaçao açıklarında inşa edilmesi planlanan bu sualtı araştırma istasyonu, deniz biyolojik çeşitliliğini incelemek ve çevresel değişiklikleri sürekli olarak izlemek için bilim insanlarına hem yaşam hem de çalışma alanı sağlamayı amaçlamaktadır.



Şekil 15. Proteus Projesi

Bu tür koloniler, yüksek basınç ve tuzlu su korozyonuna dayanıklılık sağlamak üzere ileri mühendislik teknikleriyle tasarlanmaktadır. Yapılar, oksijen ve enerji gibi temel ihtiyaçları karşılamak için kapsamlı lojistik destek sistemleriyle donatılmıştır. Ayrıca, çevresel sürdürülebilirlik prensiplerine uygun olarak tasarlanan bu koloniler, deniz ekosistemleri üzerindeki insan etkisini en aza indirmeyi hedeflemektedir. Sualtı kolonilerinin inşası ve işletilmesi yüksek maliyetler gerektirse de, sağladıkları katkılar göz ardı edilemez. Bu yapılar, okyanusların ve deniz ekosistemlerinin daha iyi anlaşılmasına olanak sağlamakta, aynı zamanda deniz koruma çalışmalarını teşvik etmektedir. Dolayısıyla, sualtı kolonileri, yalnızca bilimsel araştırmalar için değil, aynı zamanda sürdürülebilir deniz yönetimi için de stratejik bir öneme sahiptir (Proteus Ocean Group, 2023).

7.BULGULAR

Araştırma bulguları, küçük sualtı evlerinin hem sürdürülebilir yaşam alanı sunma hem de yenilikçi turizm deneyimleri yaratma potansiyeline sahip olduğunu ortaya koymaktadır. İncelenen örneklerde kullanılan caisson temelleri ve daldırma tüneller gibi teknolojiler, yapısal güvenliği sağlamakta ve çevresel etkileri minimize etmektedir. Malzeme seçiminde kullanılan korozyona dayanıklı alaşımlar ve geri dönüştürülmüş bileşenler, bu yapıların uzun ömürlü olmasına katkıda bulunmuştur. Sentosa World Resort ve Muraka gibi örneklerde, sualtı yaşamın doğrudan gözlemlenebildiği mimari tasarımlar, hem kullanıcı deneyimini zenginleştirmekte hem de deniz ekosistemine duyarlılığı artırmaktadır. Aynı zamanda, bu yapılar yerel ekonomiye katkı sağlamakta ve ekoturizmde öncü roller üstlenmektedir. Bununla birlikte, bu projelerin yüksek maliyet, teknik zorluklar ve bakım gereksinimleri gibi dezavantajları da bulunmaktadır. Ancak, yenilenebilir enerji sistemlerinin entegrasyonu ve sürdürülebilir tasarım ilkelerinin uygulanması, bu zorlukların aşılmasına yönelik önemli adımlar olarak değerlendirilmektedir.

8. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sualtı evleri, 21. yüzyılın mimari alanında, kentsel yaşamın ileri düzeyini ve teknolojik kesinliğini yüksek su basıncı ve sürekli su aşındırması gibi mühendislik zorlukları, sualtı inşaat projelerinde dikkatle ele alınması gereken temel tehditlerdir.

Bu bağlamda, küçük ölçekli sualtı evleri, insan yaratıcılığını çevresel sürdürülebilirlikle birleştirerek artan çevresel sorunlara, nüfus artışına, refah gereksinimlerine ve doğa sevgisine yenilikçi çözümler sunmaktadır. Yüksek su basıncı, erozyon ve yüksek maliyet gibi önemli zorluklara rağmen, modern teknolojiler, batabilir kutular ve tüneller gibi yenilikçi yöntemlerle lüks ve sürdürülebilirlik arasında bir denge kurulabileceğini kanıtlamıştır. "Centosa World", "Atlantis Sanya" ve Muraka gibi küresel örnekler, sualtı konutlarının mimari potansiyelini gözler önüne sermekte ve konut kavramını yeniden tanımlamaktadır. Bu yapılar, doğayla yenilikçi ve sürdürülebilir bir uyum içinde yaşama fikrini hayata geçirerek, deniz ortamıyla daha uyumlu bir geleceğe doğru önemli bir adım atılmasını temsil etmektedir.

- Türkiye'nin kıyı ve nehir şehirlerinde turizmi geliştirmek amacıyla yenilikçi turizm projelerinin hayata geçirilmesi ve bu alandaki potansiyelin değerlendirilmesi.
- Su altı inşaatlarının karşılaştığı teknik ve çevresel zorluklar üzerine kapsamlı araştırmalar yapılması, bu zorlukların daha iyi anlaşılması ve çözüm önerileri geliştirilmesi.

- Su altı inşaatlarının maliyetlerini azaltmaya yönelik yenilikçi yöntemlerin ve teknolojilerin geliştirilmesi, bu projelerin uygulanabilirliğini artıracak çözümler üzerine odaklanması.
- Su altı yapıları için organik formlar ve doğayla uyumlu tasarım prensipleri benimsenerek çevresel etkilerin en aza indirilmesi. Gün ışığı kullanımını artıracak ve deniz yaşamını koruyacak yarı saydam yapı elemanlarının kullanılması.
- Su altı konutlarının iç tasarımında deniz yaşamını yansıtan temalar kullanılarak misafirlerin mekansal deneyimlerinin zenginleştirilmesi. Doğal ışığın maksimum düzeyde kullanımı, çevre dostu malzemelerle tasarım ve yüksek nem oranına dayanlı mobilyaların tercih edilmesi.
- Su altı yapılarının hem mimari hem de iç mimari tasarımlarında sürdürülebilirlik ilkelerinin benimsenmesi, deniz ekosistemiyle uyumlu sistemlerin entegrasyonu ve çevresel etkilerin en aza indirildiği tasarım yaklaşımlarının uygulanması.

KAYNAKÇA

Adnan, A. (2020). *Floating cities from concept to creation: A discussion of the challenges that are pending the floating city through literature review* (Doctoral dissertation, University of British Columbia). <https://open.library.ubc.ca/media/stream/pdf/24/1.0394848/4>

Etienne, H., & Berthouly, M. (2002). Temporary immersion systems in plant micropropagation. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 69, 215–231. <https://doi.org/10.1023/A:1015668610465>

Garcia, O., & Cater, C. (2022). Life below water: Challenges for tourism partnerships in achieving ocean literacy. *Journal of Sustainable Tourism*, 30(10), 2428–2447. <https://doi.org/10.1080/09669582.2020.1850747>

Lensgraf, S., Balkcom, D., & Quattrini Li, A. (2023). Buoyancy enabled autonomous underwater construction with cement blocks. *arXiv preprint arXiv:2305.05552*. <https://arxiv.org/abs/2305.05552>

Liu, Y., Li, S., Yi, Q., & Chen, D. (2016). Developments in semi-submersible floating foundations supporting wind turbines: A comprehensive review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 60, 433–449. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.01.109>

Melissa, L. L. H. (2012). *Integrated resort's retail and entertainment space planning and management and its impact on visitor's satisfaction (Marina Bay Sands and Resort World Sentosa)*. <https://scholarbank.nus.edu.sg/handle/10635/222851>

Moghayedi, A., Phiri, C., & Ellmann, A. M. (2023). Improving sustainability of affordable housing using innovative technologies: Case study of SIAH-Livable. *Scientific African*, 21, e01819. <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2023.e01819>

Piątek, Ł. (2022). Amphibious buoyant architecture—Designs for living with water: Floating futures. In *The Routledge Companion to Ecological Design Thinking* (pp. 413–423). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003183181-37>

Rajput, D., & Dubal, A. (2021). Underwater construction: A review. *Journal of Emerging Technologies and Innovative Research (JETIR)*, 8(6), 219–224. <https://www.jetir.org/papers/JETIR2106432.pdf>

Resorts, A. L. H. (2013). *Floating Leisure's* (Doctoral dissertation, Punjab University).

Ross, C., Hajj, M., Little, A., & Rodriguez-McCullough, R. J. (2011). A conceptual design of an underwater hotel. In *The Thirteenth International Conference on Civil, Structural and Environmental Engineering Computing*. <https://doi.org/10.4203/ccp.96.66>

Ukoba, O. K., Eng, B., Olowonubi, J. A., & Fatokunbo, S. A. (2011). Development of submersible fish housing operating with submarine principle. *The Pacific Journal of Science and Technology*, 12(2), 130–142. https://www.akamai.university/files/theme/AkamaiJournal/PJST12_2_130.pdf

Yıldız, P. (2014). Su üzeri yaşam alanlarının dünyada bulunan uygulama ve arayışlarına ilişkin örneklerin analizi. *Tunceli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(4), 76–90. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/616751>

Yılmaz, S., & Kılıcı, S. B. (2021). Otonom sualtı araçlarında genel tasarım ilkeleri. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 11(1), 119–131. <https://doi.org/10.21597/jist.715459>

Zhang, D. (2023). *Key technologies for safety construction of mined subsea tunnels*. Springer. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-981-19-8753-3>

Zhao, Y., & Li, X. (2022). Construction and curing behavior of underwater in situ repairing coatings. *Polymers*, 16(3), 306. <https://doi.org/10.3390/polym16030306>

Zheng, L. (2022). The influence of hotel website performance on customers' booking intention—A study of Atlantis Online Official Website in Sanya. *Tourism Management and Technology Economy*, 5(3), 55–63. https://www.clausiuspress.com/assets/default/article/2022/10/29/article_1667052961.pdf

Görsel Kaynakçaları

SlideShare. (2023). *Caisson construction* [Slide]. <https://www.slideshare.net/slideshow/caissonsptx/262676284> (20/12/2024)

X. (2021). *SudaneseCulture'in Sudan kültürel mirası üzerine paylaşımı* [Fotoğraf]. X. <https://x.com/SudaneseCulture/status/1385808556394438658/photo/1> (21/12/2024)

Wikipedia. (2024). *Immersed tube* [Wikipedia sayfası]. https://en.wikipedia.org/wiki/Immersed_tube (21/12/2024)

Sentosa. (2024). *Equarius Ocean Suites, Resorts World Sentosa* [Web sayfası]. <https://www.sentosa.com.sg/en/places-to-stay/equarius-ocean-suites-resorts-world-sentosa/> (23/12/2024)

SBID Awards. (2024). *Atlantis Sanya* [Web sayfası]. <https://www.sbidawards.com/finalist/atlantis-sanya/> (23/12/2024)

Conrad Maldives. (2024). *The Muraka* [Web sayfası]. <https://www.conradmaldives.com/stay/the-muraka/> (25/12/2024)

OpenAI. (2024). *Yapay zekâ tarafından üretilmiş görsel* [Görsel]. ChatGPT. <https://chatgpt.com/> (22/12/2024)

World Ocean Network. 2024). *Sea Orbiter* [Web sayfası]. <https://www.worldoceannetwork.org/en/portfolio-posts/sea-orbiter-2/> (27/12/2024)

Agence API. (2025). *Anthenea luxury floating suite* [Web sayfası]. <https://agence-api.ouest-france.fr/article/a-lannion-anthenea-sort-dusine-sa-premiere-suite-flottante-de-luxe-en-direction-du-qatar> (02/01/2025)

CNN Style. (2025). *Floating underwater villas* [Web sayfası]. <https://edition.cnn.com/style/article/floating-underwater-villas/index.html> (02/01/2025)

Architectural Digest. (2025). *Ocean Builders' eco-restorative floating home* [Web sayfası]. <https://www.architecturaldigest.com/story/ocean-builders-exclusive-look-inside-the-worlds-first-eco-restorative-floating-home> (05/01/2025)

New Atlas. (2025). *Proteus: Fabien Cousteau'nun su altı ISS istasyonu* [Web sayfası]. <https://newatlas.com/marine/proteus-fabien-cousteau-underwater-iss-station/> (07/01/2025)