

**YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KÜRESEL ISINMA NEDENİYLE SULARIN YÜKSELMESİ  
PROBLEMİNE KARŞI KONUT MİMARİSİNDE ÇÖZÜM  
ÖNERİLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

Mimar Pelin TABAK

**F.B.E. Mimarlık Anabilim Dalı Bina Araştırma ve Planlama Programında  
Hazırlanan**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Bülent TARIM (YTÜ)

**İSTANBUL, 2006**

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
SİMGE LİSTESİ .....	ii
KISALTMA LİSTESİ.....	iii
ŞEKİL LİSTESİ.....	iv
ÇİZELGE LİSTESİ .....	vi
ÖNSÖZ .....	vii
ÖZET .....	viii
ABSTRACT .....	ix
1. GİRİŞ .....	1
2. KÜRESEL ISINMA .....	3
2.1 Küresel Isınmanın Nedenleri.....	3
2.2 Küresel Isınmanın Etkileri .....	5
2.3 Türkiye'de Gözlemlenen ve Beklenen Değişiklikler .....	9
2.4 Küresel Isınmaya Yönelik Çözümler.....	12
2.4.1 Kyoto Protokolü Süreci.....	13
3. SULARIN YÜKSELMESİ PROBLEMİ ve YAŞAMIMIZDA SU .....	14
3.1 Dünyadaki Suların Yükselmesi Problemi .....	14
3.2 Su ve İnsan .....	17
3.3 Su ve Kent .....	19
3.4 Su Üzerindeki Yerleşmeler .....	20
3.5 Gelecek / Ütopyalar .....	33
4. KONUT MİMARİSİNDEKİ ÇÖZÜM ÖNERİLERİ .....	39
4.1 Hollanda Örneğinde Suyla Savaş .....	39
4.2 İkiyaşayışlı Evler Projesi .....	42
4.3 Hollanda'nın Umudu Projesi (H <sub>2</sub> OPE of Holland).....	48
5. SONUÇLAR .....	58
KAYNAKLAR.....	60
ÖZGEÇMİŞ.....	63

## **SİMGE LİSTESİ**

°C	Sıcaklık ölçüsünün santigrat olarak değeri
CH <sub>4</sub>	Metan
CO <sub>2</sub>	Karbondiyoksit
EPS	Polistren
HFC	Hidroflorokarbon
m <sup>2</sup>	Metrekare
N <sub>2</sub> O	Diazotmonoksit
PFC	Perflorokarbon
SF <sub>6</sub>	Kükürtheksaflorid

## KISALTMA LİSTESİ

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
BM	Birleşmiş Milletler
Dr	Doktor
IPCC	Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (Intergovernmental Panel on Climate Change)
Ir	Mühendis (Flemenkçe)
İnş	İnşaat
kgC/m <sup>2</sup>	Metrekareye düşen karbon miktarının kilogram cinsinden değeri
km	Kilometre
KPMG	Birleşmiş Milletler Mali Denetim Şirketi
m	Metre
mm/gün	Günlük yağış miktarının milimetre cinsinden değeri
Öğr Gör	Öğretim Görevlisi
ppm	Herhangi bir derişimin milyonda biri
Prof	Profesör
UN/FCCC	İklim Değişikliğine Yönelik Birleşmiş Milletler Çerçeve Sözleşmesi (United Nations Framework Convention on Climate Change)
WHO	Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organization)
WMO	Dünya Meteoroloji Örgütü (World Meteorological Organization)
Yük Müh	Yüksek Mühendis

## ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1 Sera etkisinin şematik gösterimi .....	3
Şekil 2.2 Yanamaray Buzulu'nun yedi yıl arayla çekilmiş iki fotoğrafı, erimenin hızını gözler önüne sermektedir .....	6
Şekil 2.3 Bazı bölgelerde şiddetli kuraklık yaşanabilir. ....	7
Şekil 2.4 2050 yılında dünyada yaşanacak iklim değişikliğinin sonuçları. ....	9
Şekil 2.5 Türkiye çölleşme tehlikesiyle karşı karşıya.....	11
Şekil 2.6 Türkiye'nin tehlike altındaki bölgeleri (kırmızı alanlar) .....	12
Şekil 3.1 Avusturya'daki buz battaniyeleri .....	15
Şekil 3.2 Japonya, Endonezya, Tayland ve Çin'in dünya üzerindeki konumları .....	16
Şekil 3.3 Derince'deki balıkçı barakaları.....	20
Şekil 3.4 Tonle Sap Gölü'nde kazıklar üzerindeki yapılar.....	21
Şekil 3.5 Ağaç yapraklarının yatayda latalarla sabitlenmesiyle oluşturulmuş yapı duvarı .....	21
Şekil 3.6 Ağaç dallarından yapılmış bir çatı örneği.....	22
Şekil 3.7 Damnoen Saduak'ta klasik bir su üstü yapısı.....	22
Şekil 3.8 Yüzen Pazar'da su üzerinde bir market .....	23
Şekil 3.9 Kralın özel davetleri için yaptırdığı yapı.....	23
Şekil 3.10 Ganvie'de sinta adı verilen kulübeler .....	24
Şekil 3.11 Filipinler'de bambular üzerinde yüzen ev.....	25
Şekil 3.12 Agusan Marsh Gölü'nde yaşayan Manobo Kabilesi .....	25
Şekil 3.13 Thames Nehri'ndeki mavnalar .....	26
Şekil 3.14 Thames Nehri'nde dar bir mavna .....	26
Şekil 3.15 San Sausalito bölgesindeki yüzen evler .....	27
Şekil 3.16 San Sausalito'da farklı karakterlerdeki yapılar .....	27
Şekil 3.17 Gelgit nedeniyle sular çekildiği için karaya oturmuş bir ev .....	28
Şekil 3.18 Lake Union'da su üzerinde yaşamı tercih edenler.....	28
Şekil 3.19 Lake Union'da kütükler üzerine inşa edilmiş yüzen evler.....	29
Şekil 3.20 2. Uluslararası Rotterdam Mimarlık Bienali'nde (2005) sergilenen Palm Jumeirah maketi .....	30
Şekil 3.21 Palm Jebel Ali Adası'ndaki villalar .....	30
Şekil 3.22 Stiltville'den yapı örnekleri.....	31
Şekil 3.23 Kerem Erginoğlu ve Hasan Çalışlar'ın 2. Uluslararası Rotterdam Mimarlık Bienali'nde (2005) sergilenen Bisiklet Zinciri Köy isimli projeleri.....	32
Şekil 3.24 Dalga Bahçesi (Wave Garden) isimli projenin maketi.....	32
Şekil 3.25 Dogger Bank .....	33
Şekil 3.26 The Ocenia Community.....	34
Şekil 3.27 Venus Project.....	34
Şekil 3.28 Mobil Deniz Şehri Nexus .....	35
Şekil 3.29 Özgürlük Gemisi (Freedom Ship).....	35
Şekil 3.30 Frank Lloyd Wright'ın New York kenti için tasarladığı üyopya .....	36
Şekil 3.31 Kenzo Tange'nin Tokyo için tasarladığı ütöpik deniz kenti .....	36
Şekil 3.32 Triton City .....	36
Şekil 3.33 Intrapolis .....	37
Şekil 3.34 Rotterdam Harbour Island maketi.....	37
Şekil 3.35 1968 yılında Bournemouth şehri için tasarlanan ütopya .....	38
Şekil 3.36 Water Cities Sergisi'ndeki MVRDV Mimarlık Ofisi'nin ütöpik konut tasarımları .....	38
Şekil 4.1 Hollanda'nın deniz seviyesinin altında olan bölgelerini gösteren harita (mavi renkteki bölgeler deniz seviyesinin altındadır).....	40
Şekil 4.2 Rijn Nehri ağzındaki fırtına dalgası bariyeri .....	41

Şekil 4.3 Suların 1m yükselmesi Hollanda'nın topraklarının yarısını kaybetmesine neden olacaktır.....	42
Şekil 4.4 Maas Nehri kıyısında yer alan Maasbommel .....	43
Şekil 4.5 İkiyaşayışlı Evler.....	43
Şekil 4.6 İkiyaşayışlı Evler'in yükselen su seviyesi karşısında davranışı.....	44
Şekil 4.7 Manşon konstrüksiyon ve beton temellerin üzerine ahşap strüktürün kurulması.....	45
Şekil 4.8 Tamamlanmış yapının üzerine çatısının yerleştirilmesi .....	45
Şekil 4.9 Tamamlanmış ve yapım aşaması devam eden konutlar .....	46
Şekil 4.10 İkiyaşayışlı Evler ve Maas Nehri .....	47
Şekil 4.11 Maas Nehri'nin üzerinde konumlanmış konutlar .....	47
Şekil 4.12 Nehrin içindeki evlere iskeleyle ulaşılmaktadır.....	48
Şekil 4.13 Karayla bağlantısı kesilmemiş konutlar .....	48
Şekil 4.14 Polistren esaslı temel diskleri .....	49
Şekil 4.15 EPS disklerin etrafına yerleştirilen çelik kalıp.....	50
Şekil 4.16 Beton prizini aldıktan sonra çelik kalıbın kaldırılması .....	50
Şekil 4.17 Çelik kalıp kaldırıldıktan sonra ortaya çıkan petek şeklindeki beton temel iskeleti .....	50
Şekil 4.18 Kapasitesi arttırılmış temel iskeleti.....	51
Şekil 4.19 Çelik şeritlerle takviye edilen beton kendi kendine sıkışabilme özelliğine sahiptir.....	51
Şekil 4.20 Dörtgen şeklinde tasarlanmış temel modülünde de, EPS'lerin üst yüzeyi altyapı sistemi için uygun şekilde düşünülmüştür.....	52
Şekil 4.21 Altyapı sistemi uygulandıktan sonra EPS disklerle üzeri kapatılır.....	52
Şekil 4.22 Mekanik yolla birleştirilen temel modülleri .....	53
Şekil 4.23 EPS diskler ve birleştirici eleman (sarı) .....	53
Şekil 4.24 Birleştirilmiş iki temel modülü .....	53
Şekil 4.25 Yüzen şehirleri oluşturacak olan evler römorklarla istenen bölgeye taşınarak monte edilebilir .....	54
Şekil 4.26 Yüzen temel modüllerinin suyun üzerinde montajı .....	54
Şekil 4.27 Birleştirilen modüller .....	55
Şekil 4.28 Birleştirilen modüller için boyut sınırlaması bulunmamaktadır .....	55
Şekil 4.29 Yüzen temellerle oluşturulmuş bir şehir modeli .....	56
Şekil 4.30 Yüzen şehirden detay .....	56
Şekil 4.31 Yüzen temeller bütün bir şehri taşıyabilme kapasitesine sahiptir.....	57

## **ÇİZELGE LİSTESİ**

Çizelge 2.1 İnsan etkinliklerinin atmosfere olan etkisi.....	5
Çizelge 2.2 Türkiye'nin 1941-2003 dönemine ait yıllık maksimum, minimum ve ortalama sıcaklık dizilerindeki değişimler.....	10
Çizelge 3.1 Denizlerdeki su seviyesinin yıllara oranla artışı .....	14

## ÖNSÖZ

Küresel ısınma nedeniyle suların yükselmesi problemi ile karşı karşıya kalan dünyamız için konut mimarisinde çözüm önerileriyle ilgili araştırma ve incelemeleri içeren bu tezin gelecek kuşaklar, mimarlar, öğrenciler ve yararlanmayı bilen herkes için yararlı olmasını umuyorum.

Bu çalışma sırasında bilgi, deneyim ve hoşgörü ile bana her zaman yardımcı olan ve sadece tez dönemi değil yüksek lisans eğitimim boyunca bana gösterdiği esneklik için öncelikle tez danışmanım Prof. Dr. Bülent Tarım'a ve diğer yüksek lisans hocalarıma en derin teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca, yardım ve desteğini benden hiçbir zaman esirgemeyen, Hollanda'da bulunduğum süre içerisinde beni yalnız bırakmayan Kerkrade (Hollanda) Belediye Meclisi üyesi Andre Coumans ve eşi Matty Coumans'a, her alandaki tecrübelerinden faydalandığım, yanında bulunduğum her saniye beni bilgiyle besleyen çok sevdiğim değerli hocam Yük. Müh. Mimar Cengiz Bektaş'a, bütün sıkıntılara, sevinçlerime, heyecanlarıma ortak olan arkadaşım Yük. Mimar Gülnaz Güzeloğlu'na teşekkürü borç bilirim.

Son olarak, bugüne gelmemi sağlayan, her zaman gurur duyduğum annem Hanife Tabak, babam Dr. Metin Tabak ve ağabeyim İnş. Yük. Müh. Osman Tabak'a teşekkür ederim. Bu tez sevgisini benden esirgemeyenlere ithaf edilmiştir.

## ÖZET

Küresel ısınma, 21. yüzyılda dünyanın karşı karşıya geldiği en önemli problemlerden biridir. Isınma sonucunda eriyen buzullar ve artan sıcaklıklar nedeniyle okyanus sularının ısınması deniz seviyesinde yükselmeye neden olmaktadır. Bu yükselme, öncelikle okyanus kıyısındaki ülkeler olmak üzere pek çok ülkeyi tehlike altında bırakmaktadır. Mimarlar olarak, insanlara yaşama mekanı tasarlamak bizim sorumluluğumuzdadır. Bu tez, söz konusu sorumluluğu yerine getirmek amacıyla konut mimarisindeki çözüm önerilerini sunmaktadır.

Birinci bölümde, araştırmanın kapsamı ve araştırmada kullanılan yöntemler açıklanarak konuya giriş yapılmıştır. İkinci bölümde, dünyamızı ciddi bir şekilde tehdit eden küresel ısınma problemine dikkat çekilmiş, nedenleri, etkileri, bu probleme yönelik çözümler ve hiçbir önlem alınmadığı takdirde Türkiye’de ve dünyada yaşanacak felaketler belirtilmiş ve Türkiye’nin risk altındaki bölgeleri harita üzerinde gösterilmiştir. Küresel ısınmanın neden olduğu dünyadaki suların yükselmesi problemi, mimarları su üzerinde yaşamayı gerektiren çözümlere yöneltmiştir. Bu bağlamda; üçüncü bölümde, bu problemin ciddiyeti gözler önüne serilerek, tehlike altındaki ülkeleri bekleyen felaket senaryolarından bahsedilmiştir, suyun insanla ve kentle ilişkisi tarihsel bir süreç içinde incelenmiş, su üzerindeki yerleşmeler, bu yerleşmelerdeki yerel mimari ve ütopyalar araştırılmıştır. Dördüncü bölümde, Hollanda örneğinde yüzyıllardır suya karşı verilen savaş incelenmiş, bu konuda şimdiye kadar üretilen çözümlerin dışında farklı bir öneri olan “İkiyaşayışlı Evler” ve “Hollanda’nın Umudu” projeleri detaylı olarak araştırılmış, yapılar konusunda teknik bilgiler verilmiş, bu bilgiler fotoğraflarla desteklenmiştir. Beşinci bölümde, söz konusu projelerin tehlike altındaki ülkeler için umut vaat edici olduğu, yaşam kalitesini artırdığı ve Türkiye için uygulanabilir bir çözüm olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Küresel ısınma, suların yükselmesi, İkiyaşayışlı (amfibi) Evler, Hollanda’nın Umudu Projesi.

## **ABSTRACT**

In 21st century, global warming is one of the most important problems that the world encountered. Dissolving glaciers and rising up the temperature of oceans as the result of global warming, causes rising water level of seas. Because of this rising, many countries are in danger, especially ocean side. As an architect, to design living areas for people is our responsibility. This research offers solutions in house architecture to perform this responsibility.

In the first chapter, the method and coverage of this research is explained to make an entrance. In the second chapter, global warming which threatens our world seriously, its reasons, effects, solutions for this problem and disasters in Turkey if any precaution is taken are given and risk zones of Turkey are shown on a map. Rising water level caused by global warming directs architects to find solutions about how to live on water. In this context; seriousness of the problem of rising water level and disaster scenarios for the countries which are under risk are given, the relationship between water, human being and city are examined in a historical process, lives, architecture and utopias on water are investigated in the third chapter. In the fourth chapter, The Netherlands as a model of countries fight against water is examined. “The Amphibious Houses” and “H<sub>2</sub>OPE of Holland” projects which are different from the solutions applied up to now are investigated and technical information which is supported by photographs is given. As a conclusion, these projects give hope for the countries in danger, offer more living quality and can be applied in Turkey.

**Key words:** Global warming, rising of water level, Amphibious Houses, H<sub>2</sub>OPE of Holland Project.

## 1. GİRİŞ

Küresel ısınma, 21. yüzyılda dünyamızı tehdit eden en önemli problemlerden biridir ve ekosistemdeki tüm canlı türlerinde etkileri görülmeye başlanmıştır. Bu etkilerden birisi; artan küresel yüzey sıcaklığı nedeniyle buzulların ve dağlardaki kar örtülerinin erimesidir. Eriyen buzullar, kar örtüleri ve artan sıcaklıklar nedeniyle, büyük su kütlelerinin ısısının artması sonucunda okyanuslarda meydana gelen termal genişleme dünya yüzeyindeki su alanlarının (okyanuslar, denizler, göller, nehirler) seviyesinin yükselmesine neden olmaktadır. Zincirleme gelişen etkiler, özellikle okyanus kıyısındaki ülkeler için felaket senaryoları hazırlamaktadır. Yeryüzünde bozulmadan kalabilmiş son büyük kara parçası olan Antarktika'da, Vostok ve Dome arasındaki buzul kütesinin kalınlığı 4,8km'dir ve bu kütleinin erimesi halinde deniz sularının 200m yükselmesi söz konusudur. Tehlike altındaki ülkelerden biri olan Hollanda, yüzyıllardır suya karşı vermiş olduğu savaştan edindiği tecrübelerle bu probleme çözüm arayışlarını yıllardır sürdürmektedir.

Bu çalışmanın amacı, suların yükselmesi nedeniyle tehlike altında olan ülkeler için konut mimarisinde çözüm alternatifleri sunmak ve mimari bir görev olarak bu konudaki sorumluluğu yerine getirmektir. Bu bağlamda, araştırma; küresel ısınma ve onun neden olduğu dünyadaki suların yükselmesi problemi, su üzerindeki yaşamlar ve yerel mimari, ütopyalar ve söz konusu problem için önerilen mimari çözümleri kapsamaktadır.

Tezin ön hazırlık döneminde, bizzat inceleme ve görme şansı bulunduğum 2. Uluslararası Rotterdam Mimarlık Bienali'nin (Hollanda, 2005) genel görüş edinmem ve söz konusu problemin ciddiyetini anlamamda çok faydası olduğunu söylemek isterim. Dördüncü bölümde incelenen, Hollandalı mimarların çözüm olarak önerdikleri "su üzerinde yaşam", alışılmadık bir çözüm önerisi olduğu için; suyun kentle ve insanla ilişkisi, dünyada su üzerinde yaşayan topluluklar konusunda literatür araştırması yapılmış ve bu araştırmanın sonucunda aslında su üzerinde yaşamın yüz yıllardır var olan bir yaşam biçimi olduğu görülmüştür.

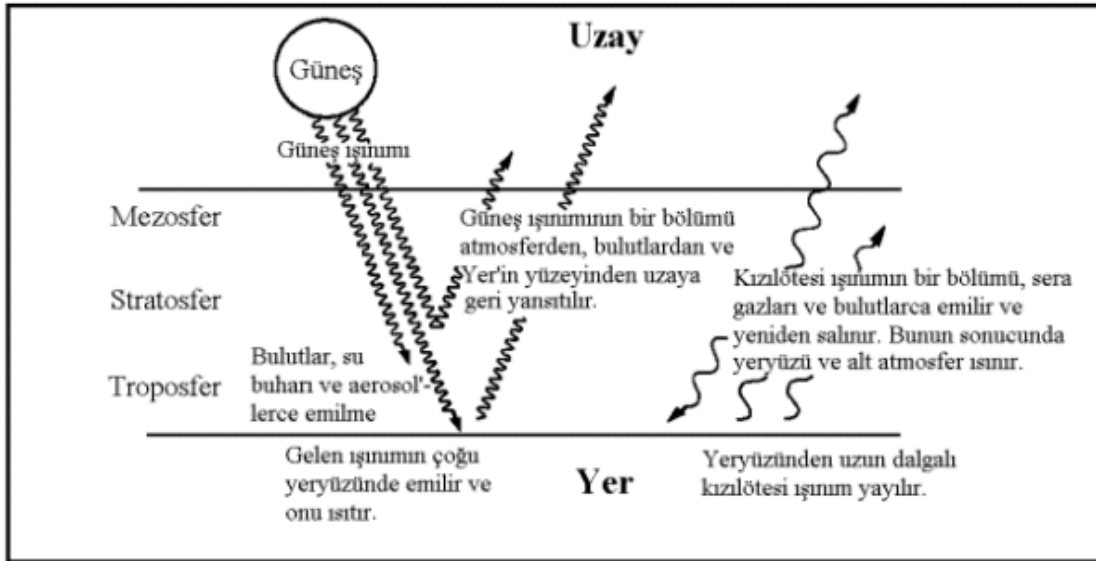
Söz konusu mimari çözüm önerilerinden İkiyaşayışlı Evler projesiyle ilgili bilgi edinmek için yapının teknik aşamasından sorumlu ve yapım aşamasında görevli, Rotterdam'da (Hollanda) inşaat firması olan TBI Yönetim Kurulu üyesi Daan Sperling ile bizzat konuşma yapılmış, yapı hakkındaki görüşleri alınmış, bilgilerinden faydalanılmıştır. Hollanda'nın Umudu projesinin mimarı, Delft Teknik Üniversitesi Yapı Teknolojileri Bölümü Öğr. Gör. Ties Rijcken ile ise elektronik posta yoluyla bilgi alışverişinde bulunulmuştur.

Yapılan tüm araştırmalar ve incelemeler neticesinde; İkiyaşayışlı Evler ve Hollanda'nın Umudu projelerinin tehlike altındaki ÷lkeler ve T÷rkiye için ÷mit vaat edici olduğu, konut mimarisine farklı ve özg÷r bir bakış açısı kazandırdığı ve yaşam kalitesini artırdığı sonucuna ulaşılmış, etkileri g÷nden g÷ne artan k÷resel ısınmaya karşı ÷nlem alınması için bu konuda mimari açıdan ÷nerilerde bulunulmuştur.

## 2. KÜRESEL ISINMA

İnsanlar tarafından atmosfere verilen gazların sera etkisi yaratması sonucunda, dünya yüzeyinde sıcaklığın artmasına küresel ısınma denir (Değer, 2001). İklim sisteminde önemli bir yere sahip olan sera gazları, güneş ve yer radyasyonunu tutarak, atmosferin ısınmasını sağlayan başlıca etkenlerdir. Sera gazlarının bulunmaması durumunda yeryüzünün sıcaklığının bugüne göre 30°C daha soğuk olacağı hesaplanmıştır.

Küresel ısınmaya neden olan başlıca altı tane sera gazı vardır. Bunların içinde en önemlisi karbondioksit (CO<sub>2</sub>) gazıdır ve toplam sera gazı miktarı içindeki payı %80 civarındadır. Diğer sera gazları ise büyüklük sırasına göre metan (CH<sub>4</sub>), diazotmonoksit (N<sub>2</sub>O), hidroflorokarbon (HFC), perflorokarbon (PFC) ve kükürthekzaflorid (SF<sub>6</sub>) olarak sıralanır [5]. Son yıllarda atmosferde, söz konusu sera gazları, yeryüzü sıcaklığında belirgin artmalara sebep olmaktadır. Sera etkisinin artması, troposferin ısınmasında, stratosferin de soğumasında en önemli etken olarak gösterilmektedir (Şekil 2.1).



Şekil 2.1 Sera etkisinin şematik gösterimi (WHO, 1996)

### 2.1 Küresel Isınmanın Nedenleri

21. yüzyılda dünyamızı ciddi tehdit altına sokan küresel ısınmanın nedeni olarak; sera gazlarının; sanayileşmeyle birlikte insanların faaliyetleri sonucu atmosferdeki emisyonlarının önemli oranda artması gösterilmektedir.

Sera gazları içinde en fazla orana sahip olan CO<sub>2</sub> gazı, ekonominin her sektöründe kullanılan fosil yakıtların (kömür, petrol, doğal gaz, benzin) yakılması sonucunda ortaya çıkmaktadır. Bununla birlikte, yüzlerce yıldır ormanlar kesilmekte, bitkiler ve okyanusların soğurabileceğinden daha büyük bir hızla CO<sub>2</sub> ve ısıyı tutan diğer gazlar atmosfere salınmaktadır. Bugün, atmosferdeki CO<sub>2</sub> gazı düzeyinin, yüz binlerce yıl öncekinden çok daha fazla olması bunun sonucudur.

Bilim dünyasında, küresel ısınmanın nedeninin insan etkinliklerinden kaynaklandığını savunan ve buna karşı görüş olarak ısınmanın geçici bir durum olduğunu savunan iki taraf mevcuttur.

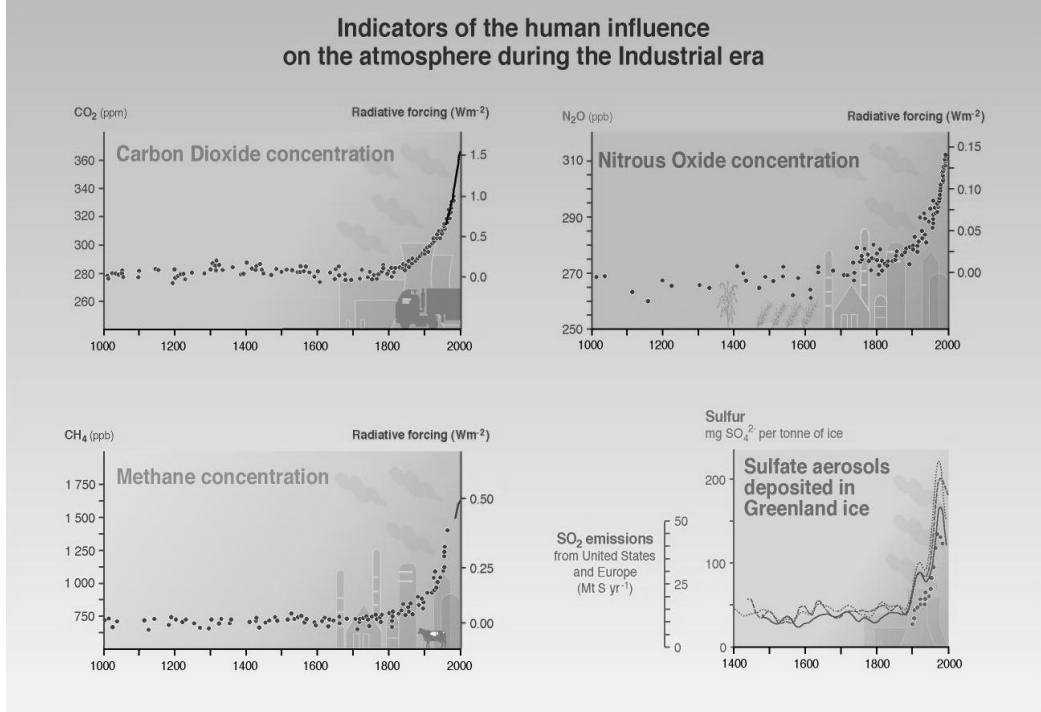
İklim uzmanı olan George Philander, küresel ısınmanın nedenini, iklimi belirleyen süreç üzerinde etkili olabilen jeolojik unsurlar olarak insanları göstererek açıklamaktadır. Buna karşılık bazı şüpheciler hemen karar verilememesi gerektiğini, çünkü iklimlerin kararsız bir yapıya sahip olduğunu düşünmektedirler. Buna örnek olarak; 1000 yıl önce ılıman iklime sahip olan İngiltere’de şaraplık üzümler yetişirken; 400 yıl öncesinde ise iklimin soğuduğunu ve Thames nehrinin belirli aralıklarla donmaya başladığını göstermektedirler. Bu görüşlere göre; iklim artık, bir yerde uzun yıllar boyunca aynı karakteristik özelliği gösteren hava durumu anlamına gelmemektedir (Çavdar, 2003).

Küresel ısınmanın geçici bir durum olduğunu savunanlar arasında olan Kanada Winnipeg Üniversitesi’nden iklimbilimci Prof. Tim Ball (2005), dünyanın, son 300 yılda ısındığını kabul etmekte fakat bunun nedeni olarak CO<sub>2</sub> miktarının artışını değil, bizzat güneşte meydana gelen değişiklikleri göstermektedir. Dünyanın güneş etrafındaki yörüngesinin Jüpiter’in çekim gücünden dolayı elipsle daire arasında gidip geldiğini, bu nedenle yörüngenin her yıl farklı olduğunu ve sıcaklığın da buna bağlı olarak değiştiğini öne sürmektedir. Ayrıca, 2004 ve 2005 yıllarında rekor derecede soğukluk tespit edildiğini, fakat küresel ısınma taraftarlarının sadece ısınmaya odaklandığı için bundan bahsedilmediğini düşünmektedir [15]. 1930’lu yıllarda Sırp bilim adamı Milutin Milankoviç’in, dünyanın güneş çevresindeki elips biçimli yörüngesinin, 95000 yılda bir basıklaştığını göstermiş olması Prof. Tim Ball’un görüşünü desteklemektedir. Sırp bilim adamı Milutin Milankoviç’in gösterdiği bu periyot akla, yüz bin yıllık buz çağını getirmektedir (Keskin, 2003).

BM Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC), 2001 yılında yayınladığı üçüncü değerlendirme raporunda; iklim sisteminin nasıl işlediği ve insan etkinliklerinin bunu nasıl

etkilediğini açıklamıştır. Çizelge 2.1’den de görüldüğü üzere, son yüz yıl içerisindeki CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub> ve SO<sub>4</sub> miktarlarında insan etkinliklerinden kaynaklanan hızlı bir artış görülmektedir.

Çizelge 2.1 İnsan etkinliklerinin atmosfere olan etkisi (IPCC, 2001)



## 2.2 Küresel Isınmanın Etkileri

IPCC tarafından yayınlanan üçüncü değerlendirme raporuna göre (2001); insan aktivitelerinden kaynaklandığı kesinlik kazanan küresel ısınmanın, bütün dünyada şu anda yaşanan etkileri aşağıdaki gibidir:

- BM Dünya Meteoroloji Örgütü'ne (WMO) göre, 1990 yılı bilinen en sıcak on yıl, 1998 en sıcak yıl olmuştur. Buna paralel olarak; 1750 yılından beri atmosferdeki karbon gazı oranı %31, metan gazı oranı ise %151 oranında artmıştır (Çizelge 2.1).
- Ortalama küresel deniz yüzeyi yükselmiştir ve okyanuslar ısınmaktadır,
- Ortalama küresel yüzey sıcaklığı arttıkça, kar örtüsü ve buz alanları da azalmıştır (Şekil 2.2).

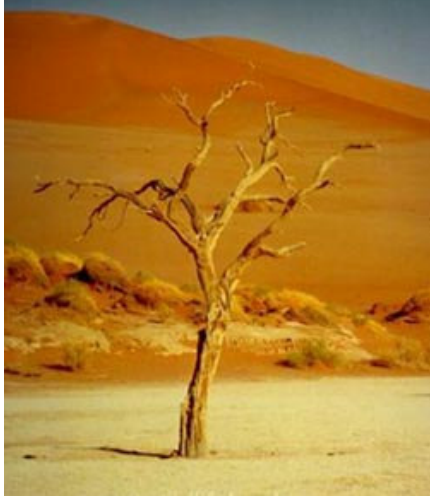


Şekil 2.2 Yanamaray Buzulu'nun yedi yıl arayla çekilmiş iki fotoğrafı, erimenin hızını gözler önüne sermektedir ([www.greenpeace.org](http://www.greenpeace.org))

- Bölgesel iklim değişiklikleri, özellikle de sıcaklık artışı, şimdiye kadar birçok fiziksel ve biyolojik sistemi etkilemiştir. Bu etkiler şöyledir:
  - Buzullar küçülmüştür,
  - Permafrost tabakası (kutuplardaki sürekli donmuş halde bulunan toprak) küçülmüştür,
  - Nehir ve göllerdeki buz tabakaları daha geç oluşmakta ve daha erken erimekte,
  - Bitki ve hayvan yaşam alanlarında değişiklikler, bazı bitki ve hayvan popülasyonlarında azalma vardır,
  - Ağaçlar erken çiçeklenmekte, böcekler erken ortaya çıkmakta, kuşlar erken yumurtlamaktadır (IPCC, 2001).

Küresel ısınmanın ortaya çıkan bu etkileri dünyayı ciddi bir şekilde tehdit etmektedir. Gelecek yüzyıl içinde ise; gerçekleşmesi beklenen 1,4–5,8°C ısınmada, orta enlemlerin yer değiştirmesiyle yaşanması beklenen değişiklikler şöyledir:

- ekosistemlerin coğrafi dağılımının değişmesi,
- sıcaklık nedeniyle orman yangınlarında artış,
- kimi bölgelerde şiddetli kuraklık dönemlerinin (Şekil 2.3) ardından aşırı yağışların gelmesi,



Şekil 2.3 Bazı bölgelerde şiddetli kuraklık yaşanabilir (www.wildlifelands.com).

- deniz seviyesinde yükselme, kuvvetli dalga ve tsunami gibi doğa olaylarında artış,
- sürekli sıcak hava, seller, fırtınalar, kasırgalar gibi hava olaylarının, psikolojik rahatsızlıklara, hastalıklara ve ölümlere yol açması,
- birçok hayvan türünün beslenme düzeninin sarsılması, yaşam alanlarının daralması,
- bitki, böcek ve kuş türlerinin pek çoğunun, yeni şartlara hızlı uyum sağlayamayıp yok olması,
- türlerin yeni kompozisyonları ve yeni ekosistemlerden dolayı, yeni orman tiplerinin oluşması,
- tarım bitkilerinde görülen hastalıklarda artış gözlenmesi,
- yeni alanlara yayılan böcekler ve diğer hastalık taşıyıcılar nedeniyle bulaşıcı hastalıkların çoğalması,
- virüs mutasyonlarının artması ve buna bağlı olarak da sıtma gibi hastalıkların yayılması,
- su kaynaklarındaki azalmanın kolera tipi hastalıkları yaygınlaştırması,
- iklim değişiminin toplumsal yaşamda sosyal ve ekonomik değişikliklere neden olması,
- insan sağlığını olumsuz etkilemesi, kalp, solunum yolu, bulaşıcı, alerjik ve diğer bazı hastalıklara sebep olması,
- üretimdeki bölgesel azalmalar sonucu, açlık ve kötü beslenmenin artması,
- turizm ve diğer ekonomik aktivitelerin olumsuz etkilenmesi,
- gelişmekte olan birçok ülkede yerli halkın beslenme ve yakıt kaynaklarının yok olması,
- büyük göçlerin yaşanması,

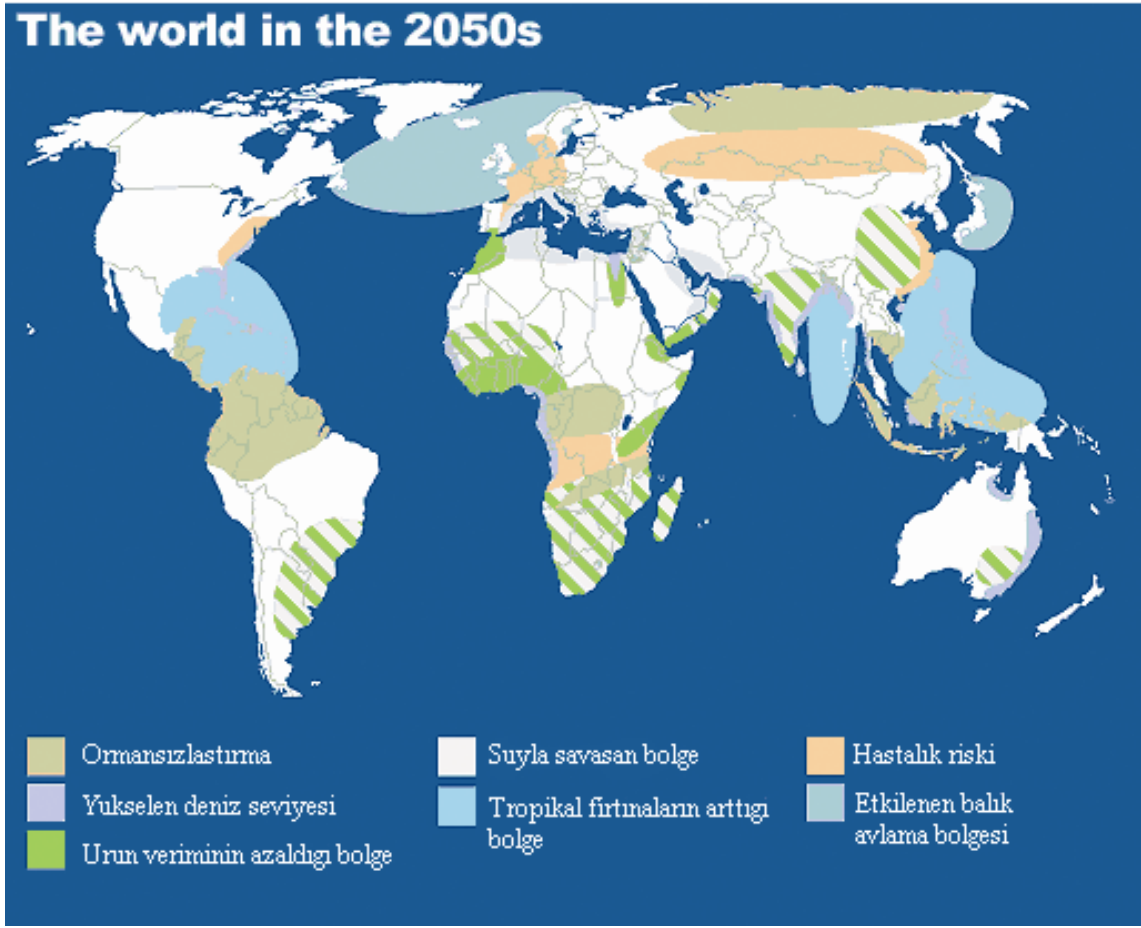
- deniz seviyesindeki yükselmeye düz alanların seller altında kalarak, kıyılardaki üretim alanlarının zarar görmesi, bunun sonucunda milyonlarca insanın kıyı alanlarından ve küçük adalardan göç etmesi,
- kurak bölgelerdeki çiftçilerin daha çok sulama yapıp, daha fazla tarım ilâcı kullanacaklarından, bu bölgelerde tarımsal etkinliklerin maliyetinin artması,
- gelişmekte olan ülkelerin kurak ve yarı kurak alanları, bazı kıyı alanları, deltalar ve küçük ada gibi bölgelerinin tehlike altında kalması,
- kırsal alanlarda doğal kaynakların verimliliğindeki gerileme sonucu, kırsal alandan kente göçün hızlanmasıdır [4].

Yaşanacak olan bu etkiler doğrultusunda, küresel ısınmaya karşı önümüzdeki yüzyıl içinde hiçbir önlem alınmadığı takdirde gelecekteki yaşam kısaca şöyle özetlenebilir:

**2030:** Küresel ısınma ilk olarak Avustralya'daki bazı tropik ormanları ve Güney Afrika'daki bitki örtüsünü etkisi altına almaya başlayacak. Bazı gelişmekte olan ülkelerde ise yiyecek üretiminde azalmalar görülecek. Su sıkıntısı problemleri baş gösterecek. Dünya ülkeleri oldukça kuru ve sıcak bir iklimin etkisi altına girecek.

**2050:** Küresel ısınmanın verdiği zarar daha ciddi boyutlara ulaşacak. 2050 yılına kadar yaklaşık 10 milyon kişi "iklim mülteci" durumuna düşecek. Suların yükselmesi ile verimsiz ve kurak hale gelen topraklardan kaçan insan sayısı 150 milyona ulaşacak. Hindistan'da sular altında kalacak yerlerden ayrılmak zorunda kalacak insanların sayısı en az 30 milyonu bulacak. Buzulların erimesiyle kutup ayılarının nesli yok olacak. Akdeniz ülkelerinde ve Amazonlarda daha çok orman yangını olacak ve zararlı böcekler ortaya çıkacak. Açlık yüzünden nüfus azalacak.

2050 yılında dünyanın karşı karşıya kalacağı tehlikeleri gösteren harita Şekil 2.4'te görülmektedir.



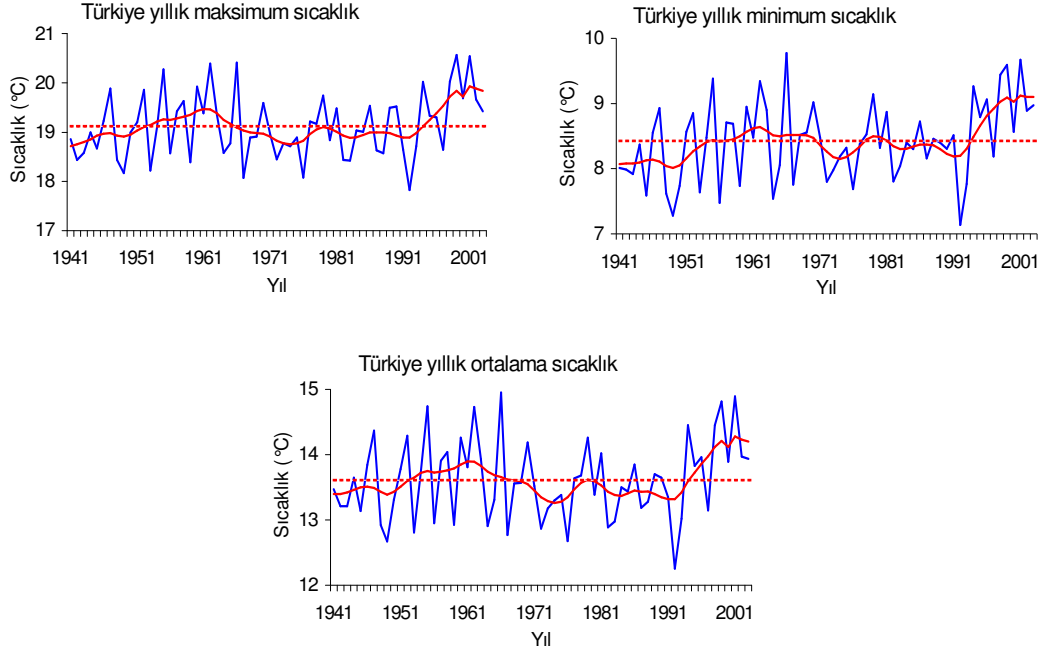
Şekil 2.4 2050 yılında dünyada yaşanacak iklim değişikliğinin sonuçları  
(www.guardian.co.uk)

**2070:** Açlık ve susuzluk yüzünden çok ciddi sağlık sorunları ortaya çıkacak. Kuzey Buz Denizi yok olacak. Hayvan türleri küresel ısınmaya paralel olarak önemli ölçüde azalacak. 2,8 milyar insan küresel ısınmanın sonuçlarından ötürü ortaya çıkacak bu sorunlarla boğuşurken zamansız can verecek [8].

### 2.3 Türkiye’de Gözlemlenen ve Beklenen Değişiklikler

Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü’nün uzun süreli sıcaklık değişikliklerini ve eğilimlerini ortaya çıkarmayı amaçlayan çalışmalarına ve sıcaklık gözlem dizilerine göre (Türkeş, Sümer, Demir, 2002a ve 2002b), özellikle ilkbahar ve yaz mevsimi minimum (gece en düşük) hava sıcaklıkları, Türkiye’nin pek çok kentinde istatistiksel ve klimatolojik açıdan önemli bir ısınma eğilimi göstermektedir (Çizelge 2.2).

Çizelge 2.2 Türkiye'nin 1941-2003 dönemine ait yıllık maksimum, minimum ve ortalama sıcaklık dizilerindeki değişimler (Arıkan, Dokumacı, Cısdık, 2005)



Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) üçüncü değerlendirme raporunda kullanılan çeşitli iklim modellerine göre (2001), Türkiye üzerindeki yıllık ortalama sıcaklıkların 2050 yılına kadar, yalnız sera gazlarındaki artışları dikkate alındığında, 1-3 °C arasında; sera gazlarındaki ve sülfat parçacıklarındaki değişimler birlikte dikkate alındığında ise 1-2 °C arasında bir artış olacağı öngörülmektedir.

Türkiye, özellikle su kaynaklarının zayıflaması, orman yangınları, kuraklık ve çölleşme ile bunlara bağlı ekolojik bozulmalardan etkilenecektir ve küresel ısınmanın potansiyel etkileri açısından risk grubu ülkeler arasındadır. Atmosferdeki sera gazı birikimlerinin artışına bağlı olarak gerçekleşebilecek iklim değişikliğinin, Türkiye’de neden olabileceği çevresel ve sosyo-ekonomik etkiler şöyledir:

- Sıcak ve kurak dönemin uzunluğundaki ve şiddetindeki artışa bağlı olarak, orman yangınlarında artış;
- Tarımsal üretim potansiyelinde değişiklik (bu değişiklik bölgesel ve mevsimsel farklılıklarla birlikte, türlere göre bir artış ya da azalış biçiminde olabilir);
- Türkiye’nin kurak ve yarı kurak alanlarında su kaynaklarında sorun; tarımsal ve içme amaçlı su gereksiniminde artış;

- Yaz kuraklığının süresinde ve şiddetindeki artışların neden olacağı çölleşme süreçleri (Şekil 2.5), tuzlanma ve erozyon;



Şekil 2.5 Türkiye çölleşme tehlikesiyle karşı karşıya ([www.irna.ir](http://www.irna.ir))

- Deniz akıntılarında, denizel ekosistemlerde ve balıkçılık alanlarında önemli sosyoekonomik sorunlar;
- Mevsimlik kar ve kalıcı kar-buz örtüsünün kapladığı alanda azalma ve karla örtülü dönemde kısılma; ani kar çığları;
- İklim kuşakları, dünyanın jeolojik geçmişinde olduğu gibi, ekvatorдан kutuplara doğru yüzlerce kilometre kayabilecek ve bunun sonucunda da Türkiye, bugün Orta Doğu'da ve Kuzey Afrika'da egemen olan daha sıcak ve kurak bir iklim kuşağının etkisinde kalabilecektir. İklim kuşaklarındaki bu kaymaya uyum gösteremeyen fauna ve flora yok olacaktır;
- Özellikle büyük kentlerde, sıcak dönemdeki gece sıcaklıkları belirgin bir biçimde artış olacak; bu da, havalandırma ve soğutma amaçlı enerji tüketiminin artmasına neden olacaktır,
- Sıcak günlerin frekansındaki artışlar, insan sağlığını ve biyolojik üretkenliği etkileyebilir;
- Kar erimesinden kaynaklanan akışın zamanlamasında ve hacmindeki değişiklik, su kaynaklarını, tarım, ulaştırma ve rekreasyon sektörlerini etkileyebilir,
- Deniz seviyesi yükselmesine bağlı olarak, Türkiye'nin yoğun yerleşme, turizm ve tarım alanları durumundaki, alçak taşkın-delta ve kıyı ovaları ile haliç ve ria tipi kıyıları sular altında kalabilir (Arıkan, Dokumacı, Cısdık, 2005). Şekil 2.6'de suların 10m yükselmesi

halinde Türkiye'nin sular altında kalacak bölgeleri gösterilmiştir.



Şekil 2.6 Türkiye'nin tehlike altındaki bölgeleri (kırmızı alanlar) (flood.firetree.net)

#### 2.4 Küresel Isınmaya Yönelik Çözümler

IPCC üçüncü değerlendirme raporuna göre (2001), iklimi yıkıma uğratan sera gazlarının azaltılması için çok düşük maliyetli yüzlerce teknoloji mevcuttur ve hükümet politikalarıyla bunların önündeki engellerin kaldırılması gerekmektedir.

Bu çözümlerin uygulanması, insanların özveride bulunmasını ya da yaşam kalitesini düşürmesini gerektirmemektedir. Aksine bu çözümlerle insanların, ekonomik büyüme, yeni iş alanları, teknolojik yenilikler ve en önemlisi de çevresel koruma sağlayacak yeni bir döneme geçişi mümkün olmaktadır [7]. Dengesi bozulan dünyamızı, karşı karşıya olduğu tehditlerden kurtaracak olan çözümler söz konusu rapora göre aşağıdaki gibi sıralanmaktadır:

- 20 yıl içinde dünya elektriğinin %12'sini sağlayabilme kapasitesine sahip olan rüzgar enerjisinin kullanılması,
- 2040 yılına kadar dünya elektrik gereksiniminin yaklaşık %25'ini karşılayabilme kapasitesi olan güneş elektriğinin\* (fotovoltaik) kullanılması,

---

\* BM Mali Denetim Şirketi'nin (KPMG) raporu, yılda 500 megawatt gücünde güneş elektriği panelleri üretilmesi halinde güneş enerjisinin, geleneksel fosil yakıtlarla rekabet edebilecek kadar ucuzlayacağını bildirmektedir.

- Yenilenebilir enerji tesislerinin kurulması<sup>\*</sup>,
- İklim ve ozon tabakası için güvenli olan, maliyet ve verimliliğin özellikle önemli olduğu gelişmekte olan ülkeler için ideal bir çözüm oluşturan greenfreeze soğutucu teknolojisinin yaygınlaştırılması [7],
- Hollanda, Tayland, Tuvalu gibi büyük tehlike altında olan ülkelerde, yükselen su seviyesine karşı, su üzerinde yaşamı olanaklı kılacak alternatif hayat modellerinin geliştirilmesi (dördüncü bölümde detaylı olarak incelenmiştir),
- 2008-2012 yılları arasında toplam sera gazı emisyonlarının 1990 yılı seviyesine çekilmesini hedefleyen Kyoto Protokolü'nün tüm ülkeler tarafından imzalanması.

#### 2.4.1 Kyoto Protokolü Süreci

Kyoto Protokolü, sera etkisi yaratan gazların salınımını sınırlamayı ve azaltmayı hedefleyen uluslararası bir anlaşmadır. İklim Değişikliğine Yönelik Birleşmiş Milletler Çerçeve Sözleşmesi'nin (UN/FCCC) 9 Mayıs 1992'de New York'ta belirlediği ilkelere dayanmaktadır. Bu protokol, 11 Aralık 1997 tarihinde, Japonya'nın Kyoto kentinde düzenlenen bir zirvede oluşturulmuştur.

Protokole taraf olan devletler, başta ulusal ekonomilerinin ilgili sektörlerinde enerji etkinliğini iyileştirmeye ve sera etkisi yaratan gazların salınımını sınırlamaya ve azaltmaya yönelik önlemler almakta, sera etkisi yaratan gazların salınımında 2008-2012 yılları arasında, 1990 yılındaki düzeyinden %5,2 oranında bir azalma sağlamakla yükümlü olduklarını kabul etmektedirler. Buna göre; Avrupa Birliği ülkelerinin sera gazlarını %8, ABD'nin %7, Japonya'nın da %6 oranında azaltması karara bağlanmıştır.

Protokol, 16 Şubat 2005 tarihinde 55 ülkenin protokole onay vermesi ile yürürlüğe girmiştir. Ancak bilim adamları, yazılı ve görsel basın, 1980 yılından itibaren yerkürenin ısısındaki artışa ve iklimin olağan dışı değişimine dikkat çekmesine rağmen ABD hükümeti, ekonomik gerekçeler öne sürerek protokole imza atmayı reddetmektedir [10].

---

<sup>\*</sup> Asya ülkelerindeki bir yenilenebilir enerji tesisi, kömürlü bir termik santral ile aynı maliyetle kurulup, aynı sayıda kişiye iş alanı yaratmakta ayrıca, önemli çevresel üstünlükler sağlamaktadır.

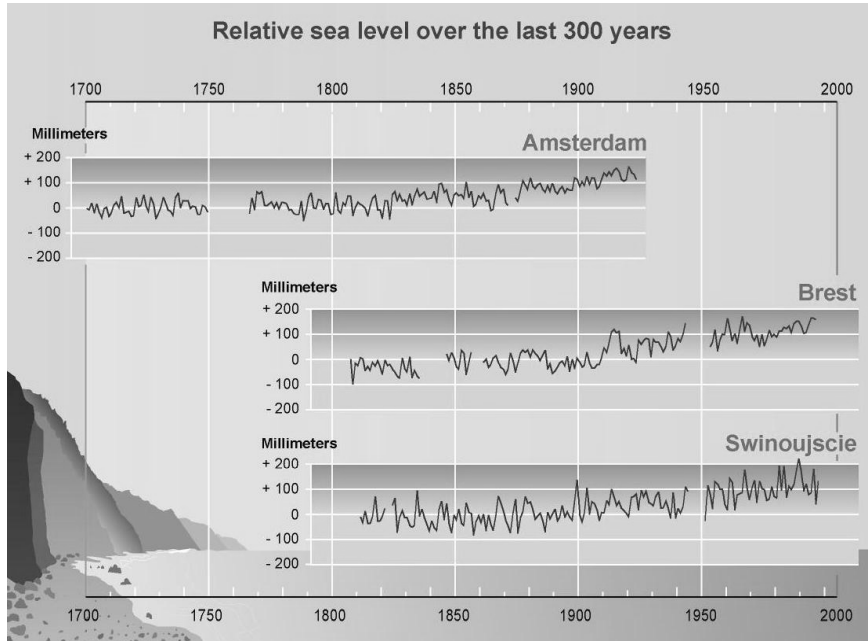
### 3. SULARIN YÜKSELMESİ PROBLEMİ ve YAŞAMIMIZDA SU

#### 3.1 Dünyadaki Suların Yükselmesi Problemi

Yapılan araştırmalara göre, küresel ısınmanın etkisiyle, 2100 yılına kadar sıcaklıkların 1,4 ila 5,8°C artması beklenmektedir. Bu sıcaklık artışı; kutuplarda, orta enlemler ve ekvatordakinden daha fazla olacaktır. Geçtiğimiz 30 yıl içinde, Kuzey Kutbu'ndaki buz örtüsü %15-20 oranında erimiş ve erimeye de devam etmektedir. 2070 yılından itibaren Kuzey Buz Denizi'nin ortadan kalkacağı; hatta 100 yıl içinde buzulların tamamen eriyeceği söylenmektedir. Yeryüzünde bozulmadan kalabilmiş son büyük kara parçası olan Antarktika'da, Vostok ve Dome arasındaki buzul kütlelerinin kalınlığı 4,8km ve bu kütlelerin erimesi halinde deniz sularının 200m yükselmesi söz konusudur.

Son 300 yılda, Amsterdam (Hollanda), Brest (Fransa) ve Swinoujscie (Polonya) kentlerinin kıyısında buldukları denizlerdeki su seviyesinin artışı Çizelge 3.1'de gösterilmiştir (IPCC, 2001). Deniz seviyesinin yükselmesi, kıyılardaki toprak kaybının yanı sıra, kıyılara yakın temiz su kaynaklarının denizle birleşmesine neden olacaktır. Artan buharlaşma yüzünden göl ve ırmaklarda meydana gelecek su kaybı, 21. yüzyılın en önemli meselelerinden biri olacak. Tatlı su kaynaklarının kalitesinde, tuzlu su karışımı nedeniyle azalma olması beklenmektedir.

Çizelge 3.1 Denizlerdeki su seviyesinin yıllara oranla artışı (IPCC, 2001)



Kanada Winnipeg Üniversitesi'nden Prof. Tim Ball (2005) ise; kutup bölgelerindeki buzulların erimesi halinde kapladığı alanı dolduracağını yani deniz seviyelerinde yükselme olmayacağını öne sürmektedir. Buna kanıt olarak, bir bardağın içine buz atılıp suyla doldurulduğu zaman buzun erimesi halinde suyun bardaktan taşmamasını göstermektedir [15]. Fakat erime sadece okyanus üzerindeki buzullarda değil, dağların zirvelerindeki kar örtülerinde de olmaktadır. Everest Tepesi'nin her yıl 7cm kısaldığı bilinmektedir.

Buzulbilimci Andrea Fischer ve Innsbruck Üniversitesi'nden bir grup öğrencisi, hangi malzemenin erimeyi en etkili biçimde yavaşlattığını araştırmak amacıyla Stubai Buzulu'nda çeşitli koruyucu örtülerle (yün, kenevir, plastik ve bunların karışımından yapılmış, yarı erimiş buzun üzerinde sıralar halinde uzanan geniş kareler) deneyler yapmışlardır. Avusturya'nın Pitztal Buzulu kayak merkezi sahipleri, buzulun 6 hektarlık yüzeyini yaz aylarında yaşanan erimeyi yavaşlatmak amacıyla, güneş ışınlarını yansıtan söz konusu örtülerle, yani buz battaniyeleri ile kaplamışlardır (Şekil 3.1). Yapılan deneyler sonucunda, Haziran ortasında başlayan ve dört ay süren erime, buz battaniyeleri sayesinde yavaşlatılmıştır (Zwingle, 2006).



Şekil 3.1 Avusturya'daki buz battaniyeleri (Melisa Farlow)

Dağlardaki kar örtülerinin ve buzulların erimesinin yanı sıra, okyanusların ısınması da su seviyesinin yükselmesine neden olmaktadır. Büyük su kütleleri ısınmadan dolayı genişlemekte ve dolayısıyla yükselmektedir. Okyanuslarından ısınmasından kaynaklanan

yükselme, yıllık yükselme miktarının %10-%30'unu kapsamaktadır (Aksay, Ketenoğlu, Kurt, 2005)

Deniz seviyelerindeki yükselmenin, kıyılarda, nehir ağzlarında ve kıyıya yakın yerlerde insanların yaşamlarını tehlikeye atacağı görüşleri tartışılmaktadır. Bu etkinin iklimsel değişimlerle aşırı doğa olaylarının (fırtına, kuraklık, aşırı soğuma) birleşip daha da dramatik hale geleceği savları, çeşitli bilimsel ve popüler ortamlarda, çeşitli kurgularda (filmler) gelecek senaryoları olarak karşımıza çıkmaktadır (Çolak, 2005).

Araştırmalara göre, dünyada 100 milyonu aşkın insan deniz seviyesinden yaklaşık 1m yüksek bölgelerde yaşamaktadır [9]. Deniz seviyesinin yükselmesinden olumsuz etkilenecek yerlerin başında, Büyük Okyanusun güneyindeki küçük bir ülke olan Tuvalu gelmektedir. Sahip olduğu nüfusun büyük kısmı kıyı düzlükleri ya da nehir deltalarında yoğunlaşan Şanghai (Çin), Bangkok (Tayland), Londra (İngiltere), Cakarta (Endonezya), Tokyo (Japonya), New York (ABD) gibi büyük metropoller de tehlike altında bulunmaktadır (Şekil 3.2). Bangladeş gibi deniz seviyesine yakın alçak bölgelerde yer alan nüfusu çok fazla ve aşırı yoksul ülkeler ve Hollanda gibi topraklarının yarısı deniz seviyesinde ya da deniz seviyesinin altında olan ülkeler için var olan tehlikeler ise ürkütücü boyutlardadır.



Şekil 3.2 Japonya, Endonezya, Tayland ve Çin'in dünya üzerindeki konumları (www.worldatlas.com)

Tehlike altındaki ülkelerdeki kıyı yerleşimlerinin geleceğiyle ilgili iki senaryo söz konusudur.

Bunlardan birisi; su seviyesinin sürekli ve hızlı bir biçimde yükselmesi ve bu koşulun insan yaşamını sürdürmesini engelleyecek ölçüye gelmesi durumunu baz olarak alır. Bu durumda kıyı uygarlık kentleri haritadan silinebilir denilmektedir. Diğer bir senaryo ise; iklimsel koşulların değişiminin büyük kuraklıklara sebebiyet vermesiyle, karaların iç kısımlarının yaşamaya elverişsiz hale geldiğini varsayarak, insan topluluklarının akınlar halinde kıyılara gelip yerleşmesini öngörmekte, kıyıların lineer, tümüyle yan yana bütünsel yerleşim yerleri haline geleceklerini ileri sürmektedir. Böylece haritalar tamamen kıyı çizgilerinden oluşacaktır. Bu senaryoda su seviyesinin yükselmesine süreç içinde çözüm üretilecek ve uyum sağlanacak bir durum kriteri olarak kabul ettiği düşünülebilir (Çolak, 2005).

Bundan sonraki bölümde, topraklarının 1/3'ünün deniz seviyesinin altında olması nedeniyle büyük tehlike altında olan Hollanda'nın suyla mücadelesi ve suların yükselmesi problemine karşı önerdiği konut çözümleri incelenecektir.

### 3.2 Su ve İnsan

Su insan yaşamında önemli bir öğedir. Antik çağ filozofları her şeyin; su, toprak, hava ve ateş olan dört temel unsurdan meydana geldiğini düşünmüşlerdir. Üç bin yıl önce, ağaç, ateş, toprak, metal ve su Çinli bilge mimarlar tarafından yerleşim ve mimarlık sanatında kullanılmış, bu beş elementin ilişkilerine dayalı teoriler geliştirilmiştir. Bir zamanlar, hem beslendikleri balığın, hem de içtikleri suyun kaynağı olan Baykal Gölü etrafında yaşayanların, göle duydukları saygı ve şükrandan ötürü gölün etrafında yüksek sesle konuşmadıkları ve bağırmadıkları bilinmektedir (Gürsel, 2001).

Kenarında uygarlıkların kurulduğu, bahçelerimizdeki bitkilere hayat veren, üzerinde çeşitli sporlar yaptığımız, taşımacılık ve ulaşım için gücünden faydalandığımız, sesiyle hastalarımıza şifa olan, düşüncelerimize yön veren\* su; yaşanan bir kültürdür. Hollandalı peyzaj mimarı Adriaan Geuze suyun hayatımıza kattığı güzelliğe farklı bir açıdan baktığını şu sözlerle açıklar:

---

\* Konya, Karatay Medresesinde yıldızların devinimlerini inceleyebilmek için yapılmış olan havuza su getiren dışı taştan yapılmış, kıvrımlı, ince bir yol vardır. Suyun buradan geçerken çıkardığı ses, hem insanları dinlendirir hem de daha iyi düşünmelerini sağlar. Mevlana'nın bahçesindeki havuz da aynı sebeple yapılmıştır (Bektaş, 2001).

“Seller aslında turistik cazibelerdir. Sahile vurup kırılan dalgalar terasların üzerine çıktığında, plaj meraklılarla dolar. Venedik, su basması gereken bir kenttir. Bu onun güzelliğinin bir parçasıdır, bu sevilen şeyi yayacak şekilde planlanmalıdır. Mont Saint Michel’de hızla yükselen su, Normandiya sahillerini heyecanlı hale getirir ve Hollanda’da gelgit düzlükleri boyunca yürümek popüler bir rekreasyondur. Bu, ülkenin şanıdır ve bir tür çağdaş “kahramanca peyzaj” olarak desteklenmelidir” (De Graaf, De Vries, 1994).

Günümüzde her yıl istila edilen, suyun karayla birleştiği mekan olan kıyı hattı, 18. yüzyılda hala ayak basılmamış, hiçbir cazibe kısıntısı bile bulunmayan ıssız, tekin olmayan yerlerdi. Kıyı çizgisi aslında, seli hatırlatan yıkıcı, göz zevkini bozan bir peyzajdı. Ancak 18. yüzyılın yarısından itibaren, bu boşluğa olan antipati yerini cazibeye bıraktı. Deniz, artık harita üzerinde bütünüyle bir boşluk değildi. Yücelik estetiğinin yükselişi, denizin bir keyif kaynağı olmasının yolunu açtı. Kıyıları bir arkad rolünü üstlendi. Sanat ve edebiyat, birçokları için tamamen yeni olan, kıyıda dinlenmenin resmini çizdi. Aydınlanma döneminde denize olan merak sürekli büyüyen bir grup yarattı. Yollar erişilme adına yapıldı. Kentsel planlama ve mimari bu “özlem”e biçim verdi (Corbin, 1994). Bugün ise, bir dünya haritasının üzerinde tüm kıyılara paralel, içeriye doğru 60km’lik bir hat çizildiğinde, dünya nüfusunun yarısından fazlasının bu tanımlanan alan içinde kaldığı görülür (Golem, 2003).

Alain Corbin (1994), kara kentlerinde yaşayanlarda deniz özleminin doğuşunu şu şekilde tarif etmektedir:

“Zenginlik ve felaket, kayıp ve kazanç... Mallar, fikirler ve insanlar hep denizden gelip gittiler. Kıyı dünyası çok eskiden beri, uluslararası yaşamın bir modeli olmuştur. Ancak Avrupa’da yaşayanların çoğunun, yüzyıllar boyunca kıtalarını ıslatan suyun genişliği hakkında hemen hemen hiçbir bilgisi yoktu. Denizi, denizciler, kıyıyı da kıyıda yaşayanlar için oradaymış gibi hissediyorlardı. Ama yavaş yavaş kentte yaşayanlar “bir kıyı özlemi” çekmeye başladılar; tereddütlü biçimde “yarımada”larının kenarına doğru gitmeye giriştiler. Seyahat yeni bir tur attı ve bir Akdeniz’le, bir Atlantik dünyası arasındaki ayırım yavaş yavaş eridi”.

Görüldüğü gibi, kentin suyla bugün bildiğimiz ilişkisi, aslında zaman içinde farklı tercih ve düşüncelerle değişikliğe uğramıştır. Ayrıca, suyun manipüle edilişi, eskiden söz konusu olan, sınırlı türde kullanıma oranla çeşitlenmiş ve teknolojinin de katkısıyla, eskiden hayal bile edilemeyecek yönler kazanmıştır. Örneğin sel baskını önlemleri, hareketli güvenlik sistemleri,

su üzerinde havaalanları, enerji üretimi, yüzen adalar, kişisel adalar ve petrol platformlarının yanı sıra, kentin mülkiyet sınırları dahilinde yasal olmayan eğlence faaliyetlerini sunmak gibi... Dünyamızı tehdit eden küresel ısınmanın neden olduğu suların yükselmesi problemine karşı, su sınırlı kullanımının ve 21. yüzyılda şahit olduğumuz kullanımlarının dışında; üzerinde yaşamayı olanaklı kılarak da alternatif hayat modelleri sunmaktadır.

### 3.3 Su ve Kent

Birçok canlıyla karşılaştırıldığında insanlar suya özellikle bağımlıdırlar ve ilk insanlar muhtemelen günde en az bir kere içebilecek kadar suya yeterince yakın olmak zorundaydılar. Su kenarları, çok çeşitli hayvan ve bitki yaşamını destekleyen farklı ve zengin ekosistemleriyle de avcı-toplayıcı insan için özellikle çekici ortamlar oluşturuyorlardı. Ayrıca su, saldırıya karşı faydalı bir koruma sağlayabilmektedir ve bu yüzden adalar, yarımadalar ve bataklıklar sundukları güvenlik nedeniyle, yaygın bir şekilde yerleşme alanları olarak seçilmişlerdir (Erkök, 2002).

Hudson (1996) da, insan yerleşiminin denizin ve diğer su kaynaklarının yanında veya yakınındaki belirgin toplanışının yeni bir olgu olmadığını ifade etmektedir. İnsanoğlunun ilk devirlerden beri genellikle suya yakın yaşadığını gösteren çok sayıda kanıt bulunmaktadır. Artan nüfus ve gelişen teknolojiyle, ilkel insanlar çevrelerini değiştirmeye başlamışlardır, hatta kıyı doldurma gibi değiştirme işlemleri 10.000 yıl öncesine kadar bile izlenebilmektedir.

Temel ihtiyaçlar haricinde suyun estetik bir öğe olması, ticaretin ve ulaşımın deniz aracılığıyla yapılması kıyıları özel bir hale getirir. Bender'e (1993) göre, insanların kıyıda yerleşmelerinin nedeni, burasının denizden geldiklerinde ulaştıkları ilk yer olması ve aynı zamanda karanın denize bir kapısı, bir çıkış yeri olmasıydı. Evlerini ve araziye korumak, ticarete ulaşmak, denizyolu ulaşımından faydalanmak, manzara ile ılıman iklim için kentlerini buraya inşa etmişlerdir. Çünkü su, insan için her zaman, bir yaşam, güç, konfor ve zevk kaynağı, bir temizlenme ve yenilenme sembolü olmuştur.

İnsanlar yerleşik hayata geçtiklerinde yerleşim alanlarını kurabilmeleri için ilk şart olarak suyun varlığını seçtiklerinden günümüzde kıyılarda kurulan kentler nüfus açısından oldukça yoğun olan yerlerdir. Suyun varlığıyla birlikte insan ve mal ulaşımı kolaylıkla yapılmış, buna paralel olarak limanlar kurulmuştur. Farklı kültürlerin de bu sayede karşılaştığı liman kentleri, en hızlı gelişen kent tipi haline gelmiştir (Deviren, 1996).

Kıyı, fiziksel ortam açısından insanın yarattığı uygarlığı geliştirmesi için elverişli bir mekan oluşturmasının yanı sıra, suyla ilgili gelişmekte olan teknolojinin de uygulama alanı olarak bir tür sergi yeri olmuştur. Bu teknoloji kıyı doldurma, kazık çakma, rıhtım yapımından sudan korunma sistemleri olarak setlere, bentlere ve denizcilik, gemicilik teknolojilerine kadar uzanır (Çolak, 2005).

### 3.4 Su Üzerindeki Yerleşmeler

Tarih boyunca şahit olduğumuz suyla entegre olmuş yerleşmelerin ve uygarlıkların yanı sıra, denizlerdeki su seviyesinin yükselmesine çözüm önerisi olan su üzerinde yaşam; işlevsel zorunluluk, maddi yetersizlik, ekolojik yaşam, ticari amaçlar, arazi yetersizliği ve hatta gelgit gibi doğa olaylarına uyum sağlama gibi nedenlerden dolayı aslında yüz yıllardır var olan bir yaşam modelidir. Bu bölümde, dünya üzerindeki su üzerindeki yerleşmeler incelenecektir.

İzmit-Derince'deki (Türkiye) balıkçı köyü ve Kamboçya'daki Tonle Sap gölünün kenarındaki yerleşmeler işlevsel zorunluluk nedeniyle su üzerinde kurulmuş yerleşmelerdir. Buralarda yaşayanlar balıkçılıkla geçindiklerinden; avlanmak için denize, avladıklarını satmak için de karaya yakın olmak zorundadırlar.



Şekil 3.3 Derince'deki balıkçı barakaları (www.bugday.org)

Derince'deki bataklık zemin üzerine oturan balıkçı barakalarının ayakları (kazıklar) suyun içine çakıldıktan sonra bu ayaklar birbirine bağlanarak, üzerine, düzgün bir zemin oluşturacak biçimde taban tahtaları döşenmektedir. Böylelikle suyla bağlantı kesilmiş olur. Daha sonra o anda elde ve yörede hangi malzeme varsa o kullanılarak taban tahtalarının üzerine duvarlar ve çatı eklenmektedir [22]. Derince'de duvarlar alüminyum levhalardan oluşmuştur (Şekil 3.3).



Şekil 3.4 Tonle Sap Gölü'nde kazıklar üzerindeki yapılar (H. Neu)

Tonle Sap Gölü'nde yaşayan insanlar için; su üzerinde yaşamak karada yaşamaktan farksız bir hal almıştır (Şekil 3.4). Bu yerleşmede, okullar, evler, pazarlar ve hatta ibadet yerleri bile suyun üzerinde yer almaktadır. Kendi kullandıkları bambu kayıklarla okuldan eve dönen çocuklar yürümeden önce yüzmeyi öğrenmektedirler [18]. Buradaki yapılar, ahşap strüktürlü ya da ahşap yığma yapım sistemi ile inşa edilmektedir. Duvar malzemesi olarak kurumuş ağaç dalları ve yapraklarının kullanıldığı örnekler Şekil 3.5'te görülmektedir. Kuru ağaç dalları ve kargılar, yapının üstünü kapatmak için birbirlerine sıkıca bağlanarak çatılarda da kullanılmaktadır (Şekil 3.6).



Şekil 3.5 Ağaç yapraklarının yatayda latalarla sabitlenmesiyle oluşturulmuş yapı duvarı (H. Neu)



Şekil 3.6 Ağaç dallarından yapılmış bir çatı örneği (H. Neu)

İşlevsel zorunluluk nedeniyle su üzerinde yaşamak zorunda kalan bir başka yerleşme de Bangkok'ta (Tayland) Damnoen Saduak'tır (Şekil 3.7). Kanalın kıyısındaki toprağın en iyi kalitede ve oldukça verimli olması tarımla geçinen halkı su üzerinde yaşamaya, mallarını sattıkları pazarın da kanalda konumlanmasına neden olmuştur. Tayland'ı turistik olarak tanıtan en önemli yerlerden biri olan Yüzen Pazar'ın (Şekil 3.8) bulunduğu Damnoen Saduak'ta, yapılar yaklaşık 100 yıllık bir geçmişe sahiptir [18].



Şekil 3.7 Damnoen Saduak'ta klasik bir su üstü yapısı (Ties Rijcken)



Şekil 3.8 Yüzen Pazar'da su üzerinde bir market (Ties Rijcken)

Damnoen Saduak'ta kralın özel davetleri için yaptırdığı salon (Şekil 3.9), pazarda yer alan ahşap strüktürlü yapılardan farklı olarak çelik dubalar üzerine inşa edilmiştir. Palamarlarla mendireklere bağlanarak sabitlenmiş salona bir köprüyle ulaşılmaktadır. Tapınağa benzeyen süslerin hakim olduğu yapı, güzel bir kanal manzarasına sahiptir [18].



Şekil 3.9 Kralın özel davetleri için yaptırdığı yapı (Ties Rijcken)

Batı Afrikada yer alan Dahomey Krallığı'ndaki Ganvie'de, Tofinnu kabilesinin soyundan olan

insanlar 18. yüzyılda buraya yerleşerek su üzerinde yaşamaya başlamışlardır. Köy, sinta adı verilen kulübelerde yaşamaktadır (Şekil 3.10). Dikdörtgen olacak şekilde dört kazık üzerine inşa edilen evler, çatısını oluşturan ağır ya da hafif bambular dışında birbirinden farksızdır. Sele karşı sığınak olması amacıyla; evin yatak odaları 2,20m, diğer bölümleri su yüzeyinden 1,70m yüksekliktedir. Zemin bir çeşit palmiye ağacından ya da bambu kamışlarından oluşmaktadır (Rougerie, 1974).



Şekil 3.10 Ganvie’de sinta adı verilen kulübeler (www.travelblog.org)

Filipinler’de Mindanao kentindeki Agusan Marsh Gölü’ndeki Manobo Kabilesi, üçüncü dünya ülkesi olmasının yetersizlikleri nedeniyle su üzerinde yaşayan bir topluluktur (Şekil 3.11). Göldeki evler; yaşadıkları bölgeden elde etme kolaylığı ve ekonomikliği nedeniyle bambular ve kütükler üzerinde yüzmektedir (Şekil 3.12). Gölde su seviyesi 6m’ye kadar yükselebilmektedir, bu nedenle yüzen evler sayesinde balıkçılıkla geçimini sağlayanlar rahatça avlanabilmektedirler. Ayrıca suyun üzerindeki evler, karadaki evlere göre depreme karşı daha dirençlidir. Fakat fırtına çıktığında, sadece geçmesini bekleyerek oluşan yıkım kabullenilmektedir [18].



Şekil 3.11 Filipinler’de bambular üzerinde yüzen ev (Ties Rijcken)



Şekil 3.12 Agusan Marsh Gölü’nde yaşayan Manobo Kabilesi (Ties Rijcken)

Londra’daki (İngiltere) Thames Nehri’nin sakinleri, suyun üzerinde, düşük gelirle, bohem tarzı bir yaşam sürdürmek isteyenler, yani gönüllü olarak suda yaşamayı tercih edenlerdir. İngiltere’de yaklaşık 16.500 kişi bu şekilde yaşamaktadır (Şekil 3.13).

Buradaki evler, endüstri devrimi sırasında, fabrikalarda işlenmek üzere İngiltere’ye hammadde taşıyan dar mavnalardır (Şekil 3.14). Endüstri devrimiyle birlikte, büyüklük tutkusunun yerini; küçük ölçekler, sadelik ve yalınlık almıştır. Mavnaların dar olması; yeni kanal sistemindeki, gemileri bir yüzeyden diğerine yükseltmek/alçaltmak için kullanılan havuzların sadece 2,10m olmasından kaynaklanmaktadır. Bu nedenle; mavnalardaki 30m<sup>2</sup>’yi geçmeyen yaşama mekanı, elden geldiğince işlevsel kullanılmaya çalışılmıştır [18].



Şekil 3.13 Thames Nehri'ndeki mavnalar (Ties Rijcken)



Şekil 3.14 Thames Nehri'nde dar bir mavna (Ties Rijcken)

Su üzerinde yaşamı tercih eden başka bir topluluk da San Francisco'nun (Kaliforniya) kuzeyinde, San Sausalito bölgesinde bulunmaktadır (Şekil 3.15). Sağlıklı bir yaşam sürmek, deniz havasından ve manzarasından daha fazla faydalanmak, şehir stresinden uzak bir hayat sürdürmek istedikleri için, Golden Gate köprüsünün kuzeyinde bir araya gelen insanlar, 1800'lerden bu yana suyun üzerinde yaşamaktadırlar. Burada 400'den fazla yasal izinli yüzen ev bulunmaktadır [14].



Şekil 3.15 San Sausalito bölgesindeki yüzen evler (Ties Rijcken)

Yaşayanlar tarafından inşa edildiği belli olan yüzen evler ahşap mendireklere palamarlarla bağlanmıştır. Ortak paydaları yüzebilirlik olan evlerin en belirgin özelliği her birinin malzeme, biçim ve kimlik bakımından diğerinden farklı olmasıdır. Şekil 3.16’de farklı karakterlerdeki yapılardan örnekler görülmektedir.



Şekil 3.16 San Sausalito’da farklı karakterlerdeki yapılar [14]

Evler, isteğe göre mendireklere sıkıca bağlanarak sabitlenirken, bir gemi gibi açılarak yer de değiştirebilir. Okyanus kıyısında olması nedeniyle, gelgit, yapıları 1,5m’ye kadar yükseltebilmektedir [18]. Şekil 3.17’te sular çekildiği için karada kalmış bir ev görülmektedir.



Şekil 3.17 Gelgit nedeniyle sular çekildiği için karaya oturmuş bir ev (Ties Rijcken)

Seattle'daki (ABD) Lake Union da, su üzerinde yaşamayı tercih edenlere mekan sağlamaktadır (Şekil 3.18). İlk zamanlarda denizciler, liman işçileri ve mevsimlik işçiler gibi düşük gelirli taraından ve nüfus yoğunluğu yüksek olan bölgelerde arazi yokluğu nedeniyle tercih edilen yüzen evler, daha sonraları durumun yasallaşması, gelişmiş altyapı sistemi ve sunduğu romantizm ile herkese çekici gelmeye başlamıştır. 1929 yılında başlayan ekonomik kriz esnasında yüzen evlerde yaşayanların sayıları 2000'e ulaşmıştır. Bugünkü yüzen evlerde su, kablolu yayın, telefon, gaz bağlantıları ve lağım sistemi mevcuttur.



Şekil 3.18 Lake Union'da su üzerinde yaşamı tercih edenler (Terry Donnely)

Seattle'daki evler, kütükler üzerine inşa edilmiştir (Şekil 3.19). Evlerin eşiklerini suyun hemen üzerinde tutan bu temel sisteminin çok fazla avantajları vardır. Her biri farklı ölçülerde

ve yüzeyi yabani otlarla kaplı olan ahşap kütükler; suyla yakın ve yumuşak bir ilişki kurulmasını sağlar [18].

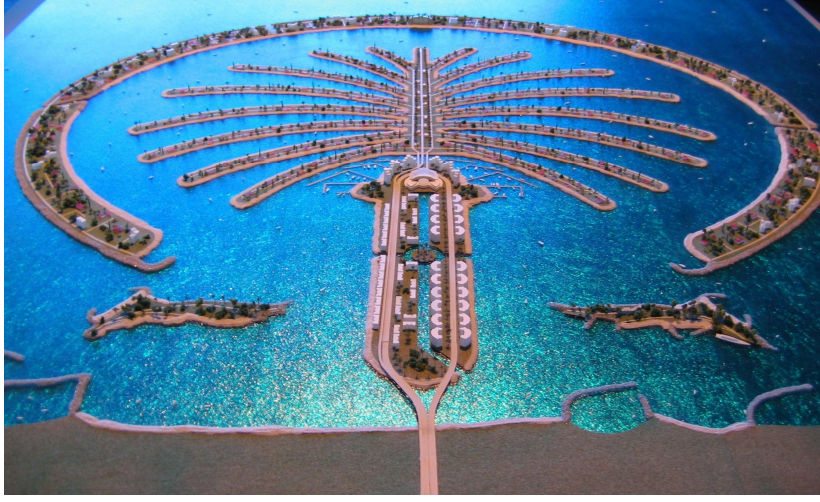


Şekil 3.19 Lake Union’da kütükler üzerine inşa edilmiş yüzen evler (Ties Rijcken)

Dubai Emirliği’ndeki (Birleşik Arap Emirlikleri) Palmiye Adaları<sup>\*</sup> ise; ticari kaygılar nedeniyle ve daha fazla turist çekmek amacıyla su üzerine inşa edilmiş dünyanın en büyük üç insan yapımı adasıdır (Şekil 3.20). Kalıcı konut sağlamak ve turistlere maksimum derecede özel plaj alanı yaratmak üzere tasarlanan projenin temelleri 2002 Mayıs ayında atılmıştır. Sadece 40km plaja sahip olan Dubai, ilk ada projesi ile 70km, ikinci proje ile de 130km plaja sahip olacaktır (De Baan, Rots, Gieskes, 2005). Şekil 3.21’de adaların, su üzerinde konumlanan, ahşap kazıklar üzerinde yükselen villaları görülmektedir.

---

<sup>\*</sup> Palmiye Adaları; Palm Jumeirah, Palm Jebel Ali ve Palm Deira adındaki 3 adadan oluşmaktadır.



Şekil 3.20 2. Uluslararası Rotterdam Mimarlık Bienali'nde (2005) sergilenen Palm Jumeirah maketi (P. Tabak)



Şekil 3.21 Palm Jebel Ali Adası'ndaki villalar (www.bargain-properties.com)

Florida'da ise su üzerinde yaşama sıra dışı bir örnek mevcuttur. Kentin mülkiyet sınırları dahilinde yasal olmayan kumar, ancak kıyıdan 1 mil uzakta oynanması koşuluyla yasal kabul edildiği için Biscayne Ulusal Parkı'nın (Miami, Florida) sığ sularında kıyıdan 1 mil uzakta Stiltsville (kazıklar üzerindeki şehir) inşa edilmiştir (Şekil 3.22). Kentin adından da belli olduğu gibi; denizin ortasındaki kent, ahşap kazık temeller üzerinde yükselen ahşap yapılardan oluşmaktadır. Resmi tarihi 1930'larda başlayan su üzerindeki kentte, 1millik mesafe daha sonra 3 mil olarak değiştirilmiş fakat, kumar oynatan kuruluşlar, Miami'ye demir

atan botlar ile isteyenleri kumar oynayabilmeleri için kıyıdan 3 mil uzağa götürerek çözüm bulmuşlardır. 1950’lerde 27 yapıya sahip olan Stiltsville’de, yaşanan kasırgalar nedeniyle şu anda 7 adet yapı bulunmaktadır [20].



Şekil 3.22 Stiltsville’den yapı örnekleri (www.key-biscayne.com)

Görüldüğü gibi, insanlar çok farklı nedenlerden dolayı su üzerinde yaşamayı tercih etmişler ve hala da etmektedirler. Şimdiye kadar sayılanlardan farklı sebeplerle (enerji üretimi) su üzerinde kurulu fakat, henüz hayata geçirilmemiş yaşam modelleri de mevcuttur.

Mimar Kerem Erginoğlu ve Hasan Çalışlar, Bodrum’da karada yer kalmadığını düşünerek ‘Bisiklet Zinciri Köy’ (Chainwheel&age) isimli projeleriyle su üzerinde yaşamı önermektedirler. Bisiklet zincirinden ilham aldıkları projede konutlar, Bitez Koyu’nun iki yakasına yerleştirilecek iki dev çark arasında, zincir halkaları gibi birbirlerine bağlanmaktadır. Denizin içine doğru inen evlerin her biri deniz dibi manzaralıdır. Çarklar döndüğü zaman, zincir hareket etmekte ve evlerin sualtındaki manzarası değişmektedir. Her ev yılda iki kez aynı noktada durmaktadır. Deniz araçlarıyla ulaşılan bu köyde, evlerin çatıları birleşerek yol haline gelmekte ve Bitez Koyu’nun iki yakasına köprü olmaktadır. Böylece köy sakinlerinin evlerine otomobille gitmeleri de sağlanmıştır [19]. Projenin, 2. Uluslararası Rotterdam Mimarlık Bienali’nde\* (2005) sergilenen maketi Şekil 3.23’te görülmektedir.

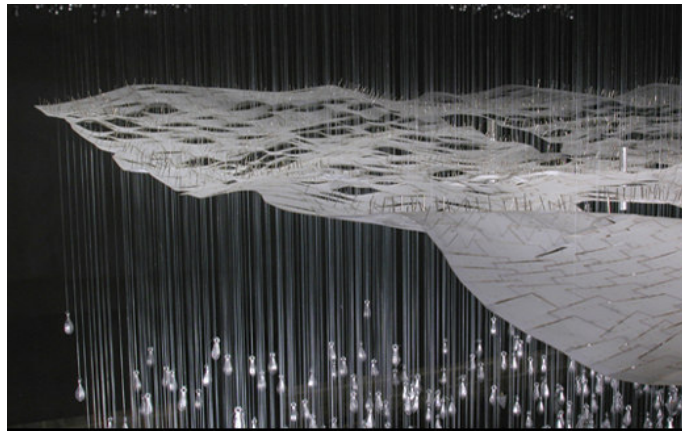
---

\* 2. Uluslararası Rotterdam Mimarlık Bienali’indeki (2005) Bizim Akdeniz (Mare Nostrum) sergisinde, Avrupalıların ikinci konut için tercih ettikleri Akdeniz ülkelerinin son 10 yılda nasıl değiştiği ve geliştiği incelenmiş, Bodrum araştırmasının sonucuna uygun olarak ‘Bisiklet Zinciri Köy’ projesi geliştirilmiştir.



Şekil 3.23 Kerem Erginoğlu ve Hasan Çalışlar'ın 2. Uluslararası Rotterdam Mimarlık Bienali'nde (2005) sergilenen Bisiklet Zinciri Köy isimli projeleri (P. Tabak)

Su üzerinde yaşama farklı bir yorum getiren, Kentucky Üniversitesi'nden Yusuke Obuchi'nin, Princeton Üniversitesi'nde öğrenci iken tasarladığı 'Dalga Bahçesi' (Wave Garden) isimli proje, okyanus dalgalarından enerji üretmeyi planlamaktadır (Şekil 3.24). Proje, eğilip büküldüğü zaman ya da basınç uygulandığında elektrik üretebilen esnek piezo-elektrik (pressure+electricity) panellerden oluşmaktadır. Hafta içi alternatif elektrik santrali işlevi gören sistem; hafta sonları tersine çalışarak, golf sahası ya da stadyum gibi farklı biçimlerde enerji tüketim ve rekreasyon alanlarına dönüşür [21].

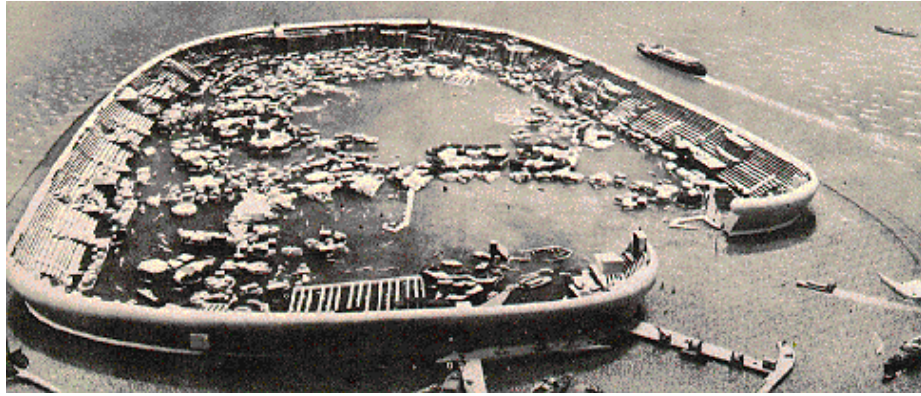


Şekil 3.24 Dalga Bahçesi (Wave Garden) isimli projenin maketi (Yusuke Obuchi)

Söz konusu örnekler doğrultusunda, su üzerinde yaşamın aslında yabancı olmadığımız bir yaşam biçimi olduğu anlaşılmaktadır. Yüzyıllardır su üzerinde yaşamını sürdüren topluluklar, böyle bir yaşamın olanaklı olabileceğini ispatlamaktadırlar. Henüz hayata geçirilmemiş projeler ise; suların yükselmesine karşı değil, fakat farklı alanlarda (enerji üretimi, denizden alan kazanma) bize çözüm sunmaktadırlar. Bu da, suyun, mimarlar tarafından artık sadece problem değil çözüm olarak da görüldüğünü ispatlamaktadır.

### 3.5 Gelecek / Ütopyalar

Gelecek, geçmişin değer ve birikimlerinden kaçınılmaz olarak süreç içerisinde etkilenmiştir. Aynı zamanda gelecek, geçmişin sarsıntısı üzerine kurulmaktadır. Bu birikim ve sarsıntıdan en çok etkilenen ise kentler olmaktadır. Kentler, yarattıkları değerlerle tarihi dönüştürürken, aynı zamanda kentin kendi yarattığı değerler de etkilenmekte ve dönüşmektedir (Muhcu, 2004).



Şekil 3.25 Dogger Bank ([www.aiai.ed.ac.uk](http://www.aiai.ed.ac.uk))

İnsanoğlu bugüne kadar alışmış olduğu yaşama mekanından hızla uzaklaşmaktadır. Dünyamızın sadece ¼'ü kara, gerisi sularla kaplıdır. Ve hızla artan insan nüfusu o ¼'lük kısmı doldurmaktadır. Yaşamayı sürdürmek için yaşanacak başka yerler bulunmalıdır. Bu durumda üç seçenek vardır:

- 1) diğer gezegenlerde yaşamak,
- 2) suyun altında yaşamak,
- 3) suyun üzerinde yaşamak.

Bunlardan en kolayı suyun üzerinde yaşamak gözükmektedir. Bu düşünceden yola çıkılarak,

su üzerinde yaşamayı olanaklı kılan ütopyalar doğmuştur. Bunların en önde geleni Pilkington Glass tarafından tasarlanan Dogger Bank'tır (Şekil 3.25). 1960'ların sonunda planlanan bu deniz üstü şehri, büyük, eğrisel, yukarıya ve dışa doğru genişleyen beton duvardan meydana gelmektedir. Şehirde stadyumdan hava limanına varıncaya kadar akla gelebilecek her türlü konfor ve detay düşünülmüştür [17].



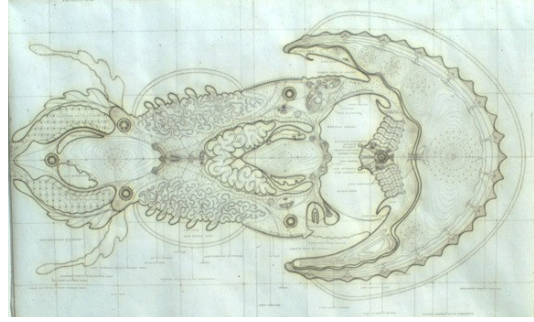
Şekil 3.26 The Oceania Community (radio.weblogs.com)



Şekil 3.27 Venus Project (www.thevenusproject.com)

Dogger Bank ütopyasını, Oceania Community (Şekil 3.26), Venus Project (Şekil 3.27) ve New Utopia Project gibi devasa deniz şehirleri projeleri takip etmiştir. Bunların birçoğu uluslararası konsorsiyumlar tarafından girilen projeler olmasına karşın, henüz hiçbiri hayata geçirilememiştir. Bununla birlikte halen üzerinde çalışılan diğer büyük deniz şehri projelerinden biri de 2020 yılını hedefleyen, 22.000km<sup>2</sup> üzerinde inşası planlanan, aynı

zamanda bir tatil merkezi, eğlence parkı, yüzer devre mülk olan ve 50 bin kişiyi barındıracak Mobil Deniz Şehri Nexus'tur [15]. Eugene Tsui tarafından tasarlanan şehrin taslak çizimleri Şekil 3.28'de görülmektedir.



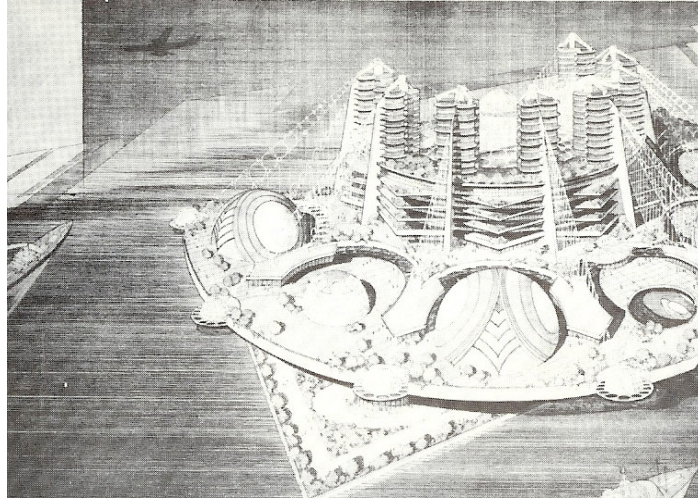
Şekil 3.28 Mobil Deniz Şehri Nexus (radio.weblogs.com)

Diğer bir çarpıcı proje ise, merkezi Amerika'da olan Freedom Ship International tarafından yürütülen yüzen şehir ya da şehir-gemi olarak isimlendirilen Özgürlük Gemisi'dir (Freedom Ship). Şekil 3.29'de; bittiği zaman 417m uzunluğunda, 246m genişliğinde ve 114,8m yüksekliğinde olacak olan Özgürlük Gemisi görülmektedir. Bu derece büyük bir geminin fırtınalar ve tehlikeli okyanus şartlarında nasıl tepki vereceği mevcut teknolojiyle tespit edilememektedir. İnsanın karaya bağımlı olmadığını göstermek amacıyla inşa edilecek olan gemide 18.000 ev, 3000 mağaza ve 10.000 otel odası bulunacak [2].

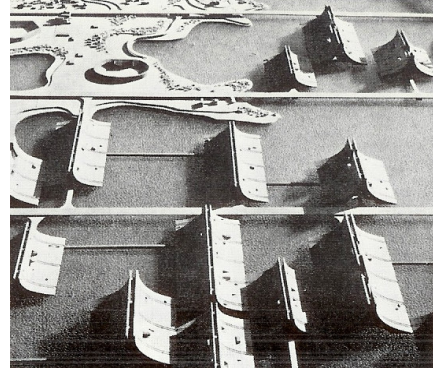
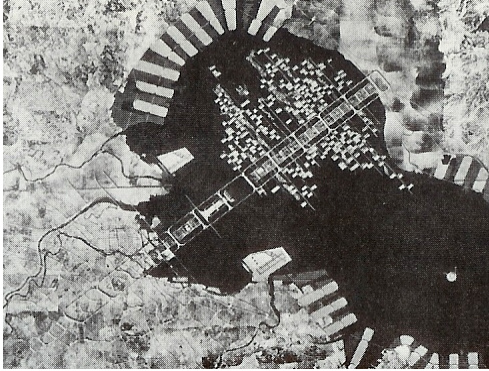


Şekil 3.29 Özgürlük Gemisi (Freedom Ship) (mediablog.mail2web.com)

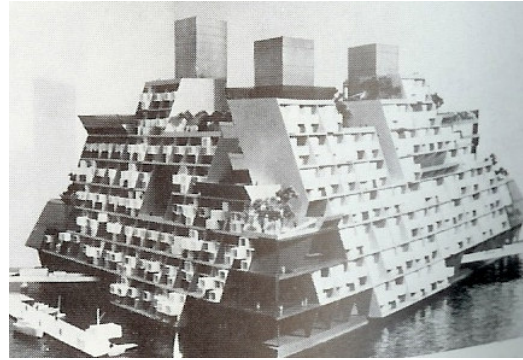
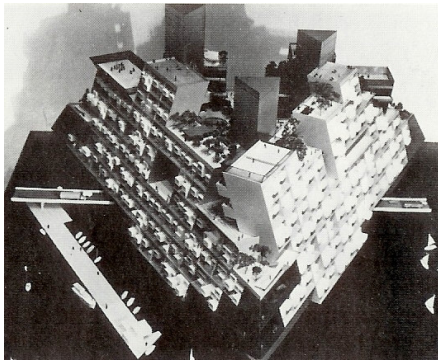
Bunların dışında, Frank Lloyd Wright'ın New York (Şekil 3.30), Kenzo Tange'nin Tokyo (Şekil 3.31), Paul Maymont'un Monaco için tasarladığı suyun üzerindeki şehir tasarımları, Bucminster Fuller'in Triton City (Şekil 3.32), Walter Jonas'ın Intrapolis (Şekil 3.33), Kiyonori Kikutake'nin Aquapolis isimli çalışmaları çok bilinen ütopyik yüzen şehir tasarımları arasındadır.



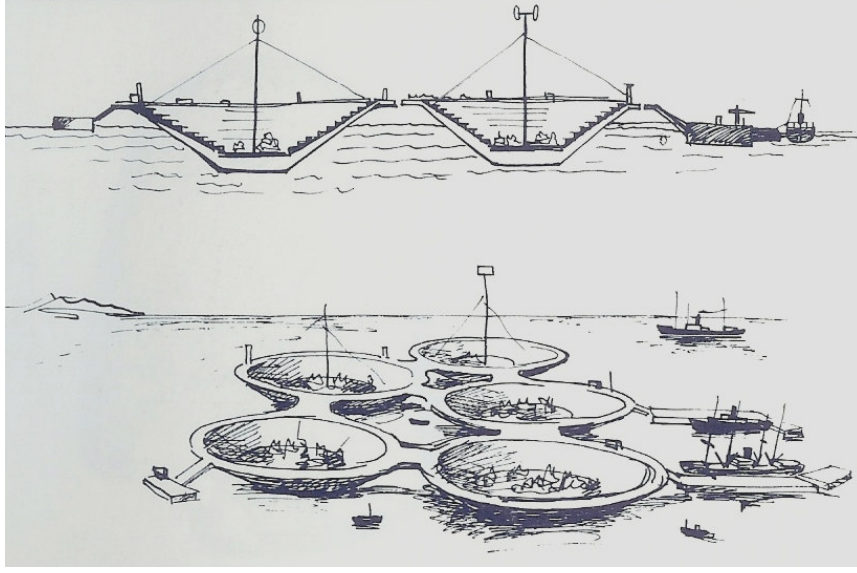
Şekil 3.30 Frank Lloyd Wright'ın New York kenti için tasarladığı ütopya (L'architecture Daujourd'hui)



Şekil 3.31 Kenzo Tange'nin Tokyo için tasarladığı ütöpik deniz kenti (L'architecture Daujourd'hui)



Şekil 3.32 Triton City (L'architecture Daujourd'hui)



Şekil 3.33 Intrapolis (L'architecture Daujourd'hui)

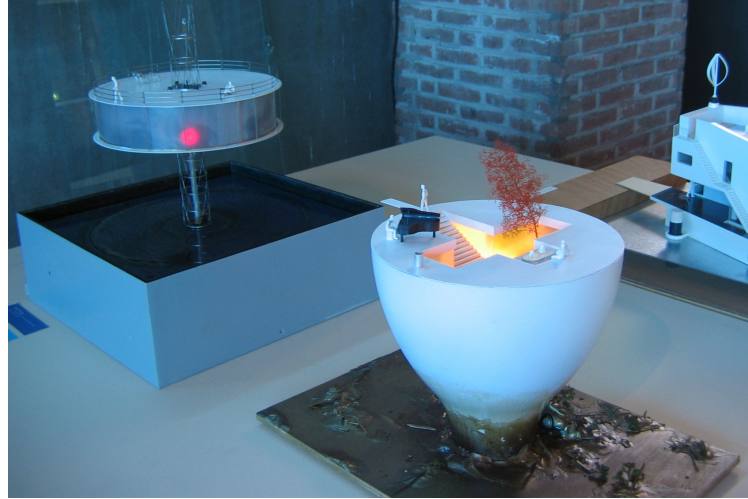
Denizler üzerinde yaşamak artık ütopya olmaktan çıkmış olsa bile, bu konudaki çalışmalar hala devam etmektedir. 2. Uluslararası Rotterdam Mimarlık Bienali (2005) kapsamındaki 'Su Kentleri' (Water Cities) adlı sergide de, Hollanda'nın suyla savaşının tarihsel gelişimi anlatılmış, ulusal ve yerel tasarımcıların ve mühendislerin ütöpik çalışmaları yer almıştır. 21. yüzyıl ütopya tasarımlarından Rotterdam Harbour Island (Şekil 3.34), Shiphol in the Sea (Ram Koolhaas) ve Bournemouth şehri için hazırlanan projeler (Şekil 3.35) bunlardandır. Ayrıca sergide suyun üzerinde yaşamayı mümkün kılacak ütöpik konut tasarımlarının maketleri de yer almıştır (Şekil 3.36).



Şekil 3.34 Rotterdam Harbour Island maketi (P. Tabak)



Şekil 3.35 1968 yılında Bournemouth şehri için tasarlanan ütopya (P. Tabak)



Şekil 3.36 Water Cities Sergisi'ndeki MVRDV Mimarlık Ofisi'nin ütopik konut tasarımları (P. Tabak)

#### 4. KONUT MİMARİSİNDEKİ ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

İnsanlık tarihi boyunca insan-doğa ilişkisi, doğa ile pasif bir uyumluluk ilişkisinden, bugün, doğa üzerinde aktif bir egemenlik ve sömürü ilişkisine dönüşmüştür (Gürsel, 2001). Yüzyıllardır Hollanda'nın suya karşı vermiş olduğu savaş insanoğlunun doğaya karşı direnmesinin en güzel örneğidir. Film senaryolarına (Water World\*) bile konu olan insanların üzerinde yaşadığı kara parçalarının sular altında kalması, bugün için uzak bir ihtimaldir. Fakat gerçekliği inkar edilemez olan suların yükselmesi problemine karşı mimari anlamda nasıl çözümler üretilebilir? Hollandalı mimarların su üzerinde yaşam önerisi, gerçekten de bu problemin çözümü olabilir mi? Bir önceki bölümde incelenen ütopyalar belki de artık ütopya değiller...

##### 4.1 Hollanda Örneğinde Suyla Savaş

Hollanda'da yaygın deyiş vardır: 'God created the world but the Dutch created the Netherlands' yani; 'Tanrı dünyayı yarattı, fakat Hollandalılar Hollanda'yı yarattı' (Gray, Acciano, 2004). Bu insan yapımı ülkede yaşayanların doğaya bakış açısı, onu algılayışları çok farklıdır. Hollandalı peyzaj mimarı Adriaan Geuze bu farklılığı şu cümleyle açıklamaktadır:

"Doğa insan yapımıdır ve sen onu üretirsen vardır. Tanrının lütfu değildir doğa, biz onu oraya koyabildiğimiz için vardır" (Gökbayrak, 2004).

Topraklarının 1/3'ü deniz seviyesinin altında olması nedeniyle Hollanda (Şekil 4.1), su yönetimi ve sel kontrolü konusunda yüz yıllara dayanan bir tecrübeye sahiptir. Ülkedekilerin sahip olduğu farklı bakış açısı da topraklarını ellerinde tutabilme çabalarından kaynaklanmaktadır. 8 milyon insanın deniz seviyesinin altında yaşayabilmesi için, 11. yüzyıldan itibaren Hollandalılar suyla savaşmayı ve onunla yaşamayı öğrenmek zorunda kalmışlardır. Bugün, kıyılara inşa ettikleri "dam"ların<sup>†</sup> (Rotterdam, Amsterdam gibi birçok şehir ismine de ilham kaynağı olmuştur) olmaması durumunda, ülkenin yarısından fazlası su altında kalacaktır.

---

\* 1995 yılı ABD yapımı, yönetmenliğini ve başrol oyunculuğunu Kevin Costner'ın yaptığı filmde, dünyada hiçbir kuru toprak parçasının kalmadığı bir gelecek kurgulanmıştır.

† Dam: set; toprağın kayıp akmasını veya suyun yayılmasını önlemek için çekilen duvar (Hasol, 1998).



Şekil 4.1 Hollanda'nın deniz seviyesinin altında olan bölgelerini gösteren harita (mavi renkteki bölgeler deniz seviyesinin altındadır) ([home.tiscali.nl](http://home.tiscali.nl))

İlk setler 1000 yıl önce inşa edilmiş, deniz doldurulmuş ve su seviyesi kontrol altına alınmış ve böylece kuzey denizine gem vurulmuştur. 1200'de ilk su idare heyeti kurulmuştur. Bu dönemde, dünyanın en büyük selden korunma projesi olan Delta Projesi yapılmıştır. Şekil 4.2'de Rijn Nehri'nin ağzında bulunan, Delta Projesi'nin son aşaması olan fırtına dalgası bariyeri görülmektedir. 1953, 1993 ve 1995'te yaşanan ve binlerce kişinin hayatını kaybettiği üç büyük sel felaketi, Hollanda'nın sel yönetimi konusunda tekniğini ve standartlarını geliştirmesini, tedbirlerini arttırmasını sağlamıştır (Demmers, Dircke, 2005).



Şekil 4.2 Rijn Nehri ağzındaki fırtına dalgası bariyeri ([www.neeltjeans.nl](http://www.neeltjeans.nl))

Tüm bu tedbirlere rağmen Delft Teknik Üniversitesi'nden su bilimci Prof. Dr. Ir. Cees van den Akker, kıyılardaki su seviyesinin yükselmesine karşı hiçbir önlem alınmazsa, 100 yıllık zaman içinde Hollandalıların ülkeyi terk etmek zorunda kalacaklarını belirtmektedir. Şekil 4.3'te deniz seviyesinin 1m yükselmesi halinde Hollanda'nın topraklarının yarısının sular altında kalacağı görülmektedir.

Bu durumda, Hollanda için çözüm olabilecek iki yöntem söz konusudur. Birincisi; ülkenin sular altında kalmasını engellemek ve yaşanacak iklim değişikliklerine karşı hayatta kalabilmek için, Hollanda'nın, en az 200.000 hektar araziye su pompalama alanı olarak ayırması gerekmektedir. Bu arada, ülkenin önemli geçim kaynaklarından olan tarım alanları da azalmaktadır. Bu nedenle, çözüm olarak mekanların çoklu kullanımına, yani oturmaya elverişli alanlarla su pompalama alanlarının birleştirilmesine yönelinmektedir (Demmers, Dircke, 2005). Diğer bir yöntem ise; insanlar, endüstri ve tarımın daha güvenli bir alana taşınmasıdır ki; bunu hayal etmek çok güçtür. Bu nedenle hükümet, her şeyden önce sel bölgelerinde yaşamının mümkün olduğunu ispatlamaya karar vermiştir. 2005 Ekim ayında, 15 tane test bölgesi duyurulmuştur. Bu bölgedeki imar kanunları, sadece İkiyaşayışlı Evler'in yapılaşmasına izin vermektedir [11].



Şekil 4.3 Suların 1m yükselmesi Hollanda'nın topraklarının yarısını kaybetmesine neden olacaktır (flood.firetree.net)

Görüldüğü gibi yüz yıllardır suya karşı savaş veren Hollanda, yaşadığı sel felaketlerinden sonra, kıyılara yapılan setlerden ziyade daha kalıcı çözümler aramaya başlamış ve bu araştırmanın sonunda suyun üzerinde yaşamaya karar vermiştir. Henüz deneme aşamasında olan projeler başarılı oldukları takdirde tehlike altında olan ülkeler için umut kaynağı olacağı düşünülmektedir. Bu bölümde, Hollandalı mimarlar tarafından çözüm olarak görülen İkiyaşayışlı Evler ve Hollanda'nın Umudu (H2OPE of Holland) projeleri incelenecektir.

#### 4.2 İkiyaşayışlı Evler Projesi

İkiyaşayışlı (amfibi, yarı karada yarı denizde) Evler, Hollanda'da, sele karşı güvenliği sağlamak amacıyla Dura Vermeer İnşaat Şirketi tarafından, Maasbommel'de (Gelderland),

mimar Ger Kengen tarafından tasarlanmış ve 32 tane inşa edilmiştir (Şekil 4.4).

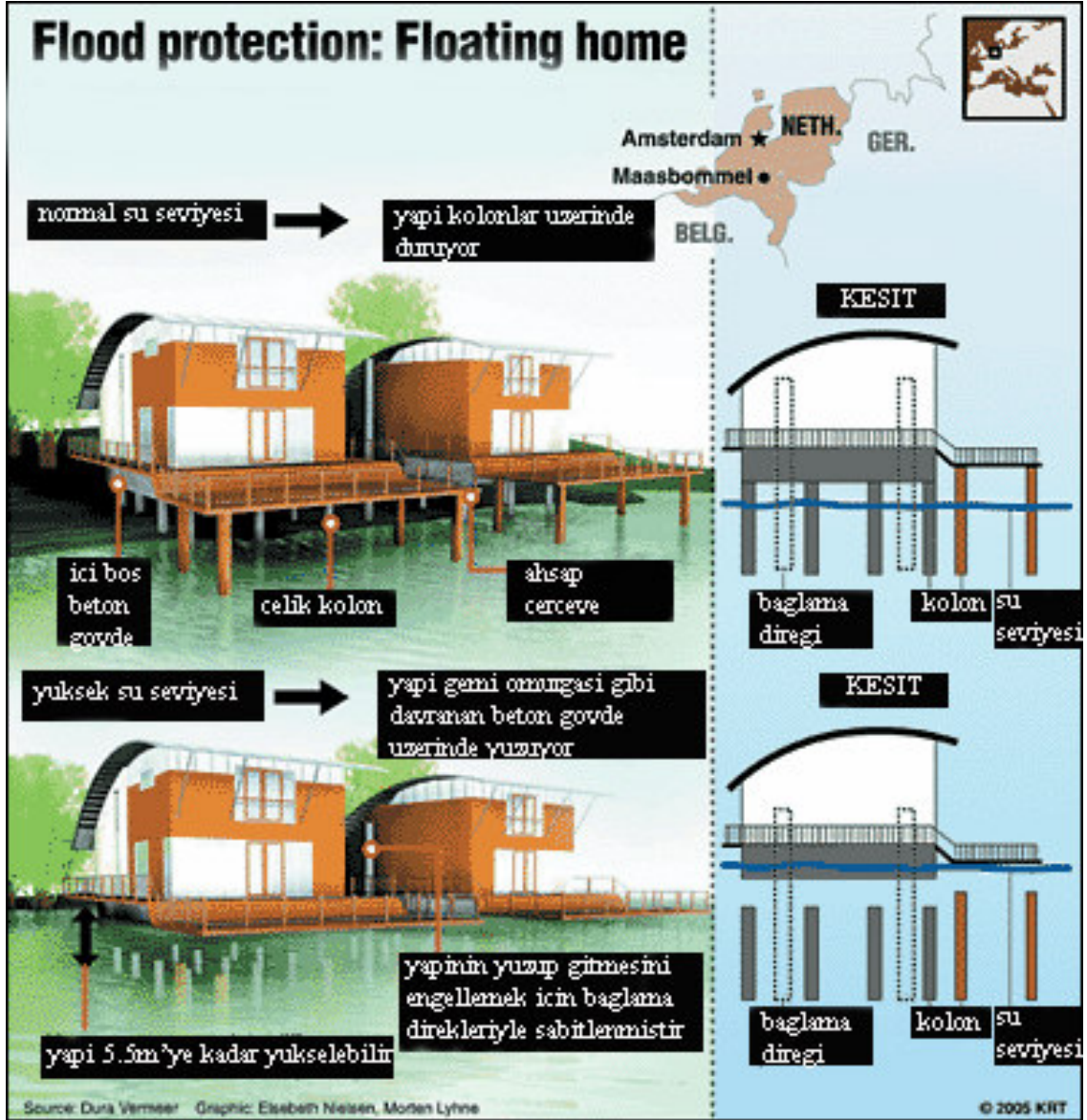


Şekil 4.4 Maas Nehri kıyısında yer alan Maasbommel (flood.firetree.net)

Yapımına 2004 Ocak ayında başlanan ve 2005 Aralık ayında tamamlanan, Maas nehri boyunca yer alan bu evler (Şekil 4.5), rekreasyon alanındaki sele karşı yapılmış olan setlerin dışındaki alanda bulunmaktadır. Bu alanda su seviyesi düzenli olarak yükseldiği için hükümet tarafından test bölgesi olarak belirlenmiştir. İkiyaşayışlı Evler'in yükselen su seviyesi karşısında nasıl yükseldiğini gösteren şema Şekil 4.6'de görülmektedir.



Şekil 4.5 İkiyaşayışlı Evler (www.service.spiegel.de)



Şekil 4.6 İkiyaşayışlı Evler'in yükselen su seviyesi karşısında davranışı  
(www.duravermeer.nl)

İkiyaşayışlı Evler'de yaşayanlar suyun sadece üzerinde değil, suyla birlikte yaşadıklarını söylemektedirler. Evler, betonarme bir dubaya oturmaktadır. Bu duba, su seviyesi alçakken nehir dibine yerleştirilen ayaklar üzerinde durmaktadır. Evlerin ağırlık merkezi, üzerine oturduğu dubaya göre hesaplanmıştır ve bu da evlerin stabilitesini artırmaktadır. Şekil 4.7, Şekil 4.8, ve Şekil 4.9'te evlerin yapım aşamaları görülmektedir.



Şekil 4.7 Manşon konstrüksiyon ve beton temellerin üzerine ahşap strüktürün kurulması (Karel Joosten)



Şekil 4.8 Tamamlanmış yapının üzerine çatısının yerleştirilmesi (Karel Joosten)



Şekil 4.9 Tamamlanmış ve yapım aşaması devam eden konutlar (Karel Joosten)

Projenin beton işlerini üstlenen, Hollanda'nın önemli beton firması TBI yönetim kurulundan Daan Sperling\* ; İkiyaşayışlı Evler hakkında şu bilgileri vermektedir:

“Geçmiş yıllardaki seller nedeniyle yapılan kaptaj† havzasındaki takviye edilmiş setler, mimarları İkiyaşayışlı Evler konseptine yönlendirdi (Şekil 4.10). Evler, yükselen su seviyesiyle birlikte hareket edebilmeleri için, manşon‡ konstrüksiyon ile hareket eden beton kitleler üzerine inşa edildi. Su seviyesi alçakken, beton temel üzerinde duran evlerin olabildiğince hafif olması için ahşap iskelet sistem kullanıldı. Sel esnasında evlerin sabit durmalarını sağlamak için, gemi bağlama kazıklarına sıkıca bağlandı. Beş yıl içinde su seviyesinin 70cm'den fazla yükselmesi beklenmektedir. Yüzen evler ise, su içinde 5,5m'ye kadar yükselebilmektedir. İlk denemede olması gerekenden daha kısa yapıldığı için temellerden kurtularak suyun üzerinde yüzmeye başlayan evlerin temelleri, daha sonraki uygulamalarda optimum yüksekliğe çıkarıldı.”

\* Daan Sperling ile İstanbul'da bulunduğu 26-29.04.2006 tarihinde yüz yüze görüşme yapılmıştır.

† Kaptaj: Bir temiz su şebekesi için yeraltı suyunun, yüzeye yaklaştığı bir noktada alınması işi (Hasol, 1998).

‡ Manşon: Büyük çaplı betonarme demirlerini uç uca eklemekte kullanılan özel çelik parça (Hasol, 1998).



Şekil 4.10 İkiyaşayışlı Evler ve Maas Nehri (www.goudenkust.nl)

İkiyaşayışlı Evlerin bazıları tamamen Maas Nehri'nin üzerinde konumlanmışken (Şekil 4.11 ve Şekil 4.12), bazılarının karayla bağlantısı kesilmemiştir (Şekil 4.13). Nehrin üzerinde konumlanan evlere iskeleyle ulaşılmaktadır.



Şekil 4.11 Maas Nehri'nin üzerinde konumlanmış konutlar (Karel Joosten)



Şekil 4.12 Nehrin içindeki evlere iskeleyle ulaşılmaktadır (A. F. Çolak)



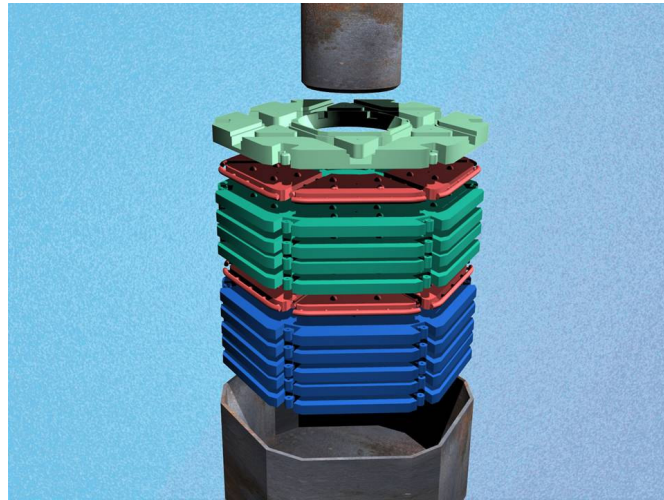
Şekil 4.13 Karayla bağlantısı kesilmemiş konutlar (Karel Joosten)

### 4.3 Hollanda'nın Umudu Projesi (H<sub>2</sub>OPE of Holland)

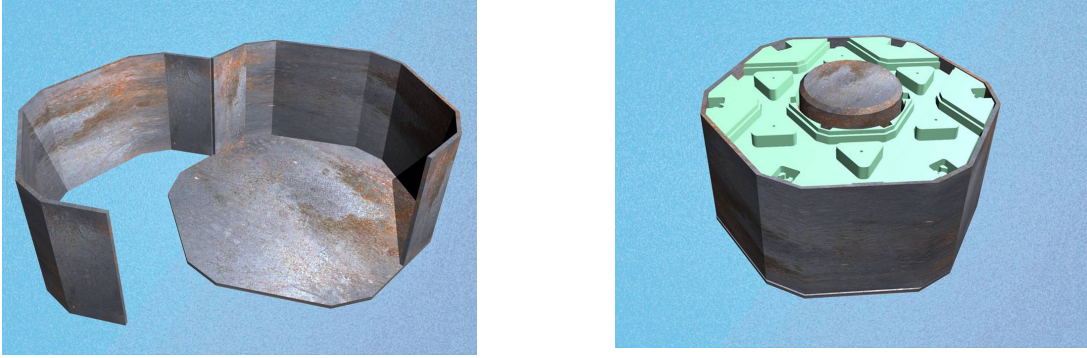
Hollanda'nın küresel ısınma nedeniyle karşı karşıya kaldığı tehlike, Delft Teknik Üniversitesi Yapı Teknolojileri Bölümü'nden endüstriyel tasarımcı ve mühendis Ties Rijcken'ı, alternatif hayat modelleri geliştirmeye yöneltmiştir.

'Hollanda'nın Umudu' (H<sub>2</sub>OPE of Holland) olarak adlandırılan Rijcken'in projesi, su pompalama ve konaklama problemini aynı anda çözmektedir. Sonbahar ve kış mevsimlerinde, yağmur haftalarca yağdığı zaman, suyu kontrol eden otoriteler, su seviyesinin altında olan alanların kuru kalmasını sağlamak için pompaları maksimum güçle çalıştıracaktırlar. Fazla olan su, zamanla kullanılmak üzere göllerde depolanacaktır. Böylece göldeki su seviyesi yükselecek ve projedeki yüzen evler de su seviyesiyle birlikte yükselecektir. Yağmurun yağmadığı kuru zamanlarda, kuraklığı engellemek için göldeki su, tekrar su seviyesinin altında olan alanlara geri bırakılacaktır. Su seviyesi alçaldığında ise evler de alçalacaktır.

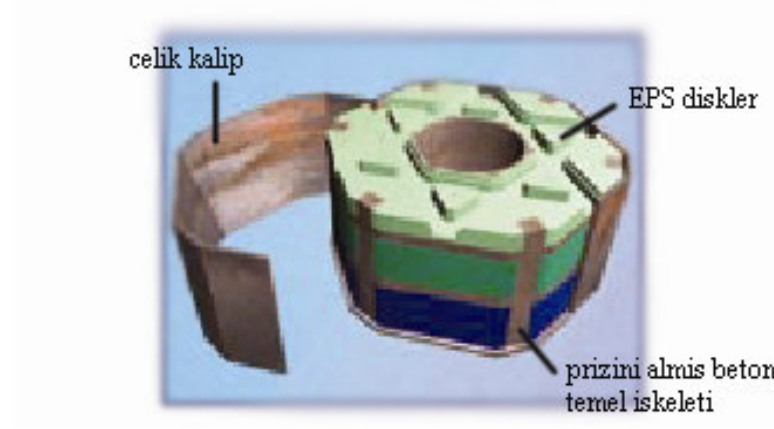
Proje modüler konstrüksiyona sahiptir. Polistiren diskler üst üste dizilir (Şekil 4.14), etrafına çelik kalıp konulur (Şekil 4.15), daha sonra kendi kendine sıkışan, çelik liflerle kuvvetlendirilmiş beton kalıba dökülür. Beton prizini aldıktan sonra disklerin etrafındaki çelik kalıp kaldırılır (Şekil 4.16). En üstteki disk, alt yapı sistemi borularının döşenmesine uygun olacak şekilde oyuntulara sahiptir. Bir tür yanmaz plastik türü olan, polistiren (EPS) esaslı beş farklı disk çeşidi kullanılmıştır. Temel modülleri, birbiriyle uyumlu tasarımlar üretebilmek için altıgen petek şeklinde düşünülmüştür (Şekil 4.17). Ekstra polistiren köpük diskleri ekleyerek, taşıma kapasitesi her temel modülü için 7 ila 20 ton arasında yükseltilebilir (Şekil 4.18). 8m<sup>2</sup> alana sahip beton, yüksekliğine bağlı olarak değişmek üzere 1-2 ton taşıyabilmektedir. Dayanıklılığını arttırmak için çapraz bağlantılar çeşitlenebilmektedir. Yüzen platformun ağırlığı ile rijitliği arasında mümkün olan en iyi dengeyi elde edebilmek önemlidir.



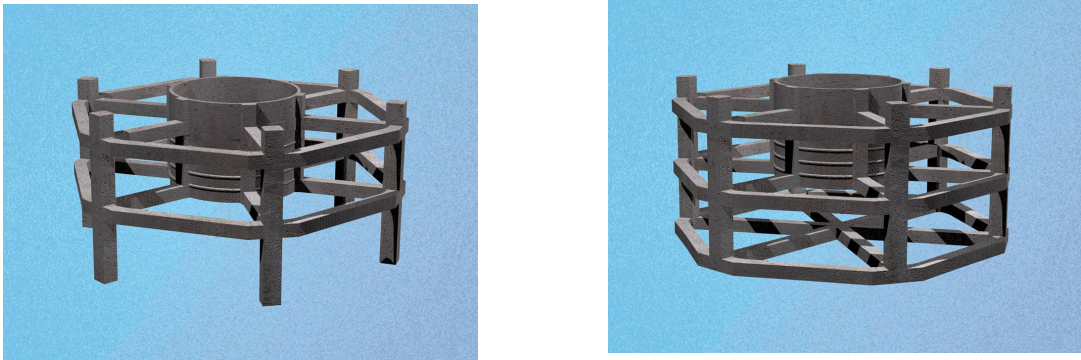
Şekil 4.14 Polistiren esaslı temel diskleri (Ties Rijcken)



Şekil 4.15 EPS disklerin etrafına yerleştirilen çelik kalıp (Ties Rijcken)



Şekil 4.16 Beton prizini aldıktan sonra çelik kalıbın kaldırılması (Ties rijcken).



Şekil 4.17 Çelik kalıp kaldırıldıktan sonra ortaya çıkan petek şeklindeki beton temel iskeleti (Ties Rijcken)



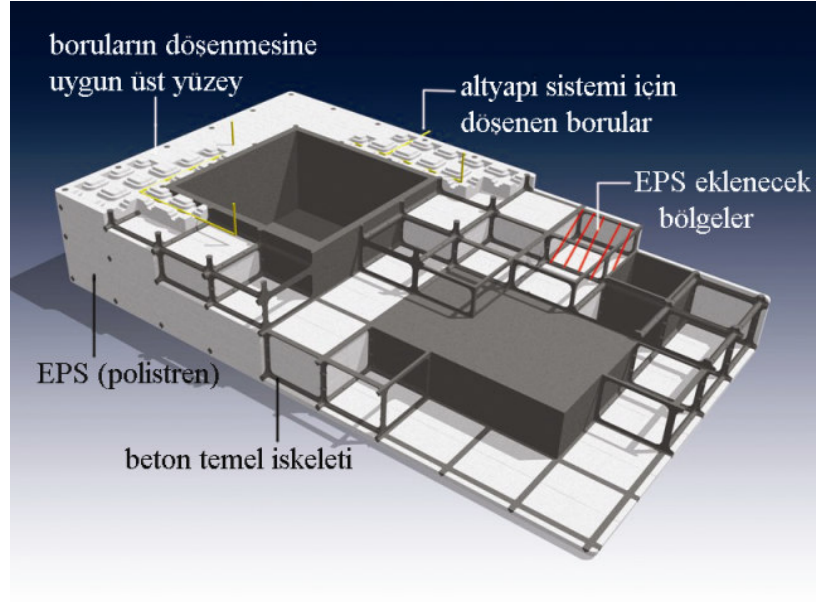
Şekil 4.18 Kapasitesi artırılmış temel iskeleti (Ties Rijcken)

Temel modüllerinde, Delft Teknik Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü'nden Prof. Dr. Ir. Joost Walraven'ın tavsiyesi üzerine, geleneksel betonarmeden farklı olarak yeni ultra yüksek dayanımlı beton kullanılmıştır. Polistiren köpükle uyumu mükemmel olan bu beton, en küçük boşlukları bile doldurabilen ve kendi kendine sıkışabilen nitelikte olduğu için bu proje için ideal malzemedir. Çelik şeritlerle takviye edildiği için yeni bir beton tipidir ve geleneksel betonarme kalıplarına ihtiyaç duyulmamaktadır (Şekil 4.19).

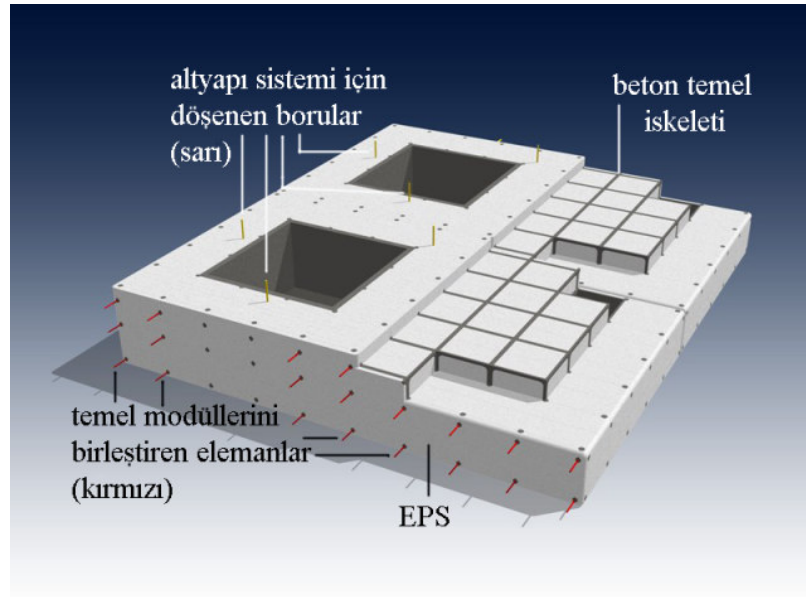


Şekil 4.19 Çelik şeritlerle takviye edilen beton kendi kendine sıkışabilme özelliğine sahiptir (Ties Rijcken)

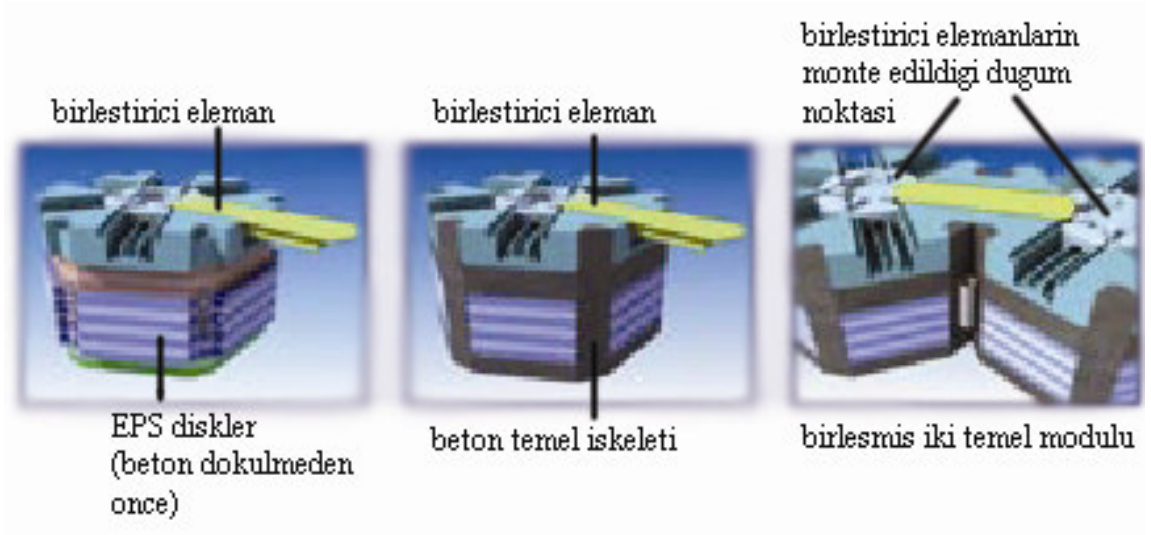
Altıgen şeklindeki temellerin yanında alternatif olarak, Şekil 4.20 ve Şekil 4.21'de görülen dörtgen şeklinde tasarlanmış modüller de mevcuttur. Temeller; ya çelik halkalarla ve cıvatalarla betonun içine döküm yapılarak mekanik birleşme yoluyla (Şekil 4.22, Şekil 4.23 ve Şekil 4.24), ya da birleştirilecek modüllerin betonu birlikte dökülerek iki şekilde birbirleriyle birleştirilebilirler.



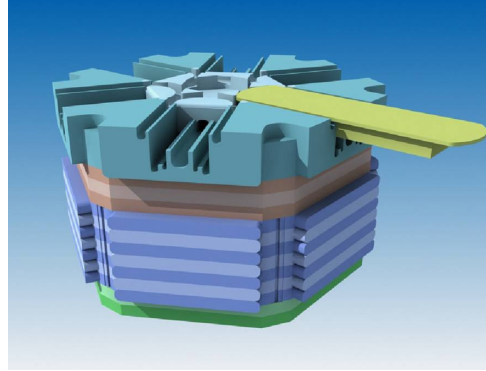
Şekil 4.20 Dörtgen şeklinde tasarlanmış temel modülünde de, EPS'lerin üst yüzeyi altyapı sistemi için uygun şekilde düşünülmüştür (Ties Rijcken)



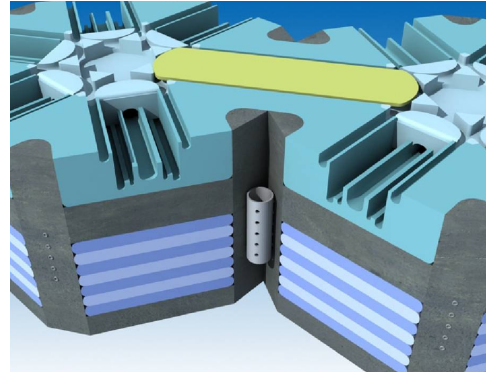
Şekil 4.21 Altyapı sistemi uygulandıktan sonra EPS disklerle üzeri kapatılır (Ties Rijcken)



Şekil 4.22 Mekanik yolla birleştirilen temel modülleri (Ties Rijcken)



Şekil 4.23 EPS diskler ve birleştirici eleman (sarı) (Ties Rijcken)

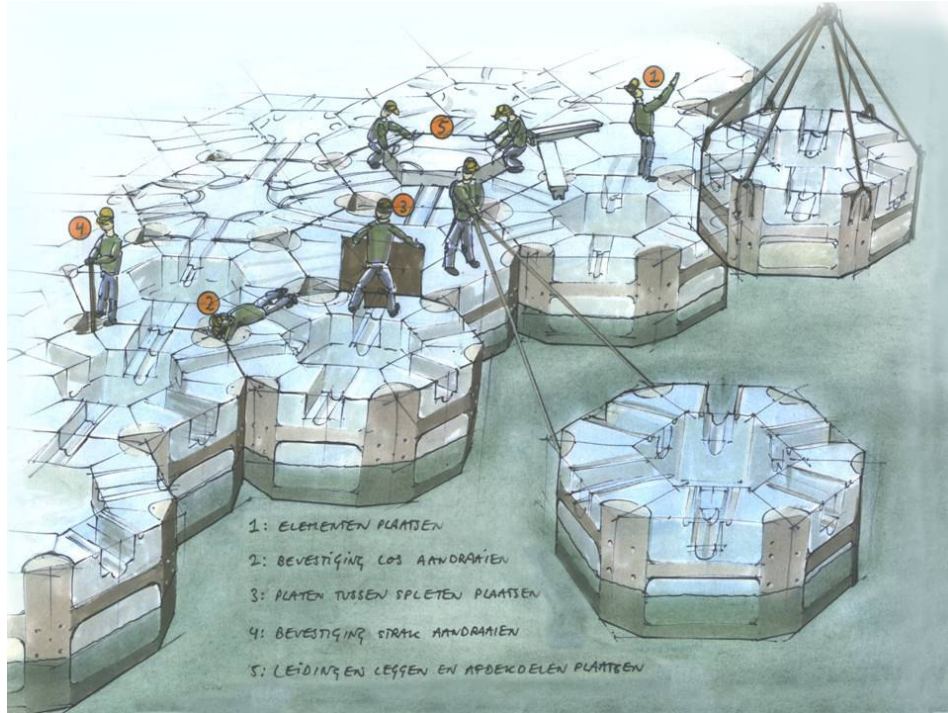


Şekil 4.24 Birleştirilmiş iki temel modülü (Ties Rijcken)

Karayoluyla nakledilerek veya su yoluyla yüzdürülerek inşaat alanına ulaştırılan temeller, istenilen mekan (konut, otopark, bahçe, vb.) oluşturulmak üzere birletirilirler ve rmorklarla istenilen noktaya çekilirler (ekil 4.25). Yüzen temellerin su üzerinde yapılan montajı ekil 4.26'da görülmektedir.

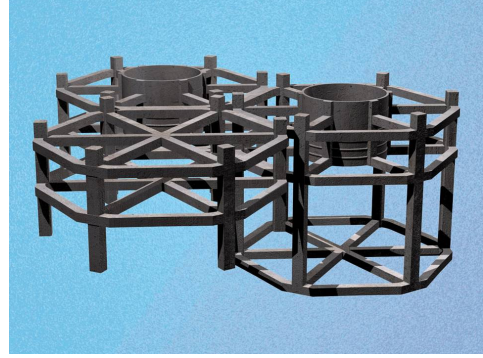


Şekil 4.25 Yüzen ehirleri oluşturacak olan evler rmorklarla istenilen bölgeye taşınarak monte edilebilir (ABC Ark Builders BV, URK).

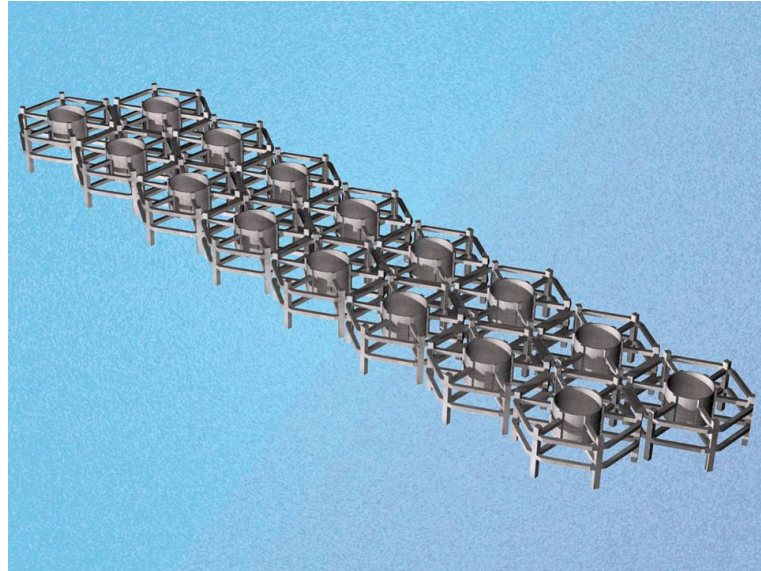


Şekil 4.26 Yüzen temel modüllerinin suyun üzerinde montajı (Ties Rijcken)

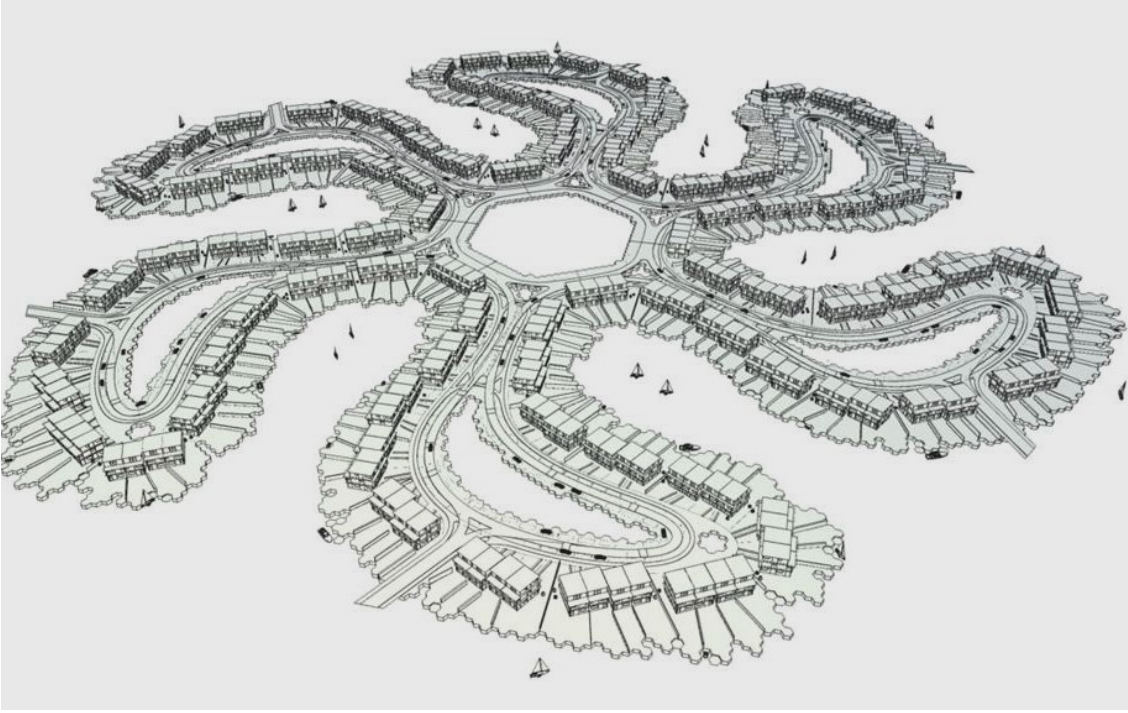
Teorik olarak yüzen mekanlar için boyut sınırlaması bulunmamaktadır, hatta boyutunun büyük olması suyun üzerinde daha az sarsıntı yaşanmasını sağlamaktadır (Şekil 4.27 ve Şekil 4.28). Herhangi bir, boyut sınırlaması olmaması yüzen temellerle bahçeleri, sokakları ve meydanları olan tamamen bir şehir yaratabilme imkanı sağlamaktadır (Şekil 4.29, Şekil 4.30 ve Şekil 4.31).



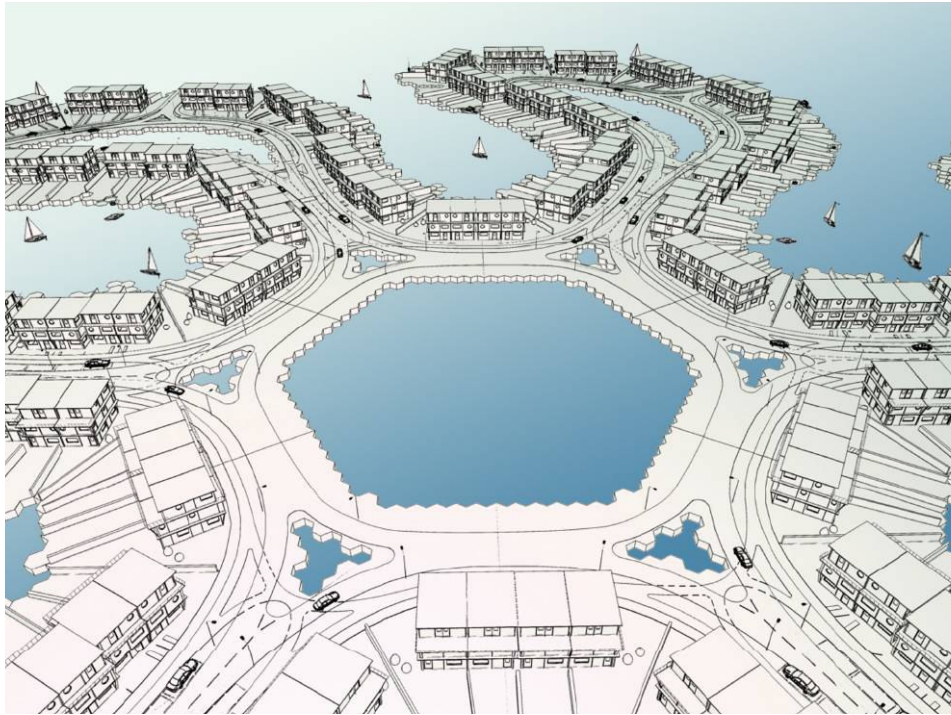
Şekil 4.27 Birleştirilen modüller (Ties Rijcken)



Şekil 4.28 Birleştirilen modüller için boyut sınırlaması bulunmamaktadır (Ties Rijcken)

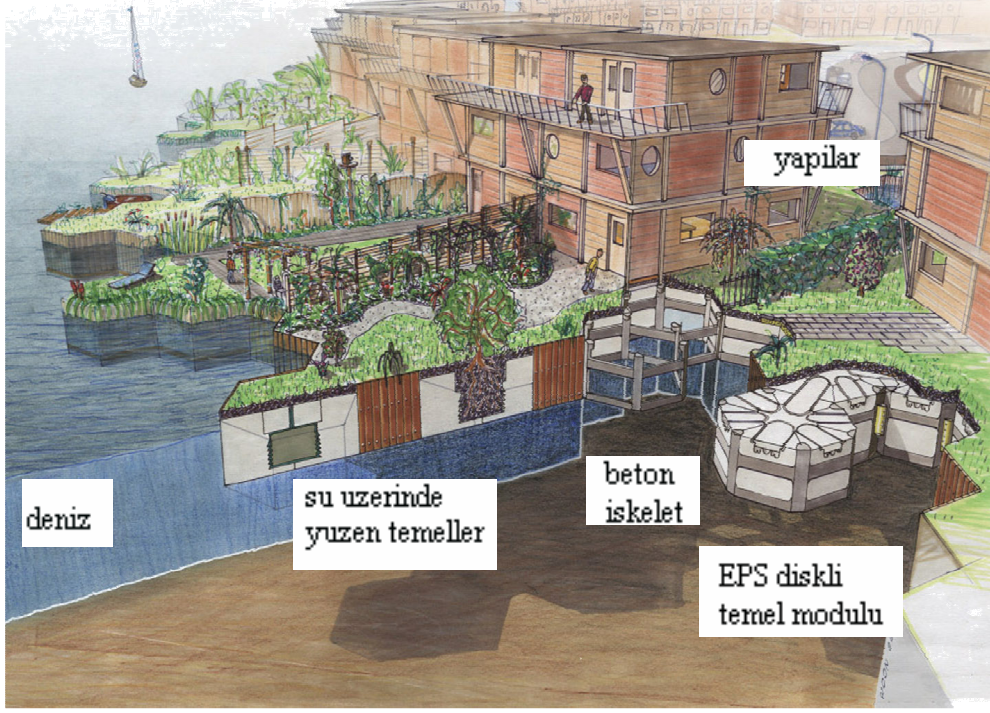


Şekil 4.29 Yüzen temellerle oluşturulmuş bir şehir modeli (Ties Rijcken)



Şekil 4.30 Yüzen şehirden detay (Ties Rijcken)

Hala ilk evrelerinde olan tasarımda, daha sonraki evrelerdeki hesaplamalar ve yasal işlemler için soru işaretleri bulunmaktadır. Böyle yüzen bir platforma etkiyecek olan dış güçler (rüzgar yükü, asimetrik olarak dağılan yükler, dalga kuvvetleri, vb.) ince hesaplamalar gerektirmektedir.



Şekil 4.31 Yüzen temeller bütün bir şehri taşıyabilme kapasitesine sahiptir (Ties Rijcken)

## 5. SONUÇLAR

Küresel ısınma, 21. yüzyılda dünyamızı tehdit eden en önemli problemlerden biridir ve ekosistemdeki tüm canlı türlerinde etkileri görülmeye başlanmıştır. Fakat, söz konusu problemin çözüm uygulamaları geciktirildiği müddetçe, denizlerdeki su seviyesi yükselmektedir. Bu durumda, Türkiye de dahil, özellikle de okyanus kıyısındakiler olmak üzere, pek çok ülke büyük tehlike altındadır. Hollandalı mimarların çözüm önerisi olarak sundukları “İkiyaşayışlı Evler” ve “Hollanda’nın Umudu” projeleri sadece kendi ülkeleri için değil, tehlike altındaki tüm ülkeler için ümit vaat edicidir. Mimarlar olarak geleceği düşünerek, geleceğe ve yaşanması olası felaketlere yönelik tasarımlar yapmak, insanlara güvenli mekanlar sağlamak bizim birincil sorumluluğumuzdur.

Çözüm olarak önerilen su üzerinde yaşam, şimdiye kadar genellikle ütopyalarda rastladığımız bir konu olduğu için alışılmadık gelse de; aslında yüzyıllardır var olan bir yaşam biçimi olduğu görülmüştür. Hesapları mühendisler tarafından yapılmış, güvenilirliği maketler üzerinde test edilmiş olan bu projeler geleceğin konut mimarisine farklı ve özgür bir bakış açısı kazandırmaktadır. Ayrıca bu yapılar, suların yükselmesi problemine karşı güvenli bir yaşama mekanı sağlamanın yanında, insanların yaşam kalitesini de artırmaktadır. Kişisel zevke göre farklı manzaralara (deniz, kır, dağ, göl, şehir, vb.) yönelebilen konutlar, ekolojik yaşam davetiyesi vermektedir. Tatile gitmek için manzaralı yerleri tercih eden insanlar, bu yapılarda yaşamaya başladıktan sonra kendilerini sürekli tatildeymiş gibi hissettiklerini belirtmiş, bu da stresten uzak ve huzurlu bir yaşam sürdürdüklerini ispatlamıştır.

Türkiye, yapılan araştırmalara göre, küresel ısınma nedeniyle; özellikle su kaynaklarının zayıflaması, orman yangınları, kuraklık ve çölleşme ile bunlara bağlı ekolojik bozulmalardan etkilenecektir ve küresel ısınmanın potansiyel etkileri açısından risk grubu ülkeler arasındadır. Deniz seviyesi yükselmesine bağlı olarak ise, Türkiye’nin yoğun yerleşme, turizm ve tarım alanları durumundaki, alçak taşkın-delta ve kıyı ovaları ile haliç ve ria tipi kıyıları sular altında kalabilir (Türkeş, 1994). Bu bağlamda, “İkiyaşayışlı Evler” ve “Hollanda’nın Umudu Projesi” sadece Hollanda için değil, Türkiye için de umut vaat eden ve insanlara farklı yaşam kalitesi sunan projelerdir.

Türkiye’de söz konusu problemin çözümüne yönelik değil, fakat arazi sıkıntısı nedeniyle su üzerinde yaşamı öngören projeler tasarlanmıştır (Ör: Kerem Erginoğlu, Hasan Çalışlar, Bisiklet Zinciri Köy). Fakat şu anda, Türkiye’de suların yükselmesine yönelik bir çözüm

henüz uygulanmamıştır.

“İkiyaşayışlı Evler” ve “Hollanda’nın Umudu” projeleri Türkiye de dahil olmak üzere, risk altındaki ülkelerde uygulanmaya başlandığı müddetçe, ülkeler, suların yükselmesinden minimum zarar görecektir ve en az sayıda insan kaybı yaşanacaktır. Daha büyük felaketler yaşamamak için öncelikle küresel ısınmaya karşı önlemler alınmalı, bu önlemler yetersiz geldiği takdirde sonuçlara yönelik çözümler üretilmeli ve uygulanmalıdır. Tabii ki insan hayatına son verecek felaketlerin yaşanmasını istemeyiz, fakat göz göre göre yaklaşan, hatta yaşanan küresel ısınmaya karşı önlem almamak tedbirsizlik olur; ki bu da yaşanacak felaketlere davetiye çıkarmaktır.

**KAYNAKLAR**

- Aksay, C. S., Ketenoğlu, O. ve Kurt, L., (2005), “Küresel Isınma ve İklim Değişikliği”, Selçuk Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi, 2005/25: 29-41, Konya.
- Arıkan, Y., Dokumacı, O. ve Cısdık, İ., (2005), “İklim Değişikliği Alt Komisyon Raporu”, Çevre ve Ormancılık Şurası Genel Sekreterliği Şura Hazırlık Çalışma Komisyonları, Çevre ve Orman Bakanlığı.
- Bektaş, C., “Su Gibi Aziz Ol!”, Mimarist Dergisi, 2001/2: 75-81.
- Bender, R., (1993), Where The City Meets the Shore, in Waterfronts, A New Frontier for Cities on Water, Rinio Bruttomesso, Citta d’Acqua, Venice.
- Ciravođlu, A., (2006), “Kıyıları: Sorunlar, Potansiyeller...”, Mimarist Dergisi, 2006/1: 34-37.
- Corbin, A., (1994), The Lure of the Sea, The Discovery of the Seaside in the Western World 1750-1840, Penguin Books, England.
- Çavdar, S., (2003), Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü İklim Değişikliği Notları, Ankara.
- Çolak, A. F., (2005), “Su ve Kent: Kıyı Kentleri/Yerleşimleri”, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı Mimari Tasarım Programı, Mimarlık ve Kimlik Dersi Notları.
- De Baan, C. ve Koekebakker, O., (2005), The Flood, The International Architecture Biennale Publications, Rotterdam.
- De Baan, C., Rots, S. ve Gieskes, V., (2005), Water Cities, 2nd International Architecture Biennale Publication, Tripiti, Rotterdam.
- De Graaf, J. ve De Vries, G. W., (1994), Riverine Architecture, 010 Publishers, Holland.
- Demmers, İ. M. A. A. ve Dircke, P. T. M., (2005), Dutch Expertise, Water Management&Flood Control, The Netherlands Water Partneship, October 2005, Delft.
- Deviren, A. S., (1996), Kıyı Mekanı ve Kıyıda Kent Mimarisi Ada ve Magusa Örneği, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Erkök, F., (2002), Kentsel Bileşenleri ve Kıyı Kenti Kimliği Bağlamında İstanbul’un Öznel ve Nesnel Deđerlendirilmesi, Doktora Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Golem, S., (2003), “Sustainable Development of the Coastal Cities”, Proceedings of the Sixth International Conference on the Mediterranean Coastal Environment, 593-601, Ravenna, Italy.
- Gökbayrak, P., (2004), Suyun Altında Yerin Üstünde, Arkitera Mimarlık Merkezi Yayınları, İstanbul.
- Gray, J. ve Acciano, R., (2004), The Netherlands, Lonely Planet Publications, China.
- Gürsel, Y., (2001), “Mimarlık ve Su”, Mimarist Dergisi, 2001/2: 72-74.
- Hasol, D., (1998), Ansiklopedik Mimarlık Sözlüğü, Yapı-Endüstri Merkezi Yayınları, İstanbul.
- Hasol, D., (1998), Mimarlık ve Yapı Terimleri Sözlüğü, Yapı-Endüstri Merkezi Yayınları,

İstanbul.

Hudson, B.J., (1996), *Cities On The Shore*, Pinter, London.

Keskin, B. (2003), *Orta Doğu Teknik Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü Küresel Isınma Notları*, Ankara.

Meyer, H., (1999), *City and Port*, Haasbeek, Alphen a.d. Rijn, Rotterdam.

Muhcu, E. ve Danışman, G., (2004), “Yaşanılır Kentler-Yaşanılır İstanbul”, Teknik Kongre, 13 Şubat 2004, TMMOB Mimarlar Odası Büyükşehir Şubesi, İstanbul.

Rougerie, P. J. E. E., (1974), “La vie des Peuples Sur L'eau” (Life of Man on Water), *L'architecture D'aujourd'hui Dergisi*, September 1974: 50-56.

Rougerie, P. J. E. E. ve Hirou, J., (1974), “Urbanisme et Architecture de la Mer” (Architecture and Urban Planning in the Sea), *L'architecture D'aujourd'hui Dergisi*, September 1974: 66-84.

Türkeş, M., (1994), “Artan Sera Etkisinin Türkiye Üzerindeki Etkileri”, *TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi*, 321, 71, Ankara.

Türkeş, M., (2001), “Hava, İklim, Şiddetli Hava Olayları ve Küresel Isınma”, T.C. Başbakanlık Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü 2000 Yılı Seminerleri, Teknik Sunumlar, Seminerler Dizisi: 1, 187-205, Ankara.

Türkeş, M., Sümer, U.M. ve Demir, İ., (2002a), “Türkiye'nin Günlük Ortalama, Maksimum ve Minimum Hava Sıcaklıkları ile Sıcaklık Genişliğindeki Eğilimler ve Değişiklikler”, *Klimatoloji Çalıştayı 2002 Bildiri Özetleri*, 25-29, Ege Üniversitesi Coğrafya Bölümü, 11-13 Nisan 2002, İzmir.

Türkeş, M., Sümer, U.M. ve Demir, İ., (2002b), “Re-evaluation of Trends and Changes in Mean, Maximum and Minimum Temperatures of Turkey for the Period 1929-1999”, *International Journal of Climatology* 22: 947-977.

United Nations Framework Convention on Climate Change (UN/FCCC), (1996), *Ministerial Declaration, Conference of the Parties, Second Session, Geneva, 8-19 July 1996*.

Van de Ven, G.P., (2004), *Man-made Lowlands*, International Commission on Irrigation and Drainage (ICID) p/a Stichting Matrijs, Utrecht.

Zwingle, E., (2006), “Çözülme-Alpler Baskı Altında”, *National Geographic*, Şubat 2006: 114-133.

## İNTERNET KAYNAKLARI

[1] [www.nai.nl](http://www.nai.nl)

[2] [www.arkitera.com](http://www.arkitera.com)

[3] [www.ideas.repeg.org](http://www.ideas.repeg.org)

[4] [www.istanbul.edu.tr](http://www.istanbul.edu.tr)

- [5] [www.sabah.com.tr](http://www.sabah.com.tr)
- [6] [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch)
- [7] [www.greenpeace.org](http://www.greenpeace.org)
- [8] [www.mitaged.org.tr](http://www.mitaged.org.tr)
- [9] [www.aksiyon.com.tr](http://www.aksiyon.com.tr)
- [10] [www2.dw-world.de](http://www2.dw-world.de)
- [11] [www.service.spiegel.de](http://www.service.spiegel.de)
- [12] [www.drijvendestad.nl](http://www.drijvendestad.nl)
- [13] [www.goudenkust.nl](http://www.goudenkust.nl)
- [14] [www.floatinghomes.org](http://www.floatinghomes.org)
- [15] [www.zaman.com.tr](http://www.zaman.com.tr)
- [16] [www.h2olland.nl](http://www.h2olland.nl)
- [17] [www.aiai.ed.ac.uk](http://www.aiai.ed.ac.uk)
- [18] [www.ecoboot.nl](http://www.ecoboot.nl)
- [19] [www.dexigner.com](http://www.dexigner.com)
- [20] [www.stiltsville.org](http://www.stiltsville.org)
- [21] [www.archiprix.org](http://www.archiprix.org)
- [22] [www.bugday.org](http://www.bugday.org)

**ÖZGEÇMİŞ**

Doğum tarihi 04.05.1981

Doğum yeri Antalya

Lise 1992-1999 Metin-Nuran Çakallıklı Anadolu Lisesi

Lisans 1999-2003 Dokuz Eylül Üniversitesi Mimarlık Fakültesi  
Mimarlık Bölümü

Yüksek Lisans 2003-2006 Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü  
Mimarlık Anabilim Dalı, Bina Araştırma ve Planlama

**Çalıştığı kurum(lar)**

2003-2006 Bektaş Mimarlık İşliğı (Cengiz Bektaş)  
2006- ... Arzu Nuhoglu-Aygen Kancı Peyzaj Tasarım Ofisi