



T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



YÜKSEK LİSANS TEZİ

ULUSLARARASI KENTSEL YEŞİL ÇATI UYGULAMA
POLİTİKALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ ve TÜRKİYE
ÖLÇEĞİNDE İRDELENMESİ

Mümin SÜMER

DANIŞMAN
Doç. Dr. Mert EKŞİ

Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı

Peyzaj Mimarlığı Programı

İSTANBUL-2019

Bu çalışma, 14.06.2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Peyzaj Mimarlığı Programında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi

Doç. Dr. Mert EKŞİ(Danışman)
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Orman Fakültesi

Prof. Dr. Tevfik Hakan ALTINÇEKİÇ
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Orman Fakültesi

Doç. Dr. Beyza şAT GÜNGÖR
Özyeğın Üniversitesi
Mimarlık ve Tasarım Fakültesi

Unvan Adı SOYADI
Üniversite
Fakülte

.Unvan Ad SOYADI
Üniversite
Fakülte



20.04.2016 tarihli Resmi Gazete’de yayımlanan Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin 9/2 ve 22/2 maddeleri gereğince; Bu Lisansüstü teze, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa’nın aboneli olduğu intihal yazılım programı kullanılarak Lisansüstü Eğitim Enstitüsü’nün belirlemiş olduğu ölçütlere uygun rapor alınmıştır.

ÖNSÖZ

“Uluslararası Kentsel Yeşil Çatı Uygulama Politikalarının Değerlendirilmesi ve Türkiye Ölçeğinde Değerlendirilmesi” adlı bu çalışma İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı Peyzaj Mimarlığı Lisansüstü Programında Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.

Lisans öğrenimimde aynı sıralarda beraber eğitim aldıktan sonra, yüksek lisans öğrenimim sırasında ise danışman hocam olup, bana her türlü desteği veren, başarıları ile her zaman gurur duyduğum çok değerli dostum Doç. Dr. Mert EKŞİ'ye en içten teşekkürlerimi sunarım.

Hem lisans hem de yüksek lisans eğitimim boyunca bana her türlü desteği veren sevgili hocam Prof. Dr. T. Hakan ALTINÇEKİÇ'e teşekkürlerimi sunarım.

İlk danışman hocam kendisini her zaman saygıyla andığım sevgili hocam Prof. Dr. Adnan UZUN'a da teşekkürlerimi sunarım.

Bu mesleği seçmemde büyük katkıları olan, ayrıca çatı bahçeleri konusunda beni 2005 yılından beri teşvik eden değerli insan İnş. Müh. Hakan CEYLAN'a teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımın her anında bana her türlü desteği veren, sevgili eşim Ayşenur SÜMER'e ve sevgili oğlum Rüzgar SÜMER'e teşekkür ederim. Maddi ve manevi olarak benden destek ve yardımlarını hiç bir zaman esirgemeyen ve her zaman yanımda olan aileme minnetlerimi sunarım.

Haziran 2019

Mümin SÜMER

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

| | |
|---|-----------|
| ÖNSÖZ | iv |
| İÇİNDEKİLER..... | v |
| ŞEKİL LİSTESİ | vii |
| TABLO LİSTESİ..... | viii |
| SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ | ix |
| ÖZET | x |
| SUMMARY | xii |
| 1. GİRİŞ | 1 |
| 2. GENEL KISIMLAR..... | 3 |
| 2.1. YEŞİL ÇATI KAVRAMI | 3 |
| 2.2. KENTLEŞME OLGUSU VE DÜNYADAKİ DURUM | 3 |
| 2.3. YEŞİL ÇATI SİSTEMLERİNİN KENTSEL ÇEVREDEKİ ETKİLERİ..... | 5 |
| 2.4. YEŞİL ÇATI SİSTEMLERİNİN PLANLAMA VE TASARIM ÖZELLİKLERİ..... | 7 |
| 2.5. TÜRKİYE'DEKİ DURUM | 11 |
| 2.5.1. Uygulama yaklaşımları..... | 11 |
| 2.5.1.1. Kanyon Alışveriş Merkezi | 12 |
| 2.5.1.2. Meydan Alışveriş Merkezi..... | 13 |
| 2.5.1.3. One Ortaköy Projesi | 13 |
| 2.5.2. Yasal düzenlemeler ve farkındalık konusunda gelişmeler | 14 |
| 3.MALZEME VE YÖNTEM | 18 |
| 4.BULGULAR | 20 |
| 4.1. AMERİKA KITASI ÖRNEKLERİ | 20 |
| 4.1.1. Amerika Birleşik Devletleri | 20 |
| 4.1.1.1. Washington DC..... | 20 |
| 4.1.1.2. Chicago..... | 22 |
| 4.1.2. Kanada | 23 |
| 4.2. AVRUPA KITASI ÖRNEKLERİ..... | 24 |
| 4.2.1. Almanya | 24 |
| 4.2.2. İsviçre | 28 |
| 4.2.3. Fransa | 30 |

| | |
|--|-----------|
| 4.2.4. İsveç..... | 31 |
| 4.3. ASYA KİTASİ ÖRNEKLERİ | 32 |
| 4.3.1. Japonya..... | 32 |
| 4.3.2. Çin | 34 |
| 4.3.3. Singapur..... | 36 |
| 5.TARTIŞMA VE SONUÇ | 42 |
| 5.1. DÜNYADA UYGULANAN YEŞİL ÇATI POLİTİKALARININ KARŞILAŞTIRILMASI | 42 |
| 5.2. ÜLKEMİZ İÇİN YEŞİL ÇATI POLİTİKALARININ OLUŞTURULMASI İÇİN ÖNERİLER | 45 |
| 5.2.1. Mevcut Durum..... | 45 |
| 5.2.2. Uygulanabilir yeşil çatı politikaları için öneriler..... | 46 |
| KAYNAKLAR..... | 54 |
| EKLER..... | 58 |
| EK 1. WASHINGTON RİVERSİMART YEŞİL ÇATI PROGRAMI BAŞVURU FORMU | 58 |
| EK 2. WASHINGTON RİVERSİMART YEŞİL ÇATI PROGRAMI TANITIM BROŞÜRÜ | 59 |
| EK 3. SİNGAPUR SKYRİSE GREENERY PROGRAMI BAŞVURU FORMU R1 | 60 |
| EK 4. SİNGAPUR SKYRİSE GREENERY PROGRAMI BAŞVURU FORMU R1 ŞARTLAR VE KOŞULLAR SAYFASI | 61 |
| EK 5. SİNGAPUR SKYRİSE GREENERY PROGRAMI TEŞVİK ÖDEMESİ BAŞVURU FORMU R2 | 62 |
| EK 6. SİNGAPUR SKYRİSE GREENERY PROGRAMI TEŞVİK ÖDEMESİ BAŞVURU FORMU R2 ŞARTLAR VE KOŞULLAR SAYFASI | 63 |
| EK 7. SİNGAPUR SKYRİSE GREENERY PROGRAMI İÇİN BÖLGEDE UYGULANABİLECEK BİTKİ TÜRLERİ ÖNERİ LİSTESİ ÖRNEK SAYFA | 64 |
| ÖZGEÇMİŞ..... | 65 |

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

| | |
|---|----|
| Şekil 2.1: Ekstensif Yeşil Çatı Örneği..... | 8 |
| Şekil 2.2: İntensif Yeşil Çatı Örneği..... | 9 |
| Şekil 2.3: Letonya’da 54 kişinin öldüğü yeşil çatı çökme kazası sonucu oluşan durum..... | 11 |
| Şekil 2.4: Kanyon Alışveriş Merkezi..... | 12 |
| Şekil 2.5: Meydan Alışveriş Merkezi yeşil çatı görünümü..... | 13 |
| Şekil 2.6: One Ortaköy projesi havadan görünüm..... | 14 |
| Şekil 4.1: Chicago Green City Hall..... | 23 |
| Şekil 4.2: Almanya’da 1975 yılında kurulan FLL organizasyonu logosu..... | 25 |
| Şekil 4.3: Berlin-Almanya’da bir yeşil çatı örneği..... | 26 |
| Şekil 4.4: Potsdamer Plaz, Berlin merkezinde yeşil çatı uygulaması yapılan bir eğlence, ofis ve alışveriş merkezi..... | 27 |
| Şekil 4.5: İsviçre’de bir yeşil çatı uygulaması..... | 29 |
| Şekil 4.6: Paris, Vignoles Spor Salonu Yeşil Çatı Uygulaması..... | 31 |
| Şekil 4.7: Güney İsveç – Smaland’da yeşil çatı uygulaması..... | 32 |
| Şekil 4.8: Japonya’da 2011 – 2013 yılları arası yeşil çatı proje sayıları..... | 33 |
| Şekil 4.9: Japonya’da bir yeşil çatı örneği..... | 34 |
| Şekil 4.10: Yeşil çatı maddi teşvik hesaplama örneği..... | 37 |
| Şekil 4.11: Yeşil çatı maddi teşvik hesaplama örneği..... | 38 |
| Şekil 4.12: Singapur 2017 yılı “Skyrise Greenery Awards” yarışması “olağanüstü” dalı ödül alan proje “Kampung Admiralty” Deniz Kuvvetleri Komutanlığı Binası..... | 40 |
| Şekil 4.13: Subaru Showroom Çatı Bahçesi, Singapur, 1300 m ² , yapım yılı: 2005..... | 41 |
| Şekil 5.1: Yeşil çatı program ve politikalarının gelişmesi için 6 aşama | 49 |

TABLO LİSTESİ

Sayfa No

| | |
|--|----|
| Tablo 2.1: Dünya’da özellikle yeşil çatılar konusunda çalışmalar yapan dernek ve kuruluşlar ile hizmet verdiği ülke ya da bölgeler..... | 4 |
| Tablo 2.2: LEED yeşil çatı ölçütleri ve puan karşılıkları..... | 7 |
| Tablo 2.3: Ekstensif ve İntensif Çatı kıyas tablosu..... | 10 |
| Tablo 2.4: Türkiyede’ki mevcut sertifikasyon sistemleri..... | 17 |
| Tablo 3.1: Yeşil çatı politikaları araştırılan ülke ve şehirler..... | 19 |
| Tablo 4.1: Washington bölgesindeki yeşil çatı miktarları, Aralık 2018..... | 21 |
| Tablo 4.2: Toronto kentinde inşaat büyüklüğüne göre yeşil çatı için ayrılması gerekli alan oranları..... | 24 |
| Tablo 5.1: Dünyadaki Yeşil Çatı Politikalarının Karşılaştırılması..... | 42 |
| Tablo 5.2: Ülke ve şehirlere göre genel kıyaslama tablosu..... | 53 |

SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ

Simgeler

Açıklama

| | |
|-------------|-------------------|
| İng. | : İngilizce |
| Alm. | : Almanca |
| € | : Euro |
| \$ | : Dolar |
| USD | : Amerikan Doları |
| CHF | : İsviçre Frangı |
| ha | : Hektar |
| RMB | : Yuan |

Kısaltmalar

Açıklama

| | |
|----------------|--|
| LEED | : Leadership in Energy and Enviromental Design |
| BREEAM | : Building Research Establishment Environmental Assessment Method |
| ÇATIDER | : Çatı Sanayicileri ve İşadamları Derneği |
| ÇEDBİR | : Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği |
| DOEE | : Department of Energy and Environment |
| FLF | : Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau |
| IPA | : Individual Parcel Assessments |
| YUAM | : Yapı Uygulama ve Araştırma Merkezi |
| CASBEE | : Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency |
| USGBC | : U.S. Green Building Council |
| STK | : Sivil Toplum Kuruluşu |
| BAF | : Biotop Alan Faktörü |
| BAF | : Biotop Area Factor |
| BFF | : Biotop Flächen Faktor |
| WWF | : World Wildlife Fund (Dünya Doğayı Koruma Vakfı) |
| IGRA | : Uluslararası Yeşil Çatı Derneği |

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ULUSLARARASI KENTSEL YEŞİL ÇATI UYGULAMA POLİTİKALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ ve TÜRKİYE ÖLÇEĞİNDE İRDELENMESİ

Mümin SÜMER

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı

Danışman : Doç. Dr. Mert EKŞİ

Dünya nüfusunun her geçen gün hızlı bir şekilde artması ve kontrolsüz endüstrileşme, doğal kaynakların geri dönüşümü mümkün olmayan bir şekilde tükenmesine neden olmaktadır. Su kaynaklarının miktar ve kalitesi azalmakta, hava kalitesinde gözle görünür düşüşler meydana gelmekte, verimli topraklar yanlış yönetilerek ekilemez hale gelmektedir. Tüm bu olumsuzluklarla birlikte, iklim koşullarında hissedilir ölçüde değişiklikler meydana gelmektedir. Tüm dünyada, çevre kirliliğinin önüne geçilmesi, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin azaltılması için çalışmalar yapılmaktadır.

Günümüzde insanlar daha konforlu yaşamayı tercih ettikleri için ve ekonomik büyümenin hızlı gerçekleşmesinden dolayı, kentlerde yaşayan insan sayısı hızla artmaktadır. Bu durumda kentlerde bina sayıları artmakta, daha yoğun yerleşim alanları oluşmaktadır. Böylece kent arazilerinin doğal peyzaj yapısı zarar görmekte ve çevre kirliliği problemleri daha fazla yaşanmaktadır.

Kentlerde yeşil alan miktarlarının artırılması, bu olumsuz etkilerin azaltılmasına katkı vermektedir. Yeşil alanları arttırmak için yağmur bahçeleri, yeşil çatılar, yeşil duvarlar ve yeşil alt yapı sistemleri gibi uygulamalar mevcuttur. Yeşil çatıların sürdürülebilir kent yaşamının sağlanması için pek çok avantajı bulunmaktadır. Bu nedenle pek çok ülkede yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Binlerce yıl öncesinde uygulama örnekleri görülen yeşil çatıların tasarımı için yol gösterici rehber dokümanlar yayınlanmış, sayılarının artırılması için ekonomik teşvikler verilmiştir.

Ülkemizde ise yeşil çatı uygulamalarının sayısı oldukça azdır. Oysaki iklim değişikliği ile ilgili yapılan çalışmalara göre, yakın gelecekte ülkemizde hızlı bir sıcaklık artışı olması beklenmektedir. Ayrıca, temiz su kaynaklarımızın miktarı gün geçtikçe azalmakta, özellikle kentlerimizde hava kalitesi hızla bozulmaktadır. Gelecek nesillere yaşanabilir bir ülke bırakabilmek için, bugünden acil önlem alınması gereklidir.

Pek çok çevresel, ekonomik ve toplumsal avantajı bulunan yeşil çatıların ülkemizde de yaygınlaşması ve doğru bir şekilde tasarlanması için, ülkemizde bu konu ile ilgili politikaların hayata geçirilmesi gerekmektedir. Doğru politikaların oluşturulması için, diğer ülkelerde yaşanan tecrübelerin dikkate alınması ve uygulanan politikaların ülkemiz için uygulanabilirliğinin değerlendirilmesi önem arz etmektedir. Bu amaçla bu tez çalışması planlanmıştır ve çalışma kapsamında mevcut uygulamalar hakkında detaylı bir araştırma yapılmıştır. Ulusal ve uluslararası kaynaklar düzeyinde araştırmalar gerçekleştirilerek, çeşitli ülkelerde uygulanan politikalar incelenmiş ve ülkemizde hangilerinin uygulanabileceği değerlendirilerek, bu alanda gelişim için çeşitli önermelerde bulunulmuştur.

Haziran 2019, 78 sayfa.

Anahtar kelimeler: Çatı bahçesi, Yeşil çatı, bitkilendirilmiş bahçe, peyzaj mimarlığı, yeşil çatı politikaları, çatı bahçesi politikaları

SUMMARY

M.Sc. THESIS

EVALUATION OF INTERNATIONAL GREEN ROOF IMPLEMENTATION POLICIES AND EXAMINATION AT TURKEY SCALE

Mümin SÜMER

Istanbul University-Cerrahpasa

Institute of Graduate Studies

Department of Landscape Architecture

Supervisor : Assoc. Prof. Dr. Mert EKŞİ

The rapid increase in the world population and the uncontrolled industrialization cause the irreversible destructive effects on natural resources. The quantity and quality of water resources is decreasing, visible decreases occurs in air quality, and fertile soils cannot be cultivated because of the mismanagement. Along with all these negative effects, there are significant changes in the climate conditions. There are several studies to prevent environmental pollution and to reduce the negative effects of climate change, all over the world.

Nowadays, the amount of people living in cities is increasing rapidly because people prefer to live more comfortably and economic growth is fast. In this case, the number of buildings in cities increases and more densely populated areas are formed. Thus, the natural landscape structure of the urban lands is damaged and more environmental pollution problems are experienced.

Increasing the amount of green areas in cities contributes to the reduction of these negative effects. Applications such as rain gardens, green roofs, green walls and green infrastructure systems are available to increase green areas. Green roofs have many advantages to ensure a sustainable urban life. It is therefore widely used in many countries. Guidance documents have been published for the design of green roofs, which has been seen in practice examples thousands of years ago, and economic incentives were given to increase their numbers.

There are limited green roof applications in our country. However, according to the studies on climate change, a rapid temperature increase is expected in our country in the near future. In addition, the amount of clean water resources is decreasing day by day and especially air quality of our cities is rapidly deteriorating. In order to leave a livable country to future generations, urgent measures should be taken.

In order to spread the application of green roofs, which has many environmental, economic and social advantages, and to design them correctly, the policies related to this issue should be implemented in our country. In order to create the accurate policies, it is important to take into account the experiences in other countries and to evaluate the applicability of these policies implemented for our country. For this purpose, this thesis study is planned and a detailed research has been done about the current applications within the scope of the study. Various propositions were made for the development in this field by conducting research at national and international resources level, examining policies applied in various countries and evaluating which ones could be applied in our country.

June 2019, 78 pages.

Keywords: Roof garden, green roof, vegetated roof, landscape architecture, green roof policy, Roof garden policy

1. GİRİŞ

Hızlı ekonomik büyümenin sonucu olarak kentleşmenin artmasıyla doğal peyzaj ve çevresel ortam zarar görmeye başlamıştır. Küresel olarak, 2014 yılında dünya nüfusunun yüzde 54'ü kentsel alanlarda ikamet ederken, bu oranın 2050'de yüzde 66'ya çıkması beklenmektedir (United Nations, 2014). Kentleşmenin olumsuz etkilerini azaltmak için yağmur bahçeleri, yeşil çatılar, yeşil duvarlar ve yeşil alt yapı sistemleri gibi uygulamalar mevcuttur. Bu uygulamalar içerisinde yeşil çatılar sağladığı faydalar nedeniyle birçok ülkede yaygınlaşmaktadır.

Yeşil çatılar, büyüme ortamı üzerine farklı bitkiler dikilmesiyle oluşturulan çatılardır. Bu kavram, binanın üzerinde oluşturulan bitki örtüsünü, birçok sosyal, ekonomik ve çevresel fayda elde etmek için teşvik etmek üzere tasarlanmıştır. Yeşil bir çatı tipik olarak bitkiler, büyüme ortamı (toprak), filtre katmanı, drenaj malzemesi, yalıtım, kök duvarı ve su geçirmez membranlar gibi birçok bileşenden oluşur. Her bileşen eşit derecede önemlidir ve bir bölgedeki yeşil çatıdan daha iyi performans alınmasında çok önemli bir rol oynamaktadır (Department of Planning and Local Government, 2010).

Binaların üzerinde uygulanan çatı bahçeleri çok eski zamanlara dayanan bir tekniktir. Eski zamanlarda insanlar bu çatı bahçelerini yapıların yalıtım kalitesini artırmak ve kentleşmenin getirdiği olumsuz etkileri azaltmak için tasarlamışlardır. Kuzey ülkelerinde çatıların üzerinin çayır örtüsü ile kaplanması ve bununla ısı yalıtımı sağlanması yaygın olarak görülen bir uygulamadır. Bununla birlikte, mevcut yeşil çatılarda kullanılan uygun tasarım ve özelliklerden ötürü bu yeşil çatılar daha etkili ve verimli bir hal almıştır. 1960'ların başında enerji krizlerinin yaşanmasıyla birlikte yeşil çatıların kullanımı Almanya'da başlamıştır (Zhang ve diğ., 2011).

Yeşil çatı uygulamalarının yaygın olduğu ülkelerde çeşitli yeşil çatı politikalarının hayata geçirildiği görülmektedir. Bu politikalar, mali teşvikler, yüzey akış azaltma konusunda teşvikler, çevre tahribat tazminatları ya da kalkınma planı yasal düzenlemeleri şeklinde olabilmektedir. Örneğin Japonya'da yapılan tüm yeni yapılarda yeşil çatı bulunması gerekmektedir. 250 m²'den geniş alana sahip kamu binaları ve 1000 m²'den geniş alana sahip özel binaların çatılarının %20 oranında yeşil çatı olması gerekmektedir veya her sene 2000 dolar ödemeleri gerekmektedir (Badescu ve Sidre, 2003). ABD'nin Portland kentinde yapılan tüm yeni binaların, alanlarının %70'i kadar yeşil çatı bulundurması gerekmektedir. Çin ve Hong

Hong’da yeşil çatıların daha fazla kullanılması için teşvikler yapılmaktadır (Zhang ve diğ., 2011).

Ülkemizde son yıllarda uygulamaların sayısında artış gözlenmektedir. Ancak gerçekleştirilen uygulamalar ile ilgili bir ölçüt ya da politika bulunmamaktadır. Bu nedenle, yakın gelecekte, yeşil çatıların yaygın kullanıldığı diğer ülkelerde olduğu gibi bu konu ile ilgili politikaların hayata geçirilmesi gerekecektir.

Bu tez çalışması kapsamında ulusal ve uluslararası kaynaklar düzeyinde araştırmalar gerçekleştirilerek, çeşitli ülkelerde uygulanan politikalar incelenmiş ve ülkemizde hangilerinin uygulanabileceği değerlendirilerek, bu alanda gelişim için çeşitli önermelerde bulunulmuştur.

2. GENEL KISIMLAR

2.1. YEŞİL ÇATI KAVRAMI

Yeşil çatı kavramının temelleri M.Ö. 2000 senesinde tamamen estetik amaçlarla kurulan antik Sümer şehirlerinden Ur'un büyük Ziggurat ve mabetlerine dayanmaktadır (Ekşi, 2014). Binlerce yıl öncesinde çatı bahçesi olgusu olarak karşımıza çıkan yeşil çatılar, Mezopotamya'da kurak bölgeleri serinletmek ve bitkilendirmek amacıyla kullanılmıştır (Ekşi ve Uzun, 2016). Günümüzde ise estetik amaçların yanı sıra çevresel yararlarından da faydalanmak için yeşil çatılar uygulanmaktadır. Yeşil çatıların ticari olarak kullanımı ise Kuzey Avrupa'da 1960'lı yıllarda başlamış ve oradan tüm dünyaya yaygınlaşmıştır (Ekşi, 2014).

Çatı bahçelerinde konusundaki yaklaşımlar yıllar içinde bazı değişikliklere uğramıştır. Günümüzde çatı bahçeleri çevresel yararları için tesis edilen, kent ekolojisinin birer bileşeni olarak algılanan yeşil çatı sistemlerine dönüşmüştür. Yeşil çatı sistemleri, yapıların doğal çevreyle uyum sağlaması amacıyla kullanılmakta olan yapay sistemlerdir. Bu uygulamada binaların yapısının olabildiğinde değiştirilmemesi, sistemin su tüketimi ve bakım gereksinimlerinin de düşük olması beklenmektedir.

2.2. KENTLEŞME OLGUSU VE DÜNYADAKİ DURUM

Kentsel nüfus oranı hem Dünyada hem ülkemizde hızlı bir şekilde artmaktadır. Dünya genelinde 1960'lı yıllarda %34 olan kentsel nüfus oranı, 2014 yılında %20 oranında artış göstererek %54 oranına ulaşmıştır. Kentler, etrafındaki kırsal alanlara göre iklimsel farklılıklar göstermektedir. Kentler etrafında bulunan bir kırsal bölgeye göre 0.5 – 9 °C arasında daha sıcak olmaktadır. Buna karşın %2 – 30 oranında daha az nem olmakta ve %5 – 15 oranında daha az güneşlenme süresine maruz kalmaktadır (Söğüt ve Şenol, 2014).

Kentlerde sağlıklı yaşam koşullarının devam ettirilebilmesi için sürdürülebilir yapı tasarımı olgusu önemli bir konu haline gelmiştir. Sürdürülebilir yapılarda, binaların yaşam döngüsünün tüm aşamaları için enerji ve kaynak tüketimi en aza indirmeye çalışılmaktadır. Yeşil çatı uygulamaları, sürdürülebilir yapıların tasarımında önemli bir yere sahiptir.

Almanya Sürdürülebilir Bina Rehber belgesinde, çevreye en az zarar verecek sürdürülebilir bina tasarımında göz önünde bulundurulması gerekli hususlar verilmektedir. Bu hususlar

içerinde, yeşil çatı konusunda da öneriler bulunmaktadır. Ekonomik olarak uygun olan yerlerde, çatı alanlarının ve uygun cephelerin ekilmesi projenin genel planlamasına dahil edilmesi ve bakım gereksinimlerini mümkün olduğunca düşük tutacak şekilde tasarlanması önerilmektedir (Guideline for Sustainable Building, 2001).

Dünyada çatı bahçeleri bilincini topluma yaymak ve uygulama sayılarını artırmak amacıyla kurulmuş birçok kurum, dernek ve kuruluş bulunmaktadır. Düzenli olarak bu kuruluşlar tarafından belli dönemlerde konferanslar ya da atölye çalışmaları düzenlenmekte ve özel sektör ya da devlet kurumlarının da katılımıyla çatı bahçelerinin kullanımının artırılmasına yönelik çalışmalar yapmaktadırlar. Bu sayede çatı bahçelerinin yaygınlaştırılması ve bilimsel bir platformda ilerlenmesi amaçlanmaktadır. Bu kuruluşlardan bazıları Tablo 2.1’de belirtilmiştir.

Tablo 2.1: Dünya’da özellikle yeşil çatılar konusunda çalışmalar yapan dernek ve kuruluşlar ile hizmet verdiği ülke ya da bölgeler

| Kuruluş Adı ve Kısaltması | Web Sitesi | Bölge/Ülke |
|---|---|--------------|
| European Federation of Green Roof Associations | https://efb-greenroof.eu/ | Tüm Avrupa |
| National Green Roof Association Serbia (GRA) | https://www.nazk.org/en/ | Sırbistan |
| PRONATUR Naturación y Agricultura Urbana (ProNatur) | http://pronatur.agripa.org/ | İspanya |
| Scandinavian Green Roof Association (SGRA) | https://scandinavian-green-roof.org/ | İskandinavya |
| Livingroofs.org | https://livingroofs.org/ | İngiltere |
| Associação Nacional de Coberturas Verdes (ANCV) | https://efb-greenroof.eu/members-2/portugal/ | Portekiz |

Tablo 2.1: devam

| Kuruluş Adı ve Kısaltması | Web Sitesi | Bölge/Ülke |
|---|---|-------------------|
| Polskie Stowarzyszenie „Dachy Zielone” (PSDZ) | http://www.psdz.pl/ | Polonya |
| Vereniging van Bouwwerk Begroeners (VBB) | https://www.bouwwerkbegroeners.nl/ | Hollanda |
| Associazione Italiana Verde Pensile (AIVEP) | https://www.aivep.it/index.php | İtalya |
| Zöldtető- és Zöldfal Építők Országos Szövetsége (ZEOSZ) | http://zeosz.hu/ | Macaristan |
| Association des toitures et façades végétales (ADIVET) | http://www.adivet.net/ | Fransa |
| Bundesverband GebäudeGrün e. V. (BuGG) | https://www.gebaeudegruen.info/ | Almanya |
| Svaz zakládání a údržby zeleně, z.s. – odborná sekce Zelené střechy (ZeS) | http://www.greenville.cz/ | Çekya |
| Green Building Projects (GBP) | https://greenbuildingprojects.be/ | Belçika |
| Verband für Bauwerksbegrünung (VfB) | https://gruenstattgrau.org/ | Avusturya |
| Green Roofs for Healthy Cities | https://greenroofs.org/ | Kuzey Amerika |
| Green Roofs Australasia | https://greenroofsaustralasia.com.au/ | Avustralya |

2.3 YEŞİL ÇATI SİSTEMLERİNİN KENTSEL ÇEVREDEKİ ETKİLERİ

Son yıllarda kentleşme sonucunda ortaya çıkan yapısal yüzeyler, çevre açısından çeşitli olumsuz etkileri beraberinde getirmektedir. Yeşil çatı sistemleri ortaya çıkan sorunların giderilmesi açısından önemli çözümlerden biri olarak değerlendirilmektedir. Kentleşmenin geldiği boyut ve iklim değişikliğinin etkileri, büyük oranda yapısal alanlarla kaplı kentsel alanlarda yüzeysel akış (Wang vd., 2001; Dietz ve Clausen, 2008), kentsel ısı adası etkisi (Kato

ve Yamaguchi, 2005; Yuan ve Bauer, 2007) ve canlı çeşitliliğinin azalması (McKinney, 2002; Miller vd., 2014) gibi başlıca sorunları beraberinde getirmektedir.

Yeşil çatı uygulamalarının çevresel, ekonomik ve toplumsal unsurları içeren sürdürülebilirlik çerçevesinde pek çok avantajları bulunmaktadır. Bu avantajlar aşağıda liste halinde verilmektedir (<https://commons.bcit.ca/greenroof/faq/why-green-roofs-benefits>)

- Yeşil çatı yetiştirme ortamı, yağmur suyunu tutar ve bitkiler ile birlikte, bu suyun bir kısmını buharlaşma ve terleme (buharlaşma) yoluyla atmosfere geri döndürür.
- Çatıdan yağmur suyunun akmasını geciktirir ve akan yağmur suyu miktarını azaltır.
- Yeşil çatıdan akan yağmur suyu geleneksel bir çatıdan akan yağmur suyundan daha temizdir.
- Akışın tutulması ve geciktirilmesine bağlı olarak, şok hidrolik yüklemelerin önüne geçilerek yağmur suyu altyapısı ve kanalizasyon üzerindeki stres azaltılır.
- Yağmur suyu sistemlerinin yükünü azalttığı için, ilgili altyapının genişletilmesi veya yenilenmesi ihtiyacı azaldığı için ekonomik kazanım sağlar.

Bu faydalarının yanı sıra binalarda ısı ve gürültü yalıtım sağlaması, şehirlerin hava kalitesine olumlu etki yapması ve binaların çekiciliğini artırarak daha tercih edilir yapılar olmalarını sağlaması gibi avantajları da bulunmaktadır¹.

Yeşil çatı sistemlerinin bazı sosyal ve toplumsal faydaları da bulunmaktadır. Melbourne Üniversitesi araştırmasına göre, yeşil çatılar çalışan insanların verimliliğini olumlu yönde etkilemektedir. 150 kişi üzerinde yapılan bir araştırmada, insanların mola verdikleri alandan doğrudan etkilenebildikleri görülmüştür. Yeşil çatı ile kaplı bölgede molalarını geçiren kişilerin moladan sonra uygulanan dikkat testinde beton yüzeyde molalarını geçiren kişilere oranla daha başarılı oldukları gözlemlenmiştir(Lee vd., 2015).

Yeşil çatı sistemlerinden elde edilen çeşitli olumlu bulgular sonucunda, yeşil bina değerlendirme ölçütleri olarak tanımlanan LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) ve BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) gibi yaklaşımlarda, yeşil çatı uygulamalarına yer verilmesine karar verilmiştir. Bu tip puanlama

¹ <http://surdurulebilirmimari.blogspot.com/2015/01/yesil-catlarn-avantajlar-ve.html>

sistemlerinde yeşil çatı sistemleri 15 ek krediye kadar hak kazanılmasını sağlamaktadır. LEED sertifikasyonu için gerekli minimum kredi sayısı potansiyel kredi olan 69 kredinin 26'sıdır. Yeşil çatılar bina sahiplerine, değerlendirme puanlarının artmasına yardımcı olur. Değerlendirme ölçütleri şu şekilde özetlenebilir.

Tablo 2.2: LEED yeşil çatı ölçütleri ve puan karşılıkları

| LEED/Ölçüt | Puan |
|---|--------|
| Sürdürülebilir konum, konumdan kaynaklanan olumsuzlukları azaltmak | 1 puan |
| Yağmur suyu toplama yönetimi | 2 puan |
| Peyzaj ve bina tasarımı ile ısı adası üzerine etkisini azaltma | 2 puan |
| Su Verimliliği, su verimliliği peyzaj için gerekli su kullanımını azaltılması | 2 puan |
| Enerji ve Atmosfer, enerji performansını optimize etmek | 3 puan |
| Ozon tüketimi | 1 puan |

Sürdürülebilir kent kavramı kapsamında, yağmur sularının doğru yönetilmesi amacına yönelik tasarlanmış şehirler olan, sünger şehir kavramı gelişmiştir. Sünger şehir tasarımında uygulanabilecek teknikler arasında geçirgen yollar, yağmur bahçeleri, yağmur suyu toplama sistemleri gibi tekniklerin yanı sıra yeşil çatılar da bulunmaktadır. Yeşil çatılar, yağmur suyunun tutulmasına ve böylece akışa geçen yağış miktarının azalmasına neden olduğu için sünger şehir tasarımı için önemli bir yere sahiptir.

2.4. YEŞİL ÇATI SİSTEMLERİNİN PLANLAMA VE TASARIM ÖZELLİKLERİ

Yeşil çatı sistemleri, çeşitli yapısal bileşenlerden oluşmaktadırlar. Bunlar; su yalıtım örtüsü, kök geçirimsiz tabaka, drenaj katmanı, filtre örtüsü, yetiştirme ortamı, bitkiler ve malç örtüsüdür. Her katmanın bulunduğu yere ve iklim şartlarına göre seçimi uzun vadeli çevresel fayda sağlaması açısından önemlidir.

Günümüzde bu sistemler çatı bahçeleri (intensif /yoğun) ve yeşil çatılar (ekstensif - basit) sistemler olmak üzere iki sınıfta değerlendirilmektedirler. “Çatı bahçeleri” ya da diğer adıyla intensif (yoğun) sistemler; çoğunlukla açık yeşil alanlara benzer biçimde tasarlanan ve yer seviyesindeki bir bahçeye benzer biçimde ağaç, çalı ve yapısal yüzeyleri içerebilen sistemlerdir (Rowe, 2010). Çatı bahçeleri üzerindeki bitkileri destekleyebilmek için 15 cm'den daha derin yetiştirme ortamlarına (MacIvor vd., 2013) ve bu sistemin sürekliliği için yoğun bir emeğe ihtiyaç duymaktadırlar.(Weiler ve Scholz-Barth, 2009). Bu sistemler için son yıllarda estetik bir yön de belirten “çatı bahçesi” terimini kullanmak uygundur (Ekşi, 2014).

Yeşil çatılarda (ekstensif sistemlerde) 15 cm'den az, genellikle 7-10 cm kadar, sığ toprak kullanılır. Bitki seçiminde az bakım gerektiren bitkiler seçilir. Yılda bir ya da iki bakım yeterli olacaktır. Bu sistemlerde bitki gelişimi ve verimli sonuçlar almak için sonbaharda veya ilkbahar başlarında olmak üzere yılda bir defa düzenli gübreleme yapmak gereklidir. Eğer uzun kuraklık koşulları olan bir bölgede bulunuyorsa, sulama sistemine ihtiyaç duyulur, aksi takdirde bu sisteme gerek yoktur. Ekstensif yeşil çatılarda yürüme olanağı sınırlı veya hiç olmadığı için, düzenli erişim gerekli değildir (<http://www.green-urbanscape.com/tr/content/yeşil-çatı-türleri>). Şekil 2.1'de ekstensif yeşil çatıya örnek görülmektedir.



Şekil 2.1: Ekstensif Yeşil Çatı Örneği (<https://www.isola.com/products-2/roof/green-roof/flat-green-roofs-4/>)

Çatı bahçeleri (intensif sistemler) 15 cm üstünde daha derin toprak katmanına sahiptir. Ekstensif yeşil çatı sistemlerinde kıyasla çimden süs çalılarına ve yarı olgun ağaçlara kadar daha fazla bitki çeşidi yetiştirilebilir. Kullanılan bitki çeşidine göre toprak derinliği, sulama sistemi ihtiyacı ve bakım seviyesi belirlenir. Bu tip sistemlerde yürüme olanağı olduğu için düzenli çatı erişimi genellikle sağlanır. Bu nedenle duvarlar, yürüyüş yolları ve hatta su elemanları da tasarımda göz önünde bulundurulur. (<http://www.green-urbanscape.com/tr/content/yeşil-çatı-türleri>) (Şekil 2.2).



Şekil 2.2: İntensif Yeşil Çatı Örneği (<https://myrooff.com/intensive-green-roof/>)

Tablo 2.3: Yeşil çatı sistemleri ile çatı bahçelerinin karşılaştırılması (<http://www.green-urbanscape.com/tr/content/ye%C5%9Fil-%C3%A7at%C4%B1-t%C3%BCrleri>)

| Değişkenler | Ekstensif=Yeşil Çatı | İntensif=Çatı Bahçesi |
|------------------------------------|--|--|
| Bitki Örtüsü | Otsu, Yer örtücü ya da kısa boylu ve dayanıklı | Ağaç, ağaççık, çalı ya da yer örtücü |
| Yükseklik (cm) | <15 | 25-100 |
| Sulama ihtiyacı | Çoğunlukla yok | Her zaman gerekli |
| Ağırlık (kg/ m²) | 50-150 | 250-1,000 |
| Yürüme imkanı | Yok/Sınırlı | Var |
| Su tutma özelliği(mm) | 4-12 | 18-39 |
| Çatı yük kapasitesi | Çoğunlukla yeterli | Ekstra güçlü çatı yapısı gerektirir |
| Bakım Gerekliliği | Kolay ve az bakım gerektirir | Bakım ihtiyacı yüksek, sulama, gübreleme, budama gerektirir |
| Çatı eğim durumu | 45 dereceye kadar | Düz veya teraslar şeklinde |
| Yapısal Durum | Basit ve hafif, kolay katman dizilişi | Ek yapısal katman gerekliliği, bazı durumlarda kompleks işçilik ihtiyacı |

Yeşil çatılarda en dikkat edilmesi gereken konulardan biri de güvenlidir. Uygulama yapılacak olan alanın, üstündeki bitki ve toprak ağırlığını taşıyacak kapasitede inşa edilmesi gerekmektedir. Bu şekilde tasarlanmamış yapılar bir felakete neden olabilir. Letonya'da 2013 yılında bir süpermarketin üstünde inşa halindeki yeşil çatının çökmesi sonucu 54 kişi hayatını kaybetmiştir. (Şekil 2.3)



Şekil 2.3: Letonya’da 54 kişinin öldüğü yeşil çatı çökme kazası sonucu oluşan durum (<http://www.greenrooftechology.com/green-roof-blog/green-roof-collapse-in-latvia>)

2.5 TÜRKİYE’DEKİ DURUM

2.5.1 Uygulama yaklaşımları

Ülkemizde ilk yeşil çatı uygulamalarından birisine örnek olarak, 1988 yılında İstanbul Belediyesi tarafından yapılmış olan Küçükçiftlik Otoparkı’nın çatısı verilmektedir (<https://www.ekoyapidergisi.org/4421-yasanabilir-mimarinin-azami-esigi-yesil-catilar.html>).

Günümüzde Türkiye’de yeşil çatı uygulamaları yaygınlaşmaya başlamıştır ve yeni yapılan binalarda sayıları gittikçe artmaktadır Türkiye’de bir yılda inşa edilen 100 milyon metrekarenin yalnızca ortalama 500-600 bin metrekaresine yeşil çatı sistemi uygulandığı bilinmektedir. (<https://emlakkulisi.com/turkiyede-yesil-cati-sistemi-yayginlasiyor/261274>). Ülkemizde güncel yeşil çatı uygulamalarına örnek oluşturabilecek birçok örnek yer almaktadır.

Yeşil çatı uygulamaları konusunda çalışan firma sayısı arttıkça, rekabet ortamının da arttığı görülmektedir. Bu durumun, yeşil çatı uygulamalarının metrekare fiyatlarını 20-30 €'dan 6-7 €'ya kadar düşürdüğü belirtilmektedir. Buna rağmen ülkemizde pazarın yeni yeni oluştuğu bilinmektedir.

2.5.1.1. Kanyon Alışveriş Merkezi

Kanyon Alışveriş Merkezi İstanbul'un Şişli ilçesinin Levent semtinde bulunan bir alışveriş merkezidir. Aynı yapı kompleksinde bir rezidans kulesi de yer almaktadır. Kanyon, 2012 yılında, işletmeye alınmış binalar için uygulanan "BREEAM" kriterleri doğrultusunda tasarım, bina yönetimi ve çevresel performans açısından yapılan değerlendirmeler sonucunda "Olağanüstü" seviyesindeki sertifikayı Türkiye'de alan ilk ticari bina olmuştur.

Bina, teraslar şeklinde bitkilendirme alanları ile dizayn edilmiştir. 250.000 m² inşaat alanının, 16.000 m²'si yeşil çatı olarak ayrılmıştır.



Şekil 2.4: Kanyon Alışveriş Merkezi (<https://www.kanyon.com.tr/hakkimizda>)

2.5.1.2. Meydan Alışveriş Merkezi

Meydan İstanbul Alışveriş ve Yaşam Merkezi, Türkiye'nin ve İstanbul'un en büyük arazisine sahip olan en önemli alışveriş merkezlerinin başında yer almaktadır. Meydan İstanbul Alışveriş Merkezinin sahibi olduğu arazi büyüklüğü 128.000 m²'dir. 55.000 m² çatı alanının, 30.000 m²'si yeşil çatı olarak ayrılmıştır. Dünya'nın en büyük yeşil çatılı alanına sahip alışveriş merkezi unvanına sahiptir. 2007 yılında açılan alışveriş merkezi, LEED sertifikası almaya hak kazanmıştır. 0 ile %125 e kadar değişen farklı eğimlere sahip bir çatı sistemi mevcuttur. Proje, gerek mimarisi, gerekse kullandığı teknolojiler açısından pek çok ödül ile onurlandırılmıştır.



Şekil 2.5: Meydan Alışveriş Merkezi yeşil çatı görünümü

(<https://tr.onduline.com/tr/araclar/resim-galerisi/ondugreen-referanslar>)

2.5.1.3. One Ortaköy Projesi

İstanbul Ortaköy semtinde 6700 m² alan üzerine konumlandırılan One Ortaköy projesi, 6 kat konut, 3 kat yeraltı otopark katları ile toplam 95 dairen oluşan bir konut ve öğrenci yurdu projesidir. 2.600 m² çatı bahçesinde sahip olan proje son dönemde ülkemizde yapılan çatı bahçelerine güzel bir örnek teşkil etmektedir. Binaların çatısında geniş peyzaj alanı ve birer oyun alanı bulunmaktadır. Bu yeşil çatılar yapıların ölçeğini daha ufaltarak topoğrafya ile daha

çok bütünleştirmektedir. Ayrıca, her iki binanın önemli bir malzemesi olan doğal taş tüm cepheyi sararak doğal yamaca uyumlu bir doku oluşturmuştur.



Şekil 2.6: One Ortaköy projesi havadan görünüm
(<https://www.gadarchitecture.com/tr/oneortakoy>)

2.5.2 Yasal düzenlemeler ve farkındalık konusunda gelişmeler

Konuyla ilgili bilimsel aktiviteler de yapılmaktadır. Örneğin, 4. Uluslararası Yeşil Çatı Kongresi, 20-21 Nisan 2015 tarihlerinde, Uluslararası Yeşil Çatı Derneği'nin (IGRA) ev sahipliğinde, İstanbul'da düzenlenmiştir.

Ülkemizde faaliyet gösteren Çatı Sanayicileri ve İşadamları Derneği (ÇATIDER) de, yeşil çatı uygulamalarını desteklemektedir. ÇATIDER tarafından 2 senede bir düzenlenen "Ulusal Çatı ve Cephe Konferansı"nın 2018 yılındaki konusu "Enerji Etkin ve Ekolojik Çatı ve Cephe

Sistemleri” olarak belirlenmiştir. Konferansta yeşil çatılar konusu da işlenerek, katılımcılara derinlemesine bilgilendirmelerde bulunulmuştur.

Türkiye’de yeşil çatı uygulamaları ile ilgili henüz özel bir yönetmelik bulunmamaktadır. Ancak bazı yönetmeliklerde yeşil çatı ile ilgili maddelere yer verilmeye başlanmıştır. Örneğin; 20 Mayıs 2018 tarih ve 30426 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan “İstanbul İmar Yönetmeliği” kapsamında yeşil çatı ile ilgili hususlara yer verilmiştir. Yönetmelik kapsamında yeşil çatı kavramı tanımlanmakta ve konuyla ilgili Madde 44 – 21 ve 22. bentlerde aşağıdaki hususlar yer almaktadır:

“Kamu binaları da dâhil olmak üzere yeni yapılacak toplam inşaat alanı 60.000 m² üzerinde olan binalarda kent ekolojisini iyileştirmek, iklimsel klima etkisini kırmak, yağmur suyunu tutarak ani su baskınlarını azaltmak, inşaatların yeşil alan tahribini önlemek, nefes alınabilecek doğal bir ortam oluşturmak ve çatılarda ısı ve gürültü yalıtımını sağlamak amacıyla yeşil çatı sistemleri uygulanması zorunludur. Ayrıca toplam inşaat alanı otuz bin metrekareden fazla olan binalarda teras çatı yapılmak istenmesi durumunda yeşil çatı sistemleri uygulaması yapılması zorunludur.

Binaya hizmet eden ortak alan olarak düzenlenecek yeşil çatı uygulamalarında; çim, bitki, çiçek ve küçük ağaç türlerinin yetiştirileceği en az 0.50 metre toprak dolgu oluşturulacaktır. Bina taşıyıcı sistemi toprak yükü de hesaplanarak çözülecek olup çatıda su ve ısı yalıtımı sağlanacaktır. Yapılacak olan toprak dolgu parapet yüksekliğine ilave edilmez.”

Benzer madde 27 Mayıs 2018 tarih ve 30433 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan “Bursa Büyükşehir Belediyesi İmar Yönetmeliği” kapsamında da yer almaktadır.

2007 yılında Ali Nihat Gökyiğit tarafından Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği (ÇEDBİK) kurulmuştur. Derneğin amacı toplum bilincini artırmak ve inşaat sektörünü sürdürülebilir prensipler ile üretim yapmak için, çeşitli eğitimler, atölye çalışmaları, konferanslar, paneller organize etmektedir. Dernek ayrıca, belediyeler, üniversiteler ile kamu ve özel sektör için örnek projeler ve çeşitli çalışma modelleri geliştirip, toplum nezdinde yaygınlaştırılması için çalışmalar yapmaktadır. ÇEDBİK, devam ettirdiği çalışmalarla ülkemizin sürdürülebilir kentsel

dönüşüm, enerji verimliliği ve yeşil bina konularında bilinçlendirilmesine önemli katkılarda bulunmaktadır. Dernek, ülkemizdeki yeşil bina çalışmalarında aktif çatı kurum rolü üstlenmiştir ve USGBC (U.S. Green Building Council) ile sözleşmesi dahilinde Türkiye'deki LEED çalışmalarını destekleyerek, tüm ilgililere farkındalık eğitimleri düzenlemekte ve yeşil bina sertifikasyon sistemlerinin uygulamasının artırılması için çeşitli tanıtım çalışmaları yürütmektedir. ÇEDBİK, yeşil binalar alanındaki araştırma ve geliştirme çalışmalarına devam etmektedir ve bunun sonucu olarak, önümüzdeki dönemde inşa edilecek yeni binalarda uygulanması için ülkemiz koşullarına en uyumlu sertifika sistemi olarak beyan edilen ÇEDBİK-Konut'u oluşturmuştur. Tüm bu maddelerde bürokratlar ve yerel yönetim temsilcileri ile görüşmeleri sürmektedir (<https://cedbik.org/tr/cedbik-cevre-dostu-yesil-binalar-derneği-1-pg>).

Bununla beraber, diğer bir yeşil bina sistemi de Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi (MSGSÜ) bünyesinde kurulan "SEEB-TR"dir. Yapı Uygulama ve Araştırma Merkezi'nin (YUAM) koordinasyonu ile oluşturulan "SEEB-TR", pek çok üniversiteden akademisyenler ile sivil toplum kuruluşları tarafından aylarca süren çalışma ile BREEAM (İngiltere), LEED (ABD), CASBEE (Japonya) ve DGNB (Almanya) sertifikasyon sistemlerinin incelenmesi sonucunda ülkemizin şartlarına en uygun yeşil bina sertifikasyon sistemi olduğu beyan edilerek hayata geçirilmiştir. SEEB-TR ile Türkiye'de yeni inşa edilecek binalarda enerji etkinliği ve bilinç düzeyinin artırılması çalışmalarını milli bir yeşil bina sertifika sistemi ile oluşturulması amaçlanmıştır. Bununla beraber YUAM bünyesinde oluşturulan laboratuvar ile de mevcut binaların, enerji verimliliğinin geliştirilmesinin desteklenmesi amaçlanmıştır. Bu sertifika sisteminin, üniversiteden bağımsız bir marka olarak yaratılmasının nedeni, ülkemiz için yaratılan bir sertifika sisteminin tarafsız ve bağımsız olması gerekliliğinden dolayıdır. ÇEDBİK ve SEEB-TR yeşil bina sertifikasyon sistemlerinin karşılaştırılması Tablo 2.4'de verilmektedir.

Tablo 2.4: Türkiye'deki mevcut sertifikasyon sistemleri

| Sertifikasyon Adı | YEŞİL KONUT (ÇEDBİK) | SEEB-TR (MSGSÜ) |
|--------------------------|--|--|
| Oluşturulma | 2013 | 2013 |
| Ölçütler | Bütünleşik Yeşil Proje Yönetimi Arazi Kullanımı Su Kullanımı Enerji Kullanımı Sağlık ve Konfor Malzeme ve Kaynak Kullanımı Konutta Yaşam İşletme ve Bakım | Enerji Su Verimliliği Malzeme ve Kaynak Kullanımı Konfor Arazi Kullanımı Atık Yönetimi Proje ve Yapım Yönetimi İşletme ve Bakım Kirlilik Uyarlanabilirlik Yangın Güvenliği ve Afet Tasarım İnovasyon |

3.MALZEME VE YÖNTEM

Bu tez çalışması kapsamında, Dünyada mevcut yeşil çatı uygulama politikalarının değerlendirilerek, ülkemiz için önerilerin geliştirilmesi amaçlanmıştır.

Yeşil çatı sistemlerinin görsel faydalarının yanı sıra kent ekosisteminde sağlamış oldukları su yönetimi, ısı ve gürültü yalıtımı ve hava kalitesine olumlu etki yapması gibi özellikleri nedeniyle bir politika olarak karşımıza çıktıkları bilinmektedir. Binaların çatılarının bu şekilde değerlendirilmesi ile çevresel, ekonomik ve toplumsal faydalar sağlanarak sürdürülebilir kent oluşumuna katkıda bulunulmuş olacaktır.

Bu kapsamda, dünyada uygulanmakta olan yeşil çatı uygulama politikaları, ülkeler ve şehirler ölçeğinde değerlendirilmiş, yaklaşımlar tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra bu politikaların destekleyicisi olarak görülmekte olan ölçüt ve kurallar da değerlendirilmiştir.

Ülkemizde ise yeşil çatı uygulamaları oldukça sınırlı sayıda olsa da, son zamanlarda bu konuya ilgi artmaktadır. Yaygınlaşmakta olan yeşil çatı uygulamalarının belli bir düzen ve bir yasal çerçeve içerisinde yapılması için ilgili politikaların hayata geçirilmesi gerekmektedir.

Bu tez çalışması kapsamında, yeşil çatı ile ilgili doğru politikaların oluşturulması ve hayata geçirilmesi amacıyla, ulusal ve uluslararası kaynaklar düzeyinde araştırmalar gerçekleştirilmiştir. Çeşitli ülkelerde uygulanan politikalar incelenmiş ve ülkemizde hangilerinin uygulanabileceği değerlendirilerek, bu alanda gelişim için çeşitli önermelerde bulunulmuştur. Dünyadaki mevcut uygulamalar değerlendirilirken, kıtalar ve ülkeler bazında incelemeler yapılmıştır. Elde edilen bulgular, karşılaştırılarak ülkemiz için öneriler oluşturulmuştur.

İnceleme öncelikle kıta bazında ayrılarak, aynı kıta içindeki farklı ülkelerdeki benzerlikler kıyaslanmıştır. Sonrasında ise ülkeler genel olarak ya da yeşil çatı uygulama politikalarının en net olduğu şehirler temel alınarak detay incelenmiştir. Ülkemiz için ileride değerlendirilebilecek olan ve dikkat çeken uygulamaların özellikle altı çizilmiştir.

İncelenen her bir şehre ya da ülkeye ait politikanın temel noktaları temel alınmış, politikaların yaygınlaşması ile alakalı konuların üzerinde durulmuş, uygulama teknik detaylarına girilmemiştir.

Farklı politika uygulamalarının, ülkemiz için en uygulanabilecek olan kısımlarını yorumlayabilmek adına tablolar kullanılarak kıyaslama imkanı yaratılmıştır. Bu tablolarda incelenen şehirlerin nüfus yoğunluğu, coğrafi konumu, iklim özellikleri, ekonomik durum gibi bilgiler de eklenmiştir.

Türkiye için kapsamlı bir yeşil çatı politikası yaratılmak istendiği takdirde, benzer sorunları önceden yaşayan şehirlerin deneyimlerine dayanarak, geçilen yollar ve yapılması gereken konular sistematik bir şekilde gruplanarak aşama aşama maddelendirilmiştir. Çalışma, kıta, ülke ve şehir bazında aşağıdaki şekilde gruplanmıştır.

Tablo 3.1: Yeşil çatı politikaları araştırılan ülke ve şehirler

| Kıta | Ülke | Şehir |
|-------------|-------------|--------------|
| Amerika | A.B.D. | Washington |
| | A.B.D. | Chicago |
| | Kanada | Toronto |
| Avrupa | Almanya | Berlin |
| | İsviçre | Basel |
| | Fransa | Paris |
| | İsveç | Malmö |
| Asya | Japonya | Tokyo |
| | Çin | Şangay |
| | Singapur | Singapur |

4.BULGULAR

Bu bölüm altında, yeşil çatı ile ilgili uygulama örnekleri ve mevcut politikalar kıta bazında sunulmuştur.

4.1. AMERİKA KITASI ÖRNEKLERİ

4.1.1 Amerika Birleşik Devletleri

4.1.1.1 *Washington DC*

2006 yılında RiverSmart Bölge Yeşil Çatı Geri Ödeme Programı (RiverSmart Rooftops Green Roof Rebate Program) başlatılmıştır ve o zamandan beri bölge genelinde yeşil çatıların kurulmasına fayda sağlamayı amaçlayan faaliyetler yürütülmektedir. DOEE, (Department of Energy and Environment) Enerji ve Çevre Bölümü, yağmur suyu akışını ve kirleticileri azaltmak amacıyla gönüllü olarak yeşil çatı kurulumunu teşvik etmeyi amaçlamaktadır. DOEE, yeşil çatıların gönüllü kurulumları için metrekare başına 10 - 15 \$ geri ödeme sunmaktadır. Spesifik geri ödeme miktarı, önerilen yeşil çatının kombine atık sistemi içinde mi (10 \$ / m²) veya belediye kanalizasyon sisteminde (15 \$ / m²) yer almasına bağlıdır.

Teşvik için projelerin büyüklüğünün önemi yoktur; konut, ticari ve kurumsal dahil olmak üzere her boyuttaki mülkün uygulanması teşvik edilir. 230 m² veya daha az yer kaplayan binalar için yapı maliyetini düşürmek için fonlar bulunmaktadır. Bu fonlarla küçük yapı sahiplerine 250 \$ ödeme yapılmaktadır.

RiverSmart Bölge Yeşil Çatı Geri Ödeme Programı'na başvuru için bir form oluşturularak, konu hakkında bilgi toplanması sağlanmıştır (EK 1.). Formda dikkat çeken unsur, başvuru sahibinin ana dilinin İngilizce olmadığı durumlarda çeviri hizmeti isteyip istemediğinin sunulmasıdır. Böylece, programın tam olarak şehirde yaşayan herkes tarafından tam olarak anlaşılması ve benimsenmesi sağlanmıştır.

Ayrıca, RiverSmart Bölge Yeşil Çatı Geri Ödeme Programı tanıtımını yapmak için özel broşürler oluşturulmuş ve bu broşürde, yeşil çatı uygulamalarının hem uygulayanlara hem de bölgede yaşayan halka faydaları sıralanmaktadır (EK 2).

Kentte, 2018 yılı itibariyle yaklaşık 380.000 m² yeşil çatı alanı mevcuttur ve her sene ortalama 30.000 m² yeni uygulamalar eklenmektedir. Uygulanan programa bağlı olarak yeşil çatı uygulamalarındaki artış Tablo 4.1’de görülmektedir (<https://doee.dc.gov/greenroofs>).

Tablo 4.1: Washington bölgesindeki yeşil çatı miktarları, Aralık 2018

| Yıl | Her Yıl Yapılan Yeşil Çatı Alanı (m ²) | Toplam Yeşil Çatı Alanı (m ²) |
|---------------|---|--|
| Belirtilmemiş | 51739,25 | 51739,25 |
| 2004 | 845,00 | 52584,25 |
| 2005 | 0,00 | 52584,25 |
| 2006 | 9985,22 | 62569,47 |
| 2007 | 6052,63 | 68622,10 |
| 2008 | 4622,38 | 73244,48 |
| 2009 | 8511,64 | 81756,11 |
| 2010 | 35052,72 | 116808,84 |
| 2011 | 21593,02 | 138401,86 |
| 2012 | 21780,23 | 160182,08 |
| 2013 | 19473,87 | 179655,95 |
| 2014 | 19135,89 | 198791,84 |
| 2015 | 65669,82 | 264461,66 |
| 2016 | 28323,66 | 292785,32 |
| 2017 | 38341,94 | 331127,26 |
| 2018 | 40668,18 | 371795,44 |

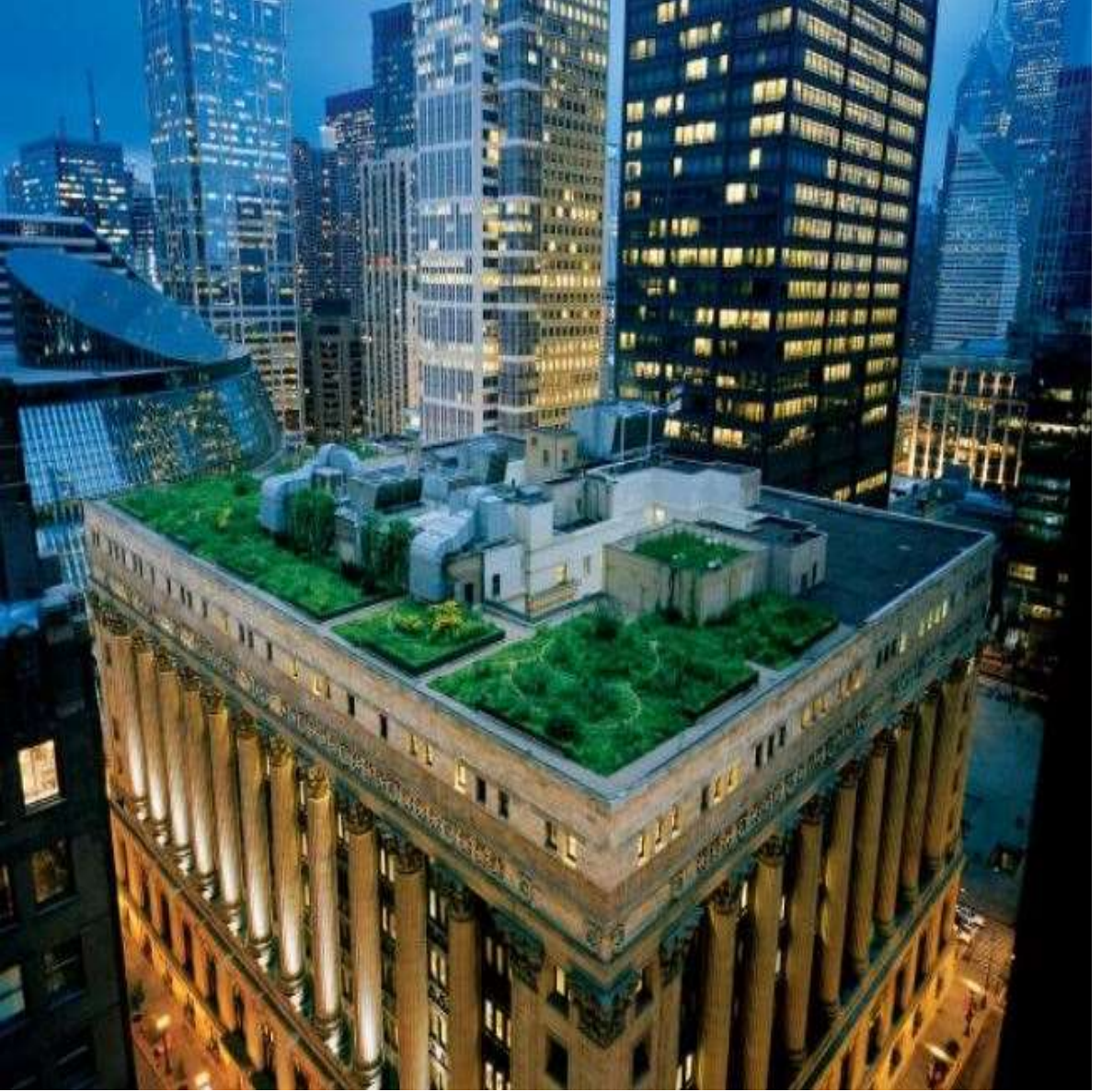
4.1.1.2 Chicago

Chicago halkı, kentteki kötü hava kalitesi ve oluşan ısı dalgalanmalarından olumsuz olarak etkilenmekteydiler. Örneğin; 1996 yılında bölgede gerçekleşen seri ısı dalgaları, özellikle yaşlı nüfus üzerinde ölümcül sonuçlar doğurmuştur. Buna önlem olarak, Chicago Çevre Bürosu, kentte oluşan sorunlara karşın, yeşil alanların yanı sıra yeşil çatıların önemli oranda katkı yaptığını beyan etmiştir.

Chicago kentinin yeşil çatılara ilgisi, özellikle Belediye Başkanı Richard Daley'in 1998 yılında Avrupa ziyareti ile başlamıştır. Özellikle Almanya'da konunun oldukça ileride olması Daley'in ilgisini artırmıştır. 2002 yılında, Richard Daley, Chicago'nun Amerika'nın en yeşil şehri olacağını ilan etmiştir. 2003 yılından itibaren binalara yeşil çatı kurulması amacıyla "Chicago Yeşil Çatı Oluşturma Politikası" geliştirilmiştir. Bu program, Chicago Planlama ve Geliştirme Departmanı tarafından tüm kamu ve özel binalara, yeşil çatıları desteklemek amacıyla özel destek ve danışmanlık hizmeti sunmaktadır. Chicago şehri resmi web sitesi, aşağıdaki konularda dokümanlar içermektedir;

- Yeşil çatı rehberi
- Yeşil çatı tasarım kuralları
- Ekstensif yeşil çatılar – Yeşil çatıların faydaları nelerdir?
- Yeşil çatı esasları – (Bina yapıları ile alakalı bilgiler)
- Yeşil çatılara sahip yeşil bina örnekleri
- Yağmur suyu atık yönetimi rehberi

Bütün bu çalışmalar sonucu, Chicago kenti Daley'in yeşil çatı geliştirme çalışmalarındaki liderliği nedeniyle, 2003 yılında "Mükemmel Kent" (Civic Award of Excellence) ödülü almıştır (http://publications.gc.ca/collections/collection_2016/schl-cmhc/NH18-26-4-2006-eng.pdf).



Şekil 4.1: Chicago Green City Hall (<https://news.nationalgeographic.com/2016/10/san-francisco-green-roof-law/>)

4.1.2 Kanada

Kanada'nın Toronto kentinde, yönetmeliğe göre, 30 Ocak 2010 tarihinden sonra inşa edilen ve brüt inşaat alanı 2,000 m² den büyük tüm binalarda, inşaat alanının belli bir kısmını yeşil çatı uygulaması olarak ayırma zorunluluğu vardır. Bu yönetmeliğe göre, belirtilen oranlarda yeşil çatı uygulamayanlara, uygulanmayan her m² için 200 \$ ödemekle yükümlüdür.

Yasayı çıkartan kent yönetimi, örnek olmak amacıyla belediye binasının çatısında 11 bin metrekarelik kamuya açık çatı bahçesi yapmıştır (<http://www.mimarizm.com/haberler/toronto->

[yesili-catilara-tasi-r-di_116747](#)). Bu uygulama ile Toronto'da yeşil çatı uygulamaları oldukça yaygınlaşmıştır ve Toronto'da çatıların %6'sının yeşil çatıya dönüştürülmesi ile yaz sıcaklıklarında önemli bir düşüş sağlandığı belirtilmektedir (<http://www.mimarlikdergisi.com/index.cfm?sayfa=mimarlik&DergiSayi=389&RecID=3305>). İnşaat büyüklüğüne göre ayrılması gereken oranlar Tablo 4.2'de verilmektedir (https://www.toronto.ca/legdocs/municode/1184_492.pdf).

Tablo 4.2: Toronto kentinde yapı alanına bağlı olarak ayrılması zorunlu olan yeşil çatı oranları

| Brüt Zemin Alanı (Bina Büyüklüğü) | Kullanılabilir Çatı Alanı (Yeşil Çatı Büyüklüğü) |
|--|---|
| 2,000-4,999 m ² | % 20 |
| 5,000-9,999 m ² | % 30 |
| 10,000-14,999 m ² | % 40 |
| 15,000-19,999 m ² | % 50 |
| 20,000 m ² veya daha büyük | % 60 |

Kaynak:<https://www.toronto.ca/city-government/planning-development/official-plan-guidelines/green-roofs/green-roof-bylaw/>

4.2. AVRUPA KITASI ÖRNEKLERİ

Avrupa'da, yeşil çatı uygulamalarını yaygınlaştırılması amacıyla, 1990'lı yılların sonunda Avrupa Yeşil Çatı Dernekleri Federasyonu (European Federation of Green Roof Associations) kurulmuştur. Avrupa'da yeşil çatı uygulamalarının en yaygın olduğu ülkelerden birisi Almanya'dır. Almanya'da 75'den fazla şehir ve kasabada yeşil çatı politikası uygulanmaktadır. (<http://en.ekho.com.tr/avrupa-yesil-cati-dernekleri-federasyonu/>). 40 yılı aşkın bir süredir Alman politikaları yeşil çatı inovasyon ve altyapılarını desteklemektedir.

4.2.1. Almanya

Almanya, yeşil çatıların faydalarının belgelenmesi, teknolojilerinin gelişimi ve yeşil çatı program ve politikalarının geliştirilmesi konusunda dünyada en ön sırada gelmektedir.

1975 yılında FLL (Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau – Peyzaj Araştırma Geliştirme Topluluğu) kurulmuştur. FLL, yeşil çatılar için inşaat yöntemleri ve proje

uygulama teknikleri geliştirmiştir. Ayrıca, tüm uygulamaların ÷lke genelinde yüksek seviyede standart hale getirmek için çeşitli kurallar getirmiştir. FLL organizasyonunun logosu Şekil 4.2’de gör÷lmektedir (http://publications.gc.ca/collections/collection_2016/schl-cmhc/NH18-26-4-2006-eng.pdf).



Şekil 4.2: Almanya’da 1975 yılında kurulan FLL organizasyonu logosu

Almanya’da Federal kanunlar yeşil çatılar konusunda genel bir çerçeve oluşturmakla beraber, direkt olarak yeşil çatıları destekleyen bir husus bulunmamaktadır. Almanya’da yaklaşık 14000 adet belediye bulunmaktadır. Belediyelerin yeşil çatı konusunda verdiği destekleri listelemek zordur, çünkü belediyeler sürekli olarak yönetmelikler konusunda ekleme-çıkarma yapmaktadırlar (<https://www.coolrooftoolkit.org/wp-content/uploads/2012/04/Green-Roof-Policy-report-Goya-Ngan.pdf>).

Almanya’da uygulanmakta olan teşvik çeşitleri:

- Direkt finansal teşvik
- Dolaylı finansal teşvik (atık su ücretlerine mahsuben)
- Ekolojik tazmin ölçüsü
- Kalkınma Düzenlemelerine Entegrasyon
- Diğer Teşvik Araçları

1970’lerin başlarında Alman federal ve eyalet kanunları yağmur suyu konusunda daha fazla Őeffaflık ve eşitlik oranına sahip yapılar geliştirmiştir. Alman hane halklarının çoğunluğu, m÷lklerinden kaynaklanan yağmur suyu yükünün bir tahmine dayanan yağmur suyu hizmetleri için ücretlendirilmektedir. Bireysel Parsel Değerlendirmesi (IPA: Individual Parcel

Assessments) ile kişiler sorumlu oldukları parseldeki kullanımları ile (araba yolu döşemek, yeşil çatı kurmak vb.) mülkiyeti terk eden yağmur suyu üzerinden değerlendirilmektedirler. Bu yaklaşım ile bireyler kendi mülklerine yeşil çatı kurmaları konusunda teşvik edilmektedirler (<https://www.thesolutionsjournal.com/article/how-germany-became-europes-green-leader-a-look-at-four-decades-of-sustainable-policymaking/>).

Berlin, duvar yıkılmasından sonra Almanya'nın yeni federal başkenti olmuştur. Nüfusu 3,5 milyondur. 1970'li yılların başlarında, Berlin Teknik Üniversitesi araştırmacılarının yeşil çatıları ekolojik perspektifte ele almasıyla beraber aynı zamanda kentte yaşayan halkta daha çevreci ve yaşanabilir kent oluşumu için isteklerde bulunmuşlardır. 1983-1996 yılları arasında uygulanan Yeşillendirme Programı ile (Courtyard Greening Program) kentte yeşil alanları, yeşil çatılar ve bina cephesi yeşillendirmeleri ile arttırmak hedeflenmiştir. Bu program ile bina sahiplerine m² başına 25-60 € ödenerek, yaptıkları masrafların yaklaşık yarısını karşılanması hedeflenmiştir. Fakat 2000'li yıllardan sonra bütçe açıkları nedeniyle direkt finansal teşvikler karşılanamaz hale geldiğinden, bunun yerine bazı harçlarda düzenlemelere gidilmiştir. Berlin'de bir yeşil çatı örneği Şekil 4.3'de görülmektedir.



Şekil 4.3: Berlin-Almanya'da bir yeşil çatı örneği

Şekil 4.4’de görülen Potsdamer Plaz, Berlin merkezinde yükselen, eğlence, ofis ve alışveriş merkezidir. Bu karma bina 2. Dünya savaşı zamanında yapılmıştır ve 1990 yılında Doğu ve Batı Berlin birleşmesinde tekrar imar edilmiştir. Bina, doğal yağmur suyu tutması akışını azaltmak için yeşil çatı sistemini kullanmaktadır (<https://www.thesolutionsjournal.com/article/how-germany-became-europes-green-leader-a-look-at-four-decades-of-sustainable-policymaking/>).



Şekil 4.4: Potsdamer Plaz, Berlin merkezinde yeşil çatı uygulaması yapılan bir eğlence, ofis ve alışveriş merkezi

Biyotop Alan Faktörü (BAF) (İng. BAF Biotop Area Factor Alm. BFF BiotopFlächenFaktor) 1980'lerde Almanya birleşmeden önce Batı Almanya'da geliştirilmiş bir politika aracıdır. Temelde, diğer şehir planlama araçlarına benzer şekilde, yeşil alanın, tüm taban alanına oranlamasından elde edilmektedir. BAF, aşağıdaki konularda standartlaşmaya yardımcı olmaktadır:

- Mikro klima ve atmosferiklerin korunması ve iyileştirilmesi
- Toprak işlevini ve su dengesini korumak ve geliştirmek
- Bitki ve hayvan yaşam alanı kalitesini geliştirmek
- Yeşil alanların iyileştirilmesi

BAF ekolojik olarak etkili yüzeyin, toplam arazi alanına olan oranını ifade etmektedir ve aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır:

$$BAF = \frac{\text{Ekolojik Etkili Yüzey}}{\text{Toplam Arazi Alanı}}$$

Her kentsel form türü için plancılar özel bir BAF hedef değeri belirlemektedir. Örneğin, yeni konut yapılarının BAF hedefi 0,60 iken yeni ticari yapıların BAF hedefi 0,30'dur (<https://www.coolrooftoolkit.org/wp-content/uploads/2012/04/Green-Roof-Policy-report-Goya-Ngan.pdf>).

4.2.2. İsviçre

İsviçre'de yeşil çatı yapımı federal yasalarda da geçen ulusal bir zorunluluktur ve dünyada ulusal yasasında bunu zorunluluk olarak getiren ilk ülkelerden biri İsviçre'dir. 1970 ile 2007 arasında İsviçre'de 1.5 °C sıcaklık artışı gözlenmiştir. 20. yüzyılın başlarına kıyasla, Alplerin kuzeyindeki yoğun yağmur fırtınası sıklığı bölgeye bağlı olarak % 15 ila 70 arasında artmıştır. Gelecek iklim tahminleri, 2050'lerde İsviçre'nin Alpler'in kuzeyindeki sıcaklığın kışın 2 °C, yazın ise 2.5 °C artabileceğini göstermektedir. 2100 yılında, yüksek sera gazı emisyonu senaryosunda, sıcaklığın 1990'lara kıyasla yaklaşık 4.5 °C artacağı tahmin edilmektedir. Aşırı yağış olaylarının sıklığı ve ciddiyeti artacaktır. Beklenen bu olumsuz iklim koşullarının hafifletilmesi amacıyla yeşil çatıların yapımı konusunda zorunluluklar getirilmiştir (<https://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/case-studies/green-roofs-in-basel-switzerland-combining-mitigation-and-adaptation-measures-1>).

İsviçre'deki Basel şehri, kişi başına en fazla yeşil çatı alanı düşen yerleşim yeridir. Basel'de enerji tasarrufu programları ve biyolojik çeşitliliğin korunmasına yönelik çalışmalar nedeniyle, yeşil çatılar ilgi odağı olmuştur. Basel Belediyesi, yeşil çatı tesisatı için sübvansiyon sağlayan teşvik programlarına yapılan yatırımlarla yeşil çatıları desteklemiştir (1996-1997 ve 2005-2006). Programlar, Basel kantonundaki tüm müşterilerin enerji faturalarının %5'ini oluşturan Enerji Tasarruf Fonu'ndan finanse edilmiştir. Bir yeşil çatı maliyetinin m² başına 100 İsviçre Frangı olduğu hesap edilerek, m² başına 20 İsviçre Frangı geri ödeme yapılmaktadır.

2002 yılında, Basel Şehri Yapı ve İnşaat Yasası'nda değişiklik yapılmıştır. Bu yasa ile tüm yeni binalar ile yenileme yapılacak binalarda yeşil çatı yapılması ve ilgili tasarım kurallarına uyulması zorunlu hale getirilmiştir (<https://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/case-studies/green-roofs-in-basel-switzerland-combining-mitigation-and-adaptation-measures-1>). Şekil 4.5'de, İsviçre'deki bir yeşil çatı uygulaması görülmektedir.



Şekil 4.5: İsviçre'de bir yeşil çatı uygulaması (<https://land8.com/top-5-green-roofs-from-switzerland-tour/>)

4.2.3. Fransa

Fransa'nın başkenti Paris'te, yeşillendirme ile ilgili iddialı bir hedef belirlenmiştir ve bu hedef için ciddi çalışmalar yürütülmektedir. 2014 yılında seçilen belediye başkanı Anne Hidalgo, yeşil alanlar konusunda kendisine hedefler belirlemiştir. 2020 yılı için belirlenen hedeflerden bazıları aşağıda verilmektedir (Paris Climate Plan, 2014):

- Kentsel ısı adasının etkisinin azaltılması ve böylece yaz aylarında Parisliler için daha konforlu bir yaşam sağlanması
- Tüm yeni yapılara bitki örtüsü dikimi
- Paris'te 100 hektarlık yeşil çatı ve cephe uygulamasının yapılması; bunların üçte birinin meyve ve sebze üretiminde kullanılması
- Paris'te 30 hektar yeni yeşil alan oluşturma
- Paris'te 20.000 ilave ağaç dikimi
- 200 yerel alanın ekilmesi

2015 yılında yeşil çatı ve güneş panellerinin zorunlu olması ile ilgili bir kanun maddesi parlamentodan geçmesi için uğraş verilmiş ama başarılı olamamıştır. Fransız aktivistler bu konuda hükümeti eleştirerek, Dünya'nın diğer şehirlerinde uygulanan ve başarılı olan politikaları uygulamamakla ve geç kalmakla suçlamışlardır

2020 yılına kadar 100 ha olması planlanan yeşil çatı ve duvar hedefinin 2017 yılında 76 ha'lık kısmının yapıldığı ifade edilmektedir. Şehrin yaz aylarında kavurucu sıcaklıklara maruz kalmasıyla birlikte, şehirdeki yeşil çatıların ve diğer yeşil alanların sayılarının arttırılması ihtiyacı daha da önem kazanmıştır. Paris merkezinde Vignoles spor salonundaki yeşil çatı uygulaması Şekil 4.6'da görülmektedir (<https://livingroofs.org/paris-impact-green-roofs-green-city/>).



Şekil 4.6: Paris, Vignoles Spor Salonu Yeşil Çatı Uygulaması

4.2.4. İsveç

İskandinav Yeşil Çatı Enstitüsü, İsveç'in güney kıyısında bir liman kenti olan Malmö'de bulunmaktadır. Enstitü, 1940'ların sonunda %65 işsizlik oranı bulunan Augustenborg mahallesinde kurulmuştur. 1990'larda Malmö'deki iki yerel siyasi ve iş lideri mahalleyi yenileme çabalarına başlamıştır ve bu kapsamda yeşil çatı (bitki örtülü) kavramı konusu gündeme gelmiştir. 1998'de projesi yapılan Augustenborg Botanik Çatı Bahçesi inşaatı Mayıs 1999'da başlamıştır. Bu yapıdaki yeşil çatıların büyük kısmı ekstensif yeşil çatı olarak tasarlanmıştır. Sayıları artan yeşil çatılar, Malmö Şehri'ne ait sanayi binaları ve bakım garajları üzerindeki yaklaşık 9.000 metrekare (yaklaşık 100.000 feet kare) çatıyı kaplamaktadır (<https://www.buildinggreen.com/news-article/notes-sweden-3-scandinavian-green-roof-institute-malmo>). İsveç'te 100000 m²/yıl yeşil çatı kullanılmaktadır (Kınalı, 2013). Şekil 4.7'de, Güney İsveç'te bulunan Smaland'daki tipik bir yeşil çatı uygulaması görülmektedir.



Şekil 4.7: Güney İsveç – Smaland’da yeşil çatı uygulaması (<https://www.alamy.com/stock-photo-typical-swedish-house-with-green-roof-smaland-south-sweden-scandinavia-48761158.html>)

4.3. ASYA KITASI ÖRNEKLERİ

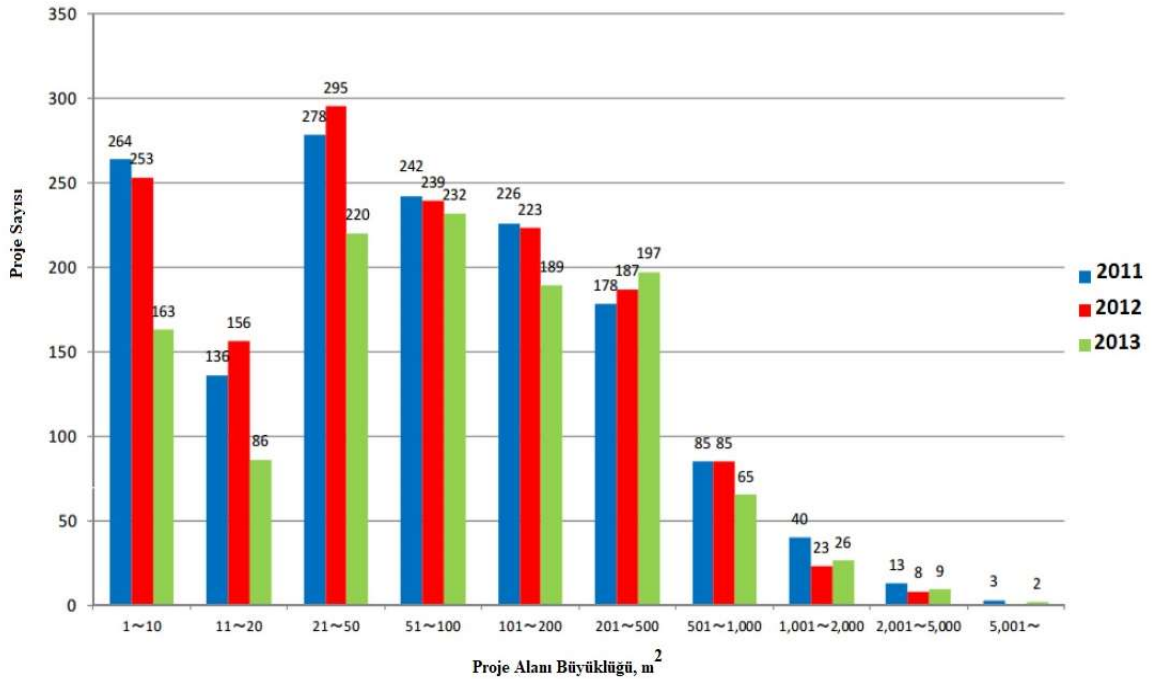
4.3.1. Japonya

Yeşil çatı teknolojilerinin en ileride olduğu ülkelerden biri Japonya’dır. Tokyo’da tüm yeni binaların en az % 20’sinde yeşil çatı zorunluluk haline getirilmiştir. Asya kıtasında, çatıların zorunlu olarak yeşil çatı hale getirildiği ilk şehirdir (<https://www.ekoyapidergisi.org/4421-yasanabilir-mimarinin-azami-esigi-yesil-catilar.html>).

Japonya’nın yeşil kentsel peyzaj endüstrisinin kökleri, Japon bahçelerinin kültürel sanatına kadar uzanmaktadır. Bununla birlikte, kentsel alanlarda yeşil alanlar yaratmaya odaklanan günümüz yaklaşımı, hızlı sanayi gelişiminin çevresel sonuçlarının temel bilincinin başladığı 1960'lara kadar başlamamıştır. Japonya 1997’de Kyoto Protokolünü imzaladıktan sonra yeşil

çatıların çevre korumaya yayılmasına katkıda bulunduğunu kabul etmiştir. 2001 yılında, Tokyo Büyükşehir Hükümeti, 1000 m²'den büyük özel arazileri işgal eden yeni ve yenilenmiş binaları ve 250 m²'den daha büyük kamu alanlarının en az %20'sini yeşil peyzaj düzenlemesi gerektiren yasaları geçiren ilk idari düzeydeki otoritedir (Shimizu, 2016).

2009 yılında, Japonya Çevre Bakanlığı “kentsel ısı adasının etkisini ele alan politikaların çevre üzerindeki etkileri hakkında rapor” yayınlamıştır. Isı adası etkisiyle mücadele için çoğu yerel makam, en ekonomik politika seçeneği olarak yeşil çatıları teşvik etmiştir. Isı adası etkisinin yanı sıra, yeşil çatıların hava kirliliğine olan olumlu etkileri, sel baskınlarından korunmak için faydaları ve binaların çekici tasarıma kavuşmaları gibi avantajlarından da yararlanılmıştır. Çevre Bakanlığı, yeşil çatı endüstrisi dahil tüm kentsel yeşil peyzaj endüstrisinin 2020 yılına kadar 164 milyar yen (1.3 milyar Euro) değerinde olacağını öngörmektedir. Japonya Altyapı, Ulaştırma ve Turizm Bakanlığı tarafından 2014 yılında yeşil çatılar ve yeşil duvarlar ile ilgili anket sonuçlarına göre, 2000'den 2014'e kadar en az 413,8 hektar yeşil çatı alanı oluşturulmuştur. 2011-2012-2013 yıllarında yapılan yeşil çatı projeleri sayısı ve proje alanı büyüklüğü Şekil 4.8'de görülmektedir (Shimizu, 2016). Japonya'daki bir yeşil çatı örneği Şekil 4.9'da verilmektedir.



Şekil 4.8: Japonya’da 2011 – 2013 yılları arası yeşil çatı proje sayıları



Şekil 4.9: Japonya’da bir yeşil çatı örneği (<https://makinglewes.org/2014/06/27/the-acros-fukuoka-prefectural-international-hall/>)

Tokyo’da uygulanan yeşil çatı politikası ile alakalı eleştiri, uygulamanın sadece düz çatılarda zorunlu olmasıdır. Kullanıcı, en ufak bir eğimli çatı uygulaması yaptığında bu zorunluluktan kolaylıkla muaf tutulmaktadır.

4.3.2. Çin

Dünya’nın en kalabalık nüfusuna sahip olan ve oldukça büyük inşaat alanları olan Çin, gelişmekte olan bir ülke olmasına rağmen, dünyadaki en büyük enerji tüketen ülke konumundadır. Yeşil çatılar binaların enerji performansının iyileştirilmesine yardımcı olabilecek önlemlerden biridir. Çin’de yeşil çatılar ile alakalı politikalar yeni başladı denilebilir. Herhangi bir kanun ya da kararname bulunmamakla birlikte, gelişmiş olan ülkelerin

uygulamaları devamlı gözlemlenmektedir. Konuyla alakalı çok az araştırma olmakla beraber genel olarak başka ülke örneklerini gösteren yayımlar bulunmaktadır. Kimlerin yeşil çatı yapma zorunluluğu olması ve yeşil çatıların sahiplik durumları ile alakalı problemler çözülmesi gereken sorunlardır. Çin devleti yeşil çatı gelişimini desteklemek amacıyla 2007 yılında “Ekili Çatı Mühendisliği” düzenlemesini devreye almıştır. Bunun dışında Çin’de var olan çeşitli kentlerde farklı farklı düzenleme veya talimatlar yayınlanmıştır. Şenzen hükümeti “Çatı Şeridi Kuralları” düzenlemesini 1999’da, Şangay hükümeti 2006 yılında “Şangay ağaçlandırma ve yeşil yönetim kuralları” düzenlemesi, Pekin hükümeti “Yeşil çatı düzenlemesi” düzenlemesini 2006 yılında yayınlamış olmalarına rağmen uygulamalarda çok da başarılı olduğu söylenemez. Ayrıca bu düzenlemelerin ortak özelliği yeşil çatıların daha çok nasıl uygulanması gerektiği ile alakalı teknik bilgiler içermeleridir (Xiao vd., 2014).

Çin hükümeti, Amerika’da var olan LEED benzeri, yeşil bina belgelendirme sistemini kendi ülkesi için kurmuştur. GBL (Green Building Label) adıyla kurulan sertifikasyon sistemi ülkede daha çok “üç yıldız” olarak bilinmektedir. Şangay hükümeti bu sertifikasyon sistemine uygun inşa edilen binalara maddi teşvikte bulunmaktadır, bununla beraber yeşil çatı alanı 1.000 m² ve üstünde yer kaplayan binalara da destek sağlanmaktadır. Teşvik ödemesi şu şekildedir (Lu-Hill ve Chen, 2013):

- Üzerinde bitkilendirme yapılan çatılar: 200 RMB/m²
- Kombine çatılar: 100 RMB/m²
- Çim ile kaplı yeşil çatılar: 50 RMB/m² (1 RMB = 0.144728 USD)

Ekim 2015’te çıkarılan yasa ile Şangay’da yeni yapılan binaların %50’sinin yeşil alan olma zorunluluğu getirilmiştir. Genel olarak büyük yatırıma sahip projelerin 2015 yılından önce tamamlandığından dolayı, araştırmacılar bu zorunluluğun çok geç kaldığını düşünmektedirler. Çin’in Guangdong eyaletinin merkezi ve en büyük şehri olan Guangzhou, yeşil çatı politikasını on yıldan uzun bir süredir yürütmüştür, ancak uygulamada zorluklarla karşılaşmışlardır. Guangzhou Peyzaj Bahçeciliği Enstitüsü tarafından yayınlanan bir raporda, Guangzhou’nun yeşil çatı alanının, Pekin, Şangay ve Shenzhen’den çok daha az olduğunu ve toplam alanın ancak %0.5’i olduğu belirtilmektedir. Yeşil çatılı binaların çoğunda su sızıntısı yaşanmıştır ve maliyet açısından da problemler yaşanmıştır

(<https://www.smartcitiesdive.com/ex/sustainablecitiescollective/green-roof-policies-stumble-guangzhou-china/204556>).

4.3.3. Singapur

Singapur’da yeşil çatılar ve dikey bahçeler, kentte var olan yeşil alanların devamı olarak görülmektedir ve şehir içindeki diğer yeşil alanlar ile tam bir uyum içinde olması istenmektedir. Milli Parklar Teşkilatı, “Skyrise Greenery” adlı bir program oluşturmuştur. Bu programa ait web sitesinde aşağıdaki gibi belgeler, faaliyetler ve destekleyici bilgiler bulunmaktadır (<https://www.nparks.gov.sg/skyrisegreenery>):

- Yeşil çatılar ve dikey bahçelerin tanıtımı ve farkındalığın artması için çeşitli belge ve yayınlar
- Yeşil çatılar ve dikey bahçeler teşvik programı hakkında bilgiler
- Teşvik miktarı hesaplama araçları
- Yeşil çatılarda kullanılacak bitki öneri listesi (EK 7.)
- “Skyrise Greenery Awards” bilgileri
- Aktivite bilgileri
- Haber ve kaynaklar
- Yeşil çatı uygulamaları yapan firmaların bilgileri
- Uygulanmış yeşil çatı örnekleri

Milli Parklar Teşkilatı, şehirde kurulacak olan yeşil çatılar için (intensif ya da ekstensif), kurulum maliyetinin %50’sine denk gelecek şekilde veya m² başına 200 \$ tutar hesaplamalarından hangisi düşük ise, bu tutarı geçmemek üzere hesaplanan tutar, hibe edilmektedir. İlgili hibe, yeşil çatıda yer alan bank, zemin kaplaması, çakıl taşı gibi donatı elemanlarını içermemektedir. Örnek hesaplama metotları Şekil 4.10 ve 4.11’de verilmekte ve bu örnekler aşağıda özetlenmektedir:

Örnek 1:

150 m² çim alanı olan kullanıcı tarafından aşağıdaki maliyetler bildirilmiştir:

- Yeşil çatı sistemi: 21,500 \$,
- Çim: 4,000 \$
- Ahşap zemin: 1,500 \$

Zemin döşeme ödenmediğinden toplam uygulama maliyeti 25,500 \$ olarak hesaplanmıştır. Bu miktarın %50 si 12,750 \$ olarak hesaplanırken, 150 m² çim için m² başına 200 \$ teşvik için 150*200= 30,000 \$ olarak hesaplanmaktadır. İki hesaplamadan düşük olanı temel alındığından toplam hibe tutarı 12,750 \$ olarak belirlenmiştir.

Example 1 – Garden with decking



1 Cost breakdown

| | |
|--|-----------------|
| Green roof system | \$21,500 |
| Grass | \$4,000 |
| Decking (non-claimable) | \$1,500 |
| Amount eligible for reimbursement | \$25,500 |

2a Co-funding (50%)

Amount before cap:

$$\$25,500 \div 2 = \$12,750$$

2b Cap (\$200 per sqm)

The green coverage is 150 square metres. Hence:

$$150 \text{ m}^2 \times \$200 = \$30,000$$



3 Funding covers 50% of costs OR \$200 per square metre of green area, whichever is lower.

Final reimbursement: **\$12,750**

Şekil 4.10: Yeşil çatı maddi teşvik hesaplama örneği

(<https://www.nparks.gov.sg/-/media/srg/files/calculation-guide-20.pdf>)

Örnek 2:

400 m² karışık bitki alanı olan kullanıcı tarafından aşağıdaki maliyetler bildirilmiştir:

- Yeşil çatı sistem bedeli: 32,000 \$
- Üzerindeki bitki bedeli: 16,000 \$

Böylece toplam 48,000 \$ maliyet bildirilmiştir. Bu miktarın %50'si 24,000 \$, ya da 400 m² üzerinden 400*200=80,000 \$ olarak hesaplandığında, düşük rakam olan 24,000 \$ hibe tutarı olarak belirlenmiştir.

Example 2 – Extensive green roof**1 Cost breakdown**

Green roof priced at \$120 per sqm.

| | |
|--|-----------------|
| Green roof system | \$32,000 |
| Plants | \$16,000 |
| Amount eligible for reimbursement | \$48,000 |

2a Co-funding (50%)

Amount before cap:

$$\$48,000 \div 2 = \mathbf{\$24,000}$$

2b Cap (\$200 per sqm)

The green coverage is 400 square metres. Hence:

$$400 \text{ m}^2 \times \$200 = \mathbf{\$80,000}$$

**3** Funding covers 50% of costs OR \$75 per square metre of green area, whichever is lower.

Final reimbursement: **\$24,000**

Şekil 4.11: Yeşil çatı maddi teşvik hesaplama örneği

(<https://www.nparks.gov.sg/-/media/srg/files/calculation-guide-20.pdf>)

Teşkilat, oluşturduğu R1 adını verdiği form ile alan hakkında çeşitli bilgiler istemektedir. Teşvikten yararlanmak için öncelikle oluşturulan formun doldurulması (EK 3. ve EK 4.) ve destekleyici belgelerin sunulması gerekmektedir. Başvuru formu ile beraber istenen destekleyici belgeler;

- Planlanan yeşil çatı alanının planı
- Yeşil çatının tahmini maliyetini gösteren belgeler

Sonrasında ise hibe ödemesi için, oluşturulan R2 adlı formun (EK 5. ve EK 6.) doldurulması ve diğer destekleyici belgelerin sunulması gerekmektedir. İstenen belgeler;

- Yeşil çatının ölçülü yapı krokisi ve bitki türlerini gösteren çizimi (en fazla A3 boyutunda)
- Yeşil çatıda kullanılan sisteminin adı veya markası ve kesiti
- Uygulamanın yapıldığına dair kanıtlayıcı belgeler
- En az 5 yıl yeşil çatıdaki bitkilerin korunacağına dair taahhüt mektubu

Ayrıca Milli Park Teşkilatı, 2 yılda bir düzenlediği “Skyrise Greenery Awards” yarışması ile “olağanüstü” , “mükemmel” ve “özel ödül” kategorilerinde, en başarılı projelere para ödülü vermektedir. Şekil 4.12’de bu yarışma kapsamında ödül olan “Kampung Admiralty” Deniz Kuvvetleri Komutanlığı Binası görülmektedir.

Sonuç olarak Singapur, yeşil çatılar ve dikey bahçeler konularına özel olarak eğilmiştir ve geliştirdiği tüm sistemler örnek olacak niteliktedir. Öncelikle, halka geniş tanıtım faaliyetlerinde bulunması ve yeşil çatı sistemlerinin faydalarını anlatması en büyük artılarından. Diğer bir olumlu özellik bu sistemlerin, herkes tarafından anlaşılabilir, net ve kullanıcı dostu basit sistemler olmasıdır. Kurulacak olan yeşil çatıları sisteme dahil etmesi için öncelikle başvuruyu alması sonrasında maddi yardım için teşvik sistemine sokulması, maliyetin %50’sini karşılaması hem net hem de faydalı bir direkt maddi teşvik örneğidir.

Bununla beraber, yeşil çatılarda kullanılması uygun olan bitki listeleri ile bu alanda uygulama yapacaklara tam bir rehber sunma niteliğindedir. Maddi teşvikin yanında en başarılı projeler için kurulan ödüllendirme sistemi de güzel bir teşvik örneğidir. Ayrıca, teşvik verilen yeşil çatı

sistemlere getirilen 5 yıllık bakımın yapılması şartı, sürekliliği sağlama konusunda olumlu bir düzenlemedir.



Şekil 4.12: Singapur 2017 yılı “Skyrise Greenery Awards” yarışması “olağanüstü” dalı ödül alan proje “Kampung Admiralty” Deniz Kuvvetleri Komutanlığı Binası.
Patrick Bingham – Hall and Ramboll Studio Dreiseitl Singapore Pte Ltd

Bütün bu düzenleme ve politikalar neticesinde, Singapur’da 202 teşvik projesinin devreye alındığı ve toplamda 1.000.000 m² yeşil çatı ve dikey bahçe alanının olduğu raporlanmıştır ve

2030 yılı için hedef 2.000.000 m² olarak belirlenmiştir. Şekil 4.13’de Subaru Showroom Çatı Bahçesi örnek olarak görülmektedir.



Şekil 4.13: Subaru Showroom Çatı Bahçesi, Singapur, 1300 m², yapım yılı: 2005
(<https://www.nparks.gov.sg/skyrisegreenery/projects#>)

5.TARTIŞMA VE SONUÇ

5.1. DÜNYADA UYGULANAN YEŞİL ÇATI POLİTİKALARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Tez çalışması kapsamında Dünyanın farklı yerlerindeki pek çok yeşil çatı uygulama örnekleri ve mevcut politikalar incelenmiştir. İncelemeler sonucunda elde edilen bulgular Tablo 5.1’de karşılaştırmalı olarak özetlenmektedir.

İncelenen ülkelerdeki yeşil çatı politikaları dikkate alındığında, yasal zorunlulukların yaygın olarak kullanıldığı görülmektedir. Kimi ülkelerde tüm yeni yapılarda yeşil çatı yapımı zorunlu iken, kimi ülkelerde inşaat alanının belli bir kısmının yeşil alan olarak ayrılması zorunluluğu bulunmaktadır. Yeşil çatı yapımını desteklemek için yapılan diğer bir uygulama da ekonomik teşviklerdir.

Tablo 5.1: Dünyadaki Yeşil Çatı Politikalarının Karşılaştırılması

| Ülke Adı | Yeşil Çatı Politikası |
|----------|--|
| Amerika | <ul style="list-style-type: none"> • Washington RiverSmart Bölge Yeşil Çatı Geri Ödeme Programı büyük bir farkındalık ve finansal teşvik sunuyor(m² başına 10-15\$) • Chicago, özellikle 2003 yılından sonra büyük bir atakla “Chicago yeşil çatı oluşturma politikası” ile teknik danışmanlık ve bilgilendirme hizmetleri sunulmaya başlandı |
| Kanada | <ul style="list-style-type: none"> • Brüt inşaat alanı 2000 m² den büyük tüm binalarda, inşaat alanının belli bir kısmını yeşil çatı uygulaması olarak ayırma zorunluluğu vardır. • Belirtilen oranlarda yeşil çatı uygulamayanlara, uygulanmayan her m² için 200 \$ ödemekle yükümlüdür. |

Tablo 5.1 (devam):

| Ülke Adı | Yeşil Çatı Politikası |
|----------|--|
| Almanya | <ul style="list-style-type: none"> • Çeşitli finansal destekler sağlanmaktadır. • Başlangıçta bina sahiplerine m² başına 25-60 € ödenerek, yaptıkları masrafların yaklaşık yarısını karşılanması hedeflenmiştir. Fakat 2000’li yıllardan sonra bütçe açıkları nedeniyle direkt finansal teşvikler karşılanamaz hale geldiğinden, bunun yerine bazı harçlarda düzenlemelere gidilmiştir. • Yeşil alanın, tüm taban alanına oranlaması ile belirlenen BAF faktörü kullanılmaktadır. Yeni konut yapılarının BAF hedefi 0,60 iken yeni ticari yapıların BAF hedefi 0,30’dur. |
| İsviçre | <ul style="list-style-type: none"> • Yeşil çatı yapımı federal bir zorunluluktur. • Basel Belediyesi, yeşil çatı tesisatı için sübvansiyon sağlayan teşvik programlarına yapılan yatırımlarla yeşil çatıları desteklemiştir. Programlar, Basel kantonundaki tüm müşterilerin enerji faturalarının %5’ini oluşturan Enerji Tasarruf Fonu’ndan finanse edilmiştir, m2 başına 20 CHF yaklaşık maliyetin %20’si karşılanır. • 2002 yılında, Basel Şehri Yapı ve İnşaat Yasası’nda değişiklik yapılmıştır. Bu yasa ile tüm yeni binalar ile yenileme yapılacak binalarda yeşil çatı yapılması ve ilgili tasarım kurallarına uyulması zorunlu hale getirilmiştir. |
| Fransa | <ul style="list-style-type: none"> • İklim değişikliği ile mücadele kapsamında, 2020 yılına kadar Paris’te 100 hektarlık yeşil çatı ve cephe uygulamasının yapılması; bunların üçte birinin meyve ve sebze üretiminde kullanılması hedeflenmiştir. |

Tablo 5.1 (devam):

| Ülke Adı | Yeşil Çatı Politikası |
|----------|--|
| İsveç | <ul style="list-style-type: none"> • 100000 m²/yıl yeşil çatı kullanılmaktadır. Yeşil çatı ile ilgili politikalarına ulaşamamıştır. |
| Japonya | <ul style="list-style-type: none"> • Tokyo'da tüm yeni binaların en az % 20'sinde yeşil çatı zorunluluk haline getirilmiştir. • Tokyo Büyükşehir Hükümeti, 1000 m²'den büyük özel arazileri işgal eden yeni ve yenilenmiş binaları ve 250 m²'den daha büyük kamu alanlarını yeşil peyzaj düzenlemesi gerektiren yasaları geçiren ilk idari düzeydeki otoritedir. |
| Çin | <ul style="list-style-type: none"> • Çin devleti ile Şenzen, Şangay ve Pekin hükümetleri ayrı ayrı yeşil çatı uygulamalarını düzenlemek amacıyla ayrı ayrı düzenlemeleri devreye almışlardır” • Düzenlemelerin ortak özelliği herhangi direkt ya da endirekt teşvik bulunmamaktadır. Sadece teknik bilgiler içermektedir. |
| Singapur | <ul style="list-style-type: none"> • Yapılacak olan sistemin %50 si ya da m² başına 200 \$ değerinden hangisi düşükse, hibe olarak verilir. • Toplam 1.000.000 m² yeşil çatı ve dikey bahçe alanına sahiptir. 2030 yılında hedef 2.000.000 m² • Hibe dışında ulusal yarışmalarla teşvik sistemi |

5.2. ÜLKEMİZ İÇİN YEŞİL ÇATI POLİTİKALARININ OLUŞTURULMASI İÇİN ÖNERİLER

5.2.1. Mevcut Durum

Ülkemiz, iklim değişikliğine karşı en hassas bölgelerden birisi olarak tanımlanmaktadır. Sıcaklık değerlerinde 2 °C artış, kuraklık yaşanmasına neden olacaktır ve buna bağlı olarak orman yangınlarında artış, biyolojik çeşitlilik kaybı, tarım arazilerinin yok olması ve turizm gelirlerinde azalma gibi pek çok olumsuz etkiye neden olacaktır. WWF-Türkiye'nin yaptığı Türkiye'nin Yarınları Projesi Raporu uyarı niteliğindedir. Bu rapora göre Türkiye'de 2030'lu yıllardan sonra hızlı bir sıcaklık artışı olması beklenmektedir. 1960-1990 dönemine göre kışın 4 °C, yaz mevsiminde ise 6 °C sıcaklık artışı öngörüsüne göre ülkemiz acil önlem almak zorundadır (<https://www.wwf.org.tr>).

Bu konuda alınabilecek önlemlerden birisi, diğer ülkelerde olduğu gibi, yeşil çatı uygulamalarının yaygınlaştırılmasıdır. Yurt dışı örnekleri incelendiğinde, ülkemiz için de geçerli bir yeşil çatı politikasının oluşturulması gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Türkiye'de mevcut kanun veya yönetmeliklerde çatı bahçeleri uygulamalarını tam olarak tanımlayan herhangi spesifik bir madde bulunmamaktadır. Fakat 3 Temmuz 2017 tarihli Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren 'Planlı Alanlar İmar Yönetmeliği'nde çatı bahçelerine aşağıdaki maddelerde değinilmiştir:

Yönetmeliğin 4. Maddesinin 3. Bendinde “... açık çıkmalar, balkonlar, zemin, çatı ve kat terasları, kat ve çatı bahçeleri gibi en az bir cephesi açık olan mekânlar ile aynı katta veya farklı katta olup bağımsız bölümün eklentisi olan mekânlar ile ortak alanlar bağımsız bölüm net alanı içinde değerlendirilmez...” ifadesi yer almaktadır. Yönetmelik ile çatı bahçeleri yapı alanından bağımsız düşünülmüş ve bir açıdan teşvik edilmiştir. Yönetmeliğin 4. Maddesinin (p) maddesinde çatı bahçesi kavramı “...Çatı bahçesi: teras çatılarda, çakıl, toprak, çim ve benzeri doğal örtüler ile kaplanarak iklime uygun bitkilendirilebilen, yapının görünüşlerini ve bulunduğu çevrenin silüetini bozmayacak ve çatı sınırlarını aşmayacak şekilde oluşturulan bahçeleri...” olarak tanımlanmıştır. Yönetmelik ile çatı bahçeleri teras çatılarla kısıtlanmış, eğimli çatı yüzeyleri ile ilgili bir bilgiye yer verilmemiştir.

Yönetmeliğin 22. Maddesinin (b) maddesinde katlar alanı hesabına dâhil edilmeyen kullanımlar bölümünde çatı bahçeleri “... katlar alanı hesabına dâhil edilmeyen kullanımlar / Son katın üzerindeki ortak alan teras çatılar ve çatı bahçeleri...” olarak belirtilmiştir.

Yönetmeliğin 40. Maddesi 14. Bendinde; “... Teras çatılarda çatı bahçesi olarak düzenleme yapılabilir. Bahçe düzenlemesi yapılabilmesi için gerekli olan 0.50 metre toprak dolgu, parapet yüksekliğine dâhil edilmez. Ortak alan olarak kullanılan teras çatılarda; bahçe düzenlemesi yapılması halinde merdiven evi yanında, bina sakinleri tarafından kullanılmak üzere, tuvalet, lavabo, çay ocağı, bahçe düzenlemesinde kullanılacak malzemeleri depolamak için merdiven evine bitişik, toplam teras alanının %10'unu ve 20 m²'yi geçmeyen ve en fazla 3.00 metre yüksekliğinde kapalı mekân oluşturulabilir. Kapalı mekân bina ön cephesine 3.00 metreden fazla yaklaşamaz. Ayrıca rezidans, otel, apart otel gibi konaklama tesislerinin teras çatılarında bina cephelerine 3.00 metreden fazla yaklaşmamak, en fazla 1.50 metre derinliğinde olmak ve parapet kotunu aşmamak koşuluyla açık havuz yapılabilir...” ifadesi yer almaktadır. Bu şekliye yönetmelikte çatı bahçelerinin uygulanmasında belirli koşullara uymak koşuluyla herhangi bir kısıtlama olmadığı teşvik edici bir biçimde ifade edilmektedir.

5.2.2. Uygulanabilir yeşil çatı politikaları için öneriler

Elde edilen veriler ölçeğinde, tez çalışması içerisinde yeşil çatı sistemlerinin yaygınlaştırılması için ülkemiz için öneriler aşağıda maddeler halinde tartışılmaktadır.

Eğitim Yeşil çatı uygulamalarının yaygınlaştırılması için öncelikle kullanıcılara yeşil çatıların faydalarının iyi bir şekilde anlatılması gereklidir. Bu konu ile ilgili sosyal medya, yazılı ve görsel basından destek alınmalıdır. Yeşil çatı kullanılması durumunda elde edilebilecek çevresel kazanımların yanı sıra ekonomik faydalar hakkında da bilgi verilerek, konunun cazibesinin artırılması sağlanmalıdır.

Ekonomik Teşvik Mevcut binaların çatılarının yeşil çatı olarak düzenlenmesi ve/veya yeni binalarda çatıların yeşil çatı şeklinde tasarlanması için maddi destek sağlanması, uygulamaların

sayısının hızlı bir şekilde artmasına yardımcı olacaktır. Bu kapsamda ülkemizde uygulanması muhtemel bazı teşvikler aşağıda verilmektedir:

- Yapıda çatısının belli bir bölümünü yeşil çatı olarak ayıran inşaat sahiplerine emlak vergi tutarında belli bir oranda indirim vererek onlara da maddi olarak bir teşvik verilmesi sağlanabilir.
- Yapı ruhsat belgesi harçlarında belli tutarda yapılacak olan indirimlerle daha uygulanabilir bir yapıya bürünebilir.
- İsviçre örneğinde olduğu gibi, elektrik faturalarının belli bir yüzdesi “Enerji Tasarruf Fonu” olarak ayrılarak yeşil çatı yapımına destek sağlanabilir.

Yasal Zorunluluk Kanada ve Japonya gibi, belli bir m² inşaat alanına sahip inşaatlarda alanın belli bir kısmını zorunlu olarak yeşil çatı haline getirmekle, şehirde potansiyel yeşil çatı m² oranlarını artırmada etkili olabilecek bir yöntemdir. Bu kapsamda mevcut İmar Yönetmeliğinde değişiklik yapılması gerekmektedir. İsviçre’de olduğu gibi, tüm yeni binalarda yeşil bina yapılmasının zorunlu hale getirilmesi, ülkemiz için uygulanabilir bir yöntem değildir.

Ülkemiz yeşil çatı sistemleri ve politikaları konusunda bilimsel araştırma ve doküman üretiminde henüz yeterli seviyede değildir, bu yüzden herhangi bir peyzaj politikası yoktur. Bu nedenle, yeşil çatı sistemleriyle ilgili bir yol haritası da mevcut değildir. Konuyla alakalı bir uygulama standartları olmadığı gibi ülkemiz koşullarına uyumlu ve yerel kaynakların (bitki, yetiştirme ortamı maddeleri, yapısal katmanlar vb.) değerlendirildiği bir yeşil çatı sistemi oluşumu da gerçekleşmemiştir. Bu nedenle akademisyenler, yerel yönetimler, bakanlıklar, sivil toplum kuruluşları, özel sektör bir araya gelerek ortak hareket etmelidir.

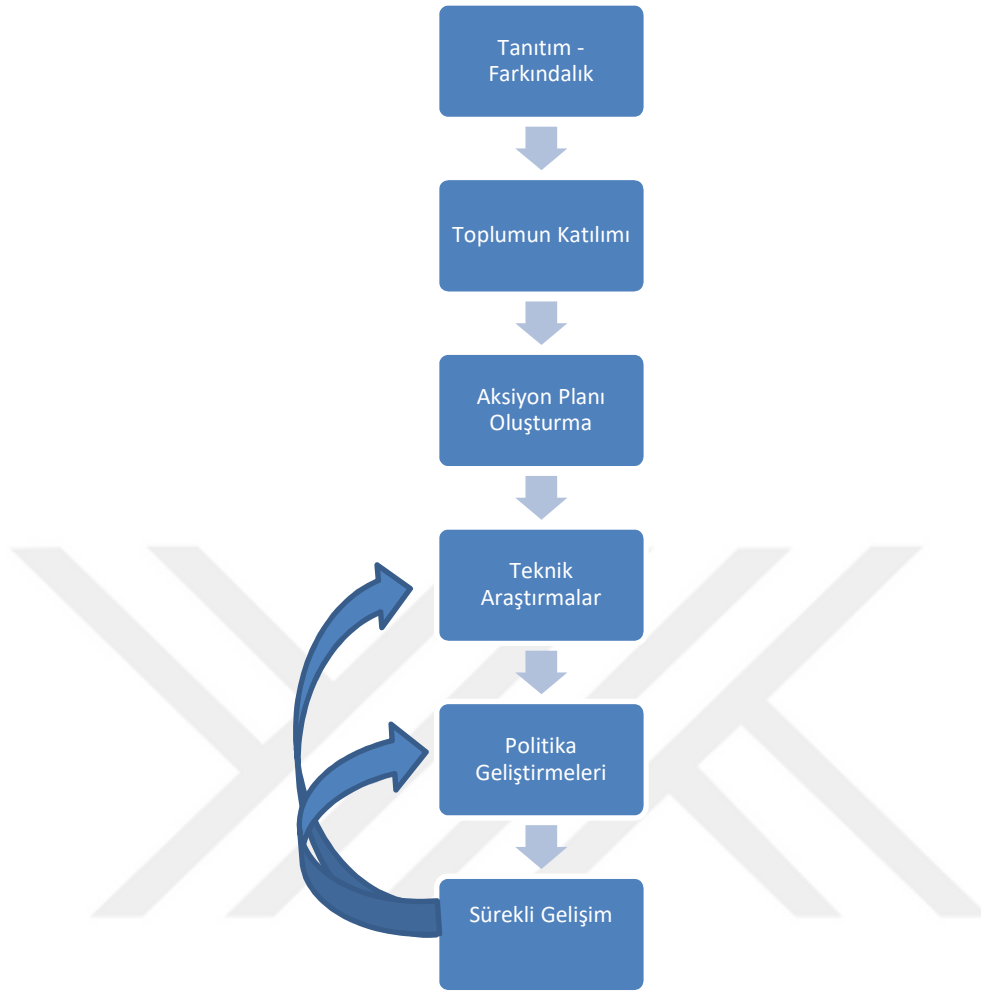
Yurt dışı örneklerini incelediğimizde, bu konuda gelişen kentlerin tarihsel gelişimlerinde çoğulcu katılımın olduğu gözlenmektedir. Çoğulcu katılımın sağlanması için öncelikle farkındalığın yüksek seviyede olması gerekmektedir. Farkındalığı yüksek tutmak içinse kentte yaşayan insanlara sağlanacak olan faydalar en iyi şekilde anlatılmalıdır. Amerika Washington kentinde bu konuda broşürler dahi yaptırılmıştır (EK 2.) . Ülkemizde, katılımın sağlanması ve politikaların oluşması için yapılacak düzenlemeler, gerekli kanun ve yönetmeliklerle desteklenmeli ve uygun olanlar belirlenmelidir. Sonrasında ise bölge düzeyinde kararlar ve

bunun sonucunda da bina düzeyine kadar inen stratejiler belirlenmelidir. Burada özellikle toplum yapısının hangi politika yaklaşımına daha olumlu yaklaşacağı da tespit edilmelidir. Örneğin Almanya'nın bazı bölgelerinde yeşil çatı politikaları “zorunluluk” ya da “kanuni yükümlülük” üzerine kurgulanırken, bazı ülkelerde de bu politikalar “teşvik” ya da “toplumsal farkındalık” (Ekşi ve Çizmecioğlu, 2018) üzerine kurgulanmaktadır. Bu tip politikalar İstanbul ve Beşiktaş düzeyinde uygulamaya alınırken, bu tip sınırlamalar dikkate alınmalıdır. Uygulama aşamasında ise kentsel yerleşimin durumu tespit edilmeli ve yapı düzeyinde çatı tipleri, yaş, statik özellikler ve çatı levhalarının yük taşıma özellikleri gibi etmenler dikkate alınarak, bir veri tabanı oluşturulmalıdır.

Bazı araştırmacılara göre yeşil çatıların binalarda zorunluluk olması gereksiz bir durumdur. Michigan Devlet Üniversitesi'nden Bradley Rowe bunlardan biridir. Rowe, topluma bir şeyi zorunlu haline getirmektense, vergi indirimi ya da geri ödeme gibi teşvik yöntemleri daha başarılı seçeneklerdir. Amerika'da Chicago, Washington, Philadelphia ve New York kentleri buna en iyi örneklerdendir.

Lawlor ve diğ. bir kentte yeşil çatı program veya politikalarının gelişme aşamalarını 6 faza ayırmıştır. Şekil 5.1'de görülen bu 6 faz şu şekildedir:

- Tanıtım-Farkındalık
- Toplumun Katılımı
- Aksiyon Planı Oluşturma
- Teknik Araştırmalar
- Politika Geliştirmeleri
- Sürekli Gelişim



Şekil 5.1: Yeşil çatı program ve politikalarının gelişmesi için 6 aşama (Lawlor ve diğ.,2006)

http://publications.gc.ca/collections/collection_2016/schl-cmhc/NH18-26-4-2006-eng.pdf

Tanıtım ve Farkındalık Özellikle sivil toplum kuruluşları, çeşitli dernekler ve kulüplerin tanıtım aşamasında faydası olmaktadır. İnsanların hangi konunun ne çeşitte fayda sağlayacağı hakkında öncelikle bilgi sahibi olması gerekmektedir. Washington kentindeki broşür çalışmaları bu faza örnek olarak gösterilebilir. Kuzey Amerika’da bazı belediyeler yeşil çatılar konusunda atölye çalışmaları yaparak, yeşil çatı farkındalığını artırma yönünde olumlu davranışlar göstermişlerdir. Ayrıca belediyeler, mevcut uygulanmış yeşil çatıların tanıtımını yaparak, bu yönde fikri olan herkesi cezbedici faaliyetlerde bulunabilirler.

Toplumun Katılımı Kent içinde seçilecek olan temsilciler aracılığıyla, konuyla alakalı tüm paydaşlar (belediye, peyzaj mimarları, yatırım sahibi kişiler, uygulama firmaları) bir araya

gelerek yeşil çatılar ile alakalı fayda değerlendirilmesi yapılabilir. Ayrıca, özellikle Singapur örneğinde görüldüğü gibi, toplumun katılımını kolaylaştırmak adına, başvuru ve teknik rehber gibi tüm işlemlerin internet üzerinden yapılması ile kullanıcı dostu ve basit programların devreye alınması, toplumun katılma oranını artırması sağlanacaktır

Aksiyon Planı Oluşturma Kent belediyesi bu aşamada, mevcutta var olan yeşil çatı politikalarını inceleyerek, kendi toplumu için uygun olan konuları derleyerek kente özgü bir çalışma hazırlayabilir. Ayrıca, belediye bünyesinde bir danışma ofisi kurularak bu yönde uygulama yapacaklara yol gösterme imkanı sağlanabilir.

Teknik Araştırmalar Politika oluştururken, her ne kadar diğer uygulama örnekleri temel alınabilse de, yerel özellikleri dikkate almak gereklidir. Bu aşamada, kurulacak bir konsorsiyum ile o kent ve çevre bölgesine has iklim türü, demografik yapı vs. ile alakalı araştırma çalışmalarına destek verilerek, bu araştırmaların çıktılarını, ileride yapılacak uygulamalar için teknik ve yönetsel şartnameler hazırlanır. Böylece en uygun kaynak en uygun şekilde değerlendirilmiş olur.

Politika Geliştirmeleri Bu aşamada, var olan bilgiler neticesinde, o topluluk için uygun olan en doğru teşvik ve diğer uygulama artırıcı faaliyetler izlenerek yerel ve bölgesel politikalara çevrilir. Bunun için, içinde şehir plancıları, bürokratlar, peyzaj mimarları, uygulama firmaları, tasarımcılar bir çalışma grubu oluşturularak en doğru sistemleri kurmaya çalışılır.

Sürekli Gelişim Kurulmuş olan politikaları geliştirmeye yönelik bu aşamada, daha fazla araştırma yapılarak mevcut sistemin iyi ve kötü yönleri araştırılarak, geliştirme ya da revize edilmesi gereken konulara ince ayarlamalar yapılır. Kullanıcılardan yapıcı geri bildirimler toplanır. Mevcut yeşil çatılarda, bazı kullanıcılar bakım konusunu ihmal etmiş olabilirler, sürekli gelişim için mevcut yeşil bahçelerin değerlendirilmesi ve bakım gibi konularda geliştirmeler yapılabilir.

Tablo 5.2’de farklı ülkelerdeki genel şehir bilgileri ile güncel yeşil çatı politikaları kıyaslanmıştır. İstanbul’da tabloya eklenerek, diğer şehirlere göre değerlendirmesi yapılmıştır. Çok açık bir şekilde görüldüğü üzere, İstanbul, dünyadaki diğer metropol şehirler ile benzer

potansiyel çevresel etkilere maruz kalmasına rağmen, hem genel peyzaj politikaları hem de spesifik olarak özelleşmiş bir yeşil çatı politikası konusunda oldukça geri durumdadır. Tez çalışmasında dünya örnekleri incelendiğinde, genel olarak oluşturulan politikaların dünyada bu konuda lider konumdaki Almanya'nın örnek alındığı gözlemlenmiştir. Almanya'nın 1970'lerde başladığı uygulamalar, 2000'li yıllarda Amerika, Avrupa ve Japonya'da modifiye edilerek kullanılmaya başlanmıştır. Diğer Asya ülkelerinde de peşi sıra politika uygulamaları hayata geçmiştir.

Büyük şehirlerde son dönemlerde hayata geçirilen uygulamalar ile alakalı, toplum ve sivil toplum kuruluşları tarafından yapılan en büyük eleştiriler, teknik düzeyde içerikten çok zamanlama olarak çok geç devreye alınması olmuştur. Fransa'da ise çevreci aktivistlerin umutla beklediği yeşil çatılar ile ilgili yasa çalışması parlamentodan geçmeyerek, bu grup için oldukça büyük bir hayal kırıklığı yaratmıştır.

İstanbul ya da ülkemizde hızlı kentleşmenin görüldüğü başka herhangi bir şehirde çatı politikaları geliştirilmek istendiği takdirde Lawlor ve diğ. oluşturduğu yeşil çatı politika oluşturma aşamalarının her biri eksiksiz yapılması gerekmektedir. Dünya örnekleri incelendiğinde bir politikanın en kısa sürede başarıya ulaştığı yöntem direkt maddi teşvik verilen uygulamalar olduğu gözlemlendiğinden ve de Türkiye için bu uygulamalar günümüzde dahi geç kaldığı düşünülürse, hızlı ve etkin bir şekilde ilerlemek için kullanıcılara direkt maddi fayda sunan yöntemler tercih edilmelidir.

Türkiye için en uygun uygulamaları seçmek gerekirse, Washington şehrindeki gibi yeşil çatı uygulamalarının, herhangi bir inşaat m² kıstası olmaksızın, zorunluluk olmaması gerekmektedir. Ayrıca Singapur örneğindeki gibi her türlü teknik danışmanlığın ve konu hakkında tüm detay bilgilerin ücretsiz olarak verilmesi gerekmektedir. Maddi teşvik için de yine Singapur örneğindeki gibi maliyetin %50'si ya da m² başına belli bir miktar ödeme yapılması en makul izlenebilecek yöntem olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca tüm bu aşamalarda, bilgilerin tamamen şeffaf, ulaşılabilir, açık, net, "kolay" ve kullanıcı dostu olması, başarı anlamında bir adım ileriye taşınması muhtemeldir.

Önümüzdeki dönemde, hızlı kentleşen şehirlerimizde, bahse konu tüm çevresel artı değerlerini sağlamak amacıyla, yeşil çatı uygulamalarının artmasını ve dolaylı olarak şehirde yaşayan halkın yaşam kalitesini yükseltmek isteyen belediyeler, sivil toplum kuruluşları ile bir araya

gelerek genel çerçeve ve uygulama şartlarını belirleyip, kalıcı bir yeşil çatı politikası oluşturabilirler.



Tablo 5.2: Ülke ve şehirlere göre genel kıyaslama tablosu

| Kıta/Ülke | Şehir | Nüfus | Enlem - Boylam | Kişi Başına Gayri Safi Hasıla | Dünya Eğitim Seviyesi (Pisa) | Yıllık Yağış Miktarı | Klim Tipi (Köppen) | Klim Özelliği | Program/Politika Adı (Tür.-İng) | Zorunluluk | Teknik Danışmanlık Desteği | Finansal Desteği | |
|----------------------|-----------------|------------|---------------------------------|-------------------------------|------------------------------|----------------------|--------------------|---|---|---|----------------------------|--|-------|
| Amerika/Amerika B.D. | Washington D.C. | 713.000 | 38°53'42.4"N 77°21'0.93"W | 74000 \$ | 31 | 1023 mm | Cfa | Yaz mevsimi nemli ve çok sıcak geçmektedir. Kış aylarında kar yağışı fazladır. | RiverSmart Yeşil Çatı Geri Ödeme Programı - RiverSmart Rooftops Green Roof Rebate Program | Hayır | Evet | 10-15 \$/m ² | |
| Amerika/Amerika B.D. | Chicago | 2.700.000 | 41°51'0.11"N 87°39'0.18"W | 61000 \$ | 31 | 918 mm | Dfa | Senenin en sıcak zamanı Temmuzdur ve en yüksek 29°C ve en düşük sıcaklık 18°C'dir. Senenin en soğuk zamanı Ocaktır ve en düşük -8°C, en yüksek sıcaklık ise 0°C'dir. | Şikago Sürdürülebilir Gelişime Politikası - Chicago Sustainable Development Policy | Hayır | Evet | Evet | |
| Amerika/Kanada | Toronto | 6.082.425 | 43°42'0.4"N 79°24'58.68"W | 44000 \$ | 6 | 785 mm | Dfb | Kışlar diğer şehirlere nazaran daha ılımlı geçer. Kış mevsiminde gündüz yüksek derece ortalaması donmanın bir kay derece altındadır. | Toronto Yeşil Çatı Yönetmeliği - City of Toronto Green Roof Bylaw | Evet | Evet | Hayır | |
| Avrupa/Almanya | Berlin | 3.552.123 | 52°31'27.73"N 13°24'37.91"E | 42000 \$ | 13 | 570 mm | Cfb | Karasal iklim görülür. Temmuz ve Ağustos en sıcak aylardır. Şubat ve Mart en soğuk aylardır. İlkbahar aylarında yoğun yağışlar görülmektedir. | Biyotop Alan Faktörü - Biyotop Area Factor | Evet | Evet | Hayır | |
| Avrupa/İsviçre | Basel | 164.488 | 47°33'30.2"N 7°34'23.77"E | 80000 \$ | 15 | 778 mm | Cfb | Sıcak ve ılıman iklimdir. En kurak aylarda bile yağış miktarı oldukça fazladır. | Doğa ve Peyzaj Koruma Kanunu; İnşaatve Planlama Kanunu - Nature and Landscape Conservation Act; Building and Planning Act | Evet | Evet | 20 CHF/m ² | |
| Avrupa/Fransa | Paris | 10.900.952 | 48°51'12.28"N 2°20'55.68"E | 57000 \$ | 25 | 637 mm | Cfb | Genel olarak ılımandır. Ocak ayı yılın en soğuk, Temmuz ayı ise en sıcak geçen aydır. İlkbahar, kurak geçenler diğer aylarda yağmur etkisini göstermektedir. | - | Hayır | Hayır | Hayır | |
| Avrupa/İsveç | Malmö | 345.000 | 55°36'21.13"N 13°02'63"E | 46000 \$ | 26 | 612 mm | Cfb | Sıcak ve ılıman bir iklimdir. ılıman yağış görülür. En kurak aylarda bile yağış miktarı oldukça fazladır. | - | Hayır | Hayır | Hayır | |
| Asya/Japonya | Tokyo | 37.468.302 | 35°41'22.2"N 139°41'30.16"E | 37000 \$ | 3 | 1435 mm | Cfa | İlman bir iklim yapısıdır. Çok sert kış ayları yaşanmaz, bazı aylar özellikle yağmur ve fırtına faaliyetleri yaşanma olasılığı yüksektir. Yaz ayları ise sıcak ve nemlidir. | Doğa Koruma Yönetmeliği- Nature Conservation Ordinance | Evet, 1000 m ² üzeri en az %20 | Evet | Hayır | Hayır |
| Asya/Çin | Şangay | 25.582.138 | 31°13'19.99"N 121°27'29.02"E | 20000 \$ | 10 | 1066 mm | Cfa | Sıcak ve ılıman iklim ve belirgin yağış görülür. En kurak geçen aylarda bile yağış miktarı oldukça etkilidir. | Çin Yeşil Bina Sertifikasyon Sistemi - China Green Building Label | Evet | Evet | 50-200 RMB/m ² | |
| Asya/Singapur | Singapur | 5.791.901 | 1°17'22.81"N 103°51'0.25"E | 58000 \$ | 1 | 2378 mm | Af | Tropik iklimdir. Etkili yağış görülür. En kurak aylarda bile yağış miktarı oldukça fazladır etkilidir. | Kentsel Mekanlar ve Yükseltiller için Peyza Düzeltmesi - Landscaping for Urban Spaces and High-Rises (Lush) | Hayır | Evet | Maliyetin %50 si ya da 200 \$/m ² | |
| Avrupa /Türkiye | İstanbul | 15.000.000 | 41°04'49.82"N 28°56'58.78"E | 10800 \$ | 50 | 815 mm | Csa | Yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlıdır. | - | Hayır | Hayır | Hayır | |

KAYNAKLAR

- Akpınar Külekçi, E., 2017, *Geçmişten Günümüze Yeşil Çatı Sistemleri Ve Yeşil Çatılarda Kalite Standartlarının Belirlenmesine Yönelik Bir Araştırma*, ATA Planlama ve Tasarım Dergisi, Yıl: 2017, Cilt:1, Sayı:1
- Avrupa Yeşil Çatı Dernekleri Federasyonu*, <http://en.ekho.com.tr/avrupa-yesil-cati-dernekleri-federasyonu>, [Ziyaret Tarihi: 5 Nisan 2019].
- Badescu, V., Sicre, B., 2003, Renewable energy for passive house heating: II. Model, *Energy and Buildings*, 35 (11), 1085-1096.
- Buehler, R., Jungjohann, A., Keeley, M., Mehling, M., 2011, *How Germany Became Europe's Green Leader: A Look at Four Decades of Sustainable Policymaking*, <https://www.thesolutionsjournal.com/article/how-germany-became-europes-green-leader-a-look-at-four-decades-of-sustainable-policymaking/>, [Ziyaret Tarihi: 10 Şubat 2019].
- City of Toronto Green Roof Bylaw*, <https://www.toronto.ca/city-government/planning-development/official-plan-guidelines/green-roofs/green-roof-bylaw>, [Ziyaret Tarihi: 5 Nisan 2019].
- Department of Planning and Local Government, 2010, *Water Sensitive Urban Design Technical Manual for the Greater Adelaide Region*, Government of South Australia, Adelaide.
- Dietz, M. E., Clausen, J. C. 2008. Stormwater runoff and export changes with development in a traditional and low impact subdivision. *Journal of Environmental Management*, 87(4), 560-566.
- Ekşi, M., 2014, Çatı bahçesi kavramı ve terim kullanımı üzerine bir değerlendirme, *Avrasya Terim Dergisi*, 2 (2): 26 – 35.
- Ekşi, M., Çizmecioglu, N., 2018, Toplumsal Farkındalık Açısından Yeşil Çatı Sistemlerinin Değerlendirilmesi, *9. Ulusal Çatı & Cephe Konferansı 12 - 13 Nisan 2018*
- Ekşi, M., Uzun, A., 2016, Yeşil çatı sistemlerinin su ve enerji dengesi açısından değerlendirilmesi, *Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University*, 66(1): 119-138.
- Eren, B., 2018, *Yaşanabilir Mimarinin Azami Eşiği: Yeşil Çatılar*, <https://www.ekoyapidergisi.org/4421-yasanabilir-mimarinin-azami-esigi-yesil-catilar.html>, [Ziyaret Tarihi: 12 Nisan 2019].
- Erkul, E., Sönmez, A., 2014, *Yeşil Çatı Sistemleri ve Çevresel Etkileri*, <http://www.mimarlikdergisi.com/index.cfm?sayfa=mimarlik&DergiSayi=389&RecID=3305>, [Ziyaret Tarihi: 14 Mart 2019].

- Eroyan, A., 2010, Toronto, *Yeşili Çatılara Taşı(r)dı*, http://www.mimarizm.com/haberler/toronto-yesili-catilara-tasi-r-di_116747, [Ziyaret Tarihi: 5 Nisan 2019].
- Extensive green roof: Platon DE20, <https://www.isola.com/products-2/roof/green-roof/flat-green-roofs-4/>), [Ziyaret Tarihi: 13 Şubat 2019].
- Global Site Plans - The Grid, 2019, *Green Roof Policies Stumble in Guangzhou, China*, <https://www.smartcitiesdive.com/ex/sustainablecitiescollective/green-roof-policies-stumble-guangzhou-china/204556>, [Ziyaret Tarihi: 20 Mart 2019].
- Green roofs in Basel, Switzerland: combining mitigation and adaptation measures*, <https://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/case-studies/green-roofs-in-basel-switzerland-combining-mitigation-and-adaptation-measures-1>, [Ziyaret Tarihi: 29 Mart 2019].
- Green roofs, green walls, urban agriculture the across fukuoka prefectural international hall*, <https://makinglewes.org/2014/06/27/the-across-fukuoka-prefectural-international-hall>, [Ziyaret Tarihi: 9 Nisan 2019].
- Guideline for Sustainable Building, 2001, Federal Office for Building and Regional Planning.
- Intensive Green Roof System, <https://myrooff.com/intensive-green-roof/>, [Ziyaret Tarihi: 5 Nisan 2019].
- Kantor, L., 2013, *Top 5 Green Roofs from Switzerland Tour*, <https://land8.com/top-5-green-roofs-from-switzerland-tour/>, [Ziyaret Tarihi: 20 Mart 2019].
- Kato, S., Yamaguchi, Y., 2005. Analysis of urban heat-island effect using ASTER and ETM+ Data: Separation of anthropogenic heat discharge and natural heat radiation from sensible heat flux. *Remote Sensing of Environment*, 99(1), 44-54.
- Kınalı, M., 2013, *Farklı iklim bölgelerindeki ofis binalarında yeşil çatıların bina ısıtma ve soğutma yüklerine olan etkilerinin analizi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi.
- Lawlor, G., 2016, *Green roofs : a resource manual for municipal policy makers*, http://publications.gc.ca/collections/collection_2016/schl-cmhc/NH18-26-4-2006-eng.pdf, [Ziyaret Tarihi: 10 Mart 2019].
- Lee, Kate E. ve diğ., 2015, *40-second green roof views sustain attention: The role of micro-breaks in attention restoration*, *Journal of Environmental Psychology*, Volume 42, June 2015, 182-189

- Lu-Hill, O. ve Chen, J., 2013, Shanghai Green Building Subsidies Bee Inc. , http://greeninitiatives.cn/img/white_papers/1410949040727Shanghai_Green_Building_Subsidies.pdf, [Ziyaret Tarihi: 20 Mart 2019].
- MacIvor, J.S., Margolis, L., Puncher, C. L., Carver Matthews, B. J., 2013, Decoupling Factors Affecting Plant Diversity and Cover on Extensive Green Roofs, *Journal of Environmental Management*, 130 , 297-305.
- McKinney, M.L., 2002. Urbanization, biodiversity, and conservation: the impacts of urbanization on native species are poorly studied, but educating a highly urbanized human population about these impacts can greatly improve species conservation in all ecosystems. *Bioscience*, 52(10), 883-890.
- Mobasheri, M., 2014, *Green roofs - construction and functional requirements for four buildings on the IST campus*, Thesis (MSc), Tecnico Lisboa.
- Ngan, G., 2004, *Green Roof Policies: Tools for Encouraging Sustainable Design*, <https://www.coolrooftoolkit.org/wp-content/uploads/2012/04/Green-Roof-Policy-report-Goya-Ngan.pdf>, [Ziyaret Tarihi: 10 Şubat 2019].
- Notes from Sweden #3: The Scandinavian Green Roof Institute in Malmo*, <https://www.buildinggreen.com/news-article/notes-sweden-3-scandinavian-green-roof-institute-malmo>, [Ziyaret Tarihi: 5 Nisan 2019].
- Oswell, A. – WWF - Türkiye, *Küresel İklim Değişikliği ve Türkiye*, https://www.wwf.org.tr/ne_yapiyoruz/iklim_degisikligi_ve_enerji/iklim_degisikligi/kuresel_iklim_degisikligi_ve_turkiye/, [Ziyaret Tarihi: 10 Mart 2019].
- Önder, S., Polat, A.T., 2012, Kentsel açık-yeşil alanların kent yaşamındaki yeri ve önemi. *Kentsel Peyzaj Alanlarının Oluşumu ve Bakım Esasları Semineri*, 19 Mayıs 2012, Konya.
- Paris Climate Plan, 2014, Direction des Espaces Verts et de l'Environnement Agence d'Ecologie Urbaine - Division Climat-Energies.
- Rowe, Bradley D., 2010, Green roofs as a means of pollution abatement
- Shimizu, M., 2016, *An Overview of Japan's Green Roof Market*, https://build.export.gov/build/groups/public/@bg_jp/documents/webcontent/bg_jp_099194.pdf, [Ziyaret Tarihi: 10 Mart 2019].
- Sögüt, Z., Şenol, D., 2014, Kentsel çevre kapsamında yeşil çatı ve cephelerin değerlendirilmesi, *ISEM2014*, 24-26 Kasım 2014, Adıyaman – Türkiye.
- The impact of green roofs in Paris and the Île de France*, <https://livingroofs.org/paris-impact-green-roofs-green-city>, [Ziyaret Tarihi: 4 Nisan 2019].

- Tohum, N.,2011, Sürdürülebilir Peyzaj Tasarım Aracı Olarak “Yeşil Çatılar”, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi.
- Toronto Municipal Code Chapter 492, *Green Roofs*, 2017, https://www.toronto.ca/legdocs/municode/1184_492.pdf, [Ziyaret Tarihi: 20 Mart 2019].
- Türkiye’de yeşil çatı sistemi yaygınlaşıyor*, <https://emlakkulisi.com/turkiyede-yesil-cati-sistemi-yayginlasiyor/261274>, [Ziyaret Tarihi: 4 Nisan 2019].
- United Nations, 2014, *World Urbanization Prospects: The 2014 Revision*, ISBN 978-92-1-151517-6.
- Wang, L., Lyons, J., Kanehl, P., Bannerman, R., 2001. Impacts of urbanization on stream habitat and fish across multiple spatial scales. *Environmental Management*, 28(2), 255-266.
- Weiler, S., Scholz-Barth, K.,2009, *Green Roof systems: A Guide to the Planning, Design, and Construction of Landscape over Structure*, John Willey and Sons Inc., USA, ISBN:978-0471-67495-5
- Wothe, K., 2008, *Typical swedish house with green roof, Smaland, South Sweden, Scandinavia, Europe*, <https://www.alamy.com/stock-photo-typical-swedish-house-with-green-roof-smaland-south-sweden-scandinavia-48761158.html>, [Ziyaret Tarihi: 20 Mart 2019].
- Xiao, M., Lin, Y., Han, J., Zhang, G., 2014, A review of green roof research and development in China, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 40, 633-648.
- Yeşil Çatı Türleri, <http://www.green-urbanscape.com/tr/content/yeşil-çatı-türleri>, [Ziyaret Tarihi: 20 Şubat 2019].
- Yuan, F., Bauer, M.E., 2007. Comparison of impervious surface area and normalized difference vegetation index as indicators of surface urban heat island effects in Landsat imagery. *Remote sensing of Environment*, 106(3), 375-386.
- Zhang, X., Shen, L., Wu, Y., 2011, Green strategy for gaining competitive advantage in housing development: A China study, *Journal of Cleaner Production*, 19 (2-3), 157-167.

EKLER

EK 1. WASHINGTON RIVERSMART YEŞİL ÇATI PROGRAMI BAŞVURU FORMU

RiverSmart Rooftops: Interest Form

Please complete this form to receive more information. **All fields are required.**

This information is collected exclusively for the purposes of this program.

Contact Information

Name

Email

Telephone number

Address

What are you interested in receiving information on? *(Check all that apply).*

- Green Roof Technology
 RiverSmart Rooftops program
 Property Eligibility

Address of structure for proposed green roof *(Write NA if you are not inquiring about a specific property).*

Who are you?

- Property Owner
 Agent of an Owner
 Industry Professional
 Government
 Developer
 Student/Researcher
 Other

Is English your primary language?

- Yes
 No

Do you require language translation services?

- Yes
 No

How did you hear about this program?

- DOEE website
 Internet search
 Social media
 Family/Friend/Neighbor
 Existing DOEE program
 Other

EK 2. WASHINGTON RIVERSMART YEŞİL ÇATI PROGRAMI TANITIM BROŞÜRÜ

GREEN ROOF REBATE PROGRAM RIVERSMART ROOFTOPS



The District of Columbia's RiverSmart Rooftops has **EXPANDED**, with different rebate amounts based on location. New green roofs in the District may receive \$10 to \$15 per square foot. Residential, commercial, and institutional rebates are available on a first-come, first-served basis, for qualified buildings of ANY SIZE! For more information about the program, and your subwatershed, please visit the following website: doee.dc.gov/greenroofs

Benefits for Building Owners

Cost Savings: Improves building performance, reduces operating costs, expands stormwater storage capacity, and may contribute towards the Stormwater Retention Credit (SRC) trading program, learn more at: doee.dc.gov/src

RiverSmart Rewards: Offers a discount of up to 55% off the DOEE's Stormwater Fee. To learn more, visit the following website: doee.dc.gov/riversmartrewards

Health & Aesthetics: Improves resident health, increases resident satisfaction, provides sound insulation, improves building marketability, and potentially increases employee productivity.

Benefits for Your Community

Community Cost Savings: Increases stormwater retention, reduces the need to expand regional water infrastructure, manages greenhouse and ozone emissions.

Improved Air Quality: Filters airborne particulates, produces oxygen, increases efficiency of building temperature regulation, and reduces the Heat Island Effect.

Better Stormwater Management: Increases stormwater retention and filtration and decreases the volume of stormwater entering local waterways.

Social Benefits: Creates a better-looking neighborhood, increases recreational opportunities, adds habitat for wildlife, and offers potential for local food production.

For more info:

Visit doee.dc.gov/greenroofs
Grantee Info:

Designgreen, LLC,
Rebecca C. Stack,
202-849-0388,

greenroof@designgreenllc.com

This program is administered by
Designgreen, LLC with funding from the
Department of Energy & Environment.



EK 3. SINGAPUR SKYRISE GREENERY PROGRAMI BAŞVURU FORMU R1



**Skyrise Greenery Incentive Scheme
Rooftop Greenery Application Form**
National Parks Board (Attention: Skyrise Greenery)
Singapore Botanic Gardens
1 Cluny Road, Singapore 259569
Email : skyrisegreenery@nparks.gov.sg
Fax : 6742 1383

(For internal reference)

Form
R1

| Building Information | | |
|--|---|--|
| Building name | Address | Building type <input type="checkbox"/> Commercial <input type="checkbox"/> Institutional <input type="checkbox"/> School <input type="checkbox"/> Healthcare Facility <input type="checkbox"/> Public Infrastructure <input type="checkbox"/> Others, please specify: |
| Rooftop Greenery Proposal | | |
| Estimated area of green coverage (m ²) | Estimated cost of Rooftop Greenery installation (\$\$) (incl. GST) | |
| Proposed completion date | Supplier/installer | |
| Applicant Information | | |
| Name of applicant (organisation/individual) <i>(To which cheque will be made payable)</i> | Address | |
| Details of Authorised Representative Name : Designation : Contact No. : Email : | Details of Officer in charge / contact person Name : Designation : Contact No. : Email : | |
| Submission of Supporting Documents <small>(Please check that all documents have been submitted together with this form)</small> | | |
| <input type="checkbox"/> Proposed Rooftop Greenery Plan <input type="checkbox"/> Document showing estimated cost of Rooftop Greenery | | |
| Terms & Conditions of Application | | |
| <ul style="list-style-type: none"> I/We have read, understood and agree to accept all the Terms & Conditions of this application as listed in the Appendix. I/We understand that my/our application will be assessed on its own merits and submission of this application does not constitute automatic approval of my/our application. I/We have attached all required supporting documents together with this form. I/We understand that an incomplete submission and/or failure to submit any of the requested documents may render my/our application liable to be rejected. I/We will submit a letter of undertaking to maintain the Rooftop Greenery for a holding period of a minimum of 5 years, in accordance with such terms and conditions of the said letter of undertaking. | | |
| Full name of authorised signatory | Signature | |
| Designation | Date | |
| (Company Seal/Stamp) | | |
| For Official Use | | |
| Reference no. | Checked by | Supported by |
| Approved funding amount | Remarks | |

EK 4. SINGAPUR SKYRISE GREENERY PROGRAMI BAŞVURU FORMU R1 ŞARTLAR VE KOŞULLAR SAYFASI

Terms and Conditions

1. Administration

The Skyrise Greenery Incentive Scheme is administered by the National Parks Board ("NParks").

2. Definitions

(a) "Applicant" means the person or entity who submits the application form, whether online, by email, by fax or in hardcopy, applying for a Grant under the Scheme and where the context so requires shall include the Applicant's employees, agents and/or contractors (where applicable).

(b) "Application" means an application for a Grant under the Scheme.

(c) "Grant" means the sum of money provided by NParks to the Successful Applicant for the purpose of the Scheme.

(d) "Scheme" means the Skyrise Greenery Incentive Scheme administered by NParks to assist building owners and occupiers in the partial funding of their cost of installation of Rooftop or Vertical Greenery on existing buildings in Singapore, with the objective of encouraging the planting of greenery on roof surfaces or vertical surfaces across our urban landscape.

(e) "Rooftop Greenery" refers to a roof surface system that supports the growth of plants over a substantial portion of its area for the purpose of beautification, and water or energy conservation, comprising a drainage layer, growing medium and plants. For the purpose of the Scheme, the Rooftop Greenery shall be a permanent outdoor feature on the building where it is installed.

(f) "Holding Period" means the minimum period of five (5) years after installation, starting from the date of site inspection, that the Successful Applicant is required to maintain the Rooftop Greenery, at such other period as shall be determined by NParks.

(g) "Successful Applicant" means the Applicant whose Application has been approved by NParks.

3. Coverage of Scheme

Subject to NParks' approval, the Scheme applies to buildings which meet the following criteria:

- The building is occupied;
- The building is a non-tended residential or mixed commercial and residential development, or a non-residential development (commercial, office, retail, business park, industrial, institutions, community building, hotel, hospital); and
- The building must not be owned and used by a single owner or occupier.

Without prejudice to the generality of the foregoing, NParks reserves the right to reject buildings notwithstanding the fact that they may fall under the above-mentioned criteria. NParks further reserves the right to approve other types of buildings on a case-by-case basis for purposes of the Scheme.

4. Eligibility Criteria

The following criteria must be met before an Applicant shall be considered eligible for participation in the Scheme:

- The building on which the Rooftop Greenery is proposed to be installed must meet the criteria outlined in Clause 3;
- The proposed Rooftop Greenery shall have a sustainable Rooftop Greenery system that retains moisture;
- Any other factor that NParks deems relevant.

NParks reserves the right to require the submission of additional supporting documentation demonstrating that the Applicant meets the eligibility criteria.

5. Submission Requirements

The Applicant shall note that application for the Scheme comprises of a two phase process:

(a) Phase 1 - Application for Grant under the Scheme

To apply for the Grant, the Applicant shall submit the following documents to NParks before any installation work commences:

- The duly completed Application Form;
- Layout Plan showing the dimensions and locations or coverage of the proposed Rooftop Greenery;
- A formal document (such as quotation) showing the detailed breakdown of the proposed cost of the Rooftop Greenery; and
- Any other documents as may be requested for by NParks.

A letter of offer will be issued by NParks to Successful Applicants.

(b) Phase 2 - Disbursement of Grant under the Scheme

For processing and disbursement of the Grant for approved Applications, the Successful Applicant shall be required to submit the following at least one (1) month prior to the expiry of the funding reservation period (as specified in NParks' letter of offer):

- The duly completed Reimbursement Form;
- As-built drawings of the Rooftop Greenery and planting plan indicating the types of plants and/or measurements;
- Name or brand of Rooftop Greenery if it is off-the-shelf purchase, or cross section of the Rooftop Greenery if bespoke;
- Documentary proof of actual installation cost;
- A letter of undertaking to install and maintain the Rooftop Greenery for the duration of the Holding Period; and
- Any other documents as may be requested for by NParks.

Any failure on the part of the Applicant or Successful Applicant to comply with any phases or step above may lead to the Applicant's application or Successful Applicant's status under the Scheme being rejected or revised at NParks' at its absolute discretion.

6. Conditions of Payment

(a) The approved Grant monies will be paid either by cheque or through Interbank GIRO. For cheque payments, the cheque will be made in the name of the Successful Applicant and sent to the Successful Applicant's address as indicated on the Applicant Form. In the case of GIRO payments, the Successful Applicant shall furnish its bank account information upon approval of the disbursement to facilitate payment. NParks shall not be liable for any loss or damage incurred by the Successful Applicant as a result of any mis-information given by the Successful Applicant for purposes of payment.

(b) The Grant shall be a sum up to 50% of the cost incurred by the Successful Applicant for the purchase and installation of the Rooftop Greenery, up to a maximum of \$200 per metre square, and shall include the Goods and Services Tax (GST) chargeable on the purchase under the Goods and Services Tax Act (Cap. 117A) (calculated proportionately). The final amount of Grant to be disbursed to a Successful Applicant shall be determined by NParks in its sole discretion.

(c) Notwithstanding the above, no payment under this Scheme shall be made unless the following conditions have been met:

- The Application must be approved by NParks and a letter of offer must have been issued to the Successful Applicant;
- Submission of all required documents and information in accordance with Clause 5(b) herein;
- Fully completed installation of the Rooftop Greenery in accordance with the As-Built Drawings submitted with the Application;
- Conduct of a joint site inspection between the Successful Applicant and NParks and/or their respective agents, and receipt of written verification by NParks and/or its agent that the proposed Rooftop Greenery has been installed in accordance with the As-Built Drawings submitted.

(d) The final amount of the Grant that is disbursed to the Successful Applicant will be based on the submission of the final invoice, cost breakdown and as-built plans of the Rooftop Greenery (as submitted during the reimbursement stage). Should the final amount be different from the amount fled

during the application stage, NParks reserves the right to not grant or disburse the difference in amount to the Successful Applicant.

7. Obligations of Successful Applicants

(a) Upon receiving the Grant, the Successful Applicant is required to:

- Maintain the Rooftop Greenery for the Holding Period;
- Seek approval from NParks in writing before doing any renovation to the building during the Holding Period which will affect the area of the Rooftop Greenery installed;
- Inform NParks beforehand should there be any media involvement or coverage with regards to the Rooftop Greenery or related skyrise greenery project;
- Submit information, including photographs, to NParks when requested by the deadline indicated;
- Comply with any other terms and conditions as may be imposed by NParks.

8. Rights of NParks

(a) Upon receipt of an Application, NParks reserves the right to:

- require further information and documentation from the Applicant in order to assess the Application;
- grant its approval and concurrently impose additional terms and conditions of such approval;
- defer or reject any Application based on the availability of funds and any other criteria as it deems fit.

(b) If the Application is approved, NParks reserves the right to:

- require further information and documentation on the use of the Grant and/or the Rooftop Greenery by the Successful Applicant;
- audit (whether on its own or through its appointed auditor) the Successful Applicant on the use of the Grant;
- withdraw or reduce the amount of the Grant at any time it deems fit, provided always that any such withdrawal or reduction of the Grant shall not discharge the Successful Applicant from its obligations under the Scheme.

(c) NParks shall have the right to revoke its approval and withdraw the Grant with immediate effect if the Successful Applicant is found to have done any one or more of the following:

- is found to have provided false information, whether the false information was given deliberately or not, and whether knowledge of the false information was obtained through NParks exercises of clause 8(b)(i) and/or 8(b)(ii) or not;
- Lessens, lends or leases the Rooftop Greenery to another party (i.e. disposes itself of physical possession of the Rooftop Greenery);
- Sells, scraps or disposes the Rooftop Greenery;
- Neglects or allows the Rooftop Greenery to remain un-maintained / fall into neglect such that the greenery coverage falls below that which was recorded by NParks during the site inspection (conducted pursuant to clause 8(c) herein);
- is found to be the beneficiary of any similar public sector scheme that provides any grants, funding or any other monetary consideration relating to Rooftop Greenery or skyrise greenery; or
- Fails to comply with any of the Terms and Conditions herein.

(d) In such event, NParks shall be entitled to recover and the Successful Applicant shall be liable to return to NParks the Grant immediately and without demand. NParks reserves the right to take such further action against the Successful Applicant as it deems fit.

9. Compliance with Safety Requirements

The Successful Applicant shall ensure that the Rooftop Greenery will not affect the structural integrity, drainage and waterproofing of the building on which it is installed or the safety of the building on which the Rooftop Greenery is set up on. All installations and components making up the Rooftop Greenery shall be properly and safely secured to or on the building.

10. Compliance with Laws

The Applicant shall comply with all applicable laws, by laws, rules, regulations, orders and guidelines of the Government of Singapore and any relevant government authority, including the Building Control Authority, Urban Redevelopment Authority, Inland Revenue Authority of Singapore and NParks.

11. Waiver and Release

(a) The Successful Applicant agrees to assume all financial and other responsibilities for the installation, maintenance and use of the Rooftop Greenery including, without limitation, the selection of the Rooftop Greenery or any parts thereof, selection of the Rooftop Greenery supplier, contractor or installer, compliance with all applicable laws and/or any consequence or liability arising from such installation, maintenance or use of such system.

(b) NParks shall not be liable to the Successful Applicant or any other person for any loss or damages whatsoever arising from the Application, including but not limited to any expenses incurred by the Successful Applicant arising from participation in the Scheme, the installation, maintenance or use of the Rooftop Greenery or any preparatory works undertaken for such installation, maintenance or use, or the revocation of NParks' approval.

(c) NParks makes no representation or warranty, express or implied, relating to any project which is the subject of this Scheme, or its feasibility, competence, quality or financial status of the Successful Applicant or his work. The Successful Applicant agrees to indemnify and release NParks, its officers, employees and agents from and against any claims or liabilities whatsoever including, without limitation, any damages, costs and liability for any and all loss, injury or damage to any property or person, whether direct, special, consequential, indirect or of any other nature, in connection with the Successful Applicant's participation in the Scheme, or related to its installation, maintenance or use of the Rooftop Greenery.

(d) Any person who is not a party to these Terms and Conditions shall have no rights under the Contracts (Rights of Third Parties) Act (Cap. 53B) to enforce any of these Terms and Conditions.

12. Information and Access Rights granted to NParks and Auditor-General's Office (AGO)

The Successful Applicant hereby consents to, and grants and authorises NParks, AGO and their respective officers, employees and agents:

(a) access by prior appointment to the site where the Rooftop Greenery is installed;

(b) an irrevocable non-exclusive, non-transferable, royalty-free, limited right and licence to use or reproduce any information, photographs and digital images, data and other intellectual property belonging to the Applicant relating to the Rooftop Greenery for promotional, educational or audit purposes; and

(c) access to the Applicant's data for the purpose of environmental research, evaluation or audit of the Scheme.

13. Use of Name and Publicity

The Applicant and/or successful Applicant shall not use the names, trade marks and logos of NParks for any purpose or release or cause to be released any advertisement, news release or other form of publicity relating to the Application or the Scheme without obtaining the prior written consent of NParks.

14. Amendments

NParks reserves the right to change, add or substitute any of these Terms and Conditions at any time as it deems fit.

15. No Assignment

None of the rights or obligations granted to the Successful Applicant hereunder may be assigned or transferred directly or indirectly without the prior written consent of NParks.

16. Governing Law

These Terms and Conditions shall be governed by and construed in accordance with the laws of Singapore.

EK 5. SİNGAPUR SKYRİSE GREENERY PROGRAMI TEŞVİK ÖDEMESİ BAŞVURU FORMU R2



**Skyrise Greenery Incentive Scheme
Rooftop Greenery Reimbursement Form**
National Parks Board (Attention: Skyrise Greenery)
Singapore Botanic Gardens
1 Cluny Road, Singapore 259569
Email : skyrisegreenery@nparks.gov.sg
Fax : 6762 1383

**Form
R2**

(For internal reference)

| Building Information | | |
|--|--|--|
| Building name | | |
| Rooftop Greenery Installation | | |
| Total area of green coverage (m ²) | Total cost of Rooftop Greenery installation (\$\$) (incl. GST) | |
| Date of completion | Supplier/installer | |
| Applicant Information | | |
| Name of applicant (organisation/individual) <i>(To which cheque will be made payable)</i> | | Address |
| Details of Authorised Representative Name : Designation : Contact No. : Email : | | Details of Officer in charge / contact person Name : Designation : Contact No. : Email : |
| Submission of Supporting Documents <small>(Please check that all documents have been submitted together with this form)</small> | | |
| <input type="checkbox"/> As-built drawing of Rooftop Greenery, indicating types of plants and roof measurements (max. A3 Size) <input type="checkbox"/> Name or brand of Rooftop Greenery system if off-the-shelf, or cross section of the Rooftop Greenery system if bespoke <input type="checkbox"/> Documentary proof of installation <input type="checkbox"/> Letter of undertaking to maintain the Rooftop Greenery for the Holding Period of a minimum of 5 years | | |
| Terms & Conditions of Application | | |
| <ul style="list-style-type: none"> I/We have read, understood and agree to accept all the Terms & Conditions of this Application as listed in the Appendix. I/We understand that my/our application will be assessed on its own merits and submission of this application does not constitute automatic approval of my/our application. I/We have attached all required supporting documents together with this form. I/We understand that an incomplete submission and/or failure to submit any of the requested documents may render our application liable to be rejected. I/We have submitted a letter of undertaking to maintain the Rooftop Greenery for a holding period of a minimum of 5 years, in accordance with such terms and conditions of the said letter of undertaking. | | |
| Full name of authorised signatory | | Signature |
| _____ | | _____ |
| Designation | | Date |
| _____ | | _____ |
| {Company Seal/Stamp} | | |
| For Official Use | | |
| Reference no. | Processed by | GL account |
| Remarks | Cost Centre | |
| | Fund Centre | |
| Approved funding amt at application stage | Approved reimbursement amount | Supported by |

EK 6. SİNGAPUR SKYRİSE GREENERY PROGRAMI TEŞVİK ÖDEMESİ

BAŞVURU FORMU R2 ŞARTLAR VE KOŞULLAR SAYFASI

Terms and Conditions

1. Administration

The Skyrise Greenery Incentive Scheme is administered by the National Parks Board ("NParks").

2. Definitions

(a) "Applicant" means the person or entity who submits the application form, whether online, by email, by fax or in hardcopy, applying for a Grant under the Scheme and where the context so requires shall include the Applicant's employees, agents and/or contractors (where applicable).

(b) "Application" means an application for a Grant under the Scheme.

(c) "Grant" means the sum of money provided by NParks to the Successful Applicant for the purpose of the Scheme.

(d) "Scheme" means the Skyrise Greenery Incentive Scheme administered by NParks to assist building owners and occupiers in the partial funding of their cost of installation of Rooftop or Vertical Greenery on existing buildings in Singapore, with the objective of encouraging the planting of greenery on roof surfaces or vertical surfaces across our urban landscape.

(e) "Rooftop Greenery" refers to a roof surface system that supports the growth of plants over a substantial portion of its area for the purpose of beautification, and water or energy conservation, comprising a drainage layer, growing medium and plants. For the purpose of the Scheme, the Rooftop Greenery shall be a permanent outdoor feature on the building where it is installed.

(f) "Holding Period" means the minimum period of five (5) years after installation, starting from the date of site inspection, that the Successful Applicant is required to maintain the Rooftop Greenery, or such other period as shall be determined by NParks.

(g) "Successful Applicant" means the Applicant whose Application has been approved by NParks.

3. Coverage of Scheme

Subject to NParks' approval, the Scheme applies to buildings which meet the following criteria:

- The building is occupied;
- The building is a non-landed residential or mixed commercial and residential development, or a non-residential development (commercial, office, retail, business park, industrial, institutional, community building, hotel, hospital), and
- The building must not be owned and used by a single owner or occupier.

Without prejudice to the generality of the foregoing, NParks reserves the right to reject buildings notwithstanding the fact that they may fall under the above-mentioned criteria. NParks further reserves the right to approve other types of buildings on a case-by-case basis for purposes of the Scheme.

4. Eligibility Criteria

The following criteria must be met before an Applicant shall be considered eligible for participation in the Scheme:

- The building on which the Rooftop Greenery is proposed to be installed must meet the criteria outlined in Clause 3.
- The proposed Rooftop Greenery shall have a sustainable Rooftop Greenery system that retains moisture.
- Any other factor that NParks deems relevant.

NParks reserves the right to require the submission of additional supporting documentation demonstrating that the Applicant meets the eligibility criteria.

5. Submission Requirements

The Applicant shall note that application for the Scheme comprises of a two phase process:

(a) Phase 1 - Application for Grant under the Scheme

To apply for the Grant, the Applicant shall submit the following documents to NParks before any installation work commences:

- The duly completed Application Form;
- Layout Plan showing the dimensions and location/coverage of the proposed Rooftop Greenery;
- A formal document (such as quotation) showing the detailed breakdown of the proposed cost of the Rooftop Greenery; and
- Any other documents as may be requested for by NParks.

A letter of offer will be issued by NParks to Successful Applicants.

(b) Phase 2 - Reimbursement of Grant under the Scheme

For processing and disbursement of the Grant for approved Applications, the Successful Applicant shall be required to submit the following at least one (1) month prior to the expiry of the funding retention period (as specified in NParks' letter of offer):

- The duly completed Reimbursement Form;
- As-built drawings of the Rooftop Greenery and planting plan indicating the types of plants and roof measurements;
- Name or brand of Rooftop Greenery if it is off-the-shelf purchase, or cross section of the Rooftop Greenery if bespoke;
- Documentary proof of actual installation cost;
- A letter of undertaking to install and maintain the Rooftop Greenery for the duration of the holding period; and
- Any other documents as may be requested for by NParks.

Any failure on the part of the Applicant or Successful Applicant to comply with any phase or step above may lead to the Applicant's application or Successful Applicant's status under the Scheme being rejected or revoked at NParks' sole absolute discretion.

6. Conditions of Payment

(a) The approved Grant monies will be paid either by cheque or through Interbank GIRO. For cheque payments, the cheque will be made in the name of the Successful Applicant and sent to the Successful Applicant's address as indicated on the Application Form. In the case of GIRO payments, the Successful Applicant shall furnish his bank account information upon approval of the disbursement to facilitate payment. NParks shall not be liable for any loss or damage incurred by the Successful Applicant as a result of any misinformation given by the Successful Applicant for purposes of payment.

(b) The Grant shall be a sum up to 50% of the cost incurred by the Successful Applicant for the purchase and installation of the Rooftop Greenery, up to a maximum of \$200 per metre square, and shall include the Goods and Services Tax (GST) chargeable on the purchase under the Goods and Services Tax Act (Cap. 117A) (calculated proportionately). The final amount of Grant to be disbursed to a Successful Applicant shall be determined by NParks in its sole discretion.

(c) Notwithstanding the above, no payment under the Scheme shall be made unless the following conditions have been met:

- The Application must be approved by NParks and a letter of offer must have been issued to the Successful Applicant;
- Submission of all required documents and information in accordance with Clause 5(b) herein;
- Fully completed installation of the Rooftop Greenery in accordance with the As-Built Drawings submitted with the Application;
- Conduct of a joint site inspection between the Successful Applicant and NParks and/or their respective agents, and receipt of written verification by NParks and/or its agent that the proposed Rooftop Greenery has been installed in accordance with the As-Built Drawings submitted.

(d) The final amount of the Grant that is disbursed to the Successful Applicant will be based on the submission of the final invoice, cost breakdown and as-built plans of the Rooftop Greenery (as submitted

during the reimbursement stage). Should the final amount be different from the amount filed during the application stage, NParks reserves the right to not grant or disburse the difference in amount to the Successful Applicant.

7. Obligations of Successful Applicants

(a) Upon receiving the Grant, the Successful Applicant is required to:

- Maintain the Rooftop Greenery for the Holding Period;
- Seek approval from NParks in writing before doing any renovation to the building during the Holding Period which will affect the area of the Rooftop Greenery installed;
- Inform NParks beforehand should there be any media involvement or coverage with regards to the Rooftop Greenery or related skyline greenery project;
- Submit information, including photographs, to NParks when requested by the deadline indicated;
- Comply with any other terms and conditions as may be imposed by NParks.

8. Rights of NParks

(a) Upon receipt of an Application, NParks reserves the right to:

- require further information and documentation from the Applicant in order to assess the Application;
- grant its approval and concurrently impose additional terms and conditions of such approval;
- defer or reject an Application based on the availability of funds and any other criteria as it deems fit.

(b) If the Application is approved, NParks reserves the right to:

- require further information and documentation on the use of the Grant and/or the Rooftop Greenery by the Successful Applicant;
- audit (whether on its own or through its appointed auditor) the Successful Applicant on the use of the Grant;
- Withdraw or reduce the amount of the Grant at any time it deems fit, provided always that any such withdrawal or reduction of the Grant shall not discharge the Successful Applicant from its obligations under the Scheme.

(c) NParks shall have the right to revoke its approval and withdraw the Grant with immediate effect if the Successful Applicant is found to have done any one or more of the following:

- is found to have provided false information, whether the false information was given deliberately or not, and whether knowledge of the false information was obtained through NParks' exercise of clause 8(b)(i) and/or 8(b)(ii) or not;
- Leases, lends or licenses the Rooftop Greenery to another party (i.e. disposes itself of physical possession of the Rooftop Greenery);
- Sells, assigns or disposes the Rooftop Greenery;
- Neglect or allow the Rooftop Greenery to remain unattended / fall into neglect such that the greenery coverage falls below that which was recorded by NParks during the site inspection (conducted pursuant to clause 8(c) herein);
- is found to be the beneficiary of any similar public sector scheme that provides any grants, funding or any other monetary consideration relating to Rooftop Greenery or skyline greenery; or
- Fails to comply with any of the Terms and Conditions herein.

(d) In such event, NParks shall be entitled to recover and the Successful Applicant shall be liable to return to NParks the Grant immediately and without demand. NParks reserves the right to take such further action against the Successful Applicant as it deems fit.

9. Compliance with Safety Requirements

The Successful Applicant shall ensure that the Rooftop Greenery will not affect the structural integrity, drainage and waterproofing of the building on which it is installed or the safety of the building on which the Rooftop Greenery is set up on. All installations and components relating to the Rooftop Greenery shall be properly and safely secured to or on the building.

10. Compliance with Laws

The Applicant shall comply with all applicable laws, by laws, rules, regulations, orders and guidelines of the Government of Singapore and any relevant government authority, including the Building Control Authority, Urban Redevelopment Authority, Inland Revenue Authority of Singapore and NParks.

11. Waiver and Release

(a) The Successful Applicant agrees to assume all financial and other responsibilities for the installation, maintenance and use of the Rooftop Greenery including, without limitation, the selection of the Rooftop Greenery or any parts thereof, selection of the Rooftop Greenery supplier, contractor or installer, compliance with all applicable laws and/or any consequence or liability arising from such installation, maintenance or use of such system.

(b) NParks shall not be liable to the Successful Applicant or any other person for any loss or damage whatsoever arising from the Application, including but not limited to any expenses incurred by the Successful Applicant arising from his participation in the Scheme, the installation, maintenance or use of the Rooftop Greenery or any preparatory works undertaken for such installation, maintenance or use, or the revocation of NParks' approval.

(c) NParks makes no representation or warranty, express or implied, relating to any project which is the subject of this Scheme, or the availability, competence, quality or financial status of the Successful Applicant or his work. The Successful Applicant agrees to indemnify and release NParks, its officers, employees and agents from and against any claims or liabilities whatsoever including, without limitation, any damages, costs and liability for any and all loss, injury or damage to any property or person, whether direct, special, consequential, indirect or of any other nature, in connection with the Successful Applicant's participation in the Scheme, or related to his installation, maintenance or use of the Rooftop Greenery.

(d) Any person who is not a party to these Terms and Conditions shall have no rights under the Contract (Rights of Third Parties) Act (Cap. 53B) to enforce any of these Terms and Conditions.

12. Information and Access Rights granted to NParks and Auditor-General's Office (AGO)

The Successful Applicant hereby consents to, and grants and authorises NParks, AGO and their respective officers, employees and agents:

- (a) access by prior appointment to the site where the Rooftop Greenery is installed;
- (b) an irrevocable non-exclusive, non-transferable, royalty-free, limited right and licence to use or reproduce any information, photographs and digital images, data and other intellectual property belonging to the Applicant relating to the Rooftop Greenery for promotional, educational or audit purposes; and

(c) access to the Applicant's data for the purpose of environmental research, evaluation or audit of the Scheme.

13. Use of Name and Publicity

The Applicant and/or successful Applicant shall not use the names, trade marks and logos of NParks for any purpose or release or cause to be released any advertisement, news release or other form of publicity relating to the Application or the Scheme without obtaining the prior written consent of NParks.

14. Amendments

NParks reserves the right to change, add or substitute any of these Terms and Conditions at any time as it deems fit.

15. No Assignment



























None of the rights or obligations granted to the Successful Applicant hereunder may be assigned or transferred directly or indirectly without the prior written consent of NParks.

16. Governing Law

These Terms and Conditions shall be governed by and construed in accordance with the laws of Singapore.

EK 7. SİNGAPUR SKYRİSE GREENERY PROGRAMI İÇİN BÖLGEDE UYGULANABİLECEK BİTKİ TÜRLERİ ÖNERİ LİSTESİ ÖRNEK SAYFA

Suggested Plant Species for Green Roofs

| | | |
|---|---|---|
|  <p>Name: <i>Kalanchoe 'Crenatodaigremontianum'</i> Family: Crassulaceae Biodiversity: -</p> |  <p>Name: <i>Portulaca oleracea</i> Family: Portulacaceae Biodiversity: Attracts bees, small insect pollinators</p> |  <p>Name: <i>Kalanchoe pinnata</i> (Life Plant) Family: Crassulaceae Biodiversity: Attracts nectar feeding birds</p> |
|     |     |     |
|  <p>Name: <i>Portulaca grandiflora</i> (Ross Moss) Family: Portulacaceae Biodiversity: Attracts Bees, Small insect pollinators</p> |  <p>Name: <i>Pedilanthus tithymaloides</i> 'Nana' (Jacob's Ladder) Family: Euphorbiaceae Biodiversity: Attracts nectar feeding birds</p> |  <p>Name: <i>Portulaca pilosa</i> (Native Portulaca) Family: Portulacaceae Biodiversity: Attracts Bees, small insect pollinators</p> |
|   |     |   |

ÖZGEÇMİŞ

| Kişisel Bilgiler | |
|------------------|--|
| Adı Soyadı | Mümin SÜMER |
| Doğum Yeri | SAMSUN |
| Doğum Tarihi | 12.07.1981 |
| Uyruğu | <input checked="" type="checkbox"/> T.C. <input type="checkbox"/> Diğer: |
| Telefon | 05497484010 |
| E-Posta Adresi | muminsumer@gmail.com |
| Web Adresi | |



| Eğitim Bilgileri | |
|------------------|-----------------------|
| Lisans | |
| Üniversite | İstanbul Üniversitesi |
| Fakülte | Orman Fakültesi |
| Bölümü | Peyzaj Mimarlığı |
| Mezuniyet Yılı | 01.03.2005 |

| Yüksek Lisans | |
|---------------|----------------------------------|
| Üniversite | İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa |
| Enstitü Adı | Lisansüstü Eğitim Enstitüsü |
| Anabilim Dalı | Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı |
| Programı | Peyzaj Mimarlığı Programı |

| Makale ve Bildiriler | |
|----------------------|--|
| | |