



Yapı Üretiminde Sistem Yaklaşımı ile Yapı Ürünü Performanslarının Çevre-Ekoloji ve Yasal Zorunluklar Bağlamında Test Edilmesine Yönelik Bir Model Önerisi

A Model for Testing the Performance of Building Products in Conjunction with Environmental-Ecological and Legal Obligations using the Systems Approach in Building Production

Çiğdem ÇAĞNAN, Harun ÖZER

ÖZET

Yapım sürecinde strüktürel ve konstrüktif eleman olarak yer alan yapı ürünleri, insanlığın yaşamsal gereksinmelerinden birisi olan barınma olgusunun fiziksel temelini oluşturmaktadır. Bu çalışma yapı ürününün elde edilmesinden kullanılmasına kadar geçen süreçte, yapılan işlemlerle bu işlemler sonucu doğaya ve çevreye verilen olumsuz etkileri en aza indirmek için bir denetim aracına gereksinim duyulması varsayımından yola çıkarak yapılmıştır. Yapı ürünlerinin doğadan organik veya inorganik olarak elde edilmesinde doğaya verilen zarar, işlenmesinde harcanan enerji ve atık ürünün yarattığı çevre kirliliği, çözülmesi gereken en önemli çevre-ekoloji ve yasal sorun olarak süregelmektedir. Çalışmada sorunu çözmek için; yapı üretimine sistem yaklaşımı ile yapı ürünü analiz edilerek, çevre-ekoloji ve yasal zorunluluk gereklilikleriyle denetlenmesini veya test edilmesini sağlayacak bir model oluşturulmaya çalışılmıştır. Önerilen modelde yapı ürününün sistematik nitelikleri ve standartları için var olan ER (Evaluation Report) sistemi incelemede örnek alınarak ürünün, çevre-ekoloji ve yasal zorunluluklar bütünlüğü ile denetimleri (test edilmeleri) modelleniltilerek, açıklanmaktadır. Yapı ürünü bu modele göre analiz edilip, raporlama yöntemiyle değerlendirilmektedir.

ABSTRACT

In the construction process, building materials are the structural and constructive elements which make it possible for humans to realise one of their most vital survival needs; shelter. This study reviews the process of how construction products are obtained and used, looks at how these processes impact on nature and environment, and reviews the need for a control mechanism in order to minimise those impacts. In obtaining construction products from nature, either organically or inorganically, the damage caused to the environment, energy used in the production process and pollution by waste products are major ongoing environmental-ecological and legal problems that need to be resolved. In order to do so, the systems approach is used to analyse building production and develop a model on how to inspect and test construction products in line with environmental-ecological and legal obligations. The proposed model takes as an example the existing ER (Evaluation Report) system on the systematic properties of the construction product and the standards it complies with, and explains how the products could be tested to comply with the environmental-ecological and legal obligations. Construction product is analysed in accordance with the proposed model, evaluated and the results reported.

Yakın Doğu Üniversitesi Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Anabilim Dalı, Lefkoşa, KKTC.
Near East University Faculty of Architecture, Department of Architecture, Lefkosa, TRNC.

Başvuru tarihi: 24 Haziran 2014 (Article arrival date: June 24, 2014) - Kabul tarihi: 11 Kasım 2014 (Accepted for publication: November 11, 2014)

İletişim (Correspondence): Çiğdem ÇAĞNAN. **e-posta (e-mail):** cigdem.cagnan@neu.edu.tr

© 2014 Yıldız Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi - © 2014 Yıldız Technical University, Faculty of Architecture

Giriş

İnsan nüfusunun yedi milyarı¹ bulunduğu dünyada barınma, iş, üretim, sosyokültürel ve turizm amaçlı bina gereksinimlerini karşılayan yapı üretiminde en büyük girdi yapı ürünleri olmaktadır.

Yapı üretiminde yapı ürünlerinin elde edilmesi, ürün performansları ve kullanımı, teknik, fiziksel, işlevsel, sosyokültürel, ekonomik ve görsel olarak üzerinde durulması gereken bilimsel bir konudur. Bu nitelikler, üretici firmalar ve denetim organları tarafından standartize edilip üretilerek, kullanıcılara sunulmaktadır. Mimarlık alanındaki yapı ürünlerinin kullanımı, yapı elemanları arasındaki strüktürel ve konstrüktif ilişkinin kurulması ve buna ait sorunların çözümünden daha çok, ürünün elde edilmesindeki çevre-ekoloji ve yasal zorunlulukların günümüz dünyasında gündeme geldiği izlenmektedir.

Bu yaklaşımda amaç; yapı üretimini sistem analizi aracılığı ile inceleyerek, modelde amaca yönelim ile yapı ürününün yerini belirleyerek, doğal çevre ve ekoloji ile ilgisini kurmaktır. Burada, yasal zorunluluklar ile çevre-ekolojiyi koruma kurallarıyla da üretimi denetim altında tutmak varsayımıyla modeli oluşturarak sonuç bilgilerini değerlendirme raporu ile belgelemektir.

Doğadan organik veya inorganik olarak elde edilen materyallerin alınmasında doğa ve çevreye görsel olarak verilen olumsuz etki Şekil 1 ve Şekil 2'deki örneklerde görülebilmektedir. Şekil 1 Türkiye, Finike'de kızılçam ve sedir ağaçlarının olduğu Alacadağ bölgesinde açılan taş ve mermer ocaklarının faaliyetleriyle ortaya çıkan çevre tahribatını, Şekil 2. Güney Kıbrıs, Pareklişa'daki bir taş ocağının doğanın yapısını nasıl bozduğunu açıkça göstermektedir.

Modelde amaç çevre ve ekolojiye en az zarar veren ve gereksinimden fazla yapı ürünü üretilmesini yasalarla kısıtlayan bir modelin işlerliğini ortaya koymaktır.

Çalışmanın kapsamı; yapı üretiminde kullanılan yapı ürünlerinin kaynaklarından elde edilmesinden kullanımına kadar geçen süreçte incelenip test edilerek, denetlenebilirliğini sağlayan bir model oluşturmaktır.

Çalışma analizlerinde görüldüğü gibi, yapı ürünü, yapı üretim sisteminin öğelerinden biri olan fiziksel kaynakların içinde yer almaktadır. Ürünün elde edilmesi ile kullanım performanslarını ve standartlarını belirleme çalışmaları her ülkede kendi kuralları içinde yapılmaktadır. Bu çalışmada yapı ürününün nitelik ve standartları olduğu gibi kabul edilerek ayrıca belirtilmemiştir. Bitmiş yapı ürünü kullanımı performansla-

rının Sfb² (Samarbetskommittén for Byggnadsfrågor/ Joint Working Committee for Building Problems) - CIB³ (Conseil International du Bâtiment)'e bağlı sistematik standartlar oluşturan ER sistemleri (Evaluation Report system)⁴ ile incelenmesi, çalışmanın kapsam ve sınırlarını oluşturmaktadır.

Yapı Ürünü ve Çevre

Yapı ürünü bir nesne olarak ele alındığında fonksiyonu, teknolojik ve konstrüktif özellikleri ile biçimlendirilmiş bir varlık olarak görülmektedir. Bazen de sıvı olarak şekillenmektedir. Bu ürün bir parça veya bileşen, modül ve ünite olarak yapı üretimine girdiği gibi, katkı veya koruyucu olarak da işleme girmektedir. Ürün kullanımında çevre ile olan ilişkisi ve davranışları, üreticinin denetiminde çözümlenerek, piyasaya kullanıma hazır halde sunulmaktadır. Çalışmada, yapı ürününün bu özel durumundan daha çok hammadde edinimi süreci ve ürününün üretim sürecinde ekolojik çevreye verdiği olumsuz etkilerini azaltabilme varsayımı ile yapı ürünü-çevre ilişkisine yer verilmektedir.

Yapı yapma eylemi, ilkel göçebe toplumların doğal barınaklarının yerine, toprağı işlemeye başlayarak yerleşik düzene geçen insanların basit işlevli, ilkel konut ve tapınaklar yapmasıyla başlamıştır. Bu tip yapılar, doğada bulunan yapı ürünü parçalarının olduğu gibi kullanılmasıyla üretilmiştir. Toplumsal örgütlenme geliştikçe yapı çeşitleri de uygarlık düzeyine paralel olarak artmıştır. Bu tarz yapı üretimini gerçekleştirmek için doğal yapı gereçlerinin olduğu şekliyle kullanımı yetersiz kaldığı zaman, yeni yapı ürünlerinin üretilmesi gereksinimi ortaya çıkmıştır. Toprak, taş, ahşap, cevher gibi hammaddeler ekonomik amaçlı olarak işlenerek, bitmiş yapı ürünlerine dönüştürülmüştür.

İnsanlığın büyük eserlerinden biri olan yerleşik düzen ve onun sonucu olan kentleşmenin doğa üzerindeki etkileri veya karşılıklı etkilenişlerinin önemi, yaşadığımız şu günlerde kavranabilmiştir. Yine kentleşme olgusunun en önemli unsuru "Yapı Üretimi"dir. Endüstriyel üretimin hemen hemen % 65'i yapı üretirken tüketilmektedir. Bu tüketim işleminin sonucunda, insanlığın gereksinim duyduğu yapılar üretilmektedir. Bu noktada durarak "işlem" analiz edildiğinde; yapıda kullanılan üretilmiş yapı ürününün üretimi için doğada yapılan tahribatın da dengesiz olduğu görülmektedir. Geleneksel yapı üretiminde, bu etki doğal malzemenin dönüştürülerek kullanılması nedeni ile yok veya en az düzeydedir. Geleneksel yapı üretimindeki malzemenin işlenerek yeniden yapıda kullanılması veya alıştırmalar-

¹ <http://www.worldometers.info/tr/>.

² Çoker, 1979, s. 41.

³ Çoker, 1979, s. 53.

⁴ Çoker, 1979, s. 56.



Şekil 1. Türkiye sedir ve kızılçam ormanlarında açılan bir taş ocağı. (<http://www.akdenizgazete.com/turkiye/tas-ocaklari-sedir-agaclarini-yok-ediyor-h10279.htmlco>) Erişim Tarihi:26.04.2013.



Şekil 2. Güney Kıbrıs'ta bir taş ocağı. (<http://www.cyprusgeology.org>) Erişim Tarihi:26.04.2013.

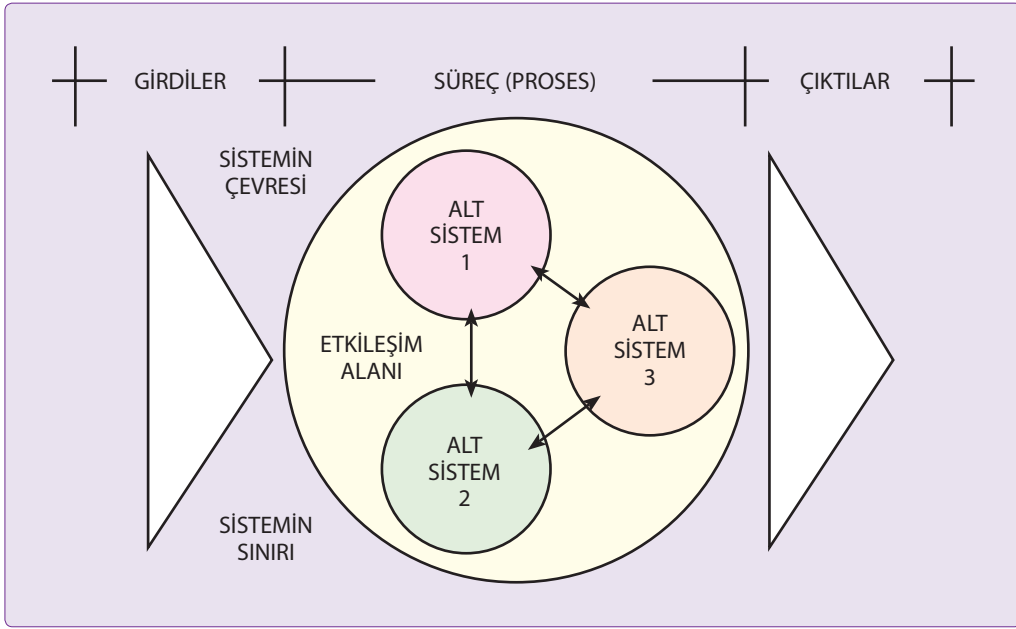
la yenileme kolaylıkları çevreye zarar vermeyen, malzemeye bağlı detay sınırlamalarıyla yapı üretimindeki gereksiz tüketimi de önlemektedir. Günümüzde çoğu örneklerde görüleceği üzere yapı ürününün bilinçsizce kullanımı ve elde edilmesinde doğaya zararlı atıklar bırakarak, tahrip etmektedir.

Örneğin, demir cevherinin doğadan elde edilmesi işlemlerinde genellikle geniş alanlarda açık ocak işletmesi yöntemi kullanılmakta, bu durum ise yer altı su

kaynaklarına ve o bölgenin jeolojik tabakaları bozulduğundan yerel ekosisteme zarar vermektedir. Bir ton demir cevheri elde etmek için doğaya 5-6 ton⁵ atık madde bırakılmaktadır. Günümüzde büyük modern fırınlarda her 24 saatte 1000 ton⁶ demir üretilebilmektedir. Cevherden bir ton demir elde ederken, 4 000 000 m³ temiz hava, yaklaşık olarak bir kasabanın günlük su ihtiyacı

⁵ Berge, 2001, s75.

⁶ Berge, 2001, s76.



Şekil 3. Sistemin temel yapısı.

kadar su ve 440-600 ton kömür kullanılmaktadır.⁷ Yine bir ton çelik elde etmek için 8 ton kömür, 4 ton demir cevheri ve 1 ton kireç taşı kullanılmaktadır.⁸ Bu üretim süreçleri göz önüne alındığında, çevreye yapılan kirlenme etkisi; sülfürdioksit, toz, karbondioksit, kadmiyum, florin bileşikler, arsenik, zehirli gazlar gibi doğada kalıcı-zararlı etki yapan, sera gazı ve zehirli atıklardan dolayı doğayı bozan, canlı çevreye zarar veren dönüşümü olmayan kalıcı bir tahrip etkisi yapmaktadır.

“Worldwatch Enstitüsü verilerine göre,⁹ yapılaşma faaliyetleri her yıl küresel olarak kullanılan taş, çakıl ve kumun % 40’ını tüketmektedir.”¹⁰ Bunların doğadaki kaynaklarından çıkarılışları işlemlerinde kullanılan yöntemlere bağlı olarak, flora ve faunanın yok olması, yeryüzü şekillerinde değişiklikler, erozyon, toz emisyonları, gürültü, görüntü kirliliği, su tüketimi ve yer altı sularının kirlenmesi gibi olumsuz çevresel etkiler oluşmaktadır.

Yine metal yapı ürünleri hammaddelerinin edinimi, üretimi ve taşınmalarıyla ilgili olarak tükettikleri enerji açısından en yüksek çevresel olumsuzluk etkisine sahiptirler.¹¹ Örneğin, bir kg betonun üretimi için yaklaşık 1 MJ enerji tüketilirken, bir kg çeliğin üretimi için yaklaşık 25 MJ enerji tüketildiği belirtilmektedir.¹² Yine bir ton çimentonun üretiminde 110 Kws/ton enerji, 100kg/ton fuel-oil, 185 kg/ton kömür tüketilmektedir.¹³

Kereste elde etmek için yağmur ormanlarının bölgesel olarak yok edilmesi örneğinde olduğu gibi yapı ürününün elde edilmesinde doğa, çevre ve ekolojiye ne denli bozduğu açıkça görülmektedir.

Yapılan bu çalışmada, yapı ürününün bitmiş haliyle çevre arasındaki ilişkileri araştırma dışı bırakılarak, doğadan hammadde olarak elde edilmesinde çevreye olan ilişkileri analiz edilmektedir. Analizde çevreye verdiği olumsuz etkiler belirlenerek, yapı ürünü-çevre ilişkisini dengede tutmak için çalışma kapsamında öge olarak ele alınmaktadır. Yapı ürününün hammadde ediniminde sürdürülebilirlik ve fizibil olma nitelikleri ile doğanın rehabilite olma olanakları yönünden çevre-yapı ürünü ilişkisini dengede tutmak amaçlanmaktadır.

Sistem Yaklaşımı

Birçok bilim dalındaki çeşitli arayışlar sonucu ortaya çıkan sistem kavramı, değişik bilim dallarında farklı boyutlar taşıyarak farklı biçimde yorumlanmıştır:“Genel Sistemler Teorisi”ni ortaya koyan biyoloji bilgini L. V. Bertalanffy sistemi,¹⁴ birbirini etkileyen elemanlardan oluşan kompleks olarak tanımlamaktadır.

Sistem çevresinden sınırlanmış ve organizeli bir şekilde birbirine bağlı unsurların, çevreden aldıkları girdilerin çıktılara dönüştürülmesi ortak amacı ile birbirlerini etkileyerek hareket eden bir elemanlar kümesidir.¹⁵ Bir üretim sisteminin işleyişi, Şekil 3’deki gibi gösterilmektedir.

Şekil 3’de belirtildiği gibi, tüm sistemler aralarında

⁷ Berge, 2001, s.76.

⁸ Waugh ve Bushell, 2006, s.50.

⁹ Ngowi, (2001), s.292.

¹⁰ Esin ve Coşgun, (2004), s.356.

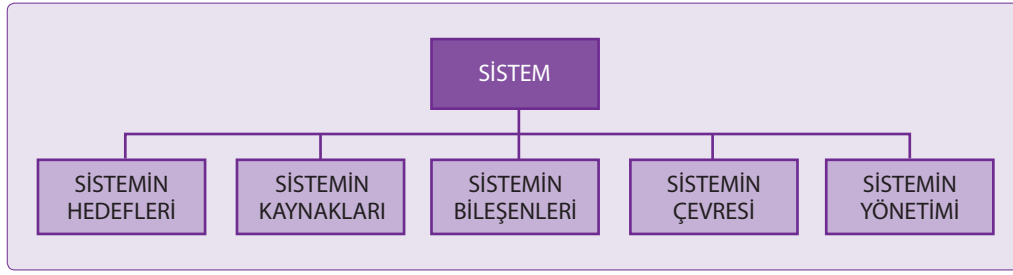
¹¹ Esin ve Coşgun, (2004), s.356.

¹² Esin ve Coşgun, (2004), s.356.

¹³ Esin ve Coşgun, (2004), s.356.

¹⁴ Bertalanffy, 1968, s.55.

¹⁵ Fenton, 1993, ss.5-7.



Şekil 4. Sistemin kuruluşu ve öğeleri.

belirli ilişkiler bulunan alt sistemlerden oluşarak, bir amaca yönelirler. Örnek şekilde görüldüğü gibi bir üretim sisteminde 'Amaç', çıktı/lar elde etmektir. Sistemin kuruluşunu oluşturan sistem öğeleri Şekil 4'te olduğu gibi görülmektedir.

Sistemler yaklaşımına felsefi yönünden bakıldığı zaman, temelinde "Holizm" (Bütüncülük) ve "Fonksiyonalizm" felsefeleri ile güçlü bir bağıntısının olduğu görülmektedir.¹⁶ Holizm, birtakım farklı parçalardan oluşan bütünü, o parçalarda bulunmayan çok farklı davranışlar gösterdiğine ve evrende özerk varlıkların bulunduğu inancına dayanan teoridir. Başka bir anlatımla, tüm evrenin bir bütün sistem olduğunu, bu büyük bütünü içinde yapıları, düzenleri ve fonksiyonları tamamen o büyük bütüne benzer daha küçük bütünlüklerin bulunduğu varsayımına dayanır.¹⁷

Sistemler yaklaşımının bağıntılı olduğu ikinci felsefi görüş olan "Fonksiyonalizm" de bir sistemin ortaya koyduğu sonuçta, onu oluşturan her parçanın rolü bulunduğunu ve sistemin kendisinin de sınırlanmış bir evren içinde belirli görevi olduğunu savunmaktadır. Dolayısıyla, sistemler yaklaşımı çevresinde bir bütünü "Sistem" olarak tanımlamanın, önce bakışları o bütünü oluşturan parçalar arasındaki ilişki düzenine, karşılıklı etkilemelere (enerji, madde, enformasyon, eylem vb. akışlarından oluşan), bunların yarattıkları bütüncül davranışlara ayrıca o bütünü ve her bir parçasının fonksiyonları üzerinde yoğunlaştırmak anlamına gelmektedir.¹⁸ Bu nedenle yapı ürününün sistemden ayırarak incelenmesi bilimsel olarak yanlış sonuçlar verebileceği için yapı üretiminin sistemler aracılığı ile bir bütünlük içinde analizini vermek gerekmektedir.

Sistem felsefesi, bir olaya bir bütün gözüyle bakılmasını gerektirmektedir. Sistem analizi de problem çözmede veya karar almada kullanılan metot olarak kullanılmaktadır. Dolayısıyla sistemler yaklaşımı bir düşünce yolu, analiz için metot ve bir yönetim şeklidir.¹⁹

Sistem Yaklaşımı Açısından Yapı Üretimi

İçinde bulunduğumuz çağda, insan ihtiyaçlarının artmasına paralel olarak sorunların gittikçe karmaşıklaşması, sorun ölçeklerinin büyümesi ve yapma çevreyi oluşturan parçaların çok çeşitli ve karmaşık bir hal alması, sorunların çözümünde sistem yaklaşımının bilimsel felsefesinin yaygınlık kazanmasına neden olmuştur. Yapı üretiminde yapım sorunlarına bireysel değil, bölgesel, ülkesel ve hatta global ölçeklerde eğilmek gerekliliği ortaya çıkmıştır. Yapımla ilgili kararlar, araştırmalar ve uygulamalarda, yeni bir anlayış olan bütünü davranışlarından parçaların davranışlarına inmeyi zorunlu kılmıştır. Çeşitli bilim dallarının yanında yapım alanında da kullanılmaya başlanan bu felsefe, yapı üretimi ve çevresini çeşitli sistemlerden oluşmuş bir bütün şeklinde soyutlayarak, içerdiği sistemleri, fonksiyonları, sistemler arası etkileşimi kavramak ve fonksiyonları analiz edebilmek için bir araç olmuştur. Yapı üretiminde yapım sorunlarının çözümüne sistemler yaklaşımı ile yaklaşılmaya başlanmış ve yapımda üç yönde anlaşılabilir ele alınmıştır.²⁰

1- Yapımda Bir Tasarım Stratejisi Olarak Sistemler

Yaklaşımı: Bu yaklaşım, sınırlı kaynaklarla daha fazla ve daha az zamanda, daha iyi kalitede yapı yapmaya ilişkin büyük ölçekteki sorunların çözümünün yanında, yapma çevrelerle ilgili kararların alınması yönünde anlaşılmalıdır. Bu anlayıştaki eylemler, "Yapım Sistemleri Tasarımı", "Yapımda Sistem Yöntemleri", "Performans Tasarımı" olarak adlandırılmaktadır.²¹

2- Yapımda Bir İnceleme Stratejisi Olarak Sistemler

Yaklaşımı: Yapma çevrenin, yapıların ve yapım sürecinin farklı ölçeklerdeki değişik davranışları ile bu davranışların nedenlerini anlamak amacıyla uygulanan bir inceleme stratejisidir.²² İncelemele- rin sonucunda yapımın bir sistem kimliğinde işle- yişi tartışılarak, yapımda sistemler kavramı ortaya konulmaktadır.

3- Yapımda Bir Üretim Stratejisi Olarak Sistemler

¹⁶ Johnson vd., 1973, s.18.

¹⁸ Bertalanffy, 1968, s.55,s.56.

¹⁷ Johnson vd., 1973, s18,s.19.

¹⁹ Johnson vd., 1973, s.19.

²⁰ Berköz, 1975, s.38.

²¹ Berköz, 1975, s.39.

²² Berköz, 1975, s.32.

Yaklaşımı: Yapının veya yapım sürecini bütün bir sistem olarak fonksiyon yapacak şekilde ele alan ve alt sistemlerin bu anlayış çerçevesinde üretilmesi gerektiği anlayışıdır.²³

Yukarıda Berköz'ün yapı üretiminin her aşamasını içine alan bu üç analiz sistemi, test modelinin düzenlenmesindeki bilimsel kabulleri oluşturmuştur.

Yapı Üretim Sistemi

Üretim sistemi, belirli bir gereksinmeden doğan mal ve hizmet yaratmak amacıyla yapılan eylemlerle, bu eylemlerde yararlanılan kaynakların tümünü kapsayan bir kavramdır. Dolayısıyla, çok geniş bir organizasyonu içermektedir. Üretimde kullanılan tüm kaynaklara "girdi", kaynakların istenilen mal veya hizmete dönüştürülmesi işlemlerine "süreç", elde edilen mal veya hizmete de "ürün" adı verilir.

Yapı üretim sistemi kavramı, belirli bir amaca hizmet edecek yapay çevrenin oluşturulması için gerekli olan kaynakları, bu kaynakların kullanılış biçimini, yapılan işlemleri ve elde edilen ürünü (yapı) içermektedir. Yapı üretim sisteminin amacı, kaynaklardan en iyi şekilde yararlanarak, günümüzde giderek büyüyen sayısal ihtiyacın karşılanması ve kıt olan kaynakların rasyonel kullanımınıdır.

Sistemler yaklaşımı çerçevesinde, yapı üretim sisteminin öğeleri aşağıdaki gibi analiz edilebilir.

Yapı Üretim Sisteminin Amacı

Tüm sistemler, önceden belirlenmiş bir veya birden çok amaca yönelik olarak faaliyet gösterirler. Yapı üretim sisteminin amacı, inşa edilecek her tür yapının üretilmesidir. Bu amaç için sınırlı kaynakların rasyonel şekilde kullanımı önemlidir.

Yapı Üretim Sisteminin Kaynakları

Kaynaklar, sistemin işlemesi için gerekli olan enerji ve ürün sağlayan faktörler olduğuna göre, yapı üretimi için gerekli kaynaklar, yapının oluşturulması işlemlerinde kullanılan ve genellikle dönüştürülerek tüketilen tüm nesne, olgu ve üretim bilgileri olmaktadır. Yapı üretim sisteminin kaynakları;

- **Fiziksel Kaynaklar:** Malzemeler, yapı ürünleri, araçlar, araçların işletilmesi için gerekli enerji ve yapının üzerinde yer alacağı arsa veya arazidir.
- **Enformasyon:** Üretim sürecinde yararlanılacak her türlü bilgiyi içeren yapı ürün katalogları ve yapı üretim standartlarıdır.
- **İşgücü:** İnsan gücü ve makine gücü ile yapılan işler.

- **Finansman:** Üretimin tüm aşamalarının gerçekleştirilmesi için gerekli olan ve herhangi bir kaynaktan sağlanan tüm finans tipleridir.

Yapı Üretim Sisteminin Bileşenleri

Yapı üretim sisteminin bileşenleri (sürecin alt-sistemleri), sistem içinde yapılan çeşitli faaliyetler ve bu faaliyetlerle ilgili nesnelere dir. Yapı üretimi, yapı bileşenleri, yapı veya yapılar elde etmek amacıyla ilk atılımın yapılmasıyla başlamaktadır. Yapı üretim sisteminin bileşenleri; Kullanıcı eylemleri-girişim, ön planlama-programlama, tasarlama, gerçekleştirme ve kullanım aşamaları olmaktadır.²⁴

Yapı Üretim Sisteminin Çevresi

Sistemin çevresi, sistemin bağlı bulunduğu üst sistem ve bu sistemin kendi dışındaki alt sistemlerinden meydana gelir. Sistem bileşenleri karar vericilerin kontrolü altında bulunmaktadır. Buna karşılık çevre, kararı ve bileşenleri etkileyen ve onun tarafından etkilenen fakat kontrol altına alınamayan bir niteliktedir. Karar vericilerin kriterleri belirlemede, gerek amaçları etkileyen değer yargıları ve gerekse sınırlamalar, çevrenin belirlediği faktörlerdir. Yapı üretim sisteminin faktörleri;²⁵

- **Kaynaklar Sistemi:** Araç, gereç, enerji, arsa gibi tüm doğal ve yapay ürün kaynaklarını sağlayan sistemdir.
- **Kurumlar Sistemi:** Yapım sürecinin ve ürünün istenilen niteliklerde olup olmadığını yasal mevzuata göre kontrol eden yetkili organlardır.
- **Finansman Sistemi:** Yapı endüstrisi için gerekli sermayeyi sağlayan bireysel ve kamusal ekonomik sistemdir.
- **Yönetim Sistemi:** Yapı endüstrisinde yer alan tüm organizasyonlardır.
- **Siyasi Sistem:** Girdilerin üretimini, kullanımını, sektörler arası dağılımını, tüm üretim sisteminin kararlarını, kullanıcı isteklerini yönelten, değerlendiren ve kontrol eden sistemdir.
- **Değerler Sistemi:** Çevrenin oluşturduğu sosyo-kültürel ve sosyo-ekonomik değerlerin yapı üretimine ve çevreye katma değer olarak yansımalarıdır.

Yapı Üretim Sisteminin Yönetimi

Yapı üretim sisteminin yönetimini, sistem bileşenlerinin kendi aralarındaki ve çevre sistemleri ile olan ilişkileri oluşturmaktadır. Burada sözü edilen ilişkiler bilgi, malzeme, para ve enerjinin temin edilmesi ve yönlendirilmesinin sağlanması şeklindedir.²⁶ Bu ilişkileri sağla-

²³ Berköz, 1975, s.40.

²⁴ Aral,1979, s.141.

²⁵ Özer, H., 1988, s.8.

²⁶ Özer, H., 1988, s.8.

yan proje yönetmeni veya grubudur.

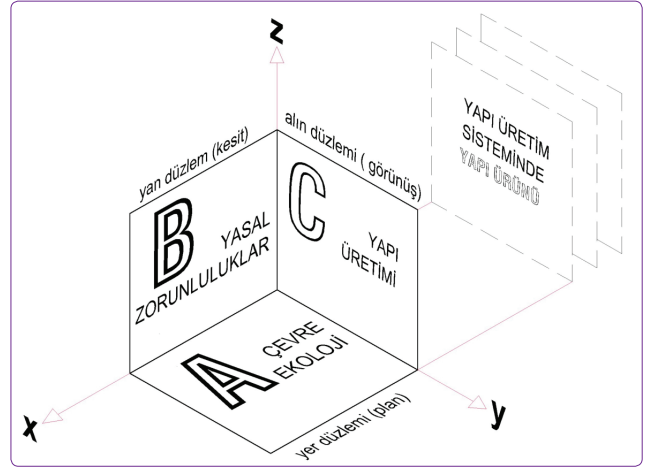
Yapı Üretiminde Sistem Yaklaşımı ile Yapı Ürünü Performanslarının Çevre-Ekoloji ve Yasal Zorunluluklar Bağlamında Test Edilmesine Yönelik Bir Model Önerisi

Çevre ve ekolojik olgularla, “yapı üretimi”i çok yönlü etkileşim içindedirler. Konuya yaklaşımda oluşturulacak “model”in amacı; “ekolojik değerleri koruyarak” “yapı üretimi” için gereken yapı ürünlerinin elde edilmesinde izlenecek yolu kontrol ve test etmektir. Bu iki öge (yapı üretimi ve çevre) ile amaca yönelirken, sistemin kurulmasında üçüncü öge veya boyutun ise insan ilişkilerinin dayanağı olan “hukuk” olduğu görülmektedir. Kurulan bir düzende, ögeler arası ilişkilerin sistematik olarak işleyebilmesinin insan faktörüne dayalı olduğu bilinmektedir. İnsanlık tarihi, bir anlamda benliğinin tatmini yanında gelişen fiziksel, ekonomik, sosyal ve kültürel sistemleri, hukuksal düzenleme ve kurallarına bağlamaktadır. Oluşturulmak istenen test modelinde, yapı üretilirken yapı ürünlerinin kendisi değil, elde edilmesinde doğayı koruyan yaptırımların hukuklaştırılmasına yer verilmektedir.

Yapılan bu çalışmada yapı ürününün, çevre-ekoloji ile olan ilişkisine dayalı kurgulamada bir model yaklaşımı düşünülmektedir. Böyle bir modelin yasalar, standartlar ve normlar gibi “hukuksal” nitelikler olmaksızın kurulamayacağı gerçeği ortadadır. Çalışmada, yapı üretim sisteminde ürünün elde edilmesi ve kullanımında çevre-ekoloji sorunlarını ortaya koymak ve elde edilen standardize yapı malzemesini çevre-ekoloji yararına denetleyen ve test eden kriterlerle bir model oluşturmak amaçlanmaktadır.

Bu bağlamda, modelin doğrusal bir düzenleme yerine, üç boyutlu bir ilişki kurgusu içerisinde oluşturulması planlanmıştır. Yatay düzlemde, “çevre ve ekolojik değerler” (A) sisteminin ve buna bağlı olarak, ikinci ve yan düzlemde “yasal zorunlulukların” (B) olması düşünülmektedir. İnsan ihtiyaçlarını karşılayacak yapılar için gerekli olan “yapı ürünleri”nin çevre, hukuk ve üretim kuralları bütünlüğü içerisinde elde edilmesi esastır. Bu bağlamda, üçüncü düzlem olan alın düzleminde yapı üretiminin fiziksel kaynaklarından olan yapı ürününün (C) yer alması kurgulanmaktadır. Düzlemde yer alan her yapı ürünü ER yapıları esas alınarak düzenlenip, yasal zorunluluklar ve çevre-ekoloji kriterleri ile test edilip ara kesitte oluşan değerler rapor haline getirilecektir (Şekil 5).

“Model”de düzlemler olarak anlatılan sosyal ve teknik farklı bilgi alanlarının ara kesitlerinde oluşan ilişkilerin, döngüsel olarak etkilerini matematiksel formüllerle açıklamak oldukça güçtür. Bu açıdan, ana etmenlere bağlı belirlenen ilişki sistemi kapsamında



Şekil 5. Yapı-çevre-yasal zorunlulukların oluşturduğu model taslağı.

konulara yer verilerek bilgiler sınıflandırılıp, kriterlerler oluşturacak şekilde düzenlenerek, sonuç test raporlama yolu ile açıklanmaktadır.

Bu açıdan, yapı üretim sisteminin bileşenlerinden olan kullanıcı gereksinmelerinin sınıflandırılması ve yapı üretimiyle ilişkileri kapsamında, SfB (Samarbetskommittén for Byggnadsfrågor/ Joint Working Committee for Building Problems) ve CIB temel özelliklerini belirleyen sistemlerden yararlanarak, ER (Evaluation Report) sistemine dönüştürülerek incelenmesi sistematığı seçilmiştir. Bu genel bilgi girdilerinden yararlanılarak şekillendirilen test modeli ögeleri aşağıda verilmektedir.

(A) Düzlemi: Yapı Üretiminde Çevresel Etkiler ve Ekolojik Çevre Kriterleri

Günümüzde ekoloji kavramı, hızlı tüketim ve yüksek teknolojinin üretimde getirdiği doğal ve yapay enerji kaynaklarının canlı ve cansız çevre arasında oluşturduğu, doğayı bozan veya doğayla barışık, çevre ile etkileşimli ilişkiler zincirinin bütünü olarak tanımlanabilir.

Yapı üretimi fiziksel çevrede, doğal ve yapay ortamların insanlık adına, yaşamsal süreçlerle çevrenin geliştirilmesi ve değiştirilmesi sonucunda üretim-tüketim faaliyetleri ile canlı ve cansız çevreyi etkilemesi ekolojik çevredeki etmenler olarak ortaya çıkmaktadır. Bu çevresel etkileşimde, üretim-tüketim çıktısı olan atıklarda dönüşümlü-dönüşümsüz, kirletici veya doğayı bozmayan, kaynaklarda ise yenilenebilen-yenilenemeyen bir olgu olarak ortada durmaktadır.

Çevreyi yapay mekanlaşma yoluyla doğrudan etkileyen yapı üretiminde, ekolojik çevre ile ilgili çevresel ölçüm değer ve kriterleri, çevresel etki değerlendirme ÇED raporları ile fizibilite raporu halinde uzmanlarca yapılmaktadır.

Yapı üretiminin çevreye etkisi ulusal nitelikte ÇED raporları ile uygulamada kontrol edilmektedir. ÇED'in amacı, ekonomik ve sosyal gelişmeye engel olmadan çevre değerlerini korumak, planlanan faaliyetin bütün olumsuz çevresel etkilerin önceden tespit edilip, gerekli tedbirlerin alınmasını sağlamaktır.²⁷ ÇED ön raporu veya çevresel fizibilite çalışmalarında canlı-cansız çevredeki etkiler; yapı üretimindeki inşaat sırasındaki yapı ürünlerinin etkileri ve çevre temizliği, flora-fauna etkilenmesi, bina kullanımında yapı biyolojisi ve atıklar (atık su-çöp) olarak ele alınmaktadır.²⁸

Yukarıda bir binanın veya yerleşimin doğa ile olan ilgisi için hukuklaştırılan ÇED raporları ilkeleri örnek alınarak, yapı ürünlerinin elde edilmesinde değerlendirme için seçilen KRİTERLER aşağıda verilmektedir;

- Ülke hammadde kaynakları (kapasiteleri)
- Kaynağın (işletmenin) fizibilitesi
- Ulusal kaynak gereksinim miktarı
- Üretiminde enerji etkinliği
- Yaşam döngüsünde enerji etkinliği
- Ekolojik dengeyi bozan
- Ekolojik dengeyi bozmayan
- Üretim şekli (doğa dostu yöntemler)
- Hammadde ocağının rehabilite edilebilirliği
- Üretim maliyeti
- Taşıma maliyeti
- Depolama (maliyet ve çevreye etkisi)
- Geri dönüştürülebilirlik
- Tekrar kullanılabilirlik
- Yenilenebilir kaynak
- Yerel malzeme
- Geleneksel malzeme
- Hammadde edinimi sürecinde atık oluşumu (zararlı-zararsız, dönüşümlü-dönüşümsüz)
- Üretim sürecinde atık oluşumu (zararlı-zararsız, dönüşümlü-dönüşümsüz)
- Yapıya uygulama sürecinde atık oluşumu (zararlı-zararsız, dönüşümlü-dönüşümsüz)
- Kullanım sürecinde atık oluşumu (zararlı-zararsız, dönüşümlü-dönüşümsüz)
- Geri dönüşüm sürecinde atık oluşumu (zararlı-zararsız, dönüşümlü-dönüşümsüz)
- Yok edilme sürecinde atık oluşumu (zararlı-zararsız, dönüşümlü-dönüşümsüz)
- Yapı biyolojisine uygunluğu, v.b.

²⁷ Bal, 2008, s.204.

²⁸ KTMMOB, ÇED raporu örnekleri.

Yapı üretim sistemi analizleri ve içinde yer alan yapı ürünlerinin elde edilmesi çalışmaları sonucu belirlenen kriterler daha da çoğaltılıp, detaylandırılabilir. Prototip olan model için yukarıdaki kriterler yeterli görülmektedir.

(B) Düzlemi: Ulusal ve Uluslar Arası Çevre Koruma Yasaları, Ulusal Standartlar ve Yasal Zorunluluklar

Çevre sorunlarının çözümü, ancak hukukun hem ulusal hem de uluslar arası düzeyde koyacağı düzenleme, denetleme, önleme ve cezalandırma mekanizmalarının hayata geçirilmesi ile gerçekleştirilebilir.

Çevre sorunlarının global özelliği, ulusal çevre hukuku ve uluslar arası çevre hukukunun paralel olarak gelişmesini de beraberinde getirmiştir. Evrensel düzeydeki konferans ve bildirgelerde yer alan, hukuki bağlayıcılıkları olmayan esaslar ve ilkeler, devletlerin ulusal mevzuatlarının oluşturulmasına zemin hazırlamışlardır.²⁹

Çevre hukuku, çevreyi korumak ve geliştirmek amacıyla yönelmiş bir hukuk dalıdır, dolayısıyla bu hukuk dalının en önemli özelliği evrensellik, amaçsallık, bilim ve teknolojiye güçlü bağlılık olmaktadır.

Birleşmiş Milletler (BM), Rio Deklerasyonu,³⁰ Maastricht,³¹ Avrupa Birliği (AB)³² ve Kyoto uluslar arası çevre koruma antlaşmaları gereği, çevre ile ilgili ilkelerle AB Çevre Hukuku'nun dayandığı ilkelerin genel kapsamı;

- Yüksek çevre koruma standartları
- İhtiyatlı Olma ilkesi
- Önleyicilik ilkesi
- Kaynağında Önleme ilkesi
- Kirleten Öder ilkesi
- Bütünleşme ilkesi
- Himaye Etme ilkesi olmaktadır.³³

Uluslar arası çevre yasa öngörü ve özellikleri uluslarca da kabul edilerek, ulusların kendi anayasa, çevre yasası, çevre etki değerlendirme yasaları gibi yasalarında aynen yansıtılmıştır. Bu yasalara bağlı çevresel etki değer ve kriterleri kullanılarak, doğal ve yapay çevredeki tahribat kontrol edilebilmektedir.

Çevre ve yapı üretimi ile ilgili olan yasal yaptırım kapsamı itibarıyla;

- doğal hayatı koruma
- yaşam kalitesini yükseltme
- çevre koruma

²⁹ Turgut, (1998), s.56.

³² Akdur. 2005,s.66, 67.

³⁰ Akdur. 2005,s.39.

³³ Ertan ve Akkoyunlu, 2006, s. 93-113.

³¹ Akdur. 2005,s.68, 69.

- çevre etki değerlendirmesi (ÇED)
- çevresel kontrol
- politik ve yerel önlemler, olarak özetlenebilir.

Çevre yasaları,³⁴ belirtilen düzenleme ve yaptırımlarıyla beraber;

- kaynağında önleme
- kirletenin ödemesi
- kaynakların rasyonel kullanımı ve sınırları
- çevre-doğa yaşam hakları
- kaynakların sürdürülebilir-yenilenebilir-dönüştürülebilir kullanımı
- çevre etki değerlendirilmesi ile kullanılan malzemelerin ve atıkların imhası, konularını kapsamaktadır.

Önerilen test modelinde yapı malzemesi performanslarının yasal zorunluluklarla denetimi için belirlenen uluslar arası ve ulusal temel kriterler aşağıda verilmektedir. Bu kriterler ülkelerin sosyal, politik ve coğrafik durumlarına göre değişebilmektedir. Model için kullanılacak kriterler aşağıda verilmektedir.

Uluslar arası kriterler

- BM-çevre yasaları
- Rio Deklerasyonu
- Gündem 21
- Kyoto Sözleşmesi
- Paris Zirvesi
- Tek Avrupa Senesi
- Maastricht Antlaşması
- 6. Çevre eylem planı

Ulusal kriterler

- Anayasa çevre maddeleri
- Çevre yasası
- ÇED yasası
- Malzeme standartları
- Orman yasası
- Toprak koruma yasası
- Maden ve taş ocağı yasası
- Sahilleri koruma yasası, v.b.³⁵

(C) Düzlemi: Yapı Üretim Sisteminde Bitmiş Yapı Ürünü Performansları'na Dayalı Kriter Oluşturma

Günümüzdeki hızlı yapılaşma faaliyetleri ile insan

sağlığı ve ekolojik denge olumsuz olarak etkilenmektedir. Ekolojik çevredeki mevcut sorunların yanı sıra niteliksiz yapılaşma ve çarpık kentleşme ile birlikte yanlış yapı ürünü seçiminden dolayı, iç mekanlarda da istenilen konfor şartları sağlanamamaktadır. Bu nedenle, bina ve çevre birbirini tamamlayan ögeler olarak düşünülerek ele alınmalıdır. Yapı üretiminde kullanılan ürünlerin insan sağlığına olumsuz etki etmemesi, faydalı servis ömrünün uzun olması, istenilen ekonomik ve ekolojik performansa ulaşılması için yapı üretiminin temel girdisi olan yapı ürünlerinin doğa ile barışık olanlarının seçimi önemlidir.

Yapı biyolojisiyle ilgili olan biyoharmoloji, canlıların yaşam sürecinde her türlü doğal ve yapay olarak oluşmuş fiziki çevre ile kullanıcı arasındaki uyumu araştıran-inceleyen, rasyonel çözüm önerileri üreten ve bu bilgileri uygulamada yapıya aktaran yeni bir bilim dalıdır. Genel olarak biyoharmoloji, yapının doğrudan ya da dolaylı olarak etkileşimde olduğu tüm canlıların veya yapının sağlığını ve bu doğrultudaki çalışmalarla, günlük yaşama hitap eden sağlıklı yapılaşmadaki çözüm alternatiflerini incelemekte ve değerlendirmektedir.³⁶

Yapı biyoharmolojisi özelliklerine göre çevre-ekosistem ilişkileri, CIB temel özelliklerine bağlı malzeme özellik ve amaç bilgilerine göre düzenlenerek açıklanmaktadır.

Yapı üretiminde kullanılan yapı ürünleri özellikleri CIB (1993)'e³⁷ bağlı performans kontrol listelerine göre düzenlenmektedir. Bu listeler; mekanların kullanım kapasiteleri (enerji ve kullanım maliyetleri), strüktürel ve mekanik dayanım, yangın emniyeti, gaz-sıvı-katı etkileri, biyolojik, ısı (termal), görsel, akustik, elektrik-manyetik-elektromanyetik-ışığa (radyasyon), darbe dayanıklılığı, kullanım süresi, sağlamlık ve güvenilirliği gibi özellikleri³⁸ kapsamaktadır (bkz. Tablo 1).

Kullanıcı gereksinmelerine bağlı yapı ve ürün ilişkileri, gereç-öge ve yapıya kadar giden bir oluşum özelliği gösterir.³⁹ Bu ilişkiye göre yapı üretiminde ürünün işlevini yerine getirmesi, gereksinmelerin kullanıma bağlı olarak mekansal işleve dönüştürülmesi kapsamında buna bağlı olan ürünün performansı ile ilgilidir.

CIB performans kontrol listelerinde belirlenen dış ve iç çevre etkilerinin yapı ürünü düzeyinde daha ayrıntılı açılımı ER sistemi ile gösterilebilmektedir. Böylece "ER sistemi" yaklaşımıyla, yapıda ürün olan malzemenin yapı-ürün özellik ve performans ilişkilerinin ölçülerek belirtilmesiyle, yapı üretiminde sürdürülebilir kulla-

³⁴ KKTC Çevre Yasası, www.mahkemeler.net/birlestirilmis/18-2012.doc (Erişim Tarihi:23.06.2014).

³⁵ KKTC Çevre Yasası, www.mahkemeler.net/birlestirilmis/18-2012.doc (Erişim Tarihi:23.06.2014).

³⁶ Ekinci ve Ozan, 2006, s.4.

³⁸ Huovilia ve Porkka, (2004),s.8,9.

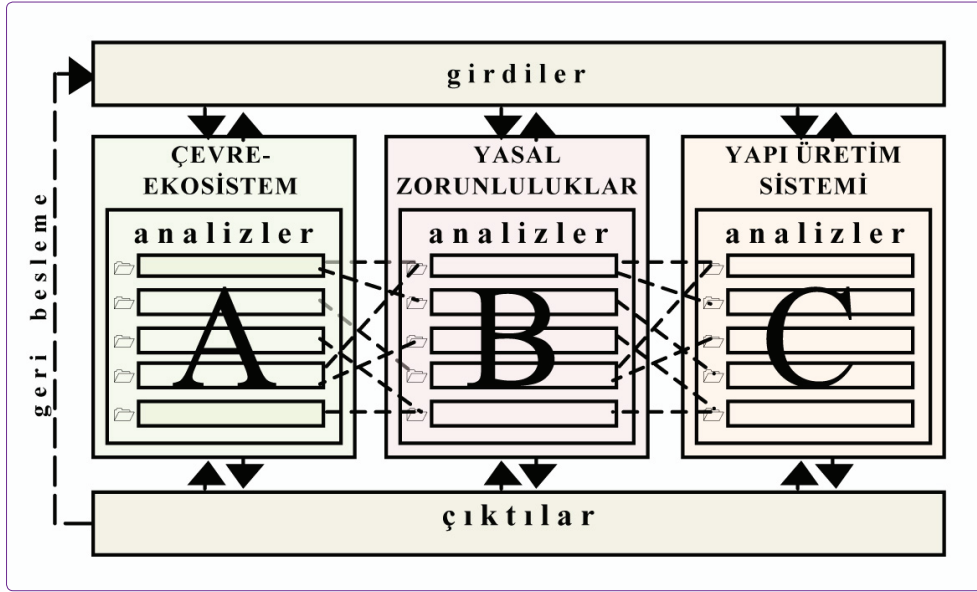
³⁷ Huovilia ve Porkka, (2004),s.7.

³⁹ Balanlı, 1997, s.8.

Tablo 1. Doğal ve yapay malzemeler yapı ürün (CIB) temel özellikler listesi

YAPI ÜRÜNÜ	CIB TEMEL ÖZELLİKLERİ	DEĞERLENDİRME
GÖRSEL ÖZELLİKLER	<ol style="list-style-type: none"> 1. Biçim 2. Büyüklük 3. Renk 4. Parlaklık 5. Yüzey dokusu 6. Kirlenme 	
FİZİKSEL ÖZELLİKLER	<ol style="list-style-type: none"> 1. Birim ağırlık 2. Nem ve su ile ilgili özellikler 3. Isı ile ilgili özellikler 4. Ses ile ilgili özellikler 5. Işık ile ilgili özellikler 6. Elektromanyetik özellikler 7. Radyasyon özelliği 	
KİMYASAL ÖZELLİKLER	<ol style="list-style-type: none"> 1. Su ve nem etkisi 2. Gazların etkisi 3. Korozyon etkisi 4. Kimyasal maddelerin etkisi 5. Isı ve yangın etkisi 6. Radyasyon etkisi 7. Organizmaların etkisi 	
MEKANİK ÖZELLİKLER	<ol style="list-style-type: none"> 1. Çekme ve basınç etkisi 2. Kesme direnci 3. Burulma direnci 4. Emniyet gerilmesi 	
TEKNOLOJİK ÖZELLİKLER	<ol style="list-style-type: none"> 1. Şekil değiştirme 2. Kırılma 3. Çarpma direnci 4. Sertlik 5. Aşınma 6. Yorulma 7. Sünme 8. Akma 	
İNSAN SAĞLIĞI İLE İLGİLİ ÖZELLİKLER	<ol style="list-style-type: none"> 1. Radon etkisi 2. Liflerin etkisi 3. Mikroorganizmaların etkisi 4. Kimyasal maddelerin etkisi 5. Ruhsal etki 6. Güvenlik etkisi 7. Ağırlık etkisi 	
EKONOMİK ÖZELLİKLER	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rezerv durumu 2. Üretim maliyeti 3. Taşıma maliyeti 4. Depolama maliyeti 5. Uygulama maliyeti 6. Bakım maliyeti 7. Onarım ve değiştirme maliyeti 	

Huovilia, P & Porkka, J., (2004), Decision Support Tools for Performance Based Building.s.7,8,12,13,15,32,39.& Froeschle, L. M., (1999) "Environmental Assessment and Specification of Green Building Materials", The Construction Specifiers. s.53-57.den düzenlenmiştir.



Şekil 6. Ekosistemde yapı üretimi ve yasal zorunlulukların oluşturduğu ilişki analizleri.

nımlar için uygun yapı ürünü üretimi ve seçimi kolaylaşmaktadır.

ER sistemi (Evaluation Report System), Sfb'nin üyesi olan İsveç Yapı Merkezi'nde (Svensk Byggjanst) Ingvar Karlen'in 1953⁴⁰ yılında geliştirdiği ve İskandinav ülkelerinde kullanılan, CIB ana özellikler listesine göre yapı performans analizi denetim listeleri sistemidir. Yapı üretiminde tasarımcılar, üreticiler ve gerçekleştiriciler arasında uygun bir iletişim ortamı sağlamak amacı ile kurulmuştur. Sistem, yapı ürünlerine ilişkin bilgi akışı ile yapı üretim süreci arasında uyum sağlamak üzere, yapı ürünlerine ilişkin enformasyon problemlerinin çözümünde yardımcı olmaktadır.⁴¹

ER yaklaşımı, ürün niteliklerini açıklayan bir sistem olup, Sfb'ye göre sınıflandırılmış CIB temel özelliklerinin ürün kontrol listelerine göre düzenlenmiş ER yapraklarından oluşmaktadır. ER yaprakları ile yapı ürünleri analiz edilip analiz sonuçları bütünleştirilerek, yapı üretim sürecinde ürün performans özellikleri düzenlenebilmektedir.

Modeli oluşturan açıklamalarda belirtilen yapı ürünlerinin ER yapraklarını oluşturabilmek için öncelikle ürünün özelliklerinin incelenmesi gereklidir. Tüm yapıyı oluşturan öğeler ER yaprağı biçiminde düzenlenerek, model taslağındaki (Şekil 5) yapı üretiminde

bitmiş yapı ürünü performansı olarak alınıp değerlendirilecektir. Bu yapıda yer alan malzeme standartları ve performansları, uluslar arası nitelikte ve yerel olarak revize edilerek modele yerleştirilecektir. Tablo 1'de görülen malzeme performans listesinde (ER yaprağı), çevre-ekoloji ve yasal zorunluluklara yer verilmemiştir. Model, bu performans niteliğindeki malzemenin, çevre-ekoloji ve onu koruyan yasalarla test edilerek, uygunluğunu ortaya koymak için bir prototiptir.

Yapı Ürünü Kullanımında Çevre-Ekoloji ile Yasal Zorunluluklara Bağlı Analizlerle Test Modeli Oluşturma ve Kriterleri Belirleme

Yapı üretim olayı, yasal zorunluluklar ve çevre-ekolojiyle bir bütünü oluşturur. Şekil 5'de üç boyutlu olarak önerilen model taslağı esasında, girdi-çıkı ilişkileri ile birlikte Şekil 6'da A - B - C öğeleriyle birlikte, her öğenin kendi içinde analizleri yapıp birbirleriyle olan ilişkileri düzenlenerek kolay anlaşılabilirliği için epür düzlemleri olarak gösterilmektedir. Şekilde, A ögesi çevre-ekolojik değerleri, B ögesi yasal zorunlulukları ve C ögesi yapı üretim sisteminin tüm öğelerini içermektedir.

Sistem bütünlüğündeki ilişki zincirinde her başlığın altındaki kriterlere göre yapılan analizlerdeki bilgi değerlendirmeleri ve etkileşimleri öge başlıklarıyla "Yapı Üretiminde Sistem Yaklaşımı ile Yapı Ürünü Performanslarının Çevre-Ekoloji ve Yasal Zorunluklar Bağlamında Test Edilmesi Modeli"ndeki analizler sonrasında yapılan "Yapı Ürünü Performans" değerleri, ER yaprağı

⁴⁰ Çoker,1979, s.57.

[cibworld.nl/site/about_cib/index.html](http://www.cibworld.nl/site/about_cib/index.html)

⁴¹ Çoker,1979, s.56., <http://www.html>

(Erişim Tarihi:20.06.2014).

olarak belirtilmektedir (Şekil 7).

Modelin esasları, model taslağına göre düzenlenecek analiz aşamalarıyla çevre-ekosistem (A), çevre yasaları (B) ve yapı üretim sisteminde ürün performansı (C) düzlemleri olarak bir bütünlük içinde modelin sürecini oluşturmakta, çevre ve ekolojik sistemle olan etkileşimin sistematik incelenmesini sağlamaktadır.

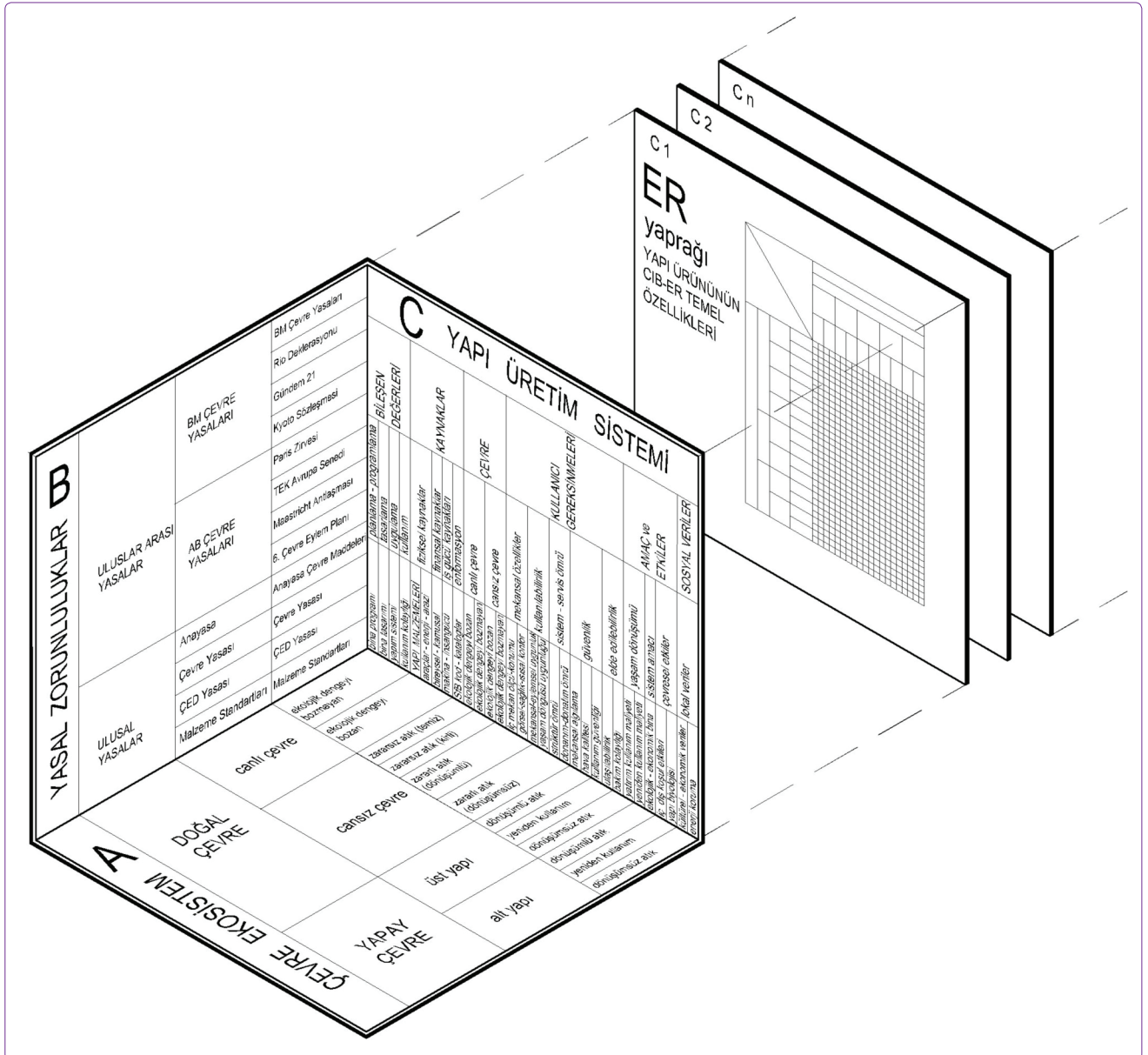
Model (A-B-C) arakesitinde oluşturulmaya çalışılan ER yapraklarındaki yapı ürünü performanslarının, çevre-ekoloji ve yasalar açısından uygunluğunu test edebilmek için yapı üretim sisteminin diğer öğeleri çıkartılmıştır. Modelinin üç boyutlu açılımında belirtilen ilişki başlıkları;

(A) Çevre-Ekosistem Kriterleri

(B) Yasal Yapıtırım Kriterleri

(C) Yapı Üretim Sistemi'nde yer alan sistem öğeleri içerisinde yalnızca yapı ürünü alınarak, ER sisteminde düzenlenen yapıya göre modelde test edilecek yapı ürününü göstermektedir.

Şekil 8'de Yapı üretim sistemi kriterleri ile çevre-ekoloji ve yasal zorunluluk kriterleri analiz etme sistematığı açılımı verilmektedir. Analiz ve test aşamalarındaki tüm bu kriterler değerlendirilerek, bilgi bankasında toplanmaktadır. Şekildeki 'yapı üretimi' sisteminin (C) fiziksel kaynakları ögesi içinden, 'yapı ürünü'ögesi alı-



Şekil 7. Yapı üretimine sistemler yaklaşımı ile yapı ürününün performanslarının çevre-ekoloji ve yasal zorunluluklar bağlamında test edilmesi için bir model.

edilerek, sonuçta test değerlendirme raporu ile sözel veya sayısal değer yargıları ile birlikte değerlendirilmektedir. ER yaprağı niteliğinde düzenlenen CIB yapı ürünü özellikleri test edilerek, değerlendirme sonuçları ürün özellik değerlendirme alanına işlenmektedir. Şekil 7'de gösterilen modelde olduğu gibi; çevre-ekoloji kriterleri (A) ile yasal zorunluluklar (B) alanında yer alan kriterlerle, yapı üretim sistemi (C)'ndeki kaynakların içeriğindeki ürünün, ER yaprağında belirtilen özelliklere göre Tablo 2'de belirlenen şekilde test edilmesiyle değerlendirilmektedir. Burada değerlendirme sonuçları sözel veya sayısal değerlerle belirtilerek, yapı ürününün çevre-ekoloji ve yasal zorunluluklara uyumu olumlu, olumsuz veya nötr kapsamlarıyla belirtilmektedir.

Yapı ürünü test raporu, çevre-ekoloji ve yasal zorunluluk kriterlerine göre düzenlenen test değerlendirme sonuçları, Tablo 2'deki (D) bilgi alanında gösterilmektedir.

Buradaki çoklu değer ilişkilerini içeren yaklaşımla oluşturulan modelle test yaklaşımı, diğer yapı ürünlerinin de çevre etki değerlendirmesi ve çevre koruma yasalarına uygunluğunun gözlemlenmesinde de uygulanabilmektedir.

Sonuç

Günümüz yapı üretim sisteminde yapı ürünü, kendi içinde gelişerek bileşen ve modüller halinde endüstriyel ürün olarak kullanıcılara sunulmaktadır. Bununla beraber yapı kimyasalları ve kompozit yapı ürünleri, yapım sürecinin oluşumunu hızlandırmaktadır. Yapımın endüstrileşmesi sonucunda, yapı ürünleri doğal olarak kullanımları yerine, kompozit ürünlere dönüştürülerek yapı parçaları, yapı bileşeni, modülü ve ünite olarak sisteme girmektedir. Ürünün üretilmesindeki teknolojik gelişme ve çeşitlilik ürün seçimini de zorlaştırmaktadır.

Kompozit veya tekil olarak kullanılan yapı ürünlerinin kendisi veya hammaddesi de doğadan elde edilmektedir. Yapı üretim sistemindeki etkisi ise, fiziksel kaynakların doğadan elde edilmesindeki zararlar olarak çevre ve ekolojideki bozulmalardır. Çevre-ekolojiyi koruma düşüncesi toplumlara harekete geçirerek, ulusal ve uluslar arası kongrelerdeki koruma yasaları ile gündeme gelmektedir. Modeldeki analizlerde belirtildiği gibi doğa, çevre ve ekolojiyi bozan hammadde edinimi işlemlerinin doğayı koruma bağlamında denetim altına alınması öngörüsü ile bu çalışma yapılmıştır.

Çalışma için yöntem olarak sistem yaklaşımı aracılığı ile yapı üretim sistemi ele alınarak, amaç, kaynaklar, bileşenler, çevre sistemleri ve yönetimi gibi öğeler incelenerek analiz edilmiştir. Yapı ürünü bu sistemin fiziksel kaynakları içinden alınarak inceleme alanına

aktarılmaktadır. Analizde bitmiş bir yapı ürününün elde edilmesindeki süreçte doğa-çevre-ekoloji ile çok ilgili olduğu ve onu bozduğu görülmektedir. Bu saptamadan hareket edilerek yapı ürününün elde edildiği kaynaktan başlayarak denetlenebilirliği ve test edilebilirliği konusu üzerinde durulmaktadır. Bu denetimin mümkün olabileceği kanısı ile çevre-ekolojiyi koruma alanında, yasal zorunlulukların da yer aldığı bir modelde oluşturulabilmesi öngörülmektedir.

Böyle bir modelin kurgulanması oldukça zor olmasına karşın, modelde ilişkilerinin kurulması ile yaklaşım oluşturulmuştur. Bilimsel olarak bu yaklaşımda tartışmaya açık olan model geliştirilerek, ulusal ve uluslar arası alandaki çalışmalarda denetim veya test edilebilirliği açısından bilim alanına sunulmaya çalışılmaktadır.

Kaynaklar

1. Aral, N., (1979), Yapı Üretiminde Proje Yönetimi İçin Üretkenlik Kavramına Dayalı Bir Değerlendirme Modeli, Doktora Tezi, İTÜ Mimarlık Fakültesi, İTÜ Mimarlık Fakültesi Baskı Atölyesi, İstanbul, 141.
2. Bal, D.A., (2008), Çevre Bilimi, M.Aydoğdu ve K. Gezer (Edt), Çevre İle İlgili Yeni Yaklaşımlar, Anı Yayıncılık, Ankara. s.203.
3. Balanlı, A., (1997), Yapıda Ürün Seçimi, YÜMFED Yayınları, no 4, İTÜ Mimarlık Fakültesi, İstanbul.
4. Berge, B., (Çev., F. Hanley), (2003), The Ecology of Building Materials, Architectural Press, Great Britain75,76.
5. Berköz, S., (1975), Yapım'da Sistemler Yaklaşımı, İTÜ Mimarlık Fakültesi Baskı Atölyesi, İstanbul, 32,38,39,40.
6. Bertalanffy, L. V., (1968), General Systems Theory, Braziller, New York, 55, 56.
7. Çoker, B.G., (1979), Bina Yapımında Bileşen Yaklaşımı ile Tasarlama Veri Koordinasyonunu Sağlayacak Bir Yöntem, Doktora Tezi, İTÜ Mimarlık Fakültesi, Tek Ofset Sanayii ve Ticaret A.Ş, İstanbul.s. 41, 53-57.
8. Ertan, B ve Akkoyunlu, K.A., (2006), AB Çevre Hukuku ve KKTC", Journal of Cyprus Studies (Kıbrıs Araştırmaları Dergisi), C12, Sayı 31,s. 93-113.
9. Fenton, N. ve Hill, G., (1993), Systems Construction and Analysis: Mathematical and Logical Framework, Mc. Graw-Hill, London, 5-7.
10. Johnson, R. A., Kast, F. E. ve Rosenzweig, J. E., (1973), The Theory and Management of Systems, 3rd Ed, Mc Graw-Hill, USA, 11, 18, 19.
11. Ngowi, A.B. (2001), "Creating Competitive Advantage by Using Environment-Friendly Building Processes", Building and Environment 36 Issue 3, p.291-298.
12. Özer, H., (1988). Yapının Tasarım Sürecinde Organizasyonun Önemi ve Planlama Teknikleri, Yıldız Üniversitesi, İstanbul, s.7,8.
13. Turgut, N., (2001), Çevre Hukuku, Savaş Yayınevi, Ankara, s.56.
14. Waugh, D. ve Bushel, T., (2006), New Key Geography Connections, Nelson Thornes Ltd, United Kingdom, s.50.

İnternet Kaynakları

1. Akdur, R., (2005), Avrupa Birliği ve Türkiye’de Çevre Koruma Politikaları, Ankara Üniversitesi, Avrupa Topluluğu Araştırma ve Uygulama Merkezi, Araştırma Dizisi 23, Ankara. <http://www.recepakdur.com/upload/AB%20%C3%87EVRE%20%20K%C4%B0TAP.pdf> (Erişim Tarihi:18.06.2014).
2. Ekinci, C.E. ve Ozan, S.S., (2006), 4. Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri, 13-16 Eylül, Fatih Üniversitesi, http://dis.fatih.edu.tr/store/docs/ekinci_yapcevinsnYdrhpMe, s.4 (Erişim Tarihi. 18.06.2014).
3. Esin, T. ve Coşgun, N., (2004), “Betonarme Yapım Sistemlerinin Ekolojik Açıdan Değerlendirilmesi”, II. Ulusal Yapı Malzemesi Kongresi, TMMOB Mimarlar Odası İstanbul Büyükşehir Şubesi, s.353-364, 6-8 Ekim, İstanbul. <http://www.yapkat.com/images/Malzeme/Dosya/69140261411663414837121963.pdf> (Erişim Tarihi: 10.06.2014).
4. Froeschle, L. M., (1999) “Environmental Assesment and Specification of Green Building Materials”, The Construction Specifiers. ss.53-57., <http://www.ciwmb.ca.gov/greenbuilding/materials/> (Erişim Tarihi: 20.06.2014).
5. Huovilia, P & Porkka, J., (2004), Decision Support Tools for Performance Based Building. s.7, 8, 9, 21, 22, 32, 39, 41.
6. <http://cic.vtt.fi/projects/pebbu/index2.html>, (Erişim Tarihi: 20.06.2014)
7. http://www.cibworld.nl/site/about_cib/index.html (Erişim Tarihi. 20.06.2014).
8. <http://www.worldometers.info/tr/> (Erişim Tarihi:18.06.2014)
9. <http://www.cyprusgeology.org> (Erişim Tarihi: 26.04.2013)
10. <http://www.akdenizgazete.com/turkiye/tas-ocaklarisendir-agaclarini-yok-ediyor-h10279.html> (Erişim Tarihi: 26.04.2013)
11. Huovilia, P & Porkka, J.,(2005), Conclusions and Recommendations on Decision Support Tools for Performance Based Building. s., 12, 13, 15.
12. <http://cic.vtt.fi/projects/pebbu/index2.html>, (Erişim Tarihi: 20.06.2014)
13. KTMMOB,ÇED Raporu örnekleri
14. KKTC Çevre Yasası.
15. www.mahkemeler.net/birlestirilmis/18-2012.doc (Erişim Tarihi:23.06.2014).

Anahtar sözcükler: ER (Evaluation Report); sistem yaklaşımı; yapı ürünü.

Key words: ER (Evaluation Report); systems approach; building product.