

Sürdürülebilir Kentsel Dönüşüm Uygulamaları ile Organize Sanayi Bölgelerinde Enerji Tasarrufları Sağlanması

Aynur KAZAZ^{1*}, Alev KAYA²

^{1*} Akdeniz Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Antalya, Türkiye, akazaz@akdeniz.edu.tr

² Konya Teknik Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Konya, Türkiye, alevkaya@ktun.edu.tr

(İlk Geliş Tarihi 03.05.2023 ve Kabul Tarihi 20.07.2023)

(DOI: 10.35354/tbed1292053)

ATIF/REFERENCE: Kazaz, A., Kaya, A. (2023). Sürdürülebilir Kentsel Dönüşüm Uygulamaları ile Organize Sanayi Bölgelerinde Enerji Tasarrufları Sağlanması. *Teknik Bilimler Dergisi*, 13 (2), 28-35.

Öz

Kentsel dönüşüm uygulamaları kent merkezlerinde sıklıkla uygulanmaktadır. Bu uygulamalar özellikle deprem kuşağında yer alan ülkemizdeki riskli yapı stoğunun güncellenmesi için hayati bir öneme sahiptir. Ancak aynı şekilde tasarım ve kullanım ömürlerini tamamlamış sanayi yapıları için kentsel dönüşüm uygulamaları yaygınlaşmamıştır. Ayrıca sanayi bölgelerinde yer alan eski sanayi yapıları modern üretime mekan sağlayacak teknik özelliklere de sahip değildir. Bu nedenle Covid 19 pandemisi sonrası değişen ve kapasite kullanımının artırılmasının son derece önem kazandığı günümüzde eski yapıların bu ihtiyaçlara cevap verebilmesi mümkün değildir. Son dönemde artan enerji maliyetleri üretim maliyetlerini de olumsuz etkilemektedir. Küresel piyasalarda rekabet edebilmek için üretim maliyetinin düşürülmesi gerekmektedir. Bu nedenle de enerji sarfiyatlarında tasarruf edilmesi sanayi üretimleri için kritik öneme sahiptir. Çalışma kapsamında örneklem için Konya Organize Sanayi Bölgesinde yer alan 2. Genişleme bölgesi seçilmiştir. Eski sanayi yapıları güncel mevzuatlara göre yeniden analiz edilmiş ve yetersiz performansla sahip oldukları için çeşitli kriterlerle tekrardan inşa edilmelerinin maliyetleri incelenmiştir. Yeni yapılacak yapıların cephe ve çatılarında maksimum enerji tasarrufu sağlayacak bina kabuğu oluşturulmuş ve maliyeti irdelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kentsel dönüşüm, Organize sanayi bölgeleri, Isı yalıtımı, Sürdürülebilir bina tasarımı.

Achieving Energy Savings In Organized Industrial Zones Through Sustainable Urban Transformation Practices

Abstract

Urban transformation practices are frequently applied in city centers, and these applications are of vital importance, particularly in our country, which is located in the earthquake belt, for updating the risky building stock. However, urban transformation practices for industrial structures that have completed their design and service life have not become widespread. Additionally, old industrial structures in industrial zones do not have the technical features to provide modern production spaces. Therefore, in today's world, where the increase in capacity utilization has become extremely important after the Covid-19 pandemic, it is not possible for old structures to meet these needs. The recent increase in energy costs also has a negative impact on production costs. To compete in global markets, it is necessary to reduce production costs, which makes saving energy consumption critical for industrial production. As part of the study, the second expansion area located in Konya Organized Industrial Zone was selected as a sample. The old industrial structures were re-analyzed according to current regulations, and the costs of rebuilding them according to various criteria were examined due to their inadequate performance. A building envelope that provides maximum energy savings has been created for the facades and roofs of the new structures, and its cost has been analyzed.

Keywords: urban transformation, organized industrial zones, thermal insulation, sustainable building design.

* Sorumlu Yazar: alevkaya@ktun.edu.tr

1. Giriş

Türkiye de sanayi üretimi büyük oranda Organize Sanayi Bölgelerinde (OSB) yapılmaktadır. OSB'ler 4562 sayılı Organize Sanayi Bölgeleri Kanununda şu şekilde tanımlanmıştır.

Organize Sanayi Bölgeleri (OSB) :Sanayinin uygun görülen alanlarda yapılanmasını sağlamak, çarpık sanayileşme ve çevre sorunlarını önlemek, kentleşmeyi yönlendirmek, kaynakları rasyonel kullanmak, bilgi ve bilişim teknolojilerinden yararlanmak, sanayi türlerinin belirli bir plan dâhilinde yerleştirilmesi ve geliştirilmesi amacıyla, sınırları tasdik edilmiş arazi parçalarının imar planlarındaki oranlar dâhilinde gerekli ortak kullanım alanları, hizmet ve destek alanları ve teknoloji geliştirme bölgeleri ile donatılıp planlı bir şekilde ve belirli sistemler dâhilinde sanayi için tahsis edilmesiyle oluşturulan ve bu Kanun hükümlerine göre kurulan, planlanan ve işletilen, kaynak kullanımında verimliliği hedefleyen mal ve hizmet üretim bölgeleri (Anonim 1).

4562 sayılı kanun esas alınarak OSB'ler için sanayi üretimi yapan yatırımcılara uygun yatırım ortamı oluşturulacağı, sanayi alanlarının düzenli imar edileceği ve çevresel faktörler gözetilerek düzgün kent yapılarının oluşturulacağı toplu üretim merkezleri tanımlanmıştır.

Modern imar planları ile düzgün bir kentsel yerleşime sahip sanayi alanlarında yatırımcıların enerji, altyapı, ulaşım vb. imkanlara çok daha hesaplı bir şekilde ulaşması mümkün olmaktadır. Kümelenmiş sanayi üretim merkezleri yalnızca o alanlarda üretim yapan müteşebbisleri ilgilendirmemektedir. Şehir merkezlerine yakın ve dağınık bir şekilde kümelenmiş sanayi siteleri; baca gazları, yükleme boşaltma trafiği, servis araçlarının yoğunluğu, arıtım ünitelerinin eksikliği gibi şehir yaşantısını olumsuz etkileyen sorunlar oluşturmaktadır. Bu durum da şehir merkezlerinde yaşam kalitesini düşürmektedir.

Sanayi kümelenmelerinin şehir merkezlerine uzak şekilde olması, o bölgelerdeki problemlerin çözümü anlamını taşımamaktadır. Kentleşme kurallarına uygun imar planlarına göre yapı stoku bulunduran bölgeler inşa etmek son derece önemlidir. Organize Sanayi Bölgeleri Kanunu ve Uygulama Yönetmeliği çıkarılmadan önce yapılan OSB'lerde, sanayi yapıları çevresinde bulunan ring yolları ve çevre yeşil alanları oldukça az tutulmuş hatta bazı bölgelerde hiç bırakılmamıştır. Zaman içerisinde üretim kapasitelerinin artışı ve genişleme imkanının bulunamaması ile bırakılan ring yolları ve çevre yeşilinde dahi yapılaşmalar olmuştur. Oluşan mevcut durum yürürlükteki OSB Kanunu ve Yönetmelikleri ile çelişmektedir. Yeterli ring yollarının bulunmaması yalnızca mevzuat açısından değil güvenlik açısından da sorun oluşturmaktadır. İş kazaları, yangınlar vb. durumlarda ring yollarının kapalı oluşu, sanayi yapılarına müdahaleyi zorlaştırmış, bazı alanlarda imkânsız hale getirmiştir. Kaza ve afet gibi zamanlarda müdahalenin gecikmesi ya da hiç yapılamaması sanayi kuruluşunun üretimini de olumsuz etkilemektedir.

Kentsel Dönüşüm; Lichfield (1992)'a göre, kentsel tahribat süreçlerini daha doğru yorumlama ihtiyacına binaen, uygulanacak kentsel dönüşümde elde edilecek sonuçların üzerine yapılan bir anlaşmadır. Donnison (1993) ise kentsel dönüşümü bozulmuş kent alanlarında oluşan sorunları kolektif bir biçimde çözebilmek için ortaya konulan yeni yöntemler olarak tanımlamaktadır. Bu değerlendirmelerden yola çıkarak kentsel dönüşümü şehir yaşantısında yapılaşma bazlı oluşan sorunların ve yapı stokunda

var olan risklerin giderilmesi için gerekli bir toplumsal proje olarak değerlendirmek mümkündür.

Çalışma için örnek bölge olarak Konya ilinde yer alan Konya Organize Sanayi Bölgesi (KOS) seçilmiştir. Ada bazlı kentsel dönüşüm uygulanacak ada Bölge Müdürlüğü ile beraber belirlenmiştir. Bu bağlamda KOS'ta bulunan ve en eski genişleme sahası olan 2. Kısım'da yer alan 14438 numaralı ada seçilmiştir. Belirlenen ada da yer alan sanayi yapılarının öncelikle analiz yapılmak üzere modelleri oluşturulmuştur. Modelleri oluşturulan yapıların yürürlükte olan güncel yönetmelikler baz alınarak performans analizleri yapılmıştır. Bununla beraber örneklem için seçilen ada da yer alan sanayi yapılarının üretim kapasite artışlarına cevap verip veremeyecekleri değerlendirilmiştir. Kentsel dönüşüm uygulandıktan sonra yeni inşa edilecek yapıların sürdürülebilir yapılar olması hedeflenmiştir. Bunun için yağmur suyunun geri kazanılması, güneş enerjisinden maksimum fayda sağlanması, ısı yalıtımları ile enerji sarfiyatlarının düşürülmesi gibi konuların üzerinde durulmuştur. Dönüşüme uğrayacak ada ve çevresinde yer alan yağmursuyu, atıksu ve yolların tasarımları gözden geçirilmiştir. Yapılan çalışmada, sanayi üretiminin yapıldığı, ülkenin kalkınmışlık seviyesine en büyük katkı yapan alanlardan biri olan OSB'lerin sürdürülebilir kentsel dönüşüm altyapısının oluşturulması amaçlanmıştır.

Literatürde birbirinden farklı çok sayıda sanayi tanımı bulunmaktadır. Yanbay (2009) yapmış olduğu çalışma da Latince kökenli "Industry" kelimesinin hüner ve beceri anlamına gelmesi ile Arapça kökenli "Sinai" kelimesinin azimle bir şey yapmak anlamlarını birbirleri ile bütünleştirmiştir. Sanayi kelimesinin ise ülkemizde fabrika ile bağdaştığından bahsetmiştir. Tümerekin ve Özgüç (2007) çalışmalarında sanayi faaliyetinin kalkınma ve küresel sisteme entegrasyon için öncü ve gerekli olduğunu belirtmişlerdir. Sanayi uygulamalarında hammadde işlenmesinin pratikliğine değinilmiştir.

Literatür çalışmalarında OSB'ler içinde farklı tanımlar bulunmaktadır. Deliduman (2005)'de OSB'leri yol, elektrik, lojistik, doğalgaz gibi altyapı ve farklı üstyapı hizmetleri sağlayan, birçok sektörde mal ve hizmet üretilen, kendine özgü kanun hükümleri ile yönetilen alanlar olarak tanımlamıştır. Ergül (2020) ise yapmış olduğu tez çalışmasında yukarıdaki tanımı destekler nitelikte bir tanımlama yapmış ve OSB'leri Endüstriyelleşme de önemli bir adım olarak göstermiştir. Çalışmasında OSB'lerin farklı imkanları bir araya getirerek üreticiye ortak fayda sağladığı ve sektörel ihtiyaçlara cevap verdiği anlatılmıştır.

Özer (2002) OSB'lerin kümelenmiş sanayi bölgeleri olması nedeniyle bu alanlara yatırımların teşvik edilmesi gerektiğini belirtmiştir. Ancak teşviklerin yapılırken ekonomik değerlendirmelerin iyi yapılması gerektiği üzerinde durmuştur. Ayrıca bu alanlarda çevresel etkilerin ihmal edilmemesi ve plansız yapılaşmanın önüne geçilmesi gerektiğini belirtmiştir. Alcadağlı (2004) ise çalışmasında OSB'lerin faaliyetleri esnasında çevresel değerlerin en üst seviyede korunması gerekliliğini savunmuştur. OSB'lerde sürdürülebilir entegre bir çevre yönetim mekanizması olması gerektiğini ve bunun iyi bir şekilde işletilmesi gerektiğini vurgulamıştır.

Kentsel dönüşüm uygulamaları OSB'ler içinde pek fazla uygulanmamakla beraber literatürde de yeterli şekilde değerlendirilmemiştir. Ancak kentsel dönüşüm konusunda oldukça fazla çalışma yapılmıştır. Roberts (2000) çalışmasında kentsel dönüşüm faaliyetlerini detaylı bir plana sadık kalarak sınırları iyi çizilmiş bir alanda ekonomik çevresel ve sosyal

koşulların düzeltilmesine, düzenlenmesine yönelik bir süreç olarak tanımlanmaktadır.

Uyar (2009) ortaya koyduğu çalışmada kentsel dönüşümü yüksek bir bilinçle belirlenen kentsel mekanlarda yapılan olumlu, sürdürülebilir değişimler olarak tanımlamıştır. Çimen (2007) ise kentsel dönüşümü şehirlerin problemlerine çözüm bulmak amacıyla ve şehirlerin gelişmesine uygun olarak genişleyen alanların ekonomik, çevresel vb. koşullarının düzeltilmesi, sorunlarının giderilmesi için uygulanan bir yöntem olarak tarif etmiştir.

Kentsel dönüşüm faaliyetleri dünyanın birçok yerinde farklı şekillerde uygulanmaktadır. Ülkemizin bu hususta özellikle gelişmiş ülkelerden daha sonra bu faaliyetlere başladığını söylemek mümkündür. Medanipour (2000) sanayi devrimi ile birlikte çevre kirliliğinin arttığını, çevresel etkilerin göz ardı edildiğini, bununla beraber düzensiz yapılaşmanın kent konforlarını düşürdüğünü belirtmiştir. Bu duruma karşılık yeterli altyapı hizmetlerinin de sağlanamadığını savunmuştur. Seyidoğulları (2016) çalışmasında kentsel dönüşüm faaliyetlerinin Avrupa kıtasında hız ve anlam kazanmasını Birinci Dünya Savaşı'na bağlamış ve oluşan ağır yıkımın kentlerde yeniden inşa ve düzenleme zorunluluğu getirdiğini dile getirmiştir. Erden (2003) ise çalışmasında benzer fikirleri ortaya koymuştur. Birinci Dünya Savaşı'nın sonrasında kentlerin eski durumlarına kavuşturulmalarının biz zorunluluk ortaya çıkardığından bahsetmiştir. Ayrıca çalışmasında ABD ve Avrupa'da kırsal alanlardan kent merkezlerine artan göçün, altyapı yetersizliklerinden dolayı sağlık, barınma, sosyal talepler vb. taleplerin karşılanamamasına sebebiyet verdiği ve bu durumun kentsel dönüşüm süreçlerini ortaya çıkardığını belirtmiştir.

Korkmaz (2013) çalışmasında dünyada ki 1980 sonrası ağırlıklı uygulanan neoliberal politikaların kentsel dönüşüm süreçlerine etkilerinden bahsetmiştir. Bu dönemde kamu ve özel sektör ortaklıklarına yerel halkın ve sivil toplum kuruluşlarının da dahil olduğuna değinerek IMF ve Dünya Bankası gibi fon kuruluşlarının da kentlerin gelecek tasarımları ve dönüşümlerine katkı sağladığını savunmuştur.

Drewe (2000) gerçekleştirdiği çalışmasında kentsel dönüşüm esnasında Avrupa'nın geçmiş mirasına zarar verilmemesi gerektiğini belirterek projeleri dört alanda önermiştir. Bunları da çöküntü haline gelmiş mekanların canlandırılması, tarihi alanların iyileştirilmesi, tarihi değer taşıyan sanayi alanlarının yeniden canlandırılması ve orta büyüklükteki tarihi kentlerin bütün olarak korunması olarak sınıflandırmıştır. Bununla beraber Fraser vd. (2003) yapmış oldukları çalışmalarında kültürel ve tarihsel birikimden gelen mirasın geri plana atılmadan kentlerin canlandırılması gerektiğini ve kentsel dönüşüm projelerinin bu durumu esas almaları gerektiğini savunmuşlardır. Bunları da örneklerle açıklamaya çalışmışlardır. Almanya'nın en eski sanayi bölgelerinden olan Ruhr'da yapılan ve sanayi yapılarını bir eğlence alanına çeviren Emscher Park bunlardan biridir (Şekil 1). Bir diğer örnek olarak ise Şekil 2'de verilen Newcastle'da bulunan ve 1990'ların başında inşa edilen, dönüşümü esnasında tarihi mirası korumayı amaç edinen Grainger Town projesidir.



Şekil 1. Emscher Park eğlence merkezi



Şekil 2. Tarihi dokunun korunduğu Grainger Town

21. yüzyılda sanayileşme toplumlarda birçok alanda değişikliklere sebebiyet vermiştir. Toplumların zamanla sanayi toplumundan bilgi toplumuna evrilmesi küreselleşme ile daha da hızlanmıştır. Yeşilyurt ve Aysu (2008) çalışmalarında bu durumun gelişmekte olan ülkelerde kent yapılaşmalarını etkilediğini ve dönüşüm süreçlerini zorunlu hale getirdiğini belirtmişlerdir. Türkiye'de özellikle 1950 sonrası liberal politikalar ağırlık kazanmıştır. Bu durumda yapısal olarak farklılıkları beraberinde getirmiştir. Özer (2019) çalışmasında sanayileşme ve tarımsal sanayileşme ile tarımsal üretimde makineleşmenin arttığına, bunun insan gücüne olan ihtiyacı azalttığından kırsaldan kentlere göçü hızlandırdığından bahsetmiştir. Artan kent nüfuslarının yeni kültürel ve sosyal mekanlara ihtiyaç doğurduğundan kentlerde hızlı bir dönüşüm yaşandığı savunulmuştur.

Kaya (2019) yayınlamış olduğu tezinde Türkiye'de kentsel dönüşüm çalışmalarının risk azaltımı amacıyla 2000'lerde hızlandığını anlatmıştır. Buna temel sebep olarak 1999 yılında nüfus yoğunluğu açısından ülkemizin en kalabalık bölgesinde meydana gelen depremi göstermiştir. Bu deprem sonrasında artık kentsel dönüşüm konusunun yasal bir zemine oturtulması gerektiğinin anlaşıldığından bahsetmiştir. Yenice (2014) yapmış olduğu çalışmada deprem gerçeği ve depreme dayanıksız konut gerçeği ile yüzleşmenin akabinde 2004 yılında "Kentsel Dönüşüm ve Gelişim Kanunu Tasarısı"nın gündeme gelmesinden bahsetmiş ve içerik olarak kentlerin eskiyen ve dayanıksız alanlarının nitelikli sağlam kentsel mekanlara dönüştürülmesini içerdiğinden bahsetmiştir.

Ülkemizde yapılan kentsel dönüşüm hakkında da çalışmalar mevcuttur. Kaynar (2020) aynı çalışmasında Şekil 3 ve 4'de verildiği gibi yapılması planlanan Çamlıca Kentsel Dönüşüm Projesi'yle Çamlıca Camii yapımından sonra bölgedeki silüetin

düzeltilmesinin, bölge nüfusunun yaşam kalitesinin artırılmasının ve İstanbul için referans bir proje geliştirilmesinin amaçlandığına değinmiştir.



Şekil 3. Çamlıca Kentsel Dönüşüm proje görseli



Şekil 4. Çamlıca Kentsel Dönüşüm Proje vaziyet alanı

2. Materyal ve Metot

Çalışmada örneklem için Konya ilinde yer alan Konya Organize Sanayi Bölgesi seçilmiştir. KOS kent merkezine 20 km, en yakın devlet yoluna 1 km, demiryolu hattına 3 km, havalimanına 3 km ve en yakınında yer alan limana 360 km uzaklıkta yer almaktadır. Bölgede makine imalat, otomotiv yan sanayi, mobilya imalatı, gıda imalatı vb. 40 farklı sektörde üretim yapılmaktadır. KOS'un yerleşimini ve genişleme bölgelerini gösteren harita Şekil 5'te yer almaktadır.



Şekil 5. Konya Organize Sanayi Bölgesi genişleme bölgeleri

Yapılan çalışma kentsel dönüşüm için KOS Bölge Müdürlüğü ile görüşülerek en eski yerleşim sahası olan 2. Kısımda yer alan 14438 numaralı ada seçilmiştir. Ada da yer alan katılımcıların farklı imalat konularının olması, farklı büyüklükte parsellerde üretim yapıyor oluşları ve sanayi yapı stokunun imalat tarihlerinin eski tarihlere dayanması örneklem için seçilmesinde etkili olmuştur. Böylece değişkenliği oldukça fazla olan taleplerin ortak bir kentsel dönüşüm projesi ile birleştirilmesi ve ortak bir çözüme kavuşturulması hedeflenmiştir.

e-ISSN: 2148-2683

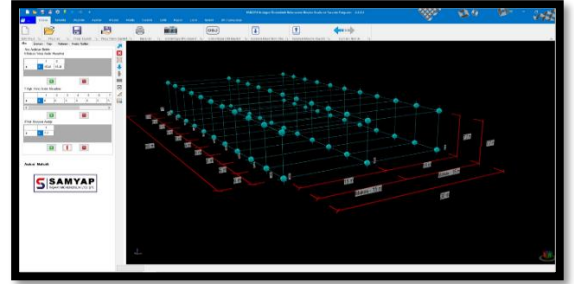
Çalışmada seçilen ada da yer alan sanayi yapılarının kentsel dönüşüm öncesi statik modelleri oluşturulmuştur. Yapıların güncel mevzuatlara göre statik ömürleri hakkında yorum yapılmıştır. Ardından yeni modeller oluşturularak kapasite kullanımının artırılması hedeflenirken, aynı zaman da depreme dayanıklı yapılarda elde edilmiştir.

Çalışmanın amaçlarının başında ise yapıların enerji tasarruflu sürdürülebilir tasarımlara sahip olması gelmektedir. Çalışmada seçilen yapılar hangar olarak inşa edilmiş geniş çalışma sahaları içeren yapılardır. Ancak bina kabuklarında yapım yılları ve yapı kullanım ömürleri göz önüne alındığında ısı tasarrufu ve kullanımı ile ilgili herhangi bir tedbir alınmadığı görülmektedir. Bu nedenle bina kabuğunda en fazla ısı kaybının yaşanacağı çatı ve cephe kaplamaları farklı malzeme kombinasyonları ile tasarlanmıştır. Bu sayede maksimum tasarrufu sağlayan tasarım seçilmiş ve tasarruf miktarları ortaya konulmaya çalışılmıştır.

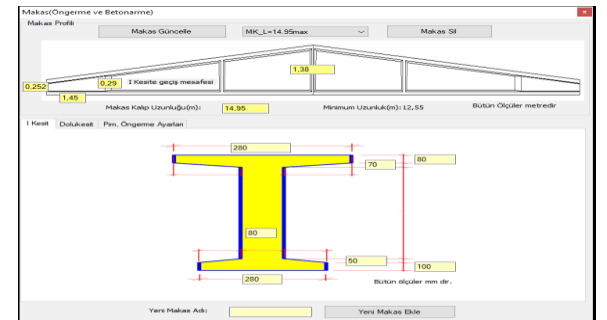
3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

3.1. Yapıların Statik Analizlerinin Yapılması

KOS bünyesinde faaliyet gösteren İmar ve Şehircilik Biriminden 14438 numaralı ada da yer alan yapıların ruhsat projeleri alınmış ve dijital ortama aktarılmıştır. Bu aşamadan sonra yapılar modellenmiş güncel yönetmelikleri baz alarak yeniden değerlendirmeleri yapılmıştır. Yeniden değerlendirme için 3 boyutlu modellerin statik analizleri FAB 2018 programı vasıtasıyla yapılmıştır. (Şekil 6, 7).



Şekil 6. Bina modelinin görünümü



Şekil 7. FAB 2018 programı makas kiriş detayları

Statik değerlendirmelerin aşamaları aşağıda verilen işlem sırası ile gerçekleştirilmiştir.

- Beton sınıflarının belirlenmesi
- Zemin sınıflarının belirlenmesi
- Donatı çeliğinin belirlenmesi
- Deprem sınıfının belirlenmesi
- Bina önem katsayısının belirlenmesi

- f) Çatı kaplama ağırlığının belirlenmesi
- g) Kar yükünün belirlenmesi
- h) Statik taşıyıcıların boyutlarının belirlenmesi

14438 ada yer alan 1, 2, 3 ve 4 numaralı parsellerde faaliyet gösteren sanayi yapıları için FAB 2018 programında statik analiz yapılmıştır. Yapılan analizde aşağıda verilen verilerin sonuçları değerlendirilmiştir.

- a) Taşıyıcı elemanlarının taşıma kapasiteleri
- b) Yapının süneklik hesapları
- c) Rijitlik ve kütle merkezleri
- d) Spektrum değerleri
- e) Yanal ötelemeler
- f) Kolon burkulmaları
- g) Yapı düzensizlikleri

TBDY 2018'e göre analiz sonuçları değerlendirildiğinde kat rijitliklerinin yetersiz olduğu sonucuna varılmıştır. Bu durum kolon ebatlarının yetersiz olduğunu göstermektedir. Ayrıca beton sınıflarının ve dayanımlarının son derece düşük olduğu ve taşıma kapasitelerinin riskli seviyelerde olduğu tespit edilmiştir. Özetle eski tarihlerde imal edilen sanayi yapılarının performans analizlerinden başarılı sonuçlar elde edilememiştir.

3.1. Örnek Ada da İnşa Edilecek Binalar İçin Enerji Tasarrufu İyileştirmeleri

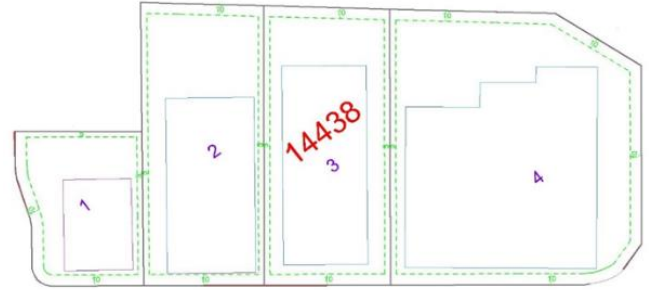
Yapılan kentsel dönüşüm çalışması ile birlikte sanayi yapı stoku modern üretim sahalarına dönüşmekle beraber, çevresel etkiler göz önüne alındığında sürdürülebilir tasarımlara da sahip bir baz model ortaya konmaya çalışılmıştır. Nitekim KOS bölgesinde tüketilen enerji miktarları değerlendirildiğinde alanlar kadar enerjinin de verimli kullanılması gerektiği görülmektedir.

Şekil 9 ve 10 da görüldüğü üzere grafiğin oluşturulduğu tarih baz alınarak geçmiş aylar kıyaslanmış genel olarak elektrik ve su tüketimlerinde ciddi bir artış olduğu görülmüştür. Grafikler OSB'de üretim fonksiyonunun ivmelenerek arttığını açıkça göstermektedir. Aynı şekilde enerji tüketiminde ki artışla paralel enerji maliyetlerinde de artışlar meydana gelmektedir.



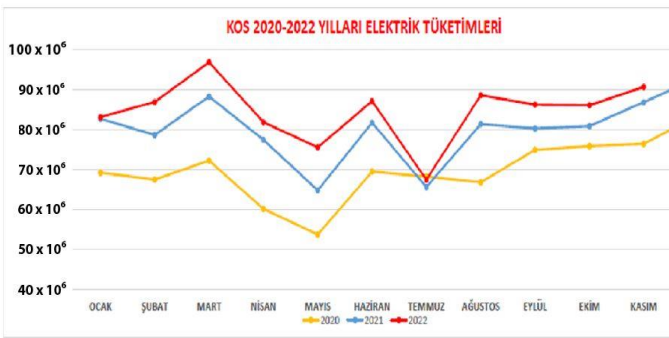
Şekil 9. KOS doğalgaz tüketim grafiği

Grafiklerden de görüldüğü gibi doğalgaz ve elektrik tüketimleri her yıl artmaktadır. Bu nedenle sürdürülebilir tasarımlarla enerji tasarrufu sağlanması zorunlu bir görev haline gelmiştir. Öncelikle örnek parsellere yapılar maksimum kullanım alanı baz alınarak yerleştirilmiştir. 1 numaralı 14.680 m² büyüklüğündeki parselle 5500 m², 2 numaralı ve 27.667 m² olan parsel üzerine 11.500 m², büyüklüğü 28.300 m² olan 3 numaralı parselde 13.000 m², örnek ada da yer alan en büyük parsel olan 4 numaralı 53.000 m² büyüklüğünde ki parselde de 36.000 m² kapalı sanayi alanı tasarlanmıştır. Yerleşim planı Şekil 4.6'da verilmiştir.



Şekil 10. Örnek yerleşim planı

Yerleşimin yapılmasının ardından yeniden inşa edilecek yapıların bina kabuğunda farklı malzemeler kullanarak enerji tasarruflarının ortaya konması hedeflenmiştir. Parsellerden en büyüğü olan 4 numaralı parselde yer alan yeni yapı baz model olarak ele alınmıştır. Binanın cephesi dört farklı malzeme ile kaplanmış ve her malzemenin ısı kaybının en üst seviyede olduğu çatıda iki farklı malzeme ile farklı varyasyonları değerlendirmeye alınmıştır. Yapılan tasarımlar İZODER TS825 programı ile analiz edilmiş ve en uygun tasarım belirlenmiştir. Tablo 1'de tasarım varyasyonları verilmiştir.



Şekil 8. KOS elektrik tüketim grafiği

Tablo 1. Enerji tasarrufu hesabında kullanılan cephe ve çatı kaplaması Tasarım varyasyonları

	CEPHE	ÇATI
MODEL 1A	19 cm tuğla üzeri sıva, boya	0,4 mm sac, 8 cm poliüretan köpük çatı paneli
MODEL 1B	19 cm tuğla üzeri sıva, boya	0,5 mm sac, 5 cm taş yünü çatı paneli
MODEL 2A	10 cm poliüretan cephe paneli	0,4 mm sac, 8 cm poliüretan köpük çatı paneli
MODEL 2B	10 cm poliüretan cephe paneli	0,5 mm sac, 5 cm taş yünü çatı paneli
MODEL 3A	30 cm gaz beton bloğu	0,4 mm sac, 8 cm poliüretan köpük çatı paneli
MODEL 3B	30 cm gaz beton bloğu	0,5 mm sac, 5 cm taş yünü çatı paneli
MODEL 4A	20 cm BİMS blok	0,4 mm sac, 8 cm poliüretan köpük çatı paneli
MODEL 4B	20 cm BİMS blok	0,5 mm sac, 5 cm taş yünü çatı paneli

Yukarıda verilen varyasyonlar TS 825 Binalarda Isı Yalıtım Standartları baz alınarak analiz edilmiştir. Burada sonuç olarak tasarım iyileştirmeleri neticesinde sanayi yapılarında ki verimlilik oranları ortaya konmuştur. Özellikle yeni yapılacak sanayi yapılarının net enerji ihtiyacı ve oluşabilecek en büyük ısı kayıplarının tahkiki yapılmıştır. Bina kabuğunu oluşturan sistemlerin bir bütün olarak enerji kayıpları iyileştirmeler neticesinde ortaya konmuştur.

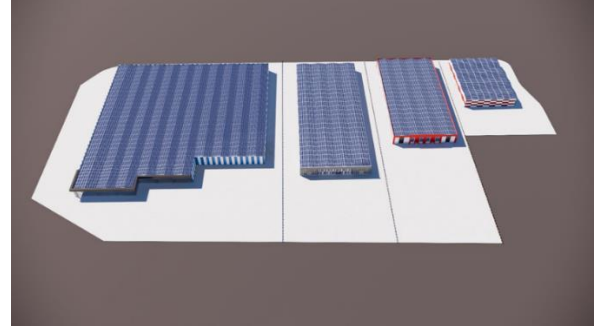
İZODER TS 825 yapılan hesaplamalarda temel prensip net ısı ihtiyaçlarını hesaplanmasıdır. Bu hesaplamalar yapılırken sanayi yapısının ısı kayıplarından ısı kazançları çıkarılır.

$$\text{NET ISI İHTİYACI} = \text{ISI KAYIPLARI} - \text{ISI KAZANÇLARI}$$

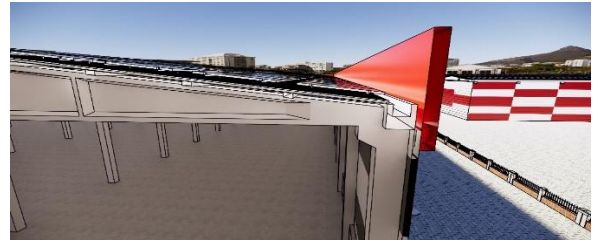
Isı kayıp hesaplamaları örnek modelde seçilen yapı malzemeleri için ısı iletkenlik hesap değerleri (λ), ısı iletkenlik dirençleri (R), ısı geçirgenlik katsayıları (U), kerterleri ile belirlenmiştir. Ardından aylara göre sıcaklık farklarına bağlı olarak sanayi yapısında oluşan kayıpları bulunmuştur. Malzemelerden, aydınlatmalardan, insan yoğunluğundan ve güneş ışığından elde edilen ısı kazançları belirlenmiştir. Buna bağlı olarak net ısı ihtiyacı tespit edilmiştir. Elde edilen değer aylık ihtiyaç olduğu için yıllık enerji ihtiyacı kWh olarak tespit edilmiştir.

Yapılan iyileştirmeler sonucunda elde edilen tasarruf miktarları, yapının ilk halinde ısı tasarrufu olmadığı düşünülerek hesaplanmıştır. Belirlenen değerler Tablo 2’de verilmiştir.

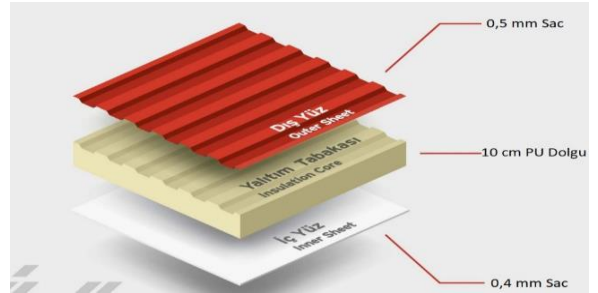
Tablodan yola çıkıldığında kentsel dönüşüm uygulamalarında baz alınacak bina kabuğu kombinasyonunun %77,53 tasarruf oranı ile en yüksek verime sahip Model 2B olduğu görülmektedir. Model 2B olarak belirlenen 10 cm poliüretan cephe paneli ile cephe kaplaması yapılması ve 0,5 mm sac – 5 cm taş yünü dolgulu kenet çatı ile çatı kaplaması yapılması kombinasyonu en yüksek verime sahip görünmektedir. Bu malzemeler kullanılarak yapıların güneşlenme süreleri, gölge boyları, alan kullanımları vb. kriterler baz alınarak yapılan ada yerleşimi Şekil 11’de verilmiştir. Ayrıca Model 2B referans alınarak ortaya konan sistem kesiti Şekil 3.8’de, kullanılan malzeme detayları ise Şekil 12 ve 13’te verilmiştir.



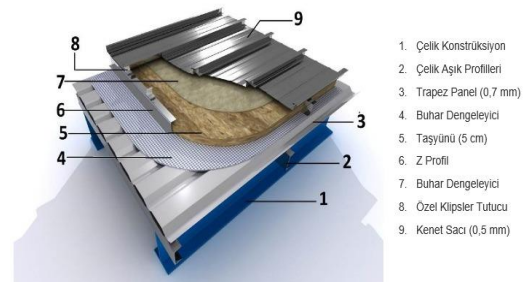
Şekil 11. Örnek ada modeli



Şekil 12. Örnek bina malzeme kesiti



Şekil 13. Baz bina cephe malzeme detayı



Şekil 14. Baz bina çatı malzeme detayı

Tablo 2. Alternatif modellerin ısı ihtiyacı analizleri

	ISI YALITIMSIZ ENERJİ İHTİYACI (KW/H)	ISI YALITIMLI ENERJİ İHTİYACI (KW/H)	TASARRUF MİKTARI (KW/H)	TASARRUF ORANI (KW/H)
MODEL 1A	10.209.640	3.787.776	6.421.863	%62,9
MODEL 1B	10.209.640	3.455.963	6.753.676	%66,15
MODEL 2A	10.209.640	2.454.397	7.755.242	%75,96
MODEL 2B	10.209.640	2.294.106	7.915.533	%77,53
MODEL 3A	10.209.640	2.911.789	7.297.850	%71,48
MODEL 3B	10.209.640	2.917.915	7.291.724	%71,42
MODEL 4A	10.209.640	3.001.634	7.208.005	%70,60
MODEL 4B	10.209.640	3.004.697	7.204.942	%70,57

4. Sonuç

Etkileri bütün dünyada görülen ve birçok alanda klasik yaklaşımların terk edilmesini sağlayan COVID 19 pandemisi üretim sektöründe de çalışma koşullarını değiştirmiştir. Türkiye sanayisi de bu değişime hızla ayak uydurmuştur. Ancak 6 Şubat 2023 tarihinde yaşanan Kahramanmaraş ve Hatay merkezli depremler Türkiye’de yer alan yapı stokunun güvenlik zafiyetlerini ortaya çıkarmıştır.

Özellikle çok sert kapanma politikası uygulayan aynı zamanda üretim güven ve itibarını kaybeden Çin Devletinden sanayi üretiminin Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelere kayması Türk sanayisi için yeni fırsatları da beraberinde getirmiştir. Ancak ivmelenecek artan üretimde kapasite kullanımlarının düşüklüğü, fiziksel yetersizlikler ve enerji maliyetlerindeki artışlar özellikle sanayi bölgelerinde yeni üretim metotlarının aranmasına yol açmıştır.

Çalışma kapsamında sanayi bölgelerinde çok fazla uygulanmayan kentsel dönüşüm üzerine öneriler getirilmiştir. Örneklem için seçilen ve Türkiye’nin önemli üretim üstlerinden olan KOS’un en eski bölgesinde yer alan 14438 nolu ada da yapıların tasarım ve kullanım ömürlerini tüketmesi kentsel dönüşüm çalışmasının gerekliliğini gözler önüne sermiştir.

Çalışmada ilk olarak eski yapılar modellenmiş ve statik analizleri yapılmıştır. Yapıların tamamında güncel mevzuatlara göre uygunsuzluklar saptanmıştır. Ayrıca tamamında deprem güvenliğinin olmadığı tespit edilmiştir. Yapı stokunun yenilenmesinin gerekliliği verilerle ispatlanmıştır. Bunun için de altyapı vb. yatırım maliyetlerinin ortak payda da toplanması amacıyla ada bazlı bir kentsel dönüşüm önerilmiştir. Eski yapıların yeniden yapılarak güvenli hale getirilmesinin yanında kapasite kullanımlarının artırılması hedeflenmiştir. “Mimarlık ve Mühendislik Hizmet Bedellerinin Hesabında Kullanılacak 2023 Yılı Yapı Yaklaşık Birim Maliyetleri Hk. Tebliğ” uyarınca yen, hangar yapılarının yapılması için gerekli metrekaşe maliyeti 3.575’dir. Buna göre sırasıyla parsellere yapılacak yapıların maliyetleri 19.662.500, 41.112.500, 46.475.000 ve 128.700.000’dir. Bu maliyetlerin karşılanması orta uzun vade de özellikle deprem kuşağında yer alan ülkemizin üretim güvenliği açısından son derece önemlidir.

Enerji de yaşanan tedarik sıkıntıları ve maliyetlerin yukarı yönlü hareketi, özellikle enerji sarfiyatının üst seviyede olduğu sanayi bölgelerinde önemli sorunları beraberinde getirmektedir. Enerji ithalatçısı bir ülke konumunda olduğumuz gerçeği ile

hareket etmek zorundayız. Bu nedenle çalışma da ada bazlı yapılacak kentsel dönüşüm çalışmaları için maksimum enerji tasarrufu sağlanması temel hedef olarak alınmıştır. 8 farklı kombinasyonla cephe ve çatı kaplamaları kıyaslanmış ve yapıların Model 2B olarak belirlenen 10 cm poliüretan cephe paneli ile cephe kaplaması yapılması ve 0,5 mm sac – 5 cm taş yünü dolgulu kenet çatı ile çatı kaplaması yapılması uygun bulunmuştur. Uygulama için seçilen bu kombinasyonun en büyük parselde yer alacak yeni sanayi yapısı için maliyeti 29.084.520 olarak hesaplanmıştır. Ancak yapılan yalıtımla elde edilecek tasarruf, ilk yapının yalıtımsız olarak yapıldığı düşünüldüğünde 8.821.282 olarak hesaplanmıştır. Yapılacak enerji tasarrufu harcamalarının 3,3 yılda yatırım maliyetini karşıladığı görülmektedir.

Kaynakça

- [1] Alacadağlı, E., 2004, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Organize Sanayi Bölgelerinde Çevre Yönetim Sistemleri, Ankara.
- [2] Anonim <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.4562.pdf> Son Erişim Tarihi 27.02.2021
- [3] Arditi D., Ergin U., Gunhan S., 2000, Factors affecting the use of precast concrete systems, Journal of Architectural Engineering, 6(3), ss. 79-86.
- [4] Çimen, D., 2007. Tarihi Kent Mekânlarının Kültür ve Turizm Eksenli Dönüşümü Üzerine Bir Araştırma: Kültür Mahallesi Kavramının İrdelenmesi. Yıldız Teknik Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, 91 s, İstanbul.
- [5] Deliduman, S., 2005. Organize Sanayi Bölgeleri Rehberi, Kazancı Kitap Yayınevi, Bakırköy, İstanbul, 262 s.
- [6] Donnison, D. (1993) Agenda for the future. Campell McConnell (der.) Trickle Down on Bubble Up? London: Community Development Foundation.
- [7] Ergül, A.K. (2020), Kayseri İli Organize Sanayi Bölgeleri Atıksu Arıtma Tesisleri Performanslarının İstatistiksel Olarak İncelenmesi
- [8] Kaya, A.K. 2019. İstanbul’da Kentsel Dönüşüm Uygulamaları: Bahçelievler Kentsel Dönüşüm Örneği. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Arel Üniversitesi 113 s.

- [9] Lichfield, D. (1992) *Urban Regeneration for the 1990s*. London: London Planning Advisory Committee.
- [10] Özden, P. P., (2006), *Türkiye'de Kentsel Dönüşümün Uygulanabilirliği Üzerine Düşünceler*, İ.Ü. Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi, 215-233.
- [11] Özer, Y.E., 2002, Yük. Lis. Tezi, D. E. Üniver. *Kentsel Gelişmeye Etkileri (Manisa Organize Sanayi Bölgesi Örneği)*, İzmir.
- [12] Roberts, P., Sykes, H., (2000) *The evolution, definition and purpose of urban regeneration, Urban Regeneration a Handbook*. London, Thousand Oaks, New Delhi: Sage Publications.
- [13] Tümertekin, Özgüç (2007). *Ekonomik Coğrafya, Küreselleşme ve Kalkınma*, Cantay Kitabevi, İstanbul
- [14] Uyar, N., (2009) "Kentsel Dönüşüm Politikaları", TMMOB Diyarbakır Kent Sempozyumu: Diyarbakır, 24–26 Nisan, ss. 26-33.
- [15] Yanbay, Y.Ö., (2009) *Adana Organize Sanayi Bölgesinde Sanayileşme ve Din İlişkileri* Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- [16] Yenice, M.S. (2014), *Türkiye'nin Kentsel Dönüşüm Deneyiminin Tarihsel Analizi*, Bahçeşehir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi Cilt 16(1) 76-88
- [17] Yerliyurt, B. Ve Aysu E. (2008). "Kentsel Kıyı Alanlarında Yer Alan Sanayi Bölgelerinde Dönüşüm Potansiyelinin Değerlendirilmesi; Haliç-Tersaneler Bölgesi", *Megaron Yıldız Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi E-Dergisi*, C. 3, S. 2, s: 194-205