



Environmental risk based model proposal for regeneration of buildings on brownfields in the context of contamination and deterioration

Hande Apak^{1*}, Gökçe Tuna Taygun²

¹Department of Interior Architecture and Environmental Design, Faculty of Fine Art, Faculty, Gelişim University, İstanbul, 34310, Türkiye

²Department of Architecture, Faculty of Architecture, Yıldız Technical University, İstanbul, 34349, Türkiye

Highlights:

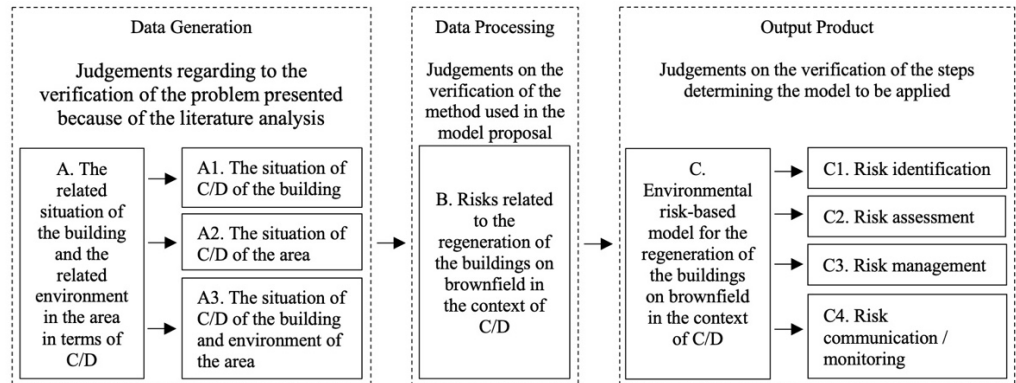
- Regeneration of contaminated and deteriorated buildings on brownfield
- Environmental risk assessment in brownfields
- Environmental risk-based model for the regeneration of contaminated and deteriorated buildings in brownfield

Keywords:

- Brownfields
- Abandoned industrial buildings
- Contaminated/Deteriorated building
- Environmental Risk Based Model

Graphical/Tabular Abstract

In the study, the risk process, which constitutes the theoretical methodology of the model, is limited to the regeneration of buildings within the framework of the contamination and deterioration relationship between buildings and related environmental systems that can be considered in the context of environmental risks in brownfields. The Delphi Technique used in the empirical method is configured in three parts (Figure A) within the scope of the evaluation of the information that generated the data, the processing of the data and the output product.



Article Info:

Research Article

Received: 23.04.2024

Accepted: 07.10.2024

DOI:

10.17341/gazimmfd.1472635

Correspondence:

Author: Hande Apak
e-mail: hapak@gelisim.edu.tr
phone: +90 530 240 2726

C/D Contamination and Deterioration Main and sub-steps of the model proposal evaluated \rightarrow Progress between steps

Figure A. The main structure of the evaluation section of the assessment document

Purpose:

The aim of the study is to create an environmental risk-based model, to create the right action plans through interdisciplinary work, and to reduce or prevent the negative impacts on the building, the associated environment and the user that may be caused by risks due to contamination and deterioration in the regeneration and life cycle of buildings in brownfields.

Theory and Method:

In the model proposal for the regeneration of buildings in brownfields in the context of contamination and deterioration, environmental risk assessment was used as the theoretical method to ensure the healthy regeneration of the area within the scope of the building and related environmental systems. As an **experimental method**, the Delphi Technique was used for data analysis, which can bring together experts from different disciplines for data analysis, allowing them to make joint evaluations as participants, measuring and supporting the judgments of the study and the model.

Results:

As a result of the evaluation of the information generating the data, the processing of the data and the model proposed as an output product with the Delphi Technique, a consensus was reached in the expert opinions.

Conclusion:

An environmental risk-based model for the renovation of buildings on brownfield soils in the context of contamination and deterioration is proposed, consisting of main and sub-steps that are successive and interrelated. The proposed model is compared with studies in different fields.



Kahverengi alanlardaki yapıların kirlenmişlik ve bozulmuşluk bağlamında yenilenmesine yönelik çevresel risk tabanlı model önerisi

Hande Apak^{1*}, Gökçe Tuna Taygun²

¹İstanbul Gelişim Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü, 34310, İstanbul, Türkiye

²Yıldız Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, 34349, İstanbul, Türkiye

ÖNEÇİKANLAR

- Kahverengi alanlarda kirlenmiş ve bozulmuş yapıların yenilenmesi
- Kahverengi alanlarda çevresel risk değerlendirmesi
- Kahverengi alanlarda kirlenmiş ve bozulmuş yapıların yenilenmesine yönelik çevresel risk tabanlı model

Makale Bilgileri

Araştırma Makalesi

Geliş: 23.04.2024

Kabul: 07.10.2024

DOI:

10.17341/gazimmfd.1472635

Anahtar Kelimeler:

Kahverengi alanlar,
terk edilmiş endüstri yapıları,
kirlenmiş / bozulmuş yapı,
çevresel risk tabanlı model

ÖZ

Kahverengi alanlarda yapıların yenilenmesinde kirlenmişlik ve bozulmuşluk durumuna bağlı riskler; çevre, yapı ve kullanıcıyı olumsuz etkileyebilmektedir. Çalışmanın amacı, bu bağlamda olası etkilerin azaltılması ya da önlenmesine yönelik bütüncül ve sistematik çevresel risk tabanlı bir model oluşturmaktır. Yapı ve ilişkili çevre sistemler kapsamında farklı ve içi içe geçmiş ilişkileri bir arada barındıran alanın, sağlıklı bir şekilde yenilenmesi, tanımlanan risklerin değerlendirilmesi, yönetilmesi ve risk iletişimi ile yenilenmede sürekliliğinin sağlanması amacıyla çevresel risk değerlendirmesi; önerilen modelin teorik metodunu oluşturmuştur. Deneysel metotta veri analizinde yargıların ölçülmesi ve desteklenmesi amacıyla; farklı disiplinlerdeki uzmanları bir araya getirebilen ve katılımcı olarak ortak bir dil altında değerlendirmelerine olanak sunan Delfi Tekniği kullanılmıştır. Delfi Tekniği ile veriyi oluşturan bilgilerde, verilerin işlenmesinde ve çıktı ürün olarak önerilen modelin değerlendirilmesi sonucunda uzman görüşlerinde uzlaşmaya varılmıştır. Böylece kahverengi alanlardaki yapıların kirlenmişlik ve bozulmuşluk bağlamında yenilenmesine yönelik doğrulanmış bir çevresel risk tabanlı, birbirini izleyen ve birbiri ile ilişkili ana ve alt adımlardan oluşan bir model önerilmiştir. Kahverengi alanlardaki kirlenmiş/bozulmuş yapıların disiplinler arası bütüncül olarak ele alınmasını sağlayan bu model ile yenilenmesi sonucu alanın ve yapının barındırdığı potansiyellere bağlı olarak kültürel, tarihi, teknolojik, mimari mirasın ekolojik, sosyolojik ve ekonomik sürdürülebilirliği sağlanabilir.

Environmental risk based model proposal for regeneration of buildings on brownfields in the context of contamination and deterioration

HIGHLIGHTS

- Regeneration of contaminated and deteriorated buildings on brownfield
- Environmental risk assessment in brownfields
- Environmental risk-based model for the regeneration of contaminated and deteriorated buildings in brownfield

Article Info

Research Article

Received: 23.04.2024

Accepted: 07.10.2024

DOI:

10.17341/gazimmfd.1472635

Keywords:

Brownfields,
abandoned industrial
buildings,
contaminated / deteriorated
building,
environmental risk based
model

ABSTRACT

The risks associated with contamination and deterioration in the regeneration of buildings in brownfields can negatively affect the environment, the building and the user. The aim of the study is to create a holistic and systematic environmental risk-based model for the mitigation or prevention of possible impacts in this context. Environmental risk assessment constitutes the theoretical method of the proposed model in order to ensure the healthy regeneration of the area, which contains different and intertwined relationships within the scope of the building and related environmental systems, to evaluate and manage the identified risks and to ensure continuity in regeneration through risk communication. In the experimental method, in order to measure and support judgments in data analysis, the Delphi Technique was used, which brings together experts from different disciplines and allows them to evaluate under a common language as participants. With the Delphi Technique, a consensus was reached in the information that constitutes the data, in the processing of the data and in the expert opinions as a result of the evaluation of the model proposed as an output product. Thus, a validated environmental risk-based model, consisting of successive and interrelated main and sub-steps, has been proposed for the regeneration of buildings in brownfields in the context of contamination and deterioration. With this model, which provides an interdisciplinary and holistic approach to brownfield contaminated/deteriorated buildings, it is possible to realize a holistic approach depending on the potentials of the site and the building as a result of its regeneration.

1. Giriş (Introduction)

Sanayileşme süreci çerçevesinde biçimlenen kentler ve çekirdek alanlarında konumlanmış endüstri alanları teknolojik değişim, ulaşım endüstrisinin gelişimi ve uygun arsa fiyatları gibi sebeplerle kent dışına yönelmiştir [1]. Petrol krizi sonrasında ekonomik büyüme yavaşlamış ve bu bağlamda endüstriyel üretim etkinlikleri azalarak fabrikalar ve sanayi alanları önemini yitirmiştir. Bunun bir sonucu olarak kentlerde, terk edilmiş alanlar oluşmasına neden olmuştur [2, 3]. İşlevsiz kalan endüstri alanları ve çevre bölgeleri ekonomik olarak önemini yitirmesinin yanında sosyal açıdan sorunlu ve ekolojik olarak bozulmuş durumda bırakılıp terk edilmiştir. Kahverengi alan (brownfield) terimi ilk olarak, 1995'te endüstriyel üretim etkinliklerinden kaynaklanan kirliliğinin çevresel yönetimi için yapılan kongrede, Amerika Çevre Koruma Ajansı (U.S Environment Protection Agency) tarafından, çevresel kirlenmeden ötürü gelişmesi engellenen alanlar olarak tanımlanmıştır [4]. Literatürde kahverengi alan, kavramsal olarak üç başlık altında ele alınmaktadır [5-7].

- Önceden geliştirilmiş arazi (İngiltere' de ortaya çıkmıştır)
- Kirlenmiş arazi (Amerika Birleşik Devletleri'nde ortaya çıkmıştır)
- Endüstriyel miras (İngiltere' de ortaya çıkmıştır)

Genel çerçevesi ile kahverengi alanlar; üzerinde yapısal varlıklar barındırabilen terk edilmeye ve endüstri üretim etkinliklerine bağlı olarak çevresel ve yapısal bozulmaların algılandığı, var olan ya da olası kirlenmelerin olduğu alanlar olarak tanımlanabilir. Barındırdığı farklı ölçeklerde iç içe geçmiş, bozulmuş çevreler ve barındırdığı potansiyeller (ekolojik, ekonomik vb.) çerçevesinde yenilenmeleri durumunda buldukları yere ekolojik, mekânsal, kültürel, ekonomik vb. değerler üretebilmesi söz konusudur [8].

Kahverengi alanlardaki yapıların, endüstri üretim etkinliklerine bağlı oluşan yıpranmaları, terk edilmişlik ve bakım onarım eksikliklerine bağlı bozulmaları gibi sebeplerle kirlilikten etkilenim riski daha fazla olabilir. Bu bağlamda endüstri üretim sürecinde çevresel kirlenmeye kaynak ya da iletim yolu olma durumunda olan yapı, bu alanların tekrar kullanımında ve yaşam sürecinde alıcı konumuna geçebilmektedir. Farklılaşan bu durum ile alandaki yapıların kirlenmişlik/bozulmuşluk bağlamında yenilenmesinde bütüncül bir yaklaşıma gereksinimin duyulmaktadır. Bu bağlamda yapı ve çevresi ile bütüncül ilişki gözetilmeden alan ve/veya yapının iyileştirilmesi, restorasyonu vb. ya da çevrenin ıslahı, temizlenmesi vb. gibi tek yönlü olarak ele alınması sonucu; kirlenmeye bağlı olarak oluşan çevre sorunları, yapı ve/veya alanın kullanılması durumunda kullanıcının sağlık sorunları ve yapısal kirlenme/bozulma sorunları devam edebilir. Oluşabilecek bu sorunların en düşük düzeye indirilebilmesi ya da önlenmesi için öncelikle, var olan bozulmaların ve kirliliğin doğru tanımlanması, kaynak/iletim yolu/alıcı olma durumları kapsamında kurulacak ilişkiye bağlı ortaya çıkan olumsuzluğun ve risk düzeylerinin belirlenmesi, bu çerçevede iyileştirme/yenileme kararlarının alan bazında alınması ve uygulanması, kullanım sürecinde de izlenmesi biçiminde birbirini izleyen adımlar ile kurgulanması gerekmektedir. Bilimsel ve uygulama alanında yapılan farklı çalışmalarda karar adımlarının oluşmasına katkı sağlayacak yaklaşım ve yöntemler olmasına karşın, ele alınan amaç doğrultusunda kullanılacak sistematik bir yaklaşımın eksik olduğu görülmektedir.

Çalışmanın amacı; kahverengi alanlardaki yapıların yenilenmesinde kirlenmişlik ve bozulmuşluk duruma bağlı risklerin oluşturabileceği çevre, yapı ve kullanıcı üzerindeki olumsuz etkilenmelerin azaltılması ya da önlenmesine yönelik bütüncül ve sistematik olarak ele alan, disiplinler arası çalışma ile doğru eylem seçenekleri oluşturulabilmesine, alanın yaşam sürecinde sağlıklı gelişimine ve

iyileşmesine katkı sağlayacak çevresel risk tabanlı bir model oluşturmaktır. Oluşturulan model, Delfi Tekniği ile uzman görüşleri alınarak sınamıştır. Sınama;

- Veriyi oluşturan bilgiler kapsamında literatür analizine bağlı olarak sorunun belirlenmesinin,
- Verilerin işlenmesi kapsamında belirlenen sorunun çözümüne ilişkin çevresel risk tabanlı modelin uygunluğunun,
- Çıktı ürün kapsamında önerilen modelin uygulanmasına yönelik adımlarının değerlendirilmesi, olarak üç bölümden oluşmaktadır.

2. Çalışmanın Kavramsal Çerçevesi ve Metodu (Conceptual Framework and Method of the Study)

Kahverengi alan, çalışma kapsamında, üzerinde yapısal varlıkları barındıran, terk edilmeye ve endüstriyel üretim etkinliklerine bağlı olarak çevresel ve yapısal bozulmaların algılandığı, var olan ya da olası kirlenmelerin olduğu alanlar olarak tanımlanmıştır. Bu alanların yenilenme çalışmalarındaki genel amaç; bulunduğu alana ve barındırdığı potansiyellere bağlı olarak tekrar entegre edilerek katabileceği tarihi, mekânsal, sosyal, ekolojik vb. gibi değerlerin ortaya çıkmasını sağlamaktır [8-10].

Çalışma kapsamında ayrıntılı bir literatür taraması ve karşılaştırmalı analiz yapılarak çıkarımlarda bulunulmuştur [11, 12]. Bununla beraber kahverengi alanların yenilenmesine ilişkin ulusal ya da uluslararası ölçekte araştırma fonları ile desteklenen, farklı disiplinlerden geniş katılımcı grupları içeren ve aynı zamanda makalenin teorik metoduna katkı sağlayabilecek çok sayıda uygulama yapmış olan REVIT (Revitalizing Industrial Sites), CABERNET (Concerted Action on Brownfield and Economic Regeneration Network) gibi projeler ve iş birliği ağları incelenmiştir [13]. Projelerin geneline alana özgü olarak ekolojik, sosyolojik, ekonomik ve yapma çevreye ilişkin farklı ölçeklerde bozulmaların olduğu görülmüştür. Bozulma türleri birbiri ile iç içe geçmiş bir yapıda olduğu için tek bir boyuttan ele alınması alanın potansiyel değerlerinin (teknolojik, tarihi, kültürel vb.) ortaya çıkarılmasında yetersiz kalacağı vurgulanmıştır [7]. Bu kapsamda çalışmaların çıkarımlarından biri de alanın gereksinimine bağlı olarak çok katılımcılı bir süreç modeli uygulanması gerekliliğidir [4, 5]. Yapılan çalışmalarda değinilen bir başka ortak nokta ise; yenilenme öndeki engeller, alanın barındırdığı riskler ve bu risklerin yönetilebilirliğidir. Bu kapsamda alanda rol alabilecek farklı paydaşların sürece etkin olarak dahil edilmesinin önemi sıklıkla vurgulanmıştır [13, 14].

İncelenen projeler ve uygulamaların ışığında yenilenmenin olabilmesi ve alanın dinamik yapısına bağlı olarak yenilenmede sürekliliğin sağlanması için çalışma grupları arasında koordineli ve farklı adımlarda bir araya gelinen, ortak karar süreçleri içeren bir yaklaşım anlayışı gerekliliği belirlenmiştir [15, 16]. Farklı uzmanlıklar gerektiren alanda ortak bir dil oluşturulması bağlamında, ortak karar süreçleri önemli bulunmuştur. Bu kapsamda EPA'nın yaptığı çalışmada kirliliğin doğru tanımlanmaması durumunda, alanın, yeni üretilecek yapıların ya da yeniden kullanılacak yapıların önceden tanımlanmış bir işlev için risk azaltılmazsa, alanın/yapıların işlevlerini etkileyebileceğini, kısıtlayabileceğini, çevresel ve sağlık riskleri oluşturmaya devam edeceğini vurgulanmaktadır [4]. Çalışmalardan elde edilen genel çıkarım, farklı içi içe geçmiş ilişkileri bir arada barındıran alanın, sağlıklı bir şekilde yenilenmesi aynı zamanda tanımlanan risklerin iyi değerlendirilmesi, yönetilmesi ve risk iletişimi ile yenilenmede sürekliliğinin sağlanması açısından ilişkili bulunmuştur. Bu kapsamda alanın özelliğine bağlı olarak barındırabileceği risklerden bazıları politik ve yasal, ekonomik, çevresel, yönetsel, organizasyonel ve sosyal riskler olarak verilmiştir [17, 18]. Makalenin ele alış metodolojisini oluşturan risk

süreci, kahverengi alanlarda mimarların rol alabileceği çevresel riskler bağlamında ele alınabilecek yapı ve ilişkili çevre sistemler arasındaki kirlenmişlik ve bozulmuşluk ilişkisi çerçevesinde yapıların yenilenmesi üzerine biçimlenmiştir.

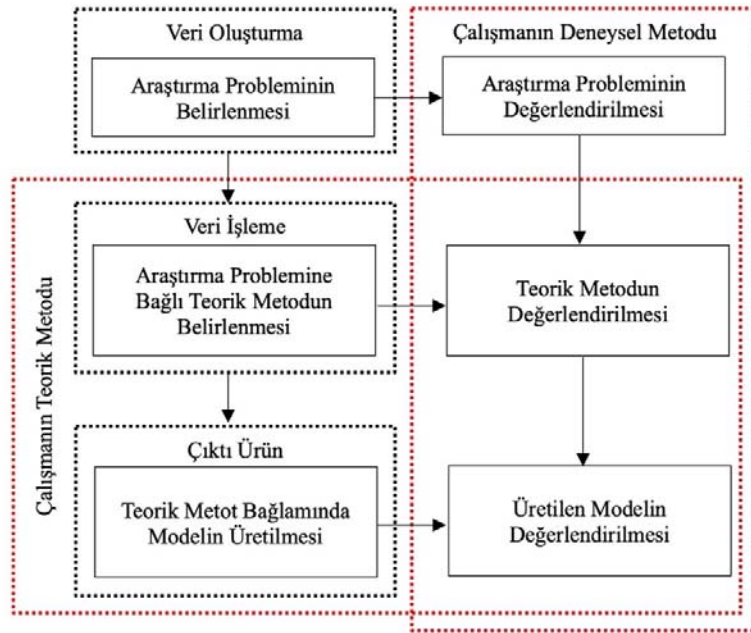
Literatür çalışmalarında ayrıca risk değerlendirmesi ve yönetimi kapsamında kahverengi alanlardaki kirlenmeler ve bozulmalarda etkilenimin; yapı, kullanıcı ya da çevre sistem olarak tekil bazlı ele alınarak oluşturulduğu gözlemlenmiştir. Garvin vd. kahverengi alanda da yapılarla ilişkin riskleri, kirlenme kaynağı olarak zemin (toprak, yeraltı suyu vb.) ile etkileşimde bulunan yapı ürünlerinin etkilenimi üzerinden ele almıştır [19]. Bu çerçevede kahverengi alanda yapının zemininde bulunabilecek olası kirlenmelerin geçmiş endüstri üretimleri bağlamında tanımlama ve yapı ürünlerinde neden olabileceği bozulma ve kirlenme etkilerine ilişkin laboratuvar çalışmaları yapmıştır. Konuyu tek yapı ölçeğinde etkilenimden korunmaya ilişkin yöntemler ile sınırlı tutmuştur. Ancak yapı ve ilişkili çevre sistemi çerçevesinde kurulabilecek kaynak, iletici ve alıcı olma durumlarına göre değişiklik gösterebilecek ilişkiye ve bu ilişkiye bağlı olarak hangi özelliklerin incelenmesi ve değerlendirilmesi gerektiğine yönelik yeterli ve kapsamlı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu bağlamda kahverengi alanların kirlenmişlik ve bozulmuşluk kapsamında yapı ve çevre sistemi ile bütüncül yenilenmesi ve alanın yaşam sürecinde sağlıklı iyileşmesine katkı sağlayacak modelin teorik metodunu çevresel risk süreci oluşturulmuştur. Çalışma sonucu oluşturulan modelin alan çalışması için; farklı uzmanların bir arada çalışmasını, ölçüm, değerlendirme ve izlem içeren uygulamaları gerektirmesi, bunun da fazladan süreye ve finansal kaynağa gereksinim duyulduğu saptanmıştır. Bu nedenle oluşturulan modelin değerlendirilmesine yönelik deneysel alan çalışması olarak farklı disiplinlerden uzmanları aynı platformda konuyu bütüncül bir şekilde ele alabilmesine olanak sağlayacak uzman görüşü yöntemi kullanılmıştır. Deneysel yöntem, veri toplama tekniği olarak oluşturulan değerlendirme dokümanı ile veriyi oluşturan bilgilerin (literatür analizine bağlı ele alınan sorunun), verilerin işlenmesinin (ele alınan soruna ilişkin çözüm yöntem önerisinin) ve çıktı ürününün (çözüm yönteminin uygulanmasına yönelik adımlardan oluşan model önerisinin) değerlendirilmesi

kapsamında üç bölümde ele alınarak oluşturulmuştur. Farklı disiplinlerdeki uzmanları bir araya getirebilen, katılımcı olarak ortak bir dilaltında değerlendirmelerine-uzlaşmalarına olanak sağlayabilecek, çalışma kapsamında oluşturulan yargıların üç bölüm kapsamında ölçülmesi için Delfi Tekniği seçilmiştir. Çalışmanın akış şeması ve yöntemini oluşturan teorik ve deneysel metodlar Şekil 1’de verilmiştir.

2.1. Teorik Metod (Theoretical Method)

Çevresel risk, etkileri canlı ve cansız çevrenin oluşturduğu çevre sistemin sağlığını, yapısını ve farklı ölçeklerdeki sistemler arasındaki etkileşimini olumsuz yönde etkileme olasılığı şeklinde tanımlanmıştır [15, 16]. Bu tanım bağlamında; kahverengi alanlarda üretim etkinlikleri sonucu oluşan atıklar, terk edilmişliğe bağlı bozulmalar ve/veya yapım yılına bağlı olarak güncel yönetmeliklere uygun olmayan ürünlerin kullanımı gibi sebeplerle barındırdığı yapısal varlıklar, ilişkili çevre sistemler ve çevre/yapı kullanıcıları üzerinde olumsuz etki yaratma olasılığı söz konusudur. Risk değerlendirmesi, insanların ya da çevre sistemlerin tehlikeli maddelerden etkilenmeleri sonucu oluşabilecek etkilerin uzmanların kararı ve belirlenen varsayımlardan oluşan bilimsel verilere dayanılarak tanımlamasıdır [20-22]. Bilimsel veriler ve analitik yöntemler ışığında çevresel risklerin yapısı ve boyutu nitelendirilerek olası olumsuz etkilere ilişkin tahminler yapılır. Diğer bir anlatımla çevresel risk değerlendirmesi; insan sağlığı ve çevre sistem için tehlikeye bağlı oluşabilecek riskleri bir çerçevede birleştiren değerlendirme yöntemidir [23, 24].

Kahverengi alanlarda risk yönetimi üzerine yapılan çalışmalarda, alanın tanımlanması kapsamında risklerin belirlenmesinin ve sonrasında değerlendirilmesinin bu çerçevede kararların alınmasının projeyi başarıya ulaştırmasındaki etkisi sıklıkla vurgulanmıştır [25-27]. Çalışmalarda risklerin tanımlanmasını kolaylaştırmak için, farklı risk gruplarında sınıflandırmaların yapıldığı görülmüştür [27, 28]. Cheyne vd. [29] risk değerlendirme sürecini; tehlikenin tanımlanması, etkilenimin değerlendirilmesi, doz-tepki değerlendirilmesi ve risk nitelendirilmesi adımları ile biçimlendirmiştir. Oluşturulan adımlar kapsamında, riskin iyileştirilmesine yönelik izlem adımı



Şekil 1. Çalışmanın kavramsal çerçevesi (Conceptual framework of the study)

bulunmamaktadır. Bir diğer araştırmacı olan Neely'in [30] çalışmalarında süreç adımlarını, tehlike tanımlaması, doz-tepki değerlendirmesi, etkilenme değerlendirmesi, riskin nitelendirilmesi ve risk yönetimi şeklinde belirlemiştir. EPA'nın (1998) çevresel risk süreci yapılanmasındaki risk değerlendirme süreci alt adımları; sorunu tanımlama, analiz etme ve risk nitelendirmesinden oluşmaktadır [30, 32]. EPA modelinde kirlenici emisyonların insan sağlığı ve çevre sistemler üzerindeki olası zararlarını değerlendirmek amacıyla çevresel risk değerlendirme yöntemi kullanılmaktadır [33]. EPA Modeli; riskin oluşabilmesine etken bir kaynak, riskin oluştuğu iletim yolu ve riskten etkilenen alıcı olmak üzere üç ana bileşenden ve her ana bileşeni oluşturan ilişkilere yönelik değişkenlerden oluşmaktadır. Ayrıca oluşan riski nitel ya da nicel olarak belirlenebilmesi için bu riski oluşturan bileşenlerin her birinin tanımlanması gerekliliği vurgulanmaktadır.

Literatürde yapılan kahverengi alanların yenilenmesi üzerine çalışmalardan elde edilen genel çıkarım; farklı ve içi içe geçmiş ilişkileri bir arada barındıran alanın, sağlıklı bir şekilde yenilenmesi aynı zamanda tanımlanan risklerin iyi değerlendirilmesi, yönetilmesi ve risk iletişimi ile yenilenmede sürekliliğinin sağlanması açısından ilişkili bulunmuştur. Çalışmanın ele alınışında teorik metodolojisini oluşturan risk süreci, kahverengi alanlarda çevresel riskler bağlamında ele alınabilecek yapı ve ilişkili çevre sistemler arasındaki kirlenmişlik ve bozulmuşluk ilişkisi çerçevesinde yapıların yenilenmesi üzerine sınırlandırılmıştır. Teorik çerçevede ele alınan risk süreci aşamaları model kapsamında riski tanımlama, değerlendirme, yönetim ve izlem adımları ile sürecin başından itibaren yapı ve çevre sistem ilişkisini bütüncül bakış açısı ile ele alarak alanın yaşam süresince etkin izlem adımları içeren ve geri beslemeli olarak sürekli yenilenerek sağlıklı gelişime olanak sağlayan metodolojinin alt tabanını oluşturmaktadır.

2.2. Deneysel Metot (Experimental Method)

Çalışma kapsamında üretilen model; risk tanımlama, değerlendirme, yönetme ve izlem adımlarından oluşmaktadır. Her adımda farklı uzmanların bir arada çalışmasını kapsayan disiplinler arası bir sürece gereksinim duyulmaktadır. Ayrıca alanın yaşam sürecini kapsayan bir model önerisi olması nedeniyle farklı süreçlerde ölçümler ve uzun vadeli gözlemlerin yapılması gerekmektedir. Bu bağlamda deneysel alan çalışmasında konuyu bütüncül bir şekilde ele alabilen, önerilen modelin sınanmasında farklı uzmanların bir arada değerlendirmesine olanak sağlayabilecek uzman görüşü yöntemi olan Delfi tekniği kullanılmıştır.

Delfi araştırma çalışmalarında belirlenen soruna/amaca ilişkin duruma farklı açılardan yaklaşabilen katılımcı uzmanları bir araya getirilmeden görüşlerinin sistematik bir şekilde elde edilebilmesine olanak sağlayan bir tekniktir. Bu kapsamda seçilen uzman grubunun kontrollü geri beslemeleri bağlamında, sıra turlu anket tekniği ile görüşleri alınarak uzlaşma birliğine ulaşma hedeflenir [34].

Farklı alanlarda uzman görüşü yöntemi olarak kullanılan Delfi tekniği, makaleye konu olan doktora çalışması kapsamında hazırlanan kahverengi alanlardaki yapıların kirlenmişlik ve bozulmuşluk bağlamında yenilenmesine yönelik çevresel risk tabanlı modelin ele alınmasındaki değişkenlerin çokluğu nedeniyle farklı uzmanların disiplinler arası ortak karar üretimi, değerlendirmesi ve uzlaşma doğrultusunda sınanmasını sağlama amacı kapsamında kullanılmıştır.

Yöntem gereği öncelikle araştırma sorusu belirlenmiş bu kapsamda çalışmada belirlenen sorunu, sorunun çözümünü ve çözüm için önerilen modelin sınanmasına yönelik yargılar oluşturulmuştur. Oluşturulan yargılar karar sürecinde rol alabilecek konu kapsamında akademik/bilimsel çalışma ya da mesleki alanda pratik/uygulama

yapmış; mimarlar, çevre mühendisleri ve inşaat mühendislerinden seçilmiş uzman gruba, değerlendirme dokümanı şeklinde elektronik ortamda gönderilerek katılımları sağlanıp görüşleri alınmış ve değerlendirmeleri yapılarak veriler sayısallaştırılmıştır. Çalışma kapsamında yapılan Delfi tekniğinin genel adımları;

- Amacın / Sorunun belirlenmesi,
- Katılımcıların belirlenmesi,
- 1. Tur anketi,
- İlk yargıların / görüşlerin toplanması,
- Görüşlerin sayısallaştırılması ve analizi,
- 2. Tur anketi / uzlaşma oturumu,
- Uzlaşma olmama durumunda tur tekrarları ve sayısallaştırmaları,
- Sonuç ve bulguların değerlendirilmesi olarak kurgulanmıştır.

Sayısallaştırmada; anketteki soru/yargıya ilişkin her bir maddenin uzman değerlendirmelerine bağlı olarak; aritmetik ortalaması, standart sapması (aritmetik ortalamaya 1 standart sapma uzaklıkta bulunma durumu yüksek uzlaşmayı, 1 ve 2 standart sapma arasındaki uzaklıkta bulunması durumu orta uzlaşmayı temsil eden değer), medyan değeri (verilen yanıtları küçükten büyüğe doğru sıralanmış bir seride orta noktaya ve seriyi iki eşit parçaya bölen değer), birinci çeyrek (Ç1; verilen yanıtların %25'ini soluna, %75'ini sağına alan değer) üçüncü çeyrek (Ç3; cevapların %25'ini sağına, %75'ini soluna alan değer) ve uzlaşma (genişlik) değeri (üçüncü çeyrek ile birinci çeyrek arasındaki fark) hesaplanır [35-37]. Medyan, verilen bir merkez etrafında kümelenme eğilimini gösteren değeri anlatmaktadır [38]. Delfi tekniğinde medyan değeri ilerleyen turlarda uzlaşma olmayan soru/yargılarda katılımcıların değerlendirmelerini gözden geçirmelerinde grup eğiliminin gösterimi açısından önemlidir [39]. Uzlaşma değerinin 1.2' den az olması uzlaşmanın sağlandığını, yüksek olması ise uzlaşmanın sağlanmadığını ifade eder [38, 40]. Bu durumda uzlaşma sağlanamayan her bir soru/yargıya ilişkin yapılan analizle, yorum ve açıklamalar ile ikinci tur için katılımcıların cevaplarını gözden geçirmeleri istenir. 2. turda çeyrekler arası açıklığa (uzlaşma değeri) ilişkin hesaplar yapılarak genişliğin azalıp/azalmama durumu değerlendirilerek uzlaşma yönünde hareket olup/ olmama durumuna ilişkin karar verilerek uzlaşma yönünde hareketliliğin sağlanabilmesi bağlamında tur tekrarları yapılabilir. Çalışmaların ilerleyebilmesi için katılımcılar arasındaki uzlaşmanın kabul edilebilir yüzdelikleri literatürde Loughlin ve Moore' un çalışmasında %51, Mitchell'in çalışmasında %75, Ulschak'ın çalışmasında %80 olduğu görülmektedir [41-43].

Delfi tekniği gereği amaca yönelik olarak katılımcı uzman grubu;

- Disiplinler arası iş birliğini gerektiren bu çalışmada, ortak karar verme süreçlerinde ve risk tanımlaması, değerlendirme, yönetimi ve iletişimi adımlarında çalışmış/çalışan uzman mimar, çevre mühendisi ve inşaat mühendisi olması,
- Konuya dair deneyim, çalışma ve bilişsel farkındalık bağlamında kahverengi alanların kapsamı, endüstri üretim etkinliğine bağlı kirlenme, çevresel risk değerlendirme, endüstri mirası, yapıların strüktürel ve malzeme kapsamında bozulmaları ve kirlenmeleri, yapı içi hava niteliği gibi alanlarda mesleki ve akademik boyutta çalışmaları yer alması,
- Meslek gruplarında oluşabilecek farklı bakış açılarının değerlendirilmesi kapsamında hem akademik/bilimsel çalışma hem de mesleki alanda pratik/uygulama yapan ve konu kapsamında belirlenen yargıları değerlendirebilmesi ve katkı sağlayabilmesi, ölçütleri ile seçilerek 16 uzmandan oluşturulmuştur.

Delfi tekniği kullanılarak üç ana bölümde kurgulanmış toplam 85 yargıdan oluşturulan değerlendirme dokümanı ile değerlendirme iki turda tamamlanmıştır [11].

3. Kahverengi Alan Kavramı, Kirlenmişlik/Bozulmuşluk Durumu, Kahverengi Alanlarda Yenileme ve Çevresel Risk (Brownfield Context , Contamination/Deterioration Status, Regeneration and Environmental Risk on Brownfields)

Kahverengi alanın niteliğine bağlı olarak farklı ölçeklerde birbiri ile iç içe geçmiş bozulmuş (ekolojik, sosyolojik, ekonomik ve yapma) çevreleri bünyesinde barındırabilir. Kahverengi alanlardaki yapılarda (terk edilmiş endüstri yapısı, idari yapılar, atölye, fırın, dökümhane vb.), üretimle ilişkili yan üretim yapılarında (nakil tesisi, makine dairesi vb.), güç kaynağı yapılarında (kazan dairesi, kompresör vb.), depolarda (gaz, kömür ve atık toplama depoları, çeşitli ambarlar vb.), donanımlarda (deşarj sistemleri, nakil boru hatları vb.) ve ilişkili çevre sistemde; alanda gerçekleşmiş endüstriyel işlevlerden ve/veya terk edilmişlik kaynaklı durum ve/veya yapım yılına bağlı olarak yönetmelikler, kullanılan yapı ürünleri gibi konularda yapının güncel koşullarına uygunsuzluğu kaynaklı durum kapsamında farklı ölçeklerde kirlilik ve bozulmalar görülebilir.

Yapı ürünü bünyesindeki kirleticiler yapıların yenilenmesi, iyileştirilmesi ya da üretim sırasında oluşan çıktılarından temizlenmesi durumunda yapı ürünlerinin bünyesinde barındırdığı kirleticiler türleri ürünün yaşam süreci boyunca kalıcı durumda olabilir. Bazı kirleticiler yapı yenilense, iyileştirilse ya da yapı ürününde bulunan asbest gibi kirleticiler için herhangi bir önlem (izole etme, kapsülleme vb.) alınmadığı sürece yapı bünyesinde kalabilir. Üretim etkinliklerinden kaynaklanan en sık kirleticiler türlerini ağır metaller, asbest ve petrol türevleri oluşturmaktadır [4, 28]. Yapılarda kullanılan güncel mevzuata uygun olmayan asbest gibi yapı ürünleri ile birlikte üretim etkinliklerine, bakım onarım eksikliğine ve çevresel etmenler gibi sebeplerle oluşan yapısal bozulmalar yapı içindeki ve dışında bulunan atıkların yapı bünyesine girerek yapının kirleticiler kaynağı olmasına sebep olabilir [16, 22, 44]. Endüstriyel üretimin yoğun olduğu alanlarda toprakta tutunan kirleticiler yağış vb. su ile toprağın gözenekliliği vb. özelliklerine bağlı olarak yeraltı suyuna karışabilir. Yapı dışındaki atık (çürük yığınları vb.), atık sular ve arıtma çamurlarında biriken kirleticiler yağmur ve sızıntı suları ile birlikte yüzey sularına karışabileceği gibi yeraltı su kaynaklarına da ulaşabilir. Bu kapsamda basınç farklılığına bağlı olarak yerçekiminin tersi yönünde hareket eden su içinde çözülmüş kirleticiler, yapının toprakla temas eden yüzeylerinden sızma, kılcal yolla ve buhar difüzyonu ile yapı ürünü bünyesine geçebilir [44]. Kahverengi alanlardaki yapıların yapım yılları göz önüne alınarak toprakla temas eden yüzeylerinde bozulmalar görülebileceği gibi yalıtım, drenaj vb. yapılmamış olma durumu söz konusu olabilir.

Birbiri ile ilişkili olan bu süreçlerde doğal ve yapma çevrenin genel özellikleri kirliliğin iletiminde ve yayılımında, alıcı ve kaynak olma durumlarında etkin rol alır. Bu ilişkilendirmede kaynak; yapı dışı atıklar, endüstriyel olarak kirlenmiş yüzey ve yeraltı suları, toprak, hava, yapısal atıklar, yapı ürünü, yapı içindeki endüstriyel kalıntılar ya da endüstriyel donanımlarda kullanılan yalıtım ürünleri olabilir. İletim yolu ise kirleticiler kaynağı ile temas eden yapı yüzeyleri ve alıcı ise toprak, hava, su, canlılar, yapı ürünü, yapı içi havası, yapı kullanıcıları şeklinde sıralanabilir. Alıcı, iletim yolu ve kaynak; kirleticinin konumu ve zaman değişkenlerine göre değişiklik gösterebilir. Kaynak, iletim yolu ve alıcı durumları değiştikçe farklı ilişkiler oluşabilir [44].

Tüm bu değişkenler ışığında kahverengi alanlardaki yapı ve ilişkili çevre sistemi arasındaki bozulmuşluk/kirlenmişlik ilişkisi kapsamında kaynak, iletim yolu ve alıcı bağlamında çok sayıda ilişki kurulabilir. Bu geçişte; alıcının ya da kaynağın yapısı, kirleticinin yoğunluğu gibi etmenlerin yanı sıra ilişki içinde olan ara yüzeydeki bozulmalar da etkilenim miktarında önemli olabilir [45]. Kirleticiler alımına bağlı olarak üründeki bozulmalarda artış da gözlemlenebilir

[46]. Bu bağlamda kirlenmişlik ve bozulmuşluk ilişkisi birbirini etkileyen/etkilenen konumunda olduğu söylenebilir. Konunun bu bağlamda kirlenmişlik ve bozulmuşluk kapsamında yapı, ilişkili çevre sistemi ve kullanıcı üzerinden ele alınması gerekliliği doğmuştur.

Kahverengi alanlar üzerine yapılan çalışmalarda; çevre sistemler ve insan sağlığı özelinde risk süreçlerinin yoğunlaştığı gözlemlenmiştir. Endüstriyel olarak kullanılmış ve terk edilmiş alanda üretim etkinlikleri sonlanmasına rağmen kirlilik, yapı ve ilişkili olduğu farklı ölçeklerdeki çevre sistemlerde devam etmektedir [46]. Bu bağlamda yapı strüktürel, mekânsal ve işlevsel anlamda tekrar canlandırılrsa ya da toprak yüzeyel yöntemlerle temizlense de kirlenme, kirleticinin konumu, yoğunluğu ve zaman gibi etmenler kapsamında yapı ve ilişkili olduğu çevre sistemlerde alıcı, iletimci ve kaynak olma durumuna göre devam edebilir. Bu bağlamda ekolojik hassasiyet barındıran bu alanların atıl durumda kalması, yapı ve çevresi ile bütüncül şekilde ilişki gözlemlenmeden eksik ya da tek yönlü (yapının iyileştirilmesi, restorasyonu vb. ya da çevre sistemlerin ıslahı, temizlenmesi vb.) ele alınması, yapı ve ilişkili çevre sistemlerde kalan kirleticilere bağlı olarak çevreye vereceği zararlar çevre sorunlarının, kullanılması durumunda kullanıcı sağlığına vereceği zararlar sağlık sorunlarının ve yapıya vereceği zararlar yapısal sorunların devam edeceği söylenebilir. Bu bağlamda kirlenmişlik ve bozulmuşluktan etkilenimde yapı, çevre sistemi ve kullanıcı birbiri ile ilişkilidir. Bu etki özellikle endüstriyel üretimin yoğun olduğu yapıların kapladığı alanlarda artabilmektedir [15]. Yapılarda endüstriyel üretim etkinliklerine bağlı oluşan yıpranmalar, terk edilmişliğine, bakım onarım eksikliğine bağlı bozulmalar gibi etmenler sebebi ile kirlilikten daha fazla etkilenim riski bulunmaktadır. Bu bağlamda endüstriyel üretim sürecinde çevresel kirlenmeye kaynak (source) ya da iletim yolu (pathway) olma durumunda olan yapı, bu alanların tekrar kullanımında ve yaşam sürecinde alıcı (receptor) konumuna geçebilmektedir [44]. Kirlenmişlik ve bozulmuşluk kapsamında kurulan her ilişkinin çevresel, yapısal ve sağlık riski; kaynağın, iletim yolunun ve alıcının fiziksel, kimyasal ya da biyolojik yapısı gibi genel özelliklerine [17], etkilenim miktarına ve süresine bağlı olarak farklılık gösterebilir. Bu sebeple yapı ve ilişkili çevre sistemin değişkenlerine bağlı olarak çok sayıda olası ilişki kurulması olasıdır. Kaynaktaki kirleticiler yoğunluğu ve alıcının etkilenme süresi, iletimcinin niteliği oluşabilecek etkilenimin boyutunu ve riskini değiştiren etkenlerdendir [30]. Kurulan ilişkilerin bu bağlamda değişiklik göstermesi riskleri de çoğaltmaktadır. Bu kapsamda konunun çevresel risk sürecinin kavramsal adımlarına bağlı olarak kurgulanması gereksinimine neden olmuştur.

4. Kahverengi Alanlardaki Yapıların Kirlenmişlik ve Bozulmuşluk Bağlamında Yenilenmesine Yönelik Çevresel Risk Tabanlı Model Önerisi (An Environmental Risk-Based Model Proposal for the Regeneration of Buildings in Brownfields in the Context of Contamination and Deterioration)

Kahverengi alanlarda yapı ve ilişkili çevre-sistem arasındaki kaynak, iletim yolu ve alıcı arasında kurulacak doğru tanımlamalara ve ilişkilere bağlı oluşturulacak eylem kararları bu bağlamda çalışmanın temelini oluşturmuştur. İlişkilerin tek yönlü ya da sadece çevre/insan odaklı ele alınması durumunda olası risklerin devam edeceği varsayılmaktadır. Kahverengi alanlardaki yapıların yenilenmesinde ilişkili çevre sistemi kirlenmişlik ve bozulmuşluk bağlamında kaynak, iletim yolu ve alıcı olma durumları zaman ve kirleticinin konumuna bağlı değişiklik gösterdiği için bütüncül olarak değerlendirilmesi, kısa ve uzun vadeli risklerin anlaşılması, değerlendirilmesi, yönetilmesi ve izlenmesi bağlamında önemlidir. Farklı ölçekteki sistemlerle nasıl ilişki kurulabileceği, bu sistemlerden nasıl yararlanılabileceği ve bu sistemlere nasıl katkı sağlanabileceği ortak bir çerçevede belirlenebilir. Yapı ve ilişkili doğal çevre sistemler arasında, kirlilik

ve bozulmalar bağlamında, zaman, yer, ortam, taşınma hızı gibi değişkenlere bağlı olarak kaynak, iletim yolu ve alıcı olma durumları incelenip bu çerçevede ilişkiler kurularak biçimlendirilecek, ortak kararlar ışığında oluşturulacak eylem seçenekleri ile yapıların yenilenebilmesine katkı sağlayabilecek çevresel risk tabanlı model oluşturulmuştur.

Alanın/yapının yenilenmesindeki potansiyellerine katkı sağlamaktan yola çıkılarak hazırlanan çalışmada; kahverengi alanlardaki yapıların kirlenmişlik ve bozulmuşluk bağlamında yenilenmesinde ana çerçeve; anlama (yapı ve ilişkili çevre sisteminde kaynak, iletim yolu ve alıcı olma durumlarına bağlı riski tanımlama), ilişki kurma (kaynak, iletim yolu ve alıcı arasında ilişki kurularak riski değerlendirilme) ve ortak gelişim ve iyileşme (ilişkiye bağlı eylem kararlarının oluşturularak izlenmesi kapsamında riskin yönetilmesi ve iletişimi) şeklinde biçimlendirilmiştir. Kahverengi alanlardaki yapıların ve ilişkili doğal çevre sistemlerin özgün bir özelliği olan kirlenmişlik ve bozulmuşluk çerçevesinde yapıların sağlıklı bir şekilde yenilenmesine katkı sağlaması öngörüsüyle hazırlanan çevresel risk tabanlı model önerisi (Şekil 2);

- *Risk tanımlama adımı kapsamında;* yapı ve ilişkili olduğu doğal çevre sistemlerinin kirlenmişlik/bozulmuşluk ön araştırması, bu çerçevede kaynak, iletim, alıcı olma durumlarının tanımlanarak ilişki bağlantısının kurulması,
- *Risk değerlendirme adımı kapsamında;* yapı ve doğal çevre sistemler arasında kirliliğe ve bozulmuşluğa yönelik kaynak, iletim yolu ve alıcı ilişkisine bağlı etki değerlendirilmesinin yapılması, riskin kabul edilebilirliğinin nitelendirilmesi ve bu bağlamında ilgili diğer disiplinlerle alan bazında ortak kararların alınması,
- *Risk yönetimi adımı kapsamında;* alan bazında ortak kararlara bağlı olarak kaynaktan ve/veya alıcıda uygulanabilecek doğrudan ya da dolaylı yenileme eylem seçeneklerinin oluşturulup uygulanarak denetlemenin yapılması ve bu kapsamda alanın yaşam sürecinde oluşabilecek risklere ve uzun vadeli iyileşmenin gözlemlenebilmesi için izlem ve gelişimi yapacak kalıcı grupta rol alabilecek üye grubunun oluşturulması,
- *Risk iletişimi adımı kapsamında;* kalıcı grup tarafından izlem ve değerlendirme kontrollerinin yapılması ve alan bazında diğer disiplinlerle yenilenme kapsamında gelişim ve iyileşmenin değerlendirilmesi, ilgili kişilere/kurumlara bilgilerin aktarımı yapılması adımları ile ele alınmıştır.

Alan bazında ortak karar süreçleri, farklı disiplinler arası çalışma, yenilenme sürekliliğinin izlemi gibi gereksinimler sebebi ile;

- Kirlenmişlik/bozulmuşluk kapsamında kaynak, iletim yolu ve alıcı ilişkisinin doğru tanımlanabilmesi ve değerlendirilebilmesi için alanın gereksinimine bağlı farklı disiplinlerden oluşan çalışma grubu kurma,
- İlişki nitelendirmeye bağlı yenilemeye yönelik ortak eylem kararları alma,
- Yenilenmenin sürekliliği ve oluşabilecek/öngörülmemiş farklı risklerin tanımlanabilmesi, uzun vade gerektiren iyileşmelerin değerlendirilebilmesi için izlem yapacak kalıcı bir grup oluşturma, önerilen modelde kurgulanan adımların süreçler arası kesişim noktalarını oluşturmuştur.

4.1. Adım 1: Kahverengi Alanlardaki Yapıların Kirlenmişlik ve Bozulmuşluk Bağlamında Yenilenmesinde Risk Tanımlaması (Risk Definition in the Regeneration of Buildings on Brownfields in the Context of Contamination and Deterioration)

Kahverengi alanların barındırdığı potansiyellerin (mekânsal değer, tarihi değer vb.) ortaya çıkmasında rol alabilen yapıların yenilenmesinde kirlenme ve bozulma bağlamı üzerine özelleşerek

farklı değişkenlere bağlı olarak biçimlenen çevresel risk tabanlı modelin ilk adımını risk tanımlama oluşturmaktadır. Yapı ve ilişkili doğal çevre sistemlerinin kirlenmişlik ve bozulmuşluk bağlamındaki risk tanımlama adımı;

- *Kirlenmişlik ve bozulmuşluğu anlama;* yapı ve ilişkili olduğu doğal çevre sistemlerinde kirlenme ve bozulmuşluğa bağlı tehlike olasılığını anlama, tahmin etme, bu kapsamda çalışma grupları oluşturma ve veri toplama,
- *Kirlenmişlik ve bozulmuşluğu tanımlama;* toplanan nicel ve nitel bilgilerin analiz edilerek kirlilik ve bozulma kapsamında ilişkilendirmenin ön adımı olan kaynak, iletim yolu ve alıcı olma durumları hakkında tanımlamaları yapma, alt adımlarından oluşmaktadır.

Bu değerlendirmeler sonucunda kaynak, iletim yolu ve alıcı arası olası kirlenici bağlantıları/ilişkileri kurulur. Bu adımda yapma ve ilişkili doğal çevreye ait kirlenmişlik ve bozulmuşluğa bağlı olası kirlenici kaynakları, iletim yolları, alıcılar ve alıcılarda oluşabilecek olası etkilenim hakkında ön araştırma yapılarak tehlike tahmininde bulunulur. İnceleme sonucunda kurulacak kaynak, iletim yolu ve alıcı ilişkisi için risk değerlendirmesi yapılacağına karar verilebilir.

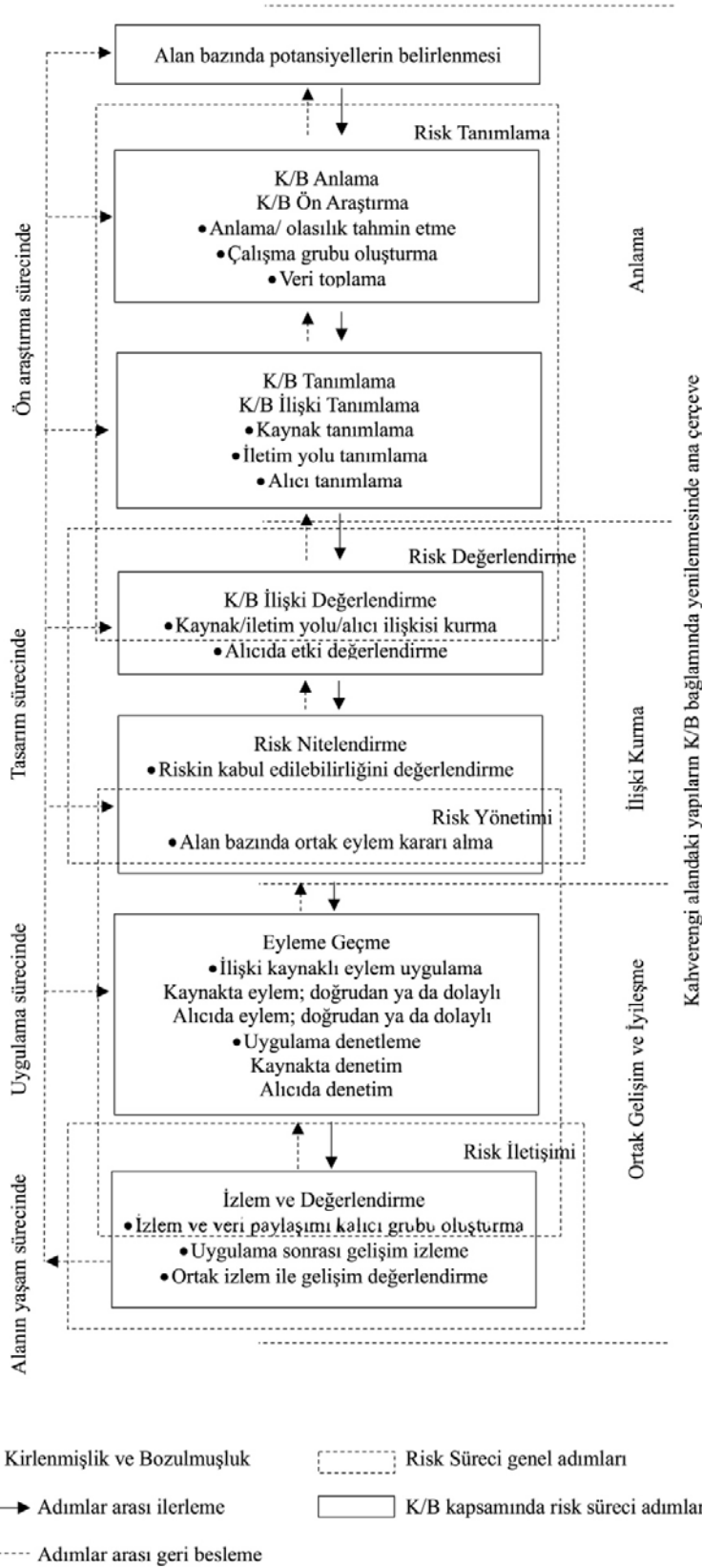
4.2. Adım 2: Kahverengi Alanlardaki Yapıların Kirlenmişlik ve Bozulmuşluk Bağlamında Yenilenmesinde Risk Değerlendirmesi (Risk Assessment in the Regeneration of Buildings on Brownfield in the Context of Contamination and Deterioration)

İkinci adım; kirlenmişlik ve bozulmuşluk bağlamında tanımlanan kaynak, iletim yolu ve alıcı ilişkisini değerlendirme ve bu kapsamda riski nitelendirme alt adımlarından oluşur. İlişki değerlendirme adımı olası kirlenici kaynaklarının, alıcıların ve ikisini birbiri ile ilişkilendiren iletim yolunun, yani kaynak/alıcı bağlantısının kurulması ile başlar. Daha sonra kurulan ilişki kapsamında alıcı konumundaki insanların, çevre sistemlerin ya da yapıların etkilenme olasılığı ve etkilenim durumunda zarar görme olasılığı değerlendirilir. Nitelendirme adımı, her bir kirlenici bağlantısı için önceki aşamalardan elde edilen bilgiler analiz edildiğinde ve süreçteki belirsizlikler değerlendirildiğinde, alıcı için olası ya da kabul edilemez bir risk oluşturup oluşturmadığına ilişkin karar verilmesine bağlı olarak risk nitelendirilir.

İyileştirme eylem önerileri, riskin kabul edilebilirliği, edilmezliği ya da olasılığı üzerine geliştirilir. Alanın kabul edilemez ya da olası bir risk oluşturduğu değerlendirilmesi yapılırsa, risk sürecinin önceki adımları tekrar gözden geçirip belirsizliği azaltmak, alana özgü ek değerlendirme ölçütleri üretmek ya da uygun risk yönetim eylemleri başlatma kararları alınır. Bu adım farklı uzmanlıkların ortak değerlendirebileceği bir yapıda olduğu için alan bazında kararlar doğrultusunda verilir.

4.3. Adım 3: Kahverengi Alanlardaki Yapıların Kirlenmişlik ve Bozulmuşluk Bağlamında Yenilenmesinde Risk Yönetimi (Risk Management in the Regeneration of Buildings on brownfield in the Context of Contamination and Deterioration)

Risk yönetimi adımı yapının kaynak, iletim yolu ve alıcı olma durumlarına göre eylem seçeneklerinin oluşturulması ile başlar. Alan bazında ortak değerlendirmeler sonrasında varılan kararların (kaynak, iletim yolunda ya da alıcıda eylem) uygulamalarını ve denetlemelerini kapsar. Son olarak yapılan denetlemelerin olumlu olması durumunda alan bazında ortak gelişim ve yenilenmenin izlenimini yapacak gruba katkı sağlayacak aktörler alan gereksinimine bağlı olarak dahil edilir. Uygulama sonrası kısa vadeli ölçümler ile yapılan denetlemenin olumsuz olduğu durumda ise uygulama adımı ya da iyileştirici eylem önerileri için ortak karar adımı geri beslemeli dönüşler yapılır.



Şekil 2. Kahverengi alanlardaki yapıların kirlenmişlik ve bozulmuşluk bağlamında yenilenmesine yönelik çevresel risk tabanlı model önerisi (An environmental risk-based model for the regeneration of buildings on brownfield within the scope of contamination and deterioration)

Eyleme geçme adımı;

- Eylem seçenekleri oluşturulması ve uygulanması; alan bazında alınan ortak kararlar sonrasında yapı ve ilişkili çevresinde kurulan kirlenmişlik ve bozulmuşluk bağlantısında yapının kaynak ya da alıcı durumuna bağlı olarak doğrudan ya da dolaylı şekilde seçenekler oluşturulması ve uygulanması,
- Uygulamaların denetlemesi; eylem önerilerinin, uygulanması sonrasında uygulama eylemlerinin kaynağa ya da alıcıda denetlenmesi şeklinde gerçekleştirilir. Uygulama ve denetleme sırasında önceki adımlarda tanımlanmamış ancak risk yaratabilecek ilişkiye yönelik kaynak, iletim yolu ya da alıcı saptanması durumunda ortak karar adımına ve yapılacak değerlendirme sonucunda önceki adımlara geri dönüşler sağlanarak süreç tekrar edilebilir.

4.4. Adım 4: Kahverengi Alanlardaki Yapıların Kirlenmişlik ve Bozulmuşluk Bağlamında Yenilenmesinde Risk İletişimi (Risk Communication in the Regeneration of Buildings on Brownfield in the Context of Contamination and Deterioration)

Literatürde risk iletişimi genelde alanda rol alan katılımcılar arası bilgi aktarımı ya da risk analizinde oluşturulan bilgilerin ilgili çeşitli gruplara (yasa yapıcılara, arsa geliştiricilerine, yerel yöneticilere, kullanıcılara vb.) etkili olarak yayılmasını sağlamak olarak değerlendirilse de kahverengi alanlardaki yapıların ve ilişkili çevre sisteminin gelişimi ve yenilenmesi özelinde modelde sürecin barındırdığı alt başlıkların kapsamı farklılaşmaktadır. Kahverengi alanlarda yapma ve doğal çevre sistemler, kirlenmişlik ve bozulmuşluk bağlamında birbirini alıcı, iletim yolu ve kaynak olma durumlarına bağlı olarak etkilenen/etkiyen yapısı nedeniyle, ortak gelişimin ve iyileşmenin alanın yaşam süreci boyunca devam etme sürekliliği olan ve kendini yenileyen süreçler içerir. Bu adım;

- İzlem ve veri paylaşımı yapacak kalıcı çalışma gruplarında rol alabilecek grubun oluşturulması,
- Uygulama sonrası durumun geliştirilmesinin ve iyileştirilmesinin izlemi,
- Alan bazında uzun vadeli izlem ve gelişimin değerlendirilmesi, alt adımlardan oluşur.

Yapıların kirlenmişlik ve bozulmuşluk bağlamında yenilenmesinde sürekliliğin, canlılığın, bakımın sağlanması ve olası yeni risklerin belirlenmesi ya da hedeflenen/yeni oluşabilecek potansiyellerin izlemi bağlamında katkı sağlayacak kalıcı bir grubun oluşturulması sağlıklı bir yenilenme süreci için oldukça önemlidir. Mimar bu bağlamda yapma ve ilişkili olduğu doğal çevre sistemlerin kirlenme ve bozulma etkileri kapsamında performansının değerlendirmesinde rol alabilen bir aktördür. Bu adım ayrıca yenilenmenin uzun vadeli performansının izlendiği ve yeni oluşabilecek potansiyellere ulaşıp

ulaşılmadığının değerlendirilmesine odaklanır (Tablo 1). Risk iletişimi oluşabilecek ve tanımlanmamış yeni riskler ya da potansiyeller ile de ilişkilidir. Gelişim ve izlem değerlendirmesinin olumlu olduğu durumlarda başka platformlarda kullanılacak faydalı bilgi aktarımı sağlanması (yerel yönetimlere, diğer kahverengi alan iyileştirme girişimlerine vb.) olumsuz olması durumunda ise iyileştirici eylem öneri için alan bazında eylem kararlarına geri dönüş sağlanır. Uygulama etkinlikleri sonrası var olan durumun geliştirilmesi alan bazında diğer disiplinlerle birlikte sürekli ortak izlem değerlendirmeleri yapılarak alanın yaşam süreci izlemi ve gelişim sürekliliği sağlanır.

5. Deneysel Metot ile Elde Edilen Bulgular (Findings Obtained with Experimental Method)

Deneysel metot kapsamında uzmanlara sunulan değerlendirme dokümanında sına bölümü;

- *Veri oluşturma kapsamında*; literatür analizi sonucu ortaya konulan sorunun sınamasına ilişkin yargılar
 - A. Kahverengi alanda kirlenmişlik ve bozulmuşluk durumu (toplam 31 yargı),
 - A1. Yapıların kirlenmişlik ve bozulmuşluk durumu (11 yargı),
 - A2. Alandaki çevre sistemin kirlenmişlik ve bozulmuşluk durumu (12 yargı),
 - A3. Alandaki yapı ve çevre sisteminin kirlenmişlik ve bozulmuşluk bağlamındaki ilişki durumu (8 yargı),
- *Veri işleme kapsamında*; elde edilen bilgilerin nasıl kullanılacağına, çözüm önerisinde kullanılacak yöntemin sınamasına ilişkin yargılar
 - B. Yapıların kirlenmişlik ve bozulmuşluk bağlamında yenilenmesinde riskler (toplam 13 yargı),
- *Çıktı ürün kapsamında*; yöntemin nasıl kullanılacağına, model önerisini oluşturan adımların sınamasına ilişkin yargılar
 - C. Kahverengi alanlardaki yapıların kirlenmişlik ve bozulmuşluk bağlamında yenilenmesine yönelik çevresel risk tabanlı model adımları (toplam 41 yargı),
 - C1. Risk tanımlama adımı (5 yargı),
 - C2. Risk değerlendirme adımı (16 yargı),
 - C3. Risk yönetimi adımı (13 yargı),
 - C4. Risk iletişimi adımı (7 yargı), olmak üzere toplam 85 yargıdan oluşturulmuştur (Şekil 3).

Çalışma kapsamında ele alınan kahverengi alanlardaki yapıların kirlenmişlik ve bozulmuşluk bağlamında yenilenmesi, farklı uzmanların bir arada çalışma ve ortak kararlar alma süreçleri

Tablo 1. Ortak gelişim ve iyileşme süreci kapsamında potansiyellerin gerçekleştirme değerlendirilmesinde ilişkili gösterge örnekleri
(Examples of indicators related to the assessment of the realization of potentials within the scope of the collective development and improvement process)

Alanda bazında yenileyici potansiyeller	Potansiyellerin gerçekleştirme değerlendirilmesinde kullanılabilir olacak olası gösterge örnekleri
Yaşam kalitesinde iyileşme (kullanıcı sağlığı)	Yaşam kalitesinde iyileşme gösteren yerleşik halkın yüzdesi (memnuniyet ağırlığı)
Ekolojik çevre kalitesinde iyileşme	İyileşen toprak, hava ve su kalitesi izlemi/ iyileşen alan miktarları
Yapısal deformasyonlarda iyileşme	Kirleticilerden ve bozulmalardan kaynaklanan yapısal deformasyonlarda değişimi/ ölçme ve gözlem
Endüstriyel donanımların tekrar kullanımı	Atıl durumdaki kullanılabilir/sergilenebilir duruma getirilen donanım miktarı
Yapısal/endüstriyel üretim atıklarının iyileştirilmesi	Yapısal ve endüstriyel atıkların geri dönüşüm miktarı, kullanıma yeniden katılım miktarı
Yapı içi hava kalitesinde iyileşme	Kirletici etkisinin (kaynak ya da alıcı) değişim ölçüm ve gözlemi
...	...

çerçevesinde biçimlenmesi, konunun alanda rol alabilecek farklı uzmanlarca değerlendirilmesi gereksinimine sebep olmuştur. Bu bağlamda çalışma kapsamında belirlenen soruna yönelik önerilen çözüm yönteminin ve yöntemin uygulanabilirliğini sağlayan adımlarının değerlendirilebilmesi için farklı uzmanların uzlaşmasını sağlayabileceği Delfi tekniği kullanılmıştır. Değerlendirme dokümanında sına bölümü (Şekil 3) üç ana bölümde kurgulanmış ve iki turda değerlendirme tamamlanmıştır. A, B ve C başlıklarında gruplanan 85 yargının [11] uzman grubu tarafından değerlendirmesinde bir yargıda uzlaşma sağlanamamış, bununla birlikte yapılan değerlendirmelerde, alınan görüş ve önerilerde çalışma kapsamında; belirlenen sorunu, önerilen çözüm yöntemini ve yöntemin uygulanmasına olanak sağlayacak modelin adımlarını destekleyecek şekilde uzlaşmaya varılmıştır. Değerlendirme sonucu Tablo 2’de verilmiştir.

Çalışma kapsamında belirlenen sorun, sorunu çözmeye kullanılacak yöntem ve yöntemi uygulamaya yönelik adımlar olarak kurgulanan değerlendirme, uzman görüşü ile Delfi tekniği kullanılarak yapılmıştır. Sorunun sınamasına yönelik oluşturulan (veri oluşturma) A1., A2. ve A3. alt başlıklarındaki ana kavramlar ve yargılar aşağıdaki şekilde değerlendirildiğinde meslek grupları farklılaşsa da uzlaşmanın Delfi tekniğinde verilen sınır değeri olan 1,2’nin altında olduğu, merkezi kümelenme eğiliminin ise genel olarak 4 ve üzerinde olduğu bu bağlamda çalışma kapsamında belirlenen sorun ile örtüşme gösterdiği görülmüştür.

- Kahverengi alanlardaki yapıların ve ilişkili çevre sistemin atıl kılması ya da tek yönlü ele alınacak iyileştirme çalışmalarının çevre, yapı ve kullanıcı sağlığı üzerinde risk oluşturabileceği,
- Kahverengi alanlardaki yapılarda yenileme, temizleme ve iyileştirmeye ilişkin çalışmalar yapılsa da kirleticilerin kalabileceği ve bu kapsamda uygulanabilecek iyileştirme seçeneklerinin belirlenmesinde yapı ve ilişkili çevre sistemin kirlenmişlik ve

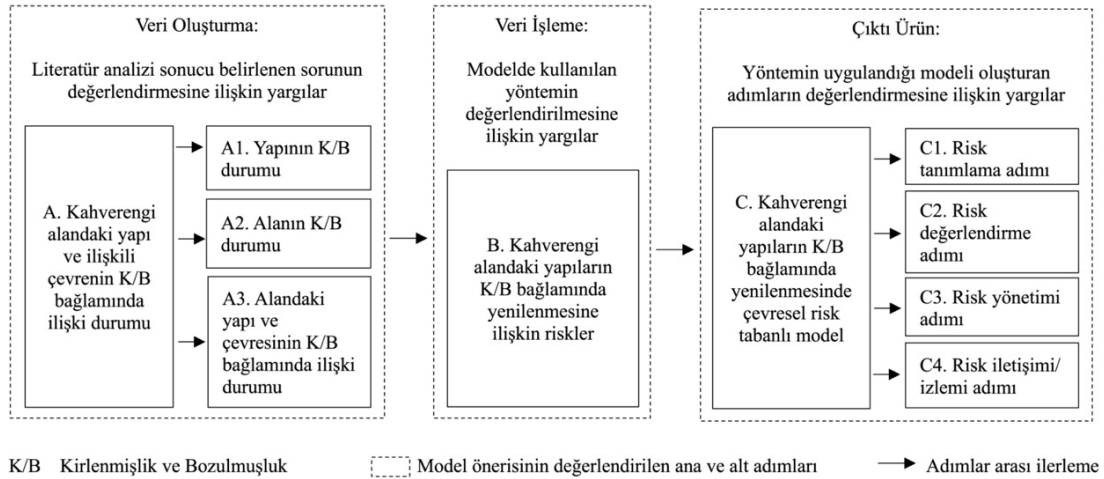
bozulmuşluk durumunun belirlenmesi bağlamında farklı uzman gruplarının çalışma gereksinimi,

- Kahverengi alanlardaki yapılar ve ilişkili çevre sistem arasında kirlenmişlik ve bozulmuşluk bağlamında çok sayıda ilişki tanımlanabileceği, her bir ilişkinin tanımlanmasında gerekli uzman çeşitliliğinin ve ortaklaşa çalışmanın önemi

Çalışmada belirlenen sorunun çözümü için önerilen yöntem (verinin işlenmesi) ilişkin B alt başlığındaki ana kavramlar ve yargılardan aşağıdaki gibi değerlendirildiğinde merkezi kümelenme eğiliminin 4 ve üzerinde olduğu, her meslekte uzman grubun yöntemin uygulanabilirliğinde genel uzlaşma sağladığı görülmüştür. Bu kapsamda kahverengi alanlarda kirlenmişlik ve bozulmuşluk bağlamında yenilenmesinde çevresel risk süreci ile oluşturulabilecek yöntemin seçiminde uygunluk konusunda uzlaşma sağlanmıştır.

- Kahverengi alanlarda yapı ve ilişkili çevre sistemi kirlenmişlik ve bozulmuşluk bağlamında kirleticinin konumu, zaman ve nitelik gibi değişkenler nedeniyle kaynak, iletim yolu ve alıcı ortam arası kurulan ilişki sayısını artırması sonucu risklerin çoğalabileceği, bu bağlamda sadece yapı bazında yenileme ya da sadece alan bazında yapılan iyileştirme yöntemlerinin yetersiz kalabileceği,
- Kahverengi alanlardaki yapıların doğası gereği öngörülemeyen, gözlemlenemeyen, ölçülemez kirletici kaynaklarının olabileceği bu bağlamda yapının yaşam süreçleri boyunca risk oluşturabileceği,
- Yapıda uygulanabilecek kirlenmişlik ve bozulmuşluk bağlamında risk tanımlama, değerlendirme ve yönetmede farklı uzmanların birlikte çalışması gerekliliği ve uygun iyileştirme yönteminin seçiminde çevresel risk yönteminin uygulama gerekliliği

Çalışma kapsamında seçilen yöntem ile oluşturulan model önerisi adımlarına (çıkı ürün) ilişkin C1. risk tanımlama alt başlığı altında oluşturulan değerlendirmelerde;



Şekil 3. Deneysel metodun ve değerlendirme dokümanlarının ana kurgusu
(Main structure of the experimental method and evaluation documents)

Tablo 2. Değerlendirme dokümanının Delfi tekniği kapsamında uzman görüşleri ile sına sonucu
(The result of verification of the evaluation document with expert opinions within the scope of the Delphi technique)

Delfi Tekniği ile	A Başlığı: veri oluşturma	B Başlığı: veri işleme	C Başlığı: çıkı ürün / model
Medyan Değeri	4,51	4,61	4,58
Uzlaşma Değeri	0,97	0,67	0,84
1.Turda Uzlaşma	%90	%100	%92,1
2.Turda Uzlaşma	%100	1.Turda uzlaşma sağlandığı için 2.Tur yapılmamıştır.	%97,5

- Risk tanımlamanın alt adımı olan kirlenmişlik ve bozulmuşluğu anlama alt adımında uzmanların merkezi kümelenme eğilimleri 4 ve 5 değerlerinde olup, uzlaşma değerinin verilen sınırın altında kaldığı bu bağlamda riski tanımlayan ilk adım üzerinde değerlendirmelerin paralellik gösterdiği görülmektedir.
- Anlama-olasılık tahmin etme alt adımına yönelik uzman eğilim kümelenmesi 4 olmakla beraber mimar ve inşaat mühendislerinde oluşan grubun %50'si 3 olarak değerlendirmede bulunurken çevre mühendislerinden oluşan uzman değerlendirmesi 4,5 şeklinde görülmektedir.
- Alt çalışma gruplarının oluşturulması ve verilerin toplanması adımına yönelik olarak yapılan değerlendirmelerde tüm katılımcılar paralel görüş içinde olup uzlaşmanın sağlandığı görülmektedir.
- Kirlenmişlik ve bozulmuşluğa bağlı ilişki tanımlama adımına ilişkin olarak merkezi kümelenme 4,5 şeklinde olmuştur. Bu bağlamda uzman görüşleri, yapıların ve ilişkili çevre sistemin kirlenmişlik ve bozulmuşluk durumu kapsamında risk tanımlamasının, kaynak/alıcı ve iletim yolu üzerinden kurulacak ilişki ile değerlendirilebileceği çerçevesinde örtüşmektedir.

Çalışma kapsamında seçilen yöntem ile oluşturulan model önerisi adımlarına (çıktı ürün) ilişkin C2. risk değerlendirme alt başlığı altında oluşturulan değerlendirmelerde;

- Kirlenmişlik ve bozulmuşluk ilişkisi değerlendirme alt adımında kaynak/iletim yolu/alıcı arası ilişki kurulması uzman grubun mimar ve çevre mühendisleri görüşleri birbirine paralel şekilde 4,5 değeri üzerinde eğilim kümelenmesi oluşturmuş, inşaat mühendisleri uzman grubunda ise bu değer 4 olarak belirlenmiştir. Bu kapsamda her meslek grubundan uzman, adımda uzlaşma sağlamıştır.
- Alıcıda etki değerlendirme adımı, kurulan kaynak/alıcı ve iletim yolu ilişkisine bağımlı olarak ilerleyebileceği ve bu değerlendirmelerin (etkilenim yolu, miktarı ve doz tepki değerlendirmesi) yapılabilmesi için farklı uzmanlara gereksinim olabileceği, uzman grubun değerlendirmelerinde eğilim kümelenmesi 4,8'de oluşmuştur.
- Riskin kabul edilebilirliğinin değerlendirilmesinde tüm uzmanlar 4 ve 5 değerlendirmesinde bulunmuş, bu bağlamda sürecin başından itibaren alt çalışma grubunun etkin şekilde katılımının önemi vurgulanmıştır.

Çalışma çıkış noktası olan kahverengi alanların potansiyelleri üzerinden bütüncül olarak çevre, kullanıcı ve yapı (kültürel/tarihi/teknolojik vb. değerlere sahip olabilen) sağlığı perspektifinden yenilenebilmesi için ortak karar süreçleri ve bu bağlamda risklerin kabul edilebilirliğinin değer/fayda/zarar kapsamında farklı disiplinlerce ortak değerlendirilmesi alan/yapı bazında gereklidir.

Çalışma kapsamında seçilen yöntem ile oluşturulan model önerisi adımlarına (çıktı ürün) ilişkin C3. risk yönetimi alt başlığı altında oluşturulan değerlendirmelerde;

- İyileştirme eylem seçenekleri yapının yenilenmesinde rol alabilecek farklı mimari çalışma gruplarının eylem kararlarını etkileyebileceği için; eylemler arası ilişkiler kurulmasında diğer disiplinler ile ortak karar alma süreci gereksinimi ve bu bağlamda ortak kararların oluşturulmaması durumunda zaman, maliyet açısından yenilemeyi olumsuz etkileyebileceği değerlendirildiğinde alan bazında ortak eylem kararı alma adımı tüm uzman meslek grupları tarafından eğilim kümelenmelerinin 4 ve 5'te yoğunlaştığı ve uzlaşmanın sağlandığı görülmektedir. Bu bağlamda yargılar, Bölüm 4'te kahverengi alanların yenilenmesi

üzerine incelenen projelerden çıkarım olarak değerlendirilen ana kavramlardan biri olan ortak karar süreçlerinin çevresel risk sürecine eklenmesi fikri ile örtüşmektedir.

- Risk yönetimi adımının yapının kaynak/alıcı olma durumlarına göre eylem seçeneklerinin farklılaşabileceği, doğru eylem seçeneklerinin oluşturulmasında çevre/yapı/kullanıcı ilişkisi temelli model gerekliliği bağlamında değerlendirildiğinde her meslekten uzman grubunun eğilim kümelenmelerinin 4 ve 5 değerlerinde yoğunlaştığı ve uzlaşmanın sağlandığı görülmüştür. Yenileme eylem seçeneklerinin kirlenme ve bozulma bağlamında risk değerlendirmede kurulan kaynak/alıcı ve iletim yolu özelinde farklılaştığı ve bu bağlamda risk süreci ile ele alınmasındaki gereksinimin çıkarımı yapılabilir.
- Yenilemede eylem uygulamalarının denetlenmesinin kaynakta ya da alıcıda olabileceği, kısa vadeli sonuç değerlendirmesinde uygulamada ya da alınan kararlarda hata kontrolü için geri beslemelerin olabileceği değerlendirmelerinde her meslekten uzman grubunun eğilim kümelenmelerinin 4 ve 5 değerlerinde yoğunlaştığı ve uzlaşmanın sağlandığı, özellikle hem kaynak hem de alıcıda uygulamanın kontrol edilmesi gerekliliği üzerine görüşte bulunulmuştur. Çalışma kapsamında hazırlanan model önerisinin uygulama denetlemesi adımı ile bu uzman görüşü paralellik göstermektedir.

Çalışma kapsamında seçilen yöntem ile oluşturulan model önerisi adımlarına (çıktı ürün) ilişkin C4. risk iletişimi alt başlığı altında oluşturulan değerlendirmelerde;

- Yapının yenilenmesi, alanın iyileşmesi kapsamında uzun vadeli süreç gerektirmesi ve bu bağlamda gelişim/yenilenmenin izlenimi yapacak grup gereksinimi, grubun tek bir uzmanlık alanı çerçevesinde oluşturulması uzun vadeli izlemde hatalara neden olabileceği, alanda/yapıda ön görülmemiş risklerin iyileşmeyi olumsuz etkilemesinin engellenmesi için periyodik izlem ve değerlendirmeler gerektirebileceği, oluşturulan grubun bilgileri risk iletişiminde aktörler arası aktarımda ve veri paylaşımında etkin rol alabileceği kapsamında yapılan değerlendirmelerde her meslekten uzman grubunun eğilim kümelenmelerinin 4 ve 5 değerlerinde olduğu ve uzlaşmanın sağlandığı görülmektedir. Yapılan uzman değerlendirmelerinin ışığında çalışmanın 3. Bölümü'nde incelenen projelerin genel değerlendirmesinde varılan ana çıkarımlardan biri olarak belirlenen kahverengi alan özelinde periyodik izlem ve veri paylaşımı yapacak kalıcı grubun oluşturulmasının ve çevresel risk süreci modeline entegre etme yaklaşımının gerekliliği konusunda uzman görüşlerinin de örtüştüğü çıkarımı yapılabilir.
- Uygulama sonrası uzun vadeli yenilenmenin izlenmesi, kirlenmiş ve bozulmuşluk kapsamında yapıların yenilenmesinde risk analizinde oluşturulan bilgilerin ilgili çeşitli gruplara (yasa yapıcılara, arsa geliştiricilerine, kullanıcılara vb.) etkili olarak yayılması, yenilenmede rol alan farklı disiplinler arasında iyileştirmeye ilişkin bilgi aktarımını gerçekleştirme gereksinimleri çerçevesinde yapılan değerlendirmelerde her meslekten uzman grubunun eğilim kümelenmelerinin 4 ve 5 değerlerinde olduğu ve uzlaşmanın sağlandığı görülmüş bu bağlamda risk iletişiminde izlem ve değerlendirme kapsamında oluşturulan adımla paralellik göstermiştir.
- Yenilenmenin izlenimi yapacak grubun alanın/yapının yaşam sürecinde uzun vade gerektiren iyileşmelerin izlemi ve oluşabilecek yeni riskler için periyodik ölçümler yapması, iyileşme ve gelişim değerlendirilmesi diğer disiplinleri de etkileyebileceği için ortak bir şekilde ele alınma gerekliliği doğrultusunda yapılan değerlendirmelerde her meslekten uzman grubunun eğilim kümelenmelerinin 4 ve 5 değerlerinde olduğu ve uzlaşmanın

sağlandığı görülmüştür. Alanın yaşam süresince oluşabilecek riskler alanda rol alan farklı aktörlerin eylemlerini de etkileyebileceği için ortak izlem süreci bu adımda da önemli yer tuttuğu uzman görüşleri ile örtüşmektedir.

6. Sonuçlar (Conclusions)

Kahverengi alanlar, farklı ölçeklerde ekolojik, sosyolojik, yapma vb. bozulmuş çevreleri bünyesinde barındırabilen, potansiyeller çerçevesinde yenilenmeleri durumunda buldukları yere mekânsal, ekolojik, teknolojik, kültürel vb. gibi değerler katabilen, genel olarak işlevini yitirmiş, endüstri alanları kapsamında kullanılmaktadır. Ekolojik hassasiyet barındıran bu alanlarda gerçekleşen endüstri üretim etkinlikleri, terk edilmişlikleri ve yapım yılına bağlı olarak yönetmelikler, kullanılan yapı ürünleri gibi konularda yapının güncel koşullara uygunsuzluğu gibi durumlara bağlı olarak kirlenmişlik ve bozulmuşluk, alanın özgün bir özelliğini oluşturmaktadır. Bu bağlamda kahverengi alanlarda üretim etkinlikleri sonlanmasına rağmen kirlilik ve bozulmalar yapı ve ilişkili çevresinde devam edebilmekte ve atıl kalması durumunda yapı ve ilişkili çevre sistemlerde kalan kirliticilere bağlı olarak çevreye vereceği zararlar ile çevre sorunları, kullanılması durumunda ise kullanıcı sağlığına vereceği zararlar ile sağlık sorunları ve yapıya vereceği zararlar ile de yapısal sorunlar devam edebilir. Bu kapsamda endüstriyel üretim sürecinde çevresel kirlenmeye kaynak ya da iletim yolu olma durumunda olan yapı, bu alanların tekrar kullanımında ve yaşam sürecinde alıcı konumuna geçebilmektedir. Olumsuzluk yaratabilecek bu durum, endüstri üretiminin yoğun olduğu yapıların yer aldığı alanlarda, yapıların yenileme/iyileştirme eylemlerinde kirlenmişlik ve bozulmuşluk bağlamında yapı ve ilişkili çevre sisteminin kaynak, iletim yolu ve alıcı ilişkisi çerçevesinde bütüncül olarak ele alınması gereksinimini doğmaktadır. Kirlenmişlik ve bozulmuşluk bağlamında yapı ve çevre sisteminde kurulabilecek her ilişki kaynağın, iletim yolunun ve alıcının fiziksel, kimyasal ya da biyolojik yapısı gibi genel özelliklerine, etkilenecek miktarına ve süresine bağlı olarak farklılık gösterebilmektedir. Bu bağlamda kirlenmişlik ve bozulmuşluk çerçevesinde kurulacak ilişkiler ve ilişkilere bağlı riskler değişkenlik gösterebilmektedir. Bu durum göz ardı edilerek tek alan (temizleme, ıslah vb.) ya da tek yapı (mekânsal, strüktürel, işlevsel vb.) ölçeğinde yapılan iyileştirme/yenileme çalışmalarında oluşabilecek olumsuz etkiye bağlı risklerin devam edebileceği bu bağlamda kirlenmişlik ve bozulmuşluk çerçevesinde yapının ilişkili çevre sistemi ile bütüncül bir ara kesitte ele alınmasının önemli olduğu düşünülmektedir.

Kirlenmişlik ve bozulmuşluk kapsamında ortaya çıkan bu olumsuz durumun giderilmesi ya da önlenmesi için öncelikle tehlikeye neden olabilecek risklerin doğru bir şekilde tanımlanması, ilgili kaynak/alıcı ve iletim yolu verilerinin elde edilmesi kirlitici ilişkisinin kurularak değerlendirilmesi ve oluşturduğu olumsuzluğa bağlı, risklerin düzeyinin belirlenmesi, bu bağlamda alınacak kararların alanda rol alan diğer disiplinlerin de kararlarını etkileme olasılığı ile alan bazında ortak kararların alınması, ilişkiye bağlı eylem seçeneklerinin oluşturulması, uygulanması ve izlenmesi gerekmektedir. Bu konu kapsamında çalışan araştırmacılar, çevre koruma ajansları, planlama ajansları, sağlık örgütleri gibi kuruluşlar, uluslararası fonlarla desteklenmiş projeler ve yönetim ağlarında bu gereksinimin giderilmesine katkı sağlayacak yaklaşımlar öneren, tanımlama ve değerlendirme süreçleri için önemli adımlar sunan bilimsel çalışma ve uygulamalarla karşılaştırmalı literatür analiz yapılmıştır. Ayrıca bu kapsamda yapılan çalışmalarda farklı değişkenlere bağlı bu olumsuzluğu yapı ve ilişkili çevre sistemin kirlenmişlik ve bozulmuşluk bağlamında kaynak, iletim yolu ve alıcı olma ilişkileri üzerinden bir arada risk tabanlı olarak ele alınmadığı görülmüş, ayrıca riski tanımlama, değerlendirme, yönetme ve izlem süreçlerini kahverengi alanlara özgün olarak farklı disiplinlerin bir arada çalışabileceği, ortak karar süreçleri içerebilen ve alanın doğası

gereği oluşabilecek yeni risklerin ve uygulanan eylemlerde gelişim ve iyileşmenin izlenebileceği başından sonuna dek ele alan ve gerekli adımları belli bir sistematikte sunan bir yaklaşıma, yönetim sistemine ve/veya modele rastlanmamıştır. Bu nedenle çalışma kapsamında kahverengi alanlardaki yapılarda kirlenmişlik ve bozulmuşluk bağlamında yenilenmesine yönelik çevresel risk tabanlı bir model önerisi oluşturulmuştur. Model aşağıdaki adımlarından oluşturulmuştur.

- Risk tanımlama adımı kapsamında; yapı ve ilişkili olduğu doğal çevre sistemlerinin kirlilik/bozulmuşluğuna ilişkin ön araştırmasında var olan durumu anlama, bu kapsamda farklı uzmanlıklar gerektiren nitel ve nicel verileri toplayabilecek, diğer adımlarda rol alabilecek alt çalışma gruplarının kurulması ve gerekli verileri toplama bu çerçevede kaynak, iletilci, alıcı olma durumlarının tanımlanması ve ilişki bağlantısının kurulması,
- Risk değerlendirme adımı kapsamında; yapı ve doğal çevre sistemler arasında kirliliğine ve bozulmuşluğuna yönelik kaynak, iletim yolu ve alıcı ilişkisine bağlı etki değerlendirilmesinin yapılması, riskin kabul edilebilirliğinin nitelendirilmesi bağlamında ilgili diğer disiplinlerle alan bazında ortak kararların alınması,
- Risk yönetimi adımı kapsamında; alan bazında ortak kararlara bağlı olarak kaynaktan ve/veya alıcıda uygulanabilecek doğrudan ya da dolaylı yenileme eylemlerinin uygulanarak denetlemenin yapılması bu kapsamda alanın yaşam sürecinde oluşabilecek risklere ve uzun vadeli iyileşmenin gözlemlenebilmesi için izlem ve gelişimi yapacak kalıcı grupta rol alabilecek üye grubunun oluşturulması,
- Risk iletişimi adımı kapsamında; kalıcı grup tarafından izlem ve değerlendirme kontrollerinin yapılması ve alan bazında diğer disiplinlerle yenilenme kapsamında gelişim ve iyileşmenin değerlendirilmesi, ilgili kişilere/kurumlara bilgilerin aktarılması

Önerilen model; bilimsel alandaki yapılan çalışmalar ile karşılaştırıldığında,

- Konunun yapı, ilişkili çevre sistemi ve kullanıcılar bağlamında ele alınması,
- Ön araştırmada riski oluşturan ilişkinin doğru tanımlanabilmesi için farklı uzmanlıklar gerektiren çalışma gruplarının oluşturulması ve bu kapsamda farklı disiplinler arası ortak bir dil sağlanması,
- Risk değerlendirmesinde alınacak kararların diğer disiplin kararlarını da etkileyebileceği için ortak karar süreçleri ile ilerlemesi ve değerlendirilen ilişkiye bağlı sağlıklı bir şekilde eylem seçeneği oluşturmaya olanak sağlaması,
- Risk iletişiminde ise periyodik izlem için kalıcı grubun oluşturulması ve uygulanan eylemlerin ve olası yeni risklerin ve oluşabilecek potansiyellerin belirlenmesi açısından gelişim/iyileşme izleminin yapılmasına olanak sağlaması, durumu ile farklılık oluşturmaktadır.

Bu bağlamda yapılan literatür analizi, analiz sonucu belirlenen soruna ilişkin çözüm yöntemi ve bu yöntem kapsamında önerilen model, çalışmanın deneysel metodu kapsamında oluşturulan değerlendirme dokümanı aracılığı ile Delfi tekniği ile uzmanlara sunularak sınanmıştır.

Kahverengi alanlarda yapı, çevre ve kullanıcı sağlığı bağlamında yapıları kirlenmişlik ve bozulmuşluk kapsamında yenilenmenin;

- Yapının kaynak ya da alıcı olarak değişebilen durumuna bağlı oluşabilecek risklerin ön tasar aşamasında fark edilmesi, ayrıntılandırılması ve bu bağlamda mimari planlama, yapıyı koruma/yalıtma/temizleme, havalandırma vb. ortak karar seçeneklerinin geliştirilmesi,
- Kaynak ya da alıcı konumunda olabilen yapının kirlenme ve bozulma bağlamında en düşük düzeyde etkilenebilmesini sağlanması ve bu bağlamda yeniden kullanımında kullanıcı sağlığının korunması,

- Periyodik aralıklarla ölçümlerin yapılarak olası risklerin engellenmesi, yenilemenin izlemi ve bu bağlamda değerlendirmeyi doğru yapabilecek uzmanların yetiştirilmesi, kamu, yerel yönetim ve özel kurumlarda danışmanlık ve değerlendirme servisleri oluşturulması, açısından önemli olduğu ve bu bağlamda araştırma, yapılanma ve eğitim potansiyelleri barındırdığı görülmektedir.

Kaynaklar (References)

- Köksal, G., Ahunbay, Z., İstanbul'daki Endüstri Mirası İçin Koruma ve Yeniden Kullanım Önerileri, İTÜ Dergisi/a, 5 (2), 125-136, 2006.
- Cengizkan, M., Endüstri Arkeolojisinde Mimarlığın Yeri: Sanayinin Türk Ettiği Alanlarda Yeniden Mimari, Mimarlık Dergisi, 308, 40-41, 2002.
- Aydın, E.Ö., Assessment of Urban Renewal Studies in the Context of Florence's Old Industrial Sites, ICONARP International Journal of Architecture and Planning, 1, 42-57, 2013.
- U. S. Environmental Protection Agency (EPA), A Sustainable Brownfields Model Framework, EPA Press, 1999.
- Dixon, T., Raco, M., Catney, P., Lerner, D. N., Sustainable Brownfield Regeneration: Liveable Places from Problem Spaces. John Wiley & Sons, 2008.
- Adams, D., De Sousa, C., Tiesdell, S., Brownfield Development: A Comparison of North American and British Approaches, Urban Studies, 47 (1), 75-104, 2010.
- CABERNET, Sustainable Brownfield Regeneration: CABERNET Network Report, Land Quality Management Group (LQMG), University of Nottingham Press, UK, 2006.
- Apak, H., Tuna Taygun, H., Rejeneratif Tasarım: Sorunu Potansiyele Çevirme, Yapı Dergisi, 457, 20-25, 2020.
- Baskaya, T., Ways to Sustainable Brownfield Regeneration in Istanbul, ITU journal A/Z, 7 (2), 74-88, 2010.
- Abuzayed, A. E., Kurdi, N. A., Transforming Brownfields from Deteriorated to Revitalized Space-The Role of Local Urban Community, Journal of Ecological Engineering, 20, 18-34, 2019.
- Apak, H., Kahverengi Alanlardaki Yapıların Kirlenmişlik ve Bozulmuşluk Bağlamında Yenilenmesine Yönelik Çevresel Risk Tabanlı Yaklaşım Önerisi, YTÜ Fen Bilimleri Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul, 2022
- Apak H., Tuna Taygun G., A Conceptual Approach to Abandoned Industrial Sites within the Scope of Brownfield in the Context of Regenerative Design, ICONARP International, Journal of Architecture and Planning, 12 (1), 234-254, 2024.
- U. S. Environmental Protection Agency (EPA), https://19january2017snapshot.epa.gov/risk/conducting-ecological-risk-assessment_.html, 19.03.2022.
- Petríková, D., Vojvodíková, B., Brownfields Handbook: BROWNTRANS, Technical University of Ostrava Publicians, Czech Republic, 2012.
- Munson, B. R., Restoring Contaminated Industrial Sites, Issues in Science and Technology, 10 (3), 74-78, 1994.
- Zhu, Y., Hipel, K. W., Life Span Risk Management in Brownfield Redevelopment, IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics, Canada, 2007.
- Okeukwu, E. K., Okeke, O. C., Ireferin, M. O, Ezeala, H.I, Amadi, C. C., Environmental Impact Assessment and Environmental Risk Assessment: Review of Concepts, Steps and Significance, IIARD International Journal of Geography & Environmental Management (IJGEM), 9 (2), 25-51, 2023.
- Wessberg, N., Molarius, J., Pennanen, S., Environmental Risk Analysis for Accidental Emissions, Journal of Chemical Health and Safety, 15, 24-31, 2007.
- S. Garvin, R, Hartless, P. Tedd, Building on Contaminated Land: The Risks, 6. Uluslararası ConSoil'98 FZK/TNO Konferansı, İngiltere, 1998.
- Yılmaz N., Şenol M.B., A model and application of occupational health and safety risk assessment, Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University 32 (1), 77-87, 2017.
- Zheng, B., Masrabaye, F., Sustainable brownfield redevelopment and planning: Bibliometric and visual analysis, Heliyon, 9, Published by Elsevier Ltd., 2023.
- Arunraj, R. S., Maititi, J., Risk Based Maintenance: Techniques and Applications, Journal of Hazardous Materials, 142 (3), 653-661, 2007.
- Khan, F., Abbasi, S., Techniques and Methodologies for Risk Analysis in Chemical Process Industries, Journal of Loss Prevention, 11, 261-277, 1998.
- Mahammedi, C., Mahdjoubi, L., Booth, C., Bowman, R., Butt, T. E., Criteria for Preliminary Risk Assessment of Brownfield Site: An International Survey of Experts, Environmental Management Journal, 70, 681-696, 2022.
- U. S. Environmental Protection Agency (EPA), <https://www.epa.gov/risk/ecological-risk-assessment>, 15.03.2022.
- Pollard, S.J., Gormley, A., Rocks, S., Guidelines for Environmental Risk Assessment and Management, Defra Press, UK, 2011.
- Khadam, I., Kaluarachchi, J., Applicability of Risk-Based Management and the Need for Risk-Based Economic Decision Analysis at Hazardous Waste Contaminated Sites, International Environment, 29, 513-519, 2003.
- U.S. Environmental Protection Agency (EPA), Risk Assessment Guidance for Superfund (Part A) Interim Final, Office of Emergency and Remedial Response Press, Washington, 1989.
- Cheyne, A. J., Cox, T., Raw, S. J., Cayless, G. J., Riley, S., Refinement of a Risk Assessment Procedure: Numerical Weighting of Severity of Harm and Strength of Evidence, Healthy Buildings/IAQ'97 Global Issues and Regional Solutions Proceedings, Washington, 1997.
- Murthy, G. S., Gnansounou, E., Khanal, S. K., Pandey, A., Environmental risk assessment, Biomass, Biofuels, Biochemicals Green-Economy: Systems Analysis for Sustainability, Elsevier, 2021.
- Neely, W. B., Introduction to Chemical Exposure and Risk Assessment, Lewis Publishers, Baco Raton, 1994.
- U.S. Environmental Protection Agency (EPA), Guidelines for Ecological Risk Assessment, U.S. Environmental Protection Agency Press, Washington, DC, 1998.
- Colow, P., Handbook of Environmental Risk Assessment and Management, Wiley-Blackwell, 1998.
- Boela, A., Navarro-Com, V., Landew, R., Heijdea, D. van der, Two different invitation approaches for consecutive rounds of a Delphi survey led to comparable final outcome, Journal of Clinical Epidemiology, 129, 31-39, 2021.
- Ruiter, V. N., The Delphi technique: a tutorial", Research in Hospitality Management, 12 (1), 91-97, 2022.
- Hsu, C. C., Sandford, B. A., The Delphi Technique: Making Sense of Consensus. Practical Assessment, Research and Evaluation, 12 (10), 18-27, 2007.
- Turgut, Y., Verilerin Kaydedilmesi, Analizi, Yorulanması: Nicel ve Nitel. Bilimsel Araştırma Yöntemleri, Anı Yayıncılık, Ankara, 2009.
- Lund, B. D., Review of the Delphi method in library and information science, Journal of Documentation, 76 (4), 929-960, 2020.
- Staykova, M. P., Rediscovering the Delphi Technique: A Review of the Literature, Advances in Social Sciences Research Journal, 6 (1), 218-229, 2019.
- Gordon, T. J., The Delphi Method, AC/UNU Millennium Project Futures Research Methodology, 2 (3), 1-30, 1994.
- Mitchell, V.W., The Delphi Technique: An Exposition and Application, Technology Analysis and Strategic Management, 3 (4), 333-358, 1991.
- Loughlin, K. G., Moore, L. F., Using Delphi to Achieve Congruent Objectives and Activities in a Pediatrics Department, Journal of Medical Education, 54 (2), 101-106, 1979.
- Ulschak, F. L., Human resource development: The Theory and Practice of Needs Assessment. Reston Publishing Company, UK, 1983.
- U.S. Environmental Protection Agency (EPA), Science Project: Guidance on Assessing the Risk Posed by Land Contamination and its Remediation on Archaeological Resource Management, Environment Agency Press, UK, 2003.
- Milan, H., Karel, J., Structural Assessment of Industrial Heritage Buildings, Norway Grand Press, 2010.
- Faqih, F., Zayed, T., Soliman, E., Factor and Defects Analysis of Physical and Environmental Condition of Building, Journal of Building Pathology and Rehabilitation, 19 (5), 19-35, 2010.

