

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ÇEVRE KALİTESİNİ YÜKSELTMENİN EKONOMİK
FAYDASININ TAHMİNİ VE BİR UYGULAMA**

**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMAN TASTON MERKEZİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
Çevre. Müh. Volkan GÜNAYDIN
(501981245)**

104174

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 7 Haziran 2001

Tezin Savunulduğu Tarih : 27 Haziran 2001

Tez Danışmanı : Prof.Dr. Hasan Zuhuri SARIKAYA *H. Sarıkaya*
Diğer Jüri Üyeleri : Prof.Dr. İ. Ethem GÖNENÇ *E. Gönenc*
Doç.Dr. Cumali KINACI *Cumali Kinaci*

HAZİRAN 2001

104174

ÖNSÖZ

Yüksek lisans tezi hazırlanması süresince, yoğun çalışmaları arasında hiçbir zaman yardımını esirgemeyen ve tavsiyeleri ile tezin gelişimine katkıda bulunan tez danışmanım Sayın Prof.Dr. Hasan Zuhuri SARIKAYA'ya çok teşekkür ederim. Anket çalışması sırasında anket organizasyonunu sağlayan Araş.Gör. Bekir YÜKSEL ve Araş.Gör. Ali Fuat AYDIN'a teşekkür ederim. Ayrıca, bütün eğitim hayatım boyunca beni destekleyen aileme ve özellikle dedeme teşekkürlerimi sunarım.

HAZİRAN, 2001

Volkan GÜNAYDIN



İÇİNDEKİLER

KISALTMALAR	vi
TABLO LİSTESİ	vii
ŞEKİL LİSTESİ	viii
SEMBOL LİSTESİ	ix
ÖZET	x
SUMMARY	xiii
1. GİRİŞ	1
1.1. Çalışmanın Amaç ve Kapsamı	1
1.2. Fayda ve Maliyet Analizleri	2
2. EKONOMİK FAYDA KONUSUNDA GENEL BİLGİLER	5
2.1. Giriş	5
2.2. Bireysel Talep	5
2.3. Kitle Talebi	8
2.4. Özel Mallar ve Kamu Malları	10
2.5. Tazminat (Compensation)	12
3. FAYDA TAHMİNLERİNDE ÇEVRE VE İNSANLARI ETKİLEYEN OLAYLAR ARASINDAKİ İLİŞKİLER	13
3.1. Giriş	13
3.2. Sağlık İlişkileri	13
3.3. Görsel Kalite	14
3.4. Tarımsal Üretkenlik İlişkileri	15
3.5. Su Alanları İlişkileri	15
3.6. Su Ekosistemi İlişkileri	16
3.7. Malzeme Hasarı	17
3.8. Yeraltısuyu İlişkileri	17
4. FAYDA TAHMİNİNDE KULLANILAN YÖNTEMLER	18
4.1. Giriş	18
4.2. Sağlık İçin Risk Değerlendirmesi	18
4.3. Ölümcül Olmayan Hastalık	20
4.4. Görsel Algı ve CV (Contingent Valuation) Metodu	21

4.4.1. Giriş	21
4.4.2. Stratejik eğilim	22
4.4.3. Bilgi eğilimi	22
4.4.4. Başlama noktası eğilimi	22
4.4.5. Hipotezsel eğilim	23
4.4.6. Anket eğilimleri sonuçları	23
4.5. Su Tabanlı Rekreasyon	23
4.6. Seyahat Maliyeti Metodu	24
4.7. Tarımsal Etkilerin Değerlendirilmesi	26
4.8. Yaşanılan Mekan Değerleri Metodu	28
5. GELİŞTİRİLEN YÖNTEMLERİN UYGULANMASI VE YAPILMIŞ BAZI ÖRNEK ÇALIŞMALAR	29
5.1. Epidemioloji	29
5.1.1. Mikro ve makro epidemioloji	35
5.2. Ozonun Tarımsal Ürentkenliğe Zararının Önlenmesinin Faydası	36
5.3. Asit Yağmurlarını Kontrolden Elde Edilecek Fayda	40
5.4. Yeraltısuyu Kirlenmesini Önlemenin Faydası	42
6. SEÇİLEN YÖNTEM: CV (CONTINGENT VALUATION) METODU	46
6.1. Giriş	46
6.2. CV (Contingent Valuation) Metodu	46
6.2.1. Teorik piyasa çatısının oluşturulması	46
6.2.2. Anketin uygulanması ve tekliflerin alınması	47
6.2.3. Ortalama ödeme isteğinin belirlenmesi	48
6.3. Ödeme İsteği	48
7. CV YÖNTEMİYLE YAPILAN VAKA ÇALIŞMALARI VE DEĞERLENDİRMELER	49
7.1. Ulusal Su Kalite Faydasını Tahmin İçin Yapılan Bir Anket Çalışması	49
7.1.1. Araştırma prosedürleri	49
7.1.2. Su kirlilik seviyeleri	49
7.1.3. Ödeme isteği soru ve cevapları	52
7.1.4. Ödeme isteği ile ilgili anket araştırması	54
7.1.5. Anket için hazırlanan dökümanlar	54
7.1.6. Anket araştırması sonuçları	57
7.1.7. Anketin değerlendirilmesi	58
7.2. Küçükçekmece Gölü İçin Yapılacak Yatırımların Ekonomik Faydasının Tahminini Amaçlayan Anket Çalışması	58

7.2.1. İSKİ master plana göre Küçükçekmece Gölü'nün gelecekteki durumu	58
7.2.2. Anket araştırması	60
7.2.3. Anketin değerlendirilmesi	62
8. SONUÇLAR VE TARTIŞMA	63
KAYNAKLAR	66
EKLER	69
EK - A	69
EK - B	72
ÖZGEÇMİŞ	76



KISALTMALAR

AKM	: Askıda Katı Madde
AAT	: Atıksu Arıtma Tesisi
BOİ	: Biokimyasal Oksijen İhtiyacı
CV	: Contingent Valuation
KOİ	: Kimyasal Oksijen İhtiyacı
SMM	: Seyahat Maliyeti Metodu



TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 2.1. Toplam ödeme isteği	6
Tablo 4.1. Seyahat maliyeti metodu	24
Tablo 5.1. Regresyon analizi değişkenleri	33
Tablo 5.2. Tüketicinin ödeme isteğine bağlı güvenlik değer	34
Tablo 5.3. Kirleticiler ve fayda tahminleri (15 milyonluk nüfus için)	35
Tablo 7.1. Aşamalandırılmış AAT'lerine ilişkin maliyet tahminleri	59
Tablo 7.2. Uzun dönem için önerilen deniz deşarjı sistemleri	59
Tablo 7.3. İSKİ hizmet alanı içinde kalan öncelikli havzalar ve kırsal yerleşim birimleri ilk yatırım ve işletme maliyetleri	60
Tablo 7.4. İSKİ hizmet alanı dışında kalan öncelikli havzalar ve kırsal yerleşim birimleri ilk yatırım ve işletme maliyetleri	60
Tablo 7.5. Alibeyköy ve sazlidere havzaları optimizasyon neticeleri	60

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 2.1 : Bireysel talep eğrisi	7
Şekil 2.2 : Fiyat miktar ilişkisi	7
Şekil 2.3 : Fiyat-miktar ilişkisi ve ödeme isteği	8
Şekil 2.4 : İki bireyin toplam talep eğrisi	9
Şekil 2.5 : Kamu malları için talep eğrileri	11
Şekil 4.1 : Risk talep eğrisi	20
Şekil 4.2 : Seyahat maliyeti talep eğrisi	25
Şekil 4.3 : Elastisite örneği için talep eğrisi	27
Şekil 5.1 : Ölüm oranı ve sağlık ilişkili faktörler	30
Şekil 5.2 : Maliyet-miktar ilişkisi	37
Şekil 5.3 : Tüm bölgeler düşünüldüğünde maliyet-miktar ilişkisi	37
Şekil 5.4 : Kirlilik kontrolü öncesi ve sonrası marjinal maliyetler	38
Şekil 5.5 : Ozon kontrolü ile fiyattaki azalma	39
Şekil 7.1 : Su kalite kartı	51
Şekil 7.2 : Ödeme kartı	54
Şekil 7.3 : Anket formu ile gönderilen fotoğraflar	56
Şekil A.1 : Çevre kalitesi gelişimi için ödeme yapmak istermiydiniz?	70
Şekil A.2 : Çevre kalitesi gelişimi için ne kadar ödemek isterdiniz?	71
Şekil B.1 : İstanbul'un büyük içme suyu kaynaklarından biri olan ve eğer önlemler alınmaz ise Haliç'ten bir farkı kalmayacak olan Küçükçekmece Gölü için yapılacak çevre projeleri için ödeme yapmak istermiydiniz?	73
Şekil B.2 : Frekans grafiği	74
Şekil B.3 : Eklenik frekans dağılımı	75

SEMBOL LİSTESİ

D	: Talep
F	: Fayda
M	: Maliyet
P, P_s,...	: Fiyat
Q, Q_s,...	: Miktar



ÖZET

Çevre, içinde yaşadığımız doğal dünyayı oluşturan çok karmaşık sistemler bütünüdür. Çevre politikaları çoğunlukla yaşam kalitemizi geliştirmeyi amaçlayan politikalar ve bu politikaların net faydalarını ekonomik terimler ile ölçmek oldukça zordur. Bu tezde, hava ve su kirliliğini azaltmayı hedefleyen çevre politikalarının faydalarını, tanımlamak, ölçmek ve değerlendirmek ana amaç olmuştur. Ayrıca, çevre politikalarının yeni yönleri için daha ileri uygulama ve araştırmalarada ışık tutulmuştur.

Çevre kirleticilerinin çok fazla sayı ve çeşitte olmaları, onların miktar ve etkilerini ölçmede yoğun çabalar harcanmasını gerektirmektedir. Bununla birlikte, kirleticilerin miktarının azaltılması ile ortaya çıkacak ekonomik değeri belirlemekte bir bu kadar zordur.

Kirleticileri azaltmayı hedefleyen politikaların faydalarını ölçmede kullanılan bir yaklaşım, kirleticilerin neden oldukları hasarı azaltmayı ölçmek için fiziksel indikatörleri kullanmaktır. Örneğin, çevre politikaları, bir işçinin daha az iş kaybının olmasına, kanser vakalarının daha az görülmesine yada mahsüldeki kayıpların daha azalmasına neden olabilir. Bu gibi fiziksel etkileri ölçmek çok zordur. Çünkü, insanların yada materyallerin kirleticilerden etkilenmesini bir çok faktör etkileyebilir. Yani, doza verilen yanıt ilişkileri karmaşıktır. Bununla birlikte, eğer bu ölçüm yapılabilirse, karar verme sürecinde bu göstergeler çok kullanışlıdır.

Fiziksel etkileri ölçmek, çeşitli faydaları ve bu faydaların toplamını karşılaştırma imkanı vermemektedir. Hava kirliliğindeki azalmayı ele alırsak, önlenen ölümlerin sayısı, metalik yapıların korozyondan kurtarılan miktarı yada görsellikteki gelişimin miktarı ile birleştirilemez. Bir başka deyişle, atmosferik kirlenmenin azaltılmasının toplam faydası bu şekilde hesaplanamaz.

Çevre politikalarındaki ekonomik ilke, çevre için harcananların maliyetinin çoğu zaman ortaya çıkan toplam faydadan daha az olduğudur. Yani ortaya çıkan net fayda pozitifdir. Ekonomistlere göre, çevre politikası en büyük faydayı sağlarken, kirlilik azaltmadaki birim değer maliyete eşit olmaktadır. Böylece, marjinal maliyetler marjinal faydalara eşit olmaktadır. Farklı çeşitlerdeki maliyetleri ve faydaları karşılaştırmak için eşit temellerde bir araya getirilmesi durumunda, bu ölçüm için ortak bir paydaya gereksinim duyulmaktadır. Bu nedenden dolayıdırki, maliyetler hemen hemen her zaman parasal terimler ile ölçülür. Yani bu durumda para ortak bir payda olmaktadır.

Bundan dolayı, faydaları parasal terimler ile değerlendirmek, bütün faydalar için ortak bir standart verir ve faydayı elde etmek için ortaya çıkacak maliyetle bir karşılaştırmaya olanak sağlar. Çeşitli sosyal ve ekonomik politika amaçları arasındaki değiş tokuşlar daha önemli olmakta ve çevre politikalarının ekonomik terimler ile ifadesi kısmen güçlü olmaktadır.

Bilim adamları, çevresel faydaya bir parasal değer verebilmek için çeşitli metodlar geliştirmişlerdir. Bu metodlardan bazıları bazı özel tip faydalara daha iyi uygulanabilmiştir. Bu metodlar iki ana grup altında toplanabilir.

İlk kategori, hasarın fiziksel olarak belirlenmesi ve ondan sonra her bir tip hasar için parasal bir değer biçilmesi yöntemidir. Böylece, örneğin hava kirliliği ile ilgili olarak, epidemiolojik çalışmalar ölümcüllük ve sakat kalma etkilerini tahmin etmede kullanılır ve hastalıkların (Hastane masrafları, çalışma günü kayıpları, hastalıkların neden olduğu bir takım uyum bozuklukları, vs.) maliyetleri için ve artan ölüm riski için bir parasal değer biçilir. Malzemelere olan hasar göz önüne alındığında ise yine aynı prosedür izlenir. Yani, kirleticinin korozif etkilerinin belirlenmesi ve kirlenmeye maruz bırakılan malzeme stoğu (Özellikle binalar ve metalik yapılar). Bu durumda, parasal terimlere dönüşüm daha az zor olmaktadır. Çünkü, değişim değeri yada onarım maliyeti kolaylıkla hesaplanabilir.

İkinci kategori, faydaların direkt olarak parasal terimler ile ifade edilmesini gerektirmektedir. Burada, ilk olarak çevre ve sağlık ve kirlenme arasındaki fiziksel ilişkileri tahmin etmek önemli değildir. Buradaki metodların temel dayanağı, kaç bireyin kirliliğin önlemesi için ödemeye istekli olduğunun değerlendirilmesidir. Bu ödeme isteğinin dayanağı, pazar fiyatının tüketicinin satılabilir mal ve hizmetler için ödeme isteğini yansıtmasıdır. Neredeyse bütün çevresel mal ve hizmetler pazarda mevcut olmadığından, daha iyi çevre kalitesi için ödeme isteği mutlaka diğer yöntemler ile tahmin edilmek zorundadır. Bireylerin ödeme isteklerinin belirlemek için dizayn edilmiş anketlerin kullanımı bu iş için en iyi metoddur. Bu metod, "Bidding game" metodu olarak bilinir ve daha çok kişilerin konforu ve rahatlığına verdikleri değeri belirlemek için kullanılır. Bir diğer direkt metod ise, kirli ve gürültülü bölgeler ile daha temiz bölgelerdeki mülk fiyatları arasındaki farklara dayanmaktadır. Bu metodun altında yatan esas düşünce, kirli bölgelerde, diğer özellikler sabit kalmak kaydı ile, ev fiyatları kirlenmemiş bölgelerdeki ev fiyatlarından daha düşük olacaktır. Buradaki zorluk, kirlenmemiş bir çevre için ödeme isteğinin gerçek ölçümünde ev fiyatlarındaki farklılıklardır. Ne kadarlık bir farkın ekonomik faydanın bir ölçümü olabileceği bir tartışma konusudur. Bu metod, kirli bölgelerde çalışanların daha fazla ücret alıp almadıklarının belirlenmesi içinde kullanılabilir. Sonuç olarak, bu metod diğer dolaylı pazar göstergeleri içinde uygulanmıştır (Kirlenmemiş rekreasyon bölgelerine ulaşım için seyahatin süresinin değerlendirilmesi gibi).

Kirlilik kontrolü ile hasar önleğinde, birçok erişilebilir bilgi faydanın nosyonu ile bağlantılıdır. Doğal kaynakların korunması gibi diğer faydaların ekonomik değerlendirilmesi neredeyse hiç yapılamamaktadır. Bu tip bir fayda için parasal terimler bulmak ve ifade etmek zor olduğu gibi ayrıca tartışmalara mahal verir yöndedir.

Bu tezde düşünölen faydanın nosyonu bu nedenle kısıtlı olmuştur ve bütün çevresel faydalar, ekonomik değerdendirme konusu olmamıştır. Bu karar verme kriterlerinin kullanılmadığı anlamına gelmemelidir. Hiçbir fayda tahmininin elverişli olmadığı durumlarda, mali-efektif değerdendirmelere olanak sağlayan, parasal olmayan fayda göstergeleri kullanılmıştır.

Bu tezin amacı, çevre kirliliğinin önlenmesindeki esas faydanın ekonomik olarak değerdendirilmesine ışık tutmak olmuştur. Çalışmada orjinal bir takım sonuçlara varıldığı gibi, ayrıca bu konu ile ilgili çok büyük bir literatür taranmış olup, diğer ölkelerde bu konu ile ilgili yapılan bilimsel çalışmalar konunun aydınlatılması için verilmiştir.



MEASURING THE ECONOMICAL BENEFITS OF ENVIRONMENTAL QUALITY IMPROVEMENT AND A CASE STUDY

SUMMARY

The environment is a very complex of systems which form the natural world. Environmental policies are often aimed at improving the quality of our lives, that makes the net benefits of these policies difficult to measure in economic terms. This thesis provides a much-needed discussion of current work on, defining, measuring, and valuing the benefits of environmental policies that aim to reduce air, and water pollution. It concludes by pointing to areas for further research and to implications for new directions of environmental policy.

The very large number of types of environmental pollutants makes measuring their quantity and impacts very difficult. In addition to this, estimating the economic value of preventing environmental pollution is very challenging job, too.

One approach to measuring the benefits of policies that reduce pollutants uses physical indicators to measure the reduction in the damage they cause. For example, environmental policies may result in fewer sick-days per worker, fewer cases of cancer or a reduction in loss of crops. Such physical effects are quite hard to measure, because so many factors can affect the way people or things are affected by pollutants; that is, dose-response relationships are complex. If measurable, however, these indicators are very useful to decision-making.

Measuring physical effects does not permit a comparison of the various benefits nor their aggregation. Taking the benefits of air pollution abatement, the number of avoided deaths can not be aggregated with the quantity of non-corroded metallic structures and the welfare gain of improved visibility. In other words, the total benefit of reducing atmospheric pollution can not be calculated in this way.

The economic rationale for environmental policies is that their costs are less than the value of the total benefits they yield to society. That is, their net benefit is positive. Economics tell us that an environmental policy is providing the greatest social welfare at the point where the value of a unit of pollution reduction equals its cost. Thus, marginal costs are equal marginal benefits. To put different types of costs and benefits on an equal footing for purposes of comparing them, they need to be measured by a common denominator. Since costs are almost always measured in money terms, money has become the common denominator.

Hence, assessing benefits in monetary terms gives a common yardstick for all types of benefits, and permits a comparison with the cost of the action taken to obtain them. This is all the more necessary in times of economic restraint, and uncertainty.

Trade-offs between various social, and economic policy objectives become more crucial, and justification of environmental policies in economic terms becomes particularly accentuated.

Scientists have used various methods to put a money value on environmental benefits, some being better adapted to a specific type of benefit than others. These valuation methods can be grouped under two headings.

The first category consists of evaluating damage in physical (Non-monetary) terms and then putting a money value on each type of damage recorded. Thus, in the case of air pollution, epidemiological studies are used to estimate mortality, and morbidity impacts, and a money value is then applied for the costs of illness (Medical costs, working days lost, the disutility associated with illness, etc.), and for increased risk of mortality. As regards damage to material, a similar procedure is followed: determination of corrosion effects of a pollutant, and the stock of materials exposed to pollution (Especially buildings, and metallic structures). In this case, the conversion into monetary terms is less difficult, since the replacement value or repair costs can often easily be calculated.

The second category of methods involves valuing benefits directly in monetary terms, without first estimating the physical relationship between the environment, and health. These methods are based on direct valuation of how much individuals are willing to pay for avoidance of pollution. This willingness to pay rests on the assumption of consumer sovereignty, which means that market prices reflect consumers' marginal willingness to pay for saleable goods and services. Since no direct market exists for most environmental goods, and services, willingness to pay for the quality of the environment has to be estimated using other means. The most direct method involves the use of questionnaires designed to ascertain the extent to which individuals are willing to pay. This method, also known as the "Bidding game" method has mostly been used to determine the extent to which people value amenities (Especially visibility) or option values. Another direct evaluation method is based on the differences between property prices (Usually house prices) in polluted, and unpolluted areas. The basic idea behind this method is that house prices in polluted areas will, other things being equal, be lower than house prices in unpolluted areas. The difficulty is to ascertain if house price differentials actually measure willingness to pay for an unpolluted environment. How far any difference can be a measure of economic benefits is an issue of some contention. The method has also been applied to wage rates to see whether, all other things being equal, employees have to be paid more to work in polluted locations than in unpolluted locations. Finally, use has been made of other, indirect market indicators such as evaluation of travel time for journeys to unpolluted recreation sites.

Most of the available information relates to the notion of benefit as damage avoided by pollution control. Very few economic evaluations of other types of benefits such as nature conservancy have been made, except some sectoral studies which do not enable an overall assessment at country level. Also, putting a money value on this latter type of benefit proves to be particularly difficult, and often causes controversy.

The notion of benefit as considered in the thesis is therefore necessarily restricted because not all environmental benefits have been subject to an economic evaluation. This does not imply that no other decision criteria can be used. When no benefit estimates are available, use can be made of non-monetary indicators of benefits which permit a cost-effectiveness assessment, and a measurement of the improvement obtained.

The goal of this thesis is to highlight the total economic benefits of preventing environmental pollution. In the report, I gained lots of original results, and furthermore, I searched a big amount of literature to make the report richer. Thus, I mentioned about other workings' results.



1.GİRİŞ

1.1. Çalışmanın Amaç ve Kapsamı

Çevre kirlenmesi sorunu, dünyanın pek çok bölgesinde doğadaki özümleme kapasitesinin kısmen veya tamamen yitirilmesi sonucu kaynak kullanımının kısıtlanmasından bu yana hem toplumları hemde bireyleri düşündüren küresel bir konu olmuştur. Gelişmiş ülkeler olarak bilinen ülkelerde, bu konu erken başlayan sanayileşme sonucu daha öncelerde farkedilmiş ve büyük önem kazanmıştır. Dolayısıyla bu ülkelerde çevre ile ilgili çeşitli kısıtlamalar ve ağır yaptırımlar içeren yasa ve tüzük bulunmaktadır. Bu yasalar sadece çevre kirliliğinin önlenmesi ile ilgili değil, çevre kalitesinin yükseltilmesi ile de ilgilidir. Ülkemizde de oldukça kapsamlı bir çevre mevzuatı oluşmuştur.

Özellikle gelişmekte olan ülkelerde, çevre kalitesinin yüksek seviyelere çıkarılması için yapılması gerekli yatırımlar ekonomik açıdan zayıf olan bu ülkeleri zorlamaktadır. Bu nedenle, çevre kaynaklarının yönetimi, kısıtlı maddi imkanlarla en ideal çözümün bulunmasını gerektirmektedir. Bu sorun gelişmiş ülkeler için bile halen önemli bir problemdir. Çünkü insan istekleri ve ihtiyaçları sonsuz, buna karşılık kaynaklar sonsuz değildir.

Piyasada ticari bir mal olarak ele alınmayan çevresel kaynakların, yapılacak yatırımlarda sağlanacak faydanın tesbiti için ekonomik değerlerinin bilinmesi gerekmektedir. Ekonomide bu gibi kaynaklar kamu malları olarak nitelendirilmekte olup, bu konu tezin çeşitli bölümlerinde incelenmiştir. Ancak çevresel kaynakların ekonomik değerlerinin belirlenmesi dünyada hala tartışılan ve herkes tarafından benimsenen kesin bir yöntemin geliştirilemediği bir konu olup, yoğun araştırmalara devam edilmektedir.

Bu çalışmanın genel amacı, çevrenin ekonomik faydasının tahmini için günümüze kadar geliştirilen metodların incelenmesi ve değerlendirilmesidir. Bu genel amaç çerçevesinde tezde önce ekonomik fayda konusunda bazı temel bilgiler verilmiş, yöntemlerin uygulama aşamaları ve ürettikleri sonuçların değerlendirilmeleri yapılmıştır. Bu metodlarla ilgili yapılan bazı uygulama çalışmalarında tez kapsamında değinilmiştir. Ayrıca incelenen metodlardan, “Contingent Valuation Method” olarak bilinen metod kullanılarak iki adet vaka çalışması yapılmış ve sonuçları tez içinde sunulmuştur. Böylece metodun uygulanmasında pratikte karşılaşılabilecek sorunlar belirlenmeye çalışılmıştır.

Gerçekleştirilen vaka çalışmalarında, CV yönteminin iki farklı uygulaması yapılmıştır. Birinci uygulamada, Türkiye Cumhuriyeti’nin herhangi bir bölgesinde, şehrinde yada ilçesinde yapılacak bir çevre projesi için ki bu çevre projesi, hava, su yada toprak kalitesini artırmak için gerekli tüm çalışmaları kapsayabilir, bireylerin ödeme isteklerinin belirlenmesini hedeflemektedir. İkinci çalışmada ise, spesifik bir bölge için (Küçükçekmece Gölü), yapılacak koruma amaçlı yatırımlara kişilerin katılım ve ödeme isteklerinin belirlenmesi hedef alınmıştır. Bu çalışmada sorgulama yapılan kişilerin sözkonusu su ortamını İstanbul il sınırları içerisinde ortak kullandıkları düşünülmüştür. Fakat bu tip bir kapsamlı çalışma için önemli bir finansal kaynak ve bir ekip çalışması gerektiğinden master tezi ölçeğinde daha sınırlı ve dar kapsamlı bir çalışma yapılmıştır. Bu iki farklı çalışma için yöntemin gerektirdiği bütün materyaller ve gerekli istatistiksel analizler, kişisel bir çalışmanın izin verdiği ölçülerde hazırlanmıştır. Böylece bundan sonra yapılacak kapsamlı çalışmalara yol gösterecek, karşılaşılabilecek olası sorunlara dikkat çeken bir önçalışma gerçekleştirilmiş olmaktadır.

1.2. Fayda ve Maliyet Analizleri

1980’lere gelindiğinde gelişmiş ülkelerde çevre koruma bilincinin giderek arttığı gözlenmiş, bunun yanı sıra çevre koruma yapılırken, ekonomik durumun ve hatta toplumun önceliklerinin de göz önünde tutulması gereken bir faktör olduğu ortaya konmuştur.

Bu değerlendirme ile birlikte, maliyeti çok ağır olan evre kirliliği nleme düzenlemeleri ile ilgili insanların aklına bir düşünce yerleşmiştir: Acaba bu kadar harcamaya gerçekten değer mi? İşte bu soruya yanıt vermek amacıyla yapılan ekonomik analizlerde “fayda-maliyet analizi” denilen bir yönteme başvurulmuştur.

Fayda-maliyet analizleri, Amerika Birleşik Devletleri federal su ajansları tarafından başlangıçta su kaynaklarını değerlendirme amaçlı yatırımlar için geliştirilmiştir. Metodun bu uygulamalardaki genel amaı, su geliştirme proje yatırımları ile ilgili getirilerin ve harcamaların bir bilançosunu ortaya çıkartmak olmuştur.

Fayda-maliyet analizlerinin kuramcısı olarak bilinen ondokuzuncu yüzyıl Fransız bilim adamı Jules Dupuit, 1844 yılında yazdığı “On the Measure of the Utility of Public Works” adlı makalesinde, tketic i artığı konusunu incelemiş ve sonuç olarak, kamu hizmetlerinin (Bayındırlık işleri) yararlarının genellikle, kamu hizmeti projelerinin oluşturduğu direkt kazançla aynı şey olmadığı sonucuna varmıştır.

Ekonomistler arasında fayda ve maliyetin, özellikle de faydanın kantitatif olarak tahmini için kullanılacak metod ve kavramlar geliştirme konusunda çeşitli tartışmalar yaşanmaktadır. Bu tartışmaların bir kısmı, tketic i artığını hesaplama yolları ve projelerin çeşitli ıktıları için talep fonksiyonlarının en iyi nasıl tahmin edilebileceği gibi teknik konular üzerinde yoğunlaşmaktadır. Tartışmaların diğer bir kısmı ise, değer ve net kıymet konularında odaklanmaktadır. Fayda ve maliyetin bireyler mi yoksa bölgeler arasındamı dağıtılacağı yada sadece etkilenen bölümlerin hepsinin toplamının düşünülmesinin mi (Bu daha çok “discounting” olarak bilinir) daha münasip olacağı üzerinde farklı yorumlar yapılmaktadır.

Fayda-maliyet analizlerinin, nükleer radyasyon, atomik atıkların bertarafı ve toksik maddelerin çeşitli evre ortamlarında bertarafı gibi konulara uygulanması su kaynakları projelerinde ortaya çıkan kavramsal ve sayısal sorunları çeşitli sebeplerle daha da karmaşık bir duruma sokmaktadır.

Bunlardan ilki olan su kaynakları uygulamaları, çoğunlukla kamu mallarının değerlendirilmesini gerektirirken; bu uygulamalardan çıktılar, sulama suyu, denizcilik faaliyetleri, taşkın kontrolu ve belediye ve endüstriyel su kaynakları ile ilgili olmaktadır.

İkinci olarak, nükleer radyasyon ve toksik maddeler gibi olaylarda toplumun tümü yada geniş bir kısmı bundan habersizdirler. Bu şartlar altında, normal değerde bireysel tercihlerin ne olduğunu bilmek ve negatif faydanın belirlenmesi için geliştirilmesi gereken metodları bulmak zordur.

Üçüncü olarak, bu uygulamada sadece finansal faydalar ve maliyetler değil, gerçek fiziksel zararın dağılımının da bunlarla ilişkisi bilinmelidir. Örneğin, bir bölgede yaşayan insanlar, başka bir bölgede yaşayan insanlar için üretim yapan bir fabrikanın kirlettiği çevre yüzünden rahatsızlık çekebilirler. Bu durumda esas düşünülmesi gereken, ekonomik gelirler değil, işin ahlaki (Etik) boyutu olmalıdır.

Ayrıca tazminatın gerçekten zarar gören kısımlara ödenmesi gerekirken uygulamada genellikle böyle olmamaktadır. Örneğin, ülkemizde güncelliği halen devam etmekte olan bir konu, Bergamada işletilmesi düşünülen altın madeni bu durumu gayet iyi açıklamaktadır. Yapılan hesaplar göstermektedirki, burada işletilmesi düşünülen altın madeninin ülkemize kazandıracığı finansal kaynak, asla burada yapılacak üretim sonucu ortaya çıkan atıkların bertarafını amorti etmediği gibi, ekstra maliyetlerde getirmektedir (Talınlı, 2000).

Son olarak, bazen öyle durumlarla karşı karşıya gelinmektedirki, politik karar yüzlerce hatta binlerce yıl ve hatta birçok insan neslini ilgilendirmektedir. Bu durumda şu soru akla gelmektedir: Acaba gelecek nesillerin hakları ve seçimleri bu karar sürecinde nasıl gösterilmeli ve belirlenmeli?

Böylece fayda-maliyet analizlerinin yeni uygulaması, etik, değer ve miktar konularının daha fazla önem kazanması olarak ortaya çıkmaktadır.

Bu çalışmada, yukarıda sözedilen yeni metodlarla çevre kirliliği kontrolünün faydasının kantitatif tahminleri araştırılacaktır.

2. EKONOMİK FAYDA KONUSUNDA GENEL BİLGİLER

2.1. Giriş

Çalışmanın diğer bölümlerine geçmeden önce, ekonomi kavramları hakkında bazı bilgiler bu bölümde tartışılacaktır. Bu kavramlardan en önemlisi bir mal veya hizmet için ekonomik taleptir. Ekonomistlere göre talep denildiğinde, bir malın yada hizmetin gerçek yada varsayılan fiyatı ve birim zamanda o fiyatta satın almak isteyen yada satın alan müşterinin miktarı arasındaki ilişki kastedilmektedir. Ekonomik fayda ise, bir malın tüketiminden elde edilen doyumdur.

Ekonomik talep incelenirken önemli bir noktaya dikkat etmek gerekir. Bu da, bir birey yada toplumdaki tüm bireylerin talebiyle, bütün bireylerin yada toplumdaki toplam talebin arasındaki farkın, mal veya hizmetin kitle (Piyasa) talebi olduğudur.

2.2. Bireysel Talep

Bireysel talebi incelemek için aşağıda hayali bir eşya için fiyat miktar ilişkisi sayısal bir örnekle verilmiştir.

Sekiz milyon TL’lik fiyatı olan bir mikseri müşteri satın almaz iken, aynı mikserin 6 milyon TL olması durumunda iki yada daha fazla almak isteyecektir. Eğer kişi alacağı herbir emtiya için aynı miktar öderse, o zaman üçüncü sütunda görüldüğü gibi fiyat alınan miktarla çarpılacaktır (Tablo 2.1). Bu da kişinin gerçekte ne kadar ödeyeceğini gösterir. Ama eğer kişiye en fazla ücreti ödettirmek için bir yol bulursak, kişi her bir birim için ödemek isteyecektir yada herhangi bir miksere sahip olması engellenecektir. O zaman biriken fiyat çarpı artan miktar en son sütunda gösterildiği gibi kişinin toplam ödeme isteğini yansıtmaktadır. Bu kişinin ödeyeceği miktar olan “hep yada hiç” durumudur ki bu durumda kişi ya ödemek isteyeceği herşeyi öder yada mikserlerin hepsinden mahrum kalır.

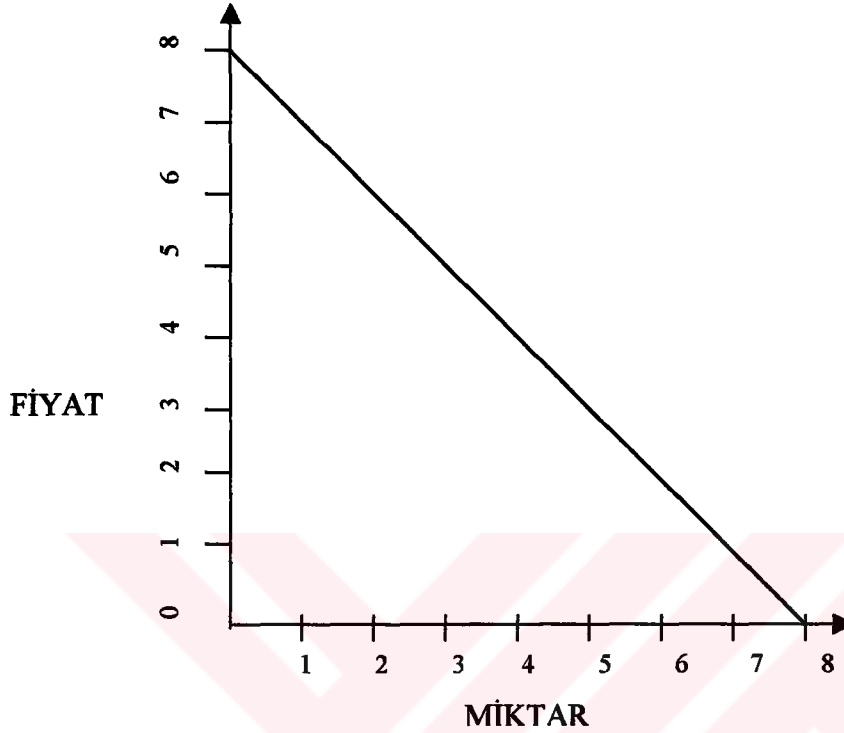
Tablo 2.1. Toplam Ödeme İsteği

Mikserlerin Fiyatı (Milyon TL)	Müşterinin Aldığı Miktar	Fiyat Çarpı Miktar (Miyon TL)	Fiyat Çarpı Artan Miktar (Milyon TL)	Biriken Fiyat Çarpı Artan Miktar
8	0	0	0	0
7	1	7	7	7 (7)
6	2	12	6	13 (7+6)
5	3	15	5	18 (7+6+5)
4	4	16	4	22
3	5	15	3	25
2	6	12	2	27
1	7	7	1	28
0	8	0	0	28

Şimdide müşterimizin 5 mikseri almak istediğine karar verdiğini farzedelim. Bu durumda herbir mikser için fiyat 3 milyon TL'dir. Kişi o zaman 15 milyon öder, ama kişinin hiçbir alternatifi olmasaydı fakat en fazlayı ödemek zorunda olsaydı, o zaman üçü için 25 milyon ödemek istiyor olacaktı. Kişinin ne ödediği ve ne ödemek istediği arasındaki fark, 10 milyon ki bu müşterinin elde ettiği biraz fazla kar olarak düşünülebilir. Çünkü, piyasada bunun gibi elverişli mikserler mevcuttur. Kişinin en fazla ödeme isteğinden daha az bir seviyede fiyatlandırıldığından dolayı, kişi bu ekstra karı elde eder. Bu ek değer ekonomistler tarafından "Tüketici Artığı" olarak adlandırılır. Eğer şöyle bir durum olsaydı; kişi mikserler için hiçbir şey ödemesine gerek olmasaydı, kişi bu kez sekiz tane mikser alırdı ve tüketici artığı toplam ödeme isteğine eşit olurdu ki bu da 28 milyon TL'dir. Bütün durumlarda pozitif bir fiyat mevcuttur. Kişinin ödemek için toplam isteği, ödediği gerçek fiyattan çok daha büyük olurdu. Çünkü, o fiyat gerçekte ne ödendiğinin ve kişinin tüketici artığını da içerecektir.

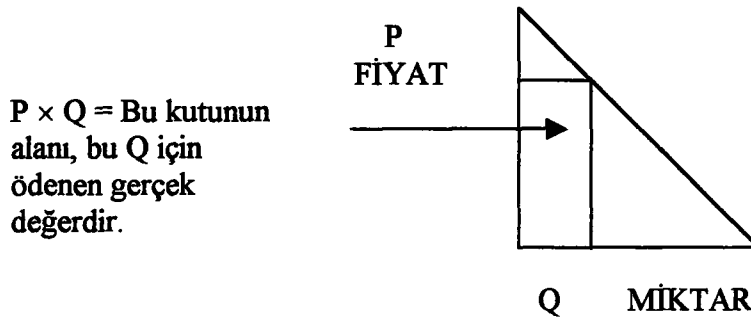
Örneğin, eğer kişi dört mikser alırsa, kişinin ödeme isteği, kişinin tüketici artığına ek olarak kişinin gerçekte ne ödediğine eşit olur (16 milyon TL+6 milyon TL).

Müşteri talep eğrisinin açıklanmasında, bir bireysel talep eğrisi çizimiyle, bu fikirleri grafiksel olarak ifade etmek çok kullanılan bir yoldur. Aşağıda, daha önce gözden geçirilen konularla ilgili sayısal bir örnek plan bulunmaktadır (Şekil 2.1).



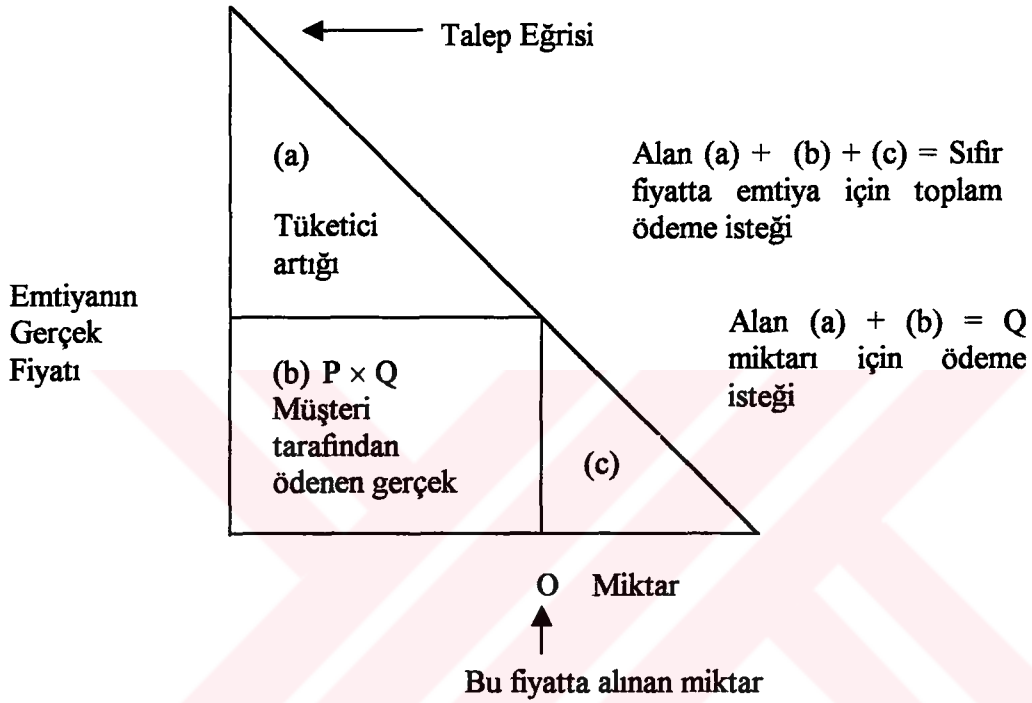
Şekil 2.1. Bireysel Talep Eğrisi

Bu basit örnekte, talep eğrisi düz bir çizgidir. Bu eğri, sayısal örnekte gösterilen herbir parça için bir fiyat-miktar eş noktası çizilirse, noktalar arası enterpolasyonla elde edilebilmektedir. Biriken fiyat çarpı artan miktar sütunu (Ödeme isteği) talep eğrisinin altında biriken alan olarak açıkça görülmektedir. Dahası, herbir bireysel fiyat çarpı miktar çiftleri grafikte bir kutu oluşturmaktadır ki bu, aşağıda daha ayrıntılı olarak gösterilmiştir (Şekil 2.2).



Şekil 2.2. Fiyat Miktar İlişkisi

Eğri bütün P_s ve Q_s 'lerin (Bütün mümkün kutular ki genişlikleri çok küçük olarak düşünülüyor) bütün mümkün olan olasılıklarının kombinasyonlarını gösterdiği için, altında kalan alanı takip etmektedir. Bu da müşterinin Q için sıfır fiyat ödeme isteğine eşittir. Şu ana kadar yapılan tüm tanımlamalar, sayısal örnekte gösterildiğinden daha da yalın olarak aşağıdaki şekilde gösterilmiştir (Şekil 2.3).

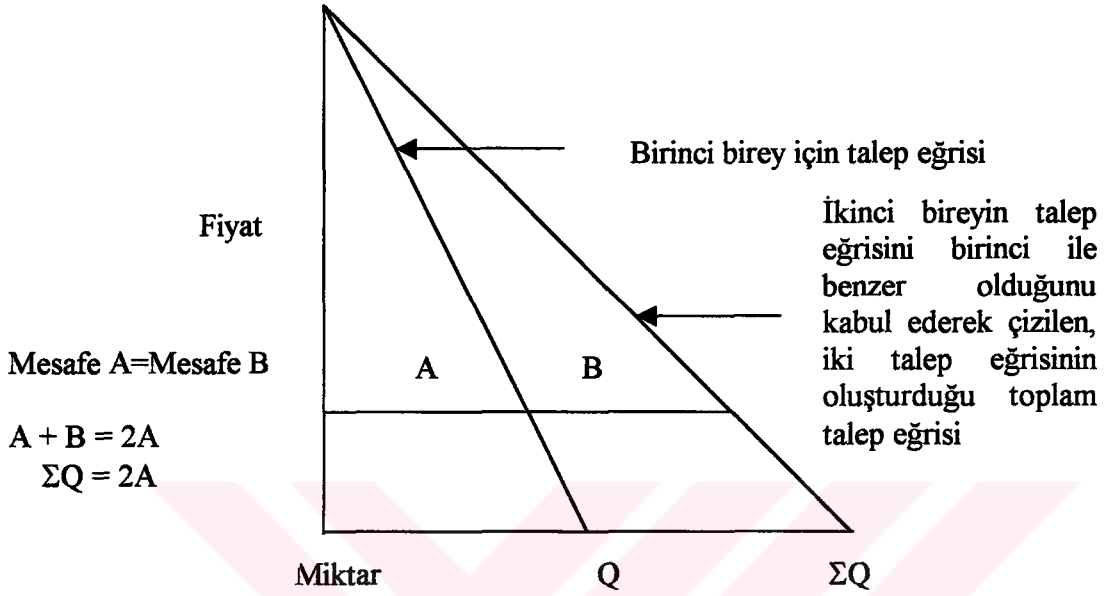


Şekil 2.3. Fiyat-Miktar İlişkisi ve Ödeme İsteği

2.3. Kitle Talebi

Bu talep bireysel tüketici için çok fazladır, ama bir amaç için (Bunlardan bir kısmı daha sonra açıklanacak) bir mal veya hizmet için bütün tüketiciler tarafından toplam taleple ilgilenilmektedir (Burada mikser). O zaman bu piyasada bütün tüketicilerin taleplerinin nasıl artırılacağı konusu öne çıkmaktadır. Eğer bütün bireylere piyasada mikserler için eşit olarak muamele edildiğini farzederseniz, bu herkesin talep miktarlarının toplamını telafi etmekle aynıdır. O zaman cevap her bir fiyatta talep edilen miktarların sadece toplanmasından ibarettir. Örneğin, mikser piyasasında iki kişi olduğunu kabul edelim ve her ikisi de benzer olsun. O zaman her ikisinin de sayısal örnekteki gibi olduğunu söyleyebiliriz. Bu durumda kitle talebi, verilen herhangi bir fiyatta sadece iki tane bireysel talebe eşit olurdu. Örneğin, 5 milyon

TL'lik bir fiyatta, kitle Q 6, P çarpı artan Q 30 milyon TL ve P çarpı Q biriken 36 milyon TL olurdu. Burada ekleme sürecini daha yalın bir şekilde görmek için aşağıda genel bir grafik gösterilmiştir (Şekil 2.4).



Şekil 2.4. İki Bireyin Toplam Talep Eğrisi

Bireylerin neden benzer ekleme işi yaptığı ile ilgili olarak bir neden bulunmamaktadır. Herşey aynı yöntemle yapılır, eğer aynı yöntemle yapılmazsa, sadece rakamlar farklıdır. Bir kere kitle talep eğrisi hesaplandığında, ödeme isteği kavramları ve tüketici artığı bireysel talep eğrisinde olduğu gibi aynı yöntemle ona eklenir (Bu amaç için hala herkese eşit muamele etme isteğinin sürdüğü kabul edilmektedir).

Bu çalışmada tanımlanan araştırmanın amacı, temiz hava ve su için ödeme isteği talebini tahmin etme metodları geliştirmektir. Burada temiz hava ve su ile, insanların aldığı mal ve hizmetlerin karşılaştırılması yapılacaktır. Ama bu karşılaştırmanın uygulamada gerçekten de zor bir durum olduğu bilinmelidir. Şimdiye kadar açıklanan kavram ve fikirlerden kantitatif bir ekonomik analiz yapılması mümkün değildir.

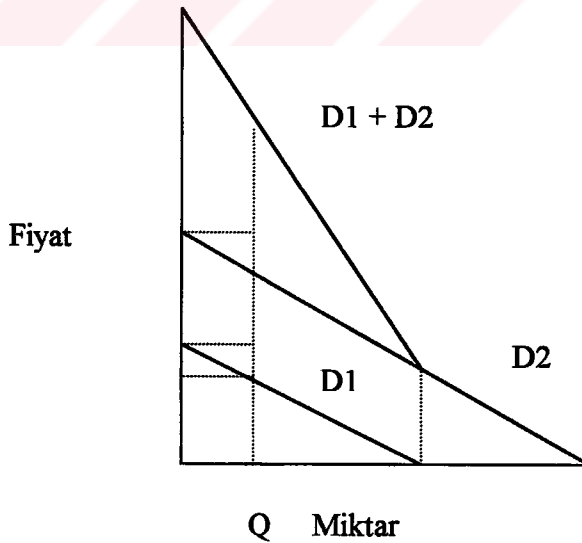
Gerçekte, daha temiz hava ve su, mikser gibi yada diğer mallar ve hizmetler gibi piyasada alınıp satılan bir emtiya değildir. Ekonomistlere göre, mikserler gibi mallar özel mallar, daha temiz bir çevre ise kamu malıdır.

2.4. Özel Mallar ve Kamu Malları

Ekonomistlerin bakış açısında, mikserler özel mallardır. Çünkü, taksim edilebilir ve ayrılabilirler. Bir mikser aldığınız zaman ve bunu kullandığınızda, bu mikser aynı anda başkası için bir hizmet teşkil etmez. Bir kişi muz alır ve yerse, aynı muzı başka bir kişi satın alıp yiyemeyecektir. Bu gibi mallar pazarlama ve üretmek için özel sektörün yapabileceği kolay bir şeydir. Çünkü bu mallar açık seçik bir şekilde piyasaya çıkarlar ve açık bir şekilde alıcılara satılırlar. Bununla birlikte, hiç kimse daha temiz bir hava satın almaya gitmez. Örneğin, A kişinin yaşadığı ve B kişinin ikamet ettiği şehirde, A kirlilik yaratan bir endüstrinin arıtmasını yapması için para ödüyor ama B bu havayı soluduğu halde hiçbir şey ödemiyor. Bu gibi mallar kamu malı olarak nitelendirilir. Çünkü bu mallar bölünemez ve kesin değildir, bunların hizmetleri aynı anda birçok kişiyedir ve bu hizmetlerin bir kişi tarafından kullanımı, diğerlerinin bu hizmete erişimini kısıtlamamaktadır. Özel piyasalar bu gibi malları üretemezler. Çünkü bunların hepsini üretmek için özel ekonomik bir teşvik genellikle yoktur ve bu servislerden birçok insan fayda alırken, bunlara ödeme yapmak için verimli bir bireysel istek yoktur.

Bu çalışmada rapor edilen araştırma için iki belli başlı durum mevcuttur. Birincisi, ilke olarak, temiz hava veya su için bireysel talep eğrisi, eşya için olan talep eğrisine benzer olarak düşünülebilir. Bu eğrinin belirlenmesinde doğrudan yardımcı olacak piyasa fiyat bilgisi genellikle yoktur ve ileride de anlatılacağı gibi, bunun gibi bilgiler dolaylı olarak yardımcı olur. Bunun anlamı, ileride tüketicilerin temiz hava veya suyu nasıl değerlendireceği konusunda bilgi elde etme metodlarının gelişiminin daha fazla bilgiye sahip olunsu bile, çok önemli ve zor bir işlem olduğudur. Bu metodların incelenmesi daha önce de belirtildiği gibi çalışmanın ana amaçlarındandır. Diğer bir nokta da, kamu malları için bireysel talep eğrileri elde edilse bile, bunların özel mallar için yapılan yöntemle aynı şekilde uygulanamamasıdır. Özel mallar için yatay olarak toplanmalı (Summing horizontally), kamu malları için yapılacak olan bireysel talepler mutlaka dikey olarak toplanmalıdır (Vertical summing).

Bunu anlamak için, mikser örneğimize geri dönmek gerekmektedir. Mikserler için talep yerine, sütunlarda sıra ile bir bireysel tüketici için hava kalitesi gelişmelerinin daha düşük fiyatları ve bu fiyatta tüketicinin isteyeceği gelişmenin miktarının olduğunu kabul edelim. $P \times Q$ ve $P \times Q$ biriken bir bireyin özel malları için yapılan izahla aynı şekilde açıklanabilir. Ama şimdi bunun üstüne ikinci bir tüketicuyu, özel mallar bahsinde yaptığımız gibi ekleyelim. İkinci tüketicinin eklenmesi ile, özel mallarda olduğu gibi, bu daha temiz havanın miktarının, daha fazla birimlerinin verilen fiyatta alınabileceği anlamına gelmez. Aynı miktarda birimler her iki müşteri için erişilebilirdir. Böylece, üç birim daha temiz hava için ödeme isteği 18 milyon TL, birinci birey için artı 18 milyon TL, aynı üç birim için toplam 36 milyon TL. Fark edileceği gibi, burada yapılan toplamının çeşidi dikey toplama olarak adlandırılır, özel mallar için de bu yatay toplamdır. Bunu grafiksel olarak izah edebiliriz. İki birey için talep eğrileri eşit olmadığı zaman prosedürü göstermek kolaydır ama bizim buradaki gösterimde böyle olmadığı kabul edilmektedir. Aşağıdaki grafikte, bireysel talep eğrileri D1 ve D2 olarak gösterilmiştir (Şekil 2.5). Verilen herhangi bir hava kalitesi seviyesine Q dersek, bu seviyedeki değer onun ödeme isteğidir. D, hava kalitesi gelişiminin aynı miktarı için D2'nin ödeme isteğine eklenmesi ile elde edilir.



Şekil 2.5. Kamu Malları İçin Talep Eğrileri

Temiz havanın q birimi için ödeme isteğinin toplamı, ekonomik terminolojide temiz havanın q biriminin “fayda”sı olarak tanımlanır. Bu q birimleri için ödenen ücret olmadığı için temiz havanın q biriminin tedariki ile ilgili tüketici artıdır.

2.5. Tazminat (Compensation)

Talep konularında ekonomik muhakeme şunu göstermiştir ki, insanların bir şeyden mahrum edildiği bir durum düşünülürse, daha önceden temiz olan havalarının kirletildiği gibi, temiz hava için ödeme isteği o havanın onlara göre değerinin belirlenmesi için temel bir test değildir. Daha doğrusu, eğer değişimden önceki kadar zengin olacaklarsa, bilinmesi gereken nokta, önceki kadar zengin olunması için ne kadar bedel verileceğidir. Genel olarak ifade edilirse, ödeme isteği gerekli bedeli tahmin etmekten daha kolaydır. Ekonomik teori göstermiştir ki, bir önceki durum bir sonrakine eşit yada daha küçük olmaktadır. Burada, genellikle ölçülebilir ve korunmalı olduğundan dolayı ödeme isteği konusuna odaklanılacaktır.

Bu çalışmada bahsedilen kantitatif çalışmalardaki amaç, ödeme isteğinin tahminidir. Ama görüldüğü gibi, daha çok fiyat çarpı miktar değerine benzeyen sonuçlar da tatmin edici olmaktadır. Fakat bu gibi örneklerde hataların hangi boyutlarda olabileceği her zaman tahmin edilmektedir. Daha önceki anlatılanlardan da hatırlanacağı üzere, $P \times Q$ hiçbir zaman ödeme isteğinden daha büyük olamamakta, aksine daha küçük olmaktadır.

Gelecek bölümde hava ve su kalitesi gelişiminden gelecek faydanın tam bir analizi sunulacaktır. Bu, bir yandan kirleticilerin atmosfere veya su ortamına emisyonundaki değişimi ile bir bağlantı kurarken, diğer yandan da insanları kötü etkileyecek yerel çevre şartları arasında bir bağlantı kurmaktadır.

Emisyonları azaltma ile elde edilecek faydanın analizinde önemli bir adım vardır. Bu, insanlara etki eden emisyon ve bu etkide kurulacak değer ne olduğudur. Bu dördüncü bölümde incelenecektir.

Bu ekonomik bir problem olmamasıyla birlikte, faydanın tahmininde mutlaka bu ilişkilerle ilgili olarakta çalışılmalıdır. Çünkü, birçok durumda bunlar hakkında mevcut bir ön bilgi bulunmamaktadır.

3. FAYDA TAHMİNLERİNDE ÇEVRE VE İNSANLARI ETKİLEYEN OLAYLAR ARASINDAKİ İLİŞKİLER

3.1. Giriş

Hava ve su kirliliği kontrolü programlarından elde edilecek faydaları tahminde gerekli bileşen, emisyon kontrolünün çevresel şartları nasıl etkilediğinin anlaşılmasıdır. Bu etkiler, direkt ve kolayca fark edilebilir, ama görsellik bozulduğu, hava kirliliği kronik hastalıklar ürettiği yada tarımsal üretkenlik hava kirlenmesi ile azaldığı zaman fark edilmesi oldukça dolaylı ve zor olmaktadır. Bu bölümde çeşitli bağıntılar geniş olarak incelenecek ve bunları tahmin etme yöntemleri tartışılıp, emisyonlar ve yerel şartlar arasında doğrudan ve dolaylı olarak insanları nasıl etkiledikleri incelenecektir. Bu ilişkileri anlamak için gerekli ekonomik değerlendirmenin farklı durumları ileride sunulacaktır.

3.2. Sağlık İlişkileri

Emisyonlar ve sağlık arasındaki ilişkileri kurmak güç ve zordur. Özellikle emisyonlardan sağlık hallerine değişimde bir bağlantı kurmak istersek bunun için dört farklı bilgi gereklidir: (1) Emisyonlar, (2) bu emisyonların çevre şartlarını çevrimi, (3) doz-yanıt ilişkileri (Örneğin, bir hava kirleticinin sağlıkla ilişkili spesifik konsantrasyonları nedir?), (4) risk etkisinde kalan nüfus. Son üç bilginin tahmini oldukça zor olmaktadır. Emisyonların çevredeki konsantrasyonlarının çevrimi (Örneğin, çevremizdeki havada tonlarca sülfür oksit çeşitli noktalarda milyonda bir parçaya yayılır) dispersiyon modelleri diye adlandırılan özel bilgisayar modelleri ile en iyi şekilde yapılmaktadır. Bunlar mükemmel simülasyonlar değildir ama mevcut olan en iyi bilgilerdir ve genellikle gözlenen şartlarla karşılaştırmak mümkün değildir. Çevredeki konsantrasyon ve sağlık etkileri arasındaki ilişkiyi kurmakta oldukça zordur.

Özellikle eğer akut etkilerin tersine, kronik etkileri incelemek durumunda daha da zorlaşmaktadır. Örneğin, kanser ile hava kirliliği arasında bir ilişki bulunmaktadır. Ama kanser öyle bir hastalıktır ki, kanserojenik maddeye birçok yıl (15-20 yıl) maruz kalma sonucunda görülür. Bu yüzden mümkün olan nedenleri ayıklamak çok zordur. Zaruri olarak, epidemioloji ve hayvan çalışmalarıyla, insanlar üzerine olan etkiye bir bağlantı kurmak mümkündür (Özellikle karışık ve güç birşey münasebetiyle hava kirliliği gibi). Buradaki çalışmada sınırlı bir kullanımı olacaktır. Epidemioloji, gerçek çevrede varolan şartları gözlemler ve sağlıkla ilgili diğer faktörleri kontrol altına almaya çalışır, hava kirliliği etkilerini izole etmek için gayret eder. Epidemioloji bir yöntem bilimidir. Hem klinik hemde toplum tıp bilimlerinde hastalıkların ve sağlığı ilgilendiren diğer olayların dağılımlarının incelenmesi (Deskriptif epidemioloji), nedenlerinin araştırılması (Analitik epidemioloji) ve bunların teşhis ve tedavi önlemleri için en uygun yöntemleri belirlemeye (Deneysel epidemioloji) yarayan araştırma teknikleri epidemioloji biliminin kapsamı içindedir. Hava kalitesi gelişiminin faydalarının miktarı için geliştirilen metodlar birçok epidemiolojik deney gerektirmiştir.

3.3. Görsel Kalite

Hava kirliliği ile ilgili olarak ortaya çıkan en önemli konu, hava kalitesinin bozulmasıyla ortaya çıkan görsel bozukluktur. Bu durumda emisyonlar ve insanlara etkisi arasındaki bağlantı kötü şartların doğrudan idrakı iledir. Bununla birlikte, bazı sabit şartların sadece nasıl farkına varıldığıyla ilgilenmeyip, önceki bölümdeki ekonomik taleple ilgili tartışmalarla ilgili olarak, insanların alternatif olarak giderek artan hava kalitesi için ne kadar ödemek isteyeceklerini bilmek gerekmektedir. Bu yüzden, bir kişinin şartların farkına doğrudan varsa bile verilen herhangi bir anda mevcut olan durumları göstermek durumundayız. Aslında, gelişmiş şartlar için kişilerin ne kadar ödemeye istekli olduklarının çok iyi yapılandırılmış sorularla dikkatlice sorulması yöntemi, bu konudaki ana metoddur. Yani bunu yapmanın en kolay yolu anket çalışmasıdır. Genellikle böyle birşeyin yapılması için hava kalitesinde meydana gelen değişimin fotoğraflarla gösterilmesi iyi bir yol olarak bilinmektedir. Bu prosedürle ilgili yapılabilecek daha iyi bir yol, değişen şartların bilgisayar simülasyonu ile gösterilmesidir.

Bu teknolojiye, belirli bir yerin slayttaki dijital manzarası bilgisayardan yüksek çözünürlükteki televizyon ekranına aktarılır ve hipotezsel olarak emisyondaki değişim ile etki hesaplanıp görsellikteki farklılık gösterilir.

3.4. Tarımsal Üretkenlik İlişkileri

Tarım, hava kirliliğinden çok kötü bir şekilde etkilenmektedir. Bitkiler, sülfür veya azot bileşiklerinin emisyonları ile oluşan asit yağmurlarından dolayı yaprakları kuruyabilir veya ozona maruz kalmaları dolayısıyla zayıf düşebilirler. Bu etkiyi izole etmek görüldüğü yada zannedildiği gibi basit değildir. Bununla birlikte, oluşan hasar gayet iyi bilinmektedir. Hava kirliliği ve ürün üretiminin gözlenmiş seviyeleri arasındaki münasebet gayet iyi kurulmalıdır. Bu konu ile ilgili olarak daha önce yapılmış olan bir vaka çalışması sunulmuştur. Ama, görsel etkiler ve sağlıkta olduğu gibi, üretimde mevcut kirlilik etki seviyesinin sadece ne olduğu ile değil, kirlilik seviyesindeki değişimin ne olması gerektiği konusu bilinmesi gerekli parametrelerden biridir. Bunların anlamı, gerçek yada hipotezsel emisyonların değişiminin tahmininin mutlaka dispersiyon modelleri ile yerel şartlara çevrilmesi, ürünlerden özellikle hassas olanların tanımlanması, maruz kalanların sayısı da hesaplanmasıdır. Tarım için arzu edilen temiz hava talepleri yoluyla tüketici refahının tahmini oldukça güç ve zor bir problemidir.

3.5. Su Alanları İlişkileri

Bu çalışmada üzerinde durulan esas konu, kirlilik deşarjı ve insanın kendisine yada insani değerlere etki eden şeyler arasında bir bağlantı kurma ihtiyacının olduğudur. Ne yazık ki, hava için gerekli dispersiyon modelleri sadece bazı bölgeler için mevcuttur, bütün dünya için geçerli bir model yoktur. Bununla ilişkili olarak, özellikle ulusal faydanın tahminini amaçlayan hava kalite fayda çalışmalarında çeşitli sadeleştirmeler yapılmalıdır. Su kalitesi ile ilgili olarak ise daha avantajlı bir durumda bulunmaktadır. Su ortamına yapılan deşarjlar tahmin edilebilmektedir. Gelecek için kaynaklar inşa edilmiş durumdadır. Hatta bu konuda, ABD’de Ulusal Su Kalite Ağı denilen bir model mevcuttur. Bu model, ana su ortamında, çıkış deşarjlarındaki değişim ile su kalite değişimlerini bilgisayar ortamında simüle edebilmektedir. Kirleticiler sistem içerisine nodlarda (Belediye ve endüstriyel deşarj

noktaları) ve onların arasına üniform olarak enjekte edilir. Daha sonra bilgisayar modelleri ile, taşınım, biyolojik bozunma ve dönüşüm süreçleri simüle edilir ve su kalite karakteristikleri bu lokasyonu etkileyen sistemin herhangi bir noktasında hesap edilir. Ancak ne yazıkki bu modellerle çok kısıtlı ölçümler yapılabilmekte, örneğin biyokimyasal oksijen ihtiyacı (BOİ) ve askıda katı madde (AKM) gibi parametreler ölçülebilmektedir. Su kalitesinde bazı farkedilemez etkiler, çevre kaynaklarındaki asit etkisi gibi, su sistemlerinde ele alınmamıştır.

3.6. Su Ekosistemi İlişkileri

Zamanla, atmosferden yağmurla yada diğer şekillerde, maddelerin birikimi su kaynaklarındaki kirliliğin ana kaynaklarından biri olmuştur. Asit birikimi bu konu da özel bir ilgi alanı olmuştur. Fosil yakıtlar, özellikle kömür yakıldığında, sülfür ve azot bileşikler diğer gazlarla birlikte açığa çıkarlar. Otomobiller yine, azot emisyonu kaynaklarından önemli bir bileşendir. Atmosferdeki kimyasal dönüşüm sonrasında, bu maddeler sülfirik asit ve nitrik asite dönüşürler. Buda asit yağmuru şeklinde yağdığı zaman özellikle göllerde birikir. Buda balık yaşamına çok büyük zarar verir. Aynı şekilde bitki yaşamıda çok kötü bir şekilde etkilenir. Bu kaynaklardaki emisyonlar ve ekolojik etkilerinin arasındaki ilişkiyi anlamak zordur ve bu sorun üzerindeki araştırmanın ilk evresidir. İlke olarak, atmosferdeki dağılım sürecini, birikme süreçlerini kantitatif olarak anlamaya ihtiyacımız vardır. Derelerdeki asidin etkisinin de bilinmesi gerekir. Çünkü asiditenin artması ile toksik ağır metaller çözünür ve tehlike arz eder. Pratikte, asitleri atmosferde kontrol etmenin faydasını aramamız gerekir. Artan asidite ile balık yaşamı arasındaki ilişkinin bilinmesi çok önemli ama oldukça karışıktır. Örneğin, su ortamında yüksek bir asit seviyesine ulaşıldığında büyük bir etki oluşur ama, bu hasar daha sonra yavaş yavaş artar. Ayrıca, bir kere hasar olduğunda bu hasarın geri dönüşü varolan teknoloji ile mümkün olmayabilir. Su ortamında asiditenin kontrolünden oluşan fayda vaka çalışmaları kısmında sunulacaktır.

3.7. Malzeme Hasarı

Hava kirliliği, su ortamlarını çok kötü bir şekilde etkilediği kadar, asit prekürsörleri (Kabul ediciler) ve birikimi malzemelerin de etkilenmesine yol açar. Yayılım ve birikme süreçleri incelendiğinde, doğadakinin tersine hasar biyolojik değil kimyasal olmaktadır. Örneğin, kireç içinde karbonatla sülfürik asit reaksiyonunda taş hasar görmektedir. Buna ek olarak, asit metalleri eritmekte ve korozyona neden olmaktadır. Benzer olarak kumaşlar ve plastiklerde asitlerden zarar görmektedir. Ne yazık ki, bunun kantitatif olarak tahmini ve anlaşılması gerçekte çok zordur.

3.8. Yeraltısuyu İlişkileri

Kirlilik deşarjı ve değişen şartlar arasındaki ilişkinin belki de en zor simüle edileceği çevre ortamı yeraltıdır. Çünkü, (1) yeraltısuyu akımı oldukça komplikedir, (2) ölçümler yapmak zor ve pahalıdır. Bu kısım çok özel bir konudur ve bu konu ile ilgili yapılmış olan bir çalışma sunulacaktır.

Şu ana kadar bahsedilen konulardan, insanların kirlетici maddeleri deşarjı ile, doğal sistemlerin nasıl etkilendiğini tam olarak anlamak çok sınırlıdır. Bu ilişkiler arasındaki belirsizlikler gerçek ekonomik değerlendirmenin nasıl yapılabileceği hakkındaki belirsizlikler kadar büyüktür. Bu yüzden çalışmada yapılanlar aslında bilimin yanında daha çok hünerle alakalıdır.

Bir sonraki bölümde, fayda tahminlerinde kullanılan yöntemler ve bu yöntemlerin uygulamaları hakkında bilgi verilecektir.

4. FAYDA TAHMİNİNDE KULLANILAN YÖNTEMLER

4.1. Giriş

Çevreye etki eden insan menşeli faaliyetler ve doğrudan yada dolaylı olarak insan etkileri ile ilgi bağlantılar kurulduktan sonra, bilinmesi gereken esas konu, daha temiz hava ve su için ekonomik talebin nasıl olması gerektiğidir. Yani, verilen seviyelerde hava ve su kalitesindeki değişimin yada mevcut kalite seviyesinin korunması için eklenmesi gereken ekonomik değer ne olacaktır. Bu değerler için kullanılan tahmin metodları hava ve su kalite bozulmalarıyla ilgili etkilerin farklı tipleri arasında olduğu gibi birbirine benzemez. Örneğin, etkinin tüketiciler üzerinde doğrudan yada dolaylı olup olmaması gibi.

4.2. Sağlık İçin Risk Değerlendirmesi

Önemli bir soru, eğer fayda, para ile ilgili terimlerle hesaplanacaksa, hangi değer yüksek ölüm oranını azaltacak değerdir? Başka bir ifade ile insanlar daha erken ölüm riskini azaltmak için ne kadar ödemeye istekli olurlardı yada bu riskteki artım için gönüllü olarak kabul edecekleri tazminat ne olurdu?

Geçmişte ekonomistler, insan yaşamını, bireylerin yaşam süresi üzerinden gelecek kazançları olarak değerlendirmişlerdir. Bu yaklaşım bugün kabul edilebilir bir yaklaşım olarak kabul edilmemektedir. Birincisi, yaşam değerinin ekonomik terimlerle ölçülebilir olduğu kabul edilmiştir. Gerçekte bu konu tartışmaya çok açık bir konudur.

İkincisi, çocukların, ev hanımlarının, emeklilerin ve diğer işsiz bireylerin yaşamları değerleri, ev bireylerinden çalışanların yaşamlarından daha az olduğu kastedilmektedir. Hemen hemen herkes bu uygulamayı ahlaki olarak kabul edilemez bulacaktır.

Amerikalı ekonomist, Thomas C. Shelling, 20 yıl önce, istatistiksel risk maliyeti kavramı ve kayıp kazançlar temelli insan yaşamı değerine çabalar arasındaki ayrımı yapan ilk kişidir. Risk maliyeti fikri ahlaki olarak bir insan yaşamına özgü değere teşebbüsten daha ilgi çekicidir. Buradaki çaba anonim, istatistiksel kişiler için ölüm ihtimalinde olabilecek küçük bir artım yada azalma değer katmak içindir. Bu yaklaşımın uygulaması, genellikle ne kadar insanın tazminat ödemeye gönüllü olduklarını ve farklı mesleklerde, riskteki küçük bir artmayı kabul edeceği bilgisinin araştırılmasını gerektirir. Thaler ve Rosen (N.E. Terleckyj, ed., Household Production and Consumption, 1976, Columbia University Press), maaşlardaki farklılıkları kullanarak, işler arasında işle ilişkili ölüm riski seviyesiyle, güvenlikteki değişimin değerini kesin olarak tahmin etmişlerdir. Araştırmacıların gözlemlerine göre, yüksek riskli işlerde çalışan işçiler daha fazla maaş almaktalar. Maaşları etkileyen diğer faktörler, regresyon analizi denilen bir tekniğin kullanımı ile istatistiksel olarak sabit tutulmuştur. Bununla birlikte, ne yazık ki, Thaler ve Rosen'in çalışması, bireylerin sınıfıyla ilgilidir. Çünkü, artan nüfus kalan kısmından daha çok risk kabul etmeye istekli olabilecekleri riskli mesleklerle uğraşmaktadır. Hatta, yaptıkları tahmin önerir ki, bireyler üzerindeki riskteki küçük bir azalma, bu bir kişinin hayatını kurtarabilmektedir, \$340.000,00 civarındadır. Bu kayıp kazanç çalışmalarından elde edilen rakamlardan daha da yüksektir.

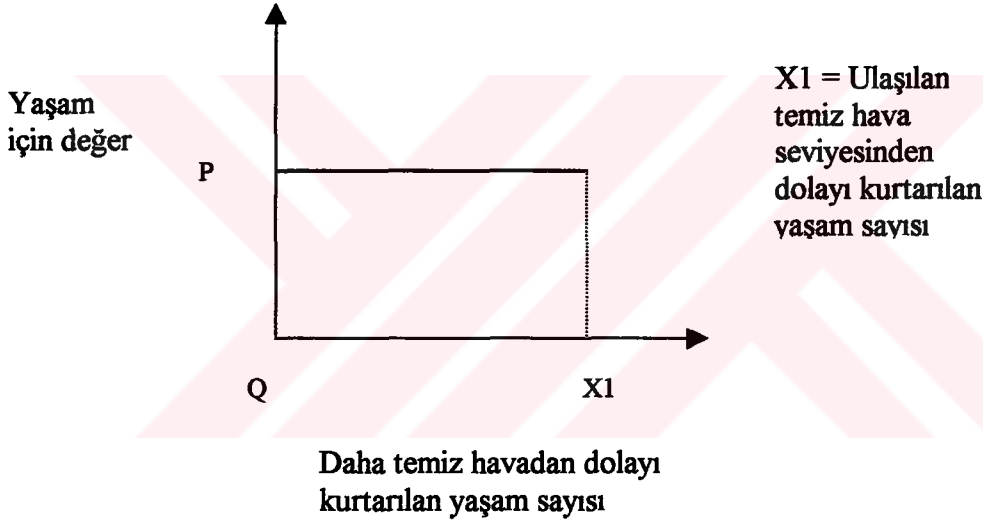
Diğer bir çalışmada, Blomquist (Journal of Political Economy, Haziran 1977), emniyet kemeri kullanımını incelemiş ve kayıp bir yaşamın değerinin \$260.000,00 civarı olduğunu söylemiştir. Thaler ve Rosen'in sonucunun tersine bu tahminden daha çok bir ödeme isteği ölçümüdür. Bununla birlikte bu sonuçla iyiden kötüye doğru bir eğilim olabilir. Çünkü, bireyler riskleri farklı olarak kavramaya meyillidirler.

Son olarak, Smith (Law and Contemporary Problems, 1974), Thaler ve Rosen'in çalışmasına benzer bir çalışmada ama daha tipik bir nüfus için, bir yaşam kurtarmanın gereken karşılığının \$1.000.000,00 'a ulaştığını bulmuştur.

Açıkça risk maliyeti tam olarak bilinmemekte ve belki de hiçbir zaman bilinemeyecektir. Ama en azından çevresel risklerin maliyetinin tahminini yapmak için gerekli değerlerin aralığı bilinmektedir. Değerler bir yaşam için çeyrek milyon dolar ile milyon dolar arasındadır.

Gözlenmiş davranışlardan ve insan ilişkili risklerden, istenen sayı ile ölüm riski oranı değeri arasında bazı ek gözlemler de mevcuttur.

Birincisi, yaş, cinsiyet, iş durumu yada diğer kişisel değişkenlerle ilgili olarak bir ayrım yoktur. Bu etik olarak kabul edilebilir ama tartışma konusu olabilir bir durumdur. İkincisi, bu analiz ölümcül riskin farklı nedenleri ile ilgili acıları ve ağrıları yada ölümcül olmayan rahatsızlıkların maliyetiyle ilgilenmemektedir. Üçüncüsü, mevcut çalışmalardan elde edilen değer riskin derecesi ile değişiklik göstermemektedir. İkinci bölüme konu olan ekonomik talebin yerine bir değer koymak için, yani kirlilikte azalma ile ölümcüllük oranı için talep eğrisi aşağıdaki figürdeki gibi olacaktır (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Risk Talep Eğrisi

İkinci bölümde belirtildiği gibi, miktar artarken umulan fiyattaki azalma, korunabilir ve sabit bir değerdir. Çünkü, hava kirliliği yerine, genel riskteki küçük bir değişimin sağlığa etkisi hakkında değerlendirme yapılmaktadır. Böyle küçük bir oran üzerinde, risk azalma değerinin sabit kalacağını düşünmek mantıksız bir yaklaşım değildir.

4.3. Ölümcül Olmayan Hastalık

Elbetteki, kirleticiler gerçekten ölüm olmadan da sağlığa çok kötü zarar verebilmektedir. Kirlilikten dolayı, işe gidilemeyen günlerin sayısının tahmini ile bu zararın nasıl olduğu için birçok çalışmalar yapılmış ve sonra buna bir ekonomik

değer kazandırmak için de bu işe gidilmeyen günler ile ortalama maaş çarpılması gibi bir yöntem kullanılmıştır. Bu prosedür birçok nedenden ötürü tamamlanmamıştır. Çünkü beden gücü gerektirmeyen işlerde çalışanlar için hastalığın maliyeti değerlendirilememekte, hastalığın kendisinin faydasızlığı ihmal edilmektedir. Ve insanların kendilerini bazı miktarda ve maliyette hastalığa karşı koruyabileceklerini kabul etmemektedir.

4.4 Görsel Algı ve CV (Contingent Valuation) Metodu

4.4.1. Giriş

Geçen bölümde değinildiği gibi, görsellik etkilerinin değeri hakkındaki sorunlar, çevre kalite politikasında büyük önem arzeder olmuştur. Bu gibi etkilere nasıl değer katılacağı sorusu çok zor sorulardan biridir. Bu yüzden, alternatif metodların kullanımı ve geliştirilmesi gerekli olmuştur.

Bu çalışmada seçilen metod, soruları kullanarak, görsellikten etkilenenlere, tercihlerini ve değerlerini öğrenmek için sorular sorulması yöntemidir. Bütün vaka çalışmalarında, cevap veren, belirli bir yerde çevre kalitesinde meydana gelebilecek muhtemel değişimin resmini karşılaştırmıştır. Bu fotoğraflar çok dikkatlice belli bir düzen içinde hazırlanmış ve bunun için bir değer biçmeleri istenmiştir. Ankete katılanlara ayrıca, kendisi için önemli olan diğer karakteristikleri de söylemesi istenmiştir. Cevaplayan kişiler, daha temiz hava şartları için ödeme isteğine kuşkuyla bakabileceklerinden daha temiz hava için talep eğrilerini tahmin etmede kullanılan sorulara verilen çeşitli cevaplar vaka çalışmaları kısmında mevcuttur.

Talep eğrilerini kurmak için kullanılan araştırma anket tekniklerindeki en büyük sorun, sorulara verilen cevapların taraflı olabilmesi ihtimalidir. Çünkü, sorulan soruların yönteminden dolayı kişi yanlış cevaplar vermek isteyebilir. Muhtemel önyargılar (eğilimler), araştırmacının araştırma yaklaşımlarını geliştirme sırasındaki dalgınlığından ortaya çıkabilir. Burdaki çalışmada ortaya çıkan ana önyargı tipleri: (1) stratejik eğilim, cevap veren kişi yanlış cevaplar vererek sonucu etkilemek için eğilimde bulunabilir, (2) bilgi eğilimi, cevap veren tarafından tam bilgi eksikliği sonucu eğilimler olabilir, (3) başlama noktası eğilimi, burada cevap veren, anketör tarafından yapılan davetten etkilenebilir ve (4) hipotezsel eğilim.

Sonraki bölümlerde rapor edilen çeşitli vaka çalışmalarında araştırmanın merkezi bu anket çalışmalarıdır ve mümkün olan bu eğilimlerin sonuçları önemlidir, özel bir dikkat gerektirir.

4.4.2. Stratejik Eğilim

Birçok ekonomiste göre kamu malları için tüketicilerin tercihlerini direkt olarak meydana çıkarmak neredeyse imkansızdır. Çünkü, kamu malları söz konusu olduğunda bireyler, tercihlerini yanlış belirlemeye meyillidirler ki bu da “free-rider (Bedavacı) sorunu” olarak bilinir. Örneğin, eğer bir güç santralinin yakınında oturan halka, havalarının temizlenmesi için ne kadar ödemeye istekli oldukları sorulursa ve eğer onlar başka yerlerde bu kontrolün maliyetinin devlet tarafından karşılandığından şüphe ederlerse, gerçekte ne ödeyeceklerini bildirmezler yada hiçbir şey ödemezler. Diğer yandan, eğer yerel halk kendi ödeme istekleri kadar vergi ödeyeceklerine inansalardı, o zaman kendi değerlerini anlamak için bu açık bir teşvik olurdu.

Böylece aşıkardırki, ödeme isteğini ortaya çıkarmayı amaçlayan farklı teknikler, eğilimin çeşitliliğini oluşturmaktadır.

4.4.3. Bilgi Eğilimi

Bu anket çalışmaları hipotezsel, bu araştırmalardan elde edilen cevaplar bilgi tabanlı yada his tabanlı olacağından, eğer tüketicilerin cevapları gerçek deneyimlere dayalı olacaksa ki bu imkansızdır, uygulanabilecek kadar yeterlidir. Tipik olarak, tüketiciler deneyimlerine bağlı olarak gerçek kararlarını tekrar değerlendirirler. Böylece, bir rekreatör hava kalitesinde hipotezsel bir düşüşe, düşük bir teklif ile cevap verebilir. Bununla birlikte, gerçek bir durumda, rekreatör, diğer bölgelerin daha çok seyahat masrafı gerektirdiğini ve tahmin edilenden daha az tatmin edici olduğunu bulabilir. Diğer yandan yazılı yada sözlü olarak yukarıdaki gerçek deneyimin tam bedelinin miktarının olmadığı görülebilir.

4.4.4. Başlama Noktası Eğilimi

Hava kalitesinde hipotezsel değişim için ödeme isteği soruları anket yaklaşımının merkezidir. Ankette daha çok cevabı “evet” yada “hayır” olan soruların sorulması, kişinin kantitatif olarak cevap vermesinden daha çok tercih edilmelidir. Evet/hayır

cevaplarının daha ilgi çekici oldukları kabulü ile, bir başlangıç daveti yada minimum karşılık önerisi gerekli olmaktadır. Çünkü kişinin sonuç cevabı başlangıç teklifinden etkilenebilir. Örneğin ankete başlangıçta düşük bir fiyat eğilimi ile sonuç kötü bir şekilde etkilenebilir. Muhtemel eğilim, en azından iki mümkün kaynaktan gelebilir. Birincisi, teklifin kendisi cevap veren kişiye teklifin uygun aralığını sunabilir. Bununla bağlantılı olarak, başlangıç teklifinin miktarına bağlı olarak kişi farklı cevaplar verebilir. İkincisi, eğer süre kişiye çok fazla gelirse, kişi ya sıkılabilir yada bu uzun süreçten bıkebilir. Eğer, önerilen başlangıç teklifi, kişinin gerçek ödeme isteğinden farklı ise, bu teklif alma süreci doğru olmayan sonuçlar üretir.

4.4.5. Hipotezsel Eğilim

Bu çalışmalar, resimleme yolu ile hava kalitesindeki değişimin gösterilmesini hedeflemektedir. Buna ek olarak, bu değişim anket yapılacak kişi tarafından anlaşılabilir olmalıdır. Sonuç olarak, kişi bu değişimin olabileceğine inanmalı ve kişi vereceği bilgilerin işe yarayacağını anlamalıdır.

4.4.6. Anket Eğilimleri Sonuçları

Eğilimlerin önemini anlamak ve kontrol etmek için metodlar geliştirmede test etmek ve deneyler yapmak araştırma takımının önemli görevlerindendir. Bu deneyler bütün eğilimlerin formlarının tam olarak oluşabileceğini gösterir.

4.5. Su Tabanlı Rekreasyon

Estetik değerler ve su tabanlı rekreasyon değerlendirme sorunları ile ilgili birçok çalışma ekonomistler tarafından yapılmış ve bu soruna birçok yeni uygulama eklenmiş bulunmaktadır. Bunlar, anket çalışmaları ve bir yere seyahatin maliyeti ile ilgili metodlardır. Burada anlatılan iki çalışmanın birinde anket çalışması yöntemi, diğesinde de seyahat maliyeti metodu kullanılmıştır. Şu andaki amaçlar için, soru oyunları ve anket çalışmaları birbirinden ayrılmıştır. Bunların her ikisinde de aslında anket yapılan kişiye ödeme istekleri hakkında sorular sorulmaktadır. Belirli bir yerdeki kalite değişimleri örnek bir nüfusa sorulmakta ama bazen de bu böyle olamamakta ve genellikle rasgele seçimli bir nüfusa sorulmaktadır. Örneğin, eğer teknik bir mülakat gerektirirse, bu örnek nüfus görüşme süresince o yerde bulunan

kişilerden oluşur. Araştırma denilince, aslında genel nüfustan seçilen kişiler ile yapılan bir çalışma anlaşılır. Buna ek olarak, su kalite gelişiminin faydasının ölçümünde, cevap veren kişilerin illaki o su ortamının çevresinde oturmaları ve faydalanmaları gözetilmemiştir. Bu faydalar, kullanıcı olmayan, asli veya varoluş faydaları olarak adlandırılır.

4.6. Seyahat Maliyeti Metodu

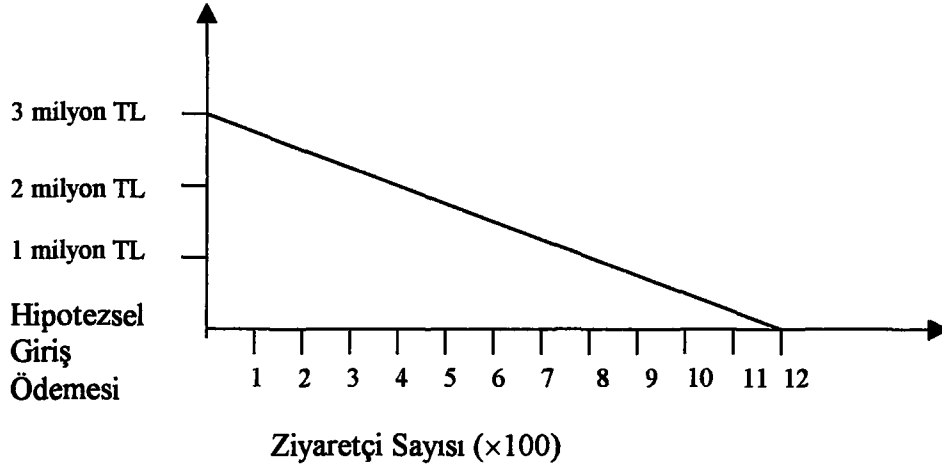
Bu tezde rapor edilen çalışmalarda, yukarıda anlatılan durumlar göz önüne alınmıştır. Bununla birlikte burada ne soru oyunlarının ne de anket çalışmasının yapılmadığı, seyahat maliyeti metodu anlatılacaktır. Bu metod birçok yıl önce geliştirilmiş bir tekniktir ve birçok zaman ekonomistler, plancılar ve diğerleri tarafından spesifik rekreasyon alanları oluşturmak için kullanılmıştır. Seyahat maliyeti tekniğinin gerçek uygulamaları oldukça komplikedir. Bir rekreasyon için bu tekniğin nasıl kullanıldığı aşağıda açıklanmıştır. Temel fikir, gidilmek istenen rekreasyon merkezinden kullanıcının uzaklığı ile ilgili ulaşım maliyeti artışı, rekreasyon alanını ziyaretini etkileyecek buda giriş için alınacak hipotezsel ücretin artmasına neden olacaktır. Giriş ücreti ile ilgili deney yapmak mümkün olsaydı, elbette talep ve fiyat arasındaki ilişkiyi tanımlamak mümkün olurdu (Hipotezsel olarak sıfırdan artarak daha yüksek seviyeler çekerek). Bu prosedürün temel ilkesi basit bir sayısal örnekle daha iyi anlaşılabilir.

Pazar bölgesini rekreasyon alanı olarak farklı mesafeleri olan dört parçaya böldüğümüzü ve bununla ilgili olarak aşağıdaki tabloda gösterilen değerlerin olduğunu kabul edelim (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Seyahat Maliyeti Metodu

Bölge	Nüfus	Bölgeye ulaşım maliyeti (Milyon TL)	Ziyaretçi sayısı	Her 1000 nüfus için ziyaret
1	1000	1	500	500
2	2000	2	400	200
3	3000	3	300	100
4	4000	4	0	0
Sıfır giriş ücreti ile toplam ziyaret			1200	

Eğer giriş ücreti alınmazsa, 1200 ziyaretçi ziyaret etmekte (yılda) ve talep eğrisinde sıfır fiyat için bir nokta oluşturmaktadır. Bu aşağıdaki şekilde ayrıntılı olarak gösterilmiştir (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. Seyahat Maliyeti Talep Eğrisi

Şimdi de, giriş ücretinin ziyaret başına 1 milyon TL ile sınırlandırıldığını kabul edelim. Bu, mesafe ilişkili ulaşım maliyetinde 1 milyon TL'lik fark kadar ziyaret oranında aynı etkiyi yapması için alınıyor. Ziyaret oranı gereğince, birinci bölge ikinci bölgeye düşecek ki burda 1 milyon TL daha fazla ulaşım maliyetine sahiptir. Bu yüzden, birinci bölgede 1000 kişi başına 500 kişi ziyaret oranı yerine, bu oran 200'e düşecektir. Birinci bölgede 1000 kişi olduğundan dolayı, bunun anlamı oradan 200 ziyaretçi toplam olacaktır. İkinci bölgenin ziyaret oranı, 1 milyon TL ulaşım maliyeti daha yüksek olan üçüncü bölgeye düşecek, böylece, o da 1000 nüfusa başına 100 ziyaretçiye düşecektir. İkinci bölge iki bin kişiye sahip olduğundan, ikinci bölgeden toplam 200 ziyaret olacak anlamına gelir. Aynı nedenlerle, üçüncü bölgede hiçbir ziyaretçi olmayacaktır. Böylece, 1 milyon TL'lik giriş ücretinde, 400 ziyaretçi olacak ki bunlardan 200'ü bölge 1'den, 200'ü ise bölge 2'den olacaktır. Bu bize talep eğrisinde diğer bir nokta sağlamaktadır. Sonuç olarak, 2 milyon TL'lik bir giriş ücreti için, bölgelerin hiçbirinde ziyaretçi olmayacaktır. Bu da şekilde üçüncü bir diğer noktayı oluşturur ki bu noktada talep miktarı sıfıra düşmektedir. Görüldüğü gibi, bu örnek oldukça basit ve talep eğrisinde bir kaç noktadan ibaret olduğundan dolayı, gerçek eğri için çok kaba bir yaklaşım sağlamaktadır. Ama ilke olarak daha komplike uygulamalarla aynıdır.

4.7. Tarımsal Etkilerin Değerlendirilmesi

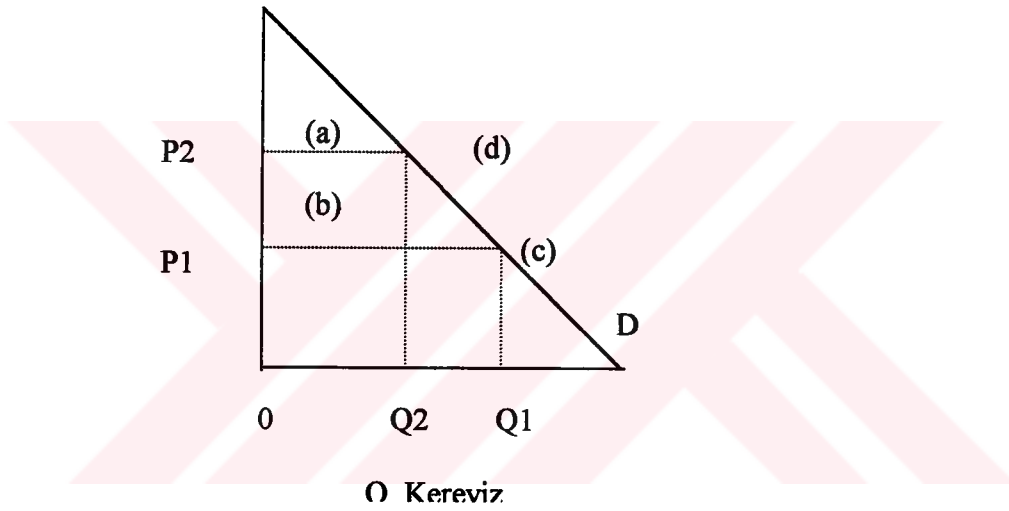
Tarımsal üretim, çok gelişmiş ülkelerde dahi, üreticinin kontrolü dışındaki birçok faktörden etkilenmiş bulunmaktadır. Daha çok endüstrileşmiş ülkelerde, son on yılda ürün verimi önceye göre azalan bir artım içindedir. Bu kısmen, insan faktörlü çevresel etkilerden olsada, bunun içinde hava kalitesindeki kötüleşmenin etkisi de bulunmaktadır. Geçmişte ürünlerdeki azalmayı hesaplamak için çaba sarfedilmiş ve kayıp ürünün değerinin tahmin etmek için, bu azalma ürün fiyatı ile çarpılmıştır. Bu prosedür, çok basittir ve aldatıcı bazı sonuçlara götürebileceği unutulmamalıdır. Bunun nedeni, bilhassa yüksek değerli tarım ürünlerinin, sebzeler ve meyveler gibi, spesifik iklim gereksinimlerinden dolayı, belirli coğrafi bölgelerde yetiştirilmesinin zorunluluğudur. Bu üretimin bir yere toplanması ve sebze ve meyvelerde havanın bilinen kötü etkileriyle, hava kalitesinde meydana gelecek bir değişime karşı bu emtialarda bir fiyat dalgalanmasının olabileceği mümkündür. Eğer kirlilik etkileri geniş bir alanda ise, aynı etki büyümüş tarla ürünleri için de geçerlidir. Hava kirliliğinden dolayı verimdeki herhangi bir azalma, tüketicileri ve bu ürünlerin üreticilerini farklı farklı etkileyebilir. Yani, eğer talep edilen miktar, örneğin kereviz için fiyata cevap veremez durumda ise, tüketiciler net bir zarara gireceklerdir, bununla birlikte, arzdaki azalmadan dolayı kerevizin fiyatında meydana gelecek artmadan üreticiler kazançlı çıkacaktır.

Bu görünüşteki ters sonuç, talep teorisinden diğer temel fikrin tartışılmasına zemin hazırlamaktadır. Miktar talebindeki değişim ve fiyattaki değişim arasındaki ilişki ekonomistlerce “fiyat elastisitesi” yada “talep elastisitesi” olarak adlandırılmaktadır. Talep elastisitesi sayısal manada, talep edilen miktardaki yüzde değişiminin, fiyattaki yüzde değişimine bölünmesi demektir. Böylece, eğer, fiyat bir lira yükselirse ve miktar iki lira azalırsa, fiyat elastisitesi ikidir ve talebin rölatif olarak elastik olduğu söylenebilmektedir. Eğer fiyattaki yüzde değişim ve miktardaki yüzde değişim aynı ise, diyebilirizki talep elastisitesi tek; ve eğer miktardaki yüzde değişim fiyattaki yüzde değişimden az ise, denebilirki talep rölatif olarak elastik değildir. Eğer talep rölatif olarak elastik değilse, miktardaki azalma, tüketicinin toplam kazancını artıracaktır. Bu durum aşağıda açıklanmıştır. Örneğin, bir mahsülün fiyatı 10 milyon TL ve bu fiyatta talep edilen miktar 20 birim olsun. Bu yüzden, üçüncü bölümde verilen açıklama ile ilişkili olarak, satıcıların toplam kazancı 200 milyon TL olurdu.

Şimdi satış için sunulan miktarın yüzde on düştüğü kabul edilirse yani 18 birime ama, fiyat yüzde 20 artar yani bu da 12 milyon TL olur. O zaman toplam kazanç 18×12 milyon TL, o da 216 milyon TL'ye eşit olur.

Burada da bu durumu kereviz için hipotezsel bir talep eğrisi oluşturarak daha genel bir şekilde gösterebiliriz (Şekil 4.3). Bu gösterimde, P2, d, Q2, 0 bölgesinin alanı P1, c, Q1, 0'dan daha geniştir. Bunun anlamı Q1'den Q2'ye fiyat azalımı ile toplam kazancın artmasıdır.

Kerevizin yüksek fiyatından dolayı üreticinin karı artar iken, tüketiciler, şekilde (a), (b), (c) ve (d) alanı olarak gösterilen tüketici artığını kaybetmektedirler.



Şekil 4.3. Elastisite Örneği için Talep Eğrisi

Bu hava kirliliğini önlemek için ödeme isteklerinin en fazlası olurdu. Bu hemde ikinci bölümde açıklanmayan ama sözü edilen “arzulanan talep” fikrini gösterir. Hava kalitesi için ödeme isteği bu durum için yoktur. Çünkü, tüketiciler hava kalitesini direkt olarak değerlendirirler. Eğer kereviz için talep rölatif olarak elastik ise, miktardaki azalma hem tüketici artığında hemde üreticinin karında bir kayıpla sonuçlanırdı. Bu durumda, hava kirliliğini azaltmadan kaynaklanacak fayda, hem tüketici artığından hemde üreticilerin artan karından ibaret olmaktadır.

4.8. Yaşanılan Mekan Değerleri Metodu

Daha temiz havada, insan mekanlarının değerini, özet bir ölçüm elde etmek için çaba sarfeden ekonomistler, “mekan değer metodu” denilen bir metod geliştirmişlerdir. Genel fikir, evin fiyatını belirleyecek çeşitli karakteristiklerde (Mevki, hisse miktarı, oda sayısı gibi), sahibinin karakteristikleri (Aylık geliri) ve çalışılan yerdeki kirlilik seviyesi bilgilerini toplamaktır. Ondan sonra, istatistiksel teknik (Regresyon analizi) kullanılarak, ev fiyatlarındaki farklılığın farklı yerlerde farklı hava kaliteleri ile ilgili değişimlerini belirlemek mümkündür. Bu prosedürle, tahminler çalışılan şehir yada metropolitan bölgedeki hava kalitesi için kitle “talebini” tahmin etmede kullanılabilir. Talep kelimesi, tırnak sembolü içinde gösterilmiştir, çünkü, ekonomik teoriler göstermiştir ki, sadece kısmi durumlar altında bu rakam hava kalitesindeki gelişim için gerçek ödeme isteğinde geçerli ve kesin tahminler olarak düşünülür.

Bunu yapmak rölatif olarak pahalı değildir. Çünkü, bu oldukça pahalıya mal olacak yeni datanın toplanmasından daha çok mevcut dataya bağlıdır. Bu gibi tahminler kesin olarak düşünülse de, farklı bireysel karakteristiklerin değerini tahmin etmeye gerek kalmadan, hava kalitesinin insanlar için önemini hızlı ve özet bir şekilde ölçümünü sağlamaktadır. Bu görselliği, toprak ve malzeme hasarını ve sağlıktaki etkileride içermektedir.

Mekan değer datasından arzulanan talebin tahmininde, çevre kalitesini geliştirmek için gerçek ödeme isteği ile karşılıklı bir kontrol yapmak gerekebilir. Bu durum gerekli teorik şartları ve pratikte karşılaşılan sonuçlarla eşitliğini kesin olarak nasıl test edileceğini ortaya çıkarmaktadır. Bunu yapmak elbette imkansızdır, çünkü, tamamen doğru olarak kabul edilebilecek ödeme isteğini tahmin etmek için bir yöntem yoktur. Bu daha önceki bölümde anket araştırmaları ile mümkün eğilimlerin tartışılmasında gösterilmiştir.

Bununla birlikte mümkün olan şey, aynı insanlarla ve aynı yerde birbirine yakın yada birbirinden farklı verimde sonuçlar verip vermediğinin testi ile yapılan tahminleri karşılaştırmaktır.

5. GELİŞTİRİLEN YÖNTEMLERİN UYGULANMASI VE YAPILMIŞ BAZI ÖRNEK ÇALIŞMALAR

Bu kısımda, kavram ve prosedürleri anlatılan yöntemler ile ilgili daha önce çeşitli ülkelerde yapılmış olan vaka çalışmalarına değinilmiştir.

5.1. Epidemioloji

Bu çalışma, hava kalitesi ile sağlık arasındaki muhtemel bir ilişkiyi saptamak ile ilgilidir. Amacı, hava kirliliğinin, çeşitli hastalıklarla beraber ölüm riskini artırmasıyla nasıl ilişkili olabileceğiyle ilgili tahminler geliştirmek ve bu riski azaltmaktan elde edilecek ekonomik faydanın ne olabileceğini hesaplamaktır. Daha önceki bölümlerde de açıklandığı gibi bunu yapabilmek için üç çeşit bilgi gerekmektedir: (1) yerel şartlar ve insana etkileri arasında bir bağ kurmak (Doz-yanıt ilişkisi), (2) risk altındaki nüfusu belirleme; ve (3) hava kalitesindeki gelişmeden gelecek ekonomik faydanın değeri.

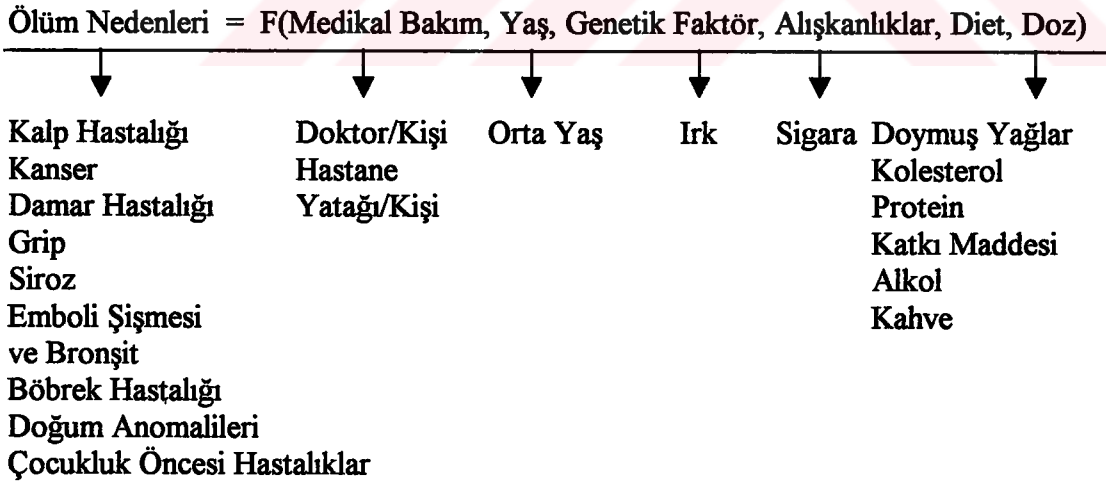
Bu çalışmada birinci tip bilginin geliştirilmesinde “kitle epidemiolojisi” metodu kullanılmıştır. İdeal olarak, hava kalitesi sorununa epidemiolojik teknikleri uygulamak için, hava kirliliğine kişilerin maruz kalma süreleri ile ilgili bilgiye sahip olmak gereklidir. Daha fazlası, sağlığa etki eden diğer faktörlerden hava kirliliğinin etkisini ayırmak için bireylerin kişisel karakteristikleri (Yaşları, medikal bakıma ulaşmaları, sağlığı etkileyen genetik faktörleri, diyet alışkanlıkları, sigara içip içmedikleri vb.) hakkında bilgi gereklidir. Doğal olarak bu tip bilgilerin toplanması son derece zordur bazen de imkansızdır.

Örneğin burada rapor edilen vaka çalışmasında bütün şehirlere ait olan bilgi kullanılmıştır. Mesela, bir doz-yanıt fonksiyonunun tahmininde toplam ölüm oranının şehir nüfusuna bölünmesi kullanılmış olup, bu ortalama durumun, bireysel durumları ve yanıtları gösterebildiğini kabul etmiştir. Bu öyle güçlü bir kabuldür ki analizin sonuçları bilinmeyen bir mertebeye eğilimlidir.

Diğer çalışmalarda, hava kirliliği ve sağlık arasındaki ilişkileri anlamaya çalışmada kitle epidemiolojisi kullanılmıştır. Burada tanımlanan çalışma şu anda erişilebilir diğer çalışmalardan iki temel yönden farklıdır.

Bunlardan ilki, sağlık ilişkili düşünülen faktörleri içerir ama, eksik yada erişilemeyen verilerden dolayı “değerler” hariç tutulmuştur. Bunlar aslen, diyet, sigara kullanma ve medikal bakıma ulaşımıdır. İkincisi, alışılmış epidemiolojik çalışmaların tersine, buradaki çalışmada insanları hava kirliliğine pasif olarak maruz kalmayı kabul etmediklerini kabul eder, ama etkilerini önlemeyi hedefler. Hava kirliliği etkileri ve ekonomik içeriğe sahip diğer değerler arasında ticari bir ilişki vardır. Örneğin, bir doktora görünmek için masrafa girmek yada kirlenmiş bir şehirden uzaklaşmak gibi. Konvansiyonel epidemiolojide eğilim, insanların çevre şartlarına uyum sağladıklarını ihmal edilmesi yönündedir. Bunun yerine onları, her ne olursa olsun pasif alıcılar olarak görür.

Aşağıda regresyon analizi (Birçok vaka çalışmasının temel araçlarından) tekniği ile ilgili birkaç önemli husustan bahsedilmiştir. Aşağıda verilen şekil, regresyon analizinde ve ilgili vaka çalışmalarında sık kullanılan bir tekniği açıklamaktadır (Şekil 5.1).



Şekil 5.1. Ölüm Oranı ve Sağlık İlişkili Faktörler

Yukarıdaki şekilde, ölüm oranının sağlık ilişkili faktörlerin bir fonksiyonu olduğu görülmektedir. Bunun gibi bir denklemde, ölümcüllük ve sağlık ilişkili faktörler değişken olarak adlandırılır. Bu şekilde adlandırılmalarının nedeni, kısmi bir duruma bağlı olarak taşıdıkları verinin farklı değerlerde bir aralıkta olabilmesidir. Örneğin,

şehir, bu çalışmada olduğu gibi gözlemin bir parçası olduğunda, hem ölümcüllük hemde hava kirliliği şehirden şehire farklılık gösterebilir. Bu farklılık regresyon analizi ile çalışmaya izin verir.

Eşitlik işaretinin sol yanındaki değişken bağımlı değişken olarak adlandırılır. Bu değişken birinin davranışını açıklamaya çalışır. Sağ taraftaki değişkenler ise, bağımsız değişkenler olarak adlandırılır ve bunlar bağımlı değişkenlerin ne değer alacağını belirlemede kullanılır.

Regresyon analizinde gereken matematiksel işlemlerin amacı, elde bulunan mevcut data ile bağımlı değişkene sahip her bir bağımsız değişkeni etkileyen bağımsız kantitatif (değişkeni) tanımlamak ve miktarını bulmaktır. Bu süreçte tam doğru olarak çalışabilmek için gerekli bir şart vardır. Bu şart, bağımsız değişkenlerin birbirleri ile ilişkili olmamaları gerektiğidir. Bu her gerçek data ile mümkün değildir ve bundan dolayı da mutlaka az yada çok ulaşılan sonuçlarda belirsizlik vardır.

Bu çalışmada özel ilginin değişkenler arasındaki birbirine bağlılığı, sağlıkta medikal bakımın etkisine bir örnek teşkil eder. İnsan ölüm oranlarında medikal bakımın önemli etkilerini göstermek için mevcut epidemiolojik literatür yetersizdir. Bu sonucun hiç kimsenin ummadığı basit bir açıklaması mevcuttur. Örneğin, bu çalışmada, bir bağımsız değişken olarak farklı şehirlerdeki gerçek gözlenen doktor sayısı girildiği kabul edilerek yapılan regresyon analizinde ölüm üzerinde doktorların etkisi gösterilmemiştir. Bunun en mümkün açıklaması, her ne kadar doktorlar ölüm oranını düşürselerde (Aşağıda gösterildiği gibi), doktorların da kirlenmiş şehirlerde yaşamayı tercih etmeyecekleri unutulmamalıdır. Bu yüzden bu gibi şehirlerde nüfusa göre az sayıda doktorun olacağı düşünülebilir. Böylece doktorların pozitif etkisi bu şekilde azalmış olmaktadır. Basit regresyon analizleri doktorların ölümlerle ilişkisine karşı kirliliğin ölümlerle ilişkisini çözemez. Bu çeşit problem “Eş zamanlı denklem yönelimi” olarak bilinir.

Bu problemi çözmek için “iki aşamalı” regresyon analizi kullanılır. Bunların birinde, kirlilikten etkilenen şehirdeki doktor sayısının tahmini yapılır. İkincisinde ise, gerçek gözlenen doktor sayısından daha çok, tahmin edilen doktor sayısı analize alınır. Bu teknik, kirlilik etkisinden doktorların etkisini ayrı ayrı tutar. Bu tanım kirliliğe insan uyumu açısından sonuçlarda dramatik bir etkiye sahiptir.

Tam ölçek analizler için, yukarıdaki şekilde gösterilen değişkenleri istenilen sayıdaki şehir için düzenlemek mümkündür. Diyet ve sigara kullanımı alışkanlıkları hakkında gerçek değerler mevcut olmadığından, kaba tahminler kullanılmıştır. Örneğin, belirli bir şehir için sigara tüketimi, sigara satışından elde edilen vergilerden elde edilebilir. Tabi ki bu verilerin tam doğruluğu düşünülmez. Fakat, bu değişkenler ölümcüllük ve sağlık etkilerinde potansiyel olarak önemlidir.

Bu regresyon analizinde daha ileri seviyede gözleme izin verir. Ticaret dilinde regresyon denklemi, bütün sonuçlarda güven sağlanabilmesi için doğru olarak belirlenmelidir. Bunun anlamı, değişkenlerin “doğru” analiz takımı içinde bulunmasıdır. Eğer tüm önemli değişkenler denklemde yer almazsa, denklem yanlış tanımlanmış olur. Örneğin, sağlıkla çok ilişkili olan sigara kullanımı görmezden gelinirse, sonuçlarda mutlaka bir farklılık olacaktır.

Hava kalitesi araştırma sonuçlarından doz-yanıt ilişkileri de önemli bir konudur. Aşağıdaki tablo regresyon analizinde yer alan çeşitli değişkenlerin işaretlerini özetlemektedir (Tablo 5.1). Bu tabloda, her sütun ölümcüllüğün herbir nedeni için bir regresyon denklemi gösterir. Pozitif işaretin anlamı, ölümcüllüğü arttırmaya eğilimli değişkenin artan seviyesini, negatif işaret ise, ölümcüllüğün azalma eğilimindeki değişkenin artan seviyesini gösterir.

Burada sadece önemli olan sonuçlar gösterilmiştir. Bunun anlamı, saf olarak resmi istatistiksel testlerden geçebilir, ama denklem spesifikasyonunda zorlukların görünüşü, eş zamanlı denklem yönelimi ve diğer uygulamadaki sorunlar, onların doğru olduğu anlamına gelmemektedir. Ama denklemin doğruyu gösterdiğine inanılırsa ve sonuçlar oldukça geniş ise, bu hipotez ilişkisinin doğru olduğu ve sonucun görmezden gelinmeyeceği anlamına gelir. Regresyonda herbir değişkenle ilgili sayıya regresyon katsayısı adı verilir. Bu sayı, bağımsız değişkenin seviyesi değiştiği zaman, bağımlı değişkendeki değişimin tahminini kantitatif olarak yapmak için kullanılır. Örneğin hava kirliliğinin azalması durumunda.

Tablo 5.1. Regresyon Analizi Değişkenleri

Değişken (Hipotezsel Etkinin İşareti)	Toplam Ölüm Oran	Damar Hastalıkları	Kalp Hastalığı	Grip	Bronşit	Siroz	Böbrek Hastalığı	Doğum Anomalileri	Çocukluk Öncesi Hastalıklar	Kanser
Doktor/Kişi (-)	-	-	-		-		-		-	-
Orta Yaş (+)	+	+	+	+		+	+			+
Sigara (+)	+	+	+							+
Oda Yoğunluğu (+)	+			+		+	+			
Soğuk (+)	+			+						+
Hayvansal Yağ (+)			+					+		
Protein (+)	+				+					+
Karbonhidrat (?)					-					
NO ₂ (+)										
SO ₂ (+)										
Partiküller (+)				+					+	

Şimdi sonuçlara daha yakın bakarsak, orta yaş değişkeninin yüzdesi, tahmin edilen değişkenler arasında çok önemlidir ve ölüm oranında üniform pozitif etki ile gösterilir.

Sigara tüketimi, toplam ölümcüllük, damar hastalıkları, kalp hastalığı ve kanser ile önemli bir pozitif ilişki gösterirken, oda yoğunluğu (Bir odadaki ortalama insan sayısı) ve soğuk (Isının belirli bir derecenin altına düştüğü gün sayısı) toplam ölümcüllük ve griple önemli bir pozitif ilişki gösterir. Yine oda yoğunluğu da, siroz ve böbrek hastalığı ile önemli bir pozitif ilişki göstermektedir.

Diyet değişkenleri, toplam ölümcüllük, kalp hastalıkları ve kanserle önemli bir ilişki gösterir. Kalp hastalığı ve doymuş yağ arasındaki ilişki ile kanser ve et tüketimi arasındaki ilişki bilinmektedir. Diyet alışkanlıkları bronşitte de önem arz etmektedir.

Hava kalitesi değişkenlerine bakacak olursak iki önemli korelasyon ortaya çıkmaktadır. Bunlardan biri, partiküller ve grip, ikincisi de kükürt dioksit ve erken doğum değişkenidir. Ölümcüllük ve hava kirliliği arasında bulunan bağlantıların çok genç ve çok yaşlı populasyon grupları için olduğu unutulmamalıdır. Hava kirliliği uzun dönem etki olmasına karşın bu etkiler kısa dönem etkilerdir.

Hava kirliliğinin uzun dönem sonuçlarını ortaya çıkarmada kitle epidemiolojisi yetersiz kalmaktadır. Bunun nedeni, hava kirliliğinin gerçek tarihinin bilinmemesinden kaynaklanmaktadır. Hem çevresel hemde nüfus hareketliliği değişimine bakarsak, şu anki yerel hava kalitesi gözlemleri, dejeneratif hastalıklarda hava kirliliğinin etkisini yakalamak için doğru bir indikatör olmayabilir. Örneğin, kanser kanserojenik maddeye maruz kaldıktan 10-20 sene sonra ortaya çıkmaktadır.

Doz-yanıt ilişkisinden sonra, ölümcüllükteki azalmaya ait olarak hava kalite kontrolünün ekonomik değerini irdelemek gereklidir. Bu analizin temeli, bir önceki bölümde tartışılan risk yaklaşımlarına dayanmaktadır. Aşağıdaki tabloda tahminlerin ikisi bulunmaktadır (Tablo 5.2).

$$\text{FAYDA} = (\text{Risk Altındaki Nüfus}) \times (\text{Güvenlik Değeri}) \times (\text{Sağlık Riskindeki Azalma})$$

Tablo 5.2. Tüketicinin Ödeme İsteğine Bağlı Güvenlik Değeri

Düşük Tahminler	Yüksek Tahminler
\$340.000	\$1.000.000
Kaynak	Kaynak
Thaler & Rosen (1975)	Robert Smith (1977)

İlk olarak, ulusal tahminleri elde etmek için, üçüncü bölümde açıklandığı gibi riskteki popülasyonu bilmek gerekir. Bu çalışmada hava kirliliği ve sağlık etkileri bakımından bu nüfus 15 milyon ikamet eden kişi olarak seçilmiştir. Azalan risk değeri içinde, her kurtarılan yaşam için düşük tahminde Thaler & Rosen 'in (1975) \$340.000 ve Smith'in (1977) \$1.000.000'lık yüksek tahmini kullanılmıştır. Sonuç olarak, hava kirliliği kontrolünden azalmış riskin tahminini elde etmek için, ortalama %60 kükürt oksit ve partiküllerin yerel şehir konsantrasyonlarında olduğu kabulünün yapıldığı farz edilirse, bu kirleticilerin ortalama konsantrasyonunu kullanarak, bu hastalıklar için doz-yanıt fonksiyonları tahminlerinden gripten ölüm oranında %60 oranında bir azalma olması istenmiş olmaktadır. Bu kabul gerçektende çok büyük bir azalmanın olduğunu kabul etmektedir. Ayrıca, bu seviyeye ulaşmak zor ve çok pahalıdır.

İkinci bölümde tanımlandığı gibi, risk seviyesinde ve risk altındaki popülasyondaki değişimi hesaplamak için, tam bir analizde, farklı emisyon noktalarında kontrolün çeşitli seviyeleri kabul edilmeli ve dispersiyon modeli kullanılmış olmalıdır. Risk değerlendirme ve doz-yanıt tahminleri, ilişkili faydaları hesaplamak için kullanılır. Bunu ulusal boyutta yapma kabiliyeti henüz mevcut değildir. Bunu bütün bir nüfus için yüksek seviyede bir doğrulukta başarmak muazzam zor bir iştir. Fakat bu tip bir kabiliyet çeşitli bölgelerde mevcuttur. Riskteki nüfusun, azalmış riskin kabul edilebilir değeri ile çarpımı ve sonra riskteki ortalama azalma ile çarpımı, kaba bir yaklaşımla ve %60 sülfür oksit ve partiküllerin yerel konsantrasyonunda azalma kabulü ile, faydayı verir. Aşağıdaki tabloda ortalama bireysel güvenlik faydası olarak verilen değerler “Measuring the benefits of clean air and water” adlı makaleden alınmıştır (Tablo 5.3).

Tablo 5.3. Kirleticiler ve Fayda Tahminleri (15 milyonluk nüfus için)

Hastalık	Kirleticiler	Ortalama Bireysel Güvenlik Faydası (\$/yıl)	Toplam Fayda (milyar\$/yıl)
Grip	Partiküller	29 – 92	0.4 – 1.4
Çocukluk Öncesi Hastalıklar	SO ₂	5 – 14	0.08 – 0.2
TOPLAM		34 – 106	0.5 – 1.6

5.1.1. Mikro ve Makro Epidemioloji

Epidemiolojik çalışmalar karar verme sürecinde oldukça değerli bilgi verdikleri için çok önemlidir. Bu çalışmalar, fiziksel tipte göstergeler grubundadır ve bu yönde bilgi sağlarlar. Ayrıca, faydanın parasal yönde değerlendirilmesi için çok önemli bir öngörü oluştururlar. Hava kirliliği ve içme suyu kirliliği çalışmalarında oldukça gelişmiş seviyelere ulaşılmıştır.

Mikro-epidemiolojik çalışmalar, makro-epidemiolojik çalışmaların temelini oluşturmaktadır. Mikro çalışmalar, daha çok klinik çalışmalar yada epidemiolojik araştırmalar diye anılır ve sağlığa çok zararlı olmayan kirleticiler hakkında yapılır. Diğer yandan, makro çalışmalar ise, kitle morbidite ve mortality oranlarını inceler. Mikro çalışmalarda örnek nüfusa ki oldukça küçüktür, çok iyi bir kontrol olanağı mevcuttur. Makro çalışmalarda çok büyük örnekler kullanır ve bilginin kalitesi çoğunlukla gelişmiş değildir. Son olarak, ekonomik fayda ölçümleri büyük oranda

makro-epidemiolojik çalışmalardan türetilmiştir. Bu nedenle de çalışmalar sonucunda elde edilen sonuçların çoğunda tam bir hassasiyet sağlanmakta güçlük çekilmiştir. Çalışmada ayrıca, bir insan hayatı için biçilen en küçük değer ile en büyük değer kullanılarak kirliliğin önlenmesiyle kurtulacak insan yaşamı esas ekonomik faydaya eşit olmuştur.

5.2. Ozonun Tarımsal Üretkenliğe Zararının Önlenmesinin Faydası

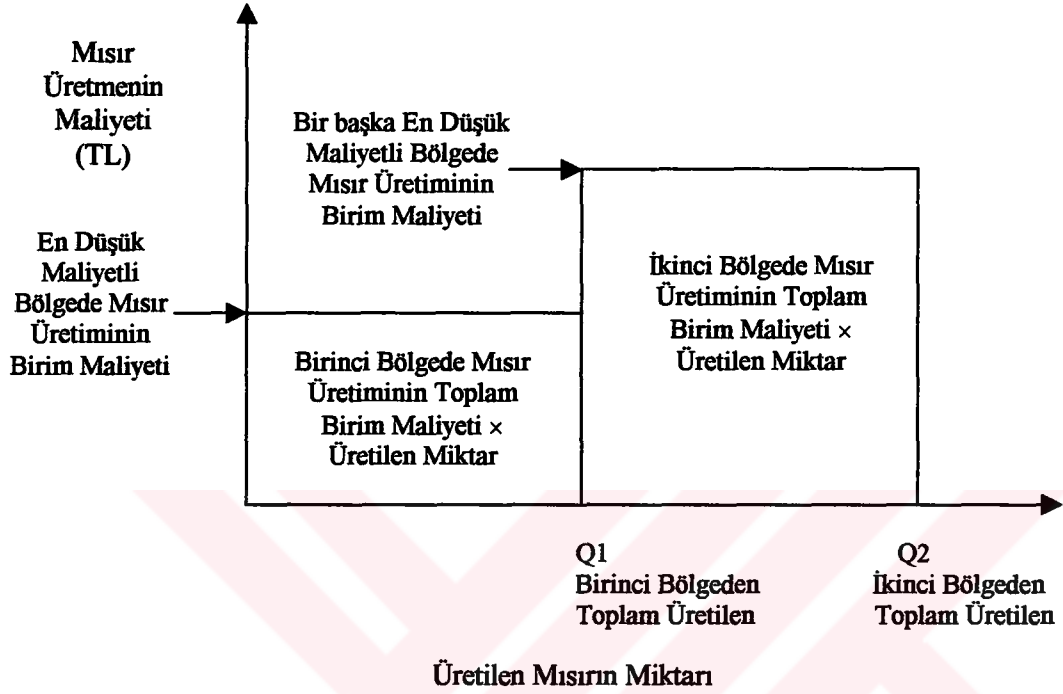
Ulusal tarım faydasını tahmin etmede mevcut data setlerini kullanan, basit bir metodolojinin geliştirildiği bir vaka çalışması burada anlatılacaktır. Burada kirletici olarak ozon gazı incelenmiş, etkilenen ürünler olarak ise, buğday, mısır, pamuk, soya fasulyesi ve bezelye ele alınmıştır. Ozon tarımı en fazla etkileyen hava kirletici olarak değerlendirilmektedir.

Çoğu ülkede ulusal ölçekte, tarımsal hasarın miktarını tayin etmek için geliştirilen metodoloji, “Region Model Farm, Bölgesel Model Tarım” yaklaşımı olarak bilinir. Tarımda hava kirliliğinin yaptığı etki, ürün verimindeki azalma ile ölçülür. Bundan dolayı, kirlilikteki azalma, tarımsal üretimdeki artmaya ve maliyetteki düşüğe neden olacaktır. Bu maliyetteki azalma, kirlilik kontrolundaki faydanın (Azalmış hasar) en büyük bileşenidir. Böylece, ulusal ölçekte böyle bir azalmanın miktarı hesaplanırsa, tarımsal faydayı tahmindeki en büyük adım atılmış olacaktır. Bunu yapmak için tarımsal üretimin toplam maliyeti, kirlilik kontrolundan önce ve sonra, hesaplanmalıdır.

Maliyeti hesaplamak için, yapılan çalışmada her bir üretim alanı için verilen giriş, çıkış fiyatları ve yerel ozon konsantrasyonları için mevcut verim ve maliyetin yıllık bütçesini belirli bir ürün çeşidinde gösterilir. Verilen bu data ile verilen yıl için çıktı ne olursa olsun, kitle üretim maliyeti tahmin edilebilir. Kullanılan prosedürde, verilen bölgede belli bir ürün için elverişli saha ile üretimin kısıtlandığı kabul edilmektedir. Saha müsade ettiği sürece bu kabul tüm bir ülke için geçerli olabilir.

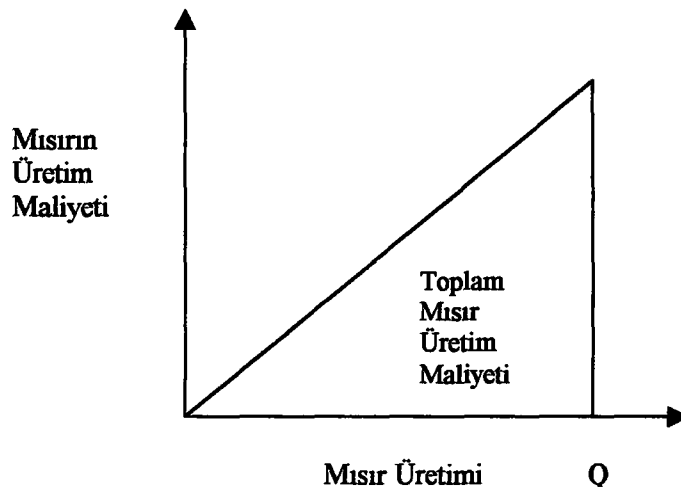
Bir grafik yardımı ile örneğin mısır için bunun nasıl olabileceği aşağıda gösterilmiştir. Ayrıca bu grafik prosedürün sonuçlarını da göstermektedir (Şekil 5.2).

Görüldüğü gibi, en düşük maliyetli bölgede mısır üretiminin toplam maliyeti, birim maliyet ile orada üretilen miktarın çarpımına eşittir. Benzer olarak, bir sonraki en düşük maliyetli bölgede bu şekilde devam etmekte, taki üretilen miktar bu yıldaki kayıtlardaki ulusal gerçek çıktıya eşit olana kadar bu sürmektedir.



Şekil 5.2. Maliyet-miktar ilişkisi

Belirli bir ürünü üreten birçok bölge olduğunda grafik yukarıdaki gibidir. Ama, tüm bölgeler düşünüldüğünde grafik düz bir eğriye dönüşür. Aşağıdaki şekilde bu durum gösterilmiştir (Şekil 5.3).



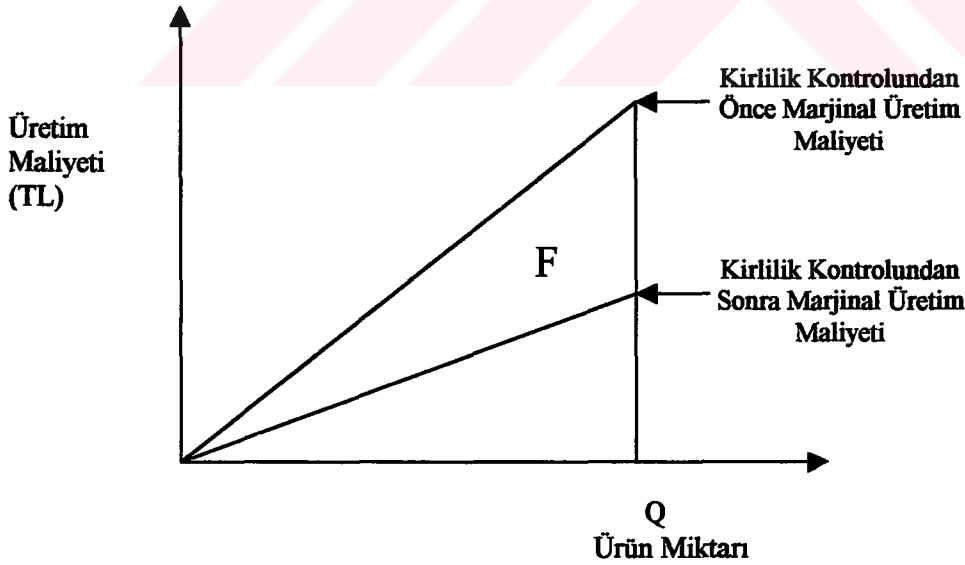
Şekil 5.3. Tüm Bölgeler Düşünüldüğünde Maliyet-Miktar İlişkisi

Ekonomistler yukarıdaki eğriyi “marjinal” maliyet eğrisi olarak adlandırmaktadırlar. Şekil, üretim arttığında her birim için toplam maliyetteki artmayı göstermektedir.

Talep konuları ile ilgili olarak bölüm 2’de tartışılan ilkelere paralel olarak, marjinal maliyet eğrisinin altındaki alan, üretilen mahsülün biriminin sayısı ne olursa olsun, üretimin toplam maliyetine eşittir.

Bu konularla acaba ozonun azaltılmasından elde edilecek fayda tahmini nasıl yapılabilir? Belirtildiği gibi, faydanın ana kaynağı, kirlilik etkileri kontrol altına alındığında, düşük maliyetlerde ürün çıktısı almaktan geçmektedir. Bu etki, marjinal maliyet eğrisinin kötüye gidişi şeklinde aşağıda tasvir edilmiştir (Şekil 5.4).

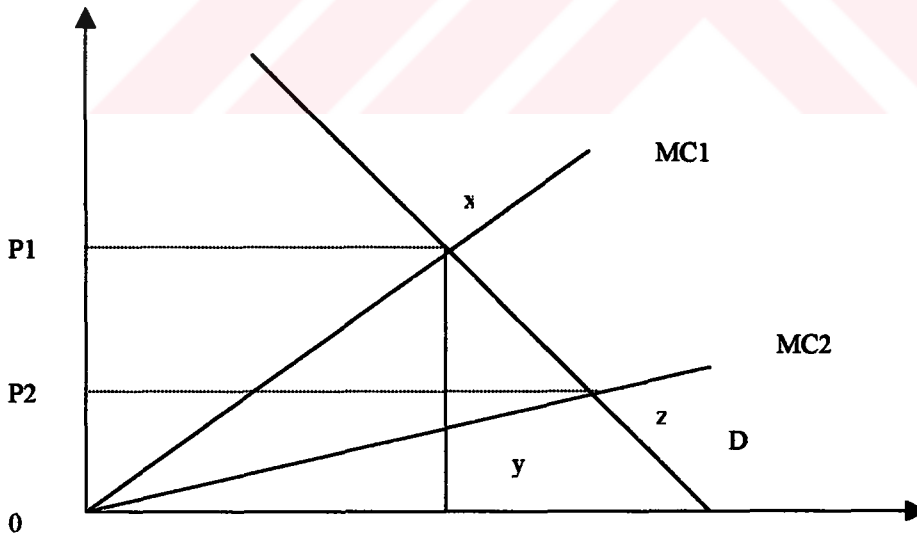
F alanı, iki eğri altındaki alanlar arasındaki farktır ki bu kirlilikteki azalmadan gelecek faydadır. Burada marjinal üretim maliyeti en alttaki eğriye kadar düşer. Yukarıdaki eğrinin mevcut data ile nasıl hesaplanacağı bilinmektedir ama acaba aşağıdaki eğrinin elde edilmesi oldukça zormudur? Bunu yapmak için, üç bilgiye ihtiyaç duyulmaktadır. Birincisi, herbir üretim bölgesindeki mevcut ozon seviyesi. İkincisi, öngörülen ozon politikalarının bu seviyeleri nasıl etkilediği ve üçüncü olarak, bu değişim seviyesinin verimi nasıl etkilediğidir (Doz-yanıt ilişkisi).



Şekil 5.4. Kirlilik Kontrolü Öncesi ve Sonrası Marjinal Maliyetler

İlk iki bileşen ozon gazının atmosferdeki değerlerinin ölçülmesi ile elde edilir. Üçüncü bileşen ise, belirli laboratuvar şartlarında, ozonun çeşitli seviyelerinde ürünlerin deneysel kontrolü ile sağlanabilir. Herbir ürün için, verim ve ozon konsantrasyonu arasındaki ilişki istatistiksel regresyon analizi ile tahmin edilir. Bu bilgilerin elde edilmesiyle, yeni ozon seviyelerinde marjinal maliyet eğrisini tahmin etmek gayet kolaydır.

Bununla birlikte, dördüncü bölümde ifade edildiği gibi, eğer maliyet kirlilikten çok fazla etkileniyorsa, fiyat değişimi meydana gelecektir. Ve eğer ürün için talep elastik ise, tüketici artığında bir değişim oluşacaktır. Böylece, faydanın tam tahminini elde etmek için, tüketici artığındaki değişimle birlikte maliyet değişimide hesaplanmalıdır. Aşağıdaki şekilde, eğer talep eğrisi gösterildiği gibi olursa, fiyat P_1 'den P_2 'ye düşer (Şekil 5.5). Tekel olmayan bir endüstride, fiyat, marjinal maliyet çizgisi ile talep çizgisinin kesiştirilmesi ile belirlenmektedir. Bu nedenle bunun üzerindeki her fiyatta, tüketiciler ek birim çıkış üretmek için maliyetinden daha fazla ödemek isteyeceklerdir. Ve herhangi düşük bir fiyatta, ek birim çıkışları onları üretmek için gerekli maliyette satılamamaktadır.



Şekil 5.5. Ozon Kontrolü ile Fiyattaki Azalma

Şekilde, alan, 0, x, y önceki şekilde anlatıldığı üzere maliyetteki azalmadır. Alan, x, y, z ise, ek faydadır ki daha önce anlatıldığı gibi, tüketici artığı ve üreticinin karının artmasından meydana gelmiştir. Bu ek faydayı kantitatif olarak tahmin etmek için, herbir mahsul için talep elastisitesinin tahmin edilmesi gerekir.

Yukarıda tanımlanan metod ile yapılan çalışmalarda, ozon konsantrasyonunda küçük bir azalmadan bile büyük ulusal faydalar elde edilebileceği yapılan çalışmalardan görülmüştür. Ama bu tip sonuçlarda bir takım belirsizliklerin olabileceği unutulmamalıdır.

5.3. Asit Yağmurlarını Kontrolden Elde Edilecek Fayda

Üçüncü bölümde belirtildiği gibi, asit yağmurları ve çeşitli kaynaklardan verilen azot ve sülfür kaynaklı asit birikimleri ve yayılımları gibi diğer mekanizmalar, karmaşık ve sağlıklı olarak bilinemeyen olaylardır. Buna ek olarak, asit yağmurlarını önlemenin ekonomik faydası veya bu hasarlardan kaynaklanan ekonomik kaybın tahmini metodları tam olarak geliştirilmemiştir. Ayrıca bu metodların geliştirilmesi de bu çalışmanın kapsamı içinde değildir.

Bunun sonucu olarak, asit yağmurlarını kontrol etmenin faydasını tahmin etmek çok zor ve bu konu ile ilgili geliştirilmiş bir metodda bulunmadığı için, burada sonuç bir tartışma ele alınacaktır.

Topraktaki asit miktarının artmasıyla, belirli ürünlerin verimleri negatif olarak etkilenebilir. Fakat, aside çok hassas ürünler için kireçleme işlemleri yoluyla bu zarar giderilmek istense de, sonuç olarak küçük bir başarı elde edilmektedir. Bilinmektedir ki, bitkilerde asit birikiminin, yapraklara, çiçeklere ve meyvelere direkt bir hasarı olmaktadır. Bununla birlikte böyle bir etkinin miktarının tahmin edilebilmesi için bir temel bulunmamaktadır.

Ormanlar ve tarım üzerinde asit etkisi ile ilgili olarak dolaylı (Toprak yoluyla) ve doğrudan etkiler bulunmaktadır. Gerçekten, yine belirli bir ürün durumu ele alınırsa, bitki nütrientlerini asitlerin çözmesiyle ağaçlar için çok elverişli bir duruma dönüştürebilir. Fakat, uzun dönem etkisi dikkate alındığında, bu durum topraktaki gübreyi azaltacak ve sonuç olarak ağaç gelişimini yavaşlatacaktır. Eğer bazı çok büyük kabuller yapılırsa, tahminler gelişimini tamamlayamamış bir büyüme olacağı sonucuna götürebilir. Bu şekilde yapılmış bir çalışmada şu sonuçlar elde edilmiştir.

İsviçrede yapılan çalışmalarda, asit yağmurlarının Minnesota ve Mississippide (Bu bölgeler ülkede asit yağmurlarından en çok etkilenen yerler olarak kabul edilmektedir) kerestelik ağaçlardaki büyümeyi yıllık %5 oranında azaltacağı, verimdeki bu azalma ile de kereste üretimindeki üretim düşmesinden yılda yaklaşık altı yüz milyon dolara mal olduğu görülmüştür. Ormanlardan elde edilecek diğer hizmetler düşünülürse, örneğin havza koruma, balıkçılık ve avcılık, %5 oranında bir azalmayla, servislerin muhtemel değerlerinin tahminiyle, toplam hasarın yaklaşık 1-3 çeyrek milyar dolar arası olacağı hesaplanmıştır (Allen,1984).

Bu rakam çok büyük görünmesine rağmen, asit birikimini kontrol etmenin maliyeti, göreceli olarak daha fazladır.

Asit birikiminin doğaya olduğu kadar, insan sağlığına da olumsuz etkileri vardır. Asit, ağır metalleri çözer ve taşınmalarını sağlar. Böylece, daha büyük konsantrasyonlar içme sularına yada insan besin zincirine geçerler. Bilgilerimizin mevcut durumu, bu ihtimal için kaba tahminler yapmamıza dahi izin vermemektedir. Yüksek asidite belediye ve endüstri su sistemlerinde, borularda, teçhizat ve soğutma sistemlerinde aşınmaya neden olur. Fakat bu tip sistemlerde, kireç kullanılarak asidite ayarlaması rutin operasyonlar ile yapılır. Ayrıca bu tip sistemlerin kurulması düşük maliyetlerde gerçekleşir.

Su ortamlarındaki en büyük tehlike yukarıda sözü edilen durumların aquatic (Sıcak) ekosistemin içinde gerçekleşmesi durumudur. Su ortamı içerisinde asit şartları, küçük bitkileri (Fitoplankton) ve küçük hayvanları (Zooplankton) yok etmeye eğilimlidir. Bu çok önemli ilişkinin, balık besin zincirine ve balık popülasyonuna olumsuz etkileri bulunmaktadır. Fakat burada bilinmesi gereken önemli nokta, balık popülasyonunun zarar görmesinin farklı olmasıdır. Daha önce bahsedildiği gibi, asit, su ortamlarında ağır metallerin taşınmasına sonuç olarak da konsantrasyonlarının suda artmasına neden olur. Balıklarında içinde olduğu hayvanların birçok türündeki üretken kapasite, büyük miktarlardaki ağır metallerin mevcudiyeti ile kötü bir şekilde etkilenir. Böylece, zaman içinde balık sayısı azalır, kalanların ise besin azalmasından meydana gelecek rekabet ile vücut büyüklükleri artar ama sonuç olarak birdenbire hiçbir tane balık kalmaz. Bu sonuç elbette, ticari ve rekreasyonel balıkçılığı öldürür. Ülkemizde balıkçılık ile geçimini sağlayan birçok insan olduğu düşünüldüğünde, böyle bir durumun ülke ekonomisine büyük zararlar getireceği tabidir.

Diğer yandan, tatlı su rekreasyonel balıkçılar için ise durum yine aynıdır. Yine bu durum için yapılmış bir örnek çalışmada, yapılan kabulde Minnesota ve Mississippi'nin doğusunda kalan tüm bölgelerde bütün rekreasyonel balıkçılığın ortadan kalktığı düşünülmüştür. Bu durum göze alınarak ve ödeme isteği anketleri de düşünülerek, yılda 10 milyar dolarlık bir kaybın olacağı hesaplanmıştır (Allen, 1984).

Asit birikiminin etkilediği diğer önemli alan ise malzemelere olan hasarlardır. Üçüncü bölümde belirtildiği gibi, asit metallerin korozyona uğramasına, kireç taşının erimesine neden olur. Ayrıca boyalara ve diğer kaplamalara ve kumaşlara zararlıdır ve bunları korumanın faydası büyük olabilir. İsviçre, asit yağmurlarına çok maruz kalan bir ülkedir. Çünkü İsviçre, Rotterdamdaki petrokimya endüstrisi ve Büyük Britanyadan, rüzgarların etkisi ile önemli oranlarda sülfür ve azot bileşikleri alır. Bu nedenle İsviçrede yapılan bir çalışmada, asit yağmurlarını önlemenin yıllık faydasının yaklaşık ondört milyar dolar olduğu sonucuna varılmıştır (Allen, 1984).

Şimdide bu sonuçları biraraya getirirsek (Tarım için 1-3/4 milyar; aquatic (Sucul) ekosistemler için 10; malzemelerdeki hasar için 14), asit yağmurlarını önlemenin yaklaşık faydasının yirmialtı milyar dolar olduğu görülmektedir. Fakat belirtildiği gibi, bu rakamları elde etmede araştırmacılar çok geniş kabuller yapmışlardır.

5.4. Yeraltısu Kirlenmesini Önlemenin Faydası

Yeraltısu kirlenmesinin derecesi tam olarak bilinmesede, bu sorunun çok yaygın ve halkı çok ilgilendiren bir konu olduğu bilinmektedir. Yeraltısuyundaki kirleticiler çok geniş bir aralıkta çeşitli kimyasal maddelerden oluşmaktadır. Genellikle bir sorun yaşanmadıkça, kirlenmenin dikkatlice bir kontrolü yapılmamaktadır. Çok düşük konsantrasyonlarda bile, birçok toksik kimyasal, ciddi ve geri dönüşü olmayan sağlık risklerine neden olabilir.

Bu bölümdeki vaka çalışmasının amacı, yeraltı suyu tabanlı içme suyu kaynaklarının kirlenmesini önlemeden elde edilecek faydanın tahmini için metodlar geliştirmektir. Bu böyle bir faydanın belirlenmesi için yapılan ilk çalışmalardan biridir. Diğer bölümlerdeki çalışmalarda olduğu gibi bu bölümdeki çalışmada büyük oranda teoriktir.

Herhangi bir kimyasal kaynak için, yeraltısuyu kirlenmesinin derecesi, yeraltı depolama ortamının ki bu akifer diye adlandırılır, karakteristiği ile belirlenir. Yeraltısuyunun alüvyonlu akiferlerdeki akım hızı günde 30 cm'den daha azdır. Bu akış, akiferin dolup boşalma hızları ile ve permeabilitesi ile düzenlenir. Kirleticiler, yeraltısuyunun, yavaş yeraltı akımı ile birlikte difüzyon mekanizması ile taşınırlar. Bu oksijence fakir ortamda, kirletici indirgenmesinin kimyasal ve fiziksel prosesleri çok yavaş olarak gerçekleşir. Böylece, kirleticiler çok uzak mesafelere, toksisite seviyelerini hiç kaybetmeden taşınırlar ve bu yüzden içme suyu kuyularına ulaşabilirler.

Yeraltısuyu kirlenmesinin en önemli kaynakları arasında, çöp depolama alanları, kimyasal maddelerin kaza sonucu dökülmeleri ve terkedilmiş yağ ve gaz kuyuları bulunmaktadır. Birçok yeraltısuyu kirlenmesine kimyasalların, zayıf yapılmış ve kötü yönetilmiş çöplüklerden akifere sızması neden olmaktadır.

Bu kaynaklardan gelen kirlenme yıllardır sürmektedir. Bugüne kadar birçok yeraltısuyu kirlenmesi, ne yazıkki içme suyu kaynağı etkilendiği zaman farkedilmiştir.

İçme suyu kuyularından alınan örneklerle şüpheli akifer kirlenmesi tanımlandığında, büyük bir olasılıkla sorunun geri dönüşü olmayabilir. Diğer çevre ortamlarında, kısmen hava ve yüzey sularında, potansiyel kirleticilerin atılmasının çok kesin düzenlemelerin olması atıkların çöplük alanlarına atılmasını desteklemekte ve yeraltısuyuna olan tehdidi artırmaktadır.

Yeraltısuyu kirlenmesini kontrol etmenin fayda analizleri, kaynaklar ve alıcılar arasındaki birçok ilişkinin belirlenmesini gerektirir. Mutlaka ve mutlaka, gerçek yada potansiyel kirlenme kaynaklarının yeri ve efektifliği bilinmelidir. Ayrıca kirleticinin akifer içindeki yayılımının modellenmesi gerekmektedir. Buna ek olarak, kirlenmiş yeraltısuyuna maruz kalan kişilerin sayısı ve maruz kalma derecesi ve süresi bilinmelidir. Birçok kez sözü edilen “Doz-yanıt ilişkisi”, ve riskteki nüfusta sağlık etkilerinin derecesi ve tabiatı bilinmelidir. Son olarak, bu sağlık etkilerinin ekonomik karşılığına dönüştürmek için metodlar gerekmektedir.

Yukarıda bilinmesi gerekenler aslında çok fazladır ve tam bir hassasiyetle bu ilişkileri belirlemek oldukça güçtür. Herbir durumda, çok gelişmiş metod ve verilere ihtiyaç duyulmaktadır. Yukarıda anlatılanlar ile ilgili olarak, New Jersey’de yapılmış olan bir vaka çalışması burada özet olarak sunulacak ve yeraltısuyuna olabilecek muhtemel bir bulaşmanın mali değerinin yaklaşık boyutları gösterilecektir (Allen,1984).

Atlantic City yakınlarında, New Jersey’de bulunan bir depolama alanı 1967 yılına kadar kum ve çakıl deposu olarak kullanıldı. 1968 yılı boyunca, bu depolama alanı sahibinin izni ile oradaki bölge halkının çöplerinin depolanması için değerlendirildi. 1969 yılında ise, bu alan sahibinin ticari faaliyetleri için 1976 yılında faaliyetine son verilene kadar kullanıldı.

1970 yılında yer sahibi New Jersey Çevre Koruma Departmanından düzenli depolama sahası için izin aldı. Ama bu sahaya kesinlikle “Kimyasal (Katı yada sıvı)” girişi yasaklandı.

1972 yılı Temmuz ayında, yerel otorite depolama alanını inceledi ve kimyasal maddelerin kabul edilmemesi konusunda yer sahibini uyardı. Ne yazıkki, 1972 Kasım ayına kadar bu alana kimyasal madde depolanmasına devam edildi. Bu tarihten sonra, kesinlikle kimyasal madde depolanması yapılmadı. 1976 yılında buradaki tüm operasyona son verildi ve bu bölgenin üzeri dolgu malzemesi ile kapatıldı.

Fakat Mayıs 1971 ile Kasım 1972 yılları süresince, yer sahibi yaklaşık 9 milyon galon toksik ve uçucu kimyasal ve sıvı atığı variller ile yada direkt olarak toprağa vermişti. Bu maddelerin arasında, asitler (Glikolik, nitrik ve sülfirik), kostikler, tükenmiş kostik atıklar, foseptik suları, kimyasal reçineler ve diğer atık kimyasallar ile kloroform ve temizleme çözeltileri bulunuyordu.

Bu depolama alanı çok verimli bir akiferin üzerinde bulunuyordu ve bu akiferden Atlantic City’nin su ihtiyacı karşılanıyordu. Ayrıca depolama alanı ile akifer arasında geçirgen bir tabaka bulunuyordu. Alandaki atıkların akifere sızması çok kolaydı. Daha fazlası, akiferin yönü Atlantic City içme suyu kuyularına doğruydu. Bu durum, içme sularını kullanan halkın bu kimyasallara maruz kaldığını gösteriyordu. Depolama alanında açılan test kuyularında yeraltısuyuna bu maddelerin bulaştığı

görüldü. Fakat, insanların maruz kaldığı gerçek yada potansiyel etkilerin bilinmesi için, su kaynağı kuyularına, bulaşmanın kaynağından taşınan toksinlerin mekanizmasının bilinmesi gerekiyordu.

Kaynağı modelleme ve anlamaya çalışma çabaları çok yeni çalışmalardır. Bu nedenle, depolama sahası için yapılacak araştırmada bu amaç için araştırmacılar Wilson-Miller çözelti taşınım modeli tekniğini kullanarak sayısal olarak kirlenmenin derecesinin belirlemeye çalıştılar. Bu basit yöntemin avantajları, kısa sürede sonuca ulaşma ve maliyeti düşük olmasıydı.

Fakat bu taşınım modelini uygulamak için bazı önemli bilgilere ihtiyaç duyulmaktaydı: Yeraltına giren maddelerin miktarı ve zaman içindeki dağılımları. Bununla birlikte, bu depolama sahasına giren maddelerin düzenli bir kaydı tutulmamıştı. Bu gibi kayıtların mevcut olması durumunda, kirleticilerin akifere taşınımını direkt olarak tahmin edilebilirdi. Bu nedenle test amaçlı açılan kuyulardan bu bilgilerin elde edilmesi yoluna gidildi.

Bir sonraki adımda, doz-yanıt ilişkisinin bilinmesi idi. Bu ilişkiyi bulmak için, Clean Water Act 'ta yer alan 129 kanser yapıcı kimyasal incelendi. Bu maddelerden birçoğu depolama sahasından akifere sızmış bulunuyordu. Bu bilgiler kullanılarak, bölge halkının kansere maruz kalma olasılıkları hesaplandı. Fakat bu listede olmayıp, test amaçlı açılan kuyularda rastlanan birçok madde bulunmaktaydı. Ayrıca diğer önemli bir nokta, herbir kimyasalın etkisinin bağımsız olduğu ve bunların etkilerinin bir arada nasıl olacağının belirlenmesi idi. Çünkü, bilinen bir konu vardı ki, iki kimyasalın etkisi, bu kimyasalların tek başına ayrı ayrı etkilerinin toplamının etkisinden daha büyük olmasıydı. Bu "sinerjizm" olarak bilinir.

En son olarak yukarıda anlatılan bütün olayların, finansal olarak karşılığının bulunması noktasına gelindi. Bunun için araştırmacılar bir aralık içinde bu sonuca ulaştılar. Bulunan aralık, her ölüm başına yüz bin dolar ile bir milyon dolar arası olarak belirlendi. Sonra bu rakamlar riskteki nüfus ile çarpılarak toplam fayda hesaplandı. Bu ise 180 milyon dolar ile 1.8 milyar dolar arasına bir rakamı gösteriyordu. Bu rakamlar ne kadar büyük görünsede aslında bu şekilde kirlenmiş bir akiferi temizlemek yada bu akiferin başka bir alternatifini bulmak çok daha pahalıya mal olmaktadır.

6. SEÇİLEN YÖNTEM: CV (CONTINGENT VALUATION) METODU

6.1. Giriş

Bu tezde vaka çalışması niteliğinde 2 adet çalışma yapılmıştır. Aslında bu iki çalışmada temeli CV metoduna dayanmaktadır. Çalışmaların ilkinde ulusal anlamda su kalite faydasının tahmini, ikincisinde ise, Küçükçekmece gölü için yapılacak olan alt yapı çalışmaları için fayda tahmini yapılmaya çalışılmıştır. Bu metoda 4. bölümde değinilmiştir fakat burada biraz ayrıntılı olarak incelenecektir.

6.2. CV (Contingent Valuation) Metodu

Bu metod, çevre kalitesinin daha ileri seviyeleri için bedel ödeyecek veya kazançlarından feragat edecek insanların katıldığı bir toplumsal araştırma olarak yürütülmektedir. Bu yöntemin amacı, piyasada ticari değeri olmayan yani kamu malı olarak nitelendirilen malların ekonomik değerini tahmin etmektir. CV yöntemi, özel olarak hazırlanmış, teorik bir pazarda değişen çevre faktörleri için tüketicilerin ödeme isteklerini belirlemek üzere kullanılmaktadır. Ödeme isteği değeri, çevresel manada refah arttıran değerlerin üzerindeki değişim ile, ekonomik açıdan refahı azaltan değerlerin üzerindeki değişim arasındaki ilişkiyi inceler.

CV metodu aşağıdaki ana adımlarda yürütülmektedir.

6.2.1. Teorik piyasa çatısının oluşturulması

Sorgulanan çevresel değer için teorik bir piyasa oluşturulması önemli bir adımdır. Bu durumda herhangi bir bölgenin korunması yada çevre kalitesinin yükseltilmesi için katılımcılara bölge ve mevcut sorunlar yeterince açık bir şekilde anlatılmalıdır.

Böyle bir çevre projesinin yapılıp yapılmaması durumunda ortaya çıkabilecek olumlu yada olumsuz gelişmeler çok iyi bir şekilde anlatılmalıdır. Katılımcılara bundan sonra böyle bir yatırım için için ödeme yapmak isteyip istemedikleri ve ne kadar bir bedel ödeyebilecekleri sorulur.

Böyle bir çalışmada bir ön anket çalışmasının yapılması çok uygundur. Ayrıca, ön anket formları ana anket yapılmadan önce odak gruplar diye adlandırılan ve seçiminde çok hassas davranılması gereken bu gruplarla bir pilot çalışmada değerlendirilmelidir.

Odak gruplarda, az sayıda birey bir yada birden fazla konuda konuşmak üzere bir araya gelir. Odak grupların tartışmasında etkileşim ve çift taraflı fikir alışverişi konunun çok önemli bir boyutudur. Bu şekilde herbir birey fikrini rahatça ortaya koyabilmektedir. Böyle bir grup tartışmasında araştırmacı sadece tartışmayı yönlendirir ve gözler. Tek bir odak grup genellikle tüm toplumu sembolize edemeyeceğinden farklı sosyal yapılardan birden fazla odak grubun oluşturulması daha uygun olacaktır.

Bununla birlikte, ana anket sonrasında, ankete irtibat numaralarını bırakan kişilerden seçilecek ikinci bir odak grubun ki bunlar “post-odak grup” olarak adlandırılır, yeniden davet edilerek anket ile ilgili değerlendirmelere katılmaları sağlanmalıdır. Buradaki amaç ise, anket sonuçlarının cevap verenlerin bir kısmı tarafından görülmesini sağlayarak konu hakkında son düşüncelerini almak ve anketteki cevapları rafine etmektir.

6.2.2. Anketin uygulanması ve tekliflerin alınması

Anket çalışması 3 farklı yöntemle yapılabilmektedir. Birebir anketör kullanımı ile anketin uygulanması, telefon görüşmeleri ile ve posta yolu ile uygulanan anket çalışmaları. Bu anket uygulamalarından en pahalı olanı birebir anket yapılması yöntemidir. Bu şekildeki bir anket çok sayıda insan gücü gerektirir. Posta yolu ile ilerde anketin uygulanması düşünülebilir ama bu tip bir ankette geri dönüşün uzun süre alabileceği ve geri dönüş oranında çok düşük olabileceği unutulmamalıdır.

Bireylere, çevre kalitesinin yükseltilmesi için kabul edebilecekleri maksimum ödeme isteği sorulur. Eğer ödeme yapmayı kabul ediyorlar ise, ödemeyi kabul edecekleri bedel sorulur. Bu 4 farklı şekilde yapılabilir. (1) Teklif artırımı şeklinde, (2) Kapalı uçlu referandum şeklinde, (3) Ödeme kartı şeklinde, (4) Açık uçlu referandum şeklinde.

6.2.3. Ortalama ödeme isteğinin belirlenmesi

Anket sonucunda elde edilen değerler berirlendikten sonra ortalama bir değer belirlenir. Bu arada anketin değerlendirilmesi sırasında çok dikkatli davranılmalıdır. Anket için verilen ödeme isteği değerleri arasında çok uç değerlerin değerlendirmeye alınıp alınmaması tartışılmalıdır. Bu şekildeki çok uç değerler ortalamayı büyük ölçüde etkiler. Bu nedenle, ödeme kartı gibi tekniklerin kullanılmadığı, açık uçlu referandum şeklindeki uygulamalarda mutlaka istatistiksel frekans analizlerine başvurulmalıdır. Ayrıca medyan değerleri gibi istatistiksel değerlerde belirlenmelidir.

6.3. Ödeme İsteği

Ödeme isteğinin belirlenmesinde katılımcıların belirlenmesi konusu çok önemli bir konudur. Bu katılımcıların bölge üzerinde yoğunlaşmaları anlamlı görülmektedir. Fakat, böyle bir çalışmada mutlaka anket bölge ve komşu bölgelerde uygulanmalıdır. Anketin mesafe ile değişiminin sorgulanması için ise dış noktalar diye tabir edilen ve bölge ile münasebetleri daha az olan kişilerde uygulanmalıdır. Böyle bir çalışmada mutlaka yaş, cinsiyet, gelir durumu gibi faktörlerinde sorgulanması önemli olmaktadır.

7. CV YÖNTEMİYLE YAPILAN VAKA ÇALIŞMALARI VE DEĞERLENDİRMELER

7.1. Ulusal Su Kalite Faydasını Tahmin İçin Yapılan Bir Anket Çalışması

Bu çalışmada insanların, ulusal bir kirlilik kontrolü programı için, ne kadar ödemeye istekli olduklarını öğrenmeyi amaçlayan bir anket çalışması bulunmaktadır. Böyle bir çalışmada düşünülmesi gereken önemli bir nokta bulunmaktadır. Örneğin, İstanbul Haliç için yapılacak kirlilik önleme programı için Anadoludaki birey ne düşünecektir. Acaba bu kirlilik önleme programı için finansal kaynak sadece o yöredeki insanlardan mı elde edilmelidir? Ama şu da düşünülmelidir ki, ileride mutlaka birgün Anadoludaki bireyde, Haliç için yapılan bu iyileştirmenin ardından bu bölgede faaliyet gösterebilir. İşte bundan dolayı çalışmada yapılan anket çalışması ulusun tüm bireyleri için yapılmıştır.

7.1.1. Araştırma prosedürleri

Ulusal bir araştırma yapmak gerçektende zor ve pahalı bir işlemdir. Bu nedenle bu çalışmada yapılacak anket çalışmasında bilgisayar ve internet kullanılmıştır. İnternet sayesinde, çeşitli sohbet odalarındaki insanlara anket formu gönderilip, sonuçlar aynı yolla geri alınmıştır. Bu tip bir anket çalışmasında önceki bölümlerde anlatıldığı gibi elbette bir takım hatalı sonuçlara gidilmesi olasıdır. Bunlardan biriside, sorulan soruların eksik yanıtlanmasıdır.

7.1.2. Su kirlilik seviyeleri

Araştırmada kişilerin ödeme isteklerini belirlemek için su kalite seviyeleri “içilebilir”, “balık tutulabilir” ve “yüzülebilir” olarak sınıflandırılmıştır. Bu seviyeler tanımlanmış ve şekil olarakta gösterilmiştir. Her ne kadar bu terimler halk tarafından anlaşılabilirse, bu kavramları daha ileri bir tanımlama ile spesifik olarak belirlemek yerinde olacaktır.

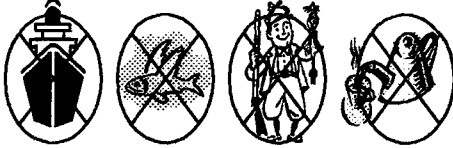
İçilebilir su, su sınıfları arasında orta seviye olarak tanımlanır. Bu tip su, yağ içerebilir ama bitki yada hayvan yaşamı ve kötü koku barındırmaz. Balıkçılık yapılabilecek su ise oldukça geniş bir aralıktaki su kalitesini kapsar.

Bazı balıklar çok temiz suda yaşamlarını sürdürebilirken diğerleri çözünmüş oksijeni az ve sediment oranı fazla sularda dahi yaşayabilirler. Yüzülebilir su ise, insan sağlığını etkilemeyecek ve hastalığa neden olabilecek bakterileri içinde barındırmayan su olarak tanımlanabilir.

Ödeme isteği soruları emtiya için “pazar”ın bazı detaylı şartlarını da tanımlamak zorundadır. Bu yüzden bilinen anket araştırma sorularından daha uzundur. Eğer anket sırasında görsel bir takım araçlar gösterilmez ise ankete katılanlar bu durumdan sıkılıp vazgeçebilirler. Bu nedenle araştırma için kullanılacak ankette metin kısımları ile birlikte su kalite kategorileri olduğunca interaktif (etkileşimli) bir durumda sunulmuştur.

Aşağıdaki şekilde anket sırasında gösterilen kart sunulmuştur (Şekil 7.1). En üstteki, seviye 10, “muhtemel en iyi su kalitesi” olarak ve en alttaki, seviye 0, ise “muhtemel en kötü su kalitesi” olarak adlandırılmıştır. Bu kart su kalitesinin 5 seviyesini basamaklar halinde göstermektedir. E seviyesi, 0.8 de kayak gezintileri için uygun olmayan su kalite seviyesini göstermektedir. D seviyesi, 2.5 de kayak gezintisi için müsait su kalitesini, C seviyesi, 5 de balık tutmak için uygun su kalite seviyesini, B seviyesi, 7 de yüzmek için uygun su kalite seviyesini ve A seviyesinde içmek için uygun su kalite seviyesini göstermektedir.

SU KALİTE KARTI

Muhtemel En İyi Su Kalitesi		
10		
9	A – İçmeye Elverişli	
8		
7	B – Yüzülebilir	
6		
5		
4	C – İyi Kalite Balıklar İçin Uygun	
3		
2	D – Kayık Gezintileri İçin Uygun	
1		
0	E	
Muhtemel En Kötü Su Kalitesi		

Şekil 7.1. Su Kalite Kartı

7.1.3. Ödeme isteği soru ve cevapları

Ödeme isteği ile ilgili sorular ankete katılanlara gayet gerçekçi görünmelidir. Bu sebeple, onlara ödedikleri yüksek eşya fiyatları ve vergilerin bir kısmının su kirlilik kontrol programları için alındıkları ifade edilmelidir. Herbir ev başına alınan vergiler, su kirliliği düzenlemeleri ve atıksu arıtma tesisleri için harcanan masraflar için alındığı bilinmelidir. Ayrıca bu tesislerin bakım ve işletme bedelleride bu vergilerden karşılanmaktadır.

Dördüncü bölümde açıklandığı gibi, “başlama noktası yönelimi” bu araştırmalarda önemli bir problem teşkil edebilir. Yani, anketör tarafından yüksek bir başlangıç eğilimi, ankete katılan kişi tarafında yüksek bir eğilim meydana getirebilir. Bu bölümde rapor edilen araştırmanın ana metodolojik yeniliği, böyle bir eğilimi elimine edecek bir aracı geliştirmesidir. Bu araç “ödeme kartı”dır.

Bu teknikte, ankete katılan kişiye, 0 TL’den başlayıp sabit bir aralık ile artarak, keyfi olarak belirlenen büyük bir miktara ulaşıncaya kadar olan ödemenin alternatif miktarlarını içeren bir menüsü olan kart verilir. Ödeme isteğinin ifade edilmesi gerektiği zamana gelindiğinde, ankete katılan kişiden kart üzerinde bir rakamı yada rakamlar arasını işaretlemesi istenir (İstenen su kalite seviyesi için). Bu nokta için ise “Her yıl ödemek isteyeceği en çok vergi miktarı” ibaresi kullanılır. Böylece, anketör hiçbir şekilde bir yönlendirme yapmamış olur.

Bununla birlikte, bu teknik kendinden bazı sorunlar ortaya çıkarmaktadır. Bu testler öncesi denemelerde, sadece çeşitli TL miktarlarında sunulan kart gösterildiğinde, ankete katılan kişilerin ödeyebileceği miktarı belirlemede bazı zorluklar çektikleri gözlenmiştir. İfade ettikleri rakamdan bazıları utanmış, kafaları karışmış, gücenme gibi durumlar meydana gelmiş ve bazıları ise işaretledikleri rakam hakkında belirsizliğe düşmüşlerdir. Buradaki problemin nedeni tahminlerin bir dayanağının olmaması ve kişilerin gerçekte kamu malları için ödedikleri toplam değerin farkında olmaması hatta bunların vergilerde ne kadar yer işgal ettiğinin maliyetini tam olarak bilmemelerinden kaynaklanmaktadır. Bu yüzden tahminlerde bir takım yardımcı rakamlar sunulmazsa, anlamlı tahminlere erişmek gerçekten zordur. Bazı sağlam dayanaklar onların belirlemelerinde yardımcı olacağı gibi, asla bir eğilime meydan vermeyecektir.

Su kirliliği kontrolunda ödeme isteği için en kullanışlı dayanak, halihazırda çevresel olmayan diğer kamu malları için ödemiş oldukları vergi miktarlarıdır. Bu dayanaklar birçok kişi için anlamlı bulunmuştur.

Fakat, ödeme kartlarının bu şekildeki seviyeler ile kullanılması bazı eğilimleri de beraberinde getirmiştir. Su kirliliği kontrolu miktarını için ankete katılanlar, bu seviyeler kullanılarak genel bir yöneltmeye mi tabi tutuluyorlar, yoksa bu kişiler direkt olarak kendi başlarına bir şekilde miktarlarını mı sunuyorlar? Bir önceki durumda, insanlar su kalitesi için eşsiz değerler vermekte, oysa ikinci durumda, diğer kamu malları için ne ödediklerini düşünerek, rölatif olarak, su kalite değerleri biçmektedirler. Eğer ikinci durum bekletilir ve su kalite değerleri, ödeme kartında belirtilen kamu malları için değişimlere yada su kalite seviye miktarlarındaki değişimlere hassas olursa, tahmin edildiği gibi su kalitesi için tüketici artışı değerleri kuşkulu olacaktır. Bu nedenle bu çeşit eğilimler için testler ödeme kartlarının çeşitli versiyonları kullanılarak ön test aşamasında uygulanmıştır. Sonuçta, eğilim olmadığı bulunmuş ve “tespit edilmiş” ödeme kartının, tam ölçek araştırmalar için uygun bir araç olduğu gözlenmiştir. Ayrıca dördüncü bölümde sözü edilen diğer çeşit eğilimlerin olup olmadığının belirlenmesi içinde testler yapılmış ve sonuçta böyle bir eğilime rastlanmamıştır.

Ödeme kartındaki en son nokta, insanların gelirlerine göre kamu tarafından sağlanan mallar için gerçekte ne ödediklerinin bilinmesidir. Bunu düzenlemek için dört farklı gelir sınıfı ile ilişkili olarak dört farklı ödeme kartı geliştirilmiştir. Mülakat sırasında en uygun zamanda, anketör bir soruyla kişinin gelir kategorisini ödeme kartı vasıtası ile belirler. Fakat yapılan anket çalışmasında bu yöntemin bazı önyargılar doğurduğu düşünüldüğünden tekbir ödeme kartı kullanılmıştır.

Daha önce açıklandığı gibi, ankete katılanlar, su kalite kartında tasvir edildiği ve kelimelerle tanımlandığı şekilde üç su kalite seviyesine kıymet biçmektedirler. İlk olarak, içilebilir su seviyesinde ulusal su kalitesi masrafının görülmesi için ne kadar ödemeye istekli olabilecekleri, diğer alt sorularda ise, balıkçılık faaliyetleri yapılabilen ve yüzme için uygun su kaliteleri için toplam ödeme istekleri sorulmuştur.

Ankete katılan kişi tarafından verilen ortalama ödeme isteği miktarları, iki yüksek seviyeden ibarettir ki bunlar, düşük seviyeler için sundukları miktarlar ile yüksek seviye için sundukları ek miktarların toplamıdır.

7.1.4. Ödeme İsteği İle İlgili Anket Araştırması

Önceki bölümlerde açıklandığı gibi, çevre kalitesinin artırılması için kişilerin ödeme isteklerini belirlemek üzere bir anket çalışması yapılmıştır. Bu anket çalışması internet ortamında, çeşitli sohbet odalarında, anket ile ilgili dökümanın transferi ile gerçekleştirilmiştir. Ankete katılacak kişi, daha önce bahsedildiğı gibi ankete hazırlanmış, araştırmanın bilimsel bir amaç için kullanılacağı ve verilecek bilgilerin çok önemli olduğu konusunda bilgilendirilmiştir.

Ama bu çalışmalarda birtakım belirsizliklerle karşılaşmıştır. Anket için davet edilenlerin yaklaşık % 20'si ankete katılmayı reddetmiştir. Ankete katılan % 80'lik bölümün % 10'luk bölümü ise soruların tamamına yanıt vermemiştir. Sonuç olarak anket için yaklaşık 400 kişiden alınan cevaplarla çalışmada bir takım sonuçlara varılmıştır.

7.1.5. Anket İçin Hazırlanan Dökümanlar

Anket için daha önce de belirtildiğı gibi bazı etkileşimli araçlar kullanılmıştır. Bunlar, ödeme kartı, su kalite kartı, çeşitli fotoğraflar ve soruların içinde yer aldığı bu dökümanlar tezin başlangıç bölümlerinde belirtilen kurallar dikkate alınarak hazırlanmıştır. Aşağıda ankete katılan kişilere gösterilen ödeme kartı verilmiştir (Şekil 7.2).

ÖDEME KARTI

Her Yıl Ödemek İsteyeceğı En Çok Vergi Miktarı (İstenilen Su Kalite Seviyesi İçin)	
0 TL	
10.000.000. TL	
50.000.000. TL	
100.000.000.TL	
150.000.000.TL	
250.000.000.TL	
500.000.000.TL	
1000.000.000.TL	

Şekil 7.2. Ödeme Kartı

Aşağıda ise anket çalışmasında sorulan sorular bulunmaktadır.

ULUSAL SU KALİTESİ GELİŞİMİNDE EKONOMİK FAYDANIN ÖLÇÜMÜ İÇİN ARAŞTIRMA

Bu soru metni ile gönderilen diğer dökümanları dikkate alarak lütfen aşağıdaki soruları yanıtlayın.

- 1- Türkiye Cumhuriyeti sınırları içerisinde, herhangi bir bölgede yapılacak çevre kalitesini geliştirme çabası için harcanacak finansal kaynak için ödeme yaparmıydınız?

EVET

☐

HAYIR

☐

- 2- Eğer ödeme yaparsanız, ödeme kartı, su kalite kartı ve fotoğrafları dikkate alarak böyle bir çevre kalitesi için yapacağınız yıllık ödemenin miktarını belirtiniz.

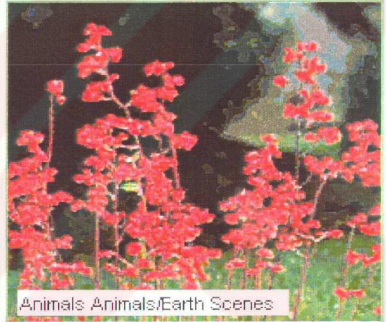
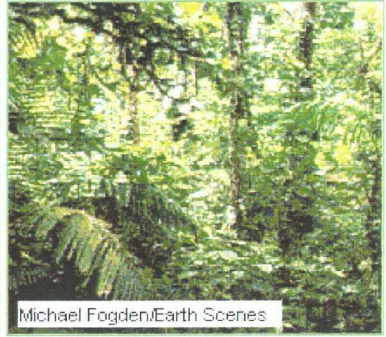
Yıllık yapabileceğim ödeme

İçilebilir su için:TL

Balık tutulabilir su için:TL

Yüzülebilir su için:TL

Aşağıda anket formu ile gönderilen çeşitli fotoğraflar yer almaktadır (Şekil 7.3).



Şekil 7.3. Anket formu ile gönderilen fotoğraflar

7.1.6. Anket Araştırması Sonuçları

Yukarıda belirtildiği gibi, anket çalışması internet ortamında dökümanların transferi ve geri alınması ile uygulanmış olup 400 kişiden alınan yanıtlarla aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

Türkiye Cumhuriyeti sınırları içerisinde, herhangi bir bölge içerisinde yapılacak çevre kalitesini geliştirme çabası için harcanacak finansal kaynak için ödeme yaparmıydınız sorusuna yanıt veren 400 kişiden, 320 kişi “EVET”, 60 kişi “HAYIR” ve 20 kişi “BELİRSİZ” cevabını vermişlerdir.

Eğer ödeme yaparsanız, ödeme kartı, su kalite kartı ve fotoğrafları dikkate alarak böyle bir çevre kalitesi için yapacağınız yıllık ödemenin miktarı ile ilgili soruya ise verilen yanıtların çok az bir kısmında ekstrem sonuçlar alınmıştır. Verilen cevapların aritmetik ortalamaları sonucunda aşağıdaki neticeler elde edilmiştir.

Ödeme isteği sorularını cevaplayan kişiler içinde ev başına ödemek isteyecekleri ortalama yıllık miktarlar aşağıdaki gibi olmuştur.

İçme suyu	150.000.000.TL
Balıkçılık	100.000.000.TL
Yüzme	130.000.000.TL

En esaslı fayda içilebilir su içindir. Ankete katılanlar, suyun balıkçılık faaliyetleri için kullanılması yönünde %30 daha az vermek istemekteler ama suyu yüzülebilir hale getirmek için ise sadece %15 daha az vermek istemektedirler. Daha sonra görüleceği gibi bu rakamlar gerçekten büyük miktarlardır.

Bu veriler ayrıca, daha önce tartışılan rekreasyon ve asli değerler arasındaki kaba ayrımı yapmaya da imkan sağlamaktadır. Ödeme isteği soruları ankete katılanların su kalitesi için sahip oldukları toplam değeri ölçtüğü için her bir kişi tarafından verilen miktar, o kişi tarafından sahip olunan rekreasyonel ve asli değerlerin kombinasyonunu göstermektedir. Fakat, sorulardan kişinin su tabanlı rekreasyonla gerçekten ilgili olup olmadığının söylenmesi mümkündür. Rekreasyon istemeyenler

için tek başına ortalama ödeme isteğinin miktarını hesaplamada, su kalitesinin asli değerinin yaklaşımı elde edilir. Rekreatyoncuların toplam ödeme isteğinden bu miktarı çıkartarak, kaba bir yolla rekreatyoncuların faydaları oranını tahmin edilebilmektedir.

Bunlar gerçeğin doğru bir yansıması olarak kabul edilirse, çevre gelişiminden elde edilecek faydalar için gelecek çalışmalarda önemli bir yarar sağlayacaktır.

7.1.7. Anketin Değerlendirilmesi

Önceden belirtildiği gibi, anket için seçilen kişiler rastgele seçilmiştir. Bu kişilerden çok azından kullanışlı bilgi elde edilmiştir. Bu yüzden kitlesel milli fayda tahmini için bu çeşit verilerin taban teşkil edilmesi kesin sonuçlara götürmez. Bu nedenle, bu sonuçların değerlendirilmesinde çok dikkatli davranılmalıdır.

Ama bu araştırmanın amacı ulusal faydanın tam kesin bir tahminini üretmek değildir. Esas amaç, su kalitesi fayda tahminlerine makro yaklaşımlar kullanarak fizibiliteyi test etmektir.

Anket ile ilgili detay grafikler EK A kısmında verilmiştir.

7.2. Küçükçekmece Gölü İçin Yapılacak Yatırımların Ekonomik Faydasının Tahminini Amaçlayan Anket Çalışması

Bu vaka çalışması, tezin esas amacını yansıtan ve orjinal bir takım sonuçlara varılan bir çalışmadır. Çalışmada kullanılan yöntem, ödeme isteğinin yapılan bir anket çalışması ile belirlenmesidir. Anketin hazırlanmasında ve gerçekleştirilmesi sırasında önceki bölümlerde anlatılan kurallar gözönüne alınmış ve olabilecek eğilimler elimine edilmeye çalışılmıştır.

7.2.1. İSKİ Master Plana Göre Küçükçekmece Gölü'nün Gelecekteki Durumu

Bu kırsal bölgelerde halihazırda önemli oranda yerleşik nüfus bulunmakta ve gelecek içinde büyük bir yapılaşma öngörülmektedir. Master plan'ın bir parçası olarak, bu alanların, Küçükçekmece bölgesi için İSKİ'nin merkezi olmayan projesi kapsamında yüksek öncelik uygulamasına göre hedeflenen Küçükçekmece atıksu arıtma tesisi'ne

deşarj yapan ana kentsel atıksu toplama sistemlerine bağlanması önerilmektedir. Her üç alternatifin optimizasyon çalışması, sermaye, yenileme ve yıllık işletme maliyetleri 50 yıllık işletme süresi hedef alınarak yapılmıştır. Tabloda verilen analiz sonuçları tünel yerine Seçenek 3’de kullanılan terfi merkezi ve basınçlı hatlarla ilgili enerji maliyetlerinin tünel maliyetine göre daha düşük olduğunu göstermektedir. Bu nedenle, maliyet açısından en ucuz seçenek olarak Seçenek 3 tavsiye edilmiştir. Tabloda verilen maliyet sonuçları, indirgenmiş net şimdiki değerleridir. Mevcut fiyatlarla hesaplanan toplam yatırım ve işletme maliyetleri değildir. Seçilen projenin tahmini maliyeti yaklaşık \$358 milyon olarak belirlenmiştir.

Belirtilen maliyete ulaşılırken hesaplanan kalemler aşağıda tablolar halinde verilmiştir (İSKİ Master Plan, Nihai Rapor, Cilt 1, Bölüm 8). Tablolarda ayrıca, işletme ve bakım maliyetleri yıllık bazda verilmiştir (Tablo 7.1, Tablo 7.2, Tablo 7.3, Tablo 7.4, Tablo 7.5).

Tablo 7.1. Aşamalandırılmış AAT’lerine İlişkin Maliyet Tahminleri

Küçükçekmece-Sahil	Aşama 1	İkinci arıtma	59,000 m ³ /gün	\$24,32 milyon
Küçükçekmece-Kuzey	Aşama 1-2	İkinci arıtma	172,000 m ³ /gün	\$98,03 milyon
Küçükçekmece-Sahil	Aşama 2	Üçüncü arıtma	66,000 m ³ /gün	\$7,94 milyon
Küçükçekmece-Kuzey	Aşama 3	Üçüncü arıtma	311,000 m ³ /gün	\$25,52 milyon
Küçükçekmece-Sahil	Aşama 3	Üçüncü arıtma	91,000 m ³ /gün	\$18,83 milyon
Küçükçekmece-Kuzey	Aşama 4	Üçüncü arıtma	433,000 m ³ /gün	\$49,00 milyon

Tablo 7.2. Uzun Dönem İçin Önerilen Deniz Deşarjı Sistemleri

	Kara Hattı (m)	Deniz Hattı (m)	Çap (mm)	İ.Y. Maliyeti
Küçükçekmece-Kuzey	8220	2500	2×2300	\$57,48 milyon
Küçükçekmece-Sahil	-	2100	1×1200	\$24,31 milyon

Tablo 7.3. İSKİ Hizmet Alanı İçinde Kalan Öncelikli Havzalar ve Kırsal Yerleşim Birimleri İlk Yatırım ve İşletme Maliyetleri

Küçükçekmece Alibeyköy	Arıtma Yatırım M.(İstimlak hariç)	Tahmini Atıksu Toplama Maliyeti	Yıllık İşletme ve Bakım Maliyetleri
Arnavutköy	\$8315000	\$9563000	\$510000
Boğazköy	\$2642000	\$2025000	\$108000
Bolluca	\$1937000	\$1088000	\$58000
İmrahar	\$1363000	\$844000	\$36000
Pirinççi	\$2007000	\$1181000	\$63000

Tablo 7.4. İSKİ Hizmet Alanı Dışında Kalan Öncelikli Havzalar ve Kırsal Yerleşim Birimleri İlk Yatırım ve İşletme Maliyetleri

Küçükçekmece	Arıtma Yatırım M. (İstimlak hariç)	Tahmini Atıksu Toplama Maliyeti	Yıllık İşletme ve Bakım Maliyetleri
Hoşdere	\$1894000	\$1031000	\$55000

Tablo 7.5. Alibeyköy ve Sazlıdere Havzaları Optimizasyon Neticeleri

	Seçenek 1	Seçenek 2	Seçenek 3
Uzunluk (km)	28,21	28,13	30,40
Toplam Şimdiki Değer (\$10 ⁶)	20,96	21,49	18,98

Ayrıca tesislerin işletme ve bakım maliyetleri yılda yaklaşık olarak, \$830.000 olarak hesaplanmıştır.

7.2.2. Anket Araştırması

Anket araştırması için bu bölümde farklı bir yol izlenmiştir. Araştırma için sadece bir anket formu düzenlenip bu anket formu konu ile çok yakından ilgili olan İ.T.Ü. Çevre Mühendisliği öğrencilerine sorulmuştur. Bu çalışmada CV (Contingent Valuation) metodu kullanılmıştır. Bu metod daha öncede açıklandığı gibi kişilere belli bir çevre kalitesi için ne kadar ödemeye istekli olduklarının sorulmasını amaçlayan bir metoddur. Gerçektende, fayda tahminleri için yapılacak en iyi metodlardan biri olan bu metod, ekonomik faydanın tesbitinde büyük yarar ve kolaylık sağlamaktadır. Aşağıda anket sırasında uygulanan anket formu görülmektedir.

ANKET FORMU

KONU: İSKİ MASTER PLANDA KÜÇÜKÇEKMECE GÖLÜ İÇİN YAPILMASI PLANLANAN, ARITMA TESİSLERİ, DENİZ DEŞARJI VE HAVZA ÇALIŞMALARI İÇİN FAYDA-MALİYET ANALİZİ'NE KAYNAK OLUŞTURACAK "ÖDEME İSTEĞİNİN BELİRLENMESİ" Nİ HEDEFLEYEN ANKET ÇALIŞMASI *

SORULAR:

1- Şu an hangi ilçede ikamet etmektesiniz ?

CEVAP:

2- İstanbul'un büyük içme suyu kaynaklarından biri olan ve eğer önlemler alınmaz ise Haliç'ten bir farkı kalmayacak olan Küçükçekmece Gölü için yapılacak yukarıda belirtilen çevre projeleri için ödeme yapmak istermiydiniz ?

CEVAP:

EVET

☐

HAYIR

☐

3- Eğer cevabınız "EVET" ise, böyle bir projenin finansmanı için kişi başına yılda ne kadar ödeme yapmak isterdiniz ?

CEVAP: TL / Kişi - Yıl

* Bu anket çalışması, "Çevrenin ekonomik faydasının tahmini" konulu Master tezinde kullanılacaktır.

7.2.3. Anketin Değerlendirilmesi

Anket, anket formunun kişilere dağıtılıp toplanması ile gerçekleştirilmiştir. Ankete yaklaşık olarak 100 öğrenci katılmıştır. 3 adet soru sorulmuş olup, bu sorular gayet kısa cevapları gerektiren ve kişiyi sıkmayacak ölçüde hazırlanan metinlerdir. Ankette katılanlardan, 75 kişi Küçükçekmece gölü için yapılacak böyle bir projeye katkı sağlamak istediklerini belirtirken, geri kalan 25 kişi ise böyle bir projeye katkıda bulunmak istemediklerini belirtmişlerdir. Ayrıca, böyle bir projeye katkıda bulunmak isteyenlerin ne kadar katkıda bulunmak istediklerini öğrenmeyi amaçlayan soruya ise verilen yanıtların aritmetik ortalaması sonucu yaklaşık yılda kişi başına 10 milyon TL’lik bir bedel elde edilmiştir. Sonuçların medyan değeride 10 milyon TL’dir.

Bu sonuçlardan sonra unutulmaması gereken bir konu, hipotezsel olarak kişilere sunulan çevre kalitesindeki gelişme için kişilerin ödeme istekleri baz alınarak hesaplanan bu rakamlarda mutlak bir hassasiyetin beklenmesi yanlış olacaktır. Ama bu şekilde hesaplanan fayda bir merteye vermesi açısından gerçektende çok anlamlıdır.

Ayrıca bu çalışma CV metodunun tüm gerekliliklerinin yerine getirildiği bir çalışma olamamıştır. Ankete katılan kişi sayısı böyle bir bölgenin faydasının tahmin edilmesi için yeterli değildir. Ayrıca böyle bir ankete İstanbul il sınırları içerisinde bir çok noktadan kişinin katılımının sağlanması gerekmektedir. Özellikle bölge insanından alınan cevaplar ile dış noktalardan alınan cevapların karşılaştırılması metod için önerilen bir durum olması ile birlikte, belirtilen nedenlerden dolayı çalışma çok kısıtlı olarak yürütülebilmiştir. Benden sonra böyle bir çalışmaya ilgi duyanlara önerim, yukarıdaki hususların dikkate alınmasıdır.

Anket formu ve sonuçların grafiksel gösterimi ile ankette elde edilen rakamların istatistiksel olarak değerlendirmesi EK B’de bulunmaktadır.

8. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Bu araştırma kapsamında, çevre kalitesindeki gelişmenin faydalarının tahmini için geliştirilmiş metodlar incelenmiş ve bu metodlardan bir tanesi seçilerek 2 adet vaka çalışması yapılmıştır.

Faydanın belirlenmesi ile ilgili olarak dünya çapında şu ana kadar belirlenmiş kesin sonuçlar veren bir yöntem geliştirilememiştir. Bu konu hala belirsizliğini korumaktadır. Gerçektende özellikle CV metodunda ankete katılacak kişilerin seçiminde yaşanan sıkıntı aşılabilmiş değildir.

Bu tezde gerçekleştirilen vaka çalışmalarında, CV metodunun gerektirdiği bütün şartlar, kısıtlı imkanlar nedeni ile yerine getirilememiştir. Çünkü, böyle bir çalışma büyük gruplar halinde ve çeşitli disiplinlerden araştırmacılarında yer aldığı büyük bir organizasyon şeklinde yapılmalıdır. Ayrıca böyle bir çalışma için yeterli bir finansal kaynağında, özellikle anketin uygulanması sırasında kullanılması gerekmektedir.

Ödeme isteğinin belirlenmesinde yapılacak anket çalışmasında yüz yüze anket çalışmasının tercih edilmesi gereken bir yöntem olduğu tüm araştırmacılarca kabul edilmektedir. Ancak tez kapsamında ulusal su kalite faydasının tahmini için yapılan çalışmada, internet üzerinde dosya transferi ile bu anket gerçekleştirilmiştir. Bu şekildeki bir anket çalışmasının tercih edilmesinin nedeni daha ekonomik olması ve çabuk sonuçlar üretmesinden kaynaklanmaktadır. İkinci anket çalışmasında ise, 100 kişilik bir grupta anket çalışması yüz yüze gerçekleştirilmiştir. Ama buradada kişilerin Çevre Mühendisliği öğrencisi olmaları ve bölgede değilde İstanbul'un çeşitli semtlerinde yerleşik olmaları bölgeyle ilgili bir takım belirsizlik eğilimlerinin olup olmadığı konusunu akla getirmektedir.

Bu gibi belirsizlikler bu metodun uygulanmasını çok daha zor duruma sokmaktadır. Bunun yanı sıra anket sonuçlarının değerlendirilmeside ayrıca önemli bir konudur. Bununla ilgili olarak, bir istatistikçiden yardım almak sonuçların geçerliliğinin karşılaştırılmasının yapılması için gerekli olmaktadır. Bu çalışmada gerçekleştirilen anket çalışmalarında soru sayısının çok az olması dolayısıyla kişinin yaşı, cinsiyeti ve gelir seviyesi gibi sorular sorulamamıştır. Bu çalışmadan sonra yapılacak çalışmalarda bu konunun dikkate alınması ve deneklerin sosyo-ekonomik koşullarının belirlenmesi önerilir. Bu şekilde alınan sonuçlarda uyumsuzlukların elenmesi kolaylaşmakta ve daha doğru sonuçlara erişim olmaktadır. Örneğin aylık geliri 250000000 TL olan bir kişinin, yıllık ödeme isteğini 1000000000 TL olarak belirtmesi anlamsız olacak ve elenecektir.

Anket çalışmalarında ödeme isteği için yapılan araştırmalarda, insanlar çoğunlukla temiz bölgeler için ödeme yapma isteğindedirler. Hatta bu kişiler bu bölgenin faydalarından direkt olarak yararlanmasalar bile bölge için yapılacak yatırımlara destek olmak kararında olduklarını belirtmektedirler. Bu göstermektedirki, çevre ile ilgili konularda, yerel bir zararın bütün toplumu etkileyebileceği düşünülmektedir. Zaten çevre ile ilgili konular mutlaka küresel düşünülmelidir. Örneğin bir bölgede meydana gelebilecek nükleer bir kaza sonrası bu bölgeden kilometrelerce uzaktaki bölgeler dahi etkilenebilmektedir. Hatta bu etki yıllar boyu sürebilmektedir.

Su kaynaklarının balıkçılık yada yüzme gibi faaliyetler için kullanılmasında, önemli bir talep bulunmaktadır. Öyleki ankete katılan kişiler bu suların yüzülebilir bir su ortamı şekline dönüşümü için finansal olarak gönüllü oldukları izlenimini vermektedir. Buradan çıkarılabilecek sonuç, bu gibi ortamların daha fazla kirlenmelerine izin vermeden, uzun vadeli projeler halinde halkında finansal desteği sağlanması ile çalışmalar yapılabileceği gözükmektedir.

Küçükçekmece gölü için yapılan fayda tesbitinde yine görülmüştürki, insanların büyük bir çoğunluğu ödeme yapmak isteğindedirler. Ayrıca yapılan frekans analizlerinde aritmetik ortalamada bulunan değerin birçok kişi tarafından belirtilen bir değer olduğu görülmüştür. Yani çok uçlardaki değerlerin çok az tekrarlandığı görülmüştür.

Bununla birlikte, çalışmanın birçok kısmında belirtildiği gibi, faydaların kesin sayısal bir değerinin belirlenmesi çok güçtür. Seyahat maliyeti metodu diye adlandırılan metod rekreasyon bölgelerinden gelecek faydanın tahmininde başvurulması gereken ana metodlardandır. Ayrıca yukarıda gelişmiş metodların güçlüğünden bahsedilmiş olmasına rağmen, bu metodun gelişmiş bir metod olduğu söylenebilir. Yaşanılan mekan değerleri metoduda gelişmiş bir metod olarak gayet doğru sonuçlara ulaştıran bir metoddur.

Sonuç olarak, genel metodolojik karaktere bakıldığında, çalışmalarda iki önemli metodun kullanıldığı gözükmemektedir. Gözlenmiş insan davranışları ve hipotezsel durumlar hakkında sorulan sorular. Birincisi, rekreasyon sahalarına seyahat ve evler için ödenen fiyatlara bağlıdır. Burada bir gerçeklik vardır ve hipotezsel değildir. Ama bu durumda limitasyonlar çok fazladır. Ayrıca bunların uygulaması pratik değildir.

Bu nedenle, araştırmada görüldüğü gibi soru sorma metodu, üzerinde önemle durulan bir metod olmuştur. Ama bu metodla yapılan çalışmalarda sonuçlarının güvenilir olup olmadığı ayrı bir araştırma konusudur.

Burada rapor edilen çalışma çevre kalitesinin ekonomik değerinin belirlenmesi hakkında önemli ipuçları verebilen bir gelişmeyi yansıtmaktadır. Ayrıca bu konu ile ilgili birçok ilave araştırmanın yapılması gerekmektedir. Bu çalışmada karşılaşılan bir problem olan, net sonuçlara ulaşılamaması sorunu gelecekte devam edecek gibi gözükmemektedir.

KAYNAKLAR

- Allen V. Kneese.**, 1984 *Measuring the Benefits of Clean Air and Water*, (Washington ,D.C.: Resources for the Future, Inc.).
- Baumol J.W., and Oates E.W.**, 1977. *Ecnomics, Environmental Policy, and The Quality of Life*, Prentice-Hall, Inc.
- Bohm, Peter.**, 1979. "Estimating Willingness to Pay: Why and How?" Scandinavian Journal of Economics, vol. 81, m. 2.
- Bouwes, Nicholas W., and Robert Schneider.**, 1979. "Procedures in Estimating Benefits of Groundwater Quality Change," American Journal of Agricultural Economics, vol.61, no.3 (August), pp.535-539.
- Bradford, David F.**, 1970. "Benefit-Cost Analysis and the Demand for Public Goods," Kyklos, vol. 23, p. 775.
- Brookshire, David S., Ralph C. d'Arge, William D. Schulze, and Mark A. Thayer.**, 1979. *Experiments in Valuing Non-Market Goods: A Case Study of Alternative Benefit Measures of Air Pollution Control in the South Coast Air Basin of Southern California ' vol. 2 of Methods Development for Assessing Tradeoffs in Environmental Management*, EPA-600/5-79-001b.
- Brookshire, David S., Ralph C. d'Arge, William D. Schulze, and Mark Thayer.**, 1981. "Experiments in Valuing Public Goods," in V. Kerry Smith, ed., *Advances in Applied Microeconomics* (Greenwich, Conn., JAI Press).
- Brown, W.G., Sorhus, C., Chou-Yang, B., and Richards, J.A.**, 1983. "Using Individual Observations to Estimate Recreation Demand Fuctions: A Caution", American Journal of Agricultural Economics, vol 65.
- Crocker, T.D.**, 1982. "Conventional Benefit-cost Analyses of Acid Deposition Control are Likely to Be Misleading," in P.S. Gold, ed., *Acid Rain: A Transjurisdictional Problem in Search of Solution*, Buffalo: SUNY-Buffalo Press, 7691.
- Crocker, T.D., and D.S. Brookshire.**, 1981. "The Advantages of Contingent Valuation Methods for Benefit Analysis," *Public Choice* 36 , 235-252.

- Crocker, T.D., and R.M. Adams., 1981.** *"Analytical Issues in Economic Assessments of Vegetation Damages,"* in P.S. Teng and S.V. Krupa, eds., *Crop Loss Assessments*, St. Paul: University of Minnesota, 221-235.
- Crocker, Thomas D., William D. Schulze, and Allen V. Kneese., 1979.** *Experiments with Economics of Air Pollution Epidemiology, vol. 1 of Methods Development for Assessing Air Pollution Control Benefits*, EPA-600/5-79-001a
- Cummings, R.G., Brookshire, D.S., and Schulze, W.D., 1986.** *Valuing Environmental Goods: A State of the Art Assessment of the Contingent Method*, Environmental Protection Agency.
- Freeman, A. Myrick III. 1979.** *"The Benefits of Air and Water Pollution Control: A Review and Synthesis of Recent Estimates,"* Report prepared for the Council on Environmental Quality (Washington, D.C., CEQ).
- Georgantzis N., and Barreda T.I.J., 2000.** *"Spatial Economics and Ecosystems"*, WIT press.
- Gönenç, İ.E., 2001.** *Kişisel Görüşme.*
- Halvorsen, R., and M.G. Ruby., 1983.** *Benefit Analyses of Air Pollution Control* (Lexington, Mass., Lexington Books).
- International Conference., 1984.** *"Environment and Economics"*, Vol II, OECD.
- Johansson, P-O., 1993,** *Cost-Benefit Analysis of Environmental Change*, Cambridge University Press.
- İSKİ Master Plan., Nihai Rapor.** Cilt 1, Bölüm 8.
- Jonsson, B., and R. Sundberg., 1972.** *"Has the Acidification by Atmospheric Pollution Caused a Growth Reduction in Swedish Forests?"* Res. Note No. 20 (Stockholm, Sweden, Department of Forest Yield Research, Royal College of Forestry) .
- Kamanlı, E., 2000.** *"CV Metodunun Köyceğiz-Dalyan ÖÇK Bölgesine Uygulanması"* Bitirme Ödevi, İ.T.Ü. İnşaat Fakültesi.
- Lave, Lester B., and Eugene P. Seskin., 1970.** *"Air Pollution and Human Health,"* Science, vol. 169 (August), pp. 723-733.
- Loehman, Edna, David Boldt, and Kathleen Chaikin., 1980.** *Study Design and Property Value Study, vol. 1 of Measuring the Benefits of Air Quality Improvements in the San Francisco Bay Area*, EPA-230-07-83-009.

- Maler, Karl-Goran, and Ronald E. Wyzga.**, 1976. *Economic Measurement of Environmental Damage* (Paris, Organization for Economic Cooperation and Development) .
- Mitchell, R.C., and Carson, R.T.**, 1989. *Using Surveys to Value Public Goods. The Contingent Valuation Method*, Washington: Resources for the future.
- Mitchell, Robert Cameron, and Richard T. Carson.**, 1981. *"An Experiment in Willingness to Pay for Intrinsic Water Pollution Control Benefits,"* Report to the U.S. Environmental Protection Agency (Washington, D.C., Resources for the Future).
- Portney, Paul R., and John Mullahey.**, 1983. *"Ambient Ozone and Human Health: An Epidemiological Analysis,"* vols. I and II, Draft Final Report, EPA-68-02358.
- Randall, Alan, John P. Hoehn, and David S. Brookshire.**, 1983. *"Contingent Valuation Surveys for Evaluating Environmental Assets,"* Natural Resources Journal, vol. 23, no. 3 (July).
- Rowe, Robert D., and Lauraine G. Chestnut.**, 1982. *The Value of Visibility . Economic Theory and Applications for Air Pollution* Cambridge, Mass., ABT Books).
- Schulze, W., and S. Gerking.**, 1981. *"What Do We Know About Benefits of Reduced Mortality from Air Pollution Control?"* American Economic Review, Proceedings, 71, 228-234.
- Sharefkin, Mark F.**, 1983. *"Economic Benefits from Control of Major Environmental Episodes,"* (Washington, D.C., U.S. Environmental Protection Agency, Office of Research and Development).
- Talınlı, İ.**, 2000. *Kişisel görüşme.*
- Waddell, T.E.**, 1974. *The Economic Damages of Air Pollution, Socioeconomic Environmental Studies Ties* (Washington, D.C., U.S. Environmental Protection Agency) .
- Wood, M.J.**, 1979. *Ecological Effects of Acid Precipitation*, Report of a workshop held at Gatehouse-of-Fleet, United Kingdom, September 4-7, 1978 (Surrey, U.Y., Central Electricity Research Laboratories).

EKLER

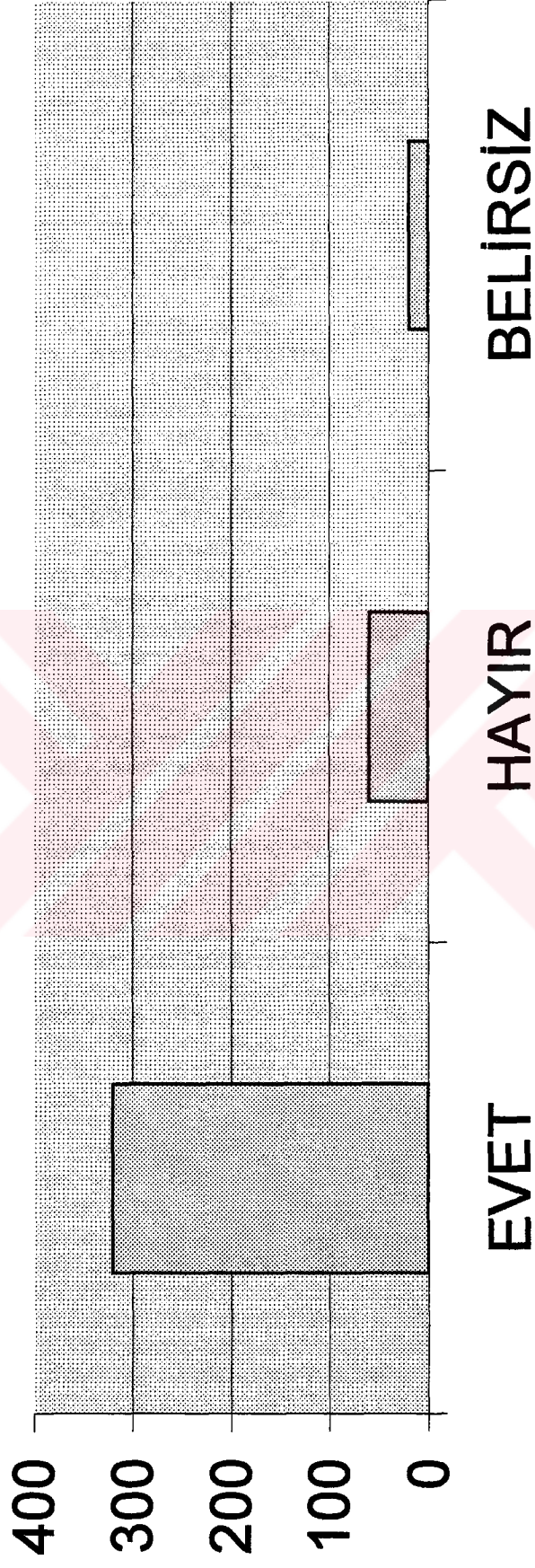
EK – A

İnternet üzerinde yapılan anket çalışması neticelerinin grafiksel yorumu bulunmaktadır.

- 1- Çevre kalitesinin gelişimi için ödeme yapmak istermiydiniz (Şekil A.1)?
- 2- Çevre kalitesinin gelişimi için ne kadar ödemek isterdiniz (Şekil A.2)?

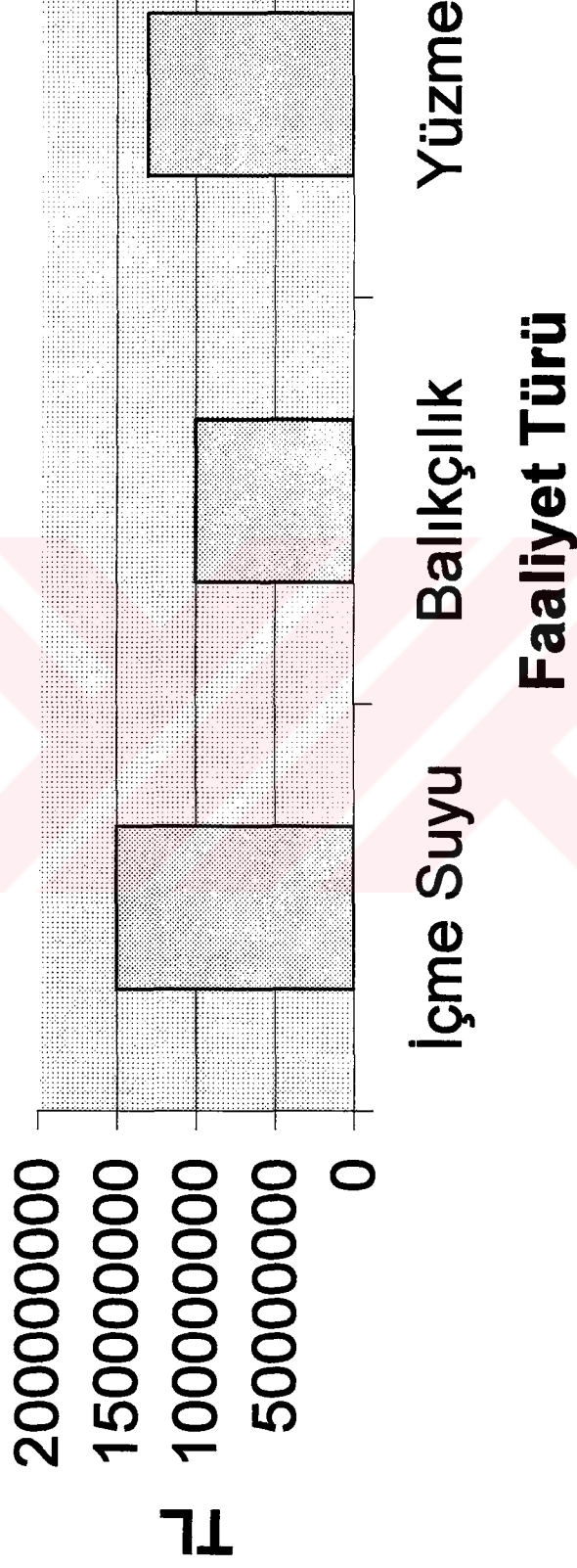


Çevre Kalitesinin Gelişimi İçin Ödeme Yapmak İstermiydiniz?



Şekil A.1. Çevre kalitesinin gelişimi için ödeme yapmak istermiydiniz?

Çevre Kalitesinin Gelişimi İçin Ne Kadar Ödemek İsterdiniz?



Şekil A.2. Çevre kalitesinin gelişimi için ne kadar ödemek isterdiniz?

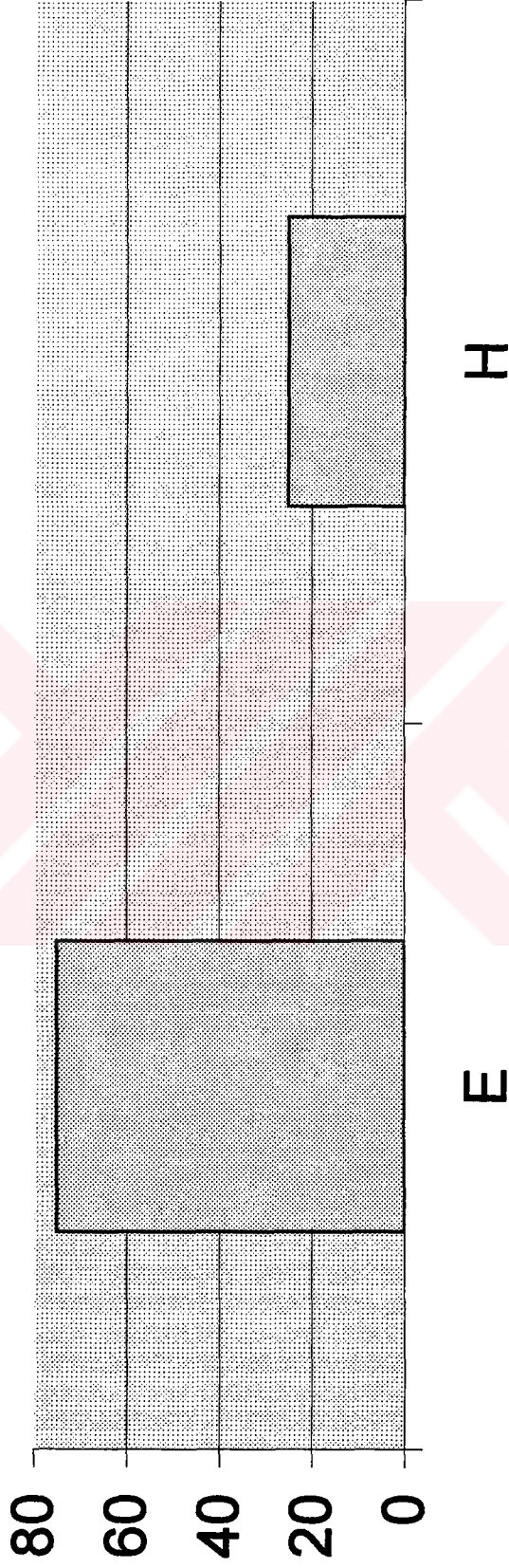
EK – B

İ.T.Ü. Çevre Mühendisliği Bölümü öğrencilerine uygulanan anket sonuçları bu bölümde yer almaktadır.

1. İstanbul'un büyük içme suyu kaynaklarından biri olan ve eğer önlemler alınmaz ise Haliç'ten bir farkı kalmayacak olan Küçükçekmece Gölü için yapılacak çevre projeleri için ödeme yapmak istermiydiniz (Şekil B.1)?
2. Anket sonuçlarından elde edilen ödeme isteği değerlerinin frekans analizleri (Şekil B.2, Şekil B.3).

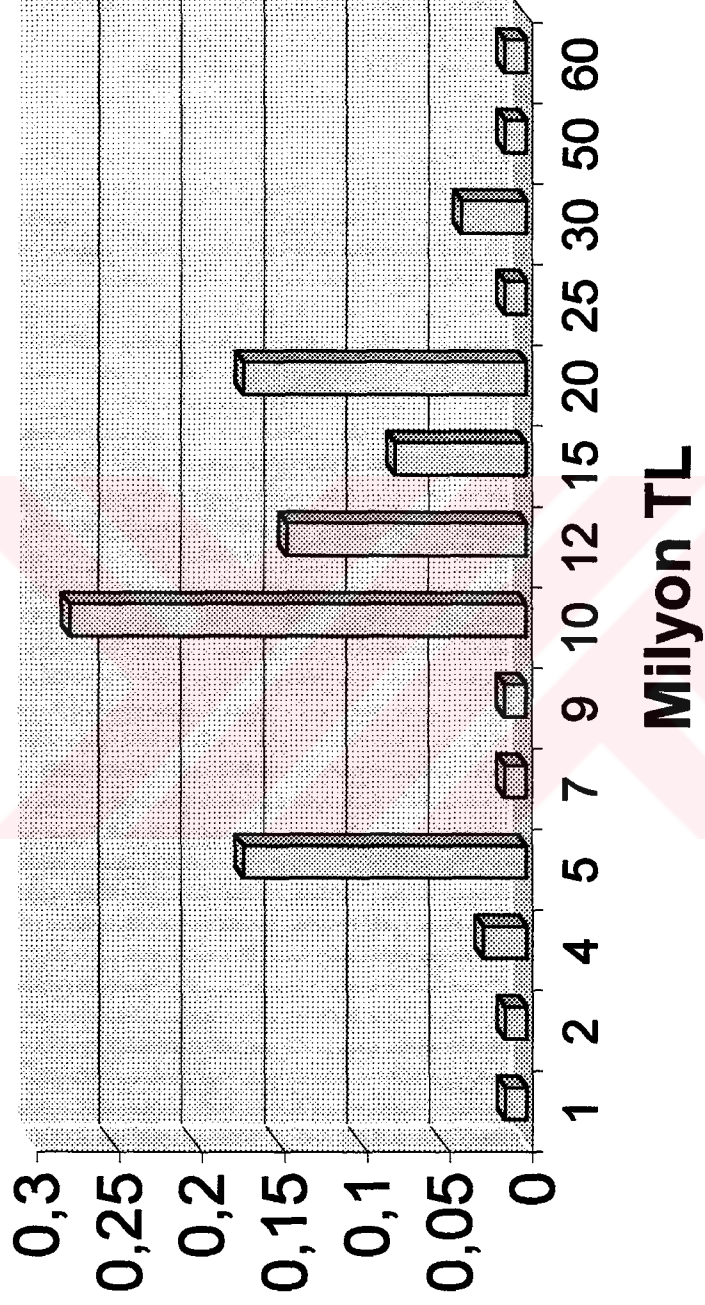
Ayrıca, ödeme yapmak istermisiniz sorusuna “EVET” yanıtını veren 75 kişi içerisinde, Küçükçekmece gölünden direkt fayda alanların sayısı 14 kişidir. Diğerleri ise İstanbul'un Avrupa ve Anadolu yakasının çeşitli ilçelerinde ikamet etmektedirler.

Küçükçekmece Gölü için yapılacak çevre projeleri için ödeme yapmak istermiydiniz?



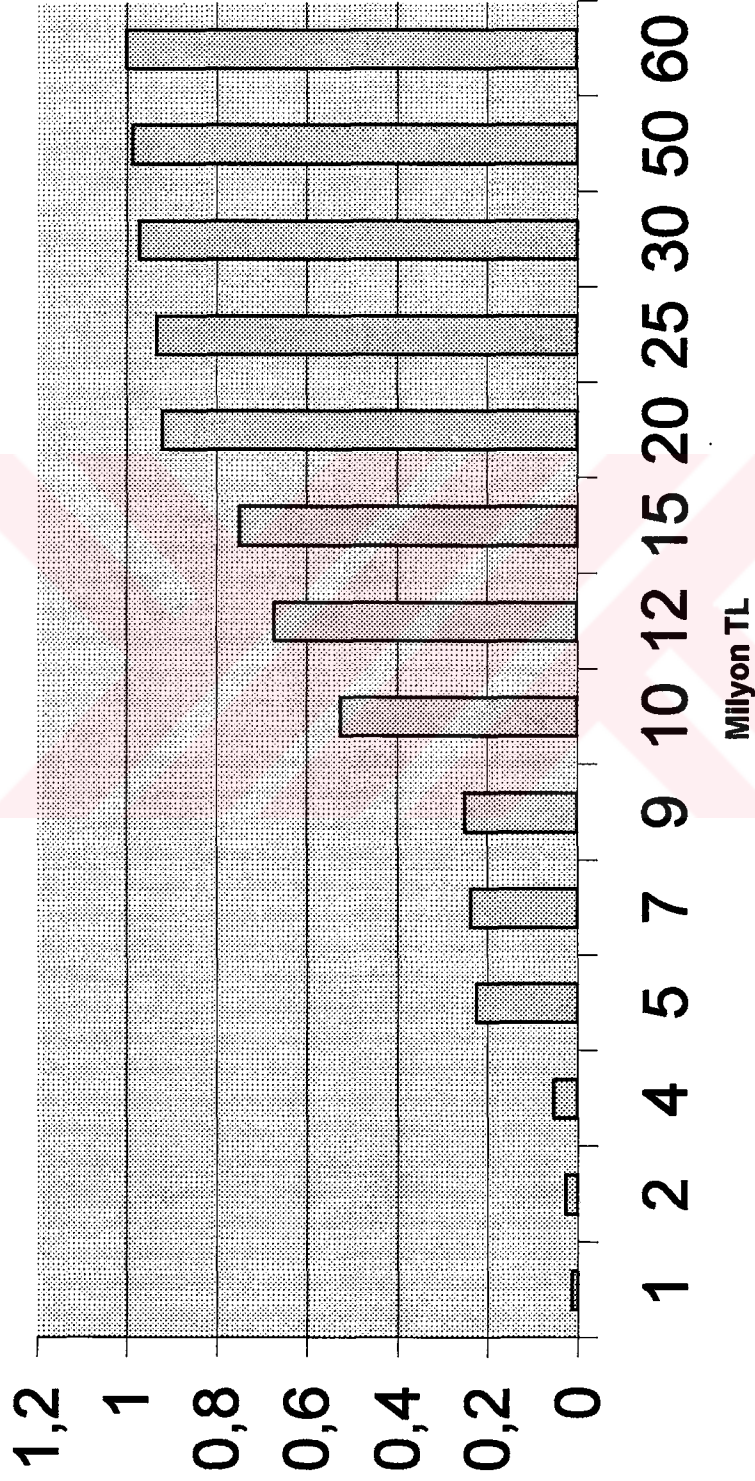
Şekil B.1. İstanbul'un büyük içme suyu kaynaklarından biri olan ve eğer önlemler alınmaz ise Haliç'ten bir farkı kalmayacak olan Küçükçekmece Gölü için yapılacak çevre projeleri için ödeme yapmak istermiydiniz?

Frekans Grafiği



Şekil B.2. Frekans Grafiği

Eklenik Frekans Dağılımı



Şekil B.3. Eklenik Frekans Dağılımı

ÖZGEÇMİŞ

Volkan Günaydın, 1978 yılı Ankara doğumludur. İlkokul, ortaokul ve lise tahsilini Küçükyağlı'da tamamlamıştır. Küçükyağlı Kadir Has Lisesi'nden 1994 yılında mezun olduktan sonra, aynı yıl İ.T.Ü. Fen – Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü'nü kazandı. İlk sene dereceye girmesi neticesinde, İ.T.Ü. İnşaat Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü'ne yatay geçiş yaptı. 1998 yılında bu bölümden sınıf ikincisi, bölüm yedincisi (3.44/4.00) olarak mezun oldu. Aynı yıl İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Çevre Mühendisliği Programı'na yerleşti.

