



**Atalay Çağlar**

Pamukkale University, acaglar@pamukkale.edu.tr, Denizli-Turkey

<http://dx.doi.org/10.12739/NWSA.2016.11.2.3C0142>

## **TÜRKİYE ÖLÇEĞİNDE HİZMET VERMEYİ PLANLAYAN ORTAK SAĞLIK GÜVENLİK BİRİMİNİN ŞUBE YERLERİNİN KÜME ÖRTME YAKLAŞIMI İLE BELİRLENMESİ**

### **ÖZ**

2012 yılında yayınlanan İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve bu kanunu tamamlayan yönetmelikler, işletmelerin iş sağlığı ve güvenliği hizmetlerini Ortak Sağlık Güvenlik Birimi'nden (OSGB) almasına olanak sağlamıştır. OSGB'ler yetkilendirildikleri ve sınır komşusu illerdeki işletmelere hizmet verebilmektedir. Bu çalışmada ulusal ölçekte hizmet vermeyi amaçlayan (hipotetik) bir OSGB'nin hangi illerde şube açması gerektiği belirlenmiştir. Bu bağlamda ilk olarak illerin sınır komşuluğunu ve illerin komşu illere olan toplam uzaklığını minimum yapan iki yaklaşıma göre şube yerleri belirlenmiştir. Daha sonra Ankara, Antalya, Bursa, İstanbul ve İzmir'e şube açıldığı varsayımından hareketle problem, iki yaklaşımla tekrar ele alınmıştır. OSGB şubesinin çalışan sayısının yoğun olduğu illerde açılması tercih edilebilir. Bu nedenle, sosyal güvenlik kapsamındaki aktif çalışan sayısına göre ilk iki yaklaşıma benzer iki model daha geliştirilmiştir. Problem, Küme Örtme Problemi olarak modellenmiş ve çözülmüştür. Birinci yaklaşıma göre 15, ikinci yaklaşıma göre 19, dördüncü yaklaşıma göre 18 ve diğer yaklaşımlara göre 17 şube açılması önerilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** İş Sağlığı ve Güvenliği, Ortak Sağlık ve Güvenlik Birimi, 0-1 Tamsayı Programlama, Küme Örtme Problemi, Yer Seçimi

### **DETERMINING OF PLACES OF BRANCHES OF A JOINT HEALTH AND SAFETY UNIT AIMING FOR SERVING ON TURKEY SCALE BY SET COVERING APPROACH**

#### **ABSTRACT**

In 2012 occupational health and safety law and complementary code have enabled the businesses to get occupational health and safety law from Joint Health and Safety Unit. Joint Health and Safety Unit has served the businesses to bordering and authorized two provinces. In this study, in which places should Joint Health and Safety Units aiming for serving on national scale branches be opened determined. Branch places are determined by two approaches making borders distances minimum. Moreover, first two approaches have been exhausted again when certainly the branch was opened to Ankara, Antalya, Bursa, İstanbul and İzmir. It's preferred to open a branch of a joint health and safety unit at provinces where the number of employees is high. So two models which are similar first two models are also developed considering the active employees who are under social security scope. The problem is modelled and solved as a set covering problem. It's proposed to open 15, 19, 18 and 17 branches by the first, second, fourth and other approaches respectively.

**Keywords:** Occupational Health and Safety, Joint Health and Safety Unit, 0-1 Integer Programming, Set Covering Problem, Location Selection



## 1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Ekonomik gelişmişliğin ve refahın ilk adımı sanayileşme ise, ikinci adımı bu sürecin yarattığı sosyal ve çevresel sorunların azaltılmasıdır. Bu anlamda iş kazaları ve meslek hastalıklarının yarattığı sosyoekonomik kayıpların azaltılması gelişmişliğin bir göstergesidir (Yılmaz, 2009: 131). Telafisi güç sosyal ve ekonomik sorunlara neden olan iş kazaları ve meslek hastalıklarını önlemek devletin ve işyerlerinin işbirliği ile mümkündür. Devlet gerekli yasal mevzuatı hazırlamak, uygulamak ve denetimini yapmak; işyerleri mevzuata uygun tedbirleri almak ve çalışanlara gerekli eğitimleri vermek konusunda üzerine düşeni yapmalıdır. İş sağlığı ve güvenliğinin öznesi olan çalışanlar ise kendi yaşamları için bilinçli olmalı ve koşulların gerektirdiği gibi davranmalıdır.

İş sağlığı ve güvenliği, işyerlerinde, işlerin yürütülmesi sırasında, çeşitli nedenlerden kaynaklanan, sağlığa zararlı durumlardan korunmak amacı ile yapılan sistemli ve bilimsel çalışmalardır (Çelik ve Utlu, 2013:58). O halde, iş sağlığı ve güvenliği çalışanın, işletmenin ve üretimin korunmasını amaçlamaktadır (Akıllı ve Aydoğdu, 2013:245).

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) işçi sağlığı ve iş güvenliğini, "Tüm çalışanların bedensel, ruhsal ve toplumsal sağlık ve refahlarının en üst düzeye yükseltilmesi ve bu durumun korunması; işyeri koşullarının, çevrenin ve üretilen malların getirdiği sağlığa aykırı sonuçların ortadan kaldırılması; çalışanları yaralanmalara ve kazalara maruz bırakacak risk faktörlerinin ortadan kaldırılması; yine çalışanların bedensel ve ruhsal özelliklere uygun işlere yerleştirilmesi ve sonuç olarak işçilerin bedensel ve ruhsal gereksinimlerine uygun bir iş ortamı yaratılması" olarak tanımlamaktadır (Karacan ve Erdoğan, 2011:104-105).

Dünyada iş kazaları ve meslek hastalıklarına ilişkin istatistikler iş sağlığı ve güvenliğinin önemi hakkında fikir vermektedir. ILO'ya göre dünyada 15 saniyede bir işçi, bir işle ilgili kaza ya da hastalık nedeniyle ölmektedir. 15 saniyede 153 işçi işle ilgili kaza geçirmektedir. Ayrıca, iş kazası ve meslek hastalıkları günde 6300 kişinin, yılda 2,3 milyondan fazla kişinin ölümüne neden olmaktadır. Her yıl 317 milyon iş kazası meydana gelmekte ve bu kazaların büyük çoğunluğu belirli bir süre iş göremezlik durumunu ortaya çıkarmaktadır. Tüm bunların sonucu olarak iş sağlığı ve güvenliğine yönelik gerekli önlemlerin alınmamasının ekonomik maliyeti, dünya geneli Gayri Safi Yurtiçi Hasılanın %4'ü olarak tahmin edilmektedir (<http://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/lang--en/index.htm>). ILO'ya göre iş kazalarının %78'i çalışanların emniyetsiz davranışlarından kaynaklanmakta ve araştırmalara göre; sonuçta iş kazaları sebeplerinin %98'i insan hatasından kaynaklanmaktadır (Tunalı, 2014:5). İnsan hatasından kaynaklanan bu kazaları gerekli önlemler alınarak ve çalışanlar eğitilerek azaltmak veya önlemek mümkündür.

Bu sonuçlardan görüleceği üzere, iş kazaları ve meslek hastalıkları tüm boyutları ve paydaşlarıyla maddi ve manevi kayıplara yol açan çok ciddi bir konudur. Ortaya çıkan kayıplar sonucunda toplumda sosyal yaralar açılmakta, işgücü verimliliği düşmekte, ülke ekonomisi önemli ölçüde zarar görmektedir. Bu nedenle iş sağlığı ve güvenliği alanında çok ciddi önlemlerin alınması zorunlu hale gelmektedir. Çalışanların fiziksel ve zihinsel sağlıklarını koruma, daha verimli çalışabilmeleri için gereken güvenlik önlemlerini alma ve dolayısı ile çalışanların işletmedeki devamlılıklarını sağlama amacını güden bu işlev, insan kaynağının etkin ve verimli kullanılması konusunda önemli bir rol taşımaktadır (Tozkoparan ve Taşoğlu,



2011:183). Karadeniz (2012), 138 ülke verilerinden hareketle ölümlü iş kazaları ile insani gelişmişlik endeksi arasında ters ilişki olduğunu tespit etmiştir. İnsani gelişmişlik endeksi düşük olan ülkelerde ölümlü iş kazası sayısının yükseldiği sonucuna ulaşılmıştır. Yine aynı çalışmada 141 ülke verileriyle yapılan incelemede iş kazası ve meslek hastalıkları yönüyle sosyal koruma kapsamında olan çalışan nüfusun oranı azaldıkça da ölümlü iş kazalarının sayısının arttığı belirlenmiştir (Karadeniz, 2012:22). Gelişmiş ülkelerdeki iş ve meslek hastalıkları konusundaki kamusal ve toplumsal duyarlılık tespit edilen ters yönlü ilişki ile daha iyi anlaşılmaktadır. Öte yandan, çoğu yazarca gelişme ve kalkınmanın önünde bir engel olarak da ifade edilen iş kazaları ve meslek hastalıklarının yoğun olduğu ülkeler, hem ekonomik maliyeti nedeniyle gelişmesini yavaşlatmakta/engellemekte, hem de insan unsurunun yeterince değerini karşılayamamasının sıkıntısını yaşamaktadır.

İş ve meslek hastalıklarının iş kaybı, hastane, tedavi sürecindeki kurumların kuruluş ve işletilmesindeki kamuya olan maliyetlerinin ötesinde sosyal olarak toplum yaşamında açtığı yaraların alternatif maliyeti üstlenilemeyecek kadar çok olabilir. Ölümlü bir iş kazası ya da meslek hastalığı sonucunda bireyin ailesinde yaşanacak travmanın ve sosyoekonomik sonuçlarının toplumu etkilemeyeceğini söylemek güçtür. Ayrıca, sadece ölüm değil, iş kazalarında zarar gören çalışanların tekrar sağlıklarına kavuşmalarının mümkün olamadığı, sürekli sakatlık gibi sonuçların da birey ve toplum üzerinde ciddi problemlere yol açması kaçınılmazdır. Türkiye’de iş sağlığı ve güvenliği talebi gerek yasal zorunluluk ve gerekse gün geçtikçe artan bilinç nedeniyle çoğalmaktadır. 30/06/2016 tarihinden sonra kamu kurumları ile 50’den az çalışanı olan ve az tehlikeli sınıfta yer alan iş yerleri için de iş sağlığı ve güvenliği hizmeti alma zorunluluğu ortaya çıkacaktır. Tüm bu talebi karşılamak için aralarında Toplum Sağlığı Merkezlerinin de olduğu çok sayıda Ortak Sağlık Güvenlik Birimi (OSGB) hizmet sunmakta ve yenileri kurulmaktadır. Özellikle büyük ölçekli ve kurumsal firmalar iş sağlığı ve güvenliği konusunda daha titiz davranmaktadır.

Yönetim merkezi her neresi olsun tüm ülkeye yayılmış bankalar, özel okullar, kamu birimleri, vb. gibi pek çok firma ile karşılaşmaktadır. Bu işletmelerin ilgili ildeki birimleri için yerel ölçekte tek tek OSGB ile anlaşarak hizmet alımı yapması yerine, Türkiye ölçeğinde yaygın olarak bulunan, daha kurumsal OSGB’lerden hizmet alımı yapması hem maliyet ve hem de standart bir kalitenin sağlanması açısından çok daha iyi sonuçlar verecektir. Bu çalışmada, hipotetik olarak tüm Türkiye’de iş sağlığı ve güvenliği hizmeti almak isteyen firma(lar) için hizmet vermeyi amaçlayacak bir OSGB’nin yasal mevzuat çerçevesinde hangi illerde yetki alıp şube kurması gerektiği konusunda bir öneri sunulması amaçlanmıştır. İlk olarak, sadece komşu illere hizmet verebilme koşulu altında en az sayıda OSGB şubesinin hangi illerde kurulması gerektiği konusunda öneri yapılırken, ikinci olarak şubenin bulunduğu il merkezi ile hizmet verilecek komşu iller arasındaki toplam uzaklığı en küçük yapacak kurulum planının nasıl olması gerektiği belirtilecektir.

Ayrıca, beş büyük ile kesin olarak OSGB şubesi açılması durumunda şube açma planının nasıl olabileceği incelenecektir. İş sağlığı ve güvenliği hizmeti işyerlerine ve dolayısıyla bu işyerlerinde çalışanlara verilecektir. Buradan hareketle, OSGB şube yerlerinin tespitinde en fazla çalışan sayısının bulunduğu illere öncelik verilmesi ve şubenin kurulacağı il ile birlikte komşu illerindeki toplam çalışan sayısının en fazla olması amacıyla olmak üzere iki farklı yaklaşıma göre de çözüm aranmıştır. Çalışmanın 2.



bölümünde çalışmanın önemi yasal çerçeveye ele alınırken, 3. bölümde Türkiye'deki iş sağlığı ve meslek hastalıkları istatistiklerle tartışılmıştır. 4. bölümde modeller oluşturulmuş ve modellerin oluşturulması sırasında kullanılan Küme Örtme Problemi tanıtılmıştır. 5. bölümde bulgular verilmiş ve son bölümde ise sonuçlar tartışılmıştır.

## 2. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ (RESEARCH SIGNIFICANCE)

İşyerlerinde iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması ve mevcut sağlık ve güvenlik şartlarının iyileştirilmesi için işveren ve çalışanların görev, yetki, sorumluluk, hak ve yükümlülüklerini düzenlemek amacıyla 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu Resmi Gazete'nin 30/06/2012 tarihli 28339 sayılı nüshasında yayınlanmıştır (<http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/06/20120630-1.htm>). Yine, Resmi Gazete'nin 29/12/2012 tarihli 28512 sayılı nüshasında iş sağlığı ve güvenliği hizmetlerini yürütmek üzere kurulacak işyeri sağlık ve güvenlik birimlerinin kuruluşu ile ortak sağlık ve güvenlik birimlerinin yetkilendirilmeleri, yetki belgelerinin iptali, görev, yetki ve sorumlulukları ile çalışma usul ve esaslarını düzenlemek amacıyla İş Sağlığı ve Güvenliği Hizmetleri Yönetmeliği yayınlanmıştır.

İş Sağlığı ve Güvenliği Hizmetleri Yönetmeliği'nin Ortak Sağlık ve Güvenlik Birimi (OSGB) konulu 12. Maddenin 5. Fıkrasında "OSGB'lerin yetki aldıkları adresin bulunduğu il sınırları dışında hizmet verebilmeleri için o ilde şube açmaları zorunludur. Şube açmak istediklerinde bu Yönetmelikte belirtilen şartları sağlarlar. Ancak niteliği gereği birden fazla ilde yürütülmesi gereken raylı sistem, yol ve nakil hattı inşası veya bakımı ve onarımı gibi işlerde hizmet alınan OSGB'nin işin yapıldığı illerden herhangi birisinde yetkilendirilmiş olması yeterlidir." ifadesi yer almaktadır (<http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/12/20121229-12.htm>). Buna göre OSGB'ler yalnızca yetki aldıkları ilde hizmet verebilmekteydi. Ancak İş Sağlığı ve Güvenliği Hizmetleri Yönetmeliği'nin bazı maddelerinde Resmi Gazete'nin 31/01/2013 tarih ve 28545 sayılı nüshasında değişiklikler yapılmıştır. Bu değişiklikler çerçevesinde İş Sağlığı ve Güvenliği Hizmetleri Yönetmeliği'nin yukarıda verilen 12. Maddesinin 5. Fıkrasının birinci ve ikinci cümleleri "OSGB'ler ([www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/01/20130131-4](http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/01/20130131-4)) kuruldukları il ve sınır komşusu illerde hizmet sunmaya yetkilidir.

Sınır illerin dışında hizmet verilebilmesi için, bu Yönetmelikte belirtilen şartları sağlayarak o illerde şube açılması zorunludur." şeklinde değiştirilmiştir. Dolayısıyla, OSGB'ler için yetki aldıkları ilde hizmet verme olanağının yanında, idari olarak sınır komşusu olduğu illerde de iş güvenliği ve/veya sağlığı hizmeti verme olanağı sağlanmıştır. İş Sağlığı ve Güvenliği Hizmetleri Yönetmeliği'nin İşverenin Yükümlülükleri konulu 5. Maddesi'nin (1) fıkrasında "İşveren, işyerlerinde alınması gereken iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerinin belirlenmesi ve uygulanmasının izlenmesi, iş kazası ve meslek hastalıklarının önlenmesi, işçilerin ilk yardım ve acil tedavi ile koruyucu sağlık ve güvenlik hizmetlerinin yürütülmesi amacıyla; İş Sağlığı ve Güvenliği Birimi (İSGB) oluşturmakla, bu birimde bir veya birden fazla işyeri hekimi ile gereğinde diğer sağlık personelinin görevlendirmekle ve sanayiden sayılan işlerin yapıldığı işyerlerinde tehlike sınıfına uygun bir veya birden fazla iş güvenliği uzmanı görevlendirmekle yükümlüdür." yazmaktadır. Aynı maddenin (2) fıkrasında "İşveren, birinci fıkrada sayılan yükümlülüklerinin tamamını veya bir kısmını işyerinde, Bakanlıkça belirlenen niteliklere sahip personel bulunmaması halinde, işletme dışında kurulu Bakanlıkça



yetkilendirilen birimlerden hizmet alarak da yerine getirebilir" hükmü yer almaktadır. Bakanlıkça yetkilendirilen ve işverenin hizmet alımı için de Ortak Sağlık ve Güvenlik Birimi (OSGB) tanımlanarak, kuruluş esasları belirlenmiştir. Buna göre OSGB kurulması için tam zamanlı çalışmak üzere en az bir işyeri hekimi, en az bir iş güvenliği uzmanı ve en az bir diğer sağlık personeli istihdamı zorunludur ([www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/12/20121229-12.htm](http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/12/20121229-12.htm)).

İSGB ve OSGB'lerinin görev ve sorumlulukları İş Sağlığı ve Güvenliği Hizmetleri Yönetmeliği'nin 13. Maddesinde tanımlanmıştır. Buna göre OSGB'ler işyerindeki sağlık ve güvenliği sağlayacak ortam gözetiminden, işçilerin sağlık ve güvenliğini sağlayacak sağlık gözetiminden, işçilerin iş sağlığı ve güvenliği konusundaki bilgilendirilmesinden, işyerindeki acil durum planlarının hazırlanmasından, işyerindeki işçilerin sağlık ve çalışma ortamının gözetim bilgilerinin kayıt altına alınmasından, işçilerin işe giriş muayenelerinin ve periyodik muayenelerinin yapılmasından sorumludurlar ([www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/12/20121229-12.htm](http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/12/20121229-12.htm)).

İş sağlığı ve güvenliği Kanunu, (fabrika, bakım merkezi, dikimevi ve benzeri işyerlerinde hariç) Türk Silahlı Kuvvetleri, genel kolluk kuvvetleri, Milli İstihbarat Teşkilatı Müsteşarlığının faaliyetleri, afet ve acil durum birimlerinin müdahale faaliyetleri, hükümlü ve tutuklulara yönelik infaz hizmetleri sırasında, iyileştirme kapsamında yapılan iş yurdu, eğitim, güvenlik ve meslek edindirme faaliyetleri dışındaki kamu kurumları ile bunların faaliyet alanlarına uygulanacaktır ([www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/06/20120630-1.htm](http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/06/20120630-1.htm); Yılmaz 2013:42). 30/06/2016 tarihinden sonra kamu kurumları ile 50'den az çalışanı olan ve az tehlikeli sınıfta yer alan iş yerlerinin de kanun kapsamına girmesiyle mevcut çerçeveye ilave edildiğinde iş sağlığı ve güvenliği hizmeti alması gereken birim sayısı oldukça artacaktır. OSGB'lerin yapısına bakıldığında illerde konumlanan OSGB'lerin çok büyük çoğunluğu yerel işletmelerden oluşmaktadır. Ulusal ölçekte hizmet alması gereken kuruluşların/işletmelerin şubelerinin ya merkezi olarak ya da illerdeki çoğunluğu yerel olan OSGB'lerle anlaşması gerekecektir.

Kamu kurum ve kuruluşlarının ve ulusal ölçekte şubeleşen işletmelerin (banka, okul, vs.) iş sağlığı ve güvenliği hizmeti alımı söz konusu olduğunda merkezi olarak bir OSGB ile anlaşarak standart, ekonomik, kontrol edilebilir hizmet almaları mümkün olacaktır. Bu noktada ise ulusal ölçekte yetkilendirilmiş OSGB'lere ihtiyaç duyulmaktadır. Resmi Gazete'nin 31/01/2013 tarih ve 28545 sayılı nüshasında yayınlanan İş Sağlığı ve Güvenliği Hizmetleri Yönetmeliği'nin 12. Maddesinin 5. Fıkrasında yapılan değişikliğe göre bir OSGB'nin bir ilde yetkili olabilmesi için ya o ilde ya da komşu ilinde şube açması gerekmektedir. O halde, "Ulusal ölçekte şube açmayı planladığı düşünülen bir OSGB'nin tüm ülkede hizmet verecek şekilde yetki alabilmesi için hangi illerde yetkilendirilmiş olması ve dolayısıyla şube açması gerekmektedir?" sorusu cevaplanmalıdır. Çalışmada bu soruya cevap vermek amacıyla Küme Örtme (Kapsama) Problemi (Set Covering Problem) yaklaşımı kullanılacaktır.

### **3. TÜRKİYE'DE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ (OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY IN TURKEY)**

TÜİK İş Kazaları ve İşe Bağlı Sağlık Problemleri Araştırma Sonuçları 2013'e göre son bir yıl içinde istihdam edilenlerin 2007 yılında %3'ü bir iş kazası geçirmişken, 2013 yılında bu değer %2,3'e düşmüştür. Sektörel olarak incelendiğinde, madencilik ve taş ocakçılığı sektöründe iş kazası geçirenlerin oranı %10,4 olarak gerçekleşmiştir. Sektörün tehlikesi ve çalışanların vasfı

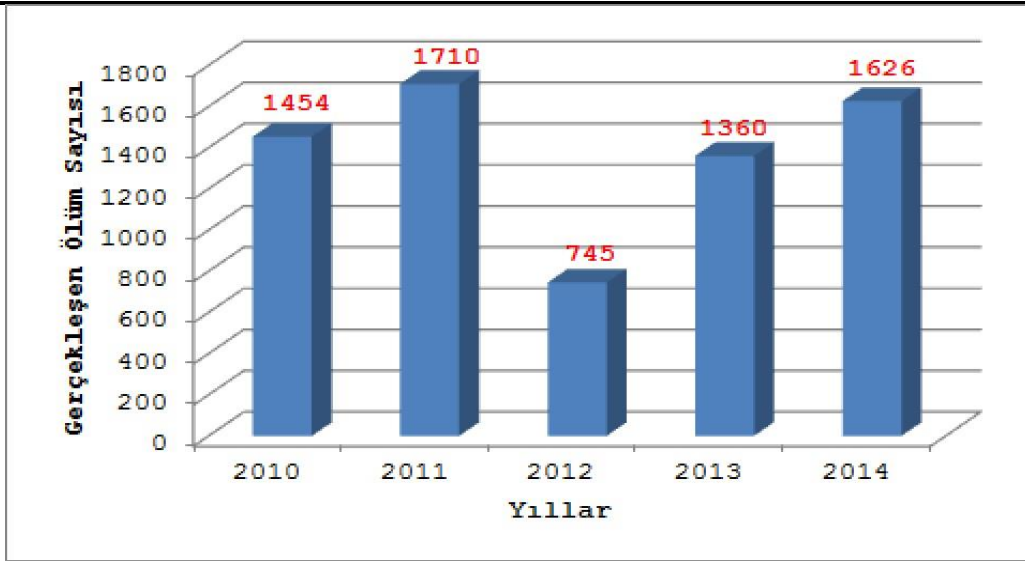


düşünüldüğünde bu oran şaşırtıcı değildir. Eğitim durumuna göre 2013 yılında iş kazası geçirenlerin oranları incelendiğinde; son 12 ay içinde istihdam edilen lise altı eğitimlilerin %2,8'i bir iş kazası geçirirken, genel lise mezunlarında bu oran %1,7, lise dengi meslek okul mezunlarında %2,4, yükseköğretim mezunlarında ise %1 olarak tahmin edilmiştir. Lise dengi meslek okul mezunlarındaki yüksek oran hem yaptıkları işin tehlikesine, hem de bu eğitim düzeyindekilerin eğitim ve bilinç düzeyi hakkında ipucu vermektedir. Aynı durum yükseköğretim mezunları için de vurgulanabilir. İşteki duruma göre, iş kazası geçirenlerde en yüksek oran %2,6 ile kendi hesabına çalışanlardadır. İşyeri büyüklüğüne göre, iş kazası geçirenlerin en yüksek olduğu işyeri büyüklüğü "250-499" çalışana sahip işyerleri olarak tahmin edilmiştir. Son bir yıl içerisinde bir iş kazası geçirenlerin %63,7'si geçirmiş olduğu iş kazası nedeniyle belirli sürelerde işinden uzak kalmıştır (TÜİK, 2014:5-8). Bu sonucun işyerine ve (işten uzaklaşma süresinin ortaya çıkan problemin büyüklüğüne işaret ettiği düşünülürse) tedavi hizmetleri nedeniyle kamuya olan maliyeti yüksek olacaktır.

Aynı araştırmada İşe Bağlı Sağlık Problemleri incelendiğinde, istihdam edilenler ya da geçmişte çalışmış olanlardan; 2007 yılında %3,7'sinin, 2013 yılında ise %2,1'inin son bir yıl içinde çalıştığı/geçmişte çalıştığı işe bağlı bir rahatsızlık geçirdiği belirlenmiştir. Son 12 ay içinde işe bağlı sağlık sorununa maruz kalanlar sektörel olarak incelendiğinde %5,5 ile madencilik ve taş ocakçılığı sektöründekiler, eğitim durumuna göre incelendiğinde hem lise altı eğitimliler hem de lise dengi meslek okulu bitirenler (%2,2), işteki duruma göre incelendiğinde kendi hesabına olanlar (%2,9), meslek grubuna göre incelendiğinde kendi hesabına olanlar (%3,2) ve işyeri büyüklüğüne göre incelendiğinde 500 ve üstü çalışana sahip işyerlerinde çalışanların (%3,3) en yüksek oranda işe bağlı sağlık sorunu yaşadığı belirlenmiştir. Son bir yıl içinde işe bağlı sağlık sorunu yaşayanlardan %50,7'si geçirmiş olduğu sağlık sorunu nedeniyle belirli sürelerde işinden uzak kalmıştır (TÜİK, 2014:9-14). 5510 Sayılı Kanunun 4-1/a maddesine göre Türkiye'de 2014 yılında 1679990 işyeri vardır. Yine, aynı kanunun 4-1/a, 4-1/b ve 4-1/c maddesine göre 2014 yılında sosyal güvenlik kapsamında aktif çalışan 19821822 kişi bulunmaktadır. 2005 yılından itibaren incelendiğinde, hem işyeri sayısının ve hem de sosyal güvenlik kapsamındaki aktif çalışan sayısının her yıl arttığı görülmektedir (SGK, 2014).

Şekil 1, Sosyal Güvenlik Kurulu (SGK) İstatistikleri'ne göre 2010-2014 döneminde iş kazası ve meslek hastalığı sonucu gerçekleşen ölümleri göstermektedir. 2012 yılında iş ve meslek hastalığı nedeniyle 745 ölüm gerçekleşmişken, bu yıldan sonra artış gösterdiği ve 2014 yılında 1626 sayısına ulaştığı gözlenmiştir. Yine SGK İstatistiklerine göre iş kazası geçiren sigortalı sayısı ve iş kazası geçiren sigortalıların geçici iş göremezlik süreleri Tablo 1'de verilmiştir. Tablo 1'e göre 2010 yılında iş kazası geçiren sigortalı sayısı 62903 iken 2014 yılına kadar her yıl artarak 221366 sayısına ulaşmıştır. İncelenen dönemdeki iş kazası geçiren sigortalı sayısındaki artış eğiliminin yanında, iş kazaları sonucunda geçici iş göremezlik sürelerinde de genel olarak artış olmuştur. Her ne kadar 2014 yılında 2013'e göre azalma gözlenmiş olsa da bu azalmanın sürekli olup olmadığı sonraki dönemler izlenerek belirlenmelidir. 2013 yılında iş kazası geçiren sigortalı sayısındaki artış hızı son derece dikkat çekicidir: 2012 yılına göre iş kazası geçiren sigortalı sayısı 2013 yılındakinin yaklaşık 2,5 katıdır. 2014 yılında ise iş kazası geçiren sigortalı sayısı 2013 yılına göre yaklaşık %15 artmıştır.





Şekil 1. 2010-2014 yıllarında iş ve meslek hastalığı nedeniyle gerçekleşen ölümler (Kaynak: SGK 2010-2014 İstatistik Yıllıkları)  
(Figure 1. Deads caused from occupational accidents and work-related diseases between the years 2010 and 2014)

Şekil 1 ve Tablo 1 birlikte değerlendirildiğinde, 2010 yılında her gün ortalama 172,33, 2014 yılında 606,48 iş kazası meydana gelmiştir. Bu kazalarda, 2010 yılında her gün ortalama 3,98, 2014 yılında ise 4,45 ölüm gerçekleşmiştir. Hem ekonomik açıdan ve hem de insan yaşamında telafisi zor sıkıntılara yol açan iş kazalarının %98'inin önlenemez olduğu düşünüldüğünde iş sağlığı ve güvenliğinin önemi daha da açık olmaktadır.

Tablo 1. 2010-2014 yıllarında iş kazası geçiren sigortalı sayısı ve iş kazası geçiren sigortalıların geçici iş göremezlik süreleri  
(Table 1. Number of insured people who have an occupational accident and their temporary disability duration between the years 2010 and 2014)

Yıllar	İş Kazası Geçiren Sigortalı Sayısı	İş Kazası Geçiren Sigortalıların Geçici İş Göremezlik Süreleri (Gün)
2010	62903	1502871
2011	69227	1757422
2012	74871	1647127
2013	191389	2357505
2014	221366	2065962

Kaynak: SGK 2010, 2011, 2012, 2013, 2014 İstatistik Yıllıkları

6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'nun yayınlandığı 2012 yılından sonra Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü tarafından yürütülen yetkilendirme işlemleri incelendiğinde 2012 yılında sadece 8 tane A sınıfı iş güvenliği uzmanı yetkilendirilirken, 2014 yılında 12036 uzman yetkilendirilmiştir. Benzer şekilde B sınıfı uzman sayıları, sırasıyla, 140'tan 7369'a ve C sınıfı uzman yetkilendirme sayısı 9444'ten 45336'ya yükselmiştir. İşyeri Hekimi için yürütülen belgelendirme işlemi sayısı 2012 yılında 2012, 2013 yılında 9653 ve 2014 yılında da 7771 olmuştur. 2012 yılında 34 eğitim kurumu yetkilendirilmişken, 2013 yılında 195 ve 2014 yılında 39 eğitim kurumu yetkilendirilmiştir. 2012 yılında 11, 2013 yılında 38, 2014 yılında 35 Toplum Sağlığı Merkezi (TSM) için yetkilendirme işlemi yapılmıştır. Çalışmanın ana konusu olan OSGB'lere ilişkin



yetkilendirme sayıları incelendiğinde 2012 yılında 191, 2013 yılında 811 ve 2014 yılında 710 OSGB için yetkilendirme yapılmıştır (ÇSGB, 2012; ÇSGB, 2013; ÇSGB, 2014; ÇSGB, 2015).

Çalışmanın yürütüldüğü tarih itibarıyla Türkiye genelinde sertifika sayıları incelendiğinde, 16550 adet A sınıfı, 10090 adet B sınıfı ve 68394 adet C sınıfı İş Güvenliği Uzmanlığı sertifikası verildiği görülmektedir. İşyeri Hekimliği belge sayısı ise 29485'tir. İllerde yetkilendirilen kurumlar incelendiğinde ise toplam 2230 OSGB ve TSM'nin yetkilendirildiği belirlenmiştir. En fazla yetkilendirilen kurumun 554 ile İstanbul'da olduğu, İstanbul'u 231 ve 136 OSGB ile Ankara ve İzmir'in izlediği gözlenmiştir. Gümüşhane, Muş, Tunceli ve Ardahan'da (TSM'de dahil olmak üzere) hiç yetkilendirme yapılmamıştır. Bayburt ve Kilis'te sadece TSM olmak üzere bu illerle birlikte Hakkari'de sadece 1 kurum yetkilendirilmiştir. Beklendiği gibi yetkilendirme sayıları, sanayinin bulunduğu yada sanayinin yakınındaki illerde daha fazladır (<https://isgkatip.csgb.gov.tr/Logout.aspx>).

#### 4. ULUSAL ÖLÇEKTE HİZMET VERMEYİ PLANLAYAN OSGB İÇİN ŞUBE YERLERİNİN BELİRLENMESİ (DETERMINING THE LOCATIONS OF JOINT HEALTH AND SAFETY UNIT BRANCHES FOR SERVING ON NATIONAL SCALE)

##### 4.1. Küme Örtme Problemi (Set Covering Problem)

Küme örtme problemi ile belirli bir coğrafyada bulunan hedefleri kapsayabilecek kümeler arasında belirli bir amaç fonksiyonunu en iyileyecek kümeleri bulmak amaçlanır. Tesis yeri seçimi problemi ile yakın ilişkisi olup, tarihin en eski problem sahası olan yer bulma sorununa kadar geriye gider (Kara, 2014:1). İnceleme altındaki tüm bölgeleri kapsayacak minimum sayıdaki hizmet noktasını (tesis yerini) gösteren genel bir Küme Örtme Problemi Eşitlik (1)'deki gibidir (Bakır ve Altunkaynak, 2003:225; Yelbay, 2009:1):

$$\text{Min } Z = \sum_{j=1}^n c_j x_j \quad (1)$$

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \geq 1 \quad , \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$x_j \geq 0 \text{ ya da } 1 \quad , \quad j = 1, 2, \dots, n$$

Burada  $n$ , tesis yeri kurulabilecek alternatif bölgelerin sayısını;  $m$ , örtülmesi (kapsanması) gereken bölge sayısını;  $c_j$ ,  $j$ . bölgeye tesis kurma maliyetini göstermektedir.  $a_{ij}$ ;  $j$ . bölgeye kurulan tesis  $i$ . bölgedeki alanı kapsıyorsa 1, kapsamıyorsa 0 değerlerini alan katsayıdır (Gouwanda ve Ponnambalam, 2008:632).  $x_j$  ise  $j$ . bölgeye tesis kurma durumunu gösteren karar değişkeni olup  $j$ . bölgeye tesis kurulursa 1, kurulmazsa 0 değerini almaktadır (Aickelin, 2002:1119). Dolayısıyla, tesis kurulmayan yer için  $x_j = 0$  olacağından amaç fonksiyonunda maliyeti artırıcı herhangi bir katkısı olmayacaktır. Karar değişkeni 0 ya da 1 değerini alabildiğinden model, aynı zamanda 0-1 Tamsayılı Programlama problemidir. Problemde maliyete dikkat edilmeden, sadece tüm birimler kapsama alanı içinde olacak biçimde en az sayıda kuruluş yeri belirlenecekse, maliyeti gösteren  $c_j$  değerleri 1 alınarak model yeniden yazılabilir.

Küme Örtme Probleminde amaç belli bir kapsama seviyesini sağlayan yer seçimi kararı maliyetini minimize etmektir. Ancak, bazı problemlerde kaynaklar sınırsız olamayacağı için kurulabilecek tesislerin sayısı sınırlı olabilir. Bu durumda belli sayıda tesis yerleştirilerek, kabul edilebilir hizmet mesafesi içinde kapsanan talep miktarını maksimize etmeyi amaçlayan maksimum örtme (kapsama) problemi kullanılabilir (Ballı, 2014:10).





Küme Örtme Problemi polis istasyonlarının, acil yardım istasyonlarının, algılayıcıların, baz istasyonlarının yerlerinin belirlenmesi, talebi karşılamak üzere arz noktalarının belirlenmesi, en kısa sürede yangına ulaşabilecek itfaiye istasyonlarının yerlerinin belirlenmesi vb. pek çok alanda uygulanmaktadır. Örnek çalışmalar için Aktaş vd. (2011), Arık vd. (2012), Ayöperken ve Ermiş (2011), Çatay vd. (2007), Çatay (2011), Dönmez (2014), Gencer ve Açıkgoz (2006), Gözaydın ve Can (2013), Kara (2014), Öztürk vd. (2013) incelenebilir.

#### 4.2. Modeller (Models)

Çalışmada ulusal ölçekte hizmet vermeyi planlayan OSGB kurulacak illerin belirlenmesi için altı farklı yaklaşımda bulunularak model oluşturulmuştur. İlk olarak illerin sadece komşulukları dikkate alınarak kurulacak OSGB sayısını minimum yapmak amaçlanmıştır. İkinci olarak, OSGB şubesi kurulacak il merkezinin komşu ve dolayısıyla hizmet verilecek illerin merkezine toplam uzaklığını minimum yapmak amaçlanmıştır. OSGB'lerin iş sağlığı ve güvenliği hizmeti sırasında iller arasındaki ulaşımın maliyet ve çalışanların yolda geçen sürelerinin hizmet süresine dahil edilmediği düşünüldüğünde mesafe önemli olmaktadır. Bu nedenle kurulacak OSGB'lerden hizmet götürülecek illere olan toplam uzaklığın minimum yapılması istenmiştir. Üçüncü ve dördüncü olarak, İstanbul, Ankara, İzmir, Bursa ve Antalya'da kesin olarak OSGB kurulması durumunda birinci ve ikinci senaryo tekrarlanarak OSGB kurulması gereken yerler belirlenmiştir. Son olarak modeller oluşturulurken illerde sosyal güvenlik kapsamında aktif çalışan sayısı dikkate alınmıştır. Bu noktada, OSGB kurulacak il içindeki ve komşu illerle birlikte toplam aktif çalışan sayılarına göre olmak üzere iki farklı yaklaşımla modeller oluşturulmuştur. Çalışmadaki altı yaklaşımda da amaç fonksiyonu minimizasyon tipindedir.

Altı farklı yaklaşıma ilişkin modeller oluşturulmadan önce Türkiye'deki 81 ilin komşu illeri belirlenmiştir. Komşuluklar konusunda tereddüt yaşanan iller için ildeki herhangi bir OSGB telefonla aranarak söz konusu komşu ilde yetkili olup olmadıkları öğrenilmiş ve yetkili ise komşu olarak tanımlanmıştır. Ayrıca, ikinci ve dördüncü yaklaşımda kullanmak üzere illerin komşu il merkezlerine olan toplam uzaklıkları hesaplanmıştır. Yine sosyal güvenlik kapsamındaki aktif çalışan sayısı bilgileri elde edilmiştir. Elde edilen bilgiler EK'te verilmiştir. İllerin sadece komşuluğunu dikkate alan ve herhangi bir kısıtlama yapılmayan birinci yaklaşımda oluşturulan model Eşitlik (2)'deki gibidir:

$$\text{Min } Z = \sum_{j=1}^{81} x_j = x_1 + x_2 + \dots + x_{81} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} x_1 + x_{31} + x_{33} + x_{38} + x_{46} + x_{51} + x_{80} &\geq 1 && \text{(Adana)} \\ x_2 + x_{21} + x_{27} + x_{44} + x_{46} + x_{63} &\geq 1 && \text{(Adıyaman)} \\ \cdot &&& \\ \cdot &&& \\ \cdot &&& \\ x_1 + x_{27} + x_{31} + x_{46} + x_{80} &\geq 1 && \text{(Osmaniye)} \\ x_{14} + x_{54} + x_{67} + x_{81} &\geq 1 && \text{(Düzce)} \end{aligned}$$

$$x_j \geq 0 \text{ ya da } 1, \quad j = 1, 2, \dots, 81$$

Modeldeki değişkenlerin kolay takibi için indis olarak illerin plaka kodları kullanılmıştır. Eşitlik (2)'de  $x_j$ , j. plaka koduna sahip olan ile ilişkin karar değişkenidir ve verilen modelde her bir il için bir tane olmak üzere 81 değişken ve 81 kısıt bulunmaktadır. Herhangi



bir ile ilişkin bir kısıt, o ilin kapsanmasını garanti etmektedir. Karar değişkeni 0 ya da 1 değer aldığı için ilgili kısıtın sol tarafının en az 1 olmasıyla ilin mutlaka kapsanması sağlanacaktır. Örneğin, Adana kısıtına göre Adana ya da komşu iller Hatay, Mersin, Kayseri, Kahramanmaraş, Niğde ve Osmaniye'den en azından bir tanesinde OSGB kurulmalı ki Adana'ya da hizmet bu şubeden verilebilsin. Eşitlik (2) ile sadece komşuluk kriterine göre hizmet verebilecek minimum sayıda OSGB şubeleri tespit edilmektedir. İkinci yaklaşımda OSGB şubesi açılacak il merkezi ile hizmet verilecek komşu iller arasındaki toplam mesafeyi minimum yapacak OSGB şubelerinin yerinin belirlenmesi amacıyla Eşitlik (3)'teki model oluşturulmuştur:

$$\text{Min } Z = \sum_{j=1}^{81} c_j x_j = 1077x_1 + 811x_2 + \dots + 228x_{81} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} x_1 + x_{31} + x_{33} + x_{38} + x_{46} + x_{51} + x_{80} &\geq 1 && (\text{Adana}) \\ x_2 + x_{21} + x_{27} + x_{44} + x_{46} + x_{63} &\geq 1 && (\text{Adıyaman}) \\ \cdot &&& \\ \cdot &&& \\ \cdot &&& \\ x_1 + x_{27} + x_{31} + x_{46} + x_{80} &\geq 1 && (\text{Osmaniye}) \\ x_{14} + x_{54} + x_{67} + x_{81} &\geq 1 && (\text{Düzce}) \end{aligned}$$

$x_j \geq 0$  ya da 1,  $j = 1, 2, \dots, 81$

Eşitlik (3)'teki modelin amaç fonksiyonunda, her ilin komşu illerin merkezi ile olan toplam uzaklığı karar değişkeninin katsayılarını oluşturmaktadır. Dolayısıyla, herhangi bir ilde OSGB şubesi açılması durumunda amaç fonksiyonu ilin diğer illere olan uzaklığı kadar büyüyecektir. Üçüncü ve dördüncü yaklaşımlarda Ankara, Antalya, Bursa, İzmir ve İstanbul'da kesin olarak OSGB şubesinin açılması durumunda diğer şubelerin nerede olması gerektiği belirlenecektir. Söz konusu illerde kesin olarak OSGB şubesi açılacağına göre, bu illere ilişkin karar değişkenleri olan  $x_6 = 1$ ,  $x_7 = 1$ ,  $x_{16} = 1$ ,  $x_{34} = 1$ ,  $x_{35} = 1$  değerini almalıdır. O halde üçüncü ve dördüncü yaklaşım modelleri, sırasıyla, Eşitlik (2) ve Eşitlik (3) modellerine  $x_6 = 1$ ,  $x_7 = 1$ ,  $x_{16} = 1$ ,  $x_{34} = 1$ ,  $x_{35} = 1$  kısıtları eklenerek oluşturulur. Buna göre yeni modellerde beş ilin mutlaka çözümde olmasını sağlayacak son beş kısıtın eklenmesiyle toplam 86 kısıt bulunacaktır.

OSGB'ler bir işyerine iş sağlığı ve/veya güvenliği hizmeti vermek üzere çalışan sayısı ve işyerinin tehlike sınıfına göre süre ayırmaktadır. Genel olarak da verilen hizmetin süresine göre işyeri ile ücret anlaşması yapmaktadır. Öyleyse, OSGB'lerin iş yeri sayısının ve çalışan sayısının fazla olduğu bölgelerde pazar bulma ve daha fazla gelir elde etme şansı yüksek olacaktır. İş yerlerine giden OSGB personelinin yolda geçirdikleri süre hizmet verme sürelerine dahil olmayacağı için OSGB'nin iş yerlerine yakın bölgelerde konumlanması önemli olacaktır. Bölgesel olarak geniş bir alanda hizmet verme amacındaki OSGB'lerin işyeri ve çalışanın yoğun olduğu bölgelerde bulunması pek çok avantaj sağlayacaktır. Bu nedenle OSGB şube yeri seçiminde, iş yerlerinin ve çalışanların yoğun olduğu yerlere şube açılması hedeflendiğinde şube açmak üzere hangi illerin tercih edilmesi gerektiğini belirlemek üzere sosyal güvenlik kapsamındaki aktif çalışan sayısı ve illere göre iş yeri sayıları incelenmiştir. EK'te verilen 2014 yılı bilgileri incelendiğinde işyeri sayısı ve sosyal güvenlik kapsamındaki aktif çalışan sayısı bazı illerde beklendiği gibi yoğunlaşmaktadır. Örneğin işyeri sayısı ve çalışan sayısı en fazla İstanbul'da iken sonraki sıraları Ankara ve İzmir almaktadır. İşyeri sayısının en az olduğu iller ise Ardahan, Tunceli



ve Bayburt'tur. Sosyal güvenlik kapsamındaki çalışan sayılarında da hemen hemen aynı yapı bulunmaktadır. En fazla çalışan İstanbul, Ankara ve İzmir'de iken, en az aktif çalışan nüfus Tunceli, Ardahan ve Bayburt'tadır. İşyeri sayısı ve aktif çalışan sayısı arasındaki korelasyon katsayısı 0,996 olarak hesaplanmıştır. İstatistiksel olarak anlamlı ( $p$  değeri  $< 0,000$ ) olan bu ilişki nedeniyle, işyeri sayısı ve sosyal güvenlik kapsamındaki aktif çalışan sayısının yoğun olduğu illerin tercih edilmesi durumunda OSGB şube açma planının yapısı belirlenirken bu iki değişkenden bir tanesine göre model oluşturulmuştur. Modellerin oluşturulmasında illerdeki sosyal güvenlik kapsamında bulunan aktif çalışan sayısı kullanılmıştır.

Sosyal güvenlik kapsamındaki aktif çalışan sayısının dikkate alındığı modeller için iki farklı yaklaşım ile OSGB şube yerleri belirlenmiştir. İlk olarak (beşinci yaklaşım) sosyal güvenlik kapsamındaki aktif çalışanların en fazla bulunduğu illere odaklanılmıştır. OSGB şubesi açılacak illerdeki sosyal güvenlik kapsamındaki aktif nüfusun maksimum olmasının sağlanması için amaç fonksiyonu maksimizasyon tipinde olmalıdır. Eşitlik (1)'de verilen genel bir Küme Örtme Problemi modeli ve bu eşitlikten türetilen Eşitlik (2) ve (3)'te verilen modellerde amaç fonksiyonu minimizasyon tipindedir. Kapsamdaki aktif çalışan sayısının maksimum yapılması için EK'te verilen her ildeki sosyal güvenlik kapsamındaki çalışan sayısının tersi alınarak, illere ilişkin değişkenin amaç fonksiyonundaki katsayısı belirlenmiştir. Örneğin, Adana'da sosyal güvenlik kapsamındaki aktif çalışan sayısı 454816'dır. Adana iline ilişkin karar değişkeni olan  $x_1$ 'in amaç fonksiyonundaki katsayı  $1/454816 = 0,00000219$  olarak belirlenmiştir. Benzer işlemler tüm iller için tekrarlanarak Eşitlik (1)'de verilen modelin amaç fonksiyonu yazılmıştır. Kısıtlar komşuluk ilişkisine dayalı olarak tanımlandığından Eşitlik(2)'deki modelde olduğu gibi 81 kısıt belirlenmiştir.

Sosyal güvenlik kapsamındaki aktif çalışan sayısının kullanıldığı ikinci, çalışmadaki altıncı yaklaşımda, OSGB şubesi açılacak iller ve komşu illerdeki sosyal güvenlik kapsamındaki aktif çalışan sayısının maksimum olacağı bir model geliştirilmiştir. Bu modelde komşu iller ile birlikte aktif çalışan sayısı toplamı maksimum olan illerin gruplanarak aynı şubeden hizmet alacağı düşünülmüştür. Eşitlik (1)'de verilen modelin düzenlenmesiyle oluşturulan modelin her bir il ile ilişkin karar değişkeninin amaç fonksiyonundaki katsayısı, ilgili ildeki ve komşu illerdeki sosyal güvenlik kapsamındaki aktif çalışan sayılarının toplamı alınarak bulunmuştur. Burada da beşinci yaklaşımdaki gibi aslında amaç fonksiyonu maksimizasyon tipinde olmalıdır. Ancak, Eşitlik (1)'deki minimizasyon tipindeki modeli kullanabilmek için beşinci yaklaşımdaki gibi bir işlem uygulanmıştır. Yani, amaç fonksiyonunu minimizasyon tipinde yazabilmek için her bir il için hesaplanan toplam aktif çalışan sayısının tersi alınmıştır. Örneğin, Adana ve komşu illerindeki toplam aktif çalışan sayısı 1772742'dir. Adana iline ilişkin karar değişkeni olan  $x_1$ 'in amaç fonksiyonundaki katsayı  $1/1772742 = 0,000000564$  olarak belirlenmiştir. Benzer işlemler tüm iller için tekrarlanarak Eşitlik (1)'de verilen modelin amaç fonksiyonu oluşturularak model yazılmıştır. Komşuluk kriterine göre belirlenen kısıtlar Eşitlik (2)'de verildiği gibi modele eklenmiştir. O halde, altı yaklaşımın dördünde oluşturulan kısıtlar aynı iken amaç fonksiyonları farklı olmuştur. Beş ilin önceden seçilmesi durumundaki diğer modellerde kısıtlara beş kısıt daha eklenerek 86 kısıt ile çalışılmıştır.



## 5. BULGULAR (FINDINGS)

Çalışmadaki altı farklı yaklaşım için oluşturulan modeller birer Küme Örtme problemidir. Modeller WinQSB 2.00 ile çözülmüş ve ilk dört yaklaşıma göre OSGB şubesi kurulması önerilen iller Tablo 2’de verilmiştir. Ayrıca, tüm yaklaşımlardaki sonuçlar Türkiye haritası üzerinde şube açılması önerilen iller farklı renkte gösterilerek şekillerde verilmiştir.

Tablo 2. Dört farklı yaklaşıma göre OSGB kurulması önerilen iller  
(Table 2. Suggested provinces which JHSU can be established according to four different approach)

I. Yaklaşım	II. Yaklaşım	III. Yaklaşım	IV. Yaklaşım
Afyon	Artvin	<u>Ankara</u>	<u>Ankara</u>
Antalya	Burdur	<u>Antalya</u>	<u>Antalya</u>
Aydın	Elazığ	<u>Bursa</u>	Artvin
Bursa	Gaziantep	Denizli	<u>Bursa</u>
Çorum	Gümüşhane	Diyarbakır	Edirne
Diyarbakır	Hakkari	Edirne	Elazığ
Erzincan	İzmir	Erzincan	Gaziantep
Hatay	Kastamonu	Hatay	Gümüşhane
Kars	Kütahya	<u>İstanbul</u>	Hakkari
Rize	Nevşehir	<u>İzmir</u>	<u>İstanbul</u>
Sivas	Tekirdağ	Kars	<u>İzmir</u>
Tekirdağ	Tokat	Kayseri	Kayseri
Van	Karaman	Rize	Samsun
Zonguldak	Kırıkkale	Sakarya	Uşak
Aksaray	Batman	Samsun	Batman
	Iğdır	Van	Bartın
	Yalova	Bartın	Iğdır
	Osmaniye		Düzce
	Düzce		
Z*=15	Z*=10738 km	Z*=17	Z*=11648 km
15 Şube	19 Şube	17 Şube	18 Şube

Tablo 2 ve Şekil 2’deki sonuçlar incelendiğinde sadece sınır komşuluğunu dikkate alan yaklaşıma göre 15 ile OSGB şubesi açılmasının, tüm Türkiye’ye hizmet vermek için yeterli olacağı görülmektedir. OSGB kurulması önerilen 15 ilden 2 tanesi ikili olarak kendi aralarında komşu olmuştur. Trakya’da sadece bir ilde (Tekirdağ) OSGB açmak bölgedeki tüm illere ulaşabilmeyi yasal olarak olanaklı kılmaktadır. Bu modele göre İstanbul, Ankara, İzmir gibi büyük illerde OSGB kurulması önerilmemiştir. Birbirine komşu olan Sivas ve Erzincan çözümde yer almıştır.



Şekil 2. Birinci yaklaşıma göre şube açılması önerilen iller  
(Figure 2. Suggested provinces which can have a branch according to first approach)

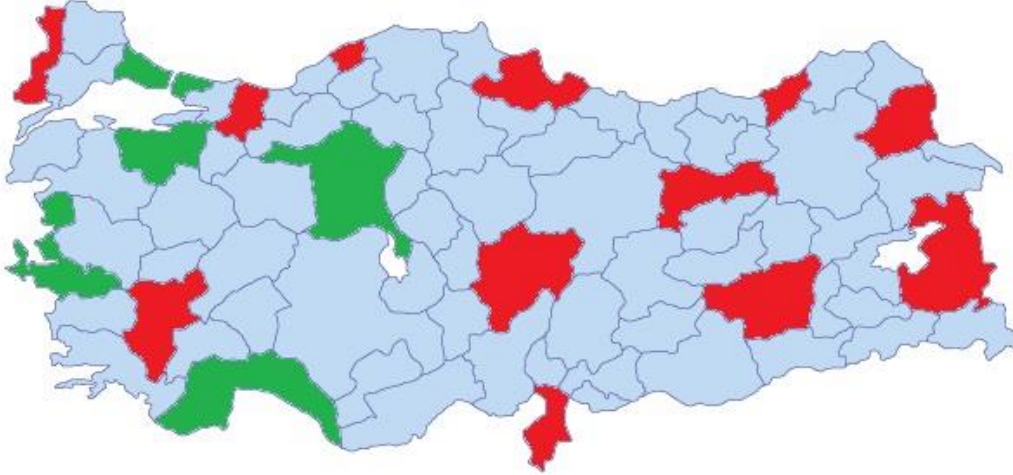
Sınır komşuluğunun yanında, komşu illere toplam uzaklığı minimum olacak şekilde OSGB şubesi açılmasını dikkate alan ikinci yaklaşıma göre OSGB kurulması önerilen iller Tablo 2 ve Şekil 3'te verilmiştir. İkinci yaklaşıma göre 19 ilde OSGB şubesi açılması önerilmiştir. Modeldeki amaç fonksiyonunun en iyi çözümdeki değeri 10738 km bulunmuştur. Buna göre ikinci yaklaşımdan yararlanılarak açılan şubelerin hizmet götüreceği illere toplam uzaklığı yaklaşık 11000 km'dir. Birinci yaklaşım sonucu ile kıyaslandığında, ikinci yaklaşımda yüzölçümü daha küçük fakat ülkeye daha fazla yayılmış illerin çözümde olduğunu söylemek mümkündür. Birbirine komşu olan sadece iki il (Gaziantep ve Osmaniye) önerilen iller arasında girmiştir. Aynı zamanda büyük şehirlerden İzmir çözümde yer almıştır.



Şekil 3. İkinci yaklaşıma göre şube açılması önerilen iller  
(Figure 3. Suggested provinces which can have a branch according to second approach)

İlk iki yaklaşımdaki çözümlerde ülkemizdeki sosyoekonomik olarak büyük ölçekli iller yer almamıştır. Bu problemi aşmak (Ankara, Antalya, Bursa, İzmir ve İstanbul'da mutlaka OSGB açılması gerektiğini düşünen karar vericiler) için ilk iki yaklaşımdaki modeller

yenilenmiştir. Sözkonusu beş ilin çözümde yer almasının sağlandığı ve sadece sınır komşuluğunu dikkate alan kısıtların bulunduğu üçüncü yaklaşımın sonuçları Tablo 2 ve Şekil 4'ten incelenebilir. Çözümde bulunması istenen beş il Tablo 2'de altı çizilerek yazılmış ve Şekil 4'te yeşil renkle gösterilmiştir.



Şekil 4. Üçüncü yaklaşıma göre şube açılması önerilen iller  
(Figure 4. Suggested provinces which can have a branch according to third approach)

Üçüncü yaklaşıma göre 17 ilde OSGB şubesi açmak gerekeceği görülmektedir. Öncelikli olarak yerleştirilen illerin genelde batıda olması nedeniyle batı bölgesindeki planlamaya göre doğu bölgesindeki önerilen illerin daha geniş alanda yayılan ve yüzölçümü genelde büyük iller olduğu söylenebilir. Üçüncü yaklaşımda da komşu iki ilin (Bursa ve Sakarya) önerilen iller arasında olduğu görülmektedir. Beş ilin öncelikle çözüme alındığı ve illerin komşu illere olan toplam uzaklığını minimum yapma amacındaki modelin çözümleri Tablo 2 ve Şekil 5'te verilmiştir. Dördüncü yaklaşımdaki çözümde 18 ile OSGB açılması önerilmektedir. Üçüncü yaklaşımla karşılaştırıldığında 9 il farklı iken her iki çözümde önerilen 9 il aynı bulunmuştur. Bu modele göre amaç fonksiyonunun en iyi çözümdeki değeri 11648 km olarak elde edilmiştir. Buna göre dördüncü yaklaşımdan yararlanılarak açılan şubelerin hizmet götüreceği illere toplam uzaklığı yaklaşık 11650 km'dir.





Şekil 5. Dördüncü yaklaşıma göre şube açılması önerilen iller  
(Figure 5. Suggested provinces which can have a branch according to fourth approach)

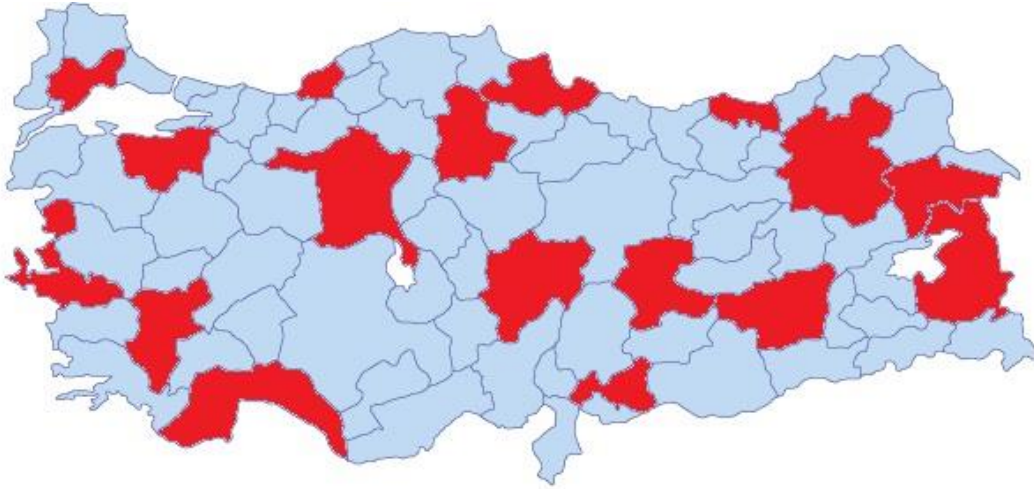
Çalışma hayatındaki istatistikleri dikkate alan ve amaç fonksiyonlarında sosyal güvenlik kapsamındaki aktif çalışan sayısı bilgilerini kullanan beşinci ve altıncı yaklaşımdan elde edilen sonuçlar Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Beşinci ve altıncı yaklaşıma göre OSGB kurulması önerilen iller  
(Table 3. Suggested provinces which JHSU can be established according to fifth and sixth approach)

V. Yaklaşım	VI. Yaklaşım
Ağrı	Afyon
Ankara	Ağrı Balıkesir
Antalya	Erzurum
Bursa	Giresun
Çorum	Hatay
Denizli	Konya
Diyarbakır	Malatya
Erzurum	Mardin
Gaziantep	Muğla
İzmir	Sakarya
Kayseri	Samsun
Malatya	Tekirdağ
Samsun	Yozgat
Tekirdağ	Şırnak
Trabzon	Yalova
Van	Karabük
Zonguldak	
Z*=0,000091	Z*=0,000020
17 Şube	17 Şube

Tablo 3'te verilen beşinci yaklaşım sonuçları aynı zamanda Şekil 6'da görsel olarak da sunulmuştur. Şube kurulacak ildeki sosyal güvenlik kapsamındaki aktif çalışan sayısının en fazla olmasına dikkat edildiğinde, tüm Türkiye'de 17 şube açmak gerekecektir. Bu illerin önemli bir kısmı bölgelerinde ve ülke ölçeğinde önemli yeri olan iller olmuştur. Verilen hedef doğrultusunda en az sayıda açılacak şubelerin kurulacağı iller arasında Ankara, İzmir, Bursa, Antalya gibi büyük şehirlerin bulunması model tarafından önerilmiştir. Dolayısıyla üçüncü

ve dördüncü yaklaşımda ele alınan ve kesin olarak OSGB açılması önerilen beş ilin dördü çözümdedir. Sadece İstanbul en fazla sayıda aktif çalışan olmasına rağmen çözümdedir bulunmamıştır. Bu noktada, şube sayısının en az olmasına odaklanıldığı için İstanbul, Trakya'daki çözümdedir yer alan tek il olarak Tekirdağ'ın komşuluğundan faydalanacaktır. Şube açılması önerilen illerden 7 tanesi birbiri ile komşu illerden oluşmuştur. Hatta önerilen illerden Erzurum, Ağrı ve Van yan yana dizilmiş üç ildir. Modelden elde edilen amaç fonksiyonu değerini doğrudan değerlendirmek anlamsız olacaktır. Ancak, amaç fonksiyonunda pozitif değer alan karar değişkenlerinin katsayılarını tek tek ele alıp, öncesinde yapılan ters dönüşüme göre değerlendirmek ya da doğrudan EK'te verilen aktif çalışan sayılarından faydalanmak daha doğru olacaktır. Buradan hareketle şube açılan illerdeki toplam aktif çalışan nüfus sayısı belirlenebilecektir.



Şekil 6. Beşinci yaklaşıma göre şube açılması önerilen iller  
(Figure 6. Suggested provinces which can have a branch according to fifth approach)

Tablo 3'teki altıncı yaklaşım sonuçları aynı zamanda Şekil 7'de Türkiye haritası üzerinde gösterilmiştir. Şube kurulacak il ve komşu illerindeki sosyal güvenlik kapsamındaki aktif çalışan sayısının toplamının en fazla olmasına dikkat edildiğinde, tüm Türkiye'de 17 şube açmak gerekecektir. Bu yaklaşımda, iktisadi olarak gelişmiş illerin yakın/komşu bölgelere olan olumlu etkisinin kullanıldığını söylemek mümkündür. Hem bu avantaj ve hem de komşuluk ilişkisi dikkate alınarak açılacak minimum sayıdaki şubelerin bulunduğu iller arasında İstanbul'da dahil olmak üzere genel olarak ilk 5 sıradaki iller bulunmamaktadır.

Son yaklaşımda da amaç fonksiyonu değerini tek başına yorumlamak doğru olmayacaktır. Çözümdedir yer alan iller ve komşu illeriyle birlikte toplam sosyal güvenlik kapsamındaki aktif çalışanlardan 25934144 kişi açılacak OSGB'nin kapsamında bulunacaktır. SGK 2014 Yılı İstatistikleri'ne göre sosyal güvenlik kapsamındaki aktif çalışan sayısı 19821822 olduğundan, açılacak şubeler ülkedeki toplam aktif çalışan sayısından daha fazlasına ulaşabilmektedir. Burada ortaya çıkan fazlalık, bir şubenin bulunduğu ilin birden fazla il ile olan komşuluğu nedeniyle ortaya çıkmaktadır. Yani, bir il birkaç ilden hizmet götürülmesinin bir sonucudur. Coğrafi olarak kapsanmayan il kalmadığından, minimum sayıdaki şube ile ortaya çıkan bu sonucun uygun olduğu söylenebilir.



Şekil 7. Altıncı yaklaşıma göre şube açılması önerilen iller  
(Figure 7. Suggested provinces which can have a branch according to sixth approach)

#### 6. SONUÇ VE ÖNERİLER (CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS)

İş Sağlığı ve Güvenliği Hizmetleri Yönetmeliği'nin 12. Maddesinin 5. Fıkrası'ndaki "OSGB'ler kuruldukları il ve sınır komşusu illerde hizmet sunmaya yetkilidir." ifadesinden yola çıkılarak yürütülen çalışmada ulusal ölçekte hizmet verebilecek bir (hipotetik) OSGB'nin tüm illerde hizmet verebilmesi için şubelerini hangi illere açması gerektiği incelenmiştir. Problem bir Tamsayı Programlama problemi türü olan Küme Örtme Problemi olarak ele alınmıştır. Çalışmada tüm ülkeyi kapsayacak minimum sayıda OSGB yeri belirlenirken altı farklı yaklaşıma göre çözümler elde edilmiştir. Yaklaşımların tamamında şube açılan yerler ile yasal olarak kapsanmayan il kalmamıştır. Bu yaklaşımların birincisinde sadece illerin komşuluğu dikkate alınarak minimum sayıdaki şube yerleri belirlenmeye çalışıldığında Türkiye genelinde açılacak 15 şube ile tüm ülkede yetkili olmak ve hizmet vermek mümkündür.

İkinci yaklaşımda illerin komşu il merkezlerine olan toplam uzaklığını minimum yapacak biçimde model oluşturulmuştur. Komşu illere gitmenin zaman ve maliyet gerektirdiği, üstelik bu maliyetin OSGB tarafından karşılanması gerektiği düşünülerek oluşturulan modelde 19 şube kurmanın gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu şubelerden tüm ülkeye hizmet götürüldüğünde toplam uzaklığın 10738 km olacağı bulunmuştur. Ekonomik ve sosyal koşulları dikkate almadan şube yerleştirmenin yol açabileceği sıkıntılar düşünülürse bazı illerde mutlaka şube açılması gerekebilir. Bu noktada Ankara, Antalya, Bursa, İstanbul ve İzmir'de şube açıldığında tüm ülkeye hizmet sağlamak için sadece komşuluk kriterine göre 17 şube; uzaklıklar da hesaba katıldığında 18 şube açmak gerektiği bulunmuştur. Beş ilde kesin olarak şube açıldığında sadece komşuluk ilişkisine dayalı modelde de, il merkezleri arasındaki toplam mesafeyi minimum yapma amacındaki modelde de söz konusu beş il çözümde yer almıştır.

Bir bölgede OSGB hizmeti götürmenin koşulu, hizmet talebinde bulunacak işyeri bulunması ve bu işyerinde çalışanların olmasıdır. Birbiri ile yüksek ilişkili bu değişkenlerden sosyal güvenlik kapsamındaki aktif çalışan sayısının modellerde kullanılmasıyla iki yaklaşıma göre çözüm aranmıştır. OSGB kurulacak ildeki sosyal güvenlik kapsamındaki aktif çalışan sayısının en büyük yapılması istenen modele göre 17 ilde şube açılması önerilmiştir. Benzer şekilde, komşu illerle



birlikte şube kapsamındaki aktif çalışan sayısının en büyük olması istenen model için de 17 şube çözümde yer almıştır. Çalışmada yasal zorunluluğu içeren ve optimal koşullar altında şube açmak için yardımcı olacak bir model örneği verilmiştir. Çalışma yasal çerçeve içinde yer alan coğrafi koşullara ilişkin kısıtlamalar içeren modellere dayandırılmıştır. Çalışma kapsamı dışında, burada verilen modelleri uyarlayarak bir işletme kendi ekonomik, sosyal kriterlerine göre en uygun kurulum planını elde edeceği modeli oluşturabilir. Örneğin, illerde şube açmanın, komşu illere gitmenin ve hatta personel bulma, bulunan personelin maliyeti gibi bilgiler mevcut olduğunda, şüphesiz işletme için çok daha iyi sonuçlar elde edilecektir. Maliyet minimizasyonuna dayalı model oluşturulabileceği gibi hizmet verilebilecek işletmelerin tehlike sınıfına göre sayısı, sosyal güvenlik kapsamındaki aktif çalışan sayısının tehlike sınıfına göre sayıları, piyasa koşullarına göre elde edilebilecek kar vb. bilgiler detaylı olarak kullanılarak fayda maksimizasyonuna dayalı modellerde oluşturulabilir.

#### KAYNAKLAR (REFERENCES)

- Aickelin, U., (2002). An Indirect Genetic Algorithm for Set Covering Problems. JORS, 53, ss:1118-1126.  
doi:10.1057/palgrave.jors.2601317
- Akıllı, H. ve Aydoğdu, Ö., (2013). İş Sağlığı ve Güvenliğinin Önemi. MTA Doğal Kaynaklar ve Ekonomi Bülteni, 16, ss:245-250.
- Aktaş, E., Özaydın, Ö., Ülengin, F., Önsel, Ş. ve Agaran, B., (2011). İstanbul'da İtfaiye İstasyonu Yerlerinin Seçimi için Yeni Bir Model. Endüstri Mühendisliği Dergisi, Cilt:22, Sayı:4, ss:2-12.
- Arık, H., Karaarslan-Balıkçı, N., Alabaş-Uslu, Ç., (2012). Maksimum Kapsama Modeliyle Tesis Yeri Seçimi: Perakende Sektöründe Bir Uygulama. SAÜ Fen Bilimleri Dergisi, Cilt:16, Sayı:1, ss:24-30.
- Ayöperken, E. ve Ermiş, M., (2011). İnsansız Hava Araçları için Üs Konumlarının Kapsama Alanı Problemi Olarak Modellenmesi ve Eniyilenmesi. Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi, Cilt:5, Sayı:1, ss:61-71.
- Bakır, M.A. ve Altunkaynak, B., (2003). Tamsayılı Programlama. Ankara: Nobel Kitabevi.
- Ballı, H., (2014). Bulanık Doğrusal Programlama Modeli İle Bir Kamu Kurumu İçin Tesis Yeri Seçimi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara: KHO Savunma Bilimleri Enstitüsü.
- Çatay, B., (2011). İstanbul'da İtfaiye İstasyonu Yer Seçiminde Risk Faktörüne Dayalı Bir Çoklu Kapsama Yaklaşımı. Endüstri Mühendisliği Dergisi, Cilt:22, Sayı:2, ss:33-44.
- Çatay, B., Başar, A. ve Ünlüyurt, T., (2007). İstanbul'da Acil Yardım İstasyonlarının ve Araçlarının Planlanması. İstanbul: Sabancı Üniversitesi.  
katalog.ibb.gov.tr/kutuphane2/YordamVt/projem\_istanbul/pi\_00007)  
(Erişim Tarihi: 05/03/2016)
- Çelik, Ö. ve Utlu, Z., (2013). Rüzgar Enerji Santrallerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Uygulamaları. İstanbul Aydın Üniversitesi Dergisi, Cilt:5, Sayı:19, ss:57-64.
- ÇSGB, (2012). 2011 Çalışma Hayatı İstatistikleri. Yayın No: 169, Ankara.[http://www.cs.gb.gov.tr/media/1741/calisma\\_hayati\\_2011.pdf](http://www.cs.gb.gov.tr/media/1741/calisma_hayati_2011.pdf)  
(Erişim Tarihi: 27/02/2016)



- ÇSGB, (2013). 2012 Çalışma Hayatı İstatistikleri. Yayın No: 5, Ankara. [www.csqb.gov.tr/media/1742/calisma\\_hayati\\_2012.pdf](http://www.csqb.gov.tr/media/1742/calisma_hayati_2012.pdf) (Erişim Tarihi: 27/02/2016)
- ÇSGB, (2014). 2013 Çalışma Hayatı İstatistikleri. Yayın No: 17, Ankara. [http://www.csqb.gov.tr/media/1740/calisma\\_hayati\\_2013.pdf](http://www.csqb.gov.tr/media/1740/calisma_hayati_2013.pdf) (Erişim Tarihi: 27/02/2016)
- ÇSGB, (2015). 2014 Çalışma Hayatı İstatistikleri. Yayın No: 18, Ankara. [http://www.csqb.gov.tr/media/1745/calisma\\_hayati\\_2014.pdf](http://www.csqb.gov.tr/media/1745/calisma_hayati_2014.pdf) (Erişim Tarihi: 27/02/2016)
- Dönmez, S., (2014). A New Genetic Algorithm Based Software Development For Set and Maximal Covering Location Problems and Application. Unpublished Master Thesis. İstanbul: Turkish Naval Academy Naval Science and Engineering Institute.
- Gencer, C. ve Açıkgoz A., (2006). Türk Silahlı Kuvvetleri Arama Kurtarma Timlerinin Yerleşiminin Yeniden Düzenlenmesi. Gazi Ün. Müh. Mim. Fak. Der., Cilt:21, Sayı:1, ss:87-105.
- Gouwanda, D. and Ponnambalam, S.G., (2008). Evolutionary Search Techniques to Solve Set Covering Problems. International Journal of Computer, Electrical, Automation, Control and Information Engineering. Cilt:2, Sayı:3, ss:632-637.
- Gözaydın, O. ve Can, T., (2013). Deprem Yardım İstasyonları için Lojistik Merkezi Seçimi: Türkiye Örneği, Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi, Cilt:6, Sayı:2, ss:17-31.
- <https://isgkatip.csqb.gov.tr/Logout.aspx> (Erişim Tarihi: 07/03/2016)
- <http://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/lang-en/index.htm> (Erişim Tarihi: 02/03/2016)
- <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/06/20120630-1.htm> (Erişim Tarihi: 29/02/2016)
- <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/12/20121229-12.htm> (Erişim Tarihi: 29/02/2016)
- <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/01/20130131-4.htm> (Erişim Tarihi: 29/02/2016)
- Kara, A., (2014). Ağ Ömrünü En Büyükleme Amaçlı Küme Kapsama Problemleri. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Kayseri: Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Karacan, E. ve Erdoğan, Ö.N., (2011). İşçi Sağlığı Ve İş Güvenliğine İnsan Kaynakları Yönetimi Fonksiyonları Açısından Çözümsel Bir Yaklaşım. Kocaeli Üniversitesi SBE Dergisi, Cilt:21, Sayı:1, ss:102-116.
- Karadeniz, O., (2012). Dünya'da ve Türkiye'de İş Kazaları ve Meslek Hastalıkları ve Sosyal Koruma Yetersizliği. Çalışma ve Toplum, Cilt:34, Sayı:3, ss:16-75.
- SGK, (2010). İstatistik Yıllığı. <http://www.sgk.gov.tr/wps/wcm/connect/e31be766-9874-4dfe-935a-4e52e1911019/30122011.rar?MOD=AJPERES&CACHEID=e31be766-9874-4dfe-935a-4e52e1911019> (Erişim Tarihi: 25/02/2016)
- SGK, (2011). İstatistik Yıllığı. [http://www.sgk.gov.tr/wps/wcm/connect/3cb01617-0884-4b2c-a3ea-79b4f7af0920/sgk\\_2011\\_istatistik\\_yilligi.rar?MOD=AJPERES&CACHEID=3cb01617-0884-4b2c-a3ea-79b4f7af0920](http://www.sgk.gov.tr/wps/wcm/connect/3cb01617-0884-4b2c-a3ea-79b4f7af0920/sgk_2011_istatistik_yilligi.rar?MOD=AJPERES&CACHEID=3cb01617-0884-4b2c-a3ea-79b4f7af0920) (Erişim Tarihi: 25/02/2016)
- SGK, (2012). İstatistik Yıllığı. [http://www.sgk.gov.tr/wps/wcm/connect/3a436589-108c-485a-8617-193fa600dbe9/sgk\\_2012\\_istatistik\\_yilligi.7z?MOD=AJPERES&CACHEID=3a436589-108c-485a-8617-193fa600dbe9](http://www.sgk.gov.tr/wps/wcm/connect/3a436589-108c-485a-8617-193fa600dbe9/sgk_2012_istatistik_yilligi.7z?MOD=AJPERES&CACHEID=3a436589-108c-485a-8617-193fa600dbe9) (Erişim Tarihi: 25/02/2016)



- SGK, (2013). İstatistik Yıllığı, [http://www.sgk.gov.tr/wps/wcm/connect/b73b7a27-2e41-4d70-aa11-65eb0357b35a/SGK\\_2013.rar?MOD=AJPERES&CACHEID=b73b7a27-2e41-4d70-aa11-65eb0357b35a](http://www.sgk.gov.tr/wps/wcm/connect/b73b7a27-2e41-4d70-aa11-65eb0357b35a/SGK_2013.rar?MOD=AJPERES&CACHEID=b73b7a27-2e41-4d70-aa11-65eb0357b35a) (Erişim Tarihi: 25/02/2016)
- SGK, (2014). İstatistik Yıllığı, [http://www.sgk.gov.tr/wps/wcm/connect/75222d7b-d39c-4e91-ad6b-dd0131b232fd/sgk\\_2014.rar?MOD=AJPERES&CACHEID=75222d7b-d39c-4e91-ad6b-dd0131b232fd](http://www.sgk.gov.tr/wps/wcm/connect/75222d7b-d39c-4e91-ad6b-dd0131b232fd/sgk_2014.rar?MOD=AJPERES&CACHEID=75222d7b-d39c-4e91-ad6b-dd0131b232fd) (Erişim Tarihi: 25/02/2016)
- Öztürk, Y.E., Öncel, H. ve Ördek, E., (2013). Konya Selçuklu İlçesinde 112 Acil Servis İstasyonları Yerleşim Modeli, S.Ü. Müh. Bilim ve Tekn. Derg., Cilt:1, Sayı:1, ss:19-32.
- Tozkoparan, G. ve Taşoğlu, J., (2011). İş Sağlığı ve Güvenliği Uygulamaları ile İşgörenlerin Tutumlarını Belirlemeye Yönelik Bir Araştırma, UÜ İİBF Dergisi, Cilt:XXX, Sayı:1, ss:181-209.
- Tunalı, N., (2014). Kobilerde İş Sağlığı ve Güvenliği, VII. Uluslararası İş Sağlığı ve Güvenliği Konferansı. İstanbul, İnternet.<http://app.csgb.gov.tr/isggm/oshaturkey/sunumlar/94.pdf> (Erişim Tarihi: 01/03/2016)
- TÜİK, (2014). İş Kazaları ve İşe Bağlı Sağlık Problemleri Araştırma Sonuçları 2013. Ankara: İşgücü ve Yaşam Koşulları Daire Başkanlığı. [http://www.tuik.gov.tr/jsp/duyuru/upload/yayinrapor/2013\\_ISKAZALARI\\_VE\\_SAGLIK\\_PROBLEMLERI\\_RAPORU.pdf](http://www.tuik.gov.tr/jsp/duyuru/upload/yayinrapor/2013_ISKAZALARI_VE_SAGLIK_PROBLEMLERI_RAPORU.pdf) (Erişim Tarihi: 29/02/2016)
- Yelbay, B., (2009). Primal-Dual Heuristic For Solving The Set Covering Problem. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Sabancı Üniversitesi Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Yılmaz, F., (2009). İşçi Sağlığı ve Güvenliği'nde Okul Eğitiminin Önemi: Modern Örnekler Işığında İş Sağlığı ve Güvenliği Lisans Eğitiminin Ülkemizde Uygulanabilirliği. Kamu-İş, Cilt:11, Sayı:1, ss:107-138.
- Yılmaz, M., (2013). Kamu Kurumlarında İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'nun Uygulanması. ÇSGB Çalışma Dünyası Dergisi, Cilt:1, Sayı:2, ss:39-51





EK. 81 ilin komşu illeri ve komşu il merkezlerine olan toplam uzaklıkları, sosyal güvenlik kapsamındaki aktif çalışan sayısı ve işyeri sayısı

No	İl Adı	Komşu iller	Toplam Uzaklık (Km)	Aktif Çalışan Sayısı*	İşyeri Sayısı*
01	Adana	Hatay, Mersin, Kayseri, Kahramanmaraş, Niğde, Osmaniye	1077	454816	38378
02	Adıyaman	Diyarbakır, Gaziantep, Malatya, Kahramanmaraş, Şanlıurfa	811	85726	5811
03	Afyon	Burdur, Denizli, Eskişehir, Isparta, Konya, Kütahya, Uşak	1145	152608	11646
04	Ağrı	Bitlis, Erzurum, Kars, Muş, Van, Iğdır	1253	48154	2281
05	Amasya	Çorum, Samsun, Tokat, Yozgat	537	72297	5490
06	Ankara	Bolu, Çankırı, Eskişehir, Kırşehir, Konya, Aksaray, Kırıkkale	1297	1803065	134016
07	Antalya	Burdur, Isparta, Mersin, Konya, Muğla, Karaman	1742	679320	65506
08	Artvin	Erzurum, Rize, Ardahan	504	39260	3300
09	Aydın	Denizli, İzmir, Manisa, Muğla	506	242508	24255
10	Balıkesir	Bursa, Çanakkale, İzmir, Kütahya, Manisa	895	278382	26363
11	Bilecik	Bolu, Bursa, Eskişehir, Kütahya, Sakarya	601	58358	4358
12	Bingöl	Diyarbakır, Elazığ, Erzincan, Erzurum, Muş, Tunceli	994	38985	1775
13	Bitlis	Ağrı, Muş, Siirt, Van, Batman	712	43090	2450
14	Bolu	Ankara, Bilecik, Çankırı, Eskişehir, Sakarya, Zonguldak, Karabük, Düzce	1379	84635	6831
15	Burdur	Afyon, Antalya, Denizli, Isparta, Muğla	734	65964	5606
16	Bursa	Balıkesir, Bilecik, Kocaeli, Kütahya, Sakarya, Yalova	783	830760	69035
17	Çanakkale	Balıkesir, Edirne, Tekirdağ	603	129029	12811
18	Çankırı	Ankara, Bolu, Çorum, Kastamonu, Kırıkkale, Karabük	930	41973	2765
19	Çorum	Amasya, Çankırı, Kastamonu, Samsun, Sinop, Yozgat, Kırıkkale	1157	102142	7876
20	Denizli	Afyon, Aydın, Burdur, Manisa, Muğla, Uşak	1002	282179	23532
21	Diyarbakır	Adıyaman, Bingöl, Elazığ, Malatya, Mardin, Muş, Şanlıurfa, Batman	1379	209059	12649
22	Edirne	Çanakkale, Kırklareli, Tekirdağ	418	100886	9233
23	Elazığ	Bingöl, Diyarbakır, Malatya, Tunceli	529	104840	6641
24	Erzincan	Bingöl, Erzurum, Giresun, Gümüşhane, Malatya, Sivas, Tunceli, Bayburt	1789	49470	3159
25	Erzurum	Ağrı, Artvin, Bingöl, Erzincan, Kars, Muş, Rize, Bayburt, Ardahan	1983	133570	8882
26	Eskişehir	Afyon, Ankara, Bilecik, Bolu, Konya, Kütahya	1165	236749	19031
27	Gaziantep	Adıyaman, Hatay, Kahramanmaraş, Şanlıurfa, Kilis, Osmaniye	745	387539	31433
28	Giresun	Erzincan, Gümüşhane, Ordu, Sivas, Trabzon	937	85892	7474



EK. 81 ilin komşu illeri ve komşu il merkezlerine olan toplam uzaklıkları, sosyal güvenlik kapsamındaki aktif çalışan sayısı ve işyeri sayısı (devam ediyor)

No	İl Adı	Komşu İller	Toplam Uzaklık (Km)	Aktif Çalışan Sayısı*	İşyeri Sayısı*
29	Gümüşhane	Erzincan, Giresun, Trabzon, Bayburt	475	26147	1986
30	Hakkari	Van, Şırnak	391	36534	1174
31	Hatay	Adana, Gaziantep, Kilis, Osmaniye	660	268062	20569
32	Isparta	Afyon, Antalya, Burdur, Konya	613	100435	8167
33	Mersin	Adana, Antalya, Konya, Niğde, Karaman	1333	368427	33233
34	İstanbul	Kocaeli, Tekirdağ	243	5063036	494345
35	İzmir	Aydın, Balıkesir, Manisa	337	1167463	117012
36	Kars	Ağrı, Erzurum, Ardahan, Iğdır	653	43355	2628
37	Kastamonu	Çankırı, Çorum, Sinop, Bartın, Karabük	788	83457	6524
38	Kayseri	Adana, Kahramanmaraş, Nevşehir, Niğde, Sivas, Yozgat	1184	316366	28237
39	Kırklareli	Edirne, Tekirdağ	183	92259	7514
40	Kırşehir	Ankara, Nevşehir, Yozgat, Aksaray, Kırıkkale	610	47760	3467
41	Kocaeli	Bursa, İstanbul, Sakarya, Yalova	345	559351	40447
42	Konya	Afyon, Ankara, Antalya, Eskişehir, Isparta, Mersin, Niğde, Aksaray, Karaman	2261	475984	40488
43	Kütahya	Afyon, Balıkesir, Bilecik, Bursa, Eskişehir, Manisa, Uşak	1151	126963	9987
44	Malatya	Adıyaman, Diyarbakır, Elazığ, Erzincan, Kahramanmaraş, Sivas, Tunceli	1590	165250	10181
45	Manisa	Aydın, Balıkesir, Denizli, İzmir, Kütahya, Uşak	1051	344076	25295
46	K.Maraş	Adana, Adıyaman, Gaziantep, Kayseri, Malatya, Sivas, Osmaniye	1369	204125	13066
47	Mardin	Diyarbakır, Siirt, Şanlıurfa, Batman, Şırnak	871	102702	4896
48	Muğla	Antalya, Aydın, Burdur, Denizli	796	251432	31548
49	Muş	Ağrı, Bingöl, Bitlis, Diyarbakır, Erzurum, Batman	1182	41467	1869
50	Nevşehir	Kayseri, Kırşehir, Niğde, Yozgat, Aksaray	519	71217	5670
51	Niğde	Adana, Mersin, Kayseri, Konya, Nevşehir, Aksaray	978	72787	5253
52	Ordu	Giresun, Samsun, Sivas, Tokat	727	132471	11096
53	Rize	Artvin, Erzurum, Trabzon, Bayburt	869	79830	6030
54	Sakarya	Bilecik, Bolu, Bursa, Kocaeli, Düzce	478	237576	20172
55	Samsun	Amasya, Çorum, Ordu, Sinop, Tokat	839	270766	22795
56	Siirt	Bitlis, Mardin, Van, Batman, Şırnak	769	40556	1909
57	Sinop	Çorum, Kastamonu, Samsun	605	42512	3723



EK. 81 ilin komşu illeri ve komşu il merkezlerine olan toplam uzaklıkları, sosyal güvenlik kapsamındaki aktif çalışan sayısı ve işyeri sayısı (devam ediyor)

No	İl Adı	Komşu İller	Toplam Uzaklık (Km)	Aktif Çalışan Sayısı*	İşyeri Sayısı*
58	Sivas	Erzincan, Giresun, Kayseri, Malatya, Kahramanmaraş, Ordu, Tokat, Yozgat	1971	127932	8478
59	Tekirdağ	Çanakkale, Edirne, İstanbul, Kırklareli	581	308067	21264
60	Tokat	Amasya, Ordu, Samsun, Sivas, Yozgat	877	103981	7613
61	Trabzon	Giresun, Gümüşhane, Rize, Bayburt	491	180415	16037
62	Tunceli	Bingöl, Elazığ, Erzincan, Malatya	641	19645	1068
63	Şanlıurfa	Adıyaman, Diyarbakır, Gaziantep, Mardin	611	216709	10801
64	Uşak	Afyon, Denizli, Kütahya, Manisa	600	93937	8072
65	Van	Ağrı, Bitlis, Hakkari, Siirt, Şırnak	1210	116178	6459
66	Yozgat	Amasya, Çorum, Kayseri, Kırşehir, Nevşehir, Sivas, Tokat, Kırıkkale	1356	81106	5212
67	Zonguldak	Bolu, Bartın, Karabük, Düzce	464	128260	10573
68	Aksaray	Ankara, Kırşehir, Konya, Nevşehir, Niğde	681	78340	5829
69	Bayburt	Erzincan, Erzurum, Gümüşhane, Rize, Trabzon	791	15697	1023
70	Karaman	Antalya, Mersin, Konya	728	64215	3911
71	Kırıkkale	Ankara, Çankırı, Çorum, Kırşehir, Yozgat	599	61091	4451
72	Batman	Bitlis, Diyarbakır, Mardin, Muş, Siirt	689	73527	3425
73	Şırnak	Hakkari, Mardin, Siirt, Van	848	56849	1980
74	Bartın	Kastamonu, Zonguldak, Karabük	361	41994	3882
75	Ardahan	Artvin, Erzurum, Kars	440	18538	1089
76	Iğdır	Ağrı, Kars	283	26868	1665
77	Yalova	Bursa, Kocaeli	134	69734	6071
78	Karabük	Bolu, Çankırı, Kastamonu, Zonguldak, Bartın	632	55720	5038
79	Kilis	Gaziantep, Hatay	209	23908	1510
80	Osmaniye	Adana, Gaziantep, Hatay, Kahramanmaraş	446	88159	5841
81	Düzce	Bolu, Sakarya, Zonguldak	228	97330	6830

\* Kaynak: SGK 2014 Yılı İstatistikleri