

BALIKESİR’DE SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMANIN İNCELENMESİ

Ayberk BAŞARAN¹
Fatmanur DURSUN²
Ahmet Faruk TİPİ³

Özet

Sürdürülebilir kalkınma; bugünkü kuşağın ihtiyaçlarını, gelecekteki kuşakların ihtiyaçlarını karşılama potansiyelini bozmadan karşılmasıdır. Bu yaklaşımın temelinde kalkınmanın çevreyle uyumlu gerçekleştirilmesi vardır. Yanlış arazi kullanımı sürdürülebilir kalkınmayı olumsuz etkileyen etkenlerden bir tanesidir. Yanlış arazi kullanımı bugünkü nesillerin yaşamları üzerinde doğal afetlerin etkili olmasına ve tarım arazilerinin azalmasıyla gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılama potansiyelinin azalmasına sebep olmaktadır. Ekonomik kalkınma sürecinde tarım ile sanayi sektörü arasında bir ilişki mevcuttur. Geçmişte tarıma dayalı ekonomilere sahip olan gelişmiş ülkeler önce tarım sektörüne ağırlık vererek gelişme sağlamış, sonra bu sektörden elde edilen karlılık ile sanayileşmelerine yön vermiştir. Bu bağlamda ülkemizde tarım arazilerinin korunmasının önemi büyüktür. Tarımsal alanlardaki daralmaya neden olan en önemli unsurlardan birisi olan nüfus artışı, Türkiye ve Balıkesir ili için ayrı ayrı ele alınmış ve yorumlanmıştır. Ayrıca “tarımsal alanlar” ve “nüfus” zaman serilerine ARIMA tahmin yöntemi kullanılarak zaman serilerinin 3 yıl sonraki durumu tahminlenmiştir. Balıkesir ile Türkiye geneli 2004-2019 arasındaki ve 3 yıl sonraki durum analiz edilmiştir. Türkiye ve Balıkesir nüfusunun artış eğiliminde olduğu projeksiyon sonuçlarında Balıkesir nüfus artışının Türkiye genelinden az olacağı öngörülmektedir. Türkiye ve Balıkesir’de Tarım alanlarının azalma eğiliminde olduğu projeksiyon sonuçlarında Balıkesir tarım arazisi azalışının Türkiye’dekinden fazla olacağı öngörülmektedir. Çalışmada yanlış arazi kullanımının devam etmesi halinde Balıkesirlilere neler kaybettirdiğini gözler önüne sermektedir.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilirlik, Nüfus, Tarım arazisi, Tahmin

THE STUDY OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Abstract

Sustainable development is meeting the needs of the present generation without vitiating the potential to meet the needs of future generations. The basis of this approach is the realization of development in harmony with the environment. Wrong land is one of the worst effects for sustainable development. Wrong land use causes natural disaster to be more effective on the lives of today’s generations. and the decrease in farming lands leads to a decrease in the potential of meeting the needs of future generations. In the process of economical development there is a connection between farming sector and industry sector. Developed countries, which had economies based on farming in the past, first focused on the farming sector and ensured the development of the farming sector and then speed up industrialization with the accumulations obtained from this sector. Based on that getting protect farming land in our country is very significant. In this study, population growth and the situation of farming areas, which are one of the most important factors that cause the narrowing in farming areas, have been discussed separately for Turkey and Balıkesir province and interpreted by associating with each other. In addition, by using the ARIMA estimation method for "farming areas" and "population" time series, predictions were made on the situation of these time series 3 years later. In this study, Balıkesir province and whole of Turkey were discussed and the situation between 2004-2019 and Comparison of the situation after 3 years was made. In the projection results in which the population of Turkey and Balıkesir province are in an increasing trend. It is predicted that the population increase in Balıkesir will be less than Turkey. In the projection results where the farming lands tend to decrease in Turkey and Balıkesir province. It is predicted that decrease of farming lands in Balıkesir province will more than Turkey.

Keywords: Sustainability, Population, Farmland, Guess,

1 Öğrenci, Sırrı Yırcalı Anadolu Lisesi, ayberkbasaran10@gmail.com, ORCID: 0000-0002-9393-8123

2 Öğrenci, Şehit Prof. Dr. İlhan Varank Bilim ve Sanat Merkezi, fatmanurdur10@gmail.com, ORCID: 0000-0003-4231-4430

3 Öğrenci, Şehit Prof. Dr. İlhan Varank Bilim ve Sanat Merkezi, aftipi@gmail.com, ORCID: 0000-0002-3161-3630

1. GİRİŞ

Coğrafya insan ile doğal çevre arasındaki etkileşimi inceleyen bilim dalıdır. İnsanın var olabilmesi için doğal dengenin sürdürülebilmesi gerekmektedir. İnsanların daha iyi koşullarda hayatlarını sürdürme potansiyeline kalkınma adı verilmektedir. Klasik kalkınma sisteminde fazla üretim ile kaynakların sınırsız tüketimi ve yüksek kar payı kazanımı öne çıkan özelliktir. (Minibaş, 2003).

Nüfus artışının kontrol edilememesi ile beraber, coğrafi çevre tüm alanlarda göz ardı edilmiş ve tüketimin ön planda olduğu bir kalkınma süreci ortaya çıkmıştır. Klasik kalkınma modelleri bu şekliyle uygulanmaya devam edilirse geçmişte yaşanmış 5 toplu yok oluşa insanlı dünyada gerçekleşecek 6. toplu yok oluşun eklenmesi işten bile değildir.

1970'lerden itibaren hissedilmeye başlayan doğal felaketler, çevrenin korumasının kalkınmanın önemli bir parçası olduğunu gündeme getirmiştir. Sürdürülebilir kalkınma kavramı 1970'li yıllardan itibaren ekonomi, toplum ve çevre arasında kurulmak istenen dengenin anlatımı olarak ortaya çıkmıştır (Evin, 2005).

Sürdürülebilirlik, insanlığın, ekosistemin veya sürmekte olan bir sistemin ana kaynakları tükenmeden belirsiz bir geleceğe değin işlevini sürdürmesidir (Gilman, 1992).

Sürdürülebilir bir kalkınmanın gerçekleşebilmesi için yanlış arazi kullanımından vazgeçilmesi önem taşımaktadır. Yanlış arazi kullanımı sürdürülebilirliği olumsuz olarak iki farklı şekilde etkilemektedir. Bunlar; Doğal Afetler ve Tarım Arazilerinin yok edilmesidir.

Doğal afetler yaşamı tehdit etmesi ve maddi kayıplar yönünden sürdürülebilirliği olumsuz etkilemektedir. Deprem, doğal afetler içerisinde en etkili olarak bilinir. Dünyada diğer afetlere bakıldığında daha sıklıkla ve yaygın rastlanıyor olması da depremi korkunç bir afet haline getirmektedir.

Deprem, dünyanın yüzeyine yakın bölgelerde süreçte biriken gerilmelerin, kayaçların direncini aşarak aniden boşalması olayı olarak tanımlanmaktadır (Karaesmen, 2002).

Türkiye, deprem açısından dünyanın en aktif kuşaklarından olan Alp-Himalaya kuşağında bulunmaktadır. Anadolu güneyden Afrika, güneydoğudan Arabistan, kuzeyden ise Avrasya plakaları ile çevrilidir. Afrika ve Arabistan plakalarının kuzey yönlü hareketi, Anadolu yarımadasının kuzeydeki hareketsiz kabul edilen Avrasya plakasına göre kuzey Anadolu fayı boyunca batıya doğru kaymasına neden olmaktadır (Efe, 2000).

Türkiye nüfusunun % 98'i, ülke alanının % 91'i, sanayi varlığının % 97'si ve barajlar başta olmak üzere temel altyapı tesislerinin % 90'ı askın bölümü deprem riski taşıyan sahalarda bulunmaktadır (Gülen, 2008).

Depreme uğrayan sahalarda zeminin yapısına bağlı olarak farklı boyut ve özellikte hasarlar oluşabilmektedir. (Sünbül ve diğerleri, 2015)

Balıkesir merkezinin yerleşim sahası (2006 yılı verilerine göre); % 0,5 Alt Triyas yaşlı metamorfik kayaçlar, %12,5 Tersiyer yaşlı dasit, andezit, aglomera ve tüf, %12 Tersiyer yaşlı konglomera, kumtaşı, kireçtaşı ve kil, %75 Kuvaterner yaşlı alüvyonlardan oluşmaktadır (Gülen, 2008).

Balıkesir merkezinin yerleşim sahasının %13'ü sağlam zemin, %12'si zayıf zemin, %75'i çok zayıf zemin özelliği taşımaktadır. Balıkesir merkez nüfusunun %19'u sağlam zemin, %10'u zayıf zemin, %71'i de çok zayıf zemin üzerinde yaşamaktadır. Balıkesir de geçmişte görülen depremlerin odak derinlikleri genellikle sığ depremlerdir. Sığ depremler aynı zamanda şiddet ve hasar derecesi fazla olan depremlerdir (Gülen, 2008).

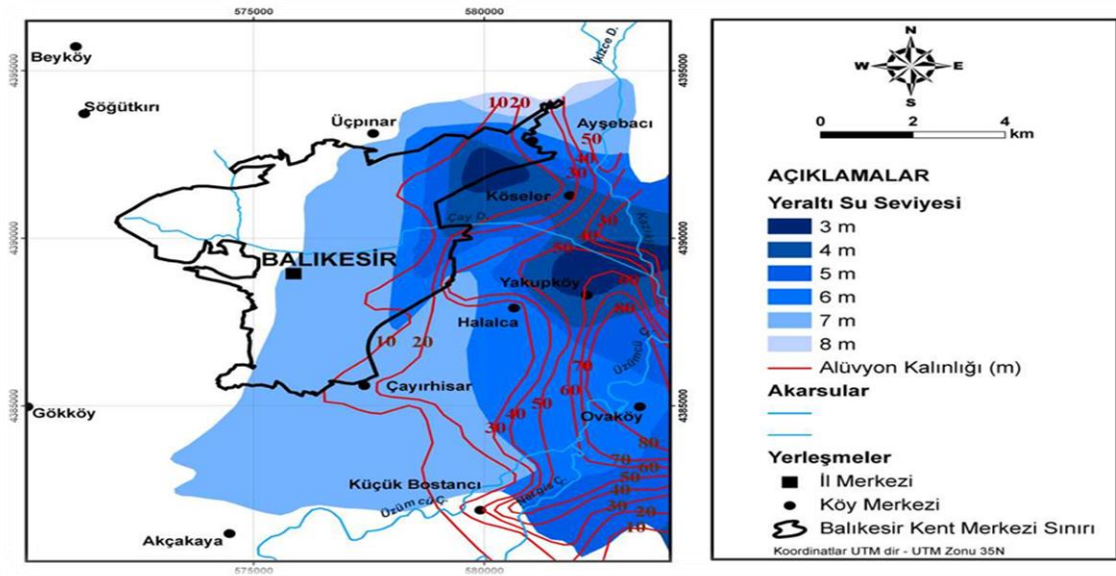
Balıkesir merkezi ve 100 km çaplı komşu alanda gelecek 40 yıl da 5,5 M ve daha büyük bir depremin meydana gelme olasılığı %99, tekrar etme zamanı ise 8,6 yıldır (Gülen, 2008).

Depremlerin yıkıcı etkisini arttıran bir unsurda zemin sıvılaşmasıdır. Zemin sıvılaşması kil taneciklerinin bulunmadığı kum ve siltlerin arasındaki gözeneklerdeki su basıncının artması sonucu, katı görünümlü tabakaların geçici olarak dayanımlarını kaybederek sıvı gibi davranır duruma dönüşmesiyle oluşur (Lagorio, 1990). Balıkesir'in denize kıyısı olan yerleşmeleri zemin sıvılaşmasının gündeme geldiği alanlardır. Burhaniye, Bandırma, Edremit gibi ilçelerde oluşacak bir depremin yıkıcı etkisi zemin sıvılaşması sonucu daha da artacaktır.

Burhaniye yerleşkesinin %48'i "çok yüksek", %42'i "yüksek", %7'i "orta" ve %3'ü düşük sıvılaşma şiddetine sahiptir. Burhaniye mevcut yerleşim alanındaki arazilerin yeniden değerlendirilmesi ve arazi kullanımının yeniden planlanması gerekmektedir (Esin ve Ceryan, 2015).

Zemin sıvılaşmasının gündemde olduğu bir alan da ova yerleşmeleridir. Ovalarda kurulan yerleşimlerde Taban suyu seviyesi yüksek olup zemin sıvılaşması ile karşı karşıyalardır. Bu bağlamda şiddetli bir depremde taraçalar üzerinde ve ovalarda kurulmuş yerleşmelerin hasar görme riskinin daha fazla olacağı plânlamalar sırasında dikkate alınmalıdır (Tağıl, 2004). Yerleşimin deprem sonrasında yeniden inşa edilmesi maliyet olarak yük getirmekte ve sürdürülebilir kalkınmayı olumsuz etkilemektedir.

Harita 1: Balıkesir Merkezindeki Yeraltı Su Seviyesi Ve Alüvyon Eş Kalınlık Haritası



Kaynak: (Gülen, 2008)

Balıkesir kent merkezinin doğu yönlü ilerlemesi alüvyon kalınlığı ve yeraltı su seviyesi bakımından depremde hasarı arttıracak bir gelişmedir. Aynı zamanda verimli tarım topraklarından vazgeçilmesi anlamına gelmektedir.

Türkiye çeşitli zamanlarda meydana gelen depremlerin yaralarını sarmak için yeniden yerleşim kurma, altyapı oluşturma gibi faaliyetlerde bulunarak ekonomik olarak fazladan harcamalar yapmıştır. Bugün önümüzde bulunan ve duyarsızlık sonucu artan riskler kalkınmamızı olumsuz etkileyecektir.

Tarım arazilerinin yok edilmesi ise ilksel ihtiyaçların karşılanamaması sonucuna kadar uzanabilecek olumsuzluklara yol açabilecek bir tehdittir.

Tarım arazilerinin tarım faaliyetinden farklı bir amaçla kullanılması anlamına gelen “amaç dışı kullanım” nedenleri temel olarak kentleşme, sanayileşme gibi tarım dışı ekonomideki gelişmeler, barajlar gibi büyük altyapı yatırımları ve yönetsel nedenler olarak sıralanabilir (Yılmaz, 2001).

Gelişmekte olan bir ülke olarak tarım arazilerimize sahip çıkmamız çok büyük önem taşımaktadır. Geçmişte tarıma dayalı ekonomilere sahip olan şu an gelişmiş ülke statüsündeki ülkeler önce tarımsal sektöre ağırlık vererek tarım sektörünün gelişmesini sağlamış, daha sonra tarımsal sektörden elde edilen kaynak birikimleri ile sanayileşmeye hız vermiştir. Fransa, İngiltere, Rusya ve Japonya gibi ülkeler sanayileşmelerini tarım sektöründen elde edilen kaynaklarla finans ederek tamamlamışlardır (Tuna, 1993).

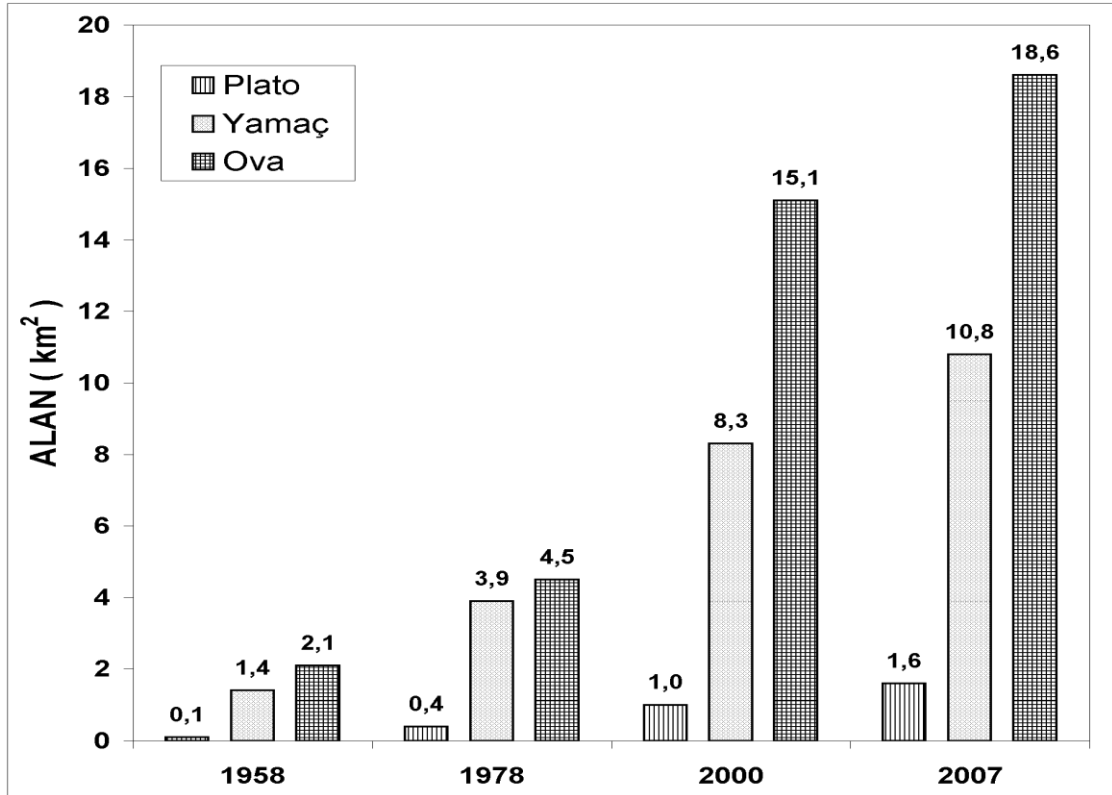
Türkiye’de tarım arazisi olarak kullanılmaya elverişli olan düz ile orta eğimli alanlar ülke yüzölçümünün ancak % 21’ini oluşturmaktadır (Erinç, 1973). Bu durum tarım arazilerine sahip çıkması gereken bir ülke olduğumuzun göstergesidir.

Balıkesir ili tarıma dayalı ekonomik faaliyetlerin ön plana çıktığı bir şehirdir. Balıkesir’de yanlış arazi kullanımı tarıma dayalı ekonomisinin sürdürülebilirliğini tehdit etmektedir. Nüfus artışı devam ederken tarımsal üretimin düşmesi ilerideki yıllarda büyük sorunlara yol açacaktır. Tarım arazilerinin yerleşime açılması ve zemin olarak elverişsiz olması insanların hayatını tehdit etmektedir. Oluşabilecek maddi kayıpların telafisi yine kalkınmayı olumsuz etkileyecektir.

Şehirlerdeki plansızlığın ve yanlış arazi kullanımının önlenmesi, ancak bu kullanımın zamansal ve mekânsal olarak takibi ile mümkün olabilir. Bu amaca ulaşmanın en uygun yolu ise uydu görüntüleri kullanılarak yapılan şehir değişim izleme teknikleridir. Bu yöntemle kısa sürede ve klasik yöntemlere göre daha başarılı bir şekilde şehir gelişimi sonuçlarını takip etmek mümkündür (Maktav ve Diğerleri, 2001).

Balıkesir ili merkezi için de uydu görüntüleri kullanılarak haritalandırma çalışmaları yapılmıştır. Balıkesir kentsel yerleşmesinin yarım yüzyıllık alansal değişimi ile ilgili yapılan uydu görüntülerinin kullanıldığı çalışmada değerlendirmeler, hızlı bir genişleme sürecinin gerçekleştiği göstermektedir. Öyle ki 1958 yılında 3,6 km² alan kaplayan yerleşme 2007 yılı verilerine göre 31 km² ye ulaşmıştır. Aradan geçen sürede yerleşme, yaklaşık 10 kat büyümüştür (Cürebal ve Diğerleri, 2008).

Tablo 1: Yerleşme Alanları ile Jeomorfolojik Birimler Arasındaki İlişki



Kaynak: (Cürebal ve Diğerleri, 2008).

Bu büyüme yerleşme alanının jeomorfolojik birimleri açısından incelendiğinde yerleşim alanının ova olan bölgelere kaydığı görülmektedir. 1958 yılından 2007 yılına kadar ova alanlarına yerleşimin 16,5 kilometrekare arttığı görülmektedir (Cürebal ve Diğerleri, 2008). Bu sürdürülebilir kalkınma açısından kayıp olarak nitelendirilebilecek bir alandır.

Resim 1: Balıkesir Kent Merkezi Yerleşim Alan Fotoğrafı



Kaynak: (Gülen, 2008)

Balıkesir ilçeleri incelendiğinde son yıllarda Küçük Sanayi Bölgelerinin seçiminin de yanlış yapıldığı tarım arazilerinin bu faaliyetler için feda edildiği görülmektedir. Balıkesir il merkezi, Bandırma ilçesi Küçük Sanayi Bölgeleri tarım arazisi niteliği taşıyan alanlara kurulan Küçük Sanayi Sitelerine örnek verilebilir.

Resim 2: Bandırma Küçük Sanayi Sitesi Kuruluş Alanı



Kaynak: (<http://bandirmamanset.com>)

Balıkesir özelinde deprem ve arazi kullanımı konusunda yapılan çalışmalara baktığımızda;

Bistritschen (1957), Pamukçu Ovası ve Eşeler köyü batısında fay kaynakları olduğunu belirlemiştir. Ergül ve diğerleri (1980), Balıkesir merkezi ile Marmara Denizi arasında kalan bölgenin jeolojik incelemesini yapmıştır. Özoğul (1987), Balıkesir ovası ve çevresindeki jeomorfolojiyi inceleyerek bölgenin zemini problemlili sahalarını belirlemiştir. Aktimur ve diğerleri (1994), Balıkesir’de ki araziye mühendislik açısından ele alarak arazinin kullanım özellikleri üzerinde durulmuştur. Tufan ve Çona (2000), Balıkesir Belediyesi’nin imar planı düzenlemesi esnasında dikkate alınması gerekenler ile ilgili, bina yüksekliklerinin ve yapılaşma yönünden sakıncalı alanların belirlendiği bir rapor hazırlamışlardır. Raporda, Bahçelievler, Plevne ve Hasan Basri Çantay mahallerinde, yerleşim alanlarındaki zemin sınıflaması yapılmış bunun sonucunda imar açısından uygun olan yerler belirlenmiştir. Ansal (2001), hazırladığı raporda Balıkesir Belediyesi sınırları içinde kalan Bahçelievler, Plevne, Hasan Basri Çantay, Akıncılar Mahalleleri ve 18-02 Konut Bölgesinin Yerleşime Uygunluk Çalışmalarını, depremsellik ve İnşaat Mühendisliği açısından değerlendirilmiştir. Bölgeler için mikro bölgeleme haritaları oluşturmuş ve imar planlarına yönelik öneriler geliştirmiştir. Tağil (2003) çalışmasında, Balıkesir Ovası ve yakın çevresinin fiziki coğrafya özelliklerini ortaya koymuş ve Jeoloji bölümünde yörenin tektoniğinden ve depremselliğinden de bahsetmiştir. Yazıcı (2003), 29 Ocak 1898’de Balıkesir’de olan ve yöredeki ismiyle “Koca Zلزele” olarak adlandırılan depremi, öncesi ve sonrası yaşananları, araştırdığı tarihi belgelerle

birlikte ortaya koymuştur. Yağcı (2005), Balıkesir merkezi sınırları içinde kalan Bahçelievler, Plevne, Hasan Basri Çantay, Akıncılar Mahalleleri ve 18-02 Konut Bölgesi için mikro bölgeleme uygulaması yapmıştır. Beliceli ve Diğerleri (2005), Balıkesir merkez, Plevne ve Bahçelievler mahallelerinde jeolojik-jeoteknik ölçümler ve jeofizik yöntemler kullanılarak, yerleşim alanlarındaki zeminlerin sınıflaması yapmıştır. Bunun sonucunda da yapılaşma açısından uygun olan alanlar belirlenmiş, afet teşkil edebilecek bir durum olup olmadığı tespit edilmiş, jeolojik ve jeofizik açıdan sınıflama potansiyeli olabilecek kritik alanlar imar haritası üzerine işaretlenmiştir. Cürebal Ve Diğerleri (2007), 2007 yılı verilerine göre Balıkesir merkezini oluşturan yerleşimlerin alan olarak % 60 nın ova tabanında, geri kalan kısmının % 34,8'inin yamaçlarda, %5,2'nin plato yüzeyinde bulunduğu tespit etmiştir. Uygulamalı jeomorfolojik açıdan Balıkesir kent merkezi yerleşmesinin gelişim ve genişleme sürecinin arazinin potansiyeli ile uyumsuz özellikler gösterdiği belirlenmiştir. Gülen (2008), Balıkesir kent merkezi ve 100 km çaplı yakın alanda gelecek 40 yıl içerisinde 5,5 M ve daha büyük bir depremin olma ihtimali %99, tekrarlama zamanının ise 8,6 yıl olduğunu tespit etmiştir.” Esin ve Ceryan (2015), Türkiye’de birinci derece deprem bölgesinde yer alan Burhaniye yerleşim alanındaki zeminlerin sınıflama potansiyeli değerlendirilmiştir. Yerleşim alanını etkileyebilecek Mw=7.2 büyüklüğündeki olası deprem senaryosu ve en büyük ivmesinin 0.37g değeri kullanılarak Burhaniye yerleşim alanının sınıflamaya potansiyeli haritaları oluşturulmuştur. Satılmış (2020), Geçmişte Balıkesir’de yaşanan depremlerin tarihçesini incelemiş ve o dönemlerdeki afet yönetimi hakkında bilimsel verileri ortaya koymuştur.

Bütün bu çalışmalar yayın olarak ortaya konmasına rağmen Balıkesir ili tarım arazilerini kaybetmeye ve depremin yıkıcı etkisinin daha fazla olacağı arazilerde yerleşmeye devam etmektedir. Nüfusun artması ile tarım arazilerinin başka faaliyetlerde kullanılması daha da artacaktır. Bu durum sürdürülebilir kalkınmayı olumsuz etkileyecektir.

Gelecekteki durumun nasıl şekilleneceğini önceden görmek tehlikeyi görerek tedbirlerin daha önce ve etkili alınmasına katkı sağlayacaktır.

Çalışmada oluşturulan model her yıl veri eklenmesi ile bir sonraki 3 yıllık süreci gözler önüne serecektir. Çalışmanın sürekli olarak güncellenecek içerikte olması önem ve farklılığını ortaya koymaktadır.

2. YÖNTEM

Çalışmanın ana materyalini 2004-2019 yılları arası Türkiye’nin ve Balıkesir ilinin nüfus ve tarımsal alan miktarlarına ait zaman serileri oluşturmaktadır. Çalışmaya dâhil olan tüm zaman serileri TÜİK metaveri envanterinden elde edilmiştir (TÜİK 2020). Türkiye ve Balıkesir Tarımsal Alan miktarları Tahıllar ve Diğer Bitkisel Ürünlerin Alanı, Sebze Bahçeleri Alanı, Meyveler İçecek ve Baharat Bitkileri alanı, Süs Bitkileri Alanı toplamları olarak ele alınmıştır. ARIMA projeksiyonlarından yararlanılması için “SPSS MODELER” programı kullanılmıştır.

Tablo 2: Türkiye'nin 2004-2019 yılları arası Tarım Alanı ve Nüfus Verileri

Zaman	Türkiye Toplam Tarım Alanı (Hektar)	Nüfus (Kişi)
12.31.2004	41210000	68010215
12.31.2005	41223000	68860539
12.31.2006	40493000	69729967
12.31.2007	39504000	70586256
12.31.2008	39122000	71517100
12.31.2009	38912000	72561312
12.31.2010	39011000	73722988
12.31.2011	38231000	74724269
12.31.2012	38399000	75627384
12.31.2013	38423000	76667864
12.31.2014	38558000	77695904
12.31.2015	38551000	78741053
12.31.2016	38328000	79814871
12.31.2017	37964000	80810525
12.31.2018	37797000	82003882
12.31.2019	37716000	83154997

Kaynak: (TÜİK 2020)

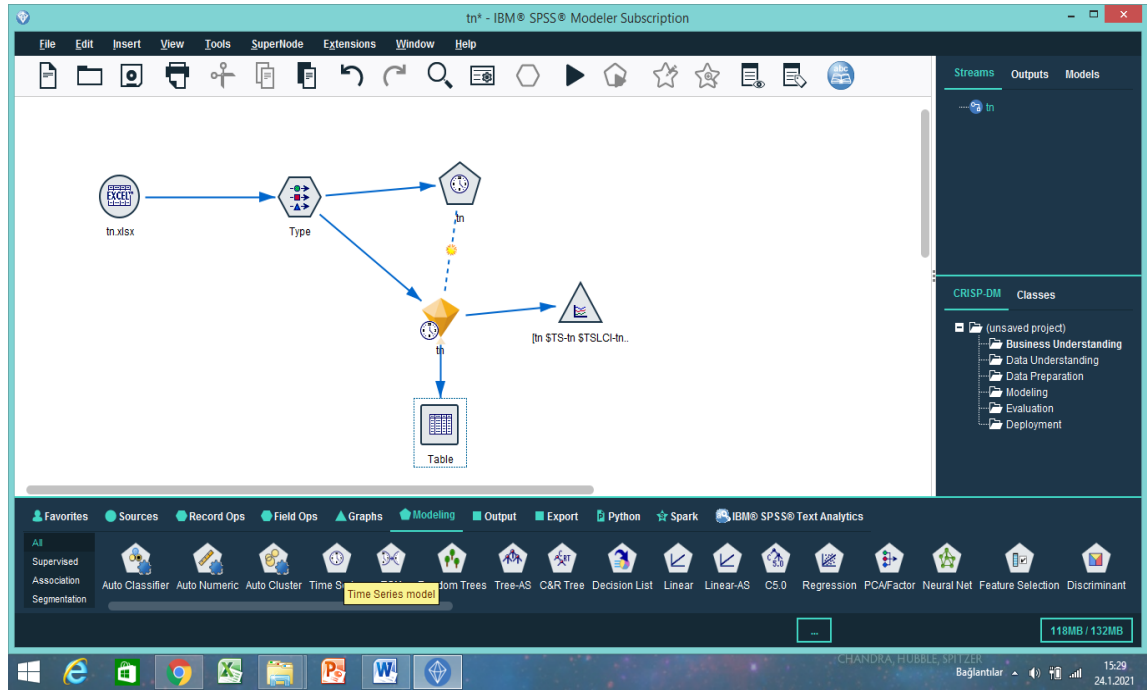
Tablo 3: Balıkesir'in 2004-2019 Yılları Arası Tarım Alanı, Tarımsal Üretim ve Nüfus Verileri

Zaman	Balıkesir Toplam Tarım Alanı (Dekar)	Nüfus (Kişi)
12.31.2004	4523530	1097187
12.31.2005	4516000	1104261
12.31.2006	4278999	1111475
12.31.2007	4243189	1118313
12.31.2008	4252427	1130276
12.31.2009	4217385	1140085
12.31.2010	4090593	1152323
12.31.2011	3978508	1154314
12.31.2012	4421425	1160731
12.31.2013	4239315	1162761
12.31.2014	4207585	1189057
12.31.2015	4111228	1186688
12.31.2016	4031252	1196176
12.31.2017	4071262	1204824
12.31.2018	3936355	1226575
12.31.2019	3880248	1228620

Kaynak: (TÜİK, 2020).

Tablo 2 ve Tablo3 te verilen zaman serileri kullanılarak Zaman Serisi Analiz Yöntemlerinden ARIMA modellemesi kullanılmış Türkiye ve Balıkesir için veri setindeki başlıklar ile ilgili gelecek 3 yıl için tahminde bulunulmuştur.

Resim 3: SPSS Modeler Programında Oluşturulan Modelleme.



Araştırma konusu olan büyüklüğün zaman içindeki sıralanmış ölçümlerinin bir kümesi zaman serisi olarak isimlendirilir. Zaman serisi ile ilgili gözlem yapılmasının nedeni ise; gözlem yapılan dönemdeki temsil edilen gerçek bilginin anlaşılması ve zaman serisi değişkenlerinin gelecek değerlerinin doğru tahmin edilmesidir (Allen, 1964).

Zaman serisi analiz tekniği ile gelecekte gerçekleşmesi olası değerler tespit edilebilir. Özellikle stratejik öneme sahip zaman serileri analizi ile ileriye dönük tahminler yapılabilmektedir. Zaman serisi analiz teknikleri ile veri madenciliğinde veri kümelerinin özellikleri çıkarılabilmektedir. Yani verilerin zamana bağlı hareketleri tespit edilerek yapılacak tahminlerin daha tutarlı ve doğru olması sağlanabilmektedir (Şeker, 2015).

Zaman serilerinin kullanım amaçları; Aykırı (Outlier) Verileri Yakalama, Tahmin (Prediction), Eksik Verilerin Tamamlanması (Imputation), Hata Düzeltme (Data Scrubbing), Hareketli Ortalama, Basit Hareketli Orta Değerdir. Bu amaçlar doğrultusunda aykırı veriler ile geçmişte yaşanan rutin olmayan olayların tespiti, verisi eksik olan ve oluşturmak istenilen zaman serilerinin en uygun veri ataması ile oluşturulması, hareketli ortalamalar alınarak gelecek tahminlemesi yapılması gerçekleştirilmekte ve gerçeğe yakınlığı kontrol edilebilmektedir.

Sevüktekin ve Çınar (2014) “ARMA(p,q) ve ARIMA(p,d,q) Box-Jenkins Yaklaşımı: Zaman serisinin sadece kendi geçmiş değerleri ve olasılıksal hata terimi ile açıklanması bu yöntemin temel vurgusudur. Box-jenkins yöntemi: Özdeşleşme (seriye ait p,d,q değerlerinin bulunması), Tahmin (verilerin belirlenen modele uygunlaştırılması), Tanısal Denetim (verilerin modele yeteri kadar uygun olup olmadığı incelenir ve gerekirse başa dönülerek yeni değerler belirlenir), Yordama (belirlenen model ile serinin değerlerinin tahminlenmesi)” olarak özetlemişlerdir.

Çalışmamızda Türkiye ve Balıkesir için oluşturulan veriler tüm başlıklar için ayrı ayrı programa girilerek 3 yıl sonrası için tahminler üretilmiştir. Tahminlerin 3 yıl ile sınırlı tutulmasındaki amaç daha uzak

tahminlemelerde maximum ve minimum değerler arasında aralığın açık olmasıdır. Bir projeksiyonun tahminsel doğruluk derecesi “Mutlak Hata Oranının” (MAPE) 0 a yakın olması ile ölçülür. Tahmin süreci arttıkça bu değer maksimum ve minimum değer aralığının artmasına bağlı olarak 0 dan uzaklaşmaktadır.

3. BULGULAR

Oluşturulan veri setlerinin ARIMA Projeksiyonlarının görülebilmesi için SPSS MODELER Programı kullanılmış ve sonraki 3 yıllık öngörüler elde edilmiştir. ARIMA projeksiyonlarından alınan sonuçlar tablolar halinde sunulmuştur.

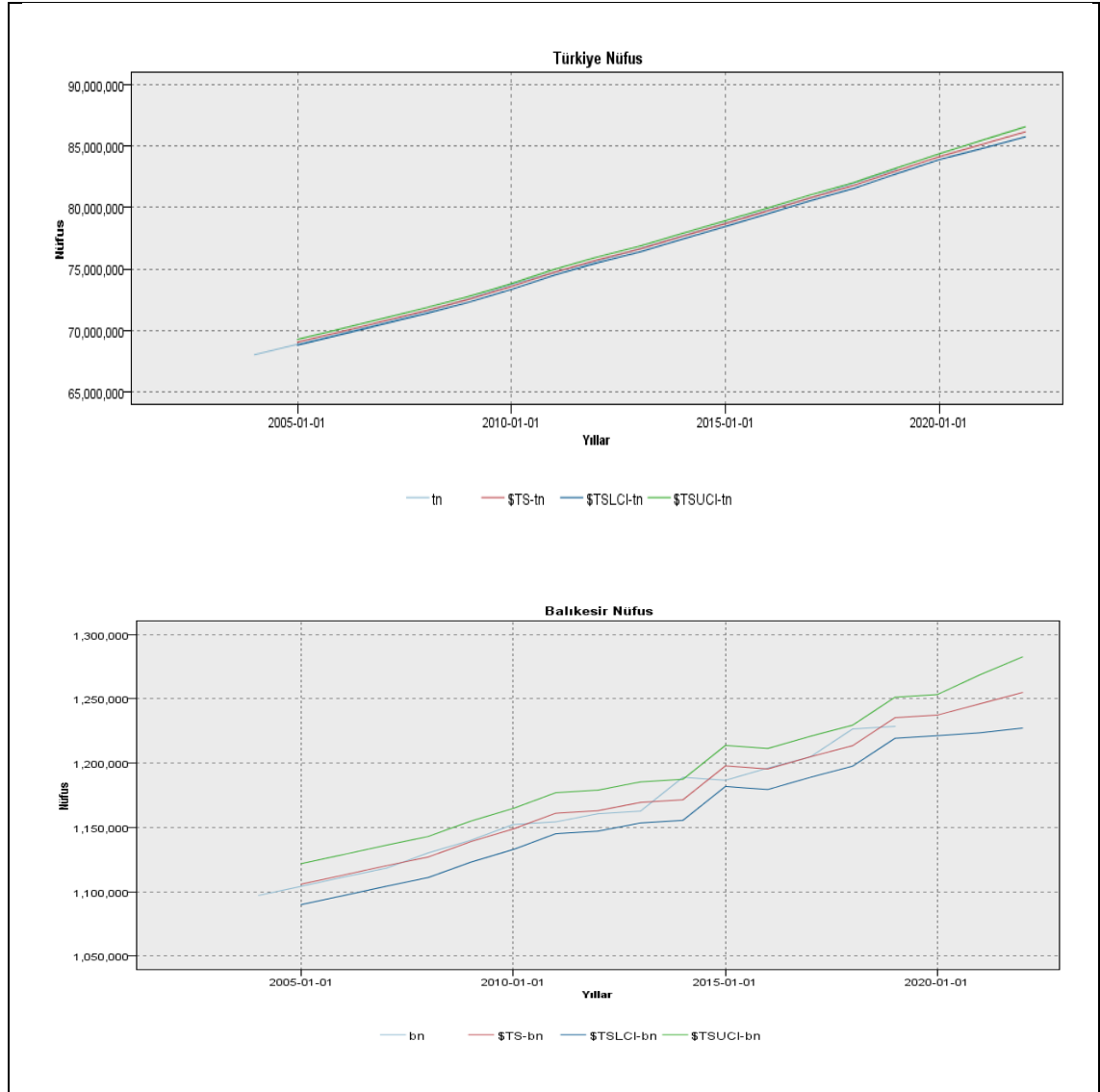
Oluşan Projeksiyonların tahminsel doğruluğu ölçülebilmektedir. MAPE oranı mutlak değer olarak 0’ a ne kadar yakınsa tahmin değerleri de o kadar başarılı kabul edilmektedir (Saigal ve Mehrotra, 2012).

Tablo4: Zaman Serilerinin Projeksiyonunda Mutlak Hata Oranları

Zaman Serisi	MAPE (Ortalama Mutlak Hata)
Türkiye Nüfus	0.118
Balıkesir Nüfus	0.440
Türkiye Tarım Alanı	0.711
Balıkesir Tarım Alanı	1.144

Tablo 4 te görüldüğü gibi zaman serileri sonucunda oluşan projeksiyonların MAPE (Ortalama Mutlak Hata) değerlerinin “0” a yakın olduğu görülmektedir. Bu da oluşan projeksiyonun tahmin değerlerinin kabul edilebilir bir başarıda olduğunu göstermektedir.

Tablo 5: Türkiye ve Balıkesir Nüfus Gerçekleşen Ve Tahmini Değer Grafiği

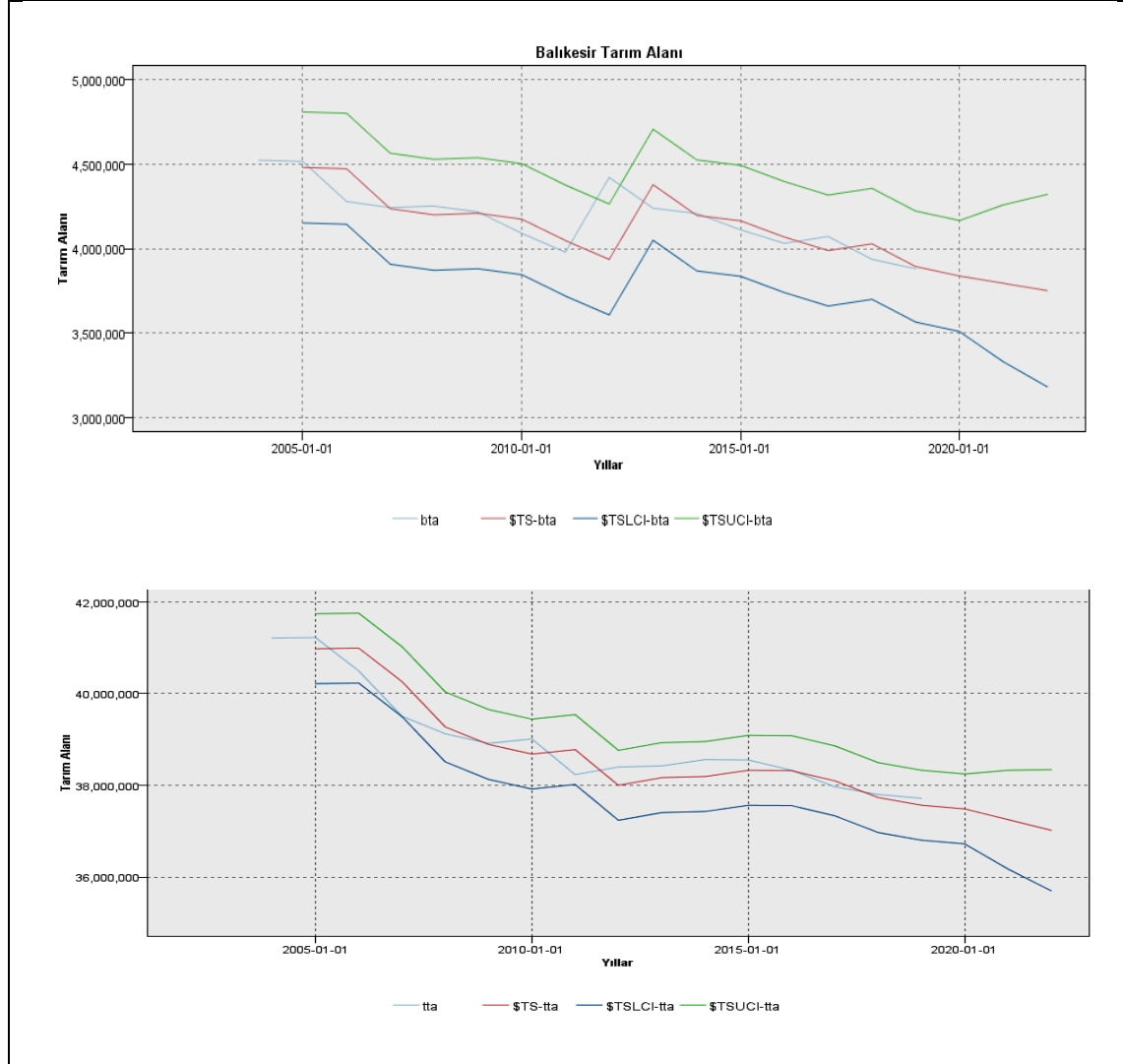


Türkiye 2019 Yılı Nüfusu: 83154997			Balıkesir 2019 Yılı Nüfusu: 1228620		
Yıl	Tahmini Nüfus	Değişim Oranı	Yıl	Tahmini Nüfus	Değişim Oranı
2020	84164649	% 1,2141	2020	1237382	%0,7131
2021	85174301	% 1,1996	2021	1246144	%0,7081
2022	86183953	% 1,1853	2022	1254906	%0,7031

Tablo 5'te görüldüğü gibi Türkiye ve Balıkesir için gerçekleşen ve tahmini nüfus değerleri artış eğilimindedir. Tahmin edilen yıllarda Türkiye de gerçekleşecek nüfus artış oranının Balıkesir ilinden fazla olduğu görülmektedir. 2022 yılında bir önceki yıla göre Türkiye nüfus artışı %1,1853 öngörülmüş iken Balıkesir nüfus artışı %0,7031 öngörülmektedir.

Nüfus verilerinin artış eğiliminde olması gelecekte tarımsal üretimin artması gerektiğini göstermektedir. Tarımsal üretimin artması içinde tarım alanlarının korunması önem taşımaktadır.

Tablo 6: Türkiye ve Balıkesir Tarım Alanı Gerçekleşen ve Tahmini Değer Grafiği



Türkiye Tarım Alanı

Türkiye 2019 Yılı Alan: 37716000 (Hektar)			Balıkesir 2019 Yılı Alan: 3880248 (Dekar)		
Yıl	Tahmini Alan	Değişim Oranı	Yıl	Tahmini Alan	Değişim Oranı
2020	37483066	-%06175	2020	3837362	-%1,1052
2021	37250133	-%06214	2021	3794477	-%1,1175
2022	37017200	-%06253	2022	3751591	-%1,1302

Tablo 6 da görüldüğü gibi Türkiye ve Balıkesir için gerçekleşen ve tahmini tarım alanı değerleri azalma eğilimindedir. Tahmin edilen yıllarda Balıkesir de gerçekleşecek tarım alanı azalma oranının Türkiye den fazla olduğu görülmektedir. 2022 yılında bir önceki yıla göre Türkiye tarım alanı azalışı oranı -%06253 öngörülür iken Balıkesir tarım alanı azalışı oranı -%1,1302 öngörülmektedir.

Tarımsal alan verilerinin azalma eğiliminde olması gelecekte tarımsal üretimin artan nüfusun ihtiyaçlarını karşılayamayacak hale geleceğinin göstergesidir.

4. SONUÇ VE TARTIŞMA

Tahmin edici veri madenciliği yöntemleri bir model oluşturarak veri kümelerinin zaman serisi olarak davranışlarını tahmin etmeye çalışır. Tahmin önemli modeller çıkartmak için veya gelecekteki durumu ortaya koymak için kullanılabilen bir veri analiz biçimidir.

Çalışma kapsamında ARIMA modeli oluşturularak Türkiye ve Balıkesir ili Nüfus ve Tarım Alanı değerleri zaman serileri olarak modellenmiştir. Bu tür modellemeler gelecek tahminlemesi yanında mevcut veri setini daha iyi anlamamızı sağlamaktadır.

Bu bağlamda mevcut veri setlerine baktığımızda 2004 – 2019 yılları arasında Türkiye nüfusunun artış ivmesinin Balıkesir nüfus artış ivmesinden fazla olduğu görülmektedir. 2004 yılında Türkiye Nüfusu 68.010.215 kişi iken 2019 yılında 83.154.997 kişi olmuştur. 16 yıllık süreçte artış oranı %22,26 olmuştur. 2004 yılında Balıkesir ili nüfusu 1.097.187 kişi iken 2019 yılında 1.228.620 kişi olmuştur. 16 yıllık süreçte artış oranı 11,98 olmuştur. Bu durum Balıkesir nüfus artış oranının Türkiye nüfus artış oranının altında olduğunu göstermektedir.

Mevcut tarımsal alan veri setleri incelendiğinde 2004 yılı Türkiye toplam tarım alanının 41.210.000 hektar olduğu 2019 yılında 37.716.000 hektar olduğu görülmüştür. 16 yıllık süreçte azalma oranının %8,48 olmuştur. Balıkesir ili toplam tarım alanının 2004 yılında 4.523.530 dekar olduğu 2019 yılında 3.880.248 dekar olduğu görülmüştür. 16 yıllık süreçte azalma oranı %14,22 olmuştur.

Yapılan modellemeden alınan tahminlere göre sonraki üç yıl için Türkiye ve Balıkesir ili arasında ki oransal ilişkinin yakın seyredeceği öngörülmektedir. Türkiye ve Balıkesir için gerçekleşen ve tahmini nüfus değerleri artış eğilimindedir. Tahmin edilen yıllarda Türkiye de gerçekleşecek Nüfus artış oranının Balıkesir ilinden fazla olduğu görülmektedir. 2022 yılında bir önceki yıla göre Türkiye nüfus artışı %1,1853 öngörülür iken Balıkesir nüfus artışı %0,7031 öngörülmektedir. Tahmin edilen yıllarda Balıkesir de gerçekleşecek tarım alanı azalma oranının Türkiye den fazla olduğu görülmektedir. 2022 yılında bir önceki yıla göre Türkiye tarım alanı azalışı oranı -%06253 öngörülür iken Balıkesir tarım alanı azalışı oranı -%1,1302 öngörülmektedir.

Cürebal ve Diğerleri (2008), “Balıkesir il merkezi için yaptıkları çalışmada kent yerleşmesinin alansal genişlemesi nüfus artışından daha fazla olmuştur. Bu da ova tabanı üzerindeki yerleşme baskısının artmasına neden olmaktadır” sonucuna varmışlardır. Bu sonuç çalışmamızda ki Türkiye geneli ile Balıkesir ili nüfus ve tarımsal alan azalma oran ve tahminlerimizi destekler niteliktedir. Balıkesir nüfus artış oranının artması durumunda tarım arazileri daha da azalacak depremin yıkıcı etkisi fazla olacaktır. Balıkesir il merkezinde kentsel yayılım alanının yönünün; alüvyon tabaka kalınlığının 30 metreden kademeli olarak 70 metreye çıktığı, taban suyu seviyesinin yüzeye yakınlığının 8 metreden 3 metre seviyesine geldiği doğu sektörden batı sektöre dönüştürülmesi gerekmektedir.

Balıkesir’in Tarım şehri olduğu düşünüldüğünde Türkiye ortalaması altında bir nüfus artış oranı olması ve

beklenmesi, tarım alanlarının Türkiye ortalamasından daha fazla azalma ivmesinde olması ve beklenmesi Balıkesir ve Türkiye için sürdürülebilir bir kalkınmada büyük bir sorun oluşturacaktır.

Gülen (2008), Balıkesir merkezi ve 100 km çaplı yakın alanda gelecek 40 yıl içerisinde 5,5 M ve daha büyük bir depremin olma olasılığını %99, tekrar etme zamanını ise 8,6 yıl olarak tespit etmiştir. Bu tespit ve çalışmadaki veriler değerlendirildiğinde alüvyon tabanlı tarım arazilerinin yerleşim ve sanayi alanı olarak kullanılması sürdürülebilir kalkınmayı olumsuz etkileyecek, vereceği hasarlar yapılan yatırımların boşa çıkmasına ve yenilenmesine sebep olacaktır.

Tarım alanlarındaki daralma tarımsal üretimi azaltacak nüfus artışı bu durumun etkisini katlayacak ve ileride birincil ihtiyaçlarını karşılamakta zorluk çeken bir insanlık ortaya çıkacaktır.

Tarım arazilerinin başka amaçlar için kullanılarak azalmasının tarımsal üretimi etkilediği hele nüfus artış eğiliminde iken etkisini katladığı açıktır. Tarım ve Orman Bakanlığı Strateji geliştirme Başkanlığının 2020 de yayınladığı Balıkesir Tarımsal Yatırım Rehberinde Tarla Bitkileri Üretim miktarının 2002 yılında 793.261 ton 2018 yılında 653.752 ton 2019 yılında 566.103 ton olduğu görülmüştür. TÜİK verilerine göre Türkiye’de 2004 yılında tarla tarımı üretim miktarı 54.954.320 ton iken 2019 yılında 49.872.312 olduğu görülmüştür. Yayınlanan veriler yıllar içindeki azalmayı göstermektedir ve çalışmamızın öngörüsünü destekler niteliktedir.

Tarım alanlarının ve tarımsal üretimin azalması hayvancılık faaliyetlerini etkileyerek hayvansal gıda üretim maliyetlerinin artmasına sebep olacaktır.

Tarım arazileri azalır iken nüfusun artması arz talep dengesini bozacak ve doğaya zarar verici önlemler almak için baskı yaratacaktır. Bunlar verimliliği arttırmak için aşırı gübre kullanımı, tohumların genetiği ile oynanması, yılda birden fazla ürün almak için su kaynaklarının aşırı kullanılması olarak karşımıza çıkacaktır.

Sürdürülebilirlik kavramının temelinde kalkınmanın çevreyle uyumlu bir şekilde gerçekleştirilmesi vardır. Çalışmadaki veriler gelecekteki durumu öngördüğü için gelecekte bu durumun sürdürülemez bir seviyeye doğru gideceği öngörülmektedir.

5. ÖNERİLER

Çalışmamızda genel üretim miktarları ile ilgili zaman serisi oluşturularak bulgular elde edilmemiştir. Bunun sebebi ekilen ürün çeşitlerinin ekim alanı dağılımları her yıl farklı olduğu için ton bazında oluşturulacak bir serinin tahmin doğruluğunun tatmin edici seviyede olmayacağıdır. Bundan sonraki çalışmalarda genel ihtiyaç anlamında ve yöresel önem taşıyan ürünlerin özel olarak ele alındığı çalışmalar yapılarak farklı ürünlerin gelecekteki üretim tahminleri yapılabilir.

Tahmin edici veri madenciliğinde kullanılabilen farklı teknikler bulunmaktadır. Bu tekniklerin tahmin doğruluğu farklı olabilmektedir. İlerideki çalışmalarda “Yapay Sinir Ağları” gibi tekniklerle veriler işlenerek MAPE değerlerinin karşılaştırılması yapıp en iyi tahmine göre öngörüler ve stratejiler geliştirilebilir.

Türkiye ve Balıkesir ili düzeyinde kalkınmanın sürdürülebilir gerçekleşmesi için farklı doğal kaynak ve doğal olayların gözlemleri yapılarak oluşturulacak zaman serileri ile ileriye dönük tahminler ve buna bağlı stratejiler geliştirilebilir. Bu konuda oluşturulacak veri setleri meteorolojik veri setleri, su kullanımı ile ilgili veri setleri, yeraltı suyu sondajlarından alınacak veri setleri, havanın kalitesi ile ilgili veri setleri olabilecektir.

Son yıllarda kentsel yayılmaya bağlı olarak kentlerin çevresindeki tarım alanları ile farklı doğal kaynakların korunmasını hedefleyen politikalar uygulanmaya başlanmıştır. Bu politikalar temelde 3 yöntem içermektedir. Bunlar yeşil kuşak uygulamaları, kentsel büyüme sınırı ile kentsel hizmet sınırını kısıtlamaya yönelik politikalar (Pendall, R ve diğ. 2002). Yöneticilerin araştırma ve kentleşme sürecinin sonuçlarına göre uygun olan bir yöntemle sürdürülebilirliğe destek vermesi önemlidir.

6. KAYNAKÇA

- Aktimur, H.T. Bozbağ, E. - Deveciler, E. - Karabalık, N.N. - Tamgaç, Ö.F. - Yıldırım, N. - Aktimur, S. - Karabıyıkolu, N. (1994): Balıkesir İlinin Arazi Kullanım Potansiyeli, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Proje No:9692, Ankara.
- Allen, R. G. D. (1964). Statics for Economists, Mc-Millan, UK, 1964.
- Ansal, A. (2001): Balıkesir Şehri Bahçelievler, Plevne, Hasan Basri Çantay, Akıncılar Mahalleleri ve 18-02 Konut Bölgesinin Yerleşime Uygunluk Çalışmalarının, Depremsellik ve İnşaat Mühendisliği Açısından Değerlendirilmesi, İstanbul Teknik Üniversitesi Geliştirme Vakfı Uygulamalı Araştırma Raporu.
- Bandırma Sanayi Sitesi Haberi, Tarih:09/05/2012, Bandırma Manşet Gazetesi Erişim tarihi:20/11/2020, Erişim Adresi: <http://bandirmamanset.com/haber>
- Barnett, V. And Lewis, T. (1994). Outliers in statistical data. J. Wiley & Sons
- Beliceli, A. Çona, A. ve Tufan, A. (2005). Balıkesir İli Bahçelievler ve Plevne Mahallelerinin Yer Mühendislik Özelliklerinin Jeolojik-Jeoteknik ve Jeofizik Ölçümlerle Belirlenmesi. Deprem Sempozyumunda Sunulan Bildiri, Kocaeli.
- Bistritschen, K. (1957): Balıkesir Vilayetindeki Sıcak Su ve Maden Suyu Kaynakları Hakkında Rapor, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Proje No:2622, Ankara.
- Crosswhite, C. E. (2003). Method for determining optimal time series forecasting parameters.
- Cürebal, İ., Efe, R., Soykan, A., Sönmez, S. (2008). Balıkesir kent merkezi yerleşim alanı ile jeomorfolojik birimler arasındaki ilişkinin CBS ve UA yöntemleriyle belirlenmesi Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumunda Sunulan Bildiri. Çanakkale.
- Efe, R. (2000): Gölcük ve Düzce Depremleri-1999. Fatih Üniversitesi Yayınları, No:7, ISBN: 975-303-007, İstanbul.
- Ergül, E. - Öztürk, Z. - Akçaören, F. - Gözler, Z. (1980): Balıkesir İli Marmara Denizi Arasının Jeolojisi, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Proje No:6760, Ankara.
- Eriñç, S. (1973). Türkiye: İnsan ve Ortam, İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Dergisi, 10/18-19, 1-33.

- Esin, G, Ceryan, Ş . (2015). Burhaniye (Balıkesir) Yerleşim Alanının Sıvılaşma Potansiyelinin Değerlendirilmesi. *Yerbilimleri*, DOI: 10.17824/yrb.47475
- Evin, H. (2005). “Trakya Bölgesi Deri ve Bitkisel Yağ Sanayi’nde Çevre Duyarlılığı”, (Yayınlanmamış Doktora Tezi) Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- Gilman, R. (1992). Sustainability By Robert Gilman from the 1992 UIA/AIA Call for sustainable community solutions.
- Gülen, A. R. (2008). “Deprem Risk Analizi ve Şehirleşmede Balıkesir Kent Merkezi Örneği”, (Yayınlanmamış Doktora Tezi) Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Balıkesir.
- Honaker, J. a. (2010). What to do about missing values in time-series cross-section data. *American Journal of Political Science* , 561-581.
- Karaesmen, E. (2002). Öncesiyle Sonrasıyla Deprem, Atılım Üniversitesi ISBN: 975-6707-09-07.
- Koçyiğit, A. (2002). Çay (Afyon) Depreminin Kaynağı ve Ağır Hasarın Nedenleri: Akşehir Fay Zonu, Cumhuriyet Bilim Teknik, Sayı:779.
- Lagorio, H. J., (1990), Earthquake, John Wiley&Sons, Inc., 1990, 239-240.
- Maktav, D., Erbek, F.S., Akgün, H. (2002). Kentsel Gelişimin Uzaydan İzlenmesi Semineri, 16 Temmuz 2001, TÜYAP, Büyükçekmece, İstanbul.
- Minibaş, T. (2003). Sürdürülebilir kalkınma ve etkileri. Ankara: TÜBİTAK
- Özoğul, A. (1987). Balıkesir Ovasının ve Yakın Çevresinin Jeomorfolojisi ile Uygulamalı Jeomorfolojisi, Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa.
- Pendall, R., Martin, J., Fulton, W., (2002). Holding the Line: Urban Containment in the United States, The Brookings Institution Center on Urban Metropolitan Policy
- Saigal, S. ve Mehrotra, D. (2012). Performance Comparison Of Time Series Data Using Predictive Data Mining Techniques. *Advances in Information Mining*, 4(1).
- Satılmış, S. (2020). Balıkesir ve Çevresinin Tarihsel Depremleri (1850-1900) . Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, (40), 531-547. DOI: 10.30794
- Sevüktekin, M. ve Çınar, M. (2014). Ekonometrik Zaman Serileri Analizi, Dora Yayınevi:Bursa.
- Sünbül, A, Erkaymaz, H, Uzun, R. (2015). Zemin Sıvılaşma Potansiyelinin Bulanık Mantık ile Modellenmesi. *Karaelmas Fen ve Mühendislik Dergisi*, 5 (2), 101-104.
- Şeker, S. E., Mert, C., Al-Naami, K., Ozalp, N., ve Ayan, U. (2013). Correlation between the Economy News and Stock Market in Turkey. *International Journal of Business Intelligence and Review (IJBIR)*, 4 (4), 1-21.
- Şeker, S. E., Cankir, B., ve Okur, M. E. (2014). Strategic Competition of Internet Interfaces for XU30 Quoted Companies. *International Journal of Computer and Communication Engineering*. 3 (6).
- Şeker, S. E. (2015). Zaman Serisi Analizi, YBS Ansiklopedisi, 2 (4).
- Tağıl, Ş. (2003). “Balıkesir Ovası ve Yakın Çevresinin Fiziki Coğrafyası”, (Yayınlanmamış Doktora Tezi) Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Tağıl, Ş. (2004). Balıkesir Ovası ve Yakın Çevresinin Neotektonik Özellikleri ve Depremselliği. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 2 (1), 73-92. DOI: 10.1501
- Tarım ve Orman Bakanlığı Strateji Geliştirme Başkanlığı Tarımsal Yatırımcı Danışma Ofisi Balıkesir

- Tufan, E.A., Çona, A.(2000). Balıkesir Belediyesi Bahçelievler, Plevne, Hasan Basri Çantay, Akıncı Mahalleleri ve 18-02 Konut Bölgesi Jeoloji- Jeoteknik Etüd Raporu”, Balıkesir.
- Tuna, Y. (1993), Tarımda Verimlilik Artışının Ekonomik Sonuçları: Türkiye İle İlgili Bir Değerlendirme, Ankara, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, No:487
- TÜİK (2020). Erişim Tarihi: 01.10.2020, <https://data.tuik.gov.tr>
- Yağcı, B. (2005). Mikrobölgeleme Metodolojileri ve Balıkesir İçin Bir Uygulama, (Yayınlanmamış Doktora Tezi) Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Yazıcı, N. (2003): Ocak 1898 Balıkesir Depremi ve Sonrası, ISBN:975-288-391-5, Ankara.
- Yılmaz, Ö. (2001) Tarım Alanlarının Amaç Dışı Kullanımı ve Afyon Örneği, Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Dergisi (3:1) 153-8.