

Coğrafi Bilgi Sistemi(CBS) yardımıyla Çumra Ovası yeraltı sularının kimyasal ve biyolojik kirlilik açısından irdelenmesi

S.Savaş DURDURAN ^{1*}, Murad Aydın ŞANDA ²

¹ S.Ü. Müh-Mim. Fak. Jeodezi ve Fotogrametri Müh. Bölümü,42031,Kampüs, Konya

² S.Ü, Fen Edebiyat Fak., Biyoloji Bölümü, 42031, Kampüs,Konya

Özet

21. yüzyılda bilgi teknolojisinin mühendislik ve diğer mesleki disiplinlerde kullanımı hızla artmakta, özellikle çevresel araştırma verilerinin Coğrafi Bilgi Sistemi ile ifade edilebilmesi önem kazanmaktadır. Coğrafi konuma dayalı olarak üretilen verilere ilave olarak çevresel etkenlerin de biyolojik ve kimyasal açıdan incelenmesi kullanıcılara doğru karar vermede yardımcı olmaktadır.

Türkiye'nin en önemli sulu tarım alanlarından birisi olan Çumra Ovası yeraltı sularının kimyasal, biyolojik ve bakteriyolojik kirliliği Coğrafi Bilgi Sistemi yardımıyla belirlenmeye çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: CBS, Yeraltı Suları, Kimyasal ve Bakteriyolojik Kirlenme

The investigation of chemical and biological pollution of underground waters of Çumra plain by GIS

Abstract

The knowledge technology and its interdisciplinary using have been developing since 21.st century. Particularly, the application on environmental investigation is very important. The application of Geographic Information System on the determining of biological and chemical pollution of environment helps to researcher and users whose can decide true in this way.

An important watery agriculture area of Turkey is Çumra Plain that chemical and biological pollution in the undergrounds waters of it's was investigated and planned by Geography Information System method.

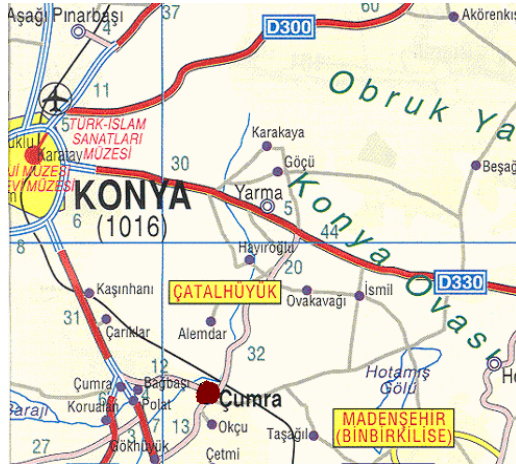
Keywords: GIS, underground water, chemical and biological pollution

*Yazışmaların yapılacağı yazar: M.Aydın ŞANDA. ma_sanda68@hotmail.com; Tel: (332) 2231879.

Giriş

İç Anadolu Bölgesinin güneyinde, Konya İline bağlı bir ilçe olan Çumra, doğusunda Karaman ili, batısında Akören ilçesi, kuzeyinde Karatay ve Karapınar ilçeleri, güneyinde Güneysınır ilçesi ile çevrilidir. Çumra kapalı havzasında yer almakta olup, Konya Ovasının devamı olan Çumra Ovası bütün ilçe topraklarını kaplamaktadır. Batı Torosların uzantısı Erenler Dağı hem ovanın hem de ilçenin batı sınırını oluşturmaktadır. İlçe topraklarını Erenler Dağı'ndan doğan Çarşamba Suyu sulamaktadır. Ayrıca bu akarsu Beyşehir Gölü'nden, Çumra Ovası'na açılan bir su kanalına bağlanmıştır.

Çumra, Türkiye'nin ilk kurduğu sulama tesisidir. Daha sonra bu suyun üzerine Apa barajı yapılmıştır. Çarşamba Suyu'nun fazla suları da açılan bir kanalla Tuz Gölü'ne akıtılır. İlçenin Apa Köyü ile Dinek kasabaları'nda ormanlık alanlar vardır. İlçenin kuzey, güney ve doğusu verimli tarım alanlarıyla kaplıdır. Deniz seviyesinden 1.009 m yükseklikteki ilçenin yüzölçümü 2.320 km², toplam nüfusu ise 120.605'tir (<http://www.kenthaber.com>). Konya ilinin güneyinde yer alan Çumra Ovası yaklaşık 3200 km²'lik bir yüzölçüme sahiptir(Şekil 1).



Şekil 1: Çumra(Konya) ovası ve çevresi

Çumra(Konya) ovasının %13,5'i orman, %19'u mera, %67,5'i de kültür alanına ayrılmıştır. Tarım yapılan alanların %80'i hububat, kalan %20'si de kavun, karpuz, şeker pancarı, bakliyat ve yem bitkilerine tahsis edilmiştir (Uçan, 1994). (Şekil2)



Şekil 2: Çumra ovasında tarımsal üretim

Ova üzerinde kurulu yerleşim alanlarının büyük bir kısmı kaynak sularından mahrum oldukları için içme ve kullanma sularını zorunlu olarak yeraltından sağlamaktadırlar. Tarımsal amaçlar için kullanılan pestisitler, kimyasal ve hayvansal gübreler yeraltı sularında önemli kirlenmelere neden olurlar. Beyşehir ilçesinin Çarşamba Çayı'na bırakılan kanalizasyon atıkları ve ovadaki yerleşim birimlerinin foseptik çukurlarında biriktirilen evsel atıkları, yeraltı sularında kirlenmeye neden olan diğer önemli faktörlerdir (Küçüködük ve ark. 2000).

Çumra Ovası üzerinde bulunan yerleşim ve tarım alanlarının yeraltı sularına olan bu talebi artmaya devam etmektedir. İçme ve kullanma suyu olarak ihtiyaç duyulan yeraltı sularının bakteriyolojik ve kimyasal özellikleri insan ve çevre sağlığı açısından oldukça önemlidir. (Küçüködük ve ark. 2000). Bu çalışmada Çumra ovasındaki yeraltı sularına ait biyolojik ve kimyasal kirlilik ölçütleri tespit edilerek Coğrafi Bilgi Sistemi yardımıyla kirlilik haritası ve bölgeye ilişkin biyolojik ve kimyasal sonuçlar verilmiştir.

Coğrafi Bilgi Sistemi ve yeraltı sularına ilişkin kimyasal ve biyolojik verilerin tespiti ve uygulaması

Coğrafi Bilgi Sistemi, konuma dayalı işlemlerle elde edilen mekânsal ve mekânsal olmayan verilerin toplanması, saklanması, analizi ve kullanıcıya sunulması işlevlerini bir bütünlük içerisinde gerçekleştiren bir bilgi sistemidir.(Yomralıoğlu, 2000)

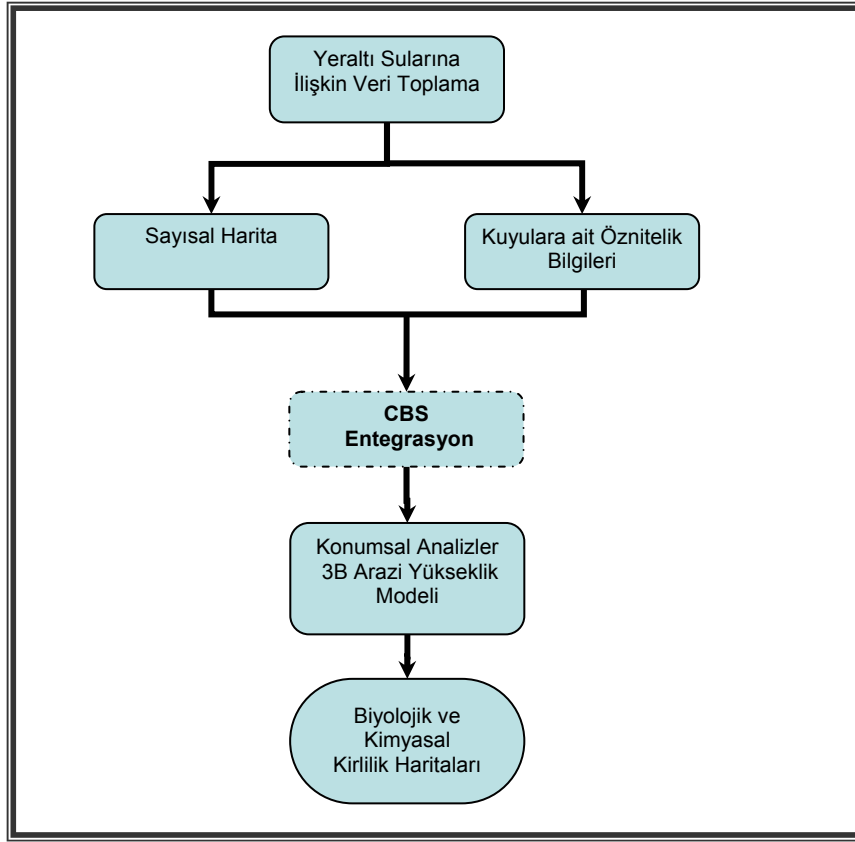
Coğrafi Bilgi Sistemi geniş anlamda; “bütün bilimsel alanların ve insanlığın hizmetinde kullanılmak üzere haritaların temel altlık alınarak oluşturulan haritalardaki mekansal bilgilerin ve bu bilgilere ait mekansal olmayan bilgilerle bütünleştirilerek bir veri tabanında düzenli formlarda tutulması, istenilen özel amaçlara göre analiz edilmesi, sürekli güncelleştirilerek sunulması ve istenilen yeni bilgilere ulaşılması için her türlü sorgulamaların yapılmasına olanak sağlaması gibi temel fonksiyonları yapısında bulundurabilen, teknolojinin en yeni olanaklarını kullanabilen ve gelişme açık olabilen bir sistem” olarak tanımlanabilir.

Çumra ovasındaki yeraltı sularına ilişkin kirliliğin tespiti amacıyla kuyulara ait sayısal ve sözel verileri toplama işlemleri yapılmış ve veri toplamada; sayısal haritalar, kuyulara ait öznitelik bilgileri elde edilmiştir. Elde edilen verilerin ArcView3.2 yazılımına entegrasyonu yapılmış ve Coğrafi Bilgi Sistemi yazılımı sayesinde konumsal analizler ve 3 boyutlu arazi yükseklik modeli oluşturulmuştur. Yapılan işlemlerin algoritması Şekil 3 ' de verilmiştir.

Konya/Çumra ovasında yer alan ikisi derin kuyu, üç tanesi 20 m derinlikte olan üç kuyudan alınan su örneklerinin, biyolojik ve kimyasal analiz sonuçları Tablo 1' de gösterilmiştir. Çalışma bölgesindeki kuyulara ait sayısal veriler ve öznitelik bilgileri Coğrafi Bilgi Sistemi yazılımı olan ArcView3.2 yazılımına girilerek veritabanı oluşturulmuş (Şekil 4), kuyulara ilişkin konumsal sorgulamalar yapılmış(Şekil 5) ve analizler yardımıyla kuyulara ait biyolojik ve kimyasal kirlilik haritaları (Şekil 6,7,8) ve çalışma bölgesinin arazi yükseklik modeli oluşturulmuştur(Şekil 9).

Tablo1'deki değerler (Küçüködük ve ark. 2000) biyolojik açıdan incelendiğinde; kıta içi su kaynaklarının sınıflandırılması kriterleri (Uslu ve Türkman, 1987) göz önüne alınarak yapılan sınıflandırmada, tüm su örneklerinin kimyasal değerleri (PO_4^- ve $KOİ$ değerleri hariç) birinci sınıf içerisinde yer almıştır. PO_4^- değerine göre dördü 2. sınıf, biri 4. sınıf bulunmuştur. $KOİ$ değerlerine göre biri 1. sınıf, diğerleri 2. sınıf içerisinde yer almıştır. Gıda Maddeleri Tüzüğü'nün (Olçay ve

Eldem, 1990) Türk içme ve kullanma suları için belirlediği kimyasal standartlara göre, incelenen tüm sondaj kuyuları tüzüğe uygun bulunmuştur (Küçüköyük ve ark. 2000).



Şekil3: CBS'de yeraltı sularına ait verilerin sisteme entegrasyonuna ilişkin bir algoritma

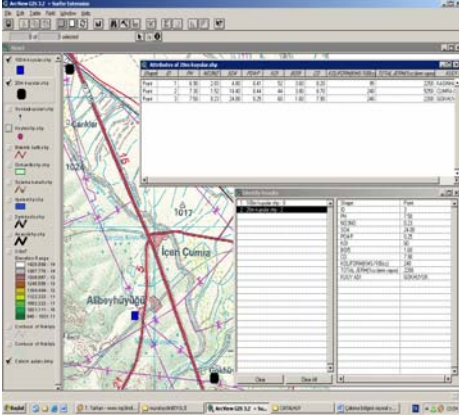
Tablo 1. Su örneklerindeki kimyasal ve bakteriyolojik kirletici miktarları

PARAMETRELER													
İSTASYON	Sıcaklık (°C)	pH	NO ₂ ⁻ -N	NO ₃ ⁻ -N	SO ₄ ⁻	Cl ⁻	PO ₄ ⁻ -P	KOİ	BOİ ₅	ÇO	Koliform (KMS/100cc)	Total jerm (1 cc/jerm sayısı)	
1. Kaşınhanı kasabası civarı tulumbadan, derinlik 20 m	7.0	6.9	0	2.83	4.8	0	0.41	52	3.6	8.2	95	2250	
2. Çumra Kağıt Fabrikası, kuzeyi tulumbadan, derinlik 20 m	7.1	7.3	0	1.52	14.4	0	0.44	44	3.8	8.7	240	5250	
3. Alibeyhüyükü kasabası civarı DSI pompası, derinlik 100 m	7.3	7.1	0	0.95	19.2	0	0.99	68	0.9	7.8	0	350	
4. Gökhüyük köyü civarı tulumbadan, derinlik 20 m	6.9	7.5	0	0.23	24.0	0	0.25	60	1.6	7.9	240	2200	
5. Çumra ilçesi çıkışı DSI pompası, derinlik 100 m	7	7.1	0	0.41	14.4	0	0.56	52	0.5	7.8	0	200	

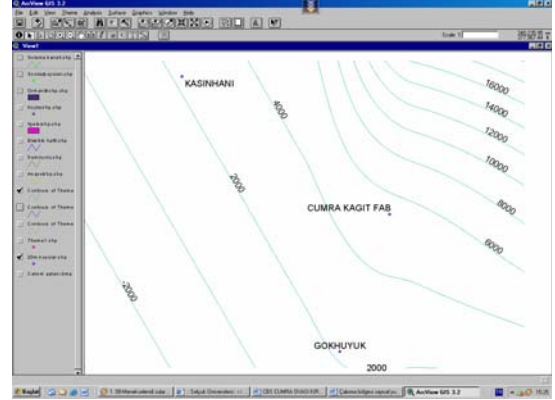
Koliform bakterileri yönünden tulumbalardan alınan yüzeye yakın su örnekleri, içme ve kullanma suları standartlarına uygun olmadığı halde, derin sondaj kuyularından alınan örnekler uygun görülmüştür.

CBS yardımıyla Çumra ovası yeraltı sularının kimyasal ve biyolojik kirlilik açısından irdelenmesi

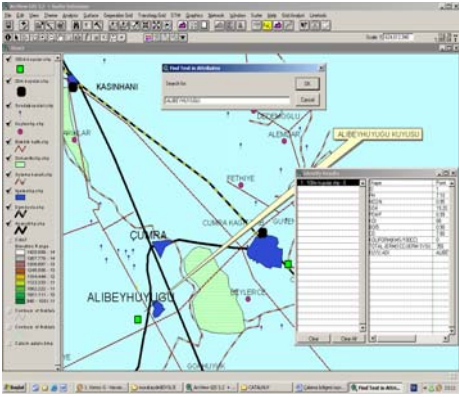
Total jerm sayıları, yine tulumbalardan alınan örneklerde yüksek, DSİ derin sondaj kuyularında oldukça düşük görülmüştür.



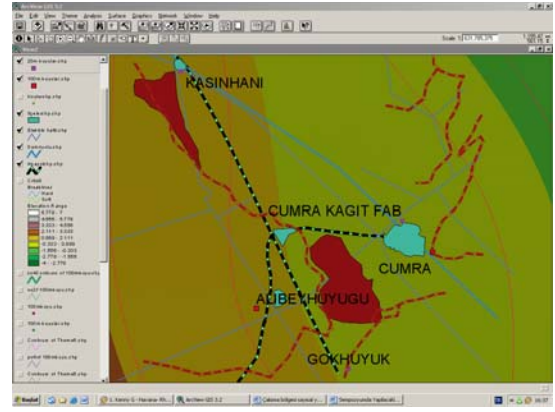
Şekil 4: Çumra ovasında sayısal harita ve öznitelik bilgilerine ilişkin veritabanı



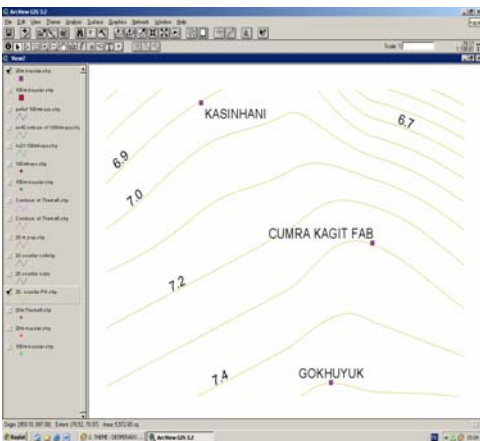
Şekil 7: 20m.lik kuyularda total jerm dağılımını gösteren harita



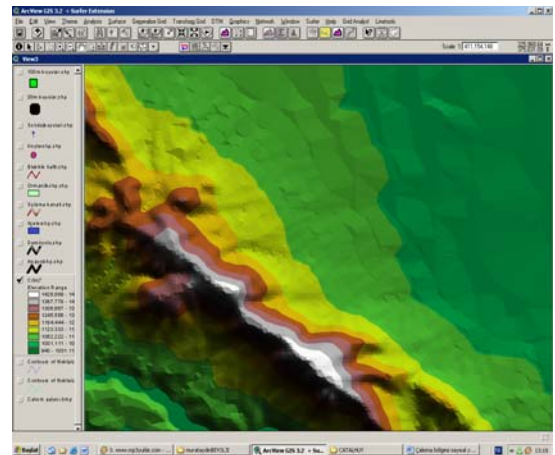
Şekil 5: Kuyuların mekansal sorgulaması ve öznitelik bilgilerinin bulunması



Şekil 8: 100m kuyularda SO4 dağılımını gösteren harita



Şekil 6: 20m derinlikteki kuyuların PH dağılımını gösteren harita



Şekil9: Çalışma bölgesinin arazi yükseklik modeli

Sonuç

Bu çalışmada Coğrafi Bilgi Sistemi tabanlı yapılan çalışmalar sonucunda kuyulardan alınan değerler ve elde edilen haritalar incelenmiştir. Çumra Ovası'nda içme ve kullanma suyu sağlamada kullanılan ve ortalama 20 m derinlikteki tulumba kuyuları ile 100 m derinlikteki DSİ pompası sondaj kuyuları karşılaştırıldığında; yüzeye yakın tulumba kuyu suları, gerek kimyasal ve gerekse bakteriyolojik yönünden daha kirli olduğu tespit edilmiştir. Bu da, çevredeki kirletici maddelerin sızıntı yoluyla yüzeye yakın tulumba sularına karıştığını ve yüzeysel suların daha fazla kirlenme riski altında olduğunu göstermiştir.

Kaynaklar

- Uslu, O., Türkman, A., (1987). *Su Kirliliği ve Kontrolü*. T.C. Başbakanlık Çevre Genel Müdürlüğü Yayınları, Eğitim Dizisi 1, İzmir.
- Olçay, M.E., Eldem, H., (1990). *Gıda Maddeleri Mevzuatı*. Bayrak Matbaacılık, Yayın No 39, İstanbul.
- Uçan, F.,(1994) Ünitelerimizde Konya İli, Pratik Öğretim Yayınları. Konya.
- Küçüköğüt, M., Durak, Y., Akköz, C., Şanda, M.A., (2000). Çumra Ovası (Konya) Yer Altı Sularının Kimyasal ve Bakteriyolojik Kirlilik Yönünden İncelenmesi. *I. Uluslar Arası Çatalhöyük'ten Günümüze Çumra Kongresi (15-16 Eylül 2000) Bildiri Kitabı*, 188-193.
- Yomralıoğlu, T., 2000, "Coğrafi Bilgi Sistemleri: Temel Kavramlar ve Uygulamalar", KTU, Jeodezi ve Fotogrametri Müh.Bölümü, ISBN: 975-97369-0-X, Seçil Ofset, İstanbul