

ÖZBEKİSTAN'DAKİ KAYNAK DAĞILIMININ DOĞAL COĞRAFİ ÖZELLİKLERİ VE HARİTALANDIRMADA CBS TEKNOLOJİLERİNİN UYGULANMASI

Muhriddin AVEZOV*

Şahlo SUYUNOVA***

Dilsöz MAMAJONOVA*****

Özet: Bu makalede Özbekistan'daki kaynakların dağılımının doğal coğrafya özellikleri analiz edilmektedir. Özbekistan'ın doğal coğrafya koşulları, özellikle kabartma yapısı, iklimi, jeolojik yapısı ve hidrojeolojik koşulları kaynakların dağılımında önemli bir etkidir. Özbekistan topraklarında mineral kaynakları eşitsiz bir şekilde dağılmıştır. Dağlık alanlarda yoğun olarak bulunur, ovalara dağılmıştır. Arazi ve kaynakların coğrafi dağılımının analizinde modern kartografik ve coğrafi bilgi teknolojilerinin (CBS) kullanım olanakları değerlendirildi. Coğrafi bilgi sistemleri (CBS) teknolojilerinin kullanılmasıyla kaynakların tanımı, dağılımı, dinamikleri ve durumları kartografik olarak yansıtılabilmekte ve bu sürecin etkinliği artırılabilir. Makalede, bahar haritalamasında CBS teknolojilerinin rolü, metodolojisi ve pratik önemi tartışılmaktadır. Özbekistan'da mineral kaynaklarına ilişkin elektronik platformunun oluşturulması, mineral kaynaklarının etkin kullanımı, turizmin ve tedavi edici-balneolojik yönlerin geliştirilmesi açısından önemli bir etken olarak değerlendiriliyor.

Anahtar Kelimeler: Haritalama, Hidrojeoloji, Kaynak dağılımı, Kartografya.

Physico-geographical Features of the Distribution of Fountains in Uzbekistan and the Application of GIS Technologies in Their Mapping

Abstract: This article analyzes the natural geographical features of resource distribution in Uzbekistan. Uzbekistan's natural geographical conditions, particularly its relief structure, climate, geological structure, and hydrogeological conditions, play a significant role in resource distribution. Mineral resources are unevenly distributed across the territory of Uzbekistan. It occurs densely in mountainous areas, distributed across plains. The possibilities of using modern cartographic and geographic information technologies (GIS) in the analysis of the geographical distribution of land and resources were evaluated. Using geographic information systems (GIS) technologies, it is possible to map the characteristics, distribution, dynamics, and states of resources, and to increase the efficiency of this process. The article discusses the role, methodology, and practical significance of GIS technologies in spring mapping. The creation of an electronic platform for mineral resources in Uzbekistan is considered an important factor in the effective use of mineral resources, the development of tourism and therapeutic-balneological aspects.

Key Words: Mapping, Hydrogeology, Resource distribution, Cartography.

Giriş

Özbekistan'da kaynakların çıkışı ve dağılımı, coğrafi enlem ve bölgelere bağlı olarak yeryüzüne yakın mineralli sular tespit edilmekte ve kullanılmaktadır. Aynı zamanda kaynakların dağılımı, kütlelerin jeolojik yapısı ve litolojik durumu ile ilişkili olarak incelenmekte ve bu temelde oluşumu ve incelemesi yapılmaktadır. Günümüzde kaynakların incelenmesi ve haritalandırılmasında özellikle Coğrafi Bilgi Teknolojileri (CBS) başta olmak üzere yeni teknolojiler etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) teknolojileri coğrafi verilerin toplanması, analiz edilmesi ve görselleştirilmesine olanak sağlayan yetenekler sunar. Kaynakların dağılımını doğru ve etkin bir şekilde haritalamak, kaynaklara ilişkin bilgileri entegre etmek ve bölgesel kaynak yönetimi için yeni fırsatlar yaratmak amacıyla kullanılabilirler. Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) teknolojilerinin kaynakların haritalanmasındaki rolü sadece bilimsel değil, aynı zamanda pratiktir ve tüm bunlar kaynakların korunması ve sürdürülebilir yönetimi için gereklidir.

Metot ve Metodoloji

Makalede kaynakların dağılımını incelemek için çeşitli bilimsel ve metodolojik yaklaşımlar kullanılmıştır. Öncelikle kaynakların dağılımında etkili olan doğal ve coğrafi faktörler incelenerek, bunlar arasındaki ilişkiler ortaya konulmaya çalışılmıştır. Araştırmada temel araç olarak kartografik yöntemler, CBS teknolojileri kullanılmıştır. Coğrafi Bilgi

* Doç. Dr., Özbekistan Millî Üniversitesi, m.avezov@nuu.uz

*** Özbekistan Millî Üniversitesi, suyunovashahlo200@gmail.com

***** Özbekistan Millî Üniversitesi, dilsoz_mamajanova@mail.ru

Sistemleri (CBS) kullanılarak kaynakların tanımlanmasına, yer ve dağılım özelliklerinin analiz edilmesine olanak sağlayan sistemler oluşturulmuştur. Kaynakların CBS platformlarında konumlandırılması ve kaynaklara ilişkin coğrafi bilgilerin toplanmasıyla kaynakların doğal ve coğrafi özellikleri ve konumları hakkında doğru ve eksiksiz bilgi elde edilebilmektedir.

Metodolojik olarak aşağıdaki yaklaşımlar kullanıldı:

Coğrafi Analiz - Kaynakların bulunduğu alanların analizinde coğrafi faktörler (iklim, rölyef, hidrojeolojik özellikler) dikkate alınmıştır.

Coğrafi Bilgi Teknolojileri - Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) platformları kullanılarak kaynakların haritalanması ve verilerin görselleştirilmesi.

İstatistiksel yöntemler - Kaynakların dağılımının istatistiksel analizi yapılarak kaynakların bölgesel farklılıkları ve dinamikleri araştırılmıştır.

Araştırma materyalleri. Özbekistan'daki doğal mineralli su kaynaklarına ilişkin bilgileri birçok bilim adamımızın eserlerinde görmektediriz. Bunlardan yeraltı sularının oluşumu, hareketi, bileşimi, özellikleri ve karakteristikleri hakkında değerli bilgiler atalarımız Ebu Reyhan Beruni ve Ebu Ali İbn Sina'nın eserlerinde yer almaktadır (Baratov, 1996: 45).

İbn-i Sina, yeraltı suyunun kimyasal bileşiminin, aktığı kaya türüne bağlı olduğunu ileri sürmüştür. Maden sularının şifalı sular olduğunu anlatan Prof. Dr. Özcan, bu sayede hidrojeokimya biliminin temellerinin atıldığını söyledi.

El-Biruni o dönemde artezyen sularının niteliğini doğru bir şekilde açıklayabilmişti. Yeraltı suyunun beslendiği alan yer yüzeyinin üstünde, yani bir dağın içinde bulunuyorsa, kuyunun dibinden fışkırarak yüzeye doğru akacaktır. İkmal alanının yer altında olması halinde yeryüzüne ulaşamayacaklarını anlattı.

El-Biruni, kaynakların oluşum nedenlerini, yeraltı sularının yüzeye çıkmasını (artezyen suları) ve dışarı akışını genel olarak doğru bir şekilde açıklamıştır. Yeraltı sularının kimyasal bileşiminin oluşumunu analiz etmiş ve bu konuda çağdaşlarına göre son derece ileri gitmiştir.

Ülkemizin jeolojisini ve doğasını bilimsel olarak inceleyen bu tarihten önce veya sonra yazılmış çok az eser vardır. İlk bilgiler Yunan ve Roma coğrafyacı ve tarihçileri Herodot, Strabon ve Batlamyus'un eserlerinde, daha sonra 629-645 yılları arasında Taşkent, Semerkant ve Amu Derya vadileri de dâhil olmak üzere Orta Asya'nın birçok yerini dolaşan Çinli seyyahlar Zhang Şiang ve Şian Zang'ın eserlerinde bulunmaktadır. 9. yüzyıldan kalma bilgiler, Özbek matematikçi, astronom ve coğrafyacı Muhammed İbn Musa el-Harezmi tarafından yazıya geçirilmiştir. Bu bağlamda onun "Yeryüzünün Görüntüleri" (Suratularz) adlı coğrafya eseri büyük öneme sahip olup, sonraki dönem bilim adamlarının başlıca rehberi olmuştur (Baratov, 1996: 46).

1370-1507 yılları arası Emir Timur ve Timurlular hanedanının Orta Asya ve çevre bölgelerde hüküm sürdüğü yıllardır. Bu yıllarda bilim, sanat ve mimari gelişmiş, sulama kanalları ve yollar yapılmıştır.

1550-1845 yılları arasında ardı ardına gönderilen ve tabiat bilimlerinin çeşitli dallarında uzmanlaşmış yüksek bilgili kişilerin görev yaptığı keşif heyetleri, yurdumuzun tabiat şartlarını, jeolojik yapısını, yer altı ve yer üstü sularını ve bunların kendi amaçları doğrultusunda nasıl kullanılabileceğini ayrıntılı olarak incelemişlerdir. 1820 yılında Rusya'dan Buhara'ya gelen Negri başkanlığındaki diplomatik heyette yer alan E. A. Eversman, 1824-1825 yıllarındaki F. F. Berg seferinde yer alan E. I. Eikhvold ve 1842 yılında Hiva'ya gelen Rus diplomatik temsilcileri Baziner ve Danilovsky; Kyzylkum, Mangkhishlok Yarımadası ve Ustyurt Platosu'nun jeolojisi ve yeraltı suları konusunda eserler vermişlerdir (Zokirov, 1997: 29).

Orta Asya'nın hidrolojisini incelemek amacıyla özel bilimsel keşif gezileri düzenlendi ve bu gezilere çeşitli bilim ve alandan uzmanlar katıldı. Bu keşif gezilerine P.P. Semenov-

Tyan-Shansky, A.P. Fedchenko, N.S. Seversev, A.F. Middendorf, I.V. Mushketov, V.F. Oshanin, V.A. Obruchev ve L.S. Berg liderlik etmiştir (Zokirov vd., 1997: 34).

B.A. Bader, 1950'li yıllarda "Maden Sularının Şifalı Özellikleri" konulu araştırmasında Orta Asya'nın şifalı suları hakkında bilgi topladı.

N.A. Kenesarin ve M.M. Krylov, N.N. Khojiboyev, A.N. Sultonkhodjaev, A.S. Khasanov, S.M. Mirzayev ve U.U. Umarov, mineral hidrolojisi alanı da dâhil olmak üzere Özbekistan'da hidrojeolojinin gelişmesine büyük katkılarda bulunmuşlardır. Önemli çalışmalarıyla hidrojeoloji bilimine önemli katkılarda bulunmuşlardır. Bu bağlamda, M.M. Krylov'un "Özbekistan'ın sulanan bölgelerindeki yeraltı suyunun dinamik dengesi ve bunların incelenmesi için yöntemler", N.N. Khojiboev'in "Hidrojeolojik-iyileştirici bölgeleme" (1968), A.N. Sultankhodjaev'in "Fergana artezyen havzası" (1972) ve "Orta Asya artezyen havzalarının metalojeni" (1992) gibi çeşitli kılavuzlar yazmıştır (Kovalyov vd., 1987: 52).

Bugün bağımsız vatanımızda hidrojeoloji ve mühendislik jeolojisi bilimlerinin daha da gelişmesi ve gelişmesi için her türlü imkân bulunmaktadır. Zira ülkemizde, yüksek nitelikli uzmanlar yetiştiren, çağdaş teknoloji, bilimsel yöntem ve tekniklerle donatılmış üniversiteler ve ortaöğretim ihtisas kurumları, bilim ve tasarım enstitüleri, özel hidrojeoloji ve mühendislik jeolojisi araştırma merkezleri bulunmaktadır. Cumhuriyetimizde bu alanları yöneten yetkin bilim insanları ve uzmanlardan oluşan bir kadro bulunmaktadır.

Bulgular

Özbekistan'ın doğal coğrafya özellikleri kaynakların dağılımında önemli etkiye sahiptir. Ülkemizin jeolojik yapısı ve hidrojeolojik koşulları kaynakların dağılımında başlıca etkenlerdir. Kaynakların çoğu kurak ve yarı kurak iklim kuşaklarında, nehirler, dağlar, değişken arazi yapıları ve yeraltı suyu varlığıyla ilişkili alanlarda bulunur. Pınarlar genellikle dağlık alanlar ve ovalar arasındaki su hareketini etkileyen jeolojik katmanların ve doğal sistemlerin değişmesiyle ilişkilendirilir. Cumhuriyetimizin doğal coğrafi yapısı gereği su kaynakları ülke topraklarına dengeli bir şekilde dağılmamıştır (Beder vd., 1971: 64).

Eteklerindeki kaynakların faaliyeti yeraltı suları ve basınçlı sularla yakından ilişkilidir ve çoğunlukla tabandan yukarıya doğru fışkıran kaynaklar yaygındır. Bu tür su kaynaklarına örnek olarak Andican bölgesindeki Oim köyündeki "Oim Su Kaynağı", Balıkcı ilçesindeki "Kul" Su Kaynağı, Oim köyüne 5 km uzaklıkta bulunan "Qabarota" Su Kaynağı ve Taşkent bölgesindeki Almalık kenti yakınlarındaki (Kırk kız) Su Kaynakları gösterilebilir. Suyun mineralizasyon seviyesi çoğu durumda 0,2 ile 1 g/l arasında değişmektedir. Bileşimi bakımından bikarbonatlı-kalsiyumlu sular grubundadır. Su sıcaklığı 12-170 C arasında değişmektedir.

Ova bölgesindeki kaynaklar diğer bölgelere göre nispeten az olup, Nevai bölgesinin Orta Kızılkum bölgesinde yer almaktadır. Kaynakların oluşumunda tektonik faylar başlıca etkindir. Bu kaynaklar "İrlir" ve "Kolkuduk" adlarıyla bilinmektedir (Xudoynazarova, 2022: 3).

Ova bölgesine ait kaynak kategorisine, deniz seviyesinden 416-431 metre yükseklikteki Fergana bölgesindeki bazı kaynaklar (Kaynarbulak, Aydınbulak, Aksu, Tashbulak, Tolashbulak, Kudash vb.) ile deniz seviyesinden 464-484 m yükseklikteki Andican bölgesindeki kaynaklar (Aqaydin, Saryqsuv, Tuzloqbuvi, Kul, Karabashbulak vb.) da şartlı olarak dâhil edilebilir. Bu kaynaklar, oluşumları, konumları ve nispeten yüksek su akışları (diyabet) ile ayırt edilirler. Debileri çoğunlukla 0,3 (Tuzloq Buvi) ile 20 l/s arasında, mineralizasyon seviyesi ise 0,16 ile 4,2 g/l arasında değişmektedir. Kimyasal bileşimine göre bikarbonat-kalsiyum ve sülfat-kalsiyum kaynakları kategorisine girmektedir (Egamberdiyeva vd., 2022: 2).

Özbekistan'da ayrıca hidrojen sülfürlü, iyonik, radonlu, düşük mineralli alkali ve termomineralli kaynaklar da bulunmaktadır.

Hidrojen sülfürlü su kaynakları özellikle Fergana ve Surhanderya bölgelerinde yaygındır ve Paleojen tortul kayaç kompleksleri ile ilişkilidir. Mineralizasyon seviyesi, şifalı özellikleri ve kimyasal bileşenlerin çeşitliliği bakımından Soçi ve Talgi (Kafkasya) kükürtlü sularından aşağı değildir.

Fergana Vadisi'nin kuzeydoğu kesimlerinde (Çortok, Namangan) Neojen dönemine ait Masajit tabakalarının ufuklarında iyonik mineral kaynaklarına rastlanmıştır. Bu kaynaklardan elde edilen sular yüksek mineralli (600 mg/l), yüksek sıcaklığa (49.50C) sahip, radyoaktivitesi düşük ve saniyede 1-5 litre su debisine sahiptir. Mineralli su, bileşimine göre klor-sodyum-kalsiyum suları grubuna girer.

Radon mineral kaynakları Chatkal-Kurama Dağları'nda (Arslonbulak), Fergana Vadisi'nin güney ve güneydoğu kısımlarında (Şahimardon) ve Surkhandarya ve Amu Darya havzalarında yaygındır. Kaynak suyunun bileşimi mineralizasyon açısından düşüktür (0,3-0,7) ve maksimum radon içeriği litre başına 50-81 emondur. Ahangaron Nehri'nin üst kesimlerinde, Dzhigaristan kaolin yatakları çevresindeki kaynak suları da dâhil olmak üzere, radon miktarı litre başına 2,6 ila 17,2 emu arasında değişmektedir. Burada, intrüzif kayaçlardaki çatlaklardan akan, radon bakımından zengin yeraltı suyunun ayırt edildiğini belirtmekte fayda var (Nizomov, 1989: 58).

Düşük mineralizasyonlu alkali termomineral su kaynakları ağırlıklı olarak Taşkent, Zarafşan ve Fergana yeraltı suyu rezervlerinde dağılmıştır. Bu tür kaynaklar Taşkentli bölgesinde Üst Kretase Senna ufkunda yer almakta olup, yeraltından çıkan yüksek basınç püskürmeleri, yüksek sıcaklık ve nispeten düşük mineralizasyon seviyesi (0,5-0,9 g/l) ile saniyede 0,7-1,2 litre su akış hızı ile karakterize edilmektedir. Mineralli kaynak suları, bileşim bakımından bikarbonatlı sodyumlu sular grubuna girer ve içeriğinde çok sayıda mikro element barındırır. Günümüzde bu sular "Taşkent Maden Suyu" adıyla bilinmekte olup, "Botanika", "Federoviç", "Keles", "Çinabod" ve diğer sanatoryumlarda şifalı su olarak kullanılmaktadır (Otajonov, 1988: 37).

Çalışmanın sonuçları, Özbekistan'daki kaynakların dağılışının belirli doğal ve coğrafi faktörlere bağlı olduğunu göstermektedir. Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) teknolojileri kullanılarak elde edilen haritalar ve veriler kaynakların tespitinde etkili olup, yerlerinin ve varlıklarının analiz edilmesinde yeni fırsatlar yaratmaktadır. Veri analizi, kaynakların dağlık alanlarda ve su kaynaklarının zengin olduğu bölgelerde daha yaygın olduğunu ortaya koydu. Ayrıca CBS teknolojileri kaynakların dinamik olarak izlenmesine ve veri güncellemelerine olanak sağlamaktadır.

Tartışma

Ülkemizde mevcut kaynakların özelliklerini ortaya koyan tek bir elektronik platform oluşturulmamıştır. Mevcut olanlar da kesitsel olup birincil verilere dayanmaktadır. Özellikle, Andican Bölgesi Kültür Mirası Dairesi tarafından korunan, kutsal hac yerleri, türbeler ve dinlenme alanları olan Andican bölgesindeki 13 şifalı su kaynağı hakkında değerli bilgiler içeren "Şifalı Su Kaynakları" mobil uygulaması oluşturulmuştur.

Bu mobil uygulama, Andican bölgesini ziyaret eden yerli ve yabancı turistlere şifalı su kaynakları hakkında Özbekçe ve İngilizce bilgilere ve su kaynaklarının yerlerine kolayca ulaşma imkânı sağlıyor. Program Fikri Mülkiyet Kurumu tarafından tescil edilerek DGU 14407 sertifika numarasıyla koruma altına alındı.

Bu alanda çalışma verimliliğinin artırılması, ülke genelindeki mineral kaynaklarını bir araya toplayacak ve bunların şifalı özelliklerini bir araya getirecek tek bir elektronik mineral kaynakları platformunun oluşturulması gerekmektedir.

Özbekistan'daki kaynakların elektronik platformunun oluşturulması, kaynakların etkin bir şekilde yönetilmesi ve dağılımlarının haritalandırılması için coğrafi bilgi teknolojileri (CBS) ve diğer dijital araçların kullanılması gerekmektedir. Bu durumda platform aşağıdaki temel adımlar izlenerek oluşturulabilir:

1. Proje planlama ve hedef belirleme

İlk aşamada platformun amacı ve hedefleri belirlenir. Bu aşamada aşağıdaki hususlar ele alınacaktır.

Kaynakların haritalanması ve izlenmesi için birincil hedefi belirleyin (örneğin kaynakların dağılımını, durumunu ve su hacmini belirlemek).

Kullanıcıların ihtiyaç duyduğu özellikleri ve arayüzleri tanımlayın (örneğin etkileşimli haritalar, kaynaklar hakkında bilgiler).

Platformun diğer sistemlerle entegrasyonu ve etkileşimi (örneğin mevcut su kaynakları yönetim sistemleriyle entegrasyon).

2. Veri toplama ve analizi

Elektronik bir platform oluşturma temel aşamalarından biri de yaylara ait mevcut verilerin toplanması ve analiz edilmesidir:

Coğrafi Veriler: Özbekistan'daki kaynaklara ait veriler (yer, tür, su hacmi, zaman içindeki değişimler) toplanmaktadır. Bu veriler uzay görüntüleme, uzaktan algılama, insansız hava araçları ve hidrojeolojik araştırmalardan elde ediliyor.

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS): Kaynakların haritalanmasında tüm veriler CBS sistemleri kullanılarak toplanmakta ve analiz edilmektedir. Veriler katmanlara (örneğin kaynaklar, yeraltı suyu katmanları, jeolojik katmanlar, vb.) sınıflandırılır.

İstatistiksel Veriler: Yayların dinamiği, durumu ve dağılımına ilişkin istatistiksel veriler toplanır ve analiz edilir.

3. Bir veritabanı oluşturun

Yaylara ait bilgilerin saklanması ve yönetilmesi için bir veri tabanı oluşturulur. Bu aşamada şu çalışmalar yapılır:

Veritabanı tasarımı: Veritabanında saklanan verilerin yapısı ve aralarındaki ilişkiler geliştirilir (örneğin kaynakların adı, koordinatları, durumu, su hacmi, hidrojeolojik özellikleri).

Veritabanı Oluşturma: Elde edilen tüm veriler (coğrafi, istatistiksel, hidrojeolojik) veritabanına girilir. Daha sonra bu veriler sistem tarafından işlenerek kullanıcıların kullanımına sunulur.

Tablo 1. Özbekistan'ın Andican Bölgesindeki Bazı Mineral Kaynaklarının Coğrafi Koordinatları

Kaynakların Adları	Konum yeri	Enlem koordinatları	Boylam koordinatları
Sarısu	Andican bölgesi, Balıkcı ilçesi, Buston şehri	40°53'07"	71°50'10"
Kül	Andican bölgesi, Balıkcı ilçesi, Göl kasabası	40°53'19"	71°51'17"
Uchbulak	Andican bölgesi, Balıkcı ilçesi, Ulugbek kasabası	40°53'32"	71°51'16"
Tuzlakbuvi	Andican bölgesi, Balıkcı ilçesi, Tuzlak rekreasyon bölgesi	40°52'24"	71°53'12"
Kattabulak	Andican bölgesi, Balıkcı ilçesi	40°54'31"	71°50'39"
Akaydın	Andican bölgesi, Balıkcı ilçesi, Nayman kasabası	40°50'55"	72°02'35"
Karabaşbulak	Andican bölgesi, Butakori kasabası	40°50'36"	72°24'44"
Ayimbulo	Andican bölgesi, Ayim kasabası	40°48'08"	72°45'42"
Kırkbulak	Andican bölgesi, Ayim kasabası	40°50'05"	72°47'25"
Kambarota	Andican bölgesi, Döstlik kasabası	40°34'47"	72°45'16"
İmamata	Andican bölgesi, Imomota kasabası	40°32'20"	72°37'04"

4. Platform mimarisi ve teknoloji seçimi

Platformun teknik altyapısı ve teknolojik çözümü geliştirilecek. Bu aşamada platformun kullanıcı arayüzü (UI/UX) tasarımı geliştirilir. Arayüzün sade ve anlaşılır olması, ayrıca kullanıcılar için kullanışlı gezinme seçeneklerinin oluşturulması gerekmektedir.

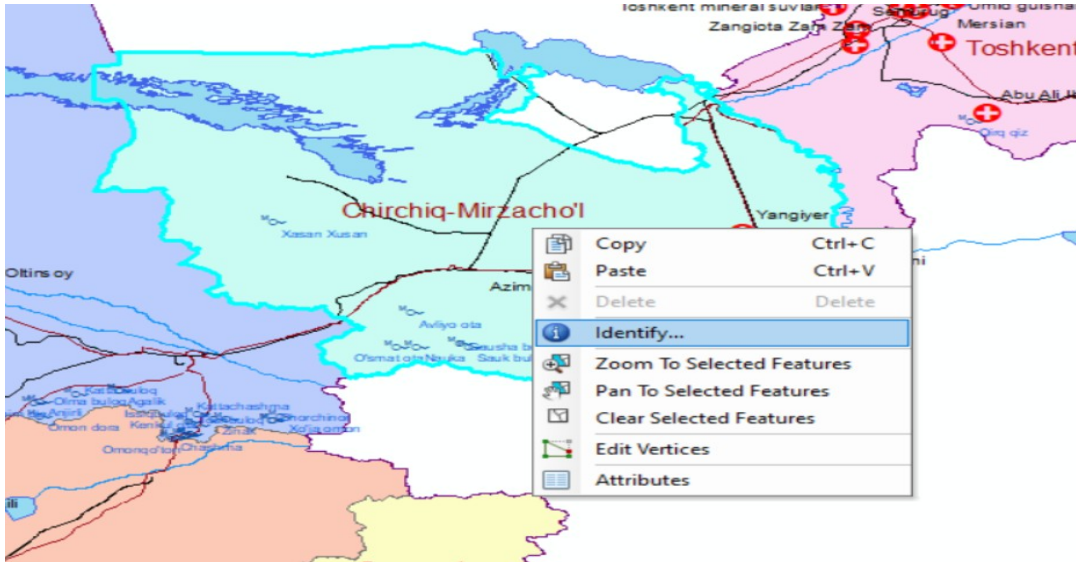
Platformun geliştirilmesinde kullanılan teknolojiler (örneğin; Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) sistemleri, web programlama dilleri, veritabanı yönetim sistemleri) belirlenir. Kaynakların etkileşimli haritalarda görüntülenmesi için görselleştirme araçları seçilmiştir. Bu, OpenStreetMap, Google Maps, ArcGIS veya diğer popüler kartografik araçlar kullanılarak yapılabilir.

5. Platform programlama ve üretimi

Platform programlama aşaması, yani sistemin gerçek operasyona hazırlanması süreci devam ediyor. Bu aşamada platformun sunucu kısmı, veritabanı ile çalışacak, verileri alacak, depolayacak ve kullanıcı gereksinimlerine göre cevap verecek şekilde programlanır.

Kullanıcı arayüzleri ve etkileşimli haritalar oluşturmak için önyüz programlama kullanılır. Bu aşamada HTML, CSS, JavaScript ve diğer araçlar kullanılarak kullanıcı arayüzü geliştirilir.

Platformun diğer sistemlerle (örneğin; su kaynakları yönetim sistemi, iklim değişikliği izleme sistemi) entegrasyonu sağlanacaktır.

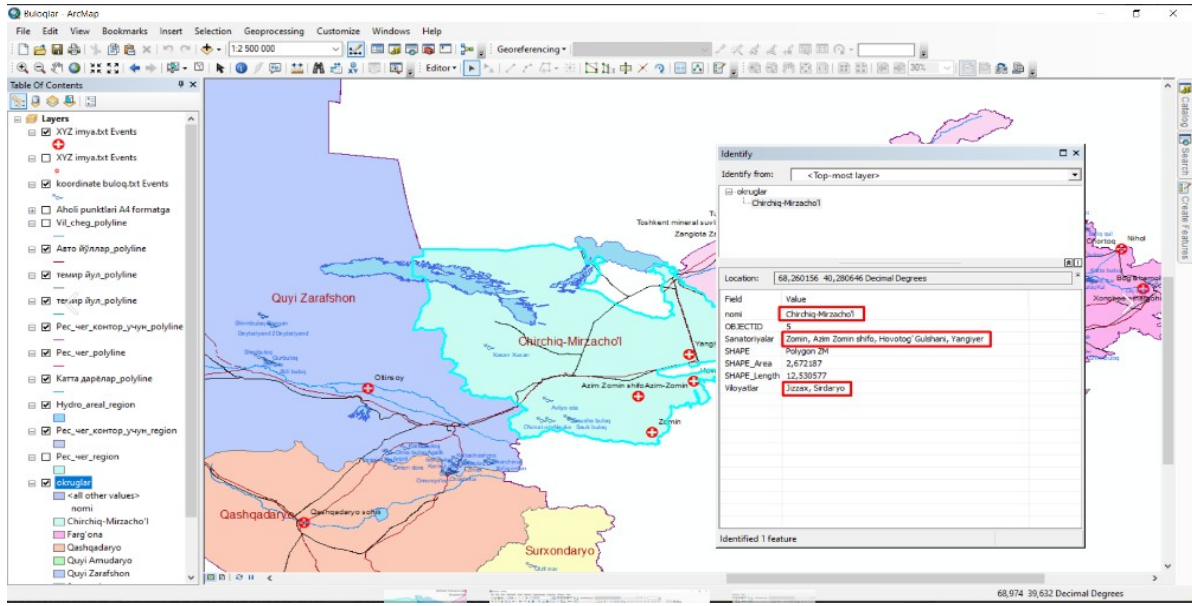


Şekil 1. Özbekistan'ın Mineral Kaynaklarına İlişkin Elektronik Bir Platformun Oluşturulması

6. Test etme ve optimizasyon

Platform geliştirildikten sonra test ve iyileştirme aşaması başlar. Test sürecinde şunlar yapılır:

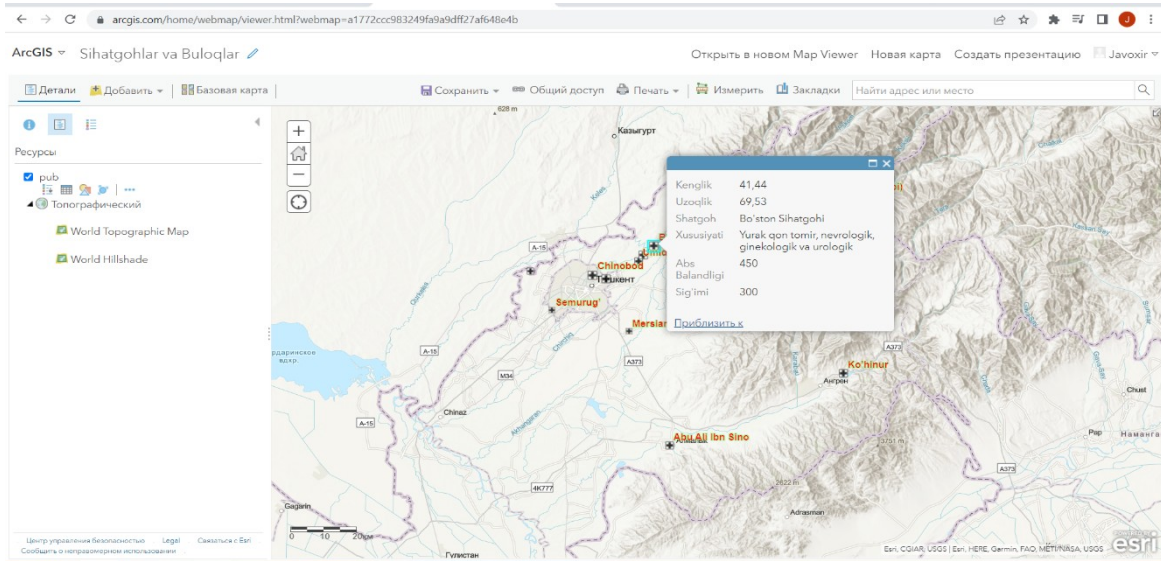
- Platformun tüm fonksiyonlarının doğru bir şekilde çalışmasının doğrulanması (veri arama, harita etkileşimi, kullanıcı sorgularına yanıtlar, vb.).
- Veri güvenliği, platform koruma mekanizmaları ve kullanıcı verilerinin korunması test edilir.



Şekil 2. Mineral Kaynakları Hakkında Bilgi Girin

7. Platformun başlatılması

Kullanıcılara test edilmiş ve optimize edilmiş bir platform sunulmaktadır. Bu aşamada platform başlatılmış olur. Kaynak haritalama elektronik platformu resmen faaliyete geçmiştir.



Şekil 3. Özbekistan'ın mineral kaynaklarının elektronik platformu,

Kaynak:

<https://sites.google.com/view/sihatgohlar/%D0%B3%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%B0%D1%8F-%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%86%D0%B0>

Platform kullanıcılarına platformun nasıl kullanılacağına dair kılavuzlar veya eğitim materyalleri sağlanmaktadır. Kullanıcılara yardımcı olmak, sistem hatalarını gidermek ve platformun uzun vadeli çalışmasını sağlamak için teknik destek organize edilecektir.

Araştırma sonuçlarını özetlediğimizde, kaynakların haritalanmasında CBS teknolojilerinin önemi giderek artmaktadır. Bu teknolojiler, kaynakların coğrafi bilgi sistemlerinde bütünleşik olarak depolanması ve analiz edilmesinin yanı sıra, kaynaklara ilişkin kaynakların etkin bir şekilde yönetilmesine olanak sağlamaktadır. Ancak, CBS teknolojilerinin uygulanması ve verilerin doğruluğu da önemli konulardır. Özbekistan'daki kaynakların doğru ve eksiksiz haritalanması için CBS teknolojilerinin geliştirilmesi ve

yaygınlaştırılması gerekmektedir. Bu yaklaşım, kaynakların depolanması ve kullanılması süreçlerini daha verimli ve sürdürülebilir hâle getiriyor.

Aynı zamanda bilimsel araştırmalar sırasında kaynakların dağılımı ve kullanımının ekolojik ve sosyo-ekonomik açıdan öneminin incelenmesine özel önem verilmelidir. Bu sadece doğal kaynakların yönetimi açısından değil, bölgesel istikrarın sağlanması açısından da önemlidir.

Sonuç

Bu çalışmada, Özbekistan'daki kaynakların doğal ve coğrafi dağılım özelliklerinin derinlemesine analizi ve bunların haritalanmasında Coğrafi Bilgi Teknolojileri'nin (CBS) kullanımı amaçlanmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre kaynakların dağılışı iklim, jeolojik yapı, hidrojeolojik koşullar gibi doğal faktörlere bağlı olup, bu faktörler dikkate alınarak kaynakların kesin yeri ve dağılımının kartografik olarak tanımlanması mümkün olmuştur.

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) teknolojileri, kaynakların belirlenmesi, dağılımlarının analiz edilmesi ve mevcut kaynaklar hakkında bilgi toplanması için etkili bir araç olduğunu kanıtlamıştır. Bu teknolojiler, kaynakların sistematik olarak incelenmesini ve haritalanmasını, verilerin görselleştirilmesini ve zaman içinde dinamik izlemenin oluşturulmasını mümkün kılmıştır. Bu durumda kaynakların yeri ve hidrojeolojik özellikleri hakkındaki bilgiler doğru ve tamdır.

Aynı zamanda GAT teknolojilerinin bahar yönetimindeki rolü de büyük önem taşımaktadır. Kaynaklara ait bilgilerin merkezi coğrafi bilgi sistemlerinde depolanması ve güncellenmesine yardımcı olacak ve ilgili kaynakların etkin yönetimi için fırsatlar yaratacaklar. Bu süreçler sadece kaynakların çevresel açıdan sürdürülebilir yönetiminde değil, aynı zamanda ekonomik ve sosyal alanda da önemli rol oynamaktadır.

Sonuç olarak, kaynakların haritalanması ve yönetimi sürecinde CBS teknolojilerinin uygulanması, Özbekistan'da doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı ve korunması için önemli fırsatlar sunmaktadır. Bu yaklaşım, kaynakların tespiti, doğru yönetimi ve bölgesel kaynakların optimize edilmesi amacıyla gelecekte yapılacak bilimsel araştırmaların temelini oluşturacaktır.

KAYNAKÇA

- Baratov, P. (1996), *O'zbekiston tabiiy geografiyasi*, Toshkent: O'qituvchi.
- Beder, B., Salteyskaya, E., Xasanov, A. (1971), *Mineralnie i termalnie vodi. V monografii "Gidrogeologiya SSSR. Uzbekskaya SSR"*, tom XXXIX, Moskva: Nedra.
- Egamberdiyeva, U., Suyunova Sh. (2022), "O'zbekiston hududida mavjud mineral buloqlardan foydalanish muammolari va istiqbollari", *Geografik tadqiqotlar: innovatsion g'oyalar va rivojlanish istiqbollari xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari*, Toshkent.
- Kovalyov, Yu., Kalabugin L. (1987), *Sirli buloqlar*, Toshkent: Mehnat.
- Nizomov, A. (1989), *Hisor buloqlari*, Toshkent: Mehnat.
- Otajonov, I. (1988), *G'or va buloqlar siri*, Toshkent: Fan.
- Xudoynazarova, M. (2022), "Buloqlarning rekreatsiya va turizmni rivojlantirishdagi ahamiyati (Baxmal tumani misolida)", *Geografik tadqiqotlar: innovatsion g'oyalar va rivojlanish istiqbollari xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari*, Toshkent.
- Zokirov, A. (1997), *O'zbekistonning shifobaxsh resurslari va shifogoh maskanlari*, Toshkent: Ibn Sino.
- Zokirov, A., Raxmonov, R. (1997), *O'zbekistonning shifobaxsh maskanlari*, Toshkent: Ibn Sino.