



KOSMİK VERİLƏNLƏRDƏN İSTİFADƏ ETMƏKLƏ HƏKƏRİ ÇAYI HÖVZƏSİNDƏ SEL AXINLARININ MODELLƏŞDİRİLMƏSİ

Bənövşə MEHDİYƏVA

“Su və Meliorasiya Elmi Tədqiqat İnstitutu” PHŞ, Azərbaycan

 : 0000-0001-6867-7198

Əfqan TALİBOV

Bakı Dövlət Universiteti, Azərbaycan



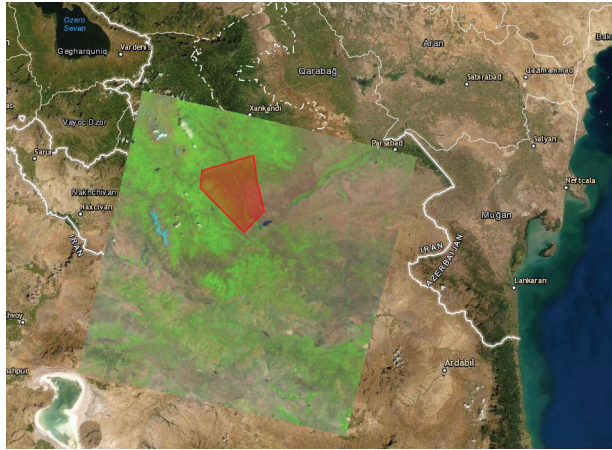
<https://doi.org/10.30546/12000021.2025.1.0037>

Xülasə. Azərbaycan Respublikasının 20 faizdən çox ərazisinin 30 ilə yaxın müddətdə işğal altında saxlanması nəticəsində iqtisadiyyatımızın bütün sahələrində olduğu kimi meliorasiya və su təsərrüfatı obyektləri də tamamilə dağılmış, çay yataqları dəyişdirilmiş, əkin sahələrinin su təminatında ciddi çətinliklər yaranmışdır. Azərbaycan və Ermənistan arasında yerləşən 4 əsas transsərhəd çayın (Araz, Bəsitçay, Bərgüşadçay və Oxçuçay) ekoloji nəzarətdən kənar qalması nəticəsində uzun illər çay hövzəsinin çirklənməsi, çay hövzəsindəki dəyişikliklər haqqında dəqiq məlumatların əldə edilməsi mümkün olmamışdır. Lakin ərazilərin işğaldan azad olunmasından sonra həmin transsərhəd çaylar üzərində mütəmadi olaraq analitik nəzarət həyata keçirilmiş, su və dib çöküntüsü nümunələri götürülərək üzərlərində üzvi-kimyəvi təhlillər aparılmışdır. İşğaldan əvvəl çayların yatağı ekoloji fəlakət zonasına çevrilmiş, hətta bəzi çayların suyu o qədər çirklənmişdir ki, ondan təsərrüfat məqsədləri üçün istifadə məqsədmüvafiq hesab edilmirdi. İşğaldan azad olunmuş ərazilərdə əhalinin məskunlaşmasının aparılması üçün ilk növbədə infrastruktur obyektlərinin, o cümlədən əhalinin içməli su və əkin sahələrinin suvarılması məqsədilə su təsərrüfatı və meliorasiya obyektlərinin bərpa olunması həyata keçirilməlidir. Məqalədə Araz çayının sel gətirən qolu olan Həkəri çayının riyazi modeli işlənib hazırlanmışdır. Həkəri çayının yataq sıxlıqlarının ölçüləri məyyən edilmiş və xəritə sxem şəklində təqdim edilmişdir.

Açar sözlər: Çay, yataq, sel, model, kosmik təsvir, ekoloji nəzarət

Giriş

Ermənistanın hərbi təcavüzü nəticəsində Azərbaycan Respublikasının 20 faizdən çox ərazisinin 30 ilə yaxın bir müddətdə işğal altında saxlanması nəticəsində iqtisadiyyatımızın bütün sahələri kimi, meliorasiya və su təsərrüfatı obyektləri də tamamilə dağılmış, əkin sahələrinin su təminatında ciddi çətinliklər yaranmışdır. İşğaldan azad olunmuş ərazilərdə əhalinin məskunlaşmasının aparılması üçün ilk növbədə infrastruktur obyektlərinin, o cümlədən əhalinin içməli su və əkin sahələrinin suvarılması məqsədilə su təsərrüfatı və meliorasiya obyektlərinin bərpa olunması həyata keçirilməlidir. Bu baxımdan Qubadlı rayonu ərazisindən keçən çayların tədqiq edilməsi aktual məsələlərdəndir. Qubadlı rayonunun sahəsi 20 min hektar olub və dəniz səviyyəsindən 1600 metr yüksəklikdə yerləşir (şək.1). Rayon ərazisindən iki böyük dağ çayı keçir. Həkəri və Bərgüşad çayları.



Şəkil 1 a) Qubadlı rayonunun Landsat - 8 kosmik təsviri (06.30.2021-ci il.);



b) Tədqiqat ərazisinin koordinatları

Həkəri çayı Araz çayının sol qoludur. Laçın, Qubadlı və Zəngilan rayonları ərazisindən axır. Uzunluğu 113 km (Şəlvəçayın mənbəyindən hesablandıqda 155 km), hövzəsinin sahəsi 2570 km²-dir. Kiçik Qafqazın Azərbaycan daxilində Tərtərçaydan sonra (Bazarçayla birlikdə) ikinci böyük çayıdır. Zəngilan rayonunda Araz çayına tökülür.

Bərgüşad çayının mənbəyi Ərikli dağlarından başlanır. O, Urud kəndinə qədər Bazarçay adlanır. Dəli çay, Şəki çayı, Sisyançay, Taxtakörpü çayı, Daşlı dərə çayı, Bəxtiyarlı çayı, Ağaçayı adlı qolları var. Bərgüşad çayı Qaralar kəndi yaxınlığında Həkəri çayı ilə birləşib Arazə tökülür. Uzunluğu 178 km, hövzəsinin sahəsi 2711 km²-dir.

Məlumdur ki, Həkəri çayında sentyabr-oktyabr aylarında payız daşqınları əmələ gəlir. Bu fakt birbaşa olaraq yatağın aran hissələrində təqribən Qubadlı rayonunun mərkəzi hissəsi sayılan Xanlıq, Həməzəli, Bala Soltanlı kəndlərindən keçən hissələrində yataq enliliyinin 2-4 kvadrat metr artmasına yol açır. Gursululuq dövrü isə mart ayından başlayır iyun ayında qutarır.

Statistik məlumatlara baxsaq daşqın fəlakətləri 23.08.1939, 05.11.1975 və 18.06.1987-ci ildə Zabuxçayda müşahidə edilib [1]. Yağış sularının qidalanmada rolu 10-15% arasındadır. Həkəri-Laçın şəhəri məntəqəsində yeraltı sular illik axım həcmnin 48% təşkil edirsə, Hoca-suda 63%, Zabuxçayda isə 88%-dir. Həkəriçayın əsas su rejimi fəzası yaz gursululuğudur.

Aşağıdakı şəkildə də məlum olduğu kimi Həkəri çayının mənbə hissəsində birləşən çoxsaylı bulaq sularının və yeraltı sularının hesabına (su miqdarının artımı) çay yatağının enliliyi digər hissələrdən daha çoxdur (546 m²). Çayda su miqdarının mənbədən mənsəbə doğru hərəkəti zamanı isə müxtəlif dərə formaları (yarıqşəkilli, təknəvari və s.) yarandığına görə uyğun olaraq yatağın ilk ikidə bir hissəsində yataq sıxlığının orta qiyməti 125m² təşkil edir (şək.2).

Mənsəbində isə artıq Bərgüşad çayı ilə birləşərək, Arazə töküldüyündən eyni zamanda çayda su miqdarının artdığı səbəbi ilə mənsəbdə çay yatağının enliliyi 675 m² təşkil etmişdir [2, 3].

Həkəri çayının Yuxarı Mollu, Xocik və Həməzəli kimi ərazilərindən keçən hissələrində isə çaya qoşulan bulaq sularının və yeraltı suların miqdarının az olması həmçinin relyef şəraitinin düzənlik olması səbəbi ilə yataq sıxlığı 222 m² və 95 m² təşkil etmişdir.



Şəkil 2. Həkəri çayının yataq sıxlıqlarının ölçüləri
(12.06.2021 Landsat 8 OLI peykindən alınmış təsvir)

Geoloji quruluş dedikdə biz tədqiq edilən regionun və mövcud çay hövzələrinin yerləşdiyi ərazinin strukturunu nəzərdə tuturuq. Çünki antropogen amillərdən fərqli olaraq, təbii amil kimi geoloji quruluşun çay yataqlarına olan təsiri böyükdür. Məsələn, ərazinin yerləşdiyi zonanın vulkanik və ya tektonik bir formaya malikliyi və ya yatağın süxur tərkibinin fərqliliyi və onun araşdırılması əsas şərtlərdən biri hesab olunur. Həkəri çayın hövzəsində vulkanik süxurlar üstünlük təşkil etdiyindən yeraltı sularla qidalanmanın rolu çox böyükdür.

Kiçik Qafqazın cənub-şərq hissəsinin hidroqrafik şəbəkəsi Araz çayı hövzəsinə aid olan Köndələnçay, Quruçay, Qozluçay, Cəbrayılçay, İncəçay, Həkəriçay, Bərgüşadçay Oxçuçay və onların çoxsaylı qollarından ibarətdir və əksəriyyəti yeraltı sularla qidalanan çaylar qrupuna daxildirlər. Çay dərələrinin morfoloji quruluşunun mürəkkəbliyi onların kəsib keçdiyi ərazinin hipsometrik vəziyyətindən, həmçinin relyefin şaquli zonallığından asılıdır. Ərazinin çay dərələrinin başlanğıc hissələri yüksək dağlıq qurşağa düşür. Burada onlar əsasən ana süxurları kəsir və dik yamaclı dar dərələr əmələ gətirir. Çay dərələrinin yaylalara uyğun gələn hissələri dərininə az kəsilir, azsaylı terras səviyyələrinə malik olur[4].

Qarabağ vulkanik yaylasından başlanğıcını götürən çayların qidasının 50-70%-ni yeraltı sular təşkil edir. Bu baxımdan bu ərazilərdə çay hövzəsi yumşaq, məsaməli və ya çatlı süxurlardan təşkil olunmuş və çayın axımı isə daha yüksək olmuşdur. Tədqiqat ərazisində sel axınının yaranması üçün əlverişli olan təbii amillər mövcuddur və bunlar aşağıdakılardır:

1. Dağlıq relyef: hövzə və dərələrin dik yamaclı, çayların meyilliyyətinin böyük olması;
2. Yamaclarda, dərələrdə və məcralarda böyük miqdarda eroziya materiallarının olması;
3. Şiddətli leysan yağışlarının yağması və ya qarın intensiv əriməsi.

Sel axınları kiçik dağ çaylarında, xüsusilə quraq rayonlarda daha tez-tez baş verir. Onlar sutoplayıcıda bir neçə il ərzində yığılmış aşınma materiallarını çayın mənsəbi istiqamətində hərəkətə gətirir. Belə rayonlarda ümumi iqlim şəraiti, hövzənin geomorfoloji xüsusiyyətləri və yamaclarda bitki örtüyünün olmaması eroziyanı gücləndirir. Bəzən iri qırıntı materialları yamacların bütün səthini örtür və dərənin genişləndiyi yerdə iri gətirmə konusları əmələ gətirir. Təbii ki, belə qırıntı materialları kütləsi dayanıqsız tarazlıq vəziyyətində olur və buna görə də leysanlar bu tarazlığı poza bildikdə aşınma məhsulları hərəkətə gələrək sel əmələ gətirir. Antropogen amillərdən fərqli olaraq, sel prosesi çay yatağında baş vermiş dəyişikliklərə bilavasitə təsir göstərir.

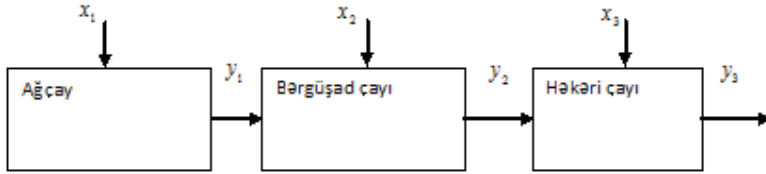
Riyazi modelin qurulması. Həkəri çayı hövzəsində sel axınlarının riyazi modelləşdirilməsi üçün tədqiqat ərazisinin oroqrafik sxemi qurulmuşdur (şəkl. 3).

İstifadəmizdə olan xəritə verilənləri əsasında məlum olmuşdur ki, Ağ çay Bərgüşad çayına, Bərgüşad çayı Həkəri çayına, Həkəri çayı isə öz növbəsində Araz çayına tökülür. Deyilənləri nəzərə alsaq hövzənin riyazi modelinin fəaliyyət sxemini aşağıdakı kimi təqdim edə bilərik (şəkl.4):

Kosmik verilənlərdən istifadə etməklə Həkəri çayı hövzəsində sel axınlarının modelləşdirilməsi



Şəkil 3. Tədqiqat ərazisinin orografik sxemi



Şəkil 4. Həkəri çayı hövzəsinin riyazi modelinin fəaliyyət sxemi:

x_1, x_2, x_3 – vahid zamanda hövzəyə daxil olan, y_1, y_2, y_3 – isə vahid zamanda hövzədən çıxan sel kütlələridir.

Aparılan tədqiqatların nəticələrini əsas tutaraq demək olar ki, baxılan sxemə əsasən hövzənin (üç sadə hövzənin ardıcıl birləşməsi) kinetik tənliklərini aşağıdakı kimi təqdim edə bilərik [1,2]:

$$\frac{dw_1}{dt} = x_1 - y_1, \quad (1)$$

$$\frac{dw_2}{dt} = x_2 + y_1 - y_2, \quad (2)$$

$$\frac{dw_3}{dt} = x_3 + y_2 - y_3. \quad (3)$$

Burada w_i ($i = 1, 2, 3$) - uyğun sayda hövzələrin tutumlarıdır.

(1)-(3) tənliklərinə hövzəni xarakterizə edən $y_i = f(w_i)$ aproksimasiya funksiyalarını da əlavə etsək, y_i , w_i məchullarına görə sistem tənliklər almış olarıq.

Modelin fəaliyyət – sxemindən görüldüyü kimi, Həkəri çayı sel hövzəsi üç sadə sel hövzəsinin birləşməsindən yaranmışdır. Ona görə də [5] - də olduğu kimi $w_i = k_i y_i$; $i = 1, 2, 3$ xətti modeli üçün (1) və (2) tənliklərinin həllərini aşağıdakı kimi təqdim edə bilərik:

$$y_1 = x_1 (1 - e^{-k_1 t}), \quad (4)$$

$$y_2 = (x_1 + x_2) (1 - e^{-k_2 t}) + \frac{x_1 k_2}{k_2 - k_1} (e^{-k_2 t} - e^{-k_1 t}). \quad (5)$$

Burada k_i – lər hövzə üçün xarakterik olan və müşahidələr nəticəsində təyin edilən sabitlərdir.

Qeyd etmək lazımdır ki, sel axınları əksər hallarda çay hövzələrində baş verdiyindən və çay suları sel materialı kimi qəbul olunmadığından, onların miqdarı nəzərə alınmır.

Analoji yanaşma ilə Araz çayı hövzəsinin digər sel gətirən qollarının hidroqrafik şəbəkəsinə qurmaqla yekunda ümumiləşmiş axın modelini formalaşdırmaq və təhlükəli əraziləri təyin etməklə onların elektron xəritələrini tərtib etmək mümkündür. Araşdırmaların bu istiqamətdə davam etdirilməsi və alınmış nəticələrin CİS-nin proqram mühitində reallaşdırılması aktual məsələ kimi qarşıda durur.

Nəticə

Araz çayının sel gətirən qolu olan Həkəri hövzəsində sel hadisələri tədqiq edilmiş, prosesin müvafiq riyazi modeli qurulmuşdur. Həkəri çayının yataq sıxlıqlarının ölçüləri peyk təsvirindən istifadə edərək müəyyən edilmiş və xəritə-sxem tərtib edilmişdir.

Açıqlama bəyanatı

Müəllif(lər) tərəfindən hər hansı potensial marağın toqquşması ilə bağlı məlumat verilməmişdir.

Ədəbiyyat və qeydlər:

- Mehdiyeva B.Q. Sel axınlarının coğrafi – riyazi modelləşdirilməsi metodu // «MAKA-nın xəbərləri», cild 10, №1-2, Bakı, 2007, s. 71-74.
- Мехтиева Б.Г. Метод геоматематического моделирования, прогнозирования и оценки селевых потоков. Научно - технический журнал., Геология, география и глобальная энергия, г. Астрахань, №1(36) 2010г. стр.29-36.
- LANDSAT 8 (L8) DATA USERS HANDBOOK. June 12, 2021. <https://landsat.usgs.gov/sites/default/files/documents/Landsat8DataUsersHandbook.pdf>
- Виноградов Ю.Б. Математическое моделирование процессов формирования стока (опыт критического анализа). Ленинград Гидрометеоиздат. 1988. стр.135 – 144.
- Süleymanov T.İ., Hübətəliyev M.A., Mehdiyeva B.Q. Fiziki parametrlər əsasında sel hadisəsinin gücünün proqnozlaşdırılması və qiymətləndirilməsi // «MAKA-nın xəbərləri», cild 13, №1(13), Bakı, 2010, s. 34-37.

Müəllifin əlaqə məlumatı

E-mail ünvanı: banovsha-64@mail.ru
talibov24@yandex.ru