

DOI: <http://www.doi.org/10.36719/2707-1146/21/42-49>

**Əliəddin Dəyyan oğlu Abbasov**

Kimya elmləri doktoru, dosent

Naxçıvan Dövlət Universiteti

**Fizzə Sadıx qızı Məmmədova**

Kimya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent

**Gültəkin Sədrəddin qızı Hacıyeva**

Elmi işçi

**İlahə Mirhəsən qızı Seyidova**

Kiçik elmi işçi

AMEA Naxçıvan Bölməsi Təbii Ehtiyatlar

İnstitutu, Azərbaycan, Naxçıvan

[fizze.mammadova@mail.ru](mailto:fizze.mammadova@mail.ru)

[ada.nat.res@mail.ru](mailto:ada.nat.res@mail.ru)

## NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI ƏRAZİSİNDƏ YERALTI SULARIN HİDROKİMYƏVİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ VƏ İSTİFADƏ PERSPEKTİVLƏRİ

### Xülasə

Məqalədə muxtar respublika ərazisindəki yeraltı suların mənşəyi, formalaşması, yayılma qanunauyğunluqları, hidrokimyəvi xüsusiyyətləri və regional qiymətləndirilməsi nəzərdən keçirilir. Hazırda ayrı-ayrı çaylar, göllər, kəhriz, mineral və termal su mənbələri xüsusi mühafizə olunan təbii ərazilər statusuna malik obyektlər hesab edilir. Bu baxımdan, yerüstü su mənbələrinin azlıq təşkil etdiyi ərazilərdə yeraltı suların öyrənilməsi, onların hidrokimyəvi özəllikləri və istifadə perspektivlərini göstərməklə regionun yeraltı sularının (bulaq, çeşmə, kəhriz, mineral və termal, artezian suları) çağdaş vəziyyətlərinin ümumi su balansında və su təchizatında rolu müqayisəli təhlil edilir.

**Açar sözlər:** yeraltı sular, hidrokimyəvi xüsusiyyətlər, minerallıq, makroelementlər, Kurlov formulu

**Aliəddin Deyyan Abbasov**

**Fizza Sadikh Mammadova**

**Gultekin Sadraddin Hajiyeva**

**Ilaha Mirhasan Seyidova**

## Hydrochemical characteristics and usage perspectives of groundwater in the territory of Nakhchivan Autonomous Republic

### Abstract

The article examines the origin, formation, distribution patterns, hydrochemical characteristics and regional assessment of groundwater in the territory of the autonomous republic. At present, individual rivers, lakes, kahriz, mineral and thermal water sources are considered objects with the status of specially protected natural areas. In this regard, the study of groundwater in areas where surface water sources are a minority, their hydrochemical characteristics and prospects of use, and the role of contemporary conditions of the region's groundwater (springs, springs, springs, mineral and thermal, artesian waters) in the general water balance and water supply are comparatively analyzed.

**Keywords:** groundwater, hydrochemical properties, minerality, macroelements, Kurlov's formula

### Giriş

Quru kontinental iqlimə malik Naxçıvan çökəkliyi üçün yeraltı suların yaranmasının iki yolu-infiltrasiya və su buxarlarının süxurlarda kondensləşməsi mövcuddur. İnfiltrasiya və kondensləşmə suları vandoz suları (latıncadan “vadare” – getmək, hərəkət) adlanır. Bu sular atmosferin rütubətindən formalaşır və təbiətdə suyun ümumi dövriyyəsində iştirak edir (Abbasov, 2015: 132) Yer qabığında yerləşmə

şərtlərinə görə, yeraltı sular aerasiya zonalarının sularına bölünür: torpaq, yuxarı qat suları və doyma zonaları: qrunnt və laylararası sular.

- Torpaq suları torpaqla bağlıdır və su təzyiqi yoxdur.

- Yuxarı qat suları su keçirən süxurlardan formalaşır, aşağı dərinlikdə yayılmışlar və az davamlıdırlar.

Kontinental iqlim şəraitində yazda qar əriməsindən sonra, bəzən də payızda əmələ gəlirlər.

Torpaq suları - Yer səthinin torpaq qatında yayılaraq molekulyar cazibə qüvvəsi təsiri altında olurlar. Torpaq qatındakı məsamə və boşluqlar hava və su buxarı ilə dolmuş olur, qrunnt sularından fərqi olaraq, torpaq suları adətən boşluq və məsamələri tam doldurmur. Bu sular əsasən atmosfer yağıntıları ilə qidalandığından ən çox doyma dövrü yağıntılı və qarların əridiyi zaman, su ehtiyatının minimal vaxtı isə ilin quru və qış dövrünə təsadüf edir (Məmmədova, 2021: 20). Bu suların yayılma ərazisi onların qidalanma ərazisi ilə üst-üstə düşür.

Mövsümi sular - aerasiya zonasının yer səthinə yaxın hissəsində, su keçirməyən və ya zəif su keçirən su lınzaları üzərində toplanır. Atmosfer yağıntılarının, səth sularının infiltrasiyası və su buxarının kondensləşməsi zamanı əmələ gəlir. Bu suların fərqli əlamətləri aşağıdakılardır: yayılma sahəsi məhdud olduğundan su keçirməyən lınzaların ölçüləri ilə müəyyənləşdirilir; çay suları ilə hidravlik əlaqəsi yoxdur; çox vaxt daimi su təchizatında istifadə olunmur. Mövsümi suların qalınlığı adətən 0,5-1,0 m, nadir hallarda 2-5 m-ə, bəzən də 5 metrə çatır. Mövsümi suların yaranmasına təsir edən amillərdən biri yer səthinin quruluşudur. Su keçirməyən çöküntülərlə örtülmüş maili yamaclarda yerüstü suların süzülməsi üçün əlverişli şərait olmadığından bu ərazilərdə mövsümi sular yaranmır. Bu növ sular adətən düz səthə malik su ayrıclarında, çay hövzələrində, çökəklikləri olan düzənlik sahələrində yağış və qar sularının süzülməsindən əmələ gəlirlər. Böyük şəhərlərdə və sənaye tikintiləri yerləşən ərazilərdə də mövsümi sulara rast gəlmək olar. Kimyəvi tərkibinə görə bu sular az minerallaşmış şirin sulara aiddir (Bağırov, 2008: 27). Antropogen təsirlərdən çirkləndiklərinə görə bu sulardan su təchizatında geniş istifadə olunmur.

Qrunnt suları - yer səthinə ən yaxın sukeçirməyən lay üzərində yerləşən, birinci sukeçirən süxurlarda və ya çöküntülərdə öz ağırlıq qüvvəsi ilə yaranıb hərəkət edən sərbəst səthli daimi sulara qrunnt suları deyilir. Qrunnt suları su layını bütün qalınlığına qədər doldurmadığına görə sərbəst səthli və təzyiqsiz olur. Qrunnt sularının dabanında yerləşmiş su keçirməyən laydan onların sərbəst səthinə qədər olan məsafə sulu layın və ya qrunnt sularının qalınlığı adlanır. Qrunnt sularının sərbəst səthi ilə yer səthi arasındakı məsafə qrunnt sularının yatma dərinliyinə uyğun gəlir. Qrunnt suları üçün düzən ərazilərdə eninə, yüksək dağlıq sahələrdə isə şaquli zonallıq səciyyəvidir. Layarası sular dərin horizontlarda yerləşdiyinə görə bu sular üzvi çirklənməyə məruz qalmır və nisbətən təmiz olur. Onlardan sənaye və kommunal təsərrüfatında su təchizatı məqsədi üçün istifadə edilir. Hidrogeoloji tədqiqatların hər bir növünün texnoloji sxemi nəzəri əsasların işlənməsindən başlanır (İmanov, 2017: 28).

### Təcrübi hissə

Yeraltı su nümunələrinin seçilməsi 2017-2022-ci illərdə sahə marşrutları zamanı "Hidrogeologiya və mineral sular" laboratoriyasının təşkil etdiyi ekspedisiyaların tərkibində aparılmışdır. Su nümunələrinin fiziki-kimyəvi parametrləri: temperatur, xüsusi elektrik keçiriciliyi, tami, şəffaflığı, pH-ın qiymətləri mənbələrdə və laboratoriya şəraitində ölçülmüşdür. Bütün nümunələr üçün minerallaşma dərəcəsi, codluq, maqnezium, kalsium, natrium və kaliumun ümumi miqdarı, hidrokarbonat, xlorid, sulfat və pH göstəriciləri müəyyən edilmişdir (Pitevaya, 1988: 300; Perelman, 1982: 52). Göstərilən komponentlərin suda miqdarı mq-ekv/l və mq/l-lə ifadə edilmişdir. Suların ümumi codluğu turşulu xrom tünd göyündən indikator kimi istifadə etməklə ammoniyak bufer məhlulu mühitində su nümunəsini standart trilon B məhlulu ilə titrləməklə təyin edilmişdir (Reznikov, 1970: 106). Ümumi codluq  $C=N_{tr-B} \cdot k \cdot 1000/V_{H_2O}$  (mq-ekv/l) formulu ilə hesablanmışdır. Ümumi minerallaşma dərəcəsi 100 ml su nümunəsini ehtiyatla buxarlandıraraq, alınan quru kütləni analitik tərəzidə çəkməklə müəyyən edilmişdir (Fritç, 1978: 110).

Son vaxtlar xarici mənbələrdə suyun ekspress analizləri haqda xeyli sayda materiallar işıq üzünə görməkdədir. Klassik analiz yontəmləri ilə qarşılaşdırıldıqda bu yanaşma həm xeyli dərəcədə sürətli, həm də alınan nəticələrin etibarlılığı baxımından diqqəti çəkir. Klassik yollarla yanaşı, ekspress yollardan da istifadə olunmuş birinciləri tamamlayan və onlarla üst-üstə düşən maraqlı nəticələr alınmışdır.

### Nəticələrin müzakirəsi

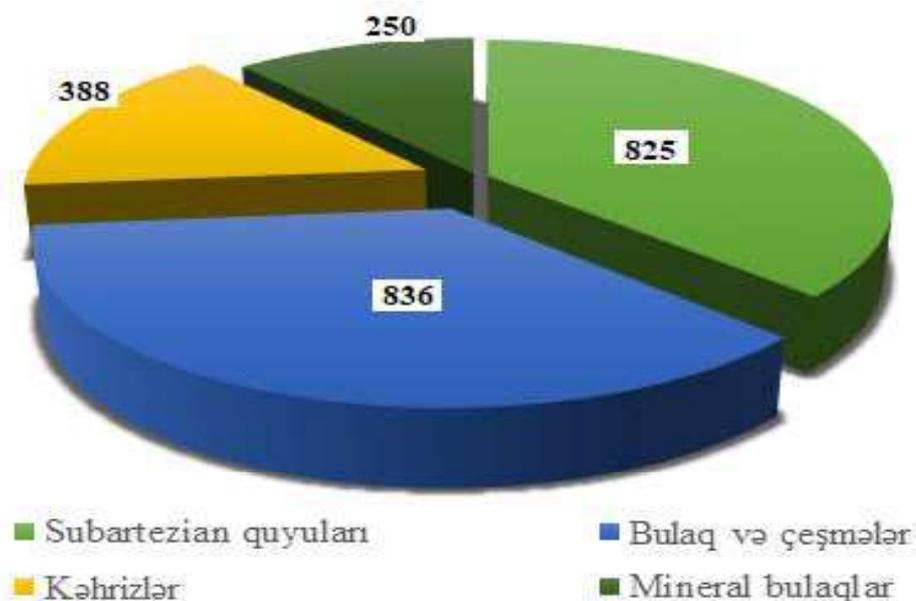
Naxçıvan Muxtar Respublikasının ərazisindəki yeraltı sularının kimyəvi tərkibini və keyfiyyət göstəricilərini müəyyən etmək üçün muxtar respublikanın bütün ərazisini əhatə edən mənbələrdən götürülmüş su nümunələri analiz edilmişdir. Hidrokimyəvi xüsusiyyətlərinə və keyfiyyət göstəricilərinə görə yeraltı suların təsnifatı şəkil 1-də verilmişdir.



Şəkil 1. Hidrokimyəvi xüsusiyyətlərinə görə yeraltı suların təsnifatı

Təsnifata görə muxtar respublika ərazisindəki yeraltı suların əksəriyyəti soyuq sular tipinə aid olub içmək üçün yararlı şirin sulardır ( Məmmədova, 2021,35).

Naxçıvan Muxtar Respublikasında yeraltı suların kəmiyyət göstəricilərinin sxemi şəkil 2-də verilmişdir.



Şəkil 2. Naxçıvan Muxtar Respublikasında yeraltı suların kəmiyyət göstəricilərinin sxemi

Şəkildən göründüyü kimi muxtar respublikanın ümumi su balansında yeraltı suların xüsusi çəkisi böyük və çox şaxəli olub, əhalinin, sənayenin və kənd təsərrüfatının su təchizatında böyük əhəmiyyətə malikdir.

Münbit torpaqlı Şərur düzənliyinin hidroloji mənbəyi Şərqi Arpaçay, bulaq və artezian sularıdır. Sıx əhaliyə və münbit əkin sahələrinə malik olan bu ərazi muxtar respublikanın kənd təsərrüfatında mühüm rol oynayır. Artezian suları Babək, Şərur, Sədərək rayonlarının su ehtiyatı potensialının əsas hissəsini təşkil edir

Kəngərli rayonu ərazisində başlanğıcını Keçəltəpə, Qaraquş və Anabadgədik dağlarından götürən Lizbirtçay çox da geniş ərazi tutmayaraq Cəhriçaya tökülür. Kiçik çayların çoxu yay aylarında axmazlara çevrilir. Kəngərli ərazisində iri çay və göllər olmadığından rayonun əsas su mənbəyi kəhriz, bulaq və subartezian quyularıdır. Rayon ərazisində 160 ədəd kəhriz və bulaqlar və 57 ədəd subartezian quyuları qeydə alınmışdır. Bu su mənbələrindən həm suvarma, həm də içməli su kimi istifadə olunur.

Culfa rayonu ərazisinin çayları (Əlinçə, Qaradərə və s.) Araz hövzəsinə aiddir. Ərazi mineral suları, bulaq və çeşmə suları ilə seçilir. Culfa rayonu ərazisində su anbarları, suvarma kanalları fəaliyyət göstərir.

Dağlıq ərazi olan Şahbuz rayonu muxtar respublikanın ən böyük meşə massivinə, biçənək və otlara malikdir. Dəniz səviyyəsindən 2500-3000 metrədək yüksəkliklərdə dağların hündür yerlərində və çınqıldaşlı dərələrdən gur sulu bulaqlar çıxır. Burada “Dərə boğazı”, “Keçəldağ”, “Camal qalası”, “Güney yurd”, “Gəlin qayası”, “Çin dağı” bulaq gözləri, dərələr, bol sulu çökəkliklər yerləşir.

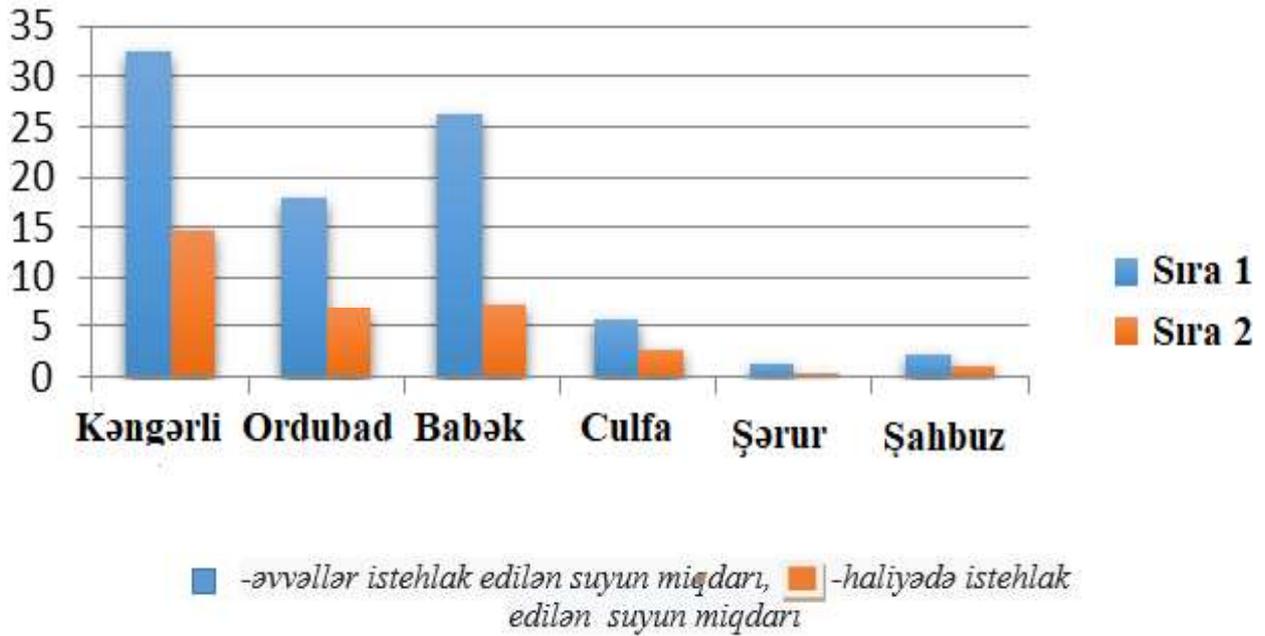
Bu ərazilərin özünə məxsus xüsusiyyətləri ilə yanaşı zəngin su ehtiyatları: gursulu çayları, gölləri, bulaq, çeşmə və mineral bulaqları mövcuddur. Badamlı, Biçənək, Batabat, Karvansaray və s. mineral bulaqlar da bu ərazidə yerləşir.

Naxçıvan dağarası düzənliyinin demək olar ki, bütün ərazisində IV dövr çöküntülərində qrun suları, Sədərək və Şərur düzənliklərində isə təzyiqli sulu horizont, artezian suları mövcuddur. Qrun sularının yatma dərinliyi yer səthindən 35 metrə qədər davam edir. Arazboyu sahələrdə onlar yer səthinə bulaq və çeşmələr şəklində çıxırlar.

*Cədvəl 1.*

**Ərazinin yeraltı su ehtiyatları və onların istifadəsinin müqayisəli göstəriciləri**

Rayonların adı	Su ehtiyatı	İstifadə olunan kəhriz suları			İstifadə olunan subartezian suları		Cəmi	
		Əvvəllər	İndiki dövr	Fərq, + -	Əvvəllər	İndiki dövr		
		mln.m <sup>3</sup> /il	mln.m <sup>3</sup>	mln.m <sup>3</sup>	mln.m <sup>3</sup>	mln.m <sup>3</sup>	mln.m <sup>3</sup>	%
Kəngərli	75,19	32,57	14,7	-17,89	0	1,090	15,79	21
Ordubad	41,53	17,87	6,87	-11,0	0	0,522	7,39	17,8
Babək	32,88	26,28	7,31	-18,97	0	3,420	10,73	32,6
Culfa	18,80	5,62	2,63	-2,99	0	1,283	3,91	2,1
Şərur	149,50	1,29	0,33	-0,96	0	37,030	37,36	25
Şahbuz	8,73	2,21	1,16	-1,05	0	0,583	1,74	20
Sədərək	–	–	–	-	0	11,592	11,59	36,9
Cəmi:	358,0	85,84	33,0	-52,84	0	55,520	88,52	24,7



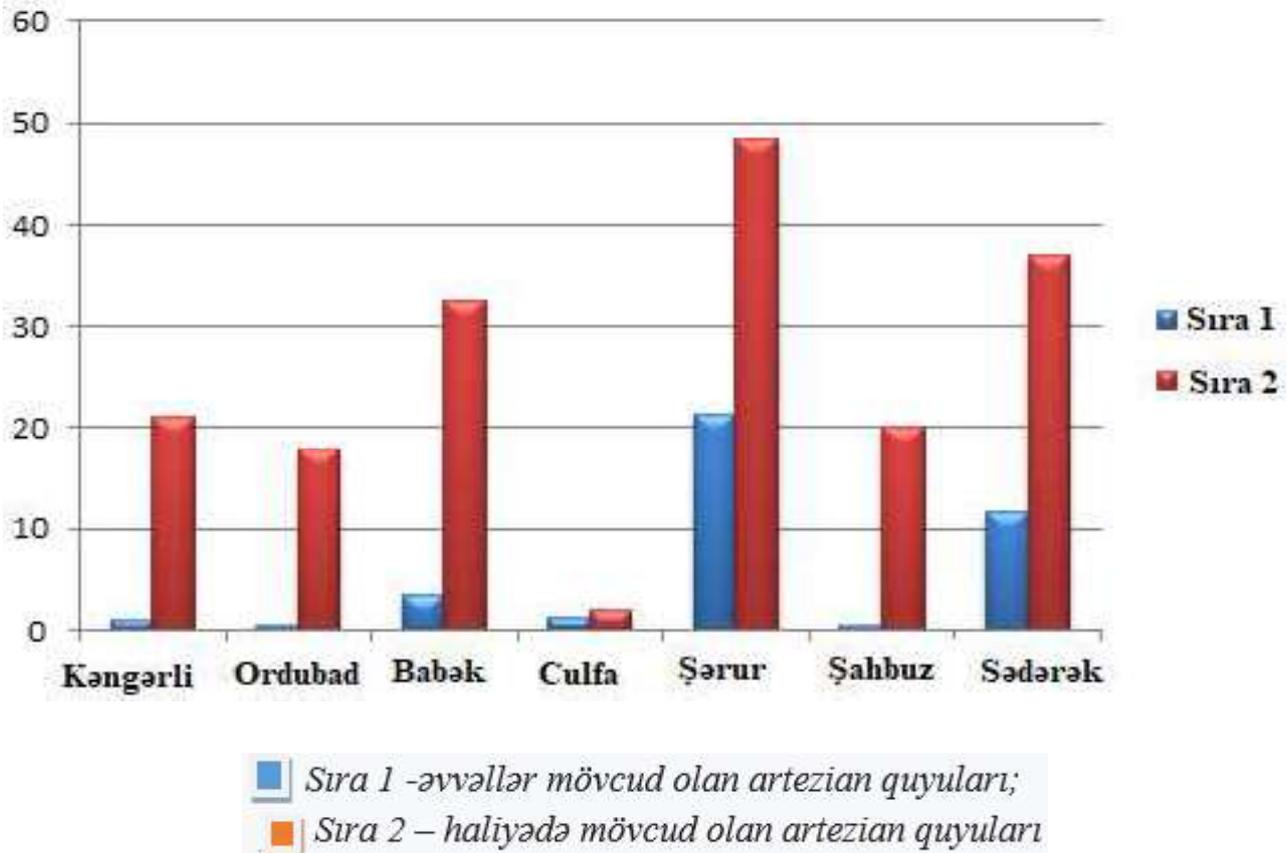
Şəkil 3. Rayonlar üzrə kəhriz sularının məhsuldarlığının dəyişməsi sxemi

Cədvəldən və şəkildən görüldüyü kimi, muxtar respublika üzrə kəhriz sularının faktiki istehlakı 2191,7 l/s, yəni 1733,7 l/s və ya 44,16% əvvəlkindən (3925,4 l/s) azdır. Sədərək rayonunda kəhriz sistemləri olmasa da, rayon ərazisində çoxlu sayda subartezian quyuları fəaliyyət göstərir. Rayon üzrə il ərzində subartezian quyuları vasitəsi ilə 11,592 mln.m<sup>3</sup> su çıxarılaraq minlərlə hektar torpaq sahəsi suvarılmışdır. Muxtar respublikanın düzənlik ərazilərindən (Babək, Kəngərli, Sədərək rayonları) dağlıq ərazilərə (Ordubad, Culfa, Şahbuz rayonları) qalxdıqca yeraltı su horizontlarındakı qrunt sularının və artezian hövzələrinin məhsuldarlığı dəyişilir. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində rayonlar üzrə subartezian quyuları ilə suvarılan sahələrin müqayisəli xarakteristikası şəkil 4-də verilmişdir.



Şəkil 4. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisindəki subartezian quyularının məhsuldarlığının müqayisəli xarakteristikası: 1- Şərur, 2-Sədərək, 3-Babək, 4-Şahbuz, 5-Kəngərli, 6-Culfa, 7-Ordubad

Şəkil 4-dən göründüyü kimi, muxtar respublikada mövcud subartezian quyuları vasitəsi ilə 2049,8 ha əkin sahəsi suvarılır. Şəkil 5-də muxtar respublikada əvvəllər və hazırda mövcud olan artezian quyularının müqayisəli sxemi verilmişdir.



Şəkil 5. Muxtar Respublikada əvvəllər və hazırda mövcud artezian quyularının müqayisəli sxemi:

Şəkil 5-dən göründüyü kimi ötən illərlə müqayisədə son illər muxtar respublikanın bütün rayonları üzrə istifadəyə verilən subartezian quyuları əhalinin suvarma suyuna və içməli suya təminatı üçün etibarlı dəstəkdir.

Qrunt suları – gil, gilli qum və qum süxurlarından ibarət müasir allüvial çöküntülər qatında yayılmışdır. Qrunt sularının qidalanmasında çaylardan və suvarma şəbəkəsindən olan infiltrasiyadan əlavə, suvarma suları, təzyiqli sular və atmosfer çöküntüləri də iştirak edir (Yakovlev, 1991). Qrunt sularının yatım dərinliyi və mineralaşma dərəcəsi müqayisə edildikdə məlum olmuşdur ki, hazırda qrunt sularının səviyyəsi 0,05-0,38 m enmiş, mineralaşma dərəcəsi isə 0,55-6,15 q/l azalmışdır. Səviyyənin maksimum enməsi kollektor-drenaj şəbəkəsinə yaxın, minimum isə daha uzaqda yerləşən zonada müşahidə olunmuşdur. Qrunt sularının rejimi ilə əlaqədar olaraq drenaj sularının mineralaşma dərəcələri və kimyəvi tərkibləri də dəyişmişdir. Torpaqların meliorativ vəziyyətinin yaxşılaşdırılması üçün Naxçıvan düzənliyi digər ərazilərlə müqayisədə özünəməxsus olub, daha çox əlavə meliorativ tədbirlər görülməsini tələb edir. Məlum olduğu kimi, qrunt sularının axıma malik olduğu sahələrdə suvarma onların rejiminə çox təsir etmir və torpaqların hidrogeoloji-meliorativ vəziyyəti pisləşmir. Axının zəif olduğu və ya praktiki olaraq axımsız zonalarda qrunt sularının dərin yatımında belə torpaqların şorlaşması prosesi sürətlə inkişaf edir və mürəkkəb hidrotexniki meliorasiyaya zərurət yaranır. Bu məqsədlə, daş duz (qalit) yataqlarının mövcud olduğu şorakət massivlərin əkilən sahələrinin təbii drenləşmə dərəcəsinə görə rayonlaşdırılması böyük əhəmiyyət kəsb edir. Torpaqların təbii drenləşməsi-ərazinin geostruktur şəraiti, geoloji quruluşu, geomorfoloji şəraiti, relyefi, qrunt sularının yerüstü su hövzələri ilə o cümlədən təzyiqli sularla əlaqəsi ilə təyin olunur (Jean, 2013: 12). Perspektivdə suvarılan torpaq sahələrinin münbitliyini artırmaq və həmin sahələrdə əkilən kənd təsərrüfatı bitkilərindən yüksək məhsul götürülməsini təmin

etmək üçün su təsərrüfatı sistemində böyük həcmdə meliorativ tədbirlərin həyata keçirilməsi nəzərdə tutulur. Su təsərrüfatı sistemi suyu mənbədən götürən, onun keyfiyyət göstəricilərini təyinatına uyğun səviyyədə yaxşılaşdıran, tələb olunan miqdar və basqı altında istehlak obyektinə nəql edən, bu obyekt ərazisində paylayan və istehlakçılara çatdıran mühəndis qurğuları kompleksidir (Everett,2004:100). Bu baxımdan son illər suvarılan torpaqların meliorativ vəziyyətini yaxşılaşdırmaq üçün bir tərəfdən mövcud meliorasiya və su təsərrüfatı fondlarının bərpası və təzələnməsi, digər tərəfdən isə yeni meliorasiya obyektlərinin və kollektor-drenaj şəbəkələrinin tikilməsi kimi işlərin həyata keçirilməsi tədqiqəlayıqdır.

Cədvəl 2-də müxtəlif bölgələrdəki artezian quyuları sularının makroelement tərkibi verilmişdir.

**Cədvəl 2.**

**Muxtar Respublika ərazisindəki bəzi artezian sularının makroelement tərkibi**

Rayonlar	Analizlərin sonucları								
	Mineral hq	pH	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> + K <sup>+</sup>
Babək	456,6	6,8-7,2	6,75-8,4	1,85-6,36	3,9-7,33	0,14	6,6-9,8	6,2-7,6	1,52-2,92
Kəngərli	467,5	7,0-7,2	7,4-10,5	0,95-2,10	1,86-3,30	0,24	5,1-9,6	2,6-5,7	2,4-4,38
Culfa	378,5	7,1-7,2	4,2-8,0	2,26-4,59	1,55-2,58	0,10	5,3-7,8	3,2-6,6	7,4-10,6
Ordubad	308,7	6,9-7,0	3,2-7,0	-	0,62-1,14	0,10	1,9-3,6	1,5-2,6	0,95-1,75
Sədərək	910,5	7,0-7,15	4,6-4,8	1,98-3,46	2,10-3,60	0,14	1,6-3,8	4,2-4,6	1,26-1,75
Şərur	900,6	7,1-7,2	3,6-4,8	0,72-3,46	0,52-2,28	0,12	2,0-4,6	3,9-4,3	0,55-2,50
Şahbuz		6,9-7,0	4,2-8,0	0,55-1,10	1,55-1,96	0,11	1,6-4,6	3,3-3,7	2,0-2,8

Ərazidəki müxtəlif mənbələrin artezian sularının analizinin nəticələri göstərir ki, bu sular suvarmada və içməli su təchizatında tam yararlıdırlar. Babək rayonunun artezian suları bir qədər yuxarı codluğa malik olsalar da, Ordubad, Şahbuz və Sədərək rayonlarının artezian suları bir qədər yumşaq olub, qeyri-üzvi duzların qarışıqlarına malik deyil, xlorid və sulfat ionlarının qatılıqları aşağıdır. Şərur-Sədərək rayonları ərazisindəki artezian sularının sulfatlı-hidrokarbonatlı-kalsiumlu olması ərazidə gips, əhəgdəşi və dolomit çökmülərinin varlığının təzahürüdür. Ərazinin artezian hövzələri neqativ ekologiyanın, kənd təsərrüfatı və sənaye sahələrinin çirkləndiricilərinin təsirinə məruz qalmayan təmiz şirin sulardır.

**Nəticə**

Muxtar respublikada ərazisində laylararası, qrunut və artezian hövzələrinin dərinliklərində mövcud yeraltı suların növ müxtəlliyi (bulaq, çeşmə, kəhriz, mineral, termal və artezian suları) onların istifadə imkanlarını genişləndirməklə bərabər regionda müalicəvi turizmin də inkişafına zəmin yaradır. Çünki, ana təbiət yeraltı süxurların bütün müsbət keyfiyyətlərini özü ilə yerin səthinə çıxarmış və faydalı müalicəvi komponentlərə malik mineral suların çox böyük bir qismini səxavətlə doğma diyarımıza bəxş etmişdir. Naxçıvan Muxtar Respublikasının coğrafi baxımdan fərqli hissələrində yerləşən su mənbələrinin resurs potensialının diaqnostikasını nizamlayan bu tədqiqat muxtar respublika ərazisindəki bulaq, kəhriz, mineral və suvarma sularının yararlılığının ümumi mənzərəsini aydınlaşdırmaqla xüsusi meliorativ sistemlərin yaradılmasına və onların səmərəli istifadəsinə imkan verəcəkdir.

**Ədəbiyyat**

1. Abbasov, Ə., Məmmədova, F., Heydərova, F. (2015). Təbii suların geokimyası və Naxçıvan Muxtar Respublikasında yayılma xüsusiyyətləri. Naxçıvan, Əcəmi, 286 s.
2. Məmmədova, F.S., Abbasov, Ə.D., Hacıyeva, G.S. (2021). Naxçıvan Muxtar Respublikasının yeraltı su ehtiyatları. Naxçıvan, "Əcəmi", 335 s.
3. Bağırov, F.A. (2008). Naxçıvanın təbii sərvətləri. Naxçıvan, AzTU, 198 s.

4. İmanov, F.Ə., Ələkbərov, A.B. (2017). Yeraltı suların müasir dəyişmələri və inteqrasiyalı idarə edilməsi. Bakı, "Mütərcim", 350 s.
5. Pitevaya, K.E. (1988). Hidrogeokhimiya. M.: MGU, 315 s.
6. Perelman, A.I. (1982). Geoximiya prirodnix vod. M.: Nauka, 149 s.
7. Reznikov, A.A., Mglikhovskaya, P.E., Sokolov, Y.I. (1970). Metodi analiza prirodnix vod. M.: Nedra, 488 s.
8. Fritch, Ch., Shelk, G. (1978). Kolichestvenniy analiz. M.: Mir, 557 s.
9. Yakovlev S.V. i dr. (1991). Raxionalnoe ispolzovanie vodnix resyrsov. M.: VSh., 400 s.
10. Yakubov, M.A., Yakubov, X.E., Yakubov, Sh.X. (2011). Kollektorno-drenajniy stok Chentralnoy Azii i ochenka ego ispolzovaniy na oroshenie. Tashkent, NICH MKVK, 188 s.
11. Jean Margat, Jak van der Gun. (2013). Groundwater around the world, 372 p.
12. Everett, L.G., Zekcer, I.S. (2004). Groundwater resoures of the world and their use. Paris, United Nftions Educational Scientific and Cultural Orqanization, 346 p.

Göndərilib: 03.05.2022

Qəbul edilib: 04.06.2022