KƏHRİZLƏR VƏ SUBARTEZİAN QUYULARIN XƏRC-FAYDA TƏHLİLİ

IOM
UN MIGRATION

AZƏRBAYCAN
DÖVLƏT SU EHTİYATLARI
AGENTLİYİ

Caucasus
GEOSURVEY
GIS & Remote Sensing

Bu nəşrdəki fikirlər müəlliflərə aiddir və Beynəlxalq Miqrasiya Təşkilatının (BMqT) mövqeyini əks etdirməyə bilər. Nəşrdə istifadə edilmiş məlumatlar və məzmunun təqdimatı hər hansı bir ölkənin, ərazinin, şəhər və rayonun və ya onun idarəetməsi, sərhədləri və hüdudlarının hüquqi statusu barədə BMqT tərəfindən hər hansı fikrin ifadə edilməsi anlamına gəlmir.

BMqT miqrantlar və cəmiyyət üçün humanist və nizamlı miqrasiyanın faydalı olması prinsipinə sadiqdir. Hökumətlərarası təşkilat kimi BMqT beynəlxalq ictimaiyyətdəki tərəfdaşları ilə birgə miqrasiyanın operativ problemlərinin həllinə yardım etmək, miqrasiya məsələlərinin daha da dərindən dərk edilməsinə nail olmaq, miqrasiya vasitəsilə sosial və iqtisadı inkişafı təşviq etmək və miqrantların şəxsi ləyaqət və rifahını dəstəkləmək məqsədilə fəaliyyət göstərir.

Bu nəşr Sasakava İanə Fondunun dəstəyi ilə icra edilən “Azərbaycanda su ilə əlaqədar iqlimə adaptasiyanın gücləndirilməsi üçün kəhrizlərin bərpasının təşviqi” layihəsi çərçivəsində hazırlanmışdır. Bu nəşrdə əks olunan fikirlər müəlliflərə aiddir və yuxarıda göstərilən qurumların mövqeyini əks etdirməyə bilər.

Nəşriyyatçı: Beynəlxalq Miqrasiya Təşkilatı
İbrahimpaşa Dadaşov küç. 31
Bakı, Azərbaycan, AZ1069
Tel.: +994 12 563 44 27/28/29

E-poçt: iomazerbaijan@iom.int

Bu nəşr BMqT-nin rəsmi redaktəsi olmadan dərc edilmişdir.

İngilis dilində “Cost-Benefit Analysis of Kahrizes and Sub-Artesian Wells” başlıqlı orijinal versiyanın qeyri-rəsmi tərcüməsidir.

Tələb olunan istinad: Beynəlxalq Miqrasiya Təşkilatı (2026), Kəhrizlər və Subartezian Quyuların Xərc-Fayda Təhlili. BMqT, Bakı.

ISBN 978-92-9278-102-6 (PDF)

© BMqT 2026

Bəzi hüquqlar qorunur. Bu nəşr Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs 3.0 IGO License (CC BY-NC-ND 3.0 IGO) lisenziyası altında dərc edilib.*

Əlavə məlumat üçün Müəllif Hüquqları və İstifadə Şərtləri ilə tanış olmağınız xahiş olunur.

Bu nəşr təhsil məqsədləri (məsələn, dərsliklərdə istifadə) istisna olmaqla, bilavasitə kommersiya maraqları və ya pul kompensasiyası üçün nəzərdə tutulmuş və ya yönəldilmiş məqsədlər üçün istifadə edilməməli, dərc edilməməli və ya yenidən çap edilməməlidir.

İcazələr: Kommersiya istifadəsi, əlavə hüquqlar və lisenziya almaq üçün müraciətlər publications@iom.int. ünvanına göndərilməlidir.

* https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode

PUB2026/010/L

KƏHRİZLƏR VƏ SUBARTEZİAN QUYULARIN XƏRC-FAYDA TƏHLİLİ

IOM UN MIGRATION

AZƏRBAYCAN DÖVLƏT SU EHTİYATLARI AGENTLİYİ

Caucasus GEOSURVEY GIS & Remote Sensing

Mündəricat

Cədvəl və Qrafiklər v

Qısaltmalar və Abreviaturalar vii

1 Xülasə 3

2 Giriş 5

3 Metodologiya 7

4 Müzakirələr 11

4.1. Qazax-Tovuz iqtisadi rayonu 11

4.1.1. Ümumi məlumat 11

4.1.2. İqtisadi fərziyyələr və ətraf mühit xərcləri 13

4.1.3. Faydalar və xərclər 14

4.1.4. Faydaların qiymətləndirilməsi 14

4.1.5. Həssaslıq təhlili 16

4.2. Qarabağ iqtisadi rayonu 18

4.2.1. Ümumi məlumat 18

4.2.2. İqtisadi fərziyyələr və ətraf mühit xərcləri 20

4.2.3. Faydalar və xərclər 20

4.2.4. Faydaların qiymətləndirilməsi 21

4.2.5. Həssaslıq təhlili 23

4.3. Gəncə-Daşkəsən iqtisadi rayonu 25

4.3.1. Ümumi məlumat 25

4.3.2. İqtisadi fərziyyələr və ətraf mühit xərcləri 26

4.3.3. Faydalar və xərclər 27

4.3.4. Faydaların qiymətləndirilməsi 28

4.3.5. Həssaslıq təhlili 30

5 Nəticələr və tövsiyələr 34

İstinadlar 36

Cədvəl və Qrafiklər

Cədvəl

Cədvəl 1. Texniki göstəricilər 11

Cədvəl 2. Ətraf mühit xərcləri. 13

Cədvəl 3. Xərclər və faydaların hesablanması 15

Cədvəl 4. Diskont dərəcəsinə həssaslıq təhlili 17

Cədvəl 5. Quraqlığa həssaslıq təhlili (kəhriz üzrə) 18

Cədvəl 6. Texniki göstəricilər 18

Cədvəl 7. Ətraf mühit xərcləri. 20

Cədvəl 8. Xərclər və faydaların hesablanması 22

Cədvəl 9. Diskont dərəcəsi üzrə həssaslıq təhlili. 24

Cədvəl 10. Quraqlıq üzrə həssaslıq təhlili (Kəhriz üçün). 24

Cədvəl 11. Texniki göstəricilər. 25

Cədvəl 12. Ətraf mühit xərcləri 26

Cədvəl 13. Xərc və faydaların hesablanması 29

Cədvəl 14. Diskont dərəcəsinə həssaslıq təhlili 31

Cədvəl 15. Kəhriz üçün quraqlığa həssaslıq təhlili 32

Qrafiklər

Qrafik 1. Rayonlar üzrə ev təsərrüfat sorğusunda iştirak edən respondentlər. 7

Qrafik 2. Rayonlar üzrə fokus qrup müzakirəsi iştirakçıları 8

Qısaltmalar və Abreviaturalar

ADSEA	Azerbaijan State Water Reserves Agency
ABŞ $	ABŞ dolları
AZN	Azərbaycan manatı
CAPEX	Kapital xərcləri
DGD	Daxili gəlirlilik dərəcəsi
DŞAK	Dövlət Şəhərsalma və Arxitektura Komitəsi
ƏDV	Əlavə dəyər vergisi
FGS	Fotovoltaik günəş sistemləri
FQM	Fokus qrup müzakirəsi
ktCO$_2$	Kiloton CO_2 emissiyası
m^3	Kubmetr
MVts	Meqavat-saat
OPEX	İstismar xərcləri
SOCAR	Azərbaycan Respublikası Dövlət Neft Şirkəti
tCO$_2$	Metrik ton CO_2
tCO$_2$ ekv.	CO_2 ekvivalentində ton
XCD	Xalis cari dəyər
XFT	Xərc-fayda təhlili

Yuxarı Kəhriz, Türkeş kəndi, Şahbuz rayonu, Naxçıvan, Azərbaycan. © BMqT-nin Azərbaycandakı Nümayəndəliyi 2011

1 Xülasə

Etibarlı, əlverişli və ekoloji cəhətdən dayanıqlı su təchizatına çıxış Azərbaycanın qərb bölgələrində kənd yerlərinin inkişafında əsas məhdudlaşdırıcı amildir. Cazibə qüvvəsi ilə sulu təbəqənin sərfini təmin edən yüngül meyilli yeraltı qalereyalar olan ənənəvi kəhrizlər və elektriklə işləyən dərinlik nasosu ilə təchiz olunmuş subartezian quyuları bu ərazilərdə ən çox istifadə edilən su sistemləridir. Kəhrizlər əsrlərlə formalaşmış yerli mühəndislik biliklərini özündə cəmləşdirir, demək olar ki, heç bir xarici enerji tələb etmir və yerli mədəni irsin bir hissəsidir. Lakin nəzarətsiz qazma işlərinin çoxalması və tunellərin lillənməsi/tıxanması nəticəsində bir çoxu yararsız hala düşüb. Quyular isə ilkin mərhələdə daha yüksək sərf təmin edir və qısa zamanda qazılır, lakin onların istismar müddəti ərzində yüksək elektrik enerji xərcləri, nasosun dəyişdirilməsi üçün uzunmüddətli öhdəliklər yaradır və (qrunt) su səviyyəsinin enməsini sürətləndirir.

Bu təhlil dövlət vəsaitlərinin hər bir seçilmiş hidro-coğrafi şəraitdə, Qazax-Tovuz, Qarabağ və Gəncə-Daşkəsən iqtisadi rayonlarında mövcud kəhrizlərin bərpasına, yaxud yeni subartezian quyularının qazılmasına yönəldilməsinin daha səmərəli olduğunu kəmiyyət göstəriciləri əsasında qiymətləndirir.

Ənənəvi olaraq, həm bərpa olunmuş kəhriz tunelləri, həm də quyu-nasos sistemləri üçün 25-30 illik istismar müddəti nəzərə alınaraq 27 illik qiymətləndirmə dövrü götürülüb. Hər üç region üzrə bir kəhriz və 150 metrlik standart subartezian quyusu müqayisə edilib. Hər variant üzrə tam kapital xərcləri və istismar xərcləri, ekoloji xarici təsirlərin dəyəri, sosial və maliyyə təsirləri hesablanıb və Mərkəzi Bankın təkrar maliyyələşdirmə dərəcəsinə uyğun olaraq 8% diskont dərəcəsi ilə xalis cari dəyər müəyyən edilib. Bundan əlavə, daha yüksək diskont dərəcələri və zəif/kəskin quraqlıq ssenarilərini simulyasiya edən stress ssenariləri altında nəticələrin həssaslıq təhlili aparılıb.

Hər üç regionda "öncə kəhriz" yanaşması üstünlük təşkil edir. Hər bir kəhriz qurğusu 6-9 milyon AZN[1] xalis sosial fayda və 2,4-3,6 milyon AZN xalis cari dəyər yaradır. Müqayisə edilən quyular isə elektrik şəbəkəsindən istifadə və nasosun dəyişdirilməsi üzrə ömür boyu xərclər nəzərə alındıqda bütün hallarda mənfi XCD göstərir.

Əsas səbəblər aydındır. Bərpa edilmiş kəhrizlər ev təsərrüfatlarının su təchizatına çəkdiyi xərcləri aradan qaldırır (hər qurğu üzrə 5,6-7,8 milyon AZN qənaət) və quyuların elektrik şəbəkəsindən enerji istifadəsi yükünü aradan qaldırır (ildə 214-271 MWh). Bu isə illik 100-155 ton CO_2 emissiyasının qarşısını alır və ildə 1,4-2,1 milyon m^3 təbii qazın daha yüksək dəyərli istifadəyə yönəldilməsinə imkan yaradır.

Nəticələr yüksək diskont dərəcəsi və zəif/kəskin quraqlıq şəraitində də sabit qalır; yalnız çox uzunmüddətli və kəskin su qıtlığı fərqi əhəmiyyətli dərəcədə azaldır. Gələcəkdə bəzi quyular yerə bərkidilmiş fotovoltaik günəş panelləri ilə işlədilərsə, bu halda FGS-ə aid olan kapital xərcləri, istismar

[1] 1ABŞ $ 1 = AZN 1.7 (7 Oktyabr 2025)

xərcləri və enerji anbarı parametrləri nəzərə alınaraq təhlil yenidən aparılmalıdır. Belə sistemlər yerli şəraitdə geniş miqyasda tətbiq edilənədək əsas ssenari elektrik şəbəkəsindən qidalanan quyular olaraq qalır; gələcəkdə fotovoltaik günəş panel əsaslı quyularından əldə ediləcək hər hansı elektrik enerjisi tarifi üzrə qənaət isə kəhrizlərin bərpasına yönəldilə bilər.

Kənd yerlərində su təchizatı layihələri üçün əsas yanaşma kimi "öncə kəhriz" siyasətin qəbul olunması tövsiyə olunur. Subartezian quyuları yalnız kəhriz dəhlizi və ya sulu təbəqənin dolması olmayan yerlərdə son çarə və vaxt məhdudiyyəti olan zaman istifadə edilməlidir. Cazibə qüvvəsi ilə işləyən su təchizat sistemi ödənişsiz xidmət göstərir, enerji qiyməti dalğalanmalarına qarşı riskləri azaldır və istismar/texniki xidmət xərclərini minimuma endirir. Hər bir kəhriz qurğusu istismar müddətində 2,7-4,2 kiloton CO_2 emissiyasının qarşısını alır ki, bu da Azərbaycanın 2050-yə qədər emissiya azaldılması üzrə 40%-lik hədəfinə (yenilənmiş Milli Müəyyən Edilmiş Töhfəyə uyğun olaraq) birbaşa dəstək verir və icmalar üçün daha yüksək sosial dəyər yaradır. Əgər quyu istifadəsi qaçılmazdırsa, dövlət yüksək nasosun səmərəliliyi olan qurğuların (və imkan daxilində yerə bərkidilmiş fotovoltaik günəş panellərinin) istifadəsini tələb etməli, (qrunt) su səviyyəsinin enməsinin qarşısını almaq üçün sərt suçıxarma icazələrini tətbiq etməli, zərərin azaldılması planı həyata keçirməli və əldə edilən hər hansı qənaəti əlavə kəhriz bərpası fonduna yönəltməlidir.

2 Giriş

Kəhrizlər - sulu təbəqəni istismar edən və cazibə qüvvəsi ilə səthə çatdıran yüngül meyilli yeraltı tunellər min ildən artıqdır ki, Azərbaycanda içməli və suvarma suyu təmin edir. Sovet dövründən başlayaraq bu aşağı enerjili su sistemləri tədricən elektriklə işləyən dərinlik nasosu ilə təchiz olunmuş subartezian quyuları ilə əvəz olundu. Bu dəyişiklik tikinti müddətini qısaltsa da, istismar xərclərini artırdı, enerji qiymətlərinə və (qrunt) su səviyyəsinin enməsi riskinə həssaslığı yüksəltdi.

Bu qarşılıqlı asılılıqları nəzərə alaraq, Azərbaycan Hökumətinin "Su Ehtiyatlarından Səmərəli İstifadəyə dair Milli Su Strategiyası" (Azərbaycan Hökuməti, 2024) kəhrizlərin həm mədəni irs abidəsi, həm də iqlimədavamlı su mənbəyi kimi bərpasını prioritet istiqamət kimi müəyyənləşdirir. Bu hədəfin reallaşdırılmasına dəstək olaraq, Beynəlxalq Miqrasiya Təşkilatı (BMqT) son 25 il ərzində 200-dən artıq kəhrizin bərpasını həyata keçirmiş və bununla da minlərlə kənd təsərrüfatı ailəsinin su təminatını artırmışdır (BMqT, 2024).

Hazırkı xərc-fayda təhlili (XFT), Sasakawa Endowment Fund tərəfindən maliyyələşdirilən və Azərbaycan Dövlət Su Ehtiyatları Agentliyi (ADSEA) tərəfindən sifariş edilən, BMqT-ın "Azərbaycanda su ilə əlaqədar iqlimə adaptasiyanın gücləndirilməsi üçün kəhrizlərin bərpasının təşviqi" layihəsi çərçivəsində aparılıb. Təhlilin məqsədi tək bir siyasət sualına cavab verməkdir: Mövcud kəhrizin bərpası, yoxsa yeni subartezian quyusunun qazılması: hansı seçim daha yüksək xalis ictimai fayda təmin edir?

Azərbaycanda 2021-ci ildə yenidən təşkil edilmiş 14 iqtisadi rayon vardır (Azərbaycan Hökuməti, 2021).

Qərb istiqaməti (tədqiqat ərazisi) - Qazax-Tovuz və Gəncə-Daşkəsən iqtisadi rayonları Gürcüstan və Ermənistan sərhədləri boyunca yanaşı yerləşir, yeni yaradılmış Qarabağ iqtisadi rayonu isə cənub-şərq istiqamətində azad edilmiş rayonları əhatə edir. Azərbaycandakı kəhrizlərin əksəriyyəti məhz bu bölgələrdədir. Bu üç qonşu region oxşar yağıntı şəraitində, lakin fərqli relyef və sulu təbəqə xüsusiyyətlərində kəhriz bərpası ilə yeni subartezian quyularının qazılması arasında bərabər şərtlərdə müqayisə aparmaq üçün coğrafi baza yaradır. Şimal və şərq istiqaməti - Şəki-Zaqatala və Quba-Xaçmaz kimi dağlıq ərazilər Abşeron-Xızı sahil zolağına və Xəzər sahilində yerləşən ayrıca Bakı iqtisadi rayonuna keçir; burada turizm, bağçılıq və şəhər sənaye təsərrüfatı üstünlük təşkil edir. Mərkəzi Aran Kür çayının orta vadisini əhatə edir, aşağı hissədə isə Mil-Muğan və Şirvan-Salyan iqtisadi rayonları yerləşir ki, bunlar əsasən suvarma əkinçiliyi və aqroemal sektoru ilə xarakterizə olunur.

Cənub subtropiklərinə Lənkəran-Astara bölgəsi daxildir. Bu bölgə İranla sərhəddə yerləşir və çay və sitrus plantasiyaları ilə məşhurdur. Naxçıvan Muxtar Respublikası isə ayrıca region kimi ölkənin cənub-qərbində göstərilir.

Bu hesabatda üç bölgə nəzərdən keçirilir: Qazax-Tovuz, Gəncə-Daşkəsən və Qarabağ. Yuxarıda təsvir edilən daha geniş milli iqtisadi mənzərəni nəzərə alsaq, bu bölgələrdən əldə edilən nəticələrin digər hidro-coğrafi və iqtisadi kontekstlərə niyə uyğun, lakin avtomatik tətbiq edilə bilməyəcəyini izah edir.

Qazax-Tovuz iqtisadi rayonu - Ağstafa, Gədəbəy, Qazax, Şəmkir və Tovuz rayonlarını əhatə edir. Gəncə-Daşkəsən iqtisadi rayonu - Daşkəsən, Goranboy, Göygöl və Samux rayonları, həmçinin Gəncə və Naftalan şəhərlərini əhatə edir. Qarabağ iqtisadi rayonu - Ağcabədi, Ağdam, Bərdə, Füzuli, Xocalı, Xocavənd, Şuşa və Tərtər rayonlarını, həmçinin Xankəndi şəhərini əhatə edir.

3 Metodologiya

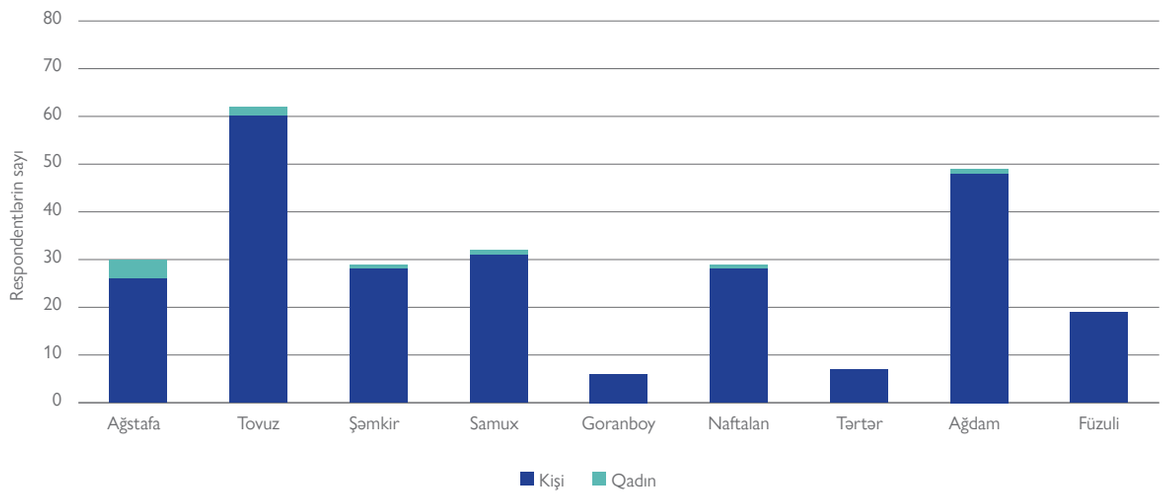
Xərc-fayda təhlili modeli, çoxşahəli metodologiyaya əsaslanır və birincili sahə işi ilə ikincili inzibati və texniki məlumatların birləşməsini özündə cəmləşdirir.

Ev təsərrüfat sorğusu

2025-ci ilin 14-28 iyun tarixləri arasında, araşdırılan üç iqtisadi rayonu əhatə edən doqquz rayonda strukturlaşdırılmış sorğu anketi keçirilib. Ümumilikdə 263 respondent sorğunu tamamlayıb, onların 253-ü kişi, 10-u isə qadındır. Anket hazırkı məişətdə su istehlakı norması, xərclər, eləcə də kəhriz və subartezian quyularının etibarlılığına dair ictimai rəyləri qeydə alıb. Sorğu aparanlar, həm kəhrizdən asılı olan, həm də quyu ilə təmin olunan icmaların təmsilçiliyini təmin etmək üçün mövcud və ya istifadəsiz su sistemləri ətrafında respondentləri məqsədyönlü şəkildə seçiblər.

İki rayon, yani Tovuz (62 respondent) və Ağdam (48 respondent) ümumi nümunənin demək olar ki, yarısını təşkil edir. Orta ölçülü qruplar Samux, Şəmkir və Ağstafa rayonlarında (hər biri üzrə 30-32 müsahibə) qeydə alınıb, halbuki Goranboy və Tərtər rayonları üzrə ondan az cavab toplanıb. Respondentlərin arasında balansın olmaması ona işarə edir ki, məlumat bazasında tədqiqat ərazisinin şimal-qərb hissəsindən gələn rəylər üstünlük təşkil edir, mərkəzi rayonlardan olan fikirlər isə statistik olaraq az təmsil oluna bilər. Diaqramlarda hər rayonda kişiləri göstərən qırmızı sütunlar qadınları göstərən yaşıl sütunlardan xeyli hündürdür. Qadın iştirakının ən yüksək olduğu rayon Ağstafa olsa da, burada belə 30-dan çox müsahibədən yalnız 4-ü qadın olub. Goranboy, Tərtər və Füzuli rayonlarında isə qadın respondent ümumiyyətlə olmayıb. Ümumi diaqram üzrə qadınlar sorğu iştirakçılarının 5%-dən azını təşkil edir.

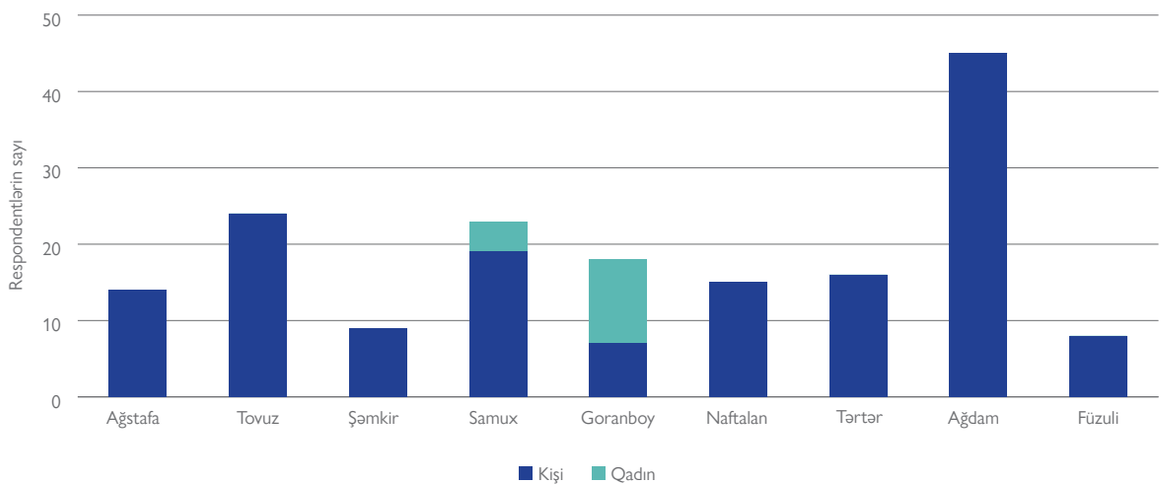
Qrafik 1. Rayonlar üzrə ev təsərrüfat sorğusunda iştirak edən respondentlər



Fokus qrup müzakirələri

Məişət sorğusunun nəticələrini dəqiqləşdirmək və əməliyyat məsələlərini araşdırmaq üçün ADSEA-nın rayon filiallarının əməkdaşları ilə, bəzən isə rayon icra hakimiyyətlərinin nümayəndələrinin də qatıldığı doqquz fokus qrup müzakirəsi (FQM) keçirilib. Bu sessiyalarda 172 nəfər (157 kişi, 15 qadın) iştirak edib və texniki xidmət təcrübələri, nasazlıq hallarının səbəbləri, su təchizatı ödənişlərin yığılması və istifadəçi məmnuniyyəti kimi mövzularda keyfiyyət xarakterli məlumatlar toplanıb. Müzakirələr hər bir hədəf rayonda təşkil olunub. Ən böyük iştirakçı qrupu Ağdam rayonunda (45 nəfər) olub. Sonrakı yerlərdə Tovuz (təxminən 24 nəfər) və Samux (təxminən 19 nəfər) gəlir. Ağstafa, Naftalan və Tərtər rayonlarında iştirakçı sayı orta səviyyədə (təxminən 15 nəfər) olub. Füzuli və Şəmkir rayonlarında isə bu rəqəm ən aşağı səviyyədə (təxminən 8-10 nəfər) qeydə alınıb. Hədəfli müsahibələr həmçinin hidro-geoloqlar və ADSEA rəsmiləri ilə aparılıb. Bu görüşlər kəhrizlərin bərpası üçün büdcə qiymətləndirmələri, quyu qazma xərcləri, nasosun istismar müddəti və elektrik enerjisi sərf əmsalları üzrə əraziyə xas göstəriciləri təmin edib. Məsələn, Naftalan və Goranboy rayonlarında aparılan belə müsahibələr nəticəsində Gəncə-Daşkəsən ssenariləri üçün kəhriz sərfinin 19 l/s, quyu məhsuldarlığının isə 24 l/s olması çox real göstəricilər kimi müəyyənləşdirilib.

Qrafik 2. Rayonlar üzrə fokus qrup müzakirəsi iştirakçıları



Mənbə: Xərc-Fayda Təhlili çərçivəsində Caucasus Geo Survey tərəfindən aparılmış fokus qrup müzakirəsi (14–28 iyun 2025).

Qadınların həm ev təsərrüfat sorğularında, həm də fokus qrup müzakirələrində az təmsil olunması, Azərbaycanın qərb bölgələrində mövcud olan uzunmüddətli kənd ənənələrini əks etdirir. İnfrastrukturla bağlı ictimai müzakirələr adətən kişilərin fəaliyyəti kimi qəbul olunur, qadınların isə evdə qalması və ya ailə başçısı vasitəsilə fikirlərini çatdırması gözlənilir. Mühafizəkar sosial mühit və görüşlərin vaxtlarının məişət işləri ilə üst-üstə düşməsi bu mədəni normaları daha da gücləndirərək qadınların birbaşa iştirakını məhdudlaşdırır.

Potensial gender qərəzini azaltmaq üçün sorğu anketi ev təsərrüfat səviyyəsində aparılıb. Bir respondent (ailə başçısı) bütün ailə adından cavab verib. Məlumatın bu ümumi formada toplanması o deməkdir ki, nəticələr fərdi baxışdan daha çox ümumi istehlak və qərarvermə prosesini əks etdirir və bununla da həm kişi, həm də qadın baxışlarının sistematik olaraq az təmsil olunması riskini minimuma endirir.

Birbaşa sərf ölçüləri və yerində baxışlar

Eyni sahə işləri çərçivəsində, işlək vəziyyətdə olan kəhrizlərin çıxışlarında və buruq quyularının başlıqlarında müvəqqəti olaraq sərf ölçən cihazlar quraşdırılıb. Bu nöqtə ölçüləri, yerli su təsərrüfatı müəssisələrinin saxladığı tarixi sərf qeydləri ilə birlikdə, texniki göstəricilər cədvəllərində istifadə olunan ilkin sərf və sərfdə illik azalma göstəricilərinin müəyyən edilməsinə əsas verib (məsələn, hazırda Qarabağda kəhrizlərin məhsuldarlığının adətən 10-12 l/s olması).

İkincili statistik və normativ mənbələr

- Elektrik enerjisi tarifi (Əlavə dəyər vergisi (ƏDV) daxil olmaqla hər kilovat-saata (kVt/saat) görə 0,126 Azərbaycan manatı (AZN)) və su təchizatı tarifi (ƏDV daxil olmaqla hər kubmetr (m^3) üçün 0,60 AZN) - Azərbaycan Respublikası Tarif Şurasının qüvvədə olan normativ qərarlarından götürülüb (2016 və 2024).
- Karbon kölgə qiyməti - Azərbaycanda daxili karbon qiyməti mövcud olmadığından, Ukrayna karbon vergisi göstəricisi (1 metrik ton CO_2 emissiyasına (tCO_2) görə 2 AZN) əsas götürülüb. Ukrayna dərəcəsi - 1 tCO_2 üçün 30 Ukrayna qrivnası, 2024-cü ilin orta məzənnəsi ilə təxminən 2 AZN təşkil edir və regional siyasət təcrübəsinə əsaslanan ehtiyatlı bir meyardır (Ukrayna Dövlət Vergi Xidməti, 2024).
- Ev təsərrüfatda su istehlakı norması və ailə ölçüsü aidiyyəti üzrə dövlət qurumlarının rəsmi statistikasına uyğun olaraq və sahə sorğusu nəticələri ilə təsdiqlənərək müəyyən edilib. Milli Hidrometeorologiya Xidmətinin (2019) məlumatına görə, məişətdə adam başına orta gündəlik su istehlakı 310,6 litr/gün təşkil edir (ayda təxminən 10 m^3). Dövlət Şəhərsalma və Arxitektura Komitəsinin (DŞAK, 2015) məlumatına görə, kənd yaşayış məntəqələrində adambaşına düşən normativ su istehlakı gündə 175 litr təşkil edir. Bu rəqəm suya tələbatın qiymətləndirilməsi üçün rəsmi baza kimi götürülür. Bununla belə, bu xərc-fayda təhlilinin məqsədləri üçün gündə adambaşına 350 litr (ayda təxminən 10 m^3-ə bərabər) daha yüksək istehlak norması qəbul edilmişdir. Bu rəqəm DŞAK-ın istehlak diapazonunun yuxarı həddini əks etdirir və təkmilləşdirilmiş su təchizatı sistemləri ilə təchiz edilmiş yaşayış məntəqələrinə tətbiq edilən milli standartlara uyğundur. Daha yüksək rəqəmin istifadəsi barədə qərar təhlilin uzunmüddətli (27 illik) qiymətləndirmə üfüqünə əsaslanır kı, bu da zamanla kənd su infrastrukturunun və xidmət keyfiyyətinin tədricən yaxşılaşdırılmasını nəzərdə tutur. Bundan əlavə, həssaslıq təhlilləri göstərir ki, daha aşağı istehlak normasının qəbul edilməsi tədqiqatın əsas nəticələrini dəyişdirməyəcəkdir. Əksinə, təsərrüfatların nəzərdə tutulan suya tələbatının azaldılması kəhrizin bərpasının nisbi iqtisadi üstünlüyünü daha da gücləndirəcək, çünki subartezian quyularının əsas müqayisəli faydası yalnız müvəqqəti kəhriz suyunun çatışmazlığı dövründə yaranır. Buna görə də, daha yüksək istehlak fərziyyəsi nəticələrin etibarlılığına təsir etmədən kənd yerlərində suya uzunmüddətli tələbat üzrə mühafizəkar və gələcəyə hesablanmış qiymətləndirmədir.
- Cari təchizatın quraqlıq şəraitində kəsilməsi halında alternativ su sistemlərinin dəyəri sorğu nəticələrinə əsasən hər m^3 üçün 1 AZN olaraq qiymətləndirilib.
- Ətraf mühit üzrə xarici təsirlərin qiymətləndirilməsində tam olaraq Humbatova (2023) tərəfindən təqdim olunan kəmiyyət göstəricilərinə əsaslanılıb. Burada hər iki texnologiya üçün tikinti mərhələsində və istismar mərhələsində istixana qazları (GHG) izləri təqdim edilir. Bir bərpa kampaniyası nəticəsində kəhrizin təxminən 18,9 ton CO_2 ekvivalenti (tCO_2-eq) emissiya

yaratdığı, yeni subartezian quyu qazılması və bərkitmə/örtük işlərinin isə 10,6 tCO_2-eq emissiya yaratdığı qeyd olunur. İstismar müddətində kəhriz yalnız tunelin bir hissəsi kompressorla təmizləndikdə dörd ildən bir təxminən 1,2 tCO_2-eq ara-sıra emissiya yaradır, quyu isə elektrik enerjisi istifadəsinə görə fasiləsiz olaraq emissiya verir (emissiya səviyyəsi sərfiyyata uyğun dəyişir). Bu fiziki göstəricilər pul axını hesabatına ayrıca sətirlər olaraq daxil edilir: 0-cı ildə bir dəfəlik "bərpa CO_2" xərci, hər dörd ildən bir ayrıca "əsaslı təmir CO_2" xərci və nasoslu alternativ üçün illik "nasoslama CO_2" xərci.

- Diskont dərəcəsi - 2025-ci ildə Azərbaycan Respublikası Mərkəzi Bankının təkrar maliyyələşdirmə dərəcəsinə uyğun olaraq 8% müəyyən edilib və bu da daxili dövlət investisiyası qiymətləndirmə təcrübəsinə uyğundur. Real göstəricilər nominal proqnozların illik 4% inflyasiya fərziyyəsi ilə deflyasiyası yolu ilə əldə olunub, bu isə Beynəlxalq Valyuta Fondunun (2025) orta müddətli istehlak qiymətləri proqnozu ilə uzlaşır. Bu makroiqtisadi göstəricilər neytral baza yaradır: uzunmüddətli faydaları həddən artıq azaltmır və ya ilkin bərpa xərclərinin fiskal yükünü az göstərmir. Aşağı karbon qiyməti hazırkı regional siyasət reallığını əks etdirir, lakin eyni zamanda iqlim məsuliyyətli büdcələşməyə doğru istiqaməti nəzərə alır.
- Azərbaycanda subartezian quyular adətən təxminən 150 metr dərinlikdə qazılır. ADSEA layihələrinin smetaları 100 m ilə 300 m arasında dəyişsə də, ölkədəki subartezian quyularının əksəriyyəti 150 m layihə dərinliyindədir. Bu səbəbdən, hazırkı təhlildə subartezian quyular üçün qiymətləndirmə göstəricisi kimi 150 m dərinlik tətbiq olunub. Azərbaycanda həm kəhrizlərin, həm də subartezian quyularının istismar müddəti adətən 25-30 il təşkil edir. Bu təhlil məqsədi ilə hər iki texnologiya üçün orta hesabla 27 illik istismar müddəti qəbul edilib.

Kəmiyyət xarakterli sorğu məlumatlarını, keyfiyyət xarakterli maraqlı tərəf mövqelərini və təsdiqlənmiş inzibati göstəriciləri birləşdirməklə, tədqiqat sonrakı iqtisadi modelləşdirmə və həssaslıq təhlili üçün möhkəm empirik baza yaradır.

4 Müzakirələr

4.1. Qazax-Tovuz iqtisadi rayonu

4.1.1. Ümumi məlumat

Qazax-Tovuz iqtisadi rayonu yarımsəhra iqliminə malikdir və əsasən kiçmiqyaslı kənd təsərrüfatı və meyvə bağçılığından asılıdır. Nəsillər boyu yerli icmalar su təchizatı üçün kəhrizlərdən istifadə edib, lakin 1990-cı illərdən etibarən artan məişət və təsərrüfat tələbatını ödəmək üçün getdikcə daha çox subartezian quyusu qazılıb..

Texniki göstəricilər

Cədvəl 1. Texniki göstəricilər

Göstərici	Vahid	Kəhriz	Subartezian quyu
İstismar müddəti	il	27	27
Saniyədə su sərfi	litr	15	19
Gündəlik su sərfi	m^3/gün	1 296	1 680
İllik azalma (sərfdə)	%	0,005	0,02
Orta aylıq sərf	m^3	38 855	50 269
27 il üzrə ümumi həcm	m^3	12,59 mln	16,29 mln
Xidmət göstərilən ev təsərrüfatları	məişət	1 000	1 000
Ailə ölçüsü	nəfər	4	4
Aylıq su tələbatı	m^3	40 000	40 000

Müqayisəli qiymətləndirmə Cədvəl 1-də təqdim olunan göstəricilər toplusuna əsaslanır. Hər iki seçim 27 illik istismar dövründə qiymətləndirilir ki, bu da bərpa olunmuş kəhrizlərin bərkitmə/örtük işləri və subartezian alternativ üçün adi istismar müddətini əks etdirir. İlkin sərf göstəriciləri sahə ölçmələri, ADSEA mütəxəssislərinin tarixi məlumatları və yerli icmaların müşahidələrindən götürülüb. Kəhrizin orta sərfi saniyədə 15 litr, yəni gündə 1 296 m^3 təşkil edir. Elektriklə işləyən dərinlik nasosu isə orta hesabla saniyədə 19 litr, yəni gündə 1 680 m^3 məhsuldarlığa malikdir. Bu rəqəm, Beynəlxalq Miqrasiya Təşkilatı (BMqT)-un 2024-cü il tədqiqatında və Quliyev (2019) mənbəsində qeyd olunan, ölkə üzrə orta kəhriz sərfi olan 15 l/s ilə üst-üstə düşür. Beləliklə, baza ssenarimiz həm ehtiyatlı, həm də sübuta əsaslanır. Quyu daha yüksək başlanğıc sərfə malik olsa da, mexaniki aşınma və davamlı (qrunt) su səviyyəsinin enməsi səbəbindən tutumunu daha tez itirdiyi fərz olunur. Buna görə illik azalma göstəricisi

nasoslu qurğu üçün 0,02%, cazibə qüvvəsi ilə işləyən tunel üçün isə cəmi 0,005% qəbul edilib. Kəhrizin çıxışı əsasən sulu təbəqənin dolması və mütəmadi lillənmə/tıxanma təmizlənməsi ilə müəyyən olunur.

ADSEA-nın elektron poçt vasitəsilə təqdim edilmiş son məlumatlarına əsasən Qazax-Tovuz rayonunda bəzi yeni qazılmış subartezian quyularının sərfi ilkin mərhələdə 25 l/s təşkil etsə də, bu rəqəm adətən nəzarət altında qazma və nasoslama şəraitində optimal performansın erkən mərhələsini əks etdirir. Təcrübədə ərazidə mövcud quyuların çoxu bir neçə ildir ki fəaliyyət göstərir, qismən tükənmiş və ya səmərəsiz nasos sistemləri ilə işləyir, nəticədə dayanıqlı su sərfi əhəmiyyətli dərəcədə aşağı düşür. Beləliklə, sorğular və fokus-qrup müzakirələri vasitəsilə yerlərdə toplanmış məlumatlar quyuların uzunmüddətli orta göstəricilərini daha real təsvir edir. Bu səbəbdən, hesablamalar üçün qəbul edilmiş 19 l/s rəqəmi, modelin subartezian sistemlərdən əldə edilən iqtisadi gəlirləri şişirtməsinin və ya onlara uzun müddət ərzində texniki xidmət ilə əlaqədar problemlərin azaldılmasının qarşısını alan ehtiyatlı və sübuta əsaslanan fərziyyəni əks etdirir.

Gündəlik sərf göstəriciləri toplanaraq illik həcmlərə gətirildikdə, bərpa olunmuş kəhriz birinci ildə ayda təxminən 38 900 m^3, illik orta azalmanın təsiri nəzərə alınmaqla 27 illik istismar dövründə isə 12,6 milyon m^3 su təmin edir. Quyunun daha böyük ilkin sərfi və daha kəskin illik azalma meyli ayda təxminən 50 300 m^3, ümumilikdə isə 16,3 milyon m^3 su hasilatına gətirib çıxarır. Hər iki mənbə 1 000 məişətdən ibarət hədəf əhatə zonası üçün rahatlıqla kifayət edir. Orta ailə ölçüsü dörd nəfər qəbul edildikdə, ümumi əhali 4 000 nəfər olur. Şəxsi ev təsərrüfatda su istehlakı norması (adam başına ayda 10 m^3) ilə əhalini vurduqda, ümumi aylıq tələbat 40 000 m^3 təşkil edir ki, bu da həm kəhrizin, həm də subartezian quyusunun imkanları daxilindədir. Quyunun artıq həcmi isə kiçik təsərrüfat sahələrinin suvarılmasına yönəldilə bilər.

Sərf fərziyyələrinin ölçülmüş məlumatlar və normativ tələbat standartları ilə uyğunlaşdırılması, bir bərpa olunmuş kəhrizlə yeni subartezian quyusu arasındakı müqayisəni həm texniki cəhətdən real, həm də xidmət baxımından eynidir.

Sahə mühəndisləri təsdiqləyiblər ki, Qazax-Tovuz bölgəsində yerləşən böyük kəndlərdə (məsələn,

Qarayeri, Girli, Səməd Vurğun) adətən 2 000-2 500 ev təsərrüfat var və bu ərazilər normalda iki paralel mənbə ilə təmin olunur. Nəticələri şəffaf və miqyaslana bilən saxlamaq üçün biz müqayisəni 1 kəhrizlə 1 subartezian quyusu arasında aparırıq. Hər biri 1 000 ev təsərrüfata xidmət göstərməyə hesablanıb. Nəticələrin ikiqat artırılması isə tam kənd ssenarisini verir və nisbi sıralamanı dəyişmir.

4.1.2. İqtisadi fərziyyələr və ətraf mühit xərcləri

Cədvəl 2. Ətraf mühit xərcləri

Göstərici	Vahid	Kəhriz	Subartezian quyu	Qeydlər
Emissiyalar				
Bərpa mərhələsində emissiya	t	18.9	10.6	Tikinti mərhələsi; 0-cı ildə baş verir
Əsaslı təmir mərhələsində emissiya	t	1.2	0.3	Kompressor/qazma qurğusunun çıxarılması üçün dizel yanacağı
Nasoslama mərhələsində emissiya	t/il	0 .0	127.0	Dərinlik nasosu üçün elektrik şəbəkəsindən enerji istifadəsi
Ətraf mühit xərcləri				
Karbon kölgə qiyməti	t/AZN	2.0	2.0	İstinad göstəricisi: Ukrayna karbon vergisi dərəcəsi, yuvarlaqlaşdırılıb
Bərpa mərhələsində emissiya	AZN (0-cı il)	37.8	21.2	18.9 t × AZN 2; 10.6 t × AZN 2
Əsaslı təmir mərhələsində emissiya	AZN (hər 4 ildən bir)	2.4	0.7	1.2 t × AZN 2; 0.3 t × AZN 2
Nasoslama mərhələsində emissiyalar	AZN/il	0 .0	254	127 t × AZN 2

Tətbiq olunan karbon kölgə qiyməti tikinti mərhələsindəki emissiya izini iqtisadi göstəriciyə çevirərək, 0-cı il üçün kəhriz üzrə 37,8 AZN, subartezian quyu üzrə isə 21,2 AZN dəyərində xərc yaradır. İstismar mərhələsindəki emissiyalar kəhriz üçün hər dörd ildən bir 2,4 AZN, quyu üçün isə ildə 0,7 AZN əlavə edir. Subartezian quyu ildə təxminən 271 441 kVt·saat elektrik enerjisi sərf edir. Orta enerji miksinə əsasən, bu həcmdə elektrik enerjisi istehsalı üçün təxminən 65 146 m^3 təbii qaz tələb olunur (texniki itkilər nəzərə alınmaqla hər kVt·saata 240 qram təbii qaz hesabı ilə). Bu isə ildə təxminən 127 tCO_2 həcmində nasoslama ilə bağlı emissiyaya (65 146 × 1,95 / 1000) və tətbiq olunan karbon qiyməti meyarına görə 254 AZN illik karbon xərci ekvivalentinə gətirir. Bu məbləğlər kiçik olsa da, onların daxil edilməsi hər iki seçimin eyni uçot bazasında qiymətləndirilməsini təmin edir və gələcəkdə karbon qiymətləndirilməsinə keçid siyasətləri layihə sıralamasını dəyişməyəcək şəkildə nəticələrin sabit qalmasına imkan verir.

4.1.3. Faydalar və xərclər

Xərc strukturu

Kapital xərcləri. Kəhrizin bərpa büdcəsi orta hesabla 109 228 AZN[2] təşkil edir. [2]Subartezian quyunun dəyəri isə 90 000 AZN-dir; bu rəqəm 150 m dərinlikdə qazılmış və ECV 8-60 dərinlik nasosu ilə təchiz edilmiş quyu üçün regional meliorasiya xidməti tərəfindən təsdiqlənib. Hər iki smetada ehtiyat vəsait nəzərdə tutulub - kəhriz üçün 10%, quyu üçün isə 3%. Nəticədə ümumi kapital xərcləri müvafiq olaraq 120 151 AZN və 92 700 AZN təşkil edir.

İstismar xərcləri. Cari təmizlik və inzibati texniki xidmət üçün birinci ildə kəhriz üzrə 1 000 AZN, subartezian quyu üzrə isə 1 100 AZN nəzərdə tutulub; bu xərclər ümumi inflyasiya ilə artacaq. Kəhriz sistemlərinə aid spesifik texniki xidmət qeydləri olmadığı üçün bu təhlildə əsaslı təmir xərci baza CAPEX-in 1%-inə bərabər qəbul olunub və hər dörd ildən bir baş verir (27 il ərzində 7 245 AZN). Bu göstərici uzunömürlü infrastruktur üçün beynəlxalq xərc-fayda təhlili təcrübəsində tətbiq olunan diapazonlarla üst-üstə düşür; burada illik təmir və yeniləmə xərcləri, empirik məlumat olmadıqda, adətən kapital xərclərin 1-2%-i kimi qəbul edilir (Avropa Komissiyası, 2014). Kəhriz istismar mərhələsində enerji xərci tələb etmir, halbuki quyu təxminən 0,45 kVt·saat/m^3 enerji sərf edir. Bu əmsalı ömür boyu istehsal həcminə və tənzimlənən xidmət sektoru üzrə elektrik enerjisi tarifi olan 0,126 AZN/kVt·saata vurduqda, ümumi (diskontsuz) elektrik enerjisi xərci 913 732 AZN təşkil edir ki, bu da quyunun istismar xərclərində əsas yer tutur.

Ətraf mühit xərcləri. Ömür boyu istixana qazları emissiya göstəriciləri Humbatova (2023) tədqiqatından götürülüb. Bərpa prosesi mərhələsində kəhriz üçün 18,9 t CO_2-ekv., quyu üçün isə 10,6 t CO_2--ekv. emissiya yaranır; sonrakı əsaslı təmirlər hər dörd ildən bir müvafiq olaraq 1,2 t və 0,3 t CO_2--ekv.əlavə edir. İllik nasoslama quyuda əlavə olaraq 127 t CO_2-ekv. emissiyaya səbəb olur, kəhriz isə istismar mərhələsində emissiya yaratmır. Ukraynanın açıq karbon vergisindən götürülmüş və qəsdən ehtiyatlı hesab olunan 2 AZN/t karbon kölgə qiyməti tətbiq edildikdə, 27 illik qiymətləndirmə dövründə ətraf mühit üzrə mənfi dəyərlər kəhriz üçün 52 AZN, quyu üçün isə 6 885 AZN təşkil edir.

4.1.4. Faydaların qiymətləndirilməsi

Ev təsərrüfatların ümumi aylıq su tələbatı 40 000 m^3 olaraq qiymətləndirilir, halbuki kəhrizin orta sərfi ayda 38 880 m^3 təşkil edir. Qəbul olunmuş 27 illik istismar müddəti ərzində bu, kəhriz üçün ümumilikdə 12 588 935 m^3, subartezian quyu üçün isə 16 287 214 m^3 su təminatına bərabərdir. Eyni dövrdə yığılmış məişət tələbatı 12 960 000 m^3-ə çatır (çatışmayan hissə 371 065 m^3), bu isə kəhriz təchizatının ümumi tələbatı bir qədər qarşılamadığını göstərir. Nəticədə, ev təsərrüfatları ara-sıra tələbatı ödəmək üçün su maşını və ya qonşu vasitəsilə su alır; hər m^3 üçün 1 AZN qiymətlə bu əlavə xərc (371 065 AZN) kəhriz ssenarisində əldə edilməmiş fayda, quyu ssenarisində isə qarşısı alınmış xərc kimi hesablanır. Kəhriz bərpasının əsas pul gətirən faydası ev təsərrüfatın su təchizatı xərclərinin aradan qaldırılmasıdır. Qənaət kəhrizin aylıq 38 800 m^3-lük sərfi və hər m^3 üçün 0,60 AZN-lik su tarifinə əsasən hesablanır; bunun nəticəsində diskont dərəcəsi tətbiq olunmuş cari dəyərdə ümumi qənaət 7,55 milyon AZN təşkil edir. Enerji ilə bağlı faydalar yalnız kəhrizə aiddir: elektriklə işləyən nasoslu quyunun

[2] Kəhrizlərin bərpası üçün xərc qiymətləndirmələri 2020–2024-cü illər arasında BMqT tərəfindən bərpa edilmiş 33 kəhrizin orta bərpa dəyərinə əsaslanır.

yerini tutmaqla, icma 27 ildə 7,3 milyon kVt·saat elektrik enerjisi istehlakının qarşısını alır ki, bu da 913 732 AZN dəyərində qənaət deməkdir. Azərbaycanda elektrik enerjisinin təxminən 90%-i təbii qazdan istehsal olunduğu üçün, eyni qənaət 1,8 milyon m^3 yanacağın istifadə olunmamasına və 3 400 tCO_2-ekv. həcmində emissiyanın atmosferə daxil olmamasına səbəb olur. Burada qəbul edilmiş orta karbon kölgə qiyməti ilə bu qarşısı alınmış emissiyalar 6 842 AZN dəyərindədir. Əgər istiafadə olunmayan qaz ölkə daxilində istehlak edilməsə və onun əvəzinə SOCAR-ın uzunmüddətli müqavilələrində təmsil olunan, hazırkı orta ixrac qiyməti olan 100 USD/1000 m^3 (son spot qiymətlərdən xeyli aşağı) ilə satılsa, bu halda dövlət gəliri 298 242 AZN artar..

İqtisadi nəticələr

Bütün xərclərin cəmi kəhriz üçün 546 498 AZN, subartezian quyu üçün isə 1 118 924 AZN təşkil edir. Müvafiq faydalar kəhriz üçün 8 777 088 AZN, quyu üçün isə 371 065 AZN-dir. Nəticədə, kəhriz 8,23 milyon AZN xalis fayda yaradır, bu isə iqtisadi xalis cari dəyər olaraq 3,26 milyon AZN və daxili gəlirlilik dərəcəsi olaraq 259% deməkdir. Bu göstərici həm sosial diskont dərəcəsini, həm də dövlət investisiyası seçimində tətbiq olunan istənilən minimal həddi dəfələrlə üstələyir. Kəskin fərq olaraq, quyu 0,75 milyon AZN xalis zərər və -0,35 milyon AZN mənfi XCD göstərir. Bu nəticə əsasən təkrarlanan elektrik enerjisi xərcləri ilə izah olunur. Tənzimlənən tariflə belə, bu xərclər artıq quyunun kapital xərcləri və təmir xərclərini üstələyir və kəhrizin istismara qaytarılması ilə ev təsərrüfatın su təchizatı ödənişin aradan qaldırılmasından irəli gəlir.

Cədvəl 3. Xərclər və faydaların hesablanması

Komponent	Vahid	Kəhriz (bərpa)	Subartezian quyu (yeni tikinti)	Qeydlər / mənbə
A. Kapital xərclər				
Əsas kapital xərcləri	AZN	109 228	90 000	BMqT vahid dəyəri; 150 m dərinlikdə quyu qazma xərci (rayon) İ
Ehtiyat vəsait	AZN	10 923	2 700	Kəhriz üçün CAPEX-in 10%-i; quyu üçün 3%-i
Cəmi kapital xərclər	**AZN**	**120 151**	**92 700**	
B. İstismar xərcləri				
Təmizləmə / texniki xidmət	AZN	47 084	51 793	1-ci ildə 1 000 və 1 100 AZN, hər il 4% inflyasiya ilə
Əsas təmir	AZN	7 245	52 914	Kəhriz üçün 1% kapital xərclər (4 illik dövr); quyu üçün 5 000 AZN nasos əvəzlənməsi (3 illik dövr), 4% inflyasiya ilə
Əlavə suyun alışı	AZN	371 065	0	Kəhriz çatışmazlığı × 1 AZN/m^3 (sorğulara əsasən)

Komponent	Vahid	Kəhriz (bərpa)	Subartezian quyu (yeni tikinti)	Qeydlər / mənbə
Enerji (nasoslama)	AZN	0	913 732	0.45 kWh/m^3 × 0.126 AZN/kWh
Su keyfiyyəti testi (4 il)	AZN	900	900	Hər test 150 AZN
Cəmi istismar xərcləri	**AZN**	**426 294**	**1 019 339**	
C. Ətraf mühit xərcləri				
Tikinti mərhələsi CO_2	AZN	38	21	18.9 t və 10.6 t × 2 AZN/t
Təmir mərhələsi CO_2 (4 il)	AZN	15	4	1.2 t və 0.3 t
Nasos CO_2 (27 il)	AZN	0	6 842	127 t/il × 27 il × 2 AZN/t
Cəmi ətraf mühit xərci	**AZN**	**52**	**6 885**	
D. Ümumi iqtisadi xərc (A+B+C)	AZN	546 498	1 118 924	
E. Maddi faydalar				
Ev təsərrüfatının su xərclərinə qənaət	AZN	7 558 272	0	38 800 m^3/ay × 0.60 AZN/m^3
Enerji xərcləri üzrə qənaət	AZN	913 732	0	Quyu sütunundakı nasoslama xətti ilə eynidir
Elektrik enerji istehsalından yaranan CO_2 qarşısının alınması	AZN	6 842	0	3 400 t × 2 AZN
İstifadə olunmamış qazın ixrac dəyəri	AZN	298 242	0	1.8 mln m^3 × 100 USD
Əlavə suyun alınması	AZN	0	371 065	Faydalar yalnız quyu üzrə nəzərə alınır
Cəmi faydalar	**AZN**	**8 777 088**	**371 065**	
F. Xalis faydalar (E-D)	AZN	8 230 591	– 747 841	
G. İqtisadi XCD	AZN	3 266 785	– 359 342	Diskontlaşdırılmış xalis pul axını, r = 8%
H. Daxili gəlirlilik dərəcəsi	%	259	–	

4.1.5. Həssaslıq təhlili

Diskont dərəcəsinə həssaslıq təhlili

Diskont dərəcəsinə görə aparılan təhlil göstərir ki, sosial seçimlərdə (indiki faydanın gələcək faydadan üstün tutulması) məqbul dəyişikliklər edilsə belə, iki texnologiya arasında iqtisadi üstünlük dəyişmir və kəhriz iqtisadi baxımdan daha sərfəli olaraq qalır (Cədvəl 4). Əsas ssenaridə 8 % diskont dərəcəsi tətbiq edildikdə bərpa olunmuş kəhrizin xalis cari dəyəri 3,26 milyon AZN təşkil edir, halbuki elektriklə işləyən subartezian quyusunun XCD-i −0,35 milyon AZN olur. Real diskont dərəcəsinin 10 %-ə qaldırılması

son illərdə Azərbaycanda dövlət investisiya qiymətləndirmələrində istifadə olunan yuxarı həddə yaxın göstəricidi. Bu uzunmüddətli pul axınlarının cari dəyərini azaldır, lakin kəhrizin XCD-i yenə də 2,74 milyon AZN ilə müsbət qalır. Diskont dərəcəsi 12 %-ə yüksəldikdə kəhrizin XCD-i daha da azalaraq 2,34 milyon AZN olur, amma hələ də kapital dəyərindən qat-qat yüksəkdir və sıfırdan xeyli yuxarı qalır. Əksinə, subartezian quyusunun XCD-si bütün yoxlanılmış dərəcələrdə mənfi olaraq qalır.

Cədvəl 4. Diskont dərəcəsinə həssaslıq təhlili

Diskont dərəcəsi	Əsas ssenari (8%)		Ssenari A (10%)		Ssenari B (12%)	
	8%		10%		12%	
	Kəhriz	Subartezian	Kəhriz	Subartezian	Kəhriz	Subartezian
XCD (AZN)	3 266 785	–353 342	2 741 696	–312 084	2 341 205	–280 728

Quraqlığa həssaslıq təhlili (kəhriz üzrə)

Yüngül quraqlıq ssenarisində iyun və iyul aylarında aylıq suvermə 40 %, avqustda 50 %, sentyabrda isə 30 % azalır; illik hesabatda bu, ümumi həcmin 13 % azalmasına bərabərdir. Buna baxmayaraq, kəhriz yenə də 5,61 milyon AZN xalis fayda və 2,20 milyon AZN XCD göstərir. Əksinə, subartezian quyusu bu ssenaridən qazanır: çünki onun mexaniki nasosla təminatı dəyişməz hesab olunur, model ev təsərrüfatlarının əlavə suya çəkəcəyi xərclərin qarşısını alınmış kimi qiymətləndirir və nəticədə baza ssenarisində mənfi olan XİD kiçik bir müsbət rəqəmə - 0,31 milyon AZN-ə çevrilir. Buna baxmayaraq, kəhrizin XİD-i hələ də 8 dəfə böyükdür.

Kəskin quraqlıq ssenarisində iyun-avqust aylarında azalma 70 %, sentyabrda isə 60 %-ə çatır, bu da illik həcmdə 23 % azalma deməkdir. Kəhrizin XİD-i daha da azalaraq 1,39 milyon AZN-ə düşür, lakin müsbət qalır və yenə də quyu XCD-i (0,82 milyon AZN) ilə müqayisədə 1,7 dəfə yüksək olur. Başqa sözlə, kəhrizin iqtisadi gəliri subartezian seçimi ilə bərabərləşməsi üçün onun ömür boyu hasilatının dörddə birindən xeyli çoxunu itirməsi lazım gəlir.

Bu nəticələrin iki əsas səbəbi var. Birincisi, kəhrizin faydalarının demək olar ki, hamısı çatdırılan suyun həcminə bağlıdır, buna görə də sərf azaldıqda həm qənaət, həm də kənd təsərrüfatı gəliri azalır. İkincisi, model qalıq tələbi ödəmək üçün kəhrizə əlavə xərc yazır: əlavə su maşınlardan alınan suya görə hər kubmetr üçün 1 AZN məbləğində ödəniş qeyd edir. Bu ödənişlər sorğu nəticələrinə qeyd olunan cavablara əsaslanır. Quyuda isə belə əlavə xərc yoxdur, buna görə də bu variant quraqlıq dövründə nisbətən daha yaxşı nəticə verir, baxmayaraq ki, onun yüksək elektrik və nasosun dəyişdirilməsi xərcləri eyni qalır.

Bu həssaslıq təhlili cazibə qüvvəsi ilə işləyən həllin həm üstünlüklərini, həm də məhdudiyyətlərini göstərir. Reallığa uyğun hidroloji gərginlik, yəni axının dörddə birədək azalması şəraitində bərpa olunmuş kəhriz iqtisadi baxımdan üstün qalır; yalnız daha ekstremal və ya uzunmüddətli quraqlıq şəraitində mexaniki nasoslu alternativ rəqabətli görsənə bilər. Növbəli paylama və ya kiçik həcmli anbarlar kimi tamamlayıcı

quraqlıq idarəetmə tədbirləri təşkil olunduqda, siyasətçilər bu nəticəni, orta iqlim dəyişiklikləri fonunda belə kəhriz bərpasının aşağı riskli bir sərmayə olduğunu göstərən sübut kimi qəbul edə bilərlər.

Cədvəl 5. Quraqlığa həssaslıq təhlili (kəhriz üzrə)

Diskont dərəcəsi	Əsas ssenari		Zəif quraqlıq		Kəskin quraqlıq	
	1		0.87		0.77	
	Kahriz	Subartesian	Kahriz	Subartesian	Kahriz	Subartesian
XCD (AZN)	3 266 785	–353 342	2 205 874	309 620	1 389 788	819 591
Xalis faydalar (AZN)	8 230 591	–747 841	5 611 454	888 720	3 596 733	2 147 614

4.2. Qarabağ iqtisadi rayonu

4.2.1. Ümumi məlumat

Bu yaxınlarda reinteqrasiya olunmuş və sürətli şəkildə məskunlaşma prosesindən keçən ərazi Kiçik Qafqazın cənub-şərq yamaclarında yerləşir. Relyefi yumşaq ətək düzənlərindən parçalı dağətəyi sahələrə qədər dəyişir; yağıntı miqdarı Kür düzənlərindən daha yüksək olsa da, hələ də nəzərəçarpacaq dərəcədə mövsümi xarakter daşıyır. Buna görə də, azad edilmiş ərazilər üçün hökumətin baş planı çərçivəsində hazırda bərpa edilən bağların, üzüm bağlarının və otlaqların canlandırılması üçün etibarlı su təchizatı həyati əhəmiyyət kəsb edir. Tarixən Qarabağın kənd icmaları su təminatında kəhrizlərdən asılı idi. Sovet dövründə və ondan sonrakı ilk illərdə bu su tunellərinin çoxu tərk edilmiş və ya uçmuş, su çatışmazlığı isə elektriklə işləyən dərin nasoslarla təchiz edilmiş subartezian quyularının qazılması yolu ilə aradan qaldırılmışdır. İndi isə köçkün ailələr geri qayıtdıqca və kənd təsərrüfatı təsərrüfatları fəaliyyətini bərpa etdikcə, yerli hakimiyyət orqanları məhdud bərpa vəsaitlərinin ənənəvi kəhrizlərin bərpasına, yoxsa əlavə nasoslu quyuların quraşdırılmasına yönəldilməli olduğuna qərar verməlidirlər..

Texniki göstəricilər

Cədvəl 6. Texniki göstəricilər

Göstərici	Vahid	Kəhriz	Subartezian quyu
İstismar müddəti	il	27	27
Saniyədə su sərfi	litr	11	15
Gündəlik su sərfi	m^3/gün	960	1 320
İllik azalma	%	0.005	0.02
Orta aylıq sərf	m^3	28 800	39 600
27 il ərzində ümumi həcm	m^3	9.32 milyon	12.80 milyon
Ev təsərrüfatları	ev təsərrüfatı	750	750

Göstərici	Vahid	Kəhriz	Subartezian quyu
Ev təsərrüfatı ölçüsü	nəfər	4	4
Aylıq su tələbatı	m^3	30 000	30 000

Müqayisəli qiymətləndirmə Cədvəl 6-da təqdim olunan göstəricilər əsasında aparılır. Hər iki alternativ 27 illik istismar dövrü üçün qiymətləndirilmişdir ki, bu da həm bərpa olunmuş kəhrizin tipik istismar müddətinə, həm də subartezian quyu variantına uyğundur. Qarabağ üçün texniki göstəricilər, su çıxışı baxımından daha aşağı göstəricilərlə Qazax-Tovuz qiymətləndirməsində istifadə edilən göstəricilərdən fərqlənir. Hər bir dəyişiklik Füzuli, Tərtər və Ağdam rayonlarında aparılmış əhali sorğuları əsasında qeydə alınan hidro-geoloji ölçüləri və məskunlaşma nümunələrini əks etdirir.

Birincisi, ölçülmüş bulaq məhsuldarlığı, tarixi məlumatlar və ədəbiyyat (Quliyev, 2019) göstərir ki, hazırda Qarabağ kəhrizlərinin əksəriyyətində su çıxışı 10-12 l/s səviyyəsindədir. Bu göstərici, münaqişə illərində qalereyaların qismən dağılması və dağətəyi zonalarda yenilənmənin zəifləməsi ilə məhdudlaşır. Ehtiyatlı yanaşmanı qorumaq üçün model kəhrizin ilkin su çıxışını 11 l/s (960 m^3/gün) kimi götürür. Regional su təsərrüfatı müəssisələrinin təqdim etdiyi dərin nasos göstəricilərinə görə, yeni qazılmış subartezian quyular bu relyefdə orta hesabla 15 l/s su verir. Bu, Qazax-Tovuz üçün qəbul edilmiş 19 l/s göstəricisindən aşağıdır, çünki burada suverimli horizont məsaməli alüvial süxurlardan fərqli olaraq çatlı vulkanik süxurlar içində yerləşir. Bu daha aşağı başlanğıc axınlar həcmi hesablamalarına da təsir edir: bərpa olunmuş kəhriz 27 ildə 9,32 milyon m^3, quyu isə 12,80 milyon m^3 su təmin edir. ADSEA tərəfindən elektron poçt vasitəsilə paylaşılan hidro-geoloji məlumatlar Qarabağ bölgəsinin bəzi ərazilərində bu yaxınlarda qazılmış subartezian quyularının ilkin su sərfi 35 l/s təşkil etsə də, belə yüksək göstəricilər adətən ideal şəraitdə yeni qazılmış quyulara aiddir. Reallıqda, regionun bir çox quyuları münaqişə dövründə və ya hətta ondan əvvəl quraşdırılıb və onlar indi çökmə, sulu təbəqənin azalması və nasosun mexaniki nasazlığı səbəbindən onların su sərfi azalır. Yerli sakinlər və mühəndislər ilə məsləhətləşmələr göstərdi ki, qeyd olunan amillər nəzərə alındıqda dayanıqlı su sərfi nadir hallarda saniyədə 15 litrdən çox olur. Buna görə də, bu təhlildə istifadə edilən 15 l/s rəqəmi həm sahə səfərləri zamanı toplanmış sübutlara, həm də ekspert rəyinə əsaslanan uzunmüddətli real ortalama göstəricidir. Bu konservativ yanaşma bərpa edilmiş kəhrizlər və subartezian quyuları arasında müqayisənin 27 illik qiymətləndirmə dövrü ərzində davam etməsi ehtimalı az olan qısamüddətli, optimallaşdırılmış qazma nəticələri ilə xətalı olmamasını təmin edir.

İkincisi, bu regionda kəndlərin ölçüsü Gəncə-Qazax bölgəsindən daha kiçik və səpələnmişdir. Sorğu məlumatları göstərir ki, tipik su təchizatı vahidi 750 təsərrüfata, yəni 3 000 nəfərə xidmət edir; model də tələbat və faydaları bu əhali miqyasına uyğunlaşdırır. Adambaşına aylıq 10 m^3 su istehlakı səviyyəsi qeyd olunur. Bu göstərici ailələrin aylıq su xərclərinin 25-30 AZN aralığında olmasına uyğun gəlir, belə ki ümumi icma tələbatını ayda təxminən 30 000 m^3 səviyyəsində müəyyən edilir. Kəhriz, məskunlaşmadan asılı olaraq, bu tələbatın 90-95%-ni qarşılayır, quyu isə onu aşaraq artıq su ehtiyatı yaradır.

Üçüncüsü, illik azalma əmsalları dəqiqləşdirilmişdir. Sistemli təmizləməyə baxmayaraq, açıq tunel seqmentləri müharibədən sonrakı dövrdə çöküntü axınlarına daha həssasdır, buna görə kəhriz axınının

ildə 0,005 % azalacağı qəbul edilir. Subartezian quyular isə daha sürətli məhsuldarlıq itkisinə - ildə 0,02 % - məruz qalır, çünki Qarabağdakı çatlı-süxur su təbəqələri, kütləvi nasos vurulması bərpa olunduqda, məhsuldarlıq baxımından daha xüsusi kəskin azalma nümayiş etdirir.

4.2.2. İqtisadi fərziyyələr və ətraf mühit xərcləri

Cədvəl 7. Ətraf mühit xərcləri

Göstərici	Vahid	Kəhriz	Subartezian quyu	Qeydlər
Emissiyalar				
Bərpa mərhələsində emissiya	t	18.9	10.6	Tikinti mərhələsi; 0-cı ildə baş verir
Əsaslı təmir mərhələsində emissiya	t	1.2	0.3	Kompressor / çıxarma qurğusu üçün dizel yanacağı
Nasoslama mərhələsində emissiya	t/il	0 .0	100.0	Dərin nasos üçün şəbəkə elektrik enerjisi
Ətraf mühit xərcləri				
Karbon kölgə qiyməti	AZN/t	2.0	2.0	İstinad göstəricisi: karbon vergisi dərəcəsi, yuxarıya yuvarlaqlaşdırılmış
Bərpa mərhələsində emissiya	AZN (0-cı il)	37.8	21.2	18,9 t × 2 AZN; 10,6 t × 2 AZN
Təmir mərhələsində emissiyasının dəyəri	AZN (hər 4 ildən bir)	2.4	0.7	1,2 t × 2 AZN; 0,3 t × 2 AZN
Nasoslama mərhələsində emissiyanın dəyəri	t/AZN (illik)	0 .0	200	100 t × AZN 2

Karbon xərclərinin tətbiqi tikinti mərhələsindəki ekoloji izləri iqtisadi dəyərə çevirərək, 0-cı ildə kəhriz üçün 37,8 AZN, subartezian quyu üçün isə 21,2 AZN təşkil edir. İstismar mərhələsində yaranan emissiyalar hər dörd ildən bir kəhriz üçün 2,4 AZN, quyu üçün isə hər il 0,7 AZN əlavə edir. Subartezian quyu ildə təxminən 213 840 kVt·s elektrik enerjisi sərf edir. Orta enerji qarışığı əsasında, bu miqdarda elektrik enerjisinin istehsalı təqribən 51 322 m^3 təbii qaz tələb edir (texniki itkilər nəzərə alınmaqla hər kVt·s üçün 240 q təbii qaz hesablanmışdır). Bu isə illik nasos fəaliyyəti ilə bağlı təxminən 100 ton CO_2 emissiyası yaradır (51 322 × 1,95/1000), tətbiq olunan karbon qiyməti göstəricisinə əsasən illik 200 AZN karbon xərci deməkdir. Bu məbləğlər nisbətən kiçik olsa da, onların hesaba daxil edilməsi hər iki variantın eyni uçot əsasında qiymətləndirilməsini təmin edir və gələcəkdə karbon qiymətləndirilməsinə dair siyasət dəyişikliklərinin layihələrin sıralamasına təsir göstərməsinin qarşısını alır.

4.2.3. Faydalar və xərclər

Xərclərin strukturu

Kapital xərcləri. Kəhrizin bərpası üçün 109 228 AZN büdcə 2024-cü il BMqT hesabatında yer alan vahid xərclər cədvəllərindən birbaşa götürülmüşdür.

Qarabağda geoloji şərait quyuların daha möhkəm bərkidilməsini, çınqıl ilə doldurulmasını və fontan təhlükəsinə qarşı qorunmasını tələb edir. Bu amillər isə subartezian quyuların tikinti xərclərini aran rayonlarının orta səviyyəsindən daha yüksək edir.

Yerli qazma podratçılarının tövsiyələri və aidiyyəti dövlət qurumlarının hesabatları əsasında 150 metrlik quyu və nasos avadanlığının quraşdırılması üçün 115 000 AZN büdcələndi, bu da Qazax-Tovuz bölgəsindəki 90 000 AZN ilə müqayisədə daha yüksəkdir. Hər iki smetada ehtiyat vəsait nəzərdə tutulmuşdur. Kəhriz üçün 10%, subartezian quyu üçün isə 3% olaraq, nəticədə ümumi kapital xərcləri müvafiq olaraq 120 151 AZN və 118 450 AZN təşkil edir.

İstismar xərcləri. Kəhriz və subartezian quyu üçün müntəzəm təmizləmə və inzibati saxlanma xərcləri ilkin olaraq müvafiq olaraq 1 000 AZN və 1 100 AZN olaraq götürülmüşdür və illik inflyasiya (ADSEA ekspertlərinin tövsiyələri və beynəlxalq təcrübə əsasında) 4% hesablanmışdır. Kəhriz sistemləri üçün spesifik texniki xidmət qeydlərinin olmaması səbəbindən bu təhlildə əsas kapital xərclərinin 1%-i həcmində əsaslı təmir xərci nəzərdə tutulmuşdur; bu xərclər hər dörd ildən bir (27 il ərzində 7 245 AZN) baş verir. Bu yanaşma uzunmüddətli infrastruktur layihələri üçün beynəlxalq xərclər-fayda təhlili təcrübəsində tətbiq olunan intervala uyğundur, burada empirik məlumatlar olmadıqda illik əsaslı təmir və yeniləmə xərcləri adətən kapital xərclərin 1-2%-i səviyyəsində qiymətləndirilir (Avropa Komissiyası, 2014). Kəhrizdə enerji xərci olmadığı halda, quyu hər kubmetr su üçün təxminən 0,45 kVt·s enerji sərf edir. Bu əmsalın istismar müddəti ərzində ümumi istehsal həcminə və xidmət sektoru üçün tənzimlənmiş 0,126 AZN/kVt tarifinə vurulması nəticəsində ümumi elektrik xərci 719 837 AZN təşkil edir ki, bu da subartezian quyunun istismar büdcəsində əsas yer tutur. Aparılmış sorğular əsasında bəzi kəndlərdə subartezian quyuların illik istismar xərci 40 000-50 000 AZN-ə çatdığı müəyyən edilmişdir ki, bu da bizim texniki xidmət, elektrik və əsaslı təmir üzrə qəbul etdiyimiz hesablamalara tam uyğundur.

Ətraf mühit xərcləri. İstismar dövrü ərzində yaranan istixana qazı emissiyaları (Hümbətova 2023) tədqiqatının nəticələrindən götürülmüşdür. Bərpa zamanı kəhriz üçün ekvivalenti olan 18,9 ton CO_2, quyu üçün isə 10,6 ton CO_2 müvafiq olaraq emissiya baş verir; sonrakı əsaslı təmir işləri hər dörd ildən bir müvafiq olaraq 1,2 ton və 0,3 ton CO_2 əlavə edir. İllik nasos fəaliyyəti subartezian quyu ssenarisində əlavə 100 ton CO_2 emissiyaya səbəb olur, halbuki kəhriz istismar zamanı emissiya yaratmır. Ukraynanın tətbiq etdiyi karbon vergisinə əsaslanan və ehtiyatlı yanaşma ilə müəyyən edilmiş 2 AZN/ton karbon kölgə qiymətindən istifadə edildikdə, qiymətləndirmə dövründə ətraf mühit üzrə ümumi xərclər kəhriz üçün 52 AZN, subartezian quyu üçün isə 5 429 AZN təşkil edir.

4.2.4. Faydaların qiymətləndirilməsi

Evlərin ümumi aylıq su tələbatı 30 000 m^3, kəhrizin orta sərf gücü isə 28 800 m^3 olaraq qiymətləndirilir. Fərz edilən 27 illik istismar müddətində bu, kəhriz üçün ümumilikdə 9 325 137 m^3, subartezian quyu üçün isə 12 797 096 m^3 həcmində su istehsalına bərabərdir. Eyni dövrdə ev təsərrüfatlarının ümumi su tələbatı 9 720 000 m^3-ə çatır (394 863 m^3-lük çatışmazlıq), bu da kəhriz təchizatının tələbatı bir qədər qarşılaya bilmədiyini göstərir. Bu səbəbdən, ev təsərrüfatları tələbatı ödəmək üçün bəzən su maşınlarından və ya qonşulardan 1 AZN/m^3 qiymətlə su alır. Bu əlavə xərclər, ümumilikdə 394 863 AZN kəhriz ssenarisində itirilmiş fayda, subartezian quyu ssenarisində isə qarşısı alınmış xərc kimi hesablanır. Enerji ilə bağlı faydalar yalnız kəhrizə aiddir: elektriklə işləyən nasos quyusunun əvəz edilməsi

nəticəsində icma 27 il ərzində ümumilikdə 5,8 milyon kVt·s elektrik sərfiyyatından yayınır, bu qənaət 719 837 AZN dəyərindədir. Azərbaycanın elektrik enerjisinin təxminən 90%-i təbii qazdan istehsal edildiyindən, bu qənaət nəticəsində 1,4 milyon m^3 yanacaq istifadə olunmayacaq, bu da 2 700 ton CO_2 emissiyanın atmosferə atılmasının qarşısı alacaq. Burada qəbul olunmuş aşağı karbon qiymətinə görə belə, qarşısı alınmış emissiyaların dəyəri 5 390 AZN təşkil edir. Əgər istifadə olunmayan qaz daxili istehlak əvəzinə SOCAR-ın uzunmüddətli müqavilələrində nəzərdə tutulan orta ixrac qiyməti olan 100 USD/m^3 səviyyəsində ixrac edilərsə (son dövrün spot qiymətlərindən xeyli aşağı olsa da, müqavilə qiymətlərinə uyğundur), bu, cari dəyər hesabı ilə 234 955 AZN həcmində dövlət gəliri artımı deməkdir.

İqtisadi nəticələr

Subartezian quyu bu bölgədə də daha kiçik miqyasda olsa belə müsbət nəticə göstərir. 5,9 milyon AZN xalis fayda, 2,4 milyon AZN xalis cari dəyər və 189 faiz daxili gəlirlilik dərəcəsi qeyd alınır. Qarabağda quyunun nisbətən yüksək gəlirliliyi, Qazax-Tovuzla müqayisədə, əsasən yay aylarında su çatışmazlığı dövründə bahalı maşınla sualma xərclərinin qarşısının alınmasından irəli gəlir.

Subartezian quyu mənfi nəticə göstərir: -0,55 milyon AZN xalis fayda və -0,29 milyon AZN XCD.

Kəhriz isə yenə üstün variant olaraq qalır, çünki ən yüksək iqtisadi artığı təmin edir və gələcək enerji qiymətlərinin artmasına qarşı daha güclü dayanıqlığa malikdir. Onun üstünlüyü əsasən ev təsərrüfatlarının çəkdiyi xərc üzrə qənaət, nasosla suçəkmə enerji xərclərinin qarşısının alınması və təbii qazın ixrac üçün yönləndirilməsi nəticəsində əldə olunan əlavə dövlət gəlirləri ilə izah olunur.

Cədvəl 8. Xərclər və faydaların hesablanması

Komponent	Vahid	Kəhriz (bərpa)	Subartezian quyu (yeni tikinti)	Qeydlər / Mənbə
A. Capital expenditure (CAPEX)				
Əsas kapital xərclər	AZN	109 228	115 000	BMT-nin Miqrasiya üzrə Beynəlxalq Təşkilatının vahid qiymətləri; 150 m quyu üçün rayon qazma xərcləri
Ehtiyat vəsait	AZN	10 923	3 450	Kəhriz üçün 10 %, quyu üçün 3 %
Cəmi kapital xərclər	**AZN**	**120 151**	**118 450**	
B. İstismar xərcləri				
Təmizləmə / texniki qulluq	AZN	47 084	51 793	1-ci ildə 1 000 və 1 100 AZN, hər il 4 % inflyasiya ilə
Əsaslı təmir (kəhriz 4 ildən bir, quyu 3 ildən bir)	AZN	7 245	52 914	Kəhriz üçün CAPEX-in 1 %-i; quyu üçün 5 000 AZN nasos dəyişməsi, 4 % inflyasiya ilə
Əlavə su alışı xərci	AZN	394 863	0	Kəhriz çatışmazlığı × 1 AZN/m^3
Enerji (nasoslama)	AZN	0	719 837	0,45 kWh/m^3 × 0,126 AZN/kWh

Su keyfiyyəti testi (4 ildən bir)	AZN	900	900	Hər test 150 AZN
Cəmi istismar xərcləri	**AZN**	**450 092**	**825 443**	
C. Ətraf mühit xərcləri				
Tikinti mərhələsində CO_2 emissiyası	AZN	38	21	18,9 t və 10,6 t × 2 AZN/t
Təmir mərhələsində CO_2 (4 ildən bir)	AZN	15	4	1,2 t və 0,3 t
Nasoslama CO_2 (27 il)	AZN	0	5 390	100 t/il × 27 il × 2 AZN
Cəmi ətraf mühiti xərc	**AZN**	**52**	**5 415**	
D. Ümumi iqtisadi xərc (A+B+C)	AZN	570 296	949 309	
–	–	–	–	
E. Maddi faydalar				
Ev təsərrüfatının su xərclərinə qənaət	AZN	5 598 720	0	28 800 m^3/ay × 0,60 AZN/m^3
Enerji xərcləri üzrə qənaət	AZN	719 837	0	Quyudakı nasoslama xərcinə uyğundur
Elektrik enerji istehsalından yaranan CO_2 qarşısının alınması	AZN	5 390	0	3 400 t × 2 AZN
İstifadə olunmayan qazın ixrac dəyəri	AZN	234 955	0	1,4 mln m^3 × 100 USD
Əlavə suyun alınması	AZN	0	394 863	Yalnız quyu üçün üstünlük
Cəmi faydalar	**AZN**	**6 558 902**	**394 863**	
F. Xalis fayda (E - D)	AZN	5 988 606	–554 446	
–	–	–	–	
G. İqtisadi XCD	AZN	2 358 388	–289 979	Diskont dərəcəsi r = 8 %
–	–	–	–	
H. Daxili gəlirlilik dərəcəsi	%	189	–	
–	–	–	–	

4.2.5. Həssaslıq təhlili

Diskont dərəcəsinə həssaslıq təhlili

Diskont dərəcəsinə görə aparılan təhlil göstərir ki, sosial seçimlərdə (indiki faydanın gələcək faydadan üstün tutulması) məqbul dəyişikliklər edilsə belə, iki texnologiya arasında iqtisadi üstünlük dəyişmir və kəhriz iqtisadi baxımdan daha sərfəli olaraq qalır (Cədvəl 9). Əsas ssenaridə 8 % diskont dərəcəsi

ilə bərpa olunmuş kəhriz üzrə xalis cari dəyər 2,35 milyon AZN olduğu halda, elektriklə işləyən subartezian quyusu üzrə bu göstərici -0,29 milyon AZN təşkil edir.

Real diskont dərəcəsinin 10 %-ə qaldırılması son illərdə Azərbaycanda dövlət investisiya qiymətləndirmələrində istifadə olunan yuxarı həddə yaxın göstəricidi. Bu uzunmüddətli pul axınlarının cari dəyərini azaldır, lakin kəhrizin XCD-i yenə də 1,97 milyon AZN ilə müsbət qalır. Diskont dərəcəsi 12 %-ə yüksəldikdə kəhrizin XCD-i daha da azalaraq 1,68 milyon AZN olur, lakin bu rəqəm kapital xərclərindən qat-qat yüksəkdir və sıfırdan xeyli yuxarı qalır. Əksinə, subartezian quyusunun XCD-si bütün yoxlanılmış dərəcələrdə mənfi olaraq qalır.

Cədvəl 9. Diskont dərəcəsi üzrə həssaslıq təhlili

Diskont dərəcəsi	Əsas ssenari		Ssenari A		Ssenari B	
	8%		10%		12%	
	Kəhriz	Subartezian quyu	Kəhriz	Subartezian quyu	Kəhriz	Subartezian quyu
XCD (AZN)	2 358 388	–289 979	1 974 285	–262 499	1 681 304	–241 655

Quraqlığa həssaslıq təhlili (Kəhriz üçün)

Zəif quraqlıq ssenarisində iyun və iyul aylarında aylıq sərf 40 %, avqustda 50 % və sentyabrda 30 % azalır, nəticədə illik həcm 13 % azalır. Kəskin quraqlıq ssenarisində isə iyun-avqust aylarında azalma 70 %-ə, sentyabrda isə 60 %-ə çatır və illik həcm 23 % azalır. 10-cu cədvəldəki nəticələr göstərir ki, kəhriz sistemləri iqtisadi səmərəlilik baxımından bütün quraqlıq ssenarilərində subartezian quyularını üstələyir. Quraqlığın olmadığı baza ssenarisində kəhrizin xalis cari dəyəri 2,36 milyon AZN, xalis faydası isə 5,99 milyon AZN olduğu halda, subartezian quyu üçün bu göstəricilər müvafiq olaraq -0,29 milyon AZN və -0,55 milyon AZN təşkil edir. Zəif quraqlıq şəraitində hər iki texnologiyanın iqtisadi göstəriciləri zəifləyir; lakin kəhriz 1,57 milyon AZN XCD və 4,05 milyon AZN xalis fayda ilə güclü müsbət nəticə saxlayır. Əksinə, subartezian quyu bu şəraitdə yalnız cüzi müsbət nəticəyə çıxır - XCD 0,20 milyon AZN, xalis fayda isə 0,66 milyon AZN olur. Kəskin quraqlıq şəraitində hər iki sistemin iqtisadi gəlirliliyi daha da azalır, lakin kəhriz 0,97 milyon AZN XCD ilə yüksək davamlılıq nümayiş etdirir; subartezian quyu isə bu halda 0,58 milyon AZN XCD göstərir. Ümumilikdə, təhlil göstərir ki, quraqlıq kəhrizin faydalarını azaltsa da, o, bütün ssenarilərdə daha güclü iqtisadi üstünlüyünü qoruyub saxlayır.

Cədvəl 10. Quraqlıq üzrə həssaslıq təhlili (Kəhriz üçün)

Diskont dərəcəsi	Əsas ssenari		Zəif quraqlıq		Kəskin quraqlıq	
	1		0.87		0.77	
	Kəhriz	Subartezian	Kəhriz	Subartezian	Kəhriz	Subartezian
XCD (AZN)	2 358 388	–289 979	1 572 527	201 104	968 020	578 860
Xalis faydalar (AZN)	5 988 606	–554 446	4 048 504	657 822	2 556 119	1 590 336

4.3. Gəncə-Daşkəsən iqtisadi rayonu

4.3.1. Ümumi məlumat

Gəncə-Daşkəsən iqtisadi rayonu Azərbaycanın ənənəvi kəhriz bölgələrindən biridir. İcma sorğuları göstərir ki, təkcə Goranboy rayonunda 28-30 kəhriz hələ də müəyyən oluna bilir və əhalinin böyük əksəriyyəti yeni subartezian quyularının qazılmasındansa, onların bərpasına üstünlük verir. Lakin rayonda artıq 986 quyu qeydiyyata alınan və intensiv artezian və subartezian quyu qazılması prosesi bəzi kəndlərdə qrunt sularının səviyyəsinin enməsinə və kəhrizlərin sərfinin azalmasına səbəb olub.

Beləliklə, regionda qarışıq mənzərə mövcuddur: aşağı xərc və yüksək keyfiyyətli su təmin edən çoxsaylı tarixi kəhrizlər mövcuddur, lakin nizamsız quyu qazıntıları və lillənmə səbəbindən onların məhsuldarlığı getdikcə azalır. Eyni zamanda, əhali əlavə su təmin etmək üçün artıq xeyli pul və vaxt sərf edir. Bu xüsusiyyətlər Gəncə-Daşkəsəni müqayisəli xərc-fayda təhlili aparmaq üçün əlverişli edir. Təhlildə bir tipik kəhrizin bərpası ilə yeni subartezian quyusunun qazılması qarşılaşdırılır, həm cazibə qüvvəsi ilə işləyən mənbənin bərpasından əldə olunan iqtisadi qənaət, həm də kəhrizin sərfi kifayət etmədiyi halda maşınla bahalı daşınan suyun alınması nəticəsində yaranan mümkün əlavə xərclər nəzərə alınır.

Texniki göstəricilər

Cədvəl 11. Texniki göstəricilər

Göstərici	Vahid	Kəhriz	Subartezian quyu
İstismar müddəti	il	27	27
Saniyədə su sərfi	litr	19	24
Gündəlik su sərfi	m^3/gün	1 680	2 040
İllik azalma	%	0.005	0.02
Orta aylıq sərf	m^3	50 400	61 200
27 il ərzində ümumi həcm	m^3	16.31 milyon	19.78 milyon
Ev təsərrüfatların sayı	təs.	1 000	1 000
Ailə ölçüsü	nəfər	4	4
Aylıq su tələbatı	m^3	40 000	40 000

Gəncə-Daşkəsən üçün seçilmiş texniki göstəricilər bölgəni artıq təhlil edilmiş iki ərazi arasında orta mövqedə yerləşdirir. İlkin sərf Qarabağdakından yüksək, Qazax-Tovuzdakından isə bir qədər çoxdur, lakin məskunlaşma strukturu və ev təsərrüfatların tələbatı əsasən eyni qalır. Xüsusilə, sorğu zamanı məlum oldu ki, aylıq su xərcləri təxminən 30 AZN təşkil edir ki, bu da hər bir nəfər üçün aylıq 10 m^3 məişətdə su istehlakı normasına dair fərziyyəmizi tam əsaslandırır.

Tipik kəhrizin bərpadan sonra 19 l/s (gündə 1 680 m^3) sərf ilə işləməsi nəzərdə tutulur, uyğun subartezian quyusu isə 24 l/s (gündə 2 040 m^3) gücündə layihələndirilir. Subartezian quyunun daha yüksək başlanğıc sərfi ADSEA mütəxəssislərinin rəylərini əks etdirir. Onların qeyd etdiyinə görə, oxşar bölgələrdə yeni inşa edilən subartezian quyuları adətən daha yüksək nasoslama gücü ilə layihələndirilir. Bu fərq subartezian sistemlərinin mexaniki nasoslama imkanlarından irəli gəlir ki, bu da operatorlara suyu daha sürətlə çıxarmağa imkan verir. Kəhrizə dair göstəricilər isə birbaşa Naftalan və Goranboyda aparılan sərf ölçmələrindən və aidiyyəti dövlət qurumlarının hesabatlarından götürülmüşdür. Hər iki halda, illik azalma (sərfdə) əmsalları əvvəlki tədqiqatlarda tətbiq edilən göstəricilərlə uyğunlaşdırılmışdır.

27 illik qiymətləndirmə dövrü üzrə hesablandıqda, kəhriz 16,31 milyon m^3, quyu isə 19,78 milyon m^3 su verir. Xidmət əhatə dairəsi 4 nəfərlik 1 000 ev təsərrüfatı olaraq sabit qaldığından, aylıq tələbat 40 000 m^3 olaraq əvvəlki Qazax-Tovuz və Qarabağ göstəricilərinə bərabərdir. Beləliklə, bərpa edilmiş kəhriz orta hesabla illik tələbatın hamısını ödəyir və üstəlik kiçik bir ehtiyat yaradır, quyu isə bütün tələbatı qarşılayaraq daha yüksək ehtiyat su həcmi təmin edir.

Bu həcmlər əvvəlki nümunələr arasında yer alır. Qazax-Tovuzla (kəhriz 15 l/s, quyu 19 l/s) müqayisədə hər iki texnologiya daha yüksək sərfə malikdir, bu isə ev təsərrüfatları üçün daha çox suya ödəniş haqqına qənaət və quyu üçün daha yüksək nasoslama xərcləri deməkdir. Qarabağla (kəhriz 11 l/s, quyu 15 l/s) müqayisədə isə sərf üstünlüyü daha da aydın görünür, bu da o deməkdir ki, kəskin quraqlıqlar zamanı kəhrizin əlverişsizliyinə səbəb olan maşınla daşınan suya əlavə xərclər burada daha az olacaq. Başqa sözlə, Gəncə-Daşkəsən üzrə xərc-fayda təhlili nəticələri kəhrizin xeyrinə Qarabağdan daha güclü olacaq.

4.3.2. İqtisadi fərziyyələr və ətraf mühit xərcləri

Cədvəl 12. Ətraf mühit xərcləri

Göstəricilər	Vahid	Kəhriz	Subartezian quyu	Qeydlər
Emissiyalar				
Bərpa mərhələsində emissiya	t	18.9	10.6	Tikinti mərhələsi; 0-cı ildə baş verir
Əsaslı təmir mərhələsində emissiya	t	1.2	0.3	Kompressor / çıxarma qurğusu üçün dizel
Nasoslama emissiyalar	t/il	0 .0	155.0	Dərinlik nasosu üçün elektrik şəbəkəsi
Ətraf mühit xərcləri				
Karbon kölgə qiyməti	t/AZN	2.0	2.0	Istinad göstəricisi: Ukrayna karbon vergisi dərəcəsi, yuxarıya yuvarlaqlaşdırılmış
Bərpa mərhələsində emissiya	AZN (0-cı il)	37.8	21.2	18.9 t × 2 AZN; 10.6 t × 2 AZN
Əsaslı təmir mərhələsində emissiya	AZN (hər 4 ildən bir)	2.4	0.7	1.2 t × 2 AZN; 0.3 t × 2 AZN
Nasoslama emissiyalar	t/AZN (illik)	0 .0	310	155 t × 2 AZN

Karbon dəyərinin tətbiqi tikinti mərhələsindəki izləri iqtisadi xərclərə çevirir: kəhriz üçün 37,8 AZN, quyu üçün isə 21,2 AZN (0-cı ildə). İstismar mərhələsindəki emissiyalar kəhriz üzrə hər dörd ildən bir 2,4 AZN, subartezian quyu üzrə isə hər il 0,7 AZN əlavə edir. Subartezian quyu ildə təxminən 330 480 kVt·s elektrik enerjisi sərf edir. Orta enerji miksinə əsasən, bu elektrik enerjisinin istehsalı texniki itkilərdən sonra hər kVt·s üçün 240 qram hesabı ilə təxminən 79 315 m^3 təbii qaz tələb edir. Bu, illik nasoslama ilə bağlı təxminən 155 ton CO_2 emissiyası yaradır (79 315 × 1,95/1000), bu da tətbiq edilən karbon qiyməti göstəricisinə əsasən illik 310 AZN karbon xərci deməkdir.

4.3.3. Faydalar və xərclər

Xərc strukturu

Kapital xərcləri. Kəhrizin bərpası üçün nəzərdə tutulmuş 109 228 AZN büdcə birbaşa olaraq 2024-cü il üzrə BMqT hesabatının vahid xərc cədvəllərindən götürülmüşdür. Hər iki qiymətləndirməyə ehtiyat vəsait əlavə edilmişdir (kəhriz üçün 10%, quyu üçün isə 3%). Bununla da ümumi kapital xərcləri müvafiq olaraq 120 151 AZN və 97 850 AZN təşkil edir. Yerli qazma podratçılarının tövsiyələri və aidiyyəti dövlət qurumlarının hesabatlarına əsaslanaraq 150 metrlik quyu və nasos komplekti üçün 95 000 AZN büdcələndirilmişdir ki, bu da Gəncə-Daşkəsən iqtisadi regionunda hesablanmış 90 000 AZN-lə müqayisədə bir qədər yüksəkdir.

İstismar xərcləri. Birinci ildə kəhriz üçün müntəzəm təmizləmə və inzibati texniki xidmət xərcləri 1 000 AZN, subartezian quyu üçün isə 1 100 AZN olaraq büdcələndirilmişdir və bu xərclər ümumi inflyasiyaya uyğun olaraq (ADSEA mütəxəssislərinin tövsiyələri və beynəlxalq təcrübə əsasında) hər il 4% artır. Kəhriz sistemləri üzrə obyektə xas texniki xidmət qeydləri olmadığından, bu təhlildə əsas kapital xərclərinin 1%-nə bərabər əsaslı təmir xərci götürülmüşdür və bu xərclər hər dörd ildən bir (27 il ərzində 7 245 AZN) baş verir. Bu göstərici uzunmüddətli infrastruktur layihələri üçün beynəlxalq xərc-fayda təhlili təcrübəsində tətbiq olunan diapazonlarla (illik əsaslandırılmış təmir və yeniləmə xərcləri CAPEX-in 1-2%-i kimi qəbul olunur) tam uyğun gəlir (Avropa Komissiyası, 2014). Quyular üçün nasosun dəyişdirilməsi hər üç ildən bir 5 000 AZN təşkil edir ki, bu da təchizatçı təkliflərinə əsaslanır. Kəhrizdə enerji xərci yaranmır, lakin quyu hər m^3 su üçün təqribən 0,45 kWh sərf edir. Bu əmsalı quyu üzrə bütün istismar müddəti ərzində istehsal olunan su həcminə və tənzimlənmiş xidmət sektoru üzrə tarifə (0,126 AZN/kWh) vurduqda, quyunun cəmi elektrik xərci 1 112 475 AZN təşkil edir ki, bu da onun istismar xərc cədvəlində üstünlük təşkil edir.

Ətraf mühit xərcləri. İstismar dövrü üzrə istixana qazlarının emissiyaları (Hümbətova 2023) tədqiqatından götürülmüşdür. Bərpa prosesi zamanı kəhriz üzrə 18,9 ton CO_2, quyu üzrə isə 10,6 ton CO_2 emissiya yaranır; sonrakı əsaslı təmirlər isə hər dörd ildən bir müvafiq olaraq 1,2 ton və 0,3 ton CO_2 əlavə edir. Quyuda illik nasoslama əməliyyatı əlavə olaraq 155 ton CO_2-eq emissiyasına səbəb olur, halbuki kəhriz istismar mərhələsində emissiya yaratmır. 1 ton üçün 2 AZN karbon kölgə qiyməti tətbiq olunduqda, qiymətləndirmə dövrü ərzində ekoloji xərclər kəhriz üçün 52 AZN, quyu üçün isə 8 330 AZN təşkil edir.

4.3.4. Faydaların qiymətləndirilməsi

Gəncə-Daşkəsən rayonunda kəhrizin bərpasından əldə olunan ən böyük maliyyə faydası ev təsərrüfatlarının suya görə ödənişlərin aradan qaldırılmasıdır. Tənzimlənmiş 0,60 AZN/m^3 tarif və aylıq 40 000 m^3 tələbat əsasında, 27 illik qiymətləndirmə dövründə ev təsərrüfatlarının ümumi ödənişi 7 776 000 AZN təşkil edir. Cazibə qüvvəsi ilə işləyən təchizat bərpa olunduqda bu xərclərin hamısı aradan qalxır və nəticə etibarilə kəhrizin fayda cədvəlinə daxil edilir. Yenilənmiş kəhriz ilboyu normativ tələbi ödədiyi üçün əlavə su maşını istifadəsinə ehtiyac yoxdur; buna görə də bu region üzrə hər iki texnologiya üçün su maşını ilə təminat faydası sıfır hesab olunur. Enerji ilə bağlı faydalar yalnız kəhrizə aiddir: elektriklə işləyən quyunun əvəzlənməsi nəticəsində cəmiyyət 8,89 milyon kVt·s elektrik enerjisi sərfiyyatının qarşısını alır ki, bu da 1 112 475 AZN qənaət deməkdir. Azərbaycanın elektrik enerjisinin təqribən 90%-i qazla istehsal olunduğundan, bu qənaət 2,13 milyon m^3 təbii qazın istifadə olunmamasına və 4 165 t CO_2-eq emissiyasının qarşısının alınmasına səbəb olur. Karbonun kölgə qiyməti 2 AZN/t qəbul edildikdə, bu azalma faydalar axınına əlavə 8 330 AZN gətirir. Əgər istifadə olunmayan qaz mövcud 100 USD/1000 m^3 ixrac müqavilə qiyməti ilə (SOCAR-ın uzunmüddətli satışlarını təmsil edən) xaricdə satılarsa, dövlət əlavə olaraq 363 112 AZN gəlir əldə edəcək. Bu komponentlər əlavə olunduqda, kəhriz üçün ümumi fayda 9 259 917 AZN təşkil edir, Bununla belə, tarif və enerji qənaəti olmayan subartezian quyu bu kateqoriyada müqayisə oluna biləcək heç bir maliyyə faydası göstərmir.

İqtisadi nəticələr

Gəncə-Daşkəsən göstəriciləri üç regional tədqiqat arasında ən qəti nəticəni ortaya qoyur. Ümumi xərci 174 826 AZN, faydası isə 9,26 milyon AZN olan bərpa edilmiş kəhriz 9,0 milyon AZN xalis fayda, 3,61 milyon AZN iqtisadi XCD və 285% daxili gəlir dərəcəsi yaradır. Layihə bütün kapital xərclərini bir ildən xeyli az müddətdə geri qaytarır və təqribən əlli-bir nisbətində fayda-xərc əmsalı göstərir.

Subartezian quyu isə tam əks mənzərə yaradır. Qarabağla müqayisədə qazma şəraitinin daha əlverişli olmasına görə kapital xərci 97 850 AZN-ə endirilsə də, ümumi xərclər 1,32 milyon AZN-ə yüksəlir ki, bunun əsas hissəsini (1,11 milyon AZN) ömürlük elektrik enerjisi haqqı və ona əlavə 8 330 AZN karbon yığımları təşkil edir. Layihə sərfi tam şəkildə məişət tələbatını qarşıladığı üçün quyu nə tarif üzrə qənaəti, nə də su maşınları ilə daşınan heç bir xərci aradan qaldırmır. Nəticədə, onun XCD-si -0,58 milyon AZN olur və əhəmiyyətli daxili gəlirlilik dərəcəsi formalaşmır.

Kəskin fərqlərin bir neçə səbəbi var: Birincisi, kəhrizin ilkin sərfi 19 l/s olmuşdur ki, bu da üç bölgə arasında ən yüksək göstəricidir və nəticədə 7,78 milyon AZN həcmində məişət su təchizatı tarifinə qənaət təmin edir, əlavə maşın ilə daşınan suyun alınmasına ehtiyat qalmır. İkincisi, enerji sərfinin sıfır olması kəhrizə həm 1,11 milyon AZN elektrik enerjisi xərcindən, həm də 8 330 AZN karbon ödənişindən yayınmaq imkanı verir ki, bunlar quyu göstəricilərdən daha aşağıdır. Üçüncüsü, quyunun nisbətən kiçik kapital üstünlüyü (22 000 AZN) onun otuzillik istismar yükü qarşısında olduqca əhəmiyyətsiz görsənir.

Siyasət üçün nəticə aydındır.

Kəhrizin sərfi 20 l/s həddinə yaxınlaşdığı və hər bir mənbə üzrə təxminən 1 000 ailənin məskunlaşdığı rayonlarda bərpa yalnız xərc baxımından səmərəli deyil; o, həm də müsbət sosial dəyər təmin edən yeganə strategiyadır. Subartezian quyular isə yalnız istisna hallarda, yəni uyğun kəhriz xətti mövcud olmadığı və ya tam enerji xərclərini ödəməyə hazır olan sənaye istifadəçilərinin yüksək təzyiqli suya ehtiyacı olduğu vəziyyətlərdə tətbiq edilməlidir.

Cədvəl 13: Xərc və faydaların hesablanması

Komponent	Vahid	Kəhriz (bərpa)	Subartezian quyusu (yeni tikili)	Qeydlər / Mənbə
A. Kapital xərclər				
Əsas kapital xərclər	AZN	109 228	95 000	BMqT vahid xərci; 150 m quyunun rayon qazma dəyəri
Ehtiyat vəsait	AZN	10 923	2 850	Kapital xərclərin 10 %-i (kəhriz); 3 %-i (quyu)
Cəmi kapital xərclər	**AZN**	**120 151**	**97 850**	
B. İstismar xərcləri				
Təmizlik/texniki xidmət	AZN	47 084	51 793	1-ci ildə 1 000 və 1 100 AZN, 4 % inflyasiya ilə
Əsaslı təmir (kəhriz üçün 4 ildən bir, subartezian üçün 3 ildən bir)	AZN	7 245	52 914	1 % CAPEX vs. 5 000 AZN nasos dəyişimi, 4 % inflyasiya ilə
Əlavə suyun alınması	AZN	0	0	Kəhriz və quyunun çatışmazlığı × 1 AZN/m^3 (sorğu əsasında)
Enerji (nasoslama)	AZN	0	1 112 475	0.45 kWh/m^3 × 0.126 AZN/kWh
Su keyfiyyətinin yoxlanılması (4 ildən bir)	AZN	900	900	Test üçün 150 AZN
Cəmi istismar xərclər	**AZN**	**55 229**	**1 218 081**	
C. Ətraf mühit xərcləri				
Tikinti mərhələsində CO_2 emissiyası	AZN	38	21	18.9 t və 10.6 t × 2 AZN/t
Təmir mərhələsində CO_2 emissiyası (4 ildən bir)	AZN	15	4	1.2 t və 0.3 t
Nasoslama mərhələsində CO_2 (27 il)	AZN	0	8 330	155 t/il × 27 il × 2 AZN
Cəmi ətraf mühiti xərc	**AZN**	**52**	**8 355**	
D. Ümumi iqtisadi xərc (A+B+C)	AZN	175 433	1 324 287	
–	–	–	–	

E. Maddi faydalar				
Ev təsərrüfatının su xərclərinə qənaət	AZN	7 776 000	0	40 000 m^3/ay × 0.60 AZN/m^3
Enerji xərcləri üzrə qənaət	AZN	1 112 475	0	Quyunun nasoslama xərcinə uyğundur
Elektrik enerji istehsalından yaranan CO_2 qarşısının alınması	AZN	8 330	0	3 400 t × 2 AZN
İstifadə olunmayan qazın ixrac dəyəri	AZN	363 112	0	2.1 mln m^3 × 100 USD
Əlavə suyun alınması	AZN	0	0	Bu fayda yalnız quyuda yaranır
Cəmi fayda	AZN	9 259 917	0	
F. Xalis fayda (E - D)	AZN	9 084 484	–1 092 419	
–	–	–	–	
G. İqtisadi XCD	AZN	3 611 598	–588 828	Diskontlaşdırılmış pul axını, r = 8 %
–	–	–	–	
H. Daxili gəlirlilik dərəcəsi	%	285	–	
–	–	–	–	

4.3.5. Həssaslıq təhlili

Diskont dərəcəsi üzrə həssaslıq təhlili

Sosial diskont dərəcəsinin dəyişdirilməsi göstərir ki, baza ssenarisində müşahidə olunan sıralama dövlət kapitalının dəyərində baş verə biləcək real dəyişikliklərə qarşı həssas deyil. İstinad dərəcəsi olan 8 faiz səviyyəsində bərpa olunmuş kəhriz 3,61 milyon AZN xalis cari dəyər göstərir, halbuki subartezian quyu -0,58 milyon AZN mənfi XCD ilə nəticələnir. Dərəcənin 10 faizə qaldırılması bütün gələcək pul axınlarının cari dəyərini azaldır; bu halda kəhrizin XCD-si 3,0 milyon AZN-ə düşür, quyunun zərəri isə cüzi azalaraq -0,51 milyon AZN olur. Bunun əsas səbəbi quyunun elektrik enerjisi və nasosun dəyişdirilməsi üzrə xərclərinin əsasən uzunmüddətli xarakter daşıması və daha kəskin şəkildə diskontlaşdırılmasıdır. Diskont dərəcəsinin 12 faizə yüksəldilməsi isə kəhrizin XCD-ni 2,59 milyon AZN-ə, quyunun XCD-ni isə -0,45 milyon AZN-ə endirir.

Diskont dərəcəsi artdıqca iki texnologiya arasındakı fərqin mütləq həcmi azalsa da, kəhriz davamlı olaraq müsbət artıq dəyər saxlayır və bu göstərici onun kapital xərclərindən dəfələrlə yüksək olaraq qalır. Quyu heç vaxt müsbət nəticə vermir. Bunun əsas səbəbi odur ki, ev təsərrüfatlarının su təchizatı tariflərinə qənaət kəhrizin başlıca üstünlüyüdür, dərhal formalaşmağa başlayır və əlavə enerji xərci tələb etmir. Buna görə də, hətta yüksək diskont dərəcəsi tətbiq olunduqda belə, kəhriz böyük xalis mənfəət təmin edir. Əksinə, mexaniki nasosla işləyən quyu uzun müddət davam edən əhəmiyyətli istismar xərcləri ilə üzləşir; bu xərclərin diskontlaşdırılması layihənin mənfiliyini müəyyən qədər azaltsa da, heç vaxt kapital qoyuluşlarını üstələməyə kifayət etmir.

Praktiki baxımdan, bərpa edilmiş kəhriz, Azərbaycan Mərkəzi Bankının yenidən maliyyələşdirmə faizinin real dəyərindən 50 faiz yüksək diskont dərəcəsi tətbiq edilsə belə, dövlət investisiya seçim meyarlarına cavab verəcək, halbuki subartezian quyu istənilən ənənəvi dərəcə fərziyyəsi ilə iqtisadi cəhətdən əlverişsiz qalacaq.

Praktiki baxımdan, bərpa olunmuş kəhrizə, Azərbaycan Mərkəzi Bankının təkrar maliyyələşdirmə dərəcəsindən əlli faiz yüksək real diskont dərəcəsi tətbiq olunsa belə, dövlət investisiya qiymətləndirmə meyarlarını qarşılayacaqdır. Bunula belə subartezian quyu, istənilən diskont dərəcəsi tətbiq olunmasından asılı olmayaraq, iqtisadi cəhətdən cəlbedici alternativ olmayacaqdır.

Cədvəl 14: Diskont dərəcəsinə həssaslıq təhlili

Diskont dərəcəsi	Əsas ssenari		Ssenari A		Ssenari B	
	8%		10%		12%	
	Kəhriz	Subartezian	Kəhriz	Subartezian	Kəhriz	Subartezian
XCD (AZN)	3 611 598	–588 828	3 032 798	–511 631	2 591 377	–452 895

Quraqlıq həssaslığı təhlili (Kəhriz üçün)

Zəif quraqlıq ssenarisində iyun və iyul aylarında aylıq sərf 40 faiz, avqustda 50 faiz, sentyabrda isə 30 faiz azalır; illik kəsimdə bu, ümumi həcmin 13 faizlik azalməsinə bərabərdir. Zəif quraqlıq profilində (illik həcm × 0.87) kəhrizin faktiki çıxışı yenə də icmanın normativ tələbatını təmin edir, buna görə də ev təsərrüfatlarının su təchizatı tariflərinə qənaət və enerji sərfinin qarşısının alınması üzrə faydalar dəyişməz qalır; həm xalis faydanın ümumi həcmi (9,0 milyon AZN), həm də iqtisadi xalis cari dəyər (XCD) (3,61 milyon AZN) baza ssenarisi ilə eyni səviyyədədir. Quyunun dəyişkən xərc strukturu da sabit qalır və nəticədə onun XCD-i -0,58 milyon AZN olaraq qalır.

Kəskin quraqlıq ssenarisində sərf azalması daha da dərinləşir: iyun-avqust aylarında 70 faiz, sentyabrda isə 60 faiz, nəticədə illik həcm 23 faiz azalır. Bu ssenaridə (illik həcm × 0.77) kəhrizin faydaları cüzi şəkildə azalaraq 8,45 milyon AZN-ə, xalis cari dəyəri (XCD) isə 3,36 milyon AZN-ə enir, bu isə cəmi 7 faizlik azalma deməkdir. Bu azalmanın səbəbi sərfin aşağı düşməsi ilə ev təsərrüfatlarının əldə etdiyi faydanın bir qədər azalması və alternativ su mənbələrinin əlavə xərclərinin artmasıdır. Mexaniki nasosla işləyən subartezian quyu isə kiçik bir üstünlük qazanır: kəhrizin alternativ su xərcinin onun xeyrinə hesablanması nəticəsində iqtisadi itki -0,59 milyon AZN-dən -0,43 milyon AZN-ə qədər azalır. Bununla belə, quyu hələ də mənfi nəticə göstərir, kəhriz isə üç milyon AZN-dən artıq yüksək XCD ilə öz üstün mövqeyini qoruyur. Lakin, quyu yenə də mənfi nəticə göstərir, kəhriz isə hələ də 3 milyon AZN-dən çox yüksək XCD nümayiş etdirir.

Bu nəticələr göstərir ki, Gəncə-Daşkəsən bölgəsində bərpa olunmuş kəhriz yüksək dərəcədə quraqlığa davamlıdır: illik sərfin 23 faiz azalması halında belə o, əhəmiyyətli həcmdə müsbət xalis fayda ilə qalır, subartezian quyu isə sınaqdan keçirilmiş heç bir stress ssenarisində iqtisadi cəhətdən səmərəlilik nümayiş etdirə bilmir..

Cədvəl 15: Kəhriz üçün quraqlığa həssaslıq təhlili

Discount rate	Base case		Mild drought		Severe drought	
	1		0.87		0.77	
	Kahriz	Subartesian	Kahriz	Subartesian	Kahriz	Subartesian
NPV (AZN)	3 611 598	–588 828	3 611 598	–588 828	3 359 133	–430 213
Net benefits (AZN)	9 084 484	–1 324 287	9 084 484	–1 324 287	8 458 382	–929 909

BMqT əməkdaşı Azərbaycanın kənd yerində KOICA tərəfindən maliyyələşdirilmiş "Azərbaycanda kəhriz su sistemlərinin bərpası vasitəsilə məcburi köçkünlərin məskunlaşdığı ərazilərdə kənd yerlərinin kompleks inkişafı" layihəsinin çərçivəsində bərpa edilmiş kəhriz vasitəsilə suvarılan təsərrüfat sahəsini yoxlayır. © BMqT 2021

5 Nəticələr və tövsiyələr

Gəncə-Daşkəsən, Qazax-Tovuz və Qarabağ iqtisadi rayonları üzrə aparılmış xərc-fayda təhlili bərpa olunmuş kəhrizlərin subartezian quyulara nisbətdə ardıcıl iqtisadi üstünlüyünü nümayiş etdirir. Kəhrizlər daha aşağı istismar xərcləri ilə əhəmiyyətli xalis fayda təmin edir və nasos sistemləri ilə bağlı yüksək elektrik enerjisi tələbatından yayınır. 27 illik istismar müddəti ərzində kəhrizlər ev təsərrüfatlarının tələbatına yaxın həcmlərdə etibarlı su təchizatı təmin edir və subartezian alternativlərlə müqayisədə daha az texniki xidmət xərcləri tələb edir. Nəticələr aşağıda ümumiləşdirilmişdir:

- **İqtisadi gəlirlilik (hər obyekt üzrə, 27 illik dövr)** Kəhrizlərin XCD-i 2,36-3,61 milyon AZN arasında dəyişir, xalis sosial faydalar isə 5,99-9,08 milyon AZN təşkil edir, daxili gəlirlilik dərəcəsi isə 190-285 faizdir. Müqayisə üçün, subartezian quyular mənfi XCD-i (-0,59 milyon AZN-dən -0,29 milyon AZN-ə qədər) və xalis itkilər (-1,09 milyon AZN-dən -0,55 milyon AZN-ə qədər) göstərir ki, bu da əsasən ömür boyu elektrik enerji xərcləri ilə izah olunur.
- **Enerji və emissiyalar -** Quyuların əvəzinə kəhrizlərin seçilməsi hər il 214-330 MWh elektrik enerjisinə qənaət edir ki, bu da ildə 100-155 ton CO_2 emissiyasına bərabərdir; 27 illik dövrdə hər obyekt üzrə 2 700-4 200 ton CO_2 emissiyasının qarşısı alınır. Bu seçim eyni zamanda istismar dövrü ərzində 1,4-2,1 milyon m^3 təbii qazın istifadə olmamasını təmin edir. Bu qarşısı alınmış emissiyalar Azərbaycan Respublikasının yenilənmiş Milli Səviyyədə Müəyyən Edilmiş Töhfələr çərçivəsində - 1990-cı il baza ili ilə müqayisədə 2050-ci ilə qədər istixana qazlarının 40% azaldılması məqsədinə (Azərbaycan Respublikası Energetika Nazirliyi, 2024) dəstək verir.
- **Ev təsərrüfatı xərcləri -** Bərpa edilmiş kəhrizlər məişət su təchizatı tariflərinə çəkilən xərci tam aradan qaldıraraq hər quraşdırma üzrə 27 ildə 5,60-7,78 milyon AZN həcmində qənaət təmin edir. Elektrik enerjisi xərclərin artması (kommunal su tariflərinin əsas amili) fonunda bu qənaətlər və ümumilikdə kəhrizin ümumi xərclər üzrə üstünlüyü daha da artacaq.
- **Xidmətin adekvatlığı.-** Kəhrizlər tədqiqat ərazisində demək olar ki, bütün ev təsərrüfatı tələbatını ödəyir; yalnız iki rayonda müəyyən çatışmazlıqlar qeydə alınmış və bu, 27 il ərzində ümumilikdə 0,77 milyon m^3 (ümumi tələbatın 2%-i) təşkil etmişdir. Bu da kiçik tutumlu su anbarlar və ya növbəli paylama ilə asanlıqla idarə oluna bilər.

Siyasətə dair nəticələr

Hökumət siyasəti baxımından mümkün olan hər yerdə kəhrizlərin yerləşmə istiqamətləri və sulu təbəqənin dolması imkanları mövcud olduqda, "öncə kəhriz" investisiya strategiyası qəbul edilməlidir. Bu yanaşma sosial gəlirləri maksimuma çatdırır, təkrarlanan istismar xərclərini minimuma endirir və maddi, ölçülə bilən emissiya azaldılmalarını təmin edir.

Subartezian quyular yalnız hədəfli tamamlayıcı vasitə kimi (məsələn, səmərəli kəhriz dəhlizi olmadıqda və ya mövsümi boşluqların aradan qaldırılması üçün) istifadə olunmalıdır. Bu hallarda belə, quyular yüksək səmərəli dərinlik nasosları ilə təchiz edilməli və mümkün olduqda yerə bərkidilmiş fotovoltaik günəş panelləri kimi bərpa olunan enerji mənbələri ilə dəstəklənməlidir ki, istismar xərcləri və emissiyalar azaldılsın.

Uzunmüddətli perspektivdə, əgər subartezian quyular yerə bərkidilmiş fotovoltaik sistemlərlə (anbar və/və ya elektrik şəbəkəsi ehtiyat dəstəyi ilə) yenidən qurularsa, onların istismar profili əhəmiyyətli dərəcədə dəyişəcəkdir: elektrik enerjisi xərcləri və nasoslama mərhələsindəki CO_2 emissiyaları azalacaq, nəticədə quyunun xalis cari dəyəri yaxşılaşa bilər. Belə bir ssenaridə xərc-fayda təhlili mütləq FV-spesifik parametrlərlə (FV və batareya üzrə kapital xərcləri, dəyişdirmə dövrləri, istismar xərcləri, adətən CAPEX-in 1-2%-i, güc əmsalı, qalıq şəbəkə alışları) yenidən aparılmalıdır.

Hazırkı mərhələdə belə sistemlər hələlik genişmiqyaslı şəkildə mümkün və ya tədqiqat rayonlarında tətbiq olunmuş deyil. Buna görə də baza ssenarisi elektrik şəbəkəsinə bağlı quyular olaraq qalır. Gələcəkdə FV nasos sistemləri tətbiq edildikdə, quyularda əldə olunan elektrik enerjisi üzrə qənaət əlavə kəhrizlərin bərpasını maliyyələşdirmək üçün yönləndirilə bilər. Bu isə "öncə kəhriz" strategiyanı qoruyaraq, məhdud sayda zəruri quyular üçün daha təmiz enerji mənbələrindən istifadəni təmin edəcəkdir.

Qeyri-maliyyə amilləri

Kəmiyyət nəticələri gücləndirən bir sıra keyfiyyət göstəriciləri mövcuddur::

- **Mədəni irs və sosial kapital.** Kəhrizlər sadəcə hidravlik qurğular deyil; onlar bölgənin qeyri-maddi irsinin bir hissəsidir, tez-tez icma üçün mühüm məkan kimi tanınır və ənənəvi növbəlilik sistemi ilə qorunub saxlanılır. Onların bərpası sosial birliyi və yerli sahibliyi gücləndirir, bu kimi faydaları mexanikləşdirilmiş quyulara eyni dərəcədə aid etmək çətindir.
- **Yeraltı su ehtiyatlarının dayanıqlığı və torpaq sabitliyi.** Kəhrizlər suyu sulu təbəqənin təbii sərfi ilə çıxararaq hidravlik tarazlığı qoruyur və (qrunt) su səviyyəsinin azalmasının qarşısını alır. Geniş miqyaslı nasoslama isə su səviyyəsinin enməsi, torpaq çökməsi və yaxın bulaqların zədələnməsi riski yaradır. Bu problem artıq Azərbaycanın bəzi mərkəzi bölgələrində müşahidə olunub.
- **İstismar riski.** Kəhrizlərin əsas nasazlıq forması tədricən lil toplanmasıdır ki, bu da yerli işçi qüvvəsi tərəfindən aşağı xərc ilə aradan qaldırıla bilər. Nasoslu quyular isə qəfil mexaniki nasazlıqlara həssasdır; mühərrikin yanması və ya sütun borularının korroziyası su təchizatını həftələrlə kəsə bilər və bunun üçün ixtisaslı təmir briqadaları və idxal olunmuş ehtiyat hissələri tələb olunur.

8. İstinadlar*

Avropa Komissiyası (2014). İnvestisiya layihələrinin sərfəlilik-əməkdaşlıq təhlili üzrə bələdçi: Kohezion Siyasəti 2014-2020 üçün iqtisadi qiymətləndirmə aləti. Regional və Şəhərsalma Siyasəti üzrə Baş İdarə. Lüksemburq: Avropa İttifaqı Nəşrlər Ofisi.

Azərbaycan Respublikası Dövlət Şəhərsalma və Arxitektura Komitəsi (DŞAK) (2015). Su təchizatı. Xarici şəbəkə və qurğular. Bakı: DŞAK. Təsdiq edilib: 13 avqust 2015, Qərar № 04.

Azərbaycan Respublikası Energetika Nazirliyi (AR EN) (2024). Azərbaycanda bərpa olunan enerji mənbələrindən istifadə. Bakı: AR EN. Baxış tarixi: 12 avqust 2025.

Azərbaycan Respublikası Hökuməti (2021). Azərbaycan Respublikasında iqtisadi rayonların yeni bölgüsü haqqında Fərman. Bakı: Azərbaycan Respublikası Hökuməti. Qəbul edilib: 07 iyul 2021, № 1386.

Azərbaycan Respublikası Hökuməti (2024). Su ehtiyatlarından səmərəli istifadə üzrə Milli Su Strategiyası. Bakı: Azərbaycan Respublikası Hökuməti. Qəbul edilib: 10 oktyabr 2024, № 320.

Azərbaycan Respublikası Tarif Şurası (2016). Su təchizatı və tullantı sularının axıdılması xidmətləri üzrə tariflər. Bakı: Tarif Şurası. Təsdiq edilib: 13 may 2016, Qərar № 6. Baxış tarixi: 12 avqust 2025.

Azərbaycan Respublikası Tarif Şurası (2024). Əhali üçün elektrik enerjisi tariflərinin tənzimlənməsi haqqında. Bakı: Tarif Şurası. Təsdiq edilib: 29 dekabr 2024, Qərar № 13. Baxış tarixi: 12 avqust 2025.

Azərbaycan Respublikasının Mərkəzi Bankı (ARMB) (2025). Faiz dəhlizinin yuxarı həddi. Bakı: ARMB Baxış tarixi: 12 avqust 2025.

Beynəlxalq Miqrasiya Təşkilatı (BMqT) (2024). Kəhriz nədir. Bakı: BMqT.

Beynəlxalq Valyuta Fondu (BVF) (2025). Dünya İqtisadiyyatı üzrə Baxış Məlumat Bazası (aprel 2025 buraxılışı). Göstərici: "İnflyasiya səviyyəsi, istehlakçı qiymətləri üzrə orta illik dəyişmə faizi – Azərbaycan." Vaşinqton, KD: BVF.

Hümbətova, R. (2023). Kəhrizlərin bərpa dövrü üzrə istixana qazı (İQ) emissiyalarının qiymətləndirilməsi. Bakı: BMqT.

Milli Hidrometeorologiya Xidməti (2019). "Ev təsərrüfatlarında adambaşına su istifadəsi, 2000-2019." Bakı: Milli Hidrometeorologiya Xidməti. Baxış tarixi: 12 avqust 2025.

Quliyev, A. (2019). Azərbaycan kəhrizləri. Bakı: Elm.

Ukrayna Dövlət Vergi Xidməti (2025). Ekoloji vergi (Ukrayna Vergi Məcəlləsi, Bölmə VIII, Maddə 243). Kiyev: DVX. Baxış tarixi: 12 avqust 2025.

* Bu hesabat yazıldığı zaman bütün istinadlara keçidlər işləyirdi.

IOM
UN MIGRATION

Beynəlxalq Miqrasiya Təşkilatı
İbrahimpaşa Dadaşov küç. 31
Bakı, Azərbaycan, AZ1069
Tel.: +994 12 5634427/28/29 • E-poçt: iomazerbaijan@iom.int