

İQTİSADİYYATIN YENİ İNKİŞAF MƏRHƏLƏSİNDƏ ABŞERON YARIMADASININ ÜMUMİ SU TƏLƏBATININ ÖDƏNİLMƏSİNDƏ DƏNİZ SUYUNUN DUZSUZLAŞDIRILMASININ STRATEJİ ROLU

Mirmövsum DADAŞEV 

Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti, Bakı, Azərbaycan

*Yazışılan müəllif: movsum.dadashev@gmail.com

NƏŞR TARİXİ:

Qəbul edilmə tarixi:

19.05.2026

Nəşr edilmə tarixi:

28.09.2026

AÇAR SÖZLƏR:

Abşeron yarımadası,
içməli su təchizatı,
dəniz suyunun
dusuzlaşdırılması,
Xəzər dənizi, su
təhlükəsizliyi, dövlət-
özl tələfdaşlığı

XÜLASƏ

Məqalə yeni iqtisadi inkişaf mərhələsində Abşeron yarımadasında su təchizatının dayanıqlığının gücləndirilməsində dəniz suyunun dusuzlaşdırılmasının strateji rolunu araşdırır. Tədqiqatın aktuallığı Bakı–Sumqayıt–Abşeron şəhər agglomerasiyasının sənaye, xidmət və şəhər sektorlarında əhalinin artması və suya olan tələbatın çoxalması ilə şərtlənir. Abşeron yarımadasının mövcud su təchizatı sistemi Samur–Abşeron suvarma sistemi, Kür su təchizatı kompleksi, Oğuz–Qəbələ–Bakı su kəməri, həmçinin Şollar və Xaçmaz mənbələri də daxil olmaqla, səth və yeraltı su ehtiyatlarının kombinasiyasına əsaslanır. Baxmayaraq ki, bu mənbələr cari su tələbatının əhəmiyyətli hissəsini təmin edir, ölkənin su ehtiyatlarının 70%-dən çoxunun transsərhəd axınlardan asılı olması, iqlimlə əlaqəli təzyiqlərin artması, su təchizatı infrastrukturunu üzərindəki əməliyyat yükü və yeraltı suların məhdud bərpə potensialı sistemin uzunmüddətli dayanıqlığına əlavə risklər yaradır. Təhlil göstərir ki, 2026-cı ildə Abşeron yarımadasında müxtəlif kateqoriyalı istehlakçılara verilən suyun ümumi həcmi ildə təqribən 648,1 milyon m³ təşkil etmişdir. Bu şəraitdə dəniz suyunun dusuzlaşdırılması sadəcə əlavə su mənbəyi deyil, həm də su təchizatı portfelinin şaxələndirilməsi üçün strateji infrastruktur aləti kimi nəzərdən keçirilməlidir. Xəzər dənizinə birbaşa çıxış, əsas su tələbatı mərkəzlərinə yaxınlıq və mövcud sistemin uzaq su mənbələrindən asılılığı dusuzlaşdırmanın iqlim və hidroloji risklərə uyğunlaşma, fəvqəladə hallarda su təchizatı və uzunmüddətli su təhlükəsizliyi tədbiri kimi əhəmiyyətini artırır. Dusuzlaşdırma layihələrinin iqtisadi dayanıqlığı dövlət-özl tələfdaşlığı mexanizmləri, enerji səmərəliliyi, tariflərin dayanıqlığı, həmçinin investisiya və əməliyyat risklərinin səmərəli bölgüsü ilə sıx bağlıdır.

GİRİŞ

Şirin su ehtiyatlarının məhdudlaşması, şəhər əhalisinin artması, sənayenin inkişafı və iqlim dəyişmələrinin hidroloji rejimə təsiri sahilyanı ərazilərdə alternativ su mənbələrinin strateji əhəmiyyətinin gündən-günə artmasına səbəb olur. Bu baxımdan dəniz suyunun dusuzlaşdırılması təbii şirin su ehtiyatları məhdud olan sahil urbanizasiya zonalarında mənbə şaxələndirilməsi və təchizat dayanıqlılığı baxımından mühüm infrastruktur layihələrdən biri kimi qiymətləndirilir (Nwokediegwu, Z. Q. S., et al. 2024).

Azərbaycanın yüksək demoqrafik, sənaye və xidmət yükünə malik olan Abşeron yarımadası üçün bu yanaşma xüsusilə aktualdır (Azərbaycan Respublikası Dövlət Statistika Komitəsi, 2025). Bakı–Sumqayıt–Abşeron urbanizasiya zonasının su tələbatı əsasən digər regionlardan gətirilən su mənbələri hesabına təmin olunur. Nəticədə, ərazidə təbii və antropogen təsirlərdən asılı olaraq tez-tez suyun fasiləsiz təminatında müəyyən problemlər yaranır.

Abşeron yarımadasında alternativ su mənbələrindən istifadə tarixi xarakter daşıyır. XIX əsrin sonlarında Bakıda neft sənayesinin və əhali sayının artması su çatışmazlığını kəskinləşdirmiş, 1890-cı illərdə dəniz suyunun dusuzlaşdırılması üçün ilk qurğular quraşdırılmışdır (Nağıyev, 2021). Müasir dusuzlaşdırma layihəsi isə bu problemin daha yüksək texnoloji, investisiya və idarəetmə səviyyəsində həllinə yönəlmiş yeni mərhələdir.

Iqlim dəyişmələri, yağıntı rejiminin qeyri-sabitliyi və çay axımının azalması Abşeron yarımadasının su təminatında alternativ su mənbələrindən istifadəni zəruri edir. Əhali artımı, sənaye, nəqliyyat-logistika, turizm və yaşayış evlərinin tikintisinin genişlənməsi su tələbatını daha da artırır. Bu baxımdan dusuzlaşdırma layihəsi əlavə su ehtiyatı formalaşdırmaqla yanaşı, risklərin azaldılması

və xidmət davamlılığının təmin edilməsi üçün uzunmüddətli strateji investisiya rolunu oynayır. Layihənin yüksək kapital və istismar xərcləri isə DÖT modelinin tətbiqini və risklərin tərəflər arasında bölüşdürülməsini iqtisadi cəhətdən əsaslandırır.

Tədqiqatın məqsədi Abşeron yarımadasının mövcud mənbə strukturunu və faktiki su verilişini qiymətləndirmək, əhalinin artım dinamikası, ərazidən istifadə və şəbəkə itkiləri nəzərə alınmaqla 2030, 2040 və 2050-ci illər üzrə su tələbatı ssenariləri hazırlamaq, həmçinin Sumqayıtda tikilməsi nəzərdə tutulan duzsuzlaşdırma zavodunun uzunmüddətli təminat, fəvqəladə ehtiyat və iqtisadi baxımdan əhəmiyyətini əsaslandırmaqdır.

Mövzunun elmi ədəbiyyatda işlənmə səviyyəsi göstərir ki, su tələbatının proqnozlaşdırılması, mövcud təminat imkanları ilə müqayisəsi və alternativ mənbələrin qiymətləndirilməsi müasir su ehtiyatlarından səmərəli istifadə istiqamətində aparılan tədqiqatların əsas tərkib hissəsidir (House-Peters & Chang, 2011). Çoxillik proqnozların hazırlanması zamanı demoqrafik artım, urbanizasiyalashma, sosial-iqtisadi fəaliyyət, iqlim dəyişmələri və şəbəkə itkilərinin birlikdə nəzərə alınması vacib metodoloji yanaşma sayılır (Donkor et al., 2014; Elimelech & Phillip, 2011; Giustolisi et al., 2008). Duzsuzlaşdırma üzrə tədqiqatlarda isə enerji sərfiyyatı, membran səmərəliliyi, ekoloji məhdudiyyətlər və maya dəyəri əsas texniki-iqtisadi amillər kimi göstərilir (Ghaffour et al., 2013; Greer et al., 2021).

Dövlət-özəl tərəfdaşlığı iri su infrastrukturu layihələrində investisiya cəlbi, risk bölgüsü və xidmət davamlılığının təmin edilməsi baxımından əhəmiyyətli idarəetmə modelidir (Global Water Partnership, 2000). Müasir dövrdə su ehtiyatlarının idarə olunmasında hövzə, sektor və institusional cəhətdən əlaqələndirilməsi integrasiyalı idarə olunmanın əsas şərti hesab olunur (Ameyaw & Chan, 2015; Brown et al., 2022; Jönch-Clausen & Fugl, 2001). Yerli ədəbiyyatda da DÖT mexanizmlərinin təbii ehtiyatların idarə edilməsində iqtisadi səmərəlilik və investisiya imkanları baxımından əhəmiyyəti vurğulanır (Dadaşev, 2025). Azərbaycan üzrə tədqiqatlarda su ehtiyatlarının qiymətləndirilməsində transsərhəd axımlar, iqlim dəyişmələri, mənbə riskləri və integrasiyalı idarəetmə əsas prioritetlər kimi göstərilir (İsmayilov, R.; Salazar, A.; Jarihani, B., 2026). Məqalədə Abşeron yarımadası üzrə duzsuzlaşdırma layihəsinin strateji rolu rəsmi statistik məlumatlar, 2026-cı il üzrə mənbələrdən verilən suyun həcmi və ərazidən istifadə məlumatları əsasında qiymətləndirilir.

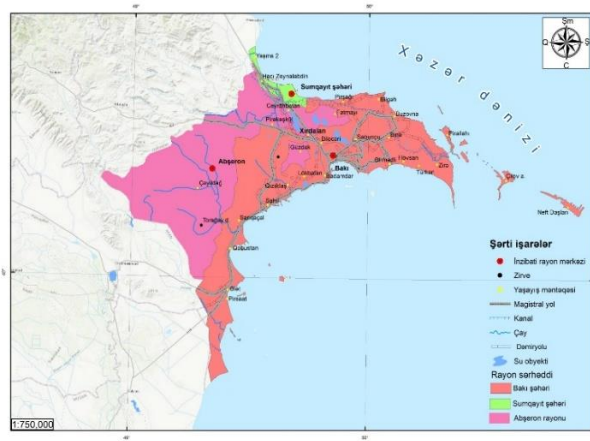
MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqat ərazisi olaraq Abşeron yarımadası müəyyən edilmişdir. İnzibati baxımdan bu ərazi Bakı, Sumqayıt şəhərlərini və Abşeron rayonunu əhatə edir. Rəsmi statistik məlumatlara görə, 2025-ci ilin əvvəlinə bu üç inzibati vahidin ümumi sahəsi 3,55 min km², əhalisi isə 3212,9 min nəfər təşkil etmişdir (Azərbaycan Respublikası Dövlət Statistika Komitəsi, 2025). Beləliklə, Abşeron yarımadası ölkə ərazisinin nisbətən kiçik hissəsini əhatə etsə də, əhalinin və sosial-iqtisadi fəaliyyətin yüksək cəmləndiyi əsas məkanlardan biridir. Paytaxt Bakı şəhərinin idarəetmə, xidmət və yaşayış funksiyaları, Sumqayıt şəhərində sənayenin inkişafı və Abşeron rayonunda son illərdə genişlənən məskunlaşma prosesi yarımada içməli su tələbatının formalaşmasına birbaşa təsir göstərir. Bu səbəbdən, Abşeron yarımadası tədqiqat çərçivəsində vahid su təchizatı ərazisi kimi qəbul edilmişdir.

Şəkil 1-də Abşeron yarımadasının inzibati-coğrafi mövqeyi və Sumqayıt şəhərində sahil zonasında tikilməsi nəzərdə tutulan duzsuzlaşdırma zavodunun yerləşmə ərazisi göstərilmişdir.

Tədqiqat ərazisinin Xəzər dənizi sahilində yerləşməsi dəniz suyunun mənbə kimi götürülməsi və istehsal olunmuş suyun Bakı–Sumqayıt–Abşeron su təchizatı sistemində integrasiyası baxımından əlverişli coğrafi şərait yaradır. Layihənin coğrafi mövqeyi su mənbələrinin şaxələndirilməsi və regional su təminatı baxımından əsaslandırılmasını daha da artırır.

Uzunmüddətli tələbat ssenariləri regional su balansına əsasən qiymətləndirilmişdir. Tədqiqat zamanı 2026-cı il üzrə mənbələrdən Abşeron yarımadası üzrə tələbatçılara ötürülən ümumi su verilişi baza göstəricisi kimi qəbul edilmiş, 2030, 2040 və 2050-ci illər üzrə qiymətləndirmələr demoqrafik dinamika, sənaye və xidmət sahələrinin genişlənməsi, şəhərdə mövcud olan təsərrüfatlar üzrə su yükünün artması, şəbəkə itkilərinin mərhələli azaldılması və əsas mənbələrdən asılılığın qismən aradan qaldırılması ilə əlaqələndirilmişdir.



Şəkil 1. *Abşeron yarımadasının inzibati-coğrafi mövqeyi və duzsuzlaşdırma zavodunun layihə ərazisinin peyk təsviri*

Tədqiqatın ilkin mərhələsində bərpa olunan şirin su ehtiyatlarının formalaşma mənbələri və transsərhəd axımların ölkənin ümumi su ehtiyatlarındakı xüsusi çəkisi təhlil edilmişdir. Hazırlanmış qrafiklər Azərbaycanın su təminatı sisteminin ümumi həssaslığını əks etdirən göstəricilər kimi istifadə edilmişdir. Sonrakı mərhələdə isə təhlil Abşeron yarımadasının faktiki su təchizatı, əhali dinamikası və duzsuzlaşdırma potensialı üzərində aparılmışdır. Əsas məlumat bazasını mənbələrdən tələbatçılara ötürülən su haqqında operativ məlumat cədvəli təşkil edir. Bu cədvəldə Abşeron yarımadasının su mənbələri üzrə layihə gücü və faktiki ötürülən su göstəriciləri verilmişdir. Göstəricilər m^3/s vahidindən $m^3/gün$ və milyon m^3/il vahidlərinə çevrilmişdir. Çevirmə aşağıdakı balans düsturuna əsasən hesablanmışdır:

$$V_{gün} = Q \times 86400$$

$$V_{illik} = (V_{gün} \times 365) / 1000000$$

Burada $V_{gün}$ – gündəlik su həcmi, V_{illik} – illik su həcmi, Q – su sərfidir.

Su tələbatı modeli demoqrafik dinamika və su təchizatı sistemində itkilərin mərhələli azaldılması ehtimalı nəzərə alınmaqla qurulmuşdur. Bu yanaşmada 2026-cı il üzrə mənbələrdən tələbatçılara ötürülən 648,1 mln m^3/il ümumi su verilişi baza göstəricisi kimi qəbul edilmişdir. Sonrakı illər üzrə hesablamalar məişət istehlakı ilə bərabər, əhali, sənaye, xidmət və şəhər təsərrüfatı daxil olmaqla ümumi tələbatçı qrupları üzrə su təminatı yükünün dəyişməsinə qiymətləndirmək üçün aparılmışdır:

$$Q_t = Q_{2026} \times (P_t / P_{2025})$$

$$Q_{veriliş,t} = Q_t / (1 - L)$$

Burada t ilində proqnozlaşdırılan ümumi su tələbatı, baza su verilişi (Q_{2026}), proqnozlaşdırılan əhali sayı (P_t), baza ilinin əhali sayı (ən yeni statistik göstəricilər (P_{2025})) və şəbəkə itkiləri əmsalı (L) nəzərə alınır. Rəsmi məlumatlara əsasən cari ildə itkilər 40–45% intervalında qeydə alınmışdır. Dövlət proqramında bu göstəricinin 2035-ci ilə qədər 20%-ə endirilməsi hədəfi nəzərə alınaraq 2030–2040 dövrü keçid mərhələsi kimi, 2050-ci il isə daha aşağı itki səviyyəsinin gözlənilməli uzunmüddətli optimallaşma mərhələsi kimi qiymətləndirilmişdir (Azərbaycan Respublikası Prezidentinin Sərəncamı, 2026).

Ərazidən istifadə göstəricilərinin təhlili zamanı Abşeron yarımadasında torpaq örtüyü və ərazidən istifadə siniflərinin paylanması qiymətləndirilmişdir. Nəticələr urbanizasiya və yüklənmə baxımından yarımadaanın vahid su təchizatı ərazisi kimi seçilməsini coğrafi cəhətdən əsaslandırılmışdır. Müqayisəli təhlil iki istiqamətdə aparılmışdır:

1. **Su mənbələrinin müqayisəsi:** əsas su təchizatı sistemləri layihə gücü, faktiki sərf, gündəlik və illik veriliş həcmi, həmçinin istifadə səviyyəsi üzrə müqayisə edilmişdir. Bu yanaşma mövcud mənbələrdən hansının daha yüksək yüklənmə ilə işlədiyini və əlavə mənbəyə

ehtiyacın sistem dayanıqlılığı baxımından hansı əsaslara malik olduğunu göstərir.

2. **Demografik dinamika:** Bakı şəhəri, Sumqayıt şəhəri və Abşeron rayonu üzrə 2000, 2005, 2010, 2015, 2020 və 2025-ci illərin rəsmi əhali göstəriciləri sistemləşdirilmişdir (Azərbaycan Respublikası Dövlət Statistika Komitəsi, 2025). 2030, 2040 və 2050-ci illər üçün əhali proqnozu mürəkkəb illik artım tempi əsasında hesablanmışdır:

$$P_t = P_{2025} \times (1 + g)^t$$

$$g = (P_t / P_0)^{(1/n)} - 1$$

Burada P_t – baza ildən sonrakı t müddətində proqnoz əhali sayı, P_{2025} – baza ilində əhali sayı, g – orta illik artım tempi, P_t və P_0 – müvafiq dövrün son və başlanğıc əhali göstəriciləri, n isə dövrün müddətidir. Proqnoz üç həssaslıq variantı üzrə aparılmışdır: 2020–2025-ci illərin zəif artım tempi və 2000–2025-ci illərin uzunmüddətli artım tempi.

Duzsuzlaşdırma potensialı hər il üçün əlavə su təminatı ehtiyacı ilə müqayisə edilmişdir. Əlavə ehtiyac 2026-cı il üzrə mənbələrdən Abşeron yarımadasına verilən ümumi su həcmi ilə proqnozlaşdırılan ümumi tələbatçı yükü arasındakı fərq kimi müəyyən edilmiş, 300 min m³/gün gücündə zavodun illik potensialı isə 109,5 mln m³/il kimi qəbul edilmişdir. Qarşılama səviyyəsi zavodun illik potensialının əlavə təminat ehtiyacına nisbəti əsasında hesablanmışdır.

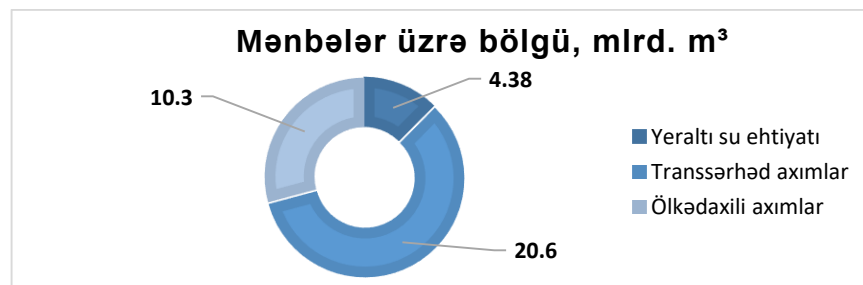
Uzunmüddətli təhlillərin nəticəsi olaraq məlum olmuşdur ki, son 20 il üzrə çayların orta axımında 20%-dək azalma müşahidə olunmuş, RCP 4.5 və RCP 8.5 iqlim ssenariləri üzrə isə 2050-ci ilə qədər ölkənin şirin su obyektlərində su həcmi müvafiq olaraq 5–10% azalması ehtimalı proqnozlaşdırılır. Bu göstəricilər su təchizatında ehtiyatlılıq prinsipinin tətbiqini zəruri edir. Fövqəladə şərait üçün 60 litr/nəfər/gün göstəricisi minimal sosial təminat ssenarisi kimi qəbul edilmişdir. Bu yanaşma humanitar yardım standartlarında müəyyənləşdirilmiş əsas su tələbatı meyarları ilə uyğunlaşdırılmışdır.

$$Q_f = (P \times q_f \times 365) / 1000000$$

Burada fövqəladə şərait üçün tələb olunan Q_f illik su həcmi (milyon m³/il), əhali sayı (P , min nəfər) və fövqəladə gündəlik təminat norması (q_f , litr/nəfər/gün) nəzərə alınır. Bu hesablamada 60 litr/nəfər/gün qəbul edilmişdir. Fövqəladə təminat ssenarisi normal istehlak tələbatını əvəz etmir; o, su təchizatı sistemində ağır qəza, mənbə məhdudiyyəti və ya böhran şəraiti yarandıqda duzsuzlaşdırma zavodunun minimum sosial təminat funksiyasını qiymətləndirmək üçün istifadə edilmişdir.

NƏTİCƏLƏRİN MÜZAKİRƏSİ

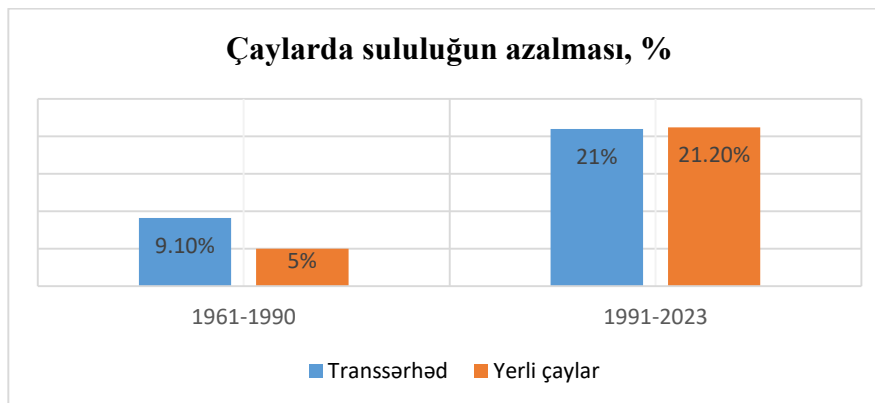
Duzsuzlaşdırma layihəsinin Abşeron yarımadasının su təminatında əhəmiyyətini qiymətləndirilməzdən əvvəl Azərbaycanın şirin su ehtiyatlarının formalaşma strukturu nəzərə alınmalıdır. Ölkənin bərpa olunan şirin su ehtiyatları yerli çay axımı, yeraltı sular və qonşu ölkələrdən daxil olan transsərhəd səth suları hesabına formalaşır. Bu struktur su təminatında daxili mənbələrin məhdud, transsərhəd axımların isə həlledici paya malik olduğunu göstərir (Şəkil 2).



Şəkil 2. Azərbaycanın bərpa olunan şirin su ehtiyatlarının formalaşma mənbələri

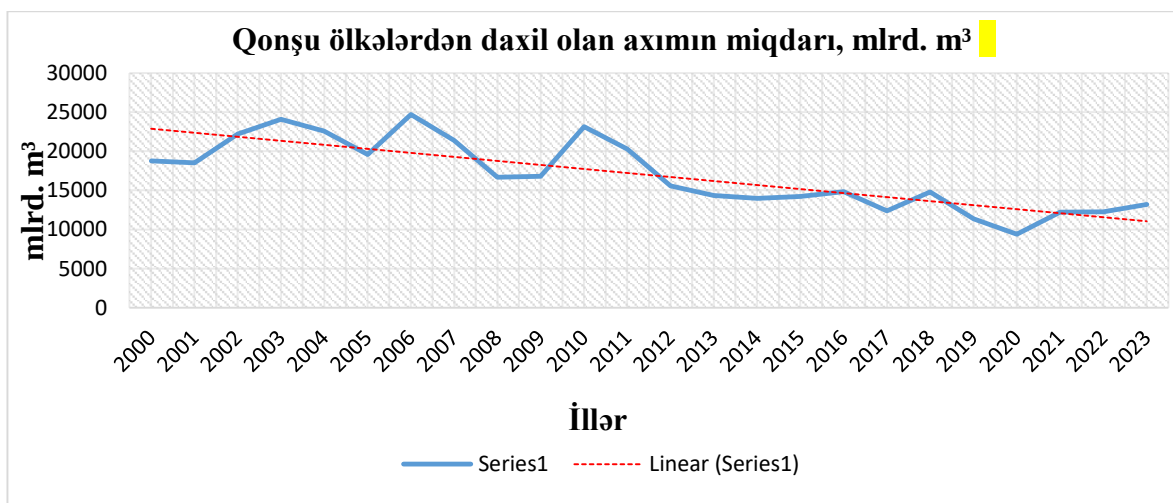
Mənbələr üzrə bölgü göstərir ki, Azərbaycanın bərpa olunan şirin su ehtiyatlarında əsas pay transsərhəd axımların üzərinə düşür. Transsərhəd axımlar ölkədaxili axımlardan təxminən iki dəfə,

yeraltı su ehtiyatlarından isə 4,7 dəfə çoxdur. Bu nisbət Azərbaycanın su təhlükəsizliyində mənbədən asılılığın xüsusi əhəmiyyət daşıdığını göstərir. Eyni zamanda su ehtiyatlarının yalnız həcm baxımından deyil, idarəetmə dayanıqlığı baxımından da qiymətləndirilməsinin zəruriliyini bir daha vurğulayır. Çünki transsərhəd axımların həcmi yuxarı axın ölkələrində su götürülməsi, su anbarlarının istismar rejimi, çay hövzələrinin ekoloji vəziyyəti və iqlim dəyişmələri ilə birbaşa əlaqəlidir. Bu baxımdan duzsuzlaşdırma texnologiyası transsərhəd asılılığı azaltmağa və mənbə portfelinə şaxələndirməyə yönəlmiş tamamlayıcı strateji infrastruktur kimi qiymətləndirilir (Şəkil 3).



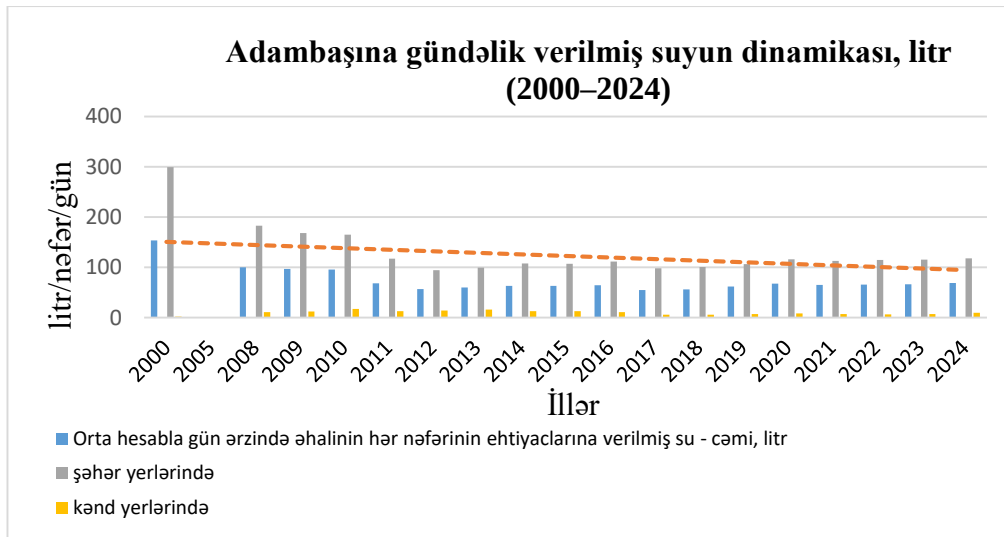
Şəkil 3. Transsərhəd və yerli çaylarda sululuğun azalması: dövrlər üzrə müqayisə, %

Təhlillər göstərir ki, 1961–1990-cı illərlə müqayisədə 1991–2023-cü illərdə transsərhəd çaylarda sululuğun azalması təxminən 2,3 dəfə, yerli çaylarda isə 4 dəfədən çox artmışdır. Bu dəyişiklik həm transsərhəd, həm daxili su ehtiyatlarında risklərin artdığını göstərir. Abşeron yarımadasının su təchizatı müxtəlif regionlardan su ötürülməsinə əsaslandığından, azalma Şollar, Xaçmaz və Samur–Taxtakörpü–Ceyranbatan sistemləri üçün uzunmüddətli risk yaradır. Buna görə duzsuzlaşdırma hidroloji dəyişkənlikdən daha az asılı olan alternativ mənbə kimi əsaslandırılır.



Şəkil 4. Azərbaycana qonşu ölkələrdən daxil olan transsərhəd su axımlarının dinamikası, 2000–2023

Şəkil 4-də Azərbaycana daxil olan transsərhəd axımların 2000-ci illərin əvvəllərindən etibarən azaldığı göstərilir. Kür, Araz və Samur çaylarının su rejimindəki dəyişkənlik ehtiyatların həcminə və su təchizatının davamlılığına mənfi təsir göstərir, bu da uzunmüddətli planlaşdırma üçün risk yaradır. Bu təsir ümumi su balansına yanaşı, əhəlinin gündəlik su təminatı göstəricilərində də özünü göstərir (Şəkil 5).



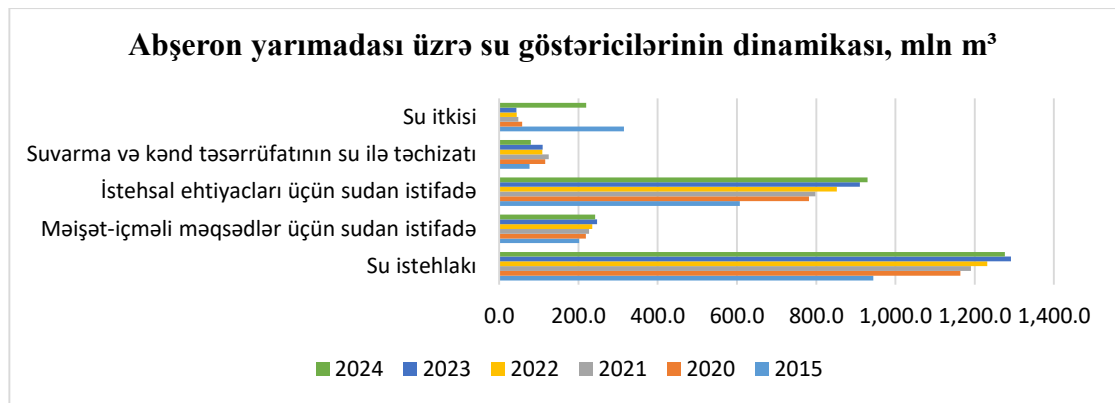
Şəkil 5. *Azərbaycanda adambaşına gündəlik verilmiş suyun dinamikası*

Su ehtiyatlarının azalması əhəlinin gündəlik su təminatında müəyyən problemlərin yaranmasına səbəb olur. Şəhər yerlərində adambaşına düşən gündəlik su həcmi 2000-ci ildə təxminən 300 litr olduğu halda, 2024-cü ildə 115–120 litrə enərək 60%-dən çox azalmışdır. Ölkə üzrə ümumi göstərici isə həmin dövrdə 150 litrdən 65–70 litrə düşmüşdür. Kənd yerlərində su təminatı göstəriciləri isə nisbətən aşağı qalmaqda davam edir. Transsərhəd axımların və 1991–2023-cü illərdə çay sululuğunun 21%-dən çox azalması Abşeron yarımadası üçün alternativ və sabit su mənbələrinin qiymətləndirilməsini zəruri edir. Bu baxımdan, yarımada üzrə faktiki su verilişi və gələcək tələbat ssenariləri ayrıca təhlil edilmişdir (Cədvəl 1).

Cədvəl 1. *Abşeron yarımadasını təmin edən əsas su mənbələrinin 2026-cı il üzrə göstəriciləri*

Mənbə sistemi	Layihə gücü, m ³ /s	Faktiki sərf, m ³ /s	Gündəlik həcm, m ³ /gün	İllik həcm, mln m ³ /il	İstifadə səviyyəsi, %
Oğuz–Qəbələ–Bakı	5,00	2,94	254 016	92,7	58,8
Şollar–BSK I	1,27	1,17	101 088	36,9	92,1
Şollar–BSK II	2,73	1,54	133 056	48,6	56,4
Ceyranbatan STQ	14,10	13,68	1 181 952	431,4	97,0
Kür–Bakı Su Kəməri	7,80	3,02	260 928	95,2	38,7
Mənbələr üzrə cəmi	30,90	22,35	1 931 040	704,3	72,3

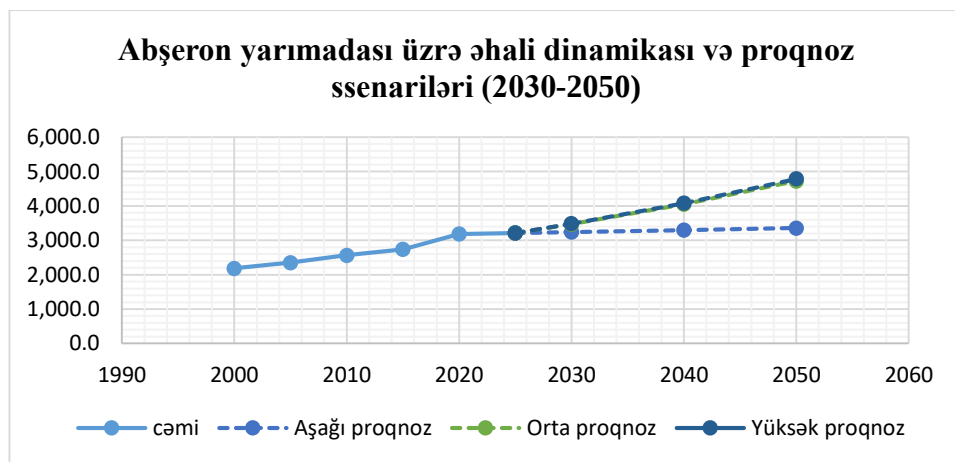
Cədvəl 1-ə əsasən qeyd edə bilərik ki, Abşeron yarımadasının su təchizatı əsasən müxtəlif regionlardan ötürülən su hesabına formalaşır. 2026-cı ildə mənbələr üzrə ümumi su sərfi 22,35 m³/s, Bakı–Sumqayıt–Abşeron istiqamətinə verilən hissə isə 20,55 m³/s təşkil etmişdir (Azərbaycan Dövlət Su Ehtiyatları Agentliyi, 2026). Bu, gündəlik 1,775 milyon m³ və illik təxminən 648,1 milyon m³ ümumi su həcminə bərabərdir. Təchizatın əsas yükü layihə gücünə yaxın işləyən Ceyranbatan sutəmizləyici qurğular kompleksinin üzərinə düşür. 2015–2024-cü illərin statistik məlumatları yarımada su tələbatının fərqli struktura malik olduğunu göstərir (Şəkil 6).



Şəkil 6. Abşeron yarımadasında sudan istifadənin əsas göstəriciləri üzrə dinamika, 2015–2024

2015–2024-cü illərdə Bakıda ümumi su istehlakı 47,9%, istehsal məqsədli istifadə isə 75,7% artmış və 2024-cü ildə ümumi istehlakın 75,5%-ni təşkil etmişdir. Sumqayıtda istehlakın 90,8%-i istehsal ehtiyaclarının, Abşeron rayonunda isə 57,8%-i suvarma və kənd təsərrüfatının, 26,5%-i məişət-icməli istifadənin payına düşmüşdür. Bu göstəricilər yarımada su tələbatının demoqrafik artımla yanaşı, sənaye və aqrar fəaliyyətlə də formalaşdığını və duzsuzlaşdırma layihəsinin çoxşaxəli tələbat əsasında qiymətləndirilməli olduğunu göstərir.

Ümumi su tələbatının dəyişməsinə təsir göstərən əsas göstəricilərdən biri əhali artımıdır. Bunu nəzərə alaraq, tələbat ssenarilərinin əsaslandırılması məqsədilə Abşeron yarımadasının əhali artımı ayrıca təhlil edilmişdir. Azərbaycan Respublikası Dövlət Statistika Komitəsinin məlumatlarına əsasən, 2000–2025-ci illərdə Bakı–Sumqayıt–Abşeron üzrə ümumi əhali sayı 2183,0 min nəfərdən 3212,9 min nəfərə yüksəlmişdir. Əhali artımının əsas hissəsi 2000–2020-ci illərdə baş vermiş, 2020–2025-ci illərdə isə artım tempi əhəmiyyətli dərəcədə zəifləmişdir. Bu göstəricilər ümumi su tələbatının proqnozlaşdırılmasında demoqrafik təzyiqi izah edən əsas dəyişən kimi istifadə edilmişdir (Şəkil 7).

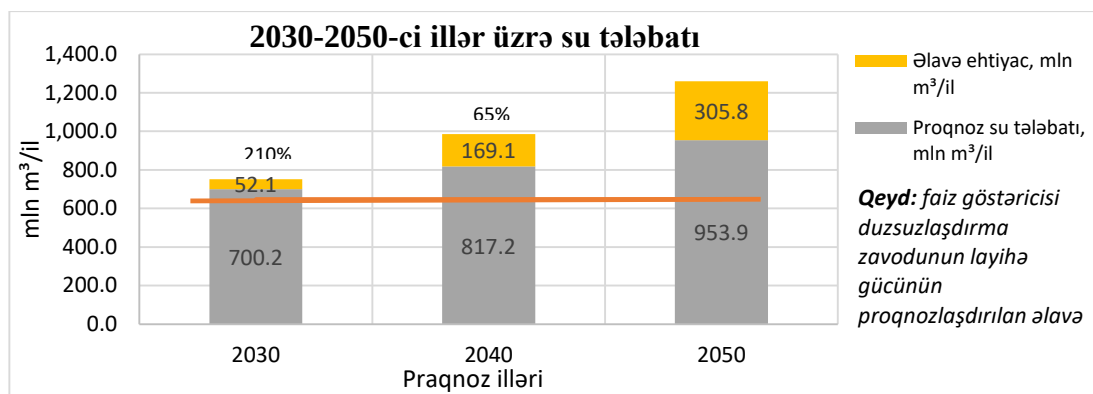


Şəkil 7. Abşeron yarımadası üzrə əhali dinamikası və proqnoz ssenariləri

Demoqrafik proqnoz göstərir ki, Abşeron yarımadası üzrə ümumi əhali sayı 2030-cu ildə 3,24–3,48 milyon, 2040-cı ildə 3,30–4,08 milyon, 2050-ci ildə isə 3,36–4,78 milyon nəfər intervalında dəyişə bilər. Aşağı ssenari son illərdə müşahidə olunan zəif artım tempini, orta və yüksək ssenarilər isə uzunmüddətli və orta müddətli artım istiqamətini əks etdirir. Bu nəticə su tələbatının yalnız 2030-cu il üzrə deyil, 2040–2050-ci illəri də əhatə edən uzunmüddətli infrastruktur dayanıqlılığı baxımından qiymətləndirilməsini zəruri edir.

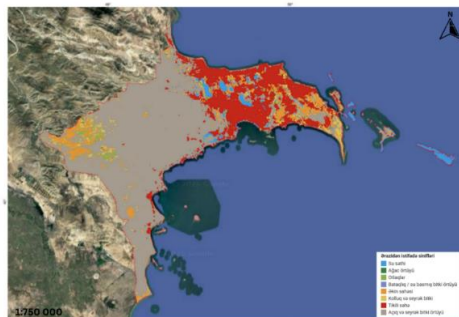
Orta demoqrafik ssenariyə əsasən, Abşeron yarımadasında ümumi su tələbatının 2030-cu ildə 700,2 mln m³, 2040-cı ildə 817,2 mln m³, 2050-ci ildə isə 953,9 mln m³-ə çatacağı proqnozlaşdırılır. Bu göstəricilər 2026-cı il üçün mənbələrdən verilən su təchizatı həcmi ilə müqayisə edilmişdir. Tələbatın ödənilməsi şəbəkə itkilərinin səviyyəsindən əhəmiyyətli dərəcədə asılıdır. İtkilərin hazırkı

40–45% səviyyəsində qalması mənbələrə təzyiqi artıracaq, 2035-ci ilədək 20%-ə endirilməsi isə artan tələbatın bir hissəsini kompensasiya edəcəkdir. Rəqəmsal uçotun tətbiqi, boru şəbəkəsinin yenilənməsi və idarəetmənin təkmilləşdirilməsi nəticəsində 2050-ci ilədək itkilərin 20%-dən aşağı düşməsi mümkündür (Şəkil 8).



Şəkil 8. Abşeron yarımadası üzrə 2030–2050-ci illərdə su tələbatı və duzsuzlaşdırma potensialı

Su tələbatı və fövqəladə təminat ssenarilərinin qiymətləndirilməsi ilə yanaşı, tədqiqat ərazisinin məkan quruluşu da duzsuzlaşdırma layihəsinin əsaslandırılması baxımından mühüm əhəmiyyət daşıyır (Ghaffour et al., 2013; Greer et al., 2021). Çünki su tələbatı yalnız əhali sayı ilə deyil, həm də tikili sahələrin, sənaye və nəqliyyat infrastrukturunun, yaşayış evlərinin ərazi üzrə necə paylanması ilə sıx əlaqəlidir. Bu məqsədlə Abşeron yarımadası üzrə ərazidən istifadə sinifləri xəritələşdirilmişdir. Abşeron yarımadasının ərazidən istifadə (Land Use/Land Cover - LULC) xəritəsinin tərtibi zamanı (miqyas 1:750000), Google Earth Engine (GEE) platformasında Sentinel-2 peyk təsvirləri əsasında yaradılan Dynamic World (Google/WRI) məlumat bazasından istifadə edilmişdir (Şəkil 9).



Şəkil 9. Abşeron yarımadası üzrə ərazidən istifadə siniflərinin məkan paylanması

Şəkildən göründüyü kimi, tikililərin əsas hissəsi Bakı və Sumqayıt şəhərləri arasındakı ərazilərdə, Abşeron yarımadasının şərq sahilı boyunca, eləcə də əsas nəqliyyat yollarının və infrastruktur xətlərinin ətrafında cəmlənmişdir. Məkan təhlili nəticələrinə görə, tikili sahələr ümumi tədqiqat sahəsinin təxminən 20,1%-ni təşkil edir. Açıq və seyrək bitki örtüyünə malik sahələrin üstünlük təşkil etməsi regionun arid landşaft strukturunu əks etdirsə də, tikili sahələrin bu istiqamətlər üzrə cəmlənməsi su tələbatının məkan baxımından qeyri-bərabər formalaşdığını göstərir. Bu nəticə Abşeron yarımadasında əlavə və sabit su mənbəyi kimi duzsuzlaşdırma layihəsinin strateji əhəmiyyətini məkan baxımından da əsaslandırır.

NƏTİCƏ

Duzsuzlaşdırma layihəsinin strateji əhəmiyyətini şərtləndirən digər əsas amil Xəzər dənizi suyunun hidro-kimyəvi xüsusiyyətləridir. Xəzər dənizi qapalı su hövzəsi olduğundan onun orta duzluluğu Dünya okeanının orta duzluluq səviyyəsindən əhəmiyyətli dərəcədə aşağıdır. Rəsmi hidrometeoroloji məlumatlara görə Xəzər dənizinin orta duzluluğu 12,85 ‰, Dünya okeanının orta

duzluluğu isə təqribən 35 %-dir. Orta Xəzərdə qışda duzluluq 11,0–13,4 % intervalında dəyişir, yayda isə Orta və Cənubi Xəzərin səth qatında 12,8–12,9 % səviyyəsində qeydə alınmışdır. Bu xüsusiyyət tərs osmoz əsaslı duzsuzlaşdırma üçün texniki-iqtisadi üstünlük yaradır. Duzluluq səviyyəsi azaldıqca membran sistemində tələb olunan işçi təzyiq və enerji sərfiyyatı da nisbətən azalır.

Layihənin yüksək ilkin investisiya, sabit enerji təminatı, uzunmüddətli istismar və risklərin səmərəli bölüşdürülməsi tələbləri DÖT modelinin tətbiqini əsaslandırır. Bu model yalnız maliyyələşdirmə vasitəsi deyil, eyni zamanda texnoloji təcrübəni, istismar səmərəliliyini və tərəflərin məsuliyyət bölgüsünü birləşdirən idarəetmə mexanizmidir. Beləliklə, layihə Abşeron yarımadasının su mənbələrinin şaxələndirilməsi və uzunmüddətli su təhlükəsizliyinin gücləndirilməsi istiqamətində strateji əhəmiyyət daşıyır. Duzsuzlaşdırma həmçinin Abşeron yarımadasında itkilərin azaldılması və uzunmüddətli tələbatın idarə olunması kontekstində də qiymətləndirilməlidir. Abşeron yarımadasında su istehlakının yüksək olması, mövcud sistemin Samur, Kür, Şollar və Oğuz–Qəbələ kimi uzaq və hidroloji baxımdan həssas mənbələrdən asılılığı Xəzər dənizi suyunun duzsuzlaşdırılmasını strateji əlavə mənbə kimi aktuallaşdırır.

Tədqiqat nəticələri göstərir ki, layihə qısamüddətli dövrdə əlavə tələbatın qarşılınmasına, orta və uzunmüddətli dövrdə isə mənbə risklərinin azaldılmasına, su təchizatının davamlı idarə olunmasına və fəvqəladə hallarda minimal sosial təminatın qorunmasına xidmət edə bilər. Eyni zamanda, 2050-ci il perspektivində tələbatın artması göstərir ki, duzsuzlaşdırma itkilərin azaldılması, suyun uçotu, şəbəkə modernləşdirilməsi və mövcud mənbələrdən istifadənin optimallaşdırılması ilə birlikdə tətbiq olunmalıdır.

Müzakirə və təhlillər əsasında aşağıdakı təkliflər irəli sürülür:

- Abşeron yarımadası üzrə su balansının qiymətləndirilməsi mənbələrdən ötürülən su, faktiki sərf, itkilər və tələbatçı qrupları üzrə istifadə göstəriciləri əsasında müntəzəm yenilənməlidir. Bu yanaşma planlaşdırma qərarlarının operativ və rəsmi məlumat bazasına əsaslanmasına imkan verər;
- Duzsuzlaşdırma zavodunun təsiri yalnız nominal istehsal gücü ilə deyil, mövcud mənbələrə düşən yükün və uzaq mənbələrdən asılılığın azaldılması, fəvqəladə hallarda minimal su təminatının qorunması baxımından qiymətləndirilməlidir;
- Dövlət-özəl tərəfdaşlığı modeli üzrə enerji səmərəliliyi, xidmət keyfiyyəti, tarif, ekoloji öhdəliklər və risk bölgüsü göstəriciləri ölçülə bilən monitoring meyarları kimi müəyyənləşdirilməlidir.

ƏDƏBİYYATLAR

- Ameyaw, E., & Chan, A. P. C. (2015). Evaluation and ranking of risk factors in public-private partnership water supply projects in developing countries using fuzzy synthetic evaluation approach. *Expert Systems with Applications*, 42(12), 5102–5116. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2015.02.041>
- Azərbaycan Respublikası Dövlət Statistika Komitəsi. Əhali, ərazi, ətraf mühit və su istifadəsi üzrə rəsmi statistik məlumatlar (2000–2025).
- Azərbaycan Respublikasının Prezidenti. (2026). Bakı şəhərində və Abşeron yarımadasında su təchizatı, yağış və tullantı suları sistemlərinin təkmilləşdirilməsinə dair 2026–2035-ci illər üçün Dövlət Proqramı (Sərəncam). <https://president.az/>
- Brown, C. F., Brumby, S. P., Guzder-Williams, B., Birch, T., Hyde, S. B., & Mazzariello, J. (2022). Dynamic World, near real-time global 10 m land use land cover mapping. *Scientific Data*, 9(1), 251. <https://doi.org/10.1038/s41597-022-01307-4>
- Dadaşev.M.A. (2025). Təbii ehtiyatların idarə edilməsində dövlət-özəl tərəfdaşlığı: iqtisadi effektivlik və investisiya imkanları. *Tikintinin iqtisadiyyatı və menecment*, 4, 163–173.
- Donkor, E. A., Mazzuchi, T. A., Soyer, R., & Roberson, J. A. (2014). Urban water demand forecasting: Review of methods and models. *Journal of Water Resources Planning and Management*, 140(2), 146–159. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)WR.1943-5452.0000314](https://doi.org/10.1061/(ASCE)WR.1943-5452.0000314)

- Elimelech, M., & Phillip, W. A. (2011). The future of seawater desalination: Energy, technology, and the environment. *Science*, 333(6043), 712–717. <https://doi.org/10.1126/science.1200488>
- Ghaffour, N., Missimer, T. M., & Amy, G. L. (2013). Technical review and evaluation of the economics of water desalination: Current and future challenges for better water supply sustainability. *Desalination*, 309, 197–207. <https://doi.org/10.1016/j.desal.2012.10.015>
- Giustolisi, O., Savic, D. A., & Kapelan, Z. (2008). Pressure-driven demand and leakage simulation for water distribution networks. *Journal of Hydraulic Engineering*, 134(5), 626–635. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9429\(2008\)134:5\(626](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9429(2008)134:5(626)
- Greer, R. A., Lee, K., Fencl, A., & Sneegas, G. (2021). Public-private partnerships in the water sector: The case of desalination. *Water Resources Management*, 35(11), 3497–3511. <https://doi.org/10.1007/s11269-021-02900-9>
- House-Peters, L. A., & Chang, H. (2011). Urban water demand modeling: Review of concepts, methods, and organizing principles. *Water Resources Research*, 47(5), W05401. <https://doi.org/10.1029/2010WR009624>
- Ismayilov, R.; Salazar, Á.; Jarihani, B. Declining Transboundary Inflows Drive Rising Water Stress in Azerbaijan: A 24-Year WSI Decomposition Corroborated by GRACE Storage Trends. *Hydrology and Water Resources* 2026, 1(3), 11. <https://doi.org/10.53941/hwr.2026.100011>
- İsmayilov, R., Bayramov, E., Neafie, J., & Aliyeva, S. (2026). Evaluating priorities for enhancing water security and sustainability in Azerbaijan in the context of climate change resilience. *GeoJournal of Tourism and Geosites*, 65(2), 1009–1019. <https://doi.org/10.30892/gtg.65235-1740>
- Jønch-Clausen, T., & Fugl, J. (2001). Firming up the conceptual basis of integrated water resources management. *International Journal of Water Resources Development*, 17(4), 501–510. <https://doi.org/10.1080/07900620120094055>
- Jones, E., Qadir, M., van Vliet, M. T. H., Smakhtin, V., & Kang, S. M. (2019). The state of desalination and brine production: A global outlook. *Science of the Total Environment*, 657, 1343–1356. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.12.076>
- Nağıyev Z. (2021). Bakı şəhəri və Abşeron regionunun içməli su mənbələri. Bakı, 558 s.
- Nwokediegwu, Z. Q. S., et al. (2024). Review of innovative approaches in water infrastructure: Sustainable desalination and public-private partnerships. *International Journal of Science and Research Archive*, 11(1), 324–332. <https://doi.org/10.30574/ijrsra.2024.11.1.0072>
- Paul, N., & Elango, L. (2018). Predicting future water supply-demand gap with a new reservoir, desalination plant and wastewater reuse by WEAP model for Chennai megacity, India. *Groundwater for Sustainable Development*, 7, 8–19. <https://doi.org/10.1016/j.gsd.2018.02.005>
- Su ehtiyatlarından səmərəli istifadəyə dair milli strategiya. Bakı, 10 oktyabr 2024-cü il.

ABSTRACT

THE STRATEGIC ROLE OF SEAWATER DESALINATION IN MEETING THE TOTAL WATER DEMAND OF THE ABSHERON PENINSULA IN THE NEW STAGE OF ECONOMIC DEVELOPMENT

Mirmovsum Dadashev

Azerbaijan University of Architecture and Construction, Baku, Azerbaijan

The article examines the strategic role of seawater desalination in strengthening the resilience of water supply on the Absheron Peninsula under the conditions of a new phase of economic development. The relevance of the study is driven by population growth and increasing water demand in the industrial, service, and urban sectors of the Baku–Sumgait–Absheron urban agglomeration. The existing water supply system of the Absheron Peninsula relies on a combination of surface and groundwater resources, including the Samur–Absheron Irrigation System, the Kura Water Supply

Complex, the Oghuz–Gabala–Baku water pipeline, as well as the Shollar and Khachmaz sources. Although these sources provide a substantial share of current water demand, the dependence of more than 70% of the country's water resources on transboundary flows, increasing climate-related pressures, the operational burden on water supply infrastructure, and the limited recharge potential of groundwater create additional risks to the long-term sustainability of the system. The analysis indicates that in 2026, the total volume of water supplied to different categories of consumers on the Absheron Peninsula amounted to approximately 648.1 million m³ per year. Under these conditions, seawater desalination should be considered not merely as an additional source of water, but as a strategic infrastructure instrument for diversifying the water supply portfolio. The direct access to the Caspian Sea, proximity to major centres of water demand, and dependence of the existing system on distant water sources enhance the importance of desalination as a measure for climate and hydrological risk adaptation, emergency water supply, and long-term water security. The economic sustainability of desalination projects is closely associated with public–private partnership mechanisms, energy efficiency, tariff sustainability, and effective allocation of investment and operational risks.

Keywords: *Absheron Peninsula, drinking water supply, seawater desalination, Caspian Sea, water security, public–private partnership.*

РЕЗЮМЕ

СТРАТЕГИЧЕСКАЯ РОЛЬ ОПРЕСНЕНИЯ МОРСКОЙ ВОДЫ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ОБЩЕЙ ПОТРЕБНОСТИ В ВОДЕ АПШЕРОНСКОГО ПОЛУОСТРОВА НА НОВОМ ЭТАПЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Мирмовсум Дадашев

Азербайджанский университет архитектуры и строительства, Баку, Азербайджан

В статье рассматривается стратегическая роль опреснения морской воды в повышении устойчивости водоснабжения Апшеронского полуострова в условиях нового этапа экономического развития. Актуальность исследования обусловлена ростом населения и увеличением водопотребления в промышленности, сфере услуг и городском хозяйстве Бакинско-Сумгаитско-Апшеронской агломерации. Современная система водоснабжения полуострова основывается на использовании поверхностных и подземных водных ресурсов, включая Самур-Апшеронскую оросительную систему, комплекс Куринских водопроводов, Огуз-Кабала-Баку, а также Шолларский и Хачмазский источники. Несмотря на значительный вклад данных источников в обеспечение существующего спроса, зависимость более 70% водных ресурсов от трансграничного стока, влияние климатических факторов, эксплуатационная нагрузка на водопроводную инфраструктуру и ограниченные возможности восполнения подземных вод формируют дополнительные риски для долгосрочной устойчивости системы. Анализ показывает, что в 2026 году общий объем воды, подаваемой различным категориям потребителей на Апшеронском полуострове, составил около 648,1 млн м³ в год. В этих условиях опреснение морской воды следует рассматривать не только как дополнительный источник водоснабжения, но и как важный стратегический инструмент диверсификации структуры водных ресурсов. Близость Каспийского моря к основным центрам водопотребления и высокая зависимость существующей системы от удаленных источников повышают значение опреснения как инструмента адаптации к климатическим и гидрологическим рискам, обеспечения резервного водоснабжения и укрепления долгосрочной водной безопасности. Экономическая эффективность и устойчивость опреснительных проектов тесно связаны с механизмами государственно-частного партнерства, повышением энергоэффективности, обеспечением тарифной устойчивости и эффективным распределением инвестиционных и эксплуатационных рисков.

Ключевые слова: *Апшеронский полуостров, питьевое водоснабжение, опреснение морской воды, Каспийское море, водная безопасность, государственно-частное партнерство*