

DOI: <https://doi.org/10.36719/2663-4619/126/124-130>

Rəşad Əbilov

Azərbaycan Elmi Tədqiqat Layihə Axtarış Energetika İnstitutu
texnika üzrə fəlsəfə doktoru

<https://orcid.org/0009-0009-2532-3336>

rashad.abilov@azerenerji.gov.az

Laçın rayonu Hocazsu çayının axınlarından hidroenergetika məqsədi ilə mənimsənilməsi üçün yeni suqəbuledici qurğuların işlənməsi

Xülasə

Məqalədə, işğaldan azad olmuş Laçın rayonunun Hocazsu çayında uzunmüddətli müşahidələr aparılmış, çoxlu sayda məlumatlar toplanmışdır. Hocazsu çayı haqqında məlumatlar toplanılmış, suqəbuledici qurğu və su elektrik stansiyasının binasının yeri seçilmişdir. Məqalədə dağlıq və dağətəyi ərazilər üçün suqəbuledici qurğuların təkmilləşdirilməsi də nəzərdən keçirilmişdir. Hidroenergetika üçün suqəbuledici qurğuların sxemi təklif edilmiş və təkmilləşdirilmişdir. Çoxsaylı tədqiqatlar nəticəsində suqəbuledici qurğuların yeni konstruksiyaları hazırlanmış və Kiçik Su Elektrik Stansiyaların layihələndirilməsində istifadə edilmişdir. Yaradılmış yeni konstruksiyalı suqəbuledici qurğulara Azərbaycan Respublikasının Əqli Mülkiyyəti Agentliyinin faydalı model üçün bir neçə patent alınmışdır.

Açar sözlər: çay, suqəbuledici qurğu, dağ və dağətəyi ərazi, su sərfi, hidroloji xüsusiyyətlər, konstruksiya

Rashad Abilov

Azerbaijan Scientific Research Project Search Energy Institute
PhD in Engineering

<https://orcid.org/0009-0009-2532-3336>

rashad.abilov@azerenerji.gov.az

Development of New Water-Intake Facilities for the Use of the Hojazsu River Flows in Lachin District for Hydropower Purposes

Abstract

In the article, long-term observations were conducted on the Hojazsu River of the liberated Lachin district, and a large amount of information was collected. Information about the Hojazsu River was collected, and the location of the water intake facility and the hydroelectric power station building was selected. The article discusses the design of water intake facilities for mountainous and foothill areas; improvement was also considered. The scheme of water intake facilities for hydropower was proposed and improved. As a result of numerous studies, new designs of water intake facilities were developed and used in the design of Small Hydroelectric Power Plants. Several patents for utility models of the Intellectual Property Agency of the Republic of Azerbaijan were obtained for the newly designed water intake facilities.

Keywords: river, water intake facility, mountain and foothill area, water consumption, hydrological characteristics, construction

Giriş

Hoçaz çayı Laçın rayonunda yerləşir. Çayın orta illik su sərfi (Abdallar kəndi yanında) 16,2 m³/san-dir. Zabuxçay, Ağsuçay və digər qolların birləşməsindən sonra (Güləbird kəndinin qarşısında) 22,7 m³/san-dir. Bunun da 70%-i yaz və yay, 30%-i isə payız və qış fəsilərində keçir. İntensiv suvarma dövründə (iyul–avqust aylarında) illik axımının 14–16%-i axıdılır. Suyu hidrokarbonatlı-kalsiumlu olmaqla orta minerallaşması 650 mq/l-dir.

Həkəri çayı öz axarı boyunca Hoçaz kəndindən axan Höcəzsü və Zabux çayını qəbul edərək zənginləşir, Bərgüşad çayı ilə birləşdikdən sonra Araza tökülür (Əbilov, 2019a).

İşğaldan azad edilmiş ərazilər Azərbaycanda yerli su ehtiyatlarının formalaşdığı əsas rayonlardan biridir. Ermənistan qəsbkarları Azərbaycana qarşı təcavüzkar siyasəti və respublikanın 20 faizdən çox ərazisini işğal etməsi nəticəsində bu zonada yerləşən və respublika iqtisadiyyatında mühüm rol oynayan su ehtiyatlarına və su təsərrüfatı fonduna külli miqdarda ziyan dəymişdir. İşğaldan azad olunan ərazilərin zəngin su ehtiyatları ölkənin sənayesi və kənd təsərrüfatı üçün xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Məlum olduğu kimi, ölkə ərazisində su ehtiyatlarından səmərəli istifadənin təmin edilməsi üçün Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 2020-ci il 15 aprel tarixli Sərəncamı ilə yaradılmış Dövlət Komissiyası fəaliyyət göstərir. Bu sərəncamdan irəli çıxan məsələlərdən biri də işğaldan azad edilmiş ərazilər su ehtiyatlarından səmərəli istifadə və işğal dövründə su ehtiyatlarına dəyən zərərin hesablanmasıdır. Uzun müddət işğal altında qalan ərazilərdə su ehtiyatlarının öyrənilməsi baxımından heç bir monitorinq aparılmadığından, ərazinin hidroqrafik xüsusiyyətlərinin təhlili və su ehtiyatlarının qiymətləndirilməsi mühüm əhəmiyyət daşıyır (İsmayılov, n.d., s. 20–37; Əbilov, n.d., s. 85–88).

İşğaldan azad edilmiş ərazilərdə çoxlu çaylar vardır. Bu çaylar böyük hidroenerji potensialına malikdir. Erməni qəsbkarları işğal dövründə bu çaylar üzərində çoxlu sayda Kiçik Su Elektrik Stansiyaları (KSES) tikib istismar etmişdilər. Müharibə ərəfəsində ermənilər bu KSES-in turbin və hidrogenatorlarını, mexaniki avadanlıqlarını söküb aparmış, apara bilmədiklərinin hamısını yandırmışlar. 44 günlük müharibədən sonra Azərenerji ASC Azərbaycan Elmi-Tədqiqat və Layihə-Axtarış Energetika İnstitutu ilə birlikdə işğaldan azad olunmuş ərazilərdə çaylar üzərində tikilmiş KSES-lərin mövcud vəziyyətini öyrənmiş, eləcə də onların bərpası və yeni KSES-lərin tikintisinə aid təkliflər verilmişdir. Ona görə də çox qısa müddətdə Həkəri çayı üzərində Güləbird KSES, Zabux KSES, Mirik KSES, Mışni KSES, Suqovuşan-1 KSES, Suqovuşan-2 KSES və Kəlbəcər-1 KSES bərpa edilib istifadəyə verilmişdir. Hal-hazırda çoxlu sayda KSES-lər bərpa edilir, yeni KSES-lərin layihələndirilməsi və tikintisi davam etdirilir (İsmayılov, n.d., s. 20–37; Əbilov, 2018, s. 85–88).

Tədqiqat obyekti

Azərenerji ASC Azərbaycan Elmi-Tədqiqat və Layihə-Axtarış Energetika İnstitutu ilə birlikdə işğaldan azad olunmuş ərazilərdə çaylar üzərində tikilmiş KSES-lərin mövcud vəziyyətini təhlil etmiş, eləcə də onların bərpası və çaylar üzərində yeni KSES-lərin tikintisinə aid təkliflər verilmişdir. Bütün çayların yerləşdiyi ərazinin xəritəsi və kosmosdan görüntüsü əldə edilmiş və onların maksimum, minimum və orta çoxillik sərtləri haqqında, eləcə də onların gətirdikləri çoxillik dib gətirmələri haqqında məlumatlar əldə edilmişdir. Bu çayların parametrləri geniş müzakirə edilib (Əbilov, 2019b).



Şəkil 1. Laçın rayonu Hocazsu çayı üzərində tikilmiş və dağıdılmış KSES binası.

Tədqiqat

Tədqiqatın əsas məqsədi ərazidə suölçmə məntəqələrinin (monitorinqi) məlumatları əsasında ərazinin hidroqrafik səciyyəsinin təhlil edilməsi və bu təhlil əsasında çayların su ehtiyatlarının hesablanmasıdır. Bu məqsədlə Kəlbəcər rayonunun Zəylik və Toğanalı çaylarının üzərində fəaliyyət göstərmiş hidroloji müşahidə məntəqələri məlumatlarından istifadə edilmişdir. Ondan başqa, bu çaylar üzərində layihələndirilən KSES-lərin suqəbuledici qurğuları dağ çaylarında layihələndirilən və tikilən suqəbuledici qurğuların tələblərinə tam cavab verməlidir.

Çünki dağ çaylarının özünə məxsus xüsusiyyətləri vardır. Bu çaylar çoxlu dib gətirmələri, qum-çınqıl və daş, eləcə də yarpaq və ağac kötüyü gətirirlər. Bu gətirmələr derivasiya borularına daxil olub, KSES binasında hidroturbinin pərlərini sındırır, onları sıradan çıxarır, KSES-in iş rejimini pozur. Bunun üçün Azərbaycan Elmi Tədqiqat Layihə-Axtarış Energetika İnstitutunun arxiv materiallarından geniş istifadə edilmişdir. Bütün bunları nəzərə alıb, tədqiqatların gedişində müəllif tərəfindən yeni suqəbuledici qurğu təklif edilmişdir və Əqli Mülkiyyəti Agentliyinin tabeliyində olan Patent və Əmtəə Nişanları Ekspertizası Mərkəzinin patenti alınmışdır.

“Alxaslı” KSES-in əsas qurğuları

Laçın rayonunda Həkəri çayının ən böyük qolu olan Hoçaz çayı üzərində yerləşən 4,86 meqavat gücündə “Alxaslı” su elektrik stansiyaları Prezident İlham Əliyevin tapşırığına uyğun olaraq tam yenidən qurulub. “Alxaslı” kiçik su elektrik stansiyalarında işlər başa çatdırılıb.

“Alxaslı” KSES-in enerjisi sistemə inteqrasiyası üçün 25 meqavolt-ampere gücündə 110/10 kV-luq yarımstansiya tikilib, 18 kilometr uzunluğunda 110 kV-luq elektrik verilişi və optik kabel xətləri çəkilib. Bu yarımstansiya “Alxaslı” stansiyasında istehsal edilən elektrik enerjisinin ölkə enerjisisteminə ötürülməsi üçün qovşaq funksiyasını daşıyır (Gubin və b., 1980, s. 368; Rozanov, 1985, s. 432; Nedriga, 1983, s. 533).

“Alxaslı” KSES-in yenidən qurulması layihəsi çərçivəsində baş suqəbuledici qurğu, diametri 1800 mm olan 4285 metr uzunluğunda derivasiya boru xətti, maşın zalı yenidən qurulub. Stansiyada Avropa istehsalı olan yaşıl sertifikatlı iki müasir eko-turbin, generatorlar, idarəetmə və avtomatika panelləri quraşdırılıb. Enerjisi sistemə tam inteqrasiya edilməklə, məsafədən idarəetməyə imkan verən mərkəzləşdirilmiş SCADA sisteminə qoşulmuş “Alxaslı” KSES-də il ərzində 17 milyon kilovat-saatdan artıq elektrik enerjisi istehsal olunacaq.



Şəkil 2. Laçın rayonu Hocaçay çayı üzərində tikilmiş su qovşağı.

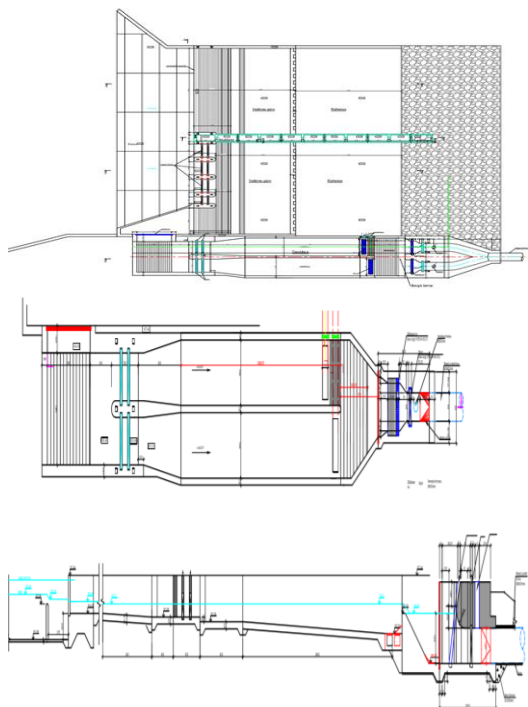
Dağıdıcı daşqınların hidrotexniki qurğulardan təhlükəsiz ötürülməsi KSES-III sinif qurğulara aiddir (Əbilov, 2015, s. 115–118).

Baş suqəbuledici qurğu

Hidroqovşaqa qurğuları əlverişli yerləşdirmək, həm də tikinti-quraşdırma işlərinin həcmi azaltmaq üçün yuxarı və aşağı byef bir konstruksiyada yerinə yetirilib. Yuxarı byefdə sukeçirməyən ponur nəzərdə tutulmuşdur. Ponurun sağ və sol hissələri dəmir-beton sahil mühafizə qurğularına, qalan hissəsi isə hidrotexniki qurğulara birləşir. Ponurun sukeçirməyən materialı texniki parametrləri “HDPE” membranı 2 mm, geotekstil 500 qr/m² və s. verilmişdir (Əbilov, s. 4; Əbilov, s. 115–118).

Sukeçirməyən qat aşağıdakı ardıcılıqla qoyulur. Əvvəlcə ($D < 20$ mm) $t = 20$ sm qum-çınqıl qatı, geotekstil 500 qr/m² – membran “HDPE” $t = 2$ mm – geotekstil 500 qr/m², daha sonra dəmir-beton $t = 50$ sm qoyulur. “HDPE” membranı xüsusi ankerlər vasitəsilə beton qurğulara bütün perimetri boyu möhkəm bağlanır. Sukeçirməyən qat qalınlığı 50 sm olmaqla dəmir-beton tavadan ibarətdir.

Gətirici kanal yuxarı byefdə çay axımını hidroqovşağa yönəltmək üçün layihələndirilib. Bu kanal həm də axımda fırlanma hərəkəti yaradaraq dib gətirmələrini və çöküntüləri suqəbuledici qurğudan uzaqlaşdırır. Onun yamacları 1:2,0 və 1:2,5 m olub, qabion döşək – “RENO” $t = 23$ sm, geotekstil 500 qr/m² işlənmişdir. Qurğunun sonunda dəmir-beton diş nəzərdə tutulmuşdur (Əbilov, n.d., s. 4; Əbilov, n.d., s. 115–118).



Şəkil 3. KSES suqəbuledici qurğunun planı və uzununa kəsikləri.

Sutullayıcı bənd

Sutullayıcı bənd daşqın keçən zaman çay axımının maksimum sərfələrini aşağı byefə təhlükəsiz ötürülməsini təmin edir. Bu bənd praktiki profilli suaşiran kimi yerinə yetirilib, onun suaşiran hissəsi Kriger-Ofisserovun metodu ilə qurulmuşdur. Həcaz çayında gözlənilmədən daşqın baş verməsini nəzərə alaraq, suaşiran avtomatik sutullayıcısı şəklində yerinə yetirilib. Suaşiran bəndin sol hissəsi sahil divarlarına, sağ hissəsi isə deformasiya tikişləri vasitəsilə sipərli bəndə birləşdirilib (Əbilov, 2018).

Sipərli bənd

Bu bənd daşqın axımlarını buraxmaq, yuxarı byefdə dib gətirmələrini yuyub aşağı byefə ötürmək, eləcə də KSES-in işlədiyi vaxt axımın sərfini nizamlamaq üçün nəzərdə tutulub. İşçi bağlayıcıların hərəkət etdirilməsi vintli mexanizmlə, təmir bağlayıcılar isə avtokran vasitəsilə həyata keçirilir. Bağlayıcıların təmiri və onların saxlanması üçün sağ sahilə meydança nəzərdə tutulmuşdur. Sipərli bənd sağ tərəfdən suaşiran bəndə, sol tərəfdən isə durulducu cibə TİP 120/5 PVC-dən olan deformasiya tikişləri vasitəsilə birləşir (Əbilov, n.d., s. 4; Əbilov, s. 115–118).

Suqəbuledici

Suqəbuledici bənd “cib”-i olan frontal sugötürən kimi yerinə yetirilmişdir. “Cib” dib gətirmələri ilə dolduqda yuyucu sipər qaldırılır, dib gətirmələrinin qurğunun aşağı byefinə yuyulması baş verir. Durulducunun sonunda sipərlər yerləşdirilmiş fasilə ilə onları açıb-bağlamaqla durulducuda çökmüş lillər yuyucu boruya, oradan aşağı byefə ötürülür. Yuyucu boruda coşqun axım rejimi yaranır. Borunun sonu risberma ilə əlaqələndirilmişdir (Əbilov, n.d., s. 4).

Basqılı hovuz və SES-in suqəbuledicisi

Basqılı hovuzun qarşısında zibiltutan tor qoyulmuşdur. Suqəbuledici sipər vintli mexanizmlə, zibiltutan tor isə avtokranla hərəkətə gətirilir.

Sudöyən quyu və risberma

Hidroqovşağın aşağı byefinə sudöyən quyu və risberma daxildir. Sudöyən quyunun ümumi eni 20,0 m olmaqla, sonunda sudöyən divar nəzərdə tutulmuşdur. Kombinə olunmuş sudöyən quyunun hesablanması verilmişdir. Risbermanın uzunluğu 15,0 m, düzbucaqlı eni 24,6 m yerinə yetirilmişdir. Risberma qalınlığı $t=0,75$ m, B20; W6; F100 olan dəmir-beton tavalardan yığılmışdır. Risbermanın sonunda dəmir-beton diş nəzərdə tutulmuşdur.

Risbermanın sonu $d \geq 200$ mm daşlarla düzəldilərək Zabuxçay məcrası ilə qarşılıqlı əlaqələndirilmişdir.

Basqılı boru kəməri

Baş qurğunun oxu (stvoru) çay məcrasının qabarıq hissəsində yerləşdirilmişdir. Hidroqovşaq çay axımının $Q_{SES}=6,72$ m³/s sərfini enerji məqsədləri üçün götürüb. Hesabatlara görə, layihədə hidroqovşağın əsas qurğuları bir konstruksiyada aşağıdakı ardıcılıqla yerinə yetirilmişdir (İbad-zade, 1960, s. 26–29; SNiP 2.06.82, 1982).

Gətirici kanal eninə torpaq damba ilə çay axımını hidroqovşağın əsas dəmir-beton qurğularına yönəldir;

sutullayıcı qurğu çayın daşqın axımlarının avtomatik ötürülməsi üçün suaşırən bənd formasında yerinə yetirilmişdir;

ikiaşırımlı sipərli bənd sipərləri tənzimləməklə daşqın səflərinin buraxılmasını və yuxarı byefin dib gətirmələrindən yuyulub təmizlənməsini təmin edir; yuyucu şlüzü olan frontal suqəbuledici bənd “cib” ilə birlikdə çay axımını energetika məqsədi ilə götürməklə yanaşı cibdə çökmüş dib gətirmələrinin yuyulmasını təmin edir;

basqılı hovuz KSES-in suqəbuledicisi ilə birlikdə “duruldulmuş” suyun basqılı derivasiya boru kəmərinə verilməsini təmin edir;

risberma ilə birlikdə sudöyən quyu axımın izafi enerjisinin söndürülməsini təmin edir;

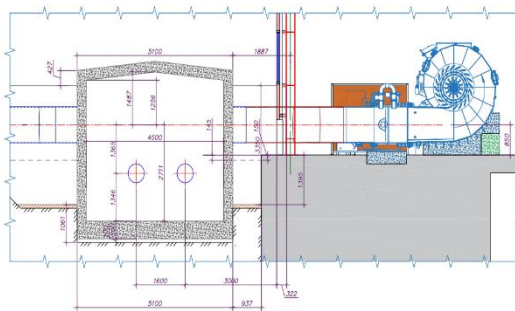
trapesiya en kəsikli aparıcı trakt çay axımını səlist formada hidroqovşaqdan uzaqlaşdırıb mövcud çay məcrasına ötürülməsini təmin edir.

Derivasiyalı basqılı boru kəməri KSES binasında yerləşən 1 hidroturbinə suyun verilməsini təmin edir.

Basqılı boru kəməri diametri $d=1800$ mm, uzunluğu 4285 olan polad borudan ibarətdir.

İstismar dövründə boru kəmərinin normal işləməsi üçün boru kəmərinin trassası boyu hərəkət etməyən ankerlər, sürüşən dayaq, kompensatorlar, laz-lyuk, flanslar, keçidlər və başqa avadanlıqlar nəzərdə tutulmuşdur. Basqılı boru kəmərinin sonunda KSES binasının girişində axımı iki turbinə yönəldən polad borudan şaxələnmə nəzərdə tutulmuşdur (Azerbaycan Elmi Tədqiqat Layihə Axtarış və Energetika İnstitutu, 2022–2025, s. 20–28).

SES binası çay axımının potensial enerjisini elektrik enerjisinə çevirib və onu mövcud elektrik xəttinə vermək üçün nəzərdə tutulmuşdur. KSES-in binasında iki hidroturbin, generator, körpülü kran və başqa tələb olunan elektromexaniki avadanlıqlarla yanaşı, həm də dispetçer idarəsi, xidmət otaqları və s. nəzərdə tutulmuşdur.



Şəkil 4. Hocaç çayın Alxaslı KSES-binasının eninə kəsik.

“Alxaslı” KSES (Hesabi sərf 6,72 m³/s qəbul edilmiş və gücü 4,86 MVt təyin olunmuşdur). Təzyiqli derivasiya borusunun diametri Ø1800 mm, materialı polad, uzunluğu L=4285 m (Azerbaycan Elmi Tədqiqat Layihə Axtarış və Energetika İnstitutu, 2022–2025, s. 20–28).

“Alxaslı” KSES-in ölçüləri 11,6x25x14,5 m.

“Alxaslı” KSES layihəsində verilmiş parametrlərə uyğun olaraq, hidrogüc avadanlıqları hazırlanmışdır.



Şəkil 3. Hocaç çayın Alxaslı KSES-binasının yenidən qurmadan sonra görünüşü.

Su Elektrik Stansiyasının əsas göstəriciləri

Stansiyanın ümumi gücü 4860 KVt	Tipi	Frensis tipli horizontal
	Gücü	4.86 MVt
	Basqı hesabı	83,0m
	Hesabi sərfi	6.72m ³ /s
	Hidrogenerator	2ədəd
	<u>Derivasiya:</u>	
	Su axının rejimi	Təzyiqli
	Boru diametri	1800 mm
	Materialı polad	L=4285m-dir.

Derivasiya Borusu

Derivasiya borusu trassasının başlanğıcında (baş qurğuda) yer səthinin mütləq hündürlük qiymətləri 1359,98 metrdən (çayın bilavasitə məcrası) 1269,12 metrə qədər dəyişir, Basqılı derivasiya borusu uzunluğu 4285 m, diametri 1800 mm olan metal borudan ibarətdir və əsasən yer altından (basdırılmış) olacaqdır (Bagirov və b., 1978).

Nəticə

Məcranın təbii vəziyyətinə ciddi mənfi təsir olmasının üçün derivasiya boru xətləri subasardan yuxarıda, çay məcrasından yuxarı məsafədən keçir.

Su enerji hesablamalarına əsasən SES-in qoyulmuş gücü 4,86 MVt və hidroaqrəqatların optimal sayı 2 ədəd müəyyən olunmuşdur. Generatorun f.i.ə. $\eta=0,935$ -dir.

Layihə icrası müddətində mövcud borunun zədələnmiş, istifadəyə yararsız yerləri dəyişdiriləcək, boruların mühafizəsi üçün üstü açıq yerləri, üst və yan tərəfləri tökmə torpaqla (çay materialı) örtüləcəkdir. Boruların əyilmə yerlərində dəmir betonla bərkitmə işləri görülməlidir.

Yenidənqurulma və istismar dövründə çay məcrasının hidromorfoloji dəyişikliklərinin olmaması üçün məcrə düzləndirmə və planlaşdırma işləri aparılmayacaq və layihədə nəzərdə tutulmayıb.

Ədəbiyyat

1. Azərbaycan Elmi Tədqiqat Layihə Axtarış və Energetika İnstitutu. (2022–2025). *Arxiv materialları*, 20–28.
2. Bağirov, C. Y., və başqaları. (1978). *Hidrotexniki qurğular: Metodik göstəriş*.
3. Əbilov, R. S. (2015). Fasilə ilə yuyulan durulducusu olan frontal suqəbuledici qurğu. *Azərbaycan Aqrar Elmi*, (3), 115–118.
4. Əbilov, R. S. (2018). Suqəbuledici qurğu. *Azərbaycan Aqrar Elmi*, (2), 85–88.
5. Əbilov, R. S. (2019a). Frontal suqəbuledici qurğu (İxtira № u 20170014, E02B9/04). *Sənaye mülkiyyəti, ixtiralar və faydalı modellər bülleteni*, (7). Dərc olunma tarixi: 30 sentyabr.
6. Əbilov, R. S. (2019b). Suqəbuledici qurğu (İxtira № u 20170027, E02B9/04). *Sənaye mülkiyyəti, ixtiralar və faydalı modellər bülleteni*, (9). Dərc olunma tarixi: 30 oktyabr.
7. Hidrotexnicheskie sooruzheniya. (1983). V. P. Nedriga (Red.). *Spravochnik proyektirovshchika*. Stroyizdat.
8. Hidrotexnicheskie sooruzheniya. (1985). N. P. Rozanov (Red.). Agropromizdat.
9. Gubin, F. F., Gubin, M. F., Karelin, V. Ya., və başqaları. (1980). *Gidro-elektricheskie stantsii*. Energiya.
10. Ibad-zade, Yu. A. (1960). *Opyt borby s navodneniyami*. Izd-vo Akademii sel'skokhozyaystvennykh nauk Azerb. SSR, 26-29.
11. İsmayılov, R. A. (Tarix göstərilməyib). Qarabağ çaylarının su ehtiyatları. *Su problemləri: Elm və texnologiyalar*, (1), 20–37.
12. SNiP 2.06.82. (Tarix göstərilməyib). *Nagruzki i vozdeystviya*.

Daxil oldu: 31.10.2025

Qəbul edildi: 13.01.2026