

3. Корнеев В.И., Зозуля П.В., Медведева И.Н., Богоявленская Г.А., Нуждина Н.И., Брыков А.С. (2022). Технология сухих строительных смесей. М.: E-LanBook. com.,с.372
4. Николаенко Е.А. (2014). Исследование пуццолановых портландцементов на основе эффузивных пород. Известия ВУЗов. Инвестиции. Технические науки. Строительство. №1(6)
5. Мечай, А.А. Хотянович О.Е., Сакович А.А. (2012). Гидролиз и твердение минеральных вяжущих веществ. Минск : БГТУ, с.72
6. Кузьменков, М.И. (2003), Вяжущие вещества и технология производства изделий на их основе. Куницкая. Минск: БГТУ, с.212
7. Ларсен О.А., Александрова О.В., Наруть В.В., Полозов А.А., Бахрах А.М. (2020). Исследование свойств активных минеральных добавок для применения в гидротехническом строительстве. Белгород: Вестник БГТУ им. В. Шухова. №8
8. ГОСТ 25094 Добавки активные минеральные для цементов. Метод определения активности
9. ГОСТ 5802—86. Растворы строительные. Методы испытаний.
10. ГОСТ 28013-98. Растворы строительные. Общие технические условия
11. ГОСТ 24816-81 Материалы строительные Метод определения сорбционной влажности
- 12.ГОСТ Р 56387-2018. Смеси сухие строительные клеевые на цементном вяжущем. Технические условия

References

1. Dergunov S.A. ,Orekhov S.A. Dry building mixtures (composition, technology, properties). Orenburg, с.130
2. Bazhenov Yu.M. (2011). Technology of dry construction mixtures. M.:Publishing house of the Association of Construction Universities. p.109
3. Korneev V.I., Zozulya P.V., Medvedeva I.N., Bogoyavlenskaya G.A., Nuzhdina N.I., Brykov A.S. (2022). Technology of dry construction mixtures. M.: E-LanBook. com.,p.372
4. Nikolaenko E.A. (2014). Study of pozzolanic Portland cements based on effusive rocks. News of universities. Investments. Technical science. Construction. №1(6)
5. Mechai, A.A. Khotyanovitch O.E., Sakovich A.A. (2012). Hydrolysis and hardening of mineral binders. Minsk: BSTU, p.72
6. Kuzmenkov, M.I. (2003), Binders and technology for the production of products based on them. Kunitskaya. Minsk: BSTU, p.212
7. Larsen O.A., Aleksandrova O.V., Narut V.V., Polozov A.A., Bakhrakh A.M. (2020). Study of the properties of active mineral additives for use in hydraulic engineering. Belgorod: Vestnik BSTU im. V. Shukhova. No. 8
- 8.ISO 25094 Active mineral additives for cements. Activity determination method
9. ISO 5802-86. Construction solutions. Test methods.
- 10.ISO 28013-98. Construction solutions. General technical conditions
11. ISO 24816-81 Construction materials Method for determining sorption humidity
12. ISO R 56387-2018. Dry construction adhesive mixtures based on cement binder. Specifications

Məqaləyə istinad: Xəlilov Y.X., Şahmarov V.Ü. Ceyrançöl vulkan külünün sement əsaslı quru inşaat qarışıqlarının xassələrinə təsirinin öyrənilməsi. Elmi Əsərlər/Scientific works, AzMİU, s. 116-121, N2, 2024

For citation: Khalilov Y.K., Shahmarov V.U. Studying the influence of volcanic ash of the Jeyranchel field on the properties of dry construction mixtures based on cement. Elmi Əsərlər/Scientific works, AzUAC. p.116-121, N2, 2024

Redaksiyaya daxil olma/Received 8.2.2024

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 9.4.2023

<http://doi.org/10.58225/sw.2024.2-122-127>

QƏBƏLƏ RAYONU, VƏNDAMÇAY ÜZƏRİNDƏ NƏZƏRDƏ TUTULMUŞ SİLSİLƏ KİÇİK SES-lərin HİDROENERGETİK POTENSİALININ TƏDQIQI

Vəliyev Cəlaləddin Zərbəli oğlu - t.ü.f.d., dosent, Bakı Mühəndislik Universiteti,
cavaliyev@beu.edu.az

Xülasə: Məqalədə Vəndamçay üzərində nəzərdə tutulmuş silsilə KSES-lərin hidroenergetik potensialının qiymətləndirilməsinə baxılmışdır. Bu məqsədlə çayın çoxillik məlumatları əsasında hidrologiyası araşdırılmış və müvafiq təminat faizlərinə uyğun su sərtləri təyin edilmişdir. SES-in suqəbuledicisinin götürdüyü sərfə və itkilər nəzərə alınmaqla hesablama basqısına uyğun qoyulmuş gücü, illik enerji istehsalı təyin edilmişdir.

Açar sözlər: suqəbuledici, su sərtləri, basqılı derivasiya borusu, itkilər, sürət, hesablama basqısı, qoyulmuş güc, enerji istehsalı

STUDY OF THE HYDROELECTRIC POTENTIAL OF THE SMALL HYDROELECTRIC STATION PLANNED FOR VANDAM CHAY, GABALA REGION

Valiyev Jalaladdin Zarbali-PhD in tech.sc., ass.prof., Baku Engineering University,
cavaliyev@beu.edu.az

Abstract. The paper examined SHES 'assessment of hydropower potential. To this end, based on many years of river data, hydrology was investigated and water intakes corresponding to the corresponding percentage of provision were assigned. The capacity set in accordance with the design pressure, taking into account the costs and losses received by the HES insurer, is set in annual energy consumption.

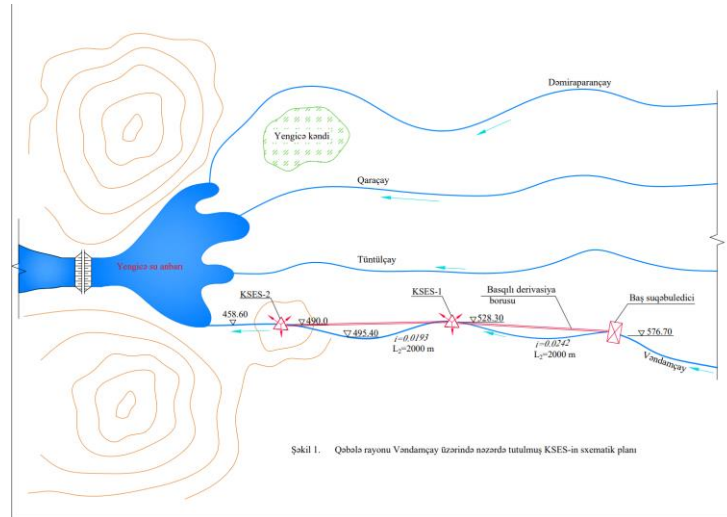
Keywords: sprinkler, displacement, suppressed derivation pipe, losses, speed, design pressure, built-in power, power consumption

Giriş. Azərbaycan Respublikasında alternativ və bərpa olunan enerji mənbələrindən istifadə olunması üzrə Dövlət Proqramı “Azərbaycan Respublikasının Prezidentinin 21 oktyabr 2004-cü il Sərəncamı” qəbul olunmuş və 16 noyabr 2009-cu ildə “Azərbaycan Respublikasında alternativ və bərpa olunan enerji mənbələrinin tətbiqilə bağlı əlavə tədbirlər haqqında” Sərəncam imzalamışdır. Qeyd olunan Sərəncamların, göstərişlərinin, eləcə də Azərbaycanın Regionlarının 2009–2013-cü illərdə başlayaraq, sosial-iqtisadi inkişafına dair Dövlət Proqramının yerinə yetirilməsi üçün ərazimizdə yerləşən çoxsaylı kiçik çayların, kanal və başqa suaxarların enerji potensiallarının mənimsənilməsi məqsədilə geniş işlər aparılır. Qeyd edilən proqramın davamı olaraq, Vəndamçay üzərində nəzərdə tutulmuş silsilə KSES-lərin hidroenergetik potensialının qiymətləndirilməsinə baxılmışdır.

2. Metodologiya. Vəndamçayın axımının hidroenergetik potensialının öyrənilməsi üçün mövcud topoqrafik xəritədən istifadə edilmişdir. Burada çayın məcrasına və onun sahilyanı hissələrinə Qəbələ rayonunun Vəndam məntəqəsindən başlayaraq aşağıya doğru trassa boyu ərazinin xəritəsinə baxılmışdır.

Vəndamçayın – Vəndam m. Çoxillik (1929-2008; 80 illik) məlumatına əsasən çayın orta sərfi $Q_{or}=1.87 \text{ m}^3/\text{san}$.

Vəndamçayda YBS $\nabla 576.7 \text{ m}$ səviyyəsindən baş suqəbuledici qurğu suyu götürərək uzunluğu $L_1=2000 \text{ m}$, diametri $d=1.0 \text{ m}$ olan basqılı polad borusu vasitəsilə suyu $\nabla 528.3 \text{ m}$ səviyyəsində yerləşən KSES-1-ə, daha sonra oradan basqılı hovuzdan keçərək yenidən uzunluğu $L_2=2000 \text{ m}$, diametri $d=1.0 \text{ m}$ olan basqılı polad borusu vasitəsilə $\nabla 490 \text{ m}$ səviyyəsində yerləşən KSES-2-yə verilməsi nəzərdə tutulmuşdur (şəkil 1.)



Şəkil 1. Qəbələ rayonu Vəndamçay üzərində nəzərdə tutulmuş KSES-in sxematik planı [2]

Nəzərdə tutulmuş KSES-2 layihələndirilərək Yengicə su anbarının sonundan təxminən 2 km yuxarıda yerləşəcəkdir. Yengicə su anbarı Vəndamçay, Tüntülçay və Dəmiraparaçaydan qidalanmaqla Qəbələ rayonunun Yengicə kəndi yaxınlığında layihələndiriləcəkdir. Bu çaylar Qaraçayın qollarıdır.

Vəndamçay üzərində nəzərdə tutulmuş silsilə KSES-lər Qəbələ rayonunun ərazisində yerləşdiyindən, layihəni tərtib edən zaman, tikinti aparılan sahənin ekoloji vəziyyətinin saxlanmağına böyük diqqət verilmişdir. Silsilə KSES-lərin kompanovkasının elementləri tərkibinə aşağıdakı qurğular daxildir:

- baş qurğusu;
- basqılı derivasiya borusu;
- SES binası;
- aparıcı kanal.

Baş qurğunun oxu (stvoru) çay məcrasının qabarıq hissəsində yerləşdirilmişdir. Hidroqovşağ çay axınının $Q_{SES}=1.87 \text{ m}^3/\text{s}$ sərfini enerji məqsədləri üçün götürməklə yanaşı, sel keçən zaman çay axınının maksimal sərflərinin təhlükəsiz buraxılmasını təmin etməlidir. Hesablamalara görə, layihədə hidroqovşağın əsas qurğuları aşağıdakı ardıcılıqla yerinə yetirilmişdir.

- gətirici kanal çay axınını hidroqovşağın əsas dəmir-beton qurğularına yönəldir;
 - sutullayıcı qurğu, çayın sel axınlarının avtomatik ötürülməsi üçün suşırıan bənd formasında yerinə yetirilmişdir;
 - ikiaşırımlı sipərli bənd, sipərləri tənzimləməklə, sel sərflərini buraxılmasını, yan suqəbulediciyə sərfin götürülməsini və yuxarı byefin dib gətirmələrindən yuyulub təmizlənməsini təmin edir;
 - basqılı hovuz KSES-in suqəbuledicisi ilə birlikdə "duruldulmuş" suyu basqılı derivasiya boru kəmərinə verilməsini təmin edir;
 - risberma ilə birlikdə sudöyən quyuyu, axının izafi enerjisini söndürülməsini təmin edir;
 - dok şəkilli aparıcı kanal turbinlərdən çıxan suyun mövcud çay məcrasına ötürülməsini təmin edir.
- Baxılan qurğuların yerləşmə yerləri şəkil 2,3,4 fotolarında göstərilmişdir.



Şəkil 2. Çayın Suqəbuledici tikiləcək olan hissəsi (576.70 səviyyə) [2]



Şəkil 3. Çayın KSES-1 tikiləcək olan hissəsi (528.30 səviyyə) [2]



Şəkil 4. Çayın KSES-2 tikiləcək olan hissəsi (490.0 səviyyə) [4]

Aşağıda KSES-1 və KSES-2 silsilə SES-lərin güclərinin və illik enerji istehsalının ilkin hesablanmasına baxılmışdır [1, 2, 3, 4].

KSES-1 hesablanması

Baş suqəbuledici qurğu - $\nabla 576.7$ m (YBS)

KSES-1 - $\nabla 528.3$ m (ABS)

Statik basqı

$H_{st} = \nabla YBS - \nabla ABS = 576.7 - 528.3 = 48.4$ m

$H_{st} = 48.4$ m

Borunun optimal diametri

$$d_{opt} = \sqrt[7]{\frac{5.2Q^3}{H}} = \sqrt[7]{\frac{5.2 \cdot 1.87^3}{48.4}} = (0.7025)^{0.1428} = 0.95 \text{ m}$$

$d_{opt} = 1.0$ m qəbul edirik.

SES-in sərfi $Q_{SES} = 1.87$ m³/san

Statiki basqı $H_{st} = 48.4$ m

Basqılı derivasiya borusu $L_1=2000$ m, $d=1.0$ m

Polad boruda suyun sürəti

$$v = \frac{4Q}{\pi d^2} = \frac{4 \cdot 1.87}{3.14 \cdot 1.0} = 2.38 \text{ m/san}$$

Borunun uzunluğu boyunca basqı itkisi

$$h_e = \lambda \cdot \frac{L}{d} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

λ - hidravliki müqavimət əmsalının təyin edilməsinə baxaq. Kinematik özlülük əmsalı

$\nu=1.31 \cdot 10^{-6}$ m²/san ($T=10^\circ$ C)

Reynolds ədədi

$$R_e = \frac{v \cdot d}{\nu} = \frac{2.38 \cdot 1.0}{1.31 \cdot 10^{-6}} = 1.816794 \cdot 10^6$$

$R_e = 1.816794 \cdot 10^6 > 500 \cdot \frac{d}{k_e} = 1.666667 \cdot 10^6$ olduğu üçün borunun işləməsi kvadratik

müqavimət zonasında olacaqdır. Yəni $\lambda = f\left(\frac{k_e}{d}\right)$

Ekvivalent kələ-kötürlük əmsalını köhnə işlənmiş polad borular üçün $k_e=0.30$ mm qəbul edirik.

B.L.Şifrinsonun düsturuna əsasən

$$\lambda = 0.11 \left(\frac{k_e}{d}\right)^{0.25} = 0.11 \left(\frac{0.30}{1000}\right)^{0.25} = 0.0145$$

Ümumi basqı itkisi

$$h_w = h_e + \Sigma h_y$$

Uzunluq boyunca basqı itgisi

$$h_e = \lambda \cdot \frac{L}{d} \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.0145 \cdot \frac{2000}{1.0} \cdot \frac{2.38^2}{19.62} = 8.37 \text{ m}$$

Yerli itki

$$\Sigma h_y = 0.15 \cdot h_e = 1.25 \text{ m}$$

$$h_w = 8.37 + 1.25 = 9.62 \text{ m}$$

Hesablama basqısı:

$$H_h = H_{st} - H_w = 48.4 - 9.62 = 38.78 \text{ m}$$

KSES-in qoyuluş gücü

$$N_{SES} = 9.81 \cdot Q_h \cdot H_h \cdot \eta_{tur} \cdot \eta_{gen}$$

η_{tur} - turbinin f.i.ə. $\eta_{tur} = 0.85$

η_{gen} - generatorun f.i.ə. $\eta_{gen} = 0.97$

$$N_{KSES1} = 9.81 \cdot Q_{SES} \cdot H_h = 9.81 \cdot 1.87 \cdot 38.78 \times 0.85 \times 0.97 = 580.15 \text{ kVt} == 0.580 \text{ MVt}$$

$$N_{SES1} = 0.580 \text{ MVt}$$

İşləmə saatları $T=4500$ saat qəbul etsək, illik enerji istehsalı

$E_1=N \cdot T=0.580 \cdot 4500=2.610$ mln.kVt.saat

$E_1=2.610$ mln.kVt.saat

2.2 KSES-2 hesablanması

Baş suqəbuledici qurğu YBS $\nabla 528.30$ m

KSES-2 ABS $\nabla 490$ m

Statiki basqı

$$H_{st}=528.30-490=38.30 \text{ m}$$

$$H_{st}=38.30 \text{ m}$$

$Q_{SES}=1.87$ m³/san; $H_{st}=38.30$ m, polad borunun uzunluğu $L_2=2000$ m, diametri $d=1.0$ m, $v=2.38$ m/san

Ümumi basqı itkisi

$$h_w = h_e + \Sigma h_y = h_e + 0.15 h_e = 1.15 h_e = 1.15 \cdot 8.37 = 9.62 \text{ m}$$

Hesablama basqısı:

$$H_h = H_{st} - H_w = 38.30 - 9.62 = 28.68 \text{ m}$$

$$H_h = 28.68 \text{ m}$$

KSES-in qoyuluş gücü

$$N_{SES2} = 8 \cdot Q_{SES} \cdot H_h = 8 \cdot 1.87 \cdot 28.68 = 429.05 \text{ kVt} = 0.429 \text{ MVt}$$

$$N_{SES2} = 0.429 \text{ MVt}$$

İşləmə saatları $T=4500$ saat qəbul etsək, illik enerji istehsalı

$$E_2 = N \cdot T = 0.429 \cdot 4500 = 1.93 \text{ mln.kVt.saat}$$

$$E_2 = 1.93 \text{ mln.kVt.saat}$$

KSES-in ümumi gücü

$$N_{KSES} = N_{KSES1} + N_{KSES2} = 0.580 + 0.429 = 1.0 \text{ MVt}$$

Ümumi güc $N_{KSES} = 1.0 \text{ MVt}$

İllik ümumi enerji istehsalı

$$E_{üm} = E_1 + E_2 = 2.61 + 1.93 = 4.54 \text{ mln.kVt. saat}$$

$$E_{üm} = 4.54 \text{ mln.kVt. saat}$$

Hesablamaların nəticələri cədvəl 1-də verilmişdir.

Cədvəl 1. Vəndamçay üzərində silsilə KSES-lərin əsas göstəriciləri [5]

No	Göstəricilərin adı	Ölçü vahidi	KSES-1	KSES-2
1.	SES-in suqəbuledici qurğusunun sərfi, Q_{SES}	m^3/san	1.87	1.87
2.	Yuxarı byefdə suyun səviyyəsi, ∇YBS	m	576.7	528.3
3.	Aşağı byefdə suyun səviyyəsi, ∇ABS	m	528.3	490
4.	Statiki basqı H_{st}	m	48.4	38.30
5.	Basqılı polad borunun diametri, d uzunluğu, L	m	1.0	1.0
		m	2000	2000
6.	Suyun boruda sürəti, v	m/san	2.38	2.38
7.	Tam basqı itkisi, h_w	m	9.62	9.62
8.	Hesablama basqısı, H_h	m	38.78	28.68
9.	Turbinin f.i.ə. η_{tur}	--	0.85	0.85
10.	Generatorun f.i.ə. η_{gen}	--	0.97	0.97
11.	KSES-in qoyuluş gücü, N_{SES}	MVt	0.580	0.429
12.	KSES-in işləmə saati, T	saat	4500	4500
13.	İllik enerji istehsalı, E	mln.kVt.saat	2.61	1.93

Nəticə

1. Aparılmış tədqiqatların nəticələrinin işləmələrinə əsasən Vəndamçay üzərində nəzərdə tutulmuş silsilə KSES-lərin hidroenergetik potensialı hesablanmışdır. Qeyd etmək lazımdır ki, Vəndamçayın hidroloji məlumatlarının işləmələri nəticəsində onun maksimum su sərtləri, eləcə də çoxillik orta su sərtlərinin təminat əyriləri hesablanıb, tərtib olunmuşdur. Çayın aşağı axımında sanitari su sərfinin saxlanması şərtindən KSES-in hesablama su sərfi $Q_{SES}=1.87 \text{ m}^3/\text{san}$ qəbul olunur. Qalan sanitari su sərfi çaya buraxılır. Aparılmış müvafiq hesablamalara əsasən KSES-1-in qoyuluş gücü $N_{SES1}=0.580 \text{ MVt}$, illik enerji istehsalı $E_1=2.61 \text{ mln.kVt.saat}$ və KSES-2-nin qoyuluş gücü $N_{SES2}=0.429 \text{ MVt}$ illik enerji istehsalı $E_2=1.93 \text{ mln.kVt.saat}$ təyin edilmişdir.