

*Երկրաբանություն*

УДК 553.041–553.078

**ԴԻԼԻՋԱՆ ՔԱՂԱՔԻ ԽՄԵԼՈՒ ՋՐԻ ՄԱՏԱԿԱՐԱՐՄԱՆ ՆՊԱՏԱԿՈՎ  
ՍՊԻՏԱԿԱԶՈՒՐ ԳԵՏԱԿԻ ՀՈՎՏԱՄԱՍԵՐԻ ԱՏՈՐԵՐԿՐՅԱ ՋՐԵՐԻ  
ՕԳՏԱԳՈՐԾՄԱՆ ՀՆԱՐԱՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆԸ**

Ժ.Ա ԱԶՈՅԱՆ\*

*ԵՊՀ ջրաերկրաբանության և ճարտարագիտական երկրաբանության ամբիոն, Հայաստան*

Դիլիջանի արևելյան մասի բնակչության ջրամատակարարումը կատարվում է Սպիտակաջուր (Ֆրոլովի Բալկա) գետակի ջրերի հաշվին, սակայն հեղեղումների շրջանում նրանք պղտորվում են և դառնում խմելու համար ոչ պիտանի:

Աշխատանքում հիմնավորվում է, որ Սպիտակաջուր գետակի հոսանքի հովտամասային որոշ տեղամասերի ջրաերկրաբանական պայմանները բարենպաստ են առափնյա և ենթահունային հորիզոնական դրենաժների կառուցման համար, որը հնարավորություն կտա օգտագործել ստորերկրյա ջրերը խմելու նպատակով: Ընդ որում, դրենաժային ջրերի քանակը՝ գնահատված ջրաերկրաբանական հաշվարկներով, կազմում է 20 *լ/վրկ*, ինչը լիարժեքորեն կբավարարի քաղաքի նշված հատվածի բնակչության (շուրջ 5000 մարդ) ջրամատակարարման համար:

**Keywords:** infrabed drainages, waterside drainages, water supply, filter, underground water.

**Ներածություն:** Դիլիջան քաղաքի որոշ թաղամասերի խմելու ջրի մատակարարումը կատարվում է Սպիտակաջուր (Ֆրոլովի Բալկա) գետակի միջին հոսանքի ջրերի հաշվին՝ նախկինում կառուցված գլխամասային հանգույցի, կարգավորիչ և պարզարան ջրավազանների ինքնահոս համակարգի միջոցով: Սակայն գետակի վարարումների շրջանում ջուրը խիստ պղտորվում է և նշված համակարգի միջոցով հնարավոր չէ մաքուր ջրի մատակարարումը:

Բնական պայմանների հաշվառմամբ, որպես այլընտրանքային տարբերակ, քաղաքի նշված թաղամասերի ջրամատակարարումը կարելի է իրականացնել Սպիտակաջուր գետակի առափնյա հովտամասերի (ողողադաշտերի), ստորերկրյա ջրերի և գետահունի նպաստավոր տեղամասերում, ինֆիլտրացիոն ջրհավաք ավազանների կառուցումով, գետակի ջրերի ֆիլտրացիոն հոսքերի հաշվին: Դրա համար անհրաժեշտ է ընտրել ջրհավաք (ջրհան) կառույցների համապատասխան տիպեր և հաշվարկել նրանցում ձևավորվող ջրաքանակը: Նման մոտեցման դեպքում տեղի է ունենում գետաջրերի մեխանիկական մաքրում, սանիտարական որակի լավացում, վերանում է մաքրման կայանների վերակառուցման կամ նորերի կառուցման անհրաժեշտությունը և հնարավոր է դառնում տարվա բոլոր եղանակներին մաքուր ջրի մատակարարումը:

\* E-mail: [zhora.achoyan@ysu.am](mailto:zhora.achoyan@ysu.am)

**Խնդրի դրվածքը:** Սպիտակաջուր գետակը հանդիսանում է Աղստև գետի աջափնյա վտակը: Այն լեռնային բնույթի է, ունի 4,0–4,5 կմ երկարություն, հոսքի մեծ արագություն, փոքր ծախս ու հոսքի մակերես և բացառությամբ միջին հոսանքի որոշ հատվածների, զուրկ է լայն հովտամասերից և գետահունային տեղամասերից: Այս ամենի հաշվառմամբ, ինժեներական ջրհան կառույցների տեղերի ընտրման և դրանցից սպասվելիք ջրաքանակի հաշվարկման առումով, ուսումնասիրությունները (տեղագնական, տեղագրական, հորատման, ֆիլտրացիոն) իրականացվել են Սպիտակաջուր վտակի նշված հատվածի սահմաններում (գետաբերանից մոտ 1,2 կմ հոսանքով դեպի վեր): Այն ընկած է 1424–1455 մ բացարձակ նիշերի սահմաններում և ջրամատակարարվող օբյեկտներից բարձր է 150–200 մ:

**Հետազոտության մեթոդիկա:** Ուսումնասիրվող տեղամասի երկրաբանական կառուցվածքում մասնակցում են վերին էոցենի հասակի հրաբխային հոսքերը՝ ներկայացված պորֆիրիտներով (15–20 մ և ավել հաստությամբ), որոնց տեղ-տեղ ծածկում են ժամանակակից դելյուվիալ-էլյուվիալ կամ պոլյուվիալ-ալյուվիալ առաջացումները, որոնց տարածումն անհամաչափ է՝ 0,0–2,5 մ:

Տեղամասի ստորերկրյա ջրերը ձևավորվում են ի հաշիվ մթնոլորտային տեղումների, ձնհալքի և մասամբ կոնդենսացման ճանապարհով առաջացած ջրերի ինֆիլտրացիայի: Նրանք ունեն ոչ մեծ տարածում, հանդես են գալիս թույլ հոսքերի տեսքով և գետահովտի ցածրադիր հատվածներում դուրս եկող՝ սեզոնային բնույթի ոչ մեծ ծախս ունեցող աղբյուրների, երբեմն թացությոների տեսքով և լցվում գետակը: Գետակի և առավել ևս գետահովտային ստորերկրյա ջրերը քիմիական կազմով և բաղադրությամբ լիարժեքորեն պիտանի են խմելու համար: Պատկանում են հիդրոկարբոնատ-կալցիումային տիպին, հանքայնացումը կազմում է 80–120 մգ/լ (գերքաղցր), կոշտությունը՝ 1,5–1,8 մգ համ./լ (շատ փափուկ), ջրածնային ցուցանիշը (рН)՝ 6,8–7,2 (չեզոքից թույլ ալկալի) համաձայն լաբորատոր տվյալների:

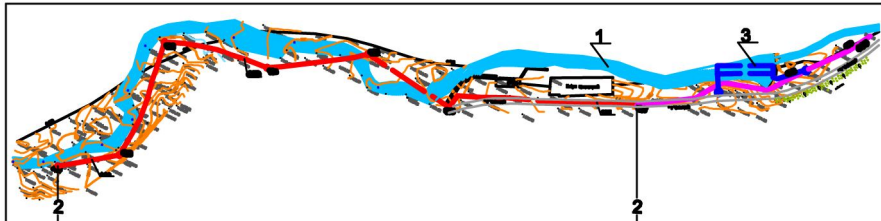
Գետակի հովտամասային տեղամասերում գրունտային ջրերը (հոսքերը) տեղադրված են 1,8–2,0 մ խորությունների վրա: Ջրատար ապարները ներկայացված են ճալաքարակույճային առաջացումներով՝ կավավազային և ավազային լցոնով մինչև 10–15% և ունեն 1,5–2,5 մ հաստություն: Վերևից ծածկված են աննշան հաստության (0,05–0,2 մ) հողաբուսական շերտով, իսկ ներքևում նստած են մոխրագույն պորֆիրիտների վրա, որոնք վերևի մասում ունեն թույլ ճեղքավորվածություն և տարածված են ամբողջ գետակի լանջերում և հունատակերում: Դեպի լանջերը պորֆիրիտների վրա նստած ապարների լիթոլոգիական կազմը դառնում է կավավազային և ավազակավային:

Հարկ է նշել, որ Սպիտակաջուր գետակի միջին հոսանքի որոշ հատվածներում այս կամ այն չափով զարգացած են ոչ մեծ լայնության (3–8 մ) հովտամասերը, գետահունի լայնացում (մինչև 15–20 մ) նկատվում է միայն մեկ տեղում՝ մոտ 30 մ երկարությամբ (նկ. 1): Նշված տեղամասերի գեոմորֆոլոգիական, երկրաբանալիթոլոգիական և ջրաերկրաբանական պայմանները բարենպաստ են ինժեներական կառույցների միջոցով հովտամասերի ստորերկրյա և բնական ֆիլտրացումից առաջացած, ինչ որ չափով նաև գետակի ջրերը ներգրավել և օգտագործել ջրամատակարարման նպատակով:

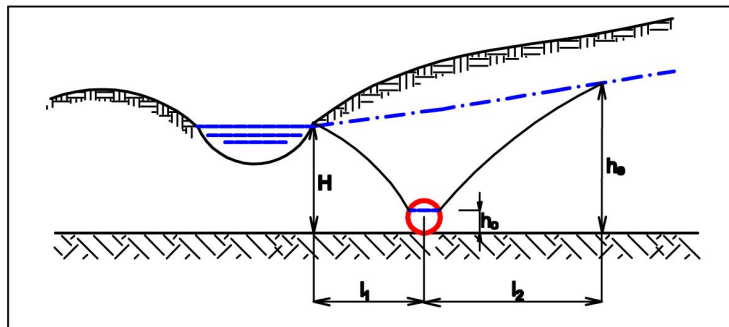
Տվյալ պայմաններում նման ինժեներական կառույցները կարող են հանդիսանալ առափնյա (ափային) և ենթահունային հորիզոնական փակ խողովակային դրենաժների համակարգերը:

Առափնյա հորիզոնական դրենաժը նախատեսվում է անցկացնել գետակի երկայնքով նրանից ոչ հեռու, կրկնելով նրա հունը, որոշ տեղերում անցնելով մի

ափի հովտամասից մյուսը (նկ. 1) և գեոֆիլտրացիոն սխեմայից ելնելով լինելու է կատարյալ տիպի:



Նկ. 1: Սպիտակաջուր գետակի միջին հոսանքի 500 մ հատվածի հատակագծի սխեմա. 1 – Սպիտակաջուր գետակ; 2 – հորիզոնական փակ դրենաժի ուղեգիծը; 3 – ենթահունային դրենաժի տեղամաս:



Նկ. 2: Առափնյա հորիզոնական կատարյալ դրենաժի հաշվարկային սխեմա:

Կատարյալ տիպի դրենաժի ծախսը (նկ. 2) կարելի է որոշել ըստ Գյուպոի բանաձևի [1], որը որոշ ձևափոխումները հետո ստանում է հետևյալ տեսքը.

$$Q_0 = \frac{1}{2} \left( \frac{K_1 H^2}{l_1} + \frac{K_2 h_e^2}{l_2} \right), \quad (1)$$

որտեղ  $Q_0$ -ն՝ դրենաժի ծախսն է նրա 1 գծ.մ-ից, ընդհանուր ծախսը  $Q = Q_0 \cdot L$  ( $L$  -ը՝ դրենաժի երկարությունը);  $K_1$  և  $K_2$  -ը՝ գետահովտային և լանջային ապարների ֆիլտրացիայի գործակիցներն են;  $H$  -ը՝ գետում ճնշման բարձրությունն է ջրամերժի վրա;  $h_e$  -ը՝ ջրատար հորիզոնի հաստությունն է լանջամասում;  $l_1$  -ը՝ դրենաժի հեռավորությունն է գետափից;  $l_2$  -ը՝ դրենաժի ազդման շառավիղն է դեպի լանջամաս:

Գրենաժի ազդման շառավիղը դեպի լանջամաս կարելի է որոշել.

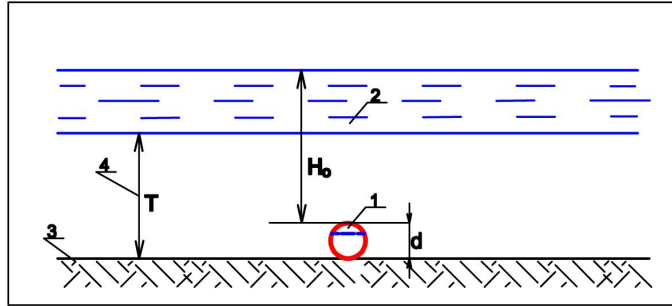
$$l_2 = h_e (K_2 / W)^{1/2}, \quad (2)$$

որտեղ  $W$  -ն՝ ինֆիլտրացիայի ինտեֆիլտրությունն է (մ/օր), որոշվում է փորձնական ճանապարհով:

Ենթահունային դրենաժի ծախսը, երբ այն նստած է ջրամերժի վրա (նկ. 3), որոշվում է հետևյալ բանաձևով.

$$Q_0 = KH_0 / 0,73 \lg \operatorname{ctg} \left( \frac{\pi}{8} \cdot \frac{d}{T} \right), \quad (3)$$

որտեղ  $Q_0$  -ն՝ դրենաժի ծախսն է նրա 1 գծ.մ-ից;  $K$  -ն՝ ենթահունային տեղամասի ապարների ֆիլտրացիայի գործակիցն է;  $H_0$  -ն՝ ճնշման բարձրությունն է դրենաժի վրա, հաշված նրանում ջրի մակարդակից;  $d$  -ն՝ դրենաժի տրամագիծն է;  $T$  -ն՝ արհեստականորեն ստեղծված շերտի հաստությունն է:



Նկ. 3: Գեայի ենթահունային դրենաժ ջրի հոսքի հաշվարկային սխեմա.

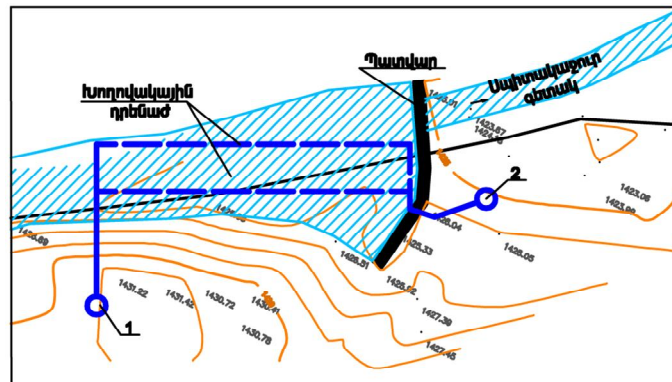
1 – ջրհավար դրենաժ; 2 – ջրավազան; 3 – ջրամերժ; 4 – ենթահունային ջրատար հորիզոն:

Սպիտակաջուր գետակի միջին հոսանքի հատվածում առափնյա դրենաժի կառուցումը հնարավոր է միայն 360 մ երկարության վրա (նկ. 1): Այն անցնելու է գետակի աջ ափով նրանից մոտ 3,0 մ հեռավորությամբ, նրա խորությունը երկրի մակերևույթից հաշված կկազմի 1,5–2,2 մ, իսկ գետակի ջրի մակարդակից՝ 0,7–1,5 մ, միջինը 1,1 մ:

Առափնյա դրենաժում գոյացող ընդհանուր ջրաքանակի հաշվարկի համար՝  $H = 1,1$  մ;  $l_1 = 3,0$  մ;  $h_e = 2,5$  մ;  $K_1 = 15$  մ/օր;  $K_2 = 1,0$  մ/օր;  $L = 360$  մ;  $W = 0,001$  մ/օր, երակետային տվյալներից՝ ըստ (2)-ի՝  $l_2 \approx 80$  մ ( $K_2$  և  $W$  պարամետրերը վերցվել են գրականությունից [2], մնացածները չափվել և որոշվել են տեղում):

Ըստ (1) բանաձևի դրենաժի միավոր երկարություն մուտք գործող ջրի ծախսը կլինի՝  $Q_0 = 3,06$  մ<sup>3</sup>/օր = 0,035 լ/վրկ, իսկ գումարային ծախսը՝  $Q = 0,035 \cdot 360 = 12,7$  լ/վրկ:

Ենթահունային դրենաժը կարելի է կառուցել գետակի միջին հոսանքի ներքևի մասում, որտեղ գետահունի լայնությունը կազմում է 18 մ, իսկ երկարությունը՝ 30 մ (նկ. 4):



Նկ. 4: Ենթահունային դրենաժի տեղամասի սխեմա.

1 – դրենաժների մաքրման դիտահոր; 2 – ջրընդունիչ դիտահոր:

Դրա համար անհրաժեշտ է այդ հատվածում ժամանակավոր փոխել գետահունը և հին գետահունի նշված հատվածի տեղամասում անցկացնել երկու խողովակային դրենաժ՝ յուրաքանչյուրը 25 մ երկարությամբ և իրարից 5 մ հեռավորությամբ: Այնուհետ դրանց վերևի և ներքևի մասերը դրենաժային խողովակով միացնել իրար և դուրս բերել, ինֆիլտրացիոն ավազանի ստեղծման համար կառուցվելիք պատվարի միջով (նկ. 4): Գետակի հոսանքի նիշերը թույլ են տալիս կառուցել դրենաժների հատակի նիշից 1,3 մ բարձրությամբ պատվար:

Ենթահունային դրենաժի ծախսի հաշվարկման ելակետային տվյալները այսպիսին են՝  $H_0 = 1,1$  մ;  $T = 1,2$  մ;  $d = 0,3$  մ;  $L = 60$  մ;  $K = 20$  մ/օր:

Համաձայն (3) բանաձևի՝  $Q_0 = 10,7$  մ<sup>3</sup>/օր = 0,124 լ/վրկ, իսկ սպասվելիք ընդհանուր ծախսը կլինի՝  $Q = 0,124 \cdot 60$  լ/վրկ = 7,4 լ/վրկ:

Այսպիսով, նշված տիպի հորիզոնական դրենաժների կառուցման դեպքում, Սպիտակաջուր գետակի միջին հոսանքի տեղամասում, ստորերկրյա ջրերից՝ ջրառը ջրամատակարարման համար կկազմի՝ 20,1 լ/վրկ, որը միանգամայն պիտանի է խմելու համար:

**Եզրակացություն:** Ստորերկրյա ջրերի ջրառման ապահովման և հիմնավորված ու ճիշտ կազմակերպման համար առաջարկվում է.

- դրենաժների կառուցման համար օգտագործել պոլիմերային խողովակներ՝ առափնյա դրենաժի համար 200 մմ, իսկ ենթահունայինի համար՝ 300 մմ տրամագծի;

- խողովակների վրա ջրընդունիչ անցքերն անել կլոր (10 մմ տրամագծով) նրանց պարագծի 3/4 մասի վրա ամբողջ երկարությամբ ու շախմատաձև դասավորությամբ: Ընդ որում անցքերի առանցքների միջև հեռավորությունն ըստ պարագծի անել 5 մմ և 10 մմ՝ ըստ երկարության;

- խողովակաշարի հոծ մասն անել ներքևում (ջրամերժի վրա), իսկ մնացած մասը պարուրել եռաշերտ տարահատիկ նյութերից հակադարձ ֆիլտրով, ըստ որում առաջին շերտը՝ մանր գլաքարախճային (20–40 մմ), երկրորդը՝ խոշոր կոպճային (10–20 մմ), երրորդը՝ խոշոր և շատ խոշոր հատիկավոր ավազային (0,5–2,0 մմ), յուրաքանչյուրը 10 մմ հաստությամբ:

- դրենաժային ուղեգծի յուրաքանչյուր թեքման հանգույցում կառուցել դիտահոր, որը կծառայի դրենաժի աշխատանքին հետևելու, անհրաժեշտ մաքրման և վերանորոգման աշխատանքներ կատարելու, ինչպես նաև դրենաժային ջրերում գրունտների փոքր մասնիկների նստեցման համար;

- գետակի յուրաքանչյուր վարարումից հետո ենթահունային դրենաժի տեղամասից հանել գրունտի վերևի տղմանստած շերտը՝ 0,3–0,5 մ հաստությամբ և փոխարինել նորով:

Ընդհանրացնելով վերը շարադրվածը՝ կարելի է ասել, որ ջրաերկրաբանական հաշվարկներին համապատասխան Սպիտակաջուր գետակի միջին հոսանքի տեղամասում առաջարկված դրենաժային համակարգերի կիրառման և կառուցման նորմերի պահպանման դեպքում, Դիլիջան քաղաքի արևելյան հատվածի բնակչության (շուրջ 5 հազ. բնակիչ) մաքուր ջրի մատակարարման հարցը կարելի է համարել լուծված տարվա բոլոր եղանակներին: Իսկ հետագայում քաղաքին լրացուցիչ ջրաքանակի պահանջարկ առաջանալու դեպքում նմանատիպ հետազոտություններ կարելի է կատարել քաղաքին մերձակա այլ գետակների հովտամասերում՝ ստորերկրյա ջրերի ջրհանման առումով:

## Գ Ր Ա Շ Ա Ն Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

1. Справочное руководство гидрогеолога. Т. 1. М., 1979, 512 с.
2. Геология Армянской ССР. Т. VIII. Гидрогеология (под ред. Аветисяна В.А). Ер.: Изд. АН Арм. ССР, 1974, 390 с.

Ж. А. АЧОЯН

ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ПОЙМЕННОЙ  
ЧАСТИ РУЧЬЯ СПИТАКАДЖУР ДЛЯ ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ  
ГОРОДА ДИЛИЖАНА

## Резюме

В настоящее время водоснабжение населения восточной части г. Дилижана осуществляется водами Спитакаджурского ручья (Фролова балка), однако в период паводков они становятся очень мутными и непригодными для питья.

В статье обосновывается благоприятность гидрогеологических условий некоторых отрезков пойменной части среднего течения ручья Спитакаджур для устройства горизонтального дренажа прибрежного и подруслового типа с целью водозабора подземных вод для снабжения питьевой водой населения указанной части города согласно соответствующим нормам. При этом количество дренажных вод, подсчитанное соответствующими гидрогеологическими расчетами, составляет порядка 20 л/с, что вполне удовлетворяет хозяйственно-питьевым нуждам населения восточной части г. Дилижана (порядка 5 тыс. человек).

Zh. A. ACHOYAN

POSSIBILITY OF USING UNDERGROUND WATERS OF VALLEY  
SECTIONS OF THE SPITAKAJUR STREAM TO SUPPLY  
DILIJAN CITY WITH POTABLE WATER

## Summary

At present, water supply of the eastern section of Dilijan City is implemented from the Spitakajur Stream waters, but they become turbid and unusable in the high water period.

Water-geological conditions of the valley sections of the Spitakajur Stream middle flow are favorable for constructing waterside and infrabed water drainages, for intake of underground waters through them and for supplying with potable water the mentioned part of the City. Moreover, the volume of drainage waters, determined by the corresponding water-geological calculations, makes 20 L/s, which will completely satisfy drinking-household needs of the eastern section of Dilijan City (over 5000 capita).