

ՀՀ ԿՐԹՈՒ ԹՅԱՆ ԵՎ ԳԻՏՈՒ ԹՅԱՆ ՆԱԽԱՐԱՐՈՒ ԹՅՈՒՆ

**ՃԱՐՏԱՐԱՊԵՏՈՒ ԹՅԱՆ ԵՎ ՇԻՆԱՐԱՐՈՒ ԹՅԱՆ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԱԶԳԱՅԻՆ
ՀԱՄԱԼ ՍԱՐԱՆ**

ՀԱԿՈՔՅԱՆ ԳԵՎՈՐԳ ԱՐՄԵՆԻ

**ԱՐԱՐԱՏՅԱՆ ԴԱՇՏԻ ՍՏՈՐԵՐԿՐՅԱ ՋՐԱՅԻՆ ՌԵՍՈՒՐՍՆԵՐԻ
ՕԳՏԱԳՈՐԾՄԱՆ ԵՎ ԿԱՌԱՎԱՐՄԱՆ ՀԻՂՐՈՂԻՆԱՄԻԿԱԿԱՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐԻ
ՎԵՐԼՈՒԾՈՒ ԹՅՈՒՆ**

Ա Տ Ե Ն Ա Խ Ո Ս ՈՒ Թ Յ ՈՒ Ն

**Ե.23.02-«Քաղաքացիական, արդյունաբերական, հիդրոտեխնիկական,
տրանսպորտային և ստորգետնյա աշխարհային շինարարություն»
մասնագիտությունը ամբիոնային գիտությունները ունենեցող թեկնածուի
գիտական աստիճանի համար**

**Գիտական ղեկավար՝
տեխնիկական գիտություններ
դոկտոր, պրոֆեսոր
Է. Բ. Խաչատրյան**

Երևան 2019

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒ ԹՅՈՒՆ

ՆԵՐԱԾՈՒ ԹՅՈՒՆ.....	
....4	
ԳԼՈՒԽ 1	
ԱՐԱՐԱՏՅԱՆ ԳՈԳԱՎՈՐՈՒԹՅԱՆ ԲՆԱԿԱՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐԻ ԵՎ ՍՏՈՐԵՐԿՐՅԱ ՋՐԱՅԻՆ ՌԵՍՈՒՐՍՆԵՐԻ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ	
1.1 Արարատյան գոգավորող թյան Ֆիզիկաաշխարհագրական պայմանները	10
1.2 Արարատյան գոգավորող թյան երկրաբանական կառուցվածքն ու հիդրոերկրաբանական պայմանները	13
1.3 Արարատյան դաշտի ստորերկրյա ջրային ռեսուրսների և դրանց օգտագործման դինամիկայի վերլուծությունը	18
1.3.1 Ստորերկրյա ջրերի բնական ռեսուրսները	18
1.3.2 Ստորերկրյա ջրերի օգտագործելի ռեսուրսները	20
1.3.3 Ստորերկրյա ջրերի ռազմավարական և ազգային պաշարները	23
1.3.4 Ստորերկրյա ջրային ռեսուրսների դասակարգումն ըստ հիդրոերկրաբանական ցուցանիշների	24
1.4 Արարատյան դաշտի ստորերկրյա ջրային ռեսուրսների օգտագործման դինամիկան	26
1.5 Ստորերկրյա ջրերի մակարդակների տատանումների վերլուծությունը՝ հիմնված նախկինում և վերջին տարիների նախնական տվյալների վրա.....	32
ԳԼՈՒԽ 2	
ՍՏՈՐԵՐԿՐՅԱ ՋՐԵՐԻ ՋՐԱՌ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔՆԵՐԻ ՀԻՂՐՈՂԻՆԱՄԻԿԱԿԱՆ ՀԱՇՎԱՐԿՆԵՐԸ	
2.1 Ֆիլտրացիոն խնդիրների լուծման և ստորերկրյա ջրերի	

2.1 Չահագործական պաշարների գնահատման աշխատանքների վերլուծությունը	39
2.2 Ստորերկրյ աջրերի ջրառկառուցվածքների հիդրոերկրաբանական հաշվարկների խնդիրները	41
2.3 Ստորերկրյ աջրառկառուցվածքների հիդրոերկրաբանական հաշվարկների մեթոդները	43
2.4 Հարթավայրի հիդրոերկրաբանական պայմանների սխեմայացում	47
2.5 Ստորերկրյ աջրերի Չահագործական պաշարների գնահատման վերլուծությունը ...	50
2.6 ՀՀ ստորերկրյ աջրերի ռեժիմների կարգավորման և պաշարների վերագնահատման հարցերը	53
2.7 Արարատյան դաշտում ջրամատակարարման համար գործող հորատանցքերի նպատակահարմար ռեժիմով օգտագործման հիմնավորումը Գայ-Հայկաշեն հանքավայրի օրինակով	57
2.8 Ոռոգման համար նախագծվող հորատանցքերի աշխատանքային ռեժիմների հիմնավորումը Արմավիրի և Բաղրամյանի համայնքների օրինակով	64
2.9 Արարատյան դաշտում գործող և նոր նախագծվող հորատանցքերի աշխատանքային ռեժիմների հիմնավորումը Չարթունք համայնքի օրինակով	74
ԳԼՈՒԽ 3	
ՍՏՈՐԵՐԿՐՅԱ ՋՐԵՐԻ ՎՐԱ ՏԵԽՆԱԾԻՆ ԲԱՑԱՍԱԿԱՆ ԳՈՐԾՈՆՆԵՐԻ ԱՁԴԵՑՈՒԹՅԱՆ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄԸ ԵՎ ՀԱՄԱՊԱՏԱՍԽԱՆ ՄԻՋՈՑԱՌՈՒՄՆԵՐԻ ՄԾԱԿՈՒՄԸ	
3.1 Տարածքների բնական և արհեստական գործոնների ազդեցությունը ստորերկրյ աջրերի մակարդակների կանխատեսում	83

3.2 Արարատ քաղաքի ոսկու կորզման գործարանի Բանավանի տեղամասում գրունտային ջրերի բարձր մակարդակի իջեցմանն ուղղված միջոցառումները86

3.3 Արգականի հանքավայրի հանքային թերմալ ջրերի վրա կոյուղաջրերի ազդեցության գնահատումը94

3.4 Արարատյան գոգավորության վերընթաց քաղցրահամ ջրերի աղբյուրների ելքերի փոփոխության գնահատումը99

ԵՃՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ԵՎ

ԱՌԱՋԱՐԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ106

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ.....

108

ՆԵՐԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

Աշխատանքի արդիականությունը: Ներկայումս գյուղատնտեսության, արդյունաբերության, կենցաղային կարիքների բավարարման և տնտեսության այլ բնագավառներում ավելի է մեծանում ջրի նկատմամբ պահանջարկը:

ՀՀ ջրային պաշարները սահմանափակ են, իսկ դրանց բաշխվածությունն ըստ ժամանակի և տարածքի խիստ անհավասարաչափ է և ունի կարգավորման հրատապ անհրաժեշտություն:

Մակերևութային հոսքի վերականգնվող պաշարները կազմում են մոտ 7.2մլրդ.մ³, որից տնտեսության մեջ օգտագործվում է շուրջ 2.3մլրդ.մ³-ը: Այսինքն՝ գետերի բնական հոսքերի կարգավորումը կատարվում է անբավարար չափով, որի հետևանքով մակերևութային հոսքի 65%-ից ավելին տարանցիկ ձևով հեռանում է հանրապետության տարածքից, որը ջրասակավերկրի համար անթույլատրելի է: Մակերևութային հոսքի կուտակման և կարգավորման համար անհրաժեշտ է զարկ տալ ջրամբարաշինությանը, որը ֆինանսական մեծ ներդրումներ է պահանջում:

Արարատյան դաշտի հողատարածքների ոռոգման համար ջրի պակասորդը երկար տարիներ լրացվում է Սևանա լճի ջրային պաշարների հաշվին: Սակայն ջրի մեծաքանակ բացթողման հետևանքով լճի մակարդակի շարունակական իջեցումն առաջացրել է էկոլոգիական աղետ, որը կանխելու համար ներկայումս սահմանափակվել է լճից ջրի բացթողման ծավալը: Նման պայմաններում մեծացել է ստորերկրյա ջրային պաշարների օգտագործման անհրաժեշտությունը:

ՀՀ-ում ստորերկրյա ջրային պաշարները հիմնականում կուտակված են Արարատյան դաշտում, որոնց արդյունավետ օգտագործումն ունի առաջնակարգ նշանակություն: Ուսումնասիրությունները ցույց են տալիս, որ Արարատյան դաշտի ստորերկրյա ջրերի արդյունավետ օգտագործման և կառավարման բնագավառում կան էական թերություններ:

Դաշտի ստորերկրյա ջրերն օգտագործվում են ոռոգման, ջրամատակարարման, ձկնաբուծության, խմելու, կենցաղային, տեխնիկական և այլ նպատակներով: Ստորերկրյա ջրային պաշարների օգտագործման համար 1984թ.-ին ՀՀ Պաշարների Պետական Հանձնաժողովի (ՊՀՀ) կողմից սահմանվել է թույլատրելի ջրառ՝ առավելագույնը 51.7մ³/վ, իսկ միջին տարեկանը՝ 34.7մ³/վ: Սակայն սահմանված ջրառի նորմը խախտվել է սկսած 2007-2008թթ.-ը, երբ ՀՀ կառավարության կողմից ձկնաբուծությանն ընդգրկվել է առաջնահերթ զարգացման ծրագրերի շարքում, երբ բազմաթիվ ձկնաբուծական տնտեսությունների համար առանց հիմնավորված հաշվարկների տարերայնորեն հորատվեցին և գործարկվեցին բազմաթիվ հորատանցքեր: Դրա հետևանքով դաշտի արտեզյան ավազանի ջրատար հորիզոնների ջրերի ճնշումը փոքրացել է, մեծաքանակ հորատանցքեր և բնական աղբյուրներ ցամաքել են, մի շարք համայնքներ գրկվել են խմելու ջրից: Բացի այդ, ձկնաբուծության նպատակով օգտագործված ջրերը հեռացվել, լցվել են դրենաժային համակարգ, ինչի հետևանքով շրջակա հողերը գերխոնավացել և աղակալվել են:

Վերոնշյալ խնդիրները լուծելու և Արարատյան դաշտի ստորերկրյա ջրային պաշարների օգտագործման ռեժիմները

կարգավորել ու նպատակով ներկայումս կարևոր է իրականացնել հորատանցքերի աշխատանքային հիդրոդինամիկական ռեժիմների ու սուլմնասիրություն, վերլուծություն և դրանց հիման վրա՝ ջրառի կարգավորմանն ուղղված միջոցառումների մշակում:

Առենախոսության նպատակն ու խնդիրները: Աշխատանքի նպատակն է ուսումնասիրել Արարատյան դաշտի ջրատար հորիզոններում ստորերկրյա ջրերի մակարդակների իջեցումների ստեղծված իրավիճակը, կատարել վերլուծություն և ճնշման անկումների փաստացի տվյալների հիման վրա, գոյություն ունեցող տեսական մեթոդներով և լուծումներով, կատարել դաշտի տարբեր տեղամասերում գործող և նոր հորատվող հորատանցքերի հիդրոդինամիկական հաշվարկներ՝ գրունտային և ճնշումային ջրատար հորիզոններում ստորերկրյա ջրերի մակարդակների կանխատեսման, հորատանցքերի աշխատանքային ռեժիմների կարգավորման, տնտեսապես արդարացված ջրառ իրականացնելու համար: Հիմնավորել Արարատյան դաշտի առանձին տեղամասերից ոռոգման նպատակով լրացուցիչ ջրառի հնարավորությունը և քանակը:

Արարատ քաղաքի և այլ բնակավայրերի օրինակով կատարել կառուցվածքների հիմքերի վրա ստորերկրյա ջրերի ազդեցության գնահատման հաշվարկներ, առաջարկել դրանց պաշտպանության միջոցառումներ: Պարզել դաշտի բնական վերընթաց աղբյուրների ջրազրկման պատճառները:

Նպատակին հասնելու համար առաջարկվել են հետևյալ խնդիրները.

1. Ստորերկրյա ջրերի մակարդակների փոփոխության կանխատեսման նպատակով Արարատյան դաշտի տարբեր տեղամասերի հիդրոդերկրաբանական պայմանների սխեմայացում, հաշվարկային սխեմաների և համապատասխան մաթեմատիկական մոդելի ստացում:
2. Ջրամատակարարման նպատակով ստորերկրյա ջրերի օգտագործման համար ջրառ կառուցվածքների շահագործման նպատակահարմար ռեժիմի հիմնավորում:
3. Ոռոգման համար գործող և նախագծվող խորքային

հորատանցքերի աշխատանքային ռեժիմների ընտրություն և արդյունավետ շահագործման պայմանների հիմնավորում:

4. Բնական և արհեստական գործոնների ազդեցությունից գրունտային ջրերի մակարդակի փոփոխության կանխատեսման անալիտիկ լուծումների ստացում և ինժեներական կիրառման նպատակով:
5. Արարատյան դաշտի բնական աղբյուրների ելքերի նվազման պատճառների պարզաբանում և դրանց վերականգնման ուղիների հիմնավորում:
6. Կառուցվածքների հիմքերի ստորերկրյա ջրերով ջրակալումից պաշտպանական միջոցառումների իրականացում:

Աշխատանքի գիտական նորույթը

1. Գայ-Յայ կաշեն հանքավայրի, Արմավիրի, Բաղրամյանի և այլ տարածքների հիդրոերկրաբանական պայմանների սխեմայացումը և մաթեմատիկական մոդելների ստացումը: Յնարավորության դեպքում այդ տեղամասերից ստորերկրյա ջրերի լրացուցիչ ջրառի հիմնավորումը:
2. Բնական վերընթաց աղբյուրների ելքերի փոփոխության բացասական գործոնների պարզաբանումը և դրանց վերականգնման ուղիների հիմնավորումը:
3. Ինժեներական կիրառման նպատակով բնական և արհեստական գործոնների ազդեցությունից գրունտային ջրերի մակարդակի փոփոխության որոշման անալիտիկ լուծումների ստացումը:
4. Կլանող հորերից ներծծվող կեղտաջրերի հնարավոր ազդեցության գնահատումը ստորերկրյա ջրերի հատկանիշների վրա:

Աշխատանքի գործնական նշանակությունը և արդյունքների նկարագրումը: Ատենախոսությունում բերված Արարատյան դաշտի տարբեր տեղամասերի հիդրոերկրաբանական պայմանների սխեմաները, դրանց համապատասխան մաթեմատիկական մոդելները և առաջարկվող լուծումները կարող են օգտագործվել նմանատիպ

հանքավայրերի ջրառ կառուցվածքների նախագծման և առավել արդյունավետ շահագործման նպատակով:

Աշխատանքում կատարված վերլուծությունները և ստացված արդյունքները կարող են կիրառվել ջրամատակարարման, ոռոգման ինչպես նոր ջրառ համակարգերի նախագծման, այնպես էլ գործող կառուցվածքների կոնստրուկտիվ և տեխնոլոգիական հանգույցների վերակառուցման հարցերում:

Ստացված արդյունքները հնարավորություն են տալիս դաշտի հիմնական ջրատար հորիզոններում գործող հորատանցքերի տարբերելքերի արտամղման դեպքում որոշել ստորերկրյա ջրերի մակարդակների փոփոխությունները, գնահատել ստորերկրյա ջրերի պաշարների հնարավոր օգտագործման քանակները, կարգավորել հորատանցքերի աշխատանքային ռեժիմները, բացառել ջրատար հորիզոնում ճնշման մեծ անկումները և որոշել ստորերկրյա ջրերի շահագործական պաշարները:

Ջեռագոտության մեթոդները: Ատենախոսության մեջ առաջադրված խնդիրների լուծման համար տեսական և մեթոդաբանական հիմք են հանդիսացել ստորերկրյա ջրերի դինամիկայի հայտնի հավասարումները, դրույթներն ու օրենքները: Ստորերկրյա ջրերի արդյունավետ օգտագործման հաշվարկները կատարվել են հայտնի հավասարումների և լուծումների կիրառելիության վերլուծության արդյունքներով՝ հաշվի առնելով Արարատյան դաշտի տարբեր տեղամասերի հիդրոերկրաբանական պայմանները:

Աշխատանքում բերվում են տարբեր պայմաններում և հնարավորելքերի դեպքում գործող ու նախագծվող հորատանցքերի հիդրոերկրաբանական հաշվարկները՝ դրանց աշխատանքային ռեժիմները կարգավորելու նպատակով: Այդպիսի մոտեցումը հնարավորություն է տալիս ընտրել հորատանցքերի շահագործման այնպիսի ռեժիմ, որ տեղի ունենա ստորերկրյա ջրերի մակարդակի կանոնակարգված փոփոխություն, ինչպես նաև բացառվեն ջրատար հորիզոնում ճնշման մեծ անկումները և ստորերկրյա ջրային ռեսուրսների սպառումը:

Ստացված բոլոր լուծումները վերլուծված և պարզաբանված են

օրինակներով: Գործնական հաշվարկները հեշտացնելու նպատակով կազմվել են աղյուսակներ և գրաֆիկներ:

Պաշտպանության և ներկայացվում: Արարատյան դաշտի տարբեր տեղամասերի հիդրոտերկրաբանական պայմանների վերլուծությունը, սխեմայացումը, մաթեմատիկական մոդելների կառուցումը և դրանց հիման վրա հորատանցքերի շահագործման առկա խնդիրների լուծման առաջարկներն ու ստորերկրյա ջրերի մակարդակների տատանումների կանխատեսումը:

Ներկայացվում է Գայ-Յայկաշեն հանքավայրում, Արգավանդում, Չարթունքում և այլ տեղամասերում տարբեր ելքերի պայմաններում գործող և նախագծվող հորատանցքերի հիդրոդինամիկական հաշվարկները՝ հորատանցքերում և դրանց շրջակայքում ջրատար հորիզոնի մակարդակի և ճնշման փոփոխությունը, որի նպատակն է կարգավորել հորատանցքերի աշխատանքային ռեժիմները և ջրային ռեսուրսների առավել արդյունավետ օգտագործումը:

Տրվում է Արարատյան դաշտի վերընթաց աղբյուրների ելքերի փոքրացմանը նպաստող գործոնների պարզաբանումը և դրանց վերականգնման ուղիների հիմնավորումը:

Յետազոտության արդյունքների հավաստիությունը: Յետազոտություններն ու հաշվարկները ընդգրկել են Արարատյան դաշտի ինչպես գրունտային, այնպես էլ թույլ և ուժեղ ճնշումային ջրատար հորիզոնները: Կատարվել է դաշտում գործող և նախագծվող խորքային հորատանցքերի հիդրոտերկրաբանական հաշվարկներ և ստորերկրյա ջրերի մակարդակների կանխատեսում:

Առաջարկված մոտեցումները, հաշվարկի մեթոդները և ստացված արդյունքները հավաստի են, քանի որ դրանք հիմնված են ստորերկրյա ջրերի դինամիկայի հայտնի ու բազմիցս գործնական փորձարկումներով ստուգված հավասարումներով և բանաձևերով: Ստացված արդյունքները համեմատվել են երկար տարիներ գործող հորատանցքերի աշխատանքի արդյունքում առաջացած մակարդակների փաստացի տվյալների հետ:

Յետազոտության արդյունքների նախափորձափնտեսությունը: Ատենախոսության հիմնական դրույթները ներկայացվել են

Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի Ազգային Համալսարանի «ՀԾՁՀ և ՀԷԿ», «ՇԱՏԿ» և «Հիդրավլիկա» ամբիոնների միացյալ նիստում 25 ապրիլի 2017թ.-ին և 06 մայիսի 2019թ.-ին:

Ատենախոսության տարբեր բաժինները զեկուցվել են «Ճարտարապետության և շինարարության ժամանակակից խնդիրները» անվամբ 8-րդ և 10-րդ միջազգային կոնֆերանսներում, ք. Բաթումի, 13 սեպտեմբեր 2017թ. և ք. Պեկին, 24 սեպտեմբեր 2018թ.:

Ատենախոսության հրապարակումները: Հետազոտության արդյունքներն ու հիմնական դրույթները հրապարակվել են գիտական յոթ հոդվածում:

Ատենախոսության կառուցվածքը և ծավալը: Ատենախոսական աշխատանքը շարադրված է 114 էջի վրա, պարունակում է 24 աղյուսակ և 19 նկար: Այն բաղկացած է ներածությունից, 3 գլխից, եզրակացություններից և առաջարկություններից և 92 անվանումով գրականության ցանկից:

Գ Լ ՈՒ Խ 1

ԱՐԱՐԱՏՅԱՆ ԳՈԳԱԿՈՐՈՒ ԹՅԱՆ ԲՆԱԿԱՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐԻ ԵՎ ՍՏՈՐԵԿՐՅԱ ՋՐԱՅԻՆ ՌԵՍՈՒՐՍՆԵՐԻ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ

1.1 Արարայն և գոգավորության Ֆիզիկաաշխարհագրական պայմանների նկարագրությունը

Արարայն և գոգավորությունը երկրաբանական կառուցվածքային տեսակետից գրաբենասիսկլիկալային իջվածք է [41]: Այն հյուսիսից, արևելքից, հարավ-արևելքից եզրավորվում է

Արագածի և Գեղամա լեռնազանգվածներով, Ուրցի լեռնաշղթայով, իսկ հարավից և արևմուտքից՝ Հայկական Պարով և Մեծ ու Փոքր Մասիսներով: Դաշտը մի միասնական ամբողջություն է և կազմված է Ստորին Ախուրյանի և Երևանյան մուլդերից, որոնք միմյանցից բաժանված են Փարաբար-Նորաբացի, Արարատի, Գայլի դարպասների թաղված լայնական անտիկլինալ այլիս արգելքներով [8]:

Արարատյան դաշտը զբաղեցնում է համանուն գոգավորության ընդարձակ հատակը՝ Արաքս գետի ձախափնյա տարածքը՝ Ախուրյանի գետաբերանից մինչև Գայլի դարպասներ հովիտը՝ ներառելով նրա ձախափնյա վտակների՝ Ախուրյան, Քասախ, Մեծամոր, Հրազդան, Ազատ, Վեդի, ստորին հոսանքների շրջանը (նկ. 1.1):

Արարատյան դաշտը լցված է մինչև 400մ հզորությամբ, տեղ-տեղ լճագետային, ալյուվիալ-պրոլյուվիալ նստվածքներով, լավային ծածկոցների շերտերով: Այն տարածվում է հյուսիսային լայնության շուրջ $39^{\circ}43' \dots 40^{\circ}08'$ -ի և արևելյան երկայնության շուրջ $43^{\circ}39' \dots 45^{\circ}49'$ -ի միջև: Դաշտը ձգվում է հյուսիս-արևմուտքից հարավ-արևելք շուրջ 120կմ, իսկ հյուսիսից հարավ՝ 10...30կմ, զբաղեցնում է շուրջ 1300կմ² մակերես և ունի թույլ թեթև թյուն հեպի Արաքս գետը: Արարատյան դաշտի ամենացածր կետը գտնվում է Արաքս գետի վրա՝ Երասխ գյուղի մոտ, որի բացարձակ բարձրությունը 800մ է [8]:

Գեոմորֆոլոգիական տեսակետից Արարատյան դաշտի միատարմակերևույթի վրա առանձնանում են ռելիեֆի չորս հիմնական տիպեր [8, 15, 16]:

Տափարակ, տեղ-տեղ ճահճապատ ողողատավերաողողատային հարթություն, որը զբաղեցնում է դաշտի ամենացածր սիշերը (800...840 մ) և

Հրազդ
ենթառ
Գրուն



ր) և
ան) և
ամբ:

Նկ. 1.1 Արարայտյան դաշտի տեղադիրքի սխեմատիկ քարտեզ

Թույլ մասնատված ալյուվիալ-պրոլյուվիալ դարավանդների հարթությունն, որը զբաղեցնում է 840...900մ բարձրությունները՝ ընդգրկելով Ագատ, Վեդի, Արածո, Քասախ, Յրագդան գետերի արտաբերման կոները: Ոռոգման սեզոնին գետերի ջրերը գրեթե ամբողջությամբ վերցվում է ոռոգման նպատակով:

Փոքրաթեք ալյուվիալ-պրոլյուվիալ նախալեռնային հարթությունն, որն ընկած է 900...1000մ բարձրությունների վրա և իրենից ներկայացնում է ձորակներով և հեղեղատներով մասնատված ալյուվիալ-պրոլյուվիալ հարթություն: Այն նեղ գոտիով եզերում է Արարայտյան դաշտը և իրենից ներկայացնում սելավաբեր ձորակների և հովիտների արտաբերման կոների պրոլյուվիալ, դելյուվիալ շլեյֆների միակցությունն, որոնք, հաճախ ձուլվելով և ծածկելով միմյանց, կազմում են համատարած ծածկոց: Յարթության մակերևույթը թույլ ուռուցիկ է կամ՝ հարթ: Այս գոտիով են անցնում Արարայտյան դաշտի գրեթե բոլոր մայր ջրանցքները:

Յրաբխային ենթամարզ, որն ընդգրկում է Արագածի լեռնավահանի հարավային, Գեղամա լեռնավահանի արևմտյան, Արայի լեռան հարավային, Մեծ ու Փոքր Մասիսների հյուսիսային լեռնաանջերը: Ինչպես բարձրալեռնային և միջին լեռնային

գոտիների, այնպես էլ լեռնաշղթաները եզերող Քարակերտի, Շամիրամի, Եղվարդի թույլ մասնատված սարավանդների վրա թափված մթնոլորտային տեղումների մեծ մասը մակերևութային հոսք չեն առաջացնում՝ շնորհիվ հրաբխային ապարների ու ժեղձեղքայնության և ծակոտկենության, և ներծծվելով՝ հանդիսանում են Արարատյան դաշտի ստորերկրյա ջրավազանի սնման աղբյուր:

Արարատյան դաշտի կլիմային բնորոշ են մերձարևադարձային գոտուն հատուկ արևոտ, չոր ցամաքային եղանակները, որոնք լեռնային ռելիեֆի պայմաններում զգալի փոփոխություն են կրում: Դաշտի ջերմային պայմաններն օրինաչափորեն նվազում են ըստ բարձրության:

Ըստ վերը նախ ցոտիականության Արարատյան գոգավորությանը հատուկ են կլիմայի հետևյալ տիպերը [18, 26].

➤ Չոր, խիստ ցամաքային կլիմա, որը բնորոշ է Արարատյան դաշտի ցածրադիր մասերին՝ մինչև 900...1000մ բացարձակ բարձրության սահմանները: Այն չոր մերձարևադարձային կլիմայից տարբերվում է համեմատաբար ցուրտ, սակավաձյուն ձմեռով և շոգ ու չոր ամառներով:

➤ Չոր, ցամաքային կլիմա ցուրտ ձմեռներով: Կլիմայի այս տիպը բնութագրում է Արարատյան դաշտի 1000...1300մ բացարձակ նիշերը:

➤ Բարեխառն կլիմա համեմատաբար տաք ամառով, չափավոր ցուրտ ձմեռներով, որը բնորոշ է Արարատյան դաշտի 1300...1700մ բացարձակ բարձրություններին:

➤ Բարեխառն կլիմա մեղմ ամառներով: Այս տիպն ընդգրկում է մինչև 2200մ բացարձակ բարձրությունը: Գարունը սառն է, իսկ ամառը՝ տաք: Ձյունածածկը վերանում է ապրիլի սկզբին:

➤ Կարճատև զով ամառներով և ցուրտ ձմեռներով չափավոր ցուրտ կլիմա, որը բնորոշ է 2200...3000մ և ավելի բացարձակ բարձրություններին:

Արարատյան դաշտում օդի բազմամյա տարեկան միջին ջերմաստիճանը տատանվում է $-2.5...12.3^{\circ}\text{C}$ -ի սահմաններում, իսկ տեղումների տարեկան քանակը՝ 240...300մմ-ի սահմաններում: Բարձր

լեռնային շրջաններում մթնոլորտային տեղումները հասնում են 1050մմ-ի, իսկ օդի հարաբերական խոնավությունը՝ 76%-ի (աղ. 1.1) [8]:

Աղյուսակ 1.1

Օդի տարեկան և ամսական միջին ջերմաստիճանների, հարաբերական խոնավության և տեղումների մեծությունները Արարայան գոգավորությունում

Կլիմայական տարրերը	Օդերևութային անոնը	Ամիսներ												Տարի
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ջերմաստիճանը, °C	Արարատ	-3.4	-0.6	6.2	13.1	18.0	22.1	26.1	25.5	20.8	13.5	6.2	-0.2	12.3
	Ուրցածո	-3.5	-1.3	5.1	12.0	16.7	20.7	24.7	24.4	20.1	13.2	6.2	-0.5	11.5
	Գառնի	-5	-3.4	2.1	8.9	13.9	18.0	21.9	21.5	17.2	10.6	4.2	-2.2	9
	Եռաթմբե	-12.8	-12.8	-9.9	-4.5	0.4	4.7	8.9	8.8	5.3	-0.9	-6.2	-10.5	-2.5
	Արագածոտն/	-12.7	-12.3	-9.9	-5.1	-0.5	3.7	8.0	9.0	5.0	-0.9	-6.4	-10.5	-2.7
	Անանուն	-7.1	-6.2	-2.2	3.9	9.1	13.5	17.9	17.8	14.0	7.3	1.2	-4.1	3.6
Հարաբերական խոնավություն, %	Արարատ	79	72	63	56	55	48	44	44	48	60	73	79	56
	Ուրցածո	73	68	60	53	54	49	45	43	43	53	65	74	57
	Գառնի	75	72	67	61	61	56	53	52	55	61	71	76	63
	Եռաթմբե	78	82	82	83	83	78	74	67	64	70	77	75	76
	Արագածոտն/	78	76	79	79	80	75	69	63	64	71	75	72	73
	Անանուն	73	73	70	65	64	57	53	66	51	61	66	72	64
Մեծությունները, մմ	Արարատ	17	29	26	32	37	53	10	6	8	20	23	17	238
	Ուրցածո	25	29	40	47	54	31	16	10	11	29	32	24	348
	Գառնի	37	36	54	72	80	44	20	16	16	44	40	34	492
	Եռաթմբե	92	113	118	120	108	106	90	61	23	71	71	76	104
	Արագածոտն/	86	92	116	142	148	103	83	52	48	76	97	74	111
	Անանուն	43	56	69	87	86	44	20	14	14	45	35	48	558

1.2 Արարայան գոգավորության երկրաբանական կառուցվածքն ու հիդրոերկրաբանական պայմանները

Արարայան միջլեռնային գոգավորությունը եզրավորող լեռնազանգվածների երկրաբանական կառուցվածքը բաղկացած է վերին պրոտերոզոյ-քեմբրիի այլափոխված թերթաքարերից, պալեոզոյի կարբոնատային ապարներից, մեզոզոյի կավավազաքարային և կրաքարամերգելային գոյացումներից, պալեոգենի և ստորին միջին նեոգենի ծովային ֆացիայի նստվածքներից, որոնք, լինելով ինտենսիվ ծալքավորված, ներարկված են տարբեր կազմի և հասակի ինտրուզիվ ապարներով:

Դրանց տարբեր հատվածների վրա գրեթե հորիզոնական տեղադրված են վերին ալիոցեն-չորրորդական հասակի անդեզիտա-բազալ տային կազմի և ավաների ծածկոցներն ու հոսքերը, հրաբխային խարամները, մոխիրը, պեմզաները, և ճագետային և ցամաքային փուլ խրաբեկորային գոյացումները [40]:

Պլեոցեն-չորրորդական գոյացումների համալիրը ծալքավորված է՝ տարածվելով գոգավորությունը եզրավորող և եռնազանգվածներում և միջլեռնային գոգավորություններում: Լավային ապարներն ինտենսիվ ճեղքավորված են և ծակոտկեն, և ավջրաթափանց, իսկ և ճագետային նստվածքները ներկայացված են կավային և ավազազլաքարային շերտերով՝ կտրվածքում հերթափոխելով մեկը մյուսին:

Արարայան միջլեռնային գոգավորության հարթավայրային մասի (Արարայան դաշտ) երկրաբանական կառուցվածքի վերին հարկն իրենից ներկայացնում է և ճագետային նստվածքներ: Վերջիններս հանդիսանում են և եռնավանդակի և ավային ծածկույթի ստորերկրյա ջրերի գոգավորություն տեղափոխման ուղի [40]:

Արարայան դաշտը հանդիսանում է Արարայան արտեզյան ավազանի (ԱԱԱ) ստորերկրյա ջրերի կուտակման և բեռնաթափման մարզը, որտեղ ջրերը մուտք են գործում դաշտը եզրավորող Արարատի, Արագածի, Գեղամա, Ուրցի և Հայկական Պար և եռնաշղթաներով: Այդ և եռնաշղթաների նախալեռնային մասերը հանդիսանում են Արարայան արտեզյան ավազանի ստորերկրյա ջրերի սնման, ձևավորման կամ տարանցման մարզերը: Մթնոլորտային տեղումները, օդի ջրային գոլորշիների կոնդեսացիան և մակերևույթային ջրերը ձևավորում են ստորերկրյա ջրերի հոսքը:

2000...5000մ (բարձր և եռնային շրջաններ) բացարձակ նիշերի սահմաններում է գտնվում ստորերկրյա ջրերի ձևավորման մարզը: Այն զբաղեցնում է ջրհավաք ավազանի մոտ 72%-ը: Ապարները ներկայացված են 25...30% ճեղքավորվածության հնահրաբխային էֆուզիաներով (բազալ տներ, անդեզիտա-բազալ տներ, դացիտներ, խարամներ): Ապարների ճեղքավորվածության շնորհիվ գոլորշիացումը գերազանցող մթնոլորտային տեղումները և

գետային հոսքի մի մասն ինֆիլտրացվում են այդ ապարներում՝ առաջացնելով ստորերկրյամեծ ջրային հոսքեր [8]:

Տարանցման մարզը գբադեցնում է ջրհավաք ավազանի 15...20%-ը՝ տարածվելով 2000...1000մ բացարձակ նիշերի սահմաններում (մինչև դաշտավայրի եզրագիծը): Այստեղ մեծ տարածում ունեն անդեզիտաբազալ տները, արտաբերման կոների և նախալեռնային շլեֆների (փեշատուտերի) փխուր-բեկորային նստվածքները: Գոլորշիացումը գերազանցում է մթնոլորտային տեղումները (նկ. 1.2) [8]:

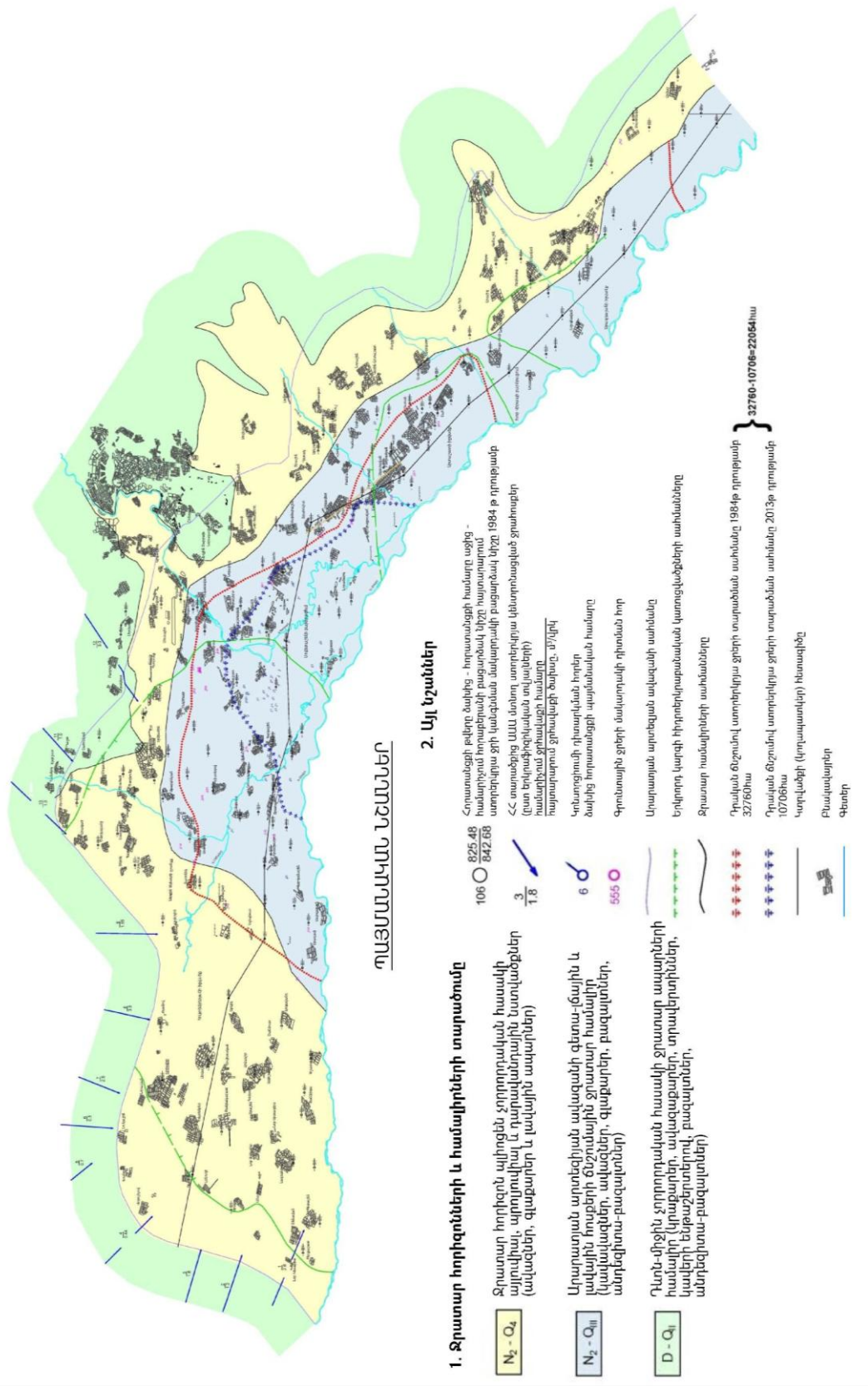
Բեռնաթափման և կուտակման մարզն իրենից ներկայացնում է միջլեռնային իջվածք, որը կապված է Արաքս գետի հետ իր ձախակնյա՝ Ախուրյան, Քասախ, Սևջուր (Մեծամոր), Յրազդան, Ազատ, Վեդի վտակներով: Վերջիններիս արտաբերման կոներով և լավատակ հնահուներով էլ տեղի է ունենում դաշտի ստորերկրյա ջրերի սնումը (նկ. 1.2):

Արարատյան դաշտն ունի բարդ տեկտոնական և երկրաբանա-հիդրոերկրաբանական կառուցվածք: Այն իրենից ներկայացնում է Արաքսի տեկտոնական գոտու վերադիր միջլեռնային ճկվածք, որի սահմաններում առանձնացվում են արևմուտքից արևելք տարածված հետևյալ երկրորդ կարգի հիդրոերկրաբանական կառուցվածքները. Արմավիրի իջվածք, Սովետաշենի (Նուբարաշենի) բարձրացում, Արտաշատի իջվածք, Խոր Վիրապի բարձրացում, Արազդայանի (Երասխի) իջվածք, Գայլի դարպասների բարձրացում (նկ. 1.3) [40]:

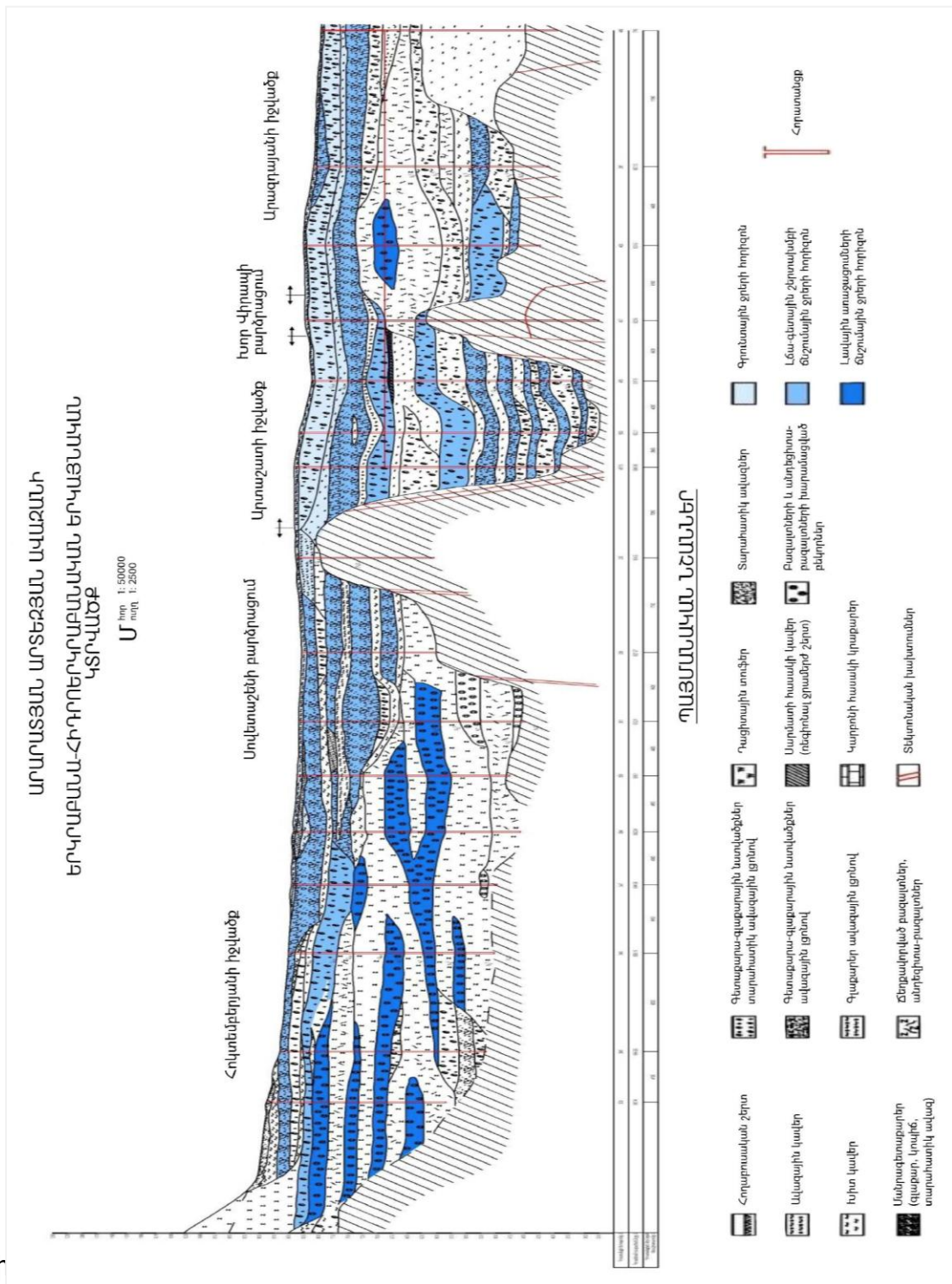
Արարատյան դաշտի երկրաբանական կառուցվածքի վերին հարկն ունի շուրջ 500մ հաստությու՝ չորրորդական հասակի լճագետային նստվածքներով և հրաբխային անդեզիտաբազալ տային լավաներով: Նրանում ավազակավճազլաքարային ապարների հերթափոխումը մուգ շականակավուն և կապտականաչավուն երկու ջրամերժ կավերի տարածուն շերտերով, հիդրոերկրաբանական տեսակետից, ստեղծում է բարենպաստ պայմաններ ջրատար հորիզոնների համակարգի ձևավորման համար:

Ջրատար հորիզոնների համակարգը բաղկացած է գրունտային, թույլ ճնշումային և ուժեղ ճնշումային ջրատար հորիզոններից, որոնց տակ գտնվում են ավելի ծեր հասակի մետամորֆիզացված

ԱՐԱՐԱՏՅԱՆ ԳՐԳՎԱԿՈՒԻՑՄԱՆ ՄԻՆԵՐԱՏԻԿ ՀԻՊՈՒՆԵՐԿՐԱՐԱՆԱԿԱՆ ՔԱՐՏԵՆ
Մ 1: 100 000



հանդիսանում է ջրամերժ հորիզոն թույլ և ուժեղ ճնշումային ջրատար հորիզոնների միջև [40]:



փոփ

որ ու կ
յա ի ն

Նստվածքների քանակի ավելացումը բերում է այսպես կոչված «հիդրոերկրաբանական պատուհաններ»-ի առաջացման՝ ստեղծելով հիդրավլիկական կապ թույլ և ուժեղ ճնշումային ջրատար հորիզոնների միջև:

Գրունտային ջրատար հորիզոնի ապարները ներկայացված են

կավազներով, ավազակավերով և կավերով, տարբեր հատիկայնության ավազների և կոպիճների մեծ հզորության ենթաշերտերով և ոսպնյակաձև առաջացումներով: Գրունտային ջրերի մակարդակի խորությունը տատանվում է 0...0.5մ-ից մինչև 4մ և ավել սահմաններում: Դեպի հյուսիս-արևմուտք և նախալեռնային շրջանները գրունտային ջրերի տեղադրման խորությունը հասնում է մի քանի տասնյակ մետրերի: Դրանցից ներքև տեղադրված ճշումային ջրերի ուղղաձիգ բեռնաթափման, ոռոգման, ոռոգման ջրանցքներից ջրային կորուստների և գետային ջրերի ինֆիլտրացիայի շնորհիվ կատարվում է գրունտային ջրերի հորիզոնի սնումը: Այդ գործոններից կախված էլ ձևավորվում է գրունտային ջրերի ռեժիմը [40]:

Թույլ ճշումային ջրատար հորիզոնն իրենից ներկայացնում է ավազակոպճազլաքարային նստվածքներ և կավերի փոփոխական հաստության ոսպնյակաձև առաջացումներ: Դրանք հիմնականում գուրկ են դրական ճշումից, սակայն բարձր են կանգնում գրունտային ջրերի մակարդակից:

Ուժեղ ճշումային ջրատար հորիզոնը գտնվում է կապտականաչավուն կավերի շերտի տակ: Նրավերին հարկը ներկայացված է ավազակոպճազլաքարային նստվածքներով, որին հաջորդում են ոչ մեծ հզորության (5...10մ) լոկալ տարածում ունեցող լճային կավերը: Դրանցից ներքև՝ մինչև ռեգիոնալ ջրամերժ շերտը, տեղադրված են բավականին մեծ հզորության ճեղքավոր անդեզիտաբազալ տային լավաներ: Այս ջրատար հորիզոնի ջրերն ունեն դրական պիեզոմետրական մակարդակ, որը մեծանում է հարթավայրի եզրերից դեպի կենտրոն՝ հասնելով 20 և ավել մետրի [8]:

1. 3 Արարայան դաշտի ստորերկրյա ջրային ռեսուրսների և դրանց օգտագործման դինամիկայի վերլուծություն

1.3.1 Ստորերկրյա ջրերի բնական ռեսուրսները

Արարայան դաշտը հանդիսանում է հանրապետության ջրային ռեսուրսների ամենահարուստ տարածքը: Տնտեսության տարբեր բնագավառներում օգտագործվող ստորերկրյա քաղցրահամ ջրերի 61%-ից ավելին վերցվում է այս տարածքից:

Արարատյան դաշտի ստորերկրյա ջրային ռեսուրսները ձևավորվում են նրա լեռնային և նախալեռնային գոտիներում, որտեղ, մթնոլորտային տեղումները ներծծվելով գետնահողերի և ճաքճքված ապարների մեջ, ձևավորում են ստորերկրյա ջրերի հոսք, որի մի մասը բարենպաստ տեղամասերում բեռնաթափվում է աղբյուրների տեսքով, իսկ մնացած մասը ստորերկրյա ճանապարհով շարժվում է դեպի Արարատյան դաշտ և, բեռնաթափվելով լճագետային նստվածքների հրաբխային ապարների հաստվածքում, ձևավորում է գրունտային և ճնշումային ջրատար հորիզոններ [8]:

Արարատյան դաշտ մուտք գործող ստորերկրյա ջրերի բնական վերականգնվող (դինամիկական) ռեսուրսները գնահատվել են սկսած անցյալ դարի 50-ական թվականներից: Տարբեր գիտնականներ և հեղինակներ, կատարելով դաշտային հետազոտական աշխատանքներ, գնահատել են ստորերկրյա ջրերի բնական ռեսուրսները [21, 22, 33, 47, 62] (աղ. 1.2):

Աղյուսակ 1.2

Արարատյան արտեզյան ալազանի ստորերկրյա ջրերի բնական ռեսուրսներն ըստ տարբեր հեղինակների

Հեղինակ	Տարեթիվը	Ստորերկրյա ջրերի բնական ռեսուրսները	
		մ ³ /վ	մլ ն.մ ³ /տարի
Օհանյան Ա. Օ.	1954	71.7	2260.2
Ամրոյան Ա. Ե.	1966	107.3	3384.4
Դավլեաշինա Չ.	1974	70.8	3232.7
Թորգոմյան Մ.	1974	30.1	944.9
Վեհունի Վ. Թ.	1975	64.1	2021.5
Աղինյան Յ. Ա.	1976	51.5	1624.1

Հաշվարկների արդյունքները վերլուծվել են ԱՄՆ-ի միջազգային զարգացման գործակալության (ԱՄՆ ՄԶԳ) «Մենդեգ Ինգլանդ ընդ Ասոշիեյթս» ընկերության, «Հայ ջրնախագիծ» ՓԲ և «Մել-Հոլ» ՍՊ ընկերությունների կողմից, որի արդյունքում Արարատյան դաշտի ստորերկրյա ջրերի բնական վերականգնվող ռեսուրսների քանակությունն ընդունվել է Աղինյանի [21] և Վեհունու [33] կողմից հաշվեկշռային եղանակով հաշվարկված տվյալների միջին թվաբանականը՝ 57.8մ³/վ կամ 1822մլ ն. մ³/տարի (աղ.

1.2): Քանի որ Աղինյանի և Վեհուկուն կողմից արված հետազոտությունները կատարվել են մանրազնին կերպով, այն ընդունվել է մասնագիտական խորհրդի կողմից և համարվում է առավել իրատեսական: Մեր կողմից կատարված հետազոտվելու ծնությունների ժամանակ որպես հիմք ընդունվում է $57.8 \text{մ}^3/\text{վ}$ մեծությունը:

1.3.2 Ստորերկրյա ջրերի օգտագործելի ռեսուրսները

Ստորերկրյա ջրերի հանքավայրերի շահագործական պաշարները (օգտագործելի պաշարները) հաստատվում է Պաշարների Պետական Հանձնաժողովի (ՊՀՀ) կողմից:

Արարատյան արտեզյան ավազանի ստորերկրյա ջրերի ինչպես բնական ռեսուրսները, այնպես էլ շահագործական ռեսուրսները, հաշվարկվել, գնահատվել և վերագնահատվել են տարբեր կազմակերպությունների և հեղինակների կողմից: Շահագործական պաշարները գնահատվել են 2 անգամ 1966թ.-ին, 1974թ.-ին և վերջին անգամ 1984թ.-ին, որոնց արդյունքում էլ հաստատվել են ՊՀՀ-ի կողմից [8, 62]:

1984թ.-ին շահագործական պաշարները գնահատվել են հիդրավլիկական մեթոդով՝ հաշվի առնելով I և II ճնշումային ջրատար հորիզոնների, ինչպես նաև գրունտային ջրատար հորիզոնների միջև հիդրավլիկական սերտկապը: Այդ հորիզոնները դիտարկվել են որպես մեկ միասնական ջրատար համակարգ, որն Արարատյան արտեզյան ավազանի բարդ հիդրոերկրաբանական պայմանների համար համարվում է առավել իրատեսական: Հետևաբար, նշված տարածքի օգտագործելի ստորերկրյա ջրերի շահագործական ռեսուրսների հետ կապված մեր վերլուծությունները կկատարվեն այդ մեթոդով հաշվարկված տվյալների հիման վրա:

Արարատյան դաշտի ստորերկրյա ջրերի շահագործական պաշարները՝ A+B կարգի, հաստատված ՊՀՀ-ի կողմից, բերված են աղյուսակ 1.3-ում [8, 62]:

Ինչպես երևում է աղյուսակ 1.3-ից, հորատանցքերի ելքերով հաստատված առավելագույն ջրառը կազմում է $51.7 \text{մ}^3/\text{վ}$ կամ $1630.7 \text{մլ.ն.մ}^3/\text{տարի}$ (վեգետացիոն շրջան), իսկ նվազագույն ջրառը՝ $16.4 \text{մ}^3/\text{վ}$ կամ $517.2 \text{մլ.ն.մ}^3/\text{տարի}$: Այս պայմաններում տարեկան միջին

ջրառը հորատանցքերով 1984թ.-ի դրությամբ սահմանվել է 34.7մ³/վ կամ 1094.3մ³ և մ³/տարի [62], որի պահպանման դեպքում շահագործման ժամանակ չի խախտվում ավազանի ստորերկրյա ջրային պաշարների հավելվածը և դրանց մակարդակի տատանումն առավելագույն և նվազագույն ջրառների շրջանում չի գերազանցում 3մ-ը:

Աղյուսակ 1.3

Սահմանված միջին տարեկան ջրառը հորատանցքերով ըստերկրորդ կարգի հիդրոերկրաբանական կառուցվածքների (1984թ. -ի դրությամբ)

Հիդրո/երկ կառուցվածքի անվանումը	Հաստատված պաշարները A+B կարգի, մ ³ /վ	Սահմանված թույլ արտելի ջրառը, մ ³ /վ		
		Առավելագույնը (վեգետացիոն շրջան)	Նվազագույնը (ոչ վեգետացիոն շրջան)	Միջին տարեկան
Հոկտեմբերյանի իջվածք	36.9	36.9	8.2	22.5
Արևմտյան մաս (Բաղրամյան և Արմավիրի տարածաշրջան)	17.9	17.9	3.3	10.1
Արևելյան մաս (Էջմիածնի տարածաշրջան)	19.0	19.0	4.9	12.4
Սովետաշենի բարձրացում (Մասիսի տարածաշրջան)	9.6	9.6	7.2	8.5
Արտաշատի իջվածք (Արտաշատի տարածաշրջան)	3.06	3.1	0.6	2.2
Արագոյանի իջվածք (Արարատի տարածաշրջան)	2.14	2.1	0.4	1.5
Ամբողջը ԱԱԱ-ում	51.7	51.7	16.4	3.7

Հարկ է նշել, որ ստորերկրյա ջրերի որոշ մասն Արարատյան միջլեռնային իջվածքի սահմաններում երկրի մակերևույթ է դուրս գալիս աղբյուրների տեսքով՝ կազմելով 21.9մ³/վ: Արարատյան արտեզյան ավազանի աղբյուրների ելքերը և հաստատված

շահագործական պաշարներն ըստ երկրորդ կարգի հիդրոերկրաբանական կառուցվածքների բերված են աղյուսակ 1.4-ում [8, 62]:

Արտեզյան ավազանի ստորերկրյա ջրերի մուտքի և սահմանված ելքի բաղադրիչներն ըստ հիդրոերկրաբանական շրջանների 1984թ.-ի դրությամբ բերված են աղյուսակ 1.5-ում [8, 62]:

Աղյուսակ 1.4

Արարայն և արտեզյան ավազանի աղբյուրների ելքերը և հաստատված շահագործական պաշարները (1984թ.-ի դրությամբ) ըստ երկրորդ կարգի հիդրոերկրաբանական կառուցվածքների

Հիդրոերկրաբանական կառուցվածքի անվանումն ըստ տարածաշրջանի	Աղբյուրների խմբերի անվանումը	Աղբյուրների ելքերը, մ ³ /վ		Հաստատված պաշարներ A+B կարգի, մ ³ /վ
		Առավելագույն	Նվազագույն	
Հոկտեմբերյանի իջվածք	-	29.01	25.07	18.4
Արևմտյան մաս (Բաղրամյան և Արմավիրի տարածաշրջան)	-	-	-	-
Արևելյան մաս (Էջմիածնի տարածաշրջան)	Մեծամոր Ակնալճի խումբ	28.3	24.4	17.7
	Արևիկի խումբ	0.71	0.67	0.7
Սովետաշենի բարձրացում (Մասիսի տարածաշրջան)	Կապուլյոլճի խումբ	3.2	2.3	2.6
	Եռակամրջի (Ուչ-Կերպի) խումբ	0.54	0.49	0.5
	Սիսի (Սարվանլարի) խումբ	0.22	0.17	0.2
Ընդամենը		3.96	2.96	3.3
Արտաշատի իջվածք (Արտաշատի տարածաշրջան)	Նովրուզի խումբ	0.25	0.22	0.2

Արագ դայ անի իջվածք (Արարատի տարածաշրջան)	-	-	-	-
Ամբողջը ԱԱԱ-ու մ	-	33.22	28.25	21.9

Աղյուսակ 1.5

**ԱԱԱ-ի ստորերկրյ աջրերի մուտքի և սահմանված ելքի
բաղադրիչ ներն ըստերկրորդ կարգի հիդրոերկրաբանական
կառուցվածքների**

Հիդրոերկրաբանական և կառուցվածքի անվանումն ըստ տարածաշրջանի	Մուտքի բաղադրիչը (բնական վերականգնվող ռեսուրսներ), մ ³ /վ/մլ ն.մ ³ /տարի	Սահմանված ելքի բաղադրիչը, մ ³ /վ/մլ ն.մ ³ /տարի		
		Ընդամեն ը	Աղբյուրներ ով միջին տարեկան ջրառը	Հորատանցքեր ով միջին տարեկան ջրառը
Հոկտեմբերյանի իջվածք	-	<u>40.9</u> 1289.8	<u>18.4</u> 580.3	<u>22.5</u> 709.5
Արևմտյան մաս (Բաղրամյան և Արմավիրի տարածաշրջան)	-	<u>10.1</u> 318.5	<u>0.0</u> -	<u>10.1</u> 318.5
Արևելյան մաս (Էջմիածնի տարածաշրջան)	-	<u>30.8</u> 971.3	<u>18.4</u> 580.3	<u>12.4</u> 391.0
Սովետաշենի բարձրացում (Մասիսի)	-	<u>11.8</u> 372.1	<u>3.3</u> 104.1	<u>8.5</u> 268.0
Արտաշատի իջվածք (Արտաշատի տարածաշրջան)	-	<u>2.4</u> 75.7	<u>0.2</u> 6.3	<u>2.2</u> 69.4
Արագ դայ անի իջվածք (Արարատի տարածաշրջան)	-	<u>1.5</u> 47.3	<u>0.0</u> -	<u>1.5</u> 47.3
Ամբողջը ԱԱԱ-ու մ	<u>57.8</u> 1822.8	<u>56.6</u> 1784.9	<u>21.9</u> 690.7	<u>34.7</u> 1094.2

Ինչպես երևում է աղյուսակ 1.5-ից՝ մուտքի (57.8մ³/վ) և սահմանված ելքի (56.6մ³/վ) բաղադրիչները գտնվում են հավասարակշիռ վիճակում: Այսինքն՝ սահմանված քանակի ջրառի դեպքում, շահագործման ամբողջ ժամանակահատվածում, չի խախտվում Արարատյան դաշտի փոխկապակցված ջրատար հորիզոնների համակարգի շահագործման հիդրոդինամիկական ռեժիմը:

1.3.3 Ստորերկրյ աջրերի ռազմավարական և ազգային պաշարները

Ընդհանրապես, ստորերկրյա ջրերի ազգային պաշարը կազմավորվում է ստորերկրյա ջրային ռեսուրսների խորքային հոսքով:

Արարատյան դաշտի ստորերկրյա ջրերի ռազմավարական և ազգային պաշարներն ըստ երկրորդ կարգի հիդրոերկրաբանական կառուցվածքների, համաձայն նախկինում կատարված հետազոտա-հետախուզական աշխատանքների, բերված են աղյուսակ 1.6-ում [8, 33, 62]:

Ինչպես երևում է աղյուսակ 1.6-ից, Արարատյան դաշտի ստորերկրյա ջրերի ռազմավարական պաշարը կազմում է 16.4մ³/վ կամ 517.2մլ ն.մ³/տարի, իսկ ազգային ջրային պաշարը՝ 6.46մ³/վ կամ 211.3մլ ն.մ³/տարի:

Աղյուսակ 1.6

Ստորերկրյա ջրերի ռազմավարական և ազգային պաշարներն ըստ հիդրոերկրաբանական կառուցվածքի

Հիդրոերկրաբանական կառուցվածքի անվանումը	Ռազմավարական պաշարը, մ ³ /վ/մլ ն.մ ³ /տարի	Ազգային պաշարը, մ ³ /վ/մլ ն.մ ³ /տարի
Հոկտեմբերյանի իջվածք	$\frac{3.43}{108.2}$	$\frac{1.71}{53.9}$
Սովետաշենի բարձրացում	$\frac{7.09}{223.6}$	$\frac{3.66}{115.4}$
Արտաշատի իջվածք	$\frac{2.34}{73.8}$	$\frac{0.19}{6.0}$
Արագոյանի իջվածք	$\frac{3.54}{111.9}$	$\frac{1.14}{36.0}$
Ամբողջը՝ Արարատյան ըստ 1.6-ում	$\frac{16.4}{517.2}$	$\frac{6.46}{211.3}$

1.3.4 Ստորերկրյա ջրային ռեսուրսների դասակարգումն ըստ հիդրոերկրաբանական ցուցանիշների

Համաձայն «Ջրի ազգային ծրագրի մասին» ՀՀ օրենքի (27.11.2006) հոդված 10-ի, ՀՀ ստորերկրյա ջրային ռեսուրսները դասակարգվում են ըստ ճնշման բնույթի՝ ոչ ճնշումային և ճնշումային, ելքի ռեժիմի, ընդհանուր հանքայնացման աստիճանի, քիմիական կազմի՝

գերակշռող հիմնական անիոնների և կատիոնների պարունակության և այլն:

Ըստ մնայուն ծավալի պայմանների ստորերկրյա ջրային ռեսուրսների դասակարգման չափանիշ կարող են հանդիսանալ հիդրոերկրաբանական պայմանների հետևյալ ցուցանիշերը՝ ջրատար հորիզոնների տեղադրման խորությունը, ճնշման բնույթը, ապարների ֆիլտրացիոն հատկությունները, սնման պայմանները: Այդ տեսակետից Արարատյան դաշտում առկա են ոչ ճնշումային (գրունտային) և ճնշումային ջրատար հորիզոններ: Դրանց դասակարգումն ըստ նշված ցուցանիշի, հաշվի առնելով նաև վերը նշված մյուս ցուցանիշները, բերված են աղյուսակ 1.7-ում [8]:

Աղյուսակ 1.7

Արարատյան դաշտի ստորերկրյա ջրերի դասակարգումն ըստ հիդրոերկրաբանական ցուցանիշների

Յիդ/երկ կառուցվածքի	Ջրատար հորիզոնների ծագումը և լիթոլոգիական կազմը	Յիդրոերկրաբանական ցուցանիշները			Ջրային մարմինների խոցելիությունն արտաքին գործոններից
		Ապարների ջրատարությունը	Ջրատար հորիզոնի տեղադրման խորություն, մ	Ջրատար հորիզոնի ճնշման բնույթը	
Երաժիշտի հիշվածք	Ալյուվիալ - պոլյուվիալ նստվածքային (կավալազ, ավազ, կոպիճ, տրավերտին)	թույլ ջրատար	0.5...33.5	ոչ ճնշումային	չափազանց փոքր (խիստ խոցելի)
	Ալյուվիալ - պոլյուվիալ նստվածքային (գլաբար, կոպիճ, ավազ, տրավերտին, կավալազային և ցոնոլմինչ և 25%)	ջրատար	8.0...90.0	թույլ ճնշումային	թույլ աչառանց (խոցելի)
	Լճագետային, հրաբխածին (գլաբար, կոպիճ, ճեղքավորված բազալտ,	ուժեղ ջրատար	100.0...200.0 և ավել	ուժեղ ճնշումային (ոչ այնքան)	աչառանց (թույլ խոցելի)

	անդեզիտաբազալտ)				
Արտաշատի իջվածք	Ալյուվիալ - պրոլյուվիալ լճագետային (ավազակավեր, կավավազներ կոպճային և գլաբարային և ցոնոկ մինչև 20%)	թուլլ ջրատար	2.0...20.0	ոչ ճնշումա յին	չպաշտպանված (խիստ խոցելի)
	Ալյուվիալ, լճագետային (գետաքար, կոպիճ, ավազ, կավավազների և ցոնոկ)	ջրատար	15.0...80.0	թուլլ ճնշումա յին	թուլլ պաշտպանված (խոցելի)
	Լճագետային և հրաբխածին (գլաբար, կոպիճ, ավազ, բազալտ, անդեզիտաբազալտ)	ուժեղ ջրատար	120.0...200.0 և ավել	ուժեղ ճնշումա յին (ոչ այնքան)	պաշտպանված (թուլլ խոցելի)
Սովետաշենի (Նուբարաշենի) բարձրացում	Ալյուվիալ - պրոլյուվիալ, լճագետային (ավազակավեր, կավավազներ կոպճային և գլաբարային և ցոնոկ մինչև 20%)	թուլլ ջրատար	2.0...20.0	ոչ ճնշումա յին	չպաշտպանված (խիստ խոցելի)
	Ալյուվիալ, լճագետային (գետաքար, կոպիճ, ավազ, կավավազների և ցոնոկ)	ջրատար	15.0...80.0	թուլլ ճնշումա յին	թուլլ պաշտպանված (խոցելի)
	Լճագետային և հրաբխածին (գլաբար, կոպիճ, ավազ, բազալտ, անդեզիտաբազալտ)	ուժեղ ջրատար	120.0...200.0 և ավել	ուժեղ ճնշումա յին (ոչ այնքան)	պաշտպանված (թուլլ խոցելի)
Արմավիրի իջվածք	Ալյուվիալ - պրոլյուվիալ, լճագետային (ավազակավեր, կավավազներ կոպճային և գլաբարային և ցոնոկ	թուլլ ջրատար	2.0...20.0	ոչ ճնշումա յին	չպաշտպանված (խիստ խոցելի)

	մինչև 20%)				
	Այլ ու վիալ, Լճագետային (գետաքար, կոպիճ, ավազ, կավավազների և ցոնոլ)	ջրատար	15.0...80.0	ոլժեղ ճնշումային	թույլ պատասված (խոցելի)
	Լճագետային և հրաբխածին (գլաքար, կոպիճ, ավազ, բազալտ, անդեզիտաքաղաղտ)	ոլժեղ ջրատար	90.0...300.0 և ավել	ոլժեղ ճնշումային (ոչ այնքան)	պատասված (թույլ խոցելի)

1.4 Արարայն դաշտի ստորերկրյա ջրային ռեսուրսների օգտագործման դինամիկան

Ինչպես նշվեց, Արարայն դաշտի ստորերկրյա ջրերի մուտքի և ելքի բաղադրիչների հավասարակշռությունը պահպանվում է այն դեպքում, երբ հորատանցքերով առավելագույն ջրառը կազմում է 51.7մ³/վ, նվազագույնը՝ 16.4մ³/վ, իսկ միջին տարեկանը՝ 34.7մ³/վ:

Սահմանված հավասարակշռությունը խախտվել է դեռևս 2007թ.-ին: Համաձայն 2006-2007թթ.-ի գույքագրման տվյալների, ստորերկրյա ջրերի գումարային ջրառը կազմել է 36.5մ³/վ, որը 1.8մ³/վ-ով գերազանցել է 1984թ.-ին հաստատված թույլատրելի միջին տարեկան ջրառը (34.7մ³/վ) (աղ. 1.8) [8]: Դա պայմանավորված է եղել մասիսի և էջմիածնի տարածաշրջաններում ստորերկրյա ջրերի դրական ճնշման գոտում ձկնաբուծության նպատակով ինքնաշարվանող հորատանցքերի թվի ավելացումով և նրանցով միջին տարեկան ջրառի (34.7մ³/վ) գերազանցումով 1984թ.-ի շահագործման ռեժիմով սահմանված ջրառի (20.8մ³/վ) նկատմամբ (աղ. 1.8) [8]:

Աղյուսակ 1.8

Արարայն դաշտի ստորերկրյա ջրերի օգտագործման ծավալներն ըստ տարիների

Տարածաշրջանի անվանումը	Օգտագործված հորատանցքերի քանակը և ջրառը, հառ/մ ³ /վ					01.07.2013թ. դրությամբ ինքնաշարվանող հորատանցքերի քանակը և ելքը հառ/մ ³ /վ
	1984թ.	2007թ.		2013թ.		
	Ընդհ.	Ընդհ.	Այդ թվում ձկնաբուծա	Ընդհ.	Այդ թվում ձկնաբուծա	

			կան		կան	
Բաղրամյանի և Արմավիրի	<u>488</u> 10.12	<u>419</u> 2.9	<u>3</u> 0.014	<u>280</u> 2.75	<u>3</u> 0.048	<u>0</u> 0
Էջմիածնի	<u>610</u> 12.36	<u>775</u> 17.00	<u>194</u> 7.73	<u>584</u> 12.57	<u>173</u> 6.16	<u>282</u> 9.90
Ընդամենն Արմավիրի մարզում	<u>1098</u> 22.48	<u>1194</u> 19.90	<u>197</u> 7.74	<u>864</u> 15.92	<u>176</u> 6.21	<u>282</u> 9.90
Մասիսի տարածքում	<u>285</u> 8.45	<u>571</u> 14.68	<u>82</u> 4.51	<u>651</u> 37.97	<u>281</u> 28.96	<u>564</u> 36.70
Արտաշատի տարածքում	<u>131</u> 2.22	<u>113</u> 0.95	<u>4</u> 0.24	<u>124</u> 0.98	<u>0</u> 0	<u>33</u> 0.21
Արարատի տարածքում	<u>79</u> 1.50	<u>108</u> 0.95	<u>16</u> 0.21	<u>1.42</u> 1.28	<u>13</u> 0.33	<u>16</u> 0.34
Ընդամենն Արարատի մարզում	<u>495</u> 12.17	<u>792</u> 16.58	<u>102</u> 4.96	<u>917</u> 40.23	<u>294</u> 29.29	<u>613</u> 37.25
Ամբողջը ԱԱԱ- ում	<u>1593</u> 34.65	<u>1986</u> 36.48	<u>299</u> 12.7	<u>1781</u> 55.55	<u>470</u> 35.50	<u>895</u> 47.15

Ստորերկրյա ջրերի մուտքի և ելքի բաղադրիչների հավասարակշռության խախտումն առավել ցայտուն է դրսևորվել, երբ 2008թ.-ին ձկնարտադրությունն ընդգրկվեց առաջնահերթ (գերակա) պետական զարգացման ծրագրերի շարքում և լայն թափով սկսվեց երկրորդ ճնշումային ջրատար հորիզոնի քաղցրահամ ջրերի առաձգական պաշարների օգտագործումը:

2013թ.-ի դրությամբ Արարատյան դաշտում գոյություն ունեցող 3318 հորատանցքերից փաստացի օգտագործվել է 1781 հորատանցք, որոնցից գումարային ելքը կազմել է 55.6մ³/վ, որը 20.9մ³/վ-ով կամ 1.6 անգամ գերազանցել է 1984թ.-ին հաստատված թույլատրելի միջին տարեկան ջրառը: Մասիսի տարածաշրջանում այն գերազանցվել է 4.5 անգամ [8]: Ընդհանուր ջրառի (55.6մ³/վ) շուրջ 91%-ը (50մ³/վ) բաժին է ընկնում Մասիսի և Էջմիածնի

տարածաշրջաններին, դրանով իսկ գերազանցելով այդ տարածաշրջանների համար հորատանցքերով սահմանված միջին տարեկան ջրառի քանակը մոտ 2.4 անգամ ($20.8\text{մ}^3/\text{վ}$): Նույն ժամանակաշրջանում միայն ձկնաբուծության նպատակով փաստացի օգտագործվել է 470 հորատանցք՝ $35.5\text{մ}^3/\text{վ}$ կամ $1119.5\text{մլն.մ}^3/\text{տարի}$ ջրառով, երբ այլ նպատակների համար (խմելու, կենցաղային, ոռոգման և տեխնիկական) օգտագործվել է 1311 հորատանցք $20.1\text{մ}^3/\text{վ}$ կամ $633.9\text{մլն.մ}^3/\text{տարի}$ ջրառով: Չնայած այն փաստին, որ 2013թ.-ին շահագործվող հորատանցքերի քանակը 2007թ.-ի նկատմամբ նվազել է 205-ով, ջրառը ավելացել է $19.1\text{մ}^3/\text{վ}$ -ով, որը հիմնականում պայմանավորված է ձկնաբուծության նպատակով նոր հորատված ինքնաշատրվանող հորատանցքերի մեծ ելքերով ($100...250\text{լ}/\text{վ}$) և դրանցով իրականացվող ջրառի քանակով ($47.2\text{մ}^3/\text{վ}$) (աղ. 1.8) [1, 8]:

Արարատյան դաշտում ստորերկրյա ջրերի շահագործումը գազաթնակետին է հասել 2014թ.-ին: Համաձայն ՀՀ ԲՆ տրամադրած փաստացի նյութերի 2014թ.-ի մինչև հոկտեմբեր ամիսը միայն ձկնաբուծական 250 տնտեսության (Արմավիրի մարզում՝ 128, իսկ Արարատի մարզում՝ 122) կողմից օգտագործվել է $60.7\text{մ}^3/\text{վ}$ ջրաքանակ (Արմավիրի մարզում՝ $18.9\text{մ}^3/\text{վ}$, Արարատի մարզում՝ $41.8\text{մ}^3/\text{վ}$): Ընդհանուր ջրառը կազմել է $78.2\text{մ}^3/\text{վ}$:

Հարկ է նշել, որ ձկնաբուծական տնտեսությունների կողմից ջրառը կատարվում է լավային և լավատակ բարձրորակ ջրերի՝ խմելու-կենցաղային, ռազմավարական նշանակություն ունեցող ջրատար հորիզոններից [8]:

Վերջին տարիների ընթացքում ձկնարդյունաբերության բուռն զարգացումը և վերահսկողության բացակայությունը բացասաբար է անդրադարձել Արարատյան արտեզյան ավազանի ստորերկրյա ջրերի ռեժիմների վրա: Ստորերկրյա ջրերի շահագործման ռեժիմի խախտումը հանգեցրել է ինքնաշատրվանող հորատանցքերում ճնշումային ջրերի պիեզոմետրական մակարդակների կտրուկ անկմանը և նրանց տիրույթի գրունտային ջրերի մակարդակների իջեցմանը, ճնշումային ջրերի դրական ճնշման տարածքի փոքրացմանը, բնադբյուրների ելքերի անկմանը, կուլեկտորադրենաժային ցանցի գերծանրաբեռնվածությունը և դրանց

բուն նպատակին չծառայելուն: Դրական ճնշումով ճնշումային ջրատար հորիզոնի տարածման մակերեսը կրճատվել է 2/3-ով. եթե այն 1984թ.-ի դրությամբ զբաղեցնում էր 32.7 հազ. համակերես, ապա 2013թ.-ին այն զբաղեցրել է 10.7 հազ. համակերես: Արդյունքում 31 համայնքներ գրկվել են ինքնաշատրվանող հորատանցքերով ստացվող խմելու-կենցաղային և ոռոգման ջրից: Խիստ նվազել են նաև բնադբյուրների ելքերը: Համաձայն ՀՀ հիդրոոգերևութաբանական ծառայության Տարոնիկ դիտակետի տվյալների՝ եթե Սևջուր գետի հոսքը (Սևջուր-Ակնալիճ աղբյուրների միջին ծավալից առաջացած) 1983թ.-ին կազմել է 17.8մ³/վ, ապա 2013թ.-ին այն նվազել է՝ հասնելով 3.0մ³/վ-ի [8]:

Նշված երևույթները հիմնականում կատարվում են Արարատյան դաշտի կենտրոնական մասի հիպոստորիկ ցածրադիր նիշերի սահմաններում՝ ներառելով Էջմիածնի և Մասիսի տարածաշրջանները:

Ինքնաշատրվանող հորատանցքերի մերձակա տարածքներում տեղի է ունեցել գրունտային ջրերի մակարդակների որոշակի իջեցում: 2014թ.-ին գրունտային ջրերի մակարդակը 2009թ.-ի նկատմամբ իջել է 0.5...1.48մ-ով: Գրունտային ջրերի մակարդակի իջեցումը բերել է հողի վերին շերտերում խոնավության նվազմանը, որն էլ իր հերթին նպաստել է ոռոգման նորմաների ավելացմանը: Այնինչ, Արտաշատի և Արարատի տարածաշրջաններում, ինչպես նաև Արմավիրի տարածաշրջանի արևմտյան մասերում, որտեղ ստորերկրյա ջրերի ջրառը հորատանցքերի միջոցով հիմնականում իրականացվում է խորքային պոմպերի միջոցով (թույլ ճնշումային ջրատար հորիզոնից), չգերազանցելով 1984թ.-ի շահագործման ռեժիմով սահմանված չափաբանակները (աղ. 1.8), գրունտային ջրերի մակարդակների էական փոփոխություն չի նկատվել և մակարդակների տատանումները կրել են սեզոնային բնույթ: Դրան հակառակ, Արմավիրի տարածաշրջանում, ձկնաբուծական տնտեսությունից դեպի հյուսիս, հյուսիս-արևմուտք, տեղի է ունեցել գրունտային ջրերի մակարդակների համատարած իջեցում և այդ տեղամասերի դրենաժային ցանցերում արձանագրվել է ելքերի նվազում, իսկ որոշ տեղերում՝ դրանց անհետացում [8]:

Ճկնաբուժության նպատակով Արարատյան դաշտի ստորերկրյա ջրերի օգտագործումը վատացրել է նաև դաշտի կոլեկտորադրենաժայիս համակարգի աշխատանքի արդյունավետությունը: Կոլեկտորադրենաժայիս ցանցերը մինչև 2002թ.-ն աշխատել են արդյունավետ՝ նախագծային թողունակությամբ՝ ապահովելով շուրջ 30.3մ³/վ կամ 955.9մլ ն.մ³/տարի ջրի հեռացում դեպի Մեծամոր, Յրագդան և Արաքս գետերը: 2003թ.-ից սկսած դրանցով հեռացվող ջրի ծավալները, սկզբում աստիճանաբար, իսկ 2009թ.-ից սկսած կտրուկ աճել են, և 2013թ.-ին միջին տարեկան ելքը կազմել է 58.1մ³/վ կամ 1832.5մլ ն.մ³/տարի, որից 27.8մ³/վ կամ 876.8մլ ն.մ³/տարի ձկնաբուժական տնտեսություններից կոլեկտորադրենաժայիս ցանցերը լցվող ջրերն են՝ կազմելով շուրջ 47%-ը (աղ. 1.9) [9]: Այս երևույթը հանգեցրել է կոլեկտորադրենաժայիս ցանցերում ջրի մակարդակի և դրանց հարակից տարածքներում գրունտային ջրերի մակարդակների բարձրացմանը, հողերի գերխոնավացմանը, երկրորդային աղակալմանը և ալկալիացմանը, բնակավայրերի տարածքների ջրածածկմանը, դրենաժայիս ցանցերի աշխատունակության խաթարմանը, այդ նպատակով պետք է չեղարկել տարեկան հատկացվող գումարների անարդյունավետ վատմանը:

Յարկ է նշել, որ 2018թ.-ին մեր կողմից արված ուսումնասիրությունների արդյունքում պարզվել է, որ վերը նշված ձևով շարունակվում է Արարատյան դաշտի ստորերկրյա ջրերի անհաշվենկատ կերպով օգտագործումը:

Դաշտի որոշ տեղամասերում ստորերկրյա ջրերի պիեզոմետրական մակարդակների անկման հետևանքով ավելի շատ համայնքներ են զրկվել կենցաղային, ոռոգման և այլ նպատակներով ստորերկրյա ջրերի աղբյուրներից: Շատ համայնքներում բավարարող ոռոգման համակարգի և ստորերկրյա ջրերի բացակայության հետևանքով ոռոգումն իրականացվում է կեղտաջրերով՝ հանգեցնելով հողի վիճակի վատթարացման և բերքատվության անկման: Եթե ներկա ձևով շարունակվի ստորերկրյա ջրերի շահագործումը, ապա կշարունակվի դրական ճնշման տարածքի փոքրացումը, արդյունքում ավելի շատ համայնքներ կզրկվեն

Խմելու-կենցաղային և ոռոգման ջրից: Դա կհանգեցնի Մասիսի և
Էջմիածնի տարածաշրջանների ոռոգելի հողատարածքների
մակերեսների էլ ավելի կրճատմանը և կոլեկտորադրենաժային
ցանցի մերձակա տարածքների գերխոնավացած հողերի մակերեսների
ավելացմանը: Կդադարի գործել Սևջուր-Ակնալիճ աղբյուրների
խումբը:

Աղյուսակ 1.9

Արարայն ան դաշտի կոլեկտորադրենաժային ցանցի ջրի ելքերն ըստ տեղամասի

Տեղամասի անվանումը	Ջրի ելքերն ըստեռամայակների, մ ³ /վ														
	2012					2013					2014				
	I	II	III	IV	Միջին տարեկան	I	II	III	IV	Միջին տարեկան	I	II	III	IV	Միջին տարեկան
Սև ռեբասափի	7.55	8.23	6.71	7.19	7.49	7.23	5.37	3.07	4.64	5.08	5.60	5.55	2.87	3.21	4.31
Աջ ափնյա Ջրագոսնի կոլեկտորի	23.70	20.27	20.81	22.72	22.88	24.52	22.43	20.98	23.11	22.78	25.70	23.35	27.50	27.60	26.04
Ձախափնյա Ջրագոսնի կոլեկտորի	8.20	7.50	8.30	7.30	7.77	9.60	8.80	8.30	8.00	8.68	10.80	6.50	8.54	8.93	8.65
Ջրագոսն-Արաբս կոլեկտորի	12.18	20.60	25.97	17.50	19.04	18.09	22.62	20.62	25.55	21.57	12.31	22.14	22.44	15.30	18.06
Ամբողջը	51.63	56.60	61.59	54.71	56.11	59.44	59.22	52.61	61.30	58.11	54.40	57.54	61.35	55.10	57.10

1.5 Ստորերկրյա ջրերի մակարդակների տատանումների վերլուծությունն՝ հիմնված նախկինում և վերջին տարիներին արված մոնիտորինգի տվյալների վրա

ԱԱԱ-ի ստորերկրյա ջրերի մակարդակների դիտարկումները կատարվել են տարբեր ժամանակահատվածներում, տարբեր հետազոտողների կողմից, որի արդյունքում գնահատվել է Արարատյան դաշտի տարբեր տեղամասերում ստորերկրյա ջրերի պիեզոմետրական մակարդակները:

Ըստ Ա. Ե. Ամրոյանի, 01.01.1966թ. դրությամբ պաշարների հաշվարկման նպատակով կատարված դիտարկումներով պարզվել է, որ ԱԱԱ-ի ջրատար հորիզոնների ջրերի մակարդակները հորատանցքերում կանգնել են երկրի մակերևույթից -36.0մ-ից մինչև +6.4մ-ի վրա [22]:

Ըստ Ե. Ի. Չայցեվի և Բ. Գ. Լոգինովի, Արևաբույրի և Մարմարաշենի տեղամասերում ջրերի պիեզոմետրական մակարդակները հորատանցքերում բարձր են կանգնել երկրի մակերևույթից +8.5մ-ից մինչև +21.8մ [49]:

Ըստ Չ. Վ. Դավլետշինայի և Յ. Ի. Չայցեվի կողմից իրականացված հիդրոերկրաբանական հետազոտությունների, Յոկտեմբերյանի իջվածքի արևելյան մասում ջրի պիեզոմետրական մակարդակները կանգնել են երկրի մակերևույթից մինչև +20.0մ բարձրության վրա [47]:

Ըստ Ս. Բ. Փանոսյանի և Վ. Խ. Ղազարյանի 1978...1983թթ. կատարված աշխատանքների, ճնշումային ջրերի պիեզոմետրական մակարդակը խախտված ռեժիմի պայմաններում եղել է +12.7մ-ից +16.63մ երկրի մակերևույթից բարձր [62]:

Վերջին տարիներին արված հետազոտություններից պարզվել է, որ տեղի ունի ստորերկրյա ջրերի պիեզոմետրական մակարդակների իջեցում Մեծամոր գետի ավազանում գտնվող Տարոնիկ, Չարթոնք, Գրիբոյեդով, Ապագա, Ակնաշեն, Լուսազյուղ, Ջրառատ, Մեծամոր, Յայկաշեն, Արաքս, Ռանչպար, Նորամարգ համայնքներում: Դաշտի կենտրոնական մասում ձկնաբուծական տնտեսությունների կենտրոնացման հետևանքով գրանցվել է հորատանցքերի ելքերի կտրուկ ավելացում (2007թ.-ին՝ 12702.2լ/վ կամ 12.7մ³/վ կամ

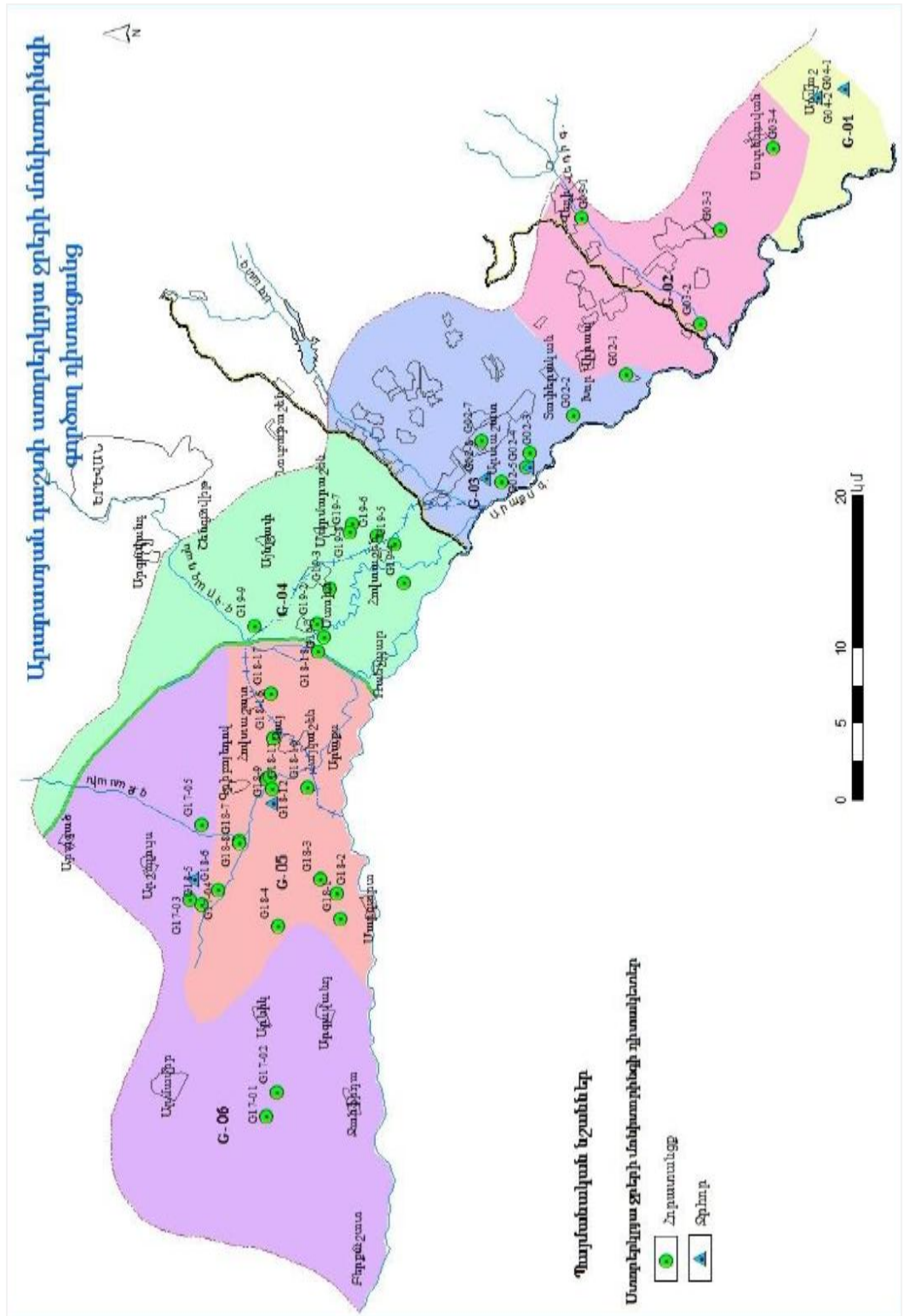
400.5մլ ն.մ³/տարի, 2013թ.-ին՝ 36477.0լ /վ կամ 36.5մ³/վ կամ 1151.1մլ ն.մ³/տարի): Նվազել են 303 ինքնաշատրվանոց հորատանցքերի ելքերը: Եթե 1990թ.-ին ելքը կազմել է 6118.6լ /վ, ապա 2011-2012թթ.-ին՝ միայն 604.0լ /վ [1]:

2009թ.-ից, 15 տարի դադարից հետո, վերսկսվել է Արարատյան դաշտում ստորերկրյա ջրերի ռեժիմային մոնիտորինգը «Հիդրոերկրաբանական մոնիթորինգի կենտրոն» (ներկայումս՝ «Շրջակա միջավայրի մոնիթորինգի կենտրոն») ՊՈԱԿ-ի կողմից: 2009թ.-ին Արարատյան դաշտի հենակետային մոնիտորինգային ցանցում ընդգրկված են եղել 17 շատրվանոց հորատանցք, 2 գրունտային ջրհոր և 2 աղբյուր, ընդամենը՝ 21 դիտակետ, իսկ 2010թ.-ին 2 աղբյուրներ՝ 37.7լ /վ գումարային ելքով, հանվել են դիտացանցից: Մինչև 2014թ.-ը գործող մոնիտորինգային դիտակետերի ցանցը 2015թ.-ին համալրվել է նոր դիտակետերով: Ներկայումս Արարատյան դաշտի սահմաններում գործում են 46 հիդրոերկրաբանական մոնիտորինգային դիտակետեր, որոնցից 37-ը հորատանցքեր են, այդ թվում՝ 10-ը ինքնաշատրվանոց, իսկ 9-ը՝ ջրհորներ (նկ. 1.4) [1]: Մոնիտորինգային դիտակետերում ամիսը 6 անգամ չափվում է ստորերկրյա ջրերի ելքը (ինքնաշատրվանոց հորատանցքեր), մակարդակը և ջերմաստիճանը: Տարեկան 2 անգամ 16 դիտակետերից կատարվում է ջրի նմուշառում քիմիական անալիզի համար: Բացի այդ, մոնիտորինգի մեջ ընդգրկվում են նաև տարբեր նպատակներով իրականացվող ջրառի տվյալներ, որոնք նպաստում են ջրաղբյուրների բնական ռեժիմը, թույլատրելի ջրառը և այլն պարզելուն, այլ կերպասած՝ տեխնածին ազդեցությունը:

Վերլուծելով ՇՄՄ ՊՈԱԿ-ի կողմից տրամադրված 2009...2012թթ.-ի մոնիտորինգային տվյալները պարզվում է, որ Արարատյան դաշտում նկատվում է ստորերկրյա ջրերի ինչպես ելքերի նվազում, այնպես էլ մակարդակների իջեցում: Ձկնաբուծության զարգացման հետևանքով միջին տարեկան ելքը 2009թ.-ի 59.4լ /վ ելքի համեմատ 2012թ.-ին նվազել է 5 անգամ՝ 59.4...10.5լ /վ:

Չափի առնելով, որ գրունտային ջրատար հորիզոնի հիմնական սնուցման աղբյուր է հանդիսանում Արարատյան դաշտի ճնշումային ջրատար հորիզոնի ջրերի վերընթաց հոսքը, ապա ձկնաբուծության

Նպատակով հորատված ինքնաշարվանող հորատանցքերից անընդմեջ ջրառի և խախտված ստորերկրյա ջրային հաշվեկշռի պայմաններում Արարատյան դաշտում տեղի են ունենում ինչպես ճնշումային հորիզոնների մակարդակների, այնպես էլ գրունտային ջրերի մակարդակների իջեցում՝ հանգեցնելով հորատանցքերի ելքերի նվազմանը:



Նկ. 1.4 Արարայն ան դաշտի ստորերկրյ աջրերի մոնիտորինգի գործող դիտարկման քարտեզը

Աղյուսակ 1.10-ում բերված է «Մելիորացիա» ՓԲԸ կողմից Արարայն ան դաշտի մոնիտորինգի տակ գտնվող 455 դիտողական հորատանցքերից յուրաքանչյուր տարածաշրջանին առավել բնորոշ 30 հորատանցքերի գրունտային ջրերի մակարդակների դինամիկայի մոնիտորինգի տվյալները 2010-2013թթ.-ի համար [1]:

Աղյուսակ 1.10

2010-2013թթ. գրունտային ջրերի մակարդակների մոնիտորինգի տվյալները

Հորատանցքի համարը	Գրունտային ջրերի մակարդակները վեգետացիոն ժամանակաշրջանում				Մակարդակների տարբերություն
	2010թ.	2011թ.	2012թ.	2013թ.	2010-2013թթ.
Առմավիռի տարածաշրջան					
98	1.93	2.42	2.59	2.74	-0.81
114	2.43	2.34	2.70	2.95	-0.52
162	2.52	2.79	3.03	3.17	-0.65
173	2.30	2.82	3.10	3.03	-0.74
175	1.36	1.79	1.81	1.92	-0.57
Էջմիածնի տարածաշրջան					
209	1.91	2.74	2.93	3.22	-1.32
214	2.03	3.19	3.61	3.71	-1.69
224	3.20	3.31	4.11	4.67	-1.47
225	2.81	3.14	3.58	4.25	-1.44
266	1.11	1.58	1.64	2.18	-1.07
269	3.02	2.28	2.58	3.18	-1.16
279	1.71	2.32	2.65	2.80	-1.09
Մասիսի տարածաշրջան					
362	5.55	6.05	6.63	7.31	-1.77
366	2.88	3.09	2.92	4.50	-1.62
368	3.95	4.46	4.90	5.21	-1.26
369	4.02	4.36	4.86	5.06	-1.04
375	4.19	4.99	5.10	5.20	-1.02
436	1.81	2.50	2.83	2.99	-1.18
481	1.68	2.33	2.80	3.20	-1.52

483	1.15	1.51	1.80	2.36	-1.21
Արտաշատի տարածաշրջան					
555	0.94	0.86	1.54	2.14	-1.2
584	1.49	2.28	2.51	2.87	-1.38
608	1.77	2.15	2.30	2.44	-0.67
621	1.64	2.09	2.07	2.48	-0.84
654	1.60	1.65	2.17	2.20	-0.60
Արարատի տարածաշրջան					
685	3.75	4.12	4.40	4.43	-0.68
730	3.94	4.72	4.74	4.96	-1.01
732	2.99	3.71	3.55	3.65	-0.66
762	4.74	5.42	5.52	5.70	-0.96
765	2.36	2.74	2.89	3.06	-0.69

Աղյուսակ 1.10-ից երևում է, որ 2010թ.-ի համեմատ գրունտային ջրերի մակարդակները 2013թ.-ին իջել են 0.5...0.8մ-ով:

«Մենդեգ Ինգլանդ ընդ Ասոշիեյթս» ընկերության Չայաստանյան մասնաճյուղի հետ կնքած ենթակապի պայմանագրի շրջանակներում «Չայ ջրնախագիծ» ՓԲԸ և «ՄԵԼ-Չոլ» ՍՊԸ տեղական կազմակերպությունների կոնսորցիումի կողմից ԱԱԱ տարածքում ընտրության կարգով առանձնացված 64 ինքնաշարժանող հորատանցքերում 2013թ.-ին կատարվել են ջրի ելքերի և մակարդակների չափագրումներ՝ գարուն, ամառ, աշուն կտրվածքով՝ ընդգրկելով վեգետացիոն ժամանակահատվածն ամբողջությամբ (մայիս, օգոստոս, նոյեմբեր): Չափագրումները կատարվել են ամիսը 3 անգամ հաճախականությամբ [1]:

Ստացված արդյունքները վերլուծելով և համեմատելով 1981թ.-ի համանման տվյալների հետ՝ պարզվել է, որ 1981-2013թթ. ժամանակահատվածում էջմիածնի տարածաշրջանի Չայկազեն գյուղում ստորերկրյա ջրերի փեզոմետրական մակարդակները հորատանցքերում իջել են 2.5...11.7մ-ով, իսկ ելքը նվազել է 34.0...169.0լ/վ-ով: Մասիսի տարածաշրջանի Սիփանիկ գյուղում ստորերկրյա ջրերի մակարդակներն իջել են 3.9...15.0մ-ով, իսկ ելքը նվազել է 44.0...199.0լ/վ-ով:

Ներկայ ու մս Արարայան դաշտի ստորերկրյա ջրային ռեսուրսների օգտագործումը կանոնակարգված չէ, դրանց շահագործումը կատարվում է տարերայնորեն, անհաշվենկատ, որը հանգեցնում է ստորերկրյա ջրերի պաշարների հյուսիսում (սպառմանը), հանքայնացման բարձրացմանը, խմելու ջրի վատնելուն և դրանցով պայմանավորված բացասական ազդեցությունների դրսևորմանը հիդրոերկրաբանական պայմանների և շրջակա միջավայրի վրա:

Ստորերկրյա ջրերի անհաշվենկատ օգտագործումը հանգեցրել է նաև Արարայան դաշտի տարբեր տեղամասերում ստորերկրյա ջրերի բաշխման անհավասարաչափության մեծացմանը, այսինքն՝ դաշտի մի հատվածում տեղի ունի ստորերկրյա ջրերի մակարդակի իջեցում, չորացում, իսկ մյուս հատվածում՝ հակառակը, մակարդակի բարձրացում, գերխոնավացում և ճահճացում:

Քանի որ Արարայան արտեզյան ավազանն իրենից ներկայացնում է ամբողջական մի համակարգ, հետևաբար մի հատվածի դրական փոփոխությունը դրական կազդի ամբողջ ավազանի ստորերկրյա ջրային հաշվեկշռի վրա: Դրան հասնելու միջոց է հաշվեկշռի կարգավորումը հորատանցքերի միջոցով: Ունենալով մոնիտորինգի դիտացանցի տվյալները՝ հնարավոր է առանձնացնել առավել անբարենպաստ տեղամասերը և, ի հաշիվ հարևան առավել բարենպաստ վիճակում գտնվող տարածքների, լուծել տվյալ տեղամասի ջրերի քանակի օգտագործման խնդիրը:

Ներկայ ու մս Արարայան դաշտում գոյություն ունեն համայնքներ որոնց տարածքում գտնվող ստորերկրյա ջրերի գերօգտագործումը հանգեցրել է հարևան համայնքներում ստորերկրյա ջրերի մակարդակների կտրուկ անկմանը և տարածքների չորացմանը: Գերօգտագործումը պայմանավորված է ոչ միայն այն փաստով, որ թույլատրելի ջրառը գերազանցվել է, այլ նաև նրանով, որ կան ապրիսի փորված և չկարգավորված ռեժիմով աշխատող բազմաթիվ հորատանցքեր (սեփական տների բակերում փորված հորատանցքեր, որոնք օգտագործվում են կենցաղային նպատակներով): Յետևաբար, մի համայնքի ստորերկրյա ջրերի օգտագործման ռեժիմը կարգավորելը և ջրառը նվազեցնելը,

հնարավորություն կստեղծի մյուս համայնքում ունենալ ստորերկրյա ջրերի պաշար և վերականգնել այդ համայնքում ստորերկրյա ջրերի պիեզոմետրական մակարդակները: Այս սկզբունքը կիրառելի է ոչ միայն տեղային այլ նաև ամբողջ Արարատյան դաշտի համար:

1-ին գլխի եզրակացություն

Արարատյան դաշտի տարբեր ճնշումային ջրատար հորիզոնների ջրերը օգտագործվել և օգտագործվում են խմելու-տնտեսական և ոռոգման նպատակով: Ստորերկրյա ջրերի ներկայիս անհաշվենկատ օգտագործման և հորատանցքերի շահագործման անարդյունավետ կառավարման հետևանքով շարունակվում է դրանց պաշարների փոքրացումը, բնական հաշվեկշռի խախտումը, պիեզոմետրական մակարդակի անհավասարաչափ անկումը և դաշտի բնական աղբյուրների ելքերի կրճատումը:

Վերը նշվածը հաշվի առնելով՝ ատենախոսության նպատակ է դրվել ուսումնասիրել դաշտի առանձին տեղամասերի ստորերկրյա ջրերի շահագործման հաստատված ռեժիմը և գործող ու նոր հորատվող հորատանցքերի աշխատանքային ռեժիմների կարգավորման միջոցով կանխել շարունակվող բացասական գործընթացները: Չետևաբար, խնդիր է դրվել անհրաժեշտ հիդրոդինամիկական հաշվարկների (տարբեր ելքերի և ժամկետների) կատարման միջոցով դաշտի առանձին տեղամասերի համար կարգավորել գործող և նոր հորատվող հորատանցքերի աշխատանքային ռեժիմները: Ինչպես նաև պարզել Արարատյան դաշտի բնական աղբյուրների ջրազրկման գործոնները:

ԳԼՈՒԽ 2
ՍՏՈՐԵՐԿՐՅԱ ՋՐԵՐԻ ՋՐԱՌ ԿԱՌՈՒ ՑՎԱՃՔՆԵՐԻ ՀԻՂՈՂԻՆԱՄԻԿԱԿԱՆ
ՀԱՇՎԱՐԿՆԵՐԸ

2.1 Ֆիլտրացիոն խնդիրների լուծման և ստորերկրյա ջրերի շահագործական պաշարների գնահատման աշխատանքների վերլուծություն

Ստորերկրյա ջրերի դինամիկայի վերաբերյալ առաջին աշխատանքները կատարվել են ֆրանսիացի գիտնականներ Ա. Դարսիի և Ժ. Դյուլայոլիի կողմից 1856թ.-ին: Ա. Դարսիին ուսումնասիրելով ավազով լցված խողովակով ջրի ֆիլտրացիայի գործընթացը՝ առաջին անգամ հաստատեց ֆիլտրացիայի հիմնական օրենքը, որը հետագայում ստացավ Դարսիի գծային օրենք անվանումը:

Ժ. Դյուլայոլին օգտագործեց Դարսիի օրենքը՝ որոշելու ուղղաձիգ հորատանցքերով արտամղվող ստորերկրյա ջրերի ելքերը: Դարսիի և Դյուլայոլիի ստացած բանաձևերը լայնորեն օգտագործվում են մինչև հիմա:

Ստորերկրյա ջրերի շարժման հետագա զարգացումը և տեսական հիմնավորումը բերված է Ն. Ն. Պավլովսկու [61], Գ. Ն. Կամենսկու [52, 53], Ժ. Բուսինեսկի [81, 82], Ֆ. Տորխենյմերի [71], Ս. Սլիխտերի [90, 91] և այլն աշխատանքներում:

1930-1950թթ.-ը բնութագրվում են ստորերկրյա ջրերի ուսումնասիրության ոլորտի զարգացման նոր փուլով, որը կապված էր նավթի գազի արդյունահանման համար ստորերկրյա ջրերի ինտենսիվ օգտագործմամբ: Այդ տարիներին զգալի տեսական և փորձնական աշխատանքներ կատարվեցին Լ. Ս. Լեյբենզոնի կողմից, որը հիմք հանդիսացավ նավթային ստորգետնյա հիդրավլիկայի

զարգացման համար: Վ. Ն. Շչեկոյաչևի [78] կողմից առաջին անգամ մշակվեց ջրատար շերտում առածգական ռեժիմի տեսությունը, որը հետագա զարգացում ստացավ Ի. Ա. Չարնիի, Բ. Բ. Լապուկի և ուրիշների մոտ:

Այդ տարիներին արտասահմանում նշանակալի աշխատանք կատարվեց Չ. Թեյսի (1935թ.) կողմից [83], ով մշակեց ստորերկրյա ջրերի դեպի հորատանցքեր չհաստատված շարժման տեսությունը: Նրա կողմից ստացված օրինաչափությունները հետագայում զարգացում ստացան Ս. Ջեկոբի և Մ. Մասկետի աշխատանքներում:

Ստորերկրյա ջրերի դինամիկայի հետագա զարգացումը բնութագրվում է մաթեմատիկայի և մաթեմատիկական ֆիզիկայի մեթոդների լայն ընդգրկմամբ ժողովրդատնտեսական տարբեր խնդիրների՝ ստորերկրյա ջրերի տարածքային ուսումնասիրման, ոռոգման, ջրամատակարարման, հիդրոտեխնիկական շինարարության, չորացման աշխատանքների կատարման և այլն, լուծման անհրաժեշտությունից ելնելով:

Ստորերկրյա ջրերի շարժման խնդիրների մաթեմատիկական նկարագրությունը շատ մոտ է ջերմահաղորդականության և դիֆուզիայի, իսկ որոշ դեպքերում, նաև էլեկտրոտեխնիկայի տեսության մեջ ուսումնասիրվող երևույթների նկարագրությանը: Ուստի այդ գիտությունների զարգացումը մեծ դեր ունի ֆիլտրացիոն հաշվարկների մեթոդների մշակման հարցում: Ֆիլտրացիայի հաշվարկի մեթոդների մշակման վրա հատկապես էական է ջերմահաղորդականության տեսության ոլորտում կատարվող հետազոտությունների ազդեցությունը:

Սկսած 1946թ.-ից ՍՍՐՄ-ում և արտերկրում հրատարակվել են մի շարք հետաքրքիր աշխատանքներ բազմաշերտ ջրատար հորիզոններում գործող ուղղաձիգ հորատանցքերի աշխատանքի վերաբերյալ, որոնցում հաշվի է առնվում նաև տարբեր ջրաթափանցելիություն ունեցող շերտերի միջև ստորերկրյա ջրերի ներհոսքի երևույթը:

Տարբեր հիդրոտերկրաբանական պայմանների համար նշված դրվածքով խնդիրներ են լուծվել Ա. Ն. Մյատիևի [58, 59, 60], Նրանից անկախ Ն. Կ. Գիրիևսկու [44, 45, 46] և Կ. Կ. Ջեկոբի [85] կողմից: Ա. Ն.

Մյառիևի կողմից ստացված է դեպի հորատանցք ստորերկրյա ջրերի հաստատված շարժման խնդրի լուծումը, երբ հորատանցքը կտրում է երկու թույլ թափանցելի շերտերի միջև գտնվող ջրատար հորիզոնը: Իր կողմից մշակված տեսության հիմքում Մյառիևը ընդունել է Գիրինսկու կողմից առաջարկված վարկածը, որը կայանում է հետևյալում. եթե շերտախմբի գրունտների ֆիլտրացիայի գործակիցների հարաբերություններն իրարից տարբերվում են ավելի քան 50...100 անգամ, ապա ընդունվում է ֆիլտրացիայի պարզեցված սխեմա, որի դեպքում թույլ թափանցելի շերտերում հաշվի է առնվում միայն ուղղաձիգ շարժումը, իսկ մեծ թափանցելիության շերտերում՝ հորիզոնական շարժումը: Նացույց է տվել, որ ջրատար հորիզոններից հորատանցքերով ստորերկրյա ջրերի արտամղումն առաջացնում է որոշակի քանակի ջրերի ներհոսք դեպի շահագործվող հորիզոն՝ դրանից ներքև և վերև տեղադրված հորիզոններից: Այսինքն՝ ջրատար հորիզոնները բաժանող թույլ թափանցելի շերտը չի կարելի դիտարկել որպես բացարձակ ջրամերժ:

Պոլուբարինովա-Կուչինայի աշխատանքում [66, 67] դիտարկվում է ստորերկրյա ջրերի ֆիլտրացիոն շարժումը հինգ շերտերից բաղկացած ջրատար հորիզոնում (որից երկուսը՝ ջրատար, երեքը՝ թույլ թափանցելի շերտեր): Ստացված են յուրաքանչյուր շերտում ստորերկրյա ջրերի ճնշումների որոշման բանաձևեր, որոնք հաշվի են առնում շերտերի միջև փոխադարձ կապը:

Անհրաժեշտ է նշել ստորերկրյա ջրերի շարժման վերաբերյալ Ա. Մ. Պիրվերդյանի հետաքրքիր աշխատանքը [63], որում նույնպես հաշվի է առնվում մի ջրատար հորիզոնից մյուսը ջրերի ներհոսքը:

Նմանատիպ դրվածքով խնդիրներ լուծվել են Ֆ. Մ. Բոչեվերի [29, 30, 31], Ն. Ն. Վերիգինի [34, 35, 36, 37], Վ. Մ. Շեստակովի [73, 74, 75, 76, 77], Վ. Ի. Արավին և Ս. Ն. Նումերովի [24], Վ. Ն. Էմիխի [79, 80], Տ. Ի. Մատվենկոյի [57], Ա. Կ. Անանյանի [23], Ռ. Մ. Բարսեղյանի [27], Ս. Ս. Ղազարյանի [51], Է. Յ. Խաչատրյանի [72], և ուրիշների կողմից: Իսկ Ն. Ի. Պլոտնիկովի [64, 65], Ն. Ն. Բինդեմանի [28], Լ. Ս. Յազվինի [28, 48] և այլն աշխատանքներում զարգացվել և կատարելագործվել են ստորերկրյա ջրերի շահագործական պաշարների գնահատման

մեթոդները:

2.2 Ստորերկրյա ջրերի ջրառ կառուցվածքների հիդրոտերկրաբանական հաշվարկների խնդիրները

Որպեսզի պարզենք Արարատյան դաշտի ստորերկրյա ջրերի ներկա իրավիճակը, պետք է կատարենք դաշտի առանձին տեղամասերում գործող և նոր կառուցվող խորքային հորատանցքերի հիդրոտերկրաբանական հաշվարկներ, որոնց հիմնական խնդիրներն են [31].

1. հորատանցքում և դրա շրջակայքում վերջինիս շահագործման ընթացքում հանվող ստորերկրյա ջրի ելքի և մակարդակի իջեցման կախվածության որոշումը,
2. տվյալ տեղամասում գործող հորատանցքի հնարավոր փոխազդեցության գնահատումը մյուսների նկատմամբ կամ ուրիշ տեղամասում շինարարության նախատեսվող հորատանցքի նկատմամբ:

Այս խնդիրների լուծման հետ միաժամանակ ընտրում են ջրառ կառուցվածքների տիպը, դրանց տեղաբաշխման սխեման և ջրառի նպատակահարմար ռեժիմը: Ջրառ կառուցվածքների հիդրոտերկրաբանական հաշվարկների ժամանակ, սովորաբար, որպես

եկակետային մեծությունն ընդունվում է հաշվարկային ելքը՝ Q_h , որը համապատասխանում է նախագծային ջրապահանջին: Հաճախ անհրաժեշտ է լինում որոշել դիտարկվող տեղամասի ջրատար

հորիզոնից ստացվող առավելագույն ելքը՝ Q_{max} : Նշված դեպքերում անհրաժեշտ է որոշել հորատանցքերի քանակը, դրանց չափերը (խորությունը, տրամագիծը), ջրընդունման մասի՝ ֆիլտրի, տիպը և յուրաքանչյուր հորատանցքի ելքը, տրված շահագործման

ժամկետում՝ t_h , ինչպես նաև ստորերկրյա ջրերի մակարդակի

իջեցման առավելագույն թույլ ատրելի մեծությունը՝ S_p :

Այսպիսով հիդրոերկրաբանական հաշվարկների արդյունքում որոշվում է.

1. տվյալ հորատանցքով կամ հորատանցքերի խմբերով

հաշվարկային ժամանակահատվածի վերջում՝ t_h ,

անհրաժեշտ քանակի հաշվարկային ելքը՝ Q_h
չգերազանցելով մակարդակների առավելագույն

թույլ ատրելի իջեցումները՝ S_p ,

2. առավելագույն ելքը՝ Q_{\max} , որը կարելի է ստանալ տվյալ հորատանցքով կամ հորատանցքերի խմբերով շահագործման ամբողջ ժամանակահատվածի ընթացքում՝ ելնելով այն պայմանից, որ ժամանակահատվածի վերջում մակարդակների իջեցումները չեն գերազանցի

թույլ ատրելի առավելագույն մեծությունը՝ S_p :

Չետևաբար ստորերկրյա ջրերի հանքավայրերի շահագործման ժամանակ պետք է պահպանվի հետևյալ պայմանը.

$$S_h < S_p, \quad (2.2.1)$$

որտեղ S_h -ը մակարդակի հաշվարկային իջեցումն է:

Այն դեպքում, երբ $S_h > S_p$, հորատանցքի հաշվարկային ելքը չի կարելի համարել ապահովված: Այս դեպքում կամ պետք է ավելացնել հորատանցքերի թիվը՝ փոքրացնելով յուրաքանչյուրի ելքը, կամ հորատանցքերը պետք է տեղաբաշխվեն ավելի մեծ մակերեսի վրա:

Երբ $S_h < S_p$, հորատանցքերի ելքերը կարելի է մեծացնել կամ կրճատել դրանց քանակը և փոքրացնել հորատանցքերի միջև հեռավորությունը: Հորատանցքերի մեջ մակարդակի թույլատրելի իջեցումը անճնշումային, գրունտային ջրատար շերտերում տեսականորեն կարող է հասնել ջրատար շերտի հզորությանը, իսկ ճնշումային շերտում՝ պիեզոմետրական ճնշման բարձրությանը՝ հաշված շերտի հատակից: Նկարագրված դեպքերում հորատանցքերի ելքերը համարվում են առավելագույնը: Գործնականում մակարդակի առավելագույն թույլատրելի իջեցման մեծությունը միշտ փոքր է տեսական արժեքից, իսկ այդ մեծությունը որոշվում է կախված արտամղվող ջրի ելքի պայմաններից:

Անճնշումային և ճնշումային հորիզոններում մակարդակի առավելագույն թույլատրելի իջեցումը կարելի է որոշել հետևյալ բանաձևերով [25].

անճնշումային ջրերի համար՝

$$S_p \approx (0.5 \dots 0.7)h_e - \Delta h_{\text{ու}} - \Delta h_{\text{ֆ}}, \quad (2.2.2)$$

ճնշումային ջրերի համար՝

$$S_p \approx H_e - [(0.3 \dots 0.5)m + \Delta H_{\text{ու}} + \Delta H_{\text{ֆ}}], \quad (2.2.3)$$

որտեղ h_e , H_e -ն համապատասխանաբար ջրի սկզբնական խորությունն է մինչև ջրամերժ շերտ (անճնշումային շերտում) և ճնշումը

(ճնշումային շերտում՝ «ստատիկական» մակարդակից հաշված), $\Delta h_{\text{պ}}$,

$\Delta H_{\text{պ}}$ -ն հորատանցքում ջրի դինամիկական մակարդակից ներքև արմախ

առավելագույն խորասուզման չափն է, $\Delta h_{\text{ֆ}}$, $\Delta H_{\text{ֆ}}$ -ը ջուրը հորատանցք

մուտքի գործելիս ճնշման կորուստներն են (ապարների և ֆիլտրի

դիմադրություն), m -ը ճնշումային հորիզոնի հզորությունն է:
Հորատանցքի տիպի և տեղաբաշխման ավելի արդյունավետ սխեմաների ընտրության համար դիտարկվում են մի շարք տարբերակներ, որոնց համար կատարվում են հիդրոտերկրաբանական հաշվարկներ, տեխնիկա-տնտեսական համեմատություն և ընտրում և ավագույն տարբերակը:

2.3 Ստորերկրյա ջրառ կառուցվածքների հիդրոտերկրաբանական հաշվարկների մեթոդները

Ստորերկրյա ջրերի ջրառների հիդրոտերկրաբանական հաշվարկների մեթոդները հիմնականում լինում են հաշվեկշռային և հիդրոդինամիկական:

Հաշվեկշռային եղանակով հաշվարկներ իրականացնելիս՝ որոշվում է տարածաշրջանի, ավազանի կամ տեղամասի ստորերկրյա ջրերի սնման (լրացման) գումարային մեծությունը կամ ելքը: Հաշվեկշռային եղանակով արված հաշվարկների արդյունքները հիմք են հանդիսանում նախատեսվող ջրառ կառուցվածքների տեղաբաշխման շրջանում ստորերկրյա ջրերի ընդհանուր պաշարների գնահատման համար:

Նախատեսվող ջրառ կառուցվածքների տեղաբաշխման շրջանի ստորերկրյա ջրերի հաշվեկշիռը կազմվում է ընդհանուր ջրային հաշվեկշռի հիման վրա, որը կարելի է ներկայացնել հետևյալ տեսքով [25, 54].

$$\Delta W = \alpha O_c + \overbrace{\Pi_{\text{սոս}} + \Pi_{\text{մակ}}}^{\Pi_{1,2}} + M + \Phi_k + P - \overbrace{C_{\text{սոս}} - C_{\text{մակ}}}^{C_{1,2}} - (U + T_p) - E_q - D - Q_h,$$

$$\Pi_{\text{սոս}} + \Pi_{\text{մակ}} = \Pi_{1,2}, \quad (2.3.1)$$

$$C_{\text{սոս}} + C_{\text{մակ}} = C_{1,2},$$

որտեղ α -ն հող ներծծվող մթնոլորտային տեղումների քանակն է ($\alpha = 0.9$), O_c -ն տարեկան տեղումների քանակն է, $\Pi_{1,2}$ -ը հաշվարկային տեղամաս ստորերկրյա և մակերևութային կողային հոսքի մուտքի քանակն է, $C_{1,2}$ -ը նույնը ելքի քանակն է, M -ը ոռոգման ջրի քանակն է, Φ_k -ը ոռոգման համակարգերից ֆիլտրացիոն կորուստներն են, P -ն՝ տարեկան ջրաքանակը, որը ներհոսքի է ենթարկվում ճնշումային հորիզոնից գրունտային հորիզոն, $(U + T_p)$ ՝ հողի մակերեսից և բույսերից գումարային գոլորշիացումը, E_q ՝ գրունտային ջրերից գոլորշիացումը, D -ն դրենաժներով հեռացվող ելքի և Q_h -ը տեղամասում գործող խորքային հորատանցքերով արտամղվող ելքի մեծություններն են:

Ընդունելով, որ $\Pi_{1,2} = C_{1,2}$, (2.3.1) հավասարումը կստանա հետևյալ տեսքը.

$$\Delta W = \alpha O_c + M + \Phi_k + P - (U + T_p) - E_q - D - Q_h: \quad (2.3.2)$$

Ֆիլտրացիոն կորուստները ոռոգման համակարգից կարելի է որոշել հետևյալ բանաձևով [50].

$$\Phi_k = M \left(\frac{1}{\eta} - 1 \right), \quad (2.3.3)$$

որտեղ η -ն ոռոգման համակարգի օգտակար գործողության գործակիցն է.

ընդունվում է՝ $\eta = 0.7$:

Տարեկան ջրի քանակը, որը ենթարկվում է ճնշումային հորիզոնից գրունտային հորիզոններին կլինի [4]

$$P = \frac{k_0}{m_0} (H - h), \quad (2.3.4)$$

որտեղ k_0 -ն թույլ թափանցելի շերտի ֆիլտրացիայի գործակիցն է, m_0 -

ն շերտի հաստությունն է, H -ը ճնշումային ջրատար հորիզոնի

ջրերի պիեզոմետրական մակարդակն է, h -ը գրունտային ջրերի մակարդակն է:

Գրունտային ջրերի մակերևույթից գոլորշիացումը որոշվել է Ս. Ֆ. Ավերյանովի բանաձևով [20].

$$E_q = E_0 \left(1 - \frac{h}{h_q}\right), \quad (2.3.5)$$

որտեղ E_0 -ն գոլորշունակությունն է, երբ գրունտային ջրերը

գտնվում են հողի մակերեսին մոտ, h -ը գրունտային ջրերի միջին

խորությունն է, h_q -ն կրիտիկական խորությունն է, որից փոքր խորությունների դեպքում գործնականում դադարում է աերացիոն գոտու սնումը գրունտային ջրերից (կարելի է ընդունել հավասար

չորացման նորմային): Արարայն առ դաշտում ընդունված է $h_q = 3h$:

Եթե դիտարկենք բազմամյա կտրվածքում, ապա ΔW մեծությունը բնութագրում է ստորերկրյա ջրերի ընդհանուր պաշարների փոփոխությունը: Սովորաբար թույլ թափանցելի ապարներում կամ գետերի հետ թույլ կապերի պայմաններում շահագործական

պաշարները՝ $Q_{2սh}$, փոքր են ΔW -ից ($Q_{2սh} < \Delta W$), իսկ լավ ջրաթափանց ապարների և մակերևութային ջրհոսքի աղբյուրներից ակտիվ

ֆիլտրացիայի դեպքում՝ $Q_{2սh} > \Delta W$:

Ընդհանուր ջրային հաշվեկշիռը կազմելուց հետո ջրառ կառուցվածքների ընտրված կոնկրետ սխեմաների և կոնստրուկցիաների համար կատարվել են նախատեսված ջրառի հաշվարկներ: Հաշվարկների կատարման համար օգտագործվել են հիդրոդինամիկական մեթոդներ, որոնք ներառում են մոտավոր

(հիդրավլիկական) անալիտիկ հաշվարկներ և խնդիրների լուծման հիդրոդինամիկական մեթոդ՝ հիմնված համապատասխան եզրային պայմանների դեպքում ֆիլտրացիայի դիֆերենցիալ հավասարումների լուծման վրա: Հիդրոդինամիկական մեթոդ է օրինակ անալիտիկ մոդելավորումը անալոգ հաշվիչ մեքենաներով (ԱՅՄ) և հաշվարկները թվային էլեկտրոնային հաշվիչ մեքենաներով (ԷՅՄ):

Ֆիլտրացիայի ելակետային դիֆերենցիալ հավասարումները, որոնց հիման վրա կատարվում են ջրառ կառուցվածքների հիդրոդինամիկական հաշվարկներ, սովորաբար որոշակի մոտավորությամբ բերվում են լավ ուսումնասիրված մաթեմատիկական ֆիզիկայի պարաբոլական հավասարումների (ստորերկրյա ջրերի չհաստատված շարժում՝ Ֆուրյեի հավասարումներ) և էլիպտական հավասարումների (ստորերկրյա ջրերի հաստատված շարժում՝ Լապլասի, Պուասոնի, Յելմհոլցի հավասարումներ):

Օրինակ, ճնշումային ջրատար շերտերի համար դեպի ջրառ կառուցվածքներ ստորերկրյա ջրերի չհաստատված ֆիլտրացիոն շարժման հավասարումը ներկայացվում է հետևյալ տեսքով [55].

$$a^* \left(\frac{\partial^2 H}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial H}{\partial r} \right) + \frac{W}{\mu^*} = \frac{\partial H}{\partial t}, \quad (2.3.6)$$

որտեղ H -ը ճնշումն է, μ^* -ը ճնշումային շերտի ջրատվող թյան

գործակիցն է, a^* - ճնշումային շերտի պիեզոհաղորդականություն

գործակիցն է՝ $a^* = \frac{km}{\mu^*}$, k -ն ճնշումային շերտի ֆիլտրացիայի

գործակիցն է, իսկ m -ը՝ հզորությունը, W -ն արտաքին աղբյուրներից ջրատար շերտ մուտք գործած ջրի ելքն է

(ինՖիլ տրացիա, հարևան ջրատար շերտերից ջրի ներհոսք):

Հաստատված շարժման դեպքում (2.3.6) հավասարման աջ մասը հավասարվում է զրոյի:

Որպես հաշվարկային մեծությունն օգտագործվում են ճնշման իջեցումները՝

$$S = H_e - H, \quad (2.3.7)$$

որտեղ H_e -ն ճնշումային շերտի ճնշման սկզբնական մեծությունն է,

իսկ H -ը ճնշման մեծությունն է ցանկացած կետում:

Որպեսզի հորատանցքի հաշվարկի դեպքում ստանանք ստորերկրյա ջրերի մակարդակների փոփոխությունները (խնդրի լուծումները), բերված հավասարումների համար դրվում են սկզբնական և սահմանային պայմաններ:

Ստորերկրյա ջրերի մակարդակների փոփոխությունների նկարագրությունը մեր կողմից կատարվել են (2.3.6) հավասարման նմանատիպ անաճ կետով:

Ստորերկրյա ջրերի ջրառի հաշվարկների վերը նշված բոլոր մեթոդները՝ հաշվեկշռային, հիդրոդինամիկական (ԱՀՄ և ԷՀՄ) և բնօրինակային անալոգիայի, կարող են օգտագործվել համատեղ, լրացնելով մեկը մյուսին, հետախուզության և նախագծման տարբեր փուլերում անհրաժեշտ պահանջներին համապատասխան:

2.4 Դաշտի հիդրոերկրաբանական պայմանների սխեմայացում

Ջրառ կառուցվածքների հիդրոերկրաբանական հաշվարկները, որոնք իրականացում են ելակետային դիֆերենցիալ հավասարումների հիման վրա, կարող են կատարվել տարածքի հիդրոերկրաբանական իրավիճակի որոշակի սխեմայացումից հետո:

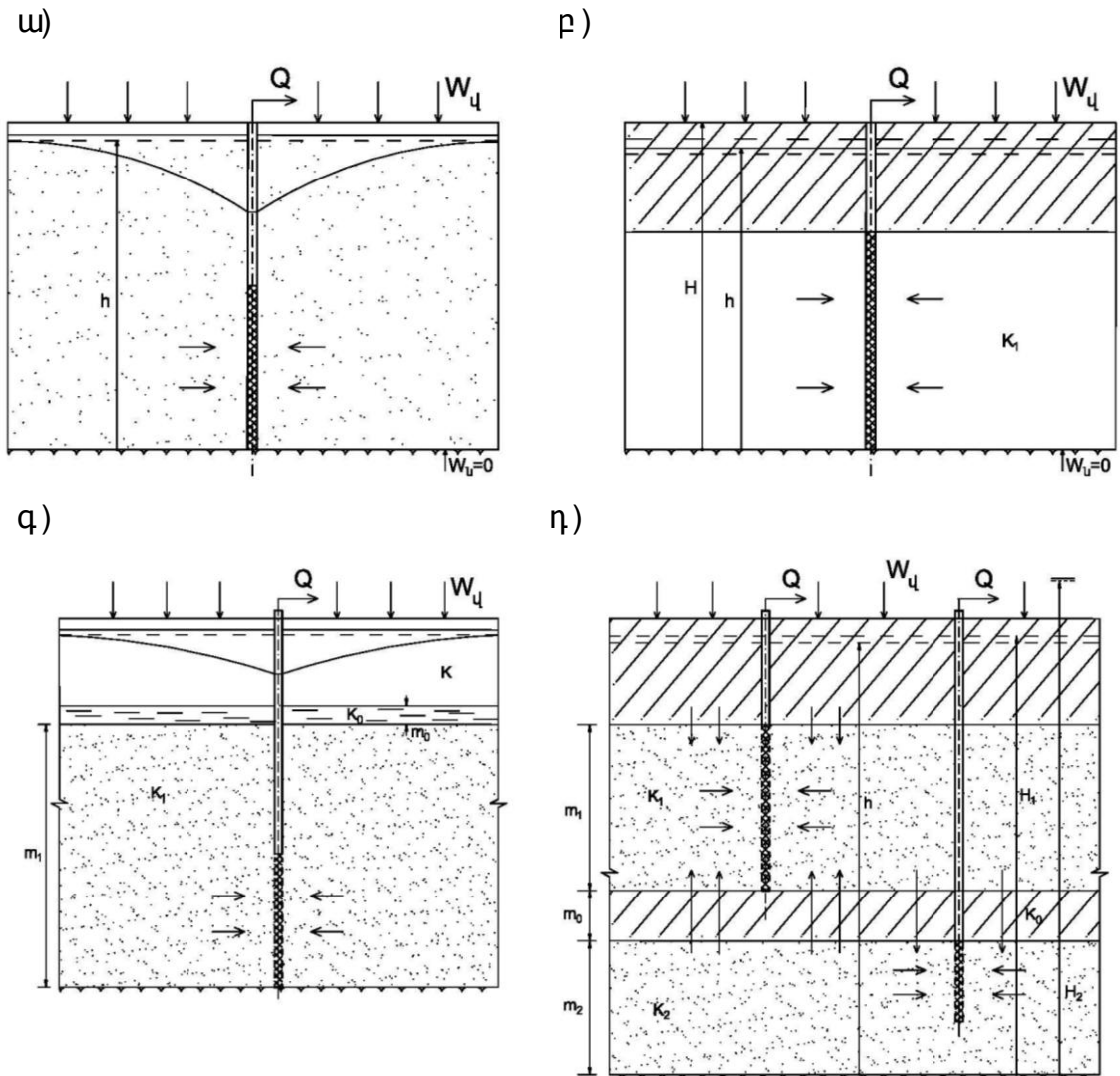
Հաշվարկային սխեմայի կառուցման ժամանակ ընդունվում է, որ ջրատար շերտախումբն (ջրատար շերտերի համալիր) ինչպես բնական պայմաններում, այնպես էլ ջրառի իրականացման դեպքում իրենից

Ներկայացնում է որոշակի արտաքին սահմաններ ունեցող ամբողջական ֆիզիկական տիրույթ: Այստեղ խնդիրը կայանում է նրանում, որ ֆիլտրացիոն հաշվարկների կատարման համար կառուցված հաշվարկային սխեմային համապատասխան պետք է ընտրել հավասարումների համակարգ և ձևակերպել սկզբնական և սահմանային պայմանները: Անհրաժեշտ է նշել, որ սկզբնական և սահմանային պայմանների ընդունման վրա մեծ ազդեցություն ունեն

1. ջրատար հորիզոնի երկրաբանական կառուցվածքը, սահմանակից ապարների տեղաբաշխման պայմանները, լիթոլոգիական կազմը, ջրաթափանցելիությունը և ջրատվությունը, ինչպես նաև երկրաչափական բնութագրերը՝ ապարների տարածման մակերեսը, հզորությունը: Նույնը՝ ուղղաձիգ ուղղությունամբ (ջրատար շերտի առաստաղի և հատակի տեղամասերում) կապի մեջ գտնվող ապարների համար:
2. Ջրատար հորիզոնի ջրերի պաշարների լրացման աղբյուրները. մթնոլորտային տեղումներից, ինֆիլտրացիան, խոնավության խտացումից և, ամենակարևորը, մակերևութային (գետեր, ջրամբարներ, ջրանցքներ) ջրերից ֆիլտրացիոն կորուստները:

Արարատյան արտեզյան ավազանն իրենից ներկայացնում է փակ հիդրոդինամիկական համակարգ, որը մեկուսացված է սահմանակից շրջաններից: Ավազանի ուղղաձիգ կտրվածքը բաղկացած է չորրորդական դարաշրջանի լճագետային նստվածքների հզոր շերտով, որն ընդգրկում է մի շարք ջրատար հորիզոններ: Դաշտի ստորերկրյա ջրերի մակարդակների կանխատեսման համար իրական ֆիլտրացիոն միջավայրը պետք է ներկայացնել հաշվարկային սխեմայի տեսքով, որ մեր կողմից իրականացվել է բնական պայմանների սխեմայացման միջոցով: Հիդրոերկրաբանական սխեմայացումը կատարվել է դաշտի երկրաբանական քարտեզների և կտրվածքների հիման վրա Խ. Կ. Գավիչի [38, 39] առաջարկած մեթոդով՝ ջրատար հորիզոնի բոլոր լավ ջրաթափանց շերտերը բերված են միջին կշռային ջրահաղորդականություն շերտի: Նույն ձևով արված է թույլ թափանցելի շերտերի համար: Այդպիսի մեթոդով

սխեմայացման արդյունքում դաշտի տարբեր տեղամասերի իրական շերտախմբերը ներկայացվել են չորս գեոֆիլտրացիոն սխեմաների տեսքով (նկ. 2.1), ընդ որում միաշերտ սխեման հատուկ է հարթավայրի եզրային տեղամասերին, իսկ քառաշերտ սխեման՝ կենտրոնական տեղամասերին: Նկար 2.1-ում բերված են Արարատյան դաշտի հիդրոերկրաբանական պայմանների համար բնութագրիչ սխեմաները:



**Նկ. 2.1 Ջրատար հորիզոնների հիդրոերկրաբանական պայմանների սխեմաները
ամիաշերտ, բ-երկշերտ, գ-եռաշերտ, դ-քառաշերտ ֆիլտրացիոն սխեմաներ**

Բնական պայմանները, որտեղ տեղի են ունենում ստորերկրյա ջրերի շարժումը, բարդ է և տարբեր: Այն ավելի է բարդանում մարդու ինժեներական գործունեության հետևանքով: Հետևաբար ստորերկրյա ջրերի շարժման քանակական գնահատման համար անհրաժեշտ է ուսումնասիրել և հաշվի առնել ստեղծված իրավիճակը:

Յիդրոէրկրաբանական հաշվարկներ կատարելու նպատակով բնական պայմանները սխեմայացվել և ներկայացվել է հաշվարկային սխեմայի տեսքով: Եթե ստացված հաշվարկային սխեման հանդիսանում է տիպային, այսինքն՝ սխեմայի համար կարելի է կիրառել ֆիլտրացիայի համապատասխան հավասարումներ և լուծումներ, ապա հիդրոդինամիկական հաշվարկները կատարվում են պատրաստի անալիտիկ լուծումների միջոցով: Եթե բնական պայմաններն այնքան բարդ են, որ այն չի կարելի բերել տիպային հաշվարկային սխեմայի, ապա հաշվարկները կատարվում են փորձարարական, հիդրոէրկրաբանական մոդելավորման միջոցով:

Յիդրոէրկրաբանական պայմանների ուսումնասիրությունը և վերլուծությունը հնարավորություն է տալիս բացահայտել այն հիմնական գործոնները, որոնք կանխորոշում են ֆիլտրացիոն շարժման օրինաչափությունները և հոսքի հիդրոդինամիկական առանձնահատկությունները:

Բնական հիդրոէրկրաբանական պայմանների սխեմայացումը և հաշվարկային սխեմայի հիմնավորումը կատարվել է ելնելով այն բանից, որ ստորերկրյա ջրերի տիրույթն ինչպես բնական պայմաններում, այնպես էլ հորատանցքի աշխատանքի ընթացքում իրենից ներկայացնում է միասնական ֆիզիկական տիրույթ, որի սահմաններում ճնշումների, ֆիլտրացիոն արագությունների և ելքերի բաշխումը որոշվում է սկզբնական և սահմանային պայմաններից: Որքան ճիշտ է կատարված և հիմնավորված սխեմայացումը, ընտրված եզրային պայմանները, ֆիլտրացիայի տիրույթի առանձնահատկությունները և մյուս գործոնները, այնքան բարձր կլինի հիդրոէրկրաբանական (ևս կանխատեսման) հաշվարկների ճշտությունը:

Եթե սահմանի վրա ջրաթափանց գրունտներ են (բաց սահման), ապա

դրվում է 1-ին կարգի սահմանային պայման ($H = const$), իսկ թույլ թափանցելի կամ անջրաթափանց գրունտների դեպքում (փակ սահման)՝

2-րդ կարգի սահմանային պայման ($Q = 0$):

2.5 Ստորերկրյա ջրերի շահագործական պաշարների գնահատման վերլուծություն

Ստորերկրյա ջրերը ջրամատակարարման և ոռոգման հիմնական աղբյուրներ են: Բացի խմելու ջրից, ուրիշ նպատակով դրանց օգտագործումը, եթե առկա են մակերևութային ջրեր, օրենքով արգելվում է: Ստորերկրյա ջրերը համարվում են երկրի սեփականությունը:

Ջրային վերականգնվող ռեսուրսները ՀՀ-ում կազմում են մոտ 7.2 մլրդ.մ³, որից 1.16 մլրդ.մ³-ը բաժին է ընկնում ստորերկրյա ջրերին: Ստորերկրյա ջրային պաշարները բաժանվում են բնական և շահագործական պաշարների:

Բնական պաշարների տակ հասկացվում է ջրատար հորիզոնի բնական պայմաններում գրունտի ծակոտիներում կամ ճեղքերում առկա ստորերկրյա գրավիտացիոն ջրերի քանակը, այսպես կոչված ստատիկական և առաձգական պաշարները և անընդհատ վերականգնվող դինամիկ պաշարները:

Ջրատար հորիզոնից ստատիկական պաշարները կարելի է վերցնել վերջինիս այս կամ այն չափով չորացման դեպքում:

Ստորերկրյա ջրերի պաշարների պլանավորված և արդյունավետ օգտագործման համար անհրաժեշտ է կատարել հիդրոերկրաբանական հաշվարկներ և դրահետկապված գիտական հիմնավորումներ:

Ջրառ կառուցվածքների ոռոգման և ջրամատակարարման համար նախագծման և շինարարական աշխատանքներին նախորդում են հետախուզական, հիդրոերկրաբանական և այլն ուսումնասիրություններ, որոնց նպատակն այդ կառուցվածքների աշխատանքային ու տնտեսական պայմանների և ստորերկրյա ջրերի պաշարների գնահատումն է:

Ջրառ կառուցվածքների նախագծման և շինարարության հիդրոերկրաբանական հիմնավորման պահանջները սահմանափակվում են ստորերկրյա ջրերի պաշարների պետական հանձնաժողովի կողմից ընդունված գործող հանձնարարականներով:

Ստորերկրյա ջրերի շահագործական պաշարները ստորերկրյա ջրերի այն քանակն է, որը կարելի է ստանալ տեխնիկատնտեսական նկատառումներով ռացիոնալ տեղադրված ջրառ կառուցվածքներով`

դրանց տրված ռեժիմով շահագործման դեպքում: Շահագործական պաշարները չեն սահմանափակվում միայն ստորերկրյա ջրերի ստատիկական, առածգական և դինամիկ պաշարներով: Ջրառկառուցվածքներով ստորերկրյա ջրերի ինտենսիվ արտամղման դեպքում տեղի է ունենում դրանց բնական ռեժիմի և հաշվեկշռի փոփոխություն: Հորատանցքի ազդեցության տիրույթում ճնշման իջեցման գոտում (դեպրեսիայի ձագար) նպաստավոր պայմաններ են ստեղծվում տվյալ ջրատար հորիզոն մակերևութային ջրային աղբյուրներից և հարևան հորիզոններից լրացուցիչ ռեսուրսների ներգրավման համար: Այսինքն՝ ստորերկրյա ջրերի շահագործական պաշարներն իրենցից ներկայացնում են ջրառկառուցվածքների ելք, որը ձևավորվում է վերջիններիս աշխատանքի ընթացքում: Ընդհանուր դեպքում ստորերկրյա ջրերի շահագործական պաշարները կարելի է ներկայացնել պաշարների և ռեսուրսների գումարով, հետևյալ հավասարմամբ [30, 48, 55].

$$Q_2 = \alpha_1 Q_p + \alpha_2 \frac{V_p}{t} + \alpha_3 Q_{\text{արհ}} + \alpha_4 \frac{V_{\text{արհ}}}{t} + Q_{\text{ն}}, \quad (2.5.1)$$

որտեղ Q_p -ն ստորերկրյա ջրերի բնական ռեսուրսներն են ($\text{մ}^3/\text{վ}$), V_p -ն ստորերկրյա ջրերի բնական պաշարներն են (ջրատար հորիզոնում գրունտների ծակոտիներում և ճեղքերում ջրի ստատիկական և

առածգական պաշարներն են, մ^3), $Q_{\text{արհ}}$ -ը՝ արհեստական ռեսուրսներ, որն իրենից ներկայացնում է ջրի այն ելքը, որը թափանցում է շահագործվող ջրատար հորիզոն՝ կապված մարդու ինժեներական գործունեության հետ (ջրանցքներից, ջրամբարներից, ոռոգման տարածքներից, հատուկ ինֆիլտրացիոն ավազաններից և այլն, $\text{մ}^3/\text{վ}$),

$V_{\text{արհ}}$ -ը ստորերկրյա ջրերի արհեստական պաշարներն են (մ^3), $Q_{\text{ն}}$ -ն ներգրավված ռեսուրսներն են՝ գոյանում են հորատանցքերի աշխատանքի հետևանքով դեպրեսիոն ձագարի զարգացման ընթացքում

մակերևութային ջրերից, մթնոլորտային տեղումների
ինֆիլտրացիայից, հարևան ջրատար հորիզոններից ջրերի
ներհոսքից, t -ն ջրառ կառուցվածքների շահագործման

տևողությունն է, $\alpha_1, \alpha_2 \dots \alpha_4$ ՝ բնական ու արհեստական ռեսուրսների և
պաշարների օգտագործման գործակիցներ:

(2.5.1) հավասարման վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ
հորատանցքի աշխատանքի ազդեցության գոտում բնական
ռեսուրսները պայմանավորում են շահագործական պաշարների
նվազագույն քանակը: Բնական պաշարների քանակը (առանձգական
պաշարներ կամ ջրատար հորիզոնի չորացում), ինչպես նաև
արհեստական պաշարների ներգրավումը, օրինակ՝ ստորերկրյա
ջրային պաշարի վերածումը մակերևութային հոսքի,
հնարավորությունն է տալիս մեծացնել ջրառ կառուցվածքների
արտադրողականությունը: Եթե հորատանցքերով ջրի արտամղումը
լրիվ փոխատուցվի սնման գոտուց կամ այլ աղբյուրներից
ներգրավված ջրի քանակով, ապա ջրառը կաշխատի հաստատված ռեժիմի
պայմաններում, իսկ Այդափսի պայմաններում արտամղվող
շահագործական պաշարներն ապահովված են անսահմանափակ
ժամկետներում: Այդափսի օրինակ են գետերի կամ ջրամբարների
մոտ տեղաբաշխված հորատանցքերի ելքերը:

Ստորերկրյա ջրերի լրացուցիչ աղբյուրների սնման
բացակայության դեպքում հորատանցքերի ելքը ձևավորվում է
բնական ելքի և ստորերկրյա ջրերի բնական պաշարների

օգտագործման հաշվին: Այդ պայմաններում ($Q_2 > Q_p$) շահագործական
պաշարների մեծությունը ստացվում է ստորերկրյա ջրերի բնական

պաշարների և ռեսուրսների հաշվին (Q_p, V_p), իսկ հորատանցքերի
աշխատանքը տեղի է ունենում չհաստատված ֆիլտրացիոն ռեժիմով:

Այդպիսի ռեժիմով շահագործման դեպքում ստորերկրյա ջրերի պաշարների ըստ ժամանակի օգտագործման ապահովվածությունը սահմանափակ է: Այսպիսի ռեժիմը համապատասխանում է Արարատյան դաշտի պայմաններին:

Ստորերկրյա ջրերի շահագործական պաշարների գնահատման համար կատարվող հիդրոերկրաբանական հաշվարկների խնդիրներն են որոշակի պայմանների համար որոշել ջրառ կառուցվածքների հնարավոր արտադրողականությունը (շահագործման տևողություն, ջրի որակի ապահովում, տնտեսական արդյունավետություն): Սովորաբար, գործնականում, ջրառ կառուցվածքների ելքը ընդունվում է հայտնի և հավասար ջրապահանջի քանակին: Առանձին դեպքերում պահանջվում է որոշել ջրառ կառուցվածքների առավելագույն ելքը: Նախագծվող ջրառի ջրի մակարդակի

հաշվարկային իջեցումը (S_h) դրա շահագործման վերջում չպետք է գերազանցի առավելագույն թույլատրելի իջեցման մեծությունը

(S_p): Երբ $S_h < S_p$, ջրառի արտադրողականությունը և հետևաբար պաշարները համարվում են ապահովված:

Հաշվի առնելով վերը նշվածը՝ խնդիր է դրվել Արարատյան դաշտում մարդու ինժեներական և ջրատնտեսական սխալ գործունեության հետևանքով առաջացած տեխնածին բացասական իրավիճակը բարելավելու նպատակով կատարել ստորերկրյա ջրերի շարժման օրինաչափությունների կանխատեսման, դրանց քանակական գնահատման և ռեժիմների կարգավորման հիդրոդինամիկական հաշվարկներ:

2.6 ՀՀ ստորերկրյա ջրերի ռեժիմների կարգավորման և պաշարների վերագնահատման հարցերը

ՀՀ-ը սակավահող և սակավաջուր երկիր է: Բնական ջրային ռեսուրսների առումով Հայաստանը հարևան երկրների համեմատությամբ գտնվում է առավել անբարենպաստ պայմաններում: Ուսումնասիրությունները [3, 11, 17, 84, 87] ցույց են տալիս, որ

չրայ ին ռեսուրսների կառավարման բնագավառում դեռևս կան մի շարք հիմնախնդիրներ, որոնք արմատական լուծում են պահանջում: Էական թերույթյուններ կան մասնավորապես Արարատյան դաշտի ստորերկրյա ջրերի արդյունավետ օգտագործման և կառավարման բնագավառում: Դաշտի ստորերկրյա ջրերը (ճնշումային և ոչ ճնշումային) օգտագործվում են ոռոգման, ջրամատակարարման, ձկնաբուծության, խմելու-կենցաղային և տեխնիկական նպատակներով: Այդ նպատակներով օգտագործման համար 1984թ.-ին Պաշարների Պետական Յանձնաժողովի կողմից սահմանվել է թույլատրելի ջրառ: Սակայն սահմանված ջրառի նորմը խախտվել է սկսած 2007-2008թթ.-ից, երբ ձկնարտադրությանը ՀՀ կառավարության կողմից ներառվեց առաջնահերթ զարգացման ծրագրերի շարքում. բազմաթիվ ձկնաբուծական տնտեսությունների համար, տարերայնորեն, առանց հիմնավորված հաշվարկների հորատվեցին բազմաթիվ ուղղահիգ հորատանցքեր [1, 2, 3, 8, 11, 14, 84]:

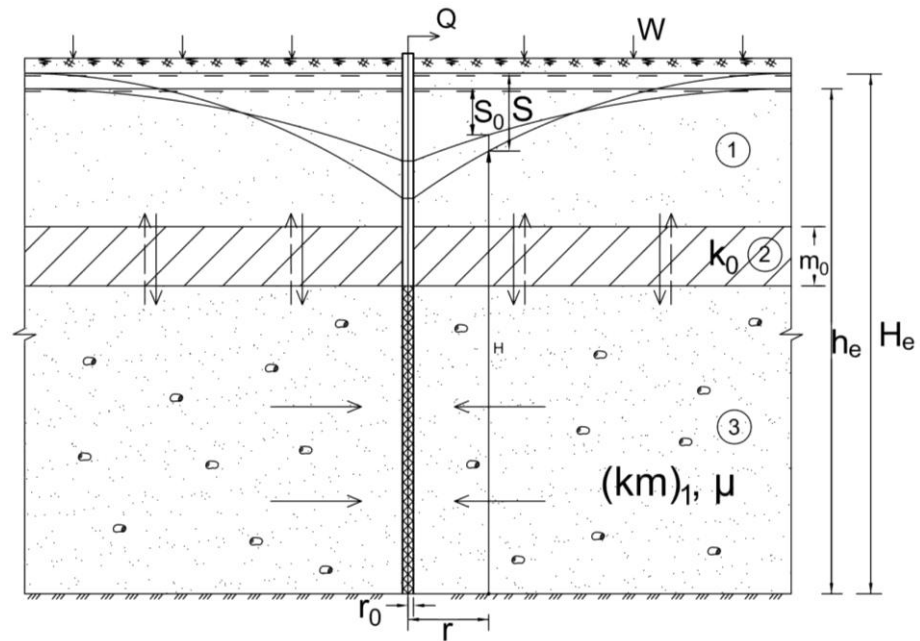
Վերը նշված պատճառներով Արարատյան դաշտի ջրատար հորիզոնների ջրի ճնշումը փոքրացել է, մեծ քանակությամբ հորատանցքեր և աղբյուրներ ցամաքել են: Մյուս կողմից, օգտագործված ստորերկրյա ջրերը լցվել են դրենաժային համակարգ, ինչի հետևանքով շրջակա հողերը գերխոնավացել և աղակալել են:

Ստորերկրյա ջրերի կառավարելի և խնայողական ռեժիմով շահագործումը ներկայումս դարձել է հրամայական պահանջ, ինչը, սակայն, հնարավոր չէ իրականացնել առանց համապատասխան հիդրոերկրաբանական հաշվարկների իրականացման (եւքի, գրունտային և ճնշումային ջրերի հորիզոնի մակարդակների իջեցման որոշում և այլն) [11, 84, 88]: Ստեղծված բացասական գործընթացների կանխարգելման, հորատանցքերի աշխատանքային ռեժիմների կարգավորման, ջրային ռեսուրսների վերագնահատման և արդյունավետ օգտագործման նպատակով, կատարվել են գործող և նոր նախագծվող հորատանցքերի հիդրոերկրաբանական հաշվարկներ: Որպես հաշվարկային տեղամաս դիտարկվել է Արգավանդ գյուղը: Կատարվել է այդ տարածքի հիդրոերկրաբանական պայմանների սխեմայացում, որի արդյունքում Ֆիլտրացիայի համակարգի

հաշվարկային սխեման ներկայացվել է որպես երկշերտ ֆիլտրացիոն համակարգ՝ գրունտային և թուղլ ճնշումային, որոնք իրարից

բաժանվում են k_0 ֆիլտրացիայի գործակցով և m_0 հզորությամբ թուղլ թափանցելի գրունտներով: Թուղլ ճնշումային ջրատար

հորիզոնը ներկայացված է k_1 ֆիլտրացիայի գործակցով և m_1 հզորությամբ (Նկ. 2.2):



Նկ. 2.2 Ֆիլտրացիայի միջավայրի հաշվարկային սխեման 1-գրունտային ջրատար հորիզոն, 2-թուղլ թափանցելի գրունտներ, 3-ճնշումային ջրատար հորիզոն

Այդպիսի ֆիլտրացիոն համակարգում ստորերկրյա ջրերի շարժումը դեպի ուղղաձիգ կատարյալ հորատանցք, երբ հաշվի է առնվում մի ջրատար հորիզոնից մյուսը ջրի ներհոսքը, նկարագրվում է հետևյալ դիֆերենցիալ հավասարումներով [25, 70, 72].

$$W + \frac{k_0}{m_0} (S_1 - S_0) = \mu_0 \frac{\partial S_0}{\partial t}, \quad (2.6.1)$$

$$(km)_1 \left(\frac{\partial^2 S_1}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial S_1}{\partial r} \right) - \frac{k_0}{m_0} (S_1 - S_0) = \mu \frac{\partial S_1}{\partial t}. \quad (2.6.2)$$

(2.6.1) և (2.6.2) հավասարումների համակարգի լուծման համար սկզբնական և սահմանային պայմաններն են.

$$t = 0, \quad 0 \leq r < \infty, \quad S_0 = S_1 = 0, \quad h = h_e, \quad H = H_e,$$

$$t > 0, \quad r \rightarrow r_0 \rightarrow 0, \quad \lim r \frac{\partial S_1}{\partial r} = -\frac{Q}{4\pi(km)_1}, \quad (2.6.3)$$

$$r \rightarrow \infty, \quad S_0 = S_1 = 0,$$

որտեղ S_0 -ն վերևի անճնշումային հորիզոնում գրունտային ջրերի մակարդակի իջեցումն է (անկումը), ընդ որում $S_0 = h_e - h$, որտեղ h_e -ն և h -ը գրունտային ջրերի սկզբնական (ստատիկական) և ընթացիկ (արտադման ժամանակ) մակարդակներն են, S_1 -ը ճնշումային հորիզոնում մակարդակի իջեցումն է՝ $S_1 = H_e - H$, իսկ H_e -ն և H -ը ճնշման սկզբնական և ընթացիկ մակարդակներն են, W -ն ինֆիլտրացիոն սնումն է՝ հաշվի առած գոլորշիացումը, μ_0 -ն և μ -ն վերևի և ներքևի ջրատար հորիզոնների ջրատվություն

գործակիցներն են, r_0 -ն՝ հորատանցքի շառավիղը, r -ը՝ հորատանցքի

առանցքից դիտարկվող կետի հեռավորությունն է, t -ն՝ ժամանակը:

Երբ ճնշումային շերտում հորատանցքի ելքը և ինֆիլտրացիոն

սնումը վերևի ջրատար շերտում հաստատուն են՝ $Q = const$ և $W = const$, (2.6.1) և (2.6.2) հավասարումների համակարգի լուծումներ ստացվել են շատ հետազոտողների կողմից (Բեգմասով Ա. Մ., Բոչեվեր Ֆ. Մ., Շեստակով Վ. Մ. և ուրիշներ) [25, 73, 88, 92]: Ստացված լուծումների

ընդհանրացման արդյունքում, երբ $r > 3B$ և $b_0 t > 3 \dots 5$, վերևի անճնշում հորիզոնում գրունտային ջրերի մակարդակի իջեցումները, կարելի է որոշել.

$$S_0 = \frac{Q}{4\pi(km)_1} \left[-E_i \left(-\frac{r^2}{4a_1 t} \right) \right] - \frac{Wt}{\mu_0} \left[1 - \frac{1}{b_0 t} \left(\frac{\mu}{\mu_1} \right)^2 (1 - e^{-b_0 t}) \right], \quad (2.6.4)$$

իսկ ճնշումային հորիզոնում մակարդակի իջեցումները՝

$$S_1 = \frac{Q}{4\pi(km)_1} \left[-E_i \left(-\frac{r^2}{4a_1 t} \right) \right] - \frac{Wt}{\mu_1} \left[1 - \frac{1}{b_1 t} (1 - e^{-b_0 t}) \right] \quad (2.6.5)$$

արտահայտություններով:

Այստեղ E_i -ն ինտեգրալային ցուցչային ֆունկցիան է, a_1 -ը

ափեզոհադորդականություն գործակիցը՝ $a_1 = \frac{(km)_1}{\mu}$, իսկ b_0, b_1, B, μ_1 պարամետրերը որոշվում են հետևյալ արտահայտություններից՝

$$b_1 = b_0 + b, \quad b_0 = k_0/m_0\mu_0, \quad b = \frac{k_0}{m_0\mu}, \quad B = \sqrt{\frac{(km)_1 m_0}{k_0}}, \quad \mu_1 = \mu_0 + \mu:$$

(2.6.4) և (2.6.5) բանաձևերով, դաշտի հիդրոտերկրաբանական պայմանների և հորատանցքի տարբեր ելքերի համար, կատարվել են բազմաթիվ հաշվարկներ: Ստորև ներկայացվում են հաշվարկների որոշ արդյունքները (աղ. 2.1, 2.2):

Աղյուսակ 2.1

Գրունտային և ճնշումային ջրերի մակարդակների իջեցումները

	5.95	6.79	4.47		1.18	1.96	0
	5.97	7.00	6.87		1.20	2.21	2.08

Աղյուսակ 2.2

Գրունտային և ճնշումային ջրերի մակարդակների իջեցումները

	11.92	13.79	12.55		2.38	4.2	2.97
	11.94	14.03	14.95		2.4	4.45	5.37

Որպես օրինակ բերված է Արգավանդ գյուղում գործող N376 ուղղաձիգ կատարյալ հորատանցքի հիդրոտերկրաբանական հաշվարկը: Հորատանցքը տեղադրված է 80մ ընդհանուր հզորությամբ երկշերտ միջավայրում: Ջրառը կատարվում է թույլ ճնշումային ջրատար հորիզոնից, որը ներկայացված է ավազալաքարային գրունտներով:

Տեղամասի ելակետային բնութագրեր են. $k_0 = 0.2$ մ/օր, $m_0 = 3$ մ, $r_0 = 0.108$ մ,

$\mu = 0.2$, $k_1 = 25$ մ/օր, $m_1 = 50$ մ: Մակարդակների իջեցումները դիտարկվել

են հորատանցքերից $Q = 50$ և 100 լ/վ արտամղման ելքերի դեպքում`

հորատանցքում և հորատանցքից 20մ հեռավորության վրա:

Ստացված տեսական լուծումները հնարավորություն են տալիս որոշել գրունտային և ճնշումային հորիզոններում ստորերկրյա ջրերի մակարդակների տատանումները և թույլատրելի իջեցումների մեծությունները: Ստանալով ճնշման թույլատրելի իջեցումների մեծությունները՝ հնարավոր է կարգավորել ստորերկրյա ջրերի շահագործման ռեժիմները և հաշվել շահագործական պաշարները:

2.7 Արարայան դաշտում ջրամատակարարման համար գործող հորատանցքերի նպատակահարմար ռեժիմով օգտագործման հիմնավորումը Գայ -Յայ կաշեն հանքավայրի օրինակով

Արարայան դաշտի Գայ -Յայ կաշեն հանքավայրի ջրային պաշարների արդյունավետ օգտագործման նպատակով կատարվել է տարածքի հիդրոտերկրաբանական պայմանների վերլուծություն և \$իլտրացիայի տիրույթի հաշվարկային սխեմայի կառուցում [11]:

Տարածքում գործող հորատանցքերի ջրառի փաստացի տվյալներով (1981-2005թթ.) կատարված է ստորերկրյա ջրերի պիեզոմետրական մակարդակների իջեցման կանխատեսման հաշվարկներ, որոնք կարող են հիմք հանդիսանալ հորատանցքերի հետագա աշխատանքային ռեժիմների կարգավորման և հանքավայրի ստորերկրյա ջրերի շահագործական պաշարների որոշման համար:

Արարայան դաշտի ստորերկրյա քաղցրահամ ջրերի արդյունավետ օգտագործումը ջրամատակարարման նպատակով ՀՀ-ի համար ռազմավարական նշանակություն ունի: Ստորերկրյա ջրերի որպես ջրամատակարարման աղբյուր օգտագործումը վերջին տարիներին ձեռք է բերել ավելի մեծ նշանակություն: Դա պայմանավորված է քաղաքների, բնակավայրերի, գյուղատնտեսական օբյեկտների ջրամատակարարման, ոռոգման և ջրաբիացման կարիքների մեծացող պահանջարկով: Ստորերկրյա ջրերի օգտագործման այդպիսի հանքավայր է Արարայան դաշտի կենտրոնական մասում գտնվող Գայ - Յայ կաշեն տեղամասը: Տարածքի ստորերկրյա ջրերի անխնա օգտա-

գործման հետևանքով պակասել են հանքավայրի ջրառ հորատանցքերի ելքերը, իջել են ստորերկրյա ջրերի պիեզոմետրական մակարդակները, տեղի են ունենում հիդրոդինամիկական բացասական գործընթացներ, որոնք վերլուծության և կանխարգելման կարիք ունեն:

Գայ-Յայկաշեն քաղցրահամ ստորերկրյա ջրերի հանքավայրը գտնվում է Արարատյան արտեզյան ավազանի կենտրոնական մասում (ստորերկրյա ջրերի բեռնաթափման տիրույթի սահմաններում): Յանքավայրը վարչական տեսանկյունից զբաղեցնում է Արմավիրի և Արարատի մարզերի հանգուցային տեղամաս, որը զբաղեցնում է Մեծամոր և Յրազդան գետերի ստորին հոսանքի ավազանների մոտ 5000հա տարածք՝ 825...835մ բացարձակ նիշերի սահմաններում, և եզրավորվում է Գայ, Յայկաշեն, Արաքս, Սիփանիկ, Սիսբնակավայրերով:

Յանքավայրի տարածքի երկրաբանական կտրվածքի վերևի հարկը ներկայացված է լճագետային նստվածքներով և լավային առաջացումներով: Յիդրոերկրաբանական տեսանկյունից Գայ-Յայկաշեն ստորերկրյա ջրերի հանքավայրը զբաղեցնում է Արարատյան արտեզյան ավազանի Արմավիրի իջվածքի արևելյան առավել ջրառատ տեղամասը:

Յանքավայրի հիդրոերկրաբանական կտրվածքում առանձնացվում են գրունտային ջրերի, դրանից ներքև տեղադրված թույլ ճնշումային (սուբարտեզյան) և ուժեղ ճնշումային ջրատար հորիզոններ: Նշված ջրատար հորիզոնների շերտի առավելագույն հաստությունը 400մ է, որոնց տակ տեղադրված են կերպարանափոխված ապարները և որոնք հանդիսանում են արտեզյան ավազանի ռեզիոնալ ջրամերժ հաստվածքը:

Գրունտային ջրերի հորիզոնը ներկայացված է $m_1 = 14 \dots 34$ մ

հզորությամբ, $k_1 = 2 \dots 10$ մ/օրն ϕ իլտրացիայի և $\mu_1 = 0.1 \dots 0.15$ ջրատվության գործակիցներով ավազակավային, կավավազային, ավազային և կոպճագլաքարային գրունտներով: Գրունտային ջրերի

հորիզոնից ներքև գտնվում է 2...18մ հաստությամբ թույլ թափանցելի կավային շերտը: Այն բաժանում է գրունտային ջրերի հորիզոնը 1-ին ճնշումային հորիզոնից, որն ունի 30...40մ օգտագործման հզորություն, 30...60մ/օր ֆիլտրացիայի և 0.2...0.25 ջրատվության գործակից և ներկայացված է գետաբար, գլաբար-խճավազային գրունտներով: 1-ին ճնշումային ջրատար հորիզոնից ներքև տեղակայված են 20...30մ հզորության թույլ թափանցելիությամբ ունեցող լճային կավերը, դրանից ներքև է գտնվում 2-րդ ուժեղ ճնշումային (արտեզյան) ջրատար հորիզոնը՝ ներկայացված հիմնականում ճեղքավորված բազալ տներով և անդեզիտաբազալ տներով՝ 120...160մ հզորությամբ, 15...30մ/օր ֆիլտրացիայի և 0.0005...0.001 առաձգական ջրատվության գործակիցներով:

Ներկայումս գերազանցապես շահագործվում են ճնշումային ջրատար հորիզոնի ճեղքավորված անդեզիտաբազալ տային ապարներով ներկայացված ներքևի արտեզյան ջրատար հորիզոնի ջրերը, որոնք մեծ ծավալով օգտագործվում են խմելու-կենցաղային և ձկնարդյունաբերության նպատակներով:

Հանքավայրի քաղցրահամ ստորերկրյա ջրերի շահագործման արդի վիճակի և հիդրոդինամիկական պայմանների վերլուծությունը տրվում է համաձայն նախկինում կատարված հետազոտական աշխատանքների և ներկայիս չափվող ու սումմասիրությունների ստացված տվյալների, ինչպես նաև ֆոնդային և հրապարակված նյութերի հիման վրա, որոնք հիմք են հանդիսացել ստորև բերված ստորերկրյա ջրերի մակարդակների կանխատեսման հաշվարկների համար [1, 5, 8, 11, 14]: Հանքավայրի տարածքում դեռևս 1980-ական թվականներին երկրորդ ճնշումային ջրատար հորիզոնում կառուցվել և կահավորվել են 39 շատրվանող հորատանցք, որոնցից 19-ը ջուր են տալիս III, իսկ 20-ը՝ IV մղման պոմպակայաններին [5]:

Հանքավայրի III և IV մղման կայաններին սնող հորատանցքային ջրառների 1981 և 2005թթ.-ի ջրաքանակների և պիեզոմետրական մակարդակների համեմատությունը ցույց է տալիս, որ հորատանցքերի արտամղած ջրաքանակները (ելքերը) պակասել են 6...82լ-ով, միջինը՝ 31լ, իսկ պիեզոմետրական մակարդակներն իջել են 2.48...7.48մ-ով,

միջինը՝ 5.1մ-ով [5]: Այդ մասին է վկայում նաև արտեզյան ավազանի եզրային գոտու (Մեծամոր գետի ակունքներ, Ակնալճի շրջակայք) աղբյուրների ելքերի զգալի նվազումը:

Արարայն արտեզյան ավազանի, այդ թվում նաև Գայ-Յայ կաշեն հանքավայրի քաղցրահամ ստորերկրյա ջրերի մուտքի և ելքի քաղադրիչների հավասարակշռության խախտումն առավել ցայտուն է դրսևորվել երբ, 2008թ.-ին ձկնարտադրությունը ՅՅ կառավարության կողմից ընդգրկվեց առաջնահերթ պետական զարգացման ծրագրերի շարքում և լայն թափով սկսվեց երկրորդ ճնշումային ջրատար հորիզոնի քաղցրահամ ջրերի պաշարների օգտագործումը, որը կազմում է օգտագործվող ընդհանուր ջրաքանակի 70...80 %-ը:

Կատարված ուսումնասիրությունների [1, 5, 11, 14] ստացված տվյալների վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ 2013թ.-ի դրությամբ հանքավայրի էջմիածնի տարածաշրջանի մասում ինքնաշատրվանող հորատանցքերում ստորերկրյա ջրերի պիեզոմետրական մակարդակն իջել է մինչև 15մ-ով, ինչն էլ ուղեկցվել է ջրի ծավալի մինչև 199լ/վ նվազումով (գյուղ Սիփանիկ):

Ստորերկրյա ջրերի անխնա օգտագործումը բերել է նրան, որ զգալի նվազել են հանքավայրի ճնշումային ջրերի պիեզոմետրական մակարդակները, կտրուկ փոքրացել շրջակա տեղամասերի աղբյուրների ելքերը: Բացի այդ, ձկնաբուծական տնտեսությունների օգտագործած ջուրը լցվել է կոլեկտորադրենա-ժային ցանցի մեջ, որն առաջացրել է արհեստական դիմհար: Դրա հետևանքով տեղի է ունենում գրունտային ջրերի մակարդակի բարձրացում, որն էլ իր հերթին բերել է ոռոգելի հողատարածքների գերխոնավացման, ճահճացման, աղուտ հողերի առաջացման՝ հանգեցնելով գյուղատնտեսական մշակաբույսերի բերքատվության կտրուկ անկման:

Ստորերկրյա ջրերի խնայողական ռեժիմով օգտագործումը դարձել է հրամայական անհրաժեշտություն, ինչը հնարավոր է առանց գործող հորատանցքերի հիդրոերկրաբանական հաշվարկներով հիմնավորման:

Ստեղծված պայմաններում տարածքի ստորերկրյա ջրերի

հանքավայրի վիճակի (հետագա միտումների) պարզաբանման, գրունտային և ճնշումային ջրերի ռեժիմների կարգավորման, ստորերկրյա ջրերի պաշարների վերագնահատման, դրանց արդյունավետ օգտագործման նպատակով կատարվել է տարածքի հիդրոերկրաբանական պայմանների սխեմայացում, ֆիլտրացիայի տիրույթի հաշվարկային սխեմայի կառուցում և մաթեմատիկական մոդելի ստեղծում [72]: Հանքավայրի ֆիլտրացիայի տիրույթի հաշվարկային սխեման բերված է նկ. 2.3-ում:

Ֆիլտրացիայի՝ միջավայրի հիդրոերկրաբանական սխեմային համապատասխան մաթեմատիկական մոդելը, այսինքն՝ ջրատար հորիզոնում ստորերկրյա ուժեղ ճնշումային ջրերի շարժումը դեպի ուղղաձիգ կատարյալ հորատանցք կարելի է ներկայացնել հետևյալ դիֆերենցիալ հավասարմամբ [55].

$$a_2 \left(\frac{\partial^2 H_2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 H_2}{\partial y^2} \right) = \frac{\partial H_2}{\partial t}, \quad (2.7.1)$$

որտեղ H_2 -ը ճնշումն է ջրատար հորիզոնում՝ մ, a_2 -ը

պիեզոհաղորդականության գործակիցն է՝ $a_2 = \frac{(km)_2}{\mu^*}$, մ²/օր, μ^* -ն՝ առաձգական ջրատվության գործակիցը, k_2, m_2 -ը՝ հիմնական ջրատար հորիզոնի ֆիլտրացիայի գործակիցը՝ մ/օր, և հզորությունը՝ մ:

Այսպիսի հիդրոերկրաբանական պայմաններում (2.7.1) հավասարման լուծման համար սկզբնական և եզրային պայմաններն ունեն հետևյալ տեսքը [32].

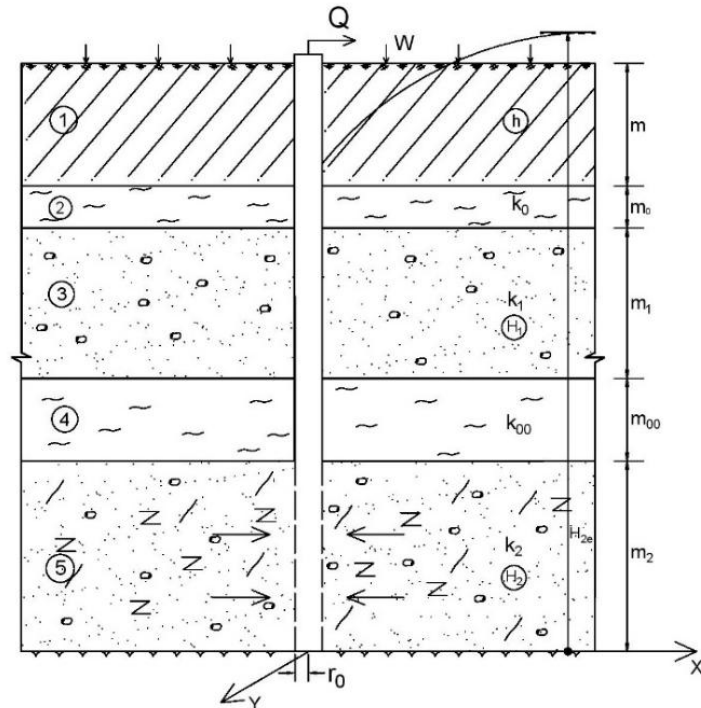
$$t = 0, \quad H_2(x, y, 0) = H_{2e} = const,$$

$$t > 0, \quad \lim_{r \rightarrow r_0} 2\pi r_0 (km)_2 \frac{\partial H_2}{\partial r} = -Q(t), \quad r = \sqrt{x^2 + y^2}, \quad (2.7.2)$$

$$\lim_{\substack{x \rightarrow \infty \\ y \rightarrow \infty}} H_2(x, y, t) = H_{2e} = \text{const},$$

որտեղ H_{2e} -ն ուժեղ ճնշման հորիզոնում ճնշման սկզբնական

մեծությունն է, $Q(t)$ -ն՝ արտամղվող ելքի մեծությունը:



Նկ. 2.3 Գայ-Յայ կաշեն հանքավայրի հիդրոերկրաբանական պայմանների հաշվարկային սխեման

1-գրունտային ջրատար հորիզոն, 2,4-թուլլլ թափանցելի շերտեր, 3-թուլլլ ճնշումային ջրատար հորիզոն, 5-ուժեղ ճնշումային ջրատար հորիզոն

(2.7.1) հավասարման ընդհանուր լուծումը, հաշվի առած սկզբնական և եզրային պայմանները (2.7.2), հորատանցքից Q

հաստատուն ելք արտամղման դեպքում՝ $Q(t) = \text{const}$, ստացված է Չ. Թեյսի կողմից [83], ըստ որի, ջրատար հորիզոնի ցանկացած կետում ճնշման իջեցման մեծությունը որոշվում է

$$S(r, t) = H_{2e} - H(r, t) = \frac{Q}{4\pi(km)_2} W(u) = \frac{Q}{4\pi(km)_2} \left[-Ei\left(-\frac{r^2}{4a_2t}\right) \right] \quad (2.7.3)$$

բանաճևով, որտեղ $W(u)$ -ն հատուկ ֆունկցիա է և իրենից ներկայացնում է ինտեգրալային ցուցչային ֆունկցիա,

$$Ei(u) = -\int_{-u}^{\infty} \frac{e^{-x}}{x} dx, \quad \text{որը որոշվում է } u = -\frac{r^2}{4a_2t} \quad \text{արգումենտի}$$

մեծություննից կախված: u -ն հոսանքին ցույց տրվող

հիդրավլիկական դիմադրությունն է, t -ն՝ հորատանցքի շահագործման տևողությունը:

Գայ-Յայ կաշեն հանքավայրում գործող որոշ հորատանցքերի 1981-2005թթ.-ն ընկած ժամանակահատվածում արձանագրված ստորերկրյա ջրերի օգտագործման փաստացի տվյալները (պիեզոմետրական մակարդակ, ելք) բերված են աղյուսակներ 2.3 և 2.4-ում [5]:

Աղյուսակ 2.3

Գայ-Յայ կաշեն քաղցրահամ ստորերկրյա ջրերի հանքավայրում III մղիչ կայանի հորատանցքերով ջրառի 1981 և 2005թթ.-ի փաստացի տվյալները

Յ/Յ	Հորատանցքի համարը	Ջրի ելքը,		Ջրի		Տարբերությունը,	
		1981թ.	2005թ.	1981թ.	2005թ.	ջրի	մակարդակի
1	3-1	256	250	+16.54	+12.20	6	-4.34
2	3-2	190	162	+15.48	+10.64	28	-4.84
3	3-3	170	132	+15.43	+9.70	38	-5.73
4	3-4	137	78	+15.31	+8.85	59	-6.73
5	3-5	130	94	+13.63	+9.50	36	-4.13

Աղյուսակ 2.4

Գայ-Յայ կաշեն քաղցրահամ ստորերկրյա ջրերի հանքավայրում IV մղիչ կայանի հորատանցքերով ջրառի 1981 և 2005թթ.-ի փաստացի տվյալները

Յ/Յ	Հորատանցքի համարը	Ջրի ելքը, լ/վ		Ջրի		Տարբերությունը,	
		1981թ.	2005թ.	1981թ.	2005թ.	ջրի	մակարդակի

1	4-1	185	141	+15.62	+9.20	44	-6.52
2	4-2	160	115	+14.91	+8.45	45	-6.46
3	4-3	180	140	+15.02	+9.72	40	-5.30
4	4-4	180	142	+15.59	+9.20	38	-6.39
5	4-5	142	122	+15.41	+11.20	20	-4.21

Յանքավայրի հիդրոդինամիկական պայմանների վերլուծության և գործող հորատանցքերի ռեժիմների կարգավորման նպատակով՝ III և IV մղիչ կայանների ինքնաշարժանող միջանի հորատանցքերի փաստացի տվյալների հիման վրա (աղ. 2.3, 2.4) կատարվել են ստորերկրյա ջրերի պիեզոմետրական մակարդակի իջեցման հաշվարկներ:

Ըստ (2.7.3) բանաձևի կատարվել է տեղամասի հորատանցքերում ստորերկրյա ջրերի մակարդակների իջեցման հաշվարկներ հետևյալ

եկվետային տվյալներով. $r_0 = 0.15$ մ, $m_2 = 150$ մ, $k_2 = 20$ մ/օր, $\mu^* = 0.001$: Որպես օրինակ բերված է 3-3 և 4-4 հորատանցքերի համար հաշվարկը, որոնց արտամղման միջին ելքերը նշված ժամանակահատվածում

կազմում են համապատասխանաբար, $Q_{3-3} \approx 151$ լ/վ ≈ 13000 մ³/օր և

$Q_{4-4} \approx 161$ լ/վ ≈ 13900 մ³/օր: Յորատանցքերի շահագործման

տևողությունը կազմում է $t = 24$ տարի:

Ստորերկրյա ջրերի մակարդակների իջեցման մեծությունները 3-3 և 4-4 հորատանցքերում կլինի.

$$S_{3-3}(r, t) = \frac{Q_{3-3}}{4\pi(km)_2} \left[-Ei \left(-\frac{r_0^2}{4a_2 t} \right) \right], \quad (2.7.4)$$

$$S_{4-4}(r, t) = \frac{Q_{4-4}}{4\pi(km)_2} \left[-Ei \left(-\frac{r_0^2}{4a_2 t} \right) \right]: \quad (2.7.5)$$

Տեղադրելով մեծությունների արժեքները՝ կստանանք

$$S_{3-3} = \frac{13000}{4 \cdot 3.14 \cdot 4500} \left[-Ei \left(-\frac{0.15^2}{4 \cdot 4.5 \cdot 10^6 \cdot 8760} \right) \right] = 0.23 \cdot 29 = 6.67 \text{մ},$$

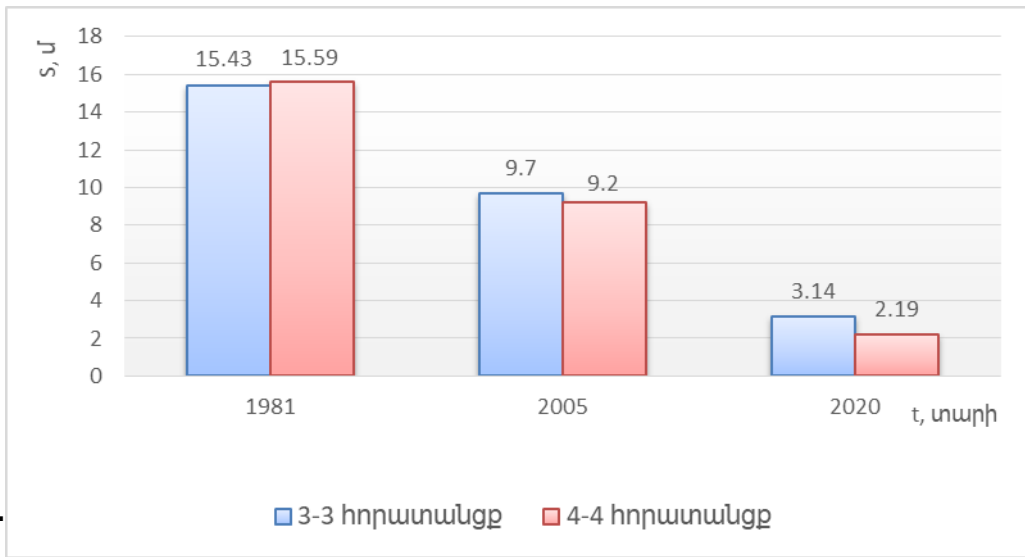
$$S_{4-4} = \frac{13900}{4 \cdot 3.14 \cdot 4500} \left[-Ei \left(-\frac{0.15^2}{4 \cdot 4.5 \cdot 10^6 \cdot 8760} \right) \right] = 0.246 \cdot 29 = 7.1 \text{մ}:$$

Պիեզոմետրական մակարդակի իջեցման հաշվարկային և փաստացի արդյունքները շատ մոտ են և շեղումը փաստացի տվյալների նկատմամբ կազմում է 10...15%: Յետևաբար, ընդունված հաշվարկային բանաձևը գործնականորեն կիրառելի է Գայ-Յայ կաշեն հանքավայրի ստորերկրյա ջրերի պիեզոմետրական մակարդակների կանխատեսումային հաշվարկներ կատարելու համար: Այդ հանգամանքը հաշվի առնելով՝ վերոնշյալ երկու հորատանցքի համար կատարվել է պիեզոմետրական մակարդակի իջեցման մեծություն կանխատեսում 2020թ.-ի համար (2005...2020թթ., t=15 տարի)՝ ջրառի նույն պայմաններում:

Ստացված արդյունքները ցույց են տալիս, որ 2020թ.-ին 3-3 և 4-4 հորատանցքերում պիեզոմետրական մակարդակների իջեցման մեծությունները կազմում են համապատասխանաբար 6.56մ և 7.01մ՝ հաշված 2005թ.-ին հաստատված մակարդակներից (նկ. 2.4):

Հաշվարկի արդյունքները ցույց են տալիս (նկ. 2.4), որ 2020թ.-ին ուժեղ ճնշումային ջրատար հորիզոնի պիեզոմետրական մակարդակի իջեցման չափը կկազմի 12...13.5մ (5.73մ+6.56մ և 6.39մ+7.01մ, համապատասխանաբար, 3-3 և 4-4 հորատանցքերի համար), որի արդյունքում 2020թ.-ին պիեզոմետրական մակարդակը կլինի մոտ +3.14մ և +2.19մ: Այսինքն, եթե շահագործումը շարունակվի նույն ջրառի պայմաններում և չիրականացվի հորատանցքերի փականային ռեժիմի անցում, ապա մոտ ապագայում կդիտարկվի ուժեղ ճնշումային ջրատար հորիզոնի ավելցուկային ճնշման վերացման երևույթ: Յետևաբար, ընտրված մեթոդը հնարավորություն է տալիս գործող հորատանցքերի ելքերի փոքրացման ճանապարհով կարգավորել ստորերկրյա ջրերի պիեզոմետրական մակարդակները, որը կբերի արտեզյան հորիզոնում ավելցուկային ճնշումների և

շահագործական պաշարների վերականգնման :



Նկ. 2.

ների

2.8 Ոռոգման համար նախագծվող հորատանցքերի աշխատանքային ռեժիմների հիմնավորումը Արմավիրի և Բաղրամյանի համայնքների օրինակով

Արարատյան դաշտի ջրային տնտեսության, հատկապես գյուղատնտեսության բնագավառում, ջրատնտեսական համալիր միջոցառումների (հողերի մելիորացիա) մշակման և իրականացման գործընթացներն ուղեկցվում են մեծ քանակի ստորերկրյա ջրերի օգտագործմամբ [3, 11, 84, 87]: Ստորերկրյա ջրերի ոռոգման և ջրամատակարարման նպատակով օգտագործումը պահանջում է ինժեներական և գիտական մոտեցումների հիմնավորում:

Ինժեներական հիմնավորումը կապված է տարածքի հիդրոերկրաբանական կտրվածքի, ապարների լիթոլոգիական կազմի, \$F\$ և տրագիոն բնութագրերին համապատասխան հորատանցքերի կոնստրուկցիայի, \$F\$ և տրերի տիպի և խորքային պոմպի տեղադրիչի ճիշտընտրության հետ:

Գիտական հիմնավորումը կապված է հորատանցքերի շահագործման ժամանակ ջրատար հորիզոններում ջրերի մակարդակների փոփոխության կանխատեսման և թույլատրելի իջեցման մեծության որոշման հետ՝ բացառելով ջրատար հորիզոնի ջրային պաշարների սպառումը:

Հիդրոդինամիկական հաշվարկների համար հիմք են հանդիսացել Արմավիրի և Բաղրամյանի համայնքների

տարածքներում գրուեստային և թույլ ճնշումային ջրատար հորիզոններում 60...250մ խորություս ունեցող գործող հորատանցքերի փաստացի ելակետային տվյալները:

Հարկ է նշել, որ Բաղրամյանի տարածաշրջանում ստորերկրյա ջրերն իրենց հիդրոդինամիկական ցուցանիշով դասվում են ոչ ճնշումային (գրուեստային) ջրերի տիպին, իսկ Արմավիրի տարածաշրջանում՝ գրուեստային և ճնշումային ջրերի տիպին, ընդ որում՝ ճնշումայինը ներկայացված է թույլ և ուժեղ ճնշումային ջրերի ջրատար հորիզոններով: Ներկա պայմաններում այդ հորիզոնների ջրերը գտնվում են հիդրավիկական սերտկապի մեջ: Սովորաբար Արարատյան դաշտի սահմաններում ոռոգման նպատակով ջրառը հորատանցքերի միջոցով իրականացվում է թույլ ճնշումային ջրատար հորիզոնից խորքային պոմպերի օգնությամբ: Ուստի նոր հորատվող հորատանցքերի բնութագրիչները ներկայացնելիս առաջնահերթ կարգով պետք է հաշվի առնել տվյալ ֆիլտրացիոն միջավայրի հիդրոդինամիկական ցուցանիշը, մասնավորապես, որպեսզի արտամղվող ելքի դեպքում հորատանցքերում պահպանվի ջրի մակարդակի իջեցման թույլատրելի սահմանը, այսինքն՝ տեղի չունենա ստորերկրյա ջրային պաշարների սպառում:

Նշված տարածքների ստորերկրյա ջրային պաշարները ոռոգման նպատակով արդյունավետ օգտագործման համար կատարվել է տարածքի հիդրոերկրաբանական պայմանների ուսումնասիրություն և ֆիլտրացիայի տիրույթի հաշվարկային սխեմայի կառուցում, որն Արմավիրի տարածաշրջանի համար ունի հետևյալ տեսքը (նկ. 2.5):

Ներկայացված սխեմային համապատասխան կատարվել է հիդրոդինամիկական հաշվարկ:

Տվյալ պայմաններում ջրատար հորիզոնում ստորերկրյա ջրերի շարժումը դեպի ուղղաձիգ կատարյալ հորատանցք, հաշվի առնելով ջրատար հորիզոնների միջև հիդրավիկական կապը (ներքևի և վերևի ջրատար հորիզոններից դեպի դիտարկվող հորիզոն ջրերի ներհոսքը) և ջրատար հորիզոնի անսահմանափակ տարածում ունենալու պայմանը, կարելի է ներկայացնել հետևյալ դիֆերենցիալ հավասարմամբ [55, 72].

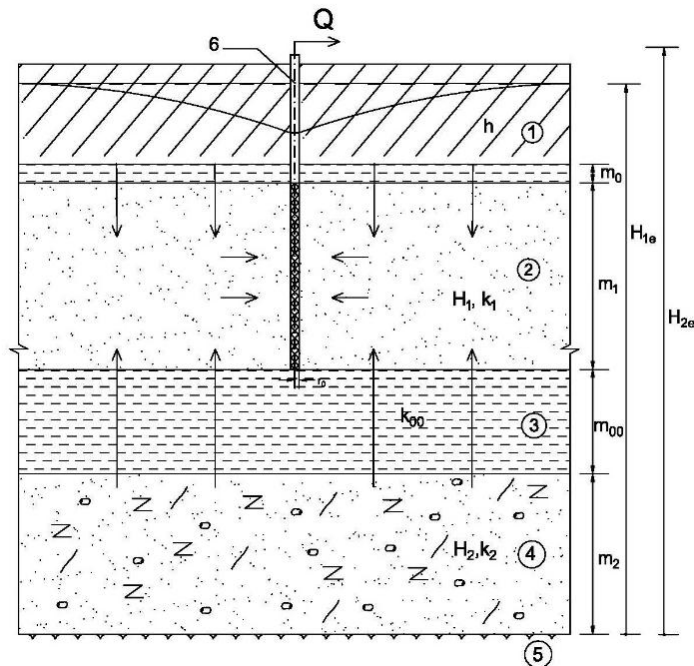
$$(km)_1 \left(\frac{\partial^2 H_1}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial H_1}{\partial r} \right) - \frac{k_0}{m_0} (H_1 - h) + \frac{k_{00}}{m_{00}} (H_2 - H_1) = \mu_1 \frac{\partial H_1}{\partial t}, \quad (2.8.1)$$

որտեղ h, H_1, H_2 -ը համապատասխանաբար գրունտային, թույլ և ուժեղ ճնշումային ջրատար հորիզոններում ճնշման մեծություններն են,

$(km)_1, \mu_1$ -ը թույլ ճնշումային ջրատար հորիզոնի ջրահաղորդականության և առաձգական ջրատվության գործակիցներն

են, k_0, k_{00} -ն ջրամերժ շերտերի ֆիլտրացիայի գործակիցներն են

և m_0, m_{00} -ն այդ շերտերի հաստություններն են:



Նկ. 2.5 Արմավիրի տարածքի հիդրոերկրաբանական հաշվարկային սխեման

1-գրունտային ջրատար հորիզոն, 2,4-թույլ և ուժեղ ճնշումային ջրատար հորիզոններ, 3-թույլ թափանցելի շերտ 5-ջրամերժ ապարներ, 6-հորատանցք

(2.8.1)-ին հավասարման լուծման համար սկզբնական և սահմանային պայմաններն ունեն հետևյալ տեսքը.

$$t = 0, h(r, 0) = h_e, H_1(r, 0) = H_{1e}, H_2(r, 0) = H_{2e},$$

$$t > 0, r \rightarrow r_0 \rightarrow 0, \lim_{r \rightarrow r_0 \rightarrow 0} r \frac{\partial H_1}{\partial r} = -\frac{Q}{4\pi(km)_1}, \quad (2.8.2)$$

$$r \rightarrow \infty, h = h_e, H_1 = H_{1e}, H_2 = H_{2e},$$

որտեղ h_e, H_{1e}, H_{2e} -ն գրունտային, թույլ և ուժեղ ճնշումային

հորիզոններում ճնշումների սկզբնական մեծություններն են, Q -ն հորատանցքով արտամղվող ելքի մեծությունն է:

(2.8.1)-ին հավասարման ընդհանուր լուծման հիմքում ընկած չրի

մակարդակի իջեցումը (S_n) հորատանցքի հաստատուն ելքով արտամղման դեպքում, հաշվի առած սկզբնական և սահմանային պայմաններն (2.8.2), ունի հետևյալ տեսքը [55].

$$S_n = H_{1e} - H_1(r, t) = \frac{Q}{4\pi(km)_1} W_n(\alpha, \bar{r}): \quad (2.8.3)$$

Նշված պայմանների դեպքում (2.8.3) հավասարումը հնարավորություն է տալիս թույլ ճնշումային ջրատար հորիզոնի ցանկացած կետում, ժամանակի ցանկացած պահին որոշել ճնշման

իջեցման մեծությունը: (2.8.3) հավասարման մեջ $W_n(\alpha, \bar{r})$ ֆունկցիան մի ջրատար հորիզոնից մյուսը չրի ներհոսքի պայմաններում հոսանքին ցույց տրվող հիդրավլիկական դիմադրությունն է,

$\alpha = \frac{r^2}{4a_1 t}$, որտեղ a_1 -ը պիեզոհաղորդականության գործակիցն է, իսկ $\bar{r} = \frac{r}{B}$,

որտեղ B -ն ջրատար հորիզոն ջրի ներհոսքի պարամետրն է, որի մեծությունը կախված է շրջակա թույլ թափանցելի շերտերի ֆիլտրացիոն հատկություններից և ավազանի երկրաբանական հաստվածքի այն հորիզոնի պարամետրերից, որից կատարվում է ջրի արտամղումը: Բերված սխեմայի համար (նկ. 2.5) թույլ ճնշումային ջրատար հորիզոնից ջրի արտամղման դեպքում ներհոսքի պարամետրի մեծությունը որոշվում է հետևյալ բանաձևով [55].

$$B = \sqrt{\frac{(km)_1 m_0 m_{00}}{k_0 m_{00} + k_{00} m_0}} \quad (2.8.4)$$

Յորատանցքի աշխատանքի սկզբից որոշ ժամանակ անց, երբ

$t > (2 \dots 2.5) \frac{r^2}{a_1}$ և $\bar{r} < 0.2$, $W_n(u, \bar{r})$ ֆունկցիան մեծ ճշտությամբ ներկայացվում է հետևյալ արտահայտությամբ.

$$W_n(\alpha, \bar{r}) \cong 2K_0(\bar{r}) - I_0(\bar{r})[-Ei(-bt)], \quad (2.8.5)$$

որտեղ I_0 -ն և K_0 -ն Բեսսելի 1-ին և 2-րդ կարգի կեղծ արգումենտի

ֆունկցիաներն են, Ei -ն ինտեգրալ ային ցուցչային ֆունկցիան է:

(2.8.5) հավասարման 2-րդ անդամը ժամանակի ընթացքում արագ ձգտում է զրոյի և հետևաբար ճնշման իջեցման մեծությունները կայունանում են և որոշվում է հետևյալ բանաձևով.

$$S^n = \frac{Q}{2\pi(km)_1} K_0\left(\frac{r}{B}\right); \quad (2.8.6)$$

Անմիջապես հորատանցքի մեջ և նրա մոտ շրջակայքում՝

$\bar{r} < 0.2 \dots 0.3$ տիրույթում, երբ $\bar{r} \ll 1$, (2.8.6) հավասարումը կարելի է ներկայացնել հետևյալ տեսքով.

$$S_0^n = \frac{Q}{2\pi(km)_1} \ln \frac{1.12B}{r}; \quad (2.8.7)$$

Բերված հաշվարկային սխեմայի համար (նկ. 2.5) (2.8.7) բանաձևով կատարվել են ստորերկրյա ջրերի մակարդակների իջեցումների հաշվարկներ հետևյալ փաստացի ելակետային տվյալներով

(հորատանցք N1, գյուղ Մարգարա). $r_0 = 0.16$ մ, $k_1 = 10.3$ մ/օր, $m_1 = 68$ մ:

Վերևի թույլ թափանցելի շերտի պարամետրերն են՝ $k_0 = 0.1$ մ/օր,

$m_0 = 4$ մ: Ներքևի թույլ թափանցելի շերտի պարամետրերն են՝

$k_{00} = 0.01$ մ/օր, $m_{00} = 15$ մ: Մակարդակների իջեցումները դիտարկվել են

հորատանցքերից $Q = 50, 80$ և 100 լ/վ արտադման ելքերի դեպքում:

Չափարկի արդյունքներն ամփոփված են աղյուսակ 2.5-ում:

Աղյուսակ 2.5

Արմավիրի տարածաշրջանի ստորերկրյա ջրերի ճնշման իջեցումների մեծությունները կատարյալ հորատանցքով ջրառի դեպքում

$r, \text{մ}$	$\frac{Q}{2\pi(km)_1}, \text{մ}$	$B, \text{մ}$	$\ln \frac{1.12B}{r}$	$S_0^n, \text{մ}$	$S^n, \text{մ}$
1	2	3	4	5	6
0.16	0.98	165	7.05	6.93	
50			0.1		0.1
100			0.05		0.05
500			0.01		0.01
0.16	1.57	165	7.05	11.1	
50			0.1		0.16
100			0.05		0.08
500			0.01		0.02
0.16	1.96	165	7.05	13.85	
50			0.1		0.2
100			0.05		0.1
500			0.01		0.02

Աղյուսակ 2.5-ից երևում է, որ Մարգարա գյուղի N1 հորատանցքում մակարդակի ամենամեծ իջեցումը նկատվում է

$Q = 100$ լ/վ էլ էլ քի դեպքում ($S_0^n = 13.85$ մ):

Նկար 2.5 սխեմայի հիդրոերկրաբանական պայմաններին համապատասխան ճնշման առավելագույն թույլատրելի իջեցման մեծությունը N1 հորատանցքում կորոշվի (2.2.3) բանաձևով [25]՝

հաշվի առնելով, որ $H_{1e} = 58.2$ մ, $m_1 = 68$ մ, $\Delta H_{\text{պ}} = 5$ մ, $\Delta H_{\text{ֆ}} = 6$ մ:

Ընդունված մեծությունները տեղադրելով (2.2.3) արտահայտության մեջ կստանանք թույլատրելի իջեցման

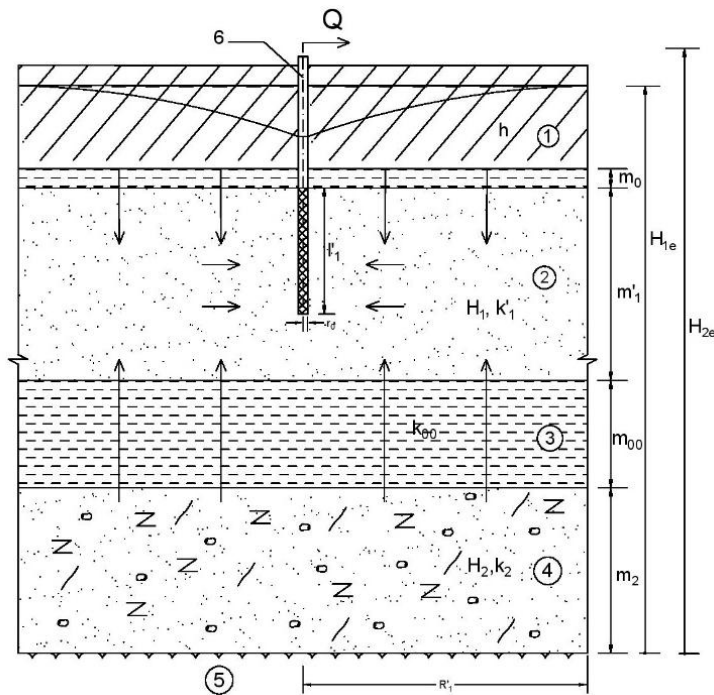
մեծությունը՝ $S_p = 42$ մ:

Հորատանցքում ջրի մակարդակի հաշվարկված ($S_0^n = 13.85$ մ) և

թուլլատրելի ($S_p = 42$ մ) իջեցումների մեծությունների համադրումից երևում է, որ հորատանցքի շահագործման ողջ

ընթացքում առավելագույն ելքով ($Q = 100$ լ/վ) ջրի արտամղման դեպքում ստորերկրյա ջրերի պաշարների սպառում տեղի չի ունենա:

Կատարված են ճնշման իջեցման հաշվարկներն և ոչ կատարյալ հորատանցքերի աշխատանքի դեպքում: Ոչ կատարյալ հորատանցքի դեպքում հաշվարկային սխեման Արմավիրի տարածաշրջանի համար ունի հետևյալ տեսքը (նկ. 2.6):



Նկ. 2.6 Արմավիր տարածաշրջանի հիդրոերկրաբանական պայմանների հաշվարկային սխեման ոչ կատարյալ հորատանցքի դեպքում 1-գրունտային ջրատար հորիզոն, 2,4-թուլլ և ուժեղ ճնշումային ջրատար հորիզոններ, 3-թուլլ թափանցելի շերտ, 5-ջրամերժ ապարներ, 6-հորատանցք

Անսահմանափակ ջրատար հորիզոնում ստորերկրյա ջրերի հատառված շարժումը դեպի ուղղաձիգ ոչ կատարյալ հորատանցք

բնույթագրվում է հետևյալ բանաձևով [55, 72].

$$S'_1 = \frac{Q}{2\pi(km)'_1} \left[\ln \frac{R'_1}{r_0} + \zeta'_1 \right], \quad (2.8.8)$$

որտեղ R'_1 -ը հորատանցքի բերված ազդեցության շառավիղն է, ζ'_1 -ը լրացուցիչ դիմադրությունն է՝ կապված հորատանցքի անկատար

լիներում հետ, որ որոշվում է $\frac{l'_1}{m'_1}, \frac{m'_1}{r_0}, \alpha$ պարամետրերից կախված, որտեղ

α -ն բնորոշում է ոչ ստացիոնար շարժումը ($\alpha = \frac{r^2}{4a'_1 t}$), որից կախված ζ'_1 -

ը պետք է փոքրանա ζ_{1t} չափով, քանի որ ζ'_1 -ը որոշվում է ստացիոնար

շարժման համար: Սակայն $\alpha < 5 \times 10^{-5}$ դեպքում (որը գրեթե միշտ բնորոշ է հորատանցքերին) տեղի է ունենում ստացիոնար շարժում

և, հետևաբար, ζ_{1t} պարամետրը կարելի է անտեսել և հաշվի առնել

միայն ζ'_1 -ի կախումը $\frac{l'_1}{m'_1}, \frac{m'_1}{r_0}$ պարամետրերից: Այստեղ l'_1 -ը

հորատանցքի ջրընդունման մասի՝ ֆիլտրի, երկարությունն է, m'_1 -ը

ջրատար շերտի հզորությունն է: ζ'_1 -ի արժեքը կախված $\frac{l'_1}{m'_1}$ և $\frac{m'_1}{r_0}$

հարաբերություններից՝ բերված է աղյուսակում 2.6-ում [70]:

Լրացուցիչ դիմադրություն մեծությունները $\frac{l'_1}{m'_1}$ և $\frac{m'_1}{r_0}$ սարամետրերից կախված

$\frac{l'_1}{m'_1}$	$\frac{m'_1}{r_0}$									
	0.5	1	3	10	30	100	200	500	1000	2000
0.1	0.04	0.122	2.04	10.4	24.3	42.8	53.8	69.5	79.6	90.9
0.3	0.03	0.09	1.29	4.79	9.2	14.5	17.7	21.8	24.9	28.3
0.5	0.016	0.05	0.66	2.26	4.21	6.5	7.86	9.64	11.0	12.4
0.7	0.0005	0.017	0.24	0.88	1.69	2.67	3.24	4.01	4.58	5.3
0.9	0.00004	0.001	0.02	0.13	0.3	0.53	0.66	0.85	0.98	1.12

Նկար 2.6-ին համապատասխան հաշվարկային սխեմայի համար (2.8.8) բանաձևով կատարված են ստորերկրյա ջրերի ճնշման իջեցումների հաշվարկները հետևյալ փաստացի ելակետային տվյալներով

(հորատանցք N1, գյուղ Վարդանաշեն). $r_0 = 0.16$ մ, $k'_1 = 13.6$ մ/օր, $m'_1 = 80$ մ,

$l'_1 = 47$ մ, $R'_1 = 600$ մ: ճնշումային հորիզոնում մակարդակների

իջեցումները դիտարկվել են հորատանցքերից $Q = 50,80$ և 100 լ/վ

արտամղման ելքերի դեպքում: Օգտվելով աղ. 3.6-ից՝ ըստ $\frac{l'_1}{m'_1} = \frac{47}{80} = 0.6$

և $\frac{m'_1}{r_0} = \frac{80}{0.16} = 500$, ստացվում է $\zeta'_1 = 6.825$: Ոչ կատարյալ հորատանցքի մեջ մակարդակների իջեցման հաշվարկի արդյունքներն ամփոփված են աղյուսակ 2.7-ում:

**Արմավիրի տարածաշրջանի ստորերկրյ աջրերի ճնշման
իջեցումների մեծությունները ոչ կատարյալ հորատանցքով ջրառի
դեպքում**

$r_0, \text{մ}$	$\frac{Q}{2\pi(km)'_1}$	$\ln \frac{R_1'}{r_0} + \zeta'_1$	$S'_1, \text{մ}$
1	2	3	4
0.16			
	0.63	15.05	9.5
	1.01	15.05	15.2
	1.26	15.05	19.0

Նկար 2.6 սխեմայի հիդրոերկրաբանական պայմաններին համապատասխան ճնշման առավելագույն թույլատրելի իջեցման

մեծությունն ըստ (2.2.3) բանաձևի կլինի $S_{1թ} = 37.2\text{մ}$:

Չափարկի արդյունքները ցույց են տալիս, որ Վարդանաշեն

գյուղի N1 հորատանցքի $Q = 100 \text{լ/վ}$ ելքով արտամղման դեպքում ստորերկրյ աջրերի պաշարների սպառում տեղի չի ունենում, քանի որ այդ ելքի դեպքում ստորերկրյ աջրերի մակարդակի իջեցումը

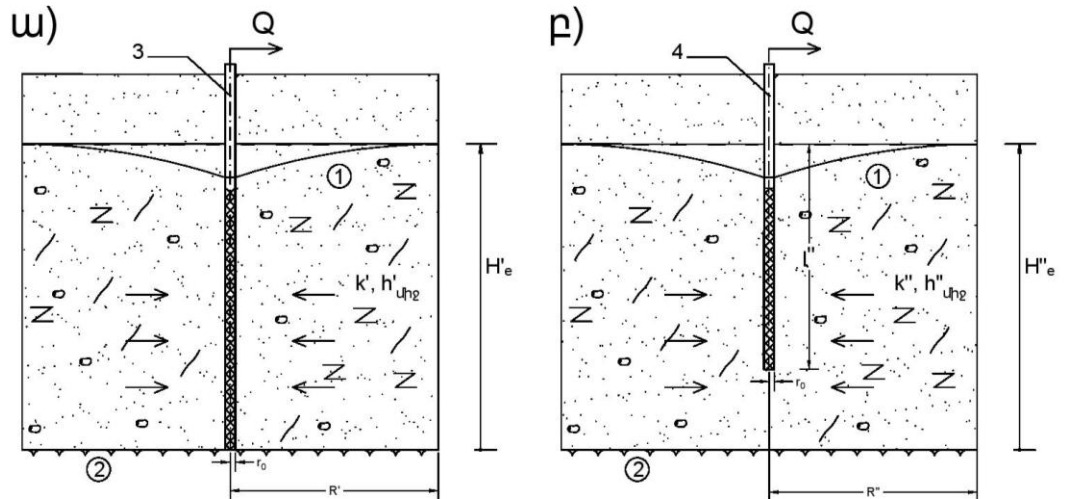
($S'_1 = 19\text{մ}$) փոքր է առավելագույն թույլատրելի իջեցման

մեծությունից ($S_{1թ} = 37.2\text{մ}$):

Բաղրամյան տարածաշրջանի ստորերկրյա ոչ ճնշումային ջրերի պաշարները ոռոգման նպատակով օգտագործման համար կատարվել է տարածքի հիդրոերկրաբանական պայմանների

ուսումնասիրությունն և ֆիլտրացիայի տիրույթի հաշվարկային սխեմայի կառուցում կատարյալ և ոչ կատարյալ հորատանցքերի համար, որոնք ունեն հետևյալ տեսքը (նկ. 2.7, ա, բ):

Նկար 2.7, ա և բ սխեմաներին համապատասխան կատարվել են գրունտային ջրերի մակարդակների իջեցման հիդրոդինամիկական հաշվարկներ:



Նկ. 2.7 Բաղրամյան տարածաբջանի հիդրոերկրաբանական պայմանների հաշվարկային սխեման
ա)-Յորատանցք N1, գյուղ Արտամետ, բ)-Յորատանցք N1, գյուղ Տավորիկ
1-գրունտային ջրատար հորիզոն, 2-ջրամերժ ապարներ, 3-կատարյալ հորատանցք, 4-ոչ կատարյալ հորատանցք

Տվյալ պայմաններում գրունտային ջրատար հորիզոնում մակարդակի իջեցումը կատարյալ հորատանցքով ջրառի դեպքում որոշվել է հետևյալ հավասարմամբ [25].

$$S' = \frac{Q}{2\pi k' h'_{\text{վիջ}}} \ln \frac{R'}{r_0} \quad (2.8.9)$$

որտեղ $h'_{\text{վիջ}}$ -ը ջրատար հորիզոնի միջին հզորությունն է, k' -ը ֆիլտրացիայի գործակիցն է:

Ոչ կատարյալ հորատանցքի դեպքում ստորերկրյա ջրերի մակարդակների իջեցումները կարելի է որոշել հետևյալ բանաձևով. [55].

$$S'' = H''_e - \sqrt{H''_e^2 - \frac{0.73Q}{k''_{\text{վիջ}} \left(\log \frac{R''}{r_0} + 0.217 \zeta'' \right)}}, \quad (2.8.10)$$

որտեղ H''_e -ն ջրատար հորիզոնի հզորությունն է, $k''_{\text{վիջ}}$ -ը

ֆիլտրացիայի գործակիցն է, R'' -ը հորատանցքի բերված ազդեցության

շառավիղն է, ζ'' -ը Լրացուցիչ դիմադրությունն է (աղ. 2.6):

Նկար 2.7-ին համապատասխան հաշվարկային սխեմայի համար (2.8.9) և (2.8.10) բանաձևերով կատարվել են ստորերկրյա ջրերի ճնշման իջեցումների հաշվարկներ հետևյալ փաստացի ելակետային տվյալներով (հորատանցք N1, գյուղ Արտամետ և հորատանցք N1,

գյուղ Տալվորիկ). $r_0 = 0.16$ մ, $k' = 10.3$ մ/օր, $h'_{\text{վիջ}} = 36$ մ, $R' = 350$ մ, $k''_{\text{վիջ}} = 8$ մ/օր,

$H''_e = 59$ մ, $R'' = 300$ մ, $h''_{\text{վիջ}} = 53$ մ, $\zeta'' = 0.7$ (աղյուսակ 2.6): Մակարդակների

իջեցումները դիտարկվել են հորատանցքից $Q = 50$ լ/վ արտամղման ելքի դեպքում: Հաշվարկի արդյունքներն ամփոփված են աղյուսակ 2.8-ում:

Աղյուսակ 2.8

Բաղրամյանի տարածաշրջանի ստորերկրյա ջրերի ճնշման իջեցումների մեծությունները

Հորատանցքը և տեղամասը	r_0 , մ	$\frac{Q}{2\pi k' h'_{\text{վիջ}}}$	$\frac{0.73Q}{k''_{\text{վիջ}}}$	$\ln \frac{R'}{r_0}$	$\log \frac{R''}{r_0}$	S' , մ	S'' , մ
1	2	3	4	5	6	7	8

Հորատանցք N1, գյ ու ղ Առաջաձև	0.16	1.86		7.69		14.27	
Հորատանցք N1, գյ ու ղ Տարվածք			394		3.27		12.84

Նկար 2.7 սխեմայի հիդրոերկրաբանական պայմաններին համապատասխան ոչ ճնշումային ջրատար հորիզոնից ջրառի դեպքում ճնշման առավելագույն թույլատրելի իջեցման մեծությունները կատարյալ և ոչ կատարյալ հորատանցքերի համար կարելի է որոշել

(2.2.2) բանաձևով՝ հաշվի առնելով, որ $\Delta h_{\text{ու}} = 4\text{մ}$, $\Delta h_{\text{ֆ}} = 3.2\text{մ}$: Ընդունված մեծությունները տեղադրելով (2.2.2) արտահայտության մեջ

կստանանք թույլատրելի իջեցման մեծությունները՝ $S'_{\text{թ}} = 18\text{մ}$ և

$$S''_{\text{թ}} = 29.9\text{մ}:$$

Բաղրամյանի տարածաշրջանում $Q = 50\text{լ/վ}$ ջրառի դեպքում ճնշման իջեցման մեծությունները կատարյալ և ոչ կատարյալ հորատանցքերով ջրի արտամղման դեպքում կազմում են

համապատասխանաբար՝ $S' = 14.27\text{մ}$ և $S'' = 12.84\text{մ}$, որոնք նույնպես փոքր են ճնշման առավելագույն թույլատրելի իջեցման

մեծություններից՝ $S'_{\text{թ}} = 18\text{մ}$ և $S''_{\text{թ}} = 29.9\text{մ}$ համապատասխանաբար կատարյալ և ոչ կատարյալ հորատանցքերով ջրի արտամղման դեպքում:

Կատարված հիդրոդինամիկական հաշվարկները ցույց են տալիս,

որ Արմավիրի արևմտյան մասի և Բաղրամյանի տարածաշրջանների համայնքների հողատարածքների մի մասի ոռոգումը կարելի է կատարել ստորերկրյա ջրերի ջրառի հաշվին՝ առանց խաթարելու հորատանցքերում ճնշման թույլատրելի իջեցումները: Նմանատիպ հաշվարկներ կատարվել են Արմավիրի տարածաշրջանի 19 նոր և 14 վերականգնվող (անհրաժեշտության դեպքում) հորատանցքերի համար և Բաղրամյանի տարածաշրջանի 4 նոր հորատանցքերի համար, որոնք ցույց են տալիս, որ համապատասխան ջրառի պայմաններում հորատանցքերում ջրի մակարդակի իջեցումը կազմում է 7...21մ, որը բոլոր դեպքերում փոքր է ջրի մակարդակի իջեցման թույլատրելի սահմանից:

Հաշվարկները հնարավորություն են ընձեռում հորատանցքերի ազդման տիրույթում գտնվող ներկայումս օգտագործվող հողատարածքները ոռոգելու և մշակովի հողերի մակերեսը ընդլայնելու, հիմնական ջրատար հորիզոններում ստորերկրյա ջրերի մակարդակների փոփոխությունները որոշելու, հորատանցքերի աշխատանքային ռեժիմները կարգավորելու, ինչպես նաև հիմնավորել նշված տարածքների առանձին տեղամասերից լրացուցիչ ջրառ իրականացնելու հնարավորությունը և քանակը:

2.9 Արարատյան դաշտում գործող և նոր նախագծվող հորատանցքերի աշխատանքային ռեժիմների հիմնավորումը Չարթոնք համայնքի օրինակով

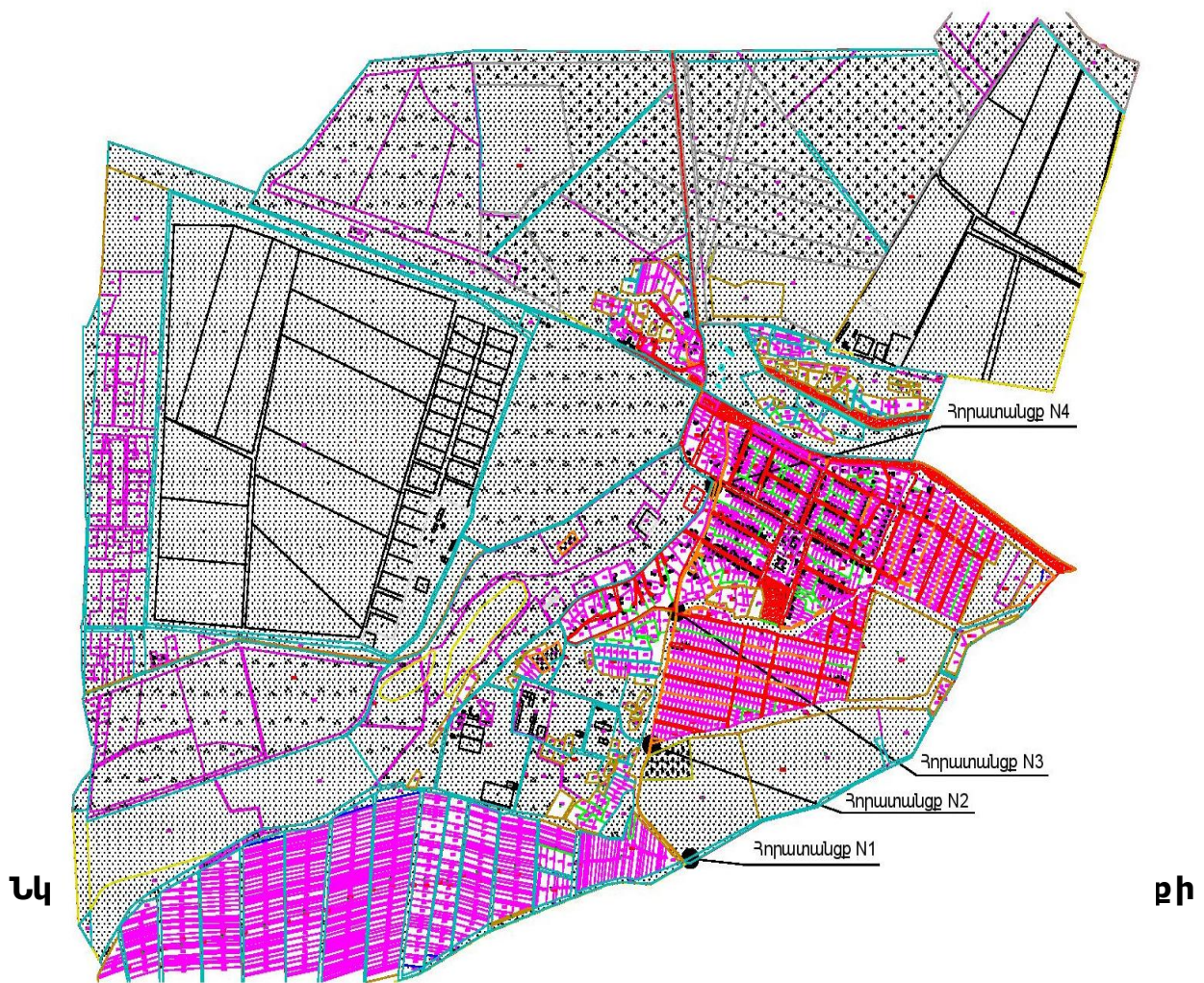
Արմավիրի մարզի Չարթոնք համայնքը գտնվում է Արարատյան դաշտի արևելյան մասում, Արաքս և Սև Ջուր գետերի ավազաններում՝ տեղակայված 840...1100մ բացարձակ նիշերի սահմաններում (նկ. 2.8):

Տարածքի ստորերկրյա ջրերը դասվում են գրունտային և ճնշումային ջրերի տիպին, ընդ որում՝ ճնշումայինը ներկայացված է թույլ և ուժեղ ճնշումային ջրերի ջրատար հորիզոններով: Ոռոգման նպատակով ջուրը հիմնականում վերցվում է թույլ ճնշումային հորիզոնից:

Համայնքի տարածքում և հարևան համայնքներում բացակայում է նորմալ գործող ոռոգման համակարգ, որի հետևանքով ոռոգման ժամանակահատվածում զգացվում է ջրի պակասորդ: Ոռոգման ջրի պակասորդը հնարավոր է լրացնել տարածքի ստորերկրյա ջրերի

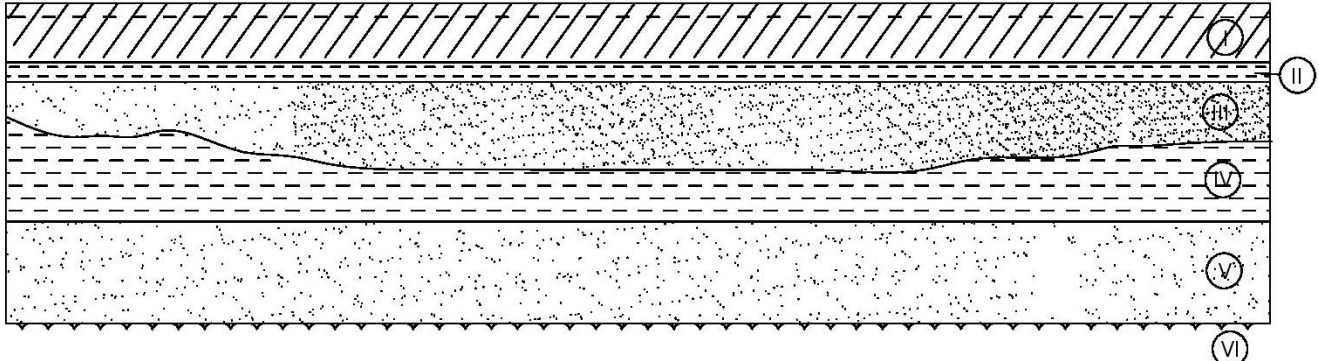
պաշարների հաշվին՝ տարածքում հորատելով 4 խորքային հորատանցքեր:

Այդ հորատանցքերի բնութագրիչների (խորությունը, տրամագիծը, ելքը, ֆիլտրի չափը և այլն) ճիշտ որոշման, տվյալ տեղանքի երկրաբան-հիդրոերկրաբանական պայմաններին համապատասխան ընտրման և հետագա ճշգրիտ շահագործման համար վերլուծվել և ամփոփվել է նախկինում կատարված երկրաբանական, հիդրոերկրաբանական, հետախուզական և հետախուզա-շահագործական աշխատանքներից ստացված տվյալները (նկ. 2.9) [15, 84]:



ՐՈՋԱԿԱՆ ԵՐԱՌՆԱՆ ԸՍԿԱՐ 2.9-ՐԻՑ, ԵՐԿՐԱԲԱՆԱԿԱՆ ԿՏՐՎԱԾՔՈՒՄ

առանձնանում է գրունտային ջրերի հորիզոնը, դրանից ներքև թույլ և ուժեղ ճնշումային ջրատար հորիզոնները մինչև ջրամերժ շերտ, որոնց ընդհանուր հզորությունը կազմում է մոտ 400մ: Գրունտային ջրերի հորիզոնը ներկայացված է 14...30մ հզորությամբ, 2...10մ/օր ֆիլտրացիայի և 0.1...0.15 ջրատվության գործակիցներով ավազա-ավազա-հիւսիսաւազա հիւսիսաւազա հիւսիսաւազա հիւսիսաւազա



լավազային գրունտային շերտ: Թույլ և ուժեղ ճնշումային ջրատար հորիզոնները սահմանափակվում է 20...30մ հզորությամբ, մինչև 10^{-5} մ/օր ֆիլտրացիայի գործակից ունեցող լճային կավերով: Դրանցից ներքև գտնվում է ուժեղ ճնշումային ջրատար հորիզոնը, որը ներկայացված է 120...160մ հզորությամբ, 15...30մ/օր ֆիլտրացիայի և 0.0005...0.001 առաձգական ջրատվության գործակիցներ ունեցող ճեղքավորված բազալ տներով և անդեզիտաբազալ տներով, որոնք նստում են ջրամերժ ապարների վրա:

Նկ. 2.9 Չարթոնք համայնքի երկրաբանական կտրվածքի սխեման I-գրունտային ջրերի հորիզոն, II, IV-թույլ թափանցելի շերտեր, III, V-թույլ և ուժեղ ճնշումային ջրատար հորիզոններ, VI-ջրամերժ ապարներ

Նախագծվող հորատանցքերը նախատեսվում է տեղադրել թույլ ճնշումային ջրատար հորիզոնում. որպես կատարյալ հորատանցքեր՝ տեղադրված լճային կավերի վրա:

Չարթոնք համայնքի ստորերկրյա ջրերի պաշարները ոռոգման նպատակով արդյունավետ օգտագործման համար կատարվել է

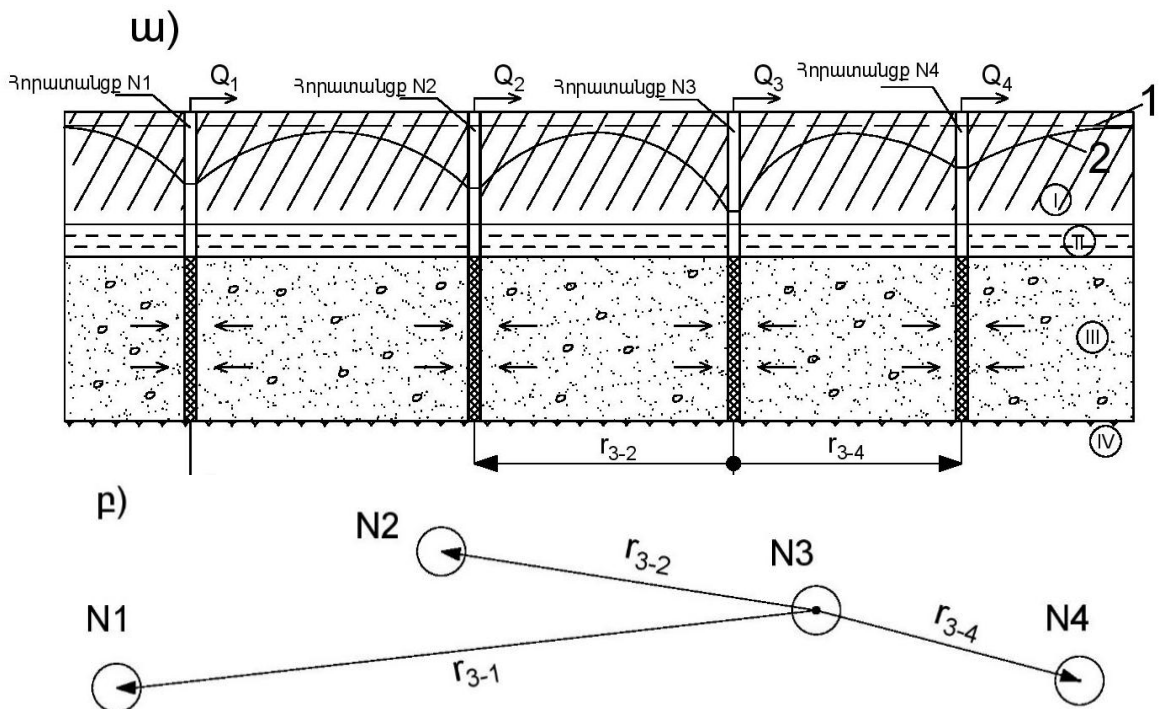
տարածքի հիդրոերկրաբանական պայմանների սխեմայացում, որի արդյունքում հաշվարկային սխեման ունի հետևյալ տեսքը (նկ. 2.10 ա, բ), ընդ որում, տեղամասի լճային կալերի շերտն ընդունված է որպես ջրամերժ [84]:

Թույլ ճնշումային ջրատար հորիզոնի միջին հզորությունն ընդունվել է $m = 57$ մ, ֆիլտրացիայի գործակիցը՝ $k = 15$ մ/օր, իսկ

ջրատվության գործակիցը՝ $\mu = 0.2$: Բուսածի ընթացքում ($t = 210$ օր)

հորատանցքերի ելքերը կազմում են $Q = 40, 60, 80$ և 100 լ/վ, տրամագծերը՝ 0.32 մ: Հորատանցքերի հեռավորությունը միմյանցից

կազմում է՝ $r_{3-1} = 105$ մ, $r_{3-2} = 58$ մ, $r_{3-4} = 56$ մ: Այս ելակետային տվյալների հիման վրա կատարվել է ստորերկրյա ջրերի մակարդակների կանխատեսում:



Նկ. 2.10 Հարթոսք ոռոգայ սքր վարչական տարածքի հիդրոերկրաբանական պայմանների հաշվարկային սխեման
ա) Տարածքի ուղղահիգ կտրվածքը հորատանցքերով, բ) Հորատանցքերի

դասավորությունը հասկացվում է
1-ճնշումային ջրերի սկզբնական մակարդակ, 2-ճնշումային ջրերի
մակարդակը հորատանցքերի աշխատանքի դեպքում
I-գրունտային ջրատար հորիզոն, II-թույլ թափանցելի շերտ, III-
ճնշումային ջրատար հորիզոն, IV-չբամերժ շերտ

Տեղամասի դիտարկվող ջրատար հորիզոնի գրունտների պիեզոհաղորդականության գործակիցը կորոշվի հետևյալ բանաձևով.

$$a = \frac{km}{\mu} = \frac{15 \cdot 57}{0.2} = 4275 \text{ մ}^2/\text{օր}:$$

Հորատանցքերի ազդեցության շառավիղներն ընդունվում են

իրար հավասար՝ $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R$, որը կարելի է որոշել հետևյալ բանաձևով.

$$R = 1.5\sqrt{at} = 1.5\sqrt{4275 \cdot 210} = 1421 \text{ մ}:$$

Քանի որ, հորատանցքերի միմյանցից հեռավորությունները փոքր են ազդեցության շառավիղից, ապա շահագործման ժամանակ հորատանցքերը կգտնվեն փոխազդեցության մեջ:

Ճնշումային ջրատար հորիզոնում տեղադրված փոխազդեցության մեջ գտնվող հորատանցքերի շահագործման ժամանակ ստորերկրյա ջրերի մակարդակների իջեցումներն ընդհանուր դեպքում որոշվում է հետևյալ բանաձևով [32].

$$S_n = S_0 + (\Delta S_1 + \Delta S_2 + \dots + \Delta S_n), \quad (2.9.1)$$

որտեղ S_n -ը ցանկացած կետում ճնշումային ջրերի մակարդակի

իջեցման մեծությունն է, S_0 -ն դիտարկվող հորատանցքի մեջ

մակարդակի իջեցումն է, իսկ $\Delta S_1, \Delta S_2, \dots, \Delta S_n$ -ը տվյալ հորատանցքում լրացուցիչ իջեցումներն են՝ մնացած հորատանցքերի ազդեցությունն ից:

Ոչ ստացիոնար շարժման դեպքում (2.9.1) հավասարումը կարելի է ներկայացնել հետևյալ տեսքով [25, 32].

$$S_n = \frac{Q_0}{4\pi km} \left[-\text{Ei} \left(-\frac{r_0^2}{4at} \right) \right] + \sum_{i=1}^n \frac{Q_i}{4\pi km} \left[-\text{Ei} \left(-\frac{r_i^2}{4at} \right) \right], \quad (2.9.2)$$

որտեղ Q_0 -ն, r_0 -ն դիտարկվող հորատանցքի ելքն ու շառավիղն են, Q_i -ն

մնացած հորատանցքերի ելքերն են, իսկ r_i -ն դիտարկվող հորատանցքերից հեռավորություններն են: (2.9.2) հավասարման 2-րդ անդամից հանված է այն հորատանցքը, որտեղ որոշվում է հաշվարկային իջեցումը:

Նկ. 2.10 հաշվարկային սխեմայից պարզ է, որ մակարդակի առավելագույն իջեցում կարող է դիտարկվել N3 հորատանցքում:

Ընդունելով, որ հորատանցքերի ելքերն իրար հավասար են՝

$Q_1 = Q_2 = Q_3 = Q_4 = Q = \text{const}$, ըստ (2.9.2) հավասարման, բերված սխեմայի համար N3 հորատանցքում ջրի մակարդակի իջեցումը կստացվի

$$S_3 = \frac{Q}{4\pi km} \left[-\text{Ei} \left(-\frac{r_3^2}{4at} \right) - \text{Ei} \left(-\frac{r_3^2-1}{4at} \right) - \text{Ei} \left(-\frac{r_3^2-2}{4at} \right) - \text{Ei} \left(-\frac{r_3^2-4}{4at} \right) \right]: \quad (2.9.3)$$

(2.9.2) և (2.9.3) հավասարումներում $\text{Ei}(u)$ -ն ինտեգրալային

ցուցչային ֆունկցիան է՝ $\text{Ei}(u) = -\int_{-u}^{\infty} \frac{e^{-x}}{x} dx$, u -ն հոսանքին ցույց տվող

հիդրավլիկական դիմադրությունն է՝ $u = -\frac{r_i^2}{4at}$, t -ն՝ հորատանցքերի

շահագործման տևողությունը, a -ն դիտարկվող ջրատար հորիզոնի

պիեզոհաղորդականության գործակիցն է, r_3 -ը N3 հորատանցքի

շառավիղն է, $r_{3-1}, r_{3-2}, r_{3-4}$ -ը N3 հորատանցքի հեռավորություններն են համապատասխանաբար N1, N2 և N4 հորատանցքերից:

Վերը բերված ելակետային տվյալներով բուսաճի

ժամանակահատվածի համար ($t = 210$ օր) կատարվել է ստորերկրյա ջրերի մակարդակների կանխատեսումներ բոլոր հորատանցքերում

$Q = 40 \dots 100$ լ/վ ելքերի դեպքում: Հաշվարկի արդյունքներն ամփոփված են աղյուսակ 2.9-ում:

Աղյուսակ 2.9

Բուսաճի շրջանում հորատանցքերում ստորերկրյա ջրերի մակարդակների իջեցումների մեծությունները

r_i , մ	$\frac{Q}{4\pi km}$	$\frac{r_i^2}{4at}$	$\left[-Ei\left(-\frac{r^2}{4at}\right) \right]$	S_0 , մ	ΔS_n , մ	S_3 , մ
$Q = 40$ լ/վ						
$r_0 = 0.16$	0.32	3×10^{-8}	18.2	5.86		11.5

$r_{3-1} = 105$		0.006	4.54		1.46	
$r_{3-2} = 58$		0.0009	6.44		2.07	
$r_{3-4} = 56$		0.0008	6.55		2.11	
$Q = 60 \text{ l/q}$						
$r_0 = 0.16$		3×10^{-8}	18.2	8.79		
$r_{3-1} = 105$	0.48	0.006	4.54		2.19	17.25
$r_{3-2} = 58$		0.0009	6.44		3.11	
$r_{3-4} = 56$		0.0008	6.55		3.16	
$Q = 80 \text{ l/q}$						
$r_0 = 0.16$	0.64	3×10^{-8}	18.2	11.71		23
$r_{3-1} = 105$		0.006	4.54		2.92	

$r_{3-2} = 58$		0.0009	6.44		4.15	
$r_{3-4} = 56$		0.0008	6.55		4.22	
$Q = 100 \text{ ւ/վ}$						
$r_0 = 0.16$		3×10^{-8}	18.2	14.64		
$r_{3-1} = 105$	0.8	0.006	4.54		3.65	28.74
$r_{3-2} = 58$		0.0009	6.44		5.18	
$r_{3-4} = 56$		0.0008	6.55		5.27	

Աղ. 2.9-ից երևում է, որ N3 հորատանցքում ամենամեծ իջեցումը

նկատվում է $Q = 100 \text{ ւ/վ}$, ել քի դեպքում ($S_3 = 28.74\%$), որը պետք է փոքր
լինի առավելագույն թույլատրելի իջեցման մեծությոննից:

N3 հորատանցքում առավելագույն թույլատրելի իջեցման
մեծությոնը կարելի է որոշել (2.2.3) արտահայտությոննից [25].

$$S_3 < S_{3թ}, \quad S_{3թ} = H_{3e} - (0.5m + \Delta H_1 + \Delta H_2), \quad (2.9.4)$$

որտեղ H_{3e} -ն ջրատար հորիզոնում ճնշման սկզբնական մեծությոնն

Ե՝ $H_{3e} = 72$ մ, m -ը՝ հզորությունը՝ $m = 57$ մ, ΔH_1 -ը արմախ ներքևի մասի

առավելագույն խորասուզման չափն է՝ $\Delta H_1 = 9$ մ, ΔH_2 -ը հորատանցք

մուտքի ճնշման կորուստներն են՝ $\Delta H_2 = 7$ մ: Ընտրված մեծությունները տեղադրելով (2.9.4) հավասարման մեջ՝ կստանանք

$$S_{3p} = 27.5$$

Քանի որ $Q = 100$ լ/վ էլքի դեպքում $S_3 = 28.74$ մ $> S_{3p} = 27.5$, ապա նշված էլքով հորատանցքերի շահագործման դեպքում տեղի է ունենում ջրատար հորիզոնի ջրային պաշարների սպառում, և նախագծվող հորատանցքերի էլքերը պետք է սահմանափակել և վերցնել 80լ/վ-ից ոչ մեծ:

Հորատանցքերի աշխատանքի ավելի ցրկարատև ժամանակահատվածի համար ստորերկրյա ջրերի մակարդակի կանխատեսում կարելի է կատարել ստացիոնար շարժման հավասարումով, որը մեր սխեմայի համար ունի հետևյալ տեսքը [55].

$$S_3 = \frac{Q_{\Sigma}}{2\pi km} \ln \frac{R}{r_s}, \quad (2.9.5)$$

որտեղ $Q_{\Sigma} = nQ$, $r_s = \sqrt[n]{r_0 \cdot r_{3-1} \cdot r_{3-2} \cdot r_{3-4}}$, n -ը հորատանցքերի թիվն է՝ $n = 4$,

R -ը հորատանցքերի ազդեցության շահավիղն է, որոնց

մեծություններն ընդունված են իրար հավասար՝ $R = 1421$ մ:

Ստացիոնար շարժման պայմաններում N3 հորատանցքում մակարդակի իջեցման մեծությունների ստացված հաշվարկային արդյունքներն ամփոփված են աղյուսակ 2.10-ում:

Աղ. 2.10-ից երևում է, որ N3 հորատանցքում ամենամեծ իջեցումը

ստացվում է $Q = 100$ լ/վ ելքի դեպքում ($S_3 = 29.17$ մ), որը մեծ է

առավելագույն թույլատրելի իջեցման մեծությունից՝ $S_{3թ} = 27.5$ մ

($S_3 = 29.17$ մ $>$ $S_{3թ}$): Չետևաբար, որպեսզի տեղի չունենա ստորերկրյա ջրատար հորիզոնի ջրային պաշարների սպառում, հորատանցքերի ելքերը չպետք է գերազանցեն 80 լ/վ-ը:

Հաշվարկների արդյունքները ցույց են տալիս, որ Չարթոնք համայնքում հորատանցքերի շահագործման ամենամեծ հնարավոր ելքը 80 լ/վ է, որի դեպքում ճնշման ամենամեծ իջեցումը N3 հորատանցքի մեջ կլինի ստացիոնար շարժման դեպքում

հորատանցքերի երկարատև շահագործման պայմաններում՝ $Q = 80$ լ/վ-ի դեպքում 23.33մ, որը փոքր է ճնշման առավելագույն թույլատրելի

իջեցման մեծությունից՝ $S_{թ} = 27.5$ մ:

Աղյուսակ 2.10

Հորատանցքերի երկարատև շահագործման պայմաններում մակարդակների իջեցումների մեծությունները

r_s , մ	Q , լ/վ	Q , մ ³ /օր	Q_{Σ} , մ ³ /օր	$\frac{Q_{\Sigma}}{2\pi km}$	$\ln \frac{R}{r_s}$	S_3 , մ
15.2	40	3456	13824	2.58	4.5	11.7
	60	5184	20736	3.86		17.5

	80	6912	27648	5.15		23.33
	100	8640	34560	6.44		29.17

Նմանատիպ հաշվարկներ կատարվել են N1, N2 և N4 հորատանցքերի համար, որոնք ցույց են տալիս, որ համապատասխան ջրառի պայմաններում հորատանցքերում ջրի մակարդակի իջեցումը փոքր է իջեցման առավելագույն թույլատրելի մեծություներից:

2-րդ գլխի եզրակացություն

Տարբեր տարիներին շատ գիտնականների կողմից կատարված տարաբնույթ ուսումնասիրությունների տվյալների ամփոփման և վերլուծության հիման վրա ստորերկրյա ջրերի շարժման վերաբերյալ հաշվարկները և արդյունքները մեր կողմից ընդունվել են որպես հիմք՝ դրանց ռեժիմների կարգավորման և մակարդակների կանխատեսման հիդրոերկրաբանական հաշվարկներ կատարելիս: Ուսումնասիրելով, վերլուծելով և հիմք ընդունելով վերոնշյալ աշխատանքներում դիտարկված խնդիրները և դրանց համար ստացված լուծումները՝ տրվել է Արարատյան դաշտում գործող և նոր հորատվող հորատանցքերի հիդրոերկրաբանական հաշվարկների հիմնական խնդիրները, ստորերկրյա ջրերի ջրառ կառուցվածքների հիդրոերկրաբանական հաշվարկների մեթոդները:

Արարատյան դաշտի տարբեր տեղամասերի սխեմայացումը և դրանց համար մշակված մեթոդով կատարված հաշվարկների արդյունքները հնարավորություն են տալիս այդ տեղամասերում կանխատեսել ստորերկրյա ջրերի մակարդակների փոփոխությունները, կարգավորել գործող և նախագծվող խորքային հորատանցքերի աշխատանքային ռեժիմները, բացառել ջրատար հորիզոնում ճնշման մեծ անկումները և ջրային պաշարների սպառումը: Արված հաշվարկների արդյունավետ կիրառումը հնարավորություն է տալիս հիմնավորել այդ տեղամասերից լրացուցիչ ջրառ իրականացնելու հնարավորությունը և քանակը:

ԳԼՈՒԽ 3
ՍՏՈՐԵՐԿՐՅԱ ՋՐԵՐԻ ԿՐԱ ՏԵԽՆԱԾԻՆ ԲԱՑԱԱԿԱՆ ԳՈՐԾՈՆՆԵՐԻ
ԱԶԴԵՑՈՒ ԹՅԱՆ ԳՆԱՅ ԱՏՈՒ ՄԸ ԵՎ ՀԱՄԱՊԱՏԱՍԻԱՆ ՄԻՋՈՑԱՌՈՒ ՄԼԵՐԻ
ՄՇԱԿՈՒ ՄԸ

3.1 Տարածքների բնական և արհեստական գործոնների ազդեցությունը և նից ստորերկրյա ջրերի մակարդակների կանխատեսում

Ստորերկրյա և մազանոթային ջրերի բարձր մակարդակը սպառնալիք է հանդիսանում շենքերի և կառուցվածքների անվտանգ շահագործմանը: Ջրատարներից, պոմպակայաններից, ջրամբարներից և այլ կառուցվածքներից ջրի ֆիլտրացիոն և հոսակորուստների հետևանքով (ջրամատակարարման համակարգ) տեղի է ունենում ստորերկրյա ջրերի մակարդակի և մազանոթային ջրերի ճնշման բարձրացում, ինչպես նաև ստորերկրյա ջրերի արտահոսքը հանգեցնում է կառուցվածքների ստորգետնյա մասերի ջրով ողողմանը [12, 86]:

Ներկայ ու մս մշակվել են ստորերկրյա ջրերի մակարդակի որոշման տարբեր մեթոդներ գետավազանին մոտ գտնվող կառույցների համար: Սակայն այդ մեթոդները լավ մշակված չեն բնակելի և արդյունաբերական կառուցվածքների ստորերկրյա կոմունիկացիաներից արտահոսքի դեպքում:

Ստորերկրյա ջրերի բարձր մակարդակը բացասական ազդեցություն ունի արդյունաբերական, բնակելի, գյուղատնտեսական տարածքներում նոր կառուցվող, ինչպես նաև արդեն շահագործվող կառուցվածքների վրա: Ինժեներական սխալ մոտեցման հետևանքով առաջանում է ստորգետնյա կառուցվածքների ջրակալում, որը հանգեցնում է հիմքերի և հիմնատակերի գրունտի ամրության փոքրացմանը և նպաստում դրանց քայքայմանը: Վերը նշված խնդիրներից խուսափելու նպատակով հարկավոր է գնահատել ստորերկրյա ջրերի մակարդակների փոփոխությունները:

Շինարարական և մելիորատիվ տարածքների օգտագործման ժամանակ տեղի է ունենում կառուցվածքների հիմքերի լրացուցիչ ինֆիլտրացիոն սնում խողովակաշարերից և այլն արտահոսքի հետևանքով, որը հաճախ հանգեցնում է գրունտի անբացիայի տիրույթում ջրատար հորիզոնի առաջացմանը: Նշված աղբյուրներից ջուրը ֆիլտրվում է գրունտի անբացիայի բարձր թափանցելիությու ունեցող գրունտներով մինչև անջրաթափանց շերտեր (ոսանյակներ), որոնց վրատեղի է ունենում ջրի կուտակում և առաջանում է ըստ ժամանակի մեծացող գրունտային ջրերի թուփ կամ գմբեթ: Ներծծված ջուրն առաջացնում է ստորերկրյա ջրային թումբ, որը դանդաղ արտահոսում է թույլ թափանցելի շերտի վրայով: Ջրային ծավալի կուտակման գործընթացից հետո հաստատվում է ազատ մակերևույթ, որի խորությունը պետք է հաշվի առնել կառուցվածքների հիմքերի և ստորգետնյա կոմունիկացիաների նախագծման ժամանակ: Այս երևույթը հատկապես վտանգավոր ազդեցություն ունի բաց խողովակաշարերի հենարանների ուղղաձիգ տեղափոխությունների վրա:

Ընդհանրապես, ստորերկրյա ջրերի բարձր մակարդակի բացասական ազդեցությունից խուսափելու համար անհրաժեշտ է իրականացնել ինժեներական պաշտպանական միջոցառումներ, որն

իրականացվում է դրենաժի կառուցման միջոցով: Կառուցվածքների հիմքերը ստորերկրյա ջրերի ողողումից պաշտպանելու, ինչպես նաև դրենաժային համակարգի խորության ճիշտ ընտրություն կատարելու նպատակով առաջարկվել է (բնական և արհեստական գործոնների ազդեցությունից) գրունտային ջրերի մակարդակների կանխատեսման մեթոդ:

Գրունտային ջրերի ատրացիայի գոտում ձևավորման գործընթացը գոտիաձև (2L-այնությամբ) ինֆիլտրացիայի դեպքում (նկ. 3.1) կարելի է նկարագրել հետևյալ հավասարումների համակարգով [67, 68, 89].

$$k \frac{\partial}{\partial x} \left(h \frac{\partial h}{\partial x} \right) + w - \frac{k_p}{m_p} (h + m_p) = \mu \frac{\partial h}{\partial t}, \quad 0 \leq x \leq L; \quad (3.1.1)$$

$$k \frac{\partial}{\partial x} \left(h_1 \frac{\partial h_1}{\partial x} \right) - \frac{k_p}{m_p} (h_1 + m_p) = \mu \frac{\partial h_1}{\partial t}, \quad x > L; \quad (3.1.2)$$

$$\frac{\partial h(0;t)}{\partial x} = 0, \quad h(x; 0) = h_1(x; 0) = h_1(l; t) = 0, \quad (3.1.3)$$

$$h(L; t) = h_1(L; t), \quad \frac{\partial h(L;t)}{\partial x} = \frac{\partial h_1(L;t)}{\partial x}, \quad l(0) = L, \quad \mu \frac{dl}{dt} = -k \frac{\partial h_1(l;t)}{\partial x}, \quad (3.1.4)$$

որտեղ h և h_1 -ը ստորերկրյա ջրերի մակարդակներն են

համապատասխանաբար I և II տիրույթներում, k և k_p -ն ուժեղ և թույլ

թափանցելի շերտերի ֆիլտրացիայի գործակիցներն են, w -ն

ինֆիլտրացիոն սնումն է, μ -ն ջրահագեցվածության գործակից

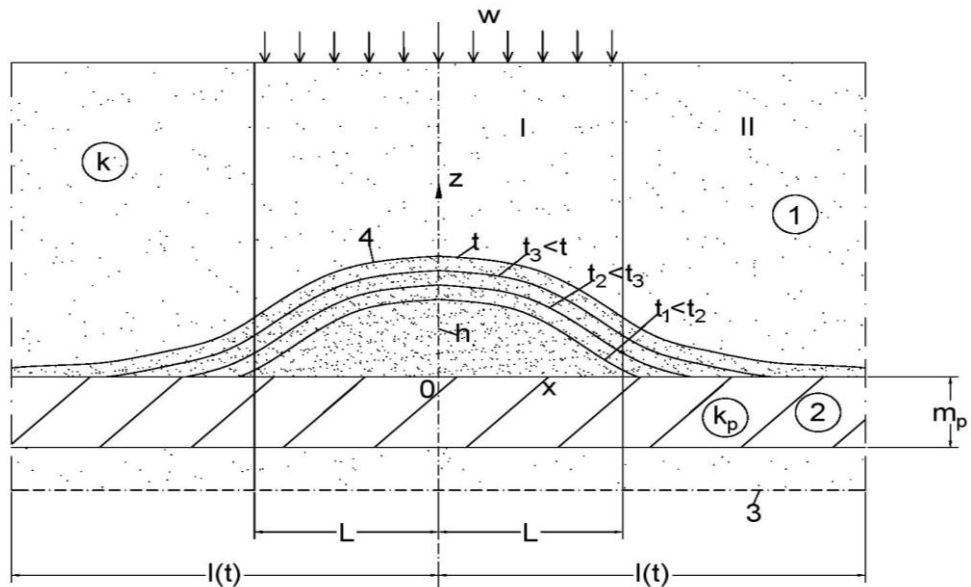
պակասորդն է:

(3.1.1) և (3.1.2) հավասարումները ոչ գծային են, իսկ եզրային պայմանները՝ բարդ, որը դժվարացնում է (3.1.1) և (3.1.2) հավասարումների լուծումը: Ընդունենք, որ I տիրույթում ճնշման

փոփոխությունն ամբողջ ժամանակահատվածում որոշվում է $x = L$

եզրում ճնշման փոփոխությամբ, այսինքն՝ $\frac{\partial h_1}{\partial t} = 0$, և տեղադրենք (3.1.1) հավասարման մեջ: II տիրույթում ընդունվում է, որ ստորերկրյա ջրի մակարդակի բարձրացման արագությունը անբացիայի գոտում բոլոր տեղամասերում հավասար է՝ կստանանք որ ճնշումը կախված

չէ կոորդ



Նկ. 3.1 Աճրացրայր գոտու և վերաջրի առաջացման սրբսան 1-անբացիայի գոտի, 2-թույլ թափանցելի շերտ, 3-գրունտային ջրերի մակարդակ, 4-վերնաջրի տեսքն անբացիայի գոտում

(3.1.1) և (3.1.2) հավասարումները Ն. Ն. Վերիգինի և Բագրովի մեթոդով [35] գծայնացնելով և կատարելով որոշ ձևափոխություններ՝ կստանանք.

$$\frac{d^2 h}{dx^2} - \lambda^2 h = \varphi_0, \quad (3.1.5)$$

$$\frac{d^2 h_1}{dx^2} - \lambda^2 h_1 = \varphi_1: \quad (3.1.6)$$

Յաջվի առնելով (3.1.3) և (3.1.4) սկզբնական և սահմանային պայմանները՝ (3.1.5) և (3.1.6) հավասարումների լուծումն ունի հետևյալ տեսքը.

$$h(x) = \frac{\varphi_0}{\lambda} (ch\lambda x - 1) - \left[\frac{\psi_0}{\lambda} \frac{ch(\lambda(l-L)) - ch(\lambda l)}{ch(\lambda l)} + \frac{\varphi_1}{\lambda} \left(\frac{ch(\lambda l) - 1}{ch(\lambda l)} + \frac{2sh(\lambda l) \cdot sh(\lambda L)}{ch(\lambda l)} \right) \right] ch(\lambda x), \quad (3.1.7)$$

$$h_1(x) = \frac{\varphi_1}{\lambda} [ch(\lambda(x-L)) - 1] + \frac{\varphi_0}{\lambda} sh(\lambda L) sh(\lambda x) - \left[\frac{\varphi_1 ch(\lambda(l-L)) - 1}{\lambda ch(\lambda l)} + \frac{\varphi_1 + \psi_0}{\lambda} \cdot \frac{sh(\lambda l) \cdot sh(\lambda L)}{ch(\lambda l)} \right] ch(\lambda x), \quad (3.1.8)$$

որտեղ

$$\varphi_0 = \varphi_1 - \psi_0, \quad \varphi_0 = \frac{k_p - w}{kh_c} + \frac{\mu F}{kh_c}, \quad \varphi_1 = \frac{\mu F}{kh_c} + \frac{k_p}{kh_c}, \quad \lambda^2 = \frac{k_p}{km_p h_c}, \quad \psi_0 = \frac{w}{kh_c}: \quad (3.1.9)$$

Աերացիայի տիրույթում ջրի շարժումը $F(t) = 0$ եզրային պայմանի դեպքում, որոշվում է հետևյալ բանաձևով.

$$l = \frac{1}{\lambda} \arcsin \left[sh(\lambda L) - \frac{\lambda a k t}{\mu} (sh(\lambda L) - \alpha) \right], \quad (3.1.10)$$

որտեղ

$$\alpha = \frac{k}{\lambda \mu \sqrt{D}}, \quad D = \alpha_0^2 + 4 \left[(1 - 2sh(\lambda L)) a_0 - \frac{2w}{kh_c} \right] c_0 sh(\lambda L), \quad a_0 = \frac{\mu F + k_p}{kh_c}, \quad c_0 = \frac{w}{kh_c}, \quad (3.1.11)$$

Ստորերկրյա ջրերի ամենաբարձր մակարդակը կլինի տիրույթի

կենտրոնում՝ $x = 0$, և կորոշվի հետևյալ բանաձևով.

$$h_{max} = -\frac{\psi_0}{\lambda} \frac{ch(\lambda(l+L)) - ch(\lambda l)}{ch(\lambda l)} - \frac{\varphi_1}{\lambda} \left[\frac{ch(\lambda l) - 1}{ch(\lambda l)} + \frac{2sh(\lambda l) \cdot sh(\lambda L)}{ch(\lambda l)} \right]; \quad (3.1.12)$$

Ստորերկրյ աջրի միջին խորությունը կլինի

$$h_c = \frac{1}{L} \frac{\varphi_0}{\lambda^2} sh(\lambda L) - \frac{\varphi_0 L}{\lambda} + \frac{sh(\lambda L)}{\lambda L} \left[\frac{ch(\lambda(l-L)) - ch(\lambda l)}{ch(\lambda l)} + \frac{\varphi_1}{\lambda} \left(\frac{ch(\lambda l) - 1}{ch(\lambda l)} + \frac{2sh(\lambda l) \cdot sh(\lambda L)}{ch(\lambda l)} \right) \right]; \quad (3.1.13)$$

Ստացված անալիտիկ լուծումները հնարավորություն են տալիս կանխատեսել տեխնածին ճանապարհով ստորերկրյ աջրերի առաջացումը կառուցվածքների հիմքերի թույլ թափանցելի շերտերի մակերեսին և որոշել դրանց մակարդակները՝ հաշվի առնելով ինֆիլտրացիոն սնումը: Լուծումները հնարավորություն են տալիս շինարարության և նախագծման պրակտիկայում համապատասխան ինժեներական միջոցառումներ իրականացնել ստորերկրյ աջրերի բացասական ազդեցությունը կանխելու նպատակով:

3.2 Արարատ քաղաքի ոսկու կորզման գործարանի Բանավանի տեղամասում գրունտային ջրերի բարձր մակարդակի իջեցմանն ուղղված միջոցառումները

Բանավանը գտնվում է Արարատ քաղաքի հարավ-արևելյան մասում, տեղակայված է 827...838մ բացարձակ նիշերի սահմաններում և զբաղեցնում է մոտ 14հա հողատարածք: Ուսումնասիրությունների ընթացքում պարզվել է, որ (փետրվար-մարտ 2017թ.) Բանավանի շենքերի և շինությունների հիմքերը, ինչպես նաև նկուղային հարկերը գտնվում են ջրասուզված վիճակում, որը ժամանակի ընթացքում կարող է բերել անցանկալի հետևանքների [12, 86]: Ողողման հիմնական պատճառը հանդիսանում է գրունտային ջրերի բարձր մակարդակը, որոնք գտնվում են երկրի մակերևույթից 0.5...1.0մ խորությունների վրա:

Բանավանում շենքերի կառուցումից առաջ (1970-ական թվականներին) և կառուցման ընթացքում, կառուցվել է ջրահեռացման համակարգ և ջրերն ուղղվել են թաղամասի հարավային մասում նախատեսված պոմպակայան, որտեղից հեռացվել

և լցվել են մոտ 60մ հեռավորության վրա գտնվող բաց հողային ջրատար: Սակայն համակարգի շահագործման բացակայության պատճառով խողովակները խցանվել են, հորերը լցվել, պոմպակայանը գտնվում է վթարային վիճակում, որի արդյունքում ստորերկրյա ջրերի հեռացումը չի կատարվում: Դրա հետևանքով Բանավանի տարածքում ստեղծվել է վերը նշված իրավիճակը՝ հիմքերի և նկուղային հարկերի ջրակալում:

Բանավանի շինությունների հիմքերը ստորերկրյա ջրերով ողողումը վերացնելու և շինարարական նորմերով սահմանված խորությունների վրա պահելու համար անհրաժեշտ է մշակել ջրի ջեցման և ջրահեռացման համապատասխան միջոցառումներ: Բնակելի և արդյունաբերական տարածքներում ստորերկրյա ջրերի վնասակար ազդեցությունը կանխելու կամ բացառելու համար կիրառվում են տարբեր միջոցառումներ, որոնցից առավել արդյունավետը դրենաժային համակարգի կառուցումն է: Դրենաժի տիպի ընտրությունը հիմնականում կախված է տարածքի հիդրոերկրաբանական պայմաններից և կիրառվող միջոցառումների կատարման հնարավորությունից:

Ստորերկրյա ջրերի բարձր մակարդակի իջեցման նախընտրելի տարբերակը հանդիսանում է հորիզոնական փակ դրենաժային համակարգը, որը ներկա պայմաններում ստացել է լայն կիրառություն: Անկախ դրենաժի տիպից, դրանց նախագծման բոլոր սկզբունքային հարցերը՝ տեղադրման սխեմայի, խորության հիմնավորումը, ջրաքանակի և ազդման գոտու որոշումը և այլն, լուծվում են հիդրոերկրաբանական հաշվարկներով:

Բանավանի տարածքի հիդրոերկրաբանական պայմանների բնութագիրը տրվում է համաձայն դաշտային փորձաֆիլ տրացիոն աշխատանքների և նախկին «Հայ պետնախագիծ» ինստիտուտի կողմից կատարված հիդրոերկրաբանական հետազոտության հիման վրա [43]: Ուսումնասիրվող տեղամասում գրունտային ջրատար հորիզոնը, ներկայացված է միաշերտ գրունտներով՝ փոքրահատիկ ավազներից մինչև խոշորահատիկ ավազներ, տարբեր չափի կոպիճների լցնումով: Ջրատար հորիզոնի հաստությունը հիմնականում 4.5...8.0մ է, որոշ տեղերում այն հասնում է 12.0...13.0մ-ի: Վերևից այն

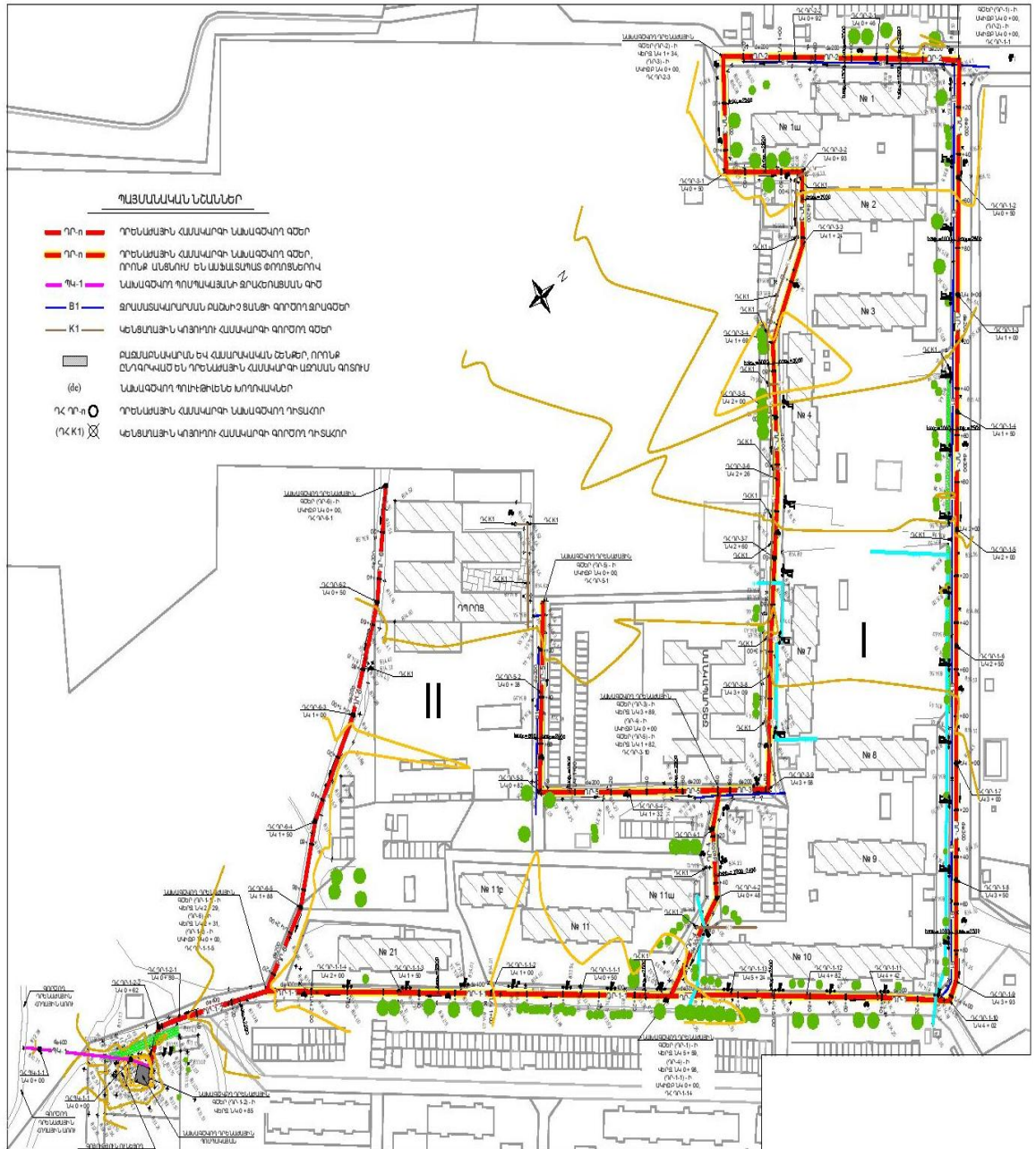
սահմանափակված է ոչ մեծ հաստությամբ (0.5...1.2մ) կավալազային և կավային գրունտներով, իսկ ներքևից՝ չորրորդական հասակի հիմնականում հոծ, ջրամերժ տրավերտիններով: Գրունտային ջրերի մակարդակը 0.1...0.3մ ցածր է առաջին թույլ ճնշումային ջրատար հորիզոն ջրերի մակարդակից, այսինքն՝ ունի թույլ ճնշումային սնում:

Արարատյան դաշտում, այդ թվում նաև ուսումնասիրվող տեղամասում, հորիզոնական դրենաժների և ոչ խորը փորվածքների հիդրոերկրաբանական հաշվարկներ կատարելիս կարելի է անտեսել նկատվող թույլ ճնշումային սնումը, քանի որ այն հիդրոերկրաբանական հաշվարկային պարամետրերի արժեքների էական փոփոխություն չի առաջացնում և հաշվարկները գործնական նպատակների համար կատարել ոչ ճնշումային ֆիլտրացիոն միջավայրին վերաբերող բանաձևերով [6]: Նման հիդրոերկրաբանական սխեմայի դեպքում գեոֆիլտրացիոն հաշվարկները սովորաբար կատարվում են անալիտիկ մեթոդով:

Ջրատար հորիզոնի հզորության և նախատեսվող դրենաժների խորություն համադրումից ելնելով՝ դրանք կլինեն ոչ կատարյալ տիպի:

Ելնելով Բանավանի տարածքում առկա շենքերի ստորերկրյա կոմունիկացիաների և այլ շինությունների դասավորությունից, մեխանիզմների աշխատանքների հնարավորությունից, ինչպես նաև հաշվի առնելով տարածքի հիդրոերկրաբանական պայմանները՝ նպատակահարմար ենք համարել ստորերկրյա ջրերի մակարդակի իջեցումը և դրանց հեռացումն իրականացնել հորիզոնական օղակաձև դրենաժների կառուցումով: Բանավանի տարածքում դրանց դասավորությունը բերված է նկար 3.2-ում [12, 43]:

Բանավանի շենքերի հիմքերը գտնվում են երկրի մակերևույթից 2.2...2.3մ խորությունների վրա: Համաձայն գործող շինարարական նորմերի՝ բնակավայրերի շենքերի հիմքերի անվտանգությունը գրունտային ջրերի վնասակար ազդեցությունից պաշտպանելու համար անհրաժեշտ է դրանց մակարդակը իջեցնել հիմքերից 0.2...0.3մ ցածր:



Նկ. 3.2 Բանավանի տարածքում հորիզոնական օղակաձև դրենաժների դասավորությունը

Հաշվի առնելով ստեղծված պայմանները՝ օղակաձև ոչ կատարյալ հորիզոնական դրենաժի խորությունն ընդունվել է միջինը 3.5մ՝ հաշված երկրի մակերևույթից: Ստորև տրվում է դրանց հիդրոտեկրաբանական հաշվարկը:

Քաղաքային և արդյունաբերական շինարարությունում կիրառվող դրենաժների երկարամկետ գործունեությունից ելնելով՝ նրանց հաշվարկի համար, որպես կանոն օգտագործում են ստորերկրյա ջրերի կայունացած շարժման հավասարումները [70]:

Գրունտային ջրատար հորիզոնի վերջավոր հզորության դեպքում ոչ կատարյալ տիպի (սկ. 3.3) հորիզոնական օղակաձև դրենաժների ելքը, ֆիլտրացիայի կայունացած շարժման պայմաններում կարելի է որոշել հետևյալ բանաձևով [56, 70].

$$Q = \frac{\pi k(2H - S_0)S_0}{\ln \frac{R}{r} - \eta} \quad (3.2.1)$$

(3.2.1) հավասարման մեջ Q -ն օղակաձև դրենաժի գումարային

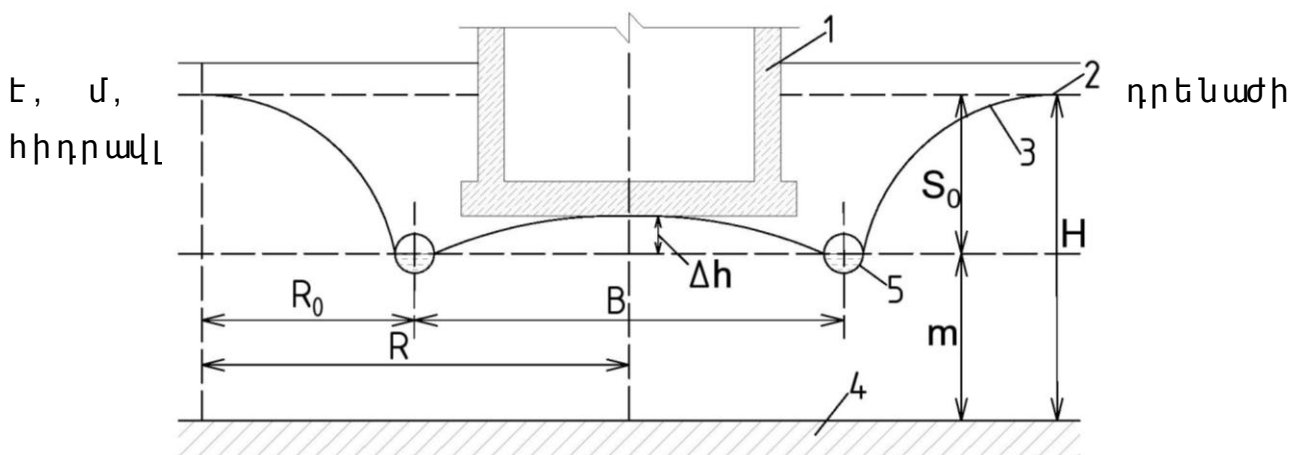
եկքն է, մ³/օր, H -ը ջրատար հորիզոնի հզորությունն է, մ, k -ն ջրատար

հորիզոնի ֆիլտրացիայի գործակիցն է, մ/օր, S_0 -ն դրենաժի

եզրագծում գրունտային ջրերի մակարդակի իջեցումն է, մ, R -ը դեպրեսիայի շառավիղն է՝ հաշված երկու գուգահեռ դրենաժների

կենտրոնից ($R = \frac{B}{2} + R_0$), B -ն միջդրենաժային հեռավորությունն է, R_0 -ն

դրենաժի ազդման շառավիղը (սկ. 3.3), r -ը դրենաժի բերված շառավիղն



Նկ. 3.3 Բանավանի տարածքում գրունտային ջրատար հորիզոնում նախատեսվող ոչ կատարյալ տիպի հորիզոնական օղակաձև դրենաժի հաշվարկային սխեման

1-պաշտպանվող կառույց, 2-գրունտային ջրերի մակարդակը մինչև դրենաժների կառուցումը (բնական պայմաններում), 3-նույնը դրենաժների կառուցումից հետո, 4-ջրատար հորիզոնի հատակի ջրամերժ շերտը, 5-հորիզոնական օղակաձև դրենաժ

Դրենաժի բերված շառավիղը (r), կախված հատակագծում նրանց փոխդասավորությունից, որոշվում է տարբեր բանաձևերով [56]: Մեր դեպքում, հաշվի առնելով նախատեսվող դրենաժների դասավորությունը, որը հիմնականում պայմանավորված է Բանավանի շենքերի տեղադրությամբ՝ օղակաձև դրենաժներով ընդգրկված տարածքը բաժանվել է երկու տեղամասի (I և II): Դրանց երկրաչափական ձևերը բերված են նկարներ 3.2 և 3.4-ում:

$$I \text{ դեպքում } r = \eta \frac{a+b}{4}, \text{ իսկ II դեպքում } r = \sqrt{\frac{(a+b-c)c + 0.5(a-c)(b-c)}{\pi}}, \text{ որտեղ } \eta\text{-ն}$$

գործակից է՝ կախված $\frac{a}{b}$ հարաբերությունից, տատանվում է 1.0...1.18 սահմաններում [56]: Մնացած նշանակումները բերված են նկ. 3.4-ում:

Դրենաժի ազդման շառավիղը (R_0) կարելի է որոշել հետևյալ էմպիրիկ բանաձևով, որը կիրառելի է Արարատյան դաշտի հիդրոերկրաբանական պայմանների համար.

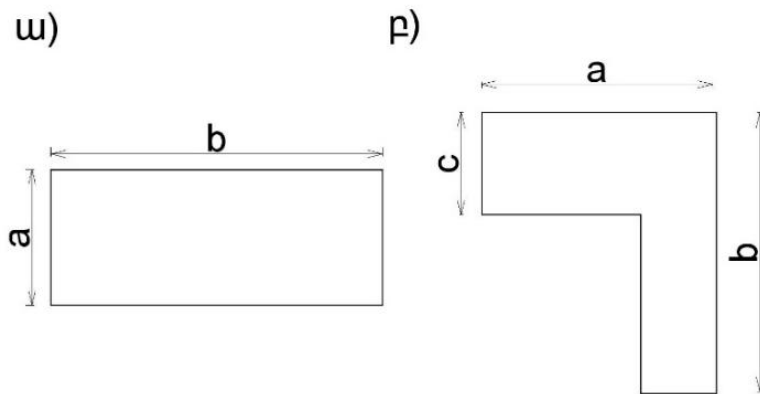
$$R_0 = 10\sqrt{HkS_0} \quad (3.2.2)$$

Ոչ կատարյալ դրենաժի հիդրավլիկական դիմադրության ցուցանիշը որոշվում է ըստ հետևյալ բանաձևի.

$$\eta = \frac{m}{\pi r} \ln \frac{8r}{r_0} - \ln \left(1 + \frac{m}{r} \right), \quad (3.2.3)$$

որտեղ՝ m -ը ջրատար շերտի հաստությունն է՝ հաշված դրենաժում ջրի

մակարդակից, r_0 -ն դրենաժի շառավիղն է՝ հաշվի առած կոպճավազային հակադարձ ֆիլտրի հաստությունը:



**Նկ. 3.4 Օղակաձև դրենաժների դասավորման երկրաչափական ձևերը
 հասակագծում
 ա) ուղղանկյուն ձև, բ) անկյուն ձև**

Օղակաձև դրենաժի կենտրոնական մասում գրունտային ջրերի

մակարդակը՝ հաշված դրենաժում ջրի մակարդակից (Δh) կարելի է որոշել հետևյալ բանաձևով [56]՝

$$\Delta h = S_0 \frac{\ln \frac{8r}{r_0} - \pi + \frac{2r}{m} F\left(\frac{r}{m}\right)}{\ln \frac{8r}{r_0} + \frac{2r}{m} (f_1 - f_2)}; \quad (3.2.4)$$

$F\left(\frac{r}{m}\right)$, $f_1\left(\frac{r}{m}\right)$, $f_2\left(\frac{r}{m}\right)$ արգումենտների ֆունկցիաները որոշվում են ըստ գրաֆիկների [56, 70]:

Միջդրենաժային տարածքում գրունտային ջրերի մակարդակի

իջեցման ժամանակահատվածը (t, ρ) որոշվել է հետևյալ բանաձևով [56].

$$t = \frac{\mu\pi\left(\frac{B}{2}\right)^2 (S_0 - \Delta h)}{8kS_0\Delta h}, \quad (3.2.5)$$

որտեղ՝ μ -ն ջրատար շերտի գրունտների ջրատվության գործակիցն է: Մնացած տառային նշանակումները տրված են նկ. 3.3-ում:

Այդ ժամանակահատվածի որոշումը շատ կարևոր է, երբ անհրաժեշտ է հարկավոր պահին չորացնել նկուղները, նոր կառուցվող շենքերի փոսորակները, կոմունիկացիոն խրամուղիները և այլն:

Մեր տրամադրության տակ եղած էլակետային տվյալների հիման վրա, վերը նշված բանաձևերով, կատարված է օղակաձև դրենաժների հաշվարկը, այն է՝ որոշված է օղակաձև դրենաժի գումարային ելքը

(Q), դրանց կենտրոնական մասում ջրի մակարդակի իջեցումը՝ հաշված

դրենաժում ջրի մակարդակից (Δh) և այն ժամանակահատվածը, որի դեպքում ջրի մակարդակի իջեցումը կհասնի իր սահմանային

արժեքին (t): Նշված բաղադրիչները հաշվարկված է I և II տեղամասերի համար առանձին-առանձին:

I և II տեղամասերի էլակետային տվյալները բերված են աղյուսակ 3.1-ում, իսկ հիդրոտերկրաբանական հաշվարկային տվյալները՝ աղյուսակ 3.2-ում:

Աղյուսակ 3.1

I և II տեղամասերի էլակետային տվյալները

Տեղամասի	էլակետային տվյալները
----------	----------------------

համարը	H	m	k	S_0	B	r_0	a	b	c	L	μ
I	7.0	4.5	6.0	2.5	100	0.5	100	400	-	1000	0.25
II	5.5	2.5	5.0	2.5	100	0.5	240	210	100	700	0.15

Աղյուսակ 3.2

I և II տեղամասերի օղակաձև դրենաժների հիդրոերկրաբանական հաշվարկային տվյալները

Տեղ. համարը	r	R_0	R	η	$F\left(\frac{r}{m}\right)$	$f_1\left(\frac{r}{m}\right)$	$f_2\left(\frac{r}{m}\right)$	$Q_{\text{գում}}$		q լ/վ	$\Delta h, \text{մ}$	$t, \text{օր}$
								$\text{մ}^3/\text{օր}$	լ/վ			
I	142.5	10 2.5	152.5	0.043	0.02	1.8	1.7	4924.1	57.0	0.057	0.6	41.4
II	17	82. 9	132.9	0.03	0.015	1.2	1.1	2224	25.7	0.04	0.44	55.1
								7148.1	82.7			

Ինչպես երևում է աղյուսակ 3.2-ի տվյալներից՝ օղակաձև դրենաժների I և II տեղամասերում գրունտային ջրերի մակարդակի բարձրությունները նրա կենտրոնական մասում, հաշված դրենաժների հիմքերից, համապատասխանաբար կազմում են

$\Delta h = 0.6\text{մ}$ և 0.44մ (նկ. 3.3), որոնք լիարժեքորեն բավարարում են շինարարական նորմերով սահմանված չափերին [69]:

Արարատ քաղաքի ոսկու կորզման գործարանի Բանավանի տեղամասից դրենաժային ջրերի հեռացումը հիմնավորված և արդյունավետ կազմակերպելու համար ներկայացվում է օղակները երիզավորող դրենաժների համակցությունը, նրանցում ջրերի շարժման ուղղությունները, նրանց վրա տեղադրվող դիտահորերի տեղադիրքերը և իրարից հեռավորությունները (նկ. 3.2): Յորիզոնական խողովակաշարային դրենաժների կառուցումը կարելի է իրականացնել արդյունաբերության և քաղաքային շինարարությունում լայն տարածում ստացած պլաստիկ խողովակներով: Դրենաժներում ձևավորվող ջրի հաշվարկային

Ելքերից ելնելով, հաշվի առնելով նաև նրանց հիդրավլիկական թեքությունները, խողովակների չտղմակալման արագությունները

($0.3\text{մ/վ} < V < 1.0\text{մ/վ}$), կատարվել է դրենաժային խողովակների տրամագծերի և տեղադրման խորությունների հաշվարկ: Արդյունքները բերված են աղյուսակ 3.3-ում [12]:

Ելնելով տեղանքի պայմաններից՝ դրենաժային ջրերի ինքնահոս հեռացումը Բանավանի տարածքի հարավ-արևելյան ծայրամասից դեպի արմպակայան պետք է կատարել հոծ (ոչ անցքավոր) խողովակաշարով, որի երկարությունը մոտ 60մ է: Պոմպակայանից ջրահեռացումը կատարվելու է մեխանիկական եղանակով՝ համապատասխան մակնիշի, արտադրողականության և քանակի մղման արմպերի միջոցով:

Ընդհանրացնելով վերը շարադրվածը՝ կարելի է ասել, որ հիդրոտերկրաբանական հաշվարկներին համապատասխան առաջարկված դրենաժային համակարգերի կիրառման և կառուցման նորմերի պահպանման դեպքում կիջեցվի Արարատ քաղաքի ոսկու կորզման գործարանի Բանավանի տարածքի գրունտային ջրերի մակարդակը օպտիմալ խորություններով: Նրանց ճիշտ շահագործման դեպքում գոյություն ունեցող և կառուցվող շինությունների հիմնատակերը, նկուղային հարկերը, ստորերկրյա կոմունիկացիաները և այլն զերծ կմնան ստորերկրյա ջրերով ջրածածկումից և ջրակալումից դրանց շահագործման ողջ ընթացքում:

Աղյուսակ 3.3

Չորիզոնական խողովակային օղակաձև դրենաժների պարամետրերի հաշվարկային տվյալները

Դրենաժի համարը	Երկարությունը, մ	Չորիզակի թեքությունը	Միավորելք, լ/վ	Ընդհանուր ելք, լ/վ	Չանգուցվող դրենաժներ		Գունարելք, լ/վ	Տրամագիծ, մմ
					Չամարը	Ելք, լ/վ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Դր-2	134	0.003	0.057	7.638	-	-	-	200
Դր-3	389	0.003	0.057	22.173	- Դր-2	- 22.173	29.811	200
Դր-5	182	0.003	0.04	7.28	-	-	-	200
Դր-4	98	0.003	0.057	5.556	-	-	42.647	300
					Դր-3	29.811		
					Դր-5	7.28		
Դր-1	559	0.003	0.057	31.863	-	-	-	200, 300
Դր-1-1	229	0.003	0.04	9.16	-	-	83.67	400
					Դր-1	31.863		
					Դր-4	42.647		
Դր-6	231	0.003	0.04	9.24	-	-	-	200
Դր-1-2	85	0.004	-	-	-	-	-	400
					Դր-1-1	83.67		
					Դր-6	9.24	92.91	

3.3 Արգականի հանքավայրի հանքային թերմալ ջրերի վրա կոյուղաջրերի ազդեցության գնահատումը

Արգականի հանքավայրի օրինակով կատարվել է կլանող հորերից ներծծված կեղտաջրերի հնարավոր ազդեցության գնահատում ստորերկրյա ջրերի հատկանիշների վրա:

Արգական գյուղի բնակչության առողջ և անվտանգ ապրելակերպի ապահովման համար մշակվել է նախագիծ, որով նախատեսվում է բնակչության կոմունալ-կենցաղային նպատակով օգտագործվող ջրերի, այդ թվում նաև կեղտաջրերի հավաքումը և հեռացումը կազմակերպել այնպես, որ այն բացասական ազդեցություն չթողնի շրջակա միջավայրի էկոլոգիական վիճակի վրա և որոշ վերամշակումից հետո պիտանի լինեն տնային տնտեսության ներքին մակարդակով գյուղատնտեսական նպատակով օգտագործման համար [10]:

Նախագծում, որը իրականացվել է «Հայ գյուղի նախագիծ» ՍՊԸ ընկերության և Գերմանիայի մասնագետների հետ համատեղ [13], հանգամանակից կերպով տրվում է գուգարանային կեղտաջրերի պինդ (կոշտ) և հեղուկ ֆազերի տարանջատման տեխնոլոգիան, դրանց կուտակման և գյուղատնտեսական նպատակով հետագա օգտագործման հետ կապված խնդիրները և լուծման ուղիները: Ըստ ներկայացված տեխնոլոգիայի կեղտաջրերի պինդ և հեղուկ ֆազերի տարանջատումը կատարվում է անմիջապես գուգարանակոնքում, և այլաստիկ

խողովակների միջոցով դրանք ուղղորդվում են տարբեր հորեր (տարաներ): Յորերը պլաստմասայից են, որոնց տրամագիծը 0.8...1.1մ է, իսկ խորությունը՝ 1.5...2.0մ:

Կեղտաջրերից տարանջատված հեղուկ \$ազի (ջրերի) կուտակումը կատարվում է անջրաթափանց հորերում, որոնք կարող են տեղադրվել շենքի ներսում, դրսում, հողի վրա, հողի տակ՝ կախված կլիմայից և տարածքից: Ապացուցված է, որ այդ հորերում կուտակված միզանյութը մեկ ամիս անց դառնում է պիտանի որոշ տեսակի տնամերձ մշակաբույսերի, իսկ 6 ամիս անց ցանկացած մշակաբույսի, այդ թվում մարդու կողմից օգտագործվող, ոռոգման համար: Այդ ջրերի օգտագործումն իրականացվում է հատուկ սարքավորումների միջոցով, որոնց աշխատանքի տեխնոլոգիան ներկայացված է նախագծում: Մշակված տեխնոլոգիայի կիրառման դեպքում, նշված ջրերի օգտագործումը որևէ բացասական ազդեցություն չի թողնի հողաբուսական ակտիվ շերտի և շրջակա միջավայրի վրա, այլ այն կհանդիսանա լրացուցիչ ջրադբյուր տնամերձ մշակաբույսերի ոռոգման համար:

Կեղտաջրերի պինդ (կոշտ) \$ազի կուտակման և հետագայում որպես պարարտանյութի օգտագործման համար յուրաքանչյուր տան կամ տների խմբի համար նախագծով նախատեսվում է կառուցել երկհոր համակարգ (մեկը որպես պահեստային՝ ռեզերվային) իրարից 1մ հեռավորության վրա, տեղադրված ցանկացած կառուցվածքի հիմքերից 1մ, իսկ ջրադբյուրներից՝ 30մ հեռավորության վրա: Յորերի հատակային մասը հողային հիմքով է, այսինքն՝ ներկայացված է տեղանքին բնորոշ նստվածքներով: Յետևաբար պինդ \$ազում մնացած ջրաքանակը հորերի հիմքային մասով ներծծվում է հողագրունտային շերտ և ստորգետնյա ջրերի առկայության դեպքում խառնվում դրանց:

Յաշվի առնելով նշված հանգամանքը, խնդիր է դրվել պարզել՝ արդյո՞ք այդ հորերից ներծծվող ջրերը կարող են խառնվել և ազդել Արզականի հանքային թերմալ ջրերի որակի և ֆիզիկական հատկանիշների վրա: Այդ հարցի պարզաբանումը կարելի է տալ հանքավայրի երկրաբանա-հիդրոերկրաբանական պայմանների լուսաբանման միջոցով:

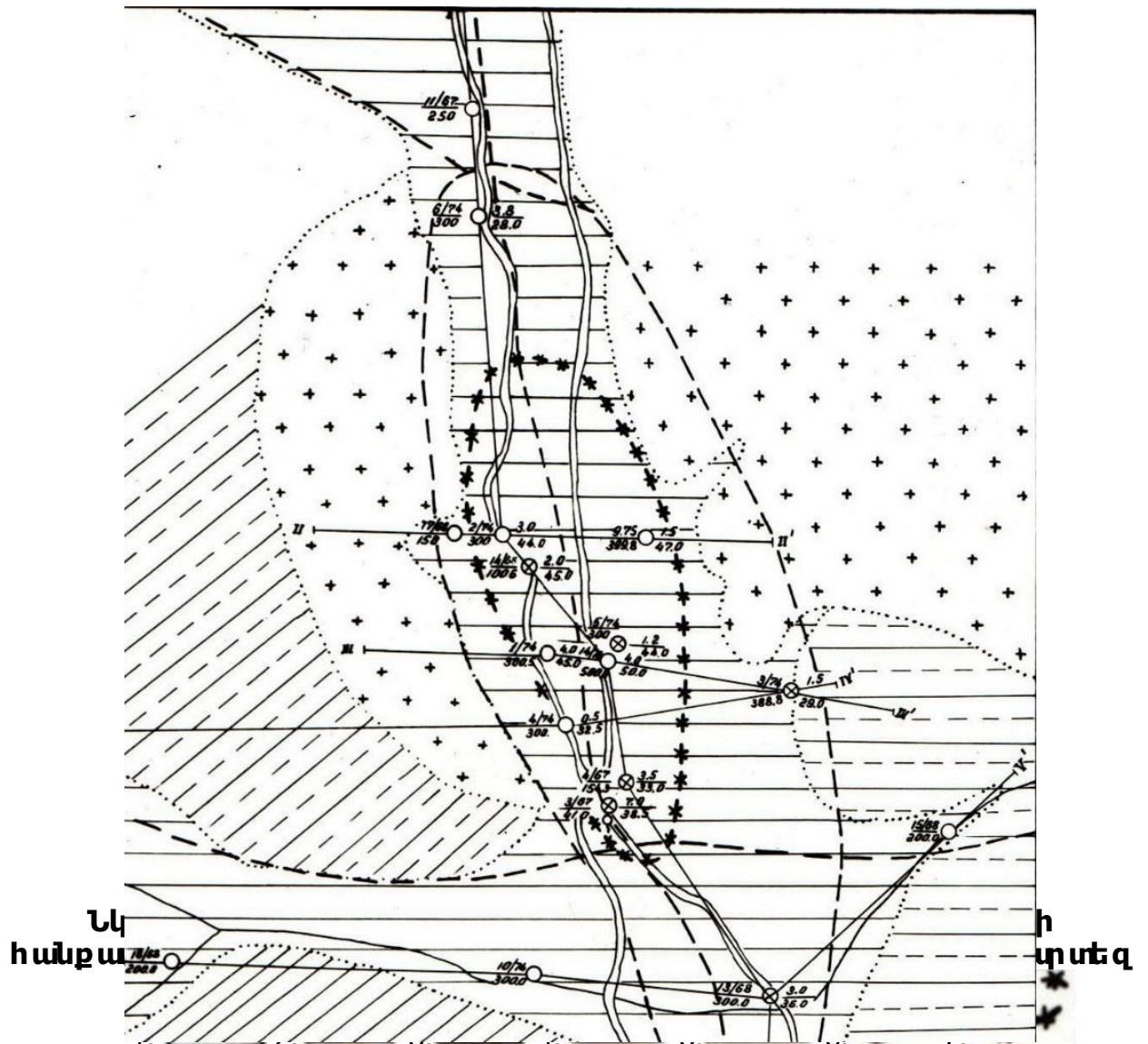
Ստորև, Արզականի հանքային թերմալ ջրերի հանքավայրի երկրաբանական և հիդրոերկրաբանական բնութագրերը համառոտակի տրվում է ըստ Ֆոնդային նյութերի հավաքագրման, ամփոփման և վերլուծության, ինչպես նաև մեր կողմից կատարված դաշտային տեղազննական աշխատանքների տվյալների:

Արզականի հանքային թերմալ ածխաթթվային ջրերի հանքավայրը գտնվում է Արզական գյուղի տարածքում, Դալար գետի ստորին հոսանքի ձախ և աջ ափերի նեղ հովտային տեղամասում և տեղադրված է Արզականի բյուրեղային զանգվածի անտիկլինալի միջուկում, Հրազդանյան և Ծաղկունյաց խոշոր խախտումների հատման հանգույցում [19, 42]:

Արզականի հանքային թերմալ ածխաթթվային ջրերի ձևավորումը կատարվում է երկրակեղևի խորը հորիզոններում (1000...1500մ և ավել), ի հաշիվ բարձրադիր տեղամասերի բեկվածքային գոտում (ընդգրկում է Հրազդան գետի միջին հոսանքի ջրհավաք ավազանը) մթնոլորտային տեղումներից գոյացող ինֆիլտրացիոն ջրերի ներթափանցման և տեղաշարժման: Ձևավորվող ճեղքա-երակային ջրերը նշված խորություններում հագեցում են խորը հորիզոններում միգրացվող հիդրոթերմերով, որոնք հարուստ են ածխաթթվով, քլորիդներով և այլ բաղադրիչներով: Դրանց կուտակման և բեռնաթափման մարզում (հանքավայրի սահմաններում) գոյացող հանքային թերմալ ջրերը, խորը հորատանքների (250...500մ և ավել) անցման ժամանակ գազլիֆտի (գազամբարձի) շնորհիվ ինքնաթափվում են [19, 42]:

Հանքային ջրերի հանքավայրի տարածման ընդհանուր մակերեսը կազմում է 0.4...0.5կմ², որից 0.15...0.2կմ² համարվում է առավել ջրատար և տեղակայված է Արզական գյուղի հյուսիսային մասում (նկ. 3.5) [10]:

Հանքավայրի սահմաններում 1967-1978թթ.-ին հորատվել է թվով 20 հորատանք (որոնողական և հետախուզական), որոնցից միայն 11-ը բացել են հանքային ջրերի հավաքման նպատակով, դրանց մեծ մասն էլ լիկվիդացվել է հետագայում:



1-ալ յ ու վի ալ -դել յ ու վայ ի ն, արոլ յ ու վայ ի ն ժամանակակից
 նստվածքներ, 2-տրափիտներ, սու Ֆոբրեկչ իաներ, 3-
 բյ ու ռեղայ ի ն թերթաքարեր, 4-գրանիտներ, գրանիտ-գնեյ սներ,
 մագմատիդներ, 5-տեկտոնական խախուղմներ, 6-հանքավայրի
 եզրագծեր, 7-հանքային ջրերի առավել ջրապարուհակ
 (առավել ագուլ ն բեռնաթափման) տեղամասի եզրագծեր:
 Ջրատանցքի համարը ● Ջրի ելքը, Լ/վ

Յորատանցքի խորու թյ ու նը, մ

Ձրի ջերմաստիճան, ° C

Երկրաբանական կտրվածքի վերին հատվածի 0.0...30.0մ խորու թյ ու ն ու մ ապարները ներկայացված են չորրորդական հասակի տարբեր ապարների բեկորներով, գետաքարերով, գլաքարերով, ավազակավային և ցոնի հետմիասին, որոնց տակ տեղադրված են 450...500մ և ավելի հզորության մինչև չորրորդական հասակի խիստ ճեղքավորված, տեղ-տեղ քայքայված, վերափոխված գրանիտներ, գրանիտո-գնեյսներ, մագմատիտներ, բյուրեղային թերթաքարեր: Յանքավայրի առավել ջրապարունակ տեղամասի ապարների ջրատար ճեղքերը տարածված են 70...250մ և հիմնականում 300...450մ խորու թյ ու ն ներքում:

Շահագործական պաշարները հաշվարկվել են առավել ջրապարունակ և գործնական նշանակություն ունեցող տեղամասում տեղակայված չորս հորատանցքերի (1/74, 2/74, 4/74, և 14/76) և տեղամասի ծայր հարավում, Դալար գետի աջ ափին գտնվող հանքային բնական աղբյուրի (ուսումնասիրվող տարածքում այն միակն է և էլքը կազմում է 0.47լ/վ) տվյալների հիման վրա՝ կիրառելով հիդրավլիկական մեթոդը: Յամաձայն որի, ընդհանուր շահագործական պաշարները կազմում է 9.15լ/վ, և այն նախատեսված է եղել հիմնականում ջերմուկաբուժական (հանքաբուժական) նպատակներով օգտագործելու համար:

Յորատանցքերի խորու թյ ու նը 300...500մ է, հանքային ջրերի ջերմաստիճանը 32...50°C-ի, իսկ հանքայնացումը 5.0...5.6գ/լ [19]: Ներկայումս գործում են թվով երեք հորատանցք (1/74, 2/74, 4/74), որոնցից միայն մեկի ջրերն են, որ օգտագործվում են (այն էլ ոչ լիարժեք) ջեռուցման և լոգանքի համար: Մնացած երկուսը լքված են և նրանց վերերկրյա մասերը գտնվում են քայքայված վիճակում: Նշված հորատանցքերը մինչև և 80...100մ խորու թյ ու նը ամրակապված են շրջապահ մետաղական հոծ խողովակաշարով, հորատանցքի փողի և խողովակաշարի միջակայքը ցեմենտացված է, որով և բացառվում է այլ ջրերի ներհոսքը դեպի հորատանցք:

Այսպիսով, հաշվի առնելով Արգականի հանքային թերմալ ջրերի սնման, ձևավորման տեղադիրքը և երկրաբանա-հիդրոերկրաբանական, երկրաձևաբանական պայմանները, դրանց տարածման խորու թյ ու նը, կարելի է պնդել, որ այդ տարածքներում երկրի մակերևույթին կամ

դրանից ոչ մեծ խորությունների վրա ընթացող բնական և արհեստական գործընթացները չեն կարող բացասական ազդեցություն թողնել Արգական գյուղի տարածքում կուտակվող և բեռնաթափվող հանքային թերմալ ջրերի ոչ մի հատկանիշի վրա:

Իսկ ինչ վերաբերվում է բուն հանքավայրի սահմաններում նախագծով նախատեսված միջոցառումների՝ արդյունքում, այն է, որ հորերում կուտակվող կեղտաջրերի պինդ ֆազից չնչին քանակությամբ քամված և ֆիզիկաքիմիական հատկանիշներով ոչ այնքան մաքուր ջրերի ներծծմանը հողագրունտային շերտ և Դալար գետի մերձհունային և ենթահունային քաղցրահամ ստորգետնյա ջրերին խառնվելու դեպքում դրանց բացասական ազդեցությանը հանքային թերմալ ջրերի հիդրոդինամիկական և ֆիզիկաքիմիական որևէ հատկանիշի վրա (ջերմաստիճան, քիմիական, գազային, մանրէաբանական կազմ, ֆիզիկական հատկություններ), կարելի է ասել, բացառվում է: Քանի որ այդ հանքային թերմալ ճեղքաերակային ջրերը ձևավորվում են շատ մեծ խորություններում և երկրի մակերևույթ են բարձրանում գազալիֆտի շնորհիվ և բացի այդ շահագործման համար հորատված հորատանցքերը հուսալիորեն մեկուսացված են արտաքին և ներքին ջրերի ներթափանցումից: Նույն գնահատականը կարելի է տալ նաև անհրաժեշտության դեպքում հորատվող նոր շահագործական հորատանցքերի վերաբերյալ, եթե դրանք կառուցվեն պատշաճ մակարդակով:

Դրանց ազդեցությունը ինչ-որ չափով կարող է հանդես գալ միայն Դալար գետի ջրերի և սահմանափակ տարածում ունեցող մերձհունային և ենթահունային քաղցրահամ ջրերի վրա, որը էական նշանակություն չունի, քանի որ այդ ջրերից ջրառի հնարավորության դեպքում դրանք օգտագործվում են միայն որոշ հողակտորների ոռոգման համար:

Տրված մեկնաբանությունների հիմքի վրա, նախագծային կազմակերպության կողմից կատարվում է Արգական գյուղի կոյուղաջրերի տարանջատման, կուտակման և հետագա օգտագործման հետկապված ծրագրի տեխնիկական նախագիծը:

3.4 Արարայան գոգավորության վերընթաց քաղցրահամ ջրերի աղբյուրների ելքերի փոփոխության գնահատումը

Արարայան գոգավորության բոլոր վերընթաց քաղցրահամ ջրերի աղբյուրները գտնվում են 824.0...847.0մ հիպսոմետրիկ նիշերի սահմաններում և անմիջական հիդրավլիկական կապի մեջ են արտեզյան ավազանի ստորերկրյա ջրերի հետ: Ստորերկրյա ջրերի բեռնաթափումն աղբյուրների տեսքով կատարվում է ցրված կամ մակերեսային, կենտրոնացված և գծային օրենքով: Գոգավորության սահմաններում բեռնաթափվում են 6 հզոր վերընթաց աղբյուրների խմբեր. 2-ը Յոկտեմբերյանի իջվածքում (Մեծամոր-Ակնալճի և Արևիկի), 3-ը Սովետաշենի բարձրացումում (Կապուլյտ լճի, Ուչ-Կերպի, Սարվանլարի) և 1-ը Արտաշատի իջվածքում (Նովրուզի) [3, 62]: Ստորև ներկայացվում է դրանց համառոտ բնութագիրը:

Արմավիրի իջվածքի հյուսիսային ծայրամասում է գտնվում Մեծամոր-Ակնալճի (Այդրլիճ-Սևջրի) աղբյուրների խումբը, որն իր մեջ ներառում է Ակնալճի տեղամասի, Տարոնիկ գյուղի տեղամասի (Չեյվաի աղբյուրներ), Մեծամորի թանգարանի տեղամասի (Մեծամորի թանգարանի աղբյուրներ) և Կուլիբեկլու գյուղի տեղամասի (Կուլիբեկլուի աղբյուրներ) խոշոր աղբյուրները, որոնք սկիզբ են տալիս Մեծամոր (Սևջուր) գետին: Գետի հոսանքով 4կմ ներքև դուրս են գալիս Ակնալճի (Այդրլիճի) աղբյուրները: Այդ աղբյուրները բեռնաթափվում են ձագարած և խորացված հրաբխային խառնարան և ձևավորում են ձվաձև (900մ երկարությամբ, 700մ լայնությամբ) տեսք ունեցող Ակնալիճը (Այդրլիճը): Լճի ջրերը 700մ երկարությամբ միջագետակով լցվում են Մեծամոր գետը: Լճից 2.5կմ հարավ տեղակայված են Տարոնիկի (Չեյվաի) աղբյուրները: Այդ աղբյուրները նույնպես թափվում են Մեծամոր գետի մեջ (ակունքից 7.5կմ ներքև): Այս խմբի բոլոր աղբյուրները դուրս են գալիս հրաբխային առաջացումների տեկտոնական խախտումներով՝ հիմնականում կենտրոնացված և մասամբ մակերեսային տեսքի ելքերով:

Յոկտեմբերյանի իջվածքի ստորերկրյա ճնշումային ջրերի բնական ելքերի երկրորդ խումբը գտնվում է Արևիկ գյուղի հարավային մասում: Նրանց ելքերով ձևավորվում է 4կմ ձգվածությամբ և շուրջ 10համակերեսով Արևիկ լիճը:

Սովետաշենի բարձրացումում առավել խոշոր ելքեր դիտվում

Են Հրազդան գետի ստորին հոսանքի աջափնյա մասում, Նորամարգ համայնքի վարչական տարածքի հարավ-արևելյան մասում, որտեղ ճնշումային ջրերի հոսքը սեպանում է գետի հին հունում (չորացած հունում) և դուրս գալով երկրի մակերևույթ աղբյուրների տեսքով՝ ձևավորում են 90x200մ չափերի Կապույտ լիճը: Հովտաշեն գյուղի հարավային մասում դուրս է գալիս Ուչ-Կերպի (Եռակամրջի) աղբյուրների խումբը: Աղբյուրների ելքերը դուրս են գալիս ավազակավային առաջացումներից, սակայն սնվում են ճնշումային ջրերից, որի մասին վկայում են նրանց հաստատուն ելքը տարվա կտրվածքում: Ելքերն ունեն գծային տեսք, որի ձգվածությունը 80...100մ է: Այս բարձրացումում ստորերկրյա ճնշումային ջրերի բեռնաթափման ոչ այնքան հզոր օջախ են հանդիսանում Սարվանլար (Սիս) լիճը ձևավորող աղբյուրների ելքերը: Այն գտնվում է Արարատի մարզի Սիս համայնքի վարչական տարածքի հարավ-արևելյան մասում:

Արտաշատի իջվածքի կենտրոնական մասում են բեռնաթափվում Նովրուզի խմբի աղբյուրները, որոնց սնումը կատարվում է ստորերկրյա ճնշումային ջրերի հաշվին: Հարկ է նշել, որ գոգավորության սահմաններում լավային առաջացումների ստորերկրյա ճնշումային ջրերը, այդ թվում նաև աղբյուրների ջրերը, լայնորեն օգտագործվում են խմելու-կենցաղային և տնտեսական նպատակներով:

Վերը նշված աղբյուրների խմբերի ելքային բնութագրերը (կարելի է ասել բնական պայմաններում) բերվում է աղյուսակում (աղ. 3.4) [2, 3, 8]:

Աղյուսակ 3.4

Արարատյան գոգավորության սահմաններում վերընթաց քաղցրահամ ջրերի աղբյուրների ելքերի բնութագրերը 1978-1982թթ. -ի դրությամբ

Հիդրոերկ. շրջանը	Աղբյուրների խմբի անվանումը	Աղբյուրների ելքերը (լ/վ) և նրանց հարաբերակցությունը			Շահագործական պաշարները
		առավելագույն	նվազագույն	հարաբերակցությունը	
Հոկտեմբերյանի իջվածք	Մեծամոր-Ակնալիճ	21400*	17800*	0.83	17765.3
	Արևիկ	698	695	0.99	671.0
Ընդամենը		22098	18495		18436.3

Սովետաշենի քարձրացում	Կապույտ լիճ	2660	2540	0.95	2604.2
	Եռակամուրջ	521	517	0.99	490.7
	Սիս (Սարվանլար)	208	190	0.92	165.5
Ընդամենը		3389	3247		3260.4
Արտաշատի իջվածք	Նովրուզ	240	236	0.98	224.5
Ընդամենը		240	236		224.5
Ամբողջը		25727.0	21978.0		21921.2

*Չափարկային ելքերը՝ չափված լրիվ կամ մասնակի ջրառի ժամանակ

Ինչպես երևում է աղյուսակում բերված տվյալներից՝ դիտարկվող ժամանակահատվածում, բոլոր վերընթաց աղբյուրների խմբերի ելքերի առավելագույն և նվազագույն արժեքների տարբերությունը շատ չնչին է, իսկ սահմանված շահագործական պաշարները մոտ են իրենց նվազագույն արժեքներին: Այդ ռեժիմը կարելի է ասել նման ձևով շարունակվել է մինչև 2010-2012թթ.-ը: Նրանցում ընթացող ելքային հետագա փոփոխությունները պայմանավորված են ոչ թե դրանց ջրերի գերշահագործումով կամ բնական երևույթներով, այլ Արարատյան դաշտի ստորերկրյա ճնշումային ջրատար հորիզոններում տեղի ունեցող գործընթացներով, քանի որ այդ ջրաղբյուրները գտնվում են հիդրավլիկական սերտկապի մեջ:

Դաշտի ճնշումային ջրերում տեղի ունեցող փոփոխությունները (ելք, մակարդակ, քիմիական կազմ) կատարվել և կատարվում են հիմնականում ի հաշիվ տեխնածին գործընթացների: Գնշումային ջրերի ռեժիմների փոփոխությունները կատարվել են դեռևս 2006-2007թթ. -ին (համաձայն գույքագրման տվյալների): Այն առավել ցայտուն է դրսևորվել հետագա տարիներին, երբ 2008թ. -ին ձկնարդյունաբերությունը ՀՀ կառավարության կողմից ընդգրկվել է առաջնային պետական զարգացման ծրագրերի շարքում և լայն թափով սկսվել է 2-րդ ճնշումային ջրատար հորիզոնի քաղցրահամ ջրերի առաձգական պաշարների օգտագործումը [8]:

Այս գործընթացներն ուղեկցվել են ճնշումային ջրերի (2-րդ

ճնշումային ջրատար հորիզոն) պիեզոմետրական մակարդակի և տարածման մակերեսի կտրուկ անկմամբ: Այսպես, 1984-2013թթ. ժամանակահատվածում Էջմիածնի տարածաշրջանի ինքնաշարժանող հորատանցքերում պիեզոմետրական մակարդակն իջել է 2. 5...11. 7մ-ով, ինչն էլ հանգեցրել է հորատանցքերում ջրի ելքի 34...169լ/վ-ով նվազմանը, իսկ Մասիսի տարածաշրջանում այն համապատասխանաբար կազմել է 3. 9...15. 0մ և 44...199լ/վ: Դրական ճնշումով ջրատար հորիզոնի մակերեսը (32. 7 հազ. հա) կրճատվել է 3 անգամ (10. 7 հազ. հա) [8]:

Այսպիսով, վերջին տարիների ընթացքում ձկնաբուծության բուռն զարգացումը և վերահսկողության բացակայությունը խիստ բացասաբար է անդրադարձել Արարատյան դաշտի ստորերկրյա ջրերի՝ մասնավորապես ճնշումային ջրերի, ռեժիմի վրա: Այն հանգեցրել է մի շարք բացասական երևույթների՝ այդ թվում վերընթաց քաղցրահամ ջրերի աղբյուրների ելքերի կտրուկ անկմանը [2, 8]:

Հարկ է նշել, որ սկսած 1990-ական թվականներից Արարատյան գոգավորությունում չի ուսումնասիրվել ոչ մի վերընթաց բնական աղբյուրի ռեժիմը: Վերջին անգամ ստորերկրյա ջրաղբյուրների (հորատանցքեր, բնական աղբյուրներ, ձկնային տնտեսություններ) ռեժիմային ոչ լիարժեք ուսումնասիրություններ կատարվել են 2016թ. -ին որի տվյալների հիման վրա էլ ստորև ներկայացվում է վերընթաց քաղցրահամ ջրերի աղբյուրների ռեժիմի ներկա իրավիճակը [7]:

Կապված Արարատյան դաշտի ստորերկրյա ճնշումային ջրերի պիեզոմետրական մակարդակի իջեցման հետ՝ ներկայումս անհետացել են Մեծամոր գետի ակունքների Կուլիբեկլուի, Ակնալճի և Տարոնիկի մի շարք խմբերի աղբյուրներ և նրանցում, տարվա տարբեր եղանակներին, չի նկատվում ջրի հոսք: Նախկինում մակերեսային ելքերով բեռնաթափվող աղբյուրների կենտրոնական մասերում ներկայումս նկատվում են 4...5մ խորությամբ լճանման փոսորակներ կամ լճակներ, որոնք ծառայում են որպես «բնական հորատանցքեր»:

Համաձայն 2016թ. -ի գույքագրման տվյալների՝ Ակնալճի տեղամասի աղբյուրների ներկա ելքը կազմում է 0. 4մ³/վ,

Կուլիբեկլույի տեղամասինը՝ 0.34մ³/վ, Մեծամորի թանգարանի տեղամասինը՝ 0.8մ³/վ, Տարոնիկի տեղամասի աղբյուրները ցամաքել են, իսկ Արևիկլիճը սնող աղբյուրների ելքը կազմում է 0.22մ³/վ [7]:

Այսպիսով, Հոկտեմբերյանի իջվածքի վերընթաց քաղցրահամ ջրերի աղբյուրների տեղամասերից տարբեր տնտեսական նպատակներով օգտագործվող ներկա գումարային (որը համընկնում է նրանց ելքի հետ) ջրառը կազմում է 1.76մ³/վ, որից 1.02մ³/վ-ը պոմպերի օգնությամբ, այն դեպքում, երբ բնական պայմաններում ջրհանման հնարավոր ելքը կազմել է 18.4մ³/վ:

Սովետաշենի բարձրացումում գտնվող աղբյուրների խմբերի ընդհանուր ելքը ներկայումս կազմում է 1.25մ³/վ. այդ թվում Կապուլյտլճի խմբինը՝ 1.043մ³/վ (չափվել է լճի ստորին ծայրամասից շուրջ 60մ ներքև), Եռակամրջի (Ուչ-Կերպի) խմբինը՝ 0.084մ³/վ (չափվել է գլխամասից հոսանքով ներքև 280մ), Սիսի (Սարվանլարի) խմբինը՝ 0.12մ³/վ (չափվել է ստորին ծայրամասից 50մ ներքև): Այս խմբերի աղբյուրների ելքը նախկինում կազմել է 3.2...3.4մ³/վ:

Արտաշատի իջվածքի Նովրուզի աղբյուրների խմբի ելքը ներկայումս կազմում է 0.18մ³/վ, այն դեպքում, երբ նախկինում այն եղել է 0.24մ³/վ:

Ամփոփելով՝ կարող ենք արձանագրել, որ Արարատյան գոգավորության վերընթաց քաղցրահամ ջրերի աղբյուրների գումարային ելքը, որը մինչև 2010-ական թվականները եղել է 22.0...25.7մ³/վ, ներկա ժամանակում (ըստ 2016թ. -ի տվյալների) կազմում է 3.19մ³/վ (1.76+1.25+0.18): Այսինքն՝ տեղի է ունեցել դրանց ելքի 7-8 անգամ նվազում: Աղբյուրների ելքերի արձանագրված փոփոխությունները հիմնականում պայմանավորված են Արարատյան գոգավորության ստորերկրյա ճնշումային ջրերի (հատկապես 2-րդ ճնշումային ջրատար հորիզոնի) գերշահագործումով: Դրա արդյունքում տեղի է ունեցել ճնշումային ջրերի պիեզոմետրական մակարդակի կտրուկ անկում (մինչև 15մ և ավել), ինչն էլ իր անմիջական ազդեցությունն է թողել վերընթաց աղբյուրների ելքերի վրա, քանի որ դրանք գտնվում են հիդրավլիկական սերտ կապի մեջ [3]:

Ստեղծված անբարենպաստ իրավիճակը շտկելու և, վերջին

հաշվով, Արարատյան դաշտի վերընթաց աղբյուրների հիդրոերկրաբանական պայմանների վերականգնմանը հասնելու համար անհրաժեշտ է ձեռնարկել և իրականացնել համապատասխան իրավական և տեխնիկական միջոցառումներ: Պահանջվող միջոցառումների իրականացման դեպքում հնարավոր է կարճ ժամանակում վերականգնել Արարատյան դաշտի 2-րդ ճնշումային ջրատար հորիզոնի ջրերի պիեզոմետրական մակարդակը և վերընթաց աղբյուրների ելքը, քանի որ ջրառը հիմնականում կատարվել է 2-րդ ճնշումային ջրատար հորիզոնի առածգական պաշարներից (այն հանդիսանում է ստատիկական պաշարների ոչ մեծ մասը) և որոնք համարվում են համեմատաբար շուտ վերականգնվող՝ պայմանավորված սնման պայմանների ոչ այնքան փոփոխական լինելու հանգամանքով:

3-րդ գլխի եզրակացություն

Ստացված անալիտիկ լուծումները հնարավորություն են տալիս կանխատեսել բնական և տեխնածին ճանապարհով առաջացած գրունտային ջրերի (վերնաջրերի) մակարդակների փոփոխությունները և հետագայում, համապատասխան ինժեներական միջոցառումների միջոցով, կանխել դրանց բացասական ազդեցությունը:

Արզականի հանքային թերմալ ջրերի սնման, ձևավորման և բեռնաթափման երկրաբանական և հիդրոերկրաբանական պայմանների ուսումնասիրության արդյունքում գնահատվել է այդ ջրերի հատկանիշների վրա տարածքի կլանող հորերից ներծծվող կոյուղաջրերի ազդեցությունը:

Կատարելով մոնիտորինգային ուսումնասիրությունների տվյալների և Արարատյան դաշտի հիդրոերկրաբանական պայմանների վերլուծություն՝ բացահայտվել է, որ դաշտի բնական վերընթաց աղբյուրների ելքերի փոփոխությունը պայմանավորված է ստորերկրյա ճնշումային ջրերի առածգական պաշարների անխնայ օգտագործմամբ:

ԵԶՐԱԿԱՑՈՒ ԹՅՈՒՆՆԵՐ ԵՎ ԱՌԱՋԱՐԿՈՒ ԹՅՈՒՆՆԵՐ

1. Արարատյան դաշտի տարբեր տեղամասերի հիդրոտերկրաբանական պայմանների սխեմայացման և համապատասխան մաթեմատիկական մոդելների կառուցման միջոցով կատարվել են ճշգրիտ հիդրոտերկրաբանական հաշվարկներ՝ ուղղված այդ տեղամասերի ստորերկրյա ջրերի առավել արդյունավետ օգտագործմանը:

2. Ըստ կանխատեսման հաշվարկների արդյունքների՝ մինչև 2020թ.-ը ստորերկրյա ջրերի նույն կերպով անհաշվենկատ օգտագործման պայմաններում տեղի կունենա Արարատյան դաշտի կենտրոնական մասի՝ Գայ-Յայկաշեն հանքավայրի, դրական ճնշման ևս 6...7մ անկում (2005թ.-ի համեմատ)՝ հաստատվելով +2...+3.5մ, որը կբերի տարածքի հորատանցքերի ելքերի էլավելի նվազմանը:

3. Բնական վերընթաց աղբյուրների ռեժիմների ուսումնասիրությունների արդյունքում պարզ է դարձել, որ

2010թ.-ի համեմատ դրանց ելքերը նվազել են 7...8 անգամ, որը պայմանավորված է դաշտի 2-րդ ճնշումային ջրատար հորիզոնի ջրերի գերշահագործմամբ, դրանց պիեզոմետրական մակարդակների անկմամբ և տարածման մակերեսի կրճատմամբ: Դրա հետևանքով ներկայումս անհետացել են Մեծամոր գետի ակունքների՝ Կուլիբեկլուի, Ակնալճի և Տարոնիկի, մի շարք խմբերի աղբյուրներ՝ բերելով Մեծամոր գետի չորացմանը:

4. Տեխնածին ազդեցություններից գրունտային ջրերի մակարդակի փոփոխության որոշման համար ստացված անալիտիկ լուծումները կարելի է կիրառել դաշտի տարբեր տեղամասերում դրանց տեղադիրքի կանխատեսման և բացասական ազդեցությունը կանխող համապատասխան միջոցառումների մշակման համար:

5. Հաշվի առնելով Արզականի հանքային թերմալ ջրերի ձևավորման, կուտակման, բեռնաթափման հիդրոերկրաբանական պայմանները և դրանց տարածման խորությունը՝ կարելի է պնդել, որ այդ տարածքում տեղադրվող կլանող հորերից քամված կեղտաջրերը չեն կարող բացասական ազդեցություն թողնել հանքային թերմալ ջրերի ոչ մի հատկանիշի վրա:

Հաշվի առնելով վերը շարադրված խնդիրները և մեր կողմից ստացված արդյունքները՝ առաջարկվում է.

1. Դրական ճնշման իսպառ վերացումը կանխելու և այն վերականգնելու նպատակով հնարավորինս կրճատել Արարատյան դաշտի կենտրոնական մասի՝ Գայ-Հայկաշեն ստորերկրյա քաղցրահամ ջրերի հանքավայրի, գործող հորատանցքերի քանակն ու ելքերը և անցնել շահագործման փականային ռեժիմի:

2. Չարթունքի, Արմավիր և Բաղրամյան տարածաշրջանների ստորերկրյա ջրերի արդյունավետ օգտագործման նպատակով, գործող և նոր հորատվող հորատանցքերով ջրառ սահմանելիս, առաջնորդվել նշված տարածքների համար մեր կողմից ստացված ստորերկրյա ջրերի մակարդակի առավելագույն թուլլատրելի իջեցման և հնարավոր ամենամեծ ելքի մեծությունների արժեքներով:

3. Իրականացնել Արարատյան դաշտի 2-րդ ճնշումային ջրատար հորիզոնում գործող հորատանցքերի ընդհանուր ջրառի

կրճատում, որը կբերի այդ ճնշումային ջրատար հորիզոնի պիեզոմետրական մակարդակների, տարածման մակերեսի և դաշտի բնական վերընթաց աղբյուրների ելքերի վերականգնմանը:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. ԱՄՆ ՄՁԳ «Մաքուր Էներգիա և ջուր» ծրագիր: «Արարատյան դաշտի ստորերկրյա ջրային ռեսուրսների գնահատման ուսումնասիրություն»: Վերջնական հաշվետվություն: Երևան, 2014թ. 66էջ:
2. Աչոյան Ժ. Ա., Յակոբյան Ա. Ա. Արարատյան դաշտի ստորերկրյա ջրերի ռեժիմի վրա բնական և տեխնածին գործոնների ազդեցության գնահատումը: ԵՊՀ, Երկրաբանություն և աշխարհագրություն, 51 (1), 2017թ., էջ 21-26:
3. Աչոյան Ժ. Ա., Յակոբյան Գ. Ա., Յակոբյան Ա. Ա.: Արարատյան գոգավորության վերընթաց քաղցրահամ ջրերի աղբյուրների ելքերի փոփոխության գնահատումը: Երևան, ԵՊՀ, գիտական տեղեկագիր, Երկրաբանություն և աշխարհագրություն, N1 (53), 2019, էջ 35-39:
4. Աչոյան Ժ. Ա. Մելիորատիվ ջրաերկրաբանություն: ԵՊՀ հրատ., Երևան, 2007թ., 252 էջ:

5. Աչոյան ժ. Ա., Մկրտչյան Տ. Գ. Գայ-Յայկաշեն քաղցրահամ ստորերկրյա ջրերի շահագործման առկա վիճակը և հիդրոդինամիկական պայմանները: Երևան, ԵՊՀ, 2008թ., էջ 15-19:
6. Աչոյան ժ. Ա., Սարգսյան Ս. Վ., Աչոյան Վ. ժ. Արարատյան հարթավայրի հորիզոնական դրենաժայիլն համակարգի հաշվարկը կապված նրանց վերականգնման հետ: ԵՃՇՊՀ Գիտաժողովի զեկուլյցների ժողովածու: Երևան, 2009թ., էջ 13-19:
7. «Արարատյան դաշտի հորատանցքերի, բնական աղբյուրների և ձկնային տնտեսությունների գույքագրում և հաշվառում»: Երևան, ՀՀ ԲՆ «Շրջակա միջավայրի մոնիթորինգի կենտրոն» ՊՈԱԿ և «Մենդեզ Ինգլանդ ընդ Ասոշիեյթս» 2016թ., 44 էջ:
8. Արարատյան դաշտի ստորերկրյա ջրային ռեսուրսների կառավարման պլանի նախագիծ (ծրագրի ղեկավար Աչոյան ժ. Ա.): «Յայ հիդրոէներգոնախագիծ» ՓԲԸ, Երևան, 2015թ., 92 էջ:
9. Թադևոսյան Վ., Չոբանյան Գ. ՀՀ ոռոգելի հողերի մելիորատիվ վիճակի կադաստր: Տարեկան հաշվետվություն, Երևան, 2014թ., 228 էջ:
10. Խաչատրյան Է. Հ., Աչոյան ժ. Ա., Յակոբյան Գ. Ա., Խաչատրյան Ա. Է.: Արգականի հանքավայրի հանքային թերմալ ջրերի վրակոյուղաջրերի ազդեցության գնահատումը: Երևան, ՃՀԱՀ, Գիտական աշխատություններ, հատոր 2 (69), 2018, էջ 42-47:
11. Խաչատրյան Է. Հ., Յակոբյան Ա. Ա., Յակոբյան Գ. Ա.: Արարատյան հարթավայրի Գայ-Յայկաշեն հանքավայրի ստորերկրյա ջրերի նախաակահարմար ռեժիմով օգտագործման հիմնավորումը: Երևան, ՃՀԱՀ, տեղեկագիր, հատոր 2 (59), 2018թ., էջ 35-42:
12. Յակոբյան Գ. Ա.: Արարատ քաղաքի ոսկու կորզման գործարանի Բանավանի տեղամասում գրունտային ջրերի բարձր մակարդակի իջեցմանն ուղղված միջոցառումները: Երևան, ՃՀԱՀ, տեղեկագիր, հատոր 1 (62), 2019թ., էջ 46-53:
13. «Գերմանիայի և Յայաստանի ֆինանսական համագործակցություն», «Յամայ նքային ենթակառուցվածքի ծրագիր» (ՀԵԾ): II, 3-րդ փուլ, նախագիծ, մաս 4, գիրք 4, Երևան, 2018թ., էջ 16-24:
14. Յայաստանի Հանրապետության Բնապահպանության

- Նախարարություն, «Շրջակա միջավայրի մոնիթորինգի կենտրոն», տարեկան հաշվետվություն, Երևան, 2017թ., 158 էջ:
15. Հայկական ՍՍՀ Գեոմորֆոլոգիան (Խմբ. Ս. Բալյան), Երևան, ՀՀ ԳԱԱ հրատ., 1986թ., 237 էջ:
16. ՀՍՍՀ ֆիզիկական աշխարհագրություն (Խմբ. Ա. Բ. Բաղդասարյան), Երևան, ՀՀ ԳԱ հրատ., 1971թ., 473 էջ:
17. Մովսիսյան Վ. Ս. Հայաստանի հանրապետության ջրային պաշարների կառավարման հիմունքները, Եր., ԵՃՇՊՀ, 2012թ., 216 էջ:
18. Շինարարական կլիմայաբանություն: ՀՀԾՆ, II-7.01-96. ՀՀ Քաղաքային կառավարման նախարարություն, 2011թ., 40 էջ:
19. Авакян Л. С., Саакян К. А., Арутюнян М. А., Ходжоян М. П., Саркисян А. А. “О гидрогелогических разведочных работах на Арзаканском месторождении углекислых термальных минеральных вод Армянской ССР за 1976-1978гг., с подсчетом эксплуатационных запасов на 30.03.1978г.” Отчет, книга 1, Ер., 1978г., 200с.
20. Аверьянов С. Ф. Горизонтальный дренаж при борьбе с засолением орошаемых земель. М., 1959г., 83с.
21. Агинян О. А., Карапетян Г. М., Халатян В. Л. Естественные и эксплуатационные ресурсы пресных подземных вод Армянской ССР, книга 1, часть 1, 1976г., 199с.
22. Амроян А. Е. Подсчет запасов подземных вод артезианского бассейна араратской равнины по состоянию на I/I-1966г., 317с.
23. Ананян А. К., Казарян С. М. К расчету вертикального дренажа в многослойной фильтрующей среде. Изв АН Арм. ССР, 22 (2), 1968г., сс. 36-42.
24. Аравин В. И., Нумеров С. Н. Теория движения жидкости и газов в недеформируемой пористой среде. М., Гостехиздат, 1953г., 616с.
25. Арцев А. И., Бочевер Ф. М. и др. Проектирование водозаборов подземных вод. –М.: Стройиздат, 1976г., 292с.
26. Багдасарян А. Б. Климат Армянской ССР. Ереван, Изд. АН АрмССР, 1958г., 140с.
27. Барсебян Р. М. Методы решения задач теории фильтрации в неоднородных средах. Изд-во ЕГУ, 1977, 303с.
28. Биндеман Н. Н., Язвин Л. С. Оценка эксплуатационных запасов подземных

- вод, М., 1970г., 216с.
- 29.Бочевер Ф. М. Гидрогеологические расчеты крупных водозаборов подземных вод водопонижительных установок. М., Госстройиздат, 1963г., 59с.
- 30.Бочевер Ф. М. Научные основы и методы оценки эксплуатационных запасов подземных вод. М., Наука, Труды, Маг. Симпозиум в Вильнюсе, т.XV, 1979г., сс. 8-11.
- 31.Бочевер Ф. М. Расчеты эксплуатационных запасов подземных вод. Москва, Недра, 1968г, 328с.
- 32.Бочевер Ф. М., Гармонов. И. В., Лебедев А. В., Шестаков В. М. Основы гидрогеологических расчетов. «Недра», Москва 1965г., 307с.
- 33.Вегуни В. Т. Естественные ресурсы пресных подземных вод Армянской ССР и перспективы их использования. Ереван, 1975г., 204с.
- 34.Веригин Н. Н. Расчет прямолинейных бесконечных рядов скважин. Труды лаб.инж.гидрогеологии, ВНИИ водоснабжения, канализации, гидротех.сооружений и инж.гидрогеологии, N 4, 1962г., сс. 4-23.
- 35.Веригин Н. Н., Басивьев С. В. Методы фильтрационных расчетов гидромелиоративных систем. М., Колос, 1970г., 439с.
- 36.Веригин Н. Н., Васильев С. А., Саркисян В. С., Шержуков Б. С. Гидродинамические и физико-химические свойства горных пород. М.: Недра, 1977г., 271с.
- 37.Веригин Н. Н., Шестаков В. М. Методы расчета движения грунтовых вод в двухслойной среде. ВОДГЕО, 1954г, 47с.
- 38.Гавич И. К. Гидрогеодинамика. Учебники для вузов. Недра, Москва, 1988г., 349с.
- 39.Гавич И. К., Семенова С.М., Швеиц В.М. Методы обработки гидрогеологической информации с вариантами задач. Учебное пособие. Высшая Школа, Москва, 1981г., 160с.
- 40.Геология Армянской ССР, Т-VIII, Гидрогеология, Ереван, Изд. АН АрмССР, 1974г., 210с.
- 41.Геология Армянской ССР, т. I. Геоморфология, Ред.: Мкртчян С. С., Ер.: Изд-во АН АрмССР, 1962г., 586с.
- 42.Геология Армянской ССР, т. IX. Минеральные воды. Ред. Н. И. Долуханова (отв. ред.) и др. Е., Изд. АН Арм. ССР, 1969г., 523с.
- 43.Гидрогеологические исследования по водопонижению территории, отведенной

- под строительство поселка Зодского ЗРК в г. Арарат Араратского района. Т.: 1, Ер., 1971г., 123с.
- 44.Гиринский Н. К. Некоторые вопросы динамики подземных вод. Гидрогеология и инженерная геология, сб. статей, N 9, 1947г., 102с.
- 45.Гиринский Н. К. Приток воды в выработки, заложенные на междуречье, в неоднородный по вертикали пласт. – Вкн.: Методы исслед. Методы исслед и расчетов при инж. геол. и гидрогеол. Работях. М., 1951г., сс. 71-98.
- 46.Гиринский Н. К. Расчет притока воды в подземные выработки в условиях взаимосвязи трех водоносных пластов. Расчет притока воды котлован вблизи участка реки с водопроницаемым руслом. – Вкн.: Вопросы гидрогеологии и инженерной геологии. М., Госгеолиздат, 1950г., сс. 57-87.
- 47.Давлетшина З., Зайцева Я., Логинов Б., Крашников А., О результатах изысканий для обоснования генеральной схемы использования подземных вод Араратской равнины, Т.: 1, 1974г, 337с.
- 48.Дробноход Н. И., Язвин Л. С., Боровский Б. В. Оценка запасов подземных вод. Киев, 1989г., 407с.
- 49.Ефремов Д. И., Ефремова А. В., Зайцев Я. И., Логинов Б. Г. Отчёт о результатах изысканий подземных вод в центральной части Араратской котловины (Харатлу) Армянской ССР, фонды Арм Г.У., книга 1, Ереван, 1966г, 320с.
- 50.Инструкции по проектированию оросительных систем. Ч. VIII-Дренаж на орошаемых землях. ВСН-33-2.2..., М., 1986г., 272с.
- 51.Казарян С. М. Водный обмен на фоне вертикального дренажа, Ер., Айастан, 1988г., 269с.
- 52.Каменский Г. Н., Основы динамики подземных вод, Часть I, Геолразведиздат, Москва, Ленинград, 1933г., 152с.
- 53.Каменский Г. Н., Основы динамики подземных вод. Часть II, М., Л.: Геолразведиздат, 1933г., 279с.
- 54.Кац Д. М., Шестаков В. М. Мелиоративная гидрогеология. М.: Изд.-во МГУ, 1981г., 296с.
- 55.Климентов П. П., Кононов В. М. Динамика подземных вод. Изд. 2-е, М.: Высш. шк., 1985, 384с.
- 56.Кольцевые дренажи в промышленном и городском строительстве. (Под. ред. С. К. Абрамова). М., 1971г., 183с.

57. Матвиенко Т. И. О неустановившейся фильтрации в одном и двух пластах. Изв. АН СССР. ОТН, N 6, 1957г., сс. 126-129.
58. Мятиев А. Н. Действие колодца в напорном бассейне подземных вод. Изв. Туркм. фил. АН СССР, N 3, 1946г., сс. 43-50.
59. Мятиев А. Н. Задача о колодцах в горизонте грунтовых вод. Изв. АН СССР. Отд. тех. н., N 3, 1948г., сс. 293-300.
60. Мятиев А. Н. Напорный комплекс подземных вод и колодцы. Изв. АН СССР. Отд. тех. н., N 9, 1947г., сс. 1069-1088.
61. Павловский Н. Н., Собрание сочинений. Т. 2, М.; Л. Изд-во АН СССР, 1956г., 772с.
62. Паносян С. Б., Казарян В. Х. и др. Отчет по переоценке эксплуатационных запасов подземных вод Араратского артезианского бассейна Армянской ССР по состоянию на 30.09.1983г. (по работам за 1978-1983гг.), Ереван, фонды Арм Г.У., книга 1, 1983г, 392с.
63. Пирвердян А. М. О перетоках жидкости из одного горизонта в другой. Изв. вузов, серия Нефть и газ, N 8, 1958г., сс. 59-61.
64. Плотников Н. И., Подземные воды — наше богатство, М., Недра, 1976г., 208с.
65. Плотников Н. И., Эксплуатационная разведка подземных вод, М., “Недра”, 1979г., 83с.
66. Полубаринова-Кочина П. Я. К гидравлической теории колодцев в многослойной среде. Прикладная математика и механика, т. XI, вып. 3, 1947г., сс. 357-362.
67. Полубаринова-Кочина П. Я. Теория движения грунтовых вод, М., Наука, 1977г., 664с.
68. Развитие исследований по теории фильтрации в СССР. М., Колос, 1969, 545с.
69. СНиП 2.06.15-85. Инженерная защита территории от затопления и подтопления. М., 1991г., 174с.
70. Справочное руководство гидрогеолога (под. ред. В. М. Максимова). Т. 1. Л.: Недра, 1979г., 512с.
71. Форхгеймер Ф. Гидравлика. ОНТИ, Москва, 1935г, 590с.
72. Хачатрян Э. А. Регулирование режима подземных вод межгорных впадин (на примере Араратской равнины) - М.: Водные ресурсы, Т.:20, №1, 1993г., сс. 84-92.
73. Шестаков В. М. Динамика подземных вод, Изд. 2-е, М.: МГУ, 1979г., 368с.

- 74.Шестаков В. М. Кравченко И. П. Пашковский И. С. Практикум по динамике подземных вод. М., Моск.ун-т, 1975г., 271с.
- 75.Шестаков В. М. Неустановившаяся фильтрация при откачке из скважины в неограниченном безнапором потоке. Изв. АН СССР. Механика жидкости и газа. N 3, 1966г., сс. 145-147.
- 76.Шестаков В. М. О влиянии вертикальной неоднородности потока на эффективность дренажа. Гидротехника и мелиорация. N 8, 1969г., сс. 63-69.
- 77.Шестаков В. М. Теоретические основы оценки подпора, водопонижения и дренажа. Моск.ун-т, 1965г., 233с.
- 78.Щелкачев В. Н. Упругий режим пластовых водонапорных систем, Гостоптехиздат, 1948г., 145с.
- 79.Эмих В. Н. О взаимодействии скважин в слоистых пластах. ПМТФ. N 6, 1961г., сс. 190-193.
- 80.Эмих В. Н. Скважины в произвольном числе взаимосвязанных напорных горизонтах. ПМТФ. N 5, 1962г., сс. 140-143.
- 81.Boussinesq M. Essai sur la théorie des eaux courantes. Paris, 1877, 776p.
- 82.Boussinesq M. Recherches théoriques sur l'écoulement des nappes d'eau infiltrées dans le sol et sur le débit des sources. «Journal de Mathématiques pures et appliquées», 5 série, 10 vol., № 1, 1904, pp. 5-78.
83. Charles V. Theis. The relation between the lowering of the piezometric surface and the rate and duration of discharge of a well using ground water storage. Transactions, American Geophysical Union, p. 11, volume 16, 1935, pp. 519-524.
84. Hakobyan G. A. Regulation of underground water usage in Armavir region. Yerevan, ANAU, bulletin, N1 (65), 2019, pp. 17-19.
- 85.Jacob C. E. Radial flow in a leaky artesian aquifer. Trans. Amer. Geophys, Union, volume 27, issue 2, 1946, pp. 198-208.
- 86.Khachatryan E. H, Khachatryan A. E., Hakobyan G. A. The forecast of groundwater level under influence of natural and artificial factors of structures and areas. 8th International conference on contemporary problems of Architecture and Construction. Batumi, 2017, pp. 134-136.
- 87.Khachatryan E. H., Hakobyan G. A., Khachatryan A. E. Issues of regulation of groundwater regimes and revaluation of resources in republic of Armenia. 10th International conference on contemporary problems of Architecture and Construction. Beijing, 2018, pp. 356-358.

88. Leusink A. The planning process for groundwater resources management. International journal of water resources development, volume 8, issue 2, United Kingdom, 1992, pp. 98-102.
89. Sargsyan V. S., Khachatryan E. H., Khachatryan A. E. Several issues on protection of underground sections of buildings and structures against moisture and waterlogging with groundwater. 7th International conference on contemporary problems of Architecture and Construction. Florence, 2015, pp. 113-118.
90. Slichter C. S. Observations of the ground waters of Rio Grande Valley. «Water supply and Irrigation paper» № 141, 1905, 83p.
91. Slichter C. S. The underflow in Arkansas Valley in Western Kansas, 1906, 90p.
92. Zekâi Şen. Practical and Applied Hydrogeology, United States, 2014, 424p.