

ՀԱՆՐԱՅԻՆ ՄԱՍՆԱԿՑՈՒԹՅԱՆ ԲԱՂԱԴՐԻՉԻ ԿԱՐԵՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆԸ ՋՐԱՄԱՏԱԿԱՐԱՐՄԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐՈՒՄ ԱՌԿԱ ԿՈՐՈՒՍՏՆԵՐԻ ՆՎԱԶԵՑՄԱՆ ԳՈՐԾԱՌՈՒՅԹՆԵՐՈՒՄ

Մխիթար Նիկոլի Հունանյան, Արամ Աշոտի Սահակյան*, Պարզև Հովհաննեսի Բալջյան, Ռիմա Կոստանդինի Ստեփանյան

*Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարան, ք. Երևան, ՀՀ
sahakyan.aram@nuaca.am*

Ջրամատակարարման համակարգի շահագործման արդյունավետության բարձրացման, ինչպես նաև ստացված արդյունքների ճիշտ վերլուծման և գնահատման համար ամենակարևոր գործողությունը ջրակորուստների գնահատումն է, դրանց դասակարգումն ու վերածույր թվային արժեքի: Հողվածում քննարկվում են ՀՀ ջրամատակարարման համակարգում առաջարկի և պահանջակի հետ կապված խնդիրներ, ինչպես նաև հանրային մասնակցության ու այս համատեքստում ազգաբնակչության մտածելակերպի փոփոխության, պետություն-ջրամատակարար և բաժանորդ-ջրամատակարար հարաբերությունների հետ կապված հարցեր:

Բանալի բառեր. *ջրամատակարարման համակարգ, ջրակորուստ, ջրային հաշվեկշիռ, ջրի տեխնիկական և առևտրային կորուստ, ջրի առաջարկ և պահանջարկ*

Ներածություն

Ջուրը մարդու կենսական գործունեության գլխավոր անհրաժեշտություններից մեկն է, ինչի արդյունքում դեռևս վաղ ժամանակներից սկիզբ դրվեցին վերջինիս անխնա և անարդյունավետ օգտագործման խնդիրները: Վերջին տասնամյակի ընթացքում գլոբալ ջրառը խիստ աճ է գրանցել և համաձայն ուսումնասիրությունների, ապագայում այն շարունակելու է աճել: Սոցիալ-տնտեսական զարգացման տեսանկյունից զգալի հետաքրքրություն են ներկայացնում խմելու ջրի համաշխարհային պաշարների և աշխարհի առանձին տարածաշրջաններում դրանց սպառման վերաբերյալ տվյալները: Հաշվարկները ցույց են տալիս, որ խմելու ջրի պաշարները մեկ բնակչի հաշվով Հյուսիսային Ամերիկայում կազմում են 12500 մ³, Հարավային Ամերիկայում՝ 35523 մ³, Եվրասիայում՝ 4675 մ³, Աֆրիկայում՝ 4630 մ³: Հետևաբար, հաշվի առնելով այն հանգամանքը, որ խմելու ջրի պաշարների զգալի մասը վերականգնվող է, ինչպես նաև այն փաստը, որ այդ ռեսուրսների մեծ մասի տեղափոխումը միանգամայն հնարավոր է, ուստի այդ պաշարները կարող են էական դերակատարում ունենալ աշխարհատնտեսական հավասարակշռության սահմանման և աշխարհի տարբեր տարածաշրջաններում թողարկվող արդյունքի սահմանային արժեքի հավասարեցման գործում:

Հիմք ընդունելով վերոշարադրյալը, կարելի է փաստել, որ այն երկրները, որոնք տնօրինում են զգալի ծավալներով բնական ռեսուրսներ, այդ թվում՝ նաև խմելու ջուր, պետք է ճիշտ

հետևություններ անեն ստեղծված իրավիճակից, օգտվեն դրանից և ավելի արդյունավետ օգտագործեն դրանց պաշարները, միավոր արդյունքից հասնելով առավելագույն արդյունքի [1]:

Ջրի օրեցօր զգացվող սակավությունը կարևորագույն խնդիր է դառնում աշխարհի գրեթե բոլոր երկրների համար: Ջրի ռեսուրսների անհաշվենկատ օգտագործումը լուրջ և աճող վտանգ է ներկայացնում մարդկանց առողջության ու բարեկեցության, արդյունաբերության զարգացման, ինչպես նաև շրջակա միջավայրի պահպանության համար: Ջրով ապահովման հնարավորությունն ի հաշիվ նոր ռեսուրսների յուրացման նույնպես սահմանափակ է (այս դեպքում հանդես է գալիս ջրի, որպես կենսաապահովման միջոցի, եզակիությունը): Ահա թե ինչու ներկայումս մեծ կարևորության է արժանացնել ջրամատակարարման համակարգերի շահագործման և կառավարման բարելավման տեխնիկատնտեսական, ինչպես նաև սոցիալական խնդիրները, որոնց հիմնական մասը կապված է ջրային պաշարների նկատմամբ մարդկանց ոչ հոգատար վերաբերմունքի հետ:

Ջրամատակարարման համակարգերի աշխատանքի արդյունավետության գնահատման համար կարևոր ցուցանիշ է ջրի կորուստների ծավալները [2-4], ինչի գույքագրման համար անհրաժեշտ է ստեղծել հաշվառման լիարժեք համակարգ: Ներկայիս շուկայական հարաբերությունների պայմաններում ջրի կորուստների ճիշտ որոշումը և դրանց կրճատման հարցը խիստ կարևոր է [5, 6]: Ակնհայտ է, որ հոսակորուստների նվազեցումը հնարավորություն է տալիս կրճատել ջրի արտադրությունը և/կամ ավելացնել իրացված ջրաքանակը՝ բարձացնելով համակարգերի արդյունավետության ցուցանիշները:

Իրականացված ուսումնասիրությունները փաստում են, որ շատ դեպքերում ջրամատակարարման համակարգում կորուստների կրճատումից տնտեսված ջրաքանակը հիմնականում նպատակաուղղվում է մատակարարման տևողության ավելացման և թերի մատակարարվող գոտիներում ճնշումների կարգավորման կամ բարձրացման ուղղությամբ: Սակայն ցանցի վերակառուցման աշխատանքներին զուգահեռ անհրաժեշտ է զուգահեռաբար կրճատել ջրի արտադրությունը և բարձրացնել համակարգի արդյունավետության աստիճանը՝ զուգահեռաբար աշխատանք իրականացնելով խմելու ջրի խնայողության նկատմամբ բնակչության գիտակցության բարձրացման ուղղությամբ: Թվային մեծությունների տեսքով կորուստների գնահատման ցուցանիշների ներկայացման համար հողվածում բերված է Երևան քաղաքի ջրամատակարարման համակարգում գրանցված արդյունքները 2007-2015 թթ. ընթացքում:

Ջրի խնայողությունն այն հիմնական գործողություններից մեկն է, որն ընդունակ է պաշտպանել էկոհամակարգը, ինչի համար անհրաժեշտ է առաջին հերթին ջանքեր թափել խմելու ջրի խնայողության նկատմամբ բնակչության կարծրատիպերի և գիտակցության փոփոխության ուղղությամբ: Կարևոր է, որպեսզի մարդիկ հասկանան, որ ջրի պաշարները սահմանափակ են և որ ջրի արժեքն ավելի բարձր է, ինչը պայմանավորված է բնապահպանական և, մասնավորապես, ջրային ռեսուրսների պահպանության ուղղությամբ անհրաժեշտ միջոցառումների իրականացման ծախսերով:

Նյութեր և մեթոդներ

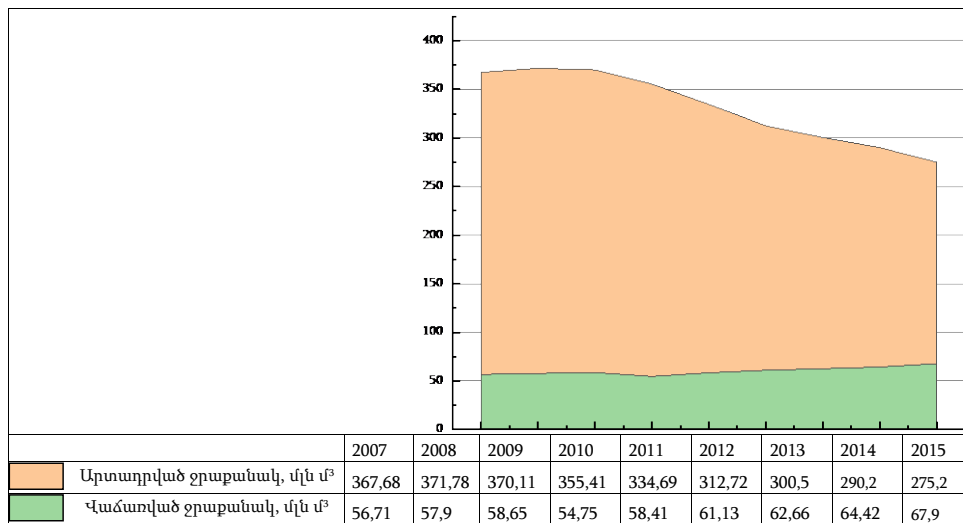
Ջրամատակարարման համակարգի շահագործման արդյունավետության բարձրացման, ինչպես նաև ստացված արդյունքների ճիշտ վերլուծման և գնահատման համար, թերևս, ամենակարևոր գործընթացը ջրակորուստների գնահատումն է, դրանց վերածումը թվային արժեքի [3]:

Ջրի կորուստները (K) ջրամատակարարման համակարգում ընդունված է գնահատել որպես տարեկան արտադրված և իրացված ջրաքանակների տարբերություն, արտահայտված տոկոսներով արտադրված ջրաքանակի նկատմամբ՝ հետևյալ արտահայտությամբ (1).

$$K = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} 100\% , \tag{1}$$

որտեղ Q_1 -ն արտադրված ջրաքանակն է (*մլն մ³/տարի*), Q_2 -ը՝ իրացված ջրաքանակը (*մլն մ³/տարի*):

Բերված արտահայտությունը, փաստորեն, գնահատում է նաև համակարգի աշխատանքի արդյունավետությունը: Նկ. 1-ում բերված է 2007-2015 թթ. ջրարտադրության և իրացված ջրաքանակի դինամիկան: Համաձայն այդ տվյալների, 2007 թ. կորուստը գնահատվում էր 84,6 %, իսկ 2016 թ.՝ 75,3 %, այսինքն կորուստը կրճատվել է 9,3 %-ով: Կորուստների նվազեցման արդյունքում այդ նույն ժամանակահատվածում ջրի արտադրությունը կրճատվել է 92,4 *մլն մ³*, իսկ սպառումն ավելացել 11,9 *մլն մ³* ծավալով:



Նկ. 1. Ջրարտադրության և իրացված ջրաքանակի դինամիկան

Հետևում է, որ 2007 թ. կորուստների ընդհանուր տարեկան 311 *մլն մ³* ծավալը 2016 թ. տվյալներով նվազել է $92,4 + 11,9 = 104,3$ *մլն մ³* չափով՝ կազմելով 207,3 *մլն մ³*: Ներկայացված մեծությունների հիման վրա համաձայն (1) բանաձևի հետևում է, որ անցած 10 տարում կորստի ծավալը փաստորեն կրճատվել է 33 %-ով: Վերոնշյալ արդյունքները ցույց են տալիս, որ կորուստների կրճատման ուղղությամբ տարվել է բավական արդյունավետ աշխատանք, սակայն առկա 75,3 % կորուստների մակարդակը դեռ անհանգստացնող է և դրա նվազեցման ուղղությամբ անհրաժեշտ է իրականացնել բազմակողմ ուսումնասիրություններ և համակարգված գործողություններ,

որոնց մաս է կազմում խմելու ջրի խնայողության նկատմամբ բնակչության գիտակցության փոփոխությունը:

Ջրամատակարարման ցանցերից տեղի ունեցող ջրակորուստների լիարժեք հաշվարկի համար պետք է առանձին գնահատել հետևյալ երկու բաղադրիչները.

- տեխնիկական կորուստ,
- առևտրային կորուստ:

Շահագործման փորձը ցույց է տվել, որ նշված բաղադրիչների ճիշտ գնահատումը կարևոր է նաև ջրամատակարարման համակարգից տեղի ունեցող ընդհանուր հոսակորուստները որոշելու և աշխատանքի արդյունավետությունը գնահատելու համար:

Ընդհանուր առմամբ, առևտրային կորուստի կրճատման համար շատ կարևոր է օրենսդրական դաշտի կարգավորումը, հանրային մասնակցության և այս համատեքստում ազգաբնակչության մտածելակերպի փոփոխության գործողությունները համայնքային և դպրոցական մակարդակներում, ինչպես նաև պետություն-ջրամատակարար և բաժանորդ-ջրամատակարար հարաբերությունների ճիշտ ձևավորումը:

Ջրային ռեսուրսների կառավարման, արդյունավետ համակարգի ձևավորման, ինչպես նաև հետագա զարգացման հարցերը դառնում էին հույժ կարևոր և հրատապ: Այդ համատեքստում ջրամատակարարման ծառայությունների բարելավումը ցանկացած պետության համար հանդիսանում է ամենաբարդ խնդիրներից մեկը:

Ջրային ռեսուրս սպառող համակարգի արդյունավետության բարձրացման խնդրի խորքային ուսումնասիրությունը և արդյունավետության բարձրացման ուղիների մշակումը խիստ կարևոր են բնապահպանական և սոցիալ-տնտեսական ցուցանիշների բարելավման համար: Ջրամատակարարման համակարգի արդյունավետության բարձրացման տեսլականը բազմիցս ուսումնասիրվել է տարբեր հեղինակների կողմից [7]: Վերը նշվածի հիման վրա ջրամատակարարման և ջրահեռացման համակարգերի արդյունավետ օգտագործումը կարելի է համակարգել ստորև ներկայացված միջամտության մակարդակներում.

- կորուստների կրճատում,
- բնական ռեսուրսների վերաօգտագործում,
- ջրի օգտագործման փիլիսոփայության փոփոխություն՝ սպառողների տիրույթում:

Վերը նշված վերջին միջոցառումը ներառում է սպառողների վարքագծի փոփոխություններ և, հետևաբար, արդյունավետության բարձրացման ամենադժվար գործողությունն է: Յուրաքանչյուր միջամտության մակարդակի ազդեցությունը համակարգի արդյունավետության բարձրացման վրա կարող է կապված լինել միջամտության դժվարության և/կամ իրականացման արժեքի հետ:

Ջրային ռեսուրսների առաջարկը և պահանջարկը: Բնական ջրային ռեսուրսների առումով Հայաստանը հարևան երկրների համեմատությամբ գտնվում է առավել անբարենպաստ պայմաններում: Հայաստանում տարեկան միջին հաշվով յուրաքանչյուր շնչին բաժին է ընկնում 2700 *լ*³ ջուր, այն դեպքում, երբ Ադրբեջանում և Վրաստանում այդ ցուցանիշը, համապատասխանաբար, կազմում է 3800 *լ*³ և 11600 *լ*³: ՀՀ տարածքում ջրօգտագործման ծավալները, սկսած նախորդ դարի կեսերից, համեմատաբար բարձր են, և տնտեսական զարգացման տարբեր ժամանակաշրջաններում դրանք հասել են մինչև տարեկան 3,9 *մլրդ* *լ*³ մակարդակի, որը վերջին տարիներին զգալիորեն փոքրացել է: Սակայն, ինչպես ցույց են տալիս ուսումնասիրությունները, մոտ ապագայում, տնտեսական զարգացմանը գույճը նախատեսվում է ոչ միայն վերականգնել, այլև գերազանցել ջրօգտագործման նախկին մակարդակը:

Բոլոր երկրների սոցիալ-տնտեսական զարգացումը, այսպես ասած, կայուն հասարակության ստեղծման ճանապարհային քարտեզի մշակումը, պարտադրում է, որպեսզի բնակչության կարիքները հնարավորին չափ ամբողջական բավարարելու համար պլանավորվի ջրի առկա պաշարների օգտագործումը: Միևնույն ժամանակ, կենսամակարդակի աճին համընթաց աճում են մարդկանց պահանջունքները, այդ թվում՝ ջրի նկատմամբ, ինչը դժվարացնում է ջրային ռեսուրսների օգտագործման ու պլանավորման խնդիրը: Կայուն հասարակության գաղափարը գլոբալ մասշտաբով վերաբերում է բնության, ստեղծված շրջակա միջավայրի, կյանքի ապահովման գործառնությունների և արտադրության ու սպառման գործընթացի կայունությանը: Կայունությունը քաղաքատնտեսության և շրջակա միջավայրն ուսումնասիրող գիտությունների հիմնական հասկացությունն է: Քանի որ կայունությունն ամբողջական և բազմանշանակ հասկացություն է, այն լայն կիրառություն ունի աշխարհով մեկ: Ջրային ռեսուրսների պլանավորումը կայուն հասարակության համար պետք է ձգտի.

- պաշտպանել ջրերի հիդրոցիկլային հնարավորությունը՝ վերականգնելու իր ստորերկրյա և մակերևութային ջրային հոսքերն ու պաշարները,
- պահպանել հասարակության ողջ կենդանական և բուսական աշխարհը՝ իրենց քաղցրահամ ու ափամերձ ջրային միջավայրերում,
- տնտեսել ջուրը՝ ջրառի և ջրօգտագործման գործընթացներում,
- մատակարարել քաղցրահամ ջուր, որը բավարարում է բնակչության կենսաբանական, մշակութային և տնտեսական կարիքները:

Ինչպես երևում է, կայունության սկզբունքն ընդգրկում է գործունեության բնագավառներ, որոնց անհրաժեշտությունն ակնհայտ է:

Ջրի խնայողությունն այն հիմնական լծակներից մեկն է, որն ընդունակ է պաշտպանել էկոհամակարգը, ինչի նպատակով անհրաժեշտ է առաջին հերթին ջանքեր թափել խմելու ջրի խնայողության նկատմամբ բնակչության գիտակցությունը բարձրացնելու համար: Կարևոր է, որպեսզի մարդիկ հասկանան, որ ջրի պաշարները սահմանափակ են և որ ջրի արժեքն ավելի բարձր է, ինչը

պայմանավորված է բնապահպանական և, մասնավորապես, ջրային ռեսուրսների պահպանության ուղղությամբ անհրաժեշտ միջոցառումների իրականացման ծախսերով: Ջրի խնայողությանը կարելի է հասնել ոչ միայն բնակչությանը խորհուրդներ տալով, այլև ջրի նկատմամբ կիրառել աստիճանական սակագներ, որոնք ենթադրում են սպառված ծավալին համամասնորեն ավելի բարձր վճարի գանձում խոշոր սպառողներից: Անհրաժեշտ է հաշվի առնել, որ օգտագործված ջրի յուրաքանչյուր լիտրին բաժին է ընկնում մեկ լիտր հոսքաջուր: Այդ աղտոտումները հանգեցնում են զգալի ծախսերի և մարդկանց առողջության վրա ազդող տարբեր հետևանքների: Այդ ծախսերը խանգարում են նաև երկրի տնտեսության զարգացմանը, պահանջելով զգալի միջոցներ ջրի որակի վերականգնման և խմելու ջրի պաշարների ավելացման համար:

Ջրային ռեսուրսների առաջարկի և պահանջարկի կառավարման հիմնախնդիրների դիտարկումը հանգեցնում է ջրի քանակական և որակական հատկանիշների համալիր ուսումնասիրմանը: Ջրի աղտոտվածությունն (որը հետևանք է մարդու տեխնածին գործունեության) ազդեցություն է թողնում ջրի այն քանակի վրա, որն անհրաժեշտ է մարդկանց կենսագործունեության և տնտեսությունում օգտագործելու համար, այլ կերպ ասած՝ ջրի որակի վատթարացումն էապես կրճատում է օգտագործման համար պիտանի ջրային պաշարների քանակությունը: Ջրային ռեսուրսների քանակական նվազումն և անորակ ջրի օգտագործումը բերում է մարդկանց մահացությունների և հիվանդությունների դեպքերի ավելացման, գյուղատնտեսական մշակաբույսերի բերքատվության նվազման, ջրային ֆլորայի և ֆաունայի որակի անկման, ինչպես նաև ձկնորսության ու ռեկրեացիոն միջոցառումների կրճատման: Արդյունքում, քանի որ ջրի առաջարկն անընդհատ կրճատվում է, ուստի այն դառնում է անհասանելի, շուկայի օրենքներին համապատասխան անընդհատ աճում է դրա գինը, կրճատվում են եկամուտները: Ընդ որում, ջրի գնի բարձրացումը նվազեցնում է մատչելիությունն առաջին հերթին բնակչության ոչ ունևոր խավի համար, քանի որ նրանք հասարակության ամենախոցելի օղակներն են:

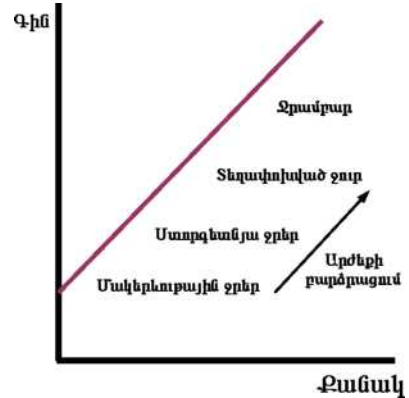
Նկ. 2-ում ներկայացված է ջրի պահանջարկի փոփոխությունը: Ջրի քանակի և գնի միջև եղած կապը վկայում է, որ ջրի գնի և քանակի աճը հիմնականում պայմանավորված է բնակչության աճով, երկրի տնտեսական զարգացմամբ և դրա քաղաքայնացմամբ:



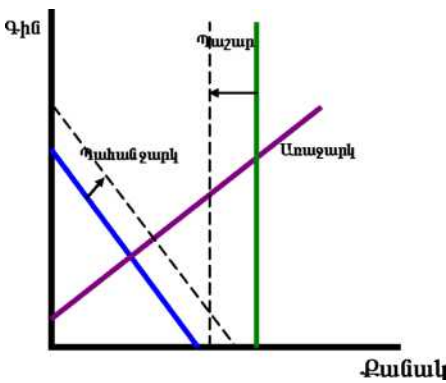
Նկ. 2. Ջրի պահանջարկի փոփոխության կորը

Նկ. 3-ում ներկայացված է ջրի առաջարկի փոփոխության կորը: Ինչպես երևում է, օգտագործվող ջրի քանակը հնարավոր է ավելացնել մակերևութային, ստորգետնյա, տեղափոխված և ջրամբարների ջրերի ավելացման հաշվին, ինչը բնականաբար հանգեցնում է ջրի արժեքի և հետևաբար՝ դրա գնի ավելացմանը:

Նշվածից հետևում է, որ ջրի պահանջարկն ապահովելու համար անհրաժեշտ է ավելացնել ջրային պաշարների ծավալները, ինչը բնականից սահմանափակ է, և ջրային ռեսուրսների ադոպտիվության հետևանքով գնալով նվազում է: Ջրային ռեսուրսների ծավալների նվազեցման հետևանքով վերջինիս գնի ավելացումը բերված է նկ. 4-ում, որտեղ նշված են նաև ջրի առաջարկի, պահանջարկի ու պաշարների կորը և դրանց առնչվող գնի և քանակի կապը: Ստացվում է, որ նույնիսկ զրոյական գնի դեպքում, ջրի ավելցուկային առաջարկ գոյություն ունի և այս դեպքում ջրային ռեսուրսների կառավարման հիմնական հարցը դրա ծախսաձածկումն է:



Նկ. 3. Ջրի առաջարկի փոփոխության կորը



Նկ. 4. Ջրի պաշարների կորը

Քանի որ ջրի նկատմամբ պահանջարկը գնալով ավելանում է, իսկ առաջարկը նվազում, ապա ավելցուկային առաջարկը վերանում և հիմնական խնդիր է դառնում ջրային ռեսուրսների բաշխումն ու կառավարումը:

Ջրամատակարարման համակարգերում առկա կորուստների մարդածին պատճառների վերլուծությունը:

Հայաստանի Հանրապետության քաղաքային և գյուղական մի շարք համայնքների ջրամատակարարման համակարգերում կատարված ուսումնասիրությունները ցույց են

տալիս, որ գրեթե բոլոր համակարգերում առկա են ջրի ավելի քան 70 %-ի հասնող կորուստներ, իսկ մի շարք դեպքերում դրանք խիստ գերազանցում են սպառման առավելագույն նորմերը:

Վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ կորուստների հիմնական պատճառներն են՝

- ջրամատակարարման համակարգերի ֆիզիկական մաշվածությունը,
- ջրի ցածր սակագինը, որը բերում է սպառողների որոշ խմբերի մոտ ջրի պահպանության և տնտեսման նկատմամբ ձևավորված ոչ հոգատար վերաբերմունքի,
- խմելու ջրով ոռոգվող գյուղատնտեսական տարածքներում ոռոգման արդի միջոցների սահմանափակ կիրառումը:

Վերը նշվածից հետևում է, որ հանրապետության ջրամատակարարման համակարգերում ջրի կորուստներն առաջանում են ոչ միայն տեխնիկական, այլ նաև մարդածին պատճառներից:

Մարդկային մտածողությունը, հատկապես այժմյան տեխնոլոգական դարաշրջանում գործում է կարճաժամկետ գործողություններով և հաջողության հասնելու համար հաճախ հաշվի չեն առնվում այն հետևանքները, որոնք կարող են առաջանալ երկարաժամկետ ապագայում: Բնության հետ մարդու հարաբերություններում դա առաջին հերթին դրսևորվում է ջրի օգտագործման ասպարեզում: Տնտեսության տարբեր ոլորտներում և հատկապես գյուղատնտեսության ու արդյունաբերության մեջ, գլխավոր նախապայմանը շահույթի բարձր մակարդակն ապահովելն է, առանց հաշվի առնելու բնական ռեսուրսների ոչ արդյունավետ օգտագործումը, դրանց հնարավոր սպառումը կամ մասնակի ոչնչացումը: Աղ. 1-ում ներկայացված են մի քանի իրավիճակներ, որոնք ըստ էության բնութագրում են ջրի կորուստների պատճառահետևանքային կապերն ըստ ոլորտների:

Աղյուսակ 1

Ջրամատակարարման խափանումների հիմնական տեխնիկական և մարդկային գործոնները

Խափանման պատճառը	Խնդրի նկարագրությունը	Ոլորտը	Վտանգի մակարդակը
Խողովակների մաշվածություն	Հին, չվերանորոգված ենթակառուցվածքներ	Տեխնիկական	բարձր
Ջրի արտահոսքեր	Արտահոսքեր ջրագծերից՝ առանց արագ արձագանքի	Տեխնիկական	բարձր
Ջրի չարաշահում	Անհատների կամ ձեռնարկությունների կողմից ջրի չափազանց սպառում	Մարդկային	բարձր
Հանրային անտեղյակություն	Ջրի արժեքի, խնայողության և վերամշակման վերաբերյալ գիտակցության բացակայություն	Մարդկային	բարձր

Աղ. 1-ից հետևում է, որ անկախ ոլորտային պատկանելիությունից և կորուստների առաջացման պատճառներից ջրամատակարարման համակարգերում վտանգի մակարդակը միշտ բարձր է գնահատվում: Ջրի կորուստների ճիշտ գնահատումը, դրանց տեղայնացումը և նվազեցման խնդիրն առավելապես կարևորվում է շուկայական հարաբերությունների պայմաններում: Ակնհայտ է, որ հոսակորուստների նվազեցումը և մատակարարվող ջրաքանակի արդյունավետ օգտագործումը հնարավորություն է տալիս կրճատել ջրի արտադրությունն ու կատարվող ծախսերը:

Ջրային կորուստների կրճատման նպատակով անհրաժեշտ է փոխել մարդկանց շրջանում տարածված սխալ մտածելակերպը, իսկ դա հնարավոր է իրականացնել ինչպես համակարգային, այնպես էլ անհատական մոտեցմամբ: Այս երևույթը պետք է առանցքային դարձնել՝ ինչպես կրթական ոլորտում, այնպես էլ դաստիարակության մեջ:

Դեռ վաղ տարիքից անհրաժեշտ է մարդուն սովորեցնել ջրի նկատմամբ հարգանքը և գիտակցումը դրա կարևորության մասին. երբ անհատն ընդունում է, որ իր անգամ ամենավոքը գործողությունը չի կարող բերել համընդհանուր փոփոխության, անկում է ապրում իր անձնական պատասխանատվության մակարդակը: Մարդկային գործոնի ազդեցությունը ջրամատակարարման խափանումների և ջրի կորուստների վրա խիստ արտահայտված է եվրոպական զարգացած երկրներում [8]: Դրան հակառակ, նոր զարգացող երկրներում այդ գիտակցությունը դեռ ցածր մակարդակում է գտնվում [9]: Աղ. 2-ում բերված են մի շարք երկրների հասարակություններին բնորոշ տվյալներ [10]:

Աղյուսակ 2

Ջրամատակարարման համակարգերի գնահատումը ըստ արդյունավետության և հանրային մասնակցության

Երկիրը	Տեխնիկական համակարգի վիճակը	Հանրության շրջանում ջրային ոլորտի կրթության մակարդակը	Ջրային կորուստների միջինացված արժեքը, %	Մարդկային գործոնի ազդեցությունը խափանումների վրա
Գերմանիա	բարձր	բարձր	6...8	ցածր
Վրաստան	միջին	ցածր	35...40	բարձր
Հայաստան	միջին	միջին	35...75	բարձր
Հնդկաստան	ցածր	ցածր	>40	բարձր
Նիդերլանդներ	բարձր	բարձր	5	ցածր

Աղ. 2-ում բերված տվյալները ցույց են տալիս, որ ջրի նկատմամբ հասարակության կրթության մակարդակի բարձրացմանը զուգահեռ նկատվում է ջրի կորուստների նվազում: Օրինակ՝ Նիդերլանդներում և Գերմանիայում, որտեղ ջրային ռեսուրսների պահպանության կարևորությունը փաստող կրթական ծրագրերը հմտորեն ներդրված են դպրոցական և համայնքային մակարդակներում, ջրի կորուստը կազմում է ընդամենը 5...7 %: Դրան հակառակ, Վրաստանում և Հնդկաստանում, որտեղ կրթությունը և իրազեկման մակարդակը ցածր են, ջրի կորուստը գերազանցում է 35...40 %-ը:

Արդյունքներ և քննարկում

Ջրային ռեսուրս սպառող համակարգի արդյունավետության բարձրացման խնդրի խորքային ուսումնասիրությունը և արդյունավետության բարձրացման ուղիների մշակումը խիստ կարևոր են բնապահպանական և սոցիալ-տնտեսական ցուցանիշների բարելավման համար: Ջրամատակարարման համակարգի շահագործման արդյունավետության բարձրացման, ինչպես

նաև ստացված արդյունքների ճիշտ վերլուծման և գնահատման համար, թերևս, ամենակարևոր գործընթացը ջրակորուստների գնահատումն է, դրանց վերածումը թվային արժեքի:

Ընդհանուր առմամբ, կորստի կրճատման համար շատ կարևոր է օրենսդրական դաշտի կարգավորումը, հանրային մասնակցության և այս համատեքստում ազգաբնակչության մտածելակերպի փոփոխության գործողությունները՝ համայնքային և դպրոցական մակարդակներում, ինչպես նաև պետություն-ջրամատակարար և բաժանորդ-ջրամատակարար հարաբերությունների ճիշտ ձևավորումը: Հողվածում բերված դրույթները վկայում են, որ ջրամատակարարման խափանումների հաղթահարման ռազմավարությունը պետք է ներառի ոչ միայն տեխնիկական վերազինում, այլև լայնածավալ կրթական և իրազեկման ծրագրեր:

Եզրակացություն

- Ելնելով հողվածում բերված դրույթներից՝ ջրամատակարարման համակարգի շահագործման արդյունավետության բարձրացման, ինչպես նաև ստացված արդյունքների ճիշտ վերլուծման համար անհրաժեշտ է իրականացնել ջրակորուստների բաղադրիչների գնահատում և դրանց դասակարգում ըստ թվային մեծությունների:
- Ջրամատակարարման համակարգերի տեխնիկական անարդյունավետությունը և մարդկային սխալ մտածողությունը սերտաճած խնդիրներ են, որոնք պահանջում են համատեղ լուծումներ: Դրանք խորապես արմատավորված են մարդկային գործոնի, մտածողության ձևերի, պլանավորման և կառավարման մշակույթի մեջ: Խնդրի հաղթահարումը հնարավոր է միայն համալիր մոտեցման պարագայում, որը ներառում է տեխնիկական արդիականացում, կառավարման մոդելների վերանայում և հանրային կրթության զարգացում: Անհրաժեշտ է ձևավորել նոր մշակույթ, որտեղ ջուրն ընկալվում է ոչ միայն որպես կենսական ռեսուրս, այլ որպես ընդհանուր պատասխանատվության և գիտակցված սպառման առարկա: Խնդիրը լիարժեք լուծելու համար անհրաժեշտ է կրթական ոլորտում բարձրացնել ջրային ռեսուրսների նկատմամբ գրագիտությունը, ինչպես նաև հանրության տեղեկացվածության բարձրացման նպատակով խրախուսել ջրային ոլորտին առնչվող մեդիա-տեղեկատվական նախաձեռնությունները:

Գրականության ցանկ

- [1] **Ա.Խ. Մարկոսյան, Մ.Մ. Մկրտումյան, Հ.Վ. Թոքմաջյան**, Ջրային ռեսուրսների և ջրային համակարգերի կառավարումը, Հատոր 1, Երևանի ճարտարապետության և շինարարության պետական համալսարանի հրատ., 2011, 700 էջ:
- [2] **С.В. Домнин**, Проблемы и пути снижения потерь воды, ВСТ 11 (2012) 31-37.

- [3] **Սահակյան, Սահակյան**, Ջրամատակարարման համակարգերից փաստացի հոսակորուստների գնահատման մեթոդի մշակումը, Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարանի գիտական աշխատություններ 3 (2022) 104-111:
- [4] **А.Д. Лернер, А.Д. Ингагоб, А.В. Сеюсапенко**, Пути снижения неучтенных расходов воды в системах коммунального водоснабжения, ВСТ 5 (2014) 21-26.
- [5] **C. Agudelo-Veraa, M. Blokkera, J. Vreeburga,b, T. Bongardc, S. Hillegersd**, Robustness of the Drinking Water Distribution Network Under Changing Future Demand. Procedia Engineering 89 (2014) 339 – 346.
- [6] **A. Sahakyan**, Hydraulic pressure management of Yerevan city’s water supply systems, Journal of Architectural and Engineering Research 3 (2022) 78-84.
- [7] **R.A. Dias**, Impacts of equipment replacement in the energy conservation process [M.Sc. Dissertation Mechanical Engineering]. Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 1999 (in Portuguese).
- [8] WWDR 2024 «Water for Prosperity and Peace». Available from: <<https://www.unesco.org/reports/wwdr/en/2024>>.
- [9] UN World Water Development Report 2021. Available from: <<https://www.unesco.org/reports/wwdr/2021/en/download-report> >.
- [10] World Bank Group, World Development Report 2024. Available from: <<https://www.worldbank.org/en/publication/wdr2024>> .

ВАЖНОСТЬ КОМПОНЕНТА ОБЩЕСТВЕННОГО УЧАСТИЯ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО СНИЖЕНИЮ ПОТЕРЬ, ИМЕЮЩИХСЯ В СИСТЕМАХ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Мхитар Николович Унанян, Арам Ашотович Саакян *, Паргев Оганесович Балджян, Рима Костандиновна Степанян

Национальный университет архитектуры и строительства Армении, г. Ереван, РА

**sahakyan.aram@niaca.am*

Для повышения эффективности работы системы водоснабжения, а также правильного анализа и оценки полученных результатов наиболее важной функцией является оценка потерь воды, их классификация и преобразование в числовые величины. В статье рассматриваются проблемы, связанные со спросом и предложением в системе водоснабжения РА, вопросы, связанные с участием общественности и изменением менталитета населения в данном контексте, а также со взаимоотношениями в аспектах “государство-водоснабжение” и “абонент-водоснабжение”.

Ключевые слова: *система водоснабжения, потери воды, водный баланс, технические и коммерческие потери воды, предложение воды и спрос на воду*

THE IMPORTANCE OF THE PUBLIC PARTICIPATION COMPONENT IN REDUCING LOSSES IN WATER SUPPLY FACILITIES

Mkhitar Hunanyan, Aram Sahakyan*, Pargev Baldjyan, Rima Stepanyan

National University of Architecture and Construction of Armenia, Yerevan, RA

*sahakyan.aram@nuaca.am

The most important pool of actions to improve the efficiency of the water supply facilities framework, as well as for the correct analysis and evaluation of the results obtained, is the assessment of water losses, the classification and conversion of the latter into numerical values. The article touches on the problems related to supply-and-demand issues within the water supply system of the Republic of Armenia, as well as matters related to public participation and changing the mentality of the population in this context, as well as the aspect of the “State-Water Supply” and “Subscriber-Water Supply” interrelations.

Keywords: *Water Supply Facilities, Water Losses, Water Cycle and Hydrologic Balance, Technical and Commercial Losses, Water Supply and Demand*

Հունանյան Մխիթար Նիկոլի (ՀՀ, ք. Երևան) – ՃՇՀԱՀ, Ջրային համակարգերի, հիդրոտեխնիկայի և հիդրոէներգետիկայի ամբիոն, մագիստրանտ, (+374)98780330, jevo007@mail.ru, **Սահակյան Արամ Աշոտի, տ.գ.թ., դոցենտ** (ՀՀ, ք. Երևան) – ՃՇՀԱՀ, Ծինարարության ֆակուլտետ, դեկան, (+374)77522555, sahakyan.aram@nuaca.am, **Բալջյան Պարգև Հովհաննեսի, տ.գ.դ., պրոֆեսոր** (ՀՀ, ք. Երևան) – ՃՇՀԱՀ, Ջրային համակարգերի, հիդրոտեխնիկայի և հիդրոէներգետիկայի ամբիոն, (+374)93823541, baljyan-1951@list.ru, **Ստեփանյան Ռիմա Կոստանդինի** (ՀՀ, ք. Երևան) – ՃՇՀԱՀ, Էկոնոմիկայի, իրավունքի և կառավարման ամբիոն, մագիստրանտ, (+374)98328722, rimastepanyan2002@gmail.com

Унанян Мхитар Николович (РА, г. Ереван) – НУАСА, кафедра Водных систем, гидротехники и гидроэнергетики, магистрант, (+374)98780330, jevo007@mail.ru, **Саакян Арам Ашотович, канд.техн.наук, доцент** (РА, г. Ереван) – НУАСА, Строительного факультета, декан, (+374)77522555, sahakyan.aram@nuaca.am, **Балджян Паргев Оганесович, доктор техн. наук, профессор** (РА, г. Ереван) – НУАСА, кафедра Водных систем, гидротехники и гидроэнергетики, (+374)93823541, baljyan-1951@list.ru, **Степанян Рима Костандиновна** (РА, г. Ереван) - НУАСА, кафедра Экономики, права и управления, магистрант, (+374)98328722, rimastepanyan2002@gmail.com

Hunanyan Mkhitar (RA, Yerevan) - NUACA, Department of Water Systems, Hydraulic Engineering and Hydropower Engineering, master's student, (+374)98780330, jevo007@mail.ru, **Sahakyan Aram, Doctor of Philosopher (Ph.D) in Engineering, Associate Professor** (RA, Yerevan) - NUACA, Dean of the Construction Faculty, (+374)77522555, sahakyan.aram@nuaca.am, **Balgian Pargev, Doctor of Technical Sciences, Professor** (RA, Yerevan) - NUACA, Department of Water Systems, Hydraulic Engineering and Hydropower Engineering, (+374)93823541, baljyan-1951@list.ru, **Stepanyan Rima** (RA, Yerevan) – NUACA, Department of Economics, Law and Management, master's student, (+374)98328722, rimastepanyan2002@gmail.com

Ներկայացվել է՝ 05.09.2025թ.

Գրախոսվել է՝ 17.10.2025թ.

Ընդունվել է տպագրության՝ 22.12.2025թ.