



*Empowered lives.
Resilient nations.*



**ՀՀ Շիրակի մարզի Բասեն համայնքում ցածր
ածխածնային տեխնոլոգիաների գործնական
կիրառման փորձի տարածման ծրագրի**

ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐԻ ՎԵՐԼՈՒԾՈՒԹՅՈՒՆ

«ԲԻՈՍՈՖԻԱ» ՀԱՍԱՐԱԿԱԿԱՆ ԿԱԶՄԱԿԵՐՊՈՒԹՅՈՒՆ

ԳՅՈՒՄՐԻ 2014

**ՀՀ Շիրակի մարզի Բասեն համայնքում ցածր
ածխածնային տեխնոլոգիաների գործնական
կիրառման փորձի տարածման ծրագրի
արդյունքների վերլուծություն**

Սույն հրատարակությունը հնարավոր է դարձել իրականացնել ՄԱԿ-ի Ջարգացման ծրագրի կողմից իրականացվող Գլոբալ էկոլոգիական հիմնադրամի Փոքր դրամաշնորհների ծրագրի ֆինանսական աջակցությամբ, «ՀՀ Շիրակի մարզի Բասեն համայնքում ցածր ածխածնային տեխնոլոգիաների գործնական կիրառման փորձի տարածման ծրագիր» նախագծի շրջանակներում:



«ԲԻՈՍՈՖԻԱ» ՀԱՍԱՐԱԿԱԿԱՆ ԿԱԶՄԱԿԵՐՊՈՒԹՅՈՒՆ

ԳՅՈՒՄՐԻ 2014

«ՀՀ Շիրակի մարզի Բասեն համայնքում ցածր ածխածնային տեխնոլոգիաների գործնական կիրառման փորձի տարածման ծրագիր» նախագծի արդյունքների վերլուծությունը ներկայացնում է ծրագրի միջոցառումների էներգաարդյունավետության, սոցիալական և բնապահպանական ազդեցությունների գնահատականը: Օգտակար կարող է լինել ջերմոցային տնտեսությունների, այլ նշանակության շենք-շինությունների էներգաարդյունավետությանը և վերականգնվող էներգիա օգտագործող տեխնոլոգիկան համակարգերին առնչվող ծրագրերի իրականացման գործընթացներում:

Վերլուծությունն իրականացնողներ.

Ռաֆայել Մխիթարյան

Գևորգ Պետրոսյան

Խաչիկ Սահակյան

յ «ԲԻՈՍՈՖԻԱ» ՀԱՍԱՐԱԿԱԿԱՆ ԿԱԶՄԱԿԵՐՊՈՒԹՅՈՒՆ, 2014

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

1. Նախաբան.....
2. Ներածություն.....
3. Ծրագրի նկարագրությունը.....
 - 3.1 Ծրագրի հիմնական գործողությունները.....
 - 3.2 Համայնքի մասնակցությունը.....
4. Բասեն գյուղի արևային ջրատաքացուցիչ համակարգի աշխատանքի նկարագրությունը և սկզբունքային սխեման.....
 - 4.1 Արևային ջրատաքացուցիչ համակարգի աշխատանքի նկարագրությունը.....
 - 4.2 Բասեն գյուղում գործող արևային ջրատաքացուցիչ համակարգի սկզբունքային սխեման.....
5. Բասեն գյուղի արևային ջրատաքացուցիչ համակարգի շահագործման ցուցումներ.....
 - 5.1 Համակարգի սպասարկումը նախատեսում է.....
6. Վերլուծության հիմնական քանակական տվյալները.....
 - 6.1 Մանկապարտեզ (ներառյալ ցնցուղարանը).....
 - 6.2 Ջերմոց.....
 - 6.3 Հիմնական քանակական տվյալները ներկայացնող աղյուսակներ և գծապատկերներ.....
7. Եզրակացություններ.....
8. Առաջարկություններ.....
 - 8.1 Համայնքի և նախագծի օբյեկտների ընտրության վերաբերյալ.....

8.2	Էներգաարդյունավետության միջոցառումների վերաբերյալ.....
9.	Հավելված.....
9.1	Ջերմային պոմպերի աշխատանքի սկզբունքը.....
9.2	Բասեն գյուղի ջերմոցի «օդ-ջուր» ջերմային պոմպի համակարգը.....
9.3	Արևային ջերմային կայանների կառուցվածքը և օգտագործման հնարավորությունները Հայաստանում....
10.	Գրականության ցանկ.....

1. ՆԱԽԱԲԱՆ

Ներկայումս էներգիա սպառողները ավելի շատ են շահագրգռված ինայելու իրենց տնտեսական միջոցները, միաժամանակ պահպանելով շրջակա միջավայրը, մեղմելով կլիմայի ահագնացող փոփոխությունը, ընդ որում, միննույն ժամանակ նաև չգրկելով իրենց հարմարավետ կենցաղից (ջեռուցում, տաք ջրամատակարարում, հովացում, օդափոխություն և այլն): Գնալով ավելի շատերն են մտածում էներգիայի օգտագործման արդյունավետության բարձրացման և վերականգնվող էներգիայի աղբյուրների օգտագործման մատչելիության մասին:

Վերականգնվող էներգիայի («կանաչ էներգիա») օգտագործման հիմնական սկզբունքը կայանում է նրանում, որ այն ստացվում է շրջակա միջավայրում անընդհատ տեղի ունեցող բնական պրոցեսների արդյունքում, և տեխնիկապես տրամադրվում է սպառման համար: Վերականգնվող էներգիան ստանում են բնական ռեսուրսներից: Ժամանակակից աշխարհում էներգիայի վերականգնվող աղբյուրների թվին են դասում հիդրո, արևային, քամու, գեոթերմալ, հիդրավլիկ էներգիաները, ծովային հոսանքների, ալիքների, մակընթացության էներգիան, ծովերի և լճերի ջրերի ջերմաստճանային գրադիենտը, օվկիանոսների և շրջակա օդային մասսայի ջերմաստիճանների տարբերությունը, Երկրագնդի ջերմությունը, կենդանական, բուսական և կենցաղային ծագման բիոմասսան և այլն:

2010 թվականի տվյալներով էներգիայի համաշխարհային սպառման 16,7%-ը իրականացվում էր վերականգնվող աղբյուրներից: Այդ ցուցանիշում «ավանդական» վերականգնվող

Էներգիայի բաժինը անընդհատ նվազում է, իսկ «Ժամանակակից» վերականգնվող էներգիայի բաժինը՝ անընդհատ ավելանում:

Հայաստանի պայմաններում թվարկված վերականգնվող էներգիայի աղբյուրներից շատերը գործնական հետաքրքրություն չեն ներկայացնում: Մեր երկրում վերականգնվող էներգիայի աղբյուրների առկա տեսակների օգտագործման առնչությամբ իրականացված տեխնիկատնտեսական վերլուծությունները բացահայտել են ներկա պայմաններում ամենամեծ հետաքրքրություն ներկայացնող տեսակները, որոնց շահագործումը ներկայումս ավելի իրատեսական է ինչպես տեխնոլոգիական, տնտեսական, սոցիալական, այնպես էլ բնապահպանական գործոնների հաշվառումով:

Վերականգնվող էներգիայի առավել նպատակահարման, երաշխավորվող եղանակներն են (Հայաստանի համար վերականգնվող էներգիայի կիրառման կենսունակ տարբերակներ) են ճանաչվել.

- ապակենտրոնացված արևային Ֆոտովոլտային կայանները,
- արեգակնային ջերմությամբ ջրատաքացումը առանձնացված տներում,
- արեգակնային ջերմությամբ ջրատաքացումը բազմահարկ շենքերում,
- ջերմային պոմպերի օգտագործումը առանձնացված տներում,
- ջերմային պոմպերի օգտագործումը բազմահարկ շենքերում,
- երկրաջերմային կայանները,

- գյուղատնտեսական կենսագազից էլեկտրաէներգիայի ստացման կայանը:

(աղբյուրը՝ Կլիմայի ներդրումային հիմնադրամներ. «Վերականգնվող էներգիայի ընդլայնման ծրագրի շրջանակներում (SREP) Հայաստանի համար ՎԷԸԾ Ներդրումային պլանի նախապատրաստում»)

Որպես գնահատման հիմնական չափորոշիչներ հանդիսացել են՝ ծախսարդյունավետությունը, աշխատատեղերի ստեղծումը, ընդլայնման ներուժը, շուկայի անհասունությունը, ինչպես նաև էլեկտրական ցանցի կայունությունը:

Վերականգնվող էներգիայի այլ աղբյուրների վրա հիմնված կայանները կամ դրանց կիրառման այլ տարբերակները չեն երաշխավորվել, կամ բնապահպանական տեսակետից բացասական ազդեցություններ ունենալու, կամ տեխնոլոգիաների անկատար և տնտեսապես արդարացված չլինելու հետևանքներով:

Վերականգնվող էներգետիկայի և էներգիայի արդյունավետ օգտագործման ոլորտների զարգացումը առանձնահատուկ նշանակություն ունի Հայաստանի համար, քանի որ ածխածնային էներգակիրների սեփական հանքային ռեսուրսներ չունեցող երկրի համար դա հանդիսանում է ռազմավարական նշանակության խնդիր: Շենք-շինությունների էներգաարդյունավետության բարձրացման (այդ թվում նաև վերականգնվող էներգիայի տեխնոլոգիաների կիրառմամբ) փորձի լայն տարածման և այդ ոլորտի զարգացման նպատակով Գլոբալ էկոլոգիական հիմնադրամի Փոքր դրամաշնորհների ծրագրի (ԳԷՀ/ՓԴԾ) շրջանակներում ցուցադրական նախագծերն իրականացվել են հանրապետության տարբեր մարզերում, հիմնականում գյուղական համայնքներում, ընդ որում էներգաարդյունավետության բարձրացման միջոցառումներում և վերականգնվող էներգիայի տեխնոլոգիական համակարգերում կի-

րառվել են բազմաթիվ նոր լուծումներ՝ ելնելով շենք-շինությունների նշանակության և տեխնիկական պարամետրերի, տեղանքի աշխարհագրական և բնակլիմայական պայմանների, ինչպես նաև շահառուների պահանջումների առանձնահատկություններից:

Սույն վերլուծական հրատարակության առարկան հանդիսանում է նման նախագծերից մեկը, որն իրականացվել է Շիրակի մարզում, լեռնային կլիմա ունեցող Բասեն գյուղական համայնքում:

2. ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ

Բասեն համայնքը գտնվում է Հայաստանի Շիրակի մարզի Ախուրյանի տարածաշրջանում, մարզկենտրոնից 14կմ հեռավորության վրա:

Գյուղը տեղադրված է Փամբակի լեռնաշղթայի փեշերի մեղմաթեք սարալանջին՝ ծովի մակարդակից 1650մ բարձրության վրա: Կիման բարեխառն լեռնային է, ձմեռը տևական և ցուրտ է, հաստատուն ձնածածկույթով: Լինում են ուժեղ քամիներ, հաճախակի են ձնաբքերը և սառնամանիքները: Ամառը զով է, համեմատաբար խոնավ: Տարեկան տեղումների քանակը 500-600մմ, արևային ճառագայթման տարեկան ներհոսքը կազմում է մոտ 1800կՎտ/մ²:

«ՀՀ Շիրակի մարզի Բասեն համայնքում ցածր ածխածնային տեխնոլոգիաների գործնական կիրառման փորձի տարածում» ծրագիրը իրականացվել է ապրիլ 2013թ. – մարտ 2014թ. ժամանակահատվածում Գլոբալ էկոլոգիական հիմնադրամի Փոքր դրամաշնորհների ծրագրի աջակցությամբ:

Ծրագիրը Բասեն գյուղում իրականացրել է արևային ջրատաքացուցիչ և օդատաքացուցիչ համակարգերի և ուսումնացուցադրական ջերմոցի կառուցում ու շահագործում, որոնք նախատեսված են համայնքի մանկապարտեզի և սպորտդպրոցի ցնցուղարանի կարիքների համար: Նախագծով իրականացվել են նաև մանկապարտեզի խոհանոցի, ճաշասենյակի, սպորտդպրոցի ցնցուղարանի վերակառուցում և անհրաժեշտ սարքավորումների տեղադրում: Խոհանոցի և ցնցուղարանի տաք ջրամատակարարումը, ինչպես նաև մանկապարտեզի ճաշասենյակի ջեռուցումը հիմնականում իրականացվում է արևային համակարգի միջոցով:

Ծրագրով իրականացվել են նաև արևային ջրատաքացուցիչ համակարգի շահագործման ուսուցում և խորհրդատվության տրամադրում բնակչության և տեղական ինքնակառավարման մարմինների ներկայացուցիչների համար: Գյուղում հիմնադրվել է համայնքի զարգացման նպատակներին ծառայող հիմնադրամ, որում կուտակվում են ծրագրով ստեղծված վերականգնվող էներգիայի համակարգի շահագործման միջոցով խնայված միջոցները, որոնք կծախսվեն էներգիայի սպառման վրա (արևային ջրատաքացուցիչ համակարգի բացակայության դեպքում):

Այս փորձնական ծրագիրը կոչված է, հատկապես, ցուցադրելու արևային էներգիան օգտագործող տեխնոլոգիաների հնարավորությունները և առավելությունները, որոնց կիրառումը, ինչպես բնապահպանական, տնտեսական, այնպես էլ սոցիալական տեսակետներից նախընտրելի են Հայաստանի լեռնային կլիմա և արևի ճառագայթման մեծ ներհույս ունեցող համայնքների բնակչության համար, ինչպես նաև ցուցադրելու Շիրակի մարզի պայմաններում ջերմոցների արդյունավետ շահագործման

առաձևահատկությունները և դրանք ջեռուցելու այլընտրանքային եղանակները:

Ծրագիրն իրականացվել է «Բիոտեխնոլոգիա» հասարակական կազմակերպության կողմից, Բասեն համայնքի գործուն մասնակցությամբ: Ծրագիրը կարող է նախատիպ հանդիսանալ հեռանկարում գյուղական համայնքներում նման մեծաքանակ ներդրումային ծրագրերի իրականացման համար, որը բացի սոցիալ-տնտեսական խնդիրներից, նաև ավելի ու ավելի ահագնացող բնապահպանական հիմնախնդիրների լուծման արդյունավետ ուղի է:

Ծրագրին զուգահեռ, Հայաստանի Շիրակի մարզի Բասեն համայնքում Եվրոպայում անվտանգության և համագործակցության կազմակերպության (ԵԱՀԿ)-ի Քաղաքացիական գործողություններ հանուն անվտանգության և շրջակա միջավայրի (ՔԳԱՇՄ) ծրագրի աջակցությամբ իրականացվել է մեկ այլ ծրագիր՝ «Կայուն էներգետիկայի՝ օդ-ջուր ջերմային պոմպով գործող ջեռուցման համակարգի կիրառման փորձի տարածում ջերմոցային տնտեսության վրա Հայաստանի Հանրապետության Շիրակի մարզի Բասեն համայնքում» ծրագիրը: Համատեղ իրականացված երկու ծրագրերը փոխլրացրել են միմյանց և միասին կազմել մեկ ամբողջական նախագիծ վերականգնվող էներգետիկայի երկու տարբեր ուղղությունների համադրման և համակցման միջոցով:

ԵԱՀԿ/ՔԳԱՇՄ ծրագրի շրջանակներում իրականացվել է Բասեն համայնքի ուսումնացուցադրական ջերմոցի ջեռուցման համակարգին համակցված «օդ-ջուր» ջերմային պոմպի տեղակայանքի կառուցում և շահագործում, ինչպես նաև այդ ցածր-ածխածնային տեխնոլոգիայի վերաբերյալ համայնքի գիտելիքների և կարողությունների զարգացման միջոցառումներ: Նշված

գուգահեռ ծրագիրն իրականացվել է «Երրորդ բնություն» հասարակական կազմակերպության կողմից, Բասեն համայնքի և ԳԷՀ/ՓԴԾ-ի շրջանակներում իրականացվող ծրագրի անձնակազմի գործուն մասնակցությամբ:

3. ԾՐԱԳՐԻ ՆԿԱՐԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ծրագիրն իրականացվել է Բասեն գյուղի մի համայնքապատկան շինությունում և դրա բակում, որում բացի գյուղապետարանից տեղակայված են նաև համայնքային մանկապարտեզն ու սպորտդպրոցը:

Շիրակի մարզի գյուղական համայնքերի բնակչությունը, այդ թվում նաև Բասեն համայնքում, հիմնականում զբաղված են գյուղատնտեսությամբ՝ անասնապահությամբ և բուսաբուծությամբ: Բայց բուսաբուծության վարումը բավականին ռիսկային գործ է, քանի որ տարածաշրջանում հաճախակի երևույթներ են ցրտահարությունները, կարկտահարությունը և երաշտը: Շատ արժեքավոր մշակաբույսեր կլիմայական պայմաններից ելնելով մարգում չեն աճեցվում: Գյուղական բնակչության զգալի մասը ձմեռային ամիսներին չունի եկամտի հիմնական աղբյուր և ստիպված շատերը մեկնում են արտագնա աշխատանքի:

Այս պայմաններում անհրաժեշտություն կա մարգում խթանել եկամտի այլընտրանքային աղբյուրների զարգացումը, մասնավորապես բուսաբուծության կազմակերպումը փակ գրունտի պայմաններում՝ ջերմոցային բուսաբուծության

մշակույթի ներմուծում և ջերմոցային տնտեսությունների զարգացում:

Ծրագրի շրջանակներում համայնքապատկան շինության բակում կառուցվել է արևային օդատաքացուցիչ համակարգով ջեռուցվող ջերմոց, որի գործունեությունը ծառայեցվելու է մի քանի նպատակների.

1. Հայաստանի հյուսիսային կլիմայական գոտում փորձարկել արևային օդատաքացուցիչ համակարգով ջեռուցվող ջերմոցների գործունեության արդյունավետությունը,
2. Ախուրյանի տարածաշրջան ներմուծել ջերմոցային բուսաբուծության մշակույթը և այդ ջերմոցը ծառայեցնել որպես ջերմատնային գործի ուսումնագործնական և փորձացուցադրական կենտրոն՝ ջերմատնային գործի ուսուցողական դասընթացներ կազմակերպելու համար,
3. համայնքի հանրակրթական հաստատությունների աշակերտների համար ստեղծել ուսումնափորձնական բազա՝ կենսաբանական առարկաների գործնական պարապմունքների անցկացման նպատակով,
4. մանկապարտեզի սաներին ապահովել տեղում արտադրված էկոլոգիապես մաքուր, թարմ բանջարեղենով ու կանաչեղենով:

Գյուղը գազաֆիկացված չէ և էլեկտրաէներգիայի բարձր գնի պայմաններում մանկապարտեզի և սպորտդպրոցի ցնցուղարանի տաք ջրամատակարարման, ինչպես նաև մանկապարտեզի ճաշասենյակի ջեռուցման նպատակով սպառված էներգիայի համար վճարները զգալի բեռ էին համայնքի համար: Անկանոն տաք ջրամատակարարումը էլեկտրական սարքերի միջոցով խիստ

անարդյունավետ էր, խանգարում էր մանկապարտեզի և սպորտդպրոցի լիարժեք գործունեությանը, չէր ապահովում հարմարավետ պայմաններ երեխաների և մարզվողների համար, ինչպես նաև համայնքի համար ստեղծում էր ֆինանսական ծանրաբեռնվածություն՝ տարեկան մոտ 500 հազար դրամի չափով: Ֆինանսական դժվարությունների պատճառով սպորտդպրոցի ցնցուղարանը գրեթե չէր գործարկվում, ինչը մարզվողների համար ստեղծում էր անհարմարավետ և նույնիսկ հակահիգիենիկ պայմաններ:

Հաշվի առնելով տարածաշրջանի արեգակնային էներգիայի օգտագործման մեծ ներուժը, ծրագրով կառուցվել է արևային ջրատաքացուցիչ համակարգ, որի միջոցով ստացվող տաք ջուրը ուղղվել է մանկապարտեզի խոհանոց ու սպորտդպրոցի ցնցուղարան՝ տաք ջրամատակարարում, ինչպես նաև մանկապարտեզի ճաշասենյակ՝ ջեռուցում ապահովելու նպատակներով:

Արևային ջրատաքացուցիչ և օդատաքացուցիչ համակարգերը, ինչպես նաև կառուցված ջերմոցը նվիրվել է համայնքին: Ծրագրի մասնակցությամբ, համայնքի բնակիչների կողմից հիմնադրվել է նաև «ԲԱՍԵՆ» համայնքային զարգացման հիմնադրամը, որը կիրականացնի նաև ջերմոցի հետագա կառավարումը:

Ծրագրի նպատակը, ԳԷՀ/ՓԴԾ ծրագրերի դրական փորձի հիման վրա, արեգակնային էներգիայով աշխատող ջրատաքացուցիչների և օդատաքացուցիչների կիրառման հնարավորությունների վերաբերյալ գիտելիքների և փորձի տարածումն է, մասնավորապես ջերմոցային տնտեսությունների վրա դրանց կիրառման վերաբերյալ: Ծրագիրը կարող է նաև

օրինակ ծառայել օգտագործելու տաք ջրամատակարարման առաջավոր փորձը՝ արեգակնային էներգիայի օգտագործման բարձր ներուժ ունեցող այլ համանքներում:

Ծրագիրը միաժամանակ անդրադառնում է գլոբալ բնապահպանական հիմնախնդիրների լուծմանը, նպաստում է կլիմայի փոփոխության մեղմմանը և համայնքային մակարդակում ցածր-ածխածնային տեխնոլոգիաների վերաբերյալ տեղական հզորությունների զարգացմանը, անապահով բնակչության սոցիալական հիմնախնդիրների լուծմանը, փորձի և գիտելիքի հարստացմանն ու տարածմանը:

3.1 Ծրագրի հիմնական գործողությունները

Ծրագրով իրականացվել են հետևյալ գործողությունները

1. Մանկապարտեզի խոհանոցի ու սպորտդպրոցի ցնցուղարանի վերակառուցում, վերանորոգում և անհրաժեշտ սարքավորումների տեղադրում
2. Մանկապարտեզի խոհանոցի և սպորտդպրոցի ցնցուղարանի տաք ջրամատակարարման համակարգի կառուցում:
3. Մանկապարտեզի ճաշասենյակի ջեռուցման համակարգի կառուցում:
4. Ուսումնացուցադրական ջերմոցի և դրան կից կենսահումուսի արտադրության մինի ֆերմայի կառուցում ու գործարկում:
5. Արևային ջրատաքացուցիչ և օդատաքացուցիչ համակարգերի կառուցում և գործարկում՝ ջերմոցի ջեռուցման, մանկապարտեզի խոհանոցի և սպորտդպրոցի ցնցուղարանի տաք ջրամատակարարման,

մանկապարտեզի ճաշասենյակի ջեռուցման նպատակներով:

6. Արևային օդատաքացուցիչ համակարգով գործող մրգերի չորանոցի կառուցում և շահագործում:
7. «ԲԱՍԵՆ» համայնքային զարգացման հիմնադրամի հիմնում և պետական գրանցում, որը ծառայելու է համայնքի սոցիալ-տնտեսական զարգացմանը և իրականացնելու է ջերմոցի կառավարումը:
8. Արևային ջրատաքացուցիչ համակարգի շահագործման և ջերմոցային տնտեսության վարման վերաբերյալ ուսումնական դասընթացների անցկացում Բասեն համայնքի տեղական ինքնակառավարման մարմինների, քաղաքացիական հասարակության կառույցների և այլ շահագրգիռ ներկայացուցիչների համար:
9. Նախագծի իրականացման ընթացքում կուտակված գիտելիքների, քաղած դասերի ու փորձի վերլուծություն, ամփոփում, փոխանակում և տարածում՝ տեղեկատվական գրքույկի և կարճամետրաժ ֆիլմի տեսքով:

Որակյալ լուսանկարներ

1. Մանկապարտեզի խոհանոցի և սպորտդպրոցի ցնցուղարանի տաք ջրամատակարարման համակարգերը:

Շինարարական աշխատանքների ընթացքը:

2. Ուսումնա-ցուցադրական ջերմոցի և կոմպոստացման շինության կառուցումը:
3. Գործարկումը:
4. Արևային ջրատաքացուցիչ համակարգի կառուցումը:

5. Գործարկումը:
6. Մանկապարտեզի խոհանոցի նախկին և նոր տեսքը:
7. Ցնցուղարանի նախկին և նոր տեսքը:
8. «ԲԱՍԵՆ» համայնքային զարգացման հիմնադրամի հիմնադիր ժողովի անցկացումը:
9. Արևային ջրատաքացուցիչ համակարգի շահագործման և ջերմոցային տնտեսության վարման վերաբերյալ ուսումնական դասընթացների անցկացումը:

3.2 Համայնքի մասնակցությունը

Ծրագրի պլանավորման, իրականացման և մոնիտորինգի բոլոր գործընթացներում համայնքն ունեցել է զգալի մասնակցություն: Հատկապես պետք է ընդգծել համայնքի ներդրումը ծրագրի շինարարական-վերանորոգման աշխատանքներում: Այդ աշխատանքների շնորհիվ համայնքի մանկապարտեզի խոհանոցը և ճաշասենյակը տեղափոխվեցին ավելի ընդարձակ, հարմարավետ և բարեկարգ տարածքներ, վերակառուցվեց նաև ցնցուղարանը: Համայնքը իր մեծ ներդրումը ունեցավ նաև արևային ջրատաքացուցիչ համակարգի, ջերմոցի և կից կենսահումուսի արտադրության մինի ֆերմայի կառուցման բոլոր փուլերում, ընդ որում համայնքի անդամների բարեխիղճ մոտեցման և բարձր պատասխանատվության շնորհիվ իրենց կողմից կատարված բոլոր աշխատանքները առանձնանում են բարձր որակով: Համայնքի մասնակցությունը չի ավարտվում ծրագրի ժամանակահատվածում: Դրա ավարտից հետո նույնպես համայնքը սպասարկելու, պահպանելու և շահագործելու է ստեղծված համակարգերը:

**4. ԲԱՍԵՆ ԳՅՈՒՂԻ ԱՐԵՎԱՅԻՆ ՋՐԱՏԱՔԱՑՈՒՑԻՉ ՀԱՄԱ-
ԿԱՐԳԻ ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ՆԿԱՐԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆԸ ԵՎ ՄԿԶԲՈՒՆ-
ՔԱՅԻՆ ՍԽԵՄԱՆ**

4.1 Արևային ջրատաքացուցիչ համակարգի աշխատանքի նկարագրությունը

Արևային ջրատաքացուցիչ համակարգը նախատեսված է մանկապարտեզի խոհանոցի և սպորտդպրոցի ցնցուղարանի տաք ջրամատակարարման, ինչպես նաև մանկապարտեզի ճաշասենյակի ջեռուցման ապահովման համար:

Համակարգն իրենից ներկայացնում է երկկոնտուր հիդրավլիկ համակարգ:

Առաջին հիդրավլիկ կոնտուրն աշխատում է ջրով՝ տարվա տաք ժամանակահատվածում և հակասառեցնող հեղուկով՝ ցուրտ ժամանակահատվածում: Այդ կոնտուրը նախատեսված է Արեգակի ջերմային էներգիան կլանելու համար: Կլանման գործընթացն իրականացվում է համայնքային շենքի բակում տեղադրված արևային մարտկոցների օգնությամբ: Արևային մարտկոցների ընդհանուր մակերեսը 16մ² է, որն ապահովում է 0 - 16կՎտ հզորություն՝ կախված օրվա եղանակից:

Իսկ երկրորդ հիդրավլիկ կոնտուրը՝ տաք ջրամատակարարման համակարգն է, որը ջերմափոխանակիչ բաքի միջոցով կլանում է առաջին հիդրավլիկ կոնտուրի ջերմային էներգիան:

Արևային մարտկոցները տեղադրված են մետաղական կրող կառուցվածքների վրա: Մարտկոցների դիրքը հորիզոնի նկատմամբ կազմում է 50°, իսկ ազիմուտն՝ ուղղված է ճիշտ դեպի հարավ:

Մարտկոցների վրա տեղադրված են օդահան կափույրներ: Դրանք նախատեսված են առաջին հիդրավլիկ կոնտուրից օդի հեռացման համար:

Արևային մարտկոցներին կից հանգույցում տեղադրված են երկու շրջանառու պոմպեր, որոնց միջոցով իրականացվում է արևային մարտկոցներում առկա աշխատանքային հեղուկի շրջանա-

ռությունը: Շրջանառու պոմպերի աշխատանքը կարգավորվում է տրամաբանական կարգավորիչ սարքով, որն աշխատում է դիֆերենցիալ սկզբունքով, այսինքն, երբ արևային մարտկոցներում ջրի ջերմաստիճանը բարձր է ջերմափոխանակիչ բաքում ջրի ջերմաստիճանից 6°C-ով (շահագործողի կողմից ջերմաստիճանների այդ տարբերության մեծությունը կարող է նախապես ընտրվել 6-20 տիրույթում), այդ ժամանակ թողարկվում են պոմպերը, իսկ ավելի փոքր տարբերության պարագայում՝ պոմպերն անջատվում են: Դիֆերենցիալ կարգավորիչը հնարավորություն ունի իրականացնելու նաև մարտկոցների աշխատաժամանակի հաշվարկ:

Ջերմափոխանակիչ բաքը, որի տարողությունը 300 լ է, նախատեսված է արևային մարտկոցների աշխատանքային հեղուկից մանկապարտեզում և ցնցուղարանում օգտագործվող ջրին ջերմային էներգիա փոխանցելու, ինչպես նաև ջերմային էներգիան կուտակելու համար: Առաջին հիդրավլիկ կոնտուրի վրա տեղադրված ընդարձակման բաքը ծառայում է որպես այդ կոնտուրում առկա ճնշման կարգավորիչ:

4.2 Բասեն գյուղում գործող արևային ջրատաքացուցիչ համակարգի սկզբունքային սխեման

Արևային ջրատաքացուցիչների միջոցով գործող տաք ջրամատակարարման համակարգը բաղկացած է հետևյալ հիմնական բաղադրիչներից (տես գծանկար 1-ը).

- արևային ջրատաքացուցիչ մարտկոցներ 16մ² ընդհանուր մակերեսով, որոնք արևային էներգիան փոխակերպում են աշխատանքային/ջերմակիր հեղուկի ջերմային էներգիայի,
- ջերմափոխանակիչ և ջերմակուտակիչ բաք 300լ ծավալով, որն արևային ջրատաքացուցիչ մարտկոցների ջերմային էներգիան ջերմակիր հեղուկի միջոցով փոխանցում է մանկապարտեզ և ցնցուղարան մատակարարվող ջրին,
- երկու շրջանառու պոմպեր, որոնք ապահովում են ջերմակիր հեղուկի շրջանառությունը ջերմափոխանակիչ բաքի և արևային ջրատաքացուցիչ մարտկոցների միջև,

- դիֆերենցիալ կարգավորիչ/պոմպի թողարկիչ, որն ավտոմատ եղանակով միացնում-անջատում է շրջանառու պոմպերը՝ ջերմաստիճանի տվիչ սարքերի ցուցմունքների հիման վրա (ելնելով արևային ջրատաքացուցիչ մատկոցների և ջերմափոխանակիչ բաքի ջրի ջերմաստիճանների տարբերությունից),
- ընդարձակման բաք,
- էլեկտրաէներգիայի կարգավորիչ սարք (զծանկար 1-ում ցույց չի տրված):

Ինչպես նկարագրվել է վերևում՝ համակարգն ունի երկկոնտուր և համեմատաբար պարզ կառուցվածք, որը գործում է հետևյալ կերպ:

Համայնքային շենքի բակում տեղադրված արևային ջրատաքացուցիչ մատկոցները հավաքում են Արեգակի ջերմային էներգիան: Արևային ջրատաքացուցիչ մատկոցների և ջերմափոխանակիչ բաքի ջրի ջերմաստիճանների որոշակի դրական տարբերության պարագայում դիֆերենցիալ կարգավորիչը (պոմպերի թողարկիչը) ավտոմատ եղանակով միացնում է շրջանառու պոմպը, իսկ հակառակ պարագայում՝ անջատում:

Արևի միջոցով տաքացած աշխատանքային/ջերմակիր հեղուկը (ջուր կամ հակասառեցնող հեղուկ) շրջանառու պոմպերի ազդեցության տակ մուտք է գործում ջերմափոխանակիչ բաք, որտեղ ջերմափոխանակիչ գալարախողովակի արտաքին մակերեսի միջոցով իր ջերմությունը տալիս է բաք մտնող սառը ջրին:

Համակարգի ջրի գերտաքացման դեպքում նախատեսված են կանխարգելիչ միջոցառումներ (աշխատանքային հեղուկի շրջապտույտի արագության ավտոմատ մեծացում՝ շրջանառու պոմպերի միջոցով, իսկ ջերմափոխանակիչ բաքում ջրի սահմանային գերտաքացման պարագայում՝ աշխատանքային հեղուկի դատարկում և շրջանառու պոմպերի անջատում՝ մեխանիկական եղանակով): Համակարգն անհրաժեշտ եղանակով շահագործելու, ինչպես նաև արդյունավետության չափման նպատակով տեղադրված են նաև չափիչ սարքավորումներ:

5. ԲԱՍԵՆ ԳՅՈՒՂԻ ԱՐԵՎԱՅԻՆ ՋՐԱՏԱՔԱՑՈՒՑԻՉ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ՇԱՀԱԳՈՐԾՄԱՆ ՑՈՒՑՈՒՄՆԵՐ

Համակարգը խիստ մասնագիտական սպասարկման կարիք չունի, միայն անհրաժեշտ է հետևել աշխատանքային հեղուկի և ջրի հնարավոր արտահոսքերին ու ճնշմանը:

Եթե հոսանքազրկվել է համակարգը, այդ դեպքում անհրաժեշտ է համակարգից դատարկել աշխատանքային հեղուկը: Նույն մոտեցումն անհրաժեշտ է ցուցաբերել նաև շրջանառության խափանման դեպքում (շրջանառու պոմպերի խափանում, դիֆերենցիալ կարգավորիչի խափանում և այլն):

Համակարգում հեղուկի արտահոսքի դեպքում նույնպես անհրաժեշտ է համակարգից դատարկել աշխատանքային հեղուկը և վերացնել արտահոսքը:

Ընդարձակման բաքը որոշակի չափով ապահովում է համակարգի անվտանգ և հուսալի աշխատանքը տարբեր ջերմաստիճանների և ճնշումների դեպքում: Դա նախատեսված է բարձր ջեր-

մաստիճանների դեպքում ընդարձակված հեղուկի ծավալի համակշռման համար:

Էլեկտրաէներգիայի կարգավորիչ սարքը նույնպես որոշակի չափով ապահովում է համակարգի անվտանգ շահագործումը: Այդ սարքը էլեկտրաէներգիայի մատակարարման ընդհատման պարագայում, փոքր ժամանակամիջոց, իր կուտակած էլեկտրաէներգիան մատակարարում է համակարգին, ինչը հնարավորություն է տալիս, մինչ շահագործողի կողմից անհրաժեշտ միջոցառումներ ձեռնարկելը, ապահովել համակարգի անխափան աշխատանքը: Միաժամանակ այդ սարքավորումը իր ձայնային ազդանշանի միջոցով զգուշացնում է, որ տեղի է ունեցել էլեկտրաէներգիայի մատակարարման անջատում, որպեսզի շահագործողը տեղյակ լինի այդ մասին:

Ի հայտ եկած թերությունները վերացնելուց հետո անհրաժեշտ է աշխատանքային հեղուկ մղել դեպի արևային մարտկոցներ (իսկ տաք ջրամատակարարման կոնտուրում թերությունների վերացման պարագայում՝ ջուր մղել նաև ջերմափոխանակիչ բաք) և համակարգը վերաթողարկել:

Արևային մարտկոցների լցավորումը նախընտրելի է կատարել առավոտյան շուտ կամ ուշ երեկոյան, կամ ամպամած եղանակներին, երբ արևային մարտկոցները չեն գտնվում գերտաքացած վիճակում:

5.1 Համակարգի սպասարկումը նախատեսում է

1. Եթե հոսանքազրկվել է համակարգը, այդ դեպքում անհրաժեշտ է համակարգից դատարկել աշխատանքային հեղուկը բացելով արևային համակարգի դատարկման փականը: Նույն մոտեցումը անհրաժեշտ է ցուցաբերել նաև շրջանա-

ռության խափանման դեպքում (շրջանառու պումպերի խափանում, դիֆերենցիալ կարգավորիչի խափանում և այլն):

2. Հետևել աշխատանքային հեղուկի, ինչպես նաև մանկապարտեզ և ցնցուղարան մատակարարվող տաք և սառը ջրերի արտահոսքերին: Արտահոսքերի դեպքում անհրաժեշտ է դատարկել համակարգը և վերացնել արտահոսքերը:
3. Հետևել համակարգում աշխատանքային հեղուկի ճնշմանը՝ ջերմափոխանակիչ բաքի հանգույցում տեղադրված չափիչ սարքի ցուցմունքին հետևելու միջոցով: Ցուցմունքը պետք է գտնվի 0,8-1 մթն տիրույթում: Ճնշման կարգավորումը կատարվում է համակարգը լցավորման և դատարկման փականի միջոցով (գտնվում է աշխատանքային հեղուկի պահեստարանում):
4. Հետևել պումպերի անաղմուկ աշխատանքին, քանի որ համակարգում օդի առկայության դեպքում պումպերն աղմկում են:
5. Ի հայտ եկած թերությունները վերացնելուց հետո անհրաժեշտ է աշխատանքային հեղուկ մղել դեպի արևային մարտկոցներ (եթե դատարկված է՝ նաև ջուր մղել ջերմափոխանակիչ բաք) և այն վերաթողարկել: Արևային մարտկոցների լցավորումը ջրով նախընտրելի է կատարել առավոտյան շուտ կամ ուշ երեկոյան, կամ ամպամած եղանակին, երբ արևային մարտկոցները չեն գտնվում խիստ տաքացած վիճակում:
6. Տարվա ցուրտ եղանակները սկսվելուն պես, չսպասելով բացասական ջերմաստիճանների առկայությանը, անհրա-

Ժեշտ է արևային համակարգից դատարկել ջուրը և այն լցավորել հակասառեցնող հեղուկով: Դրա համար անհրաժեշտ է բացել ջրի դատարկման փականները, որոնք գտնվում են արևային մարտկոցների հանգույցում, ինչպես նաև աշխատանքային հեղուկի պահեստարանում, կարելի է բացել նաև արևային մարտկոցների ջրի դատարկման խցանները (գտնվում են 1-ին և 8-րդ մարտկոցների ներքևի հանգույցում):

7. Արգելել մարդկանց մուտքը «կաթսայատուն», դրան կից աշխատանքային հեղուկի պահեստարան, ինչպես նաև արևային մարտկոցների տարածք՝ բացառությամբ միայն համայնքի կողմից լիազորված անձանց:

6. ՎԵՐԼՈՒԾՈՒԹՅԱՆ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ՔԱՆԱԿԱԿԱՆ ՏՎՅԱԼՆԵՐԸ

6.1 Մանկապարտեզ (ներառյալ ցնցուղարանը)

Մանկապարտեզի արևային ջրատաքացուցիչ համակարգը ապահովված է 16մ² ընդհանուր մակերեսով և 16կՎտ առավելագույն հզորությամբ արևային մարտկոցներով: Համակարգը նախատեսված է մանկապարտեզի տաք ջրամատակարարման և ճաշասենյակի ջեռուցման, ինչպես նաև ցնցուղարանի տաք ջրամատակարարման նպատակներով:

Արևային ջրատաքացուցիչները տեղադրված են Բասեն գյուղի աշխարհագրական լայնության հաշվառումով, միաժամանակ, տարվա ցուրտ ժամանակաշրջանին համապատասխան հաշվարկային դիրքով՝ հորիզոնի նկատմամբ 50°, իսկ ազիմուտն ուղղված

է ճիշտ դեպի հարավ: Բասեն գյուղի բնակլիմայական և աշխարհագրական պայմաններում, ծրագրով կառուցված արևային ջրատաքացուցիչ մարտկոցների միավոր մակերեսին ընկնող միջին հզորությունը կազմում է՝ 0,48կՎտ/մ²:

Արևային ջրատաքացուցիչների ընդհանուր հզորությունը կազմում է 7,68կՎտ:

Մեկ տարվա ընթացքում արտադրվող ջերմային էներգիայի քանակը հաշվարկվում է հետևյալ կերպ:

Ամպամած օրերի ընդհանուր քանակը Բասենում տարեկան մոտ 36 է: Ստացվում է, որ արևային ջրատաքացուցիչ համակարգը օգտագործվում է տարեկան 329 օր:

Օրական, բավարար ուժգնությամբ արեգակնային ճառագայթման ժամաքանակը կազմում է՝ միջինը 7 ժամ: 329 օրում այն կկազմի՝ 329×7 ժամ = 2303 ժամ (ըստ ՀՀՇՆ II-7.01-96 «Շինարարական կլիմայաբանություն» նորմերի՝ Շիրակի մարզում, ավելի կոնկրետ՝ Գյումրի քաղաքում, տարեկան արևափայլի տևողությունը կազմում է 2493 ժամ):

Արտադրված ջերմային էներգիայի քանակը կկազմի.

2303 ժամ \times 7,68կՎտ \approx 17687կՎտժ:

Դրամական արտահայտությամբ այն կազմում է՝ 672106 դրամ (հաշվարկված էլեկտրաէներգիայի սակագնով):

Մթնոլորտ չարտանետված CO₂ գազի տարեկան պոտենցիալ քանակը չափվում է հետևյալ կերպ:

Արևային ջրատաքացուցիչ համակարգի կողմից տարեկան արտադրվող ջերմային էներգիայի քանակը (17687կՎտժ/տարի) բազմապատկած 1կՎտժ ջերմային էներգիա ստանալու համար

անհրաժեշտ էլեկտրաէներգիայի (որը գյուղում օգտագործվում է ջուր տաքացնելու համար) արտադրության պրոցեսում ստացվող արտանետումների քանակով (ջերմաէլեկտրակայաններում բնական գազի այրումից անջատվող CO₂ գազի տեսակարար քանակը կազմում է 1886գ CO₂/կՎտժ, աղբյուրը՝ նույնը):

$$17687\text{կՎտժ/տարի} \times 0,001886\text{տ CO}_2/\text{կՎտժ} \approx 33,36\text{տ CO}_2/\text{տարի}:$$

Քանի որ հիդրոէլեկտրակայաններում և ատոմակայանում CO₂ –ի արտանետումները ավելի փոքր տոկոս են կազմում, քան ջերմաէլեկտրակայաններում, վերցնում ենք ստացված ցուցանիշի 55%-ը (ջերմակայաններում արտադրվում է Հայաստանում արտադրվող էլեկտրաէներգիայի մոտ 40%-ը).

$$33,36\text{տ CO}_2/\text{տարի} * 55\% \approx 18,35\text{տ CO}_2/\text{տարի}$$

Արևային ջրատաքացուցիչ համակարգի շահագործման երաշխիքային ժամանակաշրջանում (15 տարի) CO₂-ի պոտենցիալ արտանետումները կկրճատվեն 275,25տ-ով:

6.2 Ջերմոց

Ջերմոցի արևային օդատաքացուցիչ համակարգը ապահովված է 4կՎտ առավելագույն հզորությամբ 2 ինքնուրույն տեխնոլոգիական սարքավորումներով: Համակարգի ընդհանուր առավելագույն հզորությունը կազմում է 8կՎտ: Սարքավորումները տեղադրված են ուսումնացուցադրական ջերմոցի հարավային ճակատի երկայնքով:

Ջեռուցման սեզոնի ընթացքում արևային օդատաքացուցիչ համակարգը տաքացնելու է ջերմոցի օդը, իսկ ամառ-աշուն շրջանում այն տաք օդ է մղելու ջերմոցին կից մրգի չորանոցը: Այդպիսով, ար-

ևային օդատաքացուցիչները գործելու են գրեթե ամբողջ տարին՝ արևի առկայության պայմաններում:

Բասեն գյուղի բնակլիմայական և աշխարհագրական պայմաններում, ինչպես նաև արևային օդատաքացուցիչ սարքավորումների Օ.Գ.Գ.-ի հաշվառումով, արևային օդատաքացուցիչ համակարգի միջին հզորության հաշվարկը (տարվա միջին ամպամածության պայմաններում) կազմում է 3կՎտ:

Արտադրված ջերմային էներգիայի քանակը հաշվարկվում է հետևյալ կերպ:

Ամպամած օրերի ընդհանուր քանակը Բասենում տարեկան մոտ 36 է: Ստացվում է, որ արևային օդատաքացուցիչ համակարգը օգտագործվում է տարեկան 329 օր: Օրական, բավարար ուժգնությամբ արեգակնային ճառագայթման ժամաքանակը կազմում է՝ միջինը 7 ժամ: 329 օրում այն կկազմի՝ 329×7 ժամ = 2303 ժամ:

Արտադրված ջերմային էներգիայի քանակը կկազմի.

2303 ժամ \times 3կՎտ \approx 6909կՎտժ:

Դրամական արտահայտությամբ այն կազմում է՝ 262542 դրամ (հաշվարկված էլեկտրաէներգիայի սակագնով):

Մթնոլորտ չարտանետված CO₂ գազի տարեկան պոտենցիալ քանակը չափվում է հետևյալ կերպ:

Արևային օդատաքացուցիչ համակարգի կողմից տարեկան արտադրվող ջերմային էներգիայի քանակը (6909կՎտժ/տարի) բազմապատկած 1կՎտժ ջերմային էներգիա ստանալու համար անհրաժեշտ էլեկտրաէներգիայի (որը գյուղի համայնքային օբյեկտներում օգտագործվում է օդը տաքացնելու՝ ջեռուցման

նպատակով) արտադրության պրոցեսում ստացվող արտանետումների քանակով:

$$6909 \text{ կՎտժ/տարի} \times 0,001886 \text{ տ CO}_2/\text{կՎտժ} \approx 13,03 \text{ տ CO}_2/\text{տարի}$$

Քանի որ հիդրոէլեկտրակայաններում և ատոմակայանում CO₂-ի արտանետումները ավելի փոքր տոկոս են կազմում, քան ջերմաէլեկտրակայաններում, վերցնում ենք ստացված ցուցանիշի 55%-ը, այնպես, ինչպես մանկապարտեզի համար կատարված հաշվարկում էր:

$$13,03 \text{ տ CO}_2/\text{տարի} * 55\% \approx 7,17 \text{ տ CO}_2/\text{տարի}$$

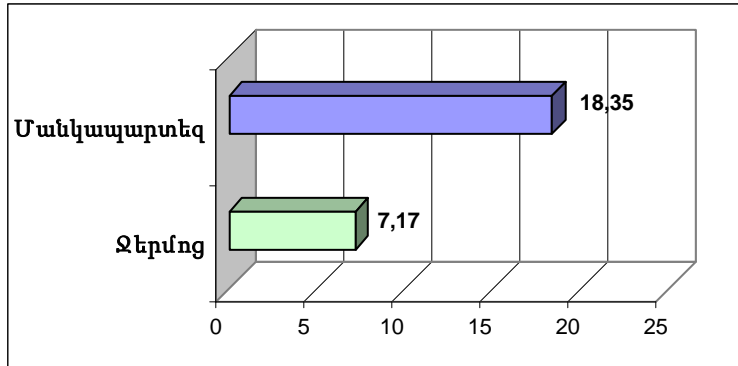
Արևային ջրատաքացուցիչ համակարգի շահագործման երաշխիքային ժամանակաշրջանում (15 տարի) CO₂-ի պոտենցիալ արտանետումները կկրճատվեն 107,5տ-ով:

6.3 Հիմնական քանակական տվյալները ներկայացնող աղյուսակներ և գծապատկերներ

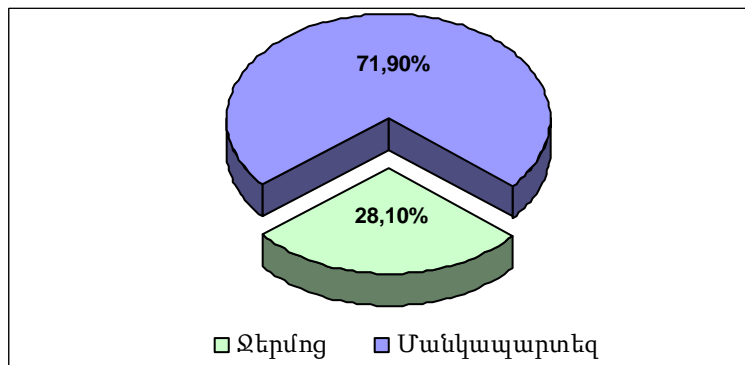
Աղյուսակ 1. Վերլուծության հիմնական քանակական տվյալները 1 տարի ժամանակաշրջանի համար

Հ/Հ	Օբյեկտի անվանումը	Խնայված ջերմային էներգիան, կՎտժ/տարի	Խնայված դրամ, Դրամ/տարի	Չարտանետված CO ₂ գազ, տ/տարի
1	Մանկապարտեզ	17687	672106	18,35
2	Ջերմոց	6909	262542	7,17
Ընդամենը		24596	934648	25,52

Պատկեր 2. Մթնոլորտ չարտանետվող CO₂ գազի տարեկան քանակներն ըստ նախագծի օբյեկտների, տոննա



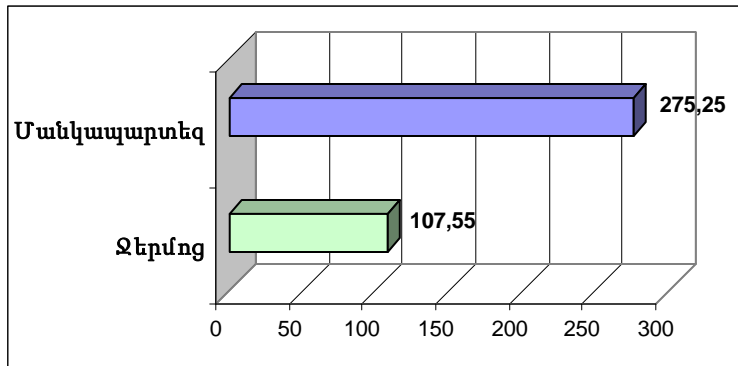
Պատկեր 3. Մթնոլորտ չարտանետվող CO₂ գազի մասնաբաժինները տարեկան ընդհանուր քանակում ըստ նախագծի օբյեկտների, տոկոս



Աղյուսակ 2. Վերլուծության հիմնական քանակական տվյալներն, էներգաարդյունավետության միջոցառումների արդյունքների երաշխիքային ամբողջ ժամկետի համար

Հ/Հ	Օբյեկտի անվանումը	Էներգաարդյունավետության միջոցառումների երաշխիքային ժամկետը, տարի	Խնայված ջերմային էներգիան, կՎտժ	Խնայված դրամ, Դրամ	Չարտանետված CO ₂ գազ, տ
1	Մանկապարտեզ	15	265305	10081590	275,25
2	Ջերմոց	15	103635	3938130	107,55
Ընդամենը			368940	14019720	382,80

Գծանկար 4. Մթնոլորտ չարտանետվող CO₂ գազի քանակներն, էներգաարդյունավետության միջոցառումների արդյունքների երաշխիքային ամբողջ ժամկետի համար, ըստ նախագծի օբյեկտների, տոննա



7. ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

- Ծրագրի արդյունքների վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ ուսումնացուցադրական ջերմոցի և վերականգնվող էներգիայի օգտագործման համակարգերի, կոնկրետ դեպքում՝ արևային ջրատաքացուցիչ համակարգի կառուցման ու շահագործման ծրագրերը, իրականացվելով լեռնային գյուղական համայնքներում, առավել ընդգծված դրական ազդեցություն են ունենում համայնքի բնակիչների սոցիալական, տնտեսական պայմանների և կենցաղային հարմարավետության բարձրացման վրա: Ծրագրի շնորհիվ Բասեն գյուղում նախ և առաջ հարմարավետ է դարձել գյուղի մանկապարտեզը: Վերակառուցված խոհանոցը, ճաշասենյակը ոչ միայն որոշակիորեն լուծել են մանկապարտեզի սննդի կազմակերպման խնդիրները, այլև ստեղծվել է մանկապարտեզի օժանդակ տարածք (ազատված հին խոհանոցը և ճաշասենյակը), որի շնորհիվ հիմնական սենյակների ծանրաբեռնվածությունը զգալիորեն փոքրացել է և մանկապարտեզը վերջապես կարող է ընդունել բազմաթիվ նոր սաների, ինչի կարիքը արդեն վաղուց զգացվում էր գյուղում:
- Սպորտդպրոցի ցնցուղարանը, որը երկար տարիներ չէր գործում հարմարավետության բացակայության և տաք ջրի խնդիր ունենալու պատճառով, այժմ գործում է արևային ջրատաքացուցիչների շնորհիվ, և հատկապես ամբողջ ամառ-աշուն ժամանակահատվածում գյուղաբնակները, այդ թվում գյուղատնտեսական ծանր աշխատանքներով զբաղվողները կարող են օգտվել ցնցուղարանից: Ցնցուղարանից

կարող են օգտվել նաև սպորտդպրոցի սաները, որը նույնպես գտնվում է համայնքային շենքում:

- Բացի նշված արդյունքներից համայնքը ընդհանուր առմամբ հնարավորություն է ստացել տարեկան խնայել մոտ 934000 դրամ՝ էներգիայի վրա ավելի քիչ ծախսեր կատարելու շնորհիվ, որը հնարավոր կլինի ուղղել «ԲԱՄԵՆ» զարգացման հիմնադրամ՝ համայնքի այլ կարիքների բավարարման համար:
- Ծրագրով իրականացված մյուս միջոցառումները վերաբերվում են ուսումնացուցադրական ջերմատան կառուցմանը, որը նպատակ ունի խթանելու եկամտի այլընտրանքային աղբյուրների զարգացումը, մասնավորապես բուսաբուծության կազմակերպումը փակ գրունտի պայմաններում, ջերմատնային բուսաբուծության մշակույթի ներմուծումը և ջերմոցային տնտեսությունների զարգացումը:
- Բացի սոցիալ-տնտեսական և բնապահպանական ազդեցությունից, ծրագրի իրականացումը դրականորեն է անդրադարձել գյուղի բնակչության լավատեսական տրամադրությունների և հոգեբանության վրա, այն առումով, որ համայնքի կյանքում որոշակի աշխուժություն է մտել և հաղթահարվել է լեռնային համայնքներին բնորոշ մոռացված և անտեսված լինելու բարդույթը:

8. ԱՌԱՋԱՐԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

8.1 Համայնքի և նախագծի օբյեկտների ընտրության վերաբերյալ

- Առաջարկվում է նման նախագծեր ավելի հաճախ իրականացնել լեռնային գյուղերում: Բասեն գյուղում իրականացված նախագիծը բացահայտեց այդպիսի փորձնական ծրագրերը Հայաստանի լեռնային գյուղերում իրականացնելու կարևորությունը, որտեղ, շատ քիչ են նման նախաձեռնություններ իրականացվում: Դա համայնքի զարգացման վրա բացի ուղղակի՝ սոցիալական, տնտեսական և բնապահպանական ազդեցությունից ունենում է նաև անուղղակի կարևոր ազդեցություն, մասնավորապես, նպաստելով բնակիչների լավատեսական տրամադրությունների հաստատմանը իրենց համայնքի նկատմամբ:
- Բոլոր դեպքերում, առաջարկվում է նման նախագծերի պարագայում իրականացնել համայնքների և օբյեկտների պարտադիր, մանրակրկիտ և հիմնավորված ընտրություն, որի ընթացքում կկիրառվեն նախօրոք մշակված և տրամաբանված չափորոշիչներ: Դա կարևոր նախապայման է, որպեսզի ապահովվի համայնքային մասնակցության և ծրագրի արդյունքների պահպանման համար գիտակցված և պատասխանատու մոտեցում բնակիչների և տեղական իշխանությունների կողմից: Կոնկրետ նախագծի պարագայում ընտրության չափորոշիչները կունենան նախագծի առանձնահատ-

կություններին համապատասխան բնույթ: Սովորաբար ընտրության չափորոշիչները պետք է ընդգրկեն համայնքի (կազմակերպության) անդամների սոցիալական վիճակին, նախագծի արդյունքների նկատմամբ պահանջվածության աստիճանին, համայնքի դրամական և բնափրեղեն մասնակցության չափին, կառուցվող տեխնոլոգիական համակարգերի հուսալիության և շահագործման տեսակետից ոչ բարդ լինելուն, նորարարական մոտեցման առկայության, ստեղծվող փորձի և գիտելիքների տարածման և զարգացման հնարավորության, ընտրվող շենք-շինության պարագայում՝ տեխնիկական որոշակի պարամետրերին վերաբերվող բաղադրիչներ և տվյալ նախագծին հատուկ այլ բնութագրական բաղադրիչներ: Ընտրության գործընթացում հաշվի է առնվում նաև բնութագրական չափորոշիչների դասակարգումն ըստ կարևորության, որը նույնպես համապատասխանում է տվյալ նախագծի առանձնահատկություններին:

8.2 Էներգաարդյունավետության միջոցառումների վերաբերյալ

- Առաջարկվում է նման նախագծերի դեպքում հատուկ ուշադրություն դարձնել էներգաարդյունավետության ոլորտում իրականացվող տարաբնույթ միջոցառումների նախագծման և իրականացման գործընթացում մասնագիտական մոտեցում և որակյալ աշխատանք կատարելու անհրաժեշտության վրա, մասնավորապես վերականգնվող էներգիա օգտագործող տեխնոլոգիա-

կան համակարգերի կառուցման պարագայում: Այդ տեսակետից, ԳԷՀ/ՓՂԾ ծրագրի շրջանակներում իրականացված նախորդ ցուցադրական նախագծերի շարքում, հետաքրքիր է նաև Բասեն համայնքի արևային ջրատաքացուցիչներով գործող համակարգի օրինակը, որը շահագործման տեսակետից հնարավորինս պարզ է և հուսալի, ունի շահագործողի կողմից նվազագույն միջամտության կարիք:

- Առաջարկվում է վերականգնվող էներգիա օգտագործող տեխնոլոգիական համակարգերի կառուցման պարագայում ուշադրություն դարձնել օգտագործվող սարքավորումների և ամբողջ համակարգի աշխատանքի երաշխիքային ժամկետի վրա:
- Հատկապես լեռնային գյուղերում իրականացվող նախագծերի պարագայում նախընտրելի է վերականգնվող էներգիա օգտագործող տեխնոլոգիական ոչ մեծ համակարգերի կառուցումը՝ շահագործման հետ կապված խնդիրներից հնարավորինս խուսափելու նպատակով:
- Առաջարկվում է վերականգնվող էներգիա օգտագործող տեխնոլոգիական համակարգերի վերաբերյալ գիտելիքները և փորձը ավելի կանոնակարգված և լայն տարածել Հայաստանում: Ծրագրի իրականացումը մեկ անգամ ևս ցույց տվեց, որ հատկապես գյուղական համայնքների բնակչությունը և տեղական իշխանությունների ներկայացուցիչներն անտեղյակ են և ճիշտ պատկերացում չունեն այդ միջոցառումներից սպասվող օգուտների վերաբերյալ: Տեղեկատվության տարածման գործընթացում անհրաժեշտ է կիրառել նոր միջոցներ և

եղանակներ, օրինակ՝ տեղական ինքնակառավարման մարմինների համար համայնքների զարգացման կարճաժամկետ և միջնաժամկետ պլանների մշակման դասընթացներում և տրամադրվող օրինակելի պլաններում ներառել շենք-շինությունների էներգասարդունավետության բարձրացման և վերականգնվող էներգիա օգտագործող համակարգերի կառուցման նախագծերի տեխնիկա-տնտեսական հիմնավորումների մշակման մեթոդական ուղեցույցներ, ինչպես նաև մշակված օրինակելի նախագծեր: Նույն բնույթի միջոցառումներ առաջարկվում է իրականացնել նաև գյուղատնտեսության տարբեր ճյուղերում զբաղվող տնտեսավարողների համար՝ տրամադրել «կանաչ արտադրության» օրինակելի նախագծեր:

9. ՀԱՎԵԼՎԱԾ

9.1 ՋԵՐՄԱՅԻՆ ՊՈՄՊԵՐԻ ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ՄԿՋԲՈՒՆՔԸ

Այլընտրանքային և էկոլոգիապես մաքուր էներգիայի օգտագործումը կարող է կանխարգելել էկոլոգիական ճգնաժամը: Ածխածնային էներգակիրների (բնական գազ, նավթ, ածուխ) օգտագործման հետ զուգընթաց, անհրաժեշտ է ավելի ու ավելի մեծ տեղ հատկացնել այն էներգիայի կիրառմանը, որը բնական պրոցեսների արդյունքում կուտակվում է ջրամբարներում, հողում, երկրաթերմալ աղբյուրներում, տեխնոլոգիական թափոններում (որոնք թափվում են դեպի մթնոլորտային օդ, հոսքաջրեր և այլն): Որպես ցածր պոտենցիալային ջերմության աղբյուր կարող են հանդես գալ.

- մթնոլորտային օդը -15°C -ից (հնարավոր է նաև -25 և ավելի ցածր) մինչև $+40^{\circ}\text{C}$ ջերմաստիճանով,
- տարբեր նշանակության շինություններից դուրս մղվող օդը՝ $+7$ -ից $+25^{\circ}\text{C}$,
- գրունտային ջրերը՝ $+10^{\circ}\text{C}$ և ավելի,
- լճերի և գետերի ջրերը՝ 0 -ից 20°C ,
- մակերեսային գրունտը՝ 0 -ից 20°C ,
- խորքային գրունտը (ավելի քան 20 մ)՝ $+10^{\circ}\text{C}$ և ավելի:

Նիդերլանդների Թագավորության Հեերլեն քաղաքում այդ նպատակներով օգտագործում են հին լքված հանքահորը 700 մ խորությամբ, որում լցված ջուրը մշտապես ունի 32°C ջերմություն:

Սակայն, առավելապես, այս թվարկված էներգիայի աղբյուրների ջերմաստիճանը բավականին ցածր է՝ սովորաբար +15–ից -25°C, և դրանց արդյունավետ օգտագործման համար անհրաժեշտ է իրականացնել այդ էներգիայի փոխանցումը ավելի բարձր ջերմաստիճանային մակարդակի (50-80°C): Այդպիսի փոխակերպումը իրականացվում է ջերմային պոմպերի միջոցով, որոնք ըստ էության հանդիսանում են գազախտացման սառնարանային մեքենաներ (*նկար 1*): Ցածր ջերմաստիճանային էներգիայի աղբյուրը (ՑՁԱ) տաքացնում է գոլորշեցուցիչին (3), որում աշխատանքային նյութը (ցածր ջերմաստիճաններում եռացող նյութ) եռում է: Այնուհետև աշխատանքային նյութին փոխանցված ջերմությունը դասական շոգեխտացման ցիկլով փոխանցվում է կոնդենսատորին (4), որտեղից անցնում է սպառողին բարձր ջերմաստիճանային մակարդակով (ԲՁԱ):

Ջերմային պոմպերը օգտագործում են արդյունաբերության տարբեր ոլորտներում, բնակելի և հասարակական շենքերում: Ներկայումս աշխարհում շահագործվում է տասնյակ միլիոնավոր ջերմային պոմպեր, որոնք ունեն տարբեր հզորություններ՝ մի քանի կՎտ-ից մինչև մի քանի ՄՎտ: Ստոկհոլմ քաղաքում 320ՄՎտ հզորությամբ ջերմային պոմպակայանը օգտագործելով ծովի ջրի ջերմությունը +4°C, ապահովում է ջերմությամբ գրեթե ամբողջ քաղաքը:

Ջերմային պոմպերը տարբեր տեսակի են՝ ըստ իրենց աշխատանքի սկզբունքի (խտացման և կլանման), ինչպես նաև ըստ «աղբյուր - ջերմության սպառող» փոխանցման շղթայի տիպի: Գոյություն ունեն հետևյալ տիպի ջերմային պոմպեր՝ օդ-օդ, օդ-ջուր, ջուր-օդ, ջուր-ջուր, հող-օդ, հող-ջուր, որոնցում առաջինը նշվում է ջերմության աղբյուրը:

Այն դեպքում, երբ որպես ջերմության աղբյուր օգտագործվում է մթնոլորտային կամ օդափոխիչ համակարգից ստացված օդը, ջեռուցման համակարգը աշխատում է օդ-օդ կամ օդ-ջուր սխեմայով: Պոմպը կարող է տեղակայվել շինության ներսում կամ դրանից դուրս: Օդի մղումը դեպի ջերմափոխանակիչ կատարվում է օդամղիչ պտուտակով:

Եթե որպես ջերմության աղբյուր օգտագործվում է գրունտային ջուրը, ապա համակարգը աշխատում է ջուր-օդ կամ ջուր-ջուր սխեմայով: Ջուրը հորից դեպի ջերմափոխանակիչ մղվում է պոմպի միջոցով: Ջրից ջերմությունը վերցնելուց հետո այն լցնում են այլ հոր, կամ ջրամբար: Որպես միջանկյալ ջերմակիր կարող են օգտագործվել հակասառեցնող հեղուկներ: Եթե որպես ջերմության աղբյուր ծառայում է ջրամբարը, դրա հատակ են իջեցնում մետաղապլաստե կամ պլաստիկ խողովակաշար: Այդ խողովակաշարով շրջապտույտ է կատարում հակասառեցնող հեղուկը, որը ջերմային պոմպի ջերմափոխանակիչի միջոցով իր ջերմությունը տալիս է ջերմային պոմպի աշխատանքային նյութին:

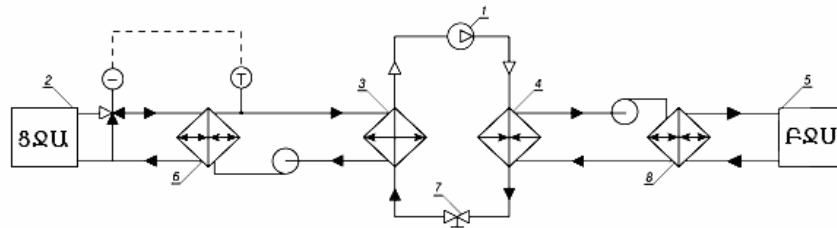
Եթե որպես ջերմության աղբյուր օգտագործում են բնահողի ջերմությունը, ապա համակարգն աշխատում է հող-օդ կամ հող-ջուր սկզբունքով: Հնարավոր է ջերմակլանիչ կոլեկտորի տեղակայման երկու տարբերակ՝ ուղղահայաց և հորիզոնական: Հորիզոնականի դեպքում որպես ջերմակլանիչ կոլեկտոր տեղակայում են մետաղապլաստե խողովակներ 1,2-1,5մ խորությամբ փորված խրամուղիներում կամ սպիրալաձև՝ 2-4մ խորությամբ խրամուղիներում, ինչը թույլ է տալիս զգալիորեն կրճատել խրամուղու երկարությունը: Սակայն սպիրալաձև տեղակայման ժամանակ հիդրոդինամիկ դիմադրությունը մեծ չափով ավելանում է, ինչը բերում է ջերմակիր հեղուկի մղման վրա

լրացուցիչ ծախսերի: Նույն կերպ դիմադրությունը մեծանում է նաև խողովակաշարի երկարության մեծացմանը համապատասխան չափով:

Գրունտային ջերմային պոմպերի ուղղահայաց ջերմակլանիչ կոնստրուկտի օգտագործման պարագայում փորվում է 60-200մ խորությամբ հոր, որում իջեցվում է U-աձև խողովակաշար: Գրունտային կոլեկտորի ծառայության ժամկետը կախված է հողի թթվայնությունից: Նորմալ թթվայնության ($pH = 5.0$) դեպքում՝ 50-70 տարի:

Նկար 1-ում բերված է հիդրավլիկական ջերմային պոմպի տիպային սխեմա:

Նկար 1. Հիդրավլիկ ջերմային պոմպի սխեմա



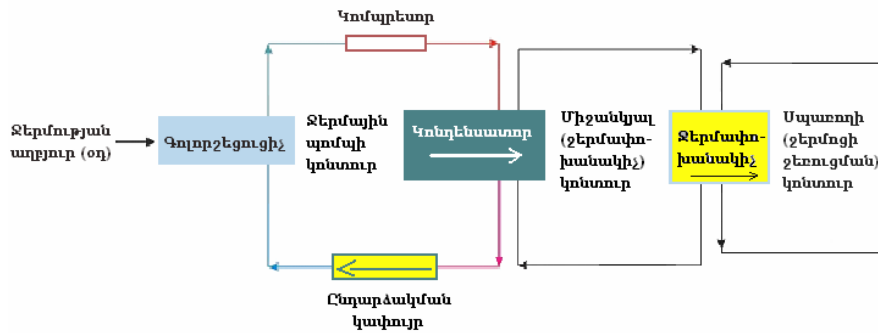
- 1 – Կոմպրեսոր,
- 2 – ցածր մակարդակի ջերմության աղբյուր ($ՑՁԱ$),
- 3 – ջերմային պոմպի գոլորշեցուցիչ,
- 4 – ջերմային պոմպի կոնդենսատոր,
- 5 – բարձր մակարդակի ջերմության սպառող ($ԲՁԱ$),
- 6 – ցածր ջերմաստիճանային ջերմափոխանակիչ,
- 7 – աշխատանքային նյութի ընդարձակման կափույր,
- 8 – բարձր ջերմաստիճանային ջերմափոխանակիչ:

Ջերմային պոմպը հիդրավլիկ կցահանգույցով (ջրջանառու պոմպերով, ջերմափոխանակիչներով և այլն) կոչվում է ջերմային պոմպի տեղակայանք:

9.2 ԲԱՍԵՆ ԳՅՈՒՂԻ ՋԵՐՄՈՑԻ «ՕԴ-ՋՈՒՐ» ՋԵՐՄԱՑԻՆ ՊՈՄՊԻ ՀԱՄԱԿԱՐԳԸ

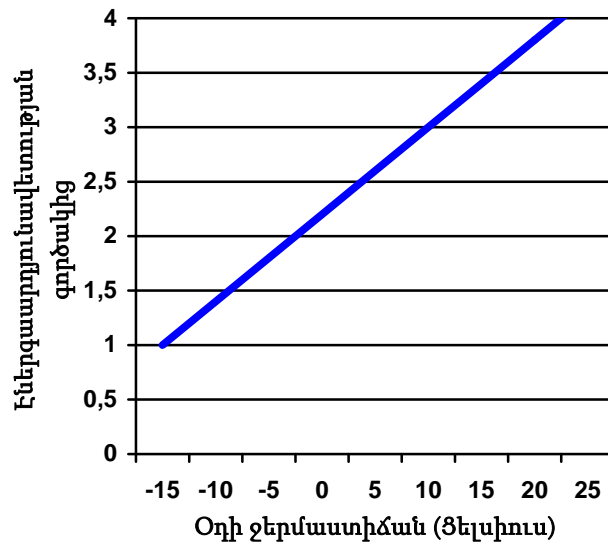
Օդային ջերմային պոմպերը, մեծ մասամբ փոքրամասշտաբ ջեռուցման սարքավորումներ են, որոնք նախատեսված են բնակելի, հասարակական և արտադրական տարածքների ինքնավար ջեռուցման և տաք ջրամատակարարման համար: Տվյալ համակարգերը, բացի էկոլոգիապես մաքուր լինելուց, նաև տնտեսապես ձեռնտու են: Օրինակ, ծրագրով տեղակայված «օդ-ջուր» ջերմային պոմպի համակարգը ծախսելով 1կՎտժ էլեկտրաէներգիա, կախված աշխատանքային ռեժիմից և եղանակային պայմաններից, կարող է արտադրել մինչև 3-4կՎտժ ջերմային էներգիա: Ջերմային պոմպի առավելագույն (արտադրական) հզորությունը 12կՎտ է, ծախսային (կոմպրեսորի) հզորությունը 3կՎտ է: Օգտագործվող էլեկտրական ցանցի պարամետրերը՝ 220Վ և 50ՀՑ: Սպառման համար ստացվող տաք ջրի առավելագույն ջերմաստիճանը՝ 55°C: Տաք ջրամատակարարման ռեժիմով աշխատելու պարագայում կարող է մեկ ժամում տաքացնել 260լ ջուր: Այն որպես ջերմության աղբյուր օգտագործում է մթնոլորտային օդը:

Նկար 2. Ջերմոցի «օդ-ջուր» ջերմային պոմպով գործող ջեռուցման համակարգի սկզբունքային սխեման



Այդ համակարգը արդյունավետ է մինչև շրջակա միջավայրի օդի -15°C ջերմաստիճանը: Արտաքին օդի 0°C ջերմաստիճանի պայմաններում ջերմային պոմպի էներգաարդյունավետության գործակիցը գտնվում է 2-2,3 տիրույթում, այսինքն ծախսված յուրաքանչյուր 1կՎտժ էլեկտրաէներգիայի դիմաց այն արտադրում է 2-2,3կՎտժ ջերմային էներգիա: Սակայն օդի ջերմաստիճանի նվազման հետ զուգընթաց, մինչև -15°C , էներգաարդյունավետության գործակիցը մոտենում է 1-ի:

Նկար 3. Ջերմոցի ջերմային պոմպի էներգաարդյունավետության կախվածությունը մթնոլորտային օդի ջերմաստիճանից

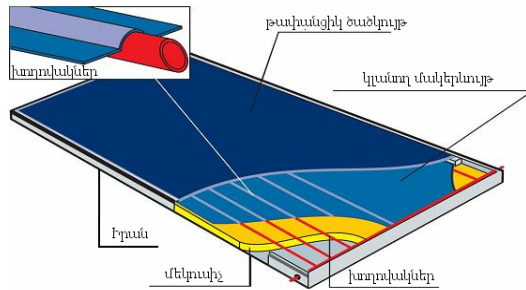


Որպես օդային ջերմային պոմպերի ջերմության աղբյուր կարելի է օգտագործել ոչ միայն մթնոլորտային օդը, այլ նաև արդյունաբերական ձեռնարկություններում արդեն տաքացած օդը:

9.3 Արևային ջերմային կայանների կառուցվածքը և օգտագործման հնարավորությունները Հայաստանում

Արևային ջերմային կայաններում ճառագայթային էներգիան կոլեկտորների միջոցով փոխակերպվում է ջերմային էներգիայի, որն էլ հաղորդվում է ջերմակիր հեղուկին: Այս կայանների հիմնական տարրը արեգակնային կոլեկտորն է: Արեգակի ճառագայթային էներգիայի ընդունման և հետագայում, անմիջական կամ անուղղակի օգտագործման նպատակներով, ջերմային էներգիայի փոխակերպման սարքերը կոչվում են կոլեկտորներ: Կոլեկտորները լինում են հարթ և խտացնող: Հարթ արևային կոլեկտորներն (ՀԱԿ) ունեն պարզ կառուցվածք, որպես կանոն չեն կահավորվում Արեգակին հետևող համակարգով, օգտագործում են ինչպես ուղիղ, այնպես էլ ցրված ճառագայթումը, հորիզոնի նկատմամբ թեք տեղադրման դեպքում՝ նաև երկրից կամ շրջապատող մարմիններից անդրադարձված ճառագայթումը:

ՀԱԿ-ներին բնորոշ թերություններից են համեմատաբար ցածր ՕԳԳ-ն տաքացվող միջավայրի 60-70°C ջերմաստիճանը գերազանցող տիրույթում, ընկնող էներգիայի ոչ լրիվ օգտագործումը Արեգակին հետևող համակարգի բացակայության պատճառով, միացնող խողովակների բարդ և թանկ համակարգը և այլն: Հարթ կոլեկտորների հիմքում ընկած է ջերմոցային էֆեկտ կոչվող երևույթը:



Նկար 1. Հարթ կոլեկտորի կառուցվածքը

Կոլեկտորը բաղկացած է իրանից, կլանող մակերևույթից, թափանցիկ ծածկույթից, մեկուսիչից, խողովակներից:

Իրանը պատրաստում են փայտից, այլումինից, պողպատյա թիթեղից, պրոֆիլավոր թիթեղից և այլն: Այն իրենից ներկայացնում է ոչ մեծ չափերի ուղղանկյուն տուփ 1-3մ² մակերեսով:

Կլանող մակերևույթը տեղադրվում է տուփի հատակային մասում: Կլանող մակերևույթը, որը հաճախ անվանում են «սև», չնայած նրան, որ այն բացարձակ սև մակերևույթ չէ: Կլանող «սև» մակերևույթից պահանջվում է, որ այն ունենա կլանման բարձր հատկություն՝ Արեգակի կարճալիք 0,3-2,5մկմ ճառագայթման նկատմամբ և սեփական ճառագայթման ցածր գործակցի՝ ինֆրակարմիր ճառագայթման գոտում 5-15մկմ: Սովորաբար «սև» մակերևույթը պատրաստում են մետաղներից, որոնք ծածկվում են փայլար շերտով: Լավագույնը պղինձն է, որը սակայն թանկ է: Օգտագործում են այլումինե կամ պողպատյա թիթեղներ: Ժամանակակից նյութերից նշենք բազմաֆենիլօքսիդը, որը լավ է

դիմանում մինչև 150°C ջերամստիճանի, սակայն ունի փոքր ջերմահաղորդականություն, բազմամիդր և այլն: Կլանող թիթեղի արդյունավետությունը բարձրացնելու նպատակով այն պատում են այնպիսի նյութերով, որոնք թիթեղի ճառագայթմանը տալիս են ընտրողական բնույթ: Ընտրողական ամենակատարյալ հատկությամբ օժտված է նիքելի սև օքսիդով պատված այլումինե թիթեղը:

Թափանցիկ ծածկույթը տեղադրվում է կլանող մակերևույթից վերև, և այն պետք է օժտված լինի հետևյալ հատկություններով.

- հնարավորինս բարձր թափանցելիություն արեգակնային կարճալիք ճառագայթման նկատմամբ,
- ցածր թափանցելիություն «սև» մակերևույթից առաքվող երկարալիք ինֆրակարմիր ճառագայթման նկատմամբ:

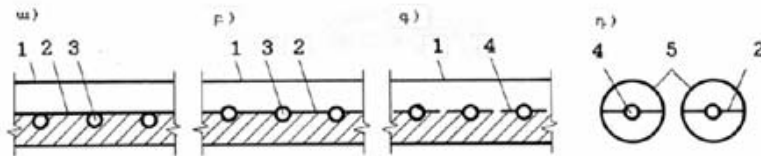
Այսպիսով, թափանցիկ ծածկույթ – «սև» մակերևույթ համակարգը ծուղակ է հանդիսանում Արևի ճառագայթների համար և ստեղծում է ջերմոցային էֆեկտ: Նշված ճառագայթների նկատմամբ անհրաժեշտ հատկություններով է օժտված սովորական ապակին, եթե այն չի պարունակում երկաթի օքսիդներ: Այլ նյութերից կարելի է նշել մեթիլի բազմամեթակրիլատը, բազմակարբոնատը, օրգանական պոլիմերային թաղանթները և այլն: Օպտիկական հատկություններով սրանք մի փոքր զիջում են ապակուն, սակայն գուրկ են վերջինին բնորոշ մի շարք թերություններից: Ապակուն փոխարինող այդ նյութերը, սակայն, ունեն մի լուրջ թերություն՝ մթնոլորտի ազդեցության տակ դրանց օպտիկական հատկությունները վատանում են, կամ, ինչպես ընդունված է ասել, համեմատաբար արագ ծերանում են: Թափանցիկ ծածկույթի կարևոր դերը կայանում է նրանում, որ այն փոքրացնում է ջերմային կորուստները տաքացած «սև» մակերևույթից դեպի

շրջակա միջավայր: Այդ նպատակով երբեմն թափանցիկ ծածկույթն իրականացնում են մեկից ավելի, մինչև երեք շերտով, չնայած դրանով որոշակիորեն նվազում է ծածկույթի օպտիկական թափանցելիությունը:

Մեկուսիչ շերտով պատվում է ինչպես կոլեկտորի թիկունքային, այնպես էլ կողային մասերը՝ չնայած նրան, որ կողային մասերից ջերմային կորուստները փոքր մաս են կազմում: Ջերմամեկուսացումը կարելի է ապահովել հանքային ապակու (բամբակ), չոր փայտի, թեփի, բուսական մոխիրի կամ օրգանական ու սինթետիկ փրփրապլաստի, **պոլիուրետանի** և այլ նյութերով, որոնք փոքրացնում են ջերմային կորուստները կլանող մակերևույթից:

Խողովակները, որոնք պատրաստվում են պղնձից, պետք է ունենան բարձր հուսալիություն, քանի որ, նույնիսկ փոքր արդյունավետությամբ կոլեկտորներում գոլորշու ջերմաստիճանը կարող է հասնել մինչև 150°C-ի, իսկ ջերմակիր հեղուկի աշխատանքային ջերմաստիճանը մինչև 110°C-ի:

Ջրատաքացուցիչ կոլեկտորների համար, որոնք կիրառում են տաք ջրամատակարարման, ջեռուցման, չափավոր ցրտի ստացման, օդի որակավորման և այլ համակարգերում, բնորոշ են նկար 2-ում պատկերված սխեմատիկ կառուցվածքները:



Նկար 2. Ջրատաքացուցիչ կոլեկտորների տեսակները

- ա) թիթեղին գոտված խողովակներով
- բ) մամլված ակոսներով
- գ) ջերմային խողովակներով
- դ) **վակուումացված** ջերմային խողովակներով

- Նկար 2-ի ա տարբերակում պատկերված ՀԱԿ-ի կլանիչ թիթեղին (2) վերնից կամ ներքևից գոդվում են ջերմակիր խողովակները (3):
- Նկար 2-ի բ տարբերակում պատկերված կառուցվածքում ջերմակրի անցման ակոսները (3) ձևավորվում են մամլման միջոցով, որով ապահովվում է թիթեղ-ակոս համակարգի հպման ավելի ցածր ջերմային դիմադրություն:
- Արդյունավետության տեսակետից ավելի կատարյալ են ջերմային խողովակներով տարբերակը, ՀԱԿ-ներում խողովակի սև կողերով գոլորշիացման հատվածքը (4) կլանող մակերևույթն է, իսկ կոնդենսացիոն հատվածքը, որը չոր կամ թաց հպման մեջ է գտնվում ջերմակրի հետ՝ ջերմատու մասն է:

Վակուումացված ջերմային խողովակներով կոլեկտորների կառուցվածքը տարբերվում է նախորդներից, սա իրենից ներկայացնում է երկու համառանցք խողովակներ, որոնցից մեկը ջերմային խողովակն է, որը տեղադրված է մյուս խողովակի մեջ: Խողովակները պատրաստվում են հարվածակայուն ապակուց: Այդ խողովակների միջխողովակային տարածությունից օդը հեռացված է և ստեղծված է որոշակի նոսրացում (վակուում):

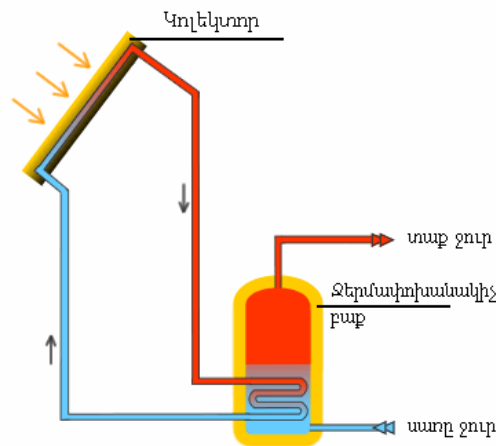
Ներկայումս ամենալավ մեկուսիչը վակուումն է: Շնորհիվ վակուումի կոլեկտորից ջերմային կորուստները հասնում են

նվազագույնի և կտրուկ նվազում է կոլեկտորի ՕԳԳ-ի կախվածությունը՝ պայմանավորված կոլեկտորի և արտաքին օդի ջերմաստիճանների տարբերությամբ: Վակուումային խողովակներով կոլեկտորները օժտված են նաև այսպես կոչված հայելային էֆեկտով, որի շնորհիվ նվազում է ջերմաստվության կախվածությունը՝ պայմանավորված Արևի բարձրությամբ: Այդ հատկությունների շնորհիվ վակուումային խողովակներով կոլեկտորները մոտ 50%-ով ավելի արդյունավետ են հարթ կոլեկտորների նկատմամբ:

Դիտարկենք ամբողջ համակարգի աշխատանքի սկզբունքը՝ կենցաղային նպատակներով տաք ջուր ստանալու համար:

Տաք ջրամատակարարման արևային (USQ) համակարգի հիմնական տարրերն են կոլեկտորը, կուտակիչ բաքը, միջկոնտուրային ջերմափոխանակիչը և, անհրաժեշտության դեպքում, ջերմության լրացուցիչ գեներատորը: Սրանք միմյանց միանում են խողովակներով:

Համակարգի պարզագույն օրինակը բերված է նկար 3-ում:

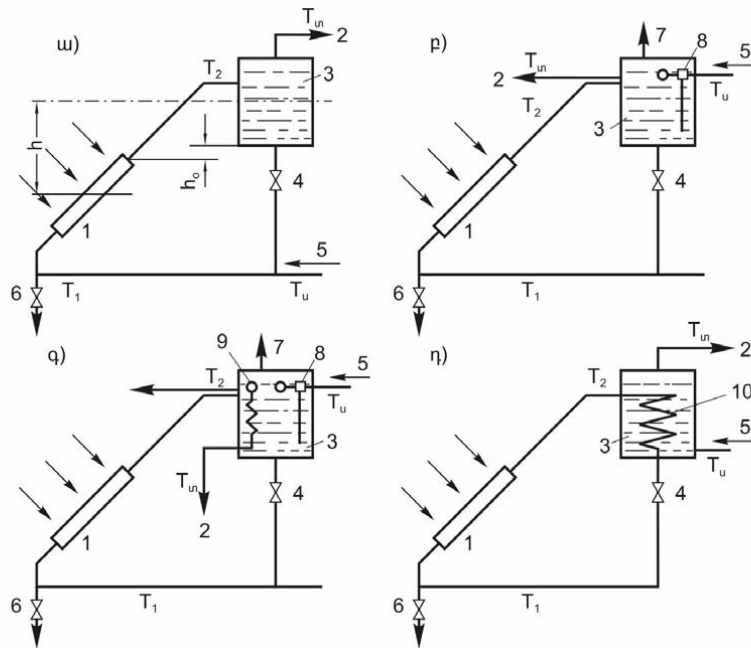


Նկար 3. Տաք ջրամատակարարման արևային համակարգ

Ջերմակիրը տաքանալով կոլեկտորում, տեղափոխվում է կուտակիչ բաք, որտեղից էլ վերցվում է սպառման տաք ջուրը:

Եթե ԱՏՋ համակարգը նախատեսվում է միայն ամառային շրջանում օգտագործելու համար, ապա որպես ջերմակիր հեղուկ օգտագործվում է ջուրը, որը և գնում է սպառման: Շուրջտարյա աշխատանքի դեպքում այդ տարբերակը պիտանի չէ, քանի որ, ձմռանը հատկապես գիշերվա ընթացքում, առաջանում է ջրի սառեցման և ՀԱԿ-երի շարքից դուրս գալու վտանգ: Այդպիսի համակարգերն իրականացնում են երկկոնտուր սխեմայով, երբ կոլեկտորային առաջնային կոնտուրում օգտագործում են էթիլենգլիկոլի ջրային լուծույթ: Ջերմակիր հեղուկի շարժման բնույթից կախված ԱՏՋ համակարգերը լինում են բնական կամ արհեստական շրջանառության: Առաջին դեպքում ջրի շրջանառությունն իրականացվում է ջրի խտությունների տարբերության շնորհիվ, որը ջերմաստիճանների տարբերության հետևանք է: Արհեստական շրջանառությունը ապահովվում է պոմպերի օգնությամբ:

Բնական շրջանառությամբ միակոնտուր կամ երկկոնտուր ԱՏՋ համակարգերի մի քանի տարբերակների սխեմաներ բերված են նկար 4 –ում :



Նկար 4. Քնական շրջանառությամբ USQ համակարգերի սխեմաներ

- ա) միակնոտուր, հերմետիկ բաքով
- բ) միակնոտուր, ոչ հերմետիկ բաքով, սառը ջրի լողակային փականով
- գ) միակնոտուր, ոչ հերմետիկ բաքով, սառը և տաք ջրերի լողակային փականներով
- դ) երկկնոտուր, հերմետիկ բաք-ջերմափոխանակիչով

- Նկարում բերված առաջին տարբերակում կոլեկտորները (1) և կուտակիչ բաքը (3) գտնվում են ջրմուղից տրվող (5) սառը ջրի ճնշման տակ: Կոլեկտորներում տաքացած ջուրը տրվում է սպառիչին (2) խողովակով, որը միացվում է բաքի

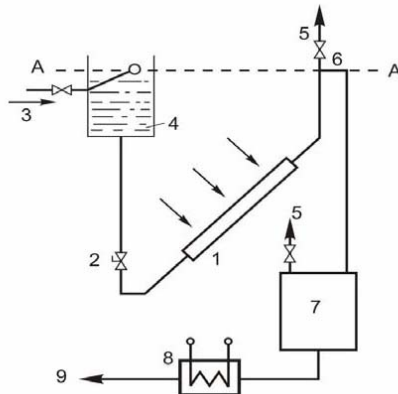
վերին մասին՝ ջրի ամենաբարձր ջերմաստիճանների շրջանում: Տաք ջրի ցածր պահանջարկի կամ լրիվ բացակայության դեպքում «ՀԱԿ-բաք» կոնտուրում տեղի է ունենում մասնակի կամ լրիվ վերաշրջանառություն, որի ընթացքում ջրի ջերմաստիճանն աստիճանաբար բարձրանում է: Հակառակ պատկերը գոյություն ունի, երբ տաք ջրի սպառումը գերազանցում է ՀԱԿ-ով շրջանառություն կատարող ջրի ծախսին:

- Նկար 4-ի բ և գ տարբերակներում համակարգը գտնվում է ավելի ցածր, հիդրոստատիկ ճնշման տակ, քանի որ այն օդային խողովակով (7) հաղորդակցվում է մթնոլորտի հետ: Լողակային փականով (8) սառը ջուրը տրվում է բաքի ստորին մաս, որում միաժամանակ ապահովվում է ջրի հաստատուն մակարդակ: Ընդ որում, գ տարբերակում ջրառը (2) նույնպես իրականացվում է լողակային փականով (9), որը հնարավորություն է ընձեռում համակարգն ապահովել տաք ջրով նույնիսկ ջրմուղի ջրի մատակարարման ընդհատման դեպքում՝ բնականաբար, բաքի հնարավորությունների սահմանում:
- Նկար 4-ի դ տարբերակում ներկայացված է երկկոնտուր համակարգ, որը կիրառելի է ցանկացած կլիմայական պայմաններում: Այստեղ կոլեկտորային կոնտուրի ջերմակիրը բաք-ջերմափոխանակիչում (10) էթիլենգլիկոլի լուծույթից ջերմությունը հաղորդվում է սպառման գնացող ջրին (2):

Բոլոր սխեմաներում նախատեսվում են արտահեղեղման (6) հակադարձ փականներ (4):

Ջերմասինֆոնային համակարգերում բնական շրջանառության ապահովման պարտադիր պայմանից ելնելով կուտակիչ բաքը

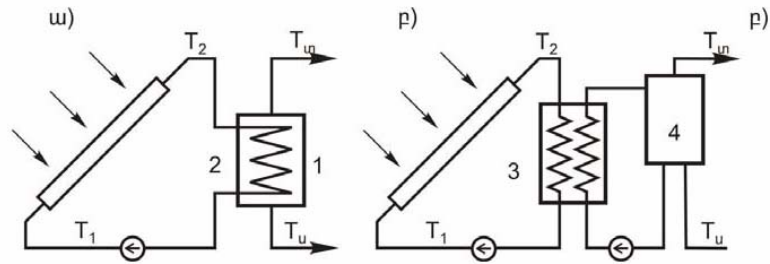
պետք է տեղադրել կոլեկտորից բարձր: Սովորաբար կոլեկտորի բարձրության կեսից մինչև բաքի բարձրության կեսն ընկած ուղղաձիգ հեռավորությունը ընկնում է 0,5մ-ի սահմաններում: Ջերմասինֆոնային համակարգերի ստեղծած բարդություններից և թերություններից խուսափելու նպատակառումով կիրառում են այսպես կոչված ուղղահոս կամ միապատիկ սխեմաներ: Այս համակարգի սխեման բերվում է նկար 5-ում:



Նկար 5. Ուղղահոս համակարգի սխեմա

Սառը ջուրը (3) տրվում է հաստատուն մակարդակի բաք (4), որտեղից այն մուտք է գործում կոլեկտոր (1), արտամղելով կոլեկտորի տաք ջուրը: Տաք ջուրն անցնելով (6) օղակը ուղղվում է ներքևում տեղադրված կուտակիչ բաք (7) և ապա անցնելով ջերմության լրացուցիչ գեներատորով (8), ուղղվում է դեպի սպառում (9): Այսպիսով հնարավոր է դառնում կուտակիչ բաքը տեղադրել կոլեկտորից ներքև: Անհրաժեշտ է նշել, որ շրջող օղակի (6) մակարդակն անպայման պետք է համընկնի (4) բաքում ջրի մակարդակի հետ:

Արհեստական կամ ստիպողական շրջանառությամբ ԱՏՁ համակարգերը կիրառելի են համեմատաբար խոշոր կամ շուրջտարյա գործող օբյեկտների համար: Նկար 6-ում ցույց են տրված ստիպողական շրջանառության ԱՏՁ համակարգի տարբերակների սխեմաներ: Այս համակարգերի լուրջ առավելությունը կայանում է նրանում, որ բաքերը և ջերմափոխանակիչները կարող են տեղադրվել ցանկացած բարձրության վրա:



Նկար 6. Ստիպողական շրջանառությամբ ԱՏՁ համակարգերի սխեմաներ

ա) ջերմափոխանակիչ-կուտակիչով

բ) լրացուցիչ ջերմափոխանակիչով և կուտակիչ բաքով

Հայաստանի Հանրապետության գրեթե ամբողջ տարածքը տեղաբաշխված է հյուսիսային լայնության 38° և 42° -ների միջև: Ճառագայթային էներգիայի ռեսուրսներով Հայաստանը բավականին հարուստ է. միջին հաշվով հորիզոնական մակերևույթի վրա ընկնող գումարային հոսքի տարեկան մեծությունը միջին ամպամածության պայմաններում կազմում է

1720կՎտժ/մ²: Երևանի կլիմայական պայմաններում ջրատաքացուցիչ կոլեկտորներն ամռանը կարող են ապահովել օրական մինչև 60 - 70կգ/մ² արտադրողականություն, տաք ջրի ջերմաստիճանը՝ մինչև 50 - 55°C: Ջեռուցման շրջանում ընկնող ճառագայթային հոսքի թուլացման պատճառով դրանց արտադրողականությունը նվազում է: Հաշվի առնելով Հայաստանի կլիմայական պայմանները ցանկալի է և անհրաժեշտ երկկոնտուր կամ բազմակոնտուր սխեմաների կիրառումը:

10. ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

- *«Հայաստանի Հանրապետության ստանդարտ. Շենքի միջավայրի նախագծում, նոր շենքերի էներգաարդյունավետության գնահատման ուղեցույց. նախագիծ»: ՀՀ Էկոնոմիկայի նախարարություն, պաշտոնական հրատարակություն, Երևան, 2011թ., «Հայաստան. քաղաքային ջեռուցման և տաք ջրամատակարարման էներգաարդյունավետության բարձրացում» ՄԱԶԾ/ԳԷՖ/00035799*
- *«Բնակելի շենքերի էներգաարդյունավետության բարելավման ուղղությամբ Շիրակի մարզի համայնքների կարողությունների հզորացում՝ փորձնական բազմաբնակարան շենքում էներգաարդյունավետության բարձրացման և վերականգնվող էներգիայի աղբյուրների օգտագործման փորձի ցուցադրման միջոցով» նախագծի իրականացումը, արդյունքները, դասերը, առաջարկությունները: Գյումրի, 2010թ.*
- *Շենքերում էներգաարդյունավետության բարձրացման նախագծերի տեխնիկատնտեսական հիմնավորումների մշակման համակարգչային ծրագիր ՇԷՆ 1.0: Գյումրի, 2010թ.*
- *«Տավուշի մարզի Սեբար համայնքի մանկապարտեզի շենքում էներգաարդյունավետության բարձրացման և վերականգնվող էներգիայի աղբյուրների օգտագործման փորձի ցուցադրում» նախագծի իրականացումը, արդյունքները, հիմնական եզրահանգումներ և առաջարկություններ: Երևան 2011թ.*

- «Շենք-շինությունների էներգաարդյունավետության միջոցառումների և արևային ջրատաքացուցիչ համակարգի կառուցման ու շահագործման փորձի ցուցադրում Շիրակի մարզի Շաղիկ համայնքում» ծրագրի արդյունքների վերլուծություն: Գյումրի, 2012թ.
- Վերականգնվող էներգիայի ընդլայնման ծրագրի շրջանակներում (SREP) Հայաստանի համար ՎԷԸՄ Ներդրումային պլանի նախապատրաստում: Գլխային ներդրումային հիմնադրամներ: 2013թ.
- Հայաստանի համար ՎԷԸՄ Ներդրումային պլանի նախապատրաստում: Վերականգնվող էներգետիկ ծրագրերի փոխզիջումային վերլուծություն: Գլխային ներդրումային հիմնադրամներ: 2013թ.
- <http://sgp.undp.org>
- <http://ess-rnd.com/>
- <http://ru.wikipedia.org/wiki>
- http://esco-ecosys.narod.ru/2007_10/art76.htm

ՀՀ Շիրակի մարզի Բասեն համայնքում ցածր ածխածնային
տեխնոլոգիաների գործնական կիրառման փորձի
տարածման ծրագրի
արդյունքների վերլուծություն



«ԲԻՈՍՈՖԻԱ» ՀԱՍԱՐԱԿԱԿԱՆ ԿԱԶՄԱԿԵՐՊՈՒԹՅՈՒՆ

ԳՅՈՒՄՐԻ 2014