



SGP The GEF
Small Grants
Programme

25
YEARS



*Empowered lives.
Resilient nations.*



«Ցածր ածխածնային մատչելի լուծումներ բոլորի համար»

Ծրագրային հաշվետվություն

Գյուլի 2018

«Ցածր ածխածնային մատչելի լուծումներ բոլորի համար»

Ծրագրային հաշվետվություն

Սույն հրատարակությունը հնարավոր է դարձել իրականացնել ՄԱԿ-ի Զարգացման ծրագրի կողմից իրականացվող Գլոբալ էկոլոգիական հիմնադրամի Փոքր դրամաշնորհների ծրագրի ֆինանսական աջակցությամբ՝ «Ցածր ածխածնային մատչելի լուծումներ բոլորի համար» ծրագրի շրջանակներում:

«Կանաչ տեխնոլոգիաների հայկական կենտրոն» հիմնադրամ

«Ցածր ածխածնային մատչելի լուծումներ բոլորի համար» ծրագրային հաշվետվությունը ներկայացնում է ՀՀ տարածքում հնարավոր վերականգնվող էներգիայի այ աղբյուրների կիրառությունը, որոնք առավել արդյունավետ են և դրանց հետ գնումը հնարավոր է իրատեսական ժամանակահատվածներում: Գրքույկում ներկայացված են նաև իրականացված ծրագրերի ընթացքում ձեռք բերված փորձն ու գիտելիքները:

Կազմողներ.

Խաչիկ Սահակյան

Հովհաննես Ավդալյան

1.	Ի՞նչ հասկանալ ցածր ածխածնային լուծման տակ.....	5
2.	Վերականգնվող էներգիայի օգտագործման խթանման միջոցառումներ.....	6
3.	Արեգակի ճառ ազայթման էներգիայի օգտագործում, Արևային ջրատաքացուցիչներ և Ֆոտոէլեկտրական կայաններ.....	8
4.	Արևային պատեր.Թրոմբի պատ.....	12
5.	Հողմային տուրբիններ.....	13
6.	Ջերմային պոմպեր. Երկրաջերմային պոմպեր.....	15
7.	Ռադիանտ (ճառագայթային) ջեռուցման համակարգեր.....	15
8.	Բետոնի միջուկի ակտիվացում. էներգիայի կուտակում շենքի ջերմային զանգվածում.....	16
9.	Կենսազանգված, կենսավառելիք, փելեթներ և բրիկետներ.....	18
10.	Կոնդենսացիոն տեխնոլոգիայի սկզբունքները.....	19
11.	«Ցածր ածխածնային մատչելի լուծումներ բոլորի համար» ծրագրի համառոտ նկարագիրը.....	20
12.	«Ցածր ածխածնային մատչելի լուծումներ բոլորի համար» ծրագրի վերլուծություն.....	22
13.	«Ուղեկցող» օգուտներ.....	23
14.	Ծրագրի նպատակի իրականացումն ու արդյունքները.....	24
15.	Հապավումներ.....	25

1.ԻՆչ հասկանալ ցածր ածխածնային լուծման տակ

Ցածր ածխածնային տեխնոլոգիաները դրանք արդյունաբերական ու կենցաղային մակարդակներում այն տեխնոլոգիական լուծումներն են, որոնք միտված են կրճատելու ածխածնային վառելիքի օգտագործումը:

Համաձայն ՄԱԿ-ի Կլիմայի փոփոխության մասին շրջանակային կոնվենցիայի շրջանակներում ստորագրված Փարիզի համաձայնագրի, որն ընդունվել է 21-րդ համաժողովի ժամանակ և գործողության մեջ է դրվել 2016թ. նոյեմբերի 4-ին, որոշվել է իրականացնել գործողություններ՝ սահմանափակելու Երկրագնդի օդի միջին ջերմաստիճանի բարձրացումը նախաարդյունաբերական մակարդակից 2°C-ի սահմաններում, միևնույն ժամանակ փորձելով հասնել ավելի դանդաղ աճի մակարդակի՝ մինչև 1,5°C: Ներկայումս 190 երկրներ ներկայացրել են ջերմոցային գազերի (ՋԳ) արտանետումների կրճատման իրենց ազգային ծրագրերը և համաձայնվել են վերանայել իրենց պարտավորությունները յուրաքանչյուր հինգ տարին մեկ՝ սկսած 2018 թ.-ից՝ հիմնվելով կիրառելի գիտական ձեռքբերումների վրա: Փարիզյան համաձայնագիրը նաև սահմանում է տեխնիկական և ֆինանսական ներդրումների ընդհանուր սկզբունքները և մեխանիզմները՝ ուղղված ցածր ածխածնի հիմունքներով զարգացման քաղաքականությանը և կլիմայի փոփոխության հանդեպ կայունության բարձրացման գործընթացների օժանդակությանը:

Արևի ջերմամիջուկային ռեակցիան վերականգնվող էներգիայի տեսակներից շատերի աղբյուրն է՝ բացառությամբ գեոթերմալ, մակընթացությունների ու տեղատվությունների էներգիայի: Աստղագետների հաշվարկներով Արեգակի կյանքը դեռ կարող է շարունակվել ևս մոտ 5 միլիարդ տարի, այնպես որ մարդկային չափանիշներով արևից ստացվող վերականգնվող էներգիան գրեթե անսպառ է:

Էներգիայի այլընտրանքային՝ վերականգնվող աղբյուրներ ասելով՝ հասկանում ենք վերարտադրվող և շրջակա միջավայրի համար անվտանգ էներգիայի աղբյուրները: Վերականգնվող էներգիայի աղբյուրներից հատկապես կարևորվում են արևային, հողմային և կենսազանգվածի ռեսուրսները:

Խիստ ֆիզիկական առումով էներգիան չի վերականգնվում, այլ անընդհատ շրջանառվում է վերոնշյալ աղբյուրներից: Երկիր հասնող արևային էներգիայի չնչին մասն է վերածվում այլ տեսակի էներգիայի, մնացած հատվածն ուղղակի վերադառնում է տիեզերական տարածություն:

Վերականգնվող էներգիային հակադրվում են օգտակար /ածխածնային/ հանածոների տեսքով էներգակիրները, որոնցից են քարածուխը, նավթը, բնական գազը կամ տորֆը: Լայն առումով նրանք ևս վերականգնվող են, բայց ոչ մարդկային տեսանկյունից, նրանց վերականգնման համար անհրաժեշտ են միլիոնավոր տարիներ, իսկ դրանց սպառումը շատ ավելի արագ է ընթանում:

2006 թվականին էներգիայի համաշխարհային պահանջարկի մոտ 18 %-ը բավարարվել է վերականգնվող էներգիայի աղբյուրների հաշվին, որից 13 %-ը՝ բիոզանգվածի (փայտի) այրման ավանդական եղանակով: 2010 թվականին այդ ցուցանիշը կազմել է 16.7 %, իսկ 2013 թվականին՝ 21 %: Ընդ որում, ավանդական կենսազանգվածի բաժինը հետզհետե փոքրանում է, մինչդեռ ժամանակակից վերականգնվող էներգիայի բաժինը՝ մեծանում:

2004-2013 թվականներին Եվրամիությունում արտադրվող վերականգնվող էլեկտրաէներգիան 14 %-ից դարձել է 25 %:

Հիդրոէլեկտրաէներգիան վերականգնվող էներգիայի հիմնական աղբյուրն է. այն 2010 թվականին ապահովել է համաշխարհային պահանջարկի 3.3 %-ը և էլեկտրաէներգիայի արտադրման 15.3 %-ը: Քամու էներգիայի կիրառումը տարեկան աճում է մոտ 30 %-ով՝ լայնորեն կիրառվելով Եվրոպայում, ԱՄՆ-ում և Չինաստանում:

Արևային մարտկոցների արտադրությունն արագ աճում է: 2008 թվականին արտադրվել են 6.9 գՎտ (6.900 մՎտ) ընդհանուր հզորությամբ մարտկոցներ, ինչը գրեթե 4 անգամ

գերազանցում է 2004 թվականի ցուցանիշը: Արևային տեղակայանքները տարածում ունեն հատկապես Գերմանիայում և Իսպանիայում: Արևային կայաններ են գործում ԱՄՆ-ում: Դրանցից ամենամեծը՝ 354 մՎտ հզորությամբ, գտնվում է Մոհավ անապատում: Աշխարհում ամենահզոր գեոթերմալ սարքավորումը տեղադրված է Կալիֆոռնիայում՝ գեյզերների վրա. նրա հզորությունը 750 մՎտ է:

Բրազիլիան իրականացնում է վերականգնվող էներգիայի օգտագործման ամենախոշոր ծրագիրն աշխարհում՝ կապված շաքարեղեգից բիոէթանոլի արտադրման հետ: Էթիլային սպիրտը ներկայումս փակում է երկրի ավտոմոբիլային վառելիքի պահանջարկի 18 %-ը: Էթանոլը՝ որպես վառելիք, մեծ կիրառում ունի նաև ԱՄՆ-ում:

Հումքային խոշոր ընկերությունները խթանում են վերականգնվող էներգիայի կիրառումը: Այսպես, IKEA ընկերությունը պատրաստվում է մինչև 2020 թվականը ամբողջովին անցնել վերականգնվող էներգիայի կիրառմանը: Apple ընկերությունը արևային խոշոր էլեկտրակայանների սեփականատեր է, այդպիսի էներգիայով են աշխատում ընկերության 2-3 կենտրոններ: Google ընկերության օգտագործած էներգիայի 35 %-ը վերականգնվող տեսակի է: Նրա ներդրումները այդ ոլորտում արդեն գերազանցում են 2 միլիարդ դոլարը:

2. Վերականգնվող էներգիայի օգտագործման խթանման միջոցառումներ

Ներկայումս գոյություն ունեն վերականգնվող էներգիայի միջոցների խթանման շատ ձևեր: Դրանցից շատերն աչքի են ընկնում իրենց էֆեկտիվությամբ՝ հավանության արժանանալով շուկայի ներկայացուցիչների կողմից: Այդպիսի մեթոդներից են.

- կանաչ հավաստագիրը,
- տեխնոլոգիական միավորման արժեքի փոխհատուցումը,
- միացման հարկաչափը,
- մաքուր չափման համակարգը:

Կանաչ հավաստագիր

Կանաչ հավաստագրերը այն հավաստագրերն են, որոնք հաստատում են վերականգնվող էներգիայի հիմքով աշխատելը: Նման հավաստագրեր ստանում են միայն որակավորմանը համապատասխանող արտադրողները: Որպես կանոն՝ կանաչ հավաստագիրը հաստատում է 1 մՎտ/ժ գեներացիան, չնայած այս չափանիշը կարող է և փոփոխվել: Կանաչ հավաստագիրը կարող է վաճառվել ինչպես ստացված էլեկտրաէներգիայի հետ, այնպես էլ առանձին՝ արտադրողին ապահովելով լրացուցիչ խրախուսանք: Կանաչ հավաստագրերը պաշտպանելի դարձնելու համար կիրառվում են ծրագրային-տեխնիկական հատուկ միջոցառումներ (WREGIS, M-RETS, NEPOOL GIS): Որոշ ծրագրերի համաձայն՝ հավաստագրերը կարելի է կուտակել հետագայում օգտագործելու համար կամ փոխառել՝ ընթացիկ տարում կիրառելու համար: Կանաչ հավաստագրերի խթանման միջոց են ընկերության հանձն առած պարտականությունների կատարումը, որն ընկերությունը ստանձնել է կամովին կամ կառավարության պարտադրանքով: Արտասահմանյան գրականության մեջ կանաչ հավաստագրերը հայտնի են նաև որպես Renewable Energy Certificates (RECs), Green tags, Renewable Energy Credits:

Տեխնոլոգիական միավորման արժեքի փոխհատուցում

Վերականգնվող էներգիայի ոլորտում ներդրումային գրավչությունը բարձրացնելու համար պետական մարմինները կարող են կիրառել ամբողջական կամ մասնակի փոխհատուցում՝ նման էներգիայով աշխատող գեներատորներին միանալու դեպքում: Ներկայումս միայն Չինաստանում է, որ ցանցային կազմակերպություններն ամբողջությամբ իրենց վրա են վերցնում տեխնոլոգիական միացման ծախսերը:

Ֆիքսված հարկաչափեր

Աշխարհում ձեռք բերված փորձն է, որ թույլ է տալիս խոսել ֆիքսված հարկաչափի՝ որպես վերականգնվող էներգիայի կիրառման խթանման միջոցի մասին: Նրա հիմքում ընկած են երեք հիմնական գործոններ.

- ցանցին միանալու երաշխիք,
- վերականգնվող էներգիայի գնման երկարաժամկետ պայմանագիր,
- արտադրված էլեկտրաէներգիայի՝ սահմանված արժեքով գնման երաշխիք:

Վերականգնվող էներգիայի ֆիքսված հարկաչափերը կարող են տարբերվել՝ կախված լինելով ոչ միայն վերականգնվող էներգիայի աղբյուրից, այլև վերականգնվող էներգիայի էլեկտրակայանի հզորությունից: Նման համակարգի խթանման միջոցներից մեկը վերականգնվող էներգիայի շուկայական ֆիքսված գնի ավելացումն է: Որպես կանոն՝ գնի ավելացումը կամ ֆիքսված հարկաչափը վճարվում է երկարաժամկետ ընթացքում (10-20 տարի)՝ դրանով երաշխավորելով կատարված ներդրումների վերադարձն ու շահույթի ապահովումը:

Մաքուր չափման համակարգ

Խթանման նման համակարգը ենթադրում է ցանցին տրված էլեկտրաէներգիայի և էլեկտրականության բաշխիչ կազմակերպության կողմից դրա հետագա օգտագործման չափման հնարավորություն: «Մաքուր չափման համակարգի» համապատասխան՝ վերականգնվող էներգիայի էլեկտրակայանի սեփականատերը ստանում է մանրածախ ապառիկ այն չափով, որը հավասար է ստացված էներգիային կամ ավելի է նրանից: Օրենսդրության համաձայն՝ շատ երկրներում էլեկտրականություն արտադրող ընկերությունները պարտավոր են սպառողին մաքուր չափման համակարգով էլեկտրականություն տրամադրել:

Վերականգնվող էներգիայի ոլորտում այսօր Հայաստանում օգտագործվում են հիմնականում հիդրոռեսուրսները: Սակայն ՀՀ էներգետիկայի և բնական պաշարների նախարարությունը որպես էներգետիկ քաղաքականություն մշակող և իրականացնող մարմին, մի շարք ծրագրեր է իրականացնում և նախատեսում իրականացնել վերականգնվող էներգիայի զարգացման այլ ուղղություններով:

Բոլորիս հայտնի է, որ Հայաստանն ունի արեգակնային էներգիայի մեծ ներուժ և այդ ռեսուրսի օգտագործման հիմնական խոչընդոտը մեծ կապիտալ ներդրումների անհրաժեշտությունն է: Սակայն վերջին տարիների ընթացքում արևային ֆոտովոլտային էլեմենտների գինն էապես նվազել է (հիմնականում չինական շուկայում զարգացումների արդյունքում) և այսօր արևային ֆոտովոլտային կայանների կառուցումը տնտեսապես շահավետ բիզնես է դառնում:

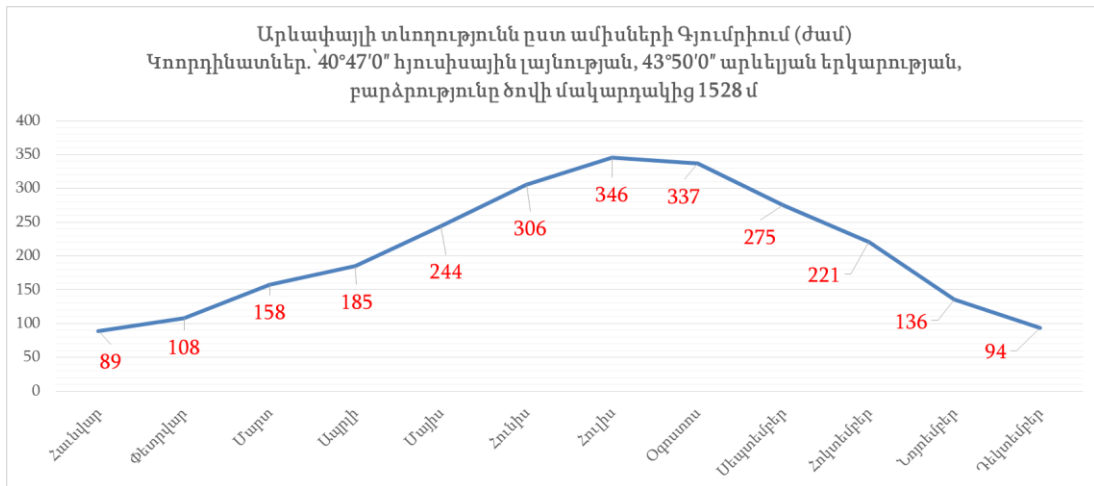
Արևային էլեկտրակայանների զարգացման համար կարևորագույն նշանակություն ունեն «էներգախնայողության և վերականգնվող էներգետիկայի մասին» Հայաստանի Հանրապետության օրենքում կատարված փոփոխությունները, որոնք հնարավորություն են ընձեռում ցանկացած տնտեսվարող սուբյեկտի ունենալ մինչև 150կՎտ հզորությամբ արևային էլեկտրակայան և աշխատեցնել էլեկտրահաղորդման ցանցի հետ զուգահեռ:

Հայաստանն ունի քամու բավական մեծ ռեսուրս (հիմնականում բարձր լեռնային տարածքներում) և մոտակա տարիների ընթացքում նախատեսում է մոտ 200 մեգավատտ հզորությամբ հողմակայանների կառուցում:

Հայաստանում հարկավոր է զարգացնել վերականգնվող էներգիայի աղբյուրների և էներգաարդյունավետ տեխնոլոգիաների կիրառումները: Այլընտրանք պարզապես չկա:

3. Արեգակի ճառագայթման էներգիայի օգտագործում Արևային ջրատաքացուցիչներ և Ֆոտոէլեկտրական կայաններ

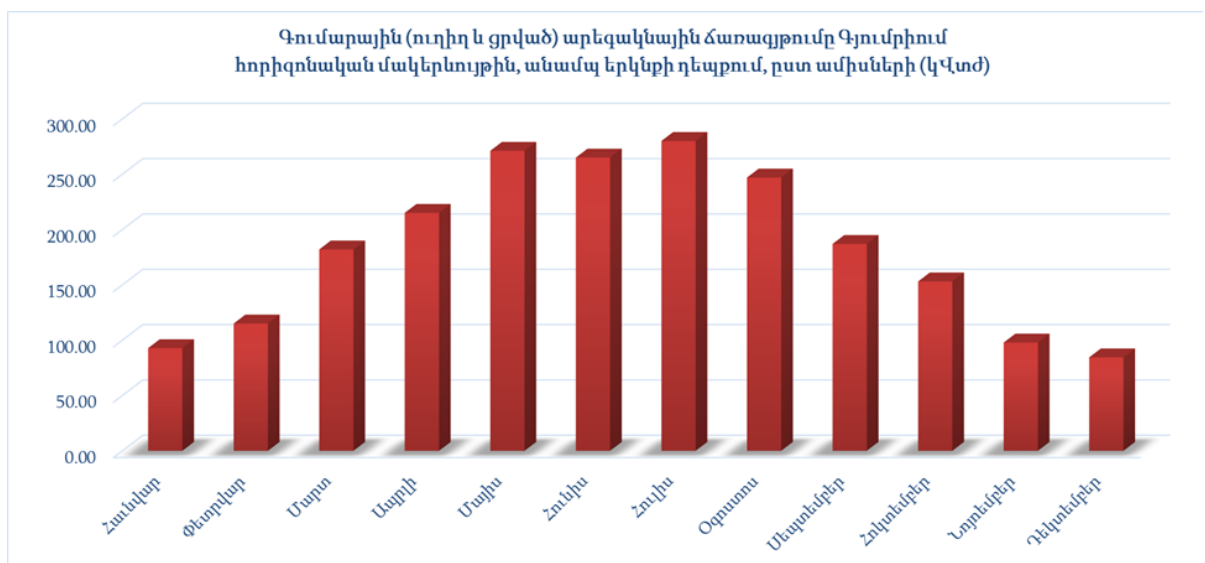
Արեգակնային էներգիայի օգտագործման համար Հայաստանն ունի բարենպաստ բնակլիմայական պայմաններ՝ արևափայլի տարեկան միջին տևողությունը 2 500 ժամ է, իսկ հորիզոնական միավոր մակերեսին (1մ²) ընկնող արևային գումարային ճառագայթման միջին տարեկան էներգիան՝ 1 720 կՎտժ/մ² (միջին ամպամածության պայմաններում):



Նկ. 1

Գյումրիում արևափայլի տևողությունը կազմում է 2 499 ժամ, Երևանում՝ 2 578, Մարտունիում՝ 2689, Աշտարակում՝ 2697, Վանաձորում՝ 2050, Թալինում՝ 2502, Ապարանում՝ 2357, Իջևանում՝ 1818 ժ: Հայաստանի ամբողջ տարածքն ընդգրկված է հյուսիսային լայնության 38°-ից 42°-ի միջև:

Միավոր մակերեսին ընկնող արեգակնային ճառագայթման հոսքի խտությունը կախված է տեղանքի աշխարհագրական լայնությունից, տեղական կլիմայից, տարվա եղանակից, տարվա օրվանից, օրվա ժամից, դիտարկվող տեղանքում մթնոլորտի ֆիզիկական վիճակից (օդի բաղադրություն, խոնավություն, ջերմաստիճան, ճնշում), Արեգակի ճառագայթների հաղթահարած ուղու երկարությունից, արևի նկատմամբ կուտակիչ մակերեսի թեքման անկյունից և այլն:



Նկ. 2

Գումարային (ուղիղ և ցրված) արեգակնային ճառագայթումը հորիզոնական մակերևույթին անամպ երկնքի դեպքում Գյումրիում կազմում է տարեկան 2190 կՎտժ/մ², Երևանում՝ 2150, Մարտունիում՝ 2310, Սևանում 2259, Տաշիրում 2210 կՎտժ/մ², Որոտանի լեռնանցքում՝ 2123 կՎտժ/մ²:

Երկրի մթնոլորտի շերտը հաղթահարելիս արեգակնային ճառագայթումը թուլանում է՝ օզոնի, ածխաթթու գազի, թթվածնի և ջրի մոլեկուլների կողմից կլանման և օդի բաղադրամասերի (ջրային գոլորշիների մոլեկուլների ու մթնոլորտային փոշու մասնիկների) հետ փոխազդեցության արդյունքում առաջացած ցրման հետևանքով: Հետևաբար, միջին ամպամածության ազդեցությունը տարեկան կտրվածքով արևային գումարային ճառագայթման միջին տարեկան էներգիայի վրա Հայաստանում արտահայտվում է մոտ 0,78 գործակցով: Վերջինս բնականաբար փոփոխական բնույթ ունի՝ կախված բնակավայրից, տարվա ժամանակաշրջանից, եղանակից և այլն: Մթնոլորտում ճառագայթների թուլացման մեխանիզմը բավականին բարդ է: Ճշգրիտ հաշվարկների համար հավաստի տվյալներ կարող են ապահովել միայն Արեգակի ճառագայթման ինտենսիվության անմիջական չափումները (պիրանոմետրի կամ պիրիելիոմետրի միջոցով): Ճառագայթային էներգիայի հոսքը սովորաբար գրանցում են հորիզոնական մակերևույթի վրա: Սովորաբար ճառագայթային հոսքի խտության որոշման համար օգտագործում են ստանդարտ օդերևութաբանական տվյալներ, իսկ կանխատեսումները կատարվում են հաշվարկային մեթոդով:

Արեգակի նկատմամբ ճառագայթահարվող մակերևույթի դիրքը մեծապես ազդում է ընկնող ճառագայթային հոսքի մեծության վրա: Հնարավոր առավելագույն քանակությամբ էներգիա ստանալու համար ընդունող մակերևույթը պետք է ճիշտ կողմնորոշված լինի Երկրի կողմերի նկատմամբ և ունենա որոշակի թեքություն՝ հորիզոնի նկատմամբ:

Չնայած այն հանգամանքին, որ հարթության թեքումը հորիզոնի նկատմամբ որոշակիորեն փոքրացնում է ցրված ճառագայթման մասը, ուղիղ ճառագայթման մասնաբաժնի զգալի ավելացման շնորհիվ գումարային կուտակումը աճում է:

Արեգակի նկատմամբ օպտիմալ (100%) դիրքից ճառագայթվող մակերևույթի շեղման արդյունքում էներգիա ստանալու տոկոսային ցուցանիշները

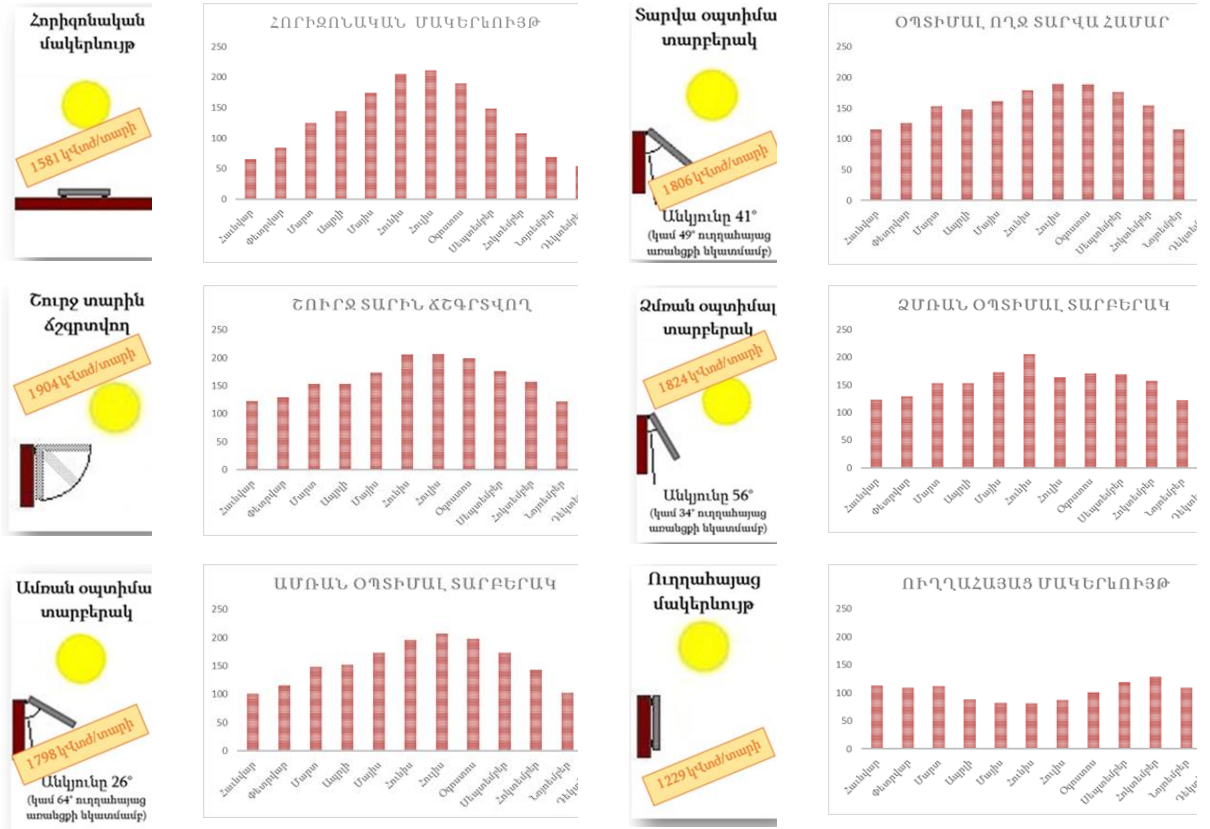
Մասիան	Արևմուտք										Հարավ										Արևելք									
	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
30	87	88	90	91	92	92	93	93	93	93	93	93	92	92	91	90	89	87	86	87	88	89	90	91	92	92	93	93	93	
20	84	87	90	92	94	95	95	96	96	97	97	96	95	94	93	91	89	87	84	84	87	90	92	94	95	95	96	96	97	
10	82	85	90	93	94	96	97	98	99	99	98	97	96	95	93	91	88	84	81	81	84	88	91	93	95	96	97	98	99	
0	78	83	87	91	93	96	97	98	99	100	98	97	96	95	93	89	85	81	78	78	83	87	91	93	96	97	98	99	99	
10	75	79	84	87	92	94	95	96	96	96	96	95	94	92	90	86	82	77	72	72	77	82	86	90	92	94	95	96	96	
20	70	74	79	83	87	90	91	93	94	94	94	93	91	88	83	80	76	73	70	70	73	76	80	83	88	91	93	94	94	
30	65	69	73	77	80	83	86	87	87	87	87	88	87	85	82	78	74	71	67	63	63	67	71	74	78	82	85	87	87	
40	59	63	66	70	72	75	78	79	79	79	79	79	78	75	72	68	64	61	56	56	61	64	68	72	75	78	79	79	79	
50	50	56	60	64	66	68	69	70	71	72	72	71	70	67	66	60	57	54	50	50	54	57	60	66	67	70	71	72	72	
60	41	49	54	58	59	60	61	61	63	65	65	63	62	59	60	52	50	47	44	44	47	50	52	60	59	62	63	65	65	

Նկ. 3

Կախված ճառագայթահարվող մակերևույթի թեքության և ազիմուտային անկյունների ընտրությունից (տեղակայման պայմաններից ելնելով) և մի շարք այլ գործոններից՝ արևաէներգետիկ տեղակայանքի աշխատանքի բնույթից, տարեկան աշխատանքային

Ժամանակաշրջանից, սովերման աստիճանից, մթնոլորտի վիճակի փոփոխական բնույթից և այլ գործնական դժվարություններից՝ Արեգակի ճառագայթման էներգիայի կլանված միջին քանակներին ընկնող ճառագայթային հոսքի առավելագույն մեծությունից կարող են էապես տարբերվել:

Արեգակի ճառագայթման էներգիայի միջին քանակները (կՎտմ) հարավին ուղղված տարբեր անկյունների տակ տեղակայված մակերևույթների վրա Գյումրի քաղաքում



Նկ. 3

Արևային էներգիան կարելի է վերածել օգտակար էներգիայի՝ կիրառելով ակտիվ և պասիվ արևային համակարգեր: Ակտիվ համակարգերի շարքին են պատկանում արևային կուտակիչները/կուլեկտորները և ֆոտովոլտային (ՖՎ) բջիջները:

Հարթ արևային կուլեկտորներն ունեն պարզ կառուցվածք, օգտագործում են ինչպես ուղիղ, այնպես էլ ցրված ճառագայթումը: Բնորոշ թերություններից է համեմատաբար ցածր ՕԳԳ-ն (տաքացվող միջավայրը 60-70°C տիրույթում է): Հարթ կուլեկտորների աշխատանքի հիմքում ընկած է «ջերմոցային էֆեկտը»: Կուլեկտորներն, ըստ պահանջի, կարող են տարբերվել անհրաժեշտ չափերով և կոնստրուկցիայով: Գյումրու կլիմայական պայմաններում ջրատաքացուցիչ կուլեկտորներն ամռանը կարող են ապահովել յուրաքանչյուրն օրական մինչև 70-80 լիտր/մ² արտադրողականություն (տաք ջրի ջերմաստիճանը մինչև 55-60°C): Զեռուցման շրջանում դրանց արտադրողականությունը նվազում է (մոտ 2,5 անգամ) ճառագայթային հոսքի թուլացման պատճառով:

Վակուումային խողովակներով արևային կուլեկտորները հնարավորություն են տալիս արդյունավետ աշխատել անբարենպաստ ամպամած եղանակի ժամանակ: Դրանք ունեն ավելի բարդ կառուցվածք և համապատասխանաբար ավելի բարձր գին: Այդ կուտակիչներն օգտագործվում են ավելի բարձր ջերմաստիճան ապահովելու անհրաժեշտության դեպքում:

Ֆոտովոլտային փոխակերպիչներում կամ ֆոտովոլտային կայանքներում օգտագործվում է Արեգակի էլեկտրամագնիսական ճառագայթման անմիջական (քվանտային) փոխակերպման սկզբունքը (ֆոտոէֆեկտի երևույթը), երբ ճառագայթային էներգիան փոխակերպվում է

Էլեկտրականի՝ շրջանցելով ջերմային էներգիայի միջանկյալ փուլը: Ֆոտովոլտային բջիջներում արևի ճառագայթումը վերածվում է հաստատուն հոսանքի, որի մեծությունը կախված է արևի ճառագայթման հոսքից:

Արևային կոլեկտորների կիրառման օրինակներ Ավստրիայի Գրաց քաղաքում
 Արևային կոլեկտորների/կայանների կիրառում/ներառում կենտրոնական ջեռուցման համակարգում



Սպորտային համալիր (UPC Arena, Graz) արևային կոլեկտորների մակերեսը 1,407 մ², տարեկան արտադրողականությունը 540 ՄՎտժ (320-380 կՎտժ/մ²)



Բնակելի թաղամաս (Berliner Ring, Graz) արևային կոլեկտորների մակերեսը 2,500 մ² է, տեղակայված են 6 շենքի վրա, միացված են 27 շենքի (750 բնակարան) ջեռուցման համակարգին



Արևային կոլեկտորներով ծածկված ավտոկայանատեղ
 Նկ. 4

Ֆոտովոլտային փոխակերպիչների կիրառման օրինակներ



Չիկագոյի արվեստի ինստիտուտի հարթ տանիքի վրա տեղակայված 130.6 կՎտ ՖԷ համակարգ

ՖԷ համակարգի յուրահատուկ կիրառումներ (այս լողազգեստով ջրի մեջ մտնել չի թույլատրվում, կարելի է միայն արևահարվել և հեռախոս լիցքավորել)

Նկ. 5

Ֆոտովոլտային բջիջները՝ 50 մկմ հաստությամբ կիսահաղորդչային նյութերի (սիլիցիումի կամ գերմանիումի) թաղանթից, 10-15 սմ կողային չափերով քառակուսի (կամ նույն տրամագծով կլոր) տարրեր են, որոնցում ճառագայթային էներգիայի կլանման հետևանքով գրգռվում է 0,5-0,7 Վ պարապ ընթացքի լարում: Ամենատարածված կիսահաղորդիչը սիլիցիումն է, որն ունի միաբյուրեղ, բազմաբյուրեղ և ամորֆ նրբաթաղանթի տեսք:

Ֆոտովոլտային բջիջներից խմբավորվում են ֆոտովոլտային մոդուլներ: Ֆոտովոլտային փոխակերպիչներն էլ իրենց հերթին կազմվում են բազմաթիվ մոդուլներից, որոնք էլեկտրական շղթայում միացվում են զուգահեռ և հաջորդական՝ կախված պահանջվող լարումից և հոսանքի ուժից: Առանձին մոդուլներից (հզորությունը կարող է կազմել 20-300 Վտ) կարելի է արագ կերպով հավաքել ցանկացած հզորության արևային ֆոտովոլտային կայան:

Մոդուլներն արտաքին միջավայրից մեկուսացվում են (լամինացման եղանակով)՝ խոնավության բացասական ազդեցությունից խուսափելու /նվազեցնելու/ նպատակով:

Արևային էներգետիկայում, կիրառում են նաև ճառագայթահարվող սարքեր, որոնք օժտված են Արեգակին հետևող համակարգերով:



Այս արևային պանելը, ամբողջ օրվա ընթացքում հետևում է երկնքում Արեգակի ընթացքին՝ օգտագործելով արևային ուղեծրի սենսոր (թրեքեր): Պանելի վերին ձախ անկյունում տեղադրված տրվիչը, զգալով Արեգակի դիրքը, հրահանգներ է ուղարկում փոքրիկ էլեկտրական շարժիչին, որն էլ ապահովում է պանելի տեղաշարժը՝ մշտապես պահպանելով առավելագույն ճառագայթման ստացման լավագույն ուղղվածությունը:

Նկ. 6

Ֆոտովոլտային համակարգը կահավորվում է նաև պահեստային էլեկտրական մարտկոցով /կուտակիչներով/ (գիշերը կամ արևի լույսի ցածր ինտենսիվության դեպքում օգտագործելու համար), դրանց լիցքավորումը կառավարող սարքով, վերափոխիչով /ինվերտորով/ (փոփոխական հոսանք ստանալու համար), կարգավորիչ սարքով (էլեկտրական բոլոր սարքերի անխափան աշխատանքը ապահովելու համար), իսկ էլեկտրաէներգիայի հաղորդման ցանցի հետ զուգահեռ աշխատելու դեպքում՝ սինխրոնացնող սարքով և երկկողմանի /ռեվերսիվ/ հաշվիչով:

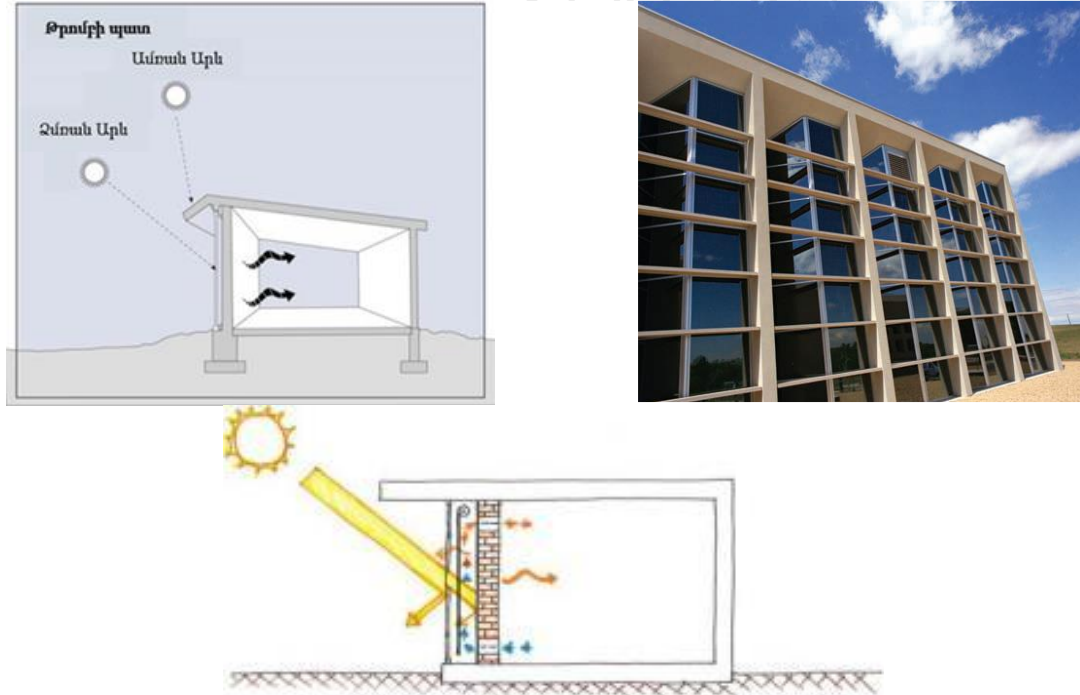
Ֆոտովոլտային կայանների հիմնական առավելություններն են բարձր հուսալիությունը, շարժվող մասերի կամ հեղուկ բաղադրիչների բացակայությունը, անաղմուկ աշխատանքը, արտանետումների և աղտոտվածության բացակայությունը, բավականին երկար՝ մինչև 25-30 տարի տևող շահագործման ժամկետները (նրբաթաղանթ ֆոտոբջիջների կյանքի տևողությունը՝ 30-50 տարի է), պարզ և չնչին (գրոյին մոտ) ծախսեր պահանջող սպասարկումը, ուղիղ և ցրված ճառագայթման օգտագործման հնարավորությունները և այլն: Հիմնական թերությունը համեմատաբար ցածր օգտակար գործողության գործակիցն է (ՕԳԳ) (11-17%):

4. Արևային պատեր.Թրոմբի պատ

Արեգակի էներգիայի օգտագործման պասիվ լուծումների շարքին է դասվում Թրոմբի պատը: Այդ պասիվ կիրառման ժամանակ շենքի պատուհանները, պատերը և հատակը պետք է նախագծվեն և կառուցվեն այնպես, որ ձմռանը կուտակեն, պահպանեն (ակումուլյացեն)

արևային էներգիան և ջերմության տեսքով հաղորդեն /փոխադրեն բնակելի/օգտագործելի տարածք:

Ջերմության կորզումը Թրոմբի պատի միջոցով



Նկ. 7

Թրոմբի պատը բաղկացած է տան հարավային կողմում կառուցված, մինչև 40 սմ հաստության քարե կամ բետոնե պատից: Մութ գույնի ներկված պատի դիմաց՝ մինչև 2 սմ հեռավորության վրա, տեղադրված է մեկ կամ երկշերտ ապակեփաթեթ (նպաստելով ջերմոցային էֆեկտի առաջացմանը): Պատը կլանում է ապակու միջով թափանցած ու ջերմության վերածված էներգիան և պահպանում իր զանգվածի մեջ:

Ցերեկվա ընթացքում արևային պատի կուտակած ջերմությունը գիշերը հաղորդվում է շենքի ջեռուցվող տարածքին: Թրոմբի պատից ստացվող ջերմությունն ուղիղ համեմատական է պատի մակերեսին և զանգվածին: Որքան մեծ է պատը, բնականաբար այնքան շատ ջերմություն այն կարող է կլանել և պահեստավորել: Ջերմությունը հաղորդվում է ինչպես կոնվեկցիայի, այնպես էլ ճառագայթման միջոցով:

Իսկ ամռանը կարելի է պատը պաշտպանել արևից ստվերման ծածկերի միջոցով:

Արևային էներգիայի օգտագործման պասիվ լուծումները հեշտությամբ կիրառելի են նոր շենքերի կառուցման ժամանակ, սակայն կարող են կիրառվել նաև գոյություն ունեցող շենքերի արդիականացման ժամանակ:

5. Հողմային տուրբիններ

Գոյություն ունեն երկու տեսակի հողմային տուրբիններ, մեկը՝ հորիզոնական առանցքով, մյուսը՝ ուղղաձիգ առանցքով: Հորիզոնական առանցքով տուրբինների թևերը տեղադրված են պտտտակավոր շարժիչի նման: Դրանք առավել տարածված են և կիրառվում են հատկապես խոշոր էլեկտրակայանների համար:

Պտտման հորիզոնական առանցքով հողմանիվների (հողմագեներատորները) միավոր հզորությունը տատանվում է տասնյակ վատտերից մինչև մի քանի մեգավատտ: Փոքր հզորության հողմագեներատորների պտտման արագությունը կարող է հասնել մինչև 1 000

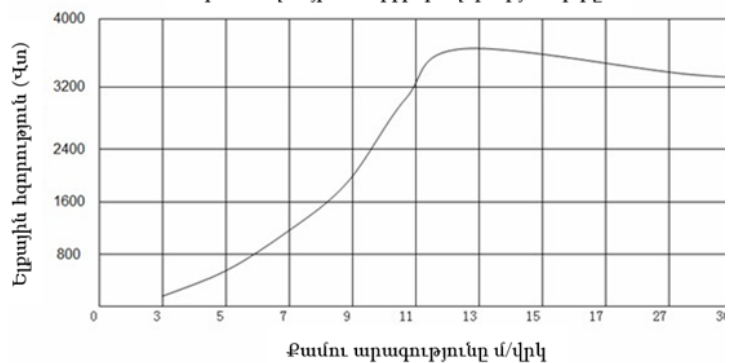
պտ./րոպե-ի, իսկ մեծ (ՄՎտ-ային կարգի) հողմազեներատորների անիվների պտտման արագությունը փոքր է՝ 20-30 պտ./րոպե:

Պտտման ուղղաձիգ առանցքով տուրբինները (հողմընդունիչները), որոնք ավելի հաճախ դիտարկվում են որպես փոքր տուրբիններ, կիրառվում են շենքի կամ քաղաքի մակարդակով: Այս տիպի հողմընդունիչների ամենամեծ առավելությունը կողմնորոշման համակարգի բացակայությունն է:

Առևտրի համաշխարհային կենտրոն Բահրեյնում (շենքին ներկառուցված այդ երեք հողմատուրբինները արտադրում են տարեկան մինչև 1,300 ՄՎտժ էլեկտրաէներգիա, շենքի պահանջարկի մոտ 15%-ը) և շենքերին ինտեգրված, հորիզոնական և ուղղաձիգ առանցք հողմային տուրբինների այլ օրինակներ



Պտտման հորիզոնական առանցքով 3 կՎտ հզորության հողմանիվի հզորության կորը
3 կՎտ հողմային տուրբինի հզորության կորը



Նկ. 8

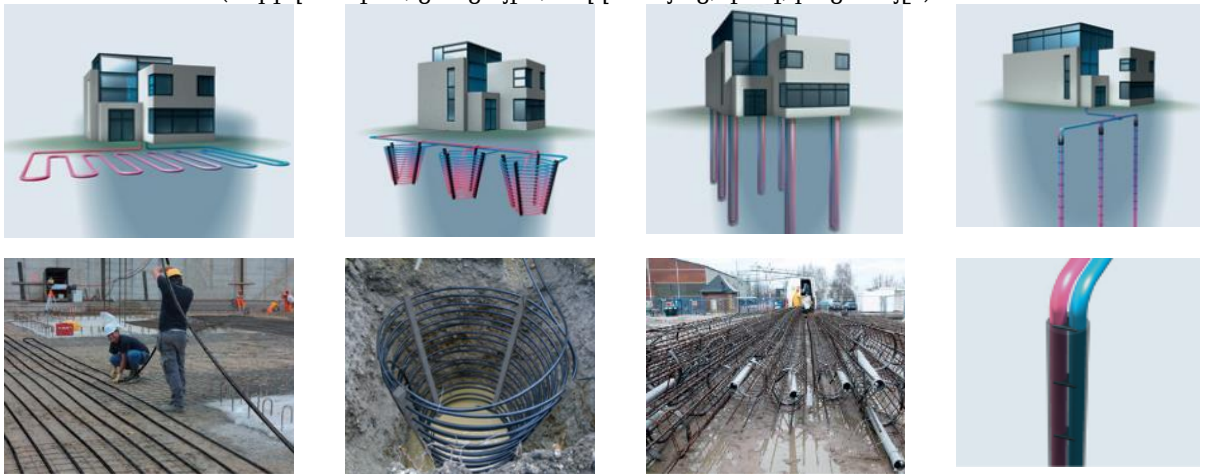
Բնապահպանները համարում են, որ հողմաէներգետիկ կայանքները բացասական ազդեցություն են ունենում էկոհամակարգերի վրա: Բացի աղմուկի և վիբրացիայի աղբյուր լինելուց՝ դրանք լուրջ վտանգ են ներկայացնում թռչունների կյանքին, որի դեմ պայքարի հիմնական միջոցը թռչունների միգրացիայի ավանդական ուղիների շրջանում հողմակայանքների կառուցման արգելքն է:

Պտտման ուղղաձիգ առանցքով տուրբինները աշխատում են քամու (ավելի թույլ)՝ սկսած մոտ 2 մ/վ արագությունից, իսկ հորիզոնական առանցքով տուրբինները առնվազն 3 մ/վ-ից: Հողմի արագությունը չափող գործիքները կոչվում են անեմոմետրներ:

6. Ջերմային պոմպեր. Երկրաջերմային պոմպեր

Ջերմային պոմպերի միջոցով ջերմությունն ավելի ցածր ջերմաստիճան ունեցող միջավայրից փոխանցվում է ավելի բարձր ջերմաստիճան ունեցող միջավայր: Ջերմային պոմպերը «սառը շոգեգեներատորներ են», որոնց միջոցով շրջապատող միջավայրի ցածր ջերմաստիճանի էներգիան կարող է օգտագործվել շենքերի ջեռուցման կամ հովացման համար: Ջերմային պոմպերն ապահովում են ջեռուցում, հովացում կամ երկուսն էլ միասին: Էներգիան կարելի է կորզել մթնոլորտային օդից, ստորերկրյա ջրերից կամ երկրի ընդերքից: Այս, օգտագործելով էլեկտրական էներգիա, ջերմաստիճանը կարելի է բերել ցանկալի մակարդակի (Նկ.9):

Երկրաջերմային պոմպերը կազմված են երեք բաղադրիչներից՝ ստորգետնյա խողովակաշար, ջերմային պոմպ, մատակարարման համակարգ: Նկարում պատկերված են տարբեր սխեմաներ (հորիզոնական, ցանցային, ուղղահայաց, փակ, բաց և այլն)



Նկ. 9

Ջերմային պոմպերը և երկրաջերմային էներգիան կարող են օգտագործվել բոլոր տեսակի շենքերում՝ առանձնատներում, խոշոր գրասենյակներում և արդյունաբերական շենքերում: Չնայած այս դեպքում ներդրումները համեմատաբար մեծ են, սակայն դրանք հակակշռվում են շահագործման շատ փոքր ծախսերով:

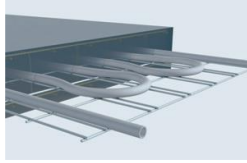
Շատ կարևոր առավելություն է այն, որ երկրաջերմային էներգիա օգտագործող օբյեկտները անկախ են արտաքին էներգետիկ իրավիճակից (անմասն են շենքից դուրս արտաքին ջերմաստիճանի տատանումներին): Ընդերքի և ստորերկրյա ջրերի գրեթե հաստատուն ջերմաստիճանն ամբողջ տարվա ընթացքում (մոտ 3 մ խորության վրա երկրի ջերմաստիճանը մշտապես կազմում է 10-ից 16°C՝ կախված գտնվելու վայրից) ստեղծում են օպտիմալ պայմաններ ջեռուցման կամ հովացման էներգիայի արտադրության, շենքերի տարբեր համակարգերի համար: Որպես ջերմային պոմպի աշխատանքային մարմին՝ սովորաբար ծառայում է եռման ցածր ջերմաստիճան ունեցող հեղուկը: Ջերմային պոմպի աշխատանքի արդյունավետությունը բնութագրվում է էներգիայի փոխակերպման գործակցով:

7. Ռադիանտ (ճառագայթային) ջեռուցման համակարգեր

Հայտնի է, որ ցածր ջերմաստիճանային արևաէներգետիկ տեղակայանքներում (հիմնականում հարթ արեգակնային կոլեկտորների կիրառմամբ) ճառագայթային էներգիան փոխակերպվում է ջերմային էներգիայի, որն օգտագործվում է տարբեր ցածր ջերմաստիճանային պրոցեսներում՝ ջեռուցում, տաք ջրի պատրաստում, օդորսկում, արտորբցիոն հովացում, չորացում և այլն:

Շենքերում, ջեռուցման (հովացման) դեպքում, ջերմատվության համար օգտագործելով ներքին կոնստրուկցիաների մեծ մակերեսներ, հնարավոր է օգտագործել ջերմության ցածր պոտենցիալով ՎԷՌ:

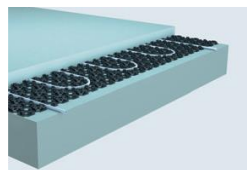
Ջերմակտիվ կոնստրուկցիաները աշխատում են՝ ակտիվացնելով շենքի ջերմային զանգվածը՝ ներկառուցված ցանցի կիրառմամբ, և ապահովում են ներքին օպտիմալ միկրոկլիմա՝ նվազագույնի հասցնելով էներգիայի սպառումը ջեռուցման և հովացման համար:



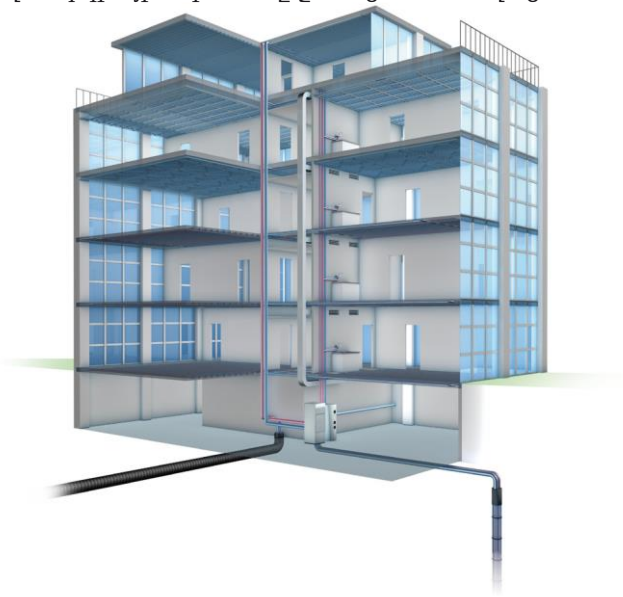
Առաստաղ



Պատ



Հատակ



Նկ. 10

Դա նշանակում է, որ շրջակա միջավայրից՝ գետնից (մոտակա ընդերքից), ջրից (լճեր, գետեր, ստորերկրյա ջրեր), արևից կամ օդից հասանելի և մատչելի վերականգնվող էներգիան կարող է ծառայել այլ նպատակների համար՝ ԷԱ պարզ տեխնոլոգիաների օգտագործմամբ:

Շենքի կոնստրուկցիաների՝ հատակի, պատերի և առաստաղի մեջ ներկառուցված, ջերմակրի (սառնակրի) շրջանառության խողովակաշարով ջեռուցման (հովացման), այսպես կոչված Ճառագայթային (ռադիանտ) համակարգերում ջերմափոխանցումը հիմնականում (50 %-ի կարգի) կատարվում է ճառագայթման եղանակով:

Ջեռուցման համակարգում էներգիայի տարբեր աղբյուրների օգտագործման արդյունավետությունը խիստ կախված է մատակարարման ջերմաստիճանից, որքան ցածր է մատակարարման ջերմաստիճանը, այնքան բարձր է արդյունավետությունը:

8. Բետոնի միջուկի ակտիվացում. էներգիայի կուտակում շենքի ջերմային զանգվածում

Բետոնի միջուկի ակտիվացման տեխնոլոգիաները մեծ հաջողությամբ կիրառվում են Շվեյցարիայում, Ավստրիայում և այլ զարգացած երկրներում:

Ակնհայտ է, որ շենքի ջերմային զանգվածը էներգախնայողության միջոց է: Միաժամանակ, բոլորը զգացել են ջերմային իներցիայի երևույթը. օրինակ՝ ամռան շոգին, մտնելով հաստ պատերով կառույց, զգացել են շենքի ջերմային զանգվածում կուտակված ջերմությունը: Հայտնի է նաև, որ ներքին միկրոկլիման և ջերմային հարմարավետության մակարդակը պայմանավորված չեն միայն ներսի օդի ջերմաստիճանով, այլ մեծապես կախված են շենքը պատող կոնստրուկցիաների ներքին մակերևույթի ջերմաստիճանից: Հետևաբար, շենքի ջեռուցման համար անհրաժեշտ ջերմությունը կարելի է ապահովել մեծ զանգվածում կուտակված ոչ բարձր ջերմաստիճանային պոտենցիալի շնորհիվ:

Կատարելով շենքի արտաքին պատող կոնստրուկցիաների պատշաճ ջերմամեկուսացում (բացառելով ջերմային կամուրջները) և իրականացնելով էներգաարդյունավետ լուսաթափանց

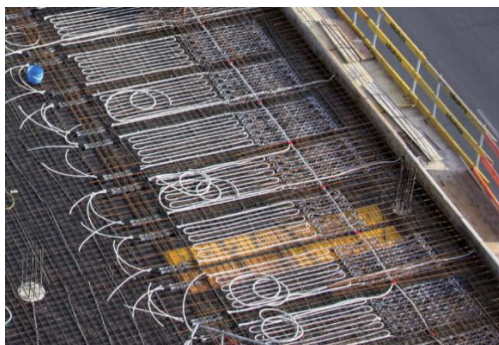
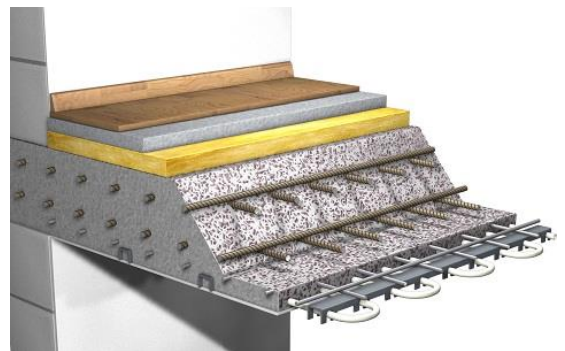
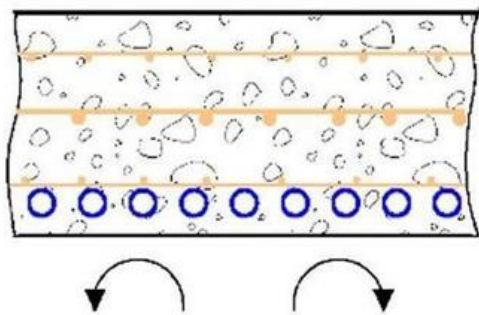
մակերևութների տեղադրում՝ կարելի է ապահովել ներքին որակյալ ջերմային հարմարավետություն շենքի զանգվածի ակտիվացման կամ բետոնի միջուկի ակտիվացման միջոցով:

Բոլոր նյութերը (պինդ, հեղուկ կամ գազային վիճակում) օժտված են ջերմային զանգվածով: Նյութի տեսակարար ջերմունակությունը էներգիայի այն քանակն է, որն անհրաժեշտ է այդ նյութի 1 կգ ջերմաստիճանը 1°C-ով բարձրացնելու համար: Որքան բարձր է տեսակարար ջերմունակությունը, այնքան բարձր է նյութի ջերմային զանգվածը, հետևաբար ավելի շատ էներգիա կպահանջվի նյութի ջերմաստիճանը փոխելու համար: Բնության մեջ անգնահատելի նշանակություն ունի սովորական ջուրը, որն ամենատարածված ոչ օրգանական միացությունն է Երկրագնդի վրա և օժտված է շատ բարձր ջերմունակությամբ [4.1868 կՋ/կգ K, կամ 1.16 Վտժ/կգ °C]: Այդ պատճառով այն դանդաղ է տաքանում և սառչում, որի արդյունքում կարգավորում են ջերմաստիճանային տատանումները Երկրագնդի վրա:

Ի տարբերություն ռադիանտ ջեռուցման՝ բետոնի միջուկի ակտիվացման սխեմայում, բետոնի կոնստրուկցիայում ներկառուցված խողովակների ցանցը, տեղակայված լինելով բետոնի հաստ շերտի տակ, ծառայում է բետոնի զանգվածի ակտիվացման և անհրաժեշտ էներգիայի կուտակման համար: Ունենալով շենքի ջերմատեխնիկական ցուցանիշները (այդ թվում բետոնի տեսակարար ջերմունակությունը)՝ կարելի է հեշտությամբ հաշվարկել, թե ինչ քանակությամբ ջերմային էներգիա է անհրաժեշտ կուտակել և ինչ զանգված է անհրաժեշտ այդ էներգիան կուտակելու համար:

Այս տեխնոլոգիայի կիրառման դեպքում, բնականաբար, անհնար են ներքին ջերմաստիճանի արագ փոփոխությունները, իսկ նախատեսված սամաններից դուրս ջերմաստիճաններ կարելի է ապահովել միայն լրացուցիչ միջոցների կիրառման պարագայում:

Ակնհայտ է նաև, որ բավարար արդյունքներ ստանալու համար անհրաժեշտ է նվազեցնել արտաքին գործոնների ազդեցությունը շենքի ջերմային պահանջարկի վրա: Վերջինս կարելի է ապահովել համապատասխանաբար ամառային և ձմեռային օպտիմալացված ջերմային պաշտպանության միջոցների կիրառմամբ:



Նկ. 11

Ամռանը բետոնի մեջ կուտակվում է ավելցուկային ջերմություն, որն օգտագործվում է ջեռուցման ժամանակաշրջանում: Օրինակ՝ ամռան ընթացքում մինչև 27 °C պատերի

ջերմաստիճանի բարձրացումն ընկալվում է որպես օդի ջերմաստիճանից ցածր ջերմաստիճան: Միաժամանակ ջեռուցման ժամանակաշրջանի վերջում բետոնի միջուկի ջերմաստիճանը նվազում է մինչև 21-22 °C-ի սահմաններում, սակայն այդ ջերմությունը լիովին բավարար է աշուն/գարուն ժամանակահատվածում՝ անձրևոտ կամ անբարենպաստ եղանակի ժամանակ (երբ արտաքին ջերմաստիճանը նվազում է մինչև +10 °C) պահպանել շենքի ներքին հարմարավետությունը:

9. Կենսազանգված, կենսավառելիք, փելեթներ և բրիկետներ

Կենսազանգվածը էներգիայի ունիվերսալ աղբյուր է, որի համար որպես հումք կարող են հանդես գալ տարբեր օրգանական նյութեր, ներառյալ ծառերը, անտառանյութի և փայտանյութի վերամշակման թափոնները, տաշեղը, գյուղմթերքների վերամշակման թափոնները, խոտի կտրտվածքները, տերևները, զոմաղբը, կեղտաջրերը, քաղաքային պինդ թափոնները, կենսաբանական ծագում ունեցող ցանկացած նյութ, կենսագործունեության արգասիքներ և դրանց վերամշակման արդյունքում գոյացող օրգանական թափոններ:

Կենսավառելիքը ջերմաքիմիական կամ կենսաբանական եղանակով կենսազանգվածից ստացվող վառելիք է (պինդ, հեղուկ կամ գազային): Կենսազանգվածի հիման վրա վառելիքային հատիկների (փելեթ) և բրիկետների արտադրությունը համարվում է վերականգնվող էներգետիկայի ոլորտ, քանի որ դրանք արտադրվում են թափոններից և որևէ բացասական ազդեցություն չեն ունենում երկրի անտառածածկ տարածքների և դրանց բնականոն աճի վրա:

Ածուխով և փայտով աշխատող կաթսաներում կարելի է օգտագործել բրիկետներ առանց որևէ վերասարքավորման: Ներկայումս արտադրվող կոշտ վառելիքի (վառելափայտ, բրիկետ) և պիրոլիզային տեխնոլոգիաների կիրառմամբ ջրատաքացուցիչ կենցաղային կաթսաները ունեն բարձր արդյունավետության (մինչև 90-92% ՕԳԳ) և լիարժեք կառավարման հնարավորություն: Պիրոլիզի ընթացքում օրգանական հումքը ենթարկվում է տաքացման և մասնակի այրման, որի արդյունքում ստացվում են ածանցյալ վառելիքներ կամ այլ քիմիական միացություններ:

Բրիկետային վառելիքի հիմնական հատկություններն են՝ ջերմարարությունը՝ 4 100 - 4 500 կկալ/կգ, խտություն՝ 1,1-1,2 տ/մ³, մոխրացում (ծղոտից բրիկետի դեպքում) ոչ ավել քան 3%:

Բրիկետային վառելիքի առավելությունները փայտի նկատմամբ ակնհայտ են՝

- 1տ բրիկետը փոխարինում է մոտ 4-5 մ³ չոր կեչու փայտին, հարմար է պահելու և օգտագործելու համար,
- ունի այրման երկար տևողություն՝ 3-4 անգամ ավել, քան սովորական փայտը, այսինքն հնոցի հաճախակի լիցքավորման կարիք չկա,
- բրիկետը փայտի նկատմամբ տալիս է գրեթե կրկնակի ջերմություն, այն ապահովում է համաչափ ջերմաստիճան այրման ընթացքում, չի կրակում, կայծեր չի առաջացնում,
- այրումից հետո մնում է ընդամենը 3% մոխիր, որը կարող է օգտագործվել որպես պարարտանյութ,
- չի առաջացնում վնասակար կոշտ մասնիկներ, այսինքն՝ բնապահպանական առումով մաքուր է,
- բրիկետի այրման դեպքում կաթսայի և վառարանի մաքրման ծախսերը նվազագույն են, իսկ սարքի ծառայության ժամկետը՝ առավելագույն,
- ջեռուցման ծախսերը ավելի ցածր են արդի լավագույն տեխնոլոգիաների կիրառման դեպքում,
- բնապահպանական առումով մաքուր վառելանյութ է, այրման ժամանակ արտանետվում է այնքան CO₂, որքան կլանել են հումքում օգտագործվող բույսերը աճի ընթացքում:

Փեղեթները իրենցից ներկայացնում են մամլված գլանակներ՝ 6-8 մմ տրամագծով և 1-2 սմ երկարությամբ: Փեղեթների ստրուկտուրային հնարավորություն է տալիս ավտոմատացնել դրանց այրման գործընթացը: Կաթսաները, որոնք կահավորված են հատուկ բունկերներով, այրիչներով, կառավարման համակարգերով կարող են անխափան և անընդմեջ աշխատել մի քանի օր, առանց վերաբեռնավորվելու:



Բրիկետները տարբերվում են համեմատաբար մեծ չափերով, ստրուկտուրային նյութ չհանդիսանալով և իրենց կիրառմամբ սովորական փայտին շատ մոտ լինելով:



Նկ. 12

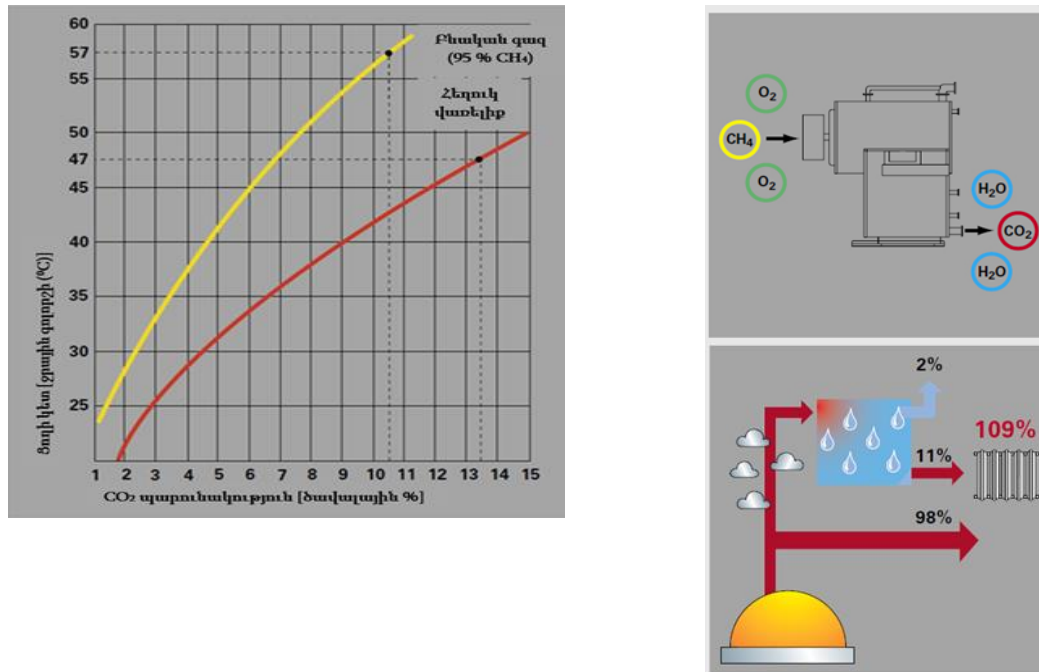
10. Կոնդենսացիոն տեխնոլոգիայի սկզբունքները

Կոնդենսացիոն տեխնոլոգիան շատ արդյունավետ մեթոդ է բնական գազը կամ հեղուկ վառելիքը (մագուր, դիզելային վառելիք) այրման միջոցով ջերմային էներգիայի փոխակերպելու համար: Սովորական կաթսաներում ծխահեռացման բարձր ջերմաստիճանը պահպանվում է՝ ծխագազերում պարունակվող ջրային գոլորշու կոնդենսացումից խուսափելու նպատակով: Կոնդենսացիոն տեխնոլոգիայի կիրառման ժամանակ ծխագազերում ջրային գոլորշու կոնդենսացման արդյունքում լրացուցիչ կորզվում է նաև ջրային գոլորշու թաքնված ջերմությունը:

Ածխաջրածնային վառելիքի հիմնական բաղադրիչները՝ ածխածինը (C) և ջրածինը (H), այրման ժամանակ քիմիական ռեակցիայի մեջ մտնելով օդում առկա թթվածնի (O_2) հետ, առաջացնում են ածխածնի երկօքսիդ (CO_2) և ջուր (H_2O): Բնական գազի [մեթանի (CH_4) պարունակությունը 94-95%] լիարժեք այրման պարզեցված ֆորմուլան հետևյալն է՝ $CH_4 + 2O_2 = 2H_2O + CO_2$ + էներգիա:

Ծխագազերում պարունակվող ջրային գոլորշին կարող է կոնդենսանալ ցողի կետից ցածր ջերմաստիճան ունեցող մակերևույթի վրա:

Բնական գազի այրման արգասիքներում ցողի կետի ջերմաստիճանը (հաշվարկային) կազմում է 57°C, իսկ հեղուկ վառելիքի դեպքում 47°C: Հետևաբար կոնդենսացիոն տեխնոլոգիաների կիրառման արդյունքում կարելի է լրացուցիչ օգտակար ջերմային էներգիա շահել՝ 11% բնական գազի և 6% հեղուկ վառելիքի դեպքում:



Նկ. 13

ՎԷՌ և ԷԱ տեխնոլոգիաների կիրառումները բնավ չեն սահմանափակվում նկարագրված նյութերով, դրանք բազմազան են, մշտապես կատարելագործվող և հետաքրքիր:

Այդ տեխնոլոգիաների կիրառման առաջընթացով հետաքրքրվող ուսանողները, դասախոսները և մասնագետները լրացուցիչ տեղեկատու նյութեր և մեթոդական լուծումներ կարող են ստանալ «Կանաչ Տեխնոլոգիաների Հայկական Կենտրոն» հիմնադրամում: Կենտրոնը կարող է որոշակի հետաքրքրություն ներկայացնել այն մարդկանց համար, ովքեր անտարբեր չեն Երկրի վրա ընթացող բնական և մարդածին երևույթների և դրանցից բխող կլիմայական փոփոխությունների նկատմամբ:

11. «Ցածր ածխածնային մատչելի լուծումներ բոլորի համար» ծրագրի համառոտ նկարագիրը

Ինչպես ցանկացած երկրի, այնպես էլ ՀՀ կայուն զարգացումը ենթադրում է տնտեսության ճյուղերի ներդաշնակ ու համահունչ զարգացումներ: Թե արտադրության, թե կենցաղի և թե ուսումնակրթական գործունեության զարգացումները ենթադրում են օրեցօր աճող էներգիայի պահանջում: Ներկայումս, չնայած մեր երկրում ձեռնարկված որոշակի միջոցառումներին, ածխածնային վառելիքները, որոնք ներմուծվող են և միևնույն ժամանակ գլոբալ առումով ունեն սահմանափակ պաշարներ, մնում են գերիշխող:

Այս խնդիրը ինչ-որ չափով մեղմելու առումով ՄԱԶԾ ԳԷՀ ՓԴԾ հետ համատեղ մեր գործընկեր կազմակերպությունների կողմից 2010-ից ի վեր իրականացվել են մի շարք ծրագրեր՝ նպատակաուղղված վերականգնվող էներգետիկ աղբյուրների կիրառման հնարավորությունների բացահայտմանն ու լավագույն փորձի փոխանցմանը: Այս ծրագրերի իրականացման արդյունքում ձեռք բերված գիտելիքների, ինչպես նաև փորձի փոխանցման նպատակով 2015թ-ին Եվրամիության ու Ավստրիական զարգացման գործակալության կողմից ֆինանսավորվեց «Կանաչ էներգիան հանուն Շիրակի մարզում «կանաչ» սոցիալ-տնտեսական առաջընթացի համար» ծրագիրը՝ 2 տարի ժամանակով ու 319,475 Եվրո ընդհանուր բյուջեով:

Ծրագրի նպատակն էր վերականգնվող էներգիայի ներուժի հիման վրա ստեղծել կայուն զարգացման համար հասանելի և գործնական պայմաններ և դրանով իսկ ուղղակիորեն նպաստել Շիրակի մարզում աղքատության նվազեցմանը: Ծրագրի կողմից ներդրվել են վերականգնվող էներգետիկայի տեխնոլոգիաներ (օրինակ, կենսագազի ստացման, արևային էներգիայով ռոտորման և ջրի թորման համակարգերը)՝ հանրային և մասնավոր օգտագործման համար, ինչպես նաև եկամտի աղբյուր հանդիսացող «կանաչ» օբյեկտներ (օրինակ, օդատաքացուցիչով ջերմոց, որը հնարավորություն կտա կլոր տարին բերք ստանալ): Բացի այդ, տեղական իշխանությունների և այլ շահագրգիռ կողմերին կտրամադրվի տեղեկատվություն ցածր ածխածնային տեխնոլոգիաների վերաբերյալ, որպեսզի փորձի ներդրումն իրականացվի գործնական և քաղաքականության մակարդակով:

Նախատեսված գործողություններ.

- յոթ ցուցադրական տեղամասերի հիմնում,
- տեղական համայնքների ուսուցում և վարժանք,
- ուսուցողական այցեր և գործնական խորհրդատվության տրամադրում շահառու կողմերին (ՏԻՄ-եր, ձեռներեցներ, տեղի բնակչություն),
- 13 համաֆինանսավորվող փոքր դրամաշնորհների ընձեռում համայնքներին, մասնավոր անձանց և գործարարներին,
- ինքնագրադման հիման վրա 10 անձանց վերապատրաստում՝ որպես «կանաչ ծառայությունների մատուցողներ»,
- Շիրակի մարզում «էներգաարդյունավետության և վերականգնվող էներգետիկայի ռեսուրս-կենտրոնի» ստեղծում,
- աջակցություն տեղական իշխանություններին «կանաչ» սոցիալ-տնտեսական համալիր պլանավորման և բյուջետավորման գործընթացում,
- «Կանաչ էներգետիկայի» հանրային իրազեկում Հայաստանում:

Այս ծրագրի կարևորագույն բաղադրիչները մեկը Գյումրիում ստեղծված «Կանաչ տեխնոլոգիաների Հայկական կենտրոն» հիմնադրամն է, որի հիմնական նպատակն է տարբեր ծրագրերի շրջանակներում ձեռք բերված փորձի տարածմանն ու գիտելիքի փոխանցմանը նպատակաուղղված գործառնությունների իրականացումը: Ծրագրի իրականացման մեկ տարվա ընթացքում հիմնվել է կենտրոնը, և Շիրակի մարզում իրականացվել են 6 ցուցադրական ծրագրեր՝ ՎԷՄ տարբեր տեխնոլոգիաների կրառամաբ, բազմաբնակարան շենքի էներգաարդյունավետ վերանորոգում, մրգերի արևային կոնվեկցիոն չորանոց, ջրի «արևային» պոմպ, արևային տաք ջրամատակարարման ու ֆոտովոլտային հիբրիդ համակարգ, ցանցի հետ զուգահեռ աշխատող արևային էլ. կայան:

Արևային էլեկտրակայանների զարգացման համար կարևորագույն նշանակություն ունեն «էներգախնայողության և վերականգնվող էներգետիկայի մասին» Հայաստանի Հանրապետության օրենքում կատարված փոփոխությունները, որոնք հնարավորություն են ընձեռում ցանկացած տնտեսվարող սուբյեկտի ունենալ մինչև 150կՎտ հզորությամբ արևային էլեկտրակայան և աշխատեցնել էլեկտրահաղորդման ցանցի հետ զուգահեռ:

Հաշվի առնելով վերոհիշյալ օրենքում կատարված փոփոխություններն ու «Կանաչ էներգիան հանուն Շիրակի մարզում «կանաչ» սոցիալ-տնտեսական առաջընթացի համար» ծրագրի երկրորդ փուլով փոքր դրամաշնորհների տրամադրումը «կանաչ» օբյեկտների հիմնան

նպատակով՝ առաջարկվել է 24կՎտ և կառուցվել են 32 կՎտ գումարային հզորությամբ ֆոտովոլտային կայաններ Գյումրի քաղաքի 1 կրթականում, 1 սոցիալ-կրթական ու 1 ռեսուրս կենտրոններում, ինչպես նաև Հայկական և Հոռոմ համայնքների նախակրթարաններում:

12. «Ցածր ածխածնային մատչելի լուծումներ բոլորի համար» ծրագրի վերլուծություն

«Ցածր ածխածնային մատչելի լուծումներ բոլորի համար» ծրագրի նպատակն էր խթանել ու հանրությանը ներկայացնել էներգաարդյունավետ ու վերականգնվող էներգիայի աղբյուրների, մասնավորապես ցանցի հետ զուգահեռ աշխատող արևային էլեկտրակայանների արդյունավետությունն ու դրանց կիրառման արդյունքում ակնկալվող սոցիալ-տնտեսական ու բնապահպանական օգուտները: Ծրագրով նախատեսված էր կառուցել 24 կՎտ անվանական գումարային հզորությամբ 3 արևային էլեկտրակայաններ. «Թռչունյանց տուն» ՀԿ-ում՝ 16 կՎտ, «Արձագանք» նախակրթարանում 4կՎտ և «Կանաչ տեխնոլոգիաների հայկական կենտրոն» հիմնադրամում 4կՎտ:

ՀՀ Գյումրու «Թռչունյանց տուն» հասարակական կազմակերպությունը գտնվում է Գյումրիում և զբաղվում է սոցիալապես անապահով ընտանիքների ու ծնողագուրկ երեխաների հոգառությամբ: Կազմակերպության շահառուները 6-18 տարեկան ավելի քան 80 տղաներ ու աղջիկներ են: Այս երեխաների խնամքով, դաստիարակությամբ ու կրթությամբ զբաղված են 50 աշխատակիցներ: ՀԿ սաներից 22-ը կազմակերպությունում են անցկացնում նաև գիշերակացը, իսկ մնացյալը առավոտից մինչև երեկո:

«Արձագանք» նախակրթարանը, որն ունի 204 սան և «Կանաչ էներգիան հանուն Շիրակի մարզում «կանաչ» սոցիալ-տնտեսական առաջընթացի համար» ծրագրի շրջանակներում շահել է փոքր դրամաշնորհ՝ արևային ջրատաքացուցիչ համակարգ տեղադրելու նպատակով: Նախակրթարանի տնօրինությունը ստանձնել է պարտավորություն, արևային ջրատաքացման համակարգի տեղադրման արդյունքում տնտեսված գումարների հաշվին զեղչել կամ ընդհանրապես զիջել սոցիալապես անապահով ընտանիքների երեխաների վարձավճարը: Նախակրթարանը ամսական օգտագործում էր 350կՎտ*ժ էլ.էներգիա, որը կազմում է մոտ 18000 ՀՀ դրամ:

«Կանաչ տեխնոլոգիաների Հայկական կենտրոն» հիմնադրամը հիմնադրվել է կառուցվել է «Կանաչ էներգիան հանուն Շիրակի մարզում «կանաչ» սոցիալ-տնտեսական առաջընթացի համար» ծրագրի շրջանակներում: Այն ծառայում է Շիրակի մարզում և ՀՀ տարածքում ՎԷԱ ու էներգաարդյունավետ տեխնոլոգիաների խորհրդատվական ու ուսումնա-կրթական գործունեություն իրականացնելու նպատակով: Կենտրոնում հիմնվել է ուսումնացուցադրական մոդելների տեղամաս: Ներկայումս առկա է նաև ՎԷԱ մոդելների ու տեխնոլոգիական սարքավորումների արտադրա-փորձարարական տեղմաս, որի շահագործումը ամսական պահանջում էր մոտ 400կՎտ*ժ էլ. էներգիա:

Նախագծի նպատակներն ու ակնկալվող արդյունքները

Նախագծի նպատակն էր խթանել ցածր ածխածնային տեխնոլոգիաների ցուցադրումը, տարածումն և առևտրայնացումը:

Հաստուկ նպատակ 1. Խթանել ֆոտովոլտային միկրո էլեկտրակայանների կիրառումը, որպես իրագործելի լուծում՝ ցուցադրությունների, գործնական դասընթացների և գիտելիքների տարածման միջոցով:

Հաստուկ նպատակ 2. Խթանել ՎԷԱ և ցածր ածխածնային տեխնոլոգիաների կիրառումը ՎԷԱ ու ԷԱ նախատիպերի մշակման, գործնական ուսուցման և գիտելիքների շարունակական տարածման միջոցով:

Ծրագրի իրականացման ընթացքում շուկայում արձանագրվեց արևային ֆոտովոլտային համակարգերի գնանկում և արդյունքում տնտեսվեց մոտ 7 մլն դրամ: ՄԱԶԾ ԳԷՀ ՓԴԾ հետ համաձայնեցվեց այդ գումարը ևս նպատակուղել արևային ֆոտովոլտային կայանների կառուցմանը: Կայաններ կառուցվեցին Շիրակի մարզի Հայկավան ու Հոռոմ համայնքների նախակրթարաններում, Վայոց ձորի Հորսի բնության այցելուների կենտրոնում: Ընդհանուր առմամբ ծրագրով իրականացվեցին հետևյալ /Աղյուսյակ 1/ գործողությունները:

Աղյուսյակ 1

ՀՀ	Տեղամաս	Նկարագիր	Դրվածքային հզորություն	Տարեկան արտադրված էլ. էներգիա կՎտժ
1	«Թռչունյանց տուն» ՀԿ	Ցանցի հետ զուգահեռ աշխատող արևային էլ. կայան	16 կՎտ	25600
2	«Արձագանք» նախակրթարան	Ցանցի հետ զուգահեռ աշխատող արևային էլ. կայան	4 կՎտ	6400
3	«Կանաչ տեխնոլոգիաների հայկական կենտրոն»	Ցանցի հետ զուգահեռ աշխատող արևային էլ. կայան	4 կՎտ	6400
4	Հայկավան համայնքի «Ալվան ծաղիկ» նախակրթարան	Ցանցի հետ զուգահեռ աշխատող արևային էլ. կայան	5,5 կՎտ	8800
5	Հոռոմ համայնքի նախակրթարան	Ցանցի հետ զուգահեռ աշխատող արևային էլ. կայան	3,5 կՎտ	5600
6	Վայոց ձորի Հորսի բնության այցելուների կենտրոն	Ցանցից անջատ աշխատող էլ. կայան	1,2	2000
Ընդամենը արտադրանք				54800

Տարվա կտրվածքով մոտ 55000 կՎտժ էլեկտրաէներգիայի արտադրությունը նշանակում է մթնոլորտ չարտանետված առնվազն 20-25տ ածխածնի երկօքսիդ: Առնվազն 6 սոցիալ-կրթական ձեռնարկություններ գրեթե 90%-ով դարձել են էներգաանկախ:

Բացի այս հիմնական գործողություններից՝ «Թռչունյանց տուն» ՀԿ-ում տեղադրվեց նաև 600լ տարողությամբ արևային ջրատաքացուցիչ: Իրականացվեցին վերապատրաստման դասընթացներ շահառու համայնքների ու կազմակերպությունների սպասարկող անձնակազմերի համար, իսկ «Թռչունյանց տուն» ՀԿ-ի 12-16 տարեկան արական սեռի սաների համար իրականացվեցին 10-օրյա տեսական ու գործնական դասընթացներ՝ վերականգնվող էներգիայի աղբյուրների նախագծման, տեղադրման ու շահագործման հիմունքների ուսուցման նպատակով:

13. Ողեկցող օգուտներ

1. «Թռչունյանց տուն» հասարակական կազմակերպությունը տնտեսված գումարների հաշվին ձևավորել է շրջանառու ֆոնդ, որը նպատակաուղղված է շենքի էներգաարդյունավետության բարձրացմանը և սաների սոցիալ-տնտեսական վիճակի բարելավմանը: Սաների հետ իրականացված դասընթացի արդյունքում նրանք

- ծանոթացան ՎԷԱ նորարական տեխնոլոգիաներին ու ձեռք բերեցին դրանց նախագծման ու տեղադրման տարրական գիտելիքներ ու հմտություններ:
2. «Արձագանք» նախակրթարան ՀՈԱԿ-ում տնտեսված գումարների հաշվին իրականացնում է շենքի էներգաարդյունավետության բարձրացմանը նպատակաուղղված գործառույթներ (պատուհանների փոխարինում, լուսավորության համակարգի բարելավում և այլն):
 3. «Կանաչ տեխնոլոգիաների Հայկական կենտրոն» հիմնադրամի գործունեությունը ի սկզբանե նպատակաուղղված է ՎԷԱ ու էներգաարդյունավետ տեխնոլոգիաների կիրառման հնարավորությունների պարզաբանմանը, ուսուցմանն ու տարածմանը: Տնտեսված միջոցների հաշվին իրականացնում է հասարակության լայն շրջանակների համար նախատեսված խորհրդատվական, տեղեկատվական ու ուսուցողական գործառույթներ: Ուսումնասիրելով տարբեր ծրագրերի ու գիտատեխնիկական առաջընթացի լավագույն փորձերն ու գաղափարները՝ դրանք ուսանողների ու հասարակության լայն շրջանակների համար դարձնում է առավել մատչելի:
 4. Ծրագրի իրականացման ընթացքում կատարվել են տնտեսումներ, որի արդյունքում հնարավորություն ստեղծվեց իրականացնել ՖՎ համակարգերի կառուցում Հայկական և Հոռոմ համայնքների նախակրթարաններում համապատասխանաբար 5,5 կՎտ և 3,5 կՎտ անվանական հզորությամբ, ինչպես նաև տեղադրվել է 2 հատ 300լ տարողությամբ ջրատաքացուցիչներ «Թոչունյանց տուն» հասարակական կազմակերպությունում:
 5. Ծրագրի իրականացման ընթացքում ավելի քան 50 անձիք ստացել են տեսական ու գործնական գիտելիքներ, իսկ «Կանաչ տեխնոլոգիաների հայկական կենտրոն» հիմնադրամի էներգետիկ անկախությունը ՎԷԱ տեխնոլոգիաների տարածման լավագույն ցուցադրությունն է, որն հանդիսանում է տարբեր կազմակերպությունների ու անհատների գիտելիքի ու խորհրդատվության ձեռք բերման աղբյուր:
 6. «Թոչունյանց տուն» ՀԿ փորձի ուսումնասիրման արդյունքում Հայ Կաթողիկե եկեղեցու առաջնորդարանն իրականացրեց Թորոս համայնքում գտնվող մանկական ճամբարի 20 կՎտ անվանական հզորությամբ ֆոտովոլտային կայանի կառուցում:
 7. Խորհրդատվության արդյունքում 30 կՎտ անվանական հզորությամբ արևային էլեկտրակայան կառուցվեց «Բեռլին արտ հոտել» հյուրատանը:
 8. Իրականացված ծրագրի արդյունքները խթան հանդիսացան այլ կազմակերպությունների ու ֆիզիկական անձանց կողմից ՖՎ կայանների ու այլ ՎԷՌ և ԷԱ տեխնոլոգիաների ներդրաման համար:

14. Ծրագրի նպատակի իրականացումն ու արդյունքները

Ինչպես արդեն նշվել է ծրագրի հիմնական նպատակն էր՝ խթանել ցածր ածխածնային տեխնոլոգիաների ցուցադրումը, տարածումն և առևտրայնացումը: Ծրագրի իրականացման ընթացքում սահմանված նպատակի իրացումը հսկելու ու պարզելու նպատակով ԿՏՀԿ կողմից ծրագրի մեկնարկից հետո սկսվեց իարկանացնել տեղեկատվական հանդիպումներ՝ ինչպես շահառու, այնպես էլ այլ կազմակերպությունների հետ: Կենտրոնում և կենտրոնից դուրս տարբեր տնտեսվարող սուբյեկտների ու անհատների հնարավորինս ներկայացվեց հատկապես ֆոտովոլտային կայանների աշխատանքի ու օգտագործման առանձնահատկություններն ու ՀՀ «Էներգախնայողության և վերականգնվող էներգետիկայի մասին» օրենքում կատարված փոփոխություններն ու լրացումները, որոնց ընձեռած հնարավորությունները ներկայացվել են վերևում: Հետագայում կենտրոնի կողմից տեխնոլոգիաներն լայնորեն լուսաբանվեցին շահառու կազմակերպություններում և տեղադրման աշխատանքների ժամանակ ապահովեց նրանց ակտիվ մասնակցությունը: Կենտրոնում կազմակերպվեցին նաև հավելյալ սեմինար պարապմունքներ մոտ 40 անձանց համար:

Շիրակի մարզում մինչ ծրագրի մեկնարկը տեղակայված ՖՎ կայանների դրվածքային հզորությունը կազմում էր մոտ 300-350 կՎտ, իսկ ծրագրի ավարտին այն հասավ մոտ 650-700

կՎտ-ի: Ինչպես վերևում նշվել է մեր խորհրդատվությամբ մեծ կայաններ տեղադրողներ հանդիսացան Հայ Կաթողիկե եկեղեցու առաջնորդարանը, Թորոս համայնքում գտնվող մանկական ճամբարում 20 կՎտ անվանական հզորությամբ և 30 կՎտ անվանական հզորությամբ արևային էլեկտրակայան կառուցեց «Բեռլին արտ հոտել» հյուրատունը: Լայն էր նաև հետաքրքրությունը ֆիզիկական անձանց շրջանում: Կենտրոնի անմիջական աջակցությամբ փոքր՝ 2-5 կՎտ անվանական հզորությամբ կայաններ տեղադրեցին 10-12 ընտանիքներ, իսկ ջրատաքացուցիչներ մոտ 20 ընտանիքներ:

Կարևորագույն ցուցանիշ հանդիսացավ մասնագետների վերապատրաստումներն ու խորհրդատվությունները: Տարբեր մասնագետներ դրանց արդյունքում սկսեցին իրականացնել ինքնուրույն տեղադրումներ, իսկ ոմանք ներգրավվեցին մեր ու այլ կազմակերպությունների աշխատանքային խմբերում՝ իրենց համար ապահովելով կայուն եկամուտ:

Ներկայացված չափելի մինիմում ցուցանիշներն ակնհայտ փաստում են ծրագրի գլխավոր նպատակի իրացումը:

Հատուկ նպատակների իրացումը նույնպես նախատեսվածից ավելին է: Իրականացվեցին սեմինար պարապմունքներ, վերապատրաստումներ, որոնց լայնորեն ներգրավվեցին նաև ուսանողներ ու սովորողներ Շիրակի մարզի ԲՈՒՀ-երից ու քոլեջներից: Կենտրոնի 100% էներգամակախությունումը դարձավ ոչ միայն Շիրակի մարզի համար ցուցադրական տեղամաս, այլ նաև Արագածոտնի, Լոռու Կոտայքի, Տավուշի ու Արմավիրի մարզերի համար: 2017-18 ուս տարվա ընթացքում կենտրոնում խորհրդատվություն ստացան ու իրենց դիպլոմային աշխատանքներն մեր անմիջական աջակցությամբ կատարեցին «Հայաստանի ազգային պոլիտեխնիկական համալսարան» հիմնադրամի Գյումրու մասնաճյուղի բակալավրիատի 3 ու մագիստրատուրայի 1 ուսանողներ: Աշխատանքների թեմաներն ուղակիորեն կամ անուղակիորեն առնչվում էին ՎԷԱ, ԷԱ ու բնապահպանական ոլորտներին:

Ծրագրի իրականացման արդյունքները կարող ենք բաժանել 3 հիմնական խմբերի՝ բնապահպանական, սոցիալ-տնտեսական ու տեխնոլոգիական:

Բնապահպանական տեսանկյունից դրվածքային 33 կՎտ /տարեկան միջին արտադրանքը 55000 կՎտժ էլ. էներգիա / ֆոտովոլտային կայանի ու 600 լ ջրատաքացուցիչի օգտագործման արդյունքում տարեկան մթնոլորտ չի արտանետվում մոտ 20 տ ածխածնի երկօքսիդ:

Սոցիալ-տնտեսական տեսանկյունից ձեռքբերումները բազմազան են: Տարեկան տնտեսվում է ավելի քան 3,500,000 դրամ, որ սոցիալական ու ուսումնա-կրթական կազմակերպությունների կողմից ներդրվում են սաների ու համայնքների սոցիալական ու տնտեսական խնդիրների լուծմանը: Վերապատրաստում անցած անձիք /գոնե 6 մասնագետ/ գտել են աշխատանք: Կազմակերպություններում տնտեսված գումարները անընդհատ նպատակաուղղվում են շենք-շինությունների էներգաարդյունավետության բարձրացմանը, որը մուլտիպլիկատիվ արդյունք է ունենում ՎԷԱ ու ԷԱ տեխնոլոգիաների զարգացման ու խթանման համար:

Տեխնոլոգիական տեսանկյունից կենտրոնի ու ներգրավված մասնագետների համար հնարավորություն ստեղծվեց ՎԷԱ ու ԷԱ տեխնոլոգիաների կիրառման նորարարական լուծումների մշակման համար: Մասնավորապես «Թռչունյանց տուն» ՀԿ-ում ու Հայկական համայնքի «Ալվան ծաղիկ» նախակրթարանում տեղակայված կայանները կառուցվեցին երկակի նշանակությամբ՝ ՖՎ մարտկոցները հանդիսանում են զրուցարանների ծածկ: ԿՏՀԿ-ում իրականացվեցին տարբեր նախագծեր այլ կազմակերպությունների համար, որոնց փորձը ձեռք էր բերվել ծրագրի իրականացման ժամանակ:

Ներկայացված փաստարկները ևս հավաստում են, որ ծրագրով սահմանված արդյունքներին ծրագրի շրջանակներում ծրագրային թիմը հասել է:

«Ցածր ածխածնային մատչելի լուծումներ բոլորի համար» ծրագիրը հանդիսացավ այն հերթական ծրագիրը, որը անհատներին ու ձեռնարկատերերին ցույց տվեց ՎԷԱ ԷԱ տեխնոլոգիաների՝ տվյալ դեպքում ցանցի հետ զուգահեռ աշխատող արևային էլեկտրակայանների արդյունավետությունը տնտեսական, բնապահպանական ու սոցիալ-տնտեսական տեսանկյուններից:

15. Հապավումներ

1. ՀՀ-Հայաստանի Հանրապետություն
2. ՄԱԿ-Միացիալ ազգերի կազմակերպություն
3. ՄԱԶԾ-Միացիալ ազգերի զարգացման ծրագիր
4. ԳԷՀ-Գլոբալ էկոլոգիական հիմնադրամ
5. ՓԴԾ-Փոքր դրամաշնորհային ծրագիր
6. ՎԷՌ-վերականգնվող էներգետիկ ռեսուրսներ
7. ՎԷԱ-վերականգնվող էներգիայի աղբյուրներ
8. ԷԱ-էներգաարդյունավետ
9. ԿՏՀԿ-«Կանաչ տեխնոլոգիաների հայկական կենտրոն»
10. ԲՈՒՀ-Բարձրագույն ուսումնական հաստատություն
11. ՕԳԳ-օգտակար գործողության գործակից
12. ՖՎ-ֆոտովոլտային