

ՀՀ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ, ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ, ՄՇԱԿՈՒՅԹԻ ԵՎ ՍՊՈՐՏԻ
ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ



«Երևանի Լեոյի անվան հ. 65 ավագ դպրոց» ՊՈԱԿ

ԱՎԱՐՏԱԿԱՆ ՀԵՏԱԶՈՏԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ

Թեմա՝ Վերականվող էներգետիկա

Կատարող՝ Վահրամ Կարապետյան

Ղեկավար՝ Կարինե Սամվելյան

ԵՐԵՎԱՆ 2021

Բովանդակություն

Ներածություն-----	3-8
Հիմնական բովանդակությունը <i>(պարագրաֆների կամ կետերի վերնագրերը)</i> -----	8-16
Եզրակացություն -----	17
Օգտագործված աղբյուրներ-----	18

Վերականգնվող էներգետիկ աղբյուրներ և երկրի էներգետիկ անկախությունը

Երկրի ընդերքի վառելիքաէներգետիկ պաշարների՝ նավթի, գազի, ածխի և այլնի սակավությունը, ինչպես նաև շրջակա միջավայրի վտանգավոր աղտոտումը հիմք հանդիսացան վերականգնվող էներգետիկայի բուռն զարգացման համար:

Ցանկացած երկրի ազգային անվտանգության կարևորագույն բաղադրիչ է հանդիսանում տվյալ երկրի էներգետիկ անվտանգության բարձր շեմ ունենալը: Հատկապես վերջին ամիսներին Ուկրաինայում տեղի ունեցող պատերազմի և դրանից կախված Եվրոպայում էներգետիկ ճգնաժամի խորացող գործընթացն էլ ավելի պատկերավոր է դարձնում բարձր մակարդակի էներգետիկ անվտանգություն ունենալու անհրաժեշտությունը: ՀՀ անվտանգության ռազմավարության հիմքում նույնպես ընդունված է էներգետիկ անվտանգության շեմի բարձրացմանն ուղղված քայլերը՝ հասցնելով այն ինքնաբավի կամ գրեթե ինքնաբավի: Ինչպես գիտենք ՀՀ-ն հիմնականում էներգետիկ ռեսուրսներ ներկրող է ուրան, գազ: Ստորև կարող եք տեսնել ՀՀ էլեկտրաէներգետիկական համակարգի արտադրության և ն կորուստների տվյալները.

ՏԵՂԵԿԱՏՎՈՒԹՅՈՒՆ

Հայկական էներգահամակարգում 2021թ էլեկտրաէներգիայի արտադրանքի, ներկրման, հանձնման, կորուստների փաստացի մեծությունների վերաբերյալ

մլն. կՎժ

Էլ. էներգիայի առաքում էլեկտրական կայաններից (100%) 7391.2

Ատոմակայան (25,1%)

«ՀԱԷԿ» ՓԲԸ..... 1853.0

Ջերմաէլեկտրակայաններ (43,4%)..... 3204.8

«ՀրազՋԷԿ» ԲԲԸ..... 1462.5

«Գազպրոմ Արմենիա» ՓԲԸ (Հրազդան-5)..... 0

«Երևանի ՋԷԿ» ՓԲԸ..... 1600.7

«Երևանի ՀԾԳՑԷ-2»..... 141.6

Վերականգնվող էներգետիկա (31,5%) 2327.9

Հիդրոէլեկտրակայաններ (18,6%)..... 1377.9

«Միջազգային էներգետիկ կորպորացիա» ՓԲԸ..... 445.5

«Ըռնթուր Գլոբալ հիդրո կասկադ» ՓԲԸ..... 932.4

Փոքր էլեկտրակայաններ (30 ՄՎ - 12,9%)..... 950.0

Փոքր հիդրոէլեկտրակայաններ..... 786.0

Արդյունաբերական մասշտաբի արևային էլեկտրակայաններ..... 88.7

Հողմային էլեկտրակայաններ..... 1.4

Ինքնավար արևային կայաններ..... 73.9

Փոքր կոգեներացիոն կայաններ (0,1%)..... 5.5

«ԲԷՑ» ՓԲԸ ընդունած էլեկտրական էներգիան..... 6558.5

Էլ. էներգիայի կորուստը «ԲԷՑ» ՓԲԸ 220-110 կՎ լարման ցանցերում (1,6%)

Էլ. էներգիայի սպառումը ՀՀ ներքին շուկայում..... 5802.0

Էլ. էներգիայի արտահանումը..... 995.2

Ընդամենը կորուստները բաշխիչ ցանցերում (6,7%)

«ՀԷՑ» ՓԲԸ կողմից մատակարարված էլեկտրաէներգիա.... 6212.5



Աղբյուրը՝ Հայաստանի Էներգետիկ գործակալություն

Սկզբում կներկայացնեն իրականացվող քաղաքականությունը, այնուհետև կայանների տեսակները: Վերջին տարիներին «Ք կառավարության, ոլորտային ընկերությունների ու հիմնադրամների աջակցությամբ զգալի քայլեր են կատարվել և կատարվում վերականգնվող էներգետիկայի զարգացման և տարածման ուղղությամբ: Դրան են ուղղված արտադրական նշանակության և ինքնավար արևային ՖՎ կայանների կառուցմանն ուղղված էներգետիկայի օրենքի փոփոխությունն ու համապատասխան իրավական ակտերի ընդունումը: Վերականգնվող էներգետիկայի զարգացման և էներգետիկ անկախության ապահովման առումով տարեցտարի առավել նշանակալի է դառնում վերականգնվող էներգետիկ ռեսուրսներ օգտագործող ինքնավար էներգարտադրողների և «Հայաստանի էլեկտրական ցանցեր» փակ բաժնետիրական ընկերության միջև իրականացվող էլեկտրական էներգիայի փոխհոսքերի գործընթացը: Նշված գործընթացն իրավաբանական և ֆիզիկական անձ հանդիսացող սպառողների հնարավորություն է տալիս առանց գործունեության լիցենզիա ստանալու՝ արտադրելու և սպառելու էլեկտրական էներգիա՝ միաժամանակ ավելցուկն առաքելով բախշման ցանց՝ հաշվարկային տարվա ընթացքում այն սպառելու կամ, հակառակ պարագայում համապատասխան փոխհատուցում ստանալու հնարավորությամբ: Ինքնավար էներգաարտադրությունը թույլ է տալիս էլեկտրական էներգիայի սեփական արտադրության միջոցով բարելավել և համահարթեցնել սպառման ռեժիմներն ինչպես կենցաղային մակարդակում՝ նվազեցնելով ինքնավար էներգաարտադրող հանդիսացող բնակիչ-սպառողների էլեկտրական էներգիայի գծով ծախսերը, այնպես էլ գործարար միջավայրում՝ նպաստելով ինքնավար էներգաարտադրող հանդիսացող կազմակերպությունների ապրանքների և ծառայությունների ինքնարժեքի նվազեցմանը:

Ներկայումս համակարգին են միացել ավելի քան 8400 ինքնավար էներգաարտադրողներ, որոնց համակարգերի ընդհանուր հզորությունը գերազանցում է 177ՄՎտ-ը: Միաժամանակ, համապատասխան տեխնիկական պայմաններ են ստացել և ինքնավար էներգաարտադրություն իրականացնելու նպատակով համակարգին միացման ընթացքում են գտնվում մոտ 820 սպառողներ, որոնց համակարգերի պոտենցիալ հզորությունը կկազմի շուրջ 83 ՄՎտ:

2022 թվականի մայիսի 1-ից ուժի մեջ մտած «ՀՀ էներգետիկայի մասին» օրենքում փոփոխություններ և լրացումներ կատարելու մասին» ՀՕ-261-Ն օրենքի գործողությամբ մեկնարկել է ինքնավար էներգաարտադրության բարեփոխումների նոր փուլ, որով ինքնավար էներգաարտադրողներին հնարավորություն է տրվել ինքնավար էներգաարտադրության շրջանակում ձևավորել խմբեր և այդ խմբերում ընդգրկել առանձին ինքնավար էներգաարտադրողների և սպառողների, ինչպես նաև էլեկտրական էներգիան արտադրել էլեկտրաէներգետիկական համակարգի մեկ կամ ավելի կետերում և սպառել տարբեր կետերում: Նշված հնարավորություններն իրենց բնույթով որպես հեռանկարային և ինքնավար էներգաարտադրության զարգացման տեմպերի հսկայական ներուժ պարունակող՝ հնարավորություն են տալիս տարբեր տնտեսական հետաքրքրություն և ռեսուրսներ ունեցող ֆիզիկական և իրավաբանական անձանց

միավորվել փոխադարձ տնտեսական շահ պարունակող տարատեսակ նախագծերի շուրջ՝ միաժամանակ ինքնավար խմբի ներսում ունենալով չկարգավորվող հարաբերություններ:

Ընթացքի մեջ է նաև լրացուցիչ նախատեսված 15 ՄՎտ գումարային հզորության սահմանաչափի շրջանակում համայնքային ոչ առևտրային կազմակերպություններին և Հայաստանի վերականգնվող էներգետիկայի և էներգախնայողության հիմնադրամին մինչև 1 ՄՎտ հզորության արևային էլեկտրակայանների կառուցման և շահագործման նպատակով լիցենզիաների տրամադրման գործընթացը (դեռևս տրամադրվել է 600 կՎտ հզորությամբ 1 լիցենզիա): Բացի այդ, «Էներգետիկայի մասին» օրենքի համաձայն՝ առանց էլեկտրական էներգիայի գնման երաշխիքի տրամադրվել է արևային էլեկտրակայանի կառուցման 1 լիցենզիա և համապատասխան հայտերի դեպքում՝ նման լիցենզիաներ կտրամադրվեն նաև 2023 թվականին:

Արդյունաբերական մասշտաբի արևային էլեկտրակայանների մասով նույնպես իրականացվում են համապատասխան ծրագրեր: Մասնավորապես, 2023 թվականին շահագործման փուլ կանցնի 55 ՄՎտ հզորությամբ «Մասրիկ-1» արևային էլեկտրակայանը: Բացի այդ, ՀՀ կառավարության կողմից արդեն իսկ հաստատվել են 200 ՄՎտ հզորությամբ «Այգ-1» արևային ֆոտովոլտային ծրագրի շրջանակում կազմակերպված մրցույթի արդյունքները՝ հաղթող ճանաչելով «Աբու Դաբի Փյունչեր Էներջի Քոմփանի» ՀԲԸ («Մասդար») ընկերությանը, որին կտրամադրվի էլեկտրական էներգիայի արտադրության լիցենզիա՝ վերջինիս հետ Հայաստանի Հանրապետության կառավարության աջակցության համաձայնագիրը կնքելու և համապատասխան հայտով դիմելու դեպքում:

Մաքուր և կայուն էներգիայի արտադրությունը միջոց է, որը կբավարարի մեր աճող էներգետիկական պահանջները և կապահովի առողջ ու տևական ապագա: Վերջին տարիներին առաջնային էներգիայի մատակարարման կառուցվածքային փոփոխությունների եւ ներմուծվող հանածո վառելիքի առումով առանձնանում են երկու հիմնական միտում՝ բնական գազի մասնաբաժնի ավելացում եւ նավթամթերքի մասնաբաժնի նվազում: Բնական գազը դիտարկվող ժամանակահատվածում պահպանել եւ ամրապնդել է իր գերակա դիրքը՝ 60 եւ ավելի տոկոս մասնաբաժնով: Փաստացի, դիտարկվող ժամանակահատվածում, առաջնային էներգիայի մատակարարման աճի 95 տոկոսից ավելին բաժին է ընկել բնական գազին՝ հիմնականում թերթեւ մարդատար տրանսպորտի եւ տնային տնտեսությունների աճող պահանջարկի հետեւանքով:

Ներմուծվող հանածո վառելիքից կախվածության նվազեցումը գերակա խնդիր է Հայաստանի համար, որին հասնելու հիմնական ճանապարհը վերականգնվող էներգետիկայի առաջընթաց զարգացումն է: Հարկ է նշել, որ առաջնային էներգիայի մատակարարման կառուցվածքի առումով Հայաստանի առանձնահատկությունը միջուկային էներգիայի առկայությունն է, որը կազմում է առաջնային էներգիայի մատակարարման շուրջ 18 տոկոսը: Չնայած միջուկային էներգիան չի համարվում վերականգնվող էներգակիր, այնուհանդերձ, ինչպես գործող ատոմակայանի էլեկտրաէներգիայի արտադրության տնտեսական շահավետության, այնպես էլ ջերմոցային գազերի կրճատման առումով միջուկային էներգիայի փոխարինումը վերականգնվող էներգետիկայով, առաջիկա 10-15 տարիներին, կախված գործող ատոմակայանի շահագործման ժամկետների երկարաձգման տեխնիկական հնարավորությունից եւ ֆինանսավորման պայմաններից, չի կարող դիտարկվել որպես այլընտրանք:

Հայաստանի էլեկտրաէներգետիկ համակարգում վերականգնվող էներգետիկայի՝ մասնավորապես, արևային էներգիայի մասնաբաժնի էական ավելացումը, հաշվի առնելով

վերջինիս զգալի կախվածությունը օրվա ժամերից, սեզոնայնությունից եւ չկանխատեսվող եղանակային պայմաններից, ունի որոշ սահմանափակումներ՝

1) նախ եւ առաջ, դա վերաբերում է տարածաշրջանային ինտեգրացման տեխնիկական հնարավորություններին: Ներկայումս գործում են Հայաստան-Վրաստան՝ 200 ՄՎտ թողունակությամբ եւ Հայաստան-ԻԻՀ՝ 350 ՄՎտ թողունակությամբ էլեկտրահաղորդման գծերը, որոնք կարող են ապահովել մինչեւ 300-350 ՄՎտ արեւային կայանների անվտանգ, հուսալի եւ տնտեսապես շահավետ շահագործում:

Լրացուցիչ արեւային կայանների հզորությունների ավելացումը պահանջում է տարածաշրջանային փոխհոսքերի տարողունակության համապատասխան ավելացում, որը եւ նախատեսված է Հայաստանի Հանրապետության էներգետիկայի բնագավառի զարգացման ռազմավարական ծրագրով: Հատկապես դա վերաբերում է Հայաստան-ԻԻՀ էլեկտրահաղորդման գծերի թողունակությանը, որը նախատեսվում է ավելացնել շուրջ 3.4 անգամ:

2) վերջին տարիների համաշխարհային փորձը (Կալիֆոռնիա (ԱՄՆ), Նոր Հարավային Ուելս (Ավստրալիա)) ցույց է տալիս, որ նույնիսկ այլ համակարգերի հետ խորը ինտեգրված էլեկտրաէներգետիկ համակարգերը վերականգնվող էներգետիկայի մասնաբաժնի զգալի ավելացման դեպքում կարիք ունեն էլեկտրաէներգիայի կուտակման հատուկ համակարգերի՝ կուտակիչ մարտկոցների տեղադրման: Դեռեւս 10-15 տարի առաջ էներգիայի կուտակիչ մարտկոցների համակարգերը չէին դիտարկվում վերականգնվող էներգետիկայի զարգացման պայմանների ապահովման հնարավոր այլընտրանք, նկատի ունենալով դրանց անհամեմատ բարձր գները, օրինակ, բնական գազով աշխատող պիկային կայանների համեմատ: Այնուհանդերձ, արդեն իսկ 2020թ. կուտակիչների գների շեշտակի անկման հետեւանքով, դրանք ընդամենը 20-25 տոկոսով են գերազանցում ածխածնային վառելիքի հենքով աշխատող կայաններին եւ արձանագրված միտումների

Շարունակման դեպքում 2025-2030թթ. էներգիայի կուտակիչ մարտկոցների համակարգերը կարող են լինել ավելի շահավետ, քան բնական գազով աշխատող արդիական կայանները: Գետք է նշել նաեւ, որ ժամանակակից կուտակիչ մոդուլները նաեւ հագեցված են համապատասխան սարքավորումներով, որոնք կարող են զգալի բարելավել ոչ միայն, օրինակ, արեւային ֆոտովոլտային կայանների արդյունավետությունը, այլ նաեւ մատուցել ընդհանուր էլեկտրաէներգետիկ համակարգի կայունությանը եւ հուսալիությանը նպաստող այլ ծառայություններ: Ըստ նախնական գնահատականների՝ Հայաստանի Հանրապետության էներգետիկայի բնագավառի զարգացման ռազմավարական ծրագրով արեւային էներգետիկայի մասնաբաժնի թիրախն ապահովելու համար պահանջվելու է շուրջ 300 ՄՎտ/1200ՄՎտժ էներգիայի կուտակիչ մարտկոցների համակարգերի տեղադրում:

Հանրակրթական դպրոցներ

Հանրային ոլորտում էներգասարքյունավետությանը եւ էներգախնայողությանն ուղղված միջոցառումների շարքում ծրագիրը շեշտադրում է հանրակրթական դպրոցներում իրականացվելիք միջոցառումները: Դա, նախ եւ առաջ, պայմանավորված է այն հանգամանքով, որ, համաձայն իրականացված ուսումնասիրությունների, դպրոցների շենքերի մակերեսները հանրային հատվածի շենքերի մակերեսի ընդհանուր կառուցվածքում ունեն նշանակալի մասնաբաժին (ըստ գնահատականների՝ 2019 թ.՝ շուրջ 43 տոկոս):

Ըստ հանրակրթական դպրոցների 2019 թ. էներգասպառման վերլուծության եւ ՀՎԷԷՀ մասնակցությամբ էներգախնայող վերազինում անցած դպրոցների էներգասպառման եւ էներգախնայողության վերլուծության՝ դպրոցներում էներգախնայողության ներուժը կազմում է 152.28 մլն կՎտժ կամ 13.1 կտ ն. հ., որը կազմում է 2019 թ. Դպրոցների սպառման մոտ 50 տոկոսը:

Ելնելով դպրոցներում էներգախնայողության զարգացման միջազգային փորձից՝ կարելի է եզրահանգել, որ ոչ միայն հիմնովին վերանորոգումը եւ վերազինումը կարող են բերել էներգախնայողության, այլ նաեւ էներգախնայողության ոչ ծախսատար եւ անվճար միջոցառումները կարող են նվազեցնել դպրոցի էներգասպառումը 5-10 տոկոսով:

Հայաստանում հանրակրթական դպրոցների ընդհանուր մակերեսը կազմում է 3351 հազար քմ, որից, ելնելով կլիմայական պայմաններից, 15-25 տոկոսի պարագայում ֆոտովոլտային կայանների տեղադրումը կարող է լինել նպատակահարմար: Հաշվի առնելով ՀՀ-ում 1 ք. մ. մակերես ունեցող կայանի միջին տարեկան արտադրողականությունը (340 կՎտժ/տարի)՝ դպրոցների տանիքներին տեղադրվող ֆոտովոլտային կայանների միջոցով ստացվող էներգախնայողության ներուժը գնահատվում է մոտ 171 – 285 մլն կՎտժ կամ 14.7 – 24.5 կտ ն. հ.:

Դպրոցներում տարբեր ծրագրերով էներգախնայողության բարձրացումը ներառելու է գործողությունների երեք խումբ՝

1) դպրոցների ջերմամեկուսացման կատարելագործում եւ ջեռուցման եւ լուսավորման համակարգերի արդիականացում.

2) ոչ ծախսատար միջոցառումներ, ինչպիսիք են դպրոցների անձնակազմի եւ աշակերտների կրթումը.

3) ֆոտովոլտային կայանների տեղադրում դպրոցների տանիքներին:

Թիրախներ: Հաշվի առնելով, որ մինչեւ 2030 թ. հնարավոր չի լինի բոլոր պետական դպրոցներում իրականացնել էներգախնայող վերանորոգման/արդիականացման աշխատանքներ, եւ վերլուծելով այլ երկրներում իրականացվող հանրային դպրոցների էներգախնայողության թիրախները եւ թիրախներին հասնելու ծրագրերը, ինչպես նաեւ ՀՀ-ում արդեն իսկ իրականացված ծրագրերը՝ սույն ծրագրով նախատեսվում է ապահովել հետեւյալ թիրախները՝ 2030 թվականի համար հանրակրթական դպրոցների ընդհանուր էներգասպառումը նվազեցնել առնվազն 15 տոկոսով բազային սցենարի համեմատ, իսկ վերանորոգում անցնող ցանկացած դպրոցի էներգասպառումը կրճատել առնվազն 40 տոկոսով: Տվյալ արդյունքին հասնելու համար տարբեր ծրագրերի շրջանակներում կիրականացվեն էներգախնայող վերանորոգում/արդիականացում: Հաշվի առնելով, որ դպրոցների մոտ 70 տոկոսի էլեկտրաէներգիայի տարեկան սպառումը չի գերազանցում 17000 կՎտժ՝ նախատեսվում է տարբեր ծրագրերով վերազինվող դպրոցների 24 տանիքներին տեղադրել առնվազն 10 կՎտ դրվածքային հզորությամբ արեւային ֆոտովոլտային կայաններ: Տվյալ միջոցառումների արդյունքում տարեկան էներգախնայողությունը կավելանա միջինը 5.2 մլն կՎտժ:

Նշված թիրախին հասնելու համար ծրագրի երկրորդ փուլում նախատեսվում է իրականացնել հետեւյալ միջոցառումները՝

1) ստեղծել դպրոցների տվյալների եւ էներգասպառման մոնիթորինգի միասնական էլեկտրոնային համակարգ, որում ամեն դպրոց ամեն ամիս կամ եռամսյակ կլրացնի իր էներգասպառման տվյալները.

2) էներգասպառման մոնիթորինգի համար դպրոցները համարակալել՝ ըստ մարզի եւ համայնքի/բնակավայրի.

3) ցուցակագրել առավելագույն էներգասպառում ունեցող դպրոցները եւ կազմել ամեն տարում վերանորոգվող դպրոցների ցանկ.

4) իրականացնել էներգախնայողության միջոցառումներ անցնող դպրոցների էներգետիկ անձնագրերի կազմում՝ մինչեւ էներգախնայողության միջոցառումների իրականացումը եւ դրանց իրականացումից հետո.

5) մշակել եւ դպրոցներում պարբերաբար անցկացնել էներգախնայողությանը վերաբերող դասընթացներ՝ ներգրավելով անձնակազմի անդամներին եւ աշակերտներին.

6) իրականացնել դպրոցների տանիքների քարտեզագրում/ուսումնասիրություն՝ ֆոտովոլտային պանելների եւ արեւային ջրատաքացուցիչների փաստացի ներուժը գնահատելու համար.

7) տեղադրել ֆոտովոլտային արեւային կայաններ դպրոցների տանիքներին:

Վերջին տասնամյակների ընթացքում մարդկության սպառած էներգիայի ազդեցությունների վերաբերյալ ընդհանուր բանավեճերը կենտրոնական տեղ են գրավում: Մենք բոլորս լսել ենք կլիմայական փոփոխությունների, գործալ տաքացման կամ էներգետիկայի ոլորտի վթարների ու բնական միջավայրի վրա երկարաժամկետ ազդեցությամբ: Միջուկային էներգետիկան 2011թ. սկսած դարձել է թերթերի և ամսագրերի խորագրերի հիմնական թեման ճապոնական Փուկուշիմա ԱԷԿ-ի աղետալի վթարից հետո: Էներգիան շենքերի և քաղաքների կողմից օգտագործվող միակ բնական ռեսուրսը չէ: Շենքերը և քաղաքներն ազդում են նաև ջրի, հողի, օդի, անտառի և կյանքի այլ ձևերի վրա: Այդ ազդեցությունն անդրադառնում է ինչպես շենքերի անմիջական աշխարհագրական հարևանությանը, այնպես էլ բավականին հեռավորությամբ տեղաբաշխված տարածքների վրա: Ընդհանրապես էներգետիկ ռեսուրսները բաժանվում են երկու տեսակի՝ չվերականգնվող կամ ավանդական և վերականգնվող:

Էներգետիկան որպես կայուն զարգացման հիմք դիտարկելիս շատ կարևոր է անցնել վերականգնվող էներգետիկայի լայնամասշտաբ կիրառմանն ու էներգաարդյունավետության բարձրացմանը: Ստորև կքննարկենք դրանց հաջողված օրինակները:

Վերականգնվող էներգետիկայի հիմնական հաջողված օրինակներից են.

Արևային էներգետիկա

Հայաստանը շատ բարենպաստ է արևային էներգետիկայի կիրառման տեսանկյունից, քանզի միջինում արևի ուղիղ և ցրված ճառագայթային հոսքը կազմում է 1720 կՎտժ/մ²: համեմատության համար նշենք որ Գերմանիայում այն կազմում է 1100 կՎտժ/մ²:

Փոտովոլտային կայաններում օգտագործվում են կիսահաղորդչային նյութերից հիմնականում սիլիցիում (երեք ձևերից մեկի՝ միաբյուրեղ, բազմաբյուրեղ և ամորֆ նրբաթաղանթի տեսքով), պատրաստված մոդուլներ, որոնք p-n-p կամ n-p-n անցումային երևույթի վրա են հիմնված և ստանալով ֆոտոնի էներգիան, ստեղծում են պոտենցիալների տարբերություն: Այս տեսակ մոդուլներում արտադրվում է հաստատուն հոսանք, որն էլ փոխակերպիչների միջոցով դարձնում են փոփոխական: Հիմնական թերություններից են՝ մեծ տարածքների անհրաժեշտություն, կուտակման խնդիր, օրվա ժամերից և սեզոնային կախվածություն: Առավելություններից են մաքուր էներգիայի արտադրություն, շահագործման նվազագույն ծախսեր:



Հիմնականում օգտագործվում են կոշտ ՖՎ մոդուլներ, բայց կան նաև ճկուն հիմքով, որոնք հնարավորություն են տալիս ճարտարապետներին օգտագործել դրանք քաղաքային բնակավայրերում՝ ստանալով յուրօրինակ լուծումներ:

Կարող է օգտագործվել թե արտադրական նշանակությամբ, թե լոկալ տնային և հասարակական շենքերի համար: Սեզոնայնությունը և եղանակային պայմանները նույնպես ազդում են ցանկացած մակերևույթին հասնող արեգակնային ճառագայթման քանակի վրա: Հայաստանի ամերիկյան համալսարանի Արեգակնային մոնիթորինգի կայանի կողմից տրամադրված տվյալները ցույց են տալիս Երևանում արեգակնային ճառագայթման ամսական տատանումները: Հուլիսին արեգակնային ճառագայթումը 229 կՎտժ/մ²-ից բարձր է, իսկ հունվարին այն կազմում է 32 կՎտժ/մ². տարբերությունը 7 անգամ է: Արեգակից առավելագույն քանակությամբ էներգիա որսալու համար արևային փոխակերպիչ սարքի (օրինակ ՖՎ պանելների) դիրքի կողմնորոշումը չափազանց կարևոր է: Ըստ առաջին կանոնի՝ արևային պանելները պետք է նայեն հասարակածի ուղղությամբ: Եթե գտնվում են հյուսիսային կիսագնդի որևէ երկրում՝ ինչպես Հայաստանը, ապա արևելքից արևմուտք գնացող Արեգակն անցնում է հիմնականում հարավային ուղով և հատկապես ձմեռային ամիսներին՝ խիստ հարավային : Այդ իսկ պատճառով հյուսիսային կիսագնդի շատ երկրներում շենքերի վրա տեղակայված արևային ՖՎ պանելների դիրքը կողմնորոշվում է դեպի հարավ: Պանելները հարավ նայող դիրքով տեղադրելուց հետո դեռ պետք է որոշենք, թե հարավի նկատմամբ ինչ անկյան տակ պետք է պանելը կողմնորոշել: Պետք է այն թեքել հորիզոնի նկատմամբ դեպի հարավ 10 աստիճանի անկյան տա՞կ, թե՞ 45 աստիճանով, կամ 90 աստիճանով:

Հյուսիսային Եվրոպայում, օրինակ՝ Սանկտ Պետերբուրգում կամ Մոսկովում, օպտիմալ անկյունը 48 աստիճանից մեծ է: Հարավային Եվրոպայում, Հյուսիսային Աֆրիկայում և Մերձավոր Արևելքում օպտիմալ անկյունը 26-30 աստիճանի միջակայքում է: Ըստ քարտեզի, Հայաստանում այդ անկյունը պետք է լինի 30 աստիճան, եթե ուզում ենք տարեկան կտրվածքով օպտիմալ քանակի արևային էներգիա որսալ:

Նկատի առնենք, որ արեգակնային էներգիայի կորզման օպտիմալացում ամբողջ տարվա համար կարող է նախագծի հիմնական նպատակը չլինել: Որոշ դեպքերում նպատակը կարող է լինել Արեգակից առավելագույն էներգիա որսալը տարվա կոնկրետ ժամանակի ընթացքում (օրինակ՝ ձմռանը կամ ամռանը): Այդ դեպքում պանելների անկյունը պետք է համապատասխանաբար ճշգրտել: Իհարկե, կարելի է լրացուցիչ տեխնիկական լուծումների միջոցով հետևել Արեգակի շարժին (անկյունը հարմարեցնելով և օրվա ժամերին, և տարվա եղանակներին): Մակայն Արեգակի շարժին հետևող սարքերի առումով պետք է հաշվի առնել հետևյալ երկու գործոնները.

1. Դա թանկարժեք լուծում է: Պատվող պանելները կրող կոնստրուկցիաները և հետևելու ընթացքը կառավարող սենսորները ներդրումներ են պահանջում: Բացի սկզբնական ներդրումներից, պատվող մեխանիկական հանգույցները տեխնիկական սպասարկման և վերանորոգման կարիք կունենան: Հետևելու նման համակարգը պետք է նախագծվի ու կառուցվի այնպես, որ կարողանա դիմանալ քամու ճնշման բևեռին և այլ ազդեցություններին: Հետևող համակարգով լուծումը կարող է ամբողջ համակարգի արժեքը մեծացնել 35-50%-ով, եթե ոչ ավելի: Այս լրացուցիչ ծախսի մասնաբաժինը կարող է էլ ավելի մեծանալ, եթե հաշվի առնենք այն հանգամանքը, որ արևային ՖՎ պանելների գինը գնալով նվազում է:

2. Հետևող համակարգի առավելությունը համեմատաբար փոքր է՝ սովորաբար չի անցնում ընդհանուր արդյունքի 15-25%-ից: Պատճառն այն է, որ երբ Արեգակը զենիթում չէ, ապա դրա ճառագայթումն անցնում է մթնոլորտի ավելի խիտ շերտերով և դրա հետևանքով նոսրանում է: Այսպիսով, հետևող սարք ավելացնելը ոչ միայն հանգեցնում է ծախսերի զգալի ավելացման, այլև ստացվող արդյունքի տարբերությունը չի հատուցում լրացուցիչ ծախսերը:

Արևային պանելների տեղադրումը սովերային տարածքներից հեռու

Հաջորդ կարևոր նկատառումը վերաբերում է արևային պանելներ տեղադրելու համար առանց ստվերի տեղանք ապահովելուն, որի շնորհիվ հնարավոր կլինի խուսափել շրջակա շենքերից, ծառերից և այլնից ընկնող ստվերներից առաջացող էներգիայի արտադրության կորուստներից:

Արևային ՖՎ կայանների դեպքում ինչպես են հիմնականում լուծվում կուտակման խնդիրները.

ա) Էներգիայի կուտակում մարտկոցներում՝ նատակարարման սղության դեպքում (արևի բացակայության կամ ամպամած օրերին): Սա հատկապես օգտակար լուծում է, երբ կենտրոնական կամ տեղական ցանցին միանալը թանկ է: Մակայն հիշենք, որ մարտկոցների արդյունավետության գործակիցը 100% չէ: Սա նշանակում է, որ մարտկոցները ստացած էներգիան վերադարձնում են ոչ ամբողջությամբ: Այսօրվա դրությամբ դրանք կարող են պահպանել ստացված էներգիայի միայն 90%-ը: Հնանալու ընթացքում այս ցուցանիշը կարող է իջնել մինչև 40%, իսկ դրանց կյանքի ընթացքում միջին ցուցանիշը 60% է: Ավելին, դրանք հաճախ թանկ արժեն և դեն նետելու դեպքում կարող են սպառնալ շրջակա միջավայրին:

բ) Էներգիայի վաճառքը կենտրոնական ցանցին՝ զուտ հաշվառման հաշվիչի միջոցով: Միաժամանակ, արտադրված էներգիան տնային տնտեսության կողմից չսպառելու դեպքում չի կորչում, այլ երկկողմանի հաշվիչի միջով գնում է դեպի բաշխիչ ցանց՝ թույլ տալով արտադրված էներգիան օգտագործել ցանակացած հարմար պահին: Այս ճանապարհով համակարգի հզորության օգտագործման գործակիցը (կամ պարզապես՝ հզորության գործակիցը) ավելանում է՝ հասնելով առավելագույն հնարավոր մակարդակին:

Համակարգի օպտիմալացում. Շատ կարևոր է հաշվի առնել այն հանգամանքը, որ արևի էներգիայի համակարգի միջոցով ամբողջ պահանջարկը տարվա բոլոր եղանակներին բավարարելու տարբերակը կարող է լինել ոչ օպտիմալ: Այդ դեպքում կունենանք մի այնպիսի համակարգ, որը շատ մեծ է, և դրա արտադրած էներգիայի քանակը համարժեք կլինի միայն ցուրտ եղանակի համար, իսկ մնացած բոլոր եղանակներին կարող ենք ունենալ էներգիայի ավելցուկ, որը ստիպված կլինենք վաճառել: Հայաստանում սույն

տարվա սկզբնական ամիսներին ԱԺ հաստատեց զուտ հաշվառման եղանակով արևային ՖՎ կայանի արտադրած ավելցուկային էլեկտրաէներգիան գնելու մասին օրենքը: Այժմ ցանկացած ֆիզիկական անձ կարող է տեղադրել մինչև 150կՎտ դրվածքային հզորությամբ ՖՎ կայան և առանց որևէ լիցենզիայի կամ հարկային պարտավորության վաճառել ավելցուկային էլեկտրաէներգիան ՀԷՑ ՓԲԸ գործող սակագնի 50% չափով:



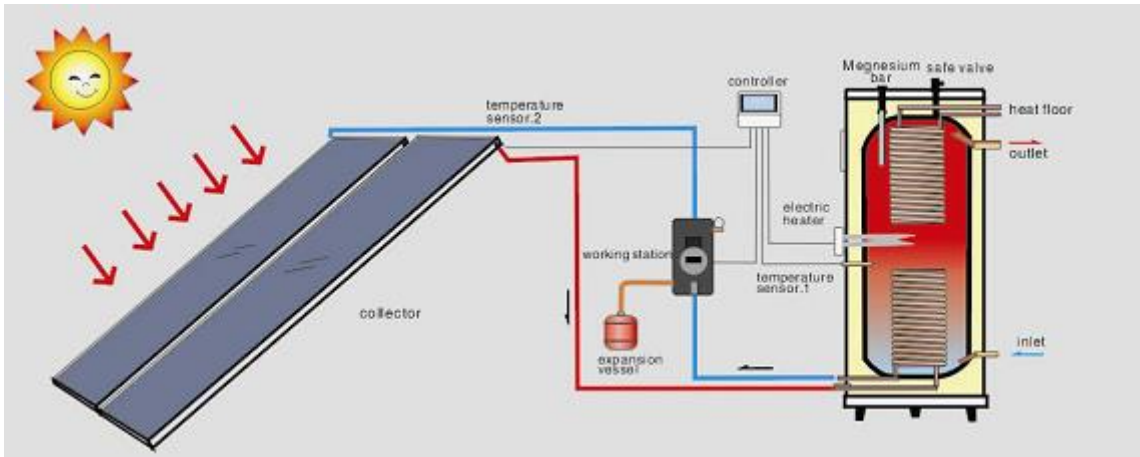
Հայ –ամերիկյան առողջության կենտրոնի տանիքին տեղադրված է 10ԿՎտ դրվածքային հզորությամբ ՖՎ կայան:



Աշտարակային-կենտրոնացված արևային ջերմային կայանում օգտագործվում է հայելիների անդրադարձելիության սկզբունքը, որոնք անդրադարձնում են արևի ճառագայթները դեպի աշտարակի ջերմակիր հեղուկով լի տարա, առաջանում է շոգի, որն էլ աշխատում է ինչպես մյուս ավանդական ջերմային կայաններում: Կիրառվում է միայն արտադրական նշանակությամբ, պահանջվում են մեծ տարածքներ: Համարվում է լիարժեք մաքուր էներգետիկայի տեսակ:



Արևային պարաբոլային ջերմային կայաններում կրկին օգտագործվում են հայելիներ, որոնք անդրադարձնում են արևի ճառագայթները կիզակետում ջերմակիր հեղուկով լի ապակյա խողովակի վրա հասցնում են այն եռման, կուտակված շոգին կրկին աշխատում է ինչպես սովորական ավանդական ջերմային կայան:



Բնակարանների և հանրային տարածքների համար լավագույն ջրատաքացման միջոցներից են վակուումային խողովակներով արևային ջրատաքացուցիչ համակարգերը : ՖՎ տեխնոլոգիաները արևի լույսի միջոցով էլեկտրաէներգիա են արտադրում, իսկ արևային ջերմային տեխնոլոգիաները կորզում են արևի ջերմությունը, որն օգտագործվում է շենքի կարիքների համար:

Թեև դա այնքան էլ շատ չի կիրառվում, սակայն որսած ջերմությունը կարող է օգտագործվել նաև շենքի հովացման նպատակով: Դա կատարվում է խոնավակլանիչ հովացման տեխնոլոգիաների միջոցով: Եթե արևային ջերմային կոլեկտորի ներսում ջուր կա և ջերմաստիճանը ցածր է 0°C-ից, ապա պանելները հայտնվում են խափանման վտանգի տակ, քանի որ սառչող ջուրն ընդարձակվում է և խողովակների վրա ճաքեր առաջացնում: Նման իրավիճակից խուսափելու համար առաջին կոնտուրը լցվում է անտիֆրիզով), իսկ ջերմության փոխանցումը երկրորդ կոնտուրին կատարվում է ջերմափոխանակիչ սարքի միջոցով: Բարեբախտաբար, այս ջերմափոխանակիչների արդյունավետությունը նր շատ բարձր է, իսկ կորուստները՝ չնչին:

Հողմային էներգետիկա

Հողմային տուրբինները որսում են քամու կինետիկ էներգիան և փոխակերպում սկզբում մեխանիկական, այնուհետև՝ էլեկտրական էներգիայի: Հողմային տուրբինները գործածվում են երկու՝ կայանի և փոքր (կամ ապակենտրոնացված) մակարդակներով: Շենքին կամ համայնքին ինտեգրված քամու տեխնոլոգիաների դեպքում կիրառվում են փոքր կամ ապակենտրոնացված սարքավորումներ: Սակայն այստեղ մենք համառոտ կդիտարկենք երկուսն էլ.

Ներկայումս գործող ամենահզոր ցամաքային հողմային դաշտը, որը բաղկացած է հարյուրավոր հողմային տուրբիններից, Չինաստանի Գանսու Հողմային Դաշտն է, որն ունի 20,000 ՄՎտ դրվածքային հզորություն (50 անգամ ավելի է Հայաստանի Մեծամորի 400 ՄՎտ ԱԷԿ-ի դրվածքային հզորությունից):

Գոյություն ունեն երկու տեսակի հողմային տուրբիններ, մեկը՝ հորիզոնական առանցքով, մյուսը՝ ուղղահայաց առանցքով: Հորիզոնական առանցքով տուրբինների թևերը տեղադրված են պտուտակավոր շարժիչի նման: Դրանք առավել տարածվածներն են և կիրառվում են հատկապես խոշոր էլեկտրակայանների մակարդակում: Ուղղահայաց առանցքով տուրբինները, որոնք ավելի հաճախ դիտարկվում են որպես փոքր տուրբիններ, կիրառվում են շենքի կամ քաղաքի մակարդակով:

Հորիզոնական և ուղղահայաց առանցքով հողմային տուրբիններից յուրաքանչյուրն ունի իր առավելություններն ու թերությունները: Հորիզոնական առանցքով հողմային տուրբինների (ՀԱՀՏ) առավելությունն այն է, որ դրանք շուկայում հասանելի են: Ենթադրվում է նաև, որ ՀԱՀՏ-ները քամու էներգիան սանձելու /օգտագործելու ավելի արդյունավետ միջոց են, քան ուղղահայաց առանցքով հողմային տուրբինները (ՈՒԱՀՏ): Թեև տուրբինի մակարդակով սա կարող է ճիշտ լինել, այդուհանդերձ, կան վերջերս

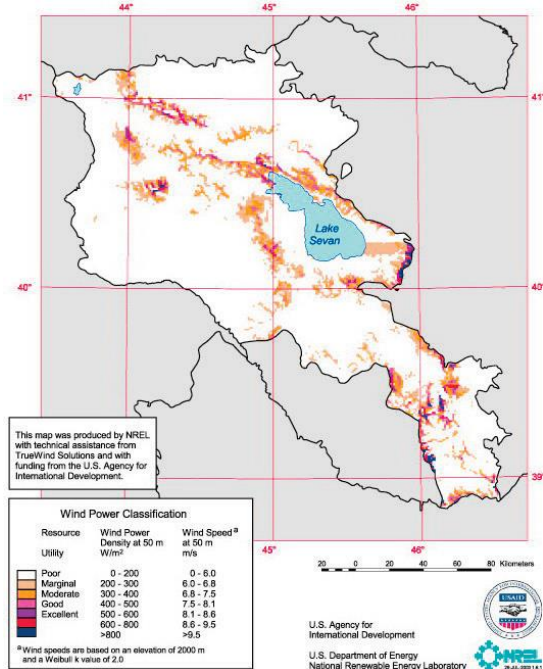
կատարված որոշ ուսումնասիրություններ, որոնք ցույց են տալիս, որ ըստ հողմային դաշտերում մեկ քառակուսի մետրի վրա արտադրված էներգիայի չափումների՝ ՈՒԱՀՏ կարող է 10 անգամ ավելի արդյունավետ լինել:

Այն փոփոխականները, որոնցով որոշում է տուրբինի կողմից արտադրվող էլեկտրաէներգիայի քանակը, հետևյալն են. թևի շառավիղը, օդի խտությունը և քամու արագությունը:

Որքան մեծ է **թևի շառավիղը**, այնքան շատ էլեկտրաէներգիա է այն արտադրում: Թևի շառավղի կրկնապատկման դեպքում էներգիայի արտադրությունն ավելանում է չորս անգամ:

Օդի խտությունը նույն պես կարող է մեծ տարբերության բերել: Ավելի ծանր օդն ավելի շատ ճնշում է գործադրում թևերի վրա և դրանք ավելի արդյունավետ են պտտվում: Օդի խտությունը որոշվում է բարձրությամբ, ջերմաստիճանով և մթնոլորտային ճնշմամբ:

Որքան մեծ է **քամու արագությունը**, այնքան շատ էլեկտրաէներգիա է այն արտադրում: Քամու արագության վրա մի քանի գործոններ են ազդում: Մեկն աշխարհագրական դիրքն է, որտեղ տեղադրվելու է հողմային տուրբինը: Մյուսը կապված է այն աշտարակի բարձրության հետ, որի վրա տեղադրված է տուրբինը:

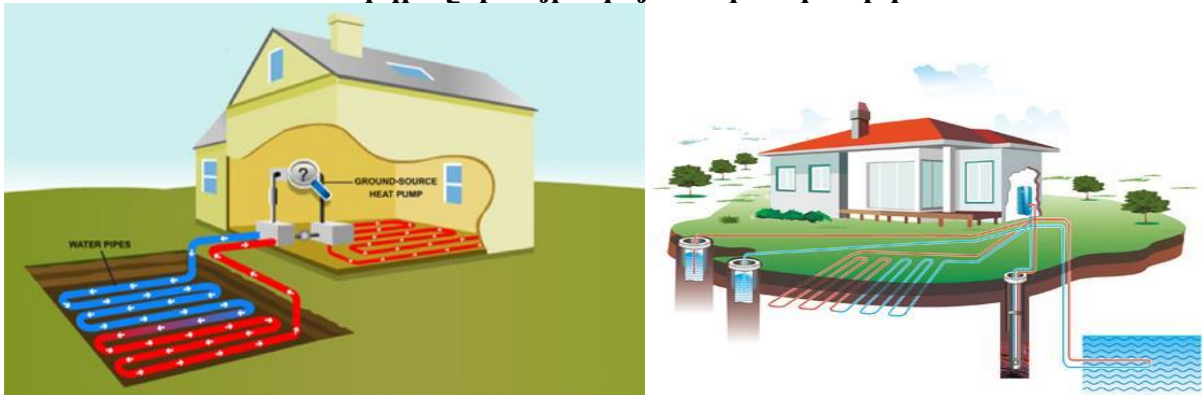


Սա Հայաստանի հողմային քարտեզն է, կազմվել է 2007թ.:

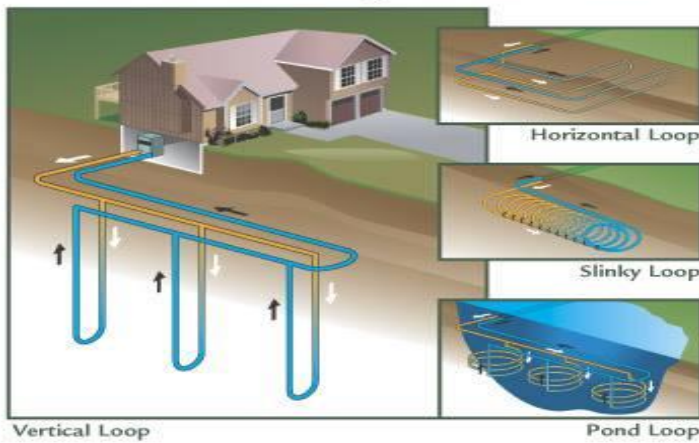
Հայաստանում կա շահագործվող ցանցային հողմակայան Պուշկինի լեռնանցքի տարածքում՝ 2,6ՄՎտ հզորությամբ հողմաէլեկտրակայան, բաղկացած 4 հողմակայաններից: Հողմակայանները էլեկտրաէներգիա են արտադրում 3մ/վ-ից մինչև 25մ/վ քամու արագության դեպքում:

Հողմային էներգետիկայի ոչ ճիշտ նախագծման դեպքում այն կարող է վնասել շրջակա միջավայրին: Հողմակայանները նախագծվում են և ցանցին միացվում ու անջատվում են՝ անպայման հաշվի առնելով, որ քամին անընդհատ չէ և կա կուտակման խնդիր :

Երկրաջերմային կայաններ և պոմպեր



Geothermal Energy for the Home



Վերականգնվող էներգիայի մեկ այլ աղբյուր էլ գտնվում է այն հողի տակ, որի վրա մենք կանգնած ենք: Մի քանի մետր խորության վրա երկրի ջերմաստիճանն ամբողջ տարվա ընթացքում մնում քիչ թե շատ հաստատուն: Մոտ 3մ խորության վրա երկրի ջերմաստիճանը մշտապես կազմում է 10-ից 16°C՝ կախված գտնվելու վայրի երկրաբանական և հիդրոլոգիական պայմաններից: Բնակելի և առևտրային շենքերի համար աշխարհով մեկ կառուցվել են միլիոնավոր երկրաջերմային ջերմային պոմպեր:

Դա նշանակում է, որ ձմռան այդ խորությունների վրա երկրի ջերմաստիճանը ավելի բարձր պիտի լինի օդի ջերմաստիճանից, իսկ ամռանը՝ ավելի ցածր: Երկրաջերմային ջերմային պոմպը մի համակարգ է, որը խողովակների միջոցով ջուրը տանում է երկրի խորքը, որտեղ ջերմաստիճանը հաստատուն է և մշտապես մնում է այդ ջերմաստիճանին, և դրանով ձմռանը նվազեցնում է շենքի ջեռուցման, ամռանը՝ հովացման բեռը:

Այլ կերպ ասած, եթե շենքի ջերմաստիճանը հասնի ստորգետնյա ջերմաստիճանին, որը 13 աստիճան է, ապա անհրաժեշտ կլինի միայն էներգիան ծախսել շենքի ներքին ջերմաստիճանը ևս 9 աստիճանով բարձրացնելու համար՝ հասցնելով այն 22°C, որը համարվում է ջերմային հարմարավետության աստիճան: Ամռանը հակառակն է տեղի ունենում: Սա հանգեցնում է շենքի և ջեռուցման, և հովացման համար ծախսվող էներգիայի զգալի խնայողությանը: Հաշվարկները ցույց են տալիս, որ էլեկտրաէներգիայի ծախսի խնայողությունն, օրինակ, կարող է հասնել մինչև 70%-ի, եթե տանը էլեկտրական ջեռուցիչների փոխարեն երկրաջերմային ջերմային պոմպեր են օգտագործվում:

Երկրաջերմային ջերմային պոմպերը կազմված են երեք հիմնական բաղադրիչներից:

- ա) Ստորգետնյա խողովակաշար,
- բ) Ջերմային պոմպ,

գ) Մատակարարման համակարգ:

Տեսակներն են՝ փակ և բաց համակարգ՝ ուղղահայաց, հորիզոնական, թեք կամ խառը ջերմափոխանցման կոնտուրներով: Շատ է տարածված արևմտյան երկրներում, հատկապես <<Խելացի տուն>> կոչվող նախագծերում:

Հայաստանում երկրաջերմային կայան չկա կառուցված, սակայն կա մեծ պոտենցիալ և ներկայումս Սյունիքի մարզի Ջերմաղբյուր տեղանքում նախատեսվում է կառուցել 25ՄՎտ դրվածքային հզորությամբ կայան: Հայաստանում կա շահագործվող ջերմային պոմպ, որը գտնվում է ք. Երևանում՝ Հյուսիսային պողոտայի շենքերից մեկի նկուղում:

Փոքր հիդրոէներգետիկա

ՓՀԷԿ-ը նույնպես վերկանգնվող էներգետիկայի մի տեսակ է: ՓՀԷԿ-ում գործում են բոլոր այն նույն սկզբունքները, ինչ ՀԷԿ-ում : Տարբերությունը միայն այն է, որ ՓՀԷԿ-ը չեն պահանջում կուտակիչ ամբարտակներ, որի պատճառով նաև զգալի փոքրանում է շրջակա միջավայրին հասցվող վնասը: Սակայն ճարտարապետների և ճարտարագետների սխալ նախագծման արդյունքում նույնպես կարող են վտանգներ առաջանալ շրջակա միջավայրի համար: Հայաստանյան բազմաթիվ օրինակներում տեսնում ենք, որ նախագծերն ու շինաշխատանքները կատարվում են խախտումներով, որի պատճառով մեր երկրում ՓՀԷԿ-ի մեծ մասը չարիք է դարձել: Էլեկտրական էներգիա արտադրող ՓՀԷԿ-երի թիվը 2022թ. ապրիլի 1-ի դրությամբ հասել է 189-ի, որոնց գումարային դրվածքային հզորությունը կազմել է մոտ 389,2 ՄՎտ, էլեկտրական էներգիայի տարեկան արտադրանքը՝ մոտ 943,5 մլն կՎտժ:

Հանրային ծառայությունների կողմից տրամադրված լիցենզիաների համաձայն, կառուցման փուլում են գտնվում ևս 22 ՓՀԷԿ, նախագծային մոտ 41 ՄՎտ գումարային հզորությամբ և 144,7մլն կՎտժ էլեկտրական էներգիայի տարեկան արտադրությամբ, ներդրումների ընդհանուր ծավալը՝ 18450,1մլն ՀՀ դրամ:

Կենսազանգվածային էլեկտրակայաններ

Այս տեսակ կայաններում որպես առաջնային էներգիայի աղբյուր օգտագործվում են կենսական թափոնները: Դրանք են՝ փայտի մնացորդներ, թեփ, խոտի, բամբուկի մնացորդներ և այլն: Աշխատանքային սկզբունքը նման է ՋԷԿ-ին: Համարվում է վերականգնվող էներգետիկայի տեսակ, քանզի օգտագործում է միայն թափոններ, որոնք շատ հաճախ ուղղակի թափվում են շրջակա միջավայր: Պահանջում է նմանատիպ թափոնների ճշգրիտ հաշվարկ՝ անհրաժեշտ քանակի բեռը ծածկելու համար:



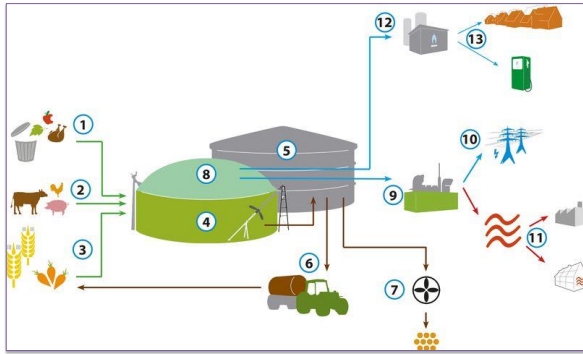
Հայաստանն ունի զգալի պոտենցիալ այս տեխնոլոգիան կիրառելու, որովհետև մեր երկրում հաճախ անատառափայտ ասվածքը, միայն որակյալ փայտն է հասկացվում, այնինչ մյուս մասնը ճյուղերը նույնպես կարող են օգտակար լինել: Այժմ Եվրամիության ծրագրերով կա նման նախագիծ Հայաստանի մի քանի մարզերում տարածել այս տեխնոլոգիայի կիրառումը: Հարմար է հատկապես ջերմոցային տնտեսությունների հետ համատեղ աշխատանքի դեպքում:

Կենսազազային կայաններ

Աշխատանքային սկզբունքը նույնն է, ինչ որ ՋԵԿ-ինը, ուղղակի այստեղ որպես առաջնային աղբյուր օգտագործվում է կենսական թափոններից առաջացած գազերը: Անհրաժեշտ է տվյալ քանակի կենսական թափոն ունենալ, և նաև պարտադիր կիրառել ֆիլտրման համակարգ:

Շատ հարմար է հատկապես թոչնաբուծարարների կողմից արտադրվող ձերտն իրացնելու դեպքում, որի արդյունքում նաև առաջանում է որակյալ օրգանիկ պարարտանյութ, ինչպես նաև

տաք ջրամատակարարման ու ջեռուցման զգալի մասը ընկնում է կայանի վրա:



Ինչպես նշեցի վերևում, մեկ այլ կարևոր, եթե ոչ ամենակարևոր ուղին էներգաարդյունավետության շարունակական կատարելագործումն է: Տնտեսության բոլոր ճյուղերը էներգաարդյունավետության բարձրացման մեծ պոտենցիալ ունեն:

Եզրակացություն

Վերը թվարկած տեխնոլոգիաների լայնորեն և խելամիտ կիրառման դեպքում զգալիորեն կբարձրացնենք մեր երկրի էներգետիկ անվտանգությունը՝ նպաստելով նաև շրջակա միջավայրի պահպանմանը և ստեղծելով նոր գիտելիքահեն զարգացող տեխնիկական ուղղություններ: Վերականգնվող էներգետիկան երբեմն անվանում են նաև այլընտրանքային, քանի որ խոսվում է էներգիայի ոչ ավանդական աղբյուրների մասին, իսկ այն կոչվում է «վերականգնվող», քանի որ այդ էներգիայի աղբյուր են համարվում անսպառ և վերականգնվող ռեսուրսները՝ արևը, քամին, ջուրը, կենսազանգվածը ծովի ալիքները, երկրի խորքում եղած ջերմությունը:

Վերականգնվող էներգետիկայի առավելությունները՝

- Անսպառ է ու անվճար,
- Մաքուր է՝ չի աղտոտում օդն ու շրջակա միջավայրը,
- Նպաստում է էներգետիկ անկախությանը,
- Բնությանը վնաս չի հասցվում,
- Կանխվում է ծառահատումը և այլն:

Օգտագործված աղբյուրներ՝

- ՀՀ Ազգային անվտանգության ռազմավարություն,
- ՄԱԶԾ Կլիմայի փոփոխության ծրագրեր՝ Էներգախնայողության և վերականգնվող էներգետիկայի ծրագիր 2022-2030թթ.,
- Վերականգնվող էներգետիկայի և էներգախնայողության հիմնադրամ՝ Արևային և հողմային քարտեզներ հետազոտություն,
- Էներգետիկայի հայկական գործակալություն՝ Էներգետիկ հաշվեկշիռ,
- ՄԱԶԾ Կլիմայի փոփոխության ծրագրեր՝ Կանաչ ճարտարապետություն դասագիրք,
- ԵԻԱ ՀԿ՝ տեսական նյութեր: