

**Հայաստանի էլեկտրաէներգետիկ համակարգի CO₂
արտանետումների գործակցի հաշվարկ 2012թ. համար**



Հունվար 2014թ.



Empowered lives.
Resilient nations.



Մշակվել է ՀՀ բնապահպանության նախարարության համակարգման և ՄԱԿ-ի Զարգացման ծրագրի կողմից իրականացվող “ՄԱԿ-ի կլիմայի փոփոխության շրջանակային կոնվենցիայի ներքո Հայաստանի երրորդ ազգային հաղորդագրության պատրաստման համար նպաստավոր պայմանների ստեղծում” ՄԱԶԾ-ԳԷՖ/00060737 Ծրագրի կողմից

Ծրագրի համակարգող՝

Դիանա Հարությունյան

Մշակող փորձագետներ՝

Արտեմ Խարազյան (առաջատար փորձագետ)

Արմեն Գուլբանյան

Բովանդակություն

Աղյուսակների ցանկ	3
Հապավումներ.....	4
1. Նախաբան	5
2. Տվյալների աղբյուրները	5
3. Արտանետման գործակցի հաշվարկը.....	6
ՔԱՅԼ 1. Համապատասխան էներգահամակարգերի նույնականացում.....	6
ՔԱՅԼ 2. Արդյոք բաշխիչ ցանցից անկախ (ոչ ինտեգրված) աշխատող էլեկտրակայանները պետք է ընդգրկվեն նախագծային համակարգում.....	6
ՔԱՅԼ 3. Շահագործվող սահմանի (ՇՍ) որոշման մեթոդի ընտրություն.....	6
Քայլ 4. Շահագործվող սահմանի արտանետման գործակցի հաշվարկ համաձայն ընտրված մեթոդաբանության	8
Քայլ 5. Կառուցվող սահմանի արտանետումների գործակցի հաշվարկ.....	11
Քայլ 6. Կոմբինացված սահմանի արտանետումների գործակցի հաշվարկ.....	13
Հղումներ.....	14

Աղյուսակների ցանկ

Աղյուսակ 1. ՅՇԾ/ՊՇ կայանների մասնաբաժինը էներգիայի ընդհանուր արտադրության մեջ 2005-2009թթ. (մլն ԿՎտժ)

Աղյուսակ 2. Բոլորովին վերջերս կառուցված ցանցին էլեկտրաէներգիա մատակարարող 5 էլեկտրակայանների խումբ (բացի որպես ՄՁՄ ծրագրեր գրանցված կայանները) (SET_{5-units})

Աղյուսակ 3. Ցանցին բոլորովին վերջերս սկսած էլեկտրաէներգիա մատակարարող, բացառությամբ որպես ՄՁՄ նախագծեր գրանցվածները և համակարգի արտադրության 20 % -ը կազմող (SET_{≥20%}) էլեկտրակայանների խումբ

Հապավումներ

ԲԳ	Բնական գազ
ԳԷՖ	Գլոբալ էկոլոգիական ֆոնդ
ԼԱՄ	Լիազորված ազգային մարմին
ՀԷԿ	Հիդրոէլեկտրակայան
ՀՀ	Հայաստանի Հանրապետություն
ՀԶԿ	Համակցված ջերմաէլեկտրակայան
ՀՅԳՏ	Համակցված ցիկլով գազային տուրբին
ՄԱԶԾ	Միավորված ազգերի կազմակերպության Զարգացման ծրագիր
ՄԱԿ	Միավորված ազգերի կազմակերպություն
ՄԶՄ	Մաքուր զարգացման մեխանիզմ
ՇՍ	Շահագործվող սահմանի
ՊՇ	Պարտադիր շահագործվող
ԶԳ	Զերմոցային գազեր
ԶԷԿ	Զերմաէլեկտրակայան
ՑՇԾ	Ցածր շահագործման ծախսեր
ՓԲԸ	Փակ բաժնետիրական ընկերություն
ՓՀԷԿ	Փոքր հիդրոէլեկտրակայան

Օգտագործվող հասկացություններ՝

Կոմբինացված սահման՝ էներգետիկ համակարգի երկու արտանետման գործակիցների «շահագործվող սահման» և «կառուցվող սահման» միջին կշռայինն է:

Շահագործվող սահման՝ գործող կայանների խմբի արտանետման գործակիցն է, որոնց արտադրության վրա կարող է ազդեցություն ունենա առաջարկվող ՄԶՄ նախագծի գործունեությունը:

Կառուցվող սահման՝ վերաբերում է ապագայում նախատեսվող արտադրական կայաններին, որոնց կառուցման և հետագա շահագործման վրա կարող է ազդեցություն ունենա առաջարկվող ՄԶՄ նախագծի գործունեությունը

1. Նախաբան

Սույն փաստաթուղթը ներկայացնում է Հայաստանի էներգահամակարգի ջերմոցային գազերի (ՋԳ) արտանետումների գործակցի գնահատման արդյունքները 2012թ. համար՝ այսպիսով, սահմանելով ՋԳ արտանետումների ստանդարտացված բազային գիծ վերականգնվող էներգետիկ աղբյուրներ օգտագործող, ինչպես նաև էլեկտրաէներգետիկ համակարգում արտադրվող էլեկտրականությանը փոխարինող այլ ծրագրերի համար:

Արտանետումների գործակիցը 2012թ. համար հաշվարկվել է համաձայն ՄՁՄ Գործադիր խորհրդի 75-րդ նստաշրջանում¹ հաստատված «էլեկտրաէներգետիկ համակարգի ՋԳ արտանետումների գործակցի հաշվարկման գործիք» մեթոդաբանության (տարբերակ 04.0) պահանջներին:

Փաստաթուղթը մշակվել է «ՄԱԿ-ի Կլիմայի փոփոխության շրջանակային կոնվենցիայի ներքո Հայաստանի երրորդ ազգային հաղորդագրության պատրաստման համար նպաստավոր պայմանների ստեղծում» ՄԱՁԾ-ԳԷՖ ծրագրի շրջանակներում՝ Հայաստանում ՄՁՄ Լիազորված ազգային մարմին (ԼԱՄ) հանդիսացող ՀՀ բնապահպանության նախարարության խնդրանքով: Փաստաթուղթը նպատակ ունի նպաստել Հայաստանում վերականգնվող էներգետիկայի և էներգաարդյունավետության ոլորտում ՄՁՄ նախագծերի մշակմանը՝ նախագծերի մշակման համար տվյալների հավաքագրման և բազային գծի հաշվարկման հետ կապված ծախսերի նվազեցման միջոցով:

Սույն ուսումնասիրությունում ներկայացված արտանետումների գործակիցը հաշվարկված է MO Excel ծրագրի միջոցով պատրաստված հաշվարկային մոդելով, որը մշակվել է փորձագիտական խմբի կողմից: Մոդելը կարող է օգտագործվել արտանետումների գործակցի գնահատման համար նաև հետագա տարիներին:

Սույն փաստաթղթի հետ կապված լրացուցիչ հարցերով կարող եք դիմել ՄԱՁԾ հայաստանյան գրասենյակի Կլիմայի փոփոխության ծրագրերի համակարգող Դիանա Հարությունյանին՝ diana@nature.am հասցեով, կամ ՄԱՁԾ փորձագետ՝ Արտեմ Խարազյանին artemduke@yandex.ru հասցեով:

2. Տվյալների աղբյուրները

Սույն հաշվետվությունը ներառում է տեղեկատվություն և տվյալներ Հայաստանի էներգետիկ համակարգի մասին, որոնք պաշտոնապես ձեռք են բերվել «Հաշվարկային կենտրոն» ՓԲԸ-ից՝ ՀՀ էներգետիկայի և բնական պաշարների նախարարության միջոցով և ՀՀ հանրային ծառայությունները կարգավորող հանձնաժողովից, ինչպես նաև պաշտոնական այլ աղբյուրներից՝ վիճակագրական տեղեկագրքեր, հաշվետվություններ և ինտերնետային կայքեր, որոնք բերված են «Հղումներ» բաժինում: CO₂ արտանետումների գործակցի հաշվարկն արված է այս տվյալների հիման վրա: Բոլոր տվյալները, ինչպես նաև հղումային փաստաթղթերը կարող են ձեռք բերվել ԼԱՄ-ից և ներկայացվել ՄՁՄ Լիազորված գործառնական մարմնին ըստ նախագծային գործունեության մասնակիցների խնդրանքի, այն դեպքում եթե վերջինները ՄՁՄ նախագծային փաստաթղթի մշակման ընթացքում կկիրառեն սույն ուսումնասիրության ներքո ստացված արդյունքները:

ՀՀ հանրային ծառայությունները կարգավորող հանձնաժողովը (նախկինում էներգետիկայի հանձնաժողով) ստեղծվել է 1997թ. ապրիլի 3-ին ՀՀ նախագահի

¹ <http://cdm.unfccc.int/methodologies/PAmethodologies/tools/am-tool-07-v4.0.pdf>

հրամանագրով: Հանձնաժողովի նպատակն է երկրի էներգետիկ ոլորտում իրականացնել կարգավորիչ և սակագնային քաղաքականություն: Հանձնաժողովի հիմնական գործառնություններից են՝ գործունեության լիցենզավորումը, լիցենզիայի պայմանների սամանումը և վերահսկում, կարգավորող սակագների սահմանումը, շուկայի կանոնների և կարգերի սահմանումը, գործունեության լիցենզիա ունեցող անձանց կողմից ներկայացվող զարգացման ներդրումային ծրագրերի ուսումնասիրումը և այլն:

«Հանձնաժողովի և բնական պաշարների նախարարության ներքո գործող «Հաշվարկային կենտրոն» ՓԲԸ-ն պետական կազմակերպություն է, որն իրագործում է էլեկտրաէներգիայի ստացման մասով գրանցումն ու չափումը, ինչպես նաև իրականացնում է համապատասխան հաշվարկներ և վերլուծություն, որն անհրաժեշտ է էներգիա արտադրող կազմակերպություններին և էլեկտրաէներգիայի գնորդին՝ Հայաստանի էլեկտրական ցանցեր ՓԲԸ-ին:

«Հաշվարկային կենտրոն» ՓԲԸ-ում գործում է համապարփակ և նորագույն համակարգչային ծրագիր, որը թույլ է տալիս ցանցի և էլեկտրական համակարգի 40 ցուցանիշների գնահատում և կարևորագույն տվյալների արխիվացում՝ ներառյալ Հայաստանի էներգետիկ համակարգին էլեկտրաէներգիա մատակարարող կայանների էլեկտրաէներգիայի արտադրության և սեփական սպառման մասով կես ժամը մեկ ստացվող տվյալները:

3. Արտանետման գործակցի հաշվարկը

ՔԱՅԼ 1. Համապատասխան էներգահամակարգերի նույնականացում

Սույն ուսումնասիրության շրջանակներում Հայաստանի բաշխիչ ցանցը դիտարկվում է որպես նախագծային համակարգ²:

Հայաստանի էներգահամակարգը իրականացնում է էլեկտրաէներգիայի փոխհոսքեր Իրանի Իսլամական Հանրապետության (ԻԻՀ) և Վրաստանի հետ: Այսպիսով, ԻԻՀ-ի և Վրաստանի էներգահամակարգերը դիտարկվում են որպես միացված էներգահամակարգեր:

Շահագործվող համակարգի սահմանային արտանետումների գործակցի որոշելու նպատակով՝ միացված էներգահամակարգերից ներմուծված զուտ էլեկտրաէներգիայի CO₂ արտանետման գործակցից(ներ)ը որոշելու համար Մեթոդաբանությունն առաջարկում է 4 տարբերակ: Այս ուսումնասիրության շրջանակում ընտրված է տարբերակ Ա-ն՝ որի դեպքում արտանետման գործակցիցը ընդունվում է հավասար 0 տ CO₂/ՄՎտժ :

ՔԱՅԼ 2. Արդյոք բաշխիչ ցանցից անկախ (ոչ ինտեգրված) աշխատող էլեկտրակայանները պետք է ընդգրկվեն նախագծային համակարգում

Այս ուսումնասիրության համար ընտրվել է Տարբերակ I՝ այս հաշվարկում ընդգրկվել են միայն էներգահամակարգի էլեկտրակայանները:

ՔԱՅԼ 3. Շահագործվող սահմանի (ՇՍ) որոշման մեթոդի ընտրություն

Համաձայն Մեթոդաբանությունում (պարբերություն 10) նշված սահմանման **ցածր շահագործման ծախսերով/պարտադիր շահագործվող (ՅՇԾ/ՊՇ)** կայաններ են համարվում

² Համաձայն գործող օրենսդրության և ընթացակարգերի, առաջարկվող նախագծային գործունեության ներքո կառուցվող էլեկտրակայանի կողմից արտադրվող էներգիան առաքվում է Հայաստանի էներգահամակարգ՝ «Հայաստանի էլեկտրական ցանցեր» ՓԲԸ-ի կողմից շահագործվող բաշխիչ ցանցին համապատասխան ենթակայանից միանալու միջոցով: Այսպիսով ՀՀ էներգահամակարգը դիտարկվում է որպես Նախագծային համակարգ, որին միանում է (էլեկտրաէներգիա է առաքում) նախագծային էլեկտրակայանը:

այն կայանները, որոնց շահագործման ծախսերը ցածր են կամ այն կայանները, որոնց կարգավորումն իրականացվում է ցանցի օրական կամ սեզոնային բեռից անկախ: Նման կայանների թվին են սովորաբար պատկանում հիդրո, երկրաջերմային, հողմային, արևային, կենսազանգվածով աշխատող և միջուկային էլեկտրակայանները: Եթե հանածո վառելիքով աշխատող կայանի կարգավորումը իրականացվում է ցանցի օրական կամ սեզոնային բեռից անկախ և եթե դա կարող է ապացուցվել հիմնվելով հանրության համար հասանելի (բաց) տեղեկատվության միջոցով, ապա այդ կայանը պետք է համարվի ՅՇԾ/ՊՇ կայան:

Այս սահմանման համաձայն սույն ուսումնասիրության շրջանակում բոլոր էլեկտրակայանները բացառությամբ 4 մեծ ջերմակայանները՝ Երևանի ՋԷԿ-ը, Հրազդանի ՋԷԿ-ը, Հրազդանի ՋԷԿ-ի 5-րդ էներգաբլոկը և Երևանի ՋԷԿ-ի ՀՅԳՏ տեղակայանքը, ընտրվել են որպես ՅՇԾ/ՊՇ:

Այս առումով հատկանշական են հետևյալ երկու գործոնները՝

- Չկան պաշտոնական տվյալներ, որոնց համաձայն 4 էլեկտրակայաններից որևիցե մեկի կարգավորումն իրականացվում է ցանցի օրական կամ սեզոնային բեռից անկախ:

Առկա հաշվետվությունները ցույց են տալիս, որ Երևանի ՋԷԿ-ի ՀՅԳՏ-ի կողմից արտադրված էլեկտրաէներգիայի մոտ 66%-ը և Հրազդանի ՋԷԿ-ի 5-րդ էներգաբլոկի կողմից արտադրված էլեկտաէներգիայի մոտ 30%-ը արտահանվել է: Եթե առկա լինեն հստակ ապացույցներ այն մասին, որ այս էլեկտրաէներգիան արտահանվում է Իրան համաձայն Հայաստանի և Իրանի միջև կնքված էլեկտրաէներգիա-գազ փոխանակման պայմանագրի, ապա տրամաբանական կլինի ենթադրել, որ այս երկու կայանների կարգավորումը իրականացվում է մասամբ անկախ՝ բավարարելով էլեկտրաէներգիայի ազգային պահանջարկը և արտահանվող էներգիայի “պարտադիր” արտադրությունը (ըստ Համաձայնագրի, Հայաստանը, Իրանից ներմուծվող բնական գազի դիմաց, պետք է արտադրի և Իրան արտահանի էլեկտրաէներգիա՝ 3 կՎտժ էներգիա 1 մ³ ներմուծվող գազի դիմաց հարաբերությամբ): Համենայն դեպս չկան պաշտոնական տվյալներ, որը կհիմնավորի այս ենթադրությունը:

Այսպիսով, ստույգ փաստեր չկան վերը նշված խոշոր ջերմակայանները ՅՇԾ/ՊՇ համարելու համար:

- Համակցված ցիկլով աշխատող փոքր ջերմաէլեկտրակայանները (ՓԳԷԿ) ներառված են ՅՇԾ/ՊՇ կայանների ցուցակում, քանի որ այս կայանների կարգավորումը չի իրականացվում ազգային օպերատորի կողմից: Այդ կայանների կարգավորումն իրականացվում է անկախ՝ հիմնված էլեկտրական և ջերմային էներգիայի գնման պայմանագրերի վրա: Համաձայն գործող օրենսդրության³, բաշխիչ ցանցը պարտավոր է գնել նման տիպի կայանների կողմից արտադրվող ամբողջ էներգիան՝ կայանի շահագործման պահից սկսած 5 տարվա ընթացքում: Համապատասխանաբար, համակարգը սպասարկող բոլոր էլեկտրակայանները դասակարգվում են 2 խմբի, ինչպես ներկայացված է ստորև բերված աղյուսակում:

³ Համակցված ջերմաէներգետիկ կայանների վրա հիմնված ջերմամատակարարման համակարգի վերականգնման առաջնեկային ծրագրերի մասին ՀՀ կառավարության որոշում N509-N (2006թ. ապրիլի 13):

Աղյուսակ 1. ՑՇԾ/ՊՇ կայանների մասնաբաժինը էներգիայի ընդհանուր արտադրության մեջ 2008-2012թթ. (մլն կՎտժ)

	2008	2009	2010	2011	2012
Հրազդանի ՋԷԿ (ոչ ՑՇԾ/ՊՇ կայան)	1495,5	887,8	348,4	628,1	797,0
Երևանի ՋԷԿ (ոչ ՑՇԾ/ՊՇ կայան)	336,4	240,7	73,4	0,0	0,0
Երևանի ՋԷԿ-ի ՀՅԳՏ (ոչ ՑՇԾ/ՊՇ կայան)	0,0	0,0	991,3	1685,7	1641,9
Հրազդանի ՋԷԿ 5-րդ էներգաբլոկ (ոչ ՑՇԾ/ՊՇ կայան)	0,0	0,0	0,0	57,9	935,1
ԱԷԿ	2461,7	2493,7	2490,0	2548,1	2311,0
Սևան-Հրազդան ՀԷԿ-երի կասկադ	576,2	486,5	727,1	650,9	632,3
Որոտանի ՀԷԿ-երի կասկադ	907,6	1130,6	1311,4	1289,1	1118,8
Ձորա ՀԷԿ	77,1	95,1	104,0	91,8	62,2
Փոքր ՀԷԿ-եր, 5 համակցված էլեկտրակայաններ, հողմակայան և կենսազազի կայան	259,7	337,0	445,5	481,2	537,9
Ընդամենը	6114,2	5671,4	6491,2	7432,7	8036,2
ՑՇԾ/ՊՇ կայաններ	4282,3	4542,6	5078,0	5061,0	4662,2
ՑՇԾ/ՊՇ կայաններ ի մասնաբաժինը, %	70.04%	80.10%	78.23%	68.1%	58.0%
5 տարվա միջինը	70,89%				

Ինչպես երևում է Աղյուսակ 1-ից, շահագործվող սահմանի արտանետումների գործակցի հաշվարկման համար ընտրվել է (b) տարբերակը՝ Պարզ ճշգրտված շահագործվող սահմանի մեթոդը, քանի որ Հայաստանում ՑՇԾ/ՊՇ էլեկտրակայանների կողմից արտադրված էլեկտրաէներգիայի ծավալը գերազանցում է էներգահամակարգի ընդհանուր արտադրության 50%-ը:

Այս ուսումնասիրության շրջանակում Պարզ ճշգրտված շահագործվող սահմանի (ՇՍ) արտանետման գործակիցը հաշվարկվել է՝ կիրառելով առաջարկվող 2 տարբերակները՝ ex ante և ex post:

ex ante մոտեցման դեպքում, արտանետումների գործակիցը որոշվում է նախագծի վավերացման փուլում, այսպիսով կարիք չկա ստացված գործակիցը վերահաշվարկել և մոնիտորինգի ենթարկել նախագծի իրականացման (կրեդիտավորման) ընթացքում: Մինչդեռ ex-post մոտեցման դեպքում արտանետումների գործակիցը որոշվում է այն տարվա համար, որի ընթացքում կառուցվող էլեկտրակայանը էներգիա է առաքում էներգահամակարգ, այդպիսով իսկ արտամղելով ցանցային էլեկտրաէներգիայի մի մասը: Այս մոտեցումը պահանջում է, որպեսզի արտանետման գործակիցը արդիականացվի յուրաքանչյուր տարին մեկ անգամ (նախագծի ամենամյա մոնիտորինգի ընթացքում):

Քալ 4. Շահագործվող սահմանի արտանետման գործակցի հաշվարկ համաձայն ընտրված մեթոդաբանության

Պարզ ճշգրտված ՇՍ-ի արտանետման գործակիցը (*EFgrid, OM-adj,y*) Պարզ ՇՍ-ի ճշգրտված տարբերակն է, որի դեպքում էլեկտրակայանները (ներառյալ էլեկտրաէներգիայի ներմուծումը) բաժանված են ՑՇԾ/ՊՇ կայանների (k) և այլ/մնացած էլեկտրակայանների (m): Այս գործակիցը հաշվարկվում է որպես յուրաքանչյուր էլեկտրակայանի կողմից առաքված

էլեկտրաէներգիայի և համապատասխան արտանետման գործակցի արտադրյալ ըստ հետևյալ բանաձևի՝

$$EF_{grid,OM-adj,y} = (1 - \lambda_y) \cdot \frac{\sum_m EG_{m,y} \times EF_{EL,m,y}}{\sum_m EG_{m,y}} + \lambda_y \cdot \frac{\sum_k EG_{k,y} \times EF_{EL,k,y}}{\sum_k EG_{k,y}}$$

որտեղ՝

- $EF_{grid,OM-adj,y}$ - Պարզ ճշգրտված ՇՄ-ի CO₂ արտանետման գործակիցն է y տարում (տCO₂/ՄՎտհ)
- λ_y - Գործակից է, որը արտահայտում է այն ժամանակահատվածը, որի ընթացքում ՑՇԾ/ՊՇ կայանները աշխատել են սահմանի վրա y տարում
- $EG_{m,y}$ - m էլեկտրակայանի կողմից էներգահամակարգ առաքված էլեկտրաէներգիան է (ՄՎտժ) y տարում
- $EG_{k,y}$ - k էլեկտրակայանի կողմից էներգահամակարգ առաքված էլեկտրաէներգիան է (ՄՎտժ) y տարում
- $EF_{EL,m,y}$ - CO₂ արտանետման գործակիցն է m էլեկտրակայանի համար y տարում (տCO₂/ՄՎտժ)
- $EF_{EL,k,y}$ - CO₂ արտանետման գործակիցն է k էլեկտրակայանի համար y տարում (տCO₂/ՄՎտժ)
- m - Էներգահամակարգում գործող բոլոր էլեկտրակայաններն են y տարում, բացի ՑՇԾ/ՊՇ կայաններից
- k - Էներգահամակարգում գործող բոլոր ՑՇԾ/ՊՇ էլեկտրակայաններն են y տարում
- y - Համապատասխան տարին է, որի համար հաշվարկ է կատարվում

$EF_{EL,m,y}$, $EF_{EL,k,y}$, $EG_{m,y}$ և $EG_{k,y}$ գործակիցները որոշվում են կիրառելով նույն գործընթացները, ինչպիսիք են Մեթոդաբանությունում նկարագրված Պարզ ՇՄ-ի Տարբերակ Ա-ի $EF_{EL,m,y}$ and $EG_{m,y}$ ցուցանիշները:

$EF_{EL,m,y}$ արտանետման գործակիցը սահմանվում է հետևյալ կերպ՝

$$EF_{EL,m,y} = \frac{\sum_i FC_{i,m,y} \cdot NCV_{i,y} \cdot EF_{CO_2,i,y}}{EG_{m,y}}$$

որտեղ՝

- $EF_{EL,m,y}$ - CO₂ արտանետման գործակիցն է m էլեկտրակայանի համար y տարում (տCO₂/ՄՎտժ)
- $FC_{i,m,y}$ - Հանածո վառելիքի չափը I , որը սպառվում է m էլեկտրակայանի կողմից y տարում (զանգվածային կամ ծավալային միավոր)
- $NCV_{i,y}$ - Հանածո վառելիքի տեսակի i ջերմատվության զուտ արժեքը y տարում (ԳՋ/) (ԳՋ/ զանգվածային կամ ծավալային միավոր)
- $EF_{CO_2,i,y}$ - Հանածո վառելիքի տեսակի i CO₂ արտանետման գործակիցը y տարում (տCO₂/ԳՋ)
- $EG_{m,y}$ - m էլեկտրակայանի կողմից էներգահամակարգ առաքված էլեկտրաէներգիան (ՄՎտժ) y տարում
- m - Էներգահամակարգում գործող բոլոր էլեկտրակայանները y տարում, բացի ՑՇԾ/ՊՇ կայաններից

i - m էլեկտրակայանի կողմից այրված հանածո վառելիքի բոլոր տեսակները y տարում

y - Համապատասխան տարին է, որի համար հաշվարկ է կատարվում

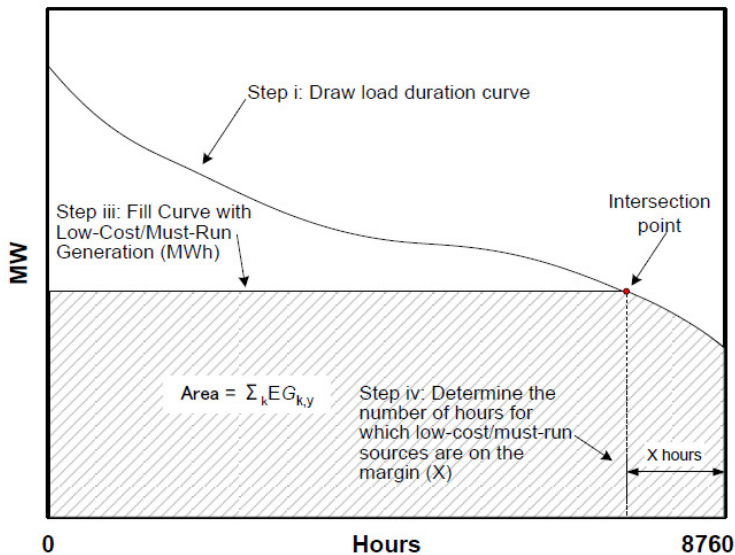
Նույն հավասարումը կիրառվում է ՑՇԾ/ՊՇ կայանների ($EF_{ELk,y}$) CO_2 արտանետումների գործակցի հաշվարկի համար:

Էլեկտրաէներգիայի ներմուծման ծավալները պետք է համարվեն ՑՇԾ/ՊՇ k միավորներ:

λ_y գործակիցը սահմանվում է հետևյալ կերպ՝

λ_y (%) = Տարվա ժամերի թիվը, որոնց ընթացքում ՑՇԾ/ՊՇ կայանները աշխատել են սահմանի վրա / 8760 ժամ

Գործակցի հաշվարկի ընթացակարգը նկարագրված է ստորև՝



Նկար 1. λ_y գործակցի հաշվարկ Պարզ ճշգրտված ՇՍ մեթոդով:

Քայլ i) Բեռի տևողության կորի գծում: Բեռի (ՄՎտ) ժամանակագրական տվյալների հավաքագրում տարվա յուրաքանչյուր ժամի համար և հավաքագրված տվյալների համակարգում առավելագույն ցուցանիշից դեպի նվազագույնը: Ստացված տվյալների համապատասխան գծագրական պատկերումը ՄՎտ/տարի սկզբունքով, յուրաքանչյուր դիտարկվող տարվա համար (նվազման կարգով):

Քայլ ii) Ստացված տվյալների տարատեսակումը ըստ արտադրության աղբյուրների: Ցածր շահագործման ծախսերով և պարտադիր շահագործվող աղբյուրների համար էլեկտրաէներգիայի (ՄՎտժ) գումարային տարեկան արտադրության հաշվարկ (օրինակ՝ $\sum_k EG_{k,y}$):

Քայլ iii) Բեռի տևողության կորի ստեղծում: Պատկերված բեռի տևողության կորի վրա հորիզոնական գծի անցկացում, այնպես, որ գծի տակն ընկնող մակերեսը (ՄՎտ անգամ ժամեր) հավասար լինի ցածր շահագործման ծախսերով և պարտադիր շահագործվող աղբյուրների կողմից գումարային արտադրված էներգիային (ՄՎտժ) (օրինակ՝ $\sum_k EG_{k,y}$):

Քայլ iv) Ցածր շահագործման ծախսերով և պարտադիր շահագործվող աղբյուրների տարեկան կտրվածքով աշխատանքային ժամերի որոշում: Առաջին հերթին անհրաժեշտ է նշել

քայլ iii-ում հիշատակված հորիզոնական գծի և քայլ i-ում հիշատակված բեռի տևողության կորի հատման կետը: Հատման կետից դեպի աջ ընկնող հատվածին համապատասխանող ժամերի թիվը (8760 ժամից) իրենից ներկայացնում է այն ժամանակահատվածը, որի ընթացքում ցածր շահագործման ծախսով և պարտադիր շահագործվող աղբյուրները աշխատել են համակարգի սահմանի վրա, այսինքն հանդիսացել են էլեկտրաէներգետիկ հաշվեկշիռը փակող կայաններ: Եթե գծերը չեն հատվում, ապա կարելի է ենթադրել, որ ցածր շահագործման ծախսերով և պարտադիր շահագործվող աղբյուրները տարվա կտրվածքով չեն աշխատել համակարգի սահմանի վրա: Ուստի այ ցուցանիշը հավասար կլինի զրոյի:

Հիմնվելով վերը նշված տվյալների և ենթադրությունների վրա ստացվել են 2012թ. արտանետումների գործակցի Պարզ ՇՍ հետևյալ արժեքները՝

(i) ex ante տարբերակի համար – **0,44008 տCO₂/տարի և**

(ii) ex post տարբերակի համար – **0,47285 տCO₂/տարի:**

Քայլ 5. Կառուցվող սահմանի արտանետումների գործակցի հաշվարկ

Ի հետևումն էլեկտրակայանների ընտրության գործընթացին, *m* կիրառվում է Կառուցվող սահմանի արտանետումների գործակցի հաշվարկի համար, ինչպես նկարագրված է Մեթոդաբանության մեջ: Բոլորովին վերջերս կառուցված ցանցին էլեկտրաէներգիա մատակարարող 5 էլեկտրակայանների խումբը (SET_{5-units}), բացի որպես ՄՁՄ ծրագրեր գրանցված կայանները, որոնք սկսել են էլեկտրաէներգիա մատակարարել ցանցին նույնականացվել են դրանց տարեկան էլեկտրաէներգիայի արտադրության հետ (AEG_{SET-5-units}, ՄՎտժ):

Աղյուսակ 2-ում ներկայացված է կայանների էլեկտրաէներգիայի արտադրության դրվածքային հզորությունները և կուտակված մասնաբաժինը:

Աղյուսակ 1. Բոլորովին վերջերս կառուցված ցանցին էլեկտրաէներգիա մատակարարող 5 էլեկտրակայանների խումբ (բացի որպես ՄՁՄ ծրագրեր գրանցված կայանները) (SET_{5-units})

	Էլեկտրակայան	Շահագործման առաջին տարի	Արտադրություն 2012թ., ՄՎտժ	Կուտակված մասնաբաժին, %
	Նժդեհ ՓՀԷԿ	2012	431,2	0,005
	Ամբերդ-2 ՓՀԷԿ	2012	3449,6	0,047
	Վ.Ա.Լ. ՓՀԷԿ	2012	43,0	0,0475
	Եղեգիս 3 ՓՀԷԿ	2012	417,5	0,0526
	Ձոր-Ձոր-2 ՓՀԷԿ	2012	144,0	0,0543
	Ընդամենը		4485,3	0,06

Ինչպես երևում է 2-րդ աղյուսակից էլեկտրակայանների էլեկտրաէներգիայի արտադրությունը կազմել է ընդամենը 4485,3 ՄՎտժ, որը կազմում է համակարգի էլեկտրաէներգիայի արտադրության մոտավորապես 0,06% :

Հաջորդ քայլը պահանջում է, որպեսզի որոշվի էլեկտրական համակարգի տարեկան էլեկտրաէներգիայի արտադրության ծավալը՝ բացառելով այն էլեկտրակայանները, որոնք գրանցված են որպես ՄՁՄ ծրագրեր (AEG_{total}, ՄՎտժ-ով), և բացահայտել որպես ՄՁՄ ծրագրեր չգրանցված կայանների խումբը, որոնք բոլորովին վերջերս սկսել են էլեկտրաէներգիա մատակարարել ցանց, և որոնք կազմում են AEG_{total}-ի 20% (SET_{≥20%}), և որոշել դրանց տարեկան էլեկտրաէներգիայի արտադրությունը (AEG_{SET-≥20%}, ՄՎտժ -ով):

Հետևյալ էլեկտրակայանները Հայաստանում գրանցված են որպես ՄՁՄ ծրագրեր՝

1. Լուսակերտի կենսագազի գործարան – 2012թ. էլեկտրաէներգիայի արտադրությունը կազմել է 2017 ՄՎտժ,

2. Եղեգիս ՓՀԷԿ-ի 2-րդ էլեկտրակայանը 3.75 ՄՎտ դրվածքային հզորությամբ և 296 ՄՎտժ տարեկան կանխատեսվող էլեկտրաէներգիայի արտադրությամբ: Քանի որ ՓՀԷԿ-ի 2-րդ կայանքի մասով չկան էլեկտրաէներգիայի արտադրության հավաստի տվյալներ, հաշվարկներում կիրառվել են կանխատեսվող տվյալները:

Այսպիսով, $AEG_{total} = 8036233,8 - (2017 + 7296) = 8026920,8$ ՄՎտժ

Հետևելով Մեթոդաբանության պահանջներին՝ բոլորովին վերջերս ցանցին էլեկտրաէներգիա մատակարարող, բացառելով որպես ՄՁՄ ծրագրեր գրանցվածները և AEG_{total} 20%-ը ($SET_{\geq 20\%}$) կազմող էլեկտրակայանների խումբը, ներառում է հետևյալ 56 կայանները՝

- 53 վերջերս կառուցված ՓՀԷԿ, որոնք սկսել են էլեկտրաէներգիա մատակարարել ցանցին 2010թ.-ից,
- «Լուս Աստղ Շուգար» համակցված ցիկլով աշխատող ջերմային կայան, որը գործարկվել է 2010թ.,
- Երևան ԶԷԿ-ի ՀՅԳՏ, որը գործարկվել է 2010թ.,
- Հրազդան ԶԷԿ-ի 5-րդ էներգաբլոկ, որը գործարկվել է 2011թ. :

Աղյուսակ 3-ում ներկայացված է տեղեկատվություն $SET_{\geq 20\%}$ -ում ներառված կայանների էլեկտրաէներգիայի տարեկան արտադրության, ինչպես նաև էլեկտրաէներգիայի արտադրության մասնաբաժնի մասին:

Աղյուսակ 2. Ցանցին բոլորովին վերջերս սկսած էլեկտրաէներգիա մատակարարող, բացառությամբ որպես ՄՁՄ նախագծեր գրանցվածները, և համակարգի արտադրության 20 % -ը կազմող ($SET_{\geq 20\%}$) էլեկտրակայանների խումբ,

Էլեկտրակայան	Շահագործման առաջին տարի	Վառելիք	Արտադրություն 2012թ., ՄՎտժ	Մասնաբաժինն ընդհանուր արտադրության մեջ AEG_{total} (%)
Հրազդանի ԶԷԿ-ի 5-րդ էներգաբլոկ	2011թ.	բնական գազ	935094,9	11,65
53 փոքր ՀԷԿ-եր	2010-2012թթ.	Հիդրո	173750,2	2,16
«Լուս Աստղ Շուգար» համակցված ցիկլով աշխատող ջերմային կայան	2010թ.	բնական գազ	25,64	0,0003
Երևան ԶԷԿ-ի ՀՅԳՏ	2010թ.	բնական գազ	1641866,6	20,45
Ընդամենը			2750711,7	34,26

Երևան ԶԷԿ-ի ՀՅԳՏ-ի կողմից արտադրված էլեկտրաէներգիայի (20,45%) ավելացումը մնացած կայանների կուտակային մասնաբաժնին (13,81%) հանգեցրեց Մեթոդաբանության գործիքում նշված 20% շեմին:

Ինչպես երևում է վերը նշված Աղյուսակներ 2-ում և 3-ում, $SET_{\geq 20\%}$ ընդգրկված էլեկտրակայանների խմբին բաժին է ընկնում էլեկտրաէներգիայի արտադրության ավելի մեծ մաս (2750711,7 ՄՎտժ), քան $SET_{5-units}$ ընդգրկված էլեկտրակայաններին (4485,3 ՄՎտժ):

Քանի որ $SET_{\geq 20\%}$ խմբում ընդգրկված բոլոր էլեկտրակայանները սկսել են էլեկտրաէներգիա մատակարարել ցանցին ոչ ավելի վաղ քան 10 տարի առաջ, Աղյուսակ 3-ում ընդգրկված էլեկտրակայանների խումբը կիրառվել է Կառուցվող սահմանի հաշվարկի համար:

Հիմնվելով վերը նշված տվյալների վրա՝ 2012թ. Կառուցվող սահմանի արտանետման գործակիցը գնահատվել է **0,41606 tCO₂/տարի**:

Քայլ 6. Կոմբինացված սահմանի արտանետումների գործակցի հաշվարկ

Այս ուսումնասիրության նպատակով Կոմբինացված սահմանի մեթոդը կիրառվել է որպես նախընտրելի տարբերակ:

Կոմբինացված սահմանի արտանետման գործակիցը հաշվարկվում է հետևյալ կերպ՝

$$EF_{grid,CM,y} = EF_{grid,OM,y} \times W_{OM} + EF_{grid,BM,y} \times W_{BM}$$

Որտեղ՝

$EF_{grid,BM,y}$ - Կառուցվող սահմանի CO₂ արտանետումների գործակիցն է y տարում (tCO₂/ՄՎտժ)

$EF_{grid,OM,y}$ - Շահագործվող սահմանի CO₂ արտանետումների գործակիցն է y տարում (tCO₂/ՄՎտժ)

W_{OM} - ՇՍ արտանետման գործակցի մասնաբաժինն է (%)

W_{BM} - ԿՍ ատրանետման գործակցի մասնաբաժինն է (%)

W_{OM} և W_{BM} ցուցանիշների համար կիրառվում են հետևյալ արժեքները՝

➤ Հողմա և արևային էլեկտրակայանների դեպքում $w_{OM} = 0.75$ և $w_{BM} = 0.25$ կրեդիտավորման առաջին և հետագա ժամանակահատվածների համար.

➤ Բոլոր այլ նախագծերի համար $w_{OM} = 0.5$ և $w_{BM} = 0.5$ կրեդիտավորման առաջին ժամանակահատվածի համար և $w_{OM} = 0.25$ ու $w_{BM} = 0.75$ կրեդիտավորման երկրորդ և երրորդ ժամանակահատվածների համար, եթե այլ բան նշված չէ սույն գործիքին հղում կատարող հաստատված մեթոդաբանությունում:

Հաշվարկների ընթացքում ստացվել են հետևյալ արդյունքները՝

ex ante մոտեցման կիրառման դեպքում արտանետումների գործակցի Պարզ ճշգրտված ՇՍ արժեքներն անփոփոխ են որոշակի կրեդիտավորման ժամանակահատվածի համար և 2012թ. արտանետումների գործակիցը գնահատվել **0,42807 tCO₂/ ՄՎտժ**:

Նույն գործակիցը հողմային և արևային ծրագրերի համար գնահատվել է **0,43408 tCO₂/ՄՎտժ**:

ex-post մոտեցման դեպքում Պարզ ՇՍ արտանետման գործակիցը պետք է թարմացվի յուրաքանչյուր տարին մեկ անգամ (նախագծի ամենամյա մոնիտորինգի ընթացքում), 2012թ. արտանետման գործակիցը Հայաստանում գնահատվում է **0,44445 tCO₂/ՄՎտժ**:

Նույն գործակիցը հողմային և արևային ծրագրերի համար գնահատվել է **0,45865 tCO₂/ՄՎտժ**:

Հղումներ

1. ՀՀ հանրային ծառայությունները կարգավորող հանձնաժողով (www.psrc.am).
2. Հայաստանի էներգետիկ համակարգի տեխնիկական և տնտեսական ցուցանիշների վերլուծությունների հաշվետվություն 2010թ., 2011թ. և 2012թ. համար:
Հաշվետվությունները մշակվել են ՀՀ էներգետիկայի և բնական պաշարների նախարարության ներքո գործող «Հաշվարկային կենտրոն» ՓԲԸ-ի կողմից 2011-2013թթ. .:
3. Հայաստանի կլիմայի փոփոխության տեղեկատվական կենտրոն (www.nature-ic.am)
4. էներգետիկ համակարգի արտանետման գործակցի մեթոդաբանական գործիք, Տարբերակ 04.0 (www.unfccc.int).