

**ՀԱՅԱՍՏԱՆՈՒՄ  
ԿԱՅՈՒՆ ԷՆԵՐԳԻԱՅԻ  
ՈԼՈՐՏԻ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ  
ՍՑԵՆԱՐԻՆԵՐ**



**2017**

# ՀԱՅԱՍՏԱՆՈՒՄ ԿԱՅՈՒՆ ԷՆԵՐԳԻԱՅԻ ՈԼՈՐՏԻ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ԱՑԵՆԱՐՆԵՐ

Գուննար Բոյն Օլեսեն, INFORSE-Եվրոպա, 24.04.2017

Հողվածում նկարագրված է մինչև 2050 թվականը Հայաստանում էներգիայի մատակարարման և սպառման ոլորտի զարգացման հնարավոր սցենարները, որոնք հիմնված են 2017թ. ապրիլի դրությամբ Հայաստանում և միջազգային կազմակերպություններում առկա տվյալների հիման վրա: Սցենարի հիմնական տարրերն են.

- էներգետիկ ծառայությունների պահանջարկի փոփոխության սցենար,
- էներգաարդյունավետության բարելավման սցենար,
- Վերականգնվող էներգիայի աղբյուրների (ՎԷԱ) զարգացման հնարավոր սցենար,
- էներգիայի վերջնական սպառում,
- էներգետիկ համակարգ և էներգակիրների փոխանակում,
- Առաջնային էներգիայի սպառում և CO<sub>2</sub> արտանետումներ:

Տնտեսության և ՎԷԱ-րի պոտենցիալների վերաբերյալ որոշ տվյալների հավաքագրումը, ինչպես նաև հողվածի թարգմանությունը կատարեց Արտաշես Սարգսյանը, Էկոթիմ ՀԿ:

## Բովանդակություն

1.	էներգետիկ ծառայությունների պահանջարկի հետագա զարգացման սցենար.....	1
	էներգետիկ ծառայությունների պահանջարկի զարգացման վերաբերյալ ենթադրություններ.....	3
2.	էներգաարդյունավետության զարգացման սցենար .....	4
	էներգաարդյունավետության բարձրացման հետ կապված կատարված ենթադրություններ.....	5
3.	Վերականգնվող էներգիայի զարգացման սցենար.....	7
	Վերականգնվող էներգիայի զարգացման ենթադրություններ.....	8
4.	էներգիայի վերջնական սպառում.....	10
	էներգիայի վերջնական օգտագործման ենթադրություններ .....	10
5.	էներգետիկ համակարգ և էներգակիրների փոփոխություն .....	11
	ենթադրություններ էներգետիկ համակարգի և էներգակիրների վերաբերյալ .....	13
6.	Արդյունքները, ներառյալ առաջնային էներգիայի օգտագործման և CO <sub>2</sub> արտանետումները .....	15

## 1. էներգետիկ ծառայությունների պահանջարկի հետագա զարգացման սցենար

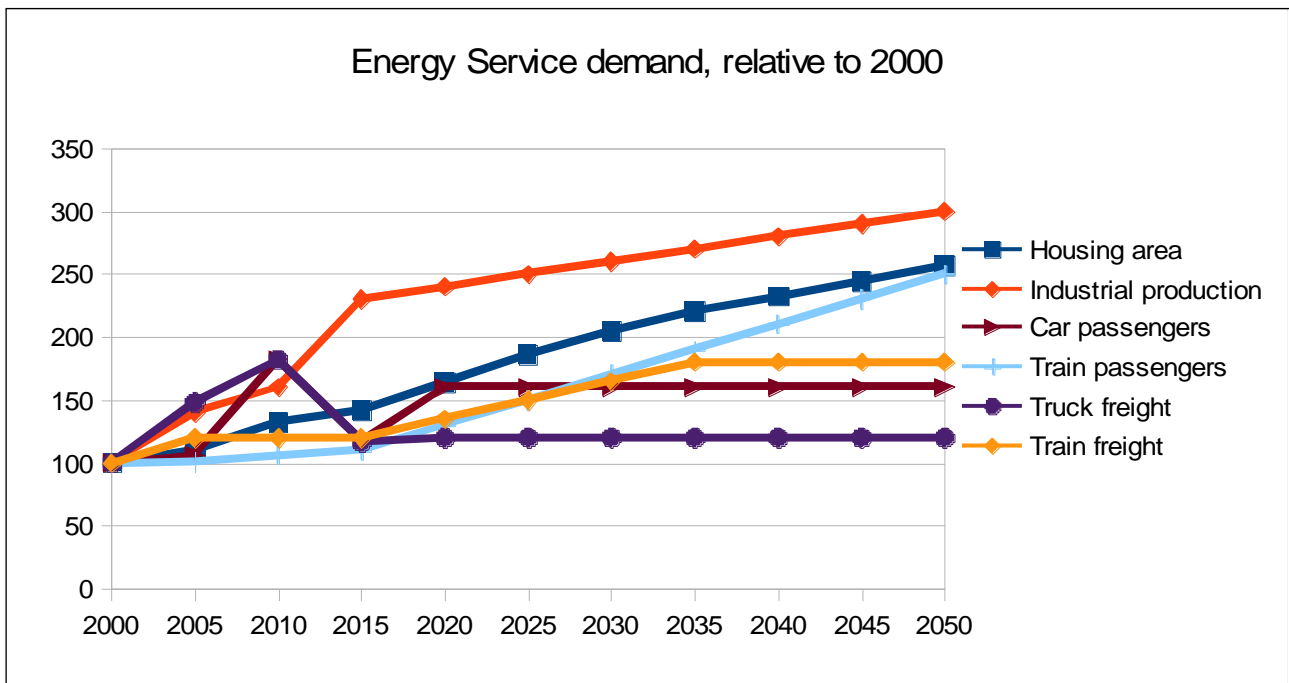
Անցած տարիների ընթացքում Հայաստանի տնտեսության ՀՆԱ-ն աճել է շուրջ 3% - ով, ինչից կարող ենք ակնկալել, որ Հայաստանը և ապագայում կունենա նման աճ:

Եթե ՀՆԱ-ն կարող է աճել մինչև 2050 թ., ապա էներգիայի պահանջարկի շարժիչ ուժեր հանդիսացող «էներգետիկ ծառայությունները» պարտադիր չէ, որ աճեն նույն տեմպերով: 2000 թ.-ի համեմատ մենք այս սցենարով կատարել ենք աճի գնահատումներ

հետևյալ էներգետիկ ծառայությունների համար.

- Բնակարանային ֆոնդի ջեռուցվող մակերեսը,
- Ծառայությունների հատված՝ հանրային + մասնավոր ծառայությունների ջեռուցման ենթակա մակերեսը,
- Բնակելի տներում էլեկտրական սարքավորումների օգտագործումը,
- Մպասարկման ոլորտում էլեկտրական սարքավորումների օգտագործումը,
- Արդյունաբերական արտադրություն՝ ջերմության և վառելիքի սպառումը,
- Արդյունաբերական արտադրություն՝ էլեկտրաէներգիայի սպառումը,
- Գյուղատնտեսություն՝ ջերմության և վառելիքի սպառումը,
- Գյուղատնտեսություն՝ էլեկտրաէներգիայի սպառումը,
- Մարդատար մեքենաների օգտագործումը,
- Ավտոբուսների օգտագործումը,
- Մարդատար գնացքների օգտագործումը,
- Բեռնափոխադրումների ծավալը (բեռնատարներ),
- երկաթուղային բեռնափոխադրումների (գնացքների) օգտագործումը:

Էներգետիկ ծառայությունների զարգացումը ընտրված ոլորտների համար ցուցադրված է Գծանկար 1-ում:



Գծանկար 1. Մինչև 2050 թ. էներգետիկ ծառայությունների պահանջարկի զարգացման կախումը (%) ըստ ոլորտի: Գծանկարի աջ կողմում գտնվող սյունակում վերից վար՝ ոլորտի նշանակումը.

1. Բնակարանային ֆոնդի մակերեսը,
2. արդյունաբերական արտադրություն,
3. մարդատար մեքենաներով ուղևորների փոխադրումներ,
4. մարդատար գնացքներով ուղևորների փոխադրումներ,
5. բեռնափոխադրումներ (բեռնատարներ),
6. բեռնափոխադրումներ (գնացքներ):

Այս սցենարում ենթադրվում է, որ արդյունաբերական արտադրությունը և բնակարանային ֆոնդի մակերեսը կշարունակեն աճել, մինչդեռ բեռնատար տրանսպորտը կմնա 2015 թ.-ի մակարդակին մոտ, մարդատար ավտոմեքենաների օգտագործումը կաճի 2015-ից մինչև 2050 թ.: 2000-2015 թվականների զարգացումը հիմնված է մատչելի վիճակագրության վրա: Ցավոք, ինչպես բացատրված է հաջորդ էջում, մատչելի վիճակագրական տվյալները սահմանափակ են:

## **Էներգետիկ ծառայությունների պահանջարկի զարգացման վերաբերյալ ենթադրություններ**

Բոլոր էներգետիկ ծառայությունների ծավալների մակարդակը համեմատվում է իրենց 2000 թ. մակարդակի հետ, և, հետևաբար, սկզբունքորեն անհրաժեշտ չէ իմանալ փաստացի մակարդակը, բավական է ունենալ միայն 2000 թ. նկատմամբ հարաբերական մակարդակները: Քանի, որ 2000 թվականը հանդիսանում է բազիսային (հիմնական) տարի, ապա այդ տարվա համար համապատասխան արժեքը միշտ 100% է:

2005 թ., 2010 թ. և 2015 թ. համար օգտագործվում են վիճակագրական տվյալները: 2015 թ.-ի համար օգտագործվում է 2014 թ. վիճակագրական տվյալները, քանի որ 2015 թ.-ի վիճակագրությունը դեռևս լիարժեք չէ: Որոշ ոլորտներում փաստացի վիճակագրությունը հասանելի է՝ բնակարանային ֆոնդի մակերեսը, ուղևորափոխադրումներ ավտոմեքենաներով, բեռնափոխադրումներ: Այս տվյալները մատչելի են Հայաստանի Հանրապետության ազգային վիճակագրական ծառայությունից: Այլ ոլորտների համար հասանելի է միայն էներգիայի սպառումը (վառելիք, ջերմություն և էլեկտրականություն): Էներգիայի սպառումը վերցվում է Միջազգային էներգետիկ գործակալության (IEA) օնլայն վիճակագրության կայքից: Այն ոլորտների համար, որտեղ առկա են միայն էներգետիկ վիճակագրական տվյալները, գնահատվում է էներգաարդյունավետության զարգացման մակարդակը, 2005, 2010 և 2015 թվականներին էներգետիկ ծառայությունների պահանջարկը գնահատելու համար:

Որոշ ոլորտներում էլեկտրաէներգիայի սպառման մեծ աճի պատճառով, ընդ որում ամենաբարձր աճը գրանցվել է ծառայությունների ոլորտում՝ 0.3 PJ- ից 2000 թ.-ին մինչև 7.3 PJ 2015 թ.-ին, էներգետիկ ծառայությունների պահանջների ենթադրյալ աճը շատ բարձր է: Ամենայն հավանականությամբ, այս մեծ փոփոխությունը պայմանավորված է վիճակագրական սխալներով: Այս մեթոդով 2014 թ. արժեքները (որոնք գծանկարներում օգտագործվում են 2015 թ.-ի համար) հիմք են հանդիսանում էներգետիկ ծառայությունների ապագա պահանջարկի գնահատման համար: Սա կատարվում է այն ենթադրությամբ, որ վերջին տարիների վիճակագրական տվյալներում սխալները նվազագույն են:

Ստորև աղյուսակում տրված է էներգետիկ ծառայությունների պահանջարկի տվյալները, որոնք վերցված են Հայաստանի Հանրապետության ազգային վիճակագրական ծառայության կայքից:

Տարի	2000	2005	2010	2014/ 2015
Բնակարանային ֆոնդի ընդհանուր մակերեսը, 1000մ <sup>2</sup>	67111	74359	88634	95024
Ուղևորաշրջանառություն, մլն. ուղևոր-կմ	2062.6	3199.4	3937.8	2 525.0
Բեռնաշրջանառությունը, մլն. Տ-	2309.6	2300.7	3126.3	3 746.0

Այն ոլորտների համար, որտեղ օգտագործվել էին միայն էներգետիկ վիճակագրական տվյալները, կատարված են 2000 - 2015 թվականների էներգետիկ ծառայությունների աճի հետևյալ գնահատումները՝

- Սպասարկման ոլորտը՝ ջեռուցվող մակերեսի համար 850% աճ (տե՛ս վերը տրված

մեկնաբանությունը) և էլեկտրաէներգիայի սպառման 425% աճ.

- Արդյունաբերություն՝ ջեռուցման և վառելիքի սպառման 85% աճ, էլեկտրաէներգիայի սպառման 213% աճ.

- Գյուղատնտեսություն՝ ջերմության և վառելիքի սպառման 150% աճ և էլեկտրաէներգիայի սպառման 70% աճ:

Էներգետիկ ծառայությունների ապագա պահանջարկի գնահատման համար օգտագործվում են 2015 - 2050 թվականների աճի հետևյալ կանխատեսումները՝

- Բնակարանային և սպասարկման ոլորտը և էլեկտրաէներգիայի պահանջարկը՝ 81% աճ.

- Արդյունաբերություն՝ վառելիքի և ջերմության ծառայությունների 180% աճ.

սպասարկման ոլորտի էլեկտրաէներգիայի պահանջարկի 33% աճ.

- Գյուղատնտեսություն՝ առանց փոփոխությունների.

- Ուղևորային ավտոմեքենաներ՝ 37% աճ.

- Ավտոբուսներ՝ 7% աճ.

- Ուղևորականներ գնացքները՝ 127% աճ.

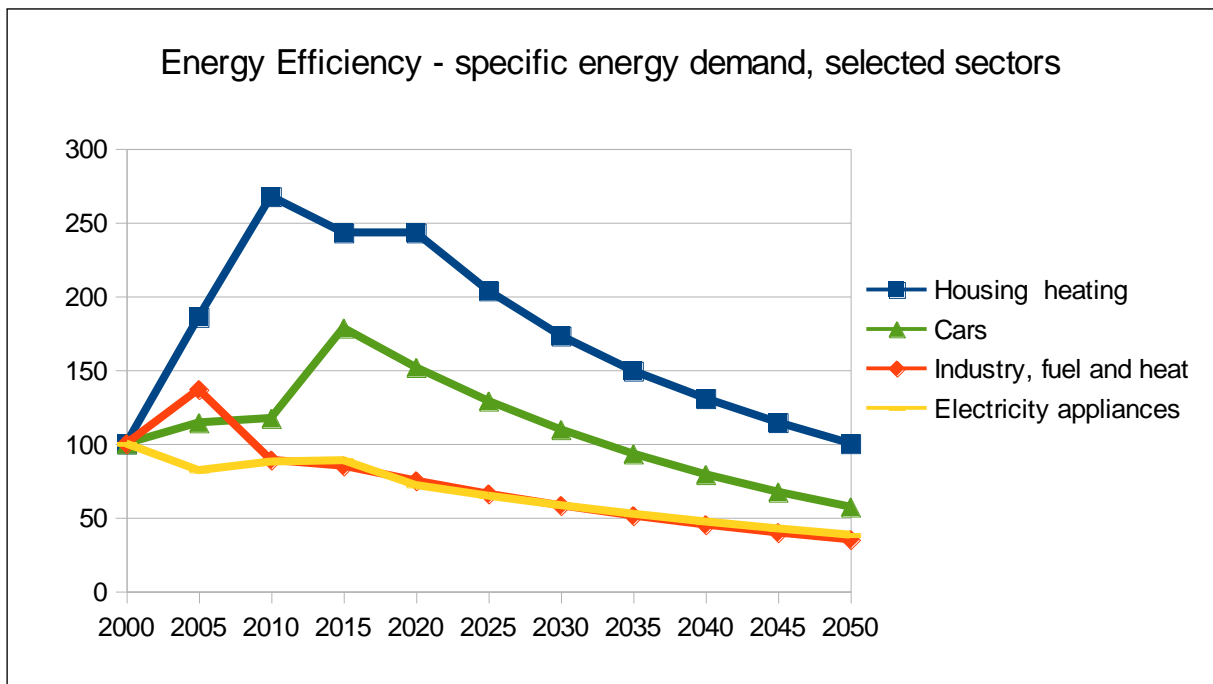
- Ճանապարհային բեռնափոխադրումներ (բեռնատարներ)՝ 3% աճ.

- Երկաթուղային բեռնափոխադրումներ (գնացքների)՝ 50% աճ:

## 2. Էներգաարդյունավետության զարգացման սցենար

Ակնկալվում է, որ էներգիաարդյունավետությունը կբարելավվի բոլոր ոլորտներում: Բարելավման համար գոյություն ունի մեծ ներուժ: Բնակելի տներում ջեռուցման սպառումը հնարավոր է հասցնել զրոյին մոտ արժեքին, էլեկտրաէներգիայի սպառումը հնարավոր է դարձնել 2-4 անգամ ավելի արդյունավետ, մեքենաները կարող են լինել 4 անգամ ավելի արդյունավետ, երբ կատարվի բենզինի և դիզելային վառելիքով ավտոմեքենաների փոխանակումը էլեկտրական ավտոմեքենաներով: Արդյունաբերությունում և գյուղատնտեսությունում էներգիայի օգտագործումը կարող է լինել 2-4 անգամ ավելի արդյունավետ:

Մենք արտահայտում ենք էներգիայի արդյունավետությունը իր հակադարձով՝ 2000 թ.-ի նկատմամբ էներգիայի պահանջարկի մակարդակով: Այսպիսով, էներգիայի որոշակի տեսակի «100» պահանջարկը նշանակում է նույն էներգաարդյունավետությունը, որն եղել է 2000 թ.-ին, իսկ «50» նշանակում է 2000 թ.-ի նկատմամբ երկու անգամ ավելի բարձր էներգիաարդյունավետությունը: Էներգաարդյունավետության գնահատված զարգացումն արտացոլված է ստորև բերված Գծանկար 2-ում, որտեղ ընտրված ոլորտների համար գնահատվել են որոշակի տեսակի էներգիայի պահանջարկը:



Պատկեր 2. Էներգաարդյունավետություն – տեսակարար էներգիայի պահանջարկը ըստ ընտրված ոլորտների. 1. Բնակելի շենքերի ջեռուցում, 2. ավտոմեքենաներ, 3. արդյունաբերություն (վառելիք և ջերմություն), 4. էլեկտրական սարքավորումներ:

Այս սցենարում 2015-2050 թվականներին ակնկալվում է բոլոր տեսակի էներգիայի սպառման էներգաարդյունավետության աճ: 2000–2015 թվականներին հատուկ տեսակի էներգիայի պահանջարկի մեծ աճը կարող է բացատրվել նաև վիճակագրական տվյալների անճշտությամբ, բայց դա կարող է պայմանավորված լինել նաև Հայաստանի զարգացման հատուկ պայմաններով, ինչպիսիք են 1990 թվականներին ճգնաժամի ավարտից հետո բնակելի շենքերում ջեռուցման ծավալների աճը:

Որոշակի տարվա համար վերջնական էներգիայի պահանջարկը հնարավոր է հաշվարկվել հետևյալ կերպ.

Վերջնական էներգիա (ՎԷ) պահանջարկը = FE պահանջարկը 2000թ.-ին \* համապատասխան տեսակի էներգիայի ծառայություն \* համապատասխան տեսակի էներգիայի պահանջարկ

### **Էներգաարդյունավետության բարձրացման հետ կապված կատարված ենթադրություններ**

Բոլոր տեսակի էներգիայի պահանջարկները տրվում են իրենց 2000 թ. մակարդակի համեմատ, և, հետևաբար, սկզբունքորեն անհրաժեշտ չէ իմանալ փաստացի արժեքը, այլ միայն 2000 թ. մակարդակի նկատմամբ հարաբերական մակարդակները: 2000 թվականը հիմքային տարի է՝ այդ տարվա համար արժեքը միշտ 100% է:

Վիճակագրական տվյալները օգտագործված են 2005, 2010 և 2015 թվականների համար: 2015 թ. համար օգտագործված են 2014 թ. վիճակագրական տվյալները, քանի որ 2015 թ. վիճակագրական տվյալները դեռ լիարժեք չեն: Որոշ ոլորտներում վիճակագրությունը հասանելի է էներգետիկ ծառայությունների համար՝ բնակարանների մակերեսը, մարդատար ավտոմեքենաների քանակը, ուղևորների փոխադրումները, բեռնափոխադրումները: Այլ ոլորտների համար առկա է միայն էներգիայի սպառման (վառելիք, ջերմություն և էլեկտրականություն) տվյալները IEA- ից: Այն ոլորտների համար, որտեղ առկա է միայն

Էներգետիկ վիճակագրությունը, օգտագործված են 2005, 2010 և 2015 թվականների էներգաարդյունավետության զարգացման և էներգետիկ ծառայությունների պահանջարկի հաշվարկը:

2000-2015 թվականների համար օգտագործվում են որոշակի տեսակի էներգիայի պահանջարկի փոփոխությունները՝

- Սպասարկման ոլորտ՝ 213% աճ (հավանաբար վիճակագրական սխալների պատճառով)։
- Բնակելի մակերես՝ 143% աճ։
- Արդյունաբերություն՝ ջեռուցման և վառելիքի սպառման 15% նվազում (էներգաարդյունավետության բարձրացման շնորհիվ), էլեկտրաէներգիայի սպառումը անփոփոխ է։
- Գյուղատնտեսություն՝ ջերմության և վառելիքի սպառման 39% աճ, էլեկտրաէներգիայի սպառման 48% նվազում։
- Մարդատար ավտոմեքենաների օգտագործում՝ 79% աճ (գուցե վիճակագրական սխալների պատճառով)։
- Ավտոբուսներ՝ 39% աճ։
- Ուղևորական գնացքների օգտագործում՝ 15% նվազում (արդյունավետության բարձրացում)։
- Ճանապարհային բեռնափոխադրումներ (բեռնատարներ)։ 79% աճ, (գուցե վիճակագրական սխալների պատճառով)։
- Երկաթուղային բեռնափոխադրումներ (գնացքներ՝ 85%, գնահատվում որպես ուղևորափոխադրումներ)։

2015-2050 թվականների զարգացման համար ակնկալվում է էներգիայի որոշակի տեսակների սպառման նվազում։

- Սպասարկման ոլորտ՝ ջերմային էներգիայի և վառելիքի սպառման 59% -ով նվազում (էներգաարդյունավետության բարձրացում) և էլեկտրաէներգիայի սպառման 55% նվազում։
- Բնակարանային ֆոնդի մակերես՝ ջերմային և վառելիքի օգտագործման համար 59%, նվազում, էլեկտրաէներգիայի սպառման 57% նվազում։
- Արդյունաբերություն՝ ջերմության և վառելիքի օգտագործման համար 59% նվազում, էլեկտրաէներգիայի սպառման 65% նվազում։
- Գյուղատնտեսություն՝ ջերմության և վառելիքի սպառման 33% նվազում, էլեկտրաէներգիայի սպառման 33% նվազում։
- Մարդատար ավտոմեքենաների օգտագործում՝ 68% նվազում հիմնականում էլեկտրական մեքենաների անցումով։
- ավտոբուսներ՝ 52% նվազում հիմնականում էլեկտրական ավտոբուսների անցումով։
- Ուղևորական գնացքների օգտագործում՝ 30% նվազում։
- Ճանապարհային բեռնափոխադրումներ (բեռնատարներ)՝ 52% նվազում՝ բազմաթիվ էլեկտրական բեռնատարների անցումով (կարճ հեռավորությունների վրա) և ջրածին-վառելիքային-տարրերով զինված բեռնատար մեքենաների անցումով։
- Երկաթուղային բեռնափոխադրումներ (գնացքներ)՝ 30% նվազում։

Նշված տարբեր տեսակի էներգիայի սպառման նվազումը համահունչ է Արևմտյան Եվրոպայի շատ երկրների ակնկալիքների հետ: Ծառայության, բնակարանային ֆոնդի և արդյունաբերական ոլորտների համար ընդունված է, որ Հայաստանում այդ ոլորտների էներգաարդյունավետությունը կմոտենա Արևմտյան Եվրոպայի մակարդակին, այսինքն նույն ժամանակի ընթացքում Արևմտյան Եվրոպայի հետ համեմատ Հայաստանում տեղի կունենա էներգաարդյունավետության ավելի բարձր աճ:

### 3. Վերականգնվող էներգիայի զարգացման սցենար

Հայաստանում վերականգնվող էներգիայի օգտագործման մակարդակը ունի ավելացման մեծ ներուժ: Դա ամրագրված է «Վերականգնվող էներգետիկայի ներուժի գնահատումը Հայաստանում» զեկույցում<sup>1</sup>:

Հիդրոէներգետիկան՝ Հայաստանում վերականգնվող էներգիայի աղբյուրներից ամենատարածվածն է: Հիդրոէներգետիկայի հետագա զարգացման համար առկա է որոշակի պոտենցիալ, սակայն կարևոր է հաշվի առնել բնապահպանական մտահոգությունները: Սցենարում հաշվի է առնվում հիդրոէներգետիկայի հետագա զարգացումը:

Հայաստանի որոշ շրջանների բարձր լեռներում առկա են շատ լավ հողմային պայմաններ, սակայն տեղադրված են միայն մի քանի հողմատուրբիններ, և այս ոլորտում չկա շարունակական զարգացում: Սցենարով ակնկալվում է, որ մինչև 2040 թվականը<sup>2</sup> լավագույն քամու պայմաններով շրջաններում տեղադրվելու են հողմաէլեկտրակայաններ, իսկ 2040թ.-ից հետո մի քանիսը կտեղադրվեն նաև հաջորդ վայրերում (պակաս մատչելի, ավելի ցածր քամու արագությամբ):

Հայաստանն ունի արևային էներգիայի մեծ ներուժ, ընդ որում 1 մ<sup>2</sup> մակերեսին հասնող արևային էներգիայի արժեքը մինչև 2 անգամ ավելի մեծ է Արևմտյան երկրների մեծամասնության համար այդ արժեքից: Չնայած դրան, Հաստատանում արևային էներգիան այսօր զարգացած չէ: Սցենարի մեջ ընդգրկված է արևային էներգիայի զգալի օգտագործումը, ընդհուպ մինչև արևային օրվա ընթացքում էլեկտրաէներգիայի պահանջարկի սահմանը: Արևային ջեռուցման ավելի մեծ զարգացում է նախատեսվում, քանի որ արևային ջերմությունը հեշտությամբ կարելի է պահել որպես տաք ջուր, մինչև որ առաջանա ջերմության օգտագործման կարիքը:

Հայաստանում տարբեր շրջաններ օժտված են եկրաջերմային էներգիայի ներուժով, ներառյալ համակցված ջերմության և էներգիայի (CHP) ներուժով: Սցենարով նախատեսվում է երկրաջերմային CHP սարքավորումների էական օգտագործում, մինչև ներուժի սահմանային արժեքները (տե՛ս հոդված (1)):

Կենսազանգվածը Հայաստանում ավանդական էներգիայի աղբյուր է և այսօր տարածված է տների ջեռուցման համար: Հնարավորություն կա ընդլայնել կենսազանգվածով օգտագործումը կառուցելով ոչ մեծ CHP, որն աշխատելու է կենսազանգվածով, ինչպես նաև տնկել էներգետիկ անտառները, որոնք կարող են լինել Հայաստանի անտառների ընդլայնման պլանների մի մասը: Էներգետիկ անտառի համար ընդգրկված է հայկական հողերի 2,5% -ը: Մա պետք է համակցված լինի կենսազանգվածի կայուն օգտագործման համար գործողությունների հետ: Այսօր կա խնդիր ապօրինի ծառահատումների հետ կապված :

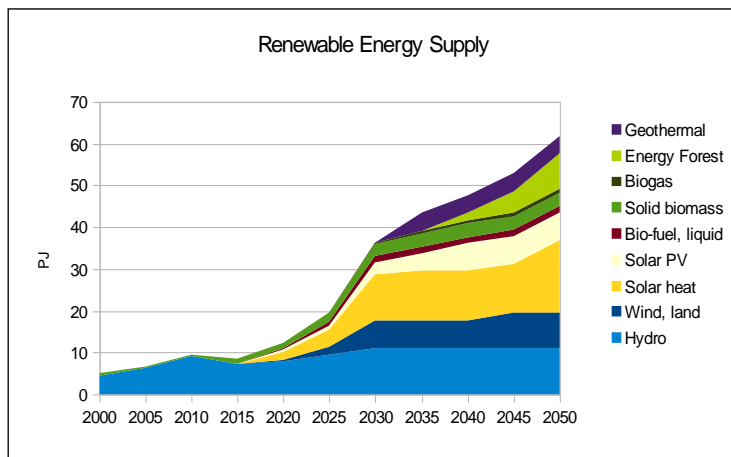
Կենսազազի և հեղուկ կենսավառելիքի օգտագործումը ներառված են իրենց համեմատաբար փոքր պոտենցիալներով (տե՛ս հոդված (1)) սցենարի մեջ:

Գժանկար 3-ում տրվում է վերականգնվող էներգիայի զարգացման սցենարը:

<sup>1</sup> Assessment of Renewable Energy Potential in Armenia, EcoTeam, Armenia, April 2017, available from <http://users.freenet.am/~ecoteam/>

<sup>2</sup> Տեղանքների պոտենցիալը, որտեղ քամու արագությունը 50 մ բարձրության վրա գերազանցում է 8 մ/վ, գնահատված է 1050 ՄՎտ, և մենք ակնկալում ենք որ այդ արժեքի մոտ 80% հասանելի է (տե՛ս 1 հղումը): Ակնկալվում է, որ այդ ներուժը կօգտագործվի մինչև 2040 թ.





Գծանկար 3. Վերականգնվող էներգիայի արտադրություն

Գծանկարի աջ կողմում գտնվող պլունակում վերից վար՝ ոլորտի նշանակումը.

1. Երկրաջերմային էներգիա, 2. էներգետիկ անտառներ, 3. կենսագազ, 4. պինդ կենսազանգված, 5. հեղուկ կենսավառելիք, 6. արևային ֆոտովոլտայիկ սարքեր, 7. արևային ջերմություն, 8. հողմային էներգիա, 9. հիդրոէներգետիկա:

### **Վերականգնվող էներգիայի զարգացման ենթադրություններ**

Հոդված [1]-ում նշված պոտենցիալները նախատեսվում է օգտագործել սցենարի մեջ հիդրոէներգիայի, հողմաէներգիայի, երկրաջերմային էներգիայի, կենսազանգվածի, բացառությամբ էներգետիկ անտառների կենսազանգվածի, կենսագազի, հեղուկ կենսավառելիքի արտադրության համար: Այլ վերականգնվող էներգիայի աղբյուրների համար ակնկալվում է՝

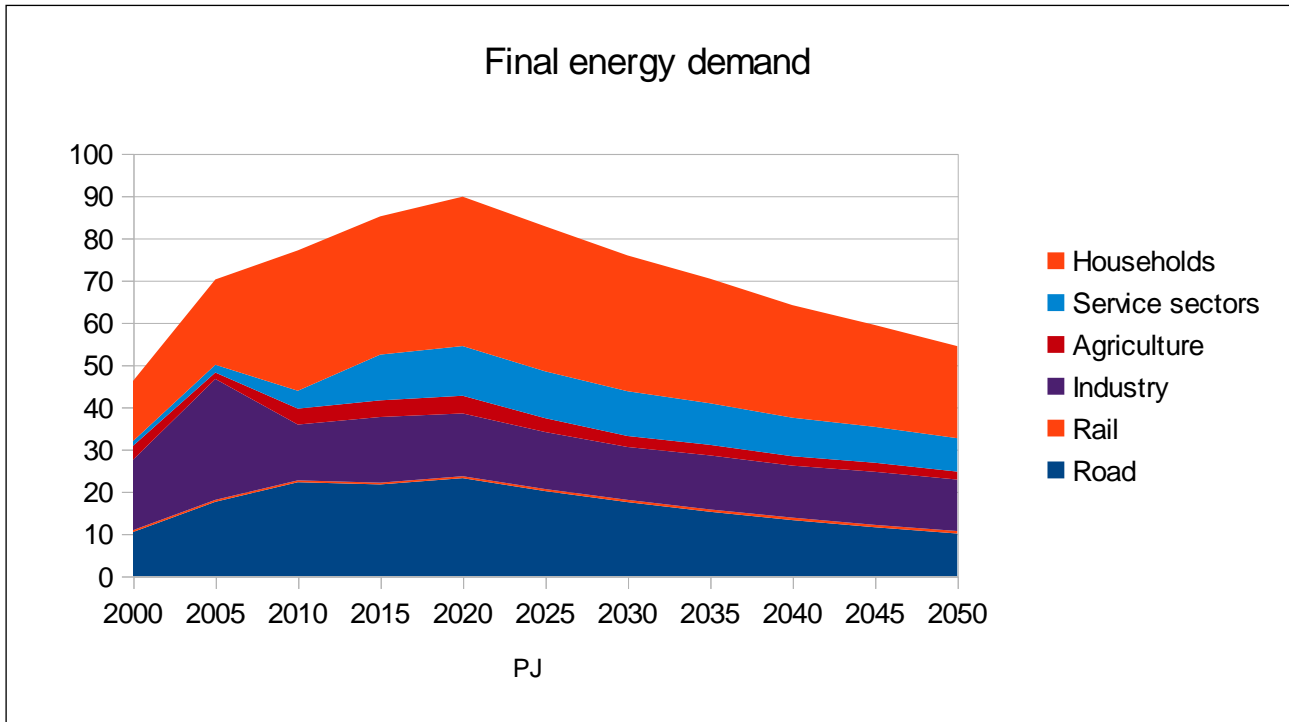
- Արևային էներգիա՝ 1200 ՄՎտ տեղադրում, որը հնարավոր կլինի բարձրացնել էլեկտրաէներգիայի պահանջարկի աճի հետ մեկտեղ, որի դեպքում կանի նաև պիկային պահանջարկը.
- Արևային ջեռուցում՝ արևային ջեռուցման սարքերի տեղադրում, որը հնարավորություն կտա արտադրել արևային էներգիայից 17 PJ ջերմային էներգիա, ինչը կապահովի ջեռուցման պահանջարկի 60%-ը, տնային տնտեսություններում ջերմային էներգիայի պահանջարկի 30%-ը և արդյունաբերությունում ջերմային պահանջարկի 15%-ը: Տեղական ջեռուցման պահանջարկի նման մեծ մասնաբաժնի ծածկման համար պահանջվում է տեղադրել սեզոնային ջերմային պահեստներ, որոնք այսօր մշակված են Արևմտյան Եվրոպայում:
- էներգետիկ անտառներ՝ ծառերի և այլ բուսականության տնկում, որը կարող է տալ 2040 թվականին 3 PJ էներգիա, աճելով մինչև 2050 թ.-ին մինչև 14 PJ:

Ստորև բերված աղյուսակում ներկայացված է 2050 թվականին վերականգնվող էներգիայի աղբյուրներից արտադրության (մատակարարման) արժեքները և, որտեղ հնարավոր է, վերականգնվող էներգիայի հզորությունները:

2050թ. վերականգնվող էներգիայի օգտագործումը (սցենար)	Հզորություն (ՄՎտ)	Էներգիա (ՊՋ)
Հողմային էներգիա	1100	8.2
Արևային էներգիա՝ ջերմություն		17
Արևային ֆոտովոլտային էներգիա	1200	6.6
Հեղուկ կենսավառելիք		1.5
Պինդ կենսազանգված		3.2
Կենսազազ		0.8
Էներգետիկ անտառների կենսազանգված		8.4
Երկրաջերմային էներգիա		4.3
Հիդրոէներգիա	1500	11
Ընդհանուր		61

#### 4. Էներգիայի վերջնական սպառում

Համակցելով էներգետիկ ծառայության պահանջարկը և էներգաարդյունավետության բարելավումը մենք ստանում ենք էներգիայի վերջնական սպառման պահանջարկի սցենարը: Այն պատկերված է ստորև Գծանկար 4-ում:



Գծանկար 4. Էներգիայի վերջնական սպառում.

1. Տնային տնտեսություններ, 2. սպասարկման ոլորտներ, 3. գյուղատնտեսություն,
4. արդյունաբերություն, 5. երկաթուղային փոխադրումներ, 6. ճանապարհներ:

Թեև մոտ սպագայում առկա միտումներից ելնելով ակնկալվում էներգետիկ պահանջարկի աճը, երկարաժամկետ հեռանկարում էներգիայի սպառումը կնվազի, քանի որ արդյունավետության ակնկալվող աճն ավելի բարձր է, քան էներգետիկ ծառայությունների սպասվող աճը:

#### **Էներգիայի վերջնական սպառման վերաբերյալ ենթադրություններ**

Էներգիայի վերջնական սպառման արժեքները 2000 թ., 2005 թ., 2010 թ. և 2015 թթ. վերցված են վիճակագրությունից: 2015 թ.-ի համար օգտագործվում են 2014 թ. տվյալները, քանի որ 2015 թ.-ի ցուցանիշները դեռևս մատչելի չեն:

Էներգիայի վերջնական սպառման արժեքները 2020-2050 թվականների համար հաշվարկվում է յուրաքանչյուր հատվածի համար `օգտագործելով էներգետիկ ծառայությունների զարգացման և վերը նշված էներգիայի օգտագործման ենթադրությունները:

## 5. Էներգետիկ համակարգ և էներգակիրների փոփոխություն

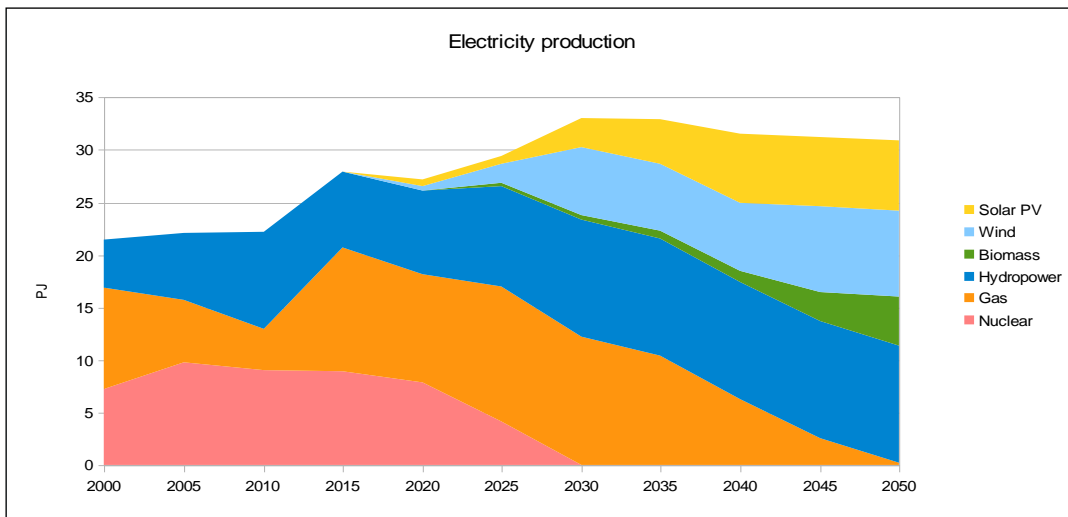
Սցենարում ակնկալվում է էներգետիկ համակարգում հանածո վառելիքների աստիճանաբար փոխարինումը վերականգնվող էներգիայի աղբյուրներով:

Էլեկտրաէներգետիկայի ոլորտում էլեկտրաէներգիայի արտադրության հաշվեկշռում աստիճանաբար կանեն արևային, հողմային, երկրաջերմային էներգիայի և կենսազանգվածից CHP-ի մասնաբաժինները, իսկ հիդրոէլեկտրակայաններից արտադրված էլեկտրաէներգիայի ծավալները կմեծանան:

Ջերմության պահանջարկի ապահովման համար առաջարկվում է վերականգնել քաղաքային ջեռուցման համակարգը, որի աշխատանքը դադարեցվել էր 2000 թվականից հետո: Այդ նպատակով օգտագործվելու է ջերմային արևային տաքացուցիչներից, երկրաջերմային և կենսազանգված օգտագործող CHP-ից, ջերմային պոմպերից ստացվող ջերմությունը: Ջերմության բարձր պահանջարկ ունեցող շատ Եվրոպական երկրներում տեղակայված քաղաքային ջեռուցման համակարգերը անընդհատ ընդլայնվում են: Որպես այլ ջերմային աղբյուրներ կարող են օգտագործվեն ուղղակի արևային տաքացում, կենսազանգված և ջերմային պոմպեր:

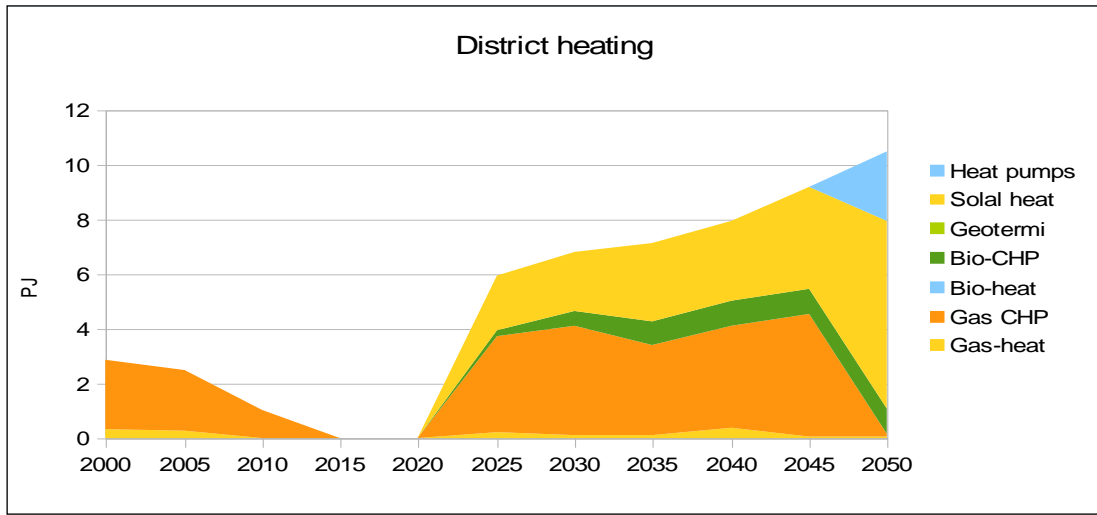
Տրանսպորտում վառելիքի պահանջարկի համար առաջարկվում է էներգակիրները աստիճանաբար փոխել կենսավառելիքով, էլեկտրաէներգիայով և ջրածնով, որտեղ ջրածինը պետք է արտադրվի էլեկտրաէներգիայով: Էլեկտրական տրանսպորտային միջոցները մուտք կգործեն 2020 թվականից հետո, իսկ ջրածինը՝ միայն 2030 թվականից հետո է, քանի որ ներկայումս այն ավելի քիչ առևտրային և ավելի թանկ տեխնոլոգիա է:

Հետևյալ գծանկարներում ցուցադրված են էլեկտրաէներգիայի և ջերմային էներգիայի օգտագործման ակնկալվող զարգացումներ:



Գծանկար 5. Էլեկտրաէներգիայի արտադրություն.

1. արևային ֆոտովոլտային էներգիա,
2. հողմային էներգիա,
3. կենսազանգված,
4. հիդրոէներգիա,
5. գազ,
6. ատոմային էներգիա:



Գծանկար 6. Քաղաքային ջեռուցում. 1. ջերմային պոմպեր, 2. արևային ջերմային էներգիա, 3. երկրաջերմային էներգիա, 4. կենսա-CHP, 5. կենսա-ջերմություն, 6. գազով աշխատող CHP, 7. ջերմությունը գազից:

## **Ենթադրություններ Էներգետիկ համակարգի և Էներգակիրների վերաբերյալ**

Սցենարում էներգետիկ համակարգի փոփոխությունները հիմնված են վերջնական էներգիայի պահանջարկի և վերականգնվող էներգիայի արտադրության վերոհիշյալ զարգացումների վրա, ինչպես նաև մի շարք ենթադրություններ այն մասին, թե ինչպես են զարգանում էներգակիրները յուրաքանչյուր ոլորտի համար:

Ստորև ներկայացված աղյուսակում ներկայացված են 2014 և 2050 թվականների համար պարզեցված էներգետիկ հաշվեկշիռները՝ հնարավորություն ընձեռելով ներկա համակարգի և 100% վերականգնվող էներգիայի սցենարի ավարտի տարվա համեմատությունը:

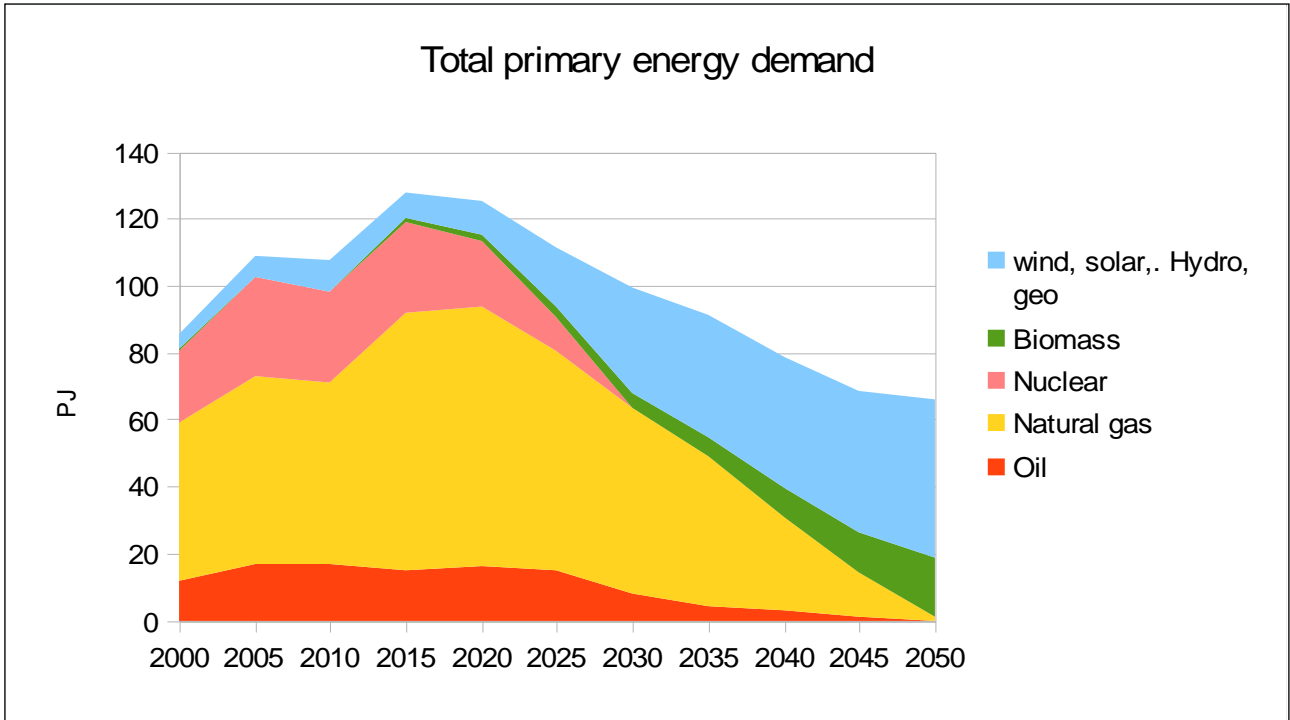
<b>Էներգետիկ հաշվեկշիռ 2014</b>	ՎԷԱ										
	Նավթ	Գազ	Ատոմ ային	Կենսա զանգվ ած	ՎԷԱ էլ.էներ գիա	Ջեր- մու- թյուն	էլ.էներ գիա	Ջեր- մու- թյուն	H2	Ընդհա նուր	
Առաջնային էներգիայի արտադրությ ուն	0	0.0	26.9	1.4	7.2	0.0	0.0	0.0	0.0	35.5	
Արտահանում /ներմուծում	14.5	78.8	0.0	0.0	0.0	0.0	-4.0	0.0	0.0	89.3	
Առաջնային էներգիա	15.0	77.0	26.9	1.4	7.2	0.0	-4.0	0.0	0.0	123.5	
Քաղաքային ջեռուցում	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Ջերմային պոմպեր	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Կոնդեն- սացմամբ էլեկտրա- կայան	0.0	0.0	26.9	0.0	0.0	0.0	-8.9	0.0	0.0	18.0	
Համակցված արտադրությ ուն	0.0	27.7	0.0	0.0	0.0	0.0	-11.8	0.0	0.0	15.8	
ՎԷԱ	0.0	0.0	0.0	0.0	7.2	0.0	-7.2	0.0	0.0	0.0	
Ջրածին	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Կորուստներ ցանցում	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	0.0	0.0	3.3	
Վերջնական էներգիա	15.0	49.3	0	1.4	0	0.0	19.3	0.0	0.0	85.3	
Ճանապարհա յին տրանսպորտ	9.8	11.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	
Երկաթգծա- յին տրանսպորտ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.4	
Արդյունաբեր ություն	1.6	8.7	0.0	0.0	0.0	0.0	5.3	0.0	0.0	15.6	
Գյուղատնտե սություն	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	3.9	
Սպասարկ-	0.2	7.1	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6	0.0	0.0	10.9	

ման որորտ Բնակարա- նային ֆոնդ	0.2	21.8	0.0	1.4	0.0	0.0	9.3	0.0	0.0	32.7
-------------------------------------	-----	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

<b>Էներգետիկ հաշվեկշիռ 2050</b>	Նավթ	Գազ	Ատոմ ային	Կենսա զանգվ ած	ՎԷԱ		Ջեր- մու- թյուն	Ջեր- մու- թյուն H2	Ընդհա նուր	
					Էլ.Էներ գիա	Էլ.Էներ թյուն				
Առաջնային Էներգիայի արտադրու- թյուն		0.0	0.0	17.6	26.0	21.4	0.0	0.0	0.0	65.0
Արտահանու մ/ներմուծում	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
Առաջնային Էներգիա	0.0	0.1	0.0	17.6	26.0	21.4	0.0	0.0	0.0	64.7
Քաղաքային ջեռուցում	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	8.6	0.0	-7.0	0.0	1.7
Ջերմային պոմպեր	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	-2.5	0.0	-1.7
Կոնդեն- սացմամբ Էլեկտրա- կայաններ	0.0	0	0.0	9.0	0.0	0.0	-3.6	0.0	0.0	5.0
Համակցված շրջափուլով Էներգիայի Արտադրու- թյուն	0.0	0.1	0.0	2.1	0.0	4.3	-2.6	-2.9	0.0	1.1
ՎԷԱ	0.0	0.0	0.0	0.0	26.0	0.0	-26.0	0.0	0.0	0.0
Ջրածին	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.9	-0.7	-3.5	0.7
Կորուստներ ցանցում	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	0.0	0.0	3.2
Վերջնական Էներգիա	0.0	0.1	0.0	6.5	0	8.5	22.8	12.6	3.5	52
Ճանապարհ ային տրանսպորտ	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	5.5	0.0	3.0	10.0
Երկաթգծա- յին տրանսպորտ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.6
Արդյունաբե- րություն	0.0	0.1	0.0	2.4	0.0	2.0	4.0	3.6	0.0	12.0
Գյուղատնտե սություն	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.3	0.8	0.1	0.4	1.7
Սպասարկ- ման որորտ Բնակարա- նային ֆոնդ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	3.2	2.5	0.0	7.9
	0.0	0.1	0.0	2.5	0.0	4.0	8.7	6.5	0.0	21.8

## 6. Արդյունքները, ներառյալ առաջնային էներգիայի օգտագործման և CO2 արտանետումները

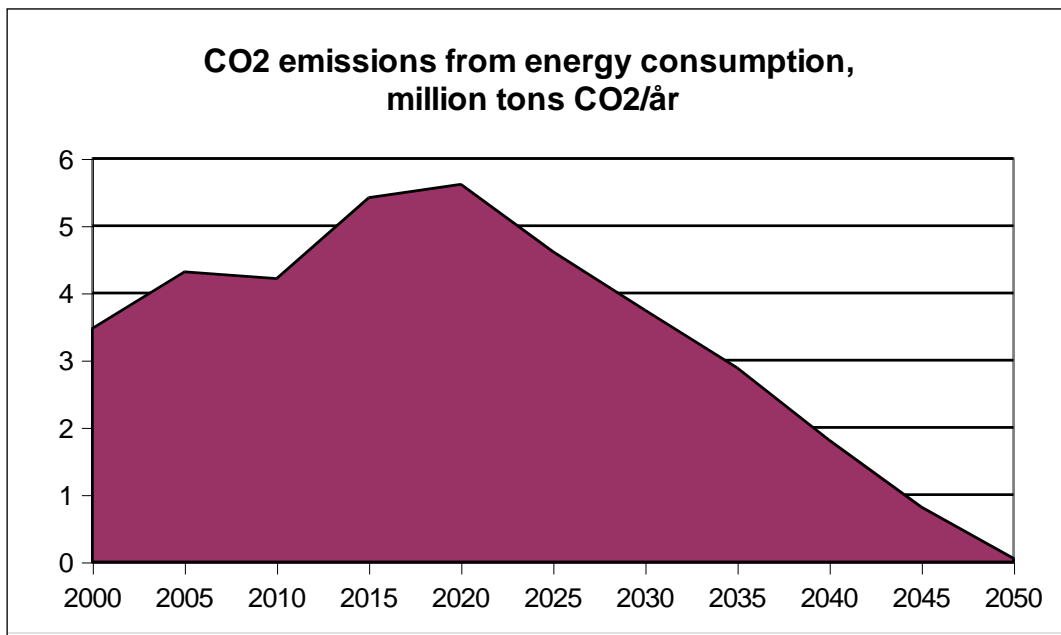
Առաջնային էներգիայի օգտագործման և CO2 արտանետումների զարգացումների արդյունքները ներկայացված են ստորև գծանկարներում:



Գծանկար 7. Առաջնային էներգիայի պահանջարկ

1. Հողմային էներգիա, արևային էներգիա, հիդրոէներգիա, երկրաջերմային էներգիա
2. Կենսազանգված
3. Ատոմային էներգիա
4. Բնական գազ
5. Նավթ





Էներգիայի սպառումից գոյացած CO2 արտանետումները, տարեկան միլիոն տոննա CO<sub>2</sub>

Թևև դա դրական ազդեցություն է ունենում կլիմայի մեղմացման համար, Հայաստանի համար սցենարը ունի մի շարք այլ կարևոր օգուտներ.

- Այսօր արեգակն ու քամին արտադրում են ավելի ցածր գներով էլեկտրաէներգիա, քան էլեկտրաէներգիա արտադրված ատոմային կայաններում և որպես վառելիք ածուխ և գազ օգտագործող ջերմային կայաններում:
- Էներգաարդյունավետությունը ամենաէժանն է, երբ կատարվում է շենքերի վերանորոգման հետ միաժամանակ:
- Արևը կարող է ապահովել լայնածավալ, մատչելի ջեռուցում:
- Առաջարկությունները կբարելավեն գյուղական տնտեսությունը և վճարումների ազգային հաշվեկշիռը:
- Սցենարը կստեղծի ավելի շատ աշխատատեղեր և կբարելավի զբաղվածությունը: