

ISSN 1829-4693

**ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՇԻՆԱՐԱՐՆԵՐԻ ՄԻՈՒԹՅԱՆ  
ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ  
Գիտական աշխատությունների ժողովածու**

**ИЗВЕСТИЯ  
СОЮЗА СТРОИТЕЛЕЙ АРМЕНИИ  
Сборник научных трудов**

**BULLETIN  
OF BUILDERS' UNION OF ARMENIA  
Proceedings of scientific works**

**№ 3**

**ԵՐԵՎԱՆ 2017**

**Հայաստանի Շինարարների Միության Տեղեկագիր.  
Գիտական աշխատությունների ժողովածու**

**Известия Союза Строителей Армении.  
Сборник научных трудов**

**Bulletin of Builders Union of Armenia.  
Proceedings of scientific works**

**Խմբագրական Խորհուրդ**

Յուրի Սաֆարյան (գլխավոր խմբագիր, ճ.դ., ՀՀ), Նարինե Փիրումյան (գլխավոր խմբագրի տեղակալ, տ.գ.թ., ՀՀ), Գուրգեն Մինասյան (պատասխանատու քարտուղար, ՀՀ), Արտավազ Արզումանյան (տ.գ.թ., ՀՀ), Էդուար Բեզոյան (տ.գ.դ., ՀՀ), Գագիկ Գալստյան (տ.գ.դ., ՀՀ), Վարդգես Գրիգորյան (տ.գ.դ., ՀՀ), Տիգրան Դադայան (տ.գ.դ., ՀՀ), Գելա Կիպիանի (տ.գ.դ., Վրաստան), Ալբերտ Մարգարյան (տ.գ.դ., ՀՀ), Տիգրան Մարտիրոսյան (տնտ. դ., ՀՀ), Հովսեփ Պետրոսյան (տ.գ.դ., ՀՀ), Մանվել Պողոսյան (տ.գ.դ., ՀՀ), Արեստակ Սարուխանյան (տ.գ.դ., ՀՀ), Միհրան Ստակյան (տ.գ.դ., ՀՀ), Էմիլ Խաչատրյան (տ.գ.դ., ՀՀ), Էդուարդ Խաչիյան (տ.գ.դ., ՀՀ), Քի Չենգժի (տ.գ.դ., ՉԺԸ)

**Редакционный Совет**

Юрий Сафарян (главный редактор, д. архит., РА), Нарине Пирумян (зам. главного редактора, к.т.н., РА), Гурген Минасян (ответственный секретарь, РА), Артавазд Арзуманян (к.т.н., РА), Эдуард Безоян (д.т.н., РА), Гагик Галстян (д.т.н., РА), Вардгес Григорян (д.т.н., РА), Тигран Дадаян (д.т.н., РА), Гела Кипиани (д.т.н., Грузия), Альберт Маргарян (д.т.н., РА), Тигран Мартиросян (д.э.н., РА), Овсеп Петросян (д.т.н., РА), Манвел Погосян (д.т.н., РА), Арестак Саруханян (д.т.н., РА), Мигран Стакян (д.т.н., РА), Эмиль Хачатрян (д.т.н., РА), Эдуард Хачиян (д.т.н., РА), Ки Ченгжи (д.т.н., КНР).

**Editorial Council**

Yuri Safaryan (editor-in-chief, doctor of science (architecture), RA), Narine Pirumyan (vice editor-in-chief, Doctor of Philosophy (Ph.D), RA), Gurgen Minasyan (executive secretary), Artavazd Arzumanjan (PhD science in Engineering, RA), Eduard Bezoyan (doctor of science (engineering), RA), Qi Chengzhi (doctor of science (engineering), P.R.C.), Tigran Dadayan (doctor of science (engineering), Gagik Galstyan (doctor of science (engineering), RA), Vardges Grigoryan (doctor of science (engineering), RA), Gela Kipiani (doctor of science (engineering), Georgia), Emil Khachatryan (doctor of science (engineering), RA), Eduard Khachian (doctor of science (engineering), RA), Albert Margaryan (doctor of science (engineering), RA), Tigran Martirosyan (doctor of science (economics), RA), Hovsep Petrosyan (doctor of science (engineering), RA), Manvel Poghosyan (doctor of science (engineering), RA), Mihran Stakyan (Doctor of science (engineering), RA), Arestak Sarukhanyan (doctor of science (engineering), RA)

Ժողովածուն հրատարակվում է ՃՇՀԱՀ Գիտական Խորհրդի երաշխավորությամբ և բավարարում է թեկնածուական ատենախոսությունների հիմնական արդյունքների և դրույթների հրատարակման համար ընդունելի պարբերական գիտական հրատարակություններին ներկայացվող ԲՈՀ-ի պահանջներին: Հիմնադրվել է 2014թ., լույս է տեսնում տարին 1 անգամ:

Сборник рекомендован к печати Ученым Советом НУАСА и отвечают требованиям, предъявляемым ВАК к периодическим научным изданиям для публикации основных результатов и положений кандидатских диссертаций. Основан в 2014г. Выходит 1 раз в год.

Proceedings are published by recommendation of Academic Council of NUACA and satisfies the requirements to periodic proceedings presented by Supreme certifying committee of RA for publishing the main results and the provisions of candidate dissertations. Established in 2014. Published 1 times a year.

ՀՏԴ624:69(07)

ԿԱՅՈՒՆ ՃԱՐՏԱՐԱՊԵՏՈՒԹՅՈՒՆ, ՇԻՆԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ

Է.Գ.Վարդանյան

Ա.Ի.Վասիլևա

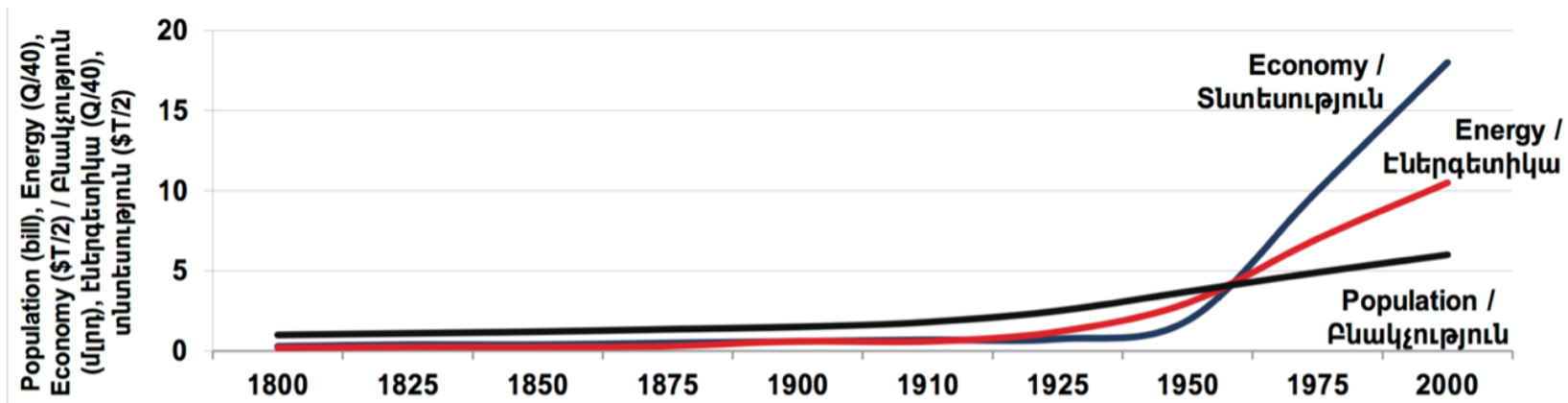
## ԿԱՅՈՒՆ ՇԵՆՔԵՐԻ ԱՆՀՐԱԺԵՇՏՈՒԹՅՈՒՆԸ ՀԱՅԱՍՏԱՆՈՒՄ

*Ժամանակակից աշխարհում բնական ռեսուրսների ակտիվ օգտագործումը բերում է դրանց սպառմանը, շրջակա միջավայրի, կլիմայի ինչպես նաև դրանցից կախում ունեցող ոլորտների փոփոխությունների և թանկացման: Գիտնականների առջև դրված է խնդիր. առաջակել նոր մեթոդներ, նյութեր, որոնք կնպաստեն բնական ռեսուրսների և միջավայրի պահպանմանը, ոլորտների կայուն զարգացմանը, խնայելով ինչպես բնական, այնպես էլ ֆինանսական միջոցներ, ապահովելով մարդկանց կարիքների բավարարումը և հարմարավետ միջավայր:*

*Առանցքային բառեր. կայուն զարգացում, կանաչ ճարտարապետություն, ռեսուրսներ, էներգիա, վերականգնվող էներգիա, խնայողություններ*

Ժամանակակից աշխարհում զարգացումները և փոփոխություններն ամենուր են՝ յուրաքանչյուր ոլորտում, բացառություն չեն նաև ճարտարապետությունը և շինարարությունը: Նորագույն տեխնոլոգիաները ներգործել են նաև այս մասնագիտությունների մեջ, և դրանց կիրառումը ոչ միայն հեշտացնում և արագացնում է աշխատանքը և դրա կատարումը, այլև հնարավորություն է տալիս իրականացնել ճշգրիտ նախագծում, հնարավորինս արդյունավետ օգտագործելով մարդկային և տեխնիկական ներուժը, խնայել գումար շենքի կառուցման և հետագա շահագործման համար: Շահագործման ընթացքում շենքերի ֆունկցիոնալության ապահովման և ներքին միջավայրում հարմարավետություն ստեղծելու համար անհրաժեշտ է ունենալ ջեռուցման և հովացման համակարգեր, որոնք էլ շահագործման ընթացքում ամենաթանկ շարունակական ծախսերն են: Տնտեսական համագործակցության և զարգացման կազմակերպության (ՏՀԶԿ) անդամ չհանդիսացող (զարգացող) երկրներում էներգիայի պահանջարկը կաճի 84%-ով այն դեպքում, երբ ՏՀԶԿ անդամ երկրների պահանջարկի աճը կկազմի 14% [1]:

Հայտնի է, որ տնտեսական զարգացումը պահանջում է էներգիայի աճ: Դրանց աճը հավասարաչափ է եղել մինչև 1960-ականների արդյունաբերական հեղափոխությունը, երբ տնտեսությունը սկսեց ավելի արագ աճել, քան էներգիայի սպառումը: Սա՝ ի հաշիվ էներգատարողության, որը ՀՆԱ-ի միավորի ստեղծման համար ծախսված էներգիան է, այսինքն արդյունաբերությունում սկսեցին հնարավորինս շատ արտադրանք ստանալ, օգտագործելով նույն էներգիան (նկ.1) [2]:



Նկ. 1. Բնակչության թվաքանակի, տնտեսության և օգտագործվող էներգիայի կապը

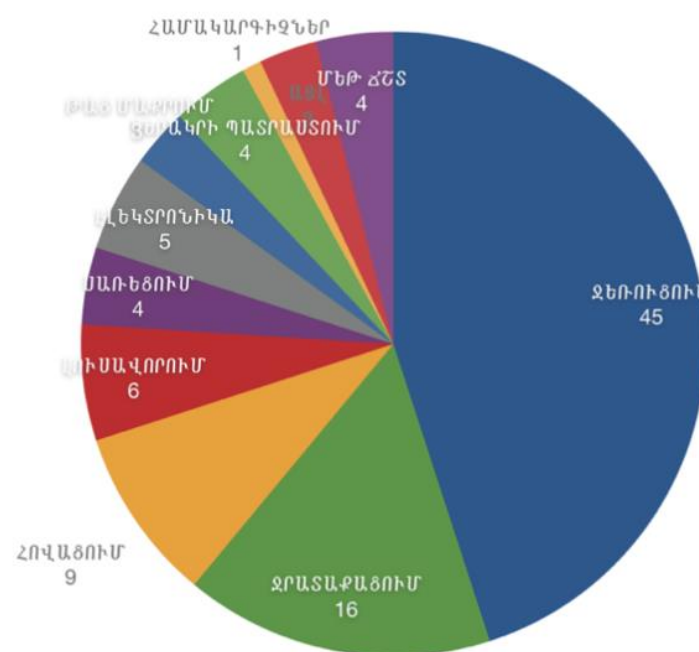
Խորհրդային տարիներին շինարարական ռեսուրսների և դրամական միջոցների բավարար, եթե ոչ առատ լինելու պատճառով պակաս ուշադրություն է դարձվել դրանց արդյունավետ օգտագործման, շինարարության կազմակերպման և իրականացման, էներգախնայողության միջոցների ձեռնարկման վրա: Շինարարական նորմերը ընդհանուր դեպքերում տեղայնացված չեն եղել կամ դրանցում հաշվի չեն առնվել բարձր էներգախնայողության միջոցների կիրառման հնարավորությունները, որն էլ պատճառ է դարձել շինարարական նյութերի, մարդկային և էներգետիկ ռեսուրսների անհարկի օգտագործման համար:

Անկախության տարիներից հետո ռեսուրսների անբավարարությունն առաջին հերթին բերեց տեղական ռեսուրսների և շինարարական նյութերի ավելի մեծ թափով օգտագործման, ինչն էլ չնայած դրանց առատությանը, վաղ թե ուշ սպառման վտանգ է առաջ բերելու: Մի այլ տեսանկյունից՝ անընդհատ ռեսուրսների օգտագործումը բերում է դրանց որակական հատկությունների փոփոխությանը, օրինակ՝ տուֆը. ներկայումս արդյունահանվող տուֆերն իրենց ծակոտկենությամբ շատ ավելի խիտ են քան նախկինում արդյունահանվածները: Արթիկի տուֆի ծակոտկենությունը եթե նախկինում ընդունվում էր 1200...1600, ապա ներկայումս ավելի շատ հանդիպում են 1600-ին մոտ և դրանից ավելի ծակոտկենություն ունեցող տուֆեր: Մյուս տեսանկյունից, հանքերի շահագործումը փոխում է բնակլիման, որն էլ իր հերթին առաջ է բերելու մի շարք բնապահպանական խնդիրներ: Իհարկե, շինարարությունը չի կարող սահմանափակվել միայն տեղական բնական նյութերով, իսկ ՀՀ տնտեսությունն էլ այնչափ զարգացած չէ այլ նյութեր ստեղծելու համար, ուստի այլ տարբերակ է նյութերի ներկրումը, ինչն էլ թանկացնում է շինարարության արժեքը: Ներկայումս պատվիրատուների ցանկությունները ճարտարապետական և ֆինանսական առումներով բավարարելու համար, ճարտարապետաշինարարական թիմը պետք է կարողանա փոխհատուցել շինարարական ռեսուրսների և շահագործման ծախսերը, որոնք ուղիղ համեմատական են էներգիայի օգտագործման հետ: Այսինքն, մարդկանց պահանջները բավարարող հարմարավետ միջավայր ստեղծելու համար պահանջվող էներգիայի քանակը և ֆինանսներն աճում են:

Հարմարավետ միջավայրի ստեղծման գործում մեծ դեր է խաղում նաև միջավայրի կլիման, որի գլոբալ փոփոխություններից զերծ չի կարող մնալ նաև Հայաստանը: Արդեն մի քանի տարի է ջերմաստիճանների տարբերություններն ռեկորդային սեզոնային ցուցանիշներ են

գրանցում, ինչն էլ իր հերթին բերում է էներգիայի պահանջարկի ավելացման՝ ձմռանը շենքը ջեռուցելու, իսկ ամռանը՝ հովացնելու համար: Արդեն իսկ շատ դեպքերում նորմատիվային 18...20°C-ի փոխարեն օգտագործվում է 20...22°C [3]:

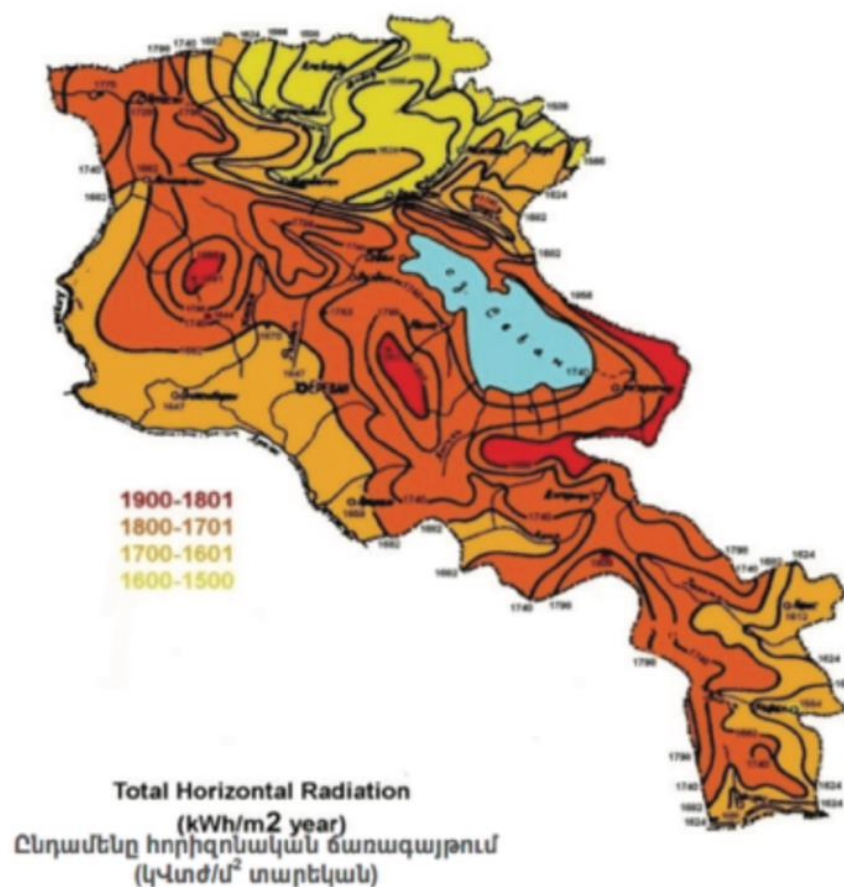
Ըստ Building's Energy Databook 2011-ի, բնակարաններում էներգիայի 45%-ն օգտագործվում է ջեռուցման, 16%՝ ջրատաքացման և 9%-ը՝ հովացման համար (նկ. 2): Հաշվարկները իրականացված են ԱՄՆ բնակելի տների համար, սակայն հաշվի առնելով կենցաղի նմանությունը ու դրանցում օգտագործվող սարքավորումները, որոնք էներգիա են սպառում, կարելի է դա ընդունել ճիշտ նաև Հայաստանի համար: Ուստի եղանակային անումալիաների դեպքերում վերջին տարիներին ամբողջ ՀՀ-ում աճում է էներգիայի սպառումը, որի մի մասը՝ բնական գազը, ներկրվում է Ռուսաստանից, իսկ մի մասը ստացվում է ՋԷԿ-երից, ՀԷԿ-երից, որոնք չեն համարվում մաքուր էներգիայի ստացման աղբյուրներ ու վնասում են բնական միջավայրը: Համաձայն Armenia Tree Project-ի վիճակագրության, մեր օրերում ՀՀ-ում տարեկան հատվում է ավելի քան 750000  $m^3$  ծառ, ինչի արդյունքում Հայաստանի տարածքը, ըստ փորձագետների, 50 տարի անց ամբողջությամբ անապատացած կլինի [4]: Համաձայն Armenia Tree Project-ի մեկ այլ հետազոտության, Հայաստանի տարածքի ընդամենը 8%-ն է անտառածածկ: ՋԷԿ-երը, որոնք չունեն արտանետումներ, ոչ ճիշտ կազմակերպելու արդյունքում վտանգ են հանդիսանում գետերի կենսամիջավայրի ոչնչացմանը: Ձկները չեն կարողանում շրջանցել պատնեշները, արգելափակվում են այդտեղ կամ էլ հայտնվում են հիդրոտուրբինների մեջ ու ոչնչանում: Ճիշտ է, ՀԷԿ-երը և ՋԷԿ-երը չունեն արտանետումներ, բայց արտանետումներ կան ավտոմեքենաներից և որ ամենամտահոգիչն է ճարտարապետաշինարարական թիմի համար՝ ըստ Ազգային վիճակագրական ծառայության 2015թ.-ի տվյալների համաձայն, մթնոլորտային արտանետումների 48%-ը՝ արտանետման անշարժ աղբյուրներին, զիջելով միայն տրանսպորտային միջոցներին: Մինչդեռ ՀՀ-ում մաքուր էներգիայի ստացման հնարավորություններ կան, հատկապես արևային և երկրաջերմային աղբյուրներից:



Նկ. 2 Բնակարաններում էներգիայի սպառումը ըստ ծախսման աղբյուրների

Հաշվի առնելով վերոնշյալ դիտարկումները ՀՀ-ում, ելնելով ռեսուրսների սակավաությունից, էներգիայի բարձր արժեքից, դրա ստացման եղանակների վտանգավորությունից և գլոբալ կլիմայական փոփոխություններից՝ անհրաժեշտ է իրականացնել կայուն կամ էներգետիկ տեսանկյունից կայուն շենքեր, որոնք շահագործան ընթացքում հնարավորինս կնվազեցնեն էներգիայի ծախսը: Կայուն շենքեր ասելով՝ նկատի ունենք շենքերին ինտեգրված կամ ավելացված համակարգեր և նախագծման մոտեցումներ, որոնք նպաստում են շենքի էներգատարության իջեցմանը: Դրանցից են՝ նախագծման ընթացքում տեղանքի, դրա ֆունկցիոնալ առանձնահատկությունների ուսումնասիրումը և արդյունավետ օգտագործումը, ջերմամեկուսիչ ժամանակակից նյութերի կիրառումը և արևային պանելների ինտեգրումը շենքերին:

Կիրառելով նման մոտեցումներ, շինարարության սկզբնական արժեքը բնականաբար բարձրանում է, սակայն կախված շենքի ծավալից և ձեռնարկված էներգախնայող միջոցառումներից, մի քանի տարում ծախսերը լիովին արդարացվում են: ՀՀ-ը ունենալով 350...360 արևային օր տարվա ընթացքում, ունի արևային էներգիան օգտագործելու մեծ ներուժ: ՀՀ տարածքում արևային ներուժը՝ հորիզոնական ճառագայթումը կազմում է տարեկան 1500...1900 կՎտժ/մ<sup>2</sup> (նկ. 3) [5]: Այսինքն, շենքի ճիշտ նախագծման և արևային ֆոտովոլտաիկ պանելների, ինչպես նաև արևային ջրատաքացուցիչները տեղադրման դեպքում հնարավոր է հասնել այդ էներգիայի և ֆինանսական ռեսուրսների առավելագույնս խնայմանը:



Նկ. 3. ՀՀ տարածքում հորիզոնական ճառագայթման քարտեզ

Ելնելով վերոնշյալ դրույթներից, որոնք են՝ ապարների սպառում, բնապահպանական և ֆինանսական խնդիրներ (սոցիալ-ժողովրդագրական խնդիրները ներառյալ) և կախվածությունը արտաքին շուկայից, ճարտարապետ-շինարարների և օրենսդիր մարմինների համար պետք է



սահմանվեն արտոնություններ ու նախադրյալներ ՀՀ-ում կայուն շինարարության իրականացման և տարածման համար, քանզի այն ենթադրում է նախաձեռնել միջոցառումներ կանխարգելելու ռեսուրսների անհրաժեշտ օգտագործումը, բավարարելով պահանջները, հնարավորություն տալով հետագա սերունդներին իրենց պահանջները բավարարելու համար:

Յ.Գ.Վարդանյան,

Ա.Ի.Վասիլևա

## НЕОБХОДИМОСТЬ УСТОЙЧИВОГО ЗДАНИЯ В АРМЕНИИ

*В современном мире потребление природных ресурсов приводит к их истощению и в связи с этим ухудшаются условия окружающей среды и климата, а также зависящей от них отраслей промышленности и рост цен. Перед учеными стоит задача, предложить новые методы и материалы, которые будут способствовать сохранению природных ресурсов и охране окружающей среды, для устойчивого развития отраслей промышленности, обеспечивая комфортные условия и потребности людей.*

**Ключевые слова:** устойчивое развитие, зеленая архитектура, ресурсы, энергия, возобновляемая энергия, экономия

E.G. Vardanyan,

A.I. Vasileva

## THE NEED OF SUSTAINABLE BUILDINGS IN ARMENIA

*In the modern days the usage of natural resources is huge and this results in their scarcity, environmental and climate changes, and inflation in the fields depending on them. Scientists have problem to suggest new methods, materials, which will foster to protect natural resources and environment, sustainable development of related fields, by saving both natural and financial resources, as well as providing the satisfaction of people's need and comfortable environment.*

**Keywords:** sustainable development, green architecture, resources, renewable energy, savings

### Գրականություն

1. UN Documents: Gathering a Body of Global Agreements. – URL: <http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm> (07.02.2017).
2. Կանաչ ճարտարապետություն / Ա.Ամիրխանյան, Տ.Սեկոյան, Ռ.Համբարձումյան, Ա. Համբարյան – Երևան, 2015:
3. Meteo TV. - URL: [Weather.am http://weather.am/content?id=5](http://weather.am/content?id=5) (05.02.2017).
4. Armenia Tree Project - <https://www.armeniatree.org/en/bigpicture.asp> (07.02.2017).
5. Ազգային վիճակագրական ծառայություն. –URL: [http://www.armstat.am/file/article/eco\\_book\\_2015\\_8.pdf](http://www.armstat.am/file/article/eco_book_2015_8.pdf) (05.02.2017).

**Վարդանյան Էրիկ Գևորգի** (ՀՀ, ք.Երևան) - ՃՀՀԱՀ, ուսանող, (+374)95 910-044, [erikvardanyan@me.com](mailto:erikvardanyan@me.com), **Վասիլևա Ալբինա Իվանովնա** (ՀՀ, ք. Երևան) - ՃՀՀԱՀ, ՇՄՏԿ ամբիոն, ասիստենտ, (+374)91379495

**Վարդանյան Էրիկ Գևորգովիչ** (ՐԱ, շ.Երևան) - ՆՄԱՍԱ, ժողովուրդ, (+374)95910044, [erikvardanyan@me.com](mailto:erikvardanyan@me.com), **Վասիլևա Ալբինա Իվանովնա** (ՐԱ, շ.Երևան) - ՆՄԱՍԱ, կադրերի ԳՕՍԻ, ասիստենտ, (+374)91379495

**Vardanyan Erik Gevorg** (RA, Yerevan) –NUACA, student, 095 910-044, [erikvardanyan@me.com](mailto:erikvardanyan@me.com) **Vasileva Albina Ivan** (RA, Yerevan) – NUACA, asistant, cell phone 091 379-495

Ներկայացվել է՝ 07.06.2017թ.

Ընդունվել է տպագրության՝ 07.09.2017թ.

## CONTENTS

1.	<i>Aghayan K.L., Musayelyan A.A., Zakaryan V.G.</i> Stressed state of composite half-space with concentrators of stress types of cracks and hard inclusions in antiplane deformation.....	3
2.	<i>Ayvazyan T.A.</i> Export promotion and import substitution policies in the RA.....	13
3.	<i>Arakelyan G.A., Ghahramanyan A.A., Sukiasyan A.N.</i> The investigation of the properties of hard fine-grained concretes.....	21
4.	<i>Galstyan G.Sh., Tadevosyan V.G., Hoveyan H.A.</i> On waterproof masonry solutions of "Gohar Agha" mosque in Shushi.....	27
5.	<i>Isahakyan R.B.</i> History of development of sports venues within the period starting with ancient world until contemporary times.....	33
6.	<i>Kirakosyan V.A.</i> European practice of adaptation and preservation of fortresses.....	40
7.	<i>Kirakosyan V.A.</i> The restoration of cave dwellings Zarni and Parni in accordance with conservation potential assessment criterias.....	47
8.	<i>Hoveyan H.A.</i> On the application of modified restoration solutions in mixed binders.....	56
9.	<i>Ghahramanyan J.G.</i> Features of fire-technical examination when establishing the cause of fire in vehicles...	59
10.	<i>Meymaryan A.S., Chilingaryan N.V.</i> Effectiveness of impact of the specially developed additive on the properties of cement paste based on the local raw material and waste product .....	64
11.	<i>Vardanyan E.G., Vasileva A.I.</i> The need of sustainable buildings in Armenia.....	68
12.	<i>Tonoyan G.A.</i> Irrigation by turbopump usage in Armenia.....	73
13.	<i>Palikyan F.H.</i> Hydro vacuum leveling instrument.....	80
14.	<i>Palikyan F.H.</i> The measuring head of the system of the hydrodynamic leveling.....	84
15.	<i>Ordoukhanian E.V.</i> The use of brick in Armenian highland.....	89