

DOI: <https://doi.org/10.54338/18294200-2024.1-06>

ՃԱՐՏԱՐԱՊԵՏՈՒԹՅՈՒՆ

ԲԱՐԱԿԱՊՍ ԿՈՂԱՎՈՐ ՍԱԼԻ ՀԻՄՔԻ ՎՐԱ ԿԱՒՈՎԻ ՊԱՏԻ

ԿՈՆՍՏՐՈՒԿՏԻՎ ԼՈՒԾՄԱՆ ԱՌԱՋԱՐԿ

Ստեփան Սուրենի Ղամբարյան, Ավետիս Էդվարդի Խաչատրյան,

Վիկտորիա Պատվականի Ոսկանյան՝

Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարան, ք. Երևան, ՀՀ

voskanyan_viktoria@mail.ru

Արդեն մի քանի տարի է Իրանում, Միջինասիայում և Թուրքիայում տեղի են ունենում բազմաթիվ այդ թվում նաև կործանարար երկրաշարժեր: Ամբողջական քաղաքներ են հավասարվում հողին և միլիոնավոր բնակիչներ մնում են անապաստան, իսկ նրանցից տասնյակ հազարները՝ զոհվում: Մեր հանրապետության անմիջական մոտակայքում տեղի ունեցած սարսափելի իրադարձությունները քիչ չափով հետաքրքրեցին մեր հետազոտողներին և կառուցապատողներին: Չկազմակերպվեցին բանավեճեր, չհրավիրվեցին այդ երկրաշարժերը տեղերում ուսումնասիրած մասնագետներ և, ամենակարևորը, չպարզաբանվեցին այդպիսի լայնածավալ դժբախտության պատճառները և չարվեցին անհրաժեշտ, մեր հանրապետության սեյսմիկ պաշտպանության համար կարևոր եզրահանգումներ: Այս հողվածում փորձ է կատարվում ինչ որ չափով լրացնել այս բացը, միննույն ժամանակ առաջարկելով բազմաառարկ երկաթբետոնյա շրջանակով շենքի համար ճկուն կապով կարկասի տարրերին միացած, արտաքին կախովի պատի նոր կոնստրուկտիվ լուծում:

Բանալի բառեր. *կարկասային շենք, կախովի պատ, բետոնյա բլոկ, երեսապատման սալ, ճկուն կապ*

Ներածություն

Երկար տարիներ շարունակ ՃՇՀԱՀ-ի ՃՆ և ՃՄԴ ամբիոնում կատարվում են բազմաառարկ կարկասային շենքերի արտաքին կախովի պատերի կոնստրուկցիայի օպտիմալ լուծմանը նվիրված հետազոտություններ [1-3]: Այս տեսանկյունից կատարվեցին Իրանի Իսլամական Հանրապետության Քերմանշահ քաղաքում մի քանի տարի առաջ տեղի ունեցած կործանարար երկրաշարժի հետևանքների ուսումնասիրություն: Դրանց հիման վրա հրապարակվեցին գիտական հոդվածներ (նաև ՃՇՀԱՀ գիտական աշխատություններ պարբերականում), որոնցում ներկայացվեցին երկաթբետոնյա շրջանակով շենքերում կախովի արտաքին պատերի քայքայման պատճառները և այդ երևույթից խուսափելու հնարավորությունները:

Կախովի պատի օպտիմալ լուծումների մշակմանը նվիրված ուսումնասիրությունները կատարվում են բազմաթիվ երկրներում: Լայն կիրառություն են գտել մի շարք աշխատանքներ, որոնց արդյունքներն օգտագործվել են տվյալ ուսումնասիրության ընթացքում:

Շինարարական պրակտիկայում այսօր մեծ կիրառություն են գտել բարակապատ պողպատյա կարկասի վրա երկկողմանի թիթեղներից միջնամասում արդյունավետ ջերմամեկուսիչով

օժտված թեթև կախովի պանելները [4, 5]: Շատ ցանկալի է նման կոնստրուկցիայի լայն կիրառությունը Հայաստանի կառուցողների կողմից: Բարձրաբերձ և ընդհանրապես կարկասային շենքերի արտաքին կախովի պատերը շատ հաճախ իրականացվում են լուսաթափանց կախովի որմնասալերի միջոցով: Ճակատները կառուցվում են արագ, անկախ եղանակային պայմաններից: Լուծվում են էներգախնայողության, և քանի որ շատ թեթև են, ուրեմն և սեյսմակայունության խնդիրները: Իսկ որ ամենակարևորն է (բիզնեսի տեսանկյունից), շենքերը ստանում են մեծ գեղարվեստական արտահայտչականությամբ օժտված ճակատներ [6]:

Բուռն զարգացում են ապրում կախովի օդափոխվող ճակատային համակարգերը նոր՝ կառուցվող և արդեն գոյություն ունեցող շենքերի համար [7-11]: Օդային հոսանքի ստեղծումը պատերի կոնստրուկցիաների մակերեսներին կարևոր է հատկապես տաք, մեր հանրապետության կլիմայական հատուկ պայմաններում: Մեր կողմից մշակված կոնստրուկտիվ լուծումներում օդափոխությունը պատի դեկորատիվ շերտի թիկունքում համարվում է պարտադիր պայման:

Նյութեր և մեթոդներ

Իրանում, Թուրքիայում և Սիրիայում տեղի ունեցած երկրաշարժերի հետևանքների դիտարկումը բերեց հետևության, որ այդ երեք երկրներում էլ շենքերի քայքայման պատճառները նույնն են, այն է՝

1. պատերի մեծ սեփական քաշը և նրանց կոնստրուկցիայի անհամասեռությունը, իրենց հարթությունից դուրս ունեցած ոչ անհրաժեշտ կոշտությունը (հատկապես 200 մմ հաստության դեպքում, ինչ որ այսօր կիրառվում է ամենուրեք),
2. կարկասի տարրերի հետ ճկուն կապի գրեթե կամ իսպառ բացակայությունը:

Նկ. 1-4-ում պատկերված են Իրանում, Թուրքիայում և Սիրիայում կարկասային շենքերի արտաքին կախովի պատերի քայքայման փաստերը՝ վերը նշված երկու հիմնական պատճառների հետևանքով: Նկարներում ներկայացվում է քայքայման հազարավոր դեպքերից մի չնչին մասը:





Նկ. 1, 2, 3, 4. Միրիայում, Թուրքիայում և Գրանում երկրաշարժի հետևանքով ավերակված երկաթբետոնյա շրջանակով բնակելի շենքեր

Պարզ երևում է, որ երկրաշարժի հետևանքով շենքերի երկաթբետոնյա շրջանակների ոչ մեծ քայքայման պայմաններում արտաքին կրող պատերը, իրականացված ավանդական եղանակով, ստանում են հսկայական վնասվածքներ, թափվում կամ էլ դառնում են անվերականգնելի:

Անհրաժեշտ է նշել, որ Հայաստանի Հանրապետության շինարարական պրակտիկայում այսօր էլ կախովի պատերը հիմնականում կառուցվում են ավանդական եղանակով՝ սակավաչափ բետոնյա սնամեջ բլոկների օգտագործմամբ: Դա այն նույն կառուցման եղանակն է, որը կիրառվել է վերը նշված երեք երկրներում: Ապահովել պատի համասեռությունը կառուցման այս տեխնոլոգիայի օգտագործմամբ անհնար է: Դատարկությունները պատերում, բլոկների փոքր ամրությունը, շաղախի և բլոկի միջև վատ շաղկապումը, չոր (չլցված) ուղղաձիգ կարանները բլոկների միջև, բարավորների բացակայությունը և այլ հանգամանքներ պատը դարձնում են անհամասեռ:

Մյուս կողմից պատը ստացվում է ծանր, երեսապատվելով բնական քարի սալիկներով (շաղախակարով ամրացված պատի մակերեսին կամ պատից հեռացված օդային արանքով և հենված հատուկ խարիսխների վրա), դրա 1 մ² քաշը տատանվում է 250...450 կգ-ի սահմաններում, կախված պատի հաստությունից: Ինչ վերաբերվում է պատի և կարկասի տարրերի հետ ճկուն կապին, ապա կարծիքն այն մասին, որ բետոնյա բլոկների դատարկություններում տեղադրվող, հեծանների և սյուների մեջ բացվող անցքերում տեղ-տեղ խցկվող ամրանային ձողերի օգնությամբ կարելի է ապահովել ճկուն կապը, անհիմն է:

Անհիմն է երկու պատճառով.

1. Պատի հոծ մասում ձողերն անընդհատ չեն, դրանք ըստ երկարության (ըստ պատի բարձրության) կազմված են ոչ հուսալիորեն միացված երկու-երեք կեսերից, իսկ բացվածքների առկայության դեպքում հորիզոնական կարաններում դրված երկու-երեք շարքը մեկ ձողերի մի ծայրն ընդհանրապես չի ամրանում կարկասի սյուների հետ և այդ ձողերի օգնությամբ ճկուն կապի ստեղծումը հնարավոր չէ:
2. Թեթև բետոնից պատրաստված բլոկի դատարկությունների մեջ ամրանային ձողի շուրջ շարք առ շարք լցվող շաղախի ծավալն այնքան փոքր է, որ նա արագորեն ջրազրկվում է (հատկապես շոգ եղանակին), չհասցնելով ամրանալ: Ցուրտ շրջանում շաղախն արագորեն սառչում է և այդպես մնում մինչև գարուն: Ունենալով ոչ մեծ ամրանիչ (հիմնականում "50") և լինելով վատ խտացված, շաղախն ամրանային ձողերի հետ չի կարողանում ապահովել պատի և կարկասի միջև ճկուն կապ:

Հաշվի առնելով այս և մի քանի այլ հանգամանքներ՝ հակասեյսմիկ շինարարությունը կանոնակարգող նորմերը արգելում են կարկասային չորս հարկից մեծ հարկայնություն ունեցող շենքերում կախովի պատերն իրականացնել սակավաչափ տարրերով և դրանց երեսապատել բնական քարից սալերով [12]: Բայց ամենուրեք առկա է նորմերի այս պահանջի խախտում:

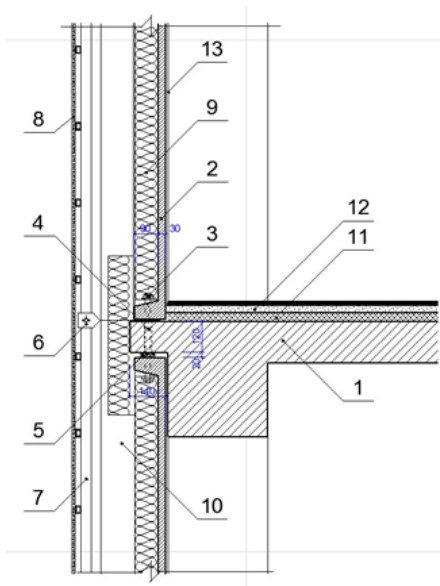


Նկ. 5, 6, 7. Արտաքին կախովի պատերն իրականացված են սակավաչափ բետոնյա բլոկներով և երեսապատված են բնական քարե սալերով

Նկ. 5-7-ում պարզ երևում են պատեր՝ կառուցված ավանդական եղանակով սակավաչափ տարրերով և երեսապատված բնական քարից սալերով: Նորմերը պահանջում են նման պատերն իրականացնել խոշորաչափ, գործարանային արտադրության սալերով:

Արդյունքներ և քննարկում

Ելնելով հակասեյսմիկ նորմերի կողմից ներկայացվող վերը բերված պահանջից և կատարված վերլուծությունից՝ ՃՇՀԱՀ-ի ՃՆ և ՃՄԴ ամբիոնում մշակվել է կախովի պատի կոնստրուկցիայի մի տարբերակ, որի հիմքում որպես կրող դրված է պարզ տեխնոլոգիական պրոցեսով իրականացվող բարակապատ կողավոր սալ: Նկ. 8-ում ներկայացվում է մշակված պատի ուղղաձիգ կտրվածքը:



1. ե/բ կարկաս,
2. բարակապատ սալ,
3. հեղյուս $\varnothing 20$ մմ,
4. խողովակ $\varnothing 25$ մմ,
5. ռետինե տափօղակ,
6. պողպատյա խարիսխ ճաղավանդակի ամրացման համար,
7. ճաղավանդակ,
8. դեկորատիվ թաղանթ,
9. ջերմամեկուսիչ շերտ,
10. օղափոխվող օղային արանք:

Նկ. 8. Կողավոր ե/բ սալի հիմքով կախովի պատի կոնստրուկցիա

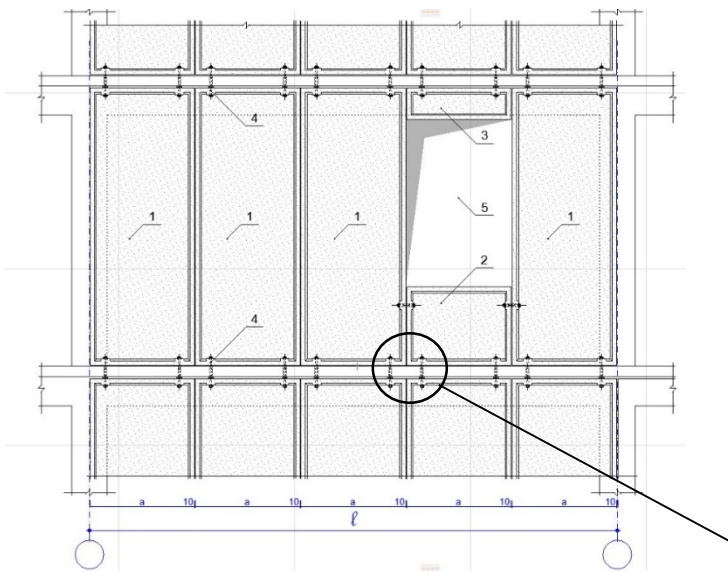
Բարակապատ երկաթբետոնյա սալերի արտադրությունը պարզ է: Դրանք կարելի է պատրաստել խոշոր շինարարական կոմպլեքսների հարևանությամբ (հանրապետությունում այդպիսիք արդեն շատ են) կամ գործող, երկաթբետոնից տարրեր արտադրող գործարաններում: Այսպիսի սալերի արտադրությունը Հայաստանում նորություն չէ, 1960-ականներին նմանատիպ սալերով են զանգվածաբար կառուցվել չորս-հինգ հարկանի շենքերի տանիքները Հայաստանի շինանյութերի ինստիտուտում (ԱԻՇՄ)՝ հեղինակված Լ. Սեդրակյանի կողմից: Այս տանիքները երկարակյաց չեղան և քայքայվեցին շրջակա միջավայրի ազդեցության ներքո:

Ինչպես երևում է բերված գծագրից, սալերը կարկասի հետ միանում են հեղույսների միջոցով, որը լիովին ապահովում է պատերի կարկասի ճկուն միացումը: Երկրաշարժի ժամանակ սալերը կարող են ստանալ վնասվածքներ, բայց երբեք ներքև չեն ընկնի: Հեղույսներով երկաթբետոնյա տարրերի միացման փորձը մեր շինարարական պրակտիկայում նույնպես նորություն չէ: Վերը նշված տանիքների տարրերը՝ սալերը և կանգնակներն իրար են միացվել հեղույսներով:

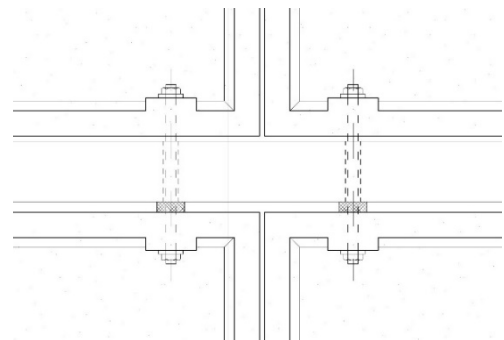
Մինչ օրս այդպիսի տանիքները հանրապետությունում շատ են: Դրանք վերևից ծածկվել են ասբոշիֆերի թերթերով՝ ամրացված փայտե հեծաններին:

Նկ. 9-ում ներկայացվել է կարկասի ճակատին սալերի դասավորման մի տարբերակ: Ըստ շենքի չափերի և ճարտարապետի որոշման սալերի չափերը և դասավորման սկզբունքը կարող են փոփոխվել, պահպանելով ճկուն միացման սկզբունքը:

Պատի մեկ քառակուսի մետրի քաշը, կախված դեկորատիվ-պաշտպանիչ թերթի որակից, կարող է տատանվել 90...110 կգ սահմաններում, որը զգալիորեն փոքր է ներկայումս լայնորեն տարածված պատերի քաշից:



1. կողավոր սալ,
2. լուսամուտագոգի սալ,
3. կարկասե հեծան,
4. ճկուն կապ,
5. լուսամուտի բացվածք:



Նկ. 9. Ճակատում կողավոր սալերի դասավորման օրինակ

Եզրակացություն

Առաջարկվող լուծումը զգալիորեն մեծացնում է արտաքին կախովի պատերի կայունությունը երկրաշարժի դեպքում, հետևապես և ապահովում շենքի շրջակա տարածքում բնակչության անվտանգությունը (պատերը չեն թափվում): Այն գրավիչ է նաև շինարարական ընկերությունների համար, քանի որ փոքրացնում է աշխատատարությունը շենքի վրա և լուծում որմնադիր վարպետների հարաճուն պակասի և նրանց աշխատավարձի անընդհատ բարձրացման խնդիրը:

Գրականության ցանկ

- [1] Կ.Հ. Ռաշիդյանց, Մ.Ս. Ղամբարյան, Ռ.Գ. Համբարձումյան, Արտաքին կախովի պատի կարկասի տարրերի հետ ճկուն միացման մի տարբերակի մասին. Հայաստանի շինարարների միության տեղեկագիր I (2015) 112-117:

- [2] **Վ.Հ. Ռաշիդյանց, Ս.Ս. Ղամբարյան, Ռ.Գ. Համբարձումյան,** Կարկասի և կախովի պատերի միջև հանգույցի ուսումնասիրությունը ներկա շինարարության մեջ. ԵՃՇՊՀ գիտ. աշխ. ժողովածու IV (46) (2012) 134-139:
- [3] **Ս.Ս. Ղամբարյան, Ա.Է. Խաչատրյան,** Երկաթբետոնյա բազմահարկ կարկասային շենքերի համար «պատ-վարագույր» գերթեթև կախովի պատի լուծման մասին. ՃՇՀԱՀ գիտ. աշխ. 1 (82) (2022) 60-66:
- [4] **Е.Л. Безбородов,** Наружные стены с каркасом из легких стальных тонкостенных конструкций (ЛСТК). Строительство и архитектура: Иновации и инвестиции 2 (2018) 186-190.
- [5] **Н.А. Червова, Г.А.Кукушкина,** Внешние ограждающие конструкции высотных зданий, Строительство уникальных зданий и сооружений, 9 (24), 2014 года, стр. 137-145.
- [6] ООО «Алюком» партнер СМА, Навесные светопрозрачные фасады: основные типы <https://alucom.ru/articles/zarubej_opit/navesnye-svetoprozrachnye-fasady-osnovnye-tipy>.
- [7] **Н.И. Кузьмина, Д.А Животов,** Навесные вентилируемые фасадные системы, как конструктивный элемент реконструируемых и вновь возводимых зданий, TECHNICAL SCIENCE / «Colloquium-journal» 8(60) (2020) 40-43.
- [8] **С.И. Меркулов, Н.В. Полякова,** Навесные вентилируемые фасады: преимущества применения и проблемы пожарной безопасности, Auditorium: Электронный научный журнал Курского государственного университета 1 (13) (2017).
- [9] **Ю.Е. Павлушкина, М.Е. Павлушкин,** Навесной вентилируемый фасад и его характеристики. Молодой ученый 28 (132) (2016) 136-140.
- [10] **Д.В. Немова,** Навесные вентилируемые фасады: обзор основных проблем. Инженерно-строительный журнал 5 (2010) 7-11.
- [11] **И.Д. Фролов, А.М. Чупайда,** Навесные вентилируемые фасады в современном строительстве. Молодой ученый 14 (252) (2019) 23-24.
- [12] **ՀՏՇՆ 20.04.** Երկրաշարժադիմակայուն շինարարության նախագծման նորմեր, VII. Բնակելի, հասարակական և արտադրական շենքեր և կառույցներ 6-7, էջ 26-29:

ПРЕДЛОЖЕНИЕ КОНСТРУКТИВНОГО РЕШЕНИЯ НАРУЖНОЙ СТЕНЫ НА ОСНОВЕ ТОНКОСТЕННОЙ РЕБРИСТОЙ ПЛИТЫ

**Степан Суренович Гамбарян, Аветис Эдвардович Хачатрян,
Виктория Патвакановна Восканян***

Национальный университет архитектуры и строительства Армении, г. Ереван, РА

**voskanyan_viktoria@mail.ru*

Уже несколько лет, как в Иране, Сирии и Турции происходят множество землетрясений, в том числе и разрушительных. Целые города сравниваются с землей и миллионы жителей остаются без крова, а десятки тысяч из них умирают. Страшные события, произошедшие в непосредственной близости от нашей Республики, мало заинтересовали наших исследователей и строителей. Не были организованы дебаты, не были приглашены специалисты, изучавшие эти землетрясения, а главное, не были выяснены причины столь масштабной катастрофы и не были сделаны необходимые выводы, важные для сейсмической защиты нашей Республики. В данной работе мы предприняли попытку в некоторой степени восполнить этот пробел, одновременно предложив новое конструктивное

решение наружной подвесной стены, гибко соединенной с элементами каркаса для многоэтажного железобетонного каркасного здания.

Ключевые слова: каркасное здание, подвесная стена, бетонный блок, облицовочная плита, гибкое соединение

SUGGESTION OF A CONSTRUCTIVE SOLUTION FOR THE EXTERNAL WALL BASED ON A THIN-WALLED RIBBED PLATE

Stepan Ghambaryan, Avetis Khachatryan, Viktoria Voskanyan*

National University of Architecture and Construction of Armenia, Yerevan, RA

*voskanyan_viktoria@mail.ru

For several years now, many earthquakes, including destructive ones, have been occurring in Iran, Syria and Turkey. Entire cities compare to the earth and millions of residents are left homeless, and tens of thousands of them die. The terrible events that took place in the immediate vicinity of our Republic were of little interest to our researchers and builders. Debates were not organized, specialists who studied these earthquakes were not invited, and most importantly, the causes of such a large-scale disaster were not clarified and the necessary conclusions were not drawn that were important for the seismic protection of our Republic. In this work, we have made an attempt to fill this gap to some extent, while proposing a new structural solution for the external suspended wall, flexibly connected to the frame elements for a multi-storey reinforced concrete frame building.

Keywords: frame building, hanging wall, concrete block, facing slab, flexible connection

Ղամբարյան Ստեփան Սուրենի, տ.գ.թ., դոց. (ՀՀ, ք. Երևան) – ՃՇՀԱՀ, գիտաշխատող, (+374)77322342, stepan.ghambaryannpua@gmail.com, **Խաչատրյան Ավետիս Էդվարդի, ճ.թ., պրոֆ.** (ՀՀ, ք. Երևան) – ՃՇՀԱՀ, Ճարտարապետական նախագծման և ճարտարապետական միջավայրի դիզայնի ամբիոն, (+374)93873868, avetis22.03@mail.ru, **Ոսկանյան Վիկտորիա Պատվականի** (ՀՀ, ք. Երևան) – ՃՇՀԱՀ, Ճարտարապետական նախագծման և ճարտարապետական միջավայրի դիզայնի ամբիոն, ասպիրանտ, (+374)91595957, voskanyan_viktoria@mail.ru

Гамбарян Степан Суренович, канд.техн.наук, доцент (РА, г. Ереван) - НУАСА, научный сотрудник, (+374)77322342, stepan.ghambaryannpua@gmail.com, **Хачатрян Аветис Эдвардович, канд. архит., профессор** (РА, г. Ереван) - НУАСА, кафедра Архитектурного проектирования и дизайна архитектурной среды, (+374)10565390, (+374)9373868, avetis22.03@mail.ru, **Восканян Виктория Патвакановна** (РА, г. Ереван) - НУАСА, кафедра Архитектурного проектирования и дизайна архитектурной среды, аспирант, (+374)91595957, voskanyan_viktoria@mail.ru

Ghambaryan Stepan, doctor of Philosophy (Ph.D) in Technical Sciences, associate prof. (RA, Yerevan)-NUACA, Scientific researcher (+374)77322342, stepan.ghambaryannpua@gmail.com, **Khachatryan Avetis, doctor of Philosophy (Ph.D) in Architecture, professor** (RA, Yerevan) - NUACA, chair of Architecture Drafting and Design of Architectural Environment, (+374)93873868, avetis22.03@mail.ru, **Voskanyan Viktoria** (RA, Yerevan) - NUACA, chair of Architecture Drafting and Design of Architectural Environment, postgraduate student, (+374)91595957, voskanyan_viktoria@mail.ru

Ներկայացվել է՝ 28.12.2023թ.

Գրախոսվել է՝ 01.04.2024թ.

Ընդունվել է տպագրության՝ 30.04.2024թ.