

СТАНОВАЊЕ РОМА
У СРБИЈИ:
СТАЊЕ И ИЗАЗОВИ

ОДЕЉЕЊЕ ДРУШТВЕНИХ НАУКА

КЊИГА 107

SERBIAN ACADEMY OF SCIENCES AND ARTS

SPECIAL EDITIONS

Book DCLXXXIV

DEPARTMENT OF SOCIAL SCIENCES

Book 107

COMMITTEE FOR THE STUDY OF THE LIFE AND CUSTOMS OF THE ROMA

ROMA HOUSING IN SERBIA: CURRENT SITUATION AND CHALLENGES

Accepted for publication at the 8th Session of the Department of Social Sciences, held on October 18, 2016, after being reviewed by Academicians *Tibor Várady* and *Vojislav Stanovčić*, Professors *Sreten Vujić*, *Vladan Đokić*, *Dragoljub B. Dorđević*, *Nađa Kurtović Folić*, *Vladimir Macura*, *Mirjana Roter-Blagojević*, and *Zlata Vuksanović-Macura*, PhD and *Božidar Jakšić*, PhD

Editors

Academician

TIBOR VÁRADY

ZLATA VUKSANOVIĆ-MACURA, PhD

BELGRADE 2017

СРПСКА АКАДЕМИЈА НАУКА И УМЕТНОСТИ

ПОСЕБНА ИЗДАЊА

Књига DCLXXXIV

ОДЕЉЕЊЕ ДРУШТВЕНИХ НАУКА

Књига 107

ОДБОР ЗА ПРОУЧАВАЊЕ ЖИВОТА И ОБИЧАЈА РОМА

СТАНОВАЊЕ РОМА У СРБИЈИ: СТАЊЕ И ИЗАЗОВИ

Примљено на VIII скупу Одељења друштвених наука 18. октобра 2016. године на основу рецензија академика *Тибора Варадија* и *Војислава Становчића*, професора *Сретена Вујовића*, *Владана Токића*, *Драгољуба Б. Борђевића*, *Нађе Куртовић-Фолић*, *Владимира Маџуре* и *Мирјане Ротер-Благојевић*, др *Злате Вуксановић-Маџуре* и др *Божидара Јакишића*

Уредници

академик

ТИБОР ВАРАДИ

др ЗЛАТА ВУКСАНОВИЋ-МАЏУРА

БЕОГРАД 2017

Издаје
Српска академија наука и уметности
Београд, Кнез Михаилова 35

Технички уредник
Мира Зебић

Лектор
Снежана Крстић-Букарица

Коректор
Весна Шубић

Тираж
300 примерака

Штампа
Colorgrafx
Београд, Драгана Јефтића бб

САДРЖАЈ

<i>Предговор</i> – Злата Вуксановић-Мацура.....	7
Миодраг Ференчак, <i>Самоградња и ромска кућа</i>	15
Miodrag Ferencak, <i>Self-Construction and Roma Houses</i>	41
Владимир Мацура, Јово Самарџић, <i>Ромски стан у бројевима: поређење опште и стамбене ситуације Рома у Београду на основу података из пописа 1991, 2002. и 2011.</i>	43
Vladimir Macura, Jovo Samardžić, <i>Roma Housing in Numbers: A Comparison of Overall and Roma's Housing Situation in Belgrade Based on Data from the 1991, 2002 and 2011 Censuses</i>	64
Злата Вуксановић-Мацура, <i>Социјално становање у Србији и Роми</i>	65
Zlata Vuksanović-Macura, <i>Social Housing in Serbia and Roma</i>	88
Јелена Јеринић, <i>Правни аспекти становања Рома у нелегално изграђеним или насељеним објектима</i>	89
Jelena Jerinić, <i>Legal Aspects of Housing of the Roma Living in Illegally Built or Inhabited Facilities</i>	110
Мина Петровић, <i>Стамбена искљученост Рома у централној и југоисточној Европи и Србији</i>	111
Mina Petrović, <i>Housing Exclusion of Roma in Central and Southeast Europe and Serbia</i>	129
Лазар Дивјак, <i>Покушаји пресељења становника новобеоградског ромског насеља „Газела“ 2004–2009: промашаји, сукоби, резултати и последице</i>	131
Lazar Divjak, <i>The Attempts to Relocate the Inhabitants of the Gazela Roma Settlement in New Belgrade between 2004 and 2009: Failures, Conflicts, Results and Consequences</i>	150

Милован Писари, <i>Роми у Београду за време Другог светског рата</i>	151
Milovan Pisarri, <i>The Roma in Belgrade During World War II</i>	167
Сретен Вујовић, <i>Становање Рома у социјалистичкој Србији</i>	169
Sreten Vujović, <i>The Housing of Roma in Socialist Serbia</i>	187
Бранислав Митровић, Јелена Митровић, <i>Анализа стамбених склопова ромске куће</i>	189
Branislav Mitrović, Jelena Mitrović, <i>An Analysis of the Housing Features of the Roma House</i>	199
Александра Мокрањац, <i>Истраживања и рефлексije академика Милана Лојанице о најнижем стамбеном фонду Београда друге половине двадесетог века</i>	201
Aleksandra Mokranjac, <i>Research and Reflections of Academician Milan Lojanica on Belgrade's Poorest Housing Stock in the Second Half of the 20th Century</i>	228
Биљана Сикимић, <i>Традиционалне бајте и окућнице Рома у Подунављу</i>	229
Biljana Sikimić, <i>Traditional Roma Bajta and its Infield in the Danube Region</i>	252
Љиљана Ђукановић, Душан Игњатовић, <i>Енергетске карактеристике ромских кућа</i>	253
Ljiljana Đukanović, Dušan Ignjatović, <i>Energy Features of Roma Houses</i>	271

ЕНЕРГЕТСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ РОМСКИХ КУЋА

Љиљана Ђукановић*, Душан Игњатовић**

А п с т р а к т. – Истраживање стамбеног фонда породичних кућа у Србији показује да са становишта енергетске ефикасности оне у великом проценту не одговарају савременим захтевима које прописује домаћа регулатива. Узимајући у обзир да је ромско становање одувек значајно одступало по стандардима комфора од просечног у Републици Србији, јасно је каква је очекивана слика постојећег стања стамбеног фонда Рома. Полазиште за анализу енергетских карактеристика ромских кућа представља њихова материјализација која у највећој мери одређује крајње ефекте не/постигнутих уштеда. У раду су анализиране четири зидане куће ромске популације и једна од лакших материјала, које илуструју типичне проблеме у материјализацији објеката, који се директно одражавају на укупне енергетске перформансе: грађење расположивим материјалом, комбиновање различитих материјала у истом склопу, проблеми формирања спојева, заптивеност прозора и врата, изостанак термоизолационих материјала и финализирајућег слоја, проблеми пробијања отвора у зидовима. Снимци термовизијском камером илуструју проблемска места и указују на недостатке у материјализацији објеката који су у највећој мери резултат грађења на нивоу структурног минимума.

Кључне речи: стамбени фонд, структурни минимум, енергетске перформансе, термограм

ПОСТОЈЕЋЕ СТАЊЕ ПОРОДИЧНИХ ОБЈЕКТА У СРБИЈИ СА СТАНОВИШТА ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ

Повећање енергетске ефикасности у зградарству представља незаобилазан начин за постизање енергетских уштеда и то опредељење утемељено је у државне стратегије свих земаља Европске

* Архитектонски факултет, Универзитет у Београду, и-мејл: djuli@arh.bg.ac.rs

** Архитектонски факултет, Универзитет у Београду, и-мејл: ignjatovic.dusan@gmail.com

уније. Република Србија је 2009. године усвојила Закон о планирању и изградњи где се први пут помиње енергетска ефикасност, као и потреба за енергетском сертификацијом зграда. У складу са тим 2011. године ступили су на снагу нови правилници који уређују ове области и којима је остварен значајан искорак ка савременим условима становања.¹ Међутим, актуелна регулатива обухвата новоизграђене објекте и оне који се реконструишу, док по страни остаје постојећи стамбени фонд у Србији који представља огроман ресурс за постизање енергетских уштеда и смањење емисије штетних гасова.

Група наставника и сарадника са Архитектонског факултета у Београду уз подршку ГИЗ-а (GIZ – Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit) започела је 2010. године истраживања у овој области у оквиру пројекта Табула (Typology Approach for Building Stock Energy Assessment).² За потребе пројекта вршен је попис на терену са циљем да се формира релевантна база података на основу које би се извршила национална типологија стамбених зграда Србије, као полазиште за дефинисање репрезентативних узорака на основу којих можемо установити чиме располажемо и какви су могући правци енергетске обнове.

Анализа добијених података на терену показала је да 87,35% објеката у Србији (на основу поштанског броја) чине породичне куће, а да је најинтензивнија изградња била у периоду 1946–1970. године (39%).³ Термоизолација на фасадним зидовима породичних кућа примењена је на само 16% зграда, при чему је најзаступљенија дебљина од 5 cm (53%), што је значајно испод захтева који намећу прописи о енергетској ефикасности објеката. Прозори су у 70% случајева старији од 30 година, што значи да су њихове термичке карактеристике неусклађене са савременим захтевима топлотне заштите. Илустративни показатељ стања породичних кућа у Србији је степен завршености фасада. Наиме, 14% објеката у којима се станује није у потпуности довршено, нема малтерисану завршну фасадну облогу, што значи да су термички услови у њима изузетно неповољни. Значајан показатељ оствареног термичког комфора у породичним кућама је и начин њиховог коришћења. Истраживања су показала да се код четвртине евидентираних објеката

¹ Правилник о енергетској ефикасности зграда, *Службени гласник РС* 61/2011, 19.8.2011. и Правилник о условима, садржини и начину издавања сертификата о енергетским својствима зграда, *Службени гласник РС* 61/2011, 19.8.2011.

² Као резултат овог истраживачког рада објављене су три монографије које обухватају типологију националног стамбеног фонда, сагледавање постојећег стања и предлог мера унапређења енергетске ефикасности стамбених зграда Србије.

³ Бројчани подаци преузети су из књиге: Милица Јовановић Поповић и др., *Атлас породичних кућа Србије/Atlas of Family Housing in Serbia* (Београд: Архитектонски факултет Универзитета у Београду и GIZ – Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit, 2012), 16–20.

греје само једна просторија стана, што је илустрација стандарда становања, економских могућности њихових власника, као и остварених услова комфора.

На основу изнетих података може се закључити да је фонд стамбених породичних кућа у Србији са становишта енергетске ефикасности у изразито лошем стању, да не одговара савременим условима топлотног комфора и да не испуњава захтеве које је прописала домаћа регулатива. Узимајући у обзир да је ромско становање одувек значајно одступало по стандардима комфора од просечног у Републици Србији, јасно је каква је очекивана слика постојећег стања стамбеног фонда Рома.

МЕТЕРИЈАЛИЗАЦИЈА РОМСКИХ КУЋА

Полазиште за анализу енергетских карактеристика стамбених зграда представља познавање њихове грађевинске структуре која у највећој мери одређује крајње ефекте (не)постигнутих уштеда. Под појмом грађевинске структуре зграде подразумева се све оно што у материјалном смислу чини склоп објекта: конструкција, елементи омотача (спољашњи зидови, кров, прозори, врата), елементи преграђивања и финализација, а који су релевантни за валоризацију са становишта комфора.⁴

У изградњи ромских кућа издвајају се две велике групације објеката: они који су изграђени од несолидног материјала (страћаре, бараке, картонке)⁵ и објекти изграђени од чврстих, солидних материјала (најчешће зидани објекти).

Конструкција кућа направљених од несолидног материјала заснива се углавном на некој врсти дрвеног бондрука⁶ са зидном испуном од расположивог материјала који најчешће представља рециклирани грађевински отпад. У ту сврху користе се различити плочасти елементи који представљају најбржи начин формирања зидне облоге – даске, стара врата, дрвени панели и плоче, лимене табле. С обзиром да је израда фасадне облоге у највећој мери условљена њиховом расположивошћу у окружењу, не постоји континуитет једног материјала нити једног система испуне, што за последицу има да се на једном објекту они најчешће преплићу формирајући композицију (целину) коју најбоље описује реч

⁴ Љиљана Ђукановић, *Типологија и валоризација грађевинске структуре стамбених зграда Београда са становишта комфора становања* (докторска дисертација, Универзитет у Београду, Архитектонски факултет, 2015), 1.

⁵ Zlata Vuksanović-Macura i Vladimir Macura, *Stanovanje i naselja Roma u jugoistočnoj Evropi: prikaz stanja i napretka u Srbiji* (Београд: Институт за архитектуру и урбанизам Србије и Друштво за унапређење ромских насеља, 2007), 50–51.

⁶ Бондрук представља традиционалну дрвену скелетну конструкцију са зидном испуном од различитих материјала: дрвета, иловаче, ћерпича, цигле.

пачворк⁷ (*patchwork*). Прозори су често изостављени јер захтевају чврсту подлогу за коју би били причвршћени и спретност мајстора који га уграђује. Конструкција објекта се поставља директно на терен, без уклапавања или формирања било каквих темеља, чиме се добија нестабилна конструкција, подложна урушавању.

Кровови су благог нагиба услед немогућности формирања сложене конструкције ван „домашаја руку” што је последица непостојања техничких средстава, стабилне основе на коју би се поставио кров, неукости извођача радова. Покривач је, као и код зидне испуне, расположив материјал, а најчешће су коришћене: одбачене табле салонита, лима, кровна лепенка, картон, најлон, теписи. У већини случајева покривач је само положен на подлогу од летава, без причвршћивања средствима за везу, па се померање услед дејства ветра спречава додатним постављањем кабастог материјала по кровној површини. У ту сврху користе се цигле, блокови, аутомобилске гуме, летве. И овде, као и код зидне испуне, најчешће не постоји континуитет једног материјала, већ се различити преплићу, преклапају и тако формира целина. Благ нагиб крова и разасут материјал по њему спречавају брзо отицање воде што за последицу има прокишњавање, стварање влаге у унутрашњем простору, пропадање зидова и конструкције.

Заједничка карактеристика примењених материјала у формирању омотача зграде је незадовољавање елементарних захтева топлотне заштите, што заједно са другим неиспуњеним стамбеним условима чини да су овакви простори неусловни за становање. Са становишта топлотне заштите могу се дијагностиковати две врсте проблема: први је недовољна дебљина зидних и кровних елемената, без термоизолације у склоповима, а други, продувавање. С обзиром на велики број различитих материјала који фигурирају у склопу и немогућности формирања адекватних спојева између њих, проблем неконтролисана инфилтрације може се сматрати кључним за очување топлотне енергије у зимским месецима. С обзиром на проблеме и неуслове који постоје у свим сегментима живота у оваквим објектима, почевши од нестабилне конструкције, просторних ограничења, непостојања елементарне заштите од климатских утицаја, непостојања хигијенског минимума, свака интервенција подразумевала би преваходно нови стамбени простор.

Објекти ромске популације грађени од чврстих материјала реализовани су у масивном конструктивном склопу и користе најчешће: опеку, ошупљени глинени блок или бетонски блок као материјал конструкције. С обзиром на чињеницу да се изградња ромских кућа у највећем броју случајева одвија у оквирима материјалне оскудице и уштеда као обележја свих фаза изградње, продукт овакве реализације је објекат на

⁷ Милена Грбић, *Унапређење просторне организације становања у ромским насељима у Београду под утицајем начела Романитена* (докторска дисертација, Универзитет у Београду, Архитектонски факултет, 2015), 89.

нивоу структурног минимума, који најчешће остаје такав кроз свој употребни период. Као и код претходно наведених типова грађења, кључну улогу у опредељивању за одређени материјал конструкције има његова расположивост, што често има за последицу недоследност у примени једног материјала. У оквиру једне фазе градње, или доградње, може се срести више различитих материјала за израду зидова у зависности од њихове расположивости на терену или на тржишту, коју диктира најчешће количина рециклираног материјала у окружењу, или цена новог материјала. Овакви примери присутни су у великом броју код доградње постојећих кућа, додавањем нових просторија, што је преовлађујући начин решавања проблема недостатка простора у случају проширења породице. Чест је случај да се кућа дозиђивала у неколико фаза кроз свој употребни период и да су сви примењени материјали конструкције различити. Негативна својства овакве употребе материјала за зидање је немогућност формирања правилних спојева између елемената различитих по димензијама, структури, чврстоћи, што за последицу има формирање конструктивно неуједначене целине у којој лако настају пукотине. Са становишта енергетских карактеристика објекта, стварају се простори различитих термичких перформанси који утичу на општи квалитет топлотног комфора у њима. Поред тога, комбиновање различитих материјала у склопу једног зида, услед немогућности стварања компактног споја, за последицу има формирање лоше заптивених спојница које представљају место неконтролисане инфилтрације.

Отвори у фасадним зидовима формирају се неплански и накнадно се прилагођавају димензијама расположивих прозора и врата, који су у највећем броју случајева већ коришћени. Уколико је прозор мањи од предвиђеног отвора врши се накнадно дозиђивање (попуњавање отвора) најчешће другим материјалима, без одговарајућих структурних веза. Друга врста проблема јавља се уколико је прозор већи од предвиђеног отвора, па се проширивање/пробијање отвора врши приручним алатом, што додатно нарушава структуру зида и доводи до формирања неправилних отвора који опет морају накнадно да се дозиђују (сл. 1). С обзиром да су прозори и врата места највећих топлотних губитака, као и спојнице на месту контакта са зидом, проблеми се додатно усложњавају уколико отвори у зиду нису правилно формиран и уколико су вршене накнадне нестручне интервенције. Материјал од ког је прозор израђен такође није резултат избора самих корисника простора већ последица њихове расположивости као секундарних сировина. Редак је случај да су на једном објекту сви уграђени прозори израђени од истог материјала са истим термичким перформансама.

Кровна конструкција је најчешће дрвена, формирана у таванском простору, а као материјал за покривање примењује се цреп, салонит, лим, битуменска хидроизолација. Ретки су примери кућа на којима су



Слика 1. Типична градња ромских кућа (Фото Љ. Ђукановић и Д. Игњатовић)

постављени олуци и лимене кровне опшивке. Код скромнијих кућа тавански простор је отворен (нису озидани забатни зидови) што је још једна потврда да се гради на нивоу структурног минимума. На овај начин неизолована међуспратна конструкција ка тавану изложена је спољном ваздуху, што у зимским месецима додатно погоршава термичке перформансе унутрашњег простора.

Општа карактеристика ромских кућа у домену финализације фасада је одсуство термоизолације, док драстичнији примери, али не мање заступљени, немају ни малтерисане зидне површине. Поставља се питање о ком броју објеката ромске популације је реч ако су претходно наведена истраживања показала да само 16% породичних објеката у Србији има термоизолацију, а 14% објеката нема завршну финалну обраду и није довршено. Узимајући у обзир да се око 35% укупних топлотних губитака остварује преко фасаде, непостојање неопходних фасадних слојева за последицу има драстично погоршање топлотног комфора у објектима. Истраживања на терену су показала да су корисници објеката, који су најчешће и градитељи својих кућа, свесни значаја топлотног изоловања фасаде и њиховог утицаја на унутрашњи простор, али да их економске прилике спречавају да их примене. С обзиром да се термоизолациони материјали ређе проналазе као секундарне сировине, јер су карактеристични за скорије грађене објекте који су још увек у употреби, расположивих материја-

ла у довољној количини за облагање нема. Међутим, индикативно је то да сваку таблу коју пронађу у својој околини ромски градитељи аплицирају на фасаду, покушавајући на тај начин да, макар минимално, допринесу бољим термичким условима. Додатни проблеми у структури фасадног омотача представљају отвори у зидовима за спровођење инсталација, који нестручним извођењем и неадекватним заптивањем представљају термичке мостове и места неконтролисане инфилтрације.

АНАЛИЗА ТЕРМИЧКИХ КАРАКТЕРИСТИКА РОМСКИХ КУЋА

Уочене неправилности у материјализацији ромских кућа испитане су у оквиру пет студија случаја где су анализирани објекти грађени од чврстог материјала који су настали (или настајали кроз више фаза) у различитим временским периодима, као и један објекат од лаких материјала. Зидани објекти се налазе у насељу Босутска на Звездари, које датира из времена непосредно после Другог светског рата а и данас је у процесу изградње, док је објекат лаке конструкције лоциран на Црвеном крсту и новијег је датума.⁸ Насеље Босутска карактерише велика густина изграђености где се на једној парцели налази више објеката грађених неплански и у неколико временских етапа, често формирајући тзв. „вагон систем”.⁹ Обично је најстарији објекат постављен до уличне регулације, а у наредним фазама дограђени делови пружају се дубином парцеле, формирајући уске дворишне коридоре, чиме је онемогућено осветљење, осунчање и вентилација.

Термичке перформансе анализираних ромских кућа приказане су кроз упоредне снимке стандардним дигиталним фотоапаратом и термовизијском камером. Фотоапаратом снимамо архитектонске објекте на исти начин на који их и визуелно препознајемо, док нам термовизијски снимци (термограми) приказују објекте сагледане кроз, нашем оку невидљиви, инфрацрвени део спектра који открива термичке карактеристике омотача објеката. Инфрацрвеном камером можемо снимити, и у виду адекватног графичког израза (слике), приказати топлотну енергију која се емитује у непосредно окружење. Другим речима, ми можемо визуелизовати енергију која се неповратно губи кроз омотач куће у атмосферу, а која би могла бити сачувана бољим архитектонским и техничким решењима.¹⁰

⁸ Теренско истраживање и снимање спроведено је током марта месеца 2016. године.

⁹ Видети: Дубравка Стојановић, *Калдрма и асфалт, урбанизација и европеизација Београда 1890–1914* (Београд: Удружење за друштвену историју, 2009), 87–89.

¹⁰ Милица Јовановић Поповић и Душан Игњатовић, *Видети енергију* (Београд: Архитектонски факултет Универзитета у Београду и GIZ – Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit, 2011), 5.

Термовизија¹¹ као научна дисциплина бави се проучавањем особина објеката на основу забележеног (снимљеног) зрачења емитованог у инфрацрвеном делу спектра електромагнетног зрачења. Метода инфрацрвене термографије сматра се идеалном неструктивном методом за анализу перформанси великог броја елемената зграда пошто не утиче на њихове перформансе у процесу снимања. Примена термовизијског снимања у процени стања енергетске ефикасности омотача представља једну од најдиректнијих и најприменљивијих метода за ниво квалитативног испитивања где, уз основно познавање материјално конструктивних карактеристика фасадних омотача и принципа снимања, можемо доћи до прелиминарних закључака о квалитету омотача, односно дијагностиковати зоне које карактеришу неодговарајуће термичке перформансе и касније их испитивати другим методама.¹²

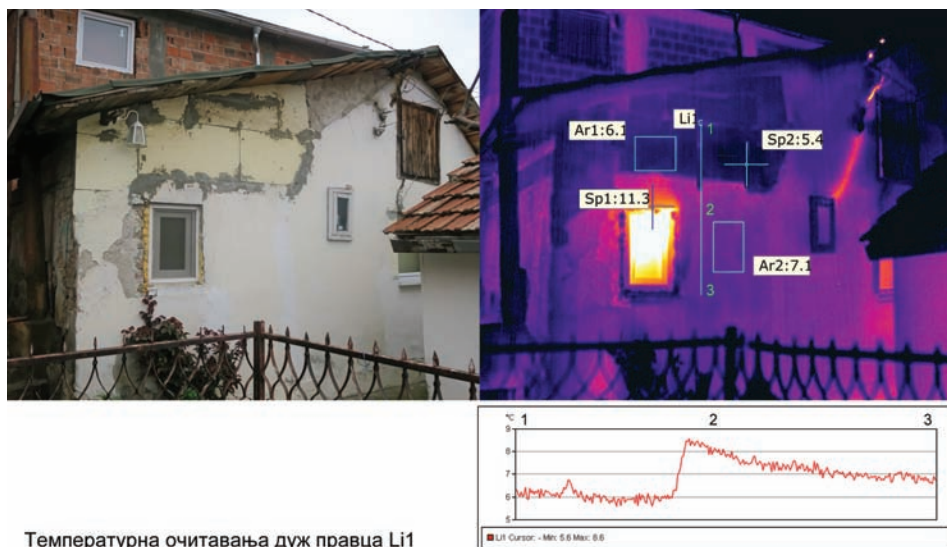
На приказаним термограмима кућа коришћена је стандардна графичка палета боја – „гвожђе“ (енг. *iron*) код које се делови виших температурних читавања приказују жуто-беличастим тоновима, док су зоне нижих читавања љубичасто-плавих тонова. С обзиром да термограм представља графички приказ квантификованог зрачења, могуће је извршити читавања температурних вредности свих тачака а самим тим и карактеристичних праваца, односно површина. У анализи приказаних кућа углавном је коришћен приказ дуж одабраних праваца (енг. *linea – Li*) који је наглашен и одговарајућим графичким приказом у виду температурног профила, како би се јасније уочиле варијације температуре, односно указало на нехомогеност фасадног склопа. Делови омотача су маркирани и одговарајућом површином (енг. *area – Ar*), како би се лакше одредиле просечне температуре појединих сегмената. Приликом снимања бележени су и основни климатски параметри: температура ваздуха споља и унутар објекта, влажност ваздуха, као и количина рефлектованог зрачења од стране окружења.

Пример 1

Објекат је карактеристичан по вишефазној изградњи током дужег временског периода: од времена када је формирано насеље (после Другог светског рата) до данашњих дана, што илуструје примена различитих конструктивних материјала за сваку фазу доградње (сл. 2). Најстарији део објекта грађен је ћерпичом, новији опеком, а најновији гитер блоком,

¹¹ Термин је настао на основу енглеске речи *Thermovision* што би у дословном преводу значило гледање топлоте, а користи се у пракси као синоним за инфрацрвену термографију.

¹² Душан Игњатовић, *Оцена енергетских перформанси омотача стамбених зграда методом термовизијског снимања* (докторска дисертација, Универзитет Београд, Архитектонски факултет, 2015), 211.



Температурна очитавања дуж правца Li1

Слика 2. Пример 1: снимак фасаде, термограм и графикон температурног очитавања. (Снимци Љ. Ђукановић и Д. Игњатовић)

али и у оквирима једне фазе изградње постоје комбинације у материјалима. Кућа је у више наврата енергетски побољшавана постављањем термоизолационог слоја са унутрашње стране (завршно обрађене облогом од гипс картонских плоча) и постављањем термоизолационих плоча од полистирена са спољашње стране, али само на појединим сегментима омотача. Извршена је и замена прозора уградњом савремених, нових, сачињених од ПВЦ профила застакљених термоизолационим стаклом, што је резултат остварених донација.¹³

Термограм куће приказује релативно хомогене карактеристике фасадних зидова настале као последица постојања унутрашњег термоизолационог слоја који смањује укупне топлотне губитке. С обзиром да кућа нема армирано-бетонске серклаже, утицај промене топлотне проводљивости на месту сучељавања преградних зидова и фасадних, односно на прекидима унутрашње термоизолације, није приметан. Изражена је разлика у температурним очитавањима на делу зида који је накнадно изолован са спољашње стране (површина Ar1) у односу на остатак зида (површина Ar2) са девијацијом од просечних 1,5 °C.

¹³ Крајем 2015. године 24 породице са територије градске општине Звездара, од којих је део био из насеља у Босутској улици, добило је прозоре од ПВЦ профила у оквиру пројекта „Техничка подршка Канцеларији за људска и мањинска права у спровођењу Стратегије за инклузију Рома”, који је финансирала Шведска агенција за међународни развој (СИДА) и спроводила Мисија ОЕБС-а у Србији.

Термограм не обухвата најновије изграђен део куће који је материјализован у гитер блоку, без примене термоизолационих материјала, зато што густина објеката на парцели није омогућавала јединствени снимак. Случај неизолованог зида од гитер блока, као најлошијег сегмента ове куће, може се сагледати на примеру 4 и он јасно илуструје све недостатке овакве изградње. На зиду се може уочити и положај главног напонског кабла који се простире дијагонално од разводне кутије до прикључног места, што указује на његово претерано загревање услед неодговарајућег попречног пресека у односу на оптерећење, а што представља приметну опасност за избијање пожара.

ПВЦ прозор је уграђен у постојећи прозорски отвор уз заптивање спојева полиуретанском пеном. Приметни губици топлоте у горњој зони прозора као и на делу зида указују да заптивање на спојевима није адекватно урађено. Проблем дихтовања на споју допрозорника и крила може бити последица лоше заптивне гуме, односно недовољно прецизно подешеног механизма затварања. Загревање зида са горње стране указује и да спојница између прозора и зида није адекватно изолована.

Пример 2

Типична илустрација куће фазно грађене принципом самоградње¹⁴ уз употребу тврдих материјала, различитих типова и карактеристика, уз делимично поштовање правила зидања. У изградњи појединих сегмената куће уграђени су разноврсни материјали, а доминантно, у већим партијама, коришћени су гитер блок и бетонски блок, док су бројне преправке отвора на фасади накнадно попуњаване опеком (сл. 3). На приказаном примеру најдиректније видимо принципе градње коришћењем расположивих материјала и преправки „у ходу” којима се покушава одговорити на тренутне, ургентне захтеве. Иако се користе трајни материјали за зидање, њихова примена је ипак у духу привремености и свеприсутне импровизације, као општих карактеристика изградње ромских кућа. Накнадно постављање санитарних просторија у објекту резултирало је пробијањем отвора и израдом вертикалног развода са спољашње стране, уз неадекватно затварање новонасталих продора кроз фасадни омотач.

На термограму се могу јасно уочити различите перформансе зидова у зависности од њиховог састава и квалитета израде. Крајњи део куће изграђен је од гитер блокова и финално је малтерисан са спољашње стране, у средини је такође зид од гитер блокова који није малтерисан и на коме је вршен велики број преправки док је наредни сегмент куће

¹⁴ Злата Вуксановић-Мацура и Владимир Мацура, *Постојећи модели за побољшање становања Рома, социјална и приступачна стамбена решења за Роме и осетљиво становништво у Србији* (Београд: Мисија ОЕБС-а у Србији, 2014), 14.



Слика 3. Пример 2: снимак фасаде, термограм и графикон температурног очитавања. (Снимци Љ. Ђукановић и Д. Игњатовић)

озидан бетонским блоковима. Најинтересантнији је средишњи део куће који се и најинтензивније загрева, те су топлотни губици најприметнији. Различитост састава и квалитет „закрпа“ можда се најбоље види дуж правца (Li1) приказаног на графикону. На њему можемо видети да температурна очитавања, у зависности од положаја, варирају и по 5,4°C, са јасно издвојеним деловима од гитер блока (површина Ar1) просечне температуре 4,9°C, односно опеке (површина Ar2) просечне температуре 6,3°C и бетонских блокова (површина Ar3) просечне температуре 4,0°C. Варијације у температури се јављају, једним делом, услед различитих перформанси уграђених материјала, а другим доминантнијим, услед неадекватно спроведеног процеса зидања. Приметно је да се на појединим блоковима, односно опекама, јављају остаци старог малтера, што нам указује да је за зидање примењен рециклиран материјал добијен рушењем других објеката, који није прописно припремљен за поновну уградњу. Прозори су такође преузети са других објеката и накнадно уграђени прилагођавањем отвора, односно накнадним отварањем истих. Услед неодговарајуће уградње приметни су губици топлоте на овим позицијама.

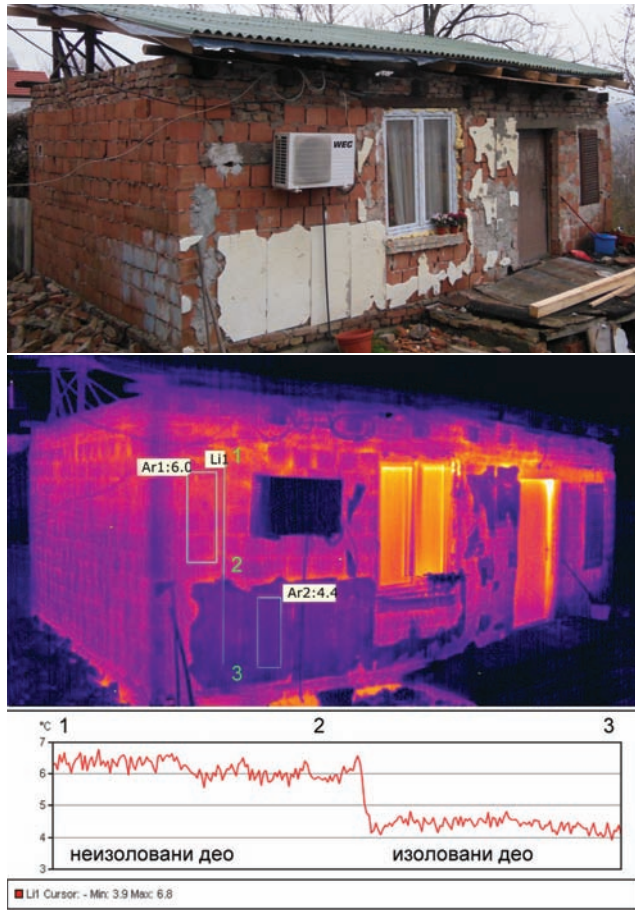
Пример 3

Кућа је слободностојећа, без дозиданих делова, саграђена деведесетих година у масивном конструктивном склопу, по принципу самоградње уз коришћење чврстих материјала. Основни материјал зидова представља гитер блок док је у доњој и горњој зони коришћена пуна опека (сл. 4). Зидове је изведено уз спорадичну употребу армирано-бетонских елемената у виду хоризонталних и вертикалних серклажа, али логика њиховог постављања је нејасна и недоследна. Наиме, изнад улазних врата и дрвеног прозора постоји армирано-бетонска греда, док је натпрозорна греда изнад ПВЦ прозора изведена као дрвена. Међуспратна конструкција ка тавану оформљена је од дрвених греда директним постављањем на носећи зид који је у зони ослањања изведен од опеке, без армирано-бетонског серклажа, који је по правилима сеизмичке изградње обавезан. Термоизолациони слој недовољне дебљине (око 2 cm, а по актуелним прописима потребно је око 15 cm) постоји на мањој фасадној површини, што иде у прилог тврдњи да су самоградитељи свесни да му је ту место, али да није доступан у довољној количини.

Кућа је, као што је то често случај, у фази „континуиране“ градње која прати логику задовољавања структурног минимума где ни једна од фаза није довршена, нити комплетирана. Кров је у скорије време реновиран, обновљена је дрвена конструкција и постављен покривач, међутим, тиме је решена примарна функција одвођења атмосферичке, али тавански простор није термички изолован, нити је одвојен од спољашњег простора, иако у непосредном окружењу има расположивог материјала за извођење забатних и калканских зидова. Са становишта термичких перформанси посматрана зграда има карактеристике које су типичне за масивне зидане конструкције без спољашње термоизолације.

Коефицијент пролаза топлоте зида није константан и варира у секторима на којима се спорадично јавља термоизолациони слој у виду плоча од експандираног полистирена дебљине 2 cm (прорачунска вредност $U=0,964 \text{ W/m}^2\text{K}$) преко доминантног неизолованог зида ($U=1,821 \text{ W/m}^2\text{K}$), до неизолованих армирано-бетонских елемената ($U=3,584 \text{ W/m}^2\text{K}$).¹⁵ Перформансе зида дуж назначеног правца на термограму (Li1) варирају значајније него што је то прорачунски дефинисано уз температуру разлику између изолованог дела (површина Ag_1) и неизолованог (површина Ag_2) од просечних $1,5 \text{ }^\circ\text{C}$ (прорачунска разлика износи свега $0,5 \text{ }^\circ\text{C}$), што указује на релативно лош квалитет гитер блокова, односно неодговарајућу технологију зидања (заптивеност спојница) и резултира повећаним губицима топлоте. Интересантна је и зона фасадног зида у

¹⁵ Коефицијент пролаза топлоте према актуелном Правилнику о енергетској ефикасности зграда (2011) за спољашњи зид на постојећим зградама може имати максималну вредност $0,4 \text{ W/m}^2\text{K}$.



Слика 4. Пример 3: снимак фасаде, термограм и графикон температурног читавања. (Снимци ЈБ. Ђукановић и Д. Игњатовић)

којој долази до промене материјала са гитер блока на опеку, где се могу уочити повећани губици топлоте настали као последица промене запреминске масе материјала, односно повећаног притиска на део зида од гитер блокова, што за резултат има отвореније спојнице.

Фасадна столарија се састоји од ПВЦ прозора доброг квалитета чија је уградња извршена заптивањем монтажне спојнице полиуретанском пеном чиме су редуковани непосредни губици на споју са фасадним зидом, међутим услед лошег квалитета зидања они се јављају у већој мери у зони удаљенијој од саме спојнице. Дрвена улазна врата немају одговарајуће изолационе карактеристике што уз неадекватну уградњу резултира повећаним губицима, како у самој структури врата на месту споја довратника и крила, тако и на месту повезивања довратника за фасадним зидом. Услед примене армираног бетона као надвратне греде ови губици су још израженији.

Пример 4

Приказана кућа је најскорије грађена и по својим карактеристикама уклапа се у актуелни начин грађења којим су задовољени основни прописи и поштована правила струке у домену формирања основне конструкције (сл. 5). Она се не разликује по величини, технологији градње и примени основних грађевинских материјала од просечних у Републици Србији, те су регулативна одступања више у домену урбанистичких параметара (непоштовање планских параметара као што су: индекс изграђености, проценат заузетости).

Објекат можемо третирати као незавршену кућу за становање која се ипак користи за стални боравак, али у саставу спољног омотача нема термоизолационе слојеве и нема финализирану фасаду, чиме се уклапа у велики број сличних на територији Србије.

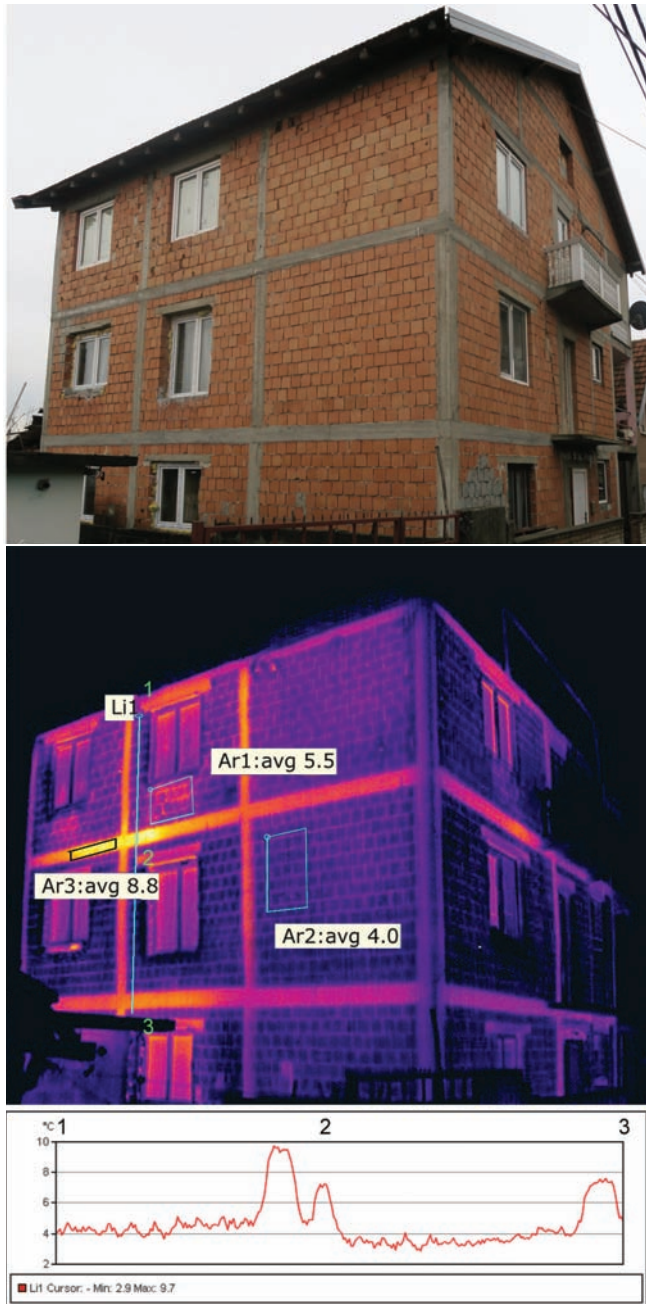
Са становишта термичких перформанси приметни су губици топлоте на местима армирано-бетонских хоризонталних и вертикалних серклажа (површина A_{g3} , просечне температуре од $10\text{ }^{\circ}\text{C}$), као и у зонама око прозора. На термограму се јасно могу разликовати грејани, у односу на негрејане просторе (температурне разлике на фасади од $3\text{ }^{\circ}\text{C}$), при чему можемо идентификовати и положаје грејних тела, радијатора, у зонама парпетних зидова на левом делу куће (површина A_{g1} , просечне температуре од $5,5\text{ }^{\circ}\text{C}$). Поред типичних конструктивних принципа којима се објекат уклапа у просечно грађене у Србији и начин коришћења објекта не одступа од преовлађујућих правила да се врши парцијално загревање просторија, како би се уштедело на енергенту, без обзира на последице које се одражавају на топлотни комфор.

Пример 5

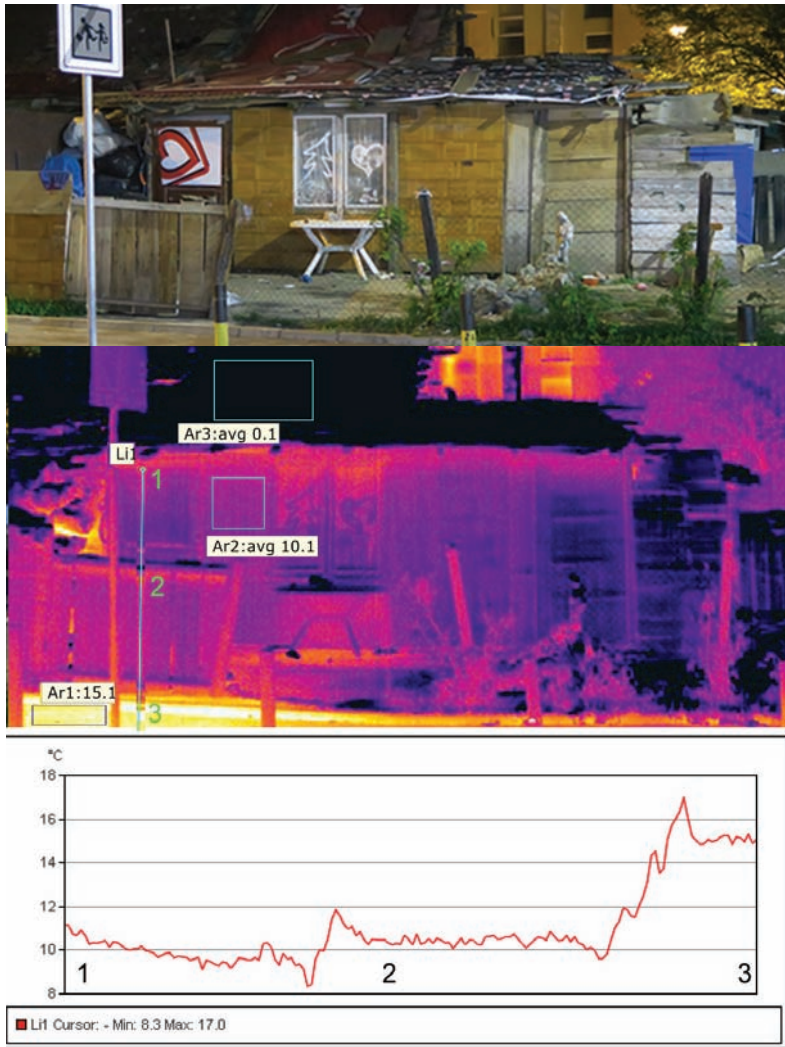
Типична илустрација куће, која је, за разлику од претходно приказаних примера, грађена употребом лаких материјала: дрвених панела, дасака, лимова и других, који су углавном прикупљени, у виду секундарних сировина, са околних градилишта, односно приликом рушења старих објеката (сл. 6).¹⁶ Овакав начин грађења присутан је код објеката привременог карактера где су неопходне сталне преправке, што је последица честе измене просторних захтева и коришћења несолидног, расположивог грађевинског материјала.

Куће лаке конструкције се са термичког аспекта карактеришу малом топлотном акумулативношћу, што је и приметно на анализираном примеру. Температурна читавања фасаде износе око $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ (површина

¹⁶ Кућа је изгорела у пожару у лето 2016. године, а њени станари су се преселили на другу, ауторима непознату локацију.



Слика 5. Пример 4: снимак фасаде, термограм и графикон температурног читавања (Снимци Љ. Ђукановић и Д. Игњатовић)



Слика 6. Пример 5: снимак фасаде, термограм и графикон температурног читавања (Снимци Љ. Ђукановић и Д. Игњатовић)

Ar2), што је готово идентично са температуром ваздуха у тренутку снимања (1 час ујутро) и указује на чињеницу да се објекат више не загрева, те да се он у потпуности „охладио“. За разлику од куће, део тротоара који се види у првом плану термограма, захваљујући својој великој термичкој маси, акумулирао је значајну количину топлоте од сунчевог зрачења, те се карактерише просечним температурама од 15 °C (површина Ar1). Лимени кровни покривач је материјал са великим степеном рефлексије, тако да су читавања температурних вредности од 0,1 °C (површина Ar3) више последица карактеристика материјала, односно резултат рефлек-

тованог зрачења небеске сфере, него постојања термоизолационих материјала у оквиру склопа.

ЗАКЉУЧАК

Приказана анализа показала је да су проблеми у термичком омотачу испитиваних ромских кућа у највећој мери резултат начина извођења и материјализације објеката где преовлађује употреба секундарних силовина и самоградња, без поштовања принципа грађења и одговарајућих технологија. За зидање се често користи материјал добијен рушењем других објеката који није адекватно припремљен (очишћен) те га је тешко правилно уградити и на тај начин постићи одговарајући квалитет. Устаљено је правило да се и у оквирима једног склопа користе различити материјали којима је немогуће формирати компактну целину, како у конструктивном тако и у термичком погледу. Грађење се реализује на нивоу структурног минимума што подразумева да је објекат конструктивно оформљен, али да недостају финализирајући фасадни слојеви, термоизолациони материјали, забатни зидови, управо оне фазе у изградњи којима се постижу термичка побољшања.

Велики проблем настаје и при формирању фасадних отвора који се произвољно димензионишу, а затим накнадно преправљају према расположивим, рециклираним прозорима и вратима које проналазе у свом окружењу. Повећање или смањење отвора повлачи са собом низ проблема, како конструктивних тако и термичких и најчешће резултира неправилним спојницама које представљају места продувавања и неправилног слегања. Уградња фасадне столарије, чак и када је она наменски произведена према расположивом отвору и доброг квалитета, најчешће није изведена адекватно, те се и на тим позицијама јављају изразити губици топлоте.

С обзиром да је реч о објектима који су настали у највећем броју случајева самоградњом, предупредивање оваквих проблема могло би бити решено континуираном сарадњом са стручним лицима где би препоруке за рад и демонстрације на терену могле побољшати квалитет подигнутих кућа. Материјали за грађење требало би да буду једноставни за уградњу и финансијски доступни, како би се постигли бољи финални резултати. Такође се може размишљати и о развоју система базираних на коришћењу префабрикованих елемената (од дрвета или челика), како за основну конструкцију тако и за елементе облоге. На овај начин би се осигурала конструктивна стабилност, а самим тим и сигурност склопа куће. Наменске монтажано-демонтажне облоге које би у свом саставу садржале изолационе као и завршне слојеве, а које би се технолошки једноставно могле уграђивати на лицу места без

коришћења скупе опреме, обезбедиле би како термичке тако и друге аспекте комфора, уз гарантовану флексибилност и прилагодљивост индивидуалним случајевима.

ЛИТЕРАТУРА

- Vuksanović-Macura, Zlata i Vladimir Macura. *Stanovanje i naselja Roma u jugoistočnoj Evropi: prikaz stanja i napretka u Srbiji*. Beograd: Institut za arhitekturu i urbanizam Srbije i Društvo za unapređenje romskih naselja, 2007.
- Вуксановић-Мацура, Злата и Владимир Мацура. *Постојећи модели за побољшање становања Рома, социјална и приступачна стамбена решења за Роме и осетљиво становништво у Србији*. Београд: Мисија ОЕБС-а у Србији, 2014.
- Грбић, Милена. *Унапређење просторне организације становања у ромским насељима у Београду под утицајем начела Романипена*. Докторска дисертација. Универзитет Београд, Архитектонски факултет, 2015.
- Ђукановић, Љиљана. *Типологија и валоризација грађевинске структуре стамбених зграда Београда са становништва комфора становања*. Докторска дисертација. Универзитет Београд, Архитектонски факултет, 2015.
- Игњатовић, Душан. *Оцена енергетских перформанси омотача стамбених зграда методом термовизијског снимања*. Докторска дисертација. Универзитет Београд, Архитектонски факултет, 2015.
- Јовановић Поповић, Милица и др. *Атлас породичних кућа Србије/Atlas of Family Housing in Serbia*. Београд: Архитектонски факултет Универзитета у Београду и GIZ – Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit, 2012.
- Јовановић Поповић, Милица и Душан Игњатовић. *Видети енергију*. Београд: Архитектонски факултет Универзитета у Београду и GIZ – Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit, 2011.
- Правилник о енергетској ефикасности зграда. *Службени гласник РС* 61/2011, 19.8.2011.
- Правилник о условима, садржини и начину издавања сертификата о енергетским својствима зграда. *Службени гласник РС* 61/2011, 19.8.2011.
- Стојановић, Дубравка. *Калдрма и асфалт, урбанизација и европеизација Београда 1890–1914*. Београд: Удружење за друштвену историју, 2009.

Ljiljana Djukanović, Dušan Ignjatović

ENERGY FEATURES OF ROMA HOUSES

S u m m a r y

The analysis of Serbian family housing shows that in terms of energy efficiency the existing housing stock largely fails to comply with the current regulatory requirements and comfort standards. Having in mind that Roma housing has always been well below average in the Republic of Serbia, the performance of the current Roma housing stock can easily be anticipated. The materialisation of Roma houses is the starting point for this study, as it largely determines the final effects of (in)effective energy savings. The paper presents an analysis of four Roma houses built in solid materials (masonry) and one constructed from lightweight materials; they illustrate typical problems related to the materialisation of buildings that affect the overall energy performance: using any available construction material, combining different materials within the same structure, joints, unsealed windows and doors, no thermal insulation nor finishing, problems of forming facade openings. Thermal camera images illustrate these problematic issues and point to the materialisation flaws that are mainly a result of building at the very edge of the structural minimum.

Key words: housing stock, structural minimum, energy performance, thermogram