

ТЕХНИКЕ ГРАЂЕЊА И РАЗВОЈ ГРАЂЕВИНСКЕ ДЕЛАТНОСТИ У СТАМБЕНОЈ АРХИТЕКТУРИ БЕОГРАДА У МЕЂУРАТНОМ ПЕРИОДУ

ЉИЉАНА ЂУКАНОВИЋ

САЖЕТАК:

Међуратни период карактеришу убрзана урбанизација града и велики обим стамбене изградње, која и поред тога није могла да одговори на високу потражњу станова, услед наглог повећања броја становника. Грађени су луксузни велики станови, у зградама од чврстог материјала, и мали дворишни станови у трошним кућама, за сиромашно радничко становништво. У раду су истражена грађевинска достигнућа и технике грађења које су примењиване у стамбеној архитектури Београда у међуратном периоду, када је фокус био на солидно грађеним зградама које и данас чине стамбени фонд града. Овај период представља наставак примене зидова зиданих опеком као доминантним материјалом, а највише промена и иновативних решења показало се и применило на међуспратним конструкцијама те је њихов развој био прогресиван искорак у решавању конструктивних елемената. Новину у грађењу представља већа употреба армираног бетона, преваходно у изради међуспратних конструкција и темеља, док опека и даље остаје једини материјал за израду зидова. Између два рата знатно се унапређује техничка регулатива нарочито усвајањем *Грађевинског закона* 1931. године.

Рад је део ширег и временски обухватнијег истраживања техника грађења у стамбеној архитектури Београда, спроведеног за потребе дефинисања типологије склопова елемената конструкције, с циљем да се валоризује квалитет стамбеног комфора београдских зграда.

КЉУЧНЕ РЕЧИ: *масивни зидани склоп, армирани бейон, међуспратна конструкција*

ABSTRACT:

The interwar period was marked by a progressive urbanisation of the city of Belgrade and considerable residential construction works, which nevertheless could not respond to the high demand for housing caused by the rapid population growth. Large, luxurious apartments were built in buildings made of solid material, as well as small, courtyard flats in dilapidated houses intended for the poor working class. The paper explores construction achievements and techniques applied in the residential architecture of Belgrade during the interwar period, focusing on solid buildings that make up the housing stock of the city even to this day. From the perspective of the civil engineering development, the period between the two world wars saw the continual usage of massive structures and bricks as dominant masonry material, while the greatest number of changes and innovative solutions could be seen in the construction of floors, the development of which represented a significant breakthrough regarding the construction elements used in residential buildings. The novelty was a greater usage of reinforced concrete that was predominantly used for the construction of floors and foundations, while bricks remained the only wall-building material. That period saw a significant improvement of the technical legislation, primarily through the adoption of the 1931 Construction Law. The paper is part of a more comprehensive research covering a wider period of time that looks into the construction techniques applied in the residential architecture of Belgrade, and which was conducted for the purpose of setting up the typology of construction assembly elements with the general view to valorising the comfort in Belgrade residential buildings.

KEYWORDS: *massive brick walls, reinforced concrete, floor structure*

Крај Првог светског рата Београд је дочекао с преполовљеним становништвом, чији је број смањен на испод 50 000, разореном инфраструктуром и за трећину мањим стамбеним фондом. У периоду који је уследио број становника се нагло повећавао из године у годину, што је била последица великог прилива становништва из руралних подручја које је у потрази за послом гравитирало ка снажнијим економским центрима.¹ На овај начин, Београд је од вароши, чију је структуру чинило претежно чиновничко становништво, за кратко време постао варош сиротиње, с преовлађујућом радничком популацијом.

Нагло повећање броја становника за последицу је имало огроман недостатак стамбеног простора, а узимајући у обзир да стамбени фонд Београда ни пре рата није задовољавао потребе становништва града, да није било довољно станова, а да су од постојећих три четвртине биле здравствено неусловне – јасно је какве су биле размере стамбене кризе у послератном периоду.²

Раскорак између стамбених потреба и могућности које је град имао после рата, довео је до непланске изградње, неравномерног ширења града и стамбених простора који нису задовољавали елементарне санитарне услове. Део градског становништва плаћао је закупнину за стамбени простор који је, у највећем броју случајева, био животно неуслован, а чија је цена била несразмерна његовој економској ситуацији. Потражња за изнајмљеним становима у градском рејону проузроковала је изградњу дворишних нефункционалних станова, које су власници вођени брзом зарадом због високих ренти, градили од трошног материјала, уз минимум улагања. Други су прибегавали самоградњи бедних учерица по периферији града, што је за последицу имало формирање нехигијенских насеља.³

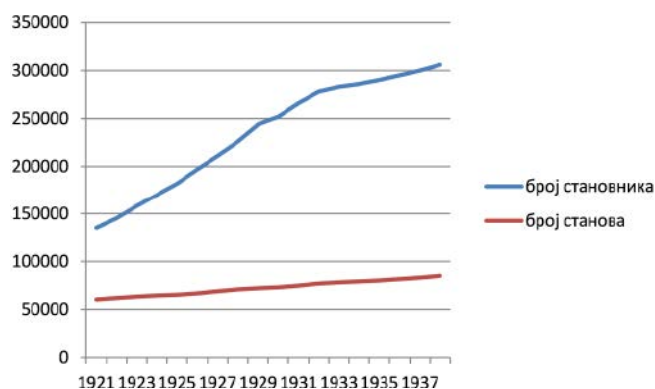
Диспропорција у порасту броја становника и броја изграђених станова сагледава се на дијаграму 1 (сл. 1) и јасно указује да је прилив становништва у Београд био константан и да формална стамбена изградња није покривала по-

требе, већ се тражња стално увећавала у односу на понуду.⁴ Евидентна је несразмера која илуструје тешку стамбену ситуацију у периоду између два светска рата у Београду, што је за последицу имало велики број неформално изграђених стамбених зграда.

Парадокс послератне стамбене изградње Београда била је повећана изградња луксузних, великих станова, као одговор на потребе грађанске класе која се убрзано формирала, а изградња преко потребних функционалних, малих станова, који задовољавају хигијенске минимуме – у већој мери је изостала. Закупнина за велике и средње станове, који су прављени за богатију клијентелу, с временом је смањена због мале потражње, али закупнина малих станова, иако нефункционалних и санитарно неисправних, није опала од времена прве стамбене кризе, одмах после Првог светског рата, што говори да је тражња за јефтним стамбеним простором била у сталном порасту. Констатација да је *Београд варош ниских кућа и великих станова* илуструје у коликој мери је постојао раскорак између стварних потреба становника и грађевинске реалности (сл. 2).⁵

У периоду најјачег економског просперитета инвестиције у станоградњу у Београду чиниле су више од 80 одсто укупних улагања. Податак да је седам пута више инвестиција одлазило на грађевинску делатност него на укупна улагања у привредне гране, говори о сигурном начину пласирања капитала у станоградњу.⁶ Привредни застој тридесетих година прошлог века и несигурно инвестирање у базичне индустријске гране оживело је стамбену изградњу, која је била усмерена на задовољавање потреба сопственика капитала, али и на пласирање на тржиште рентијерских станова. Инвеститори градње најчешће су били и рентијери станова, тако да је ова категорија становништва чинила знатан проценат имућних Београђана.

Иако стамбена изградња није могла у великом обиму да пропрати потребе растуће градске радничке класе, ипак стамбене зграде изграђене у овом периоду одликује солидно грађење, у складу са грађевинским достигнућима тог доба, и оне



Сл. 1 / Расиј броја сџановника и сџанова у ѓериоду 1921–1938. (џијаѓрам ауѓшора)



Сл. 2 / Дечанска улица, ѓараџок сѓамбене изѓраѓње у Беоѓраѓу. Извор: <http://secanja.com/stari-beograd-izmedu-dv-rata-ii> [4. 4. 2019]

су дале основно обележје и европски карактер тадашњем Београду, као и његовом садашњем језгру.

Развој грађевинске индустрије и занатства

Привредни развој новоуспостављене државе пратио је осцилаторна кретања, која су карактерисала и друге европске земље у периоду између два светска рата. Почетни привредни успон, с мањим дестабилизацијама, трајао је до 1929. године, када је наступила светска економска криза, која је уздрмала глобалну економију, а затим поновни привредни раст који је обележио период пред Други светски рат. Заоставштина ратом разорене земље, ниски степен акумулације и ограничен привредни потенцијал, представљали су полазишта привредног развоја новоформиране државе. Београд је претрпео велика ратна разарања, како у људству тако и у материјалним добрима. Поред великог броја порушених стамбених објеката, уништени су београдска железничка станица, мост преко Саве и телефонска централа, оштећена је електрична централа, а бомбардовањем су штете нанете и многим комуналним службама, што је свеукупно утицало да Београд остане изолован од осталих крајева земље. Индустрија је претрпела велику штету уништењем фабричких хала и оштећењем

и пљачкањем машинске опреме, а сва предузећа остала су без сировина потребних за производњу.⁷ Тешка привредна ситуација представљала је основу на којој је Београд започињао развој у послератном периоду, као престоница нове државе Срба, Хрвата и Словенаца. Шири друштвени оквир и централизована управа створили су услове за бржи привредни развој главног града, али, са друге стране, Србија и Београд су се суочили с конкуренцијом индустријски развијенијих покрајина Краљевине, које су из рата изашле неоштећене и чак оснажене.⁸

Период после Првог светског рата карактеришу развој металске индустрије и оснивање првих већих металских предузећа, која су у својим асортиманима (поред лимова, жица, окова), имала и израду гвоздених конструкција. У Београду су пре Првог светског рата постојале мање ливнице, а између два рата основано је још пет нових, у којима је преовлађивао ручни рад.⁹ Међутим, многа предузећа су у периоду велике економске кризе престала с радом, услед немогућности да се прилагоде новонасталим условима.

Упоредо с експанзијом грађевинске делатности оснивао се велики број радионица грађевинске столарије и намештаја, које су користиле машине у производњи, али је удео ручног рада

и даље био велик. Таквих регистрованих, крупнијих занатских радионица било је дванаест и основане су углавном пре економске кризе. Веће радионице за израду прозора и врата у међуратном периоду биле су: Столарска радионица Ђорђа Милојевића (основана 1911), Задруга столарских мајстора „Велика Србија“ (1921), Столарска радња Драгојла Томића (1905), Столарска индустрија „Даница“ (1924) и друге.¹⁰

Примена равних кровова у модерној архитектури Београда произвела је потражњу за хидроизолационим материјалима, а самим тим је утицала и на оснивање домаће индустрије тих производа. Прва српска фабрика асфалта и катранских производа „Срборит“ основана је 1927. године и производила је изолациону хартију и асфалтне изолационе премазе.

У том периоду радило је и неколико великих циглана, које су имале годишњу производњу од више милиона цигала. Циглана „Македонија“, власништво Михаила Костића и Стаменковића, производила је два милиона цигала годишње. Циглана Спасоја Јовановића, основана 1914. године, наставила је да ради и у послератном периоду и 1934. године произвела је 2,6 милиона цигала. Цигларско-црепарска радња Милана Димића (1888), по опремљености и сопственом капиталу припадала је већим предузећима и годишње је производила од шест до осам милиона цигала.¹¹ После рата обновљене су и стругаре, које су током рата претрпеле велика оштећења од бомбардовања.

Економска криза почетком тридесетих година прошлог века тешко је погодила београдску индустрију, што се одразило кроз губитке у пословању, смањење производње, смањивање надница, отпуштање радника и ликвидацију предузећа као крајњу меру. До опадања грађевинске делатности довеле су обуставе кредита, повећање пореске стопе на новоградњу, високе цене грађевинског материјала и снижавање стамбене ренте.

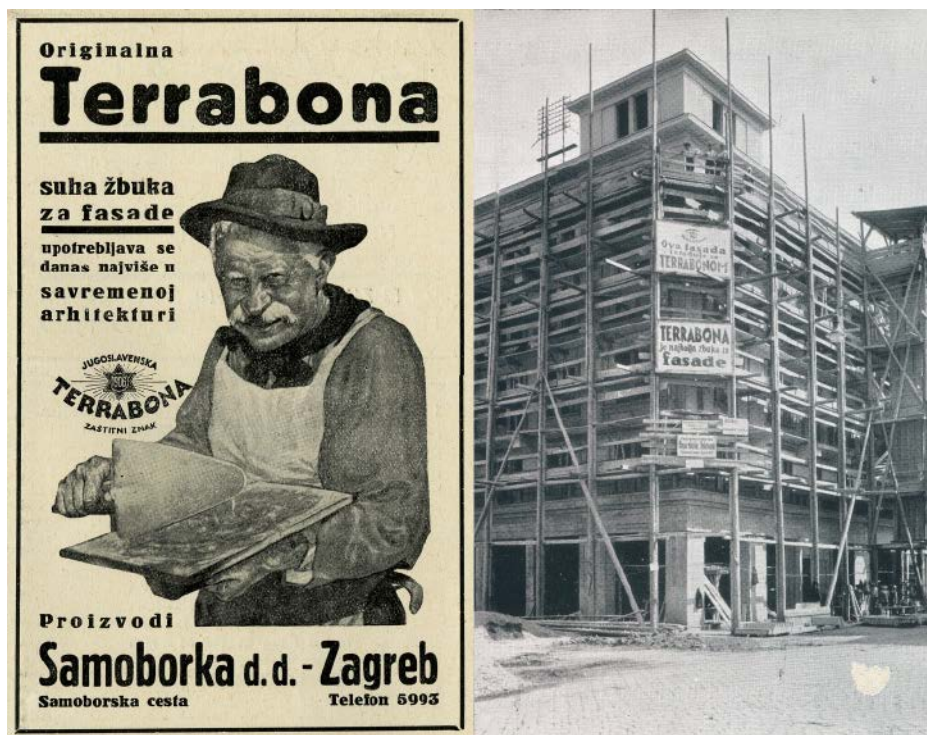
Смиривање економске кризе и оживљавање привреде започиње 1935. године и период до Другог светског рата обележио је успон привредне делатности. Позитивна кретања узроко-

вана су промењеним општим условима у земљи и свету, али и порастом грађевинске делатности услед сталног повећања броја становника у Београду. Она је подстицана повољним хипотекарним кредитима, повећањем закупнина, увођењем општинског пореза на старе зграде и рушењем неусловних зграда. Полет у грађевинарству подстакао је индустрију грађевинских материјала да се убрзано развија. Повећава се производња цемента, цигле, црепа, гипса и камена, као основних грађевинских материјала. Новину представља оснивање радионица за израду ролетни, што говори о новим захтевима тржишта и побољшању услова становања.¹² Племенити малтер *ѿеранова*¹³ у међуратном периоду постаје материјал који се користи за израду фасада репрезентативних објеката. Сува мешавина млевеног камена, песка, везива и боје прављена је у фабричким условима и пакована у вреће од 50 кг. Овако припремљени суви малтери представљали су искорак у односу на традиционално справљање малтера на самом градилишту (сл. 3).

Грађевинарство у Београду није било ослоњено само на сопствену производњу грађевинских материјала и производа, већ је користило понуду државног тржишта, као и иностране робе. У Сушаку је 1932. године отворена фабрика „Укод“, која се рекламирала као *Прва јујославенска ѿворница укоченој дрва*, а производила је шперплоче и панел-плоче, користећи савремене машине и методе.¹⁴

На прогрес у грађевинарству, поред увођења нових материјала, утицао је и развој средстава за рад – грађевинских машина и алата, који постају ефикаснији и савременији од оних који су коришћени у претходном периоду. Грађевинске машине су увожене из иностранства, најчешће из Немачке, која је предњачила у развоју грађевинске технике.

Почетак домаће производње грађевинских машина повезан је с радом *Прве јујославенске ѿворнице вајона, сѿројева и мосѿова* из Славонског Брода, која је поред свог стандардног програма започела производњу: мешалица за бетон



Сл. 3 / Рекламирање тѐрабоне (лево: *Грађевински вјесник* 11, 1932;
десно: Кушевић 1930: 33)

и малтер, дробилица за камен, машина за сејање песка, бубњева за сортирање, транспортних трака.¹⁵ Већина тих уређаја прављена је по иностраним патентима, али је значајан помак већ то што је домаћа индустрија била у могућности да преузме њихову производњу.

Упркос појединачним новинама у домену средстава за рад, ипак се не може говорити о значајнијем искорак и модернизацији грађевинске делатности у овом раздобљу. Основна средства у грађењу најчешће су била: лопата, ашов, дрвена колица, вангла и мистрија; бетон и малтер су у највећем броју случајева ручно мешани, а скеле су биле дрвене, грађене на лицу места. Хоризонтални и вертикални транспорт обављао се ручно, трагачама и колицима, а висине су савладаване трепнама или ручно.¹⁶

Извођачки радови били су у рукама предузимача, није било великих грађевинских предузећа која би спроводила комплетан процес из-

градње објеката. Неоспорни квалитет у грађењу представљали су квалификовани грађевински радници, мајстори заната, који су потицали из познатих печалбарских крајева с традицијом у грађењу (јужна Србија, Македонија, Далмација).

Развој конструктивних система и техника грађења

Између два светска рата развој конструкција карактерише наставак примене масивних конструктивних склопова, са опеком као доминантним материјалом за израду зидова. Новину у грађењу представљала је већа примена армираног бетона, који се до 1919. године спорадично користио, најчешће код великих јавних објеката, који су имали веће распоне и сложенију конструкцију.

Коришћење новог материјала, армираног бетона, у међуратној стамбеној изградњи првасходно је било усмерено на израду међуспрат-

них конструкција и темеља, док је опека и даље била једини материјал за израду зидова. Примена армираног бетона изостала је само у периоду непосредно после Првог светског рата, а узрок томе није било непознавање технике грађења овим материјалом већ оскудица у цементу и бетонском гвожђу.¹⁷

Архитекта Никола Несторовић, који је у међуратном периоду био изузетно плодносан градитељ, објавио је 1927. године књигу *Грађевинске конструкције, ручна књижа за шехничаре и грађевинаре*. Из пера врсног архитекта, који је извео многе значајне грађевине тога доба, она нам пружа значајан увид у конструктивне домете тадашњег домаћег грађевинарства.

Темељење објеката делило се на две основне групације: прву су чинили темељи који се *извршују оздо на више*: темељне траке, плоче, самци, роштиљи, обрнути сводови, а другу, темељи који се *извршују оздо на ниже*: шипови од дрвета, бетона или гвожђа, бунари, сандуци. Темељи су се обично израђивали од опеке или природног камена. Опека се примењивала код израде темеља мањих објеката и у ту сврху користила се најквалитетнија, тврдо печена, *клинкер* опека. Аутор наводи да се у *новије време*, темељење врши коришћењем армираног бетона, тако што се формирају темељне траке, темељне плоче испод читавог објекта, или *квадратне плоче испод слободних стубова*.¹⁸

Зидови су се најчешће градили од опеке, која је почетком међуратног раздобља имала прописане димензије: 14 цм / 29 цм / 6,5 цм (ш/д/в). У Немачкој се већ користио мањи формат опеке 12 цм / 25 цм / 6,5 цм (ш/д/в), који ће код нас бити усвојен 1931. године.¹⁹ Усвајањем новог формата опеке, промењене су дебљине зидова и нове димензије прописане су у документу: *Опшња упућивања за израду уредбе о извођењу регулационог плана и грађевинског правилника*, 1932. године. Стари формат опеке могао је бити у употреби до краја 1933. године, а од тада, нови постаје обавезујући и као такав користи се и данас.²⁰ Дебљина зидова, према наведеном документу, условљена је *дубином пројекције*, што је суштински

подразумевало растојање између конструктивних зидова (распон).²¹ Најмања дебљина конструктивног зида, или преградног ка суседном стану, била је 25 цм, уколико распон није прелазио 4 м; 38 цм за распоне од 4 м до 6,5 м; 51 цм за распоне од 6,5 м до 8,5 м и 64 цм за распоне од 8,5 м до 10 м. Дебљина зидова се сукцесивно повећавала, на сваком нижем спрату (или на свака два), за ширину опеке. Тиме је утврђен начин усвајања дебљина зидова, који је практично значио апроксимативно димензионисање зидова од опеке, док је за армиранобетонске зидове била неопходна израда статичког прорачуна.²²

Новине се јављају у структурирању преградних зидова ка суседним становима, где се уводе двослојне конструкције од опеке с међуслојем ваздуха, као изолацијом. Градитељи овог периода, поучени примерима из иностране праксе, сагледавали су изолационе моћи ваздушних слоја (као заштите од преношења звука и топлоте) и постепено су таква решења улазила у домаћу праксу. Формирање двослојних зидова посебно је нашло примену код подрумских етажа, где је кроз међупросторе циркулисао ваздух, који је исушивао зидове и одстрањивао влагу. Никола Несторовић наводи да је формирање таквих зидова: *врло тешко и замјено и не заслужује ону прејоруку која му се обично даје*.²³ Време је оповргло ту констатацију јер се показало да су такве конструкције биле изузетно ефикасне у одстрањивању влаге.

Од опеке су зидани и стубови различитог попречног пресека и димњаци. Камен се најчешће користио за зидање зидова подрумских етажа, у ломљеном или тесаном облику. Поред тога, често се примењивао као материјал за облагање зидова.

У зидове од набоја убрајали су се сви ливени зидови, а основни материјал за израду могли су бити: иловача, мешавина креча и песка, креча и шљаке, цемента и шљаке, бетон или армирани бетон.²⁴

Преградни зидови најчешће су били грађени од опеке, али су домаћим градитељима биле познате и конструкције од малтера и гвожђа (Мо-



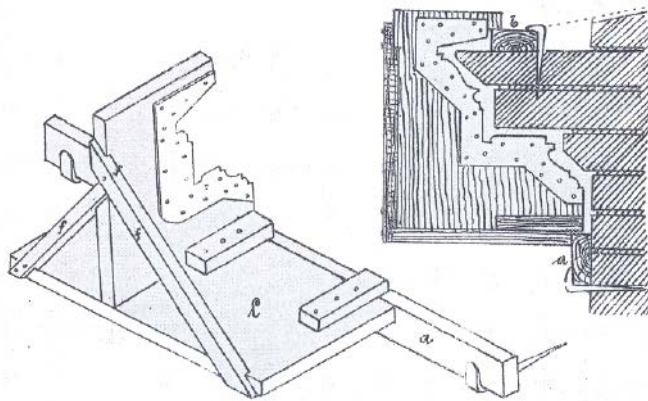
Сл. 4 / Међуратна вила у Београду,
Монијеов зид (фотографија аутора)

нијеови зидови, *рабиц* зидови, сл. 4) и зидови од армиране опеке (систем *Прус и Бејер*).²⁵

Зидани зидови учвршћивани су стегама и затегама у нивоу међуспратне конструкције како би се спречило померање или одвајање појединих делова. Постављали су се дужином свих зидова (изузев преградних), а користили су се и код повезивања стубова, учвршћивања венаца, атика, балустрада, фигура, калкана и димњака.²⁶ Стеге су најчешће биле израђиване од гвожђа (пљоште гвожђе или гвоздени профили), или у комбинацији гвожђа и дрвета.

Важан детаљ у архитектури овог периода представљали су венци, који су прављени од различитих материјала: камена, опеке, набијеног или армираног бетона, а посебна пажња посвећивана је њиховом конструисању, утврђивању за фасадни зид и завршној обради (сл. 5).

Пре Првог светског рата фасадна обрада зидова у вештачком камену ретко је коришћена (Београдска задруга), а племенити малтер *шера*нова био је познат по немачким и италијанским мус-



Сл. 5 / Сџрава за малтерисање венаца
(извор: Несџоровић 1927: сл. 229 б и ц)

трама. Међутим, у међуратном периоду су постепено освајали домаће тржиште и постајали материјали спољне обраде београдских зграда.²⁷

Изолације. Хидроизоловање подрумских просторија вршено је, превасходно, применом одговарајућих материјала за израду зидова, а изолациони материјали који су у то време постојали примењивани су за спречавање подизања влаге до зидова приземља (хоризонтално пресецање зидова). У погодне материјале за израду подрумских зидова убрајали су се: *цементни бетон* (набијени бетон), клинкери, кварцити, базалт и гранит, али су трошкови њихове израде били високи. Приступачни и најчешће примењивани материјали били су: јаче печена опека, ломљени камен и тесаници. За хоризонтална пресецања зидова коришћени су изолациони материјали: ливени асфалт, асфалтне филц плоче, или кровна хартија, али и други непробојни материјали: оловне плоче, стакло, клинкер или шкриљац постављен у два реда, малтер од *иорџланд* цемента, или *емолий* пластична маса, која се наноси у хладном слоју.²⁸

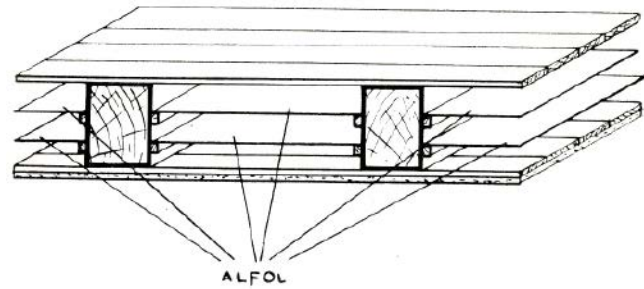


Сл. 6 / Реклама за 'хераклић'
(извор: Грађевински вјесник 9, 1933)

Вертикална хидроизолација рађена је само када је подрумски простор био предвиђен за дуже задржавање људи, а земљиште у које је био постављен објекат влажно. У ту сврху користили су се различити изолациони материјали и поступци: премазивање врелим гудроном, или катраном, премазивање зида асфалтом, цементним премазом, облагање клинкер опеком умоченом у асфалт, или постављањем стаклених плоча у цементном малтеру.²⁹

У стручној литератури помиње се израда *шуйљих йодова*, вентилисане подне конструкције, формиране одизањем потпатосница на озидане стубиће од опеке и увођењем спољног ваздуха у такав међупростор, међутим, оваква решења су у пракси била ретко примењивана због компликоване израде.³⁰ Постављање хидроизолационих слојева у поду рађено је само уколико се подрум користио за боравак, што обично није био случај.

Сазнања о топлотним карактеристикама појединих материјала довела су до унапређења термичке заштите објеката. Разматрана су свој-



Сл. 7 / Систем 'Алфол' за термичко изоловање шаваница
(извор: Грађевински вјесник 10, 1938: 156)

ства појединих материјала кроз вредност, већ тада познатог, *коэффициента сыровођења шойлоџе*.³¹ Као *рђаве шойлоноше* апострофирани су: азбест, плута, миран слој ваздуха, струготине дрвета и ситан тресет. Иновацију у погледу побољшања термичке изолације зграде представљале су плоче од пресоване сламе (*karphit*) и опеке, удубљене са доње стране тако да формирају слој заробљеног ваздуха, који је већ тада препознат као добар термички изолатор.

У Југославији су се тридесетих година 20. века као топлотна изолација и противпожарна заштита рекламирале и примењивале *хераклић* плоче од 2,5 цм дебљине.³² *Хераклић* је рекламиран у домаћим техничким часописима као лака грађевинска плоча, која пружа потпуну заштиту од ватре (сл. 6). У исто време, у стручним публикацијама, писано је о предностима *алфол* изолације, која је примењивана на појединим објектима у земљи (сл. 7). Она се састојала од танких алуминијумских листића постављених на малом размаку (2–10 цм), тако да формирају коморе зароб-



Сл. 8 / Изоловање ситноребрасте таванице тршчаном плетивом
(фотографија аутора)

љеног ваздуха као термоизолациону заштиту.³³ Инвентиван пример побољшања термичких и звучних карактеристика међуспратних конструкција приказан је на породичној вили у Београду, грађеној тридесетих година прошлог века (сл. 8), где је у оплату ситноребрасте таванице постављен слој тршчаног плетива, тако да је обавијао бетонска ребра и трајно остајао у структури склопа.³⁴

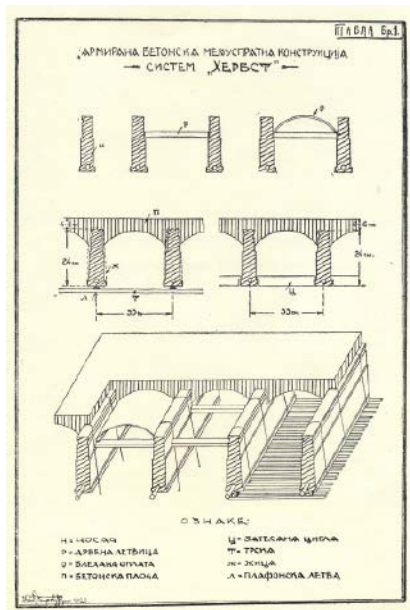
Чињенице показују да су двадесетих година прошлог века биле познате термичке карактеристике појединих материјала, да је та проблематика у извесној мери окупирали истраживаче, да су постојала савремена решења која су побољшавала термичка својства зграда, али су примењивана селективно, у специфичним ситуацијама, а не системски.

Иновативан приступ јављао се и у решавању проблема звучне заштите, а као ефикасни звучно изолациони материјали препоручивани су разни фабрици од плуте, плоче од пресоване сламе и сл. Конструисани су двоструки зидови од опеке с ваздушним међупростором, као преграде пре-

ма суседним становима, али се препоручивало испуњавање шупљине финим песком или пепелом.³⁵ Двоструки танки зидови од опеке као преграда ка суседном стану, без унутрашње испуне, примењени су на породичној кући архитекте Милана Злоковића на Неимару.

Противпожарна заштита, такође је добијала значајно место у грађевинској пракси, као и у техничкој регулативи. Гвоздени конструктивни елементи углавном су били заштићени набијеним бетоном, облагањем рабиц плетивом или Мониејевом решетком и слојем малтера, опекама од плуте и др.

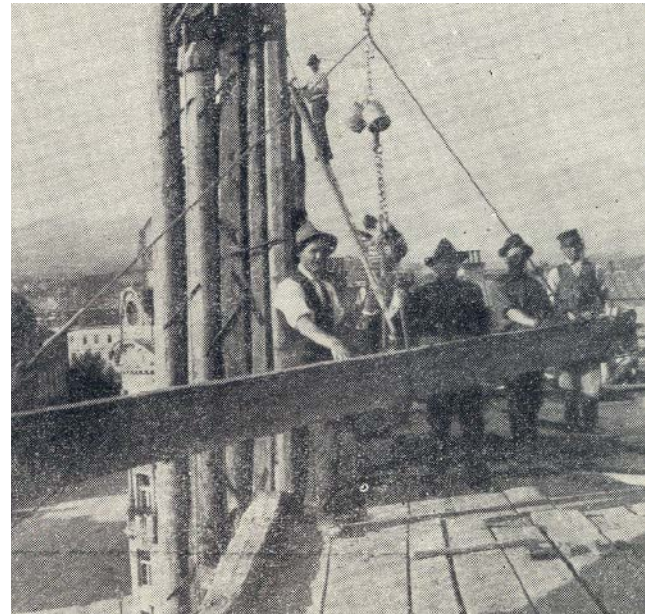
Међуспратне конструкције. Највише промена и иновативних решења, од почетка 20. века, манифестовало се у међуспратним конструкцијама и њихов развој представљао је прогресивни искорак у решавању конструктивних елемената коришћених код стамбених зграда. Карактеристичне међуспратне конструкције у периоду непосредно после Првог светског рата наслеђене су из предратног периода и њихова примена обеле-



Сл. 9 / Међуспратна конструкција систем 'Хербсѝ'
(извор: Ацовић 1926: табла бр. 1)

жила је прву послератну деценију. У том периоду за таваницу изнад подрумске етаже најчешће је примењиван сегментни, плитки њруски свод, зидан обичном опеком и ослоњен на гвоздене греде. Таваницама у облику сводова поклањала се велика пажња, иако је њихова примена код стамбених објеката била ограничена на израду противпожарних међуспратних конструкција изнад подрумских простора. Остале међуспратне таванице рађене су од дрвених греда, што је такође представљало наслеђе предратног периода и оне су двадесетих година прошлог века биле потиснуте новим конструкцијама, које су користиле савремене материјале и решења.

Карактеристика грађења у послератном периоду је велики број таваница које су користиле гвоздене носаче као основну конструкцију, а примењиване су у комбинацији са другим материјалима: опеком или опекарским елементима (посебно профилисаним), армираним или неармираним бетоном, таласастим лимом, дрвеним тавањачама. Гвоздени носачи ослањани су на носеће зидове, а простор између њих формиран је



Сл. 10 / Подизање префабриковане 'хербсѝ' носача
(извор: Ацовић 1926: 6)

у облику плитких сводова, или равне хоризонталне конструкције. Таванице од гвоздених греда, у комбинацији с опеком, могу се разврстати на таванице без арматуре: *хурдис*, *секура*, *шнајдер*, *лудвиј*, *ферсѝер* и таванице са арматуром: *клајн*, *ферсѝер*, *шујман*, *викѝорија* и др.³⁶ Таванице код којих је испуна између гвоздених греда била бетон, армирани бетон или гвоздени лим – формирале су у пољима плитке сводове, или хоризонталне плоче, ослоњене на горњу или доњу ножицу носача. Комбинација гвоздених греда и дрвених тавањача често је била коришћена у изградњи београдских стамбених објеката, где су распони прелазили 6 м. Метални носачи, у том случају, преузимали су савладавање великих распона, а дрвене греде су формирале секундарну конструкцију.

Двадесетих година прошлог века појавила се на домаћем тржишту полупрефабрикована, ситноробраста међуспратна бетонска таваница *хербсѝ*, која је први пут примењена на згради индустријалца Милоша Савчића 1921. године у Београду.³⁷ Он је уједно био и иницијатор серијске

производње ове таванице, која је започела 1924. године. *Хербст* таваница се састојала од префабрикованих, армиранобетонских ребара висине 25 цм и бетонске плоче ливене на лицу места, по оплати од закривљеног гвозденог лима. На овај начин добијала се сегментна сводна конструкција, ослоњена на армиранобетонске носаче, укупне дебљине обично 30 цм, која је могла да премости распоне до 8 м. *Хербст* је постепено заменио пруски свод коришћен изнад подрумске етаже и дрвену конструкцију примењивану код виших етажа и у међуратном периоду, поред ситноребрасте таванице ливене на лицу места – постао је најчешће коришћена међусpratна конструкција (сл. 9 и 10).³⁸

Степеништа у објектима грађена су од камена, бетона, дрвета или гвожђа, али је бетон у раздобљу између два рата постао материјал који се најчешће примењивао. У Београду су, двадесетих година прошлог века, постојале радионице за производњу монтажних степеника од армираног бетона, који су облагани углачаним вештачким каменом.³⁹ Код стамбених зграда, где је ширина крака до 1,5 м, они су узиђивани само с једне стране и овакав начин конструисања степеништа представљао је најчешће примењивано решење. Степеници су били троугластог попречног пресека, са жлебом на доњој страни, тако да читавом дужином налажу на претходни степен, што је спречавало обртање појединачних степенишних елемената и стабилност целокупног система.

Кровови стамбених зграда грађени су искључиво од дрвене грађе, а примењивани су конструктивни системи: простог крова, крова с распињачом, кровних столица или кровних вешаљки, што је зависило од величине самог објекта и распореда носећих зидова. Конструктивни системи стандардних дрвених кровова били су у потпуности познати и њихова примена задржала се дужи временски период.

Најчешће примењивани кровни покривач био је цреп, који је израђиван као раван или жлебљен. Код равног црепа примењивано је: просто, густо и двоструко покривање, а за слеме-

на и грбине користила се ћерамида. Поред глиненых покривача, често су у употреби били и метални покривачи: бакарни лим, цинкани, гвоздени или оловни. Бакарни лим има најбоље карактеристике, али се због високе цене најчешће користио код репрезентативних јавних зграда. Оловни лим се ретко користио због велике сопствене тежине, високе цене и подложности оксидацији, тако да су код стамбених објеката, од металних покривача, најчешће примењивани гвоздени, цинкани или поцинковани лимови.

Благо нагнути кровови (1:18–1:25) решавани су применом *дрвеног цеменита*,⁴⁰ еластичног битуменозног премаза, састављеног од дестилисаног катрана каменог угља, коме се додавало 10% угља за мазање и 10% *американске* смоле.⁴¹ Смеса се загревала и наносила на четири слоја хартије, која је била жилава и наликовала хартији за паковање. Преко хидроизолационих слојева испан је слој песка дебљине 5 цм, па затим шљунка у истој дебљини. Изолациони премаз је био жилав, растељив и водонепропусан.

Примена равних кровова изазвала је бурне полемике у стручној јавности и заговорници једног или другог начина покривања зграда износили су бројне аргументе којима су оправдавали своје ставове и уводили нова правила, оправдавајући примену једне или друге врсте крова. У загревачком листу *Технички вјесник*, током 1934. године, публикована је серија расправа под називом *Коси или равни кров*, у којима су стручњаци дебатовали на ову тему. Један од аутора текста био је и познати београдски архитекта и професор Бранислав Којић. Његов одговор било је негирање било каквог ривалитета између једног и другог решења и усвајање оба као равноправна: коси и равни кров.⁴² У истом часопису загревачки архитекта З. Ј. износио је став да је за мање објекте примеренија примена косог крова, док је за веће економски и естетски оправдана примена равног крова, пошто коси кров код високих објеката не долази до изражаја.⁴³

Прозори и врата. На стамбеним објектима међуратног периода уграђивани су дрвени про-

зори и врата, изузев на улазу у зграду, где су често постављани метални застакљени елементи. Унутрашња врата у стану имала су крила с видним оквирима и испуном од дрвета или стакла, у зависности од намене простора које су одвајала. Прозори су били дрвени, двоструки, са широком кутијом и то тако да су се оба крила отвараола као унутрашњем простору. Израђивана су најчешће од чамовине, док је храстовина, као квалитетнија грађа, ређе примењивана због високе цене. У периоду између два рата започела је и интензивнија примена дрвених ролетни као застора на прозорима богатијих кућа. Појављују се прве домаће ролетнарске занатске радње, што је допринело да се на прозорима све чешће уграђује спољашња дрвена заштита.

Тадашњи градитељи препознали су неопходност усклађивања с климатским приликама и двоструки прозори представљали су стандард од којег се није одступало.⁴⁴ У недостатке једноструких прозора наведена је немогућност доброг заптивања споја допрозорника и крила и *знојење* стакала. Већ тада је постојала идеја о двоструком застакљивању једноструког крила на размаку 1,5–2,5 цм, што би отклонило кондензацију и побољшало изолациону моћ једноструких прозора. Проблем који се у том поступку јављао, представљало је постављање стакла уз помоћ стакларског кита у неконтролисаним условима, па се препоручивало застакљивање само када је ваздух *пошћуно сув*. Иако овакви прозори нису примењивани у домаћим условима, значајни су као претеча данашњих једноструких прозора с термоизолационим стаклом, који су осамдесетих година у потпуности потиснули двоструке прозоре из употребе. Важно је напоменути да су конструкције прозора, које су током друге половине 20. века масовно примењиване, имале своја упоришта у патентима и истраживањима која датирају из друге половине 19. века.⁴⁵

Подови. Најчешће примењиване подне облоге у собама биле су израђене од дрвета: у скромнијим становима од дасака јеле или смрче, а у

луксузнијим од храстовог или буковог паркета.⁴⁶ Подови у ходницима, кухињама и мокрим чворовима израђују се од тераца или керамичких плочица.⁴⁷ За терацо у луксузнијим становима користе се ситни комади мермера: беле, црне, сиве или црвене боје, док се у скромнијим условима користи туцаник од стакла, отпаци алуминијума, серпентина, порцелана. Керамичке плочице увожене су из иностранства, а на домаћем тржишту су најчешће коришћене чешке.⁴⁸

Развој грађевинске регулативе

Усклађивање и унификација грађевинских прописа после Првог светског рата у Краљевини Југославији била је неопходан корак у формирању јединственог грађевинскоправног основа. Усаглашавање прописа је започето објављивањем *Југославенске техничке терминологије* 1920. године и настављено објављивањем садржаја будућег закона 1925. године. *Грађевински закон*⁴⁹ је ступио на снагу 16. јуна 1931. године, 35 година после *Закона грађевинског за варош Београд*. Обједињавао је области планирања, уређења и грађења објекта и као такав био је садржајнији, свеобухватнији и прецизнији од претходног. Непромењен, био је у употреби до завршетка Другог светског рата, када добија нове одредбе и допуне и као такав се примењује до 1965. године. Грађевински закон из 1931. године био је подељен на четири дела: 1. градови и варошице, 2. села, 3. индустријска и рударска насеља, бање и лечилишта, климатска и туристичка места, 4. прелазна и завршна наређења. Први део подељен је на: опште одредбе, уређајне основе, уређајне прописе, хигијенске прописе, техничке прописе, уређај градилишта, парцелацију, комасацију и грађевине.

Са становишта истраживања техника грађења значајни су делови закона у којима су одређени хигијенски и технички прописи. Тим законом одређене су минималне висине просторија у зависности од функције објекта. Стамбене просторије у сутерену и на мансарди морале су имати минималну висину од 2,5 м, у приземљу 3 м, на спратовима 2,8 м, а за домаћинске сврхе

2,25 м. У закону је најављено прописивање норми и допуштених напрезања грађевинских материјала, као и оптерећења грађевинских конструкција.

Прописани су материјали за израду зидова за становање: природан или вештачки камен, бетон или ојачани бетон и опека. Бондрук није у потпуности био избачен из употребе, законом је остављена била могућност његове примене само у насељима мале изграђености, али тако да сви унутрашњи дрвени делови буду омалтерисани читавом површином. Дрвене зграде и зграде од ћерпича, непечене опеке или набоја, биле су дозвољене *изузетно према месним приликама*.⁵⁰ Нови закон први пут је уврстио бетон и армирани бетон као материјал за израду конструкције, али уз обавезу израде статичког прорачуна.

Таванице изнад и испод перионица, купатила, радионица, дућана, магацина морале су бити израђене у масивној конструкцији. Дрвене таванице у зградама за становање морале су да буду двоструке и испуњене чистим и несагоривим материјалом, а плафон код овакве конструкције, у стамбеним просторима, морао је бити омалтерисан.

Према Грађевинском закону, кровови су морали да буду покривени несагоривим материјалом, а дрвени покривач био је дозвољен само у изузетним случајевима.

Степенице су такође морале да буде направљене од несагоривог материјала, добро осветљене, озидане масивним зидовима, с таваницом сигурном од пожара и могле су да опслужују највише четири стана на једном спрату. Минимална ширина крака била је 110 цм, а у сваком нижем спрату њихова ширина се повећавала за 10 цм.

Тридесете године 20. века биле су значајне за развој грађевинске регулативе, не само због усвајања Грађевинског закона већ и због низа грађевинских норми које су следиле у наступајућем периоду. У децембру 1931. године објављене су норме за *йорџланд* цемент, а у јануару 1932. године норме за опеку од глине и опеку од креча и песка. Велику новину у нормама за опеку представ-

љао је нови формат опеке, по угледу на немачки, који је и данас актуелан (25 цм / 12 цм / 6,5 цм).⁵¹ Поред димензија опеке, прописана је била и чврстоћа на притисак и одређене су пробне коцке на којима се морало проверавати још и упијање воде, постојаност на мразу, прскање услед садржине креча.

Током 1932. године усвојене су норме за различите материјале који су примењивани у грађењу: за опеку, трску, ломљени камен, гипсане плоче, армирани бетон, за округло гвожђе и др. Поред норми које се односе на материјале, прописи су обухватили и оптерећење у зградарству: дефинисање сопствене тежине, покретно оптерећење, притисак ветра, оптерећење снегом.

У јуну 1932. године објављена су *Ойшша уџуџсџва за израду уредбе о извођењу реџулационој џлана и џрађевинској џравилника*.⁵² Други део овог документа, који се односи на *Грађевински џравилник*, подељен је на: прописе о градилишту, прописе о извођењу грађевине и завршне одредбе. Прописи о извођењу грађевине садрже: техничке прописе, хигијенске прописе, естетске прописе, безбедносне прописе, заштиту суседних односа и остале прописе.

Иако се новим законом ограничавала градња зидова од набоја, у Правилнику је била одређена минимална дебљина оваквих зидова: 0,6 м, уколико су носећи, и 0,45 м, уколико су преградни. Бондручна конструкција је новом уредбом детаљно описана и биле су препоручене димензије елемената конструкције, али се градња кућа од овог материјала није препоручивала и ограничавала се само на насеља мале изграђености.

Правилником су биле одређене и врсте таваница које су се могле применити на зградама: од балвана, дрвених греда тавањача, дрвених тавањача између челичних носача, дрвених двоструких таваница. У масивне међуспратне конструкције убрајале су се: таванице од опеке између гвоздених носача, таванице у облику сводова израђених од опеке, таванице од армираног бетона или *од које друге савремене конструкције, која је ойробана и даје сиџурно*

*јемсїво за сїалносї.*⁵³ Тенденција напуштања дрвених међуспратних таваница сагледавала се кроз одређивање грађевинских зона у којима су се могле постављати овакве конструкције. За армиранобетонску таваницу неопходна је била израда статичког прорачуна и њена примена је била обавезна према таванском простору код објеката који имају три и више спратова и код великих јавних објеката. На овај начин армирани бетон је постепено уведен у грађевинску делатност и с временом је у потпуности потиснуо дрвене међуспратне конструкције из употребе.

Новину у формирању међуспратних конструкција, која је Правилником дефинисана, представљало је увођење хоризонталних серклажа у главним зидовима, за укрућење конструкције. Препоручивала се њихова израда од армираног бетона, а само у случајевима лоших економских прилика дозвољавана је употреба гвоздене стеге од кованог гвожђа, а забрањивана употреба дрвених котви. Увођење обавезе формирања хоризонталних серклажа представљало је значајну новину, чиме је сигурност грађевине подигнута на виши ниво.

Кровови су морали да буду покривени покривачем од несагоривог материјала, а само изузетно били су дозвољени лако запаљиви материјали, попут дрвета и сламе: *у крајњој оскудици другої майтеријала и ѿод нарочїиїм условима.*⁵⁴ Из *Норми за оїтїерећење у зїрадарсїиву* сагледавају се врсте покривача које су примењиване у то време: раван и жлебљен цреп, шкриљац, етернит, који је назван и вештачки шкриљац, катранисана кровна хартија, раван и таласаста лим, стаклени кров са гвозденим *ћерчивом*⁵⁵ и армираним стаклом. Новитет представља примена равног крова, који се у нормама за оптерећење помиње као *кров од дрвеної цеменїа.*

Степеништа у зградама су кроз Правилник детаљније описана; одређен је био поступак димензионисања степена (према формули $2h+b=61-65$ цм), што је представљало још једну новину у домаћем законодавству. У зависности од положаја у згради, прописане су биле гра-

ничне димензије: главне степенице максимално $h/b=16/29$ цм, споредне степенице $18/26$ цм, подрумске и таванске $20/25$ цм.

У делу Правилника који се односи на техничке прописе, описани су и темељи, подруми зграда, димњаци, ложишта, громобрани, ходници, ризалити и подножја зграда, балкони и галерије, дућански портали и ормани за излоге, окна за убацивање дрва, прозори, улазна врата, дократи и веранде.

Хигијенски прописи зграда за становање садржали су податке о минималној величини стана, услове које су морали да задовоље станови у подруму и на тавану, осигурање од влаге, прозори, перионице и глачаонице за рубље, нужник, нужничке јаме, помијаре, ђубришта, бунари. Дефинисане су биле просторије минималног и оптималног стана и постављени стандарди за пројектовање зграда.

Закључак

Станови изграђени између два рата, који су очувани до данашњих дана, настајали су у време техничких иновација и на почетку истраживачког развоја у области грађевинарства, што се одразило и на унапређење стамбеног простора, који одликује просторна и организациона избалансираност и технички солидно грађење.

Стамбени објекти настали у време после Првог светског рата, до тридесетих година прошлог века, са становишта конструкције, своје упориште су у великој мери имали у претходном периоду и правилима која су тада установљена. Од тридесетих година прошлог века, с јачањем модерног правца у архитектури и ступањем на снагу Грађевинског закона (1931), започињу промене у структури грађевина, које нису биле радикалне, али су своја обележја пренеле и на наредни период, после Другог светског рата. Доминантна је примена опеке у изради конструкције, али она у овом раздобљу добија нове димензије које су и данас у употреби. Армирани бетон постаје незаобилазни материјал у изградњи кућа и користи се најчешће у изради међуспратних таваница

(потискујући из употребе дрво) и темеља, а код сложенијих објеката примењује се и у изради других елемената конструкције. До највећих промена долази у конструисању међуспратних таваница, које су врло често полупрефабриковане, што значајно унапређује поступак израде и убрзава процес грађења. Грађевинарство се у овом периоду заснива на мањим грађевинским предузећима, врло ограниченој индустријској производњи и развијеном занатству високог квалитета. Оснивају се металске радионице, нове стругаре, развија се домаћа производња грађевинских машина, термоизолационих материјала, што је утицало на општи развој грађевинарства у Југославији.

У међуратном периоду започињу истраживања на различитим пољима развоја конструкција, која су изнедрила значајна иновативна ре-

шења и унапредила тадашње грађевинарство. Разматрали су се проблеми термичке, звучне и противпожарне заштите, што је утицало на квалитет грађевина и побољшање животних услова у њима. Поред тога, унапређена је техничка регулатива, посебно ступањем на снагу Грађевинског закона, али и читавог низа норми за грађевинске материјале, што је, свеукупно гледано, у знатној мери утицало на уређење грађевинске делатности и постављање у законодавне оквире и послужило као основ за даљи развој грађевинарства у наредним деценијама.

Доц. др Љиљана С. Ђукановић,

архитекта

Архитектонски факултет, Београд

djuli@arh.bg.ac.rs

НАПОМЕНЕ:

- 1] Ако анализирамо статистичке податке о броју становника и изграђених станова, евидентна је несразмера која илуструје сложenu стамбену ситуацију у периоду између два светска рата у Београду. Број становника се за десет година (1921–1931) повећао за 130 000, а број станова се увећао за око 14.300, од чега је број малих станова чинио 57% од укупног броја, што је било недовољно за преовлађујуће сиромашно, новопридошло, градско становништво.
- 2] Статистички подаци који најбоље илуструју тадашњу стамбену кризу објављени су у тексту: *Попис кућа и станова у Београду од 6. новембра 1906. године до 15. марта 1907. године*. Попис је спровела Комисија Суда Општине града Београда, под руководством статистичара др Драгише Ђурића.
- 3] Према З. Вуксановић-Мацура, 1938. године је било око 11.000 нелегално подигнутих стамбених јединица, што чини готово трећину укупно подигнутих објеката у међуратном периоду (Вуксановић-Мацура 2012).
- 4] Подаци о зградама: Поповић 1938; подаци о броју становника: Радовановић 1974.
- 5] Херенда 1933.
- 6] Марковић 1992: 43.
- 7] Вучо 1974.
- 8] У Србији је 1919. године постојало укупно 70 фабрика, од којих су многе претрпеле тешка оштећења током рата, а у Словенији и Хрватској их је било 960, од којих су многе биле очуване и оснажене (Вучо 1974).
- 9] *Истио*.
- 10] Петровић 2006.
- 11] *Истио*.
- 12] Фабрика ролетни и гвоздених конструкција „Силвестер Бернолд“ из Новог Сада, с представништвом у Београду, основана је 1885. године и бавила се грађевинском браваријом: производњом ролетни, металних прозора, портала, ограда, као и гвоздених конструкција за кровове, мостове, антенске стубове.
- 13] Поред назива *џеранова*, познати су и називи *џерабона* и *џерасиј* за исту врсту племенитих малтера који се справљају од смесе природног камена, везива и боје. Материјал се припремао у фабричким условима и паковао у вреће од 50 кг (Крстић 1982: 143).
- 14] Кушевић 1930.
- 15] С. Б. 1937.
- 16] Јарић 1984.
- 17] Архитекта Богдан Несторовић наводи да је примена армираног бетона изостала само у периоду непосредно после Првог светског рата, а узрок томе није било непознавање технике грађења овим материјалом, већ оскудица у цементу и бетонском гвожђу (Несторовић 1973).
- 18] Несторовић 1927.
- 19] Никола Несторовић истиче недостатке овог формата због димензионалне неусклађености, двострука висина са малтером не уклапа се у ширину опеке. Он наводи и да је, по-

- ред целих опека, неопходна примена тричетвртача, полутача и четвртача, које су се добијале ручним ломљењем целе опеке и препоручује производњу оваквих комада, како се не би губило на материјалу (Несторовић 1927).
- 20] *Норме за ојеку* 1932.
- 21] Оваква терминологија произашла је из најчешће примењиваног подужног конструктивног склопа, где су просторије краћом димензијом биле постављене на фасадну раван, која је била конструктивна.
- 22] *Грађевински закон* 1931: Члан 36.
- 23] Несторовић 1927: 94.
- 24] Као недостатак бетонских зидова, аутор наводи: [...] *То што су историје њима ограничене сувише хладне зиме и што се у такве дуварове не може укуцајти ексер* (Несторовић 1927: 74).
- 25] Несторовић 1927: 76–77.
- 26] Кохоут и Тобек 1921: 42.
- 27] Несторовић 2006.
- 28] *Нав. дело*: 91.
- 29] *Нав. дело*: 90–91.
- 30] *Нав. дело*: 96.
- 31] Данашњи назив: коефицијент топлотне проводљивости.
- 32] Лаки, противпожарни, порозни панели од дрвене вуне патентирани су још 1908. године у Бечу (проналазач Роберт Шерер [Robert Scherer]), а индустријска производња овог материјала започиње двадесетих година прошлог века. Добре термичке карактеристике новог материјала допринеле су да се његова примена врло брзо прошири ван граница Аустрије.
- 33] Томљеновић 1938.
- 34] Вила у Булевару кнеза Александра Карађорђевића бр. 75, грађена тридесетих година прошлог века.
- 35] Архитекта Никола Несторовић у својој књизи *Грађевинске конструкције*, из 1927. године, наводи: *Кад је у зиду ваздушни међуистор, истовише се прекид звучних шаласа, али ваздух служи као сироводилац за шаласе звука. Збој што се препоручује истовише ваздушни међуистор радивом које звук сироводи рђаво. Такво је: фини песак, њејео од кокса и ш.г.* (Несторовић 1927: 104).
- 36] Крстић 1982.
- 37] Таваницу су патентирали 1908. године Вилхелм Хербст [Wilhelm Herbst] и Емил Дикмен [Emil Dieckmann]. Њену примену пратила су споравања и седмогодишњи судски процеси које је проналазач Хербст водио с великим бројем плагијатора свог система; сматра се да су била 42 (Ацовић 1926).
- 38] Примењена је на згради Извозне банке на Теразијама, згради Министарства финансија, палати „Руски цар“, палати „Касина“ на Теразијама, згради Задужбине Луке Теловића у Карађорђевој улици и на многим другим значајним објектима тог доба. Извозна банка на Теразијама завршена је шест месеци раније захваљујући примени ове међуспратне конструкције. Постављање и бетонирање етаже површине 1.400 м² на овом објекту трајало је седам дана, што је неуобичајено кратко време за тадашње прилике (Ацовић 1926).
- 39] Несторовић 1973.
- 40] Дрвени цемент је пронашао Семјуел Хауслер [Samuel Häusler] 1839. године и користио га за китовање дрвета, па отуда потиче назив овог материјала.
- 41] Несторовић 1927.
- 42] Којић 1934.
- 43] 3. Ј. 1934.
- 44] *Сиољна и унуларња крила заиварају ваздушни слој, дакле, рђавој штолоношу, те збој штоа оваки исторзи боље истовивстају ушцају сиољне шемпериатуре* (Несторовић 1927: 371).
- 45] Претечу прозора крило на крило патентирао је Фердинанд Сириг [Ferdinand Siering] 1873. године тако што је на крило, које је било већег попречног пресека, поставио мање крило са својим застакљењем и тако добио двоструки прозор са спојеним крилима. Проблеми продувавања између крила и допрозорника решени су постављањем филцаних заптивки на месту њиховог споја.
- 46] Паркет с пером и жлебом, постављен укусо, под углом од 45°, на потплатоснице од летава, називао се *американер*. *Француски* паркет представљао је начин постављања паркетних дашчица где је за подлогу коришћен грејани асфалт, а најчешће је примењиван преко бетонске међуспратне конструкције.
- 47] Подне плочице су најчешће рађене у комбинацији бордо и беле или црне и беле боје. Биле су емајлиране и уграђиване су без спојнице, како би се лакше одржавале (Путник 2012: 157).
- 48] Архитекта Никола Несторовић наводи да су чувене плочице из Метлаха (*Villeroy&Boch*), из Шарлотенбурга (*March*), али да се код нас најчешће користе чешке плочице (Несторовић 1927: 56).
- 49] *Службене новине*, бр. 133-ХЛП, од 16. јуна 1931. године.
- 50] *Грађевински закон* 1931: Члан 37.
- 51] *Норме за ојеку* 1932.
- 52] *Ојштиа ујушства за израгу уредбе о извођењу реулационој илана и грађевинској иравилника* 1932.
- 53] *Нав. дело*: чл. 15.
- 54] *Нав. дело*: чл. 16.
- 55] Гвоздени оквир, рам у који се поставља стакло.

ЛИТЕРАТУРА:

- Аџовић, А. (1926), *Армирана беџонска међусрајница сис-тем Хербсџи*, Београд: Родољуб.
- Вуксановић-Маџура, З. (2012), *Живоџи на ивици* : Становање сиротиње у Београду 1919–1941, Београд: Орион арт.
- Вучо, Н. (1974), *Привредни развој града од 1919. до 1941*, у: Историја Београда, књ. 3 : Двадесети век, ур. Чубриловић В., Београд: Српска академија наука и уметности, Одељење историјских наука : Просвета: 197–271.
- Грађевински закон (1931), *Службене новине Краљевине Југославије* 133-ХЛП (Београд): 921–936.
- Z. J. (1934), Kosi ili ravni krovovi, *Građevinski vjesnik* 10 (Zagreb): 155–156.
- Jarić, M. (ur.) (1984), Od lopate i drvenih kolica do savremene tehnike i tehnologije građenja, *40 godina građevinarstva Socijalističke Republike Srbije XXXVIII*, 9–10 (Београд): 69.
- Kojić B. (1934), Kosi ili ravni krovovi, *Građevinski vjesnik* 11 (Zagreb): 172.
- Kohout, J. i Tobek, A. (1921), *Konstruktivni stavitelstvi*, Jaromeri: V. Nejedlý.
- Крстић, П. (1982), *Архитектонске конструкције*, Београд: Научна књига.
- Кушевић, Р. (1930), *Југославија на техничком пољу 1919–1929*. (репринт СИТС. 2007), Београд: Удружење југословенских инжењера и архитеката.
- Марковић, П. (1992), *Београд и Европа 1918–1941* : европски утицаји на процес модернизације Београда, Београд: Савремена администрација.
- Несторовић, Б. (1973), Постакадемизам у архитектури Београда (1919–1941), *Годишњак града Београда ХХ*, ур. Стаменковић Ј. (Београд): 339–381.
- Несторовић, Б. (2006), *Архитектура Србије у ХХ веку*, Београд: Art Press.
- Несторовић, Н. (1927), *Грађевинске конструкције – ручна књига за техничаре и грађевинаре*, Београд: Државна штампарија Краљевина СХС.
- Норме Бр. 44309-31 од 13. јануара 1932. године за опеку (1932), *Службене новине Краљевине Југославије IX* (Београд: Издавачка књижарница Геце Кона).
- Општа упутства за израду уредбе о извођењу регулационог плана и грађевинског правилника (1932), *Службене новине Краљевине Југославије* 166-ЛХХП (Београд): 786–812.
- Петровић Д. (2006), *Историја индустрије Београда*, књ. 2, Београд: Српско географско друштво.
- Поповић, М. Д. (1938), Техничка дирекција, *Београдске оштинске новине* 12, LVI, ур. Баџаџ Ђ. (Београд): 962.
- Путник, В. (2012), Прилог проучавању развојних токова међуратне стамбене архитектуре Београда, *Наслеђе ХП* (Београд): 153–166.
- S. B. (1937), Domaća industrija građevinskih strojeva, *Građevinski vjesnik* 8 (Zagreb): 119–121.
- Томљеновић, А. (1938), Savremena toplinska izolacija, *Građevinski vjesnik* 10 (Zagreb): 156.
- Радовановић, М. (1974), *Демографски односи 1815–1914*, у: Историја Београда, књ. 2 : Деветнаести век, ур. Чубриловић В., Београд: Српска академија наука и уметности, Одељење историјских наука : Просвета: 267–298.
- Херенда, А. Б. (1933), Колико и како се зидало у Београду од 1919. год. до данас, *Београдске оштинске новине* 6–51, ур. Видаковић Ж. С. (Београд): 403.
- Ђурић, Д. (1912), *Појис кућа и станава у Београду : од 6. новембра 1906. до 15. марта 1907*, Београд: Штампарија Меркур Милорада Стефановића.

Summary: LJILJANA ĐUKANOVIĆ

**CONSTRUCTION TECHNIQUES AND DEVELOPMENT OF CIVIL ENGINEERING INDUSTRY
IN THE INTERWAR BELGRADE RESIDENTIAL ARCHITECTURE**

The interwar period is characterised by a progressive urbanisation of the city of Belgrade and considerable residential building activity, which nevertheless could not respond to the high demand for housing space caused by the rapid population growth. Large, luxurious apartments were built in buildings made of solid material, as well as small, courtyard flats in dilapidated houses intended for the poor working class.

From the perspective of construction development, the period between the two world wars saw the continual usage of massive structures and bricks as the dominant wall-building material. In the early 1930s, the old brick format was replaced by a new one that followed the German example, which has been used to this day. The novelty in the construction was a greater usage of reinforced concrete that was predominantly used for the construction of floors and foundations, while bricks remained the only wall-building material. The reinforced concrete was not used only during the short period immediately following the World War I, and the reason was not the lack of knowledge of the appropriate construction techniques, but the deficiency of cement and reinforcing bars. Since the beginning of the 20th century, the greatest number of changes and innovative solutions has been seen in the construction of floor structures, the development of which represented a significant breakthrough regarding the construction elements used in residential buildings.

This period saw the beginning of exploration in various fields of construction development resulting in advanced innovative solutions and improving the construction industry of that time. The issues of thermal insulation, sound proofing and fire protection were considered and solutions for their advancement were suggested.

With the affirmation of the modern movement in architecture, the construction of flat roofs on Belgrade residential buildings was initiated, representing a novelty in the national practice, both in terms of their structure and the materials used. Consequently, the demand for waterproofing materials was on the rise, leading to the establishment of the national industry of these products. The facing materials were improving and factories began producing the mineral plaster mixture. Metal workshops and new sawmills were founded, national production of construction machinery and thermal insulation materials was growing, stimulating general development of construction industry in Yugoslavia.

This period was also marked by a significant improvement of the technical legislation, primarily with the adoption of the 1931 Construction Law, which regulated the areas of spatial planning, land development and construction, and was in force, unamended, until the end of the World War II, when new provisions and amendments were introduced, and in that form it was effective until 1965. In addition to the Construction Law, rulebooks were adopted more specifically regulating the construction area, as well as norms for materials, which altogether made a significant impact on the organisation of the construction industry and preparation of the applicable legal framework.

Assistant Professor Ljiljana S. Đukanović, PhD

Architect

Faculty of Architecture, University of Belgrade

djuli@arh.bg.ac.rs

Illustrations

- Fig. 1 Rise in population and the number of apartments in 1921–1938 (author's diagram)
- Fig. 2 Dečanska Street, paradox of residential construction in Belgrade (<http://secanja.com/stari-beograd-između-dvagrada-ii/>, downloaded on 4th April 2019)
- Fig. 3 Advertising the Terabona plaster (left: periodical *Građevinski vjesnik* 11, 1932; right: Kušević 1930: 33)
- Fig. 4 Interwar villa in Belgrade, Monier system wall, (author's photograph)
- Fig. 5 Cornice plastering device (Nestorović 1927: figures 229 b and c)
- Fig. 6 Advertisement for Heraklit construction material (periodical *Građevinski vjesnik* 9, 1933)
- Fig. 7 Alfol ceilings thermal insulation system (periodical *Građevinski vjesnik* 10, 1938: 156)
- Fig. 8 Insulation of ribbed ceiling with reed twine (author's photograph)
- Fig. 9 Floor constructed in Herbst system (Acović 1926: table no. 1)
- Fig. 10 Erection of a prefabricated Herbst girder (Acović 1926: 6)