

Investitor: **GRAD ZAGREB**  
**ZAVOD ZA PROSTORNO UREĐENJE GRADA ZAGREBA**  
ZAGREB, Ulica Republike Austrije 18

Izvršitelj: SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
**ARHITEKTONSKI FAKULTET**  
**ZAVOD ZA ZGRADARSTVO I FIZIKU ZGRADA**  
ZAGREB, Kačićeva 26, OIB: 42061107444

Građevina: **Blok 19, Zagreb**

Lokacija: **Blok 19, Zagreb**  
blok omeđen Ilicom, Frankopanskom, Medulićevom i Dalmatinskom ulicom

Faza: **STUDIJSKA ANALIZA**

T.D.: **38-20-17**

Sadržaj: **Istraživanje i studija Kružnog gospodarenja zgradama u okviru rada na programu cjelovite obnove povijesne jezgre Grada Zagreba - Faza I (Pilot projekt Blok 19) i Faza II (Gornji grad i Kaptol i Donji grad)**

Voditelj studije: **izv.prof. dr.sc. ZORAN VERŠIĆ, dipl.ing.arh.**

Članica stručnog tima: **doc.art. LEA PELIVAN, dipl.ing.arh.**

Suradnica: **pred. STANKA OSTOJIĆ, dipl.ing.arh.**

Tehnička rukovoditeljica: **NIVES MLINAR, dipl.ing.arh.**

## SADRŽAJ

1. OSNOVNA POLAZIŠTA.....	3
2. POVIJESNA JEZGRA – VIZIJA RAZVOJA 2050.....	5
3. GLAVNI CILJEVI ISTRAŽIVANJA.....	7
4. MEĐUSEKTORSKA POVEZANOST .....	8
5. OPĆENITO O BLOKU 19.....	10
6. FAZA I – ISTRAŽIVANJE NA PILOT PROJEKTU BLOK 19.....	13
6.1. KRUŽNOST GRAĐEVNIH MATERIJALA I PROIZVODA .....	14
6.2. KRUŽNOST U GOSPODARENJU PROSTOROM.....	22
7. SEKTORSKE PREPORUKE I USMJERENJA PROGRAMIRANJA CJELOVITE OBNOVE POVIJESNE JEZGRE GRADA ZAGREBA .....	30
8. PRIJEDLOZI ZA RJEŠAVANJE UOČENIH RIZIKA I PREPREKA.....	34
9. PLANOWI KOJI PROIZLAZE IZ PROVEDENOG ISTRAŽIVANJA .....	36
10. ZAKLJUČAK.....	38

## 1. OSNOVNA POLAZIŠTA

Potres koji je 22. ožujka 2020. godine pogodio Grad Zagreb i njegovu okolicu nanio je veliku materijalnu štetu. Posebno velika oštećenja potres je ostavio na zgradama u povijesnoj jezgri Grada Zagreba, Gornjem gradu i Kaptolu i u Donjem gradu. Sanaciju šteta potrebno je pretvoriti u priliku za promišljanje sveobuhvatne cjelovite obnove s ciljem povećanja kvalitete života i unapređenja prostora povijesne jezgre Grada Zagreba. Programska rješenja trebaju biti u skladu sa suvremenim trendovima planiranja i prijedlozima koji se temelje na zaštiti okoliša, održivom razvoju i smanjenju otiska CO<sub>2</sub>. Osim povećanja kvalitete života, povećati će se i vrijednost imovine, a Gradu Zagrebu omogućiti će se postizanje ciljeva koje je zacrtao Akcijskim planom energetski održivog razvitka i prilagodbe klimatskim promjenama Grada Zagreba. Programska rješenja i Program u cjelini stvoriti će preduvjete za prijavu na natječaje i povlačenje sredstava iz fondova EU u funkciji cjelovite obnove povijesne jezgre Grada Zagreba.

Gradovi moraju biti zdravi, pružati mogućnost smještaja i zapošljavanja te udovoljavati standardima zaštite okoliša i održivosti. Jedan od principa koji podržava održivi urbani razvoj je kružno gospodarstvo (engl. Circular economy). Unutar razvojnog smjera Nacionalne razvojne strategije 2030 "Održiva i povezana Hrvatska" strateški cilj MGIPU-a je „Prelazak na pametno, kružno i nisko ugljično društvo“. Razvoj zelene infrastrukture i kružnog gospodarenja prostorom i zgradama prioritet je politike prostornog planiranja povezan s javnom politikom zaštite okoliša.

Glavni ciljevi primjene kružnog gospodarenja prostorom i zgradama su:

### **POVEĆANJE TRAJNOSTI ZGRADA U PROSTORU**

Nužno je poboljšati sustav održavanja zgrada jer je 65% ukupne površine fonda zgrada RH izgrađeno prije 1987. godine. 33% fonda zgrada je premašilo ekonomski životni vijek zgrada (50 godina).

### **POVEĆANJE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI I PRIMJENA OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE**

Prema podacima iz baze energetskih certifikata više od 30% zgrada spada u zgrade s najlošijim energetskim svojstvima, a tek je 11% zgrada obuhvaćeno programom energetske učinkovitosti.

## **SMANJENJE KOLIČINE GRAĐEVINSKOG OTPADA**

Građevinski sektor stvara otprilike trećinu ukupne količine otpada u Europskoj uniji. Nužno je poticanje rasta stope uporabe građevnog otpada jer je 90% građevnog otpada i otpada od rušenja moguće oporabiti.

U sklopu procesa kružnog gospodarstva svi resursi (u resurse možemo ubrajati građevne materijale i proizvode te same građevine - prostore i zgrade) dugotrajno zadržavaju svoju vrijednost jer se učinkovito i neprekidno koriste.

Dodatni ciljevi primjene kružnog gospodarenja prostorom i zgradama su:

- optimiziranje odnosa primarnih i sekundarnih resursa
- radikalno smanjivanje količine otpade
- racionaliziranje potrošnje energije i uporabe materijala
- sprječavanje stvaranja otpada
- poticanje recikliranja i smanjenja opasnih kemikalija.

Posljedično dolazi do razvoja novih materijala i tehnologija. Uspostavlja se regenerativni urban dizajn te se razvijaju inovacije u načinu korištenja prostora i zgrada. Dolazi do socijalne interakcije korisnika, povećanja društvene kohezije i gospodarske stabilnosti.

Glavni fokus istraživanja su postojeći prostori i zgrade. U svrhu smanjenja proizvodnje građevnog otpada i produljivanja trajnosti prostora i zgrada, analizirane su mogućnosti i ograničenja revitalizacije, obnove i ponovne upotrebe postojećih nekorisćenih prostora i zgrada te mogućnosti i ograničenja reprogramiranja postojećih prostora i sadržaja u korištenju sa svrhom bolje iskoristivosti i funkcionalnosti prostora (pristupačnost, fleksibilnost u korištenju, trajnost).

Određene su okvirne mogućnosti ponovne upotrebe materijala nastalih uklanjanjem građevine ili dijela građevine, kao i prijedlozi primjene građevnih materijala, proizvoda i tehnologija koji potiču kružno gospodarenje prilikom obnove postojećih te gradnje novih građevina.

## 2. POVIJESNA JEZGRA – VIZIJA RAZVOJA 2050.

Primjena principa kružnog gospodarenja u prostoru povijesne jezgre Zagreba predstavlja golemi potencijal i izazov. Proces sveobuhvatne cjelovite obnove, potaknut štetnim djelovanjem potresa, će se odvijati kroz vremenski period od 10-20 godina te će kao takav ponuditi jedinstvenu priliku za podizanje razine održivosti krhke povijesne jezgre grada Zagreba. Svrha primjene principa kružnog gospodarenja (uz druge principe održivosti) je postizanje sljedećih ciljeva na prostoru povijesne jezgre grada Zagreba:

### SMANJENJE CJELOŽIVOTNOG UTJECAJA SVOJSTAVA ZGRADA NA OKOLIŠ

- **Smanjenje emisije stakleničkih plinova tijekom cijelog životnog vijeka zgrada** (kroz smanjenje potrošnje energije, promicanje energetske učinkovitosti te odgovornu upotrebu građevnih materijala i proizvoda)
- **Učinkovita primjena građevnih materijala i kružni životni ciklus materijala** (gradnja s oporabljivim materijalima kako bi se poticali kružni tokovi korištenja materijala, primjena materijala s niskom ugrađenom energijom, povećanje korištenja oporabljenih materijala, smanjena količine građevinskog otpada i otpada od rušenja)
- **Učinkovito korištenje vode** (korištenje uređaja i sustava za uštedu pitke vode, korištenje sustava za zbrinjavanje i korištenje oborinskih voda, korištenje otpadne sive vode)

### ZDRAVLJE I UDOBNOST U KORIŠTENJU ZGRADA

- **Podizanje kvalitete života u postojećim zgradama** (pristupačnost, kvaliteta zraka, prirodno osvjetljenje, redukcija buke i drugih negativnih vanjskih utjecaja)

### OPTIMIZACIJA TROŠKOVA, VRIJEDNOSTI I RIZIKA

- **Prilagodljivost i otpornost na klimatske promjene** (mjere u svrhu podizanja otpornosti zgrada na očekivane buduće klimatske promjene poput obilnih oborina, vjetrova, požara, toplinskih otoka)
- **Troškovno optimizirani životni ciklus zgrada** (optimiziranja troškova i dobivene vrijednosti sagledavajući cjeloživotni ciklus zgrade, primjena mjera sa dugoročnim potencijalom za poboljšanja svojstava zgrade kroz procese prenamjene,

upravljanja, održavanja, preuređenja, uklanjanja odnosno kraja životnog vijeka  
zgrade)

### 3. GLAVNI CILJEVI ISTRAŽIVANJA

Glavni cilj ovog istraživanja je identifikacija potencijala i problema kod primjene principa kružnog gospodarenja u okviru obnove povijesne jezgre Zagreba. Neke od pretpostavki ovog istraživanja su:

- mogućnost da sveobuhvatna obnova podigne razinu održivosti grada i kvalitetu života u gradu
- obnova jezgre kao prilika za sagledavanje i vrednovanje izgrađene strukture (kvaliteta građevina i način korištenja istih)
- veliki broj zgrada koje će trebati cjelovitu i sveobuhvatnu obnovu
- velika količina građevinskog otpada koji će nastati prilikom obnove
- kružno upravljanje velikom količinom novih građevinskih materijala i proizvoda koji će biti ugrađeni
- mogućnost razvoja inovacija u korištenju materijala
- mogućnost razvoja inovacija u učinkovitijem korištenju prostora i zgrada
- mogućnost razvoja drugih gospodarskih aktivnosti vezanih uz kružnu ekonomiju

Istraživanje je bazirano na podacima dostupnim za Blok 19. Temeljem prikupljenih podataka i izrađenih rezultata za Blok 19, izradila se projekcija podataka za prostor Donjeg grada. Uočen je problem primjene istih rezultata kod cjelovite obnove čitave povijesne jezgre Zagreba. Jedan od glavnih uzroka problema je različita morfologija Gornjeg grada i Kaptola u odnosu na ostatak povijesne jezgre.

#### **4. MEĐUSEKTORSKA POVEZANOST**

Kod primjene strategija kružnog gospodarenja prostorom i zgradama nužna je međusektorska suradnja. Učinak kružnog gospodarenja proporcionalan je broju dionika (sektora) uključenih u njegove procese. U nastavku su navedeni glavni dionici procesa:

##### **IMOVINSKO - PRAVNI SEKTOR**

Kao i kod drugih područja definiranje strategije **reguliranja imovinsko-pravnih odnosa** na nivo zgrade i bloka biti će nužan preduvjet za razvoj i uspostavu prioriteta daljnjih aktivnosti. Također biti će bitno napraviti jasni sustav / bazu mapiranja imovinsko-pravnih problema kako bi se cjelokupni proces obnove ubrzao.

##### **EKONOMSKI SEKTOR**

Poslovni modeli bazirani na kružnom gospodarenju (kružna nabava, produljenje trajnosti, uporaba, platforma dijeljenja, proizvod kao usluga) imaju drugačiju logiku od tradicionalnih linearnih modela stoga će biti potreban razvoj i primjena novih kružnih ekonomskih modela.

##### **SEKTOR ODRŽAVANJA ZGRADA**

Dosadašnju politiku održavanja zgrada orijentiranu primarno na hitne intervencije, sanacije te obnovu pročelja i krovništva treba zamijeniti novom koja će biti sveobuhvatna, temeljita i transparentna.

##### **SEKTOR GOSPODARENJA OTPADOM**

Gospodarenje otpadom, poglavito građevnim otpadom treba biti učinkovitije, što će se postići kroz strogo razvrstavanje otpada, poticanje uporabe i ponovne upotrebe (formiranje burze materijala) te penalizacijom.

##### **SEKTOR GOSPODARSTVA**

S ciljem produljenja trajnosti proizvoda i materijala biti će potrebno razviti nove i inovativne načine korištenja i uporabe materijala, stoga sektor gospodarstva treba preuzeti ulogu inicijatora razvoja i primjene novih tehnologija i materijala koje potiču kružnost.

## **SEKTOR ENERGETIKE**

Energetska obnova zgrada povijesne jezgre predstavlja izazov zbog limitirane mogućnosti primjene obnovljivih izvora energije, te karakteristika same izgrađene strukture povijesne jezgre koja je obuhvaćena različitim stupnjevima konzervatorske zaštite (A;B;C).

## **SEKTOR ZAŠTITE GRADITELJSKOG NASLIJEĐA**

Za zgrade koje su upisane u Registar kulturnih dobara kao i zgrade koje se nalaze u kulturno-povijesnoj cjelini upisanoj u taj Registar primjenjuju se metode zaštite i obnove graditeljskog naslijeđa (konzervacija, restauracija, rekonstrukcija ili dislokacija).

## 5. OPĆENITO O BLOKU 19

Blok 19 jedan je od prvih donjogradskih blokova; sa sjeverne i istočne strane zatvaraju ga Ilica i Frankopanska ulica, dva povijesna, prometno-trgovačka pravca u smjeru sjever-jug i istok-zapad; riječ je o području tzv. Donje Ilice između Frankopanske ulice i Britanskog trga.



Slika 1. Blok 19: tlocrti prizemlja zgrada

Ilica je kontaktna zona između Zagrebačke gore na sjeveru i Savske ravnice na jugu što je odredilo njezinu anatomiju:

- sjeverna strana pripada tzv. Oberstadtu (Gornjem gradu) – povijesno je podgrađe kraljevskog slobodnog grada Gradeca (1242. Zlatna bula); izgrađena je nizom kuća s dvorištima – zatvorenim, poluotvorenim ili otvorenim prema padinama Gornjeg grada, Rokova perivoja, Pantovčaka, itd.
- južna strana pripada tzv. Unter Stadtu (Donjem gradu) i dio je mreže - matrice donjogradskih blokova formiranih od sredine 19. stoljeća

- na potezu Donje Ilice nalaze se tri neuralgične točke – spojevi ravnice i južnih obronaka Zagrebačke gore, prvo s ljetnikovačkim, a zatim od početka 20. stoljeća rezidencijalnim četvrtima – Mesnička s Frankopanskom i Savskom ulicom u produžetku, Dežmanov prolaz i Britanski trg – sutok Pantovčaka, Radničkog dola, Rokove, Nazorove ulice, ...
- Frankopanska ulica, sa Savskom ulicom u produžetku, poput Petrinjske spaja južne obronke Zagrebačke gore i Donji grad s prijelazima preko Save, nekad skelom, a danas Mostom slobode.

Sa zapadne i južne strane blok zatvaraju dvije sekundarne ulice stambene namjene – Dalmatinska i Medulićeva ulica; obje ulice su „slijepe“ odnosno dužine jednoga tj. dva bloka.

**OPNA** bloka izgrađena je od 1880-ih do 1920-ih godina – tijekom jednog stoljeća.

**KATNOST** je u rasponu od jednokatnica (recentno dograđen kat na Ilici 45 pri rekonstrukciji zgrade u Hotel Park) do sedmerokatnice Matice hrvatskih obrtnika – prosječna visina izgradnje dva tj. tri kata. Postoje dogradnje kata (npr. zgrada Uhlr u Frankopanskoj 6, jednokatnica na kojoj je svaki od sljedeća dva vlasnika dogradio po jedan kat) do rekonstrukcije pročelja u međuraću (npr. zgrada Hribar u Frankopanskoj 12).

**NAGLAŠENA MULTIFUNKCIONALNOST SADRŽAJA** raspoređenih vertikalno po katovima i horizontalno – od uličnog pročelja u unutrašnjost dvorišta; trgovine, gostionice i kavane, uredski prostori, ali i prostori Radničke komore s ambulantomama u međuraću (adaptirani prostori u Ilici 49, zgradi na čijem je mjestu danas Matica hrvatskih obrtnika), svratišta tj. hoteli (Hotel Imperial, danas Ugostiteljska škola, Frankopanska 10); sve zgrade imaju i stambenu namjenu.

**DVORIŠTA** važan prostorni resurs s različitim režimima korištenja i oblikovanja – također stambeni prostori, ali i gospodarski prostori (obrtničke radionice, skladišta, tiskare i sl.) te sadržaji za razonodu poput kuglana i kino dvorana (danas Dramsko kazalište Gavella), ugao Frankopanske i Dalmatinske i istočni dio Dalmatinske:

- „plitka“ dvorišta tj. dvorišta male dubine – Medulićeva, ugao Frankopanske i Ilice, sjeverni dio Frankopanske i Frankopanska imaju uglavnom dvorišta male dubine
- duboka dvorišta – središnji dio Ilice od 45 do 55 (gospodarska dvorišta s velikim brojem manjih objekata različite namjene) i Dalmatinske 8 do 14 (stambena dvorišta – zelene površine) te zgrade u Frankopanskoj 8 (Ugostiteljska škola), 10 (Dramsko kazalište Gavella) i 12 (nekad tiskara, danas Studij dizajna) – obično izgradnja tzv. dvorišnih krila pri čemu središnji dio dvorišta ostaje slobodan
- propusnost membrane tj. veza ulice i dvorišta – kolne veže
- dvorišni objekti često s galerijama tj. vanjskim komunikacijama te balkonima.

## 6. FAZA I – ISTRAŽIVANJE NA PILOT PROJEKTU BLOK 19

U Fazi I provodi se istraživanje mogućnosti kružnog gospodarenja zgradama na pilot projektu Blok 19 koji obuhvaća zgrade u bloku Donjeg grada omeđenog ulicama Frankopanska, Ilica, Medulićeva i Dalmatinska ulica. Glavni cilj ovog istraživanja je identifikacija potencijala i problema kod primjene principa kružnog gospodarenja u okviru obnove kako Bloka 19, tako i čitave povijesne jezgre Zagreba.

Istraživanje postojećeg stanja bloka izrađuje se u svrhu izrade specifičnih prijedloga primjene kružnog gospodarenja prostorom i zgradama tijekom procesa urbane obnove bloka po sljedećim temama:

### KRUŽNOST GRAĐEVNIH MATERIJALA I PROIZVODA

- **istraživanje materijala i proizvoda ugrađenih u postojeće zgrade**, te definiranje količina tih materijala koji mogu postati građevni otpad prilikom obnove zgrade
- **prijedlozi ponovne upotrebe ugrađenih materijala i proizvoda** nastalih uklanjanjem građevine ili dijela građevine
- **prijedlozi primjene građevnih materijala, proizvoda i tehnologija** koji potiču kružno gospodarenje prilikom obnove postojećih te gradnje novih građevina.

### KRUŽNOST U GOSPODARENJU PROSTOROM

- **revitalizacija, obnova i ponovna upotreba nekorištenih prostora i zgrada** (cijele zgrade ili dijelovi zgrada koje zadovoljavaju kriterije za ponovnu upotrebu)
- **reprogramiranje prostora i sadržaja u korištenju** - poticanje bolje iskoristivosti nedovoljno iskorištenih prostora i zgrada, te poboljšanje funkcionalnosti istih (pristupačnost, sigurnost).

## 6.1. KRUŽNOST GRAĐEVNIH MATERIJALA I PROIZVODA

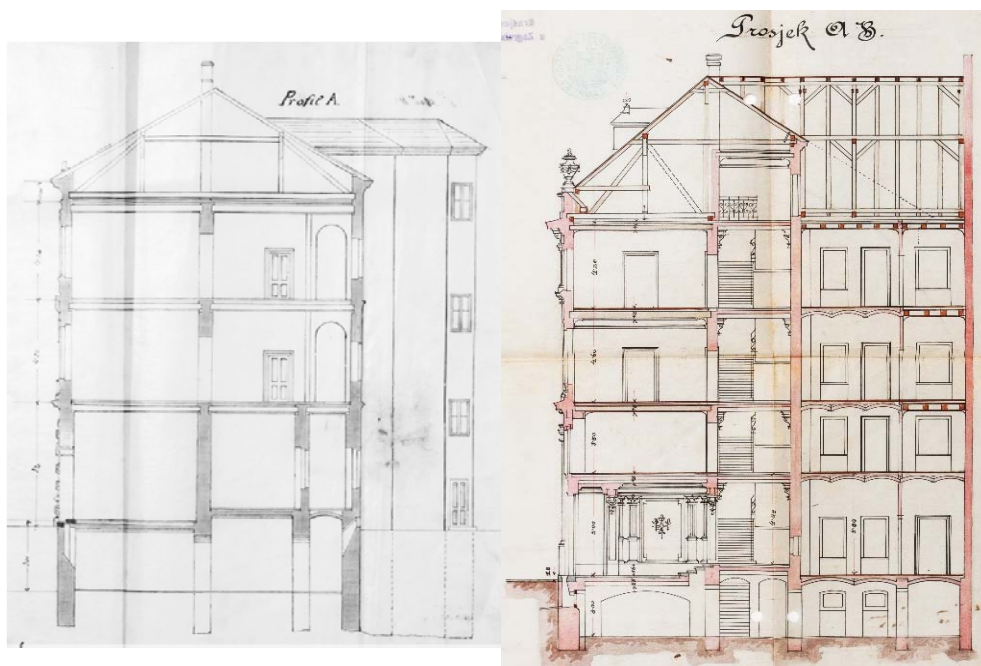
Većina zgrada Bloka 19 izvedena je materijalima i tehnologijama karakterističnim za vrijeme nastanka (izgradnje). Obodne zgrade Bloka 19 izgrađene su u vremenskom periodu od 1880-ih do 1920-ih godina, što svjedoči o prosječnoj starosti zgrada od 120 godina. Iz navedenog se može zaključiti da su zgrade znatno starije od očekivanog vijeka trajanja građevina kako ga definira regulativa. Sama činjenica o prosječnoj starosti zgrada Bloka 19, čak i bez razmatranja dodatnog štetnog djelovanja potresa ukazuje na nužnost cjelokupne i sveobuhvatne obnove zgrada Bloka 19. Zgrade je potrebno sveobuhvatnom obnovom dovesti u stanje prihvatljive sigurnosti, te kvalitete boravka i korištenja.

Uglavnom se radi o zgradama zidanim od opeke s drvenim međukatnim konstrukcijama. Završna obloga zidova i stropova je žbuka. Stropovi podruma i stubišnih podesta izvedeni su svodovima od opeke sa čeličnim traverzama („pruski svod“). Krovništa su drvena s pokrovom crijepom. Elementi ugrađeni u otvore su drveni (prozori i vrata) te djelomično metalni (vrata).

Kako bi se utvrdile količine građevnog otpada koji može nastati obnovom zgrada i gospodarenjem otpadom po tradicionalnom 'linearnom' modelu na primjeru zgrada na adresi Ilica 51 (Kuća Hönigsberg 1887.–1888., arhitekt Leo Hönigsberg) i uglovnice Ilica 41 / Frankopanska 2 (arhitekti Leo Hönigsberg i Julije Deutsch, 1894.) su izrađene procjene količine ugrađenih materijala i proizvoda kako za navedene zgrade, tako i za područje cijelog bloka.

Odabrane zgrade su različitih karakteristika (ugrađena / uglovnica) i različitog stupnja oštećenja (privremeno neuporabljivo PN2 / neuporabljivo N2). Temeljem proračuna količina ugrađenih materijala i proizvoda moguće je odrediti **brojčani model** primjenjiv na čitav obuhvat Donjeg grada i povijesne jezgre Zagreba. Ovaj podatak koristi se za proračun materijala koji po principima kružnog gospodarenja može biti potencijal za recikliranje i ponovnu primjenu, ili pak po linearnom modelu samo građevni otpad.

crijep  
lim  
drvena  
građa  
žbuka  
opeka  
čelik  
šuta  
parket  
keramika  
kamen  
beton



Slika 2. Presjeci dviju analiziranih zgrada Bloka 19: primijenjeni građevni materijali i proizvodi

Uvidom u zabilježena oštećenja te planiranu razinu obnove za svaku od zgrada je napravljena procjena količine građevnih materijala i proizvoda koji će biti uklonjeni, tj. koji kroz linearni model postaju građevni otpad ili koji kroz kružno gospodarenje zadržavaju vrijednost kroz različite mogućnosti daljnje uporabe.

Tablica 1. Radovi predviđeni različitim razinama obnove

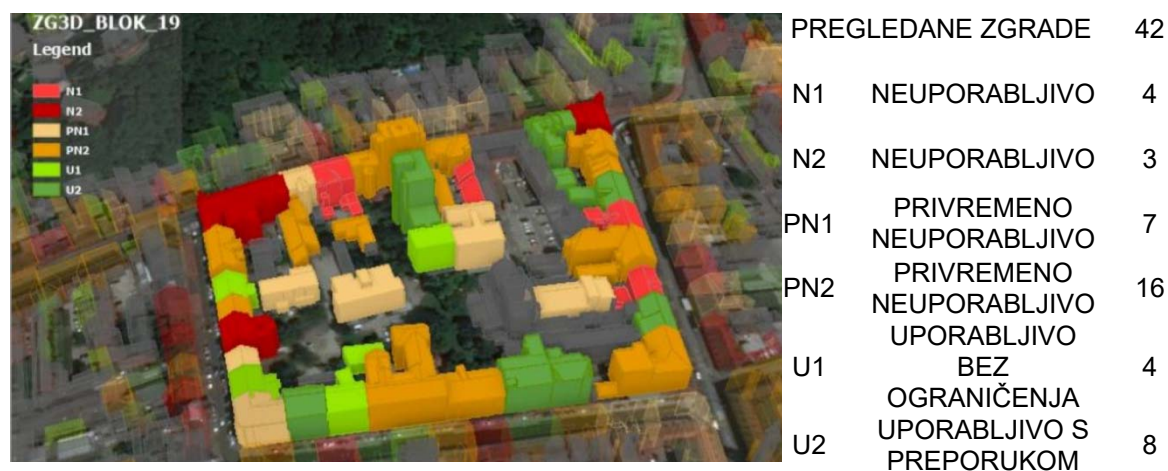
<b>RAZINE OBNOVE</b>	
<b>razina 2</b>	<b>razina 3</b>
100% pokrov, lim, dimnjaci, zabatni zidovi 50% pregradni zidovi gornjih etaža, stropovi (osim nosive konstrukcije)	100% pokrov, lim, dimnjaci, zabatni zidovi, pregradni zidovi gornjih etaža, stropovi (osim nosive konstrukcije)
30% žbuka	60% žbuka
20% drvena građa krovišta	46% drvena građa krovišta

Tablica 2. Proračunata ukupna količina materijala i proizvoda za zgradu na adresi Ilica 51 i uglovnicu Ilica 41 / Frankopanska 2 te projekcija na prostor čitavog bloka 19

vrsta materijala / proizvoda	jedinica	ILICA 51	UGLOVNICA ILICA 41/ FRANKOPANSKA 2	ukupno za blok 19* (izuzev zeleno označenih zgrada)
crijep	t	12.85	25.61	475
lim	m'	97.70	177.2	3.488
drvo	t	35.27	61.51	1.242
žbuka	t	501	936.4	18.079
opeka	t	1 345.8	2 501.6	48.464
čelik	t	0.91	13.49	115
šuta	t	103.36	257.04	4.177
parket	m <sup>2</sup>	232	464.5	8.588
keramika	m <sup>2</sup>	229.1	491.8	8.712
kamen	m <sup>3</sup>	0	9.6	67
staklo	m <sup>2</sup>	101.75	318.9	4.572
šljunak	m <sup>3</sup>	24.4	38.7	832
beton	m <sup>3</sup>	32.45	31	963

\* prema prijedlogu konstruktorskih modela obnove u bloku 19

Na slici 3. je vidljivo da 70% zgrada u Bloku 19 treba opsežnu obnovu. Predviđeni su radovi za dvije različite razine obnove: RAZINA 2 (narančasto označene zgrade) i RAZINA 3 (crveno označene zgrade).



Slika 3. Stanje zgrada u Bloku 19 nakon potresa

Temeljem podataka izrađenih za dvije ogledne zgrade može se napraviti projekcija količina otpadnih materijala i proizvoda koje će nastati obnovom Bloka 19.

Tablica 3. Izračun količine materijala za različite razine obnove za zgradu na adresi Ilica 51 i uglovnicu Ilica 41 / Frankopanska 2 te projekcija na prostor čitavog bloka 19

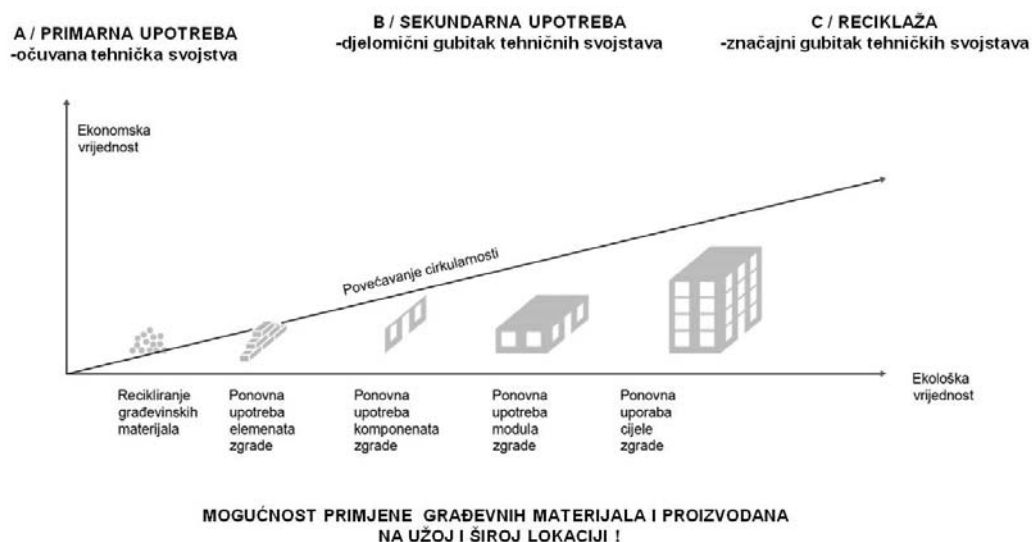
vrsta materijala	jedinica	ILICA 51 (razina 2)	UGAO ILICA 41 / FRANKOPANSKA 2 (razina 3)	ukupno za blok 19* (izuzev zeleno označenih zgrada)
crijep	t	12.85	25.61	475
lim	m'	46.4	43	1.368
drvo	t	11.22	31.8	481
žbuka	t	150.3	561	7.384
opeka	t	74.9	134	2.661
šuta	t	52.02	204	2.624
parket	m2	152.5	465	6.759
keramika	m2	152.5	492	6.950

\* prema prijedlogu konstruktorskih modela obnove u bloku 19

Iz tablice 3. je vidljiva velika količina materijala koji u fazi obnove Bloka 19 može postati otpadom, te dodatno opteretiti gradska odlagališta otpada ili će imati priliku produljenja svog životnog ciklusa kroz nove modele upravljanja otpadnim materijalom.

**Značajan dio materijala i proizvoda nakon razgradnje zadržava tehnička svojstva i može se ponovno upotrijebiti za istu ili sličnu namjenu (primarna upotreba). Materijali ili proizvodi kod kojih su djelomično „izgubljena“ tehnička svojstva može se upotrijebiti u drugu svrhu (sekundarna upotreba) ili se u slučaju značajnog gubitka svojstava materijal ili proizvod mogu koristiti kao sirovina za nove proizvode (recikliranje).**

## UTVRĐIVANJE TEHNIČKIH SVOJSTAVA GRAĐEVNIH MATERIJALA I PROIZVODA U SVRHU DEFINIRANJA DALJNJE UPOTREBE



Slika 4. Utvrđivanje tehničkih svojstava građevnih materijala i proizvoda u svrhu definiranja daljnje upotrebe

Na ovaj se način potiče kružni životni ciklus materijala i uviđa se prednost korištenja lako oporabljivih građevnih materijala i proizvoda pri gradnji.

Temeljem razvrstavanja materijala prema stupnju očuvanja tehničkih svojstava, moguće je formirati „burzu“ građevnih materijala i proizvoda koja će biti dostupna kod različitih stupnjeva intervencije:

- uklanjanje materijala i proizvoda oštećenih potresom
- materijal i proizvodi nakon razgradnje nestabilnih dijelova
- materijal i proizvodi nakon sanacije zgrade
- materijal i proizvodi nakon razgradnje zgrade.



Slika 5. Primarna upotreba građevnih materijala i proizvoda

U svrhu ekonomičnosti primjena materijala i proizvoda na užoj lokaciji je povoljnija, ukoliko je potrebno i moguće.



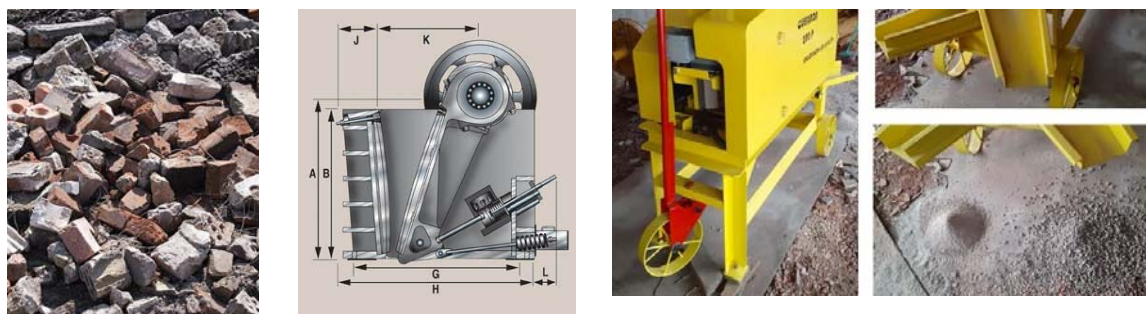
Slika 6. Sekundarna upotreba građevnih materijala i proizvoda (ugradnja uklonjenih elemenata na drugu poziciju)



Slika 7. Mogućnosti reciklaže građevnih materijala i proizvoda



Slika 8. Mogućnosti reciklaže građevnih materijala i proizvoda (istraživanje koFAKTORlab)



Slika 9. Pretvaranje šute u agregat različite granulacije (istraživanje koFAKTORlab)



nasipi



nekonstruktivni  
beton

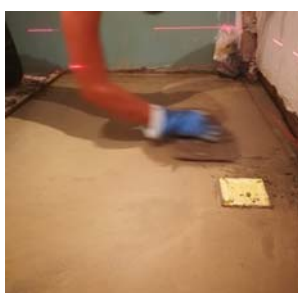


prefabricirani  
elementi



urbana oprema

Slika 10. Mogućnosti primjene recikliranih građevnih materijala i proizvoda



estrih od šute



beton s agregatom separirane  
granulacije



gips+drobljena opeka  
kao pigment

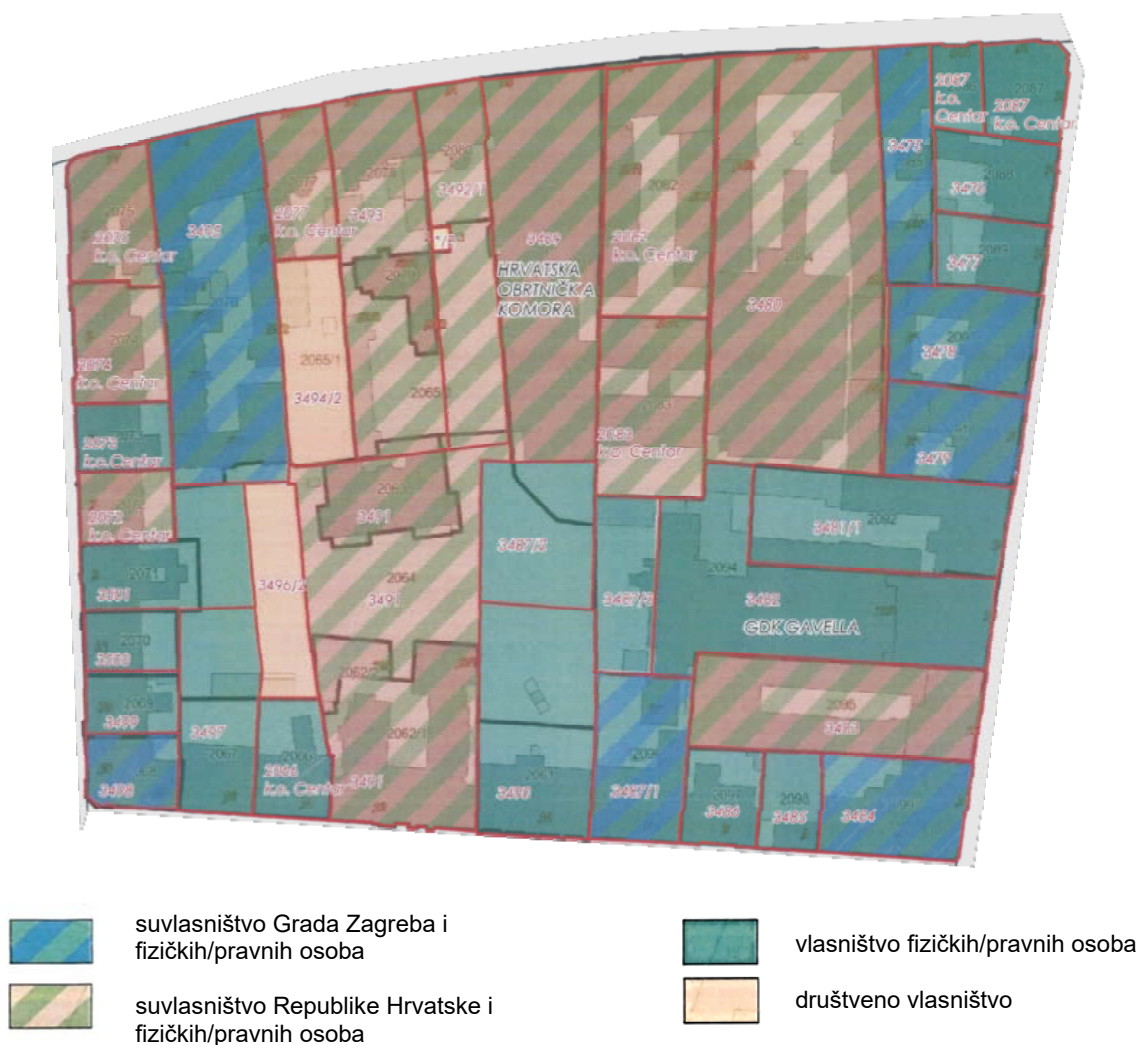
Slika 11. Mogućnosti primjene recikliranih građevnih materijala i proizvoda

Danas se za procjenu poduzetih mjera s ciljevima za kružno gospodarenje prostorom i zgradama koristi više metoda i sustava certificiranja kao što su LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), BREEAM (BRE – Building Research Establishment Ltd. + EAM – Environmental Assess Method), DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen).

## 6.2. KRUŽNOST U GOSPODARENJU PROSTOROM

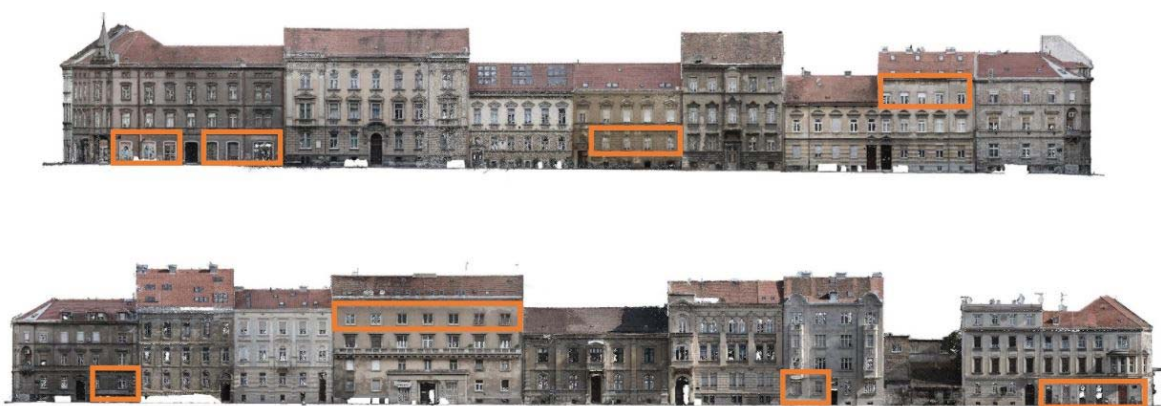
U prostoru Bloka 19 naglašena je multifunkcionalnost sadržaja, odnosno korištenja prostora (privatni i javni prostori, trgovine, ugostiteljski sadržaji, javne ustanove, stanovanje). Terenskim uvidom u Blok 19 utvrđen je značajan broj zgrada i prostora koji su napušteni, zapušteni ili slabo korišteni. Čak i bez detaljnog uvida u eventualne uzroke takvog stanja navedenih zgrada jasno je da ti prostori i zgrade posjeduju veliki potencijal za ponovnu upotrebu. Upravo ponovna upotreba napuštenih prostora i zgrada može imati veliku ulogu u revitalizaciji Bloka 19, prvenstveno zato što takvi prostori ili zgrade mogu udomiti neke sadržaje koji nedostaju ili koji mogu potaknuti neke nove načine korištenja prostora.

Veliku zapreku kod provedbe gospodarenja prostorom predstavljaju imovinsko-pravni odnosi i vlasništvo nad nekretninama (prostorom).



Slika 12. Podaci o vlasničkoj strukturi nekretnina u Bloku 19

Daljnijim uvidom u vlasničku strukturu je utvrđen veliki broj nekretnina u vlasništvu grada Zagreba i u statusu državne imovine: 25 poslovnih prostora (vlasništvo RH); 9 poslovnih prostora (vlasništvo grad Zagreb); 5 stanova (vlasništvo RH); 8 stanova (vlasništvo grad Zagreb); Ugostiteljska škola; Kazalište Gavella; Hrvatska zajednica tehničke kulture i dr. Prostori u vlasništvu grada i države bi trebali poslužiti kao primjer odgovorne upotrebe resursa prostora, kroz kružnu obnovu i načine korištenja prostora. U tu svrhu biti će potrebno mapirati sve takve prostore kako bi se mogla napraviti strategija raspolaganja prostorom i sadržajima.



Slika 13. Mapiranje nekorištenih i slabo korištenih prostora u nekretninama u vlasništvu države i grada u svrhu istraživanja mogućnosti reprogramiranja i ponovne upotrebe



Slika 14. Modeli korištenja prostora koji potiču kružnost (programska revitalizacija)

Prostori i zgrade u privatnom vlasništvu imaju potencijal da se koriste na kvalitetniji način, primjerice zajednički dijelovi građevina (tavani, podrumi, spremišta, dvorišta) koji mogu postati komercijalni ili unutar kojih se mogu razviti servisi koji će podići kvalitetu života (praonica, fitness za stanare, dijeljena radionica / alatnica, *co working* prostor, prostor za razvrstavanje otpada, itd.).

Izgrađene zgrade i prostori predstavljaju vrijedan resurs koji se može:

- a) revitalizirati, obnoviti i ponovno upotrijebiti (napušteni i slabo korišteni prostori zgrada i cijele zgrade ili dijelovi zgrada koje zadovoljavaju kriterije za ponovnu upotrebu)
- b) reprogramirati prostore i sadržaje u korištenju - poticanje bolje iskoristivosti nedovoljno iskorištenih prostora i zgrada (time sharing, co living, co working), te poboljšanje funkcionalnosti istih (pristupačnost, sigurnost).

Pri osmišljavanju strategije raspolaganja prostorom i sadržajima u svrhu reprogramiranja i ponovne upotrebe poželjno se osvrnuti na primjere dobre prakse. Navedeni primjeri korištenja prostora potiču kružnost kroz jačanje socijalne interakcije.

#### **48-ER TANDLER, Beč, Austrija - URBAN RESOURCE CENTAR**



Slika 15. 48-ER TANDLER, Beč, Austrija - Urban Resource Centar

48-er Tandler jedan je od mnogih centara urbanih resursa otvorenih diljem Europe koji promiče temu kružnog gospodarenja. To je dizajnerski uređeno skladište koje sadrži rabljene predmete poput odjeće, namještaja, bicikla, igračaka, posuđa i igara. Osim aktivnosti otkupa i prodaje rabljenih predmeta, 48-er Tandler mjesto je koje okuplja građane u raznim društvenim aktivnostima (koncerti, predavanja, radionice) i u kojem se provodi edukacija svih dobnih skupina na temu održivosti.

### **'REPAIR' CAFFE, Rijeka**



Slika 16. 'REPAIR' CAFFE, Rijeka

Prvi 'repair' caffe u Hrvatskoj je centar koji objedinjuje popravljalicu oštećenih ili pokvarenih predmeta, prostor za razmjenu znanja i vještina te ambijent u kojem se zainteresirani korisnici mogu družiti. Osnovni cilj pokretanja takvog centra leži u smanjenju količine otpada, u skladu s europskim i svjetskim tendencijama. Prostor se nalazi na frekventnoj lokaciji, u neposrednoj blizini Korza, središnje gradske tržnice, narodne knjižnice i narodnog kazališta. Prije preuređenja su u njemu prethodno bile smještene trgovine.

## **BRINGING BACK HOMES, Dublin, Irska**

Program ponovne upotrebe napuštenih prostora u centrima irskih gradova primarno je orijentiran na male prodajne prostore u prizemlju ili na stanove iznad tih prostora. Cilj je programa oživljavanje opustjelih gradskih centara kroz povrat i interakciju stanovništva. Ponovna upotreba djelomično praznih zgrada u stambenu namjenu važan je društveno-ekonomski potez. Stambeni prostor koji se ponovno uvodi u održivi fond može osigurati povećani prihod ili kapital za vlasnika, a može pružiti i veći izbor stambenog prostora lokalnoj upravi te stambenom sektoru.

Jedna je od primarnih koristi ovog programa osiguravanje kvalitetnog i održivog smještaja za pojedince te obitelji kojima je pomoć najpotrebnija. Program vrlo detaljno obrađuje razne moguće tipologije prostora te definira različite načine interveniranja u zatečenim prostorima i minimalne standarde prostora.

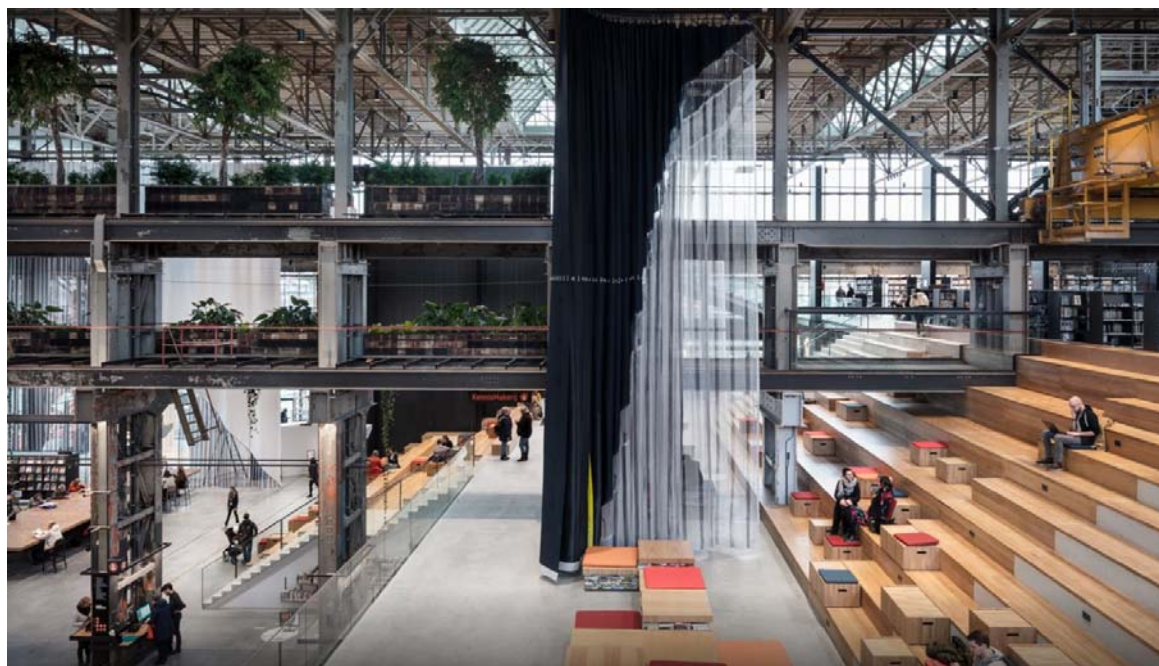


Slika 17. BRINGING BACK HOMES, Dublin, Irska

## LOCHAL TILBURG, Nizozemska

### Civic Architects, Braaksma & Roos Architectenbureau, Inside outside, Mecanoo

Lochal je urbani dnevni boravak svjetske klase za građane u Tilburgu, smješten u ikoničnoj hali nekad u vlasništvu Nizozemske državne željeznice. Nalazi se pokraj kolodvora, u srcu novoga gradskog kampusa u Tilburgu i sadrži knjižnicu Midden-Brabant, kulturne institucije Kunstloc i Brabant C i prostore za suradnju Seats2meet. Stare su tračnice očuvane i upotrebljavaju se za pomicanje velikih stolova na kotačima. Jedan stol može postati produžetak šanka ili u kombinaciji s drugim stolom može tvoriti pozornicu, a svi se stolovi mogu premjestiti izvan zgrade te stvoriti pozornicu za događanja na otvorenom. Lochal je prostor za sve generacije koje žele čitati, učiti, proučavati, upoznavati se i okupljati. To je mjesto za testiranje, stvaranje, izlaganje i predstavljanje inovacija.



Slika 18. Lochal Tilburg, Nizozemska

## **TVORNICA VAN NELLE, Rotterdam, Nizozemska**

**Leendert Van Der Vlugt, Johannes Brinkman I Mart Stam,**

**inženjer visokogradnje: J. G. Wiebenga**

Sklop tvornica Van Nelle izgrađen 1920-ih godina na obalama kanala Spaanse Polder u industrijskoj zoni Rotterdama iznimno je kvalitetan primjer industrijske arhitekture modernog razdoblja i smatra se jednim od najvrjednijih kulturnih dobara nizozemske i europske moderne. Specifičnost je zgrade njezino golemo pročelje od stakla i čelika. Ova fasada predstavljala je jedan od postulata moderne, pročelje slobodno od nosive konstrukcije, čime se omogućilo maksimalno iskorištavanje dnevnog svjetla. Iako nikad nije u cijelosti napuštena i relativno je dobro održavana, tvornica je tek u razdoblju od 2000. do 2006. godine doživjela znatniju obnovu. Radovi na obnovi izvedeni su stručno i s velikom pažnjom usmjerenom detaljima konstrukcije i fasade. Autentičnost sklopa uspješno je očuvana te je 2014. godine uvršten na UNESCO-ov popis svjetske kulturne baštine. Godine 2013. uredi za zaštitu kulturnog naslijeđa grada Rotterdama i nizozemska Državna agencija za kulturnu baštinu donijeli su plan upravljanja u cilju da se osigura kontinuirano i kvalitetno održavanje kulturnog dobra.



Slika 19. Tvornica Van Nelle, Rotterdam, Nizozemska

Sklopom tvornice danas upravlja privatna grupa Van Nelle Design Factory. Iako je otvoren za posjete, sklopu to nije prva namjena. Danas su tamo smješteni prostori za coworking, konferencijske dvorane, izložbeni prostori i slično. Potrebni zahtjevi kao što su toplinska i zvučna izolacija, zaštita od požara i regulacija mikroklima rješavaju se unutar manjih kubusa u kojima su smješteni uredi i dvorane, a vanjsko, izvorno pročelje same zgrade ostalo je nedirnuto. Sklopom se upravlja poštujući načela održivosti: upotrebljava se filtrirana (siva) voda, zelena električna energija i LED rasvjeta te se odvaja otpadni materijal.

## 7. SEKTORSKE PREPORUKE I USMJERENJA PROGRAMIRANJA

### CJELOVITE OBNOVE POVIJESNE JEZGRE GRADA ZAGREBA

Slijedom istraživanja provedenog za Blok 19 može se zaključiti da postoji veliki potencijal za primjenu principa kružnog gospodarenja prilikom cjelovite obnove povijesne jezgre grada Zagreba. Primjena kružnog gospodarenja može imati značajan ekološki, ekonomski i društveni doprinos na području cijelog grada i šire, te možemo tvrditi da bi izostanak primjene kružnog gospodarenja kod obnove mogao imati negativni učinak na okoliš prvenstveno zbog produkcije znatne količine građevnog otpada, propuštene prilike smanjenja utjecaja zgrade na okoliš i podizanja kvalitete života. Kao ilustraciju navedenog problema analizirano je stanje stambenog fonda četvrti Donji grad pri čemu su korišteni podaci Državnog zavoda za statistiku. Analiziran je broj i stambena površina stanova s obzirom na vrijeme gradnje. U obuhvatu Donjeg Grada 92% stanova je izgrađeno prije 1970. godine, 21.442 stanova ukupne površine 1.542.155 m<sup>2</sup>, što svjedoči o starosti građevnog fonda.

Tablica 4. Podaci o stanovima u gradskoj četvrti Donji grad prema godini izgradnje (izvor: Državni zavod za statistiku)

DONJI GRAD	BROJ STANOVA	POVRŠINA (m <sup>2</sup> )
1900. i prije	4.861	368.770
1901.-1918.	2.639	214.953
1919.-1945.	9.639	715.965
1946.-1960.	2.949	167.280
1961.-1970.	1.354	75.187
1971.-1980.	66	4.233
1981.-1990.	512	37.376
1991.-2000.	178	15.755
2001.-2005.	178	8.928
2006. i poslije	961	63.359
nezavršeni nastanjeni stanovi	-	-
nepoznata godina izgradnje	60	3.366
<b>UKUPNO</b>	<b>23.397</b>	<b>1.675.172 m<sup>2</sup></b>
<b>Stanovi izgrađeni prije 1970. ( 50 godina )</b>	<b>21.442</b>	<b>1.542.155 m<sup>2</sup></b>
<b>% UKUPNOG BROJA STANOVA</b>	<b>92%</b>	<b>92%</b>

U sklopu istraživanja je izrađen i okvirni brojčani model na obuhvatu čitavog Donjeg grada prema broju oštećenih zgrada u gradskoj četvrti Donji grad prijavljenom do 15. lipnja 2020. g. (Tablica 5) koje predviđaju značajne količine građevnog otpada koji bi nastao 'linearnom' obnovom grada.

Tablica 5. Izračunata ukupna količina materijala i proizvoda za zgrade Bloka 19 te projekcija na prostor čitavog Donjeg grada

vrsta materijala	jedinica	ukupno za blok 19* (izuzev zeleno označenih zgrada)	ukupno za Donji grad* (izuzev zeleno označenih zgrada)
crijep	t	475	<b>16.433</b>
lim	m'	3.488	<b>122.035</b>
drvo	t	1.242	<b>43.643</b>
žbuka	t	18.079	<b>630.427</b>
opeka	t	48.464	<b>1.691.061</b>
čelik	t	115	<b>3.101</b>
šuta	t	4.177	<b>140.654</b>
parket	m <sup>2</sup>	8.588	<b>297.043</b>
keramika	m <sup>2</sup>	8.712	<b>298.826</b>
kamen	m <sup>3</sup>	67	<b>1.594</b>
staklo	m <sup>2</sup>	4.572	<b>96.459</b>
šljunak	m <sup>3</sup>	832	<b>29.555</b>
beton	m <sup>3</sup>	963	<b>35.909</b>

\* izvor: Odluka o donošenju Prvog programa mjera obnove zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije i Zagrebačke županije, NN 119/2020

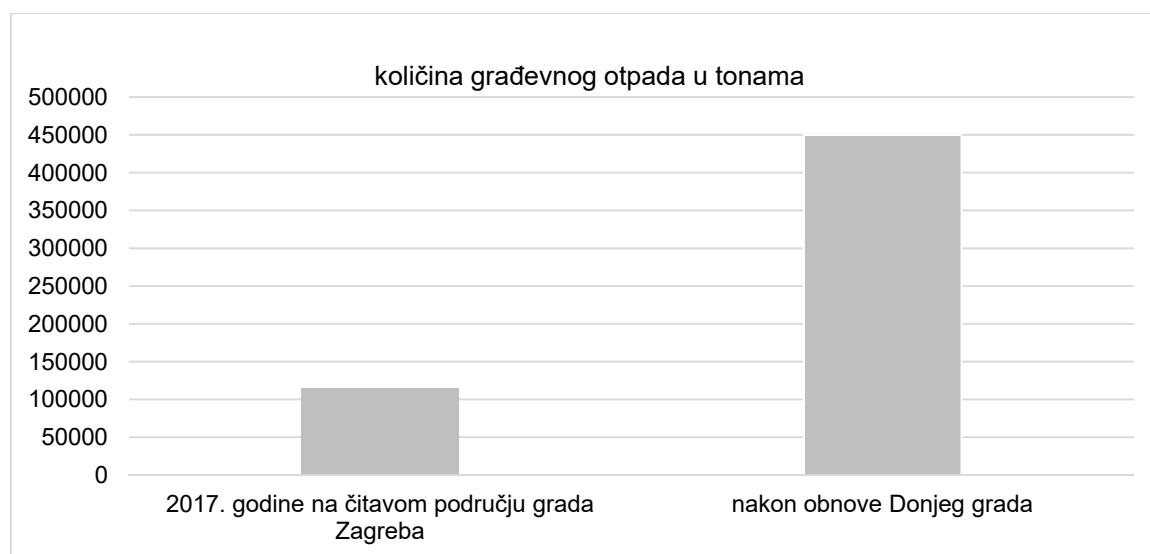
Tablica 6. Izračun količine otpadnog materijala za različite razine obnove za zgrade Bloka 19 te projekcija na prostor čitavog Donjeg grada

vrsta materijala	jedinica	ukupno za blok 19* (izuzev zeleno označenih zgrada)	ukupno za Donji grad* (izuzev zeleno označenih zgrada)
crijep	t	475	<b>16 433</b>
lim	t	3	<b>120</b>
drvo	t	481	<b>15 915</b>
žbuka	t	7 384	<b>235 610</b>

opeka	t	2 661	<b>93 249</b>
šuta	t	2 624	<b>83 179</b>
parket	t	68	<b>2 216</b>
keramika	t	97	<b>3 167</b>
<b>UKUPNO</b>	<b>t</b>	<b>13 793</b>	<b>449 889</b>

\* izvor: Odluka o donošenju Prvog programa mjera obnove zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije i Zagrebačke županije, NN 119/2020

Prema prijavi u Registar onečišćavanja okoliša, na području Grada Zagreba je evidentirano 114 671 tonu građevnog otpada u 2017. godini (izvor HAOP / Hrvatska agencija za okoliš i prirodu). Temeljem pretpostavljene količine otpadnog materijala za različite razine obnove zgrada Donjeg grada (Tablica 5) može se uvidjeti da količina ukupnog građevnog otpada za oštećene zgrade prijavljene do 15.6.2020.<sup>1</sup> iznosi 449 889 tona. Ukoliko izračunatu količinu usporedimo sa građevnim otpadom evidentiranim 2017. godine, uviđamo da je izračunata vrijednost gotovo četverostruko veća.



Slika 20. Usporedba količine građevnog otpada: 2017. godine na području čitavog Grada Zagreba i nakon obnove Donjeg grada (razina 2 i 3)

**Preporuke i usmjerenja programiranja primjene kružnog gospodarenja kod cjelovite obnove povijesne jezgre grada Zagreba možemo podijeliti u dva područja: **kružna obnova i kružno programiranje.****

<sup>1</sup> u izračun nisu uključene zeleno označene zgrade

**Kružna obnova** obuhvaća sve radnje na obnovi izgrađene strukture prostora i zgrada povijesne jezgre grada Zagreba, pri kojoj treba primijeniti principe kružnog gospodarenja:

- mapiranje i ponovnu upotrebu što većeg broja napuštenih i slabo korištenih prostora i zgrada
- cjelovitu kružnu obnovu zgrada (povećanje trajnosti zgrada, pristupačnost, energetika, jačanje otpornosti zgrade na požar, potres, ...)
- kružnost građevnih materijala i proizvoda (već korišteni i novi materijali).

**Kružno programiranje** obuhvaća sve radnje na poticanju implementacije kružnih programa (razvoj centara urbanih resursa, repair-café, time-sharing prostora, co-working, co-housing).

## 8. PRIJEDLOZI ZA RJEŠAVANJE UOČENIH RIZIKA I PREPREKA

Cjelovita obnova povijesne jezgre grada Zagreba uz primjenu principa kružnog gospodarenja može imati značajan ekološki, ekonomski i društveni pozitivni doprinos na područje cijelog grada. Primjenu kružnog gospodarenja potrebno je detaljnije analizirati koristeći veće baze podataka od trenutno dostupnih, kao i iskustva iz budućih pilot projekata koji će ukazati na neke nove mogućnosti i ograničenja.

Izostanak primjene kružnog gospodarenja pri obnovi povijesne jezgre grada Zagreba bi imao značajan negativni učinak na okoliš prvenstveno zbog produkcije velike količine građevnog otpada, propuštene prilike smanjenja utjecaja zgrade na okoliš i podizanja kvalitete života, što ukazuje na nužnost implementiranja strategije kružnog gospodarenja prostorom i zgradama.

Preduvjet kvalitetnoj primjeni kružnog gospodarenja je intenzivna međusektorska suradnja jer kružno gospodarenje podrazumijeva novi način upravljanja gradom, procesima izgradnje, održavanja i korištenja prostora u svrhu postizanja održivog urbanog razvoja grada Zagreba.

U provedbi obnove povijesne jezgre Zagreba po principima kružnog gospodarenja su moguće prepreke kao što su:

- nepristupačnost podataka (dokumentacija, vlasništvo)
- imovinsko - pravni odnosi
- nerazvijenost sustava gospodarenjem otpada
- nerazvijenost sustava inovativne uporabe GMO
- slaba informiranost dionika
- veliki broj sudionika (međusektorska suradnja)
- ograničeni financijski i administrativni kapaciteti
- nedostatak i potkapacitiranost izvođačkih tvrtki
- nekooperativnost

Nepristupačnost podataka, imovinsko-pravni odnosi, uz financijski aspekt obnove predstavljaju najveće izazove u provedbi obnove povijesne jezgre, nevezano samo na temu kružnog gospodarenja, dok su neke navedene prepreke uže vezane na temu

kružnog gospodarenja poput slabe informiranosti dionika, nerazvijenost sustava gospodarenjem otpada i uporabe materijala i proizvoda primjenjivih u graditeljstvu. Stoga bi prvi korak u rješavanju navedenih prepreka trebao biti edukacija stručne i šire javnosti i popularizacija ( predavanja, seminari, radionice) te provedba javnosti vidljivih pilot projekta ( burza materijala, resource centar).

Gospodarske olakšice i poticaji bi trebali biti usmjereni na istraživanje, razvoj i proizvodnju građevinskih materijala i proizvoda baziranih na visokoj stopi upotrebe oporabljenih materijala. Sustav gospodarenja otpada je kroz regulativu kvalitetno postavljen ali je potrebno provoditi veću kontrolu u provedbi.

Financijski okvir za provedbu kružnog gospodarenja sastoji se od brojnih instrumenata (izvora) i modela financiranja čijom se primjenom omogućava realizacija konkretnih projekata i aktivnosti vezanih uz razvoj kružnog gospodarenja. Financijski instrumenti najznačajniji za realizaciju projekata kružnog gospodarenja u razdoblju provedbe Programa odnose se na sredstva Europske unije (Europski strukturni i investicijski fondovi i specijalizirani programi financiranja), na državna, županijska i lokalna sredstva te privatni kapital.

Europski strukturni i investicijski fondovi (ESIF) izvor su sredstava za projekte zaštite okoliša, istraživanja i inovacija, obrazovanja, razvoja malog i srednjeg poduzetništva te predstavljaju značajan instrument za razvoj i implementaciju pametnih rješenja te rješenja kojima će se omogućiti smanjenje raskoraka u kružnoj ekonomiji Europske unije i Hrvatske. Europski fond za regionalni razvoj (EFRR) i Kohezijski fond (KF) u narednoj višegodišnjoj financijskoj perspektivi 2021. – 2027. bit će usmjereni na pet tematskih ciljeva među kojima će najviše sredstava biti usmjereno na cilj broj jedan – Pametnija Europa, te cilj broj dva – Zelenija Europa s niskom razinom emisija ugljika.

## 9. PLANOVI KOJI PROIZLAZE IZ PROVEDENOG ISTRAŽIVANJA

Kružno gospodarenje je tek na početku svoje široke primjene. Kako bi se osigurala vidljivost i definirala preciznija metodologija primjene principa kružnog gospodarenja kod daljnje obnove treba razmotriti mogućnost provedbe kratkoročnih, srednjoročnih i dugoročnih planova.

### Kratkoročni planovi

- Pilot projekt kružne obnove pet karakterističnih zgrada Donjeg grada
- Pilot projekt kružne obnove jedne napuštene zgrade s uspostavom Centra urbanih resursa
- Definiranje kružne metodologije obnove
- Mapiranje napuštenih prostora unutar povijesne jezgre grada Zagreba

### Srednjoročni planovi

- Pilot projekt kružne obnove Bloka 19
- Formiranje privremene Burze otpadnih materijala unutar Bloka 19 (prostor parkirališta)
- Razvoj modela kružnog programiranja

### Dugoročni planovi

- Kružna cjelovita i sveobuhvatna obnova povijesne jezgre grada Zagreba
- Formiranje Burze otpadnih materijala na dvije pozicije unutar Donjeg grada s razvojem aplikacije
- Implementacija modela kružnog programiranja unutar povijesne jezgre grada Zagreba

U ovom je trenutku teško bez velikog ograđivanja napraviti procjenu potrebnih sredstava, no na raspolaganju su brojni instrumenti i modeli financiranja čijom se primjenom omogućava realizacija konkretnih projekata i aktivnosti vezanih uz razvoj kružnog gospodarenja. Financijski instrumenti najznačajniji za realizaciju projekata kružnog

gospodarenja u razdoblju provedbe Programa odnose se na sredstva Europske unije (Europski strukturni i investicijski fondovi i specijalizirani programi financiranja), na državna, županijska i lokalna sredstva te privatni kapital.

## 10. ZAKLJUČAK

Kružno gospodarstvo je jedan od principa koji podržava održivi urbani razvoj (engl. Circular economy). U sklopu procesa kružnog gospodarstva resursi zadržavaju vrijednost jer se učinkovito i neprekidno koriste, optimizira se odnos primarnih i sekundarnih resursa, radikalno se smanjuje količina otpada, racionalizira se potrošnja energije i uporaba materijala, sprječava se stvaranje otpada, potiče se recikliranje i smanjenje opasnih kemikalija te posljedično dolazi do razvoja novih materijala i tehnologija.

Glavni ciljevi kružnog gospodarenja prostorom i zgradama su: povećanje trajnosti zgrada u prostoru, povećanje energetske učinkovitosti, primjena obnovljivih izvora energije i smanjenje količine građevinskog otpada.

Svaka građevina, ovisno o svojoj namjeni, mora biti projektirana, izgrađena i održavana na način da tijekom svog trajanja ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu. Upravo zato sanaciju štete nastale potresom treba kroz sveobuhvatnu i cjelovitu obnovu pretvoriti u priliku za podizanje kvalitete života unutar povijesne jezgre grada Zagreba.

Prilikom obnove svake pojedinačne zgrade potrebno je napraviti analizu postojećeg stanja te dati prikaz mjera za poboljšanje postojećeg stanja cijele zgrade, osobito po pitanju rizika povezanih s djelovanjem potresa, zaštite od požara, energetske učinkovitosti, pristupačnosti te zdravih unutarnjih klimatskih uvjeta. Sve navedene mjere u konačnici podižu ekonomsku vrijednost zgrade i njene neposredne okoline.

Kada obnova zgrade postane ekonomski neopravdana, zgrada doživljava svoj kraj razgradnjom i rušenjem. Izuzetak predstavljaju zgrade koje su upisane u Registar kulturnih dobara. Za ove zgrade primjenjuju se metode zaštite i obnove graditeljskog naslijeđa (konzervacija, restauracija, rekonstrukcija ili dislokacija) koje osiguravaju trajni proces zadržavanja zgrade u prostoru. Za materijal i proizvode koji ostaju razgradnjom i rušenjem zgrade potrebno je pronaći mogućnost nove primjene u obliku primarne ili sekundarne upotrebe ili kao sirovine za nove materijale i proizvode. Ostvarivost ovog cilja zahtijeva korištenje građevnih materijala i proizvoda, te načina njihove ugradnje koji će omogućiti njihovu ponovnu uporabu uz što manji utrošak energije. Pri tome je izuzetno važno i formiranje burze otpadnih građevnih materijala i proizvoda u svrhu osiguravanja kontrole nad korištenjem i ponovnom uporabom. Istovremeno s formiranjem burze

materijala potrebno je razvijati inovacije na području uporabe građevnog materijala, odnosno otpada.

Kružno gospodarenje prostorom i zgradama podrazumijeva i povećanje trajnosti zgrada u prostoru i odgađanje procesa uklanjanja i rušenja zgrada. Za produžavanje života zgrade važno je poticanje ponovne upotrebe napuštenih i slabo korištenih prostora i zgrada, kao i osmišljavanje dodatnih modela korištenja prostora za one koje su slabo iskorištene. Samo trajno korištenje zgrade osigurava i trajnu brigu i održavanje zgrade koje joj produžuju životni vijek. Osiguravanje trajnog korištenja kao i poticanje novih i inovativnih načina korištenja podrazumijeva urednu vlasničku strukturu. Nesređena vlasnička struktura nad zgradama i prostorima, kao i dosadašnji modeli održavanja zgrada mogu biti ozbiljna prepreka provedivosti kružnog gospodarenja prostorom i zgradama u RH pa tako i u Gradu Zagrebu, stoga je za efikasnu primjenu modela kružnog gospodarenja potrebno razviti pravne i gospodarske mehanizme koji će omogućiti njegovu provedbu.

