

OBNOVA GRADA ZAGREBA NAKON POTRESA
Ciklus predavanja: Znanjem za Zagreb (i Hrvatsku) - Zagrebu od Rijeke

Primjena panela i konstrukcija od tankostjenih čeličnih profila u potresnoj obnovi zgrada

Ivan Palijan
Palijan d.o.o.

Sadržaj

- Uvod
- Stropne ploče
- Krovišta i tavani
- Dimnjaci
- Nove zgrade se konstrukcijom od tankostjenih čeličnih C profila
- Primjeri izvedenih građevina
- Zaključak

Uvod

- Učinak potresa proporcionalan je masi zgrade: $F_b = S_d(T_1) \cdot m \cdot \lambda$
- Zidovi zgrada sa drvenim grednicima međusobno su nepovezani

Potresnu otpornost zgrade možemo efikasno povećati ako:

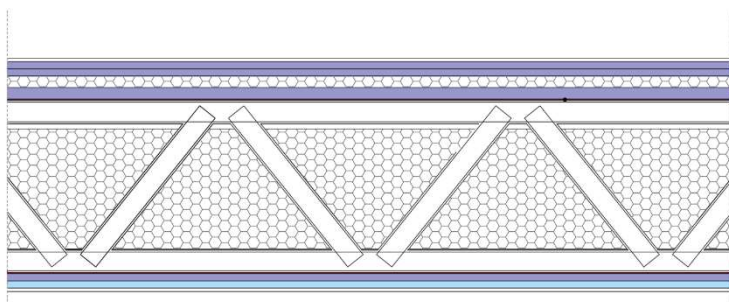
- Smanjimo masu zgrade
- Zidove međusobno povežemo u razini stropne konstrukcije
- Stropne ploče učinimo elastično krutim u svojoj ravnini

Ciljana skupina građevina:

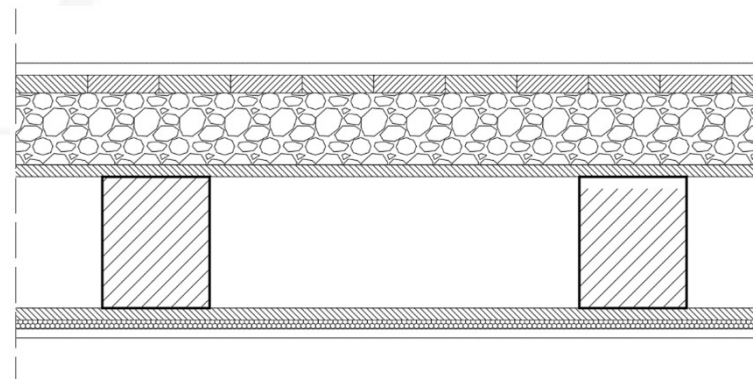
- zgrade iz kojih je moguće iseliti stanare ili zaposlenike u procesu konstrukcijske obnove

Usporedba težina

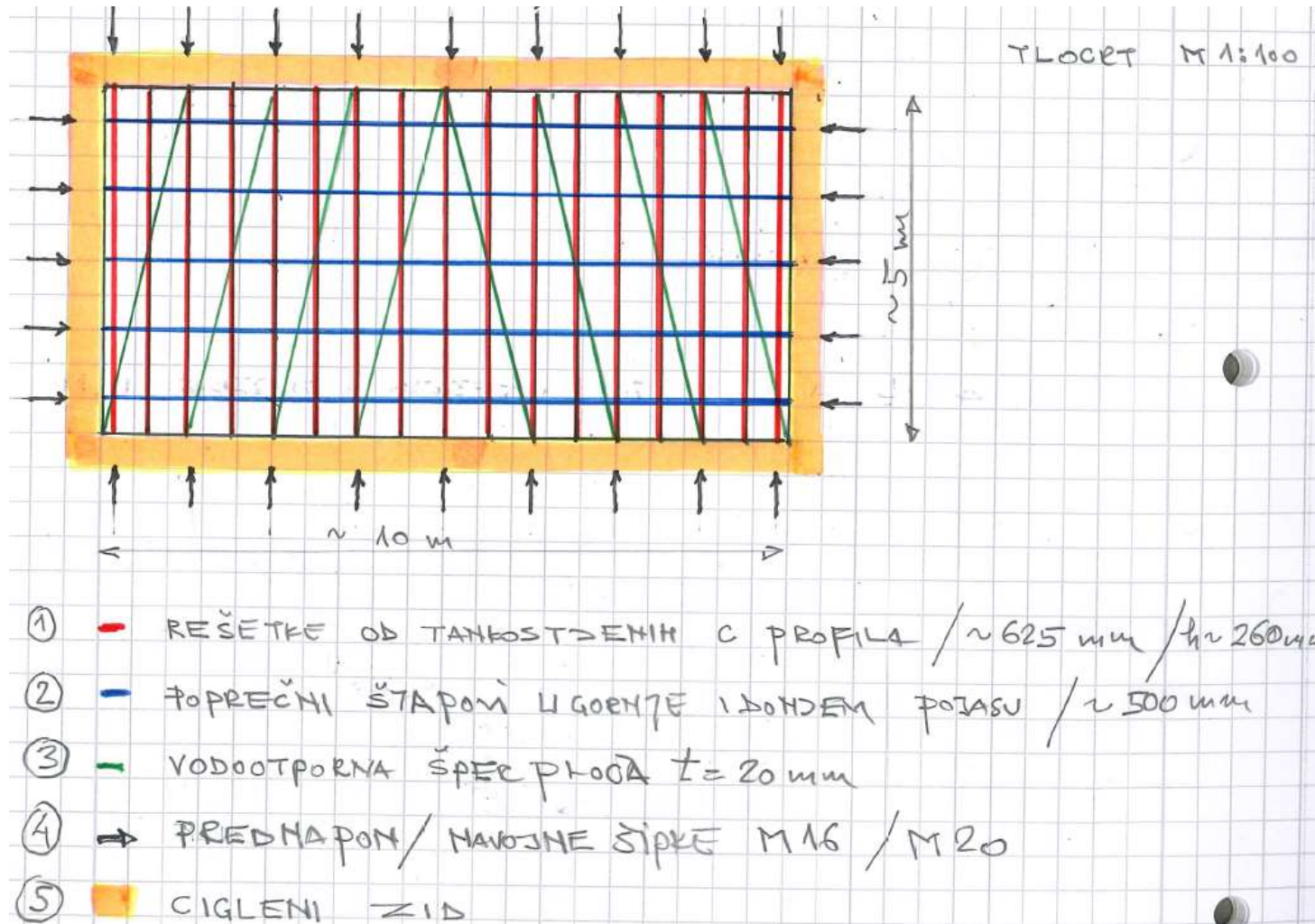
KONSTRUKCIJA OD TANKOSTJENIH ČELIČNIH PROFILA	mm	kN/m ²
keramičke pločice + ljepilo	12,0	0,30
fermacell Powerpanel Te	25,0	0,25
mineralna vuna	20,0	0,03
vodootporna šperploča ili osb	20,0	0,15
guma, traka širine 90 mm, debljine 3 mm	2,0	
čelična konstrukcija + mineralna vuna - ispuna	260,0	0,15
guma, traka širine 90 mm, debljine 3 mm	2,0	
OSB	12,0	0,09
parna brana	0,0	
gipskartonska ploča ili ploča otporna na požar	12,5	0,13
završna obrada - bojano	0,5	
	366,0	1,10



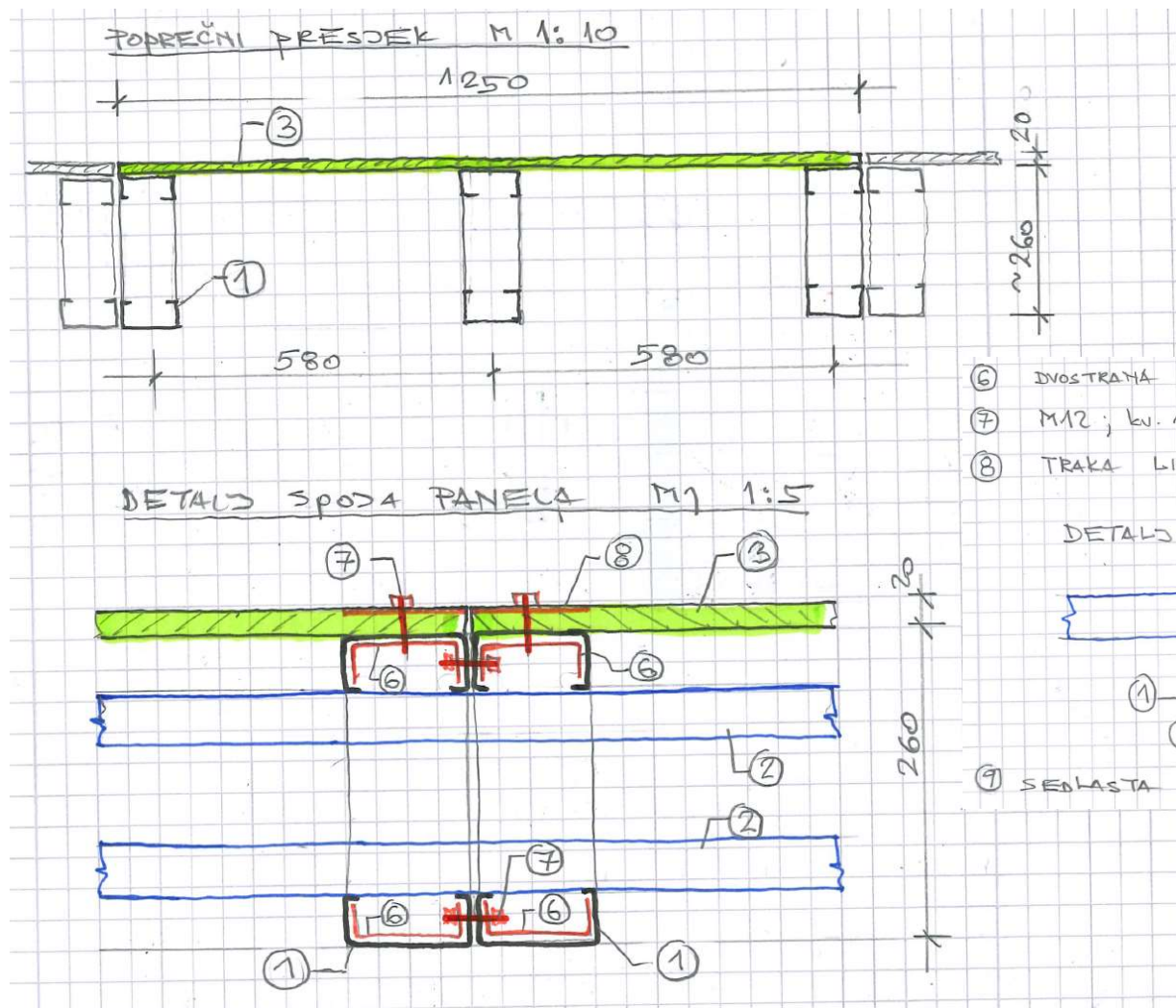
DRVENI GREDNIK	mm	kN/m ²
Pod parket	20,0	0,12
Daske	25,0	0,13
Šuta	140,0	1,60
Daske	25,0	0,13
Grednici	200,0	0,15
Daske	25,0	0,13
Trstika	10,0	
Žbuka	15,0	0,24
	460,0	2,50



Stropne ploče

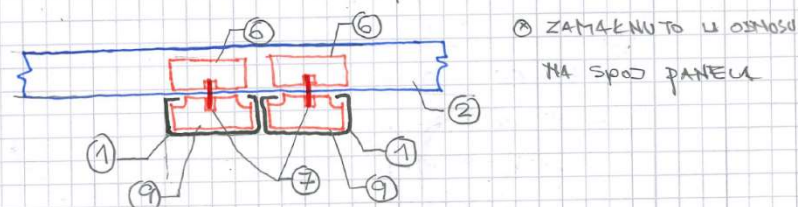


Stropne ploče



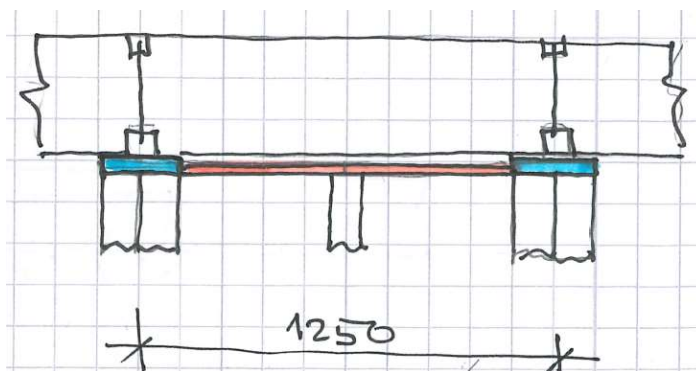
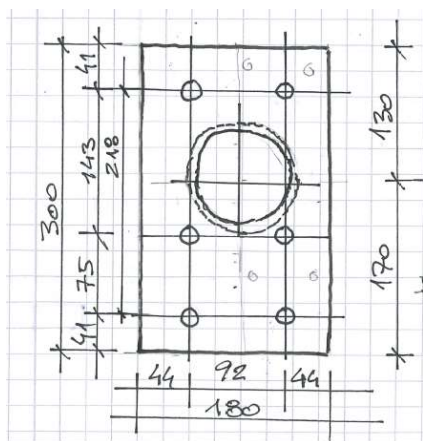
- ⑥ DVOSTRANA SPOJNICA
- ⑦ M12 ; kv. 10.9 / ~500 -
- ⑧ TRAKA LIMA 1,15x91 UFRIZANO I ZALJEPLJENO ZA ŠPERPLOČU

DETAIL PRIKLJUČKA M 1:5



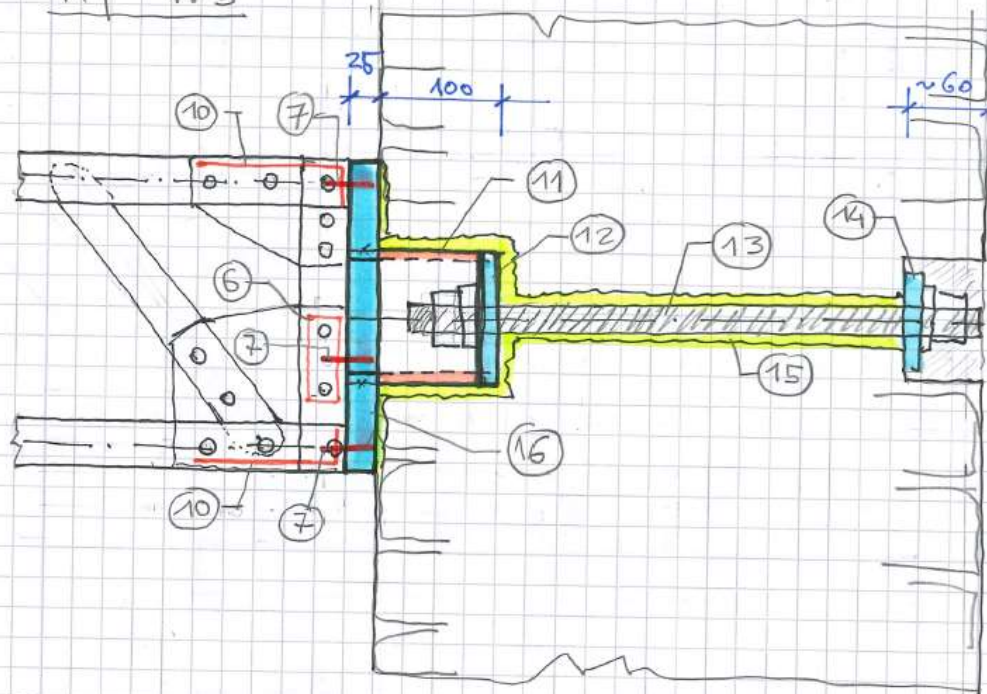
- ⑨ SEDLASTA SPOJNICA

Stropne ploče



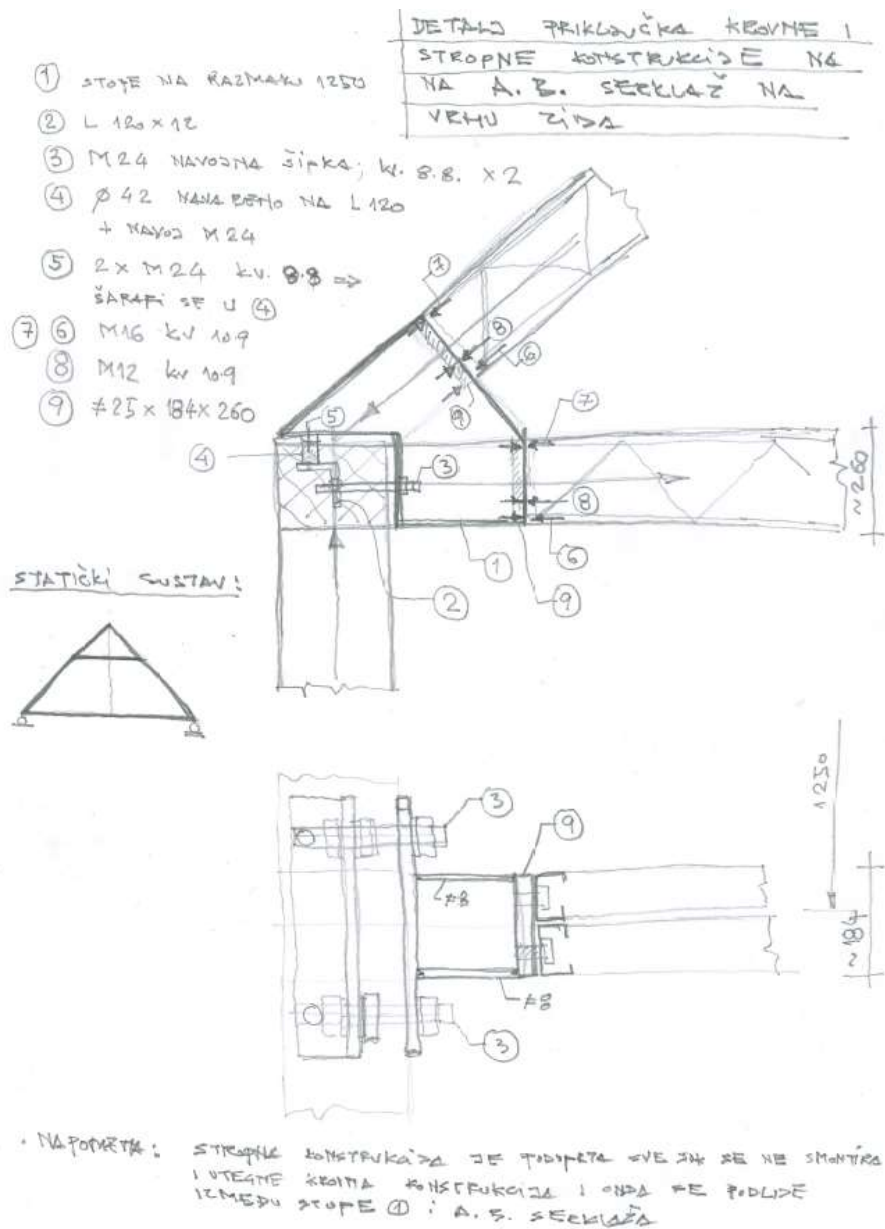
DETAILS PRIKLJUČKA REŠETKE NA ZID

M7 1:5



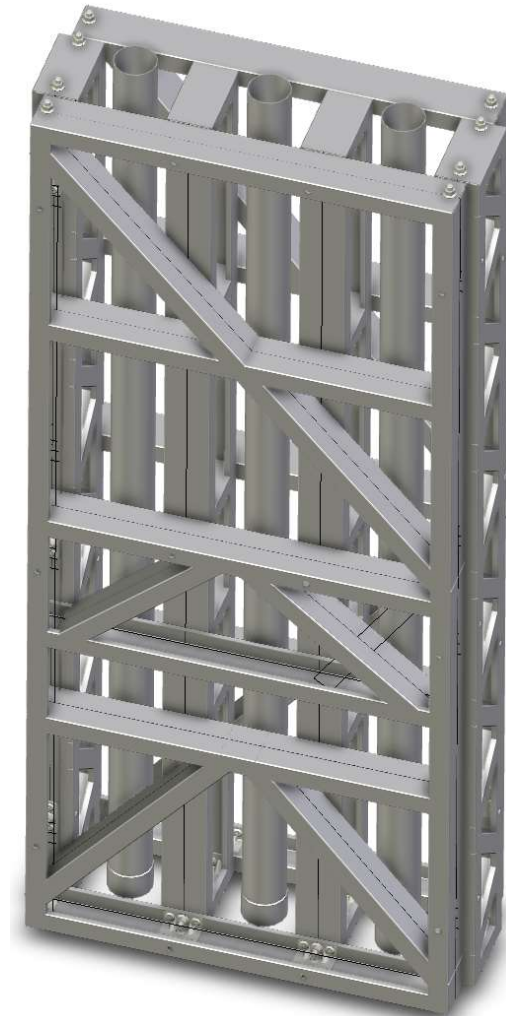
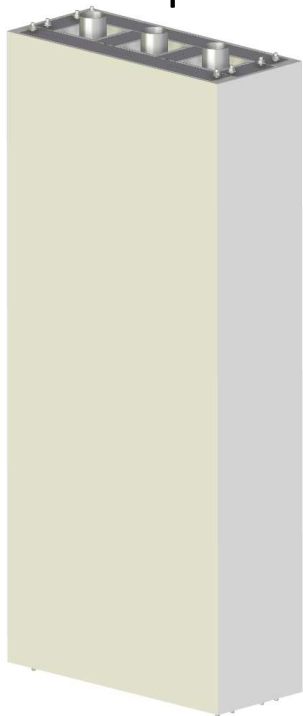
- ⑩ TROSTRANA SPOJNICA
- ⑪ $\varnothing 114,3 \times 8,0$
- ⑫ $\neq 20 \times \varnothing 114,3$
- ⑬ M20; kv. 10.9; NAVOJNA ŠIPKA
- ⑭ $\neq 20 \times \varnothing 150$
- ⑮ MORT ZA INJEKTIRANJE / PUPA $\varnothing 60$
- ⑯ $\neq 25 \times 180 \times 300$

Krovište i tavanska ploča



Dimnjaci

- Lagana čelična konstrukcija od tankostjenih C profila
- Atestirane dimovodne cijevi od inoxa
- Obloga sa unutarnje strane oko dimovodnog kanala i obloga sa vanjske strane čelične konstrukcije izvodi se od ploča otpornih na požar



Nove zgrade sa konstrukcijom od tankostjenih C profila – Inovativna tehnologija građenja

- Obnova zgrada nakon potresa na Banovini, zahtijevat će i gradnju potpuno novih zgrada otpornih na djelovanje potresa.
- Tvrtka **Tehnoplast profili** razvila je tehnologiju građenja, kojom se zgrade svih namjena (obiteljske kuće, škole, vrtići, hoteli, stambene i poslovne zgrade, tvornice, poljoprivredne građevine), zgrade gotovo nulte energije, proizvode na industrijski način, poput automobila ili mobitela.
- Temelji građevine i podna ploča su armiranobetonski ili čelični piloti.
- Osnovni materijal od kojeg izvodi konstrukcija su tankostjeni čelični C profili visoke čvrstoće. Čelični C profili zajedno sa toplinskom izolacijom su obloženi pločama otpornim na požar te formiraju zidne i stropne panele kao osnovne konstrukcijske elemente građevine.
- U zidne i stropne panele se u tvornici ugrađuju prozori i vrata, instalacije, fasada i/ili podkonstrukcija za ventiliranu fasadu. Na gradilištu se paneli međusobno povezuju i u kratkom vremenu sklapaju u građevinu. Završna obloga fasade se izvodi na gradilištu.
- Ukupno vrijeme građenja dijeli su u omjeru 80% u tvornici i 20 % na gradilištu, čime je bitno smanjena potreba za rad i koordinaciju na lokaciji.

Inovativna tehnologija građenja

PROJEKTIRANJE

- Povoljan omjer neto i bruto površine zgrade
- Izvedivost svih arhitektonskih formi i svakog dizajna interijera i eksterijera
- Velika otpornost na potres
 - masa zgrade zbog upotrebe laganih materijala i novih tehnologija manja je i do 10 puta u odnosu na klasičnu gradnju
- Zgrade gotovo nulte energije

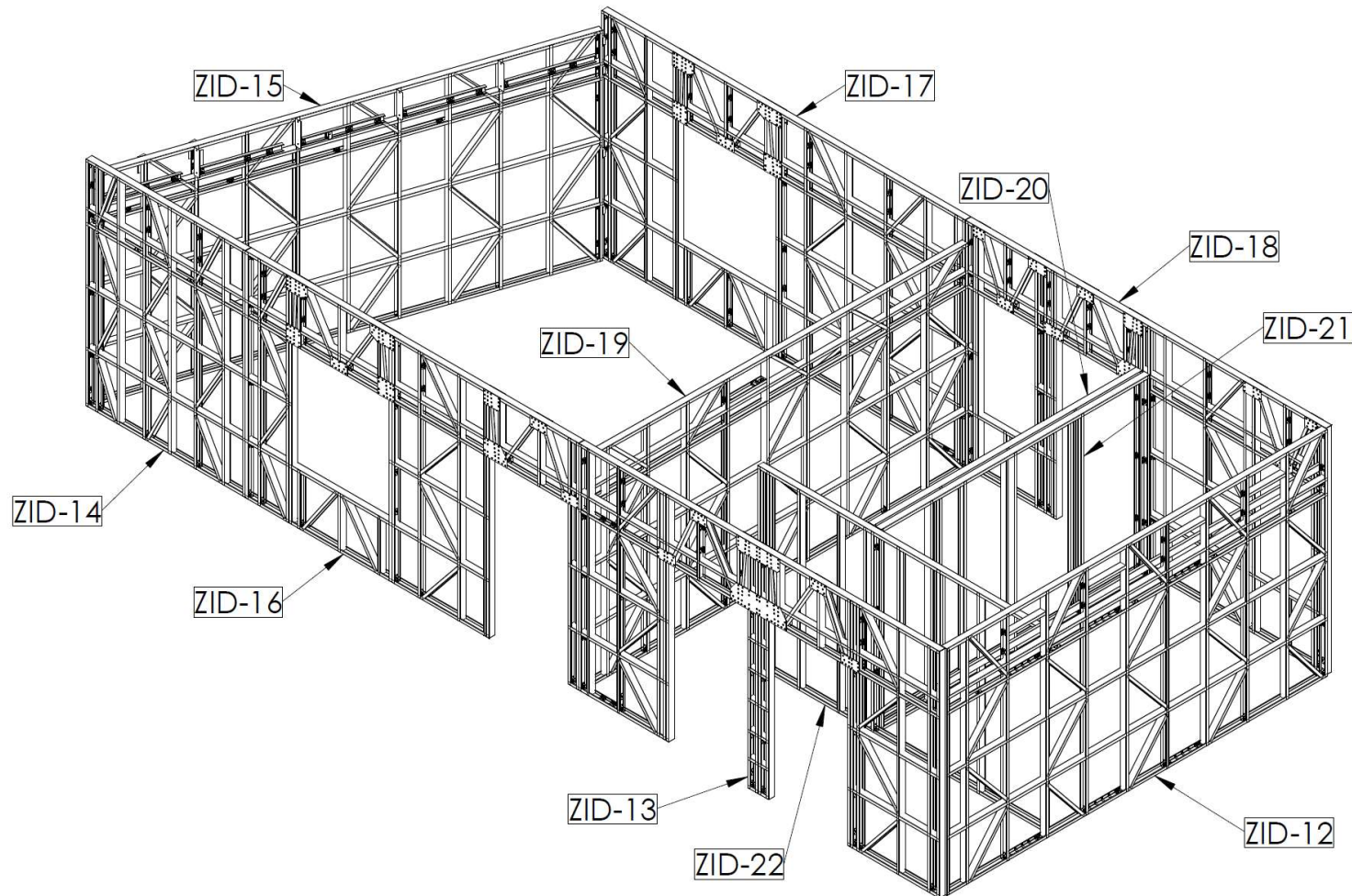
GRAĐENJE

- Cijelu građevinu izvodi jedan izvođač koji proizvodi sve dijelove zgrade
 - izvođač izrađuje jedan radionički nacrt u jednom BIM modelu prema kojem se tvornički izrađuju svi dijelovi zgrade
- Proizvodnja i montaža u tvornici
 - zidni sklopovi se proizvode do 100% gotovosti u tvornici uz nadzor i kontrolu kvalitete
 - iznimna preciznost tvorničke proizvodnje te montaže na gradilištu osiguravaju dugotrajnost, udobnost i sigurnost u korištenju
- Povoljan odnos cijene i kvalitete
 - repetitivnost građevina povoljno utječe na ukupnu investiciju

ODRŽIVOST

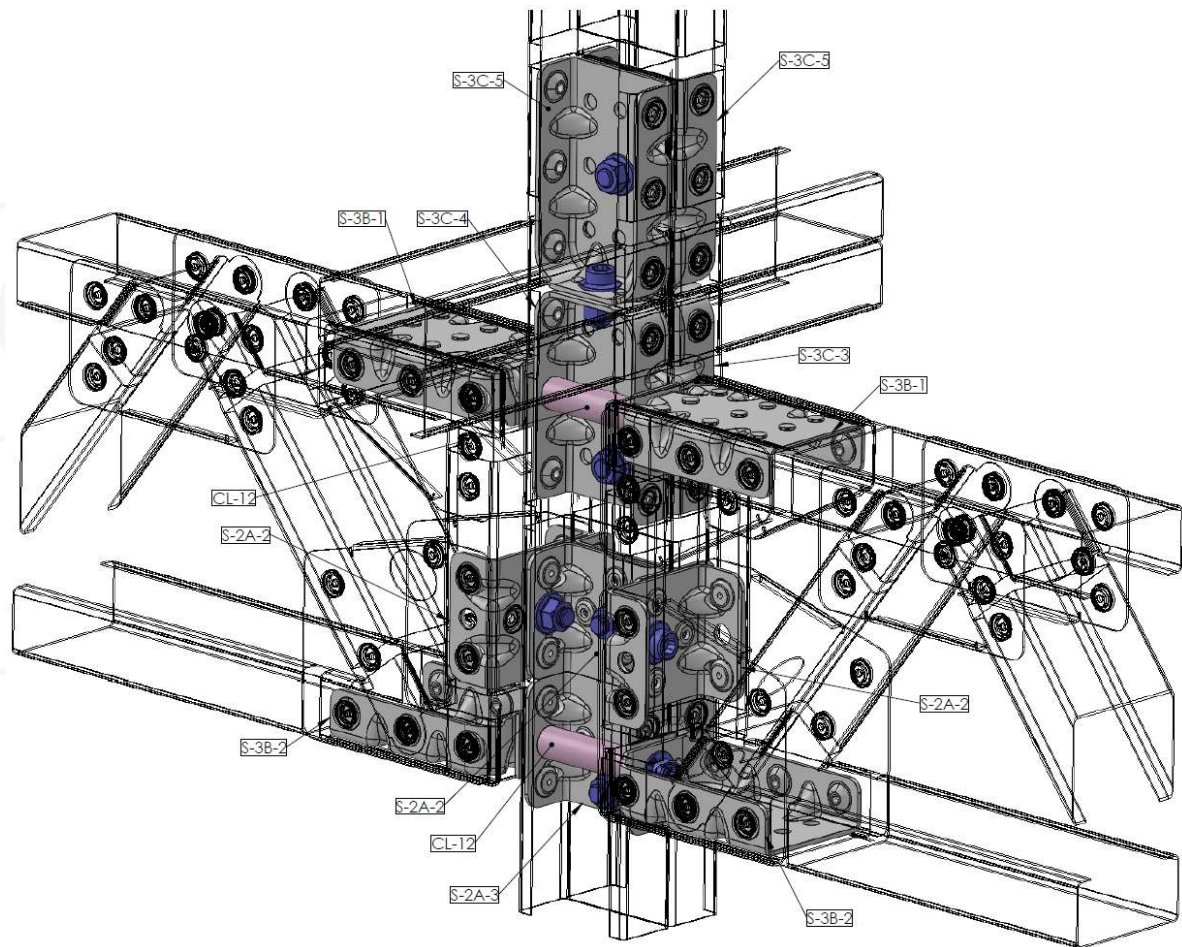
- Čuvanje okoliša
 - cijeli postupak građenja je suh
 - svaka zgrada može se demontirati i preseliti na drugu lokaciju
 - svi materijali se mogu reciklirati i ponovo upotrijebiti

Nove zgrade – konstrukcija zidova



Nove zgrade - spojevi

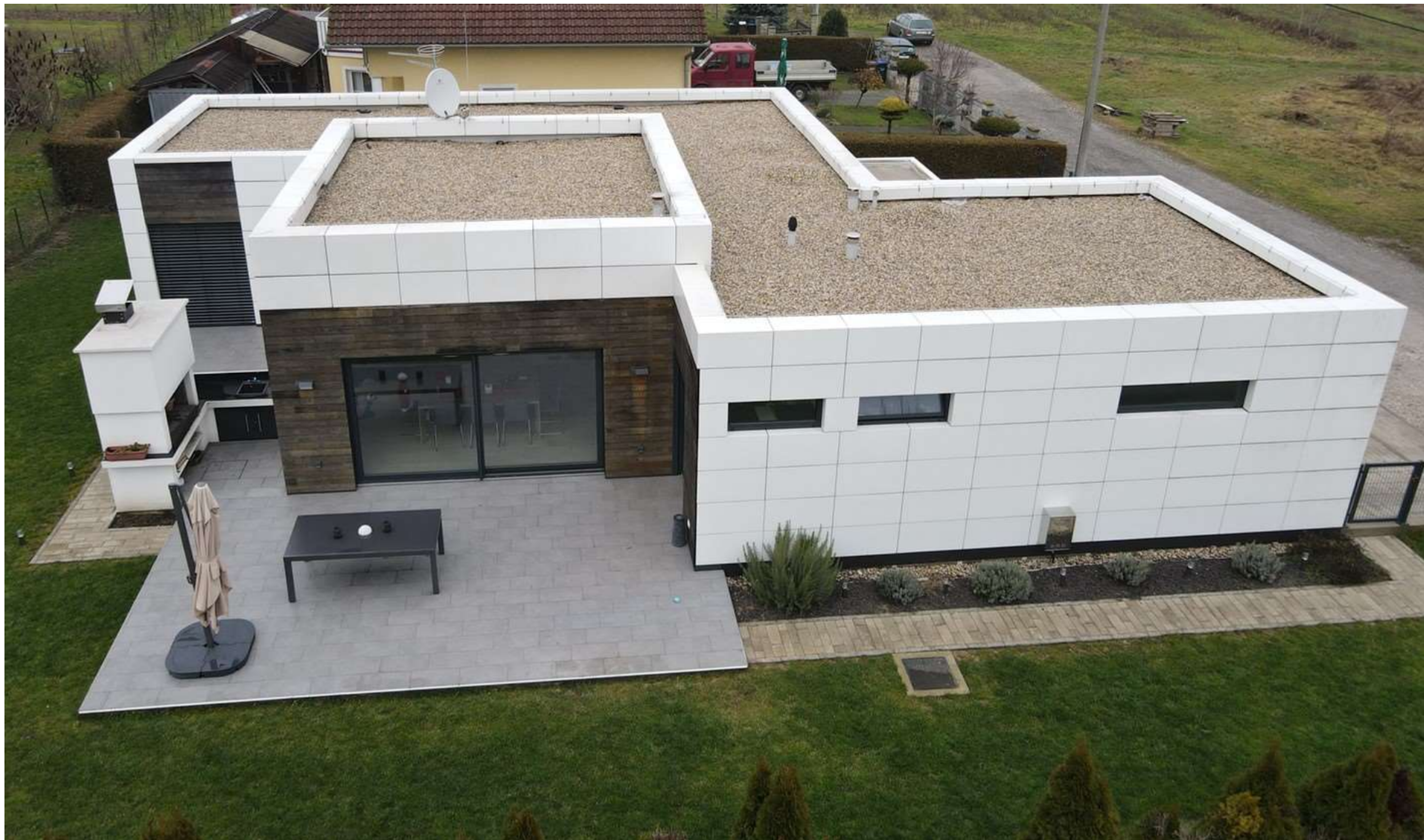
- Ključnu ulogu u otpornosti građevine na djelovanje potresa imaju spojevi



Nove zgrade - gradilište



Obiteljska Kuća – Blato, Zagreb



OBNOVA GRADA ZAGREBA NAKON POTRESA
Zagrebu od Rijeke

Sveučilište u Rijeci
Građevinski fakultet
www.gradri.uniri.hr

G
F



ACI Marina Split



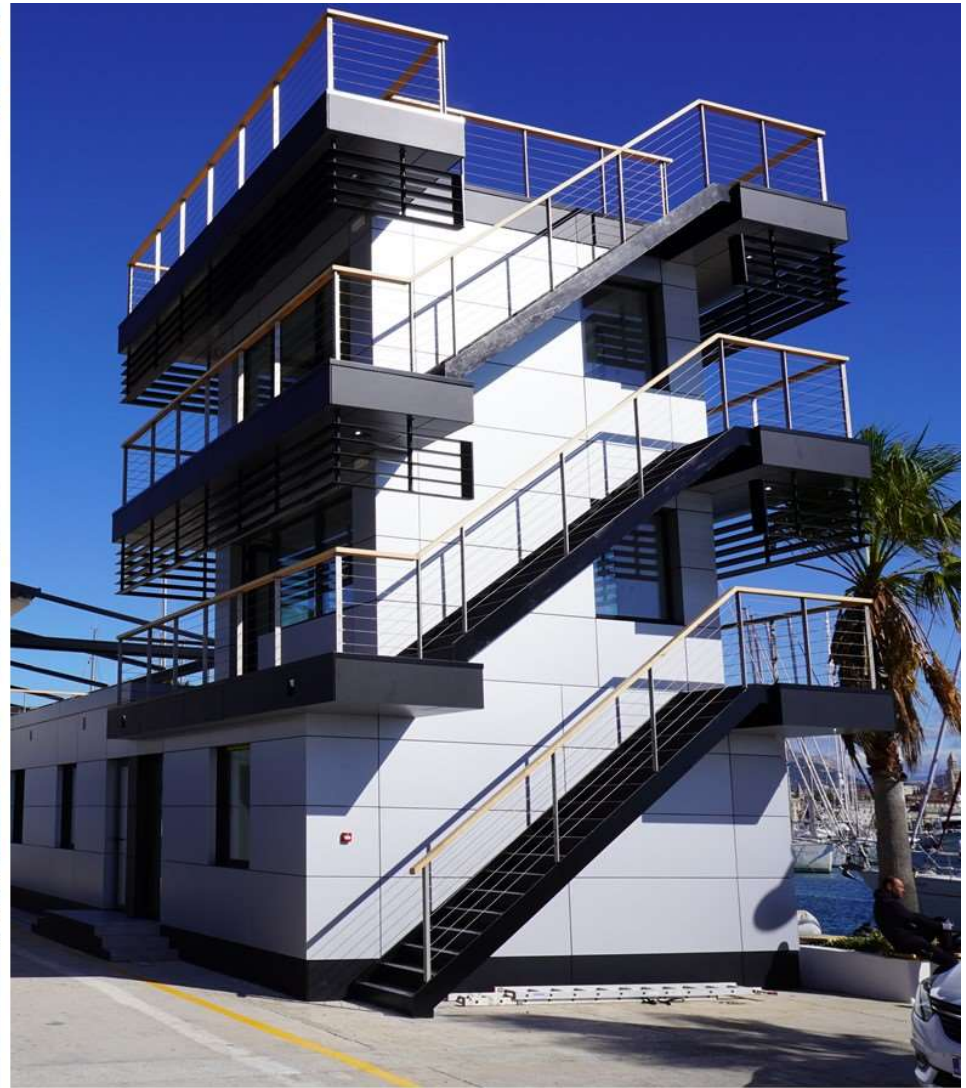
OBNOVA GRADA ZAGREBA NAKON POTRESA
Zagreb od Rijeke

Sveučilište u Rijeci
Građevinski fakultet
www.gradri.uniri.hr

G
F



Acı Marina Split



OBNOVA GRADA ZAGREBA NAKON POTRESA
Zagrebu od Rijeke

Sveučilište u Rijeci
Građevinski fakultet
www.gradri.uniri.hr

G
F



Zaključak

- Inovativna tehnologija građenja, u čiji je razvoj uloženo inženjersko znanje, tehnologija koja povezuje građevinarstvo i strojarstvo, te tehnologija koja u svoj razvoj uključuje i akademsku zajednicu može ponuditi kvalitetna rješenja kod rekonstrukcije i ojačanja postojećih zidanih zgrada a isto tako i kod gradnje novih zgrada na potresom stradalom području.
- Smanjenje mase i međusobno povezivanje zidanih zidova s krutom stropnom pločom od panela s konstrukcijom od tankostjenih čeličnih C profila, doprinosi manje zahtjevnoj sanaciji odnosno ojačanju zidova i temelja uz istodobno postizanje zahtijevane otpornosti na djelovanje potresa.
- Također, izvedbom krovišta od istih panela i povezivanjem sa stropnom pločom, tavan postaje stambeni ili polovni prostor.
- Primjenom rešetki od tankostjenih čeličnih C profila, te njihovim međusobnim povezivanjem u 3D nosivu konstrukciju s pomoću vijaka i inovativnih spojnica dobivamo lagane dimnjake otporne na potres koji se jednostavno izvode suhim postupkom i ne opterećuju bitno krovnu konstrukciju.
- Nove zgrade s konstrukcijom od tankostjenih čeličnih C profila i s 10 puta manjom masom u odnosu na zgrade sa zidanom ili armiranobetonskom nosivom konstrukcijom, a istodobno s dobro strukturiranim konstrukcijskim sklopovima zidova i stropnih ploča, te uz primjenu inovativnih spojnica u priključcima posjeduju veliku otpornost i duktilnost pri potresnom djelovanju.