

ASEIZMIČKI PRINCIPI UOČENI NA TERENU

TRUSNA PODRUČJA - POUKE BAŠTINE

Af: Istraživanja, seminari, projekti:

Arhitektura – Građenje u trusnim područjima: Pouke baštine; 2021./2022,

koordinator: prof. art. Siniša Justić; voditelj teme: izv. prof. dr. Marina Šimunić Buršić;

studenti: Josip Čavar, David Penzar, Iva Sladoljev-Jolić, Niki Zelen

KLASIČNE ZIDANE KONSTRUKCIJE - MANJE OTPORNE NA POTRES

Klasične zidane konstrukcije (bez serklaža) manje su otporne na potres nego tradicijske drvene konstrukcije.

Na slikama desno vidimo usporedbu zidanog i drvenog čardaka koji se nalaze u relativnoj blizini.

OJAČATI KONSTRUKCIJE ZA PREUZIMANJE HORIZONTALNIH SILA

Nearmirane zidane konstrukcije su krute, neduktilne i pri potresu imaju malu disipaciju energije, što ih čini nepovoljnima za potresna područja. Iz tih razloga ih je potrebno ojačati za preuzimanje horizontalnih sila armiranobetonskim serklažima i zidovima, čeličnim elementima, vlaknima za armiranje (kod postojećih zidanih elemenata) ili armaturnim šipkama.

DUKTILNE KONSTRUKCIJE

Drvene "planjke" od kojih su građene tradicijske drvene konstrukcije povezane su tesarskim vezovima koji omogućuju male pomake, te pri potresu dolazi do disipacije energije i time do manje apsorpcije energije tj. do manjeg oštećenja konstrukcije. Na terenu je uočeno da je čardak star 180 godina pri recentnim potresima pokazao bolju seizmičku otpornost od relativno novijih nearmiranih zidanih zgrada.

OMEKŠAVANJE KONSTRUKCIJE MOŽE BITI KORISNIJE OD UKRUĆIVANJA

Učvršćivanje konstrukcije može rezultirati većom štetom. Zbog čestih poplava u Turopolju čardaci su u prošlosti tradicionalno točkasto oslonjeni na pojedinačno kamenje. To znači da konstrukcija same kuće nije kruto vezana za temelj, te pri potresu ponovno dolazi do pomaka kuće kao cjeline i time do disipacije seizmičke energije. Zato na čardacima u Mraclinu nije došlo do oštećenja.

LOŠA ASEIZMIČKA KONCEPCIJA

Tijekom povijesti se glavni brod svetišta zagrebačke katedrale nekoliko puta urušavao. Analiza konstrukcije istočnog dijela pokazuje da je taj dio neuobičajeno koncipiran: glavni brod svetišta viši je od bočnih brodova, ali odnos visina nije kao kod bazilikalno koncipiranih gotičkih crkava. Graditelji nisu izveli lebdeće upornjake potrebne za takvu strukturu. Loša strukturalna koncepcija rezultira lošim ponašanjem pri potresu.

LOŠA IZVDEBA

Konstrukcija iznad trijumfalnog luka gotičke crkve u Remetama (nepravilno kameno zid s mnogo žbuke) dobila je opasne pukotine u zadnjem potresu.

USKLADIVANJE NOSIVIH I NENOSIVIH ELEMENATA; DILATACIJE

Uslijed horizontalnih sila potresa, armiranobetonski skelet i zid ispune od opeke se ponašaju drugačije, pa sudaranje jednih o druge može uzrokovati znatnu štetu. Zato je potrebno napraviti elastične spojeve između različitih materijala (tipično između 20 i 40mm).

Dilatacije između zgrada i pojedinih dijelova zgrada moraju biti dovoljno široke.

USIDRITI SLOBODNOSTOJEĆE ZIDOVE I PARAPETE

Kod horizontalnih sila dolazi do momenta koji prevrće slobodnostojeće zidane elemente poput zabata, parapeta, dimnjaka i sl. i zato se trebaju poduzeti mjere da ih se ili izbjegne u projektiranju ili adekvatno usidri.

LITERATURA:

Seismic Conceptual Design of Buildings - Basic principles for engineers, architects, building owners, and authorities, Hugo Bachmann,, Federal Office for Water and Geology

AUTORI FOTOGRAFIJA: izv. prof. Marina Šimunić Buršić, David Penzar



KARTA MRACLINA (izvor: Google Maps)



USPOREDBA ZIDANOG (NA KARTI: 1) I DRVENOG (NA KARTI: 2) "ČARDAKA" U MARCLINU



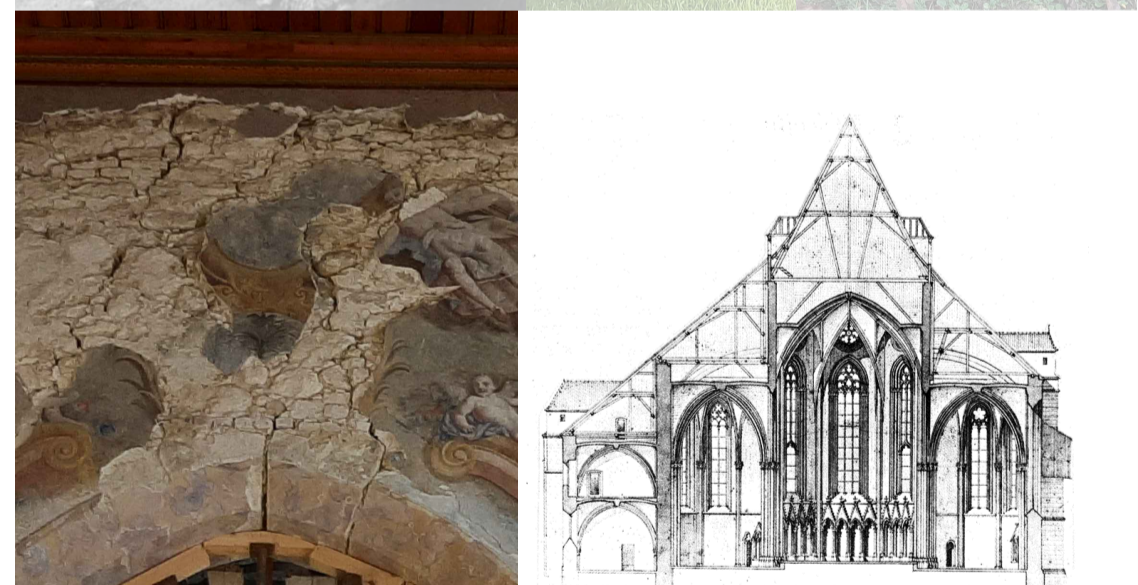
LJEVO: ARMIRANJE OPEKE, SREDINA: BETONSKI SERKLAŽ, DESNO: ARMIRANJE ZIDA UGLJIČNIM VLAKNIMA (IZVOR: SEIZMIC CONCEPTUAL DESIGN OF BUILDINGS, HUGO BACHMANN)



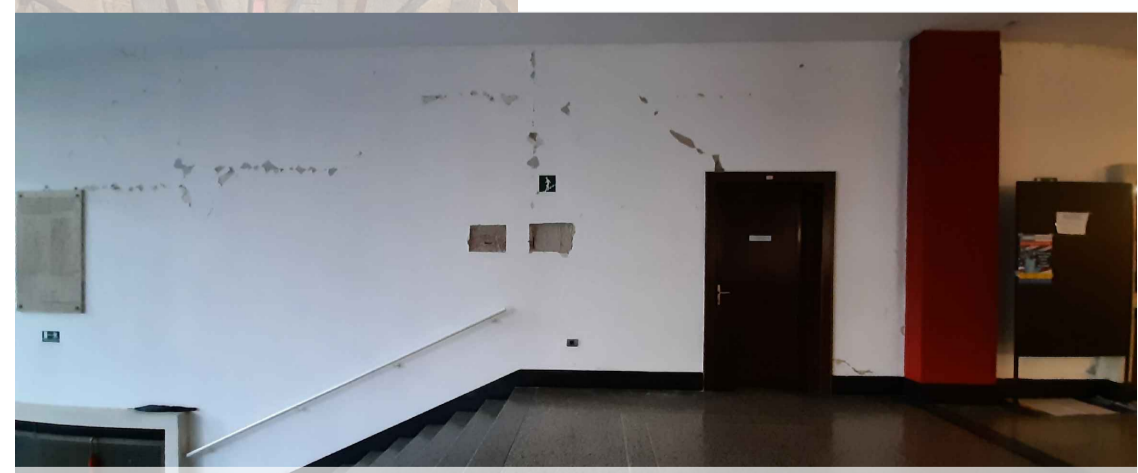
DVA ČARDAKA (NA KARTI: 3 I 4) NEDALEKO OD CRKVE U MRACLINU (NA KARTI: +)



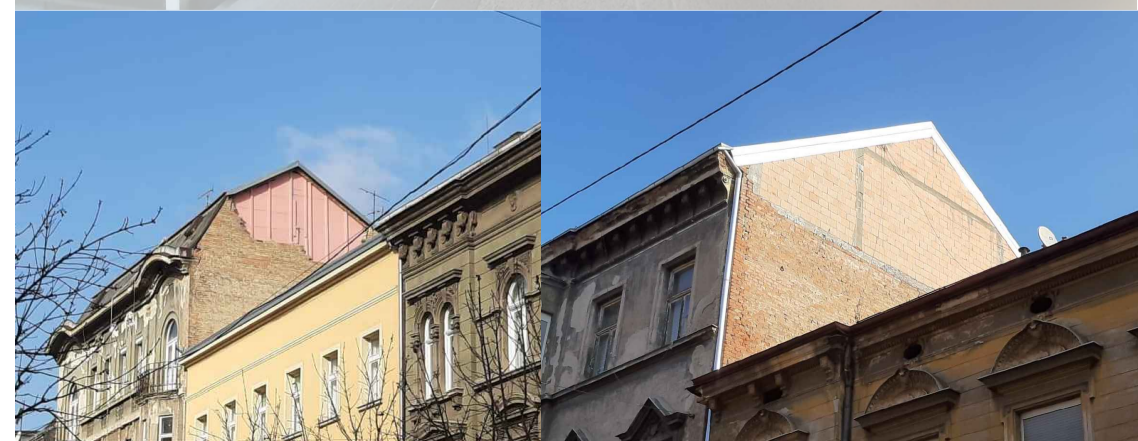
LJEVO: TRADICIJSKI TEMELJ, SREDINA: "NOVIJI" TEMELJ SA SLOJEM OPEKE I KAMENJA, DESNO: TEMELJNI KAMEN (IZVOR: ŽIVKOVIĆ Z. HRVATSKO TRADICIJSKO GRADITELJSTVO, MIN. KUL., 2014.)



OŠTEĆENJE ZIDA CRKVE U REMETAMA (LJEVO); POPREČNI PRESJEK ZAGREBAČKE KATEDRALE (DESNO) IZVOR: GRADSKI ZAVOD ZA ZAŠTITU SPOMENIKA KULTURE I PRIRODE



PUKOTINE I SONDE NA ZIDU U AFZG



SRUŠENI ZABAT (LJEVO) I SANIRANI ZABAT (DESNO) U ZAGREBU