

MILKA ČANAK-MEDIĆ\*

### SAKRALNI SPOMENICI POD UDAROM ZEMLJOTRESA NA PRIMERU KOTORSKIH SPOMENIKA

Tektonika sakralnih građevina bila je predmet brojnih studija. Istraživači su nastojali da otkriju njihov simboličan smisao upoređujući ostvarene prostorne oblike sa značenjem što su im pridavali stari pisci u svojim tekstovima. Estetska svojstva, kompozicijska rešenja, proporcijske vrednosti, programsko-ikonografska obeležja tih starih zdanja, takođe, su bez prekida proučavana. Kada su u pitanju svojstva konstruktivnih sklopova tih istorijskih prostornih oblika naša su znanja, međutim, vrlo oskudna. Takvo stanje posledica je, pre svega, heterogene materije od koje su ona sagrađena — kamena ili opeke i veziva od maltera — na koje se moderne teorije proračuna konstrukcija, uglavnom, ne mogu primeniti. Ispitivanje spojnice od maltera pokazalo je, na primer, da se one ponašaju pri opterećivanju različito od drugog gradiva: kamena ili betona. Za razliku od ovih poslednjih, koji se od početka opterećivanja ravnomerno deformišu, tj. srazmerno jačini opterećenja, spojnice od maltera se već u početku — pre nego što su ponele ozbiljniji teret — osetno menjaju. Slučaj je još složeniji kada su spojnice od maltera velike visine, preko 5 i 6 cm — što postoji na spomenicima izvesnih stilskih razdoblja kao u poznoantičkom i vizantijskom graditeljstvu. Tada su sleganja tolika da je konstrukciju moguće opteretiti samo opterećenjem jednakim trećini ili četvrtini onog kojeg bi ponele niže spojnice od 1 i 2 cm.<sup>1)</sup> To je svakako bilo razlog velikih de-

\* Dr Milka Čanak-Medić, Zavod za zaštitu spomenika kulture SR Srbije, Beograd.

<sup>1)</sup> M.J.P. Paguet, *Structures des monuments anciens et leur consolidation*, Supplément aux Annales de l'Institut technique du bâtiment et des travaux publics, Onzième Année, No 122 (Paris 1958), 117—138.

formacija gornjih konstrukcija izvesnih istorijskih zdanja, nastalih pre očvršćavanja veziva. A poznato je da proces vezivanja masnih krečnih maltera traje više meseci, a katkada i više godina.<sup>2)</sup>

Nezavisno od upotrebljene građe i problema koje ona stvara, stoje složeni konstruktivni sklopovi istorijskih zdanja, koji, sa svoje strane, iziskuju na svakom pojedinačnom primeru posebna proučavanja. Sakralne građevine su materijali-simvoli isto onako kao i drugi prostorni oblici složenog prenosnog značenja. U arhitektonskom organizmu tih građevina u raznovrsnim vidovima korišćeni su svodovi, luci i, naročito, kupole ili zvonici, akcenti koji oličavaju određene pojmove. Od svodova, srednjovekovna sakralna arhitektura, zna za poluobličaste, krstate i svodove ojačane rebrima. Teorijsko ispitivanje tih konstrukcija je pokazalo da su u njima naponi vrlo promenljivi zavisno od oblika konstrukcije i rasporeda opterećenja koje nose. Karakter krivine svodova ili lukova, visina njihovog temena, naročito kod lukova i svodova prelomljenih u temenu, tzv. oživalnog oblika, u velikom stepenu menja sliku napona. Ovi poslednji — sa nadvišenim i prelomljenim temenom — znatno su stabilniji. Delovi građevina zasvedeni kupolama spadaju svakako u statički najosetljivije i najsloženije konstrukcije. Iz modernih teorija konstrukcija znamo da je kupola najosetljivija na prvoj trećini visine, jer su tu bočni potisci najveći;<sup>3)</sup> iznad je zona pritisa, a ispod zona zatezanja. Zato su kupole osiguravane visokim nazidcima po obodu, koji, kao kontraopterećenje, smanjuju dejstvo kosih sila. Visina nazitka je, prema tome, jedan od elemenata koji u velikoj meri doprinosi ili umanjuje stabilnost ovakve konstrukcije. Sistem kupole u celini, međutim, može biti vrlo različit, što zavisi od nosača i od načina na koji se prenosi opterećenje kupole na podlogu. Pomenimo samo osnovne vidove: kupolu oslonjenu kontinualno po celom obodu, kupolu na pendantifima ili trompama, gde je određen broj tačaka preko kojih se prenosi opterećenje, kupolu sa rebrima, odnosno kriškastu, gde se opterećenje, takođe, svodi na određen broj tačaka. Stabilnost kupolne konstrukcije zavisi i od spoljnih ojačanja, ugrađivanih gotovo redovno na mestima gde su potisci najjači, u vidu kontrafora ili lezena.<sup>4)</sup>

Zbog raznovrsnih kombinacija opisanih konstruktivnih oblika i njihove strukture — koja nije monolitna, već od građe različiti-

<sup>2)</sup> Ibid.

<sup>3)</sup> O. Marković-Kandić, *Odnos kalote i tambura na kupolama u Vizantiji i u srednjovekovnoj Srbiji*, Zograf 6 (Beograd, 1975), 8—10.

<sup>4)</sup> Napone u kupolama građenim od mešovitog materijala, tj. od kame-  
na ili opeke i maltera, tek je prof. Ismet Tahirović pokušao da definiše u  
svome izlaganju: *Otpornost zidane kupole na djelovanje zemljotresa, uzroci  
za pojavu pukotina, njihov pravac i područje rasprostiranja*, sv. Izvodi iz  
referata sa Simpozijuma KULTURNA BAŠTINA BALKANA I SEIZMIČKI  
PROBLEMI, Budva, 1982.

tog ponašanja u uslovima opterećivanja — analiza starih konstrukcija je vrlo složena, a korišćene metode njihovih ispitivanja često osporavane.

Za razmatranje stabilnosti svakog pojedinačnog konstruktivnog sklopa istorijskog zdanja, neophodni su vrlo iscrpni podaci i precizni tehnički crteži, jer tek oni daju sliku stanja napona u njima. Time problem nije iscrpljen, jer postoje i drugi činioci koji bitno utiču na stabilnost, kao što je stanje razmatranih konstrukcija i stepen čvrstine njihovog veziva. Susrećemo se vrlo često, naime, sa zidovima oslabelog, ili sasvim ispranog veziva brojnih unutrašnjih šupljina i sa ispunama čiji je elasticitet vrlo različit od onog na licu zida dobro obrađenih i složenih tesanika. Podacima o unutrašnjem stanju tih starih arhitektonskih organizama najčešće, međutim, ne raspoložemo unapred, što čini nesigurnim i nepotpunim naše proračune i projekte sanacionih radova.

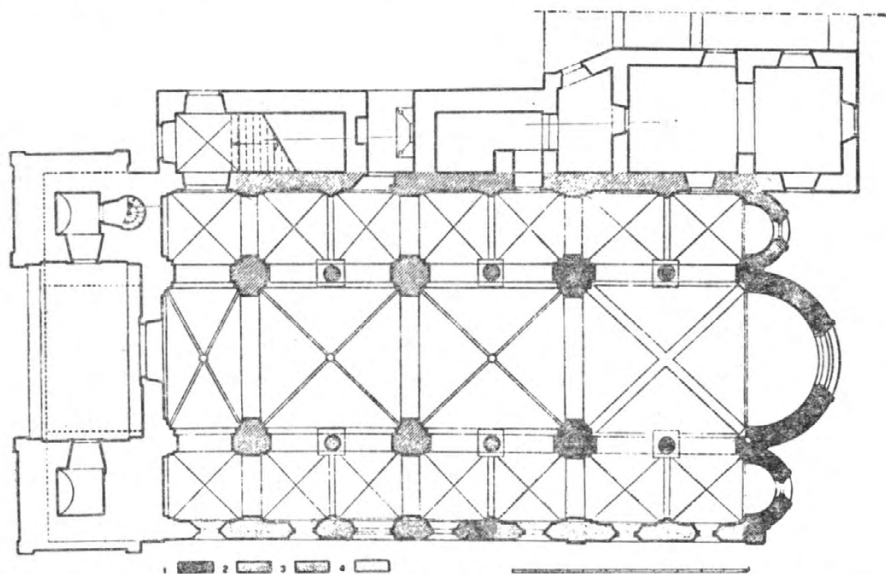
Teorijski se često ne mogu objasniti konstruktivna rešenja istorijskih zdanja, ali znamo da su ona proizašla iz dugog graditeljskog iskustva. Ponašanje njihovih prostornih sklopova u uslovima tektonskih poremećaja može se, takođe, razumeti na osnovu stvarnih primera. Tim putem moguće je doći do opštijih zaključaka, za šta izvesne mogućnosti pružaju kotorski sakralni spomenici.

### *Sveti Tripun*

Iz istorije kotorskih spomenika znamo da su u vreme velikih zemljotresa u XVI i XVII veku pali kupola i zvonici katedrale Svetoga Tripuna, podignute pre 1166. godine. Kupola je jako oštećena u toku zemljotresa 1563, posle čega je uklonjena i, u popravkama od 1583. do 1613. godine, krov je zamenjen novim, današnjeg oblika. Zvonici su potpuno srušeni nešto kasnije, u zemljotresu 1667. godine, da bi krajem XVII veka bili ponovo sažidani.<sup>5)</sup> Najsloženiji i najdominantniji delovi stradali su, dakle, u tim potresima. Od starog zdanja sačuvan je samo oltarski deo u celini i prvi traveji na istočnoj strani; iz tih ostataka se vidi da su tu postojali krstati svodovi sa jakim rebrima (sl. 1). Na osnovu starih likovnih predstava znamo da su prvi zvonici bili samostalna zapadna zdanja romaničkog stila, pravougaone osnove i vrlo visoki; iznad prizemlja imali su najmanje još tri sprata. Njihova su pročelja bila oslabljena prozorima, širim u gornjim

<sup>5)</sup> V. Korać, *Prvobitna koncepcija kotorske katedrale XII veka*, Zbornik za likovne umetnosti 3 (Novi Sad 1967), 3—27; idem, *Crna Gora u doba Nemanjića*, u *Istorija Crne Gore II*, tom, 1 (Beograd 1970), 120; M. Milošević, *Arhitektura romaničke bazilike iz 1166 godine i nastale promene tokom vekova*, 800 godina Katedrale sv. Tripuna u Kotoru (1166—1966). Kotor 1966, 21—31.

zonama. Novi, barokni zvonici imaju prostrane prozore, verovatno šire na prvom spratu nego što su bili romanički, a ti zvonici su ipak odoleli poslednjem zemljotresu. Verovatno su niži nego što su bili prethodni. Pukotine na svodovima katedrale Svetoga Tripuna odaju da nije ostvarena dobra veza između prvobitnog i docnije dozidanih delova. Isti problem, proistekao iz naknadnih pregradnji, pojaviće se i na ostalim kotorskim srednjovekovnim crkvama, a s obzirom na čestu pojavu može se smatrati opštim. Nastale posledice pokazuju, kao ćemo docnije videti, da je poznijim pregradnjama često bitno narušena stabilnost istorijskih građevina.

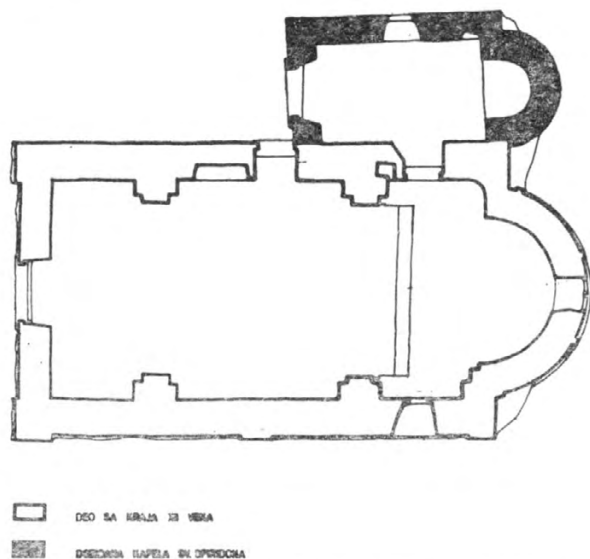


1. Sv. Tripun, osnova. Tamnijim su obeleženi pouzdani ostaci prvobitne građevine (prema V. Koraću)

### *Sveti Luka*

Malena kotorska crkva, posvećena Svetom Luki, iz 1195. godine, spada u retka zdanja čiji je izvorni oblik u velikoj meri sačuvan. Naknadno je uz severni zid dozidana kapela Svetoga Spiridona, čije je povezivanje sa glavnim delom crkve moralo oslabiti taj severni zid (sl. 2). Izvršene su izvesne izmene na spoljašnosti što se moglo utvrditi u toku nedavnih istraživanja. Sonda otvorena na južnoj fasadi, u podnožju kupole, otkrivala je da je postojalo kubično postolje kupole, uz pomoć kojeg je gornji deo crkve dobio krstoobrazen oblik. Iako je crkva složenog konstruktivnog sklopa, ona je odolevala svim prethodnim, a i poslednjem zemljotresu. Ima pak indicija da su u izvesno vreme nastala na njoj veća oštećenja, jer postojeća oltarska apsida izgleda da je

naknadna. Moguće je, stoga, da je taj deo građevine stradao pod udarom jednog od ranijih tektonskih poremećaja.



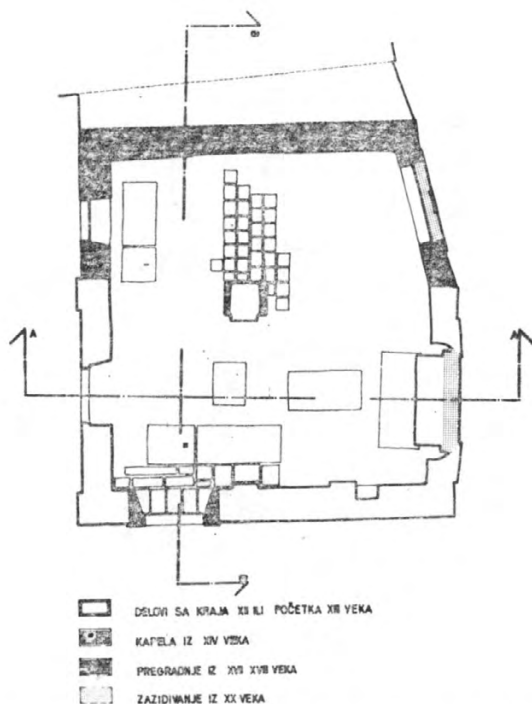
2. Sv. Luka, osnova. Tamnijim je obeležena dozidana kapela sv. Spiridona

### *Sveta Ana*

Iza Svetoga Luke hronološki sledi crkva Svete Ane, koja sa prethodnim hramom ima mnoga zajednička stilska obeležja. Sačuvano je njeno zapadno pročelje, sa lepim dvodelnim prozorom romaničkog stila; najpouzdaniji je oslonac za datovanje crkve, jer o njenom podizanju nema pisanih niti nekih drugih podataka. Crkva je prvobitno bila jednobrodna, pa je u XIV veku dozidana uz severni zid kapela. Ta kapela je u početku bila odvojena od glavnoga dela crkve zidom, a tek docnije, kada su probijena dva široka luka, ona je povezana sa glavnim delom crkve u jedinstven prostor (sl. 3).<sup>6)</sup> Verovatno su u isto vreme otvorena na južnom zidu nova vrata i jedan prostran prozor.

Izlišno je isticati koliko su te poznije pregradnje oslabile strukturu ove malene crkve. Blagodareći okolnosti da su svodovi ojačani poprečnim lucima i da su dosta nadvišena njihova temena, tj. da su oživalnog oblika, što je najstabilniji oblik poluobličastih svodova — ova je crkva odolela svim dosadašnjim zemljotresima. Oštećenja na svodovima ukazuju, međutim, da su neophodne hitne sanacione mere kako bi se oni stabilizovali.

<sup>6)</sup> C. Fisković, *O umjetničkim spomenicima grada Kotora*, Spomenik CIII, SAN (Beograd 1953), 82 sq.



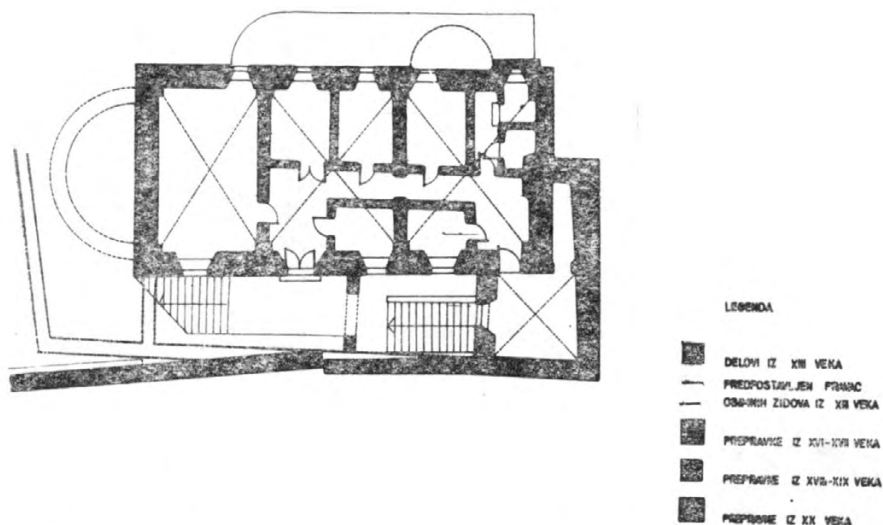
3. Sv. Ana, osnova sa obeleženim fazama gradnje

### *Sveti Mihajlo*

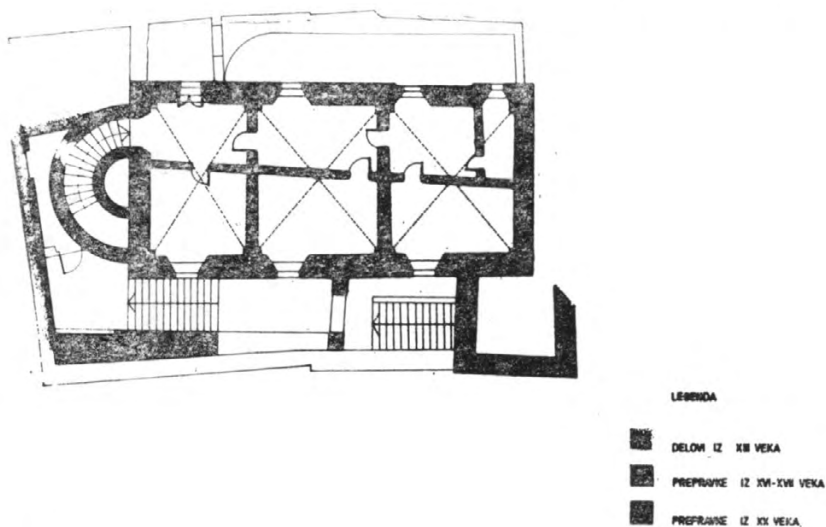
Docnije pregradnje na nekim spomenicima u velikoj su meri oslabili njihov arhitektonski organizam. Na crkvi Svetoga Mihajla, čiji je opat prvi put pomenut krajem XII veka, izgleda da je naknadna međuspratna konstrukcija, kojom je njena unutrašnjost podeljena na prizemlje i sprat, ublažila pomeranje zidova u vreme udara zemljotresa. Svodovi crkve, iako veoma oštećeni, nisu pali blagodareći istoj okolnosti da su znatno nadvišeni i u temenu prelomljeni.

### *Sveti Pavle*

Crkva Svetoga Pavla iz XIII veka, danas je veoma neugledna iako je sačuvan gotovo u celini njen osnovni korpus. Bez posebnih obaveštenja ne može se ni naslutiti da poznije naslage i ogradni zidovi kriju tako vredan istorijski spomenik. Ova je crkva u najvećem stepenu pregrađena: prvo je podeljena na dve etaže, a posle svaki sprat na niz malih odaja (sl. 4 i 5). Nasipi uz duže

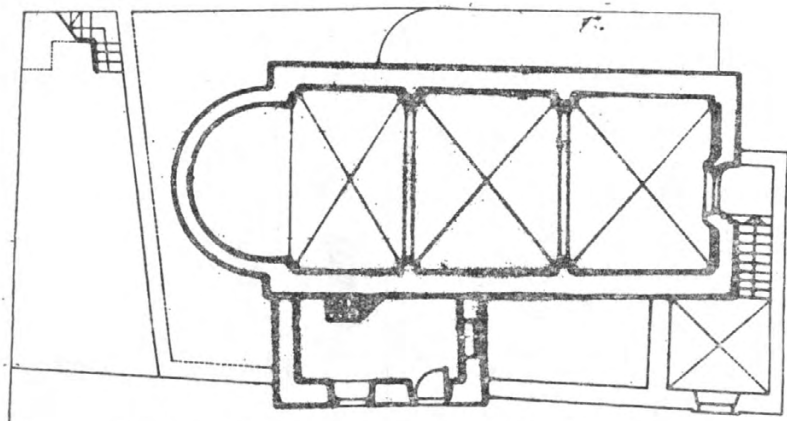


4. Sv. Pavle, osnova donjega sprata sa obeleženim fazama gradnje



5. Sv. Pavle, osnova gornjeg sprata sa naknadno ugrađenim pregradnim zidovima

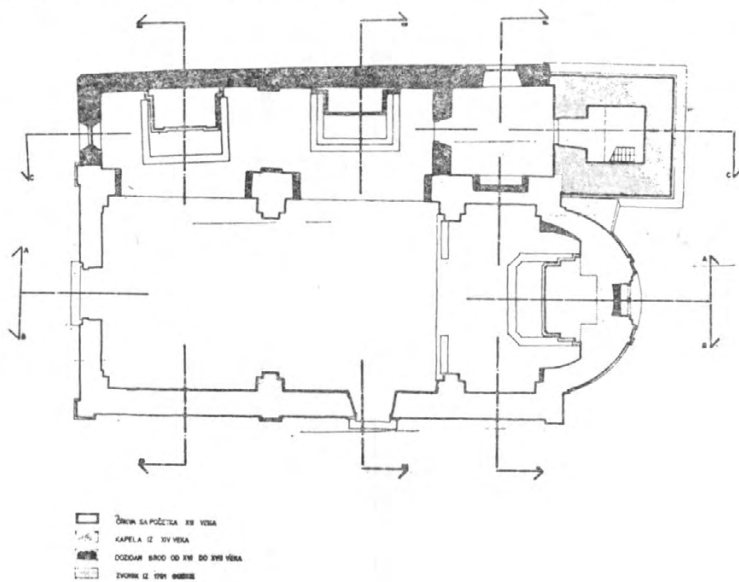
strane crkve vrše veliki potisak na njene zidove, već znatno oslabele naknadno probijenim širokim prozorima i vratima. Na osnovu sačuvanih delova može se naslutiti nekadašnji prostorni sklop ove građevine (sl. 6) i usmeriti sanacione radove ka njenoj potpunoj revalorizaciji.



6. Sv. Pavle, pretpostavljena prvobitna osnova

### Marija Koledata

Najznačajnija crkva posle katedrale Svetoga Tripuna je crkva Maria Fluminis, poznatija pod nazivom Kolegijalna crkva svete Marije. Kao kod većine razmatranih kotorskih srednjovekovnih crkava i ovde je uz severni zid dozidana prvo jedna kapela i sakristija, izgleda u XIV veku, a docnije ceo severni brod (sl. 7).<sup>7)</sup>



7. Marija Koledata, osnova. Tamnijim su obeleženi docnije dozidani delovi

<sup>7)</sup> V. Korać, *O monumentalnoj arhitekturi srednjovekovnog Kotora*, Spomenik CV SAN (Beograd, 1956), 151—157, sa starijom literaturom.



Tada je probijen severni zid prvobitne crkve i otvorene dve široke arkade između nje i dozidanog dela. Ubrzo je uz crkvu dozidan i zvonik, 1791. godine.

Vidi se, isto tako, da su izvesni otvori naknadni ili pregrađivani. Tako je u južni portal docnije ugrađen renesansni kameni okvir i, verovatno u isto vreme, otvoren iznad njega prozor polukružnog oblika. Pukotine uz portal i duž prozora, u gornjoj zoni, odaju da je nastao neki poremećaj na tom delu građevine. U prvi mah se činilo da je to izazvano probijanjem velikog polukružnog otvora, ali pažljivije ispitivanje pukotine ukazivalo je da su u pitanju nejednaka sleganja. Sonda otvorena uz dovratnik portala, gde je nađena jedna kosturnica otkrila je uzroke tih poremećaja. Naknadni kameni okvir i otvaranje prozora usledili su, dakle, posle oštećenja na tome delu građevine. Pukotine izazvane tim sleganjem još su jasnije u unutrašnjosti crkve. Kada je uklonjen malter na kojem su bile vidne sasvim uzane pukotine, pokazalo se da ispod postoje znatno šire, plombirane ranije, verovatno u vreme ugrađivanja polukružnog prozora.

Najsloženiji deo građevine — kupolni ansambl — dobro je zanatski izveden, i to je svakako bio razlog što je on u nepromenjenom obliku sačuvan do danas. Nekolike pukotine, što se pružaju duž meridijana kupole, odaju da su nastale u nekom potresu. Injektiranje cementnim emulzijama se, međutim, ovde ne može primeniti, jer u kupoli ima ostataka fresaka.

Stepen oštećenja zidova starih istorijskih zdanja i njihovo pravo stanje najčešće se ne može znati pre uklanjanja površinskih slojeva. Posle obijanja maltera pokazu se brojna oštećenja i ranije popravke, najčešće nedovoljno dobro izvedene. Tim putem dođe se i do podataka o prvobitnim prozorima, ili drugim delovima, — kao u ovoj crkvi na severnom zidu — tokom vremena potpuno iščezlim ispod naknadnih ispuna i malternih naslaga.

Veoma dragocene podatke o stanju građevine i njenoj istoriji pružilo je ispitivanje oltarske apside. U Mariji Koleđati se, naime, moglo utvrditi da je oltarska apsida u nekoliko mahova bila oštećena i popravljena. Na osnovu naknadnih oltarskih apsida na drugim kotorskim crkvama, znamo da su ti delovi sakralnih građevina gotovo redovno stradali, a takav je bio slučaj i sa mnogim drugim crkvama u vreme poslednjeg zemljotresa 1979. godine. Ti podaci omogućavaju, prema tome, donošenje opštijeg zaključka o vrstama oštećenja sakralnih građevina u vreme udara zemljotresa.

Sanacija srednjovekovnih sakralnih građevina može se uspešno ostvariti tek pošto se utvrde uzroci oštećenja i vrsta poremećaja. Nekada je moguće svesti naše intervencije na zalečenje oštećenja, ali najčešće je neminovno preneti opterećenja na nove konstrukcije, unete u stari građevinski organizam. Stabilizacija svodova tim putem gotovo je kod svih slučajeva neophodna. Uobičajeni metodi sa ugrađivanjem armiranobetonskih ojačanja —

koji kao kramponi duboko zadiru u strukturu svodova i preuzimaju njihove — potiske — nekada se ne mogu primeniti na srednjovekovnim sakralnim građevinama, kao na Mariji Koleđati na primer, jer je iznad svodova kompaktna zidana ispunjena. Rasterećenje konstrukcije zamenom krovnog pokrivača lakšim ne mogu se tu primeniti, a isto tako ni osiguranje lukova čeličnim zategama vidnim u unutrašnjem prostoru crkve, jer takav oblik konstrukcije nije bio poznat srednjovekovnom graditeljstvu.

\*  
\*   \*   \*

Složene gornje konstrukcije sakralnih građevina, oblici ekstradosa njihovih svodova ograničenih mogućnosti za ugrađivanje novih konstrukcija na koje bi se prenelo opterećenje i potisci, potom stanje njihovih temelja — oslabljenih brojnim naknadnim ukopima — i, njihovi zidovi često oštećeni pregradnjama nastalim tokom života spomenika, jesu parametri sa kojima se mora računati prilikom predviđanja mera za njihovo osiguranje. Ti podaci, ujedno, pružaju dosta jasnu sliku o složenim uslovima projektovanja sanacionih radova i o teškoćama pri izboru mogućnosti za njihovo obezbeđenje od mogućih novih tektonskih poremećaja.<sup>8)</sup>

Milka ČANAK-MEDIĆ

#### SAKRALNI SPOMENICI POD UDAROM ZEMLJOTRESA NA PRIMERU KOTORSKIH SPOMENIKA

##### Re z i m e

Nedovoljno poznavanje svojstava konstruktivnih sklopova istorijskih prostornih oblika posledica je, pre svega, heterogene materije od koje su ona sagrađena — kamena ili opeke i veziva od mlatera — na koje se moderne teorije proračuna konstrukcija, uglavnom, ne mogu primeniti. Ispitivanje spojnica od maltera pokazalo je, na primer, da se one ponašaju pri opterećivanju različito od drugog gradiva: kamena ili betona. Za razliku od ovih poslednjih, koji se od početka opterećivanja ravno-

<sup>8)</sup> Profesor Riko Rosman je u svom izlaganju: *O potresima i njihovom utjecaju na arhitektonske konstrukcije* (sv. Izvodi iz referata sa Simpozijuma KULTURNA BAŠTINA BALKANA I SEIZMIČKI PROBLEMI, Budva, 1982), u dvadesetak tačaka pobrojao svojstva koja bi jedna građevina morala imati da bi bila seizmički podobna. Od pobrojane 21 tačke, sedam ne ispunjavaju sakralne arhitektonske građevine.

merno deformišu, tj. srazmerno jačini opterećenja, spojnice od maltera se već u početku — pre nego što su ponele ozbiljniji teret — osetno menjaju.

Nezavisno od upotrebljene građe i problema koji ona stvara, stoje složeni konstruktivni sklopovi istorijskih zdanja. U arhitektonskom organizmu tih građevina u raznovrsnim vidovima korišćeni su svodovi, luci i, naročito, kupole ili zvonici, akcenti koji oličavaju određene pojmove. Teorijsko ispitivanje tih konstrukcija je pokazalo da su u njima naponi vrlo promenljivi zavisno od oblika konstrukcije i rasporeda opterećenja koje nose. Karakter krivine svodova ili lukova, visina njihovog temena, naročito kod lukova i svodova prelomljenih u temenu, tzv. oživalnog oblika, u velikom stepenu menja sliku napona. Delovi građevina zasvedeni kupolama spadaju, svakako, u statički najosetljivije konstrukcije. Stabilnost kupolne konstrukcije zavisi i od spoljnih ojačanja, ugrađenih gotovo redovno na mestima gde su potisci najjači, u vidu kontrafora ili lezana.

Za razmatranje stabilnosti svakog pojedinačnog konstruktivnog sklopa istorijskog zdanja, neophodni su vrlo iscrpni podaci i precizni tehnički crteži, jer tek oni daju pravu sliku stanja napona u njima. Time problem nije iscrpljen, jer postoje i drugi činioci koji bitno utiču na stabilnost, kao što je stanje razmatranih konstrukcija i stepen čvrstine njihovog veziva. Susrećemo se, naime, vrlo često sa zidovima oslabelog, ili sasvim ispranog veziva, brojnih unutrašnjih šupljina i sa ispunama čiji je elasticitet vrlo različit od onog na licu zida sa dobro obrađenim i složenim tesanicima. Podacima o unutrašnjem stanju tih starih arhitektonskih organizama najčešće, međutim, ne raspolažemo unapred, što čini nesigurnim i nepotpunim naše proračune i projekte sanacionih radova.

Iz istorije kotorskih spomenika znamo da su u vreme velikih zemljotresa u XVI i XVII veku pali upravo ti najslženiji konstruktivni delovi: kupola i zvonici. Sudeći prema izvesnim likovnim predstavama, ti zvonici su bili odveć visoki te je odnos osnove prema visini prelazio dozvoljene granice. Ispitivanje pukotina i novih oštećenja, iz 1979. godine, pokazalo je da su oni nastajali na mestima ranijih pregradnji, ili naknadnih ukopa uz temelje, čime je znatno oslabljen stari arhitektonski organizam. Ranije prepravke oltarskih apsida i nekoliko naknadno dograđene, ukazuju da su ti delovi sakralnih građevina, takođe, često stradali.

Milka ČANAK-MEDIĆ

SACRED MONUMENTS STRICKEN BY EARTHQUAKES: THE EXAMPLE  
OF KOTOR MONUMENTS

Summary

Insufficient knowledge on the properties of the structural members in the historical forms is, first of all, a consequence of heterogenous materials they are built from — stone or brick and mortar to which modern design theories cannot be implemented. The examination of mortar joints showed e.g. that they behave differently under load from other binding materials: stone or concrete. In contrast with the latter, which uniformly deforms from the initial moment of load application i.e. proportionately to the load increments, the mortar joints start changing perceptibly before any heavier load is carried at all.

Apart from the materials used and problems they create there are composite structural assemblies in the historical buildings, i.e. in the architectural organism of these mansions, the arches, vaults and particularly domes or bell towers, all of them the expressions of certain ideas. A theoretical investigation of these structures has shown that stresses vary in them as a function of the shape of the member and its loading diagram. The character of curves in vaults and arches, the height of the broken crowns in particular, on the so-called ogee arches greatly change the stress diagrams. The parts of the mansions with domes belong by all means to the statically most sensitive structures. The stability of the dome depends on external reinforcements inserted almost regularly at the points of the strongest thrusts in from of buttresses. To consider the stability of each structural member of a historically important mansion, very detailed information and precise drawings are needed because they can only give true picture of the stress diagram in them. This does not exhaust the problem as there are other matters which essentially affect the stability such as the state of the structures considered and the degree of strength of the binding materials. We very often come across the walls of weakened or even washed out binding materials, numerous voids and fillings, the elasticity of which differs very much from a face wall of good and well laid ashlar stones. Data on the internal state of these old architectural organisms, however, are not available to us in advance which makes our calculations and rehabilitation projects uncertain and incomplete. From the history of the monuments of Kotor we learn that at the time of strong earthquakes in the XVIth and XVIIth centuries, the most complex structural parts: domes and bell towers were the ones that fell down. Judging by some artistic presentations, the bell towers were too high and the ratio of the base to the height exceeded permissible limits. The examination of cracks and new damages in 1979 showed that they occurred at the points of some earlier reconstruction or later construction on the same foundations which weakened the old architectural organism very much. The earlier reconstruction of the altar space and some new construction show that these parts of the sacred mansions were destroyed very often.