

ZORISLAV HORVAT

HR – 10340 Vrbovec, Zagrebačka 17

Izvorni znanstveni članak

UDK 72.033.5:728.81:72.04:69.02 (497.5) "13/15"

TEHNIČKE ZNANOSTI / ARHITEKTURA I URBANIZAM
2.01.04 – RAZVOJ ARHITEKTURE I URBANIZMA
I OBNOVA GRADITELJSKOG NASLIJEĐA

Članak primljen / prihvaćen: 03. 01. 2005. / 24. 03. 2005.

HR – 10340 Vrbovec, Zagrebačka 17

Original scientific paper

UDC 72.033.5:728.81:72.04:69.02 (497.5) "13/15"

TECHNICAL SCIENCES / ARCHITECTURE AND URBAN PLANNING
2.01.04 – DEVELOPMENT OF ARCHITECTURE AND URBAN PLANNING
AND RESTORATION OF THE BUILT HERITAGE

Article received / accepted: 03. 01. 2005. / 24. 03. 2005.

PRIMJENA DRVA U GRADNJI BURGOVA OD 13. DO 15. STOLJEĆA U KONTINENTALNOM DIJELU HRVATSKE

I. DIO: KROVIŠTA

USE OF TIMBER IN ROOF STRUCTURES OF CASTLE BUILDINGS BETWEEN 13TH AND 15TH CENTURIES IN CONTINENTAL CROATIA PART I: ROOF STRUCTURES

BURG
DRVO
KONTINENTALNA HRVATSKA
KROVIŠTE
13.-15. STOLJEĆE

CASTLE
WOOD
CONTINENTAL CROATIA
ROOF STRUCTURE
13TH TO 15TH CENTURY

Objekti burgova u našim su kontinentalnim krajevima uvijek imali krov jer su to uvjetovali klimatski razlozi. No krovova je sačuvano vrlo malo. Najvažniji su dijelovi krovišta: tlocrt krovišta, statička koncepcija, grada, nagib krovišta i pokrov. Najbolje je sačuvano krovište palasa Velikoga Tabora s početka 16. stoljeća.

Buildings within castles in continental Croatia have always had roofs due to climatic conditions. However, not many roofs have survived. The most important elements of a roof structure are: roof plan, static concept, building materials, roof pitch and covering. The roof structure of Veliki Tabor palace is the best preserved one dating from the early 16th century.

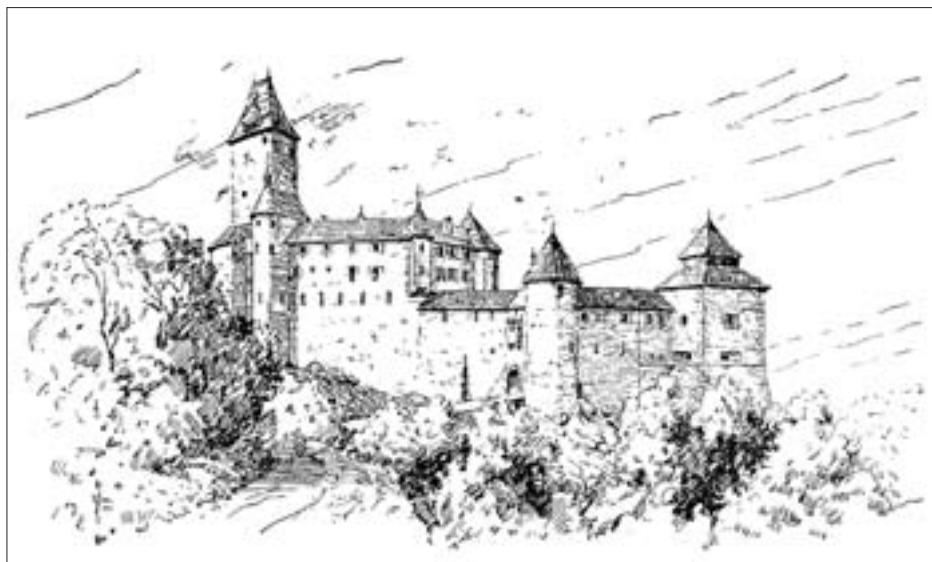
UVOD

INTRODUCTION

Tijekom kasnoga srednjeg vijeka za mnoge je pojedinosti pri gradnji burgova korišteno drvo, kao svagdje prisutan materijal. Relativno mala trajnost drva glavnim je uzrokom da je do danas sačuvano malo drvenih konstrukcija, no ima i drugih uzroka: požari, ratovi s Turcima, nebriga i promjena načina života, pa je to tijekom 16. i 17. st. izazvalo napuštanje burgova. Značajna je bila i nezamjenjiva primjena drva za različite konstruktivne elemente građevina: krovšta, stropovi, serklaži, kon-

SL. 1. BURG SAMOBOR (REKONSTRUKCIJA MILANA ŠENOJE): KAKAV JE MOGAO IZGLEDATI PRIJE NAPUŠTANJA POČETKOM 19. ST.

FIG. 1 SAMOBOR CASTLE (RECONSTRUCTION BY MILAN ŠENOJA): THE WAY THE CASTLE MIGHT HAVE LOOKED BEFORE IT WAS DESERTED IN THE EARLY 19TH C.



zolne galerije, drvena stubišta, stupovi, nadvoji, mostovi i sl. Ne manje važna jest uporaba drva za različite pomoćne uređaje i uređenja: krila vrata i prozora, ograde, konzole zahoda, pregradne stijene itd. Unutar zidina burgova, a i izvan njih, bilo je puno raznih drvenih pomoćnih objekata, s obzirom na to da su burgovi imali i važnu gospodarsku ulogu, te potrebu za njima. Ni obrana burgova nije mogla proći bez palisada, zaslijenih kolača, drvenih štitova na kruništima, obrambenih drvenih erкера, pristupnih rampi i mostova i sl. I, na kraju, unutrašnjost je opremljena, dakako, drvenim namještajem, od kojeg također nema ostataka ili gotovo ništa.

KROVIŠTA I POKROVI NA BURGOVIMA U KONTINENTALNOJ HRVATSKOJ

ROOF STRUCTURES AND COVERINGS ON CASTLE BUILDINGS IN CONTINENTAL CROATIA

Na starim se vedutama vidi koliko je krovšte bilo važan čimbenik oblikovanja gabarita objekta, kao npr. na grbu grada Varaždina (sl. 26). No, nažalost, krovšta je malo sačuvano, gotovo da ih se može nabrojiti na prste jedne ruke. Mi ćemo se tijekom izlaganja malo više pozabaviti krovštem palasa Velikoga Tabora,¹ a stare krovove iz srednjeg vijeka možemo još, možda, vidjeti na palasu burga Krapine (druga četvrtina 16. stoljeća, što je već na izmaku srednjeg vijeka), Zagrebu – utvrde oko katedrale, Slavetiću – dakle, sve kasnim građevinama. Uz more je ovih sačuvanih krovšta više, no to je već izvan naše teme. Rekonstrukcija burga Samobora B. Šenoje (sl. 1) može nam pomoći u sagledavanju izgleda jednog burga, koji je tijekom baroka tek nešto promijenjen.

OBLICI KROVOVA NA BURGOVIMA

ROOF FORMS

Krovove po oblicima možemo podijeliti na jednostrešne, dvostrešne, četverostrešne i višestrešne, zatim čunjaste i, na kraju, one složene – s tornjicima, krovnim prozorima i sl. Ovo ne mora biti definitivna podjela, no s obzirom na ono čime raspolažemo – najčešće su to tlocrti – prihvatimo ovakvu podjelu, makar privremeno. Treća dimenzija – njihova silueta i konstrukcija – najčešće nam je nepoznata.

Jednostrešni krovovi prislonjeni su uza zidove drugih, većih objekata, najčešće uza zidine (bedeme). Tu pripadaju i nadstrešnice, pomoćni objekti, ali i oni važniji, pa i stambeni, no s obzirom na ruševno stanje burgova, možemo tek pretpostavljati kako je to nekada

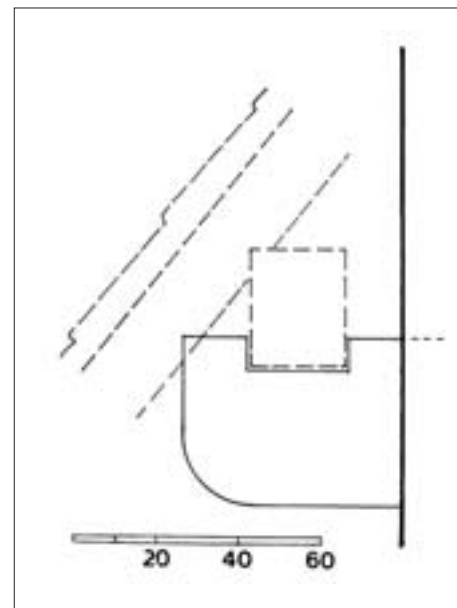
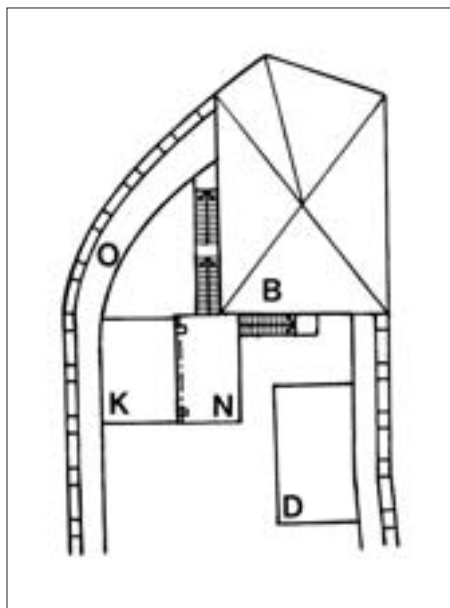
¹ Za pomoć u istraživanju zahvaljujem arh. Božidaru Uršiću.

moglo biti. Nazočnost nadstrešnica ponegdje možemo prepoznati po karakterističnim kamenim konzolama ili naknadno uklesanim ležajima na vanjskim stranama zidova; konzole imaju uklesane pravokutne plitke ležaje za grede-podrožnice, čime je onemogućeno djelovanje horizontalne sile (sl. 3). Ovakve detalje nalazimo na Jelengradu i Susedgradu. Na Jelengradu se radi o zidu svodena objekta u blizini branič-kule (sl. 2), koji je u srednjem vijeku mogao biti i kuhinja: dvije su kamene konzole uzidane na vanjsku stranu ove kuhinje, koje su najvjerojatnije služile za nošenje podrožnice nadstrešnice pred ulazom u branič-kulu.

Na Susedgradu se s vanjske strane jezgre burga, uz ulaz, nalazi nekoliko konzola s ležajem za gredu, koja je nekada mogla nositi nadstrešnicu za konje onih koji su dolazili u burg (sl. 4).

Na unutrašnjoj strani zidina burgova bile su, zbog skučenosti prostora, često prizidavane niže građevine s jednostrešnim krovovima, nižim od kruništa, koje je trebalo biti slobodno radi obrane. Tako je npr. na burgovima Viskovcima pokraj Požege, Velikoj, Jelengradu, mjestično na Okiću, Belcu, Malom Kalniku itd.² Na zidinama Jelengrada i Velike, koji su najvjerojatnije građeni krajem 13. i početkom 14. stoljeća, nalazimo tragove kruništa s ophodnom, stražarskom stazom, ispod kojih je moglo biti izvedeno, nešto niže, samo jednostrešno krovušte. Neki objekti prislonjeni uza zidine mogli su imati i dvostrešne krovove, no tada su obrana i konstrukcija rješavani na drukčiji način.

Dvostrešni krovovi susreću se kod mnogih tipova zgrada unutar burgova. Sačuvani primjer ovakva krovušta imamo na tzv. „Žitnici“ u Ozlju, prvotno palasu kneza Nikole Zrinskog. O krovuštu „Žitnice“ bit će više riječi poslije, spomenimo samo da je raspon toga krova 11,85 m. Osim toga, takvi su krovovi često imali, umjesto zidanih zabata, vrlo strme, kose krovne plohe, pa su zapravo bili i četverostrešni. Bitni element takvih krovušta – vez – bio je rješavan različito, na tipično srednjovjekovni iskustveni način. Ovdje bih još spomenuo primjer krovušta kapele sv. Mihalja pod burgom Samoborom (sl. 5), u nedostatku drugih sačuvanih primjera, koji vjerojatno potječe iz prve polovice 15. stoljeća.³ Karakteristično je da je svaki par rogova dobio svoju veznu gredu, u koju su rogovi bili učepljeni,⁴ a svaki četvrti rog bio je i vezač (sl. 5).



Iskustva i istraživanja Medvedgrada D. Miletića iz Hrvatskoga restauratorskog zavoda govore da su palasi i na istočnoj i na zapadnoj strani jezgre burga nadvisivali obrambene zidine, pa su im krovovi očito bili dvostrešni. Debljina obrambene zidine – 205 cm – omogućivala je provlačenje kruništa i stražarske staze uz njega, kao i da se nadozida zid palasa do željene visine, a tako je moglo biti i na drugim burgovima. Za potrebe obrane ponegdje su mogli biti ostavljeni otvori za obranu pod samom strehom. Veliko peterostrešno krovušte Velikoga Tabora može se u svome srednjem dijelu promatrati kao dvostrešno, no o tome krovuštu malo kasnije.

Četverostrešni, šatorasti krovovi – Već po svome nazivu četverostrešni krovovi pokrivaču kvadratne i gotovo kvadratne tlocrte – branič-kule i druge vrste kula, palase, gospodarske objekte i sl. Takvi su krovovi vjerojatno pokrivali branič-kule Modruša, Grebengrada, Počitelja, Samobora (sl. 1), Ozlja (sl. 9 A), velike palase Velikoga Kalnika, Bosiljeva (sl. 9 B), Garica, Ozlja itd.

Ponekad se ti krovovi izvode s malim, kratkim sljemenom, pa je objekt orijentiran okomito na smjer sljemena (sl. 6). I još nešto: na vrhu takva piramidalnoga krova obično je postavljeno koplje sa zastavom, vjetrokazom i sl., ili tzv. buzdovanska zvijezda (imaju je npr. Kamenita vrata na ulazu u zagrebački Gradec). Na krovove s kratkim sljemenom stavljaju se i dva koplja, pa je time orijentiranost prema željenom smjeru još naglašenija.

Zanimljivo je krovušte na „Žitnici“ u Ozlju, prvotno palasu Frankopana, nad kojim je oko 1556. godine Nikola IV. Zrinski dozidao još je-

SL. 2. JELENGRAD, DIO BURGA UZ BRANIČ-KULU, POKUSAJ ODREĐIVANJA OBJEKATA I NJIHOVIH KROVOVA: B – BRANIČ-KULA; O – BRANIŠTE S KRUNIŠTEM; K – SVOĐENA PROSTORIJA, VJEROJATNO KUHINJA; N – NA KUHINJU PRIKLJUČENA NADSTREŠNICA S DVA KARAKTERISTIČNA LEŽAJA-KONZOLE; D – DRVENI OBJEKT (OBJEKTI K, N I D NAJVIJEROJATNIJE SU IMALI JEDNOSTREŠNE KROVOVE)

FIG. 2 JELENGRAD, PART OF THE CASTLE ADJACENT TO THE DEFENSE TOWER, ATTEMPT TO IDENTIFY THE BUILDINGS AND THEIR ROOFS: B – DEFENSE TOWER; O – KEEP WITH BATTLEMENT; K – VAULTED CHAMBER, PROBABLY A KITCHEN; N – EAVES OF THE KITCHEN WITH TWO TYPICAL CANTILEVER BEARINGS; D – TIMBER STRUCTURE (STRUCTURES K, N AND D PROBABLY HAD LEAN-TO ROOFS)

SL. 3. KONZOLA S LEŽAJEM ZA GREDU, NAJVIJEROJATNIJE GORNJE PODROŽNICE JEDNE NADSTREŠNICE
FIG. 3 CANTILEVER WITH A BEAM BEARING, PROBABLY OF THE UPPER PURLINE OF THE EAVES

SL. 4. BURG SUSEDGRAD: JEDNA OD NEKOLIKO KAMENIH KONZOLA UZ ULAZ U BURG, KOJE SU VJEROJATNO NOSILE NADSTREŠNICU

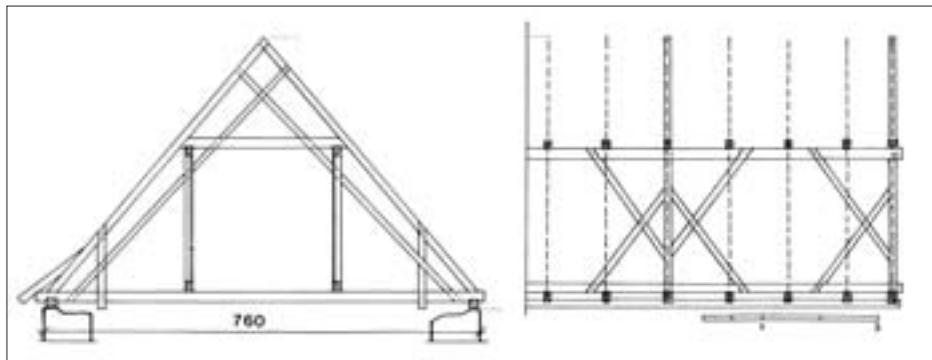
FIG. 4 SUSEDGRAD CASTLE: ONE OF SEVERAL STONE CANTILEVERS NEXT TO THE ENTRANCE WHICH PROBABLY SUPPORTED THE EAVES



2 Tlocrte burgova Velike, Viskovaca i Jelengrada vidi u: HORVAT, 1996: sl. 10 i 31; za burg Konić i Mali Kalnik: HORVAT, 1998: sl. 18 i 34; za Medvedgrad i Okić: HORVAT, 1999: sl. 1 i 3.

3 Da je ovo srednjovjekovno krovušte, govori još produženje svetišta tijekom 15. st. iz kvadratnog u poligonalno, što se jasno odražava i na krovnoj konstrukciji.

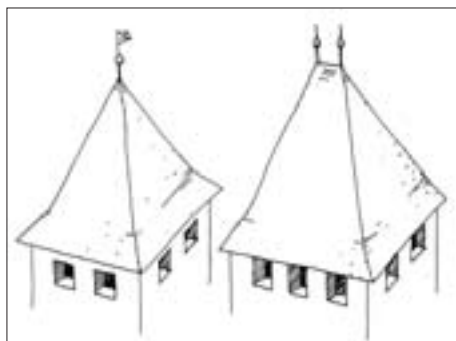
4 Na ovaj je način preuziman horizontalni potisak rogova.



SL. 5. SAMOBOR, KAPELA SV. MIHALJA POD BURGOM: A – VEZAC NA ISTOČNOJ STRANI BRODA (UZ TRIJUMFALNI LUK); S DESNE, JUŽNE STRANE SPOJEN JE NA NIŽE KROVIŠTE SAKRISTIJE

FIG. 5 SAMOBOR CASTLE, ST MICHAEL'S CHAPEL: A – TIE ON THE EAST SIDE OF THE NAVE (NEXT TO A TRIUMPHAL ARCH); ON ITS RIGHT-HAND SOUTHERN SIDE IT IS CONNECTED TO THE LOWER ROOF OF THE SACRISTY

SL. 6. DVA TIPA SATORASTIH KROVOVA NA BRANIĆ-KULAMA
FIG. 6 TWO TYPES OF HIPPED ROOFS (TENT ROOFS)
ON DEFENSE TOWERS



SL. 7. OZALJ, PALAS KNEZOVA FRANKOPANA I ŽRINSKIH ZVAN „ŽITNICA”: 1955. GODINE KROVIŠTE SE URUSILO POD TERETOM SNIJEGA

FIG. 7 OZALJ, FRANKOPAN AND ŽRINSKI'S PALACE, CALLED „GRAINSTORE”; IN 1955 THE ROOF FELL IN UNDER THE WEIGHT OF SNOW

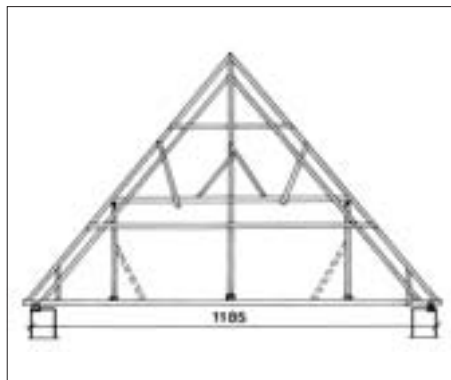


dan kat (sl. 7, 8): to golemo krovište (raspon je 11,85 m) zapravo je kombinacija dvostrešnog i četverostrešnog krova.⁵ Krov „Žitnice” obnavljan je u posljednje vrijeme u dva navrata: 1965.-1967. (G. Jurišić i N. Aleksić iz nekadašnjega Konzervatorskog zavoda, poslije Republičkoga zavoda za zaštitu spomenika kulture), a nakon toga radilo se na daljnjoj obnovi sve do početka Domovinskoga rata, kada su radovi privremeno prekinuti (vodio ih je Hrvatski restauratorski zavod). Današnji je krov na ozaljskom palasu recentan (sl. 10), ali je zadržan prvotni gabarit krovišta. Južna, kraća strana palasa okrenuta je prema unutrašnjosti burga, konkavna je tlocrta, no streha krovišta je ravna i, dakako, skošena (sl. 11 A). Time je realizirana snažna, konzolno istaknuta streha, odozdo još poduprta kosnicima (sl. 12), kojom se štiti prostor pred ulazom i sam ulaz od atmosferilija. To izvanredno konstruktivno-oblikovno rješenje govori nam i o umješnosti starih majstora, ali i o tome kako su mogla izgledati i druga krovišta na burgovima, kojih više nema. Činjenica je da je srednji vijek imao odlične tesare.⁶

Peterostrešni krov palasa Velikoga Tabora prati tlocrt sa „siljem” okrenutim prema zapa-

SL. 8. OZALJ, PALAS KNEZOVA FRANKOPANA I ŽRINSKIH ZVAN „ŽITNICA”: SKICA PRESJEKA DRVENE KROVNE KONSTRUKCIJE PREMA SL. 7

FIG. 8 OZALJ, FRANKOPAN AND ŽRINSKI'S PALACE, CALLED „GRAINSTORE”: CROSS-SECTION OF ITS TIMBER ROOF STRUCTURE, SKETCH ACCORDING TO FIG. 7



du i očekivanom napadu neprijatelja (sl. 11 B i 14). Kako je tlocrt nepravilan, s nejednakim stranicama, krovne su plohe također nepravilne, pa i vitoperene, tako da su grebeni i sljeme izlomljeni, a ne ravni kako bi se očekivalo. Stari je graditelj, osim toga, posebno naglasio istočnu stranu palasa piramidalnim vrhom koji se diže nad sljemenom (sl. 13 i 14). To je postigao vitoperoscu sjeverne i južne krovne plohe, što opet znači da su rogovi ne samo raznih dužina već i da su zakrivljeni.⁷

Krovnu konstrukciju čini sustav rogova s razuporama među njima (raspon je oko 13,9 m; sl. 16 i 17). Zbog velike visine krovišta (oko 9 m) bilo je potrebno po visini ugraditi četiri razupore. Svaki je par rogova s razuporama i vez za sebe, koji nosi svoj dio opterećenja. Vezovi su postavljeni paralelno s istočnom stranom palasa, bez obzira na smjerove ostalih ploha, čime je krovni sustav pojednostavljen. Čvorovi između rogova, razupora i kosnika izvedeni su na zasjek i trn, što predstavlja zglobnu vezu, pa je zbog toga sustav osjetljiv na poprečne i uzdužne pomake te mogući gubitak stabilnosti. Zato su stari graditelji morali postaviti dodatne kosnike u poprečnom i uzdužnom smjeru.

Zbog kasnije nadogradnje trećega kata sredinom 16. stoljeća krovište je rastavljeno i ponovno dignuto, nakon što su izvedeni zidarski radovi. Čini se da su tada na krovu radili prilično loši majstori, te ne samo da su radovi izvedeni obrtnički loše, nego su čak pogorsali statički sustav. Prigodom ponovne montaže kao da se nije vodilo računa da isti element doista dođe na odgovarajuće mjesto, već se građa uzimala nasumce, pa ima zasjeka koji ne služe ničemu i samo oslabljuju presjek greda. Uzdužni sustavi ukrućenja, koji se sastoje od kosnika i področnica (sl. 13 i 15), izvedeni su bez kontinuiteta, s lošim detaljima spojeva. Ubačen je isti takav sustav na višu razinu, iz-

⁵ Krov na palasu knezova Frankopana i Žrinskih u Ozlju zvan „Žitnica” srušio je snijeg 1955., a obnovi krovišta pristupilo se 1965. godine. Radove i projektiranje vodile su Greta Jurišić i Nada Aleksić, tada u Konzervatorskom zavodu u Zagrebu. Ponovna obnova cjelokupne zgrade palasa započela je krajem 1980-ih, a vodila ju je Gabrijela Saban iz Hrvatskoga restauratorskog zavoda. Tijekom Domovinskoga rata obnova je zastala, no sada se nastavlja. Nedavni su radovi na palasu zvanom „Žitnica” pokazali da je Nikola IV. Žrinski nadgradio za jednu etažu stariji objekt, također palas. Kako je stariji palas mogao biti građen sredinom 15. st., dakle u doba knezova Frankopana, s puno bi se prava moglo reći da se radi o frankopansko-zrinskom palasu.

⁶ Zanimljiva je konstatacija Jeana Gimpela: važnost glavnoga majstora tesara bila je ista kao i glavnoga majstora klesara, s obzirom na to da im je plaća, koju su dobivali na kraljevskom dvoru, bila ista. (GIMPEL, 1958: 106)

⁷ Elaborat Veliki Tabor – Studija mogućnosti sanacije krovišta peterokutne kule, Zagreb, 1986., a izradili su ga Božo Ursić i Damir Platužić, uz suradnju Miljenka Matasa i Alme Orlic, dok je konzultant bila Ljiljana Nikolajević. Veliki Tabor arhitektonski su snimili za tadašnji Regionalni zavod za zaštitu spomenika kulture, Zagreb, Mesnička 49: B. Petricević, Pišćević, Roglić, B. Savora, Trbuha, a crtala je B. Roglić 1969. god.

među prve i druge razupore, koji ne služi nice-ru i samo pokazuje nerazumijevanje majstora. Izbačeni su kosnici pri dnu i na razini prve razupore, koji su činili krute trokutaste figure s rogovima, što je dovelo do veće bočne deformacije u smjeru sjevera i do asimetrije krovista. Zbog toga su neke razupore veoma svi- nute i na spoju s rogom pukle su ili iskočile s trna. Prvi red razupora dug je približno 10 m – što je mnogo – pa je stoga ubačen niz stupova s podrožnicom za njihovo pridržavanje. Na- žalost, u kroviste palasa ubačena je kućica s rezervoarom za vodu i novi dimnjak, pa su zbog toga neke razupore bezobzirno preze- zane, a neka ukrućenja izbačena.

Grada krovista velikotaborskog palasa je hra- stovina,⁸ ručno tesana i prilično neizjednače- nih presjeka, a nije ni idealno ravna. Čvorovi rogova i razupora u pravilu su na zasjek i trn, no kako su zasjeci najčešće preveliki, sile se prenose samo preko trnova. Spojevi rogova s grebenjačama u pravilu su „na sučeljak”, tek ponegdje fiksirani kovanim čavlima. Kroviste je sanirano tijekom 1989.-1990. godine, s mi- nimalnim intervencijama kako bi se sačuvala izvornost krovista.⁹

Krovista nad kružnim tlocrtima – Kružne su kule tijekom razmatranih razdoblja gradnje naših kontinentalnih burgova rijetko grade- ne, tj. od 13. do kraja 15. stoljeća. Poznato mi je tek nekoliko burgova s kružnom branič-ku- lom, i to u Požegi te u okolici: Viškovicima, Do- lačkom gradu, Gračanici, no oni su danas svi ruševine. Znatnijom uporabom vatrena oružja tijekom 15. stoljeća razvija se novi način utvr- đivanja – kašteli, što dobivaju kružne tlocrte s polukulama, baterijskim i branič-kulama, koji bolje odolijevaju udarcima topovskih kugli itd. Ovdje ću spomenuti utvrde Kaptola oko zagrebačke katedrale, sa šest baterijskih kula, imponantnih dimenzija. Sve one imaju vrlo strme čunjaste krovove. S obzirom na su- kobe zagrebačkog biskupa i Kaptola oko iz- bora novoga kralja – Ferdinandov Habsbur- škog ili Ivana Zapolje – pitanje je koliko su prvotni kaptolski krovovi sačuvani jer je poz- nato da je pri opsadi Kaptola Ferdinandov ge- neral Thurn 1529. godine pucao topovima na biskupsku tvrđu i ozbiljno oštetio katedralu. Naravno, tom su prigodom morale stradati i kule sa svojim krovistima. Krovista sjeverne kaptolske kule uz sakristiju katedrale i sjever- zapadne kule, koje su, u usporedbi s osta- lim kaptolskim kulama, zadržale najviše od svoga prvotnog izgleda i strukture – ipak tre-

ba smatrati novijima (sl. 18). Pregledom kro- višta sjeverne kule utvrdilo se da je konstruk- cija uistinu novija, možda uz zadržavanje sta- rijega priklona krova. Ovdje ih se spominje zbog sagledavanja izgleda takvih srednjovje- kovnih građevina. Karakteristično je postavl- janje okomitog vretena na krovove kružnog i kvadratnog tlocrta u gornji dio konstrukcije, koja je služila za prislanjanje rogova. Iznad krova je vreteno produljeno u koplje sa zasta- vicom ili sličnim ukrasom.

Složena krovista – Krovista značajnijih obje- kata: ulaznih kula, branič-kula, pa i velikih pa- lasa (npr. dvor Nikole Iločkog u Iloku), bili su ukrašeni ili su im neki dijelovi bili jače istak- nuti složenije izvedenim krovicima i tornjici- ma, kao nad vretenastim stubištima, erkeri- ma, ulazima, stražarnicama i sl. Ovaj je doda- tak na krovovima davao građevinama vrlo sli- kovit obris.

Grb grada Varaždina ima na svojem stitu kulu s četiri kulice, što ipak treba smatrati stilizira- nim prikazom ulazne kule u varaždinskom Starom gradu u 15. stoljeću (sl. 26). Prvotna je ulazna kula u Varaždinu imala na zapadnoj strani vretenasto stubište, koje je vjerojatno završavalo malim, čunjastim krovicem. Ulaz- na je kula mogla biti inspiracija i za grb, narav- no ponešto obogaćen, jer je dobio po jednu kulicu na svakoj strani. Ulaznu kulu grada Va- raždina gradio je Herman II. Celjski, nakon što ga je dobio od kralja Sigismunda 1397. godi- ne. Kulu su najvjerojatnije gradili majstori koji su došli s nekoga praškoga gradilišta jer su nedvojbeno poznavali upravo završenu ulaz- nu kulu na Karlovu mostu („Staromestska mostecka vež”), remek-djelo Petra Parlera.¹⁰ Pogledamo li tu kulu (sl. 19), očita je tlocrtna sličnost, ali i da je kroviste mnogo bogatije.

ELEMENTI KROVIŠTA

ELEMENTS OF ROOF STRUCTURE

Bitni su elementi krovista – osim tlocrta – sta- tička koncepcija, građa, nagib, tesarski deta- lji i pokrov. O svim ovim činjenicama nemamo uvijek podataka, no bit će izloženi prema da- našnjim mogućnostima našega znanja.

Statička koncepcija – Statički sustavi sred- njovjekovnih krovista, pa i drvenih konstruk- cija, bazirali su se na iskustvu majstora, a po- jedini im se elementi ipak ne razlikuju mnogo od današnjih; to su vezne grede, kosnici, stu- povi, pajante i razupore, rogovi i sl. Prema in- formaciji koju sam dobio od arh. Božidara Uršića, koji se kao statičar dugo bavio obnav- ljanjem krovista Velikoga Tabora, srednjovje- kovni je statički sustav ravninski, tj. svaki ve- zač djeluje za sebe – pomoću rogova, razupo- ra i veznih greda itd., koji su pritom uglavnom opterećeni na rastezanje ili na tlak; savijanje



SL. 9. PRIMJERI BRANIČ-KULA I PALASA: A (GORE) – OZALJ, BRANIČ-KULA, KOJOJ JE NEDAVNO OBNOVLJENO KROVIŠTE; B (DOLJE) – BOSILJEVO, BURG KNEZOVA FRANKOPANA, PRIJE PREGRADNJI U 19. ST.: ISTICE SE BRANIČ-KULA (U SREDINI) I VELIKI PALAS (DESNO)

FIG. 9 DEFENSE TOWERS AND PALACES: A (UP) – OZALJ, A DEFENSE TOWER WITH ITS NEWLY-RECONSTRUCTED ROOF STRUCTURE; B (DOWN) – BOSILJEVO, FRANKOPAN'S CASTLE BEFORE ITS RECONSTRUCTION IN THE 19TH C.: DEFENSE TOWER (IN THE MIDDLE) AND A GREAT PALACE (RIGHT)



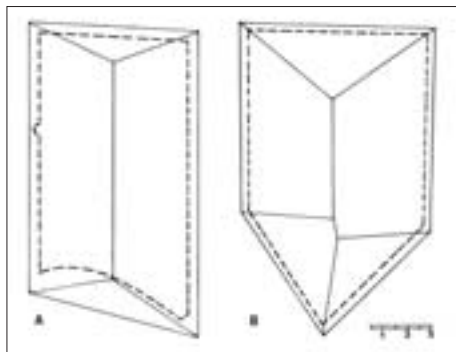
⁸ Na krovnoj konstrukciji nalazimo i grede od mekog drva, pa i kestena, no to je posljedica kasnijih intervencija.

⁹ Sanaciju krovista financirao je tadašnji Fond za kulturu, projektanti su bili B. Uršić i D. Platužić, dok je nadzor nad izvođenjem imao B. Uršić. Izvođači su bili Obrtnička zadruža „Zenit”, Kumrovec, sa šefom gradilišta N. Rakom.



SL. 10. OZALJ, PALAS KNEZOVA FRANKOPANA I ZRINSKIH ZVAN „ŽITNICA”: POGLED SA SJEVEROISTOKA
FIG. 10 OZALJ, FRANKOPAN AND ZRINSKI'S PALACE, CALLED „GRAINSTORE”: VIEW FROM NORTH-EAST

SL. 11. TLOCRT KROVIŠTA PALASA: A – OZALJ; B – VELIKI TABOR
FIG. 11 ROOF PLANS: A – OZALJ; B – VELIKI TABOR



SL. 12. OZALJ, PALAS KNEZOVA FRANKOPANA I ZRINSKIH ZVAN „ŽITNICA”: JUGOZAPADNI UGAO S KARAKTERISTIČNOM SNAŽNOM STREHOM
FIG. 12 OZALJ, FRANKOPAN AND ZRINSKI'S PALACE, CALLED „GRAINSTORE”: SOUTH-WEST CORNER WITH ITS TYPICAL STRONG EAVES



se javlja kod rogova i, poslije, kod področnica. Znakovita je sličnost vezača Velikoga Tabora, „Žitnice” u Ožlju i kapele sv. Mihajla pod samoborskim Starim gradom. Sva tri vezača imaju dugačak kosnik, paralelan s rogom, što je očito uobičajena konstrukcija u 15. i 16. stoljeću u nas.

Sačuvani primjeri krovova nekih crkava u Njemačkoj iz 13. i prve polovice 14. stoljeća pokazuju da je svaki par rogova istodobno i vezač, a međusobna je veza među njima tek pomoću letava.¹¹ Rogovi se učepljuju u veznu gredu koja preuzima horizontalne potiske rogova.

Od sredine 14. stoljeća u gradnji krovova javlja se jako uzdužno povezivanje vezova s področnicama i oslanjanje rogova na njih.¹² Pa ipak, rogovi su i dalje razuprti svojim pajantama (Veliki Tabor). Uzdužno povezivanje vezača izvedeno je kosnicima u dva smjera. Međutim, oni predstavljaju statički, opet ravninski sustav za sebe, okomit na osnovne krovne vezače. Karakterističan je način spajanja drvenim klinovima koji čine da sustav djeluje kao da ima zglobove, što ga čini elastičnim, ali i podložnim deformacijama.

I još nešto – s obzirom na to da je većina srednjovjekovnih krovova pokrivena drvenim daščicama, sindrom, koje su vrlo lagan pokrov, presjeci drvene građe nisu veliki, ponegdje su – za današnje pojmove – čak neshvatljivo mali. Uvođenje pokrova crijepom od sredine 15. stoljeća, koji je puno teži, dovodi do pojačanja presjeka greda. Kasnija jednostavna zamjena sindre crijepom izazivala je stanovite karakteristične deformacije građe.¹³

Građa krovišta, elementi krovišta – Građa je krovišta, dakako, drvo, a koristi se hrastovina, jela, smreka, borovina, rjeđe bukovina i kesten. U kontinentalnom se dijelu Hrvatske ipak najčešće ugrađuje hrastovina. Grede su ručno tesane, još dok je drvo sirovo, dosta grubo, ponekad i promjenljivih presjeka. Grede su nerijetko neravne, već prema deblu od kojega su otesane, ali premalo je sačuvanih primjera krovišta za donošenje definitivnih zaključaka. Spojevi greda su tesarski, s potrebnim utorima, usjecima, izrezima i sl., kao i danas na klasičnim tesarskim konstrukcijama. Spojevi se učvršćuju drvenim klinovima, a željeznim čavlima samo letve, daske i daščice sindre na grede i rogove. Vezne grede stavljane su na nazidnice na vrhu nosivih zidova, koje su pak „utopljene” u mort kako bi se postiglo sidrenje težinom i dobila sigurnost od potiska vjetra. Ponekad su nazidnice dvostruke, postavljane bilo paralelno, na rubove zida, ili jedna na drugu, pri čemu je vezna greda stavljana između njih pomoću tesarskih vezova. Krovni su vezovi krojeni na tlu, na posebnoj platformi, zatim složeni u cjelinu, a grede su označene znakovima i brojkama. Na kraju je sve dignuto i složeno na svoja mjesta na vrhu objekta.

Jedan je od često primjenjivanih načina ugradnje rogova da su učepljeni u vezne grede, time se preuzimalo horizontalne potiske rogova, a i greda općenito. Posljedica je bila da je trebalo dodavati tzv. prirodne na kraju rogova, koji su zapravo bili streha. Već po naravi stvari imali su manji nagib (sl. 15), što je omeđavalo izgled krovišta i davalo karakterističan izgled srednjovjekovnim objektima, s konkavnim ploham krovišta (sl. 24). U nekim je situacijama to još potencirano, pa je postalo oblikovna tema, primjerice na nekim objektima Petra Parlera i Benedikta Rieda u Češkoj (npr. crkva sv. Marije i sv. Karla Velikoga u Pragu – sl. 20; crkva sv. Barbare u Kutnoj Hori). U nas se takvo krovište nazire na krovu kapele burga Brinja, na veduti M. Stiera iz sredine 17. stoljeća (sl. 24), koju su gradili početkom 15. stoljeća majstori što su poznavali djelovanje radionice Petra Parlera u Pragu.¹⁴

Nagibi krovnih ploha – Krovovi su u kasnom srednjem vijeku bili daleko strmiji negoli današnji. S obzirom na mali broj sačuvanih krovova na burgovima, pogledajmo paralelne primjere na sakralnim objektima toga doba. Ni njih nema mnogo, no na srednjovjekovnim crkvama zaostali su tragovi nagiba prvotnih krovišta na zabatima ili uza zvonike i sl. Po ovim se tragovima vidi da se nagib određivao trokutima, kojih stranice stoje u odnosima cijelih brojeva: obično se radi o trokutu koji čini visina krova i polovica raspona.

Na sl. 21 dani su primjeri pojedinih priklona krovova na sakralnim građevinama u kontinentalnoj Hrvatskoj kao usporedba, kako su mogli izgledati i oni na svjetovnim. Na Velikom Taboru, na palasu, krov je, čini se, određen cijelim brojevima hvati (1 hvat = 195 cm). Visina je krovišta u sredini 4,5 hvati, a raspon, tj. duljina vezne grede, 7 hvati, tako da je nagib krova u sredini krovišta približno određen trokutom baze 3,5 hvata i s visinom 4,5 hvata. Izražavanje nagiba krovišta odnosima cijelih brojeva i/ili odnosima cijelih brojeva hvati, jednostavno je pomoćno sredstvo u radu, uz primjenu cehovskih pravila.¹⁵

Pokrovi krovišta u kontinentalnom dijelu Hrvatske najčešće su drvene daščice – sindra (sl. 22). Bio je to vrlo lagani pokrov, kojemu je odgovarao strmiji nagib, no sindra (jela, smreka, omorika, ariš, borovina) bila je ipak kraćeg vijeka trajanja. Čini se da se pokrov crijepom u nas javlja kasnije, tijekom 15. stoljeća, i to na značajnijim građevinama. U ruse-

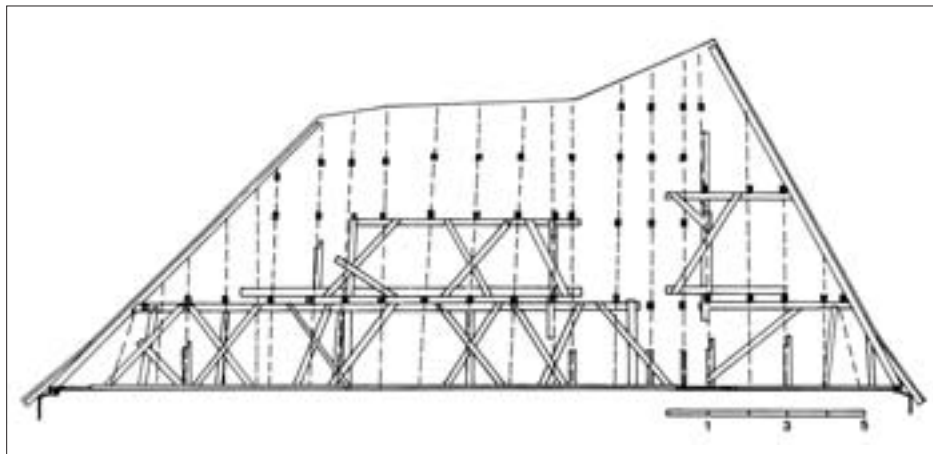
¹¹ GOTTGETREU, 1882: 236-237. Napomenimo da u nas nema sačuvanih krovišta sakralnih objekata iz 13. i 14. st.

¹² GOTTGETREU, 1882: 238

¹³ Po mišljenju B. Ursića, to se dogodilo i na Velikom Taboru.

¹⁴ HORVAT, 2000: 120-121

¹⁵ HORVAT, 1989: 72 i dalje



vinama burgova, građenih tijekom 15. stoljeća, ili tada pregrađenim, nalazimo dosta tragova crjepova, pa to potvrđuje ove činjenice (npr. Ružica, Cesargrad, Krapina, Čazma, Grebengrad – sl. 23). Je li Veliki Tabor, građen početkom 16. stoljeća, bio odmah pokriven crijepom, ne zna se sigurno. B. Uršić, koji je radio na sanaciji krovova Velikoga Tabora, misli da je ondje prvotno bila šindra, sudeći po nekim tipičnim deformacijama, a da je crijep stavljen prigodom nadogradnje trećega kata i ponovne montaže krovišta.

Je li u kontinentalnom dijelu Hrvatske, koji proučavam, bilo pokriva kupama kanalicama, pločama škrljevca ili sl.? Kupe kanalice sigurno su u uporabi u Vinodolu, Senju i uz jadransku obalu, ali s druge, sjeverne strane Velebita nema ih zbog oštrijih klimatskih uvjeta. Duž Sutle, onodobne granice prema Štajerskoj, sve su srednjovjekovne crkve na hrvatskoj strani bile pokrivene pločama škrljevca, kojega je nalaziste bilo s druge strane Sutle. No, na ruševinama burgova u tome dijelu Hrvatskog zagorja nisu nađeni tragovi primjene tih ploča.

Crjepovi se svojim osnovnim oblikom nisu mnogo razlikovali od današnjih. Na gornjoj su strani imali „nos” kojim se crijep kvačilo o letvu, često vrlo jak. Donji kraj crijepa završava trokutasto, polukružno, segmentno, a možda ih je bilo i šiljastih, kao naopako okrenut gotički luk. S obzirom na lomljivost crjepova, autor nije dosad našao nijedan cijeli crijep, pa mu nije poznata ukupna veličina, samo širina i debljina. Nađeni su dijelovi crjepova na sljedećim lokalitetima (sl. 23):

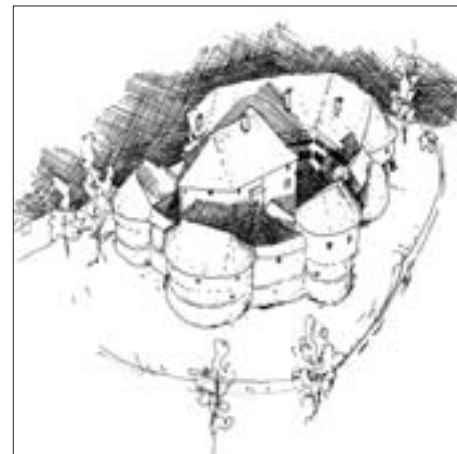
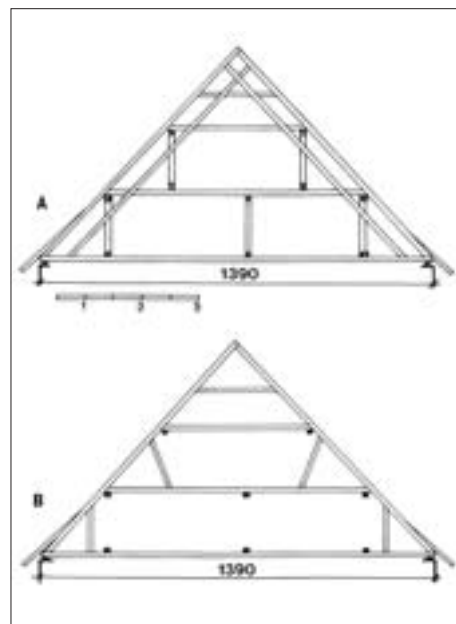
- Krapina, Stari grad (1): širina = 17-18 cm; debljina = 1,5-1,7 cm (branič-kula)
- Krapina, Stari grad (2): $\delta = 20$ cm; $d = 2$ cm (kapela)

¹⁶ Zanimljivo je da u svom izvješću N. Prosen uopće ne spominje ovaj crijep. (PROSEN, 1960: 221-226)

- Cesargrad: $\delta = 18$ cm; $d = 1,8$ cm
- Ružica: $\delta = 20$ cm; $d = 2$ cm.

Međutim, u muzejskoj zbirci u Čazmi čuva se crijep iskopan pri arheološkim istraživanjima 1959. godine.¹⁶ Donja polovica crijepa providena je mjestimično istaknutim trakama, koje kao da trebaju usmjeriti curenje kišnice prema sredini donjeg crijepa (sl. 23 A i sl. 25). Crijep iz ruševina čazmanskog kaštela vjerojatno potječe s palace zagrebačkih biskupa, koju su mogli graditi biskupi Oswald Thus (1466.-1499.) i/ili Luka Baratin (1500.-1510.),¹⁷ te je mogao biti renesansna oblikovanja. Prigodom iskopavanja nađeno je više elemenata

SL. 15. VELIKI TABOR: POPREČNI PRESJECI KROZIŠTE U SREDINI PALASA (A – VEZAC; B – SUSJEDNI PAR ROGOVA)
FIG. 15 VELIKI TABOR: CROSS-SECTIONS OF THE ROOF STRUCTURE IN THE MIDDLE OF THE PALACE (A – MAIN STRUCTURAL TIE; B – ADJOINING PAIR OF RAFTERS)



SL. 13. VELIKI TABOR: PALAS, UZDUŽNI PRESJEK KROVIŠTA
FIG. 13 VELIKI TABOR: PALACE, LONGITUDINAL SECTION OF THE ROOF STRUCTURE

SL. 14. VELIKI TABOR, POGLED IZ PTIČJEG LETA: CENTRALNO SMJESTEN PETEROKUTNI PALAS I PIRAMIDALNI VRH NA ISTOČNOJ STRANI KROVIŠTA
FIG. 14 VELIKI TABOR, BIRD'S EYE PERSPECTIVE: A CENTRALLY-PLACED PENTAGONAL PALACE AND A PYRAMIDAL TOP ON EASTERN SIDE OF THE ROOF

SL. 16. VELIKI TABOR: UNUTRAŠNOST KROVIŠTA PALASA
FIG. 16 VELIKI TABOR: PALACE, ROOF SPACE

SL. 17. VELIKI TABOR: UNUTRAŠNOST KROVIŠTA PALASA
FIG. 17 VELIKI TABOR: PALACE, ROOF SPACE





SL. 18. ZAGREB, KAPTOL: SJVEROZAPADNA KAPTOLSKA KULA
FIG. 18 ZAGREB, KAPTOL: NORTH-WEST TOWER

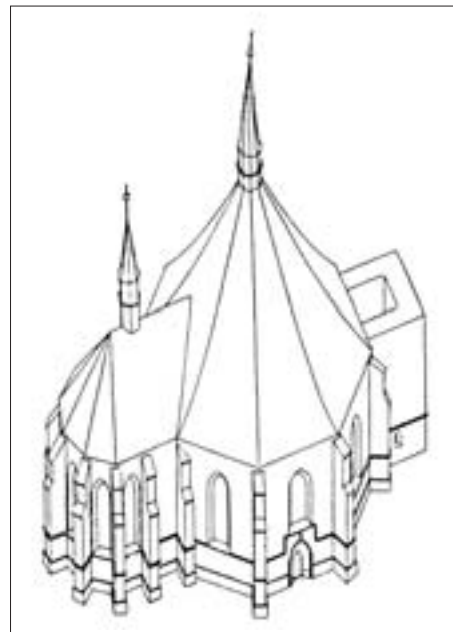
SL. 19. PRAG: KULA NA KARLOVU MOSTU PREKO VLTAVE
PREMA STAROME MJESTU PRAŠKOM, ARHITEKTA PETRA
PARLERA S KRAJA 14. ST.

FIG. 19 PRAGUE: TOWER ON CHARLEMAGNE'S BRIDGE
ACROSS THE VLTAVA RIVER DESIGNED BY THE ARCHITECT
PETAR PARLER IN THE LATE 14TH C.

SL. 20. PRAG: AUGUSTINSKA CRKVA SV. MARIJE I SV. KARLA
VELIKOG U DOBA LUKSEMBURGOVACA

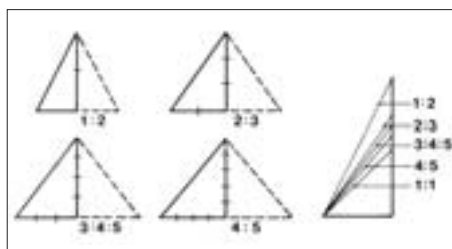
FIG. 20 PRAGUE: ST MARY AND ST CHARLEMAGNE'S CHURCH
IN THE PERIOD OF LUXEMBOURGERS

SL. 21. GRAFIČKI PRIKAZ NAGIBA KROVIŠTA NEKIH
SREDNJOVIJEKOVNIH CRKAVA: 1 : 2 – BIJELA, CRKVA
BENEDIKTINSKOG SAMOSTANA (15. ST.; ODREĐENO
PO STAROJ FOTOGRAFIJI); 2 : 3 – NOVO ŠTEFANJE, ŽUPNA
CRKVA SV. STJEPANA, TRAG NA ZVONIKU U POTKROVLJU
(POČETAK 16. ST.); 3 : 4 : 5 – POŽEGA, FRANJEVAČKA CRKVA
SV. DUHA (13. ST.); NAŠICE, FRANJEVAČKA CRKVA
SV. ANTUNA PADOVANSKOG, TRAG NA ZABATNOM ZIDU
U POTKROVLJU (POČ. 14. ST.); 4 : 5 – STRAŽEMAN, ŽUPNA
CRKVA SV. MIHOVILA, TRAG NA ZABATNOM ZIDU U
POTKROVLJU (POČ. 16. ST.); POŽEGA, BIVŠA DOMINIKANSKA
CRKVA SV. LOVRE, TRAG NA ZABATNOM ZIDU U POTKROVLJU.
DESNO: SIMULTANI PRIKAZ NAVEDENIH KOSINA KROVIŠTA
FIG. 21 ROOF PITCHES OF SOME MEDIEVAL CHURCHES –
GRAPHIC REPRESENTATION: 1 : 2 – BIJELA, CHURCH OF THE
BENEDICTINE MONASTERY (15TH C. ACCORDING TO AN OLD
PHOTOGRAPH); 2 : 3 – NOVO ŠTEFANJE, ST STEPHEN'S
CHURCH, TRACE ON THE BELL-TOWER IN THE ATTIC (EARLY
16TH C.); 3 : 4 : 5 – POŽEGA, FRANCISCAN CHURCH OF HOLY
SPIRIT (13TH C.); NAŠICE, FRANCISCAN CHURCH OF
ST. ANTHONY OF PADUA, TRACE ON THE GABLE WALL IN THE
ATTIC (EARLY 14TH C.); 4 : 5 – STRAŽEMAN, ST MICHAEL'S
CHURCH, TRACE ON THE GABLE WALL IN THE ATTIC (EARLY
16TH C.); POŽEGA, FORMER DOMINICAN CHURCH OF
ST LAWRENCE, TRACE ON THE GABLE WALL IN THE ATTIC.
RIGHT: PARALLEL REPRESENTATION OF ROOF PITCHES



arhitekture od pečene gline, renesansnih karakteristika, pa i skulpturalno ukrašenih, tako da možemo pretpostaviti da je u Čazmi djelovala neka radionica koja je dobro poznavala tehnologiju opekarstva.¹⁸ Taj je crijep zanimljiv i zbog toga što sugerira da je bio slagan bez izmicanja redova („jednostavni pokrov crijepom”). Plastični ukrasi usmjeravali su vodu prema sredini crijepa jer su fuge među crijepovima postavljane jedna nad drugu (sl. 25). Danas je slaganje biber-crijepa „fuga nad fugom” rijetko, no nekada se češće primjenjivalo – jer je bila manja potrošnja crijepa – i to na gospodarskim i manje važnim građevinama. Još i danas u našim manjim mjestima nalazimo takve stare krovove i pokrove.¹⁹ Druga polovica 15. stoljeća bilo je doba uvođenja novog pokrova – barem u našim krajevima – pa već ta činjenica govori o traženjima novih rješenja. Jednostruki je pokrov bio lakši od „gustog” te je opterećenjem bio bliži onome s drvenim dašćicama, što može biti još jedan od razloga za odluku o takvom načinu slaganja crijepa. Mogući minimalni prodor kišnih kapi ubrzo je nestao prozračivanjem.

Krov na renesansnom palasu Staroga grada nad Krapinom čini se da ima stari pokrov, a



možda još i prvotnu drvenu konstrukciju:²⁰ popravci i dopune crijeva na krovu stvorili su pravu zbirku, no posebno nas iznenađuje nazočnost trokutasto završenih crijeva koji mogu biti karakteristični za kraj 15. i početak 16. stoljeća (Cesargrad). Očito će prigodom obnove toga palasa biti potrebno proučiti stanje krova i pokrova na njemu.

Pokrov crijepom omogućuje i nešto blaži nagib krova, pa se čini da je od kraja 15. stoljeća i nagib krovista nešto blaži.

I na kraju recimo nešto i o nekim pojedinostima osiguravanja pokrova od neželjenog prodiranja vode:

- Dimnjaci su redovito izvedeni na vanjskoj strani vanjskih zidova, često i na kamenim konzolama, pa se tako mogući prodor vode nije događao nad prostorom građevine.²¹ Spoj pokrova i dimnjaka rješavao se vapnenim mortom.
- Priključci krovova uza zidove viših građevina rješavani su bilo usijecanjem utora, bilo

18 O tome više: HORVAT, 2003: 154-156

19 Godine 1956. prof. Z. Vrkljan, na tadašnjem AGG fakultetu, predavajući „Građevne konstrukcije”, opisao nam je i ovakav način slaganja crijeva, uz napomenu da je manje kvalitetan, ali i da je količina kišnice koja prođe kroz fuge zanemariva. Voda curi po rubu crijepa sve do njegova zaobljenog kraja, pa do sredine i onda se dalje slijeva na donji crijep. Ovakav primjer slaganja crijepa donosi i: PEULIC, 1975: 261 (sl. 639) kao „jednostruki prosti pokrov (crijepom)”, uz napomenu da nagib krova mora biti 45° i veći. Istina, Peulic predlaže podmetanje podložnih traka pod fuge. Kako je to bilo riješeno u srednjem vijeku, nije nam poznato, no podsjetimo se da su i njihovi zahtjevi bili manji nego današnji.

20 Autor, nažalost, nije imao prigodu popeti se u kroviste krapinskog palasa.

21 HORVAT, 1994: 225-227

ugrađivanjem konzolnih zastitnih profila iznad plohe krovista.

– S obzirom na to da na nekim stambenim objektima nisu nađeni dimnjaci (npr. na branić-kuli Gvozdanskog), možda dimnjaka nije ni bilo, a dim je puštan improviziranim dimovodnim kanalom u kroviste.

– Budući da su na ruševinama burgova iz 15. stoljeća nađeni ulomci kanalica, vjerojatno su sljemena i grebeni krovova pokrivenih crjepovima bili pokriveni kanalicama te učvršćeni vapnenim mortom. Nije mi poznato kako je bilo na krovovima pokrivenim sindrom, no može se pretpostaviti da je to rješavano kao i na kasnijim građevinama s tim pokrovom – daskama spojenim kao žlijeb.

– Odvodnja streha bila je rješavana na dva načina: ili je oborinska voda slobodno padala na tlo ispod strehe i dalje slobodno otjecala, ili se voda drvenim žljebovima odvodila u cisterne na povoljnome mjestu.

S obzirom na slabu sačuvanost tih krovova, mnoge su pojedinosti ostale nepoznate, barem u ovome dijelu Hrvatske koji se obrađivao.

ZAKLJUČAK

CONCLUSION

Objekti burgova u našim krajevima uvijek su imali krov, barem do kraja 15. stoljeća i pojave vatrenog oružja, jer su to diktirali klimatski uvjeti. Krovista su rađena prema iskustvu i običajima srednjovjekovnih majstora, no vjerojatno postajući i lokalne običaje. Zbog slabe trajnosti drva, a još više zbog mnogih ratova i požara, kasnije i pregradnji, zaista je malen broj sačuvanih krovista, tako da smo prisiljeni skupljati „krhotine” i proučavati preostale pojedinosti. Sačuvano je tek nekoliko starih krovista: na srednjovjekovnim palasima Velikoga Tabora i Krapine, a možda je i na ulaznoj kuli Slavetića ostalo staro kroviste. Dakle, nije ih mnogo i potječu s kraja razdoblja koje nas zanima. Zanimljivo je da na tri prikazana stara krova, svi imaju jednak sustav – kosnike, koji su paralelni s rogovima, što govori i o stanovitim zajedničkim zasadama u gradnji krovova, odnosno o uobičajenim konstruktivnim rješenjima. Oblikovanje krovova nedvojbeno je bitno sudjelovalo u oblikovanju arhitekture burgova svojim proporcijama, dodatnim ukrasima, nagibom, materijalom i sl. Neke stare vedute iz 16. stoljeća pokazuju kako su krovovi izgledali, možda bolje reći – mogli izgledati, jer su i njihovi crtači znali shematizirati prikazivane objekte. To nam naznačuje i crtež grba grada Varaždina, bez obzira na to koliko ulazna kula varaždinskoga staroga grada bila idealizirana. Konačno, i na palaši Velikoga Tabora krovu je dan naglasak pi-



SL. 22. BRINJE, KEPELA BURGA NIKOLE IV. KRČKOPAN-FRANKOPANA, POGLED S ISTOKA: PRIMJER OBJEKTA POKRIVENOG SINDROM

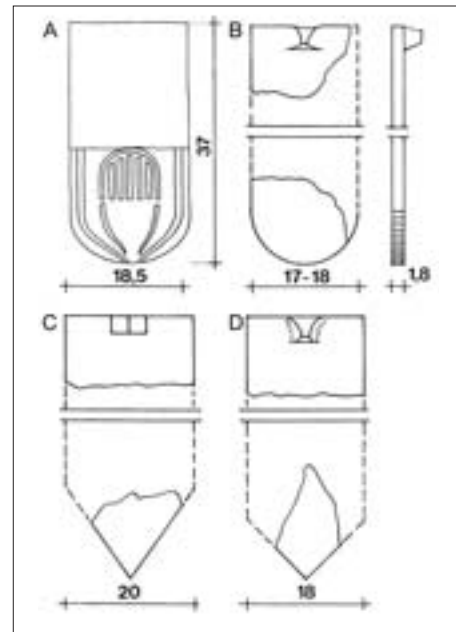
FIG. 22 BRINJE, CHAPEL IN THE CASTLE OF NICHOLAS IV (FRANKOPAN OF KRK): VIEW FROM THE EAST, A BUILDING COVERED BY SHINGLE

ramidalnim siljkom, što i nije bilo jednostavno izvesti.

Ovom bih prigodom podsjetio na branić-kulu kaštela Gvozdanskog knezova Zrinskih, koju je autor ovih redaka opisao u jednom starijem broju časopisa „Prostor”. Proporcije volumena kružne branić-kule,²² barem one mjerljive, govore i o vjerojnoj visini krovista u odnosu

SL. 24. BRINJE, VEDUTA M. STIERA IZ DRUGE POLOVICE 17. ST. (DETALJ): LIJEVO JE BRANIĆ-KULA, DESNO KEPELA S KARAKTERISTIČNIM KROVOM

FIG. 24 BRINJE, PANORAMIC VIEW BY M. STIER, SECOND HALF OF THE 17TH C. (DETAIL): DEFENSE TOWER (LEFT), CHAPEL WITH A TYPICAL ROOF (RIGHT)

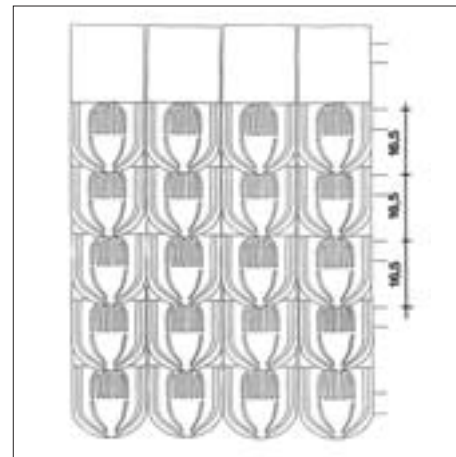


SL. 23. PRIMJERI NEKIH CRJEPOVA NAĐENIH U RUŠEVINAMA BURGOVA I KAŠTELA DRUGE POLOVICE 15. ST.: A – ČAZMA, KAŠTEL ZAGREBAČKIH BISKUPA; B – KRAPINA, BRANIĆ-KULA; C – RUŽICA; D – CESARGRAD

FIG. 23 TILES FOUND IN THE RUINS OF CASTLES FROM THE SECOND HALF OF THE 15TH C.: A – ČAZMA, ZAGREB BISHOPS' CASTLE; B – KRAPINA, DEFENSE TOWER; C – RUŽICA; D – CESARGRAD

SL. 25. ČAZMA, POKUŠAJ SLAGANJA CRJEPOVA PREMA PRIMJERKU NAĐENOM PRI ARHEOLOŠKIM ISTRAŽIVANJIMA N. PROSEN 1959. GODINE NA LOKALITETU ČAZMANSKOG KAŠTELA: CRIJEP JE POSTAVLJEN „FUGA NA FUGU”, S OBZIROM NA KARAKTERISTIČNU PLASTIKU NA PVRŠINI CRIJEPA, KOJA USMJERAVA VODU PREMA SREDINI DONJEG CRIJEPA. RAZMAK IZMEĐU LETAVA JE 16,5 STOPA (1 KRALJEVSKA STOPA = 32,5 CM).

FIG. 25 ČAZMA, ATTEMPT TO ARRANGE TILES ACCORDING TO A PATTERN FOUND IN ARCHAEOLOGICAL EXCAVATIONS CARRIED OUT BY N. PROSEN IN 1959 ON THE SITE OF ČAZMA CASTLE: THE TILES ARE LAID ACCORDING TO THE PRINCIPLE „JOINT ABOVE JOINT” BECAUSE OF A GROOVE IN THE TILE DIRECTING RAIN-WATER TOWARDS THE CENTRE OF A LOWER TILE. THE SPAN BETWEEN BATTENS IS 16.5 FEET (1 FOOT = 32.5 CM)



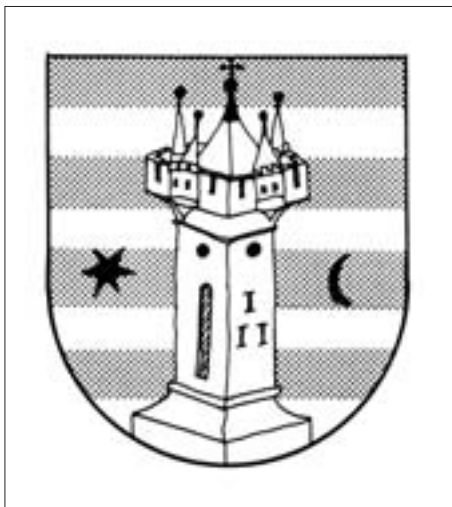
prema visini i širini zidanoga dijela kule. To su omjeri, odnosi cijelih brojeva, koji objektu daju pravilnost i čitkost. Primjena jednostavnih omjera, baziranih na stopama i hvatima, pojednostavnjivala je projektiranje, izvedbu, pa i dogovore s investitorima.²³ Na takav smo način rada već naišli kod nagiba krovova.

Statički je sustav srednjovjekovnih krovista relativno jednostavan, ravninski, da bi se poslije, u 15. stoljeću, pojavilo i uzdužno povezivanje, što nalazimo i na našim primjerima. Vezači se rješavaju razuporama i kosnicima, a tesarski se spojevi učvršćuju drvenim klinovima, što sustav čini elastičnim, ali i podložnim deformacijama. Grede, a i daske, izrađivane su ručno, tesanjem i piljenjem, pa je to za posljedicu imalo neke nesavršenosti u izvedbi. Međutim, mnogo je nepoznanica u radu starih majstora, njihovim postupcima i normama. Do cilja su išli najjednostavnijim putem, pa i kod složenih konstrukcija.

Krovovi su na srednjovjekovnim građevinama prilično strmi, što odgovara pokrovu drvenim dasčicama. Poboľšanje uvjeta života tijekom 15. stoljeća, koje se očituje na našim burgovima toga doba izostavljanjem branić-kula i gradnjom većih palasa s izrazitim zoniranjem stanovanja, većim prostorijama opremljenim kaljevim pecima, velikim ostakljenim prozorima, zahodima na kamenim konzolama itd., no dio ovog povećanja standarda života jest i pokrov crijepom, koji je trajan materijal, koji daje sigurnost od prokišnjavanja i požara. Nažalost, ovaj pozitivni razvoj naše srednjovjekovne arhitekture zaustavljaju ratovi s Turcima, pa je i pojačana gradnja kaštela početkom 16. stoljeća diljem Hrvatske krajine, uz granicu prema Turcima – korak unazad.

SL. 26. GRB GRADA VARAŽDINA PREMA GRBOVNICI KRALJA MATIJE 1464.

FIG. 26 VARAŽDIN – COAT OF ARMS ACCORDING TO KING MATIJA'S COAT OF ARMS BOOK FROM 1464



LITERATURA BIBLIOGRAPHY

1. GIMPEL, J. (1958.), *Les batisseurs des cathedrales*, Paris
2. GOTTFREY, R. (1882.), *Lehrbuch der Hochbaukonstruktion*, II. dio, München
3. HORVAT, A. (1963.), *Pogled na značenje Čazme i čazmanskog kraja u minulim vijekovima*, „Vijesti muzealaca i konzervatora”, 4: 99-109, Zagreb
4. HORVAT, Z. (1980.-1981.), *Gotička kula varaždinskog Starog grada*, „Godišnjak zaštite spomenika kulture Hrvatske”, 16-17: 75-88, Zagreb
5. HORVAT, Z. (1989.), *Strukture gotičke arhitekture*, Društvo povjesničara umjetnosti, Zagreb
6. HORVAT, Z. (1993.), *Kružne branić-kule u hrvatskoj krajini u XVI. stoljeću*, „Prostor”, 1 (2-4): 159-188, Zagreb
7. HORVAT, Z. (1994.), *Grijanje u srednjovjekovnim burgovima kontinentalne Hrvatske – Kamini, dimnjaci i kaljeve peći*, „Prostor”, 2 (3-4 / 7-8): 215-240, Zagreb
8. HORVAT, Z. (1996.), *Zidine i braništa na utvrdama kontinentalne Hrvatske 12.-15. st.*, „Prostor”, 4 (2 / 12): 175-200, Zagreb
9. HORVAT, Z. (1998.), *Ulazi u burgove 12.-15. stoljeća*, „Prostor”, 6 (1-2 / 15-16): 41-66, Zagreb
10. HORVAT, Z. (1999.), *Kapele u burgovima 13.-15. stoljeća u kontinentalnoj Hrvatskoj*, „Prostor”, 7 (2 / 18): 181-198, Zagreb
11. HORVAT, Z. (2000.), *Srednjovjekovna sakralna arhitektura u Brinju i okolici*, „Senjski zbornik”, 27: 97-146, Senj
12. HORVAT, Z. (2003.), *Opeke u srednjovjekovnim gradnjama u okolici Bjelovara*, „Arheološka istraživanja u Bjelovarsko-bilogorskoj županiji i pogrebni rituali na teritoriju Hrvatske”, Izdanja Hrvatskog arheološkog društva, 21: 145-162, Zagreb
13. KRMPOTIĆ, Lj. (1997.), *Izvjestaji iz Kraljevine Hrvatske od 16. do 18. st.*, „Nakladni zavod Hrvatski zapisnik”, Hannover-Karlobag-Čakovec
14. MENCL, V. (1948.), *Česka architektura doby lucemburske*, Prag
15. PEULIĆ, Đ. (1975.), *Konstruktivni elementi zgrada (II. dio)*, Tehnička knjiga, Zagreb
16. Plicka, K. (1961.), *Prague in Photograph*, Artia, Prag
17. PROSEN, N. (1960.), *Arheološka iskopavanja tvrđave u Čazmi*, „Ljetopis JAZU”, 65: 221-226, Zagreb

IZVORI SOURCES

IZVORI ILUSTRACIJA

ILLUSTRATION SOURCES

- | | |
|--|---|
| SL. 1. | Samoborski muzej |
| SL. 2., 3., 5., 8., 11., 21., 23., 26. | Izradio: autor |
| SL. 4. | Foto: autor, 1972. |
| SL. 6. | Nacrtała: A. Horvat |
| SL. 7. | Foto: V. Bradać, 1955. (MK-UZKRIKP) |
| SL. 9. A, 22. | Foto: Z. Bogdanović (MK-UZZKB) |
| SL. 9. B | MK-UZKRIKP |
| SL. 10. | Foto: Z. Bogdanović, 2000. (MK-UZZKB) |
| SL. 12. | Foto: G. Jurišić, 1953. (MK-UZKRIKP) |
| SL. 13. | Izradio: autor prema arh. snimci u MK-UZZKB |
| SL. 14. | Nacrtała: A. Horvat prema fotografiji |
| SL. 15. | Izradio: autor prema URŠIĆ, PLATUŽIĆ, 1986. |
| SL. 16., 17. | Foto: B. Uršić |
| SL. 18. | Foto: autor, 1999. (MK-UZZKB) |
| SL. 19. | PLICKA, 1961. |
| SL. 20. | MENCL, 1948: 73 |
| SL. 24. | KRMPOTIĆ, 1997: 115, sl. 72 |
| SL. 25. | Izradio: autor prema arheološkim istraživanjima N. Prosen 1959. godine na lokalitetu čazmanskog kaštela |

ARHIVSKI IZVORI

ARCHIVE SOURCES

1. MK-UZKRIKP – Ministarstvo kulture, Uprava za kulturni razvitak i kulturnu politiku, Odjel za informacijsko-dokumentacijske poslove kulturne baštine, Zagreb
2. MK-UZZKB – Ministarstvo kulture, Uprava za zaštitu kulturne baštine, Konzervatorski odjel u Zagrebu, Zagreb
3. Samoborski muzej, Livadiceva 7, Samobor

DOKUMENTACIJSKI IZVOR

DOCUMENT SOURCE

1. URŠIĆ, B.; PLATUŽIĆ, D. (1986.), *Studija mogućnosti sanacije krovista peterokutne kule*, elaborat u Pismohrani Uprave za zaštitu kulturne baštine, Konzervatorski odjel u Zagrebu, Ministarstvo kulture, Zagreb

SAŽETAK

SUMMARY

USE OF TIMBER IN ROOF STRUCTURES OF CASTLE BUILDINGS BETWEEN 13TH AND 15TH CENTURIES IN CONTINENTAL CROATIA

PART I: ROOF STRUCTURES

A small number of timber structures (roofs in particular) have survived in medieval castles in continental Croatia due to several reasons: the use of timber as a non-durable material, long-lasting wars with the Turks and changes in the way of life. Nowadays there are no more than just a few castle buildings with timber roofs: the palaces of Veliki Tabor and Krapina, Slavetic and the towers around Zagreb cathedral. Until recent times a timber roof still existed on the Frankopan and Zrinski's palace in Ozalj. Owing to climatic conditions, most buildings within the castles had roofs which may be classified into several categories: lean-to roofs, gable roofs, hipped roofs, multi-pitch roofs, circular plan roofs and complex roofs.

Limited space within the castle walls was the reason why buildings were sometimes built so as to lean against the curtain walls. Due to the fact that they could not be taller than the battlement, the appropriate type of roof was a lean-to roof. The author has no knowledge of any such roof structure.

Gable roofs were quite common on many types of buildings. Some had very large spans (12-13 m on Veliki Tabor and Ozalj palaces). A roof structure was empirically designed and later repeated – a design principle that is evident on the preserved roof structure of St Michael's chapel of Samobor castle: although its span is smaller, its structural principles are identical to the main building's roof structure. Gable roofs often had steep roof slopes instead of masonry gables and thus may be actually considered hipped roofs. Hipped roofs (tent roofs) covered towers and similar structures with square and square-like plans: Modruša, Počitelj, Greben, Samobor, Dobra Kuca, Stupčanica and others as well as the palaces of Veliki Kalnik, Bosiljevo, Garić, Ozalj etc. Occasionally these roofs had a small, short ridge defining the layout plan of a building within the castle. On the roof top there was a spear with a ball and a small flag, the so-called weather vane.

The roof structure of Frankopan and Zrinski's palace in Ozalj had a large span of 11,85 m and was a

combination of a gable and a hipped roof; it collapsed under the weight of snow in 1955 but was reconstructed between 1965 and 1967 and again later. An old photograph taken immediately after collapse reveals its original medieval structure. The roof eaves above the entrance are flat, although the wall is recessed so the strong eaves rest on braces.

The five-pitch roof of Veliki Tabor palace was constructed in the early 16th century. As a third floor was added in the mid 16th century, the roof was removed and again put on top of the palace. The east-facing side of the roof is emphasized by a pyramidal top and as a result the roof planes are warped in some parts. For reason of its height (9 m) four collar beams were built in vertically. Each pair of rafters with collar beams makes an independent joint. The longitudinal system of stiffening consists of a two-level system of diagonal bracings (struts) and purlins. Each pair of rafters is fixed into its own tie beam in order to take over horizontal stress. All joints are mortice and tenon joints and stresses are generally transmitted by tenons thus rendering the system elastic yet subject to deformation.

Round towers in castles are rare. The first ones appeared in the late 15th and the early 16th centuries with the invention of fire-arms.

Roofs of significant structures such as entry towers, defense towers, great palaces etc. were decorated with additional small roofs and turrets making the roof contours quite picturesque. A typical example of medieval design is a tower roof on the coat of arms of Varaždin castle.

Essential elements of a roof structure in addition to its plan are: its static concept, building materials, pitch, carpentry details and covering.

The medieval static systems were experience-based. They were planar, i.e. each joint worked independently. A strong longitudinal linking of joints consisting of diagonal bracings (struts) with purlins in two directions appeared in the mid 14th century. But again, in terms of statics they were planar independent systems. As the covering was made of

small wood boards (shingle) until the mid 15th century, beam sections were small. The use of a heavier tile covering from the 15th century required larger beam sections.

The roof structure was made of wood – oak, fir, spruce, pine and less frequently beech and chestnut. In continental Croatia the most common material was oak tree. The beams were hand-hewed and quite uneven with irregular sections. Joints were mostly made by means of pins. One of the most common methods of fitting rafters is their fixing into a tie beam constructed for each pair of rafters. Therefore it was necessary to add sprockets for softening the roof contours.

Roof slopes were generally steep. Considering the fact that just a small number of roof structures have survived, the religious structures of that period might provide a valuable insight instead. Various traces on the walls show that the pitch was determined by a triangle whose sides were mutually related by integers. The roof height of Veliki Tabor was 4,5 fathoms whereas the length of a tie beam was 7 fathoms which makes the rise-run relation of the roof pitch 4,5 : 3,5.

Roof covering in continental Croatia was most frequently made of small wood boards – shingle (mostly of fir, spruce and larch). Roof tiles came into use in the mid 15th century judging by the remains of castles. Tile forms were similar to the present ones and had semi-circular, oval and triangular ends as far as can be determined. The only entirely preserved tile has been found on the bishop's castle in Čazma probably dating from the Renaissance (late 15th and early 16th centuries). This tile had a groove on its upper side. It seems that its purpose was rather to direct rain-water towards the centre of the lower tile than to serve as a mere decoration. A comparative analysis of construction techniques in Croatia and other countries shows common general principles; however, local building materials and methods were usually applied.

ZORISLAV HORVAT

BIOGRAFIJA

BIOGRAPHY

Dr.sc. **ZORISLAV HORVAT**, dipl.ing.arh., viši znanstveni suradnik. Nekoliko je godina radio kao aktivni projektant, a do prije dvije godine, do odlaska u mirovinu, bio je zaposlen na mjestu konzervatora – višeg savjetnika pri Upravi za zaštitu kulturne baštine Ministarstva kulture. Tijekom dugogodišnjega znanstvenog bavljenja povijescu hrvatske arhitekture objavio je četiri knjige i veći broj članaka, uglavnom posvećenih nepoznatim primjerima nasega gotičkoga fortifikacijskog i sakralnog graditeljstva. Vodio je obnovu naj-složenijih spomeničkih sklopova na području kontinentalne Hrvatske.

ZORISLAV HORVAT, Dipl.Eng.Arch., Ph.D., Senior Research Associate. He spent several years actively working as a designer. Until his retirement two years ago he worked as a conservationist – Senior Adviser in the Administration for the Protection of Cultural Heritage of the Ministry of Culture. He was carrying out scientific research into the history of Croatian architecture over many years and published four books and many papers, mostly on unknown Croatian Gothic fortification and religious architecture. He was the head of restoration projects of the most sophisticated monument structures in continental Croatia.

