



OPRAVA RENEŠANČNÍCH KROVŮ NA HRADĚ ROŠTEJNĚ

01

OD SRPNA LETOŠNÍHO ROKU MAJÍ NÁVŠTĚVNÍCI BĚHEM PROHLÍDKY HRADU MOŽNOST SPATŘIT UVNITŘ SPOJOVACÍ CHODBY MEZI VĚŽÍ A TRIBUNOU HRADNÍ KAPLE PŮVODNÍ RENESANČNÍ KROV Z ROKU 1577, NOVĚ OPRAVENÝ A DOPLNĚNÝ TRADIČNÍM TESAŘSKÝM ZPŮSOBEM. NÁSLEDUJÍCÍ ČLÁNEK PŘINÁŠÍ NĚKTERÉ PRAKTICKÉ POZNATKY Z PROVEDENÝCH PRŮZKUMŮ, PROJEKTOVÉ PŘÍPRAVY I ZE SAMOTNÉ REALIZACE NÁROČNÉ OPRAVY, KTERÁ SANOVALA STŘECHY RENESANČNÍHO OCHOZU, NAVAZUJÍCÍHO OBYDLÍ KASTELÁNA A HRADNÍ KAPLE.

PRŮZKUMY

Hrad Roštejn leží v hlubokých lesích Jihlavských vrchů, necelých 10 kilometrů severozápadně od Telče. Vznikl v polovině 14. století uprostřed tehdy ještě dosti řídkce osídleného a obtížně přístupného hraničního hvozdu česko-moravského pomezí. V 60. a 70. letech 16. století byl hrad telčským pánem Zachariášem z Hradce postupně přestavěn tak, aby sloužil renesančním velmožům a jejich hostům jako lovecký hrádek. Přestože vysoký hradní palác s břitovou věží v roce 1915 vyhořel, zachovaly se z renesančního období původní historické krovy nad hradní kaplí sv. Eustacha a částečně i nad

oběma spojovacími chodbami, které v 16. století vznikly zastřešením někdejších obranných hradebních ochozů. To, že se skutečně jedná o tesařské konstrukce ze stejného období, kdy probíhala i hlavní fáze přestavby telčského zámku, a zhotovené tedy zřejmě i stejnými řemeslníky, vyšlo najevo během úvodní fáze stavebně technických a stavebně historických průzkumů. Kraj Vysočina, který je investorem památkové obnovy hradu, si v roce 2006 nechal nejprve zpracovat celkové hodnocení stavu dřevěných konstrukcí v areálu hradu tak, aby mohl být postup nutných oprav a dalších sanačních prací optimalizován s ohledem na jejich naléhavost. Ještě v tomtéž roce

tak následovala oprava propadlých dřevěných stropů a pultových střech nad obydlím kastelána spolu s navazující částí chodby tzv. Malého ochozu, který spojuje hlavní palác a věž s kaplí. V létě 2007 sanační práce pokračovaly opravou střechy a krovu kaple.

Dendrochronologickým datováním vzorků odebraných z jednotlivých konstrukcí byly významně upřesněny naše poznatky o stáří dřevěných konstrukcí v jednotlivých částech hradu. Nejstarší dřevo bylo zjištěno u trámů, které vynášejí dymník hradní kuchyně a v konstrukcích krovů nad kaplí sv. Eustacha a nad přílehlými spojovacími ochozy.

DENDROCHRONOLOGIE

Z dendrochronologického určování stárí dřevěných konstrukcí se v posledních několika letech stal významný nástroj pomáhající stavebním historikům a památkářům při hodnocení historických staveb. Princip této metody spočívá v porovnávání letokruhových řad získaných ze vzorků se standardními chronologiemi, které dnes máme k dispozici prakticky pro všechny dřeviny používané v minulosti pro výrobu stavebních konstrukcí.

Díky meziročním rozdílům v přibývání dřevní hmoty je přesně změřená dostatečně dlouhá sekvence tloušťek jednotlivých po sobě jdoucích letokruhů historicky neopakovatelná. Porovnáním se standardní křivkou, která mj. odráží proměny klimatu v průběhu historie, lze obvykle přesně stanovit rok skácení stromu použitého pro sondovaný prvek. Pochopitelně jen za předpokladu, že je přítomen i poslední podkorní letokruh, což je však u tradičně opracovaného materiálu velmi časté. Nejlepšími vzorky pro odměření letokruhových řad jsou příčné výřezy obsahující části podkorní vrstvy dřeva. Z konstrukčních důvodů (nebo s ohledem na památkové hodnoty) však je možné takovéto výřezy získat většinou pouze z částí určených pro likvidaci. Vzorky se proto většinou získávají z vývrťů provedených speciálním přírůstovým vrtákem (tzv. Preslerův nebozez).

Dendrochronologické analýzy spolu s archivními a terénními průzkumy přesvědčivě ukazují, že dřevo pro stavební konstrukce bylo v minulosti v naprosté většině případů zabudováno ještě čerstvé a dosychalo teprve na místě. Je proto třeba poopravit rozšířené a mylné představy o tom, že skácené dřevo muselo dlouho „vyzrát“, aby bylo trvanlivé. Naopak, tradiční tesařské postupy až



01 | Krov malého ochozu před opravou
02 | Krov malého ochozu po opravě

Ve všech případech se jedná ještě o renesanční tesařské vazby zhotovené z místně dostupného jedlového dřeva. Pouze silný vynásecí trám kuchyňského dymníku byl zhotoven z mohutného kmene smrku.

OBYDLÍ SPRÁVCE

Po vyhodnocení zjištěného stavu a po rozboru památkových hodnot bylo rozhodnuto vyrobit zcela nové konstrukce krovů obou pultových střech nad obydlím kastelána. Jejich předchozí krovky byly vyrobené až v průběhu pokročilého 20. století, a to většinou z druhotně použitého materiálu. Obě konstrukce vzbuzovaly dojem kvapné a nedbalé

práce a musely být později provizorně zesilovány. Vzhledem k dosti nízkému sklonu střech a tím pádem i významnému vlivu zatížení od ležícího sněhu byly nové krovky opatřeny stojatými stolicemi s vnitřními sloupky opřenými nad nosnými dělicími zdmi. Nad severozápadní částí obytné jednotky byl při zjišťovací sondáži odhalen fragmentárně dochovaný barokní záklopový strop (datovaný 1752/53), uzavřený zespodu podbitím a odshora překrytý násypem zpevněným v násypné vrstvě cementovou mazaninou. Přesně podle dochovaného stavu byla zhotovena replika stropu, který je dnes ozdobou interiéru

02

na výjimky vyžadovaly pro práci dřevo čerstvé, kdy více než na čemkoli jiném záleželo na výběru vhodného materiálu. Během ručního opracovávání měli tesaři dost času si dřevo prohlédnout a roztřídit je podle kvality. Pak je mohli použít odpovídajícím způsobem a optimalizovat tak spolehlivost i trvanlivost konstrukcí. V některých případech prováděli preventivní opatření zamezující nepříznivým deformacím, např. nadměrnému zkroucení trámů při vysychání. Jedním z takových jednoduchých triků bylo příčné, popřípadě šikmé nasekávání líce, které pomáhalo

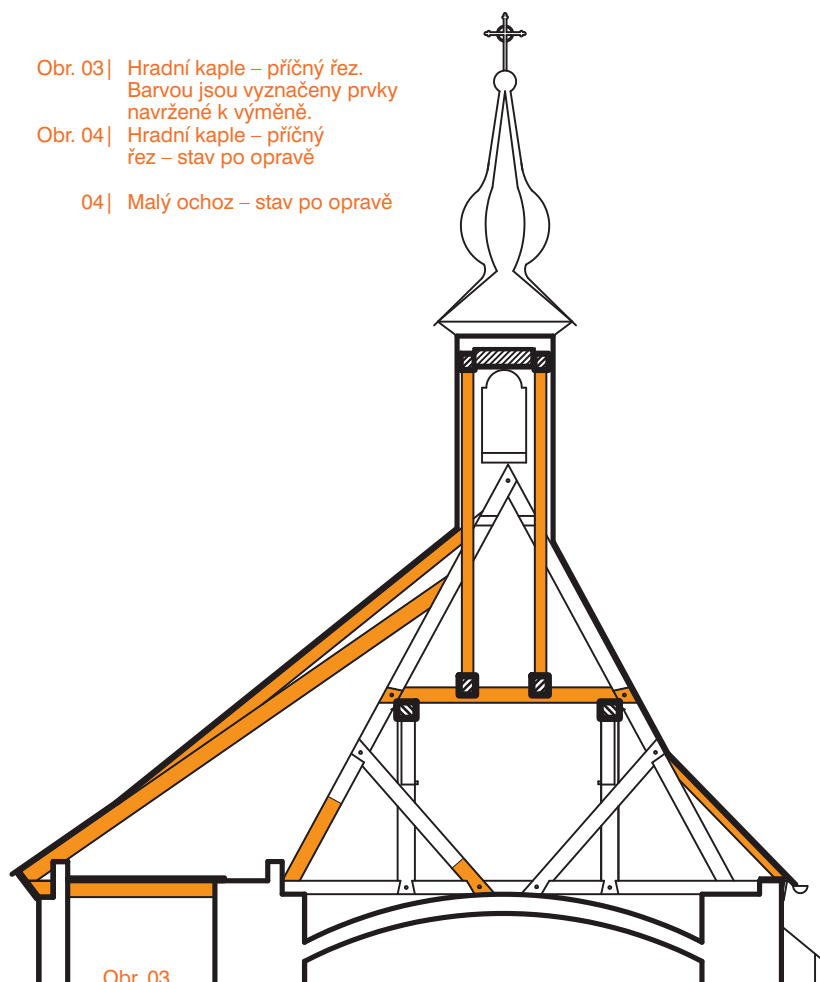
uvolnit torzní pnutí v nejvíce namáhané povrchové vrstvě trámu. Výsledek je velmi dobře vidět na detailním obrázku z krovu nad Velkým ochozem hradu Roštejna /foto 09/.

03| Střechy kaple, malého ochozu a obydlí správce před opravou krovu



- Obr. 03 | Hradní kaple – příčný řez.
Barvou jsou vyznačeny prvky
navržené k výměně.
- Obr. 04 | Hradní kaple – příčný
řez – stav po opravě

04 | Malý ochoz – stav po opravě



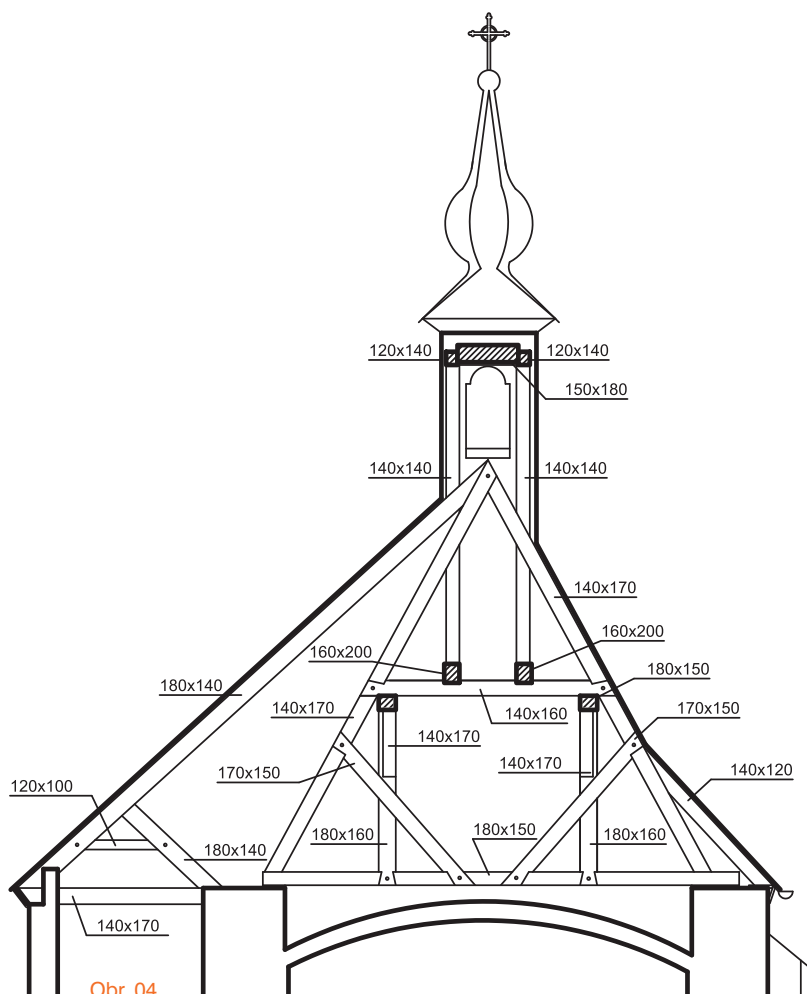
Obr. 03

byl záklop vyskládaný z úzkých prken, a širšími prkny a ozdobnými lištami byly obedněné i staré vazné trámy, což značně poškozovalo autenticitu historicky formovaného prostoru. Vzhledem k tomu, že se jedná o nevytápěnou spojovací chodbu, která je navíc součástí návštěvnického okruhu, bylo rozhodnuto odstranit novodobé opláštění a obnovit původní úpravu s viditelnými renesančními krovy (viz fotografie zachycující stav před /foto 01/ a po opravě /foto 02 a 04/). Původních příčných vazeb krovu se dochovalo pouze sedmnáct, z toho deset v západní části u kaple a sedm na východní straně při věži. Zbývajících dvanáct vazeb nad obydlím kastelána v 70. letech 20. století nahradily jednoduché krokevní vazby zhotovené z řeziva. Tato část byla při nynější opravě doplněna zcela novými příčnými vazbami zhotovenými přesně podle dochovaných originálů opět z ručně otesaných trámů.

Tesaři pracovali stejně jako jejich renesanční předchůdci technologií vysoké tesařské práce, kdy je opracovávaná kulatina upevněná na nízkých kozách. Řemeslník pracuje nejprve nahrubo tzv. hlavatkou (též „pantokem“, což je rozšířený slangový výraz, který vznikl z německého Bundaxt) a poté lícuje širočinou s krátkým toporem /foto 11/. Na Roštejně si tesaři práci poněkud usnadnili tím, že počáteční příčné vrubovací záseky prováděli nikoli tradičně hlavatkou, ale špičkou motorové pily. Protože si dali pozor, aby přitom nepřetřeli vyšorenou rovinu líce, zářezy po pile ve fázi lícování širočinou beze stopy zanikly.

KAPLE

Množství specifických problémů bylo třeba vyřešit během opravy navazujícího krovu hradní kaple. Cílem bylo zachovat maximální podíl původních jedlových trámů, které pocházejí ze stromů pokácených v létě roku 1565. Při podrobném průzkumu krovu byly zjištěny a dendrochronologicky upřesněny dílčí mladší opravy konstrukce střechy (1755/56 d a 1886/87 d). Především krov nad polygonálním závěrem byl zřejmě vícekrát pozměněn. V minulosti došlo také k výměně většiny vazných trámů,



Obr. 04





05



06



07



08

- 05-06 | Krov kaple po opravě
- 07 | Krov kaple před opravou
- 08 | Krov kaple po opravě

ovšem vzhledem k tomu, že jejich konce byly spolu s pozednicí a patami krokví zazděny v kamenné koruně zdiva, nenašel se nyní mezi nimi už ani jediný nepoškozený styčník. Je pozoruhodné, že i přes vysloveně havarijní stav v místech uložení prvků nedošlo k žádným výraznějším deformacím krovu jako celku, a to i přes nesymetrické zatížení konstrukce vysokými námětky, které zastřešují Malý ochoz obcházející kapli podél její severní strany. Je to bezpochyby pouze zásluhou značně strmého sklonu krokví a hlavně dřevěné šindelové krytiny, která přibita na masivní střešní latě vytvořila okolo poškozeného krovu pevnou skořápku. Při použití například

pálené střešní krytiny by zřejmě již dávno došlo ke kolapsu.

Během jednání s památkáři bylo dohodnuto, že opravený krov kaple může být při opravě uložen o 17 cm výše, než byl původně, tedy až na původní korunu zdiva. Tím bude do budoucna zajištěno lepší odvětrávání vlhkosti z prahových prvků a současně se zamezí nepříznivému kontaktu vazných trámů s klenbou kaple. Tato úprava byla ostatně již před časem provedena v části presbytáře. Aby byl výškový rozdíl oproti předchozímu stavu co nejmenší, byly namísto obvyklých hranolových pozednic použity ploché fošnové hranoly vyrobené z dubového dřeva, které

je na kontaktu se zdivem podstatně trvanlivější. S ohledem na uchování vypovídací hodnoty dochované situace byly kapsy v koruně kamenného zdiva, které vznikly po odstraněných zbytcích pozednic a vazných trámů, doplněny plnými cihlami získanými z rozebrané mladší nadezdívky dělicí stěny mezi chodbou a kaplí. Zdvojené dlouhé námětky krokví na severní straně střechy nahradil v každé vazbě jediný prvek sahající od okapové hrany až do hřebene. Vzpěry těchto hřebenových námětků jsou navrženy tak, že odspodu vytvářejí dojem pokračování sedlového zastřešení ochozu i nad zúženou částí chodby při kapli. Z praktických důvodů byl ochoz od krovu kaple oddělen šindelovou



09



10

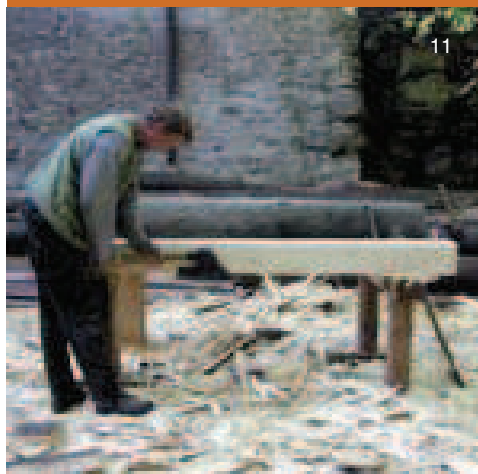
- 09| Detail líce trámu se záseky, které zmírňují stáčení při vysychání
- 10| Detail krovu kaple před opravou
- 11| Tesař při opracování trámu širočinou
- 12| Příčné vazby rozebraného krovu kaple během opravy
- 13| Rozebrané ramenáty věžní bání
- 14| Střechy před opravou

krytinou upevněnou pomocí latí na těchto vzpěrách, takže iluze je téměř dokonalá.

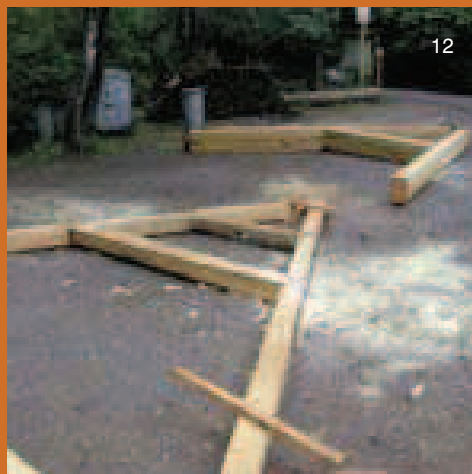
Stísněný prostor nad kaplí a zejména nutnost upravit koruny zdí pro uložení krovu vylučovaly provádět opravu s velkým množstvím výměn přímo na místě. Tesaři proto celý krov očíslovali, rozebrali a na zemi před hradem jednotlivé příčné vazby i stolice podélného vázání zkompletovali /foto 12/. Původní plátované a čepované tesařské spoje byly po znovusestavení krovu opět zajištěny tradičně používanými hřeby z tvrdého dřeva, zatímco nové nastavovací spoje u protézovaných trámů zajišťují ocelové svorníky. Sprážením nových vazných trámů kaple s o něco níže položenými vazáky v chodbě zabezpečují atypické kované třmeny.

Při opravě střechy kaple byla snesena věžička s cibulovou bání krytou měděným plechem. Ukázalo se, že ramenáty tvořící tvar bání jsou poškozené jen částečně /foto 13/ a po preventivním chemickém ošetření mohly být vráceny zpět na své místo. Do věže byl po mnoha letech znovu zavěšen zvon.

Stavební práce na opravě obydlí kastelána včetně repliky barokního stropu a obou nových pultových krovů provedla firma Trojan z Telče, opravu renesančních krovů spolu s kompletní dodávkou šindelových střech zajistilo Tesařství a pokrývačství Libor Musil. Projekt památkové obnovy zpracoval H-projekt Telč, dendrochronologické datování provedl Ing. Tomáš Kyncl z Brna, diagnostiku a podrobné vyhodnocení stavu dřeva Ing. Michal Kloiber z Dačic.



11



12



13



PŘÍSTROJOVÁ DIAGNOSTIKA

Pro potřeby projektu bylo třeba ještě před rozebráním jednotlivých konstrukcí co nej přesněji určit, které prvky bude možné zachovat tak, aby nadále mohly plnit svou funkci v krovu a které budou opatřeny protézami. K tomuto účelu posloužil nedestruktivní diagnostický přístroj, který napomohl určit přechod mezi poškozeným koncem prvku a jeho zdravou částí. Částečně poškozené prvky tak mohly být vyměněny max. z 20 % své délky.

Ultrazvukový detektor se ve fázi předprojektové přípravy ukázal jako velmi vhodný k identifikaci

poškození dřeva také proto, že zkoumané krovy byly v minulosti opatřeny protipožárním nátěrem, který znemožňoval vizuální hodnocení stavu dřeva. Vliv protipožárního nátěru na šíření ultrazvuku je max. do 5 % naměřených hodnot. Nátěr byl při následné opravě částečně odstraněn rýžovými kartáči. Při podobných zásazích je třeba vždy dbát na to, aby nebyl narušen hladký povrch tesaného dřeva, který je v suchém a dobře větraném prostoru zárukou dlouhodobé trvanlivosti a vyznačuje se i podstatně větší odolností proti ohni než „chlupatý“ povrch řezaných trámů.

<Ing. Jiří Bláha, Ph.D.>

Autor je stavební historik, pracovník Ústavu teoretické a aplikované mechaniky AV ČR.

Vedle výzkumné činnosti v oboru dějin stavitelství, vývoje stavebních konstrukcí a historických technologických postupů se zabývá teoretickými i praktickými problémy památkové péče.

Zaměření starého i nového stavu:
Ing. Michal Kloiber, Jan Chlubna

Foto:
Ing. Jiří Bláha, Ph.D.
Ing. Michal Kloiber

14 | Střecha kaple po opravě



15

ULTRAZVUKOVÁ DEFEKTOSKOPIE

Ultrazvukové testování je založené na měření rychlosti šíření elastické deformace ve dřevě. Z doby průchodu zvukové vlny a vzdálenosti sond lze výpočtem stanovit rychlost průchodu vlny prvkem. Dobu přenosu vlny v dřevěných prvcích velmi ovlivňuje přítomnost dutin, imperfekcí, cizorodých prvků nebo dřeva v rozkladu. V menší míře je měření ovlivňováno také vlhkostí materiálu a teplotou. Je-li prvek degradovaný biotickými

činiteli, dochází k významnému prodloužení doby přenosu vln. V případě měření kolmo na vlákna prodloužení doby přenosu ultrazvukové vlny o 30% naznačuje 50% ztrátu v síle a 50% prodloužení již signalizuje velmi vážně degradované dřevo. Příčné dráhy průchodu vlny jsou pro lokalizaci místa poškození nejlepší. Při měření paralelně s dřevními vlákny může totiž vybuzený signál rozrušenou oblast dřevěného prvku snadněji obejít. Pokud známe hustotu měřeného materiálu, je možné vypočítat i dynamický modul pružnosti.

Měření ultrazvukem může být aplikováno za předpokladu, že jsou testované prvky přístupné k přiložení snímacích sond. S výhodou se dnes využívají moderní přístroje určené k měření přímo v terénu. Mají jednoduché provedení, jsou lehké, umožňují snadné a rychlé měření. Časy průchodu zvukové vlny prvkem je možné okamžitě odečíst z displeje. V případě nejistoty tak lze měření ihned opakovat nebo operativně zvolit trochu jinou polohu, což je u nehomogenního materiálu, jakým je dřevo, velmi praktické.