

7 Závěr

Cílem této diplomové práce bylo vytvořit dokumentaci pozdně gotické klenby sálu v 1. patře Popovické tvrze u Benešova. Byl vytvořen vrstevnicový, drátový a mesh model daného sálu. Stejně tak bylo provedeno testování ploch různých částí klenby a také hlavních konstrukčních hran s různým výsledkem. Práce měla pomoci zadavateli Ing. arch. Michaelu Ryklovi potvrdit a dotvořit hypotézu o výstavbě této stavebně zajímavé klenby a při ní použitých technologií a svůj účel splnila. Výsledná pomocná konstrukce bednění a ramenátů podle Ing. arch. Michaela Rykla je přílohou č.3 (za tímto textem).

Jednotlivé modely i pouhé mračno pomáhaly určovat a dotvářet různé teze, každý model byl využit k prověření jiného zadaného úkolu (např. vrstevnicový model v Realworks Survey – k zjištění směru kladení prken, vyboulení neckových čel; mračno v Geomagic Studio – otisky prken; drátový model – potvrzení hypotézy, že hlavní hrany jsou těžko definovatelné křivky).

Pro spojení skenů lze použít registraci provedenou přes společné (překrytové) části mračna, (viz. kapitola 6.2). Tvorba vrstevnicového modelu (viz. kapitola 6.3) v software Realworks Survey byla i přes tvrzení výrobce poloautomatická. Zdá se tedy, že žádný program zatím nemá vyřešenou automatickou tvorbu vrstevnic tak, aby vrstevnice dokonale odpovídaly skutečnému objektu.

Z drátového modelu (viz kapitola 6.4) a posléze i z testování hran vyplynulo, že hrany klenby jsou nepravidelné, těžko definovatelné křivky. Jinými slovy, že jejich tvar po stavebním provedení není tvarem projektovaným (ideálním). Podobné výsledky plynou z testování ploch, hran a čel výšečí v tom smyslu, že přesnost zaměření ukázala na nedokonalé provedení klenby (viz. kapitoly 6.5 a 6.6). Testování také odhalilo (po konzultaci s Ing. Bronislavem Koskou), že současná teorie ani dostupné software nástroje dosud neumožňují jednoznačně statistickým testem prokázat příslušnost zaměřeného mračna ke geometrickému tělesu. To potvrzují malé rozdíly velikostí směrodatných odchylek jednotkových těles „proložených“ částmi klenby, které byly s velkou pravděpodobností (plynoucí také z hypotézy postupu stavby klenby, nejen z testování) prohlášeny daným tělesem (křivkou) a naopak těch ploch, které byly prohlášeny za exaktně nedefinovatelné těleso (křivku). Testování tedy není dostatečně průkaznou metodou a musí být podpořeno např. vizuálním zkoumáním mračen anebo hypotézou o postupu stavby klenby. Pro vizualizaci mračna bodů se jeví jako nejlepší (z použitých software) program Geomagic Studio (viz. kapitoly 6.7 a 4.8).

LSS Callidus 1.1 je poměrně dobrý a uživatelsky „přátelský“ systém. K jeho kladům patří srozumitelné ovládání a zajímavé přídatné funkce, například grafické zobrazení měřené vzdálenosti (viz výše). Nicméně nevyhovující je nízká vertikální rozlišovací schopnost (maximálně 0,25°), která vede k tomu, že systém je při dodržení určité hustoty skenu použitelný pro určité aplikace pouze přibližně do vzdálenosti 10 m.

Pokud použitá terminologie nebyla vždy jednotná, pak z toho důvodu, že v literatuře opravdu jednotná není. Je to také dáno tím, že většina použité literatury je cizojazyčná (ta je rovněž nejednotná a každý výrobce skenerů a software také používá různou terminologii).

K vyhotovení dokumentace bylo použito více programů pro zpracování laserového skenování, protože každý má své klady a zápory a postrádá jiné funkce, které naopak druhý má. Podle mého názoru tedy zatím neexistuje ideální software pro zpracování laserového skenování.

Výsledky diplomové práce byly prezentovány společně s Ing. arch. Michaellem Ryklem na 5. specializované konferenci stavebně-historického průzkumu KLENBY v Louce u Znojma dne 7. června 2006.

Data modelů, prezentace z konference, text diplomové práce a všechna ostatní data jsou na přiloženém CD.

7.1 Otázky a odpovědi z prezentace na konferenci KLENBY

Následují otázky a odpovědi z prezentace na 5. specializované konferenci stavebně-historického průzkumu KLENBY v Louce u Znojma dne 7. června 2006, které byly určující při postupu zpracování diplomové práce. (Odpovědi přepsány tak, aby dávaly smysl bez grafických příloh promítaných na prezentaci).

Použité zkratky: MŠ - Martin Šunkevič
MR - Ing. arch. Michael Rykl

1. Co bylo vytyčeno – diagonály nebo základní válcová plocha?

MŠ Odpověď: Zkoumána geometrie hran, hrany pravděpodobně nepřesně provedené elipsy. Elipsy jsou geometrickým řezem válcovou plochou, ale každá je jinak půdorysně pootočená.

MR: Pokud by byly diagonální ramenáty, musely by být půlené a složité se odvozovat ze řezu válcem, což není pravděpodobné. Jako prioritní se jeví válcová plocha, protože

- a) je bezproblémově definovaná půlkruhem
- b) je čitelná stopa středového ramenátu, kde je klenba mírně pronesená

MŠ: Důkaz: Viditelné pronesení v místech středového ramenátu v mračně bodů v programu Realworks Survey a Geomagic Studio.

2. Je celá základní plocha bedněná?

MŠ Odpověď: Ne, dolní části nejsou přímkové, ale vzduté kopulové plochy.

MŠ Důkaz - Viditelné vzdutí dolní partie základní plochy ve vrstevnicovém modelu.

3. Tvarové řešení výsečí.

a) Jaká je vrcholnice?

MŠ Odpověď: Vrcholnice je s velkou pravděpodobností úsečka.

MŠ Důkaz: Viditelné z pohledu na mračno bodů v programu Geomagic Studio a také po proložení křivky „hřbetnice“, která byla téměř dokonalou úsečkou.

b) Jsou kápě přímkové plochy nebo kopulové plochy? Což znamená bedněno nebo zděno z ruky?

MŠ: V mračně bodů v programu Geomagic Studio viditelné otisky prkenného bednění, ve vrstevnicovém plánu rovné vrstevnice. Z toho usouzeno, že se jedná o přímkovou plochu rozvírající se směrem do místnosti.

MŠ Důkaz: V programu Cyclone proložena kuželová plocha, proložené těleso se blíží části mračna bodů reprezentující kápě.

4. Necková čela s výsečemi prolomená sklípkově. Co jsou přímkové a co kopulové plochy? Nejprve výseče.

MŠ Odpověď a Důkaz: V mračně bodů v programu Geomagic Studio opět viditelné otisky prkenného bednění, ve vrstevnicovém plánu rovné vrstevnice. Tvar výsečí ale velmi ovlivněn půdorysem sálu, proto výseče již vizuálně vyhodnoceny jako blíže neurčitelné bedněné plochy.

5. Jak jsou vytyčené hrany sklípkové části?

MŠ Odpověď: Nejsou to definovatelné části kruhů nebo elips, při prokládání různými tělesy tato domněnka potvrzena. Vizualně potvrzeno tvarem hran v drátovém modelu.

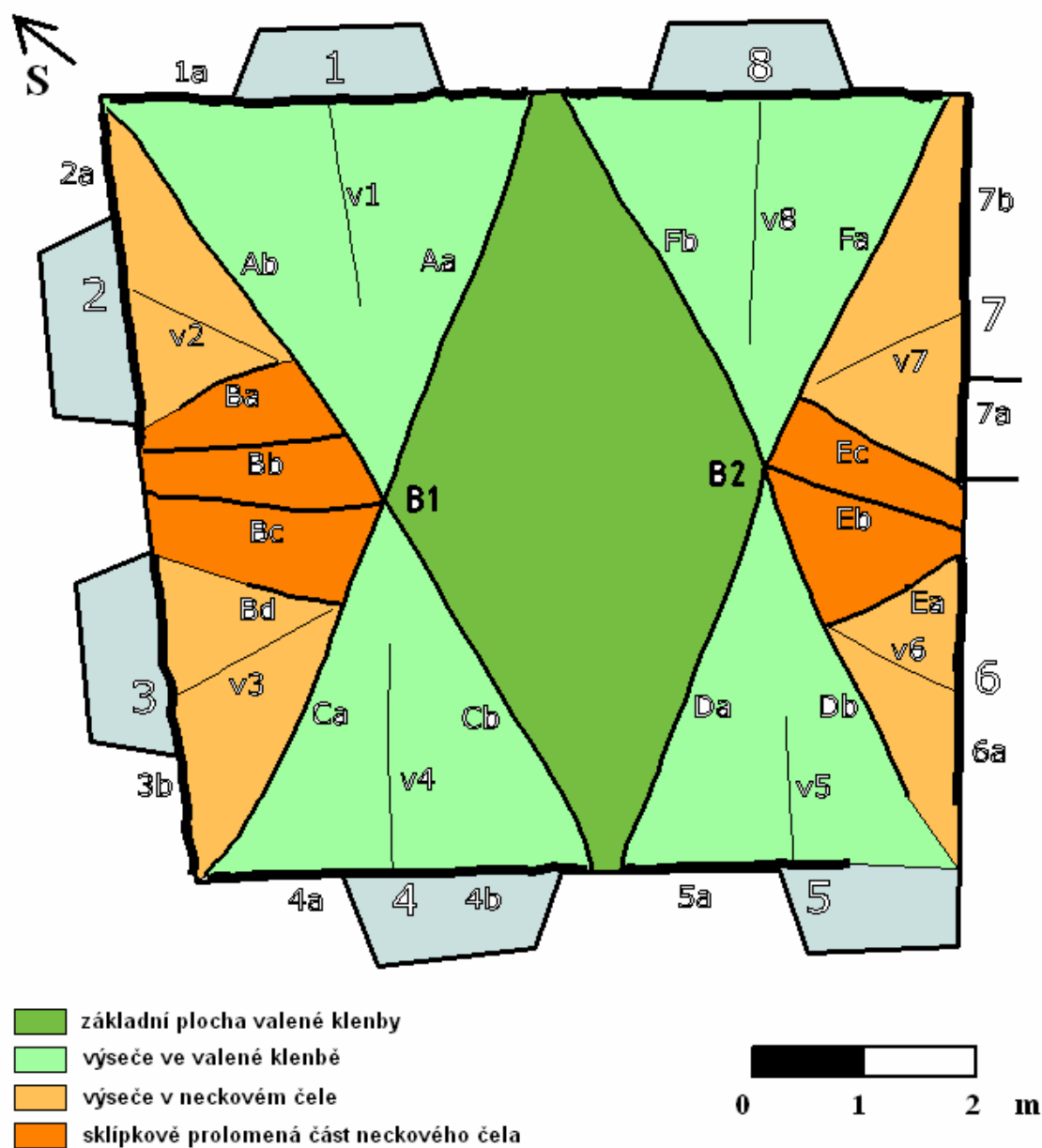
MR: Pravděpodobně improvizované ramenáty vyrobené jako spojnice bodů na diagonále s přechýlkovým výběhem klenby.

6. Jaké plochy jsou úzké kápě mezi sklípkovými hranami?

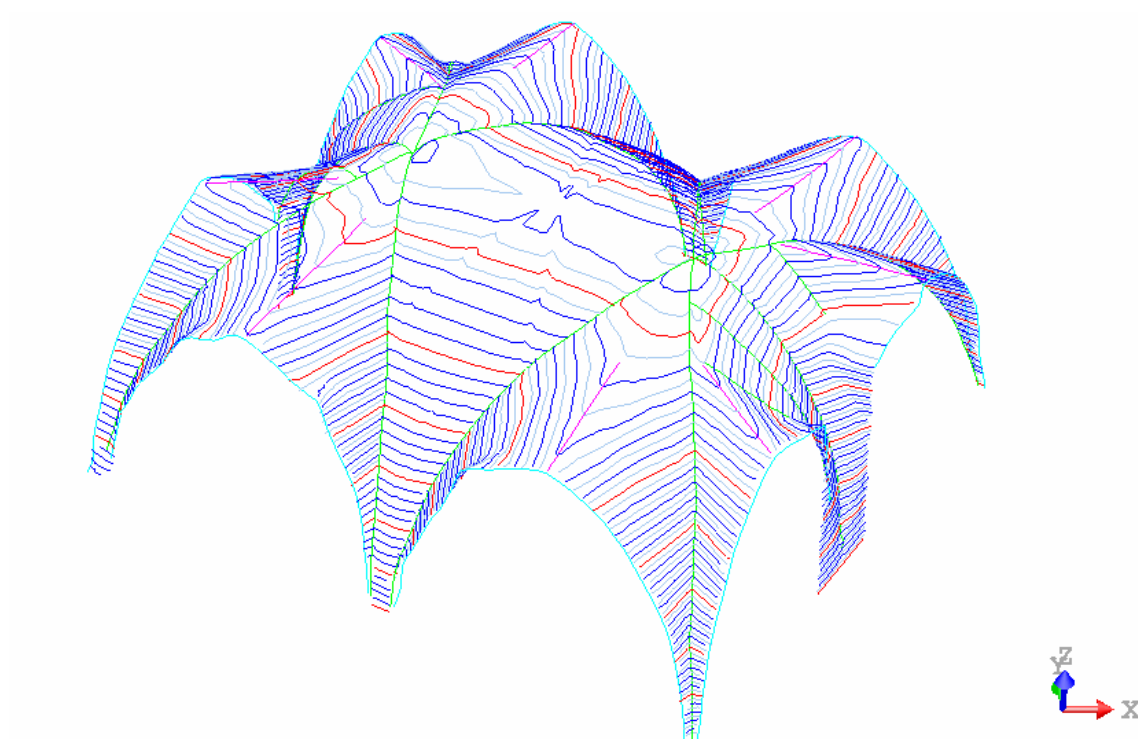
MŠ Odpověď: S velkou pravděpodobností plochy vzduté a tudíž klenuté z ruky.

MŠ Důkaz: Částečně potvrzeno prokládáním různých těles, ale hlavně z vrstevnicového plánu.

7.2 Přílohy



Příloha 1 - Půdorys základního rozdělení klenby



Příloha 2 - Vrstevnicový a drátový model

***Příloha 3 – Výsledná pomocná konstrukce bednění a ramenátů podle ing.
arch. Michaela Rykla
(omlouvám se, ale tato příloha jako jediná bude doplněna až do tištěné
podoby DP)***