

Flodr, Miroslav

Formování

In: Flodr, Miroslav. *Technologie středověkého zvonařství*. Vyd. 1. V Brně: Univerzita J.E. Purkyně, [1983], pp. 37-59

Stable URL (handle): <https://hdl.handle.net/11222.digilib/121866>

Access Date: 02. 12. 2024

Version: 20220831

Terms of use: Digital Library of the Faculty of Arts, Masaryk University provides access to digitized documents strictly for personal use, unless otherwise specified.

Formování představovalo důležitý spojovací článek mezi původním teoretickým záměrem (konstrukcí) a jeho konečnou realizací (odlitím). Zde se poprvé zrodil zvon v celé své vnější podobě (model). V ní byly uloženy všechny zvonařovy teoretické znalosti i jeho dlouholeté zkušenosti a dovednosti. Šlo o zdoluhavou, poměrně složitou a náročnou práci, jež vyžadovala od zvonaře nemalou trpělivost, důslednost i mnohostrannou zručnost. Dobré materiálové předpoklady, pečlivé dodržení průběhu a sledu jednotlivých postupů, dokonalé propracování skladebných částí formy a jejich návaznosti, tomu všemu muselo být věnováno mnoho úsilí a velká péče. Středověcí zvonaři si byli dobře vědomi závažnosti této etapy výroby zvonu (což potvrzují i původní popisy a návody zvonařské práce) a věnovali jí také velkou pozornost.

Středověk znal a postupem doby užíval všechny základní způsoby formování zvonů i některé postupy speciální. Šíře jejich uplatnění byla vázána nejen z hlediska vývojového, nýbrž i tradicemi jednotlivých dílen, resp. oblastí a zejména možnostmi jejich funkčního užití. V podstatě šlo o dva systémy. Jeden z nich pracoval s pevnou šablonou a pohyblivým jádrem, jež se mohlo otáčet buď ve vodorovné poloze, nebo v poloze svislé, druhý pak se stabilním jádrem a pohyblivou šablonou. Prvý systém (jmenovitě s jádrem ve vodorovné poloze), svým původem starší a z hlediska středověku jako celku také rozšířenější (užívaný mj. též při formování hlavní děl), dobře vyhovoval formování menších zvonů, jež v té době byly obvyklé. Pro tento účel se běžně užíval i na konci středověku¹ a přetrval až do doby moderní. Pro potřeby formování větších a zejména velkých zvonů nebyl již tak vhodný a nahrazoval se svislou variantou prvního způsobu, hlavně však druhým systémem — stabilní jádro s pohyblivou šablonou.

Základním konstrukčním prvkem při formování pohyblivým jádrem ve vodorovné poloze bylo vřetené, zhotovené z dobře vyschlého dubového

¹ Ještě Biringuccio mu dává přednost před všemi ostatními; srov. fol. 97b: „L'altro modo di lavorarle à giacere piu mi piace, perche è di manco travaglio et piu sicuro, se bene proportionarete il suo fuso al peso et gli darete il moto...“.

dřeva.² Jeho příčný průřez měl být čtverhranný, podélný průřez pak ve tvaru kónickém.³ Délka a síla vřetene se v zásadě řídila rozměry připravovaného zvonu. V případě délky to konkrétně znamenalo, že výška budoucí formy určovala minimální délku vřetene. Ta pak byla přiměřeně prodloužena, a to s ohledem na potřeby formování i umístění vřetene na stolicí.⁴ Síla vřetene se rovněž tak přizpůsobovala velikosti zvonu (tj. velikosti a také váze jádra), většinou se však pohybovala v nižších dimenzích. Toliko u velkých zvonů se výrazněji zvětšovala (kónicky po celé délce vřetene), a to z toho důvodu, že jednak se urychlilo tvoření jádra, jednak se dosáhlo snížení jeho váhy.⁵

Vřeteno se ukládalo do formovací stolice tak, aby se jím dalo volně a snadno otáčet i při velkém zatížení. Konstrukce těchto formovacích stolic byla rozdílná, základní princip však zůstával týž: dvě proti sobě postavené a zpevněné opěry, opatřené lůžky pro uložení konců vřetene. Základem Theophilovy formovací stolice (obr. 5–6) byly dvě stejné desky asi 5 cm silné, přibližně čtvercového tvaru, jejichž rozměr o něco málo přesahoval největší průměr jádra. Tyto desky postavené ve svislé poloze se spojily proti sobě čtyřmi dřevy (po dvou na každé straně) na vzdálenost odpovídající přibližně délce vřetene. V obou byla nahoře uprostřed vyříznuta oblá lůžka pro valivý pohyb vřetene. K tomu účelu se upravilo i zakončení samého vřetene. Tenčí část se zaoblila až na samém konci, na silnější části se asi dlaň od konce provedl po obvodu hranolu zářez, uvnitř rovněž zakulacený. Na ploché zakončení silnější části vřetene se připojila vhodná páka k otáčení. Těmito úpravami bylo možno vřeteno (i zatížené) kdykoliv vyzvednout, uložit či jím otáčet. Nežádoucímú pohybu vřetene v horizontální rovině zabraňovaly právě kulaté zářezy.⁶

² Tento požadavek shodně vyslovují Theophilus („primum incide tibi lignum siccum de quercu“) i Biringuccio, který připouští i jiný druh dřeva (fol. 94b: „uno stile di legname di quercia, o d'altro legno che'l sia secco et stagionato“), jak to posléze bylo běžné v novověku.

³ Theophilus: „... et quadrum in una summitate grossius, in altera gracilius.“ Obojí zcela přirozeně vyplývalo z praktických potřeb: hranatost vřetence měla zamezit protáčení jádra při formování, kónický tvar tu naopak byl k snazšímu vyjmutí vřetene; srov. Theophilus: „Sitque deductum grossius et grossius, ut cum opus fuerit perfectum, facile possit educi“.

⁴ Souhrn těchto okolností správně vyzvedává Biringuccio, l.c., fol. 94b: „et sia tanto piu longo oltre à quel che ne porta li bilighi quanto nel far delle forme.“ Theophilus uvádí, že vřeteno má na každé straně přesahovat délku (výšku) formy vždy v hodnotě jedné dlaň („longum secundum quod vis habere campanam, ita ut ex utraque parte extra formam emineat longitudine unius palmi“), což je (ve srovnání s Biringucciovým pojetím) nejen jednostranné, ale nedostačuje (uvedenou hodnotou) i z hlediska jeho vlastního postupu při úpravě vřetene pro uložení do stolice (srov. níže).

⁵ Biringuccio, l.c., fol. 95a: „et questo è il piu delli maestri per farlo piu presto, et piu leggiero, alle campane grandi il fanno di legname.“

⁶ „Quod lignum in grossiori parte una palma ante summitatem incidatur in circuito,

Formovací stoličce v podání Biringucciové (obr. 4) tvoří dvě proti sobě postavené dřevěné kozy, jejichž nohy jsou pevně zapuštěny v zemi. Vřetenem je pak na nich uloženo tak, že do obou jeho konců jsou vložena železa (jedno z nich je na konci zahnuté ve tvaru kliky), zakotvená a otáčející se v kovových lůžkách.⁷ Tento typ formovací stoličce, na sklonku středověku zřejmě běžný, byl znám a užíván již mnohem dříve, jak alespoň naznačuje vyobrazení na chrámovém okně v Yorku z první poloviny 14. stol. (obr. 7). V rozdílnosti obou typů konstrukce zaslouží povšimnutí hlavně jedna skutečnost: prostor pro manipulaci s jádrem je na Theophilově stoličce podstatně stísněnější než u Biringuccia. Rozhodně je jeho dimenze v rozporu s výslovným Biringucciovým požadavkem, že vřetenem má být uloženo na stoličce tak, aby byl dostatek místa pro formování jádra i pro jeho vysoušení ohněm.⁸ Tato odlišnost byla dána některými odchylkami ve způsobu formování jádra.

Tvoření jádra se dalo postupným nanášením vrstev dobře prohnětené hlíny⁹ na vřetenem. Každá nová vrstva (podle Theophila v síle asi dvou prstů) se kladla teprve poté, kdy předchozí byla dokonale suchá.¹⁰ Biringuccio se tu výslovně zmiňuje o vysoušení ohněm,¹¹ což v případě Theophilově chybí, ale mělo by se rovněž předpokládat. Biringuccio již tuto základní práci provádí na stoličce, kde má dostatek místa k rozdělení potřebného ohně. Theophilus pracuje s vřetenem zatím stále ještě mimo

ut fiat fossa duobus digitis lata, sitque lignum ibi rotundum, iuxta quam fossam summitas ipsius ligni fiat tenuis, ut in aliud lignum curvum iungi possit, per quod valeat in modum runcinae circumverti. Fiunt etiam duo asseres longitudine et latitudine aequales, qui altrinsecus coniungantur et confirmentur quatuor lignis, ita ut sint ampla inter se secundum longitudinem praedicti ligni, ut in uno asserere fiat foramen in quo convertatur rotunda summitas, et in altero econtra aequaliter fiat incisura duobus digitis profunda, in qua volvatur rotunda incisura.“

⁷ Biringuccio, *Lc.*, fol. 94b: „et sopra à due cavalletti ben fermi in terra tal stile biligarete di tal sorte, che girandolo con una croce o altra linea messa da piei al piu grosso, et che giustamente camini.“ V jednom detailu se Biringucciovo vyobrazení stoličce rozchází s právě uvedeným popisem. Na vyobrazení je železo zahnuté ve tvaru kliky vloženo do tenčího konce vřetenem. Logicky (z hlediska vlastního provozu) správnější je údaj popisu, podle něhož je tato úprava při silnějším konci vřetenem. To ostatně potvrzuje i starší (14. stol.) vyobrazení na chrámovém okně v Yorku (obr. 7).

⁸ Biringuccio, *Lc.*, fol. 94b—95a: „et da capo et da piedi possiate far che la stia commondamente al fuoco, per asciugar le terre messe dritto alla forma senza brusciar li cavalletti.“

⁹ O hlíně na jádra a o formovací hlíně zvlášť srov. níže.

¹⁰ Theophilus: „sume ipsum lignum, et circumpone ei argillam fortiter maceratam, imprimis duobus digitis spissam, qua diligenter siccata, superpone ei alteram; sicque facies, donec forma compleatur quantam eam habere volueris, et cave ne unquam superponas argillam alteri, nisi inferior omnino sicca fuerit.“

¹¹ Biringuccio, *Lc.*, fol. 95a: „secondo con fuoco di mano in mano benissimo ogni terra, che gli danno, et per tenerle insieme usarete ogni diligenza.“

stolici.¹² Jeho popis pracovního postupu je zde natolik stručný, že nám nedává možnost sebemenší představy, jak si při nanášení vrstev a jejich sušení počínal.¹³ Ještě v jednom ohledu je mezi oběma významný technologický rozdíl. Theophilus klade vrstvu hlíny za vrstvou od dřeva vřetene až po zhotovení hrubé podoby jádra. Biringuccio vytvoří nejdříve základ, tzv. nosič jádra, který má již kónický tvar a obnáší po celé délce svého profilu jednu třetinu předpokládané tloušťky jádra. Tento základ potře celý louhovým popelem a potom klade postupně jednotlivé vrstvy formovací hlíny.¹⁴ Přitom dbá, aby každá vrstva dobře přilnula na koncích k dřevu vřetene. Činí tak proto, aby později (kdy naroste hmotnost jádra) případně nedošlo k uvolnění jádra a jeho prokluzování na tzv. nosiči (je potřený popelem).¹⁵ Biringuccio též doporučuje zhotovit tímto postupem

¹² To jednoznačně vyplývá z formulace popisu na místě, kde přechází od vytvoření hrubé podoby jádra k jeho konečnému opracování: „Deinde colloca ipsam formam inter asseres suprascriptas.“, srov. níže.

¹³ Toto místo Theophilova výkladu nás staví před řadu problémů, na něž nelze dát jednoznačnou odpověď. Tvoření jádra mimo stolici na volném vřetenu je pro mnohé — zejména v souvislosti s většími zvony (mohutnější a tudíž těžší jádra) — představa až takřka absurdní. Z toho důvodu např. Theobald, l.c., str. 409, pozn. 17 dochází k přesvědčení, že již základní nanesení jádra se muselo dát na stolici, tudíž jinak, že příčina problému tkví v Theophilově chybné stylizaci popisu. Tak tomu ovšem není. Theophilova formulace je právě v tomto bodě jednoznačná: vedle zmíněného již „Deinde colloca“ srov. navíc hned úvodní „sume ipsum lignum“.

Podstatné jsou zde dvě otázky. Předně, proč Theophilus zakládá jádro mimo stolici? Jistě tomu není proto, aby mohl provádět sušení jádra ohněm (o jeho užití se ostatně ani výslovně nezmiňuje a také úprava vřetene mimo jádro této možnosti nenasvědčuje), resp. z toho důvodu, že prostor na jeho stolici byl pro tuto práci příliš stísněný (mohl si přece stolici k této činnosti předem přizpůsobit). Činí tak z té prosté příčiny, že (zcela v duchu dosavadní tradice) s jejím užitím pro tento účel a priori nepočítá. Stolice je mu vskutku toliko obráběcím zařízením, na němž dodává hrubému (a také rozměrnějšímu — na rozdíl od Biringuccia) kusu patřičnou podobu (Biringuccio, pracující již se šablonou, v podstatě od počátku jádro na stolici vrstvu po vrstvě formuje).

Druhá otázka se týká postupu při budování jádra na vřetenu mimo stolici. Jeho realnost není (ani u velkých zvonů) tak absurdní, jak se někdy předpokládá. Pracovalo se zřejmě s vřetenem ve vodorovné poloze, uloženém (hlavně v pokročilejší fázi) na vhodných opěrách (na způsob či přímo ve formě koz). Odtud se pak vřeteno s hrubou podobou jádra dalo přenést na obráběcí stolici právě tak, jak se potom hotová již forma (podle Theophila) z ní vyjmula a přesunula ke konečné úpravě.

¹⁴ Biringuccio, l.c., fol. 95a: „et questo è il piu delli maestri per farlo piu presto et piu leggiero, alle campane grandi il fanno di legname et l'agguagliano di terra, et questa prima parte la chiamano la rocca et la fanno che per tutto risponde, tanto grossa, quanto e' terzo di quel, che hà da esser il maschio, et dapoí fatto questo vi danno sopra per tutto di cenere di bucato, et la ingrossano di terra da forme, commune, per fin appresso al termine de quanto hà da venire la grossezza del maschio.“

¹⁵ Biringuccio, l.c., fol. 95a: „et perche tal terra non fugga li farete di dietro

jádro poněkud kratší a také ne v plné jeho hmotnosti.¹⁶ Zformování konečného tvaru jádra provádí již s použitím dřevěné šablony (z dobře vyschlého ořechového dřeva), kterou připevní na kozy stolice.¹⁷ Dodržuje pečlivě i vysušování těchto posledních jemných vrstev a dbá zejména na přesné tvarování paty jádra, což je důležité místo styku s budoucí ostrou koncovou hranou úderového věnce zvonu. Theophilus naopak obdobným způsobem vytvoří jádro poněkud objemnější, teprve potom je s vřetenem usadí do stolice a zde je při otáčení obrábí ostrými železy (obr. 7) do žádoucí podoby, vyrovnáváje povrch mokrým hadrem.¹⁸

Ze všech uvedených rozdílů je přirozeně nejpodstatnější užití šablony. Kdy byla zavedena do zvonařské praxe (k formování ve všech fázích zrodu zvonu), to nemůžeme spolehlivě doložit. Víme, že Theophilem popsáný způsob je zachycen ještě na vyobrazení v Yorku v první polovině 14. stol. Je však velmi pravděpodobné, že se šablona prosadila ve zvonařské práci daleko dříve, totiž v době, kdy se vytváří klasická, gotická forma zvonu. Tento typ zvonu měl zcela nové, bohatší zvukové vlastnosti. Jejich dosažení bylo ovšem vázáno na určitý, mnohem složitější profil, který musel být přesně dodržen. Realizace takového předem stanoveného profilu se nemohla při formování svěřit přibližné práci volné ruky (jak je tomu v případě Theophilově), nýbrž se musela přenést na pevnou šablonu, zpracovanou přesně podle konstrukčního nákresu zvonového profilu.

Po dokončení úprav jádra přistoupil zvonař k formování nejpodstatnější části, tzv. košile, falešného zvonu, tj. profilu vlastního zvonového tělesa. Theophilus a Biringuccio nám i v tomto směru představují dvě rozdílné technologie, jak se během středověku postupně uplatnily. Theophilus a jeho doba používali k formování košile loje (resp. vosku). Lůj se nejdříve jemně roztloukl a dobře prohnětl. Z takto připravené hmoty se pomocí zvláštního zařízení vytvářely lojové pláty. Šlo o jednoduchou pomůcku, která usnadňovala a urychlovala celý postup: na dřevěnou podložku se

quando la farete pigliar la rocca, et dapoi ancora la tonica quando la farete per fino sul legno, accioche tal forma per il moto grave et peso sconcio, quando si gira, fuggir o scorrere avanti non possa, come chi à questo non avertisse rispetto alle ceneri che sono sotto la forma, qual prima che finita fosse tal effetto, intervenir gli potrebbe.“

¹⁶ Biringuccio, l.c., fol. 95a: „et sopra à questo stile comporrete un masso di terra alquanto piu corto che non è la longhezza che hà da esser la campana.“

¹⁷ Biringuccio, l.c., fol. 95a: „Per il che hanno intagliato nella sponda d'una tavola di noce di terzo ben secca et stagionata il difuori di tutti li contorni del maschio, secondo il disegno, che faceste, vi dimostra, et primamente tagliando si fa il vano del sedime, dove incastrando, come v'hò detto, si congiogne la tonica, et dapoi si cava, et fa il vacuo di tutto il resto, et con questo tal modano confitto sopra alli cavalletti s'aggiusta nella sua grossezza à ponto il maschio.“

¹⁸ Theophilus: „Deinde colloca ipsam formam inter asseres suprascriptos, et sedente puero qui vertat, cum ferris ad hoc opus aptis tornabis eam sicut volueris, et tenens pannum in aqua madefactum eam aequabis.“

upevnila dvě paralelně, v určité vzdálenosti od sebe probíhající dřeva (obr. 10), jejichž síla odpovídala předpokládané tloušťce zvonového tělesa. Do tohoto prostoru, který se nejdříve navlhčil, vložil zvonář připravený lůj a válečkem rozválel. Hotový plát přenesl na jádro a připojil jej k němu pomocí horkého železa.¹⁹ Takto se postupně pokryla celá plocha jádra. Pouze okraj zvonu zhotovil zvonář ve větší tloušťce. Po důkladném vychladnutí loje se povrch opět (obdobně jako v případě jádra) obráběl pomocí ostrých želez.²⁰ Pokud zvonář chtěl mít na zvonu nějaký text či ozdobu, vyryl je nyní do lojové vrstvy. Konečně jako zvláštní úpravu doporučuje Theophilus ještě vyříznutí čtyř trojúhelníkovitých otvorů na krku,²¹ a to k zlepšení zvukových vlastností budoucího zvonu.

Pokud jde o samu technologii formování košile pomocí loje (vosku), je příznačná pro zvonářskou praxi starší části středověku. Byl to poměrně nákladný postup, zejména když nároky v tomto směru rostly se stále častější výrobou větších zvonů.²² Kdy došlo k opuštění této techniky, nedovedeme spolehlivě říci. Nejspíše to však opět byla zmíněná již doba přechodu ke gotické formě zvonu. Náročnější profil nových zvonů vyžadoval nejen použití přesné šablony, ale i vhodnější formovací hmotu.²³ Vskutku také můžeme pozorovat, že v průběhu 14. stol. ve zvonářských

¹⁹ Theophilus: „Post haec tollens adipem concide subtiliter in vase atque manibus macerata, confixisque duobus aequalibus lignis spissitudine qua volueris, super asserem aequalem in medio eorum positum adipem attenuabis et aequabis cum rotundo ligno... supposita aqua ne adhaereat, statimque ita repente levabis et collocabis super formam atque calido ferro circumsolidabis.“

²⁰ Theophilus: „Rursum attenuans eodem modo unam partem adipis, iuxta priorem collocabis, sicque facies, donec formam cooperies. Oram vero campanae ad libitum tuum spissam facies. Adipem autem omnino refrigeratum ferris acutis tornabis...“.

²¹ Theophilus: „et si quid rari operis volueris circa latera campanae, florum sive litterarum, in adipe exarabis, quatuorque foramina triangula iuxta collum, ut melius tinniat, formabis.“

²² Původní látkou byl v středověké technologii odlévání nepochybně vosk. To platí i o raném středověkém zvonářství, kdy při zhotovování vesměs menších zvonů bylo jeho užití ještě únosné (obdobně tak pro malé zvony i v pozdější době). V dalším vývoji, stále výrazněji směřujícím k velkým zvonům, přestává být vhodnou, přiměřenou látkou. Přílišné množství potřebného vosku (Theobald, *l.c.*, 411 propočítává spotřebu vosku pro zvon o váze 24 centnýřů na 2,6 centnýře) naráželo na potíže s jeho obstaráním a zvyšovalo náklady na pořízení zvonu. V tom směru se jako přijatelnější jevílo užití loje, který i v ohledu technologickém vhodně nahrazoval původní vosk.

²³ A. Mundt, *Die Erztaufen Norddeutschlands von der Mitte des XIII. bis zur Mitte des XIV. Jahrhunderts*, Leipzig 1908, 3 uvádí v této souvislosti konec 12. stol., L. F. Salzman, *English Industries of the Middle Ages*, Oxford 1923, 147 konec 13. stol. Naproti tomu B. Rathgen, *Das Geschütz im Mittelalter, Quellenkritische Untersuchungen*, Berlin 1928, 353 na základě studia zvonářských výdajů za vosk a lůj myslí až na 2. pol. 14. stol. (kolem r. 1377). Theobald, *l.c.*, 411 nezaujímá jasně stanovisko. Z jeho výtky Salzmanovi, že zmíněný závěr neprokazuje (soud Mundtův ponechává bez komentáře), a na druhé straně z uvedení zmínky Leonarda

účtech položka za lůj a vosk postupně ztrácí na svém významu²⁴ a omezuje se posléze na nezbytné minimum pro formování dílčích částí (písmena, ozdoby, koruna), resp. jiné pomocné úpravy.

Theophilův postup i v jiných ohledech demonstruje starý typ středověkého zvonu. Ze způsobu formování košile je zřejmé, že zvonové těleso mělo v podstatě po celé ploše stejnou sílu, s výjimkou nejspodnější, úderové části.²⁵ Písmo i případné ozdoby byly na výsledném zvonu provedeny ještě konkávním způsobem.²⁶ Konečně i zhotovování otvorů v horní části zvonu²⁷ je příznačné pro zvony předgotické periody.

da Vinciho o užívání loje pro formování děl by se dalo usuzovat, že sám myslí spíše na mladší období (snad v souladu s Rathgenem).

Při posuzování této otázky je podstatné dvojí: 1. Přechod od loje (vosku) k hlíně při formování košile je zásadně motivován změnou technologického postupu (zavedení šablony, což samo je, jak víme, opět důsledkem snah o zdokonalení zvukových vlastností zvonu). Pro jemnou a přesnou práci se šablonou nebyl lůj přiměřenou látkou. Použití k tomu účelu daleko vhodější formovací hlíny je tudíž vázáno na zavedení a postupné rozšíření šablony ve zvonařské práci. 2. K této proměně (přechod k šabloně a tak i k hlíně) dochází postupně. Jde vskutku o dlouhodobý proces, realizující se diferencovaně v různých oblastech i jednotlivých dílnách. Je tudíž třeba počítat zde s následující představou vývoje a jeho dynamiky: vytvoření prvních předpokladů v době kolem přelomu 12. a 13. stol., prosazení nového technologického postupu v období od konce 13. stol. do poloviny 14. stol., dozrívání staré praxe v 2. pol. 14. stol.

²⁴ Srov. Rathgen, *l.c.*, 353.

²⁵ To jasně vyplývá ze způsobu formování tzv. košile—falešného zvonu (záměr vytvářet pomocí jednoduchého zařízení pláty téže síly). Cílem závěrečného obrábění loje pomocí ostrých želez nebylo v žádném případě formování profilu budoucího zvonu, zejména ne s ohledem na dosažení diferencovaných proporcí zvonového žebra v jeho celém průběhu; mělo za úkol toliko urovnání, uhlazení povrchu košile (a tím posléze i vlastního odlitku). Tento závěr ostatně potvrzují i dochované (resp. v novodobé literatuře podrobněji dokumentované) zvony z uvedeného období. Srov. např. P. Liebeskind, *Die Theophilus—Glocken*, Mitt. aus dem Germanischen Nationalmuseum, Jg. 1905, Nürnberg 1905, 153—175.

²⁶ Tento postup lze považovat za charakteristický pro praxi nejméně až do doby Theophilovy. Nanášení písmen a ozdob (z vosku) na košili se s největší pravděpodobností zavedlo až po Theophilovi. Jednak sám Theophilus se o této možnosti nezmiňuje, jednak nejstarší známé doklady tohoto typu pocházejí z pokročilého 12. stol., resp. z přelomu 12. a 13. stol.; srov. Liebeskind, *l.c.*, zvl. str. 170, resp. 173. Otázku, kdy došlo k proměně těchto technik a jaké jsou její příčiny, nelze jednoznačně zodpovědět, její objasnění však můžeme formulovat následovně: v jádře je tu zásadní souvislost se změnou formovací látky (lůj—hlína). Košile z hlíny vyžadovala opuštění starého postupu, což se snad zprvu řešilo hloubením příslušných tvarů do vnitřních stěn pláště formy a bylo posléze nahrazeno právě uvedeným nanášením voskových forem. Tzn., že průběh tohoto vývoje v podstatě odpovídá procesu přechodu od loje k hlíně při formování košile (jehož krajní časové dimenze jsme vymezili 12.—14. stol.). Tato základní vývojová linie má ovšem své vedlejší, průvodní jevy. Jednak se staré a nové techniky vyskytují po dlouhou dobu vedle sebe, jednak bylo možné, že nový způsob provádění textů a ozdob byl napodoben i u starého postupu formování košile.

²⁷ O jejich původu a významu srov. výše v kapitole o konstrukci zvonů.

Biringucciùv (vývojově mladší) způsob užívá i při formování košile hlínu. Nejříve se celý povrch jádra potáhne popelem a potom se nanese z jemné formovací hlíny základ košile. Konečná úprava se pak provádí šlichtou z řídké hlíny za pomoci šablony.²⁸ V jejích výřezech je mj. pamatováno i na linky vymezení nápisové pole, pásy pro ozdoby atp.²⁹ Vyschlý povrch košile se pokryje roztaveným lojem (smíšeným s olejem či vepřovým sádlem, aby byl měkčí) a uhladí se opět šablonou. Nakonec se na připravená místa připevní písmena a ozdoby zhotovené z vosku.³⁰

Konečně mohl zvonař přistoupit k formování poslední, vnější vrstvy formy, tzv. pláště. K tomu účelu potřeboval dobře prosátou hlínu, smísenou případně s některými přísadami.³¹ Pro kladení prvních vrstev si z ní připravil řídkou kaši, kterou nanášel na citlivý povrch košile štětcem nebo rukou. Potom teprve položil tři až čtyři vrstvy z hustší hlíny. Každou z uvedených vrstev nechal přirozeně vyschnout (na vzduchu či na slunci). Až potud byl postup Theophilùv a Biringucciùv v podstatě totožný,³² nyní se cesty obou rozcházejí. Theophilus — vzhledem k povaze formovací sto-

²⁸ Biringuccio, *l.c.*, fol. 95a: „Dapoi sopra di questo, finito et fatto giusto, con terra sottile tutto polito, per tutto se li dà di cenere, et sopra vi si compone di terra da forme, il principio della camicia, qual ancor che cosi si chiami vuol dir il modello à ponto di qual che hà da esser la campana, quando sarà di metallo, et per questo, o nella medesima tavola, o in altra intagliarete à ponto il difuori de contorni del disegno della campana, come à quella del maschio faceste, et dapoi alli medesimi busi sopra à cavalletti dove stava quella, con laquale aggiustaste il maschio, metterete questa seconda, aggiognendo terra alla camicia principiata, dove mancasse, conducendola giustamente piu che sia possibile, et con terra sottile con diligenza la farete polita, mantenendo sempre à misure prese dal disegno, che ne in grosseza, ne in sottigliezza non vi varino.“

²⁹ Biringuccio, *l.c.*, fol. 95a—95b: „Dapoi nella predetta tavola sotto al luoco, dove comincia il voltar del cielo due dita, farete tre intaccature, che faccino due divisioni di spatii, da poterli riempire di lettere appropriate à oratione, o ad altro vostro senso; et cosi anco sopra alla punta della penna, o a piei l'orlo, o à principiar della montata farete cornicette à luochi da metter fregi, o foglie, per far bella et ornata l'opera vostra, faccinsi però, che non deformino dal basso rilievo.“

³⁰ Biringuccio, *l.c.*, fol. 95b: „Dapoi sopra alla terra di tal camicia, ritornata la tavola sopra alli cavalletti et accostata bene al maschio et confitta alli suoi soliti busi, gli darete sopra sevo liquefatto, temperato con olio, o con grasso porcino perche sia piu morbido et sempre girando verso la tavola, con tal sevo benissimo tutto lo ragguagliarete; et dapoi alli luochi deputati, secondo il vostro volere metterete, fate di cera leterre, fregi, foglie, o armi, o altri ornamenti.“

³¹ O nich srov. níže.

³² Theophilus: „Deinde argillam cribratam et diligenter mixtam superpones, qua siccata alteram ei superaddes.“ Biringuccio, *l.c.*, fol. 95b: „et dapoi sopra tal modello cosi del tutto finito darete con uno penello, o pure amano, una terra liquida et sottile, passata con lo staccio, et composta con scaglia di ferro o con cenere di gemme di corna di castrato, o con altre compositioni, o senza, secondo che vi pare; et questa lassarete, o ben seccare, o prosciugare da per se al vento, o pur al sole; et dapoi gliene darete, ogni volta che asciutte tal terre saranno, fino à tre o quattro.“

lice i hmoty falešného zvonu — snímá již formu ze stolice, klade ji na bok a pozvolným poklepáváním vyráží vřetenem. Potom ji postaví a otvor nahore (ovšem jen v úrovni jádra) vyplní jemnou hlinou. Do ní zatlačí zahnuté železo k zavěšení srdce, a to tak, aby jeho konce vyčnívaly. Ty pak zakryje silnou vrstvou loje a vrchol uzavře zformováním čepce a koruny. Nakonec celou formu obepne železnými obručkami (vzdálenost mezi nimi nemá být větší než šířka dlaně) a tuto konstrukci pokryje dvěma vrstvami hlíny. Po jejich přirozeném vyschnutí položí formu na bok a uvnitř v jádru vyřízne do šířky i do hloubky tak velkou dutinu, aby síla jádra nebyla nikde větší než jednu stopu. Činí tak z toho důvodu, že jinak by nebylo možno formu zvednout pro její přílišnou váhu a také by se nenasadno dala vypálit vzhledem k nadměrné tloušťce.³³

Biringuccio zatím i nadále pracuje na formovací stolici. Nanáší rukou další vrstvu hlíny a ovíjí formu konopným provazem. Nové vrstvy pak již suší ohněm, mírně otáčeje vřetenem.³⁴ Nyní znovu celou formu ovine (jednou nebo dvakrát, podle velikosti zvonu) železným drátem v pravidelných odstupech přibližně dvou palců. Pro jistotu přidává ještě železné pásy a vše pak rovnoměrně potahuje hlinou. Přebytečnou hlinu na obou koncích formy, která sloužila k její stabilizaci na vřetenu, odřeže a tato místa pečlivě vyrovná a uhladí. Nakonec udělá na dolní hraně formy dva až tři zářezy tak, aby jedna jejich část byla na plášti a druhá na patě jádra. Jsou to orientační značky k pozdějšímu správnému nasazení pláště na jádro.³⁵ Teprve nyní snímá formu ze stolice, klade ji na bok a vyráží z ní vřetenem. V jeho případě se současně s vřetenem vyrazí i tzv. nosič

³³ Theophilus: „Ea itidem omnino siccata convertes formam in latus, atque leniter percutiendo educes lignum, rursumque elevata forma foramen superius implebis argilla molli, et curvum ferrum, in quo batillus pendere debet, in meditullio imprimes, ita ut summitates eius foris emineant. Cumque siccata fuerit argilla, fac ut aequalis sit reliquae formae, atque cooperi adipe, ita ut summitates ferri in ipso abundanter haereant. Post haec forma collum atque aures et spiraculum sive infusorium desuper, et cooperi argilla. Dumque tertio argilla per omnia fuerit siccata, circumpone ferreos circulos tam dense, ut non plus sit inter duos circulos quam latitudo manus, quibus circulis duas argillas superpone. Quibus siccatis converte ipsam formam in latus, et in interiori argilla incide fossam magnam in circuitu et in profundo, ut non remaneat spissior uno pede, quia si integra esset forma interius, prae nimio pondere non posset levare nec prae spissitudine transcoqui.“

³⁴ Biringuccio, *Lc.*, fol. 95b: „et appresso sopra metterete la terra à mano legandola con qualche filetto di stoppa di canape, et con il fuoco pian piano girandola spesso la potrete cominciar asciugare, et asciutta li darete la seconda, et così la terza, et la quarta terra anzi tante, che arrivate alla sua conveniente grossezza.“

³⁵ Biringuccio, *Lc.*, fol. 95b: „laquale così finita, secondo la qualità delle campane, o grosse, o piccole, sele da una ligatura, o due, per tutto di filo di ferro, avoltandovelo sopra due dita discosto l'uno da l'altro; et appresso di verghe et cerchi di ferro se la fa una armadura per maggior sicurtà, quasi in quale ordine, che la faceste all'artiglieria, et così fatta raggualata di terra et finita tal forma et bene

jádra (izolovaný od ostatní hmoty jádra louhovým popelem), takže vnitřní dutina, kterou Theophilus musel pracně vyřezávat, je již hotova. Forma se postaví do svislé polohy, nahoře se upraví čepec pro pozdější připojení koruny a může se začít s vysoušením. Uvnitř formy se z dřevěného uhlí a dřeva založí oheň a roztápí se tak dlouho a tak silně, až žár sálá z vnějšího pláště. Tím se nejen dokonale vysuší všechny části formy, ale roztaví se též vosková písmena a ozdoby, když se předtím věrně otiskly (negativ) do vnitřních stěn pláště. Roztavený vosk se vsákne do okolních hliněných stěn.³⁶

Biringuccio může nyní rozložit formu na její jednotlivé části. Pomocí provazů a háků v armatuře formy vyzvedne nejdříve plášť, který buď nechá takto zavěšený nebo jej uloží na nějakou pevnou, vyšší konstrukci, aby mohl případně provést nezbytné úpravy na stěnách uvnitř. Potom odstraní košili (buď vcelku nebo jejím roztlučením) a provede obdobně poslední úpravy jádra. Jeho horní otvor (zanechaný vřetenem) ucpe hlinou a do ní vetkne třmenovitě upravené železo k zavěšení srdce. Okolí tohoto uzávěru je nutno hladce urovnat, vysušit a pokud by se ještě poté objevily nějaké trhliny, vyplní se směsí cihlové moučky nebo vypálené hlíny s vaječným bílkem a trochou vápna.³⁷

asciutta la levarete di sopra à bilighi, havendo prima tagliato il superfluo della terra, che dietro per ritenere le forme metteste, et spianata et fatta ben giusta, la segnarete con due o tre tagli, che attraversino una parte del sedime, et lo stremo basso della tonica, accio vi sia ricontro, quando per gittarla commettere la vorrete che à ponto sia tornata al suo medesimo luoco, che prima era.“

³⁶ Biringuccio, *L.c.*, fol. 95b: „et dapoi, havendo cosi fatto, si deve batter la punta del biligo da capo con botta potente, et di mezzo quel masso insieme con lo stile, che si chiama la rocca, cavarete, et al fine, rizzarete la forma in piedi et sopra dapoi acconciarete il luoco del cielo, da poter commettere iustamente la forma de manichi, overo corona, che'l piu del vulgo cosi la chiama. Et in quel vacuo di mezzo, dove era la rocca, metterete fuoco, empiendolo di carboni et legna, et per tal luoco, lassarete la forma asciugare. Et tanto vela terrete dentro che non solo cognosciate la forma asciutta ma tanto calda che il caldo passi la tonica difuori.“

³⁷ Biringuccio, *L.c.*, fol. 95b—96a: „Allhora con taglia et argano, o altro ingegno, havendo legato alli oncini dell'armadura piu capi de fune, col canape per ritto tirarete, et cosi fuori cavarete la tonica et la terrete suspesa, overo la metterete da banda, posata sopra à cosa che stia sicura, alta tanto che essendo la forma grande, vi possiate entrare dentro à rivederla et racconciarla, dove bisognasse“; dále fol. 96b: „Hor per finir in tutto il maschio, in quel vacuo, dove uscì il fuso della rocca, vi commetterete un masso di terra, che contenga dentro un ferro, à modo d'una staffa, che è quello che hà da tener attaccato il battaglia, che lo chiamano l'ansola, et facendolo sopra avanzar con li capi alquanto ripiegati, quel tanto che la grossezza del bronzo volete che per sostegno pigli et questo bene secco in tal luoco il commetterete, et con terra molle, et agiustarete ancora il colmo, che fa il cielo, et caso che non vi paresse che bene la terra con l'altra in quel luoco s'attaccasse, per haver preso il fuoco, farete di mattono pesto, o terra cotta con chiare d'ova et un poco di calcina, le vostra solita compositione, et ristuccate

Poslední fázi úprav formy představuje její vypalování. I zde se od sebe odlišují starší postup Theophilův a zvonářská praxe v době Biringucciově. U Theophila je tato práce bezprostředně spjata s vlastními přípravami k odlévání. Svým průběhem a zejména návazností obou procesů je to jistě jeden z nejzajímavějších úseků veškerého úsilí, nepostrádající dokonce i jistou míru dramatickosti. Vše se již odehrává v budoucí odlévací jámě. Ta se vyhloubí nedaleko tavicí pece, a to v rozměrech, které umožní jak ponoření celého zvonu, tak i provedení doplňkových úprav. Na jejím dně se zhotoví asi jednu stopu vysoký kamenný základ k postavení formy. V něm se kromě mezery po obvodu utvoří ve středu prostor jednu a půl stopy široký, budoucí to ohniště, přístupný otvorem ve zdivu základu (obr. 12). U základu se upevní čtyři dřeva, sahající nahoru až do úrovně země. Celá jáma se potom zasype a mezi vyčnívající konce dřev se postaví forma. Nyní se začne s vybíráním zeminy pod formou, nejdříve na jedné straně, a když forma poklesne, na straně druhé. Takto střídavě se pokračuje až do okamžiku, kdy forma usedne na kamenný základ. Zbytečná již dřeva se odstraní a kolem formy, ve vzdálenosti půl stopy od ní, se z kamene a hlíny staví pec. Když zdivo dosáhne asi polovinu výšky formy, vyčistí se dno pece a pomocí suchého dříví se založí oheň. Současně je nutno udělat v okraji formy z obou stran otvory, aby jimi mohl vytékat roztavený lůj do podložených nádob. V okamžiku, kdy lůj začne vytékat, dokončí se stavba pece až k vrcholu formy a na otvor nahoře se položí kryt z hlíny či železa. Jakmile všechen lůj vyteče, uzavřou se dobře hlínou oba otvory a celá forma se obloží dřevem natolik, aby oheň vydržel celý den a následující noc.³⁸ Souběžně s tím již probíhají práce spojené s tave-

bene ogni fossolino, o staccamento che la terra facesse. Ricordandovi à metter tal ferro, che l'appicco del battaglia venga al contrario de manichi, accioche per non batter alli suoi luochi fosse constretto à voltar la campana.“

³⁸ Theophilus: „Deinde fac foveam in loco ubi volueris ipsam formam subterrare ad recoquendum, profundam secundum altitudinem eius in latitudine, et cum lapidibus atque argilla fac in similitudinem fundamenti pedem fortem, super quem forma stabit, altitudine unius pedis, ita ut in medio ultra indirectum remaneat spatium quasi via, pede et dimidio lata, in qua ardeat ignis sub forma. Quo facto, confige quatuor ligna sursum procedentia usque ad aequalitatem terrae iuxta ipsum pedem, et statim reple foveam terra. Statimque deduces ipsam formam, et statues eam in medio lignorum illorum aequaliter, et ex una parte sub ipsa forma incipe terram eicere. Cumque se inclinaverit, fode in parte altera, donec rursus illic inclinet, sicque facies ex utraque parte, quousque forma super pedem lapideum aequaliter sedeat.

Mox eiectis lignis, quae ad hoc solum confixa fuerunt, ut forman recte deduceant, assumptisque lapidibus qui flammam possint sustinere atque argilla, fac oram fornacis ex utraque parte ante illud spatium viae quam in medio pedis reliquisti, atque in circuitu operare fornacem, spatio dimidii pedis a forma. Cumque operando perveneris ad medium formae, purga oram fornacis, et in ora ipsius formae ex utraque parte fac unum foramen, per quod adeps possit effluere, suppositisque vasis ignem et sicca ligna adhibe. Et cum calefacta forma coeperit adeps

ním kovu. Oba procesy je třeba nyní sladit tak, aby končily přibližně v tutéž chvíli. Když je patrné, že se měď již začíná tavit, musí se přistoupit k odstranění pece s formou. Pomocí dlouhých kleští se odhazují kameny z vrcholu pece a takto se rychle obnaží celá forma. Po odstranění všech kamenů i ohně se jáma pečlivě vyplní zeminou. Dostatečný počet lidí chodí dokola, silně našlapují a mírně poklepávají dusadly, aby vkládaná zemina pevně svírala formu. Vše se musí dít spěšně, obratně a hlavně s nejvyšší opatrností, neboť je zde velké nebezpečí poškození formy. Uzavřením jámy je forma připravena k odlévání.³⁹

Biringuccio staví vypalovací pec nikoliv v jámě, nýbrž ještě na povrchu. Usadí samostatně jádro a kolem něho ve vzdálenosti asi 4 palců vytáhne zdivo až do výše temene jádra. Volný prostor se vyplní dřevěným uhlím a vrchol se uzavře na způsob poklopu pláštěm formy, spočívajícím na zdivu pece. Uhlí se zapálí a vzniklým žářem se současně vypálí jádro i plášť. Po vypálení je nutno znovu prohlédnout povrch jádra i pláště a případné trhliny vyplnit tmelem z vaječného bílku. Nakonec se stěny jádra i pláště posypou popelem. Teprve nyní se vše ukládá do odlévací jámy. Biringuccio vedle její dostatečné hloubky klade důraz na vytvoření pevného dna, aby nemohlo dojít k nežádoucímu pohybu formy a jejímu jednostrannému posunutí. Nejlépe je dno vyzdít, není-li tomu tak, pak doporučuje vyložit je celé trámy nebo vytvořit z nich alespoň hvězdicí či kříž a na něm stabilizovat formu pomocí želez či trámů. Nejdříve se takto uloží jádro a posléze i plášť. Jáma se potom zasype hlínou obdobně jako jsme viděli u Theophila a forma je připravena k odlévání zvonu.⁴⁰

exire, perfice pedetemptim fornacem usque ad summum formae, et super os pones operculum ex argilla sive ex ferro. Educto autem penitus adipe, obstrue foramina utraque argilla macerata recta mensura, ita ut non violetur ora campanae, et circa formam abundantius adhibe ligna, ut per totam diem sequentemeque noctem ignis non deficiat.“

³⁹ Theophilus: „(Cumque videris flammam viridem ascendere, iam incipit cuprum liquescere...) recurre ad fornacem formae, et a superiori incipe longis forcipibus lapides evellere et foras proicere. Hoc opus in hoc loco non quaerit pigros operarios, sed agiles atque studiosos, ne cuiusquam incuria vel forma frangatur vel quis alium impediatur aut laedat sive ad iracundiam provocet, quod omnino cavendum est. Eiectis vero omnino lapidibus et igne, denuo certatim reponatur terra, ut fossa omnis circa formam diligenter repleatur; et sint qui semper circumeant cum lignis obtusis mediocriter impingendo et pedibus fortiter calcando, ut terra quae imponitur formam premat, ne cum pondus aeris infunditur, ullo modo frangi possit. Repleta igitur hoc modo fossa usque ad summum, recurre ad cacabos...“

⁴⁰ Biringuccio, l.c., fol. 96b: „Et così tutto alli suoi termini bene condotto, volendo gittarla s'hanno tutte due le forme da ricorrer, et primamente al maschio si fa à torno di teste di mattoni à secco à modo d'un fornacciotto, murandolo intorno quattro dita lontano dal maschio al muro, et alto al par del maschio; et dappoi tutto tal vano s'empie di carboni, et sopra à questi carboni vi si mette la tonica posata sopra al muro del fornacciotto, accio che ancor essa con il medesimo fuoco si ricuoca. Et così dandoli fuoco con alquanto di fiamme di legna

Potud celý proces formování zvonu na vřetenu ve vodorovné poloze, jak jej realizoval starší středověk (Theophilus) a v zdokonalené podobě období gotických zvonů (Biringuccio). Právě v této době užívali někteří zvonáři při formování rozměrnějších, a tudíž těžších zvonů pozměněného způsobu s vřetenem ve svislé poloze. Jak dalece byl rozšířen, nedovedeme dost spolehlivě postihnout, skutečností zůstává, že je doložen jak u Biringuccia, tak u Kříčky. Zdá se však, že se příliš neprosadil. Při formování větších zvonů měl příliš velkou konkurenci v pokročilejším způsobu práce na pevném zděném jádru a také v případě malých zvonů byl v nevýhodě proti starší praxi s vřetenem ve vodorovné poloze. Ostatně záznam této techniky má u Biringuccia i u Kříčky charakter spíše jen okrajové zmínky, bez výraznějšího zájmu (vzhledem k případnému významu) o její bližší objasnění. Biringucciův stručný výklad⁴¹ je natolik povrchní, že může zavdat příčinu k domněnce, že autor sám se s touto technikou v praxi blíže neseznámil (navíc ji v dalším jistým způsobem bagatelizuje). Kříčka podává jen náskok (obr. 8), který je ovšem daleko instruktivnější než výklad Biringucciův. Z něho je dobře patrný princip celého zařízení. V pevné konstrukci je usazen dřevěný, kónicky zformovaný hřídel, otáčivý (v čepch nahoře i dole) kolem své svislé osy, vlastní to vřeteno pro formování jádra. V dolní části hřídele-vřetene je umístěn dřevěný talíř, na němž spočine pata jádra (otáčivost talíře je u Biringuccia usnadněna podloženými kolečky). Po stranách se dá na konstrukci upevnit stabilní šablona. Postup formování je pak v podstatě totožný s prací na vodo-

secche, fra la tonica e'l maschio, tanto che le bragie comincian accenderli carboni, et così di mano in mano si va appiccando il fuoco fino in fondo, ricuocendo l'una et l'altra forma. Et caso che il maschio o la tonica havesse fatto sfenditura, o staccamenti di terre male unite, con stucco di chiare li raccionciarete. Et dapoí anco incenerandoli gli metterete nella fossa avanti il forno. Et prima il maschio, qual sotto habbi una stella, o croce, di legname, che avanzi da ogni banda. Et che sia tal fossa cupa tanto che tutta la forma cuopra, et ch'abbi il fondo duro, accioche il peso non facci calar il maschio. Il che spesso adviene et però v'hò detto che sotto mettiate la stella, o croce, perche legar possiate con cerchi di fero, o di legname, che abbraccino la tonica in mezzo di sorte che il maschio non possa caminare, e camminando non camini senza essa. Et per piu sicurtà sarebbe (non havendo il sodo, se non di muro) far il fondo di modelli di noce, o d'altro. Dapoí empirete la fossa di terra battendola con mazzi et stregnendola sopra alla forma bene à poco à poco...“.

⁴¹ Biringuccio, Lc., fol. 97b: „Ancora per altro modo tali forme far si potrebbono dritte, biligando intra due piani di tavole in su li carri il maschio, come si fanno anco li mulini à vento, et mettendo un police in mezzo fitto in terra che arrivi fin da capo, di modo che finita la forma cavar si possa, per adattarvi la corona et far il gitto, il fuoco, facendo di fuori à modo di due fornacette, che reverberino il calore delle fiamme, l'una da basso et l'altra da capo. Et li centini sempre stiano in uno luoco fermi fin che'l maschio sia finito. Et dapoí sia messa la tavola che fa il centino della camicia per il difuori della campana, et così con l'ordine dell'altre, ancora questa si finisca, che non accade replicar come.“

rovném vřetenu, jak ji známe z podání Biringucciova. Komplikovanější je zde přirozeně vysoušení jednotlivých vrstev ohněm. Biringuccio v tom směru jen velmi nejasně naznačuje, že se tak má dít s vnější pomocí dvou malých pecí (jedna nahoře a druhá dole), z nichž se zřejmě přivádí žár na stěny formy.

Konečně poslední, nejprogresivnější způsob formování zvonů pohyblivou šablonou na pevném jádru se běžně zavedl do zvonařské praxe na samém sklonku středověku. Stalo se tak zřejmě v průběhu 15. stol. (i když první kroky v tom směru mohou být starší), a to v důsledku stále častější potřeby odlévání zvonů velkých dimenzí. Celý proces formování se v tomto případě již tehdy vesměs odehrává v odlévací jámě, zřízené k tomu účelu v blízkosti tavicí pece. Základem je stabilní zděné jádro, které se postaví na pevném podkladě jámy z cihel a hliněné malty v přibližných rozměrech a proporcích budoucího zvonu tak, aby uvnitř bylo duté a nahoře otevřené. Pod jádrem se musí vytvořit dostatečně prostorná jáma (Biringuccio doporučuje její hloubku v rozsahu 2 loktů), zvenčí přístupná, která se na svém povrchu uzavře (tj. oddělí od vlastní dutiny jádra) železným roštem. Na rošt se klade horním otvorem v jádru dřevo a dřevěné uhlí k vytápění jádra.⁴² Druhou podstatnou součástí celého zařízení je pohyblivá šablona. Systém její zakotvenosti a žádoucí pohyblivosti byl již tehdy řešen obdobným způsobem, jaký se ujal v pozdější zvonařské praxi. Pokud můžeme posoudit z příkladu Biringucciova a Křičkova, v některých dílech úpravách se lišil, jako se ostatně od sebe odlišují šablony v podání obou zmíněných zvonařů.

Při konstrukci šablonovacího zařízení se přikládal velký význam řešení stabilizace pohybu šablony, tj. zajištění všestranné pravidelnosti jejího posunu v ohledu vertikálním i horizontálním. Ta byla totiž zárukou dosažení správného profilu zvonu, který — jak víme — měl u gotického zvonu zásadní význam. Na druhé straně měla konstrukce umožňovat lehkost otáčivého pohybu šablony, jednoduchost jejího usazení a tím i výměny, jakož i snadnost obsluhy. Křička⁴³ řeší problém tak, že nad místem budoucího zděného jádra, v dostatečném odstupu od jeho předpokládaného horního otvoru, zřizuje dřevěnou šablonovací stolicí. V ní uloží otočnou hřídel a na jejím dolním konci upevní železnou desku s otvory k protažení šroubů. Do ní podle potřeby vkládá (a šrouby utahuje) železný držák příslušné šablony. Držák je konstruován tak, že z jeho hlavy (která se

⁴² Biringuccio, *l.c.*, fol. 97a: „Hor questo fatto, bisogna fabricar in mezzo un vacuo per il luoco del fuoco in forma di piramide vacua, et di quel vano che fa la conocchia; che habbi da capo un piccolo spiracolo rispetto al fumo, perche possa esalar, et questo sia fatto di teste di mattoni murato à terra. Et sotto vi sia una fossa cupa due braccia tonda, et sopra vi sia atraversati alcuni ferri sopra liquali messe le legna à bruciar, li carboni et le ceneri che fanno, dentro cascar vi possino.“

⁴³ Fol. 33b; srov. též zde obr. 9.

vsunuje a připevňuje do železné desky na otočné hřídeli) vybíhají dostatečně dlouhé železné pásy, k nimž je připevněna dřevěná šablona. K tomu, aby šablona při formování stejnoměrně přiléhala po celé výšce profilu, zejména aby se nežádoucím způsobem neodchylovala od formy v dolní části, zatěžuje ji v těchto místech závažím. U Biringuccia⁴⁴ tvoří svislou oporu pro otáčení šablony železná tyč, pevně usazená (ovšem tak, aby se nakonec dala vyjmout) ve středu prostoru zamýšleného jádra, a to tak, aby alespoň v délce jednoho lokte vyčnívala nad tuto stavbu. Dřevěná šablona má na svém horním konci dva nebo tři železné kruhy, jejichž vnitřní průměr odpovídá síle železné tyče, na niž se tak dají nasunout a umožňují pravidelný otáčivý pohyb šablony. Dole, u základu jádra, se uloží dřevěná či železná obruč, jejíž průměr odpovídá předpokládanému průměru budoucí formy. Za ni se upevní podobná obruč. Šablona sama je dole na obou stranách opatřena polokruhovými, nejméně půl lokte dlouhými pásy, které se pohybují mezi uvedenými obručemi a jednak slouží podpoře horního uložení šablony, jednak zabraňují, aby dole šablona příliš nepřiléhala či naopak neodstávala.

Formování na tomto zařízení se jinak přidržovalo týchž postupů a procházelo týmiž fázemi, jak jsme je poznali u dřívějších způsobů. Na vytápné zděné jádro jeden pracovník nanášel formovací hlinu a druhý ji šablonou urovnával. Po vyschnutí se položila následující vrstva a pak další, až bylo vytvořeno jádro. Obdobně se budovala košile, plášť a provedly se konečné úpravy i přípravy formy k odlévání.⁴⁵

⁴⁴ Biringuccio, *l.c.*, fol. 97a: „Ancora le forme delle campane grandi, quando le non sono di sorte, che per la loro grandezza non si fondano, o non sanno li maestri lavorarle in piano sopra à bilighi, et ordinando di lavorarle dritte con uno centino movente, di legname, ilquale da capo sia messo in uno police di ferro, che avanzi sopra al lavoro un braccio, et che'l sia bene fermo, ma disposto da poterlo, finita la forma, cavar; et che tal centino habbi in testa due o tre anelli, che entrino dentro al police, et poi sia fatto da piei un cerchio di legname, o di fero, tondo, giusto come quel d'una tina, che contenga tutta circonferenza del sedime della forma, nella grandezza che far la volete. Dapoi sia fatto il centino del maschio con le sue misure, secondo l'ordine della scala campanaria, et appresso à piei al detto centino sia confitto un mezzo braccio o piu d'ogni banda d'un pezzo di circolo del tutto, che è menato à torno, s'incastri nell'orlo del cerchio, che faceste per fabricarvi sopra il maschio et dietro sia un'altro circolo, come quel dinanzi, che'l tenga et non lassi transcorrere in fuori, et sia per aiuto delli due anelli fatti da capo sopra il maschio.“

⁴⁵ Biringuccio, *l.c.*, fol. 97a—b: „Et cosi questa pirramide vacua investir à poco à poco et ingrossar di terra si deve per fin à tanto che arrivi à ponto al centino, sempre ogni volta asciugando le terre molli la forza del caldo del fuoco, che è nel vacuo dentro, si va facendo, che à voler far bene mai allentar si debba per fino che non è la forma del tutto finita, accio non freddi; perche freddando difficilmente di nuovo vi si rintrodurria tanto di caldo che le terre di fuori si rasciugassero, per le grandi grossezze loro, et cosi seguir si debba in far integralmente la forma con l'ordine et misure dell'altre.“

Toto základní schéma středověkých způsobů formování zvonů i postupů s nimi spojených zbývá ještě doplnit upozorněním na některé zajímavé a svým způsobem důležité dílčí otázky. Z nich na předním místě stojí plným právem problém formovacího materiálu. Středověk sám jej chápal jako jeden ze základů slévačského umění. Za nejlepší prostředek k zhotovování slévárenských forem byla tehdy obecně považována hlína (tj. směs jemného křemenného písku a illitického jílu). Biringucciovo konstatování, že je tomu tak do značné míry z toho důvodu, poněvadž se zatím nepodařilo najít vhodnější látku, je víc než pouhou doplňující poznámkou.⁴⁶ Jsou v něm naznačeny všechny potíže, jež s sebou přinášelo užití hlíny k formování a kterých si současníci byli také dobře vědomi, neboť se s nimi v praxi běžně setkávali. Nároky na hlínu byly totiž v tomto směru nemalé.⁴⁷ Měla stabilně a věrně zachytit všechny podstatné tvary i jemné detaily odlévaného tělesa, uchovat si soudržnost při sušení a vypalování (nesesychat se a nepraskat) a nereagovat s roztaveným kovem (k dosažení čistého odlitku). Ne všude se našel k tomu účelu vhodný materiál, ne vždy se také podařilo připravit z dostupných surovin příhodnou formovací látku. Při vyhledávání hlíny z místních zdrojů se dbalo na to, aby nebyla ani příliš jalová, ani příliš mastná, tuhá. Hubená směs dávala totiž práškovitou formovací látku, již chyběla potřebná pevnost, takže při sušení ztrácela soudržnost. Mastná hlína pak zase sesychala a usnadňovala vznik nežádoucích trhlin. U obou druhů při vypalování též snadno docházelo k vzdouvání vrstev, což přirozeně bránilo čistotě a věrnosti odlitku. Najít takovou hlínu, která by nebyla ani mastná, ani jalová, ani příliš měkká, ani tvrdá, přitom měla jemnou zrnitost bez kamínků, dala se dobře formovat, lehce schla a při schnutí i vypalování uchovávala soudržnost, nebylo jistě snadné a patřilo v konkrétních, místních podmínkách spíše k výjimečným než pravidelným zjevům. V takových situacích se celá záležitost řešila vytvářením příhodných směsí. Šlo však nejen o to vylepšit příliš jalovou hlínu přidáním mastné a naopak, nýbrž dalšími ještě přísadami ji obohatit natolik, aby dosáhla žádoucích vlastností.⁴⁸

⁴⁶ Biringuccio, *Lc.*, fol. 76b: „... per non esser anco trovato alcuna cose che serva meglio di quella della terra...”

⁴⁷ O nich obšírně Biringuccio, *Lc.*, fol. 76b—77a.

⁴⁸ Biringuccio, *Lc.*, fol. 77a: „... quando v'occorrerà opernare, veder d'haver della miglior che potete, perche hà essere il fondamento della vostra opera, et per trovarla dovete andar cercando varie cave et per li campi lavorativi, che non sien stati in lonfa coltura, over molto lettaminati, et anco alle fornaci che si fanno li coprimi delle case, overo agli argini de fiumi, dove le piene dell'acqua col corso tagliano, neiquali sempre scuoprono di terra filoni di varie nature, et per concludere, da argilla pura in fuori, per esser terra troppo viscosa et tenace, se non hà sassetti per dentro, facilmente ogni altra terra vi potrebbe servire, contemperandola con altre, o ancor che da sassetti havessero elle cernendole. Et havendo à cominciare il lavoro havete da fare elezione d'una che piu giudicate, o che sperimentato havete che miglior sia, et se non la potete haver per se sola, come

Ve vytváření formovacích směsí dosáhl středověk značné variability. Vedle rozdílů dobových i místních se uplatňovaly speciální postupy jednotlivých dílen. Někteří mistři doplňovali běžné přísady dalšími látkami, o jejichž pozitivním účinku byli přesvědčeni, či si jej již ověřili ve vlastní praxi. Biringuccio sám dával přednost suknovým postřížkům, jichž přidával až 2/3 celkového množství hlíny.⁴⁹ Jiní užívali odpad z mykacích povlaků na vlnu nebo hrubý vlas oddělený při valchování suken či obyčejné chlupy ze zvířecích kůží. Jinde to byl odpad vzniklý při česání lnu, lýka apod. Často se přidával sušený trus koňský či kravský, též oslů a mul. Křička (fol. 39b) např. doporučoval pro základ jádra hlínu s chlupy a koňským trusem, pro jeho dokončení hlínu s chlupy a kravským trusem. Mnozí se spokojovali jen s přimísením dalších vhodných druhů hlíny, případně takové směsi vylepšovali cihlovou moučkou (pro základ formy), rzi či jemně mletou okují a vlhčením slanou vodou (u příliš sypkých druhů), louhovým popelem či popelem z beraních rohů atd.⁵⁰

Příprava formovací hlíny se obvykle prováděla na zvláštních lavicích. Hromada hlíny se nejdříve navlhčila a potom se důkladně tloukla železnou tyčí. Teprve k takto propracované hmotě byly přidány další přísady. Opětovným tloučením tyčí se pak hlína zpracovávala tak dlouho, až nabyla podoby měkké tvárné hmoty, jejíž skladebné části byly dokonale promíseny a spojeny. Někteří zvonaři k zlepšení vlastností méně vhodného materiálu volili poněkud složitější cestu. Hlínu nejdříve navlhčili, propracovali a nechali zaschnout v hroudách. Vyschlé hroudy roztloukli, důkladně prosáli a teprve potom obvyklým způsobem dále zpracovávali⁵¹ (obdobným způsobem se často zpracovával materiál ze starých forem).

V této spojitosti budiž zde ještě alespoň stručná zmínka o pískových formách. Středověk je znal a užíval k odlévání menších předmětů. Našeho zájmu se tento způsob dotýká potud, že se uplatnil při odlévání malých zvonků a cimbálů. Materiálově tu přicházely v úvahu nejrůznější druhy písku a z nich sestavované směsi. Snadná dostupnost této látky lákala k užití při zhotovování forem, praxe však již tehdy ukázala, že je to ne-

v'ho detto, accompagnatela et componetela con altra, et caso che la fosse troppo grassa mettetevi della magra, et se fosse troppo magra aggiognetevi della grassa, et cosi à vostro modo temperate, che torni alla qualità buona.“

⁴⁹ Biringuccio, *Lc.*, fol. 77a—b. Tato hmota se ovšem nedala použít pro zhotovení jádra; srov. Biringuccio, *Lc.*, fol. 77b: „... ancor che alcuna volta li lavori à non far con cimatura vi constrengano, come son l'anime di molti lavori, che vogliono le terre fragili, per poterle facilmente di dentro al vostro gitto cavare, che cosi, quelle fatte di cimatura, non avviene.“

⁵⁰ Řadu těchto přísad uvádí Biringuccio, *Lc.*, fol. 77b a svůj výčet uzavírá: „... in somma molte son le cose che per tal compagnia di terra servirebbero, ma la miglior di tutte... è la cimatura de panni lani. Ma perche alcuna volta ti ritrovi in luoco che non sene hà, bisogna fare come si puo, et pero v'ho notato di sopra tutte le cosse, che per non poter far altro, operar si possano...“

⁵¹ Srov. Biringuccio, *Lc.*, fol. 77b.

snadná cesta, nedávající také vždy záruku spolehlivých výsledků. Na tuto okolnost upozorňoval též Biringuccio,⁵² který z rozmanitých směsí doporučoval zejména následující. K pečlivě propranému a v peci vypálenému písku se přidá 1/3 popele z beraních rohů a 1/12 staré, dobře prosáté mouky. Hmota se důkladně rozetře, promísí a zvlhčí močovinou nebo vínem. Z takto připravené látky se vytváří v rámu nebo v dřevěné krabici příslušná forma. Pro malé zvony a cimbály sestává celá forma (obr. 11) nejméně ze tří částí (jádro a dvě části pláště), jejichž správné spojení je zajištěno vhodnými značkami.

Důležité místo při konečné úpravě povrchu jednotlivých částí formy zaujímaly izolační nátěry, jež měly zajistit a usnadnit jejich pozdější oddělitelnost. Uplatňoval se tu v zásadě dvojitý postup: buď se povrch potíral roztaveným lojem, nebo se potahoval břečkou z popela, případně z jeho směsí. Popel sám byl různého původu. Například Biringuccio při izolování nosiče jádra užívá louhový popel. Kříčka (fol. 40b) uvádí několik receptů na břečky. U všech je základem popel z révoví, který je obohacován různými přísadami. Jednou je to sůl a ocet, podruhé ocet a křída (a navíc případně popel ze spálené telecí hlavy), jindy křída a žluč od vola nebo mléko a vaječný bílek.

Jak jsme měli možnost sledovat, dovršením formovacích prací bylo utvoření a připojení koruny. Toto úchytné zařízení na jedné straně tvořilo ještě organickou součást zvonového tělesa, na druhé straně však již představovalo přechodný článek k vlastnímu uložení zvonu. Šlo tudíž o funkčně důležitý a technicky nemálo náročný konstrukční prvek. Měl umožňovat plně vyznění zvukových vlastností zvonu a současně čelit velkému tahu odstředivých sil celé váhy pohybujícího se tělesa. Základním požadavkem při jeho konstrukci tak byla malá hmotnost a přitom velká pevnost. Problém se řešil soustavou ramen, jež vyrůstala z čepce zvonu a nahore se spojovala v uzavřený celek. Tím se dosáhlo rozložení hmoty koruny a vytvořil se též větší počet do jisté míry na sobě nezávislých úchytných bodů. Množství a uspořádání ramen se přirozeně různilo, poměrně záhy však převládá následující systém: ve středu vyrůstalo hlavní (a také hmotnější) úchytné oko, zpravidla převyšující úroveň celé koruny, a k němu se ze stran připojovala jednotlivá ramena (nejčastěji 4–6).⁵³ Ramena při svém přechodu ze základu k vrcholu byla esovitě prohnutá, s oblým nebo ostrým ohybem, a měla kulatý nebo hranatý průřez. Hodnota jejich průměru

⁵² Biringuccio věnuje pískovým formám (způsobu jejich zhotovování, výchozímu materiálu a recepturám k jeho zpracování) obsáhlou pozornost v úvodních čtyřech kapitolách VIII. knihy (fol. 118b–120b).

⁵³ Tento způsob je v podstatě pokračováním systému tzv. Theophilova, charakteristického pro starší středověk. V mladším období středověku ztrácí střední oko na své nadměrnosti, posunuje se ve svých dimenzích do blízkosti úrovně ramen koruny, když nadále zůstává jejich ústředním, opěrným bodem. Srov. níže kapitolu o zavěšení zvonu.

a výšky stála v určité závislosti na velikosti zvonu. Kříčka (fol. 46a) konkrétně vyjadřuje tento poměr následujícími hodnotami: flouščka půl šlaku, výška dva šlaky. Povrch ramen býval vesměs hladký, jinak se při výzdobě nejčastěji uplatňovala jednoduchá linie nebo provazcovitá či copovitá ozdoba, položená obvykle mezi liniemi. Poměrně vzácnější je tehdy ještě výskyt figurálních motivů (bradáči, andělské hlavičky, masky apod.), připojovaných v silném reliéfu na ohbí ramen.

Vlastní formování koruny se ve středověké zvonařské praxi dalo (podle Biringuccia) dvěma rozdílnými postupy. První z nich byl sice levnější, avšak svou pracností a nejistotou výsledku prý působil zvonařům nejednu nesnáz. Užíval jako materiálu hlíny a z ní tvaroval v oddělených formách jednotlivé části koruny, které pak nakonec sestavil v celek. Druhý postup pracoval s voskem, resp. se směsí vosku a smůly. Na vhodné podložce, která měla obdobné klenutí jako čepec zvonu, se z vosku vytvořila koruna: buď v celku, nebo se složila z jednotlivých částí dříve odlitých v sádrových formách. Model se pokryl vrstvou hlíny, v níž se zhotovily vhodné otvory pro vtok a výfuk, a vypálil (vosk modelu se roztavil a vytek). Hotová forma se nakonec dobře připevnila na plášť (tj. uzavřel se jí dosud otevřený vrchol pláště). Dostatečně velké a vhodné zformované otvory pro vtok a výfuk sloužily tak k odlévání celého zvonu.⁵⁴

Závěrečným důležitým úsekem formovacích prací bylo zhotovení nápisů a výzdoby. Tato oblast si zaslouží poněkud obšírnější pozornosti, a to vzhledem k technické stránce svého provedení, a zejména k specifičnosti své povahy i vztahu k samému zvonu. Z hlediska základní funkce zvonu jakožto nástroje k vzbuzování zvuků určité kvality šlo o záležitost druhořadého, možno říci nepodstatného významu. Sám vnější dosah a účín připojovaných nápisů a ozdob byl navíc značně problematický. Při odloučenosti zvonu od naprosté většiny okolního světa (širší veřejnost spatřila zvon při svěcení před jeho zavěšením na věž) nedostávalo se textům a ozdobám možnosti, tj. objektu působení a potud také ztrácely smysl. Přitom pro zvonaře znamenalo zhotovení těchto částí svou náročností další

⁵⁴ Biringuccio, l.c., fol. 96a: „Et per far hora la terza parte, che manca, di tutta la forma, che è quella de manichi, che à farli ci sono due vie; che l'una è farli di cera sopra à uno fondo di caldaro di rame, o pur in un colmo di legna, o di terra, à similitudine del cielo della campana. Et chi questo fa à mano tutto, et chi à pezzi gli gitta nelle forme di gesso, il qual fatto, et adatto li loro gitti et sfiatatoi facilmente se ne fa forma, et fatta, et con il fuoco cavata la cera s'hà il vacuo di essa. Alcuni altri sono che la fanno di terra, per fuggir spesa, et cercano fatica et fastidio, et fanno l'annello et manichi, et poi li formano à mezzo à mezzo, et gli congiongono insieme. Ma fateli come vi pare, o che meglio vi viene, pur che gli stiano forti, et che sieno bene commessi àlli loro luochi sopra alla tonica, liquali poi con terra insieme benissimo collegarete, et se non l'haveste fatto sopra ogni braccio di manico farete uno sfiatatoio, et sopra all'occhio del palo di mezzo farete il gitto da empir la forma, con la sua coppa grande, et cosi havendola ristuccata, et netta, haverete finita di terra questa prima forma.“

zkomplikování již tak dost složitého pracovního postupu. Jestliže přesto přistupoval k jejich realizaci, pak bezprostředním podnětem tu byla tradičnost postupu, případně též zájem objednavatele, tzn. tradicí vytvořená nutnost vybavit zvon i po této stránce, resp. zájem objednavatele na obsahu, hlavně však na bohatosti této úpravy. Ovšem nejvlastnější příčina měla hlubší kořeny. Tkvěly v samém postavení a významu zvonu v středověké společnosti, kde mu byla církví dána funkce bohoslužebného předmětu a prostředku víry. Posvěcením přestal zvon být pouhou znějící hmotou a stal se posvátným nástrojem, jehož zvuku byly též přiřkládány nadpřirozené schopnosti (zažehnávat démony, ovládat bouře, blesky, vichřice, oheň či povodeň, zapuzovat nemoci, nepřátelská vojska apod.). Posvátné texty a obrazy měly toto poslání spoluvytvářet a dotvrzovat. To byl také jejich původní a základní smysl, který se postupem doby rozrostl o další složky druhotného významu (údaje o vzniku a původu zvonu, užití ryze dekorativních prvků apod.), jež dokumentovaly účast na zrodu tohoto posvátného objektu a též zájem o bohatost výzdoby odpovídající jeho významu. Tyto skutečnosti přirozeně vymezovaly i charakter obsahu nápisů a obrazové výzdoby: texty modliteb, žalmů, evangelií, jména svatých aj. (a k tomu případně údaje o vzniku zvonu), resp. obrazy svatých, výjevy z náboženského života apod. (vedle ryze dekorativních prvků).

Zásadně se středověké zvony vyznačují v tomto směru jednoduchostí a střídmostí.⁵⁵ Starší středověk užívá těchto prvků poskrovnu, teprve s nástupem gotického zvonu je jejich výskyt pravidelnější a také stále bohatší (zejména v 15. stol.). Sama výzdoba zvonu se až do 14. stol. omezuje na jednu či více linií po obvodu věnce. Teprve v průběhu 14. stol. se ve větší míře setkáváme s případy, kdy jsou na bocích zvonu umístovány drobné reliéfy. Nejčastěji tu vystupují čtyři krucifixy rozložené na protilehlých stranách (1–4). V druhé polovině 14. stol. se začíná výrazněji uplatňovat skupina Ukřižování, která pak v 15. stol. tvoří dominantu bohatější výzdoby zvonového tělesa. Většinou bývá provázena (obvykle na protilehlé straně) reliéfem Matky boží, resp. reliéfy (často v podobě medailonů) svatých, andělů, biskupů apod. Porůznu nacházíme i jiné motivy a způsoby, jako je např. zajímavá úprava boků zvonu rozdělením na kosočtverce pomocí mírně reliéfních linií, objevující se ve 14. i 15. stol. a mající již mnohem starší paralely.

Opatřování zvonů nápisy je svým původem velmi starobylé. V jednotlivých případech lze tento postup sledovat již od 9. stol., soustavněji se však s nápisy na zvonech setkáváme až od 12. stol. Ve většině případů je nápis (nápisový pás) jediným výraznějším prvkem na jinak hladkém tělese zvonu. Jde vesměs o krátké texty, jimž je vyhrazen rozsah jediného

⁵⁵ K následujícím srov. M. Flodr, *Nápisy na středověkých zvonech*, SPFFBU C 20 (1973), 152 n.; týž, *Komplexní pojetí funkce zvonu v středověkých zvonových nápisech*, SPFFBU C 23/24 (1976/1977), 125 n.

řádku po obvodu zvonu, zpravidla kolem jeho horní části (krk). Případy, kdy text zabírá více řádků či jeho jednotlivé části vyplňují současně různá místa zvonového tělesa (koruna, čepec, boky, věnec) lze označit za výjimečné. Mezi těmito výjimkami jsou relativně nejčastějším zjevem nápisy rozložené do dvou pod sebou probíhajících řádků. Nemálo takových případů vzniká ovšem pouze tím způsobem, že do druhého řádku je položeno jediné (závěrečné) slovo nápisu či jen jeho část (resp. část data). To samo je dosti neobvyklý postup, neboť středověký zvonář v podobných situacích raději text nedokončil (přerušil i uprostřed slova), než aby přidával další řádek. Započatý a převážně pak nevyplněný řádek působil nadto vzhledově nepříznivým dojmem. Z toho důvodu někteří zvonáři řeší celou věc tak, že závěrečné části nápisu, jež podle jejich názoru nelze vynechat, resp. jejichž opomenutí by znamenalo vážnou deformaci oné nápisové části (část data), přenášejí spíše na čepec zvonu. Na další místo se zde frekvencí svého výskytu zařazují nápisy, jejichž jednotlivé skladebné části jsou záměrně položeny na různá místa zvonového tělesa: jedna část na horním okraji (krku), druhá na dolním okraji (věnci), resp. jedna část na horním okraji zvonu, druhá na bocích. Za vskutku vzácné můžeme označit nápisy natolik rozsáhlé či skladebně bohaté, že vyplňují více řádků nebo pokrývají krk, boky i věnec zvonu.

Jednoduchostí zvolených forem se vyznačuje i vnější úprava nápisového pásu. Starší doba (zhruba do 13. stol.) relativně častěji klade ještě nápisový řádek volně do prostoru. V průběhu 13. stol. se však již ustaluje charakteristický způsob ohrazení řádku dvěma jednoduchými liniemi. Tato forma naprosto převládá u zvonů 13. a 14. stol. Nanejvýš bývá nahrazována použitím dvou zdvojených linií či linií (opět jednotlivých či zdvojených) v podobě vinuté šňůry. Ke změně poměrů dochází teprve v 15. stol. Předchozí — možno říci klasický — způsob úpravy nápisového pásu trvá i nadále a představuje jednu z hlavních forem. Sám se mění potud, že a) jednoduché linie nabývají na plastičnosti, b) použití zdvojených linií je častější, c) do popředí se dostávají stále více linie v podobě vinuté šňůry. Zcela nový je však postup uplatňující bohatší dekorativní prvky. Začíná se výrazněji prosazovat od druhé čtvrtiny 15. stol., je stále oblíbenější a v některých zvonářských kruzích zatlačuje dřívější praxi zcela do pozadí. Z dekorativních motivů je zvlášť oblíbeno cimbuří a jetelový trojlist, zpravidla v kombinaci a úpravě, kdy cimbuří tvoří obsah vlysu nad horní linií nápisového řádku, zatímco k dolní linii je připojen vlys stylizovaných jetelových trojlistů zakončených dole křížovými květy.

Hlavním jazykem nápisů je latina. Národní jazyky začínají pronikat na sklonku 13. stol., zprvu přirozeně v ojedinelých případech, z nichž část má dvojjazyčný charakter (latina-národní jazyk). Teprve v druhé polovině 15. stol. začínají být nápisy v národních jazycích běžnějším zjevem. V řadě nápisů, hlavně 13. a 14. stol., se setkáváme s užitím řeckých a hebrejských slov, psaných přirozeně latinskými písmeny. Vystupují zde ve dvou for-

mách. Prvá, daleko běžnější, je reprezentována rozmanitými, převážně hebrejskými výrazy, jež (jsouce ve skutečnosti různými hebrejskými termíny pro označení boha) mají charakter mystických symbolů Boha-Krista jako ochránce proti démonům a jejich působení a v tom smyslu i význam magických formulí k zažehnávání těchto nebezpečí (alfa-omega, agla, adonay, tetragramaton, eloy, ananisapta). Druhá ze zmíněných forem, rozšířením i funkčním významem podřadnější, se vyznačuje použitím řeckých, resp. hebrejských textů (modliteb apod.), a to vždy v dvojjazyčném podání: nejdříve je uvedeno řecké (hebrejské) znění a po něm hned následuje latinský překlad.

Z paleografického hlediska se ve starší době uplatňuje majuskulní písmo, v mladší pak gotická minuskule (textura). Předělem obou je tu v období kolem roku 1400. Minuskulní nápisy před tímto datem jsou právě tak výjimečné, jako použití majuskule v následující době. Nástup zcela nové etapy na přechodu do novověku, provázený výskytem renesanční kapitály, se otevírá až na samém konci 15. stol. Úroveň tvorby písma je značně proměnlivá a není ani tak dalece vázána dobou vzniku jako spíše proveniencí. Vedle vyspělých prací s písmem dokonalých proporcí a krásné kresby vystupují díla, kde výsledek prozrazuje neobratnou ruku bezradného autora. K nejčastějším deformacím patří v okruhu majuskulních nápisů obrácené postavení jednotlivých písem (zrcadlovité provedení celých nápisů je odchylkou jiné povahy, srov. níže), u nápisů minuskulních rozdílný sklon vertikální osy každého písmene. Užívání zkratek je velmi úsporné a zůstává omezeno na poměrně úzký okruh stereotypních případů. Oddělování slov nápisu se zpravidla provádí pomocí rozmanitých značek. Přibližně do poloviny 14. stol. tuto funkci plní hlavně jednoduchá tečka, dále pak různě formovaný kříž či hvězda. Pro druhou polovinu 14. stol. je příznačná rosetka a zvoneček, ze starších značek předčí tečku kříž. Také v první polovině 15. stol. stojí v popředí zvoneček a rosetka a s nimi též konev, kdežto druhou polovinu tohoto věku charakterizuje převaha rouťovitého znamení.

Při zhotovování nápisů a ozdob se uplatnil v zásadě dvojí postup. Starší způsob, jak nám jej představuje Theophilus, je spjat převážně s předgotickým obdobím. Tvoří písmena a ozdoby tak, že jejich tvary a obrysy vyřezává, ryje či tlačí do hmoty tzv. falešného zvonu (košile). Výsledný obraz je vzhledem k povrchu zvonového tělesa konkávní. Variantou tohoto způsobu, vyskytujícího se rovněž v tomto období, ovšem daleko vzácněji, je obdobné tvoření písmen a ozdob, avšak tentokrát do vnitřních stěn pláště formy⁵⁶ (nejčastější zdroj zrcadlového provedení nápisů). Výsledný obraz

⁵⁶ Do vnitřních stěn pláště rytá (ostrým rydlem) výzdoba byla zvláště rozšířena v středním a severním Německu (resp. v Dánsku, ale též na jihu Evropy, např. v Dalmácii), kde se udržuje od sklonku 13. stol. až do konce 15. stol. Srov. K. Hübner, *Die mittelalterlichen Glockenritzungen*, Berlin 1968 (a tam uvedenou další literaturu).

je konvexní, má tudíž plastický vzhled, který je charakteristický pro mladší tvorbu. Při druhém způsobu, známém už ve starší době, plně se však rozvinuvším až v gotickém období, se kladou z vosku (resp. ze směsi vosku a smůly) zhotovená písmena a ozdoby na stěny košile a mají tak na hotovém zvonu plastickou podobu.⁵⁷ Přitom starší, ruční modelování je přibližně od poloviny 14. stol. stále častěji nahrazováno používáním forem (dřevěných), a to jak pro obrazové reliéfy, tak i tvoření písmen.

Při provádění textů a výzdoby pracoval zvonař podle předloh. Podobně jako vlastní formě zvonu předcházela konstrukční náčrt, tak i texty a výzdoba měly svůj kreslený návrh. Na jeho podkladě vytvářel na falešném zvonu jejich vlastní model, ať již jej sám tvaroval do hmoty košile, či nanášel na ni jednotlivé části (písmena, reliéfy) pořízené pomocí forem. Tuto práci prováděl sám, někdy s větším, někdy s menším úspěchem. To záleželo na jeho dovednosti (což platí zejména o přímém tvarování do hmoty košile) a pečlivosti (srov. např. obrácená či přehozená písmena nápisů). Na druhé straně právě při této činnosti musíme předpokládat zvonařovu spolupráci s jinými profesemi, jako byli malíři, sochaři, řemeslníci (návrhy textů, výzdoby, zhotovování forem apod.). Obvykle zvonař užíval určitý typ nápisu a výzdoby, který nejvýše přizpůsoboval konkrétním požadavkům jednotlivých zvonů (variabilita je tu častější u výzdoby). Ten se pak opakuje na jeho dílech s takovou pravidelností, že se stává pro ně charakteristickým znakem.

⁵⁷ Srov. k tomu výše pozn. 26.

