

ZKOUMÁNÍ HISTORICKÝCH STAVEB METODOU „ZPĚTNÉHO PROJEKTU“

MARTIN MÜLLER

Vlastním zaměřením románského kostela Stětí sv. Jana Křtitele v Hostivaři autor získal podklad, který porovnal s dosud publikovanými a dostupnými půdorysy této stavby. Převedením naměřených dat do dobové měrné jednotky český loket se pokusil zjištěné rozměry využít pro rekonstrukci dobového projektu z doby románské a výsledný půdorys porovnat s vlastním zaměřením i s půdorysy kostela v literatuře. Součástí pracovního postupu, označeného jako „zpětný projekt“, je i pokus nastínit jeden z možných postupů vytýčení románského kostela. Pozitivní výsledek naznačuje jednu z dalších možností výzkumu stavebních památek.

RESEARCH OF HISTORIC BUILDINGS BY “THE REVERSE PROJECT” METHOD

The author compared his own geodetic survey of the Romanesque church of St. John the Baptist in Hostivař with earlier published groundplans of this building. By conversion of the survey into period units of measurement (the Bohemian ell) he attempted to reconstruct the Romanesque project. This method signed as the “reverse project” also includes an attempt to reconstruct a possible way of marking out the Romanesque church. The positive result indicates a possibility for the further research of heritage buildings.

Klíčová slova — románská architektura – geodetické zaměření – románský projekt – Hostivař – český loket – římská stopa – barokní sladovní hvozd

Key words — Vltava – floods – water levels – water level gauge – Judith Bridge – Bradáč – archaeology

Z důvodu připravované památkové obnovy kostela Stětí sv. Jana Křtitele, který se nalézá v jádru bývalé historické obce Stará Hostivař, k. ú. Praha 15, proběhl v červenci roku 2010 v interiéru kostela zjišťovací archeologický výzkum. Provedl jej NPÚ ÚOP v hl. m. Praze pod vedením PhDr. Jaroslava Podlisky, Ph.D. Výsledky výzkumu jsou připravovány do tisku a budou publikovány v roce 2013. Pro potřeby uvedeného výzkumu bylo k dispozici několik plánů kostela Stětí sv. Jana Křtitele (PODLAHA 1908, HORÁKOVÁ 1975, DRAGOUN 1990; týž 2002). Vzhledem k vzájemným odlišnostem publikovaných půdorysných plánů bylo v roce 2010 v rámci archeologického výzkumu přikročeno k podrobnému zaměření kostela.¹ Seznámit s výsledky zaměření, jejich analýzou a některými zajímavými aspekty čistě měřickými by chtěl tento krátký příspěvek, který si neklade za cíl ani stavebně historický ani architektonický rozbor.

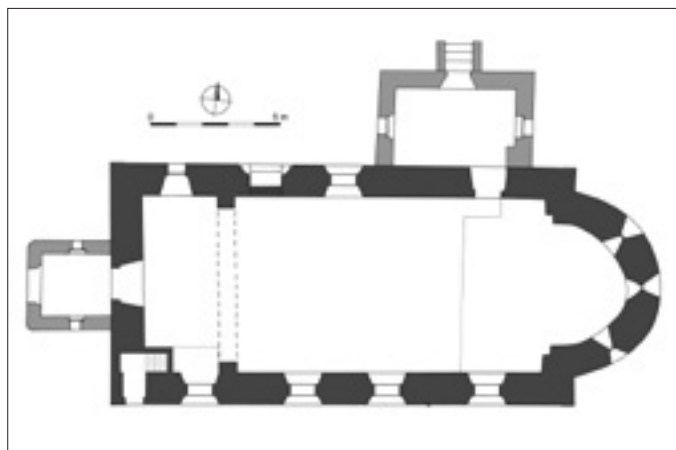
U půdorysu hostivařského kostela se na výše uvedených plánech setkáváme s vyobrazením ideálním, kde jsou některé nepravidelnosti půdorysu stavby potlačeny a nahrazeny útvary pravidelnými. Tento jev je ostatně v odborné literatuře velmi častý, ačkoliv může v krajním případě vést i k nesprávným interpretacím. K nepřesnostem v zobrazování skutečného stavu historických objektů vedle idealizace vyobrazení často vede i zbytečné podléhání metrickému systému při zaokrouhlování naměřených hodnot. Měli bychom mít stále na zřeteli, že jednotka metr byla zavedena v našich zemích až v roce 1871 zákonem z 23. 7., se závaznou účinností od 1. 1. 1876 (HLAVÁČEK/KAŠPAR/NOVÝ 2002, 169), takže při posuzování rozměrů starších staveb je na místě opatrnost. Jakékoli zaokrouhlení na celé metry či jeho zlomky má sloužit pouze pro představu o velikosti popisovaného objektu, žádnou další informaci od takového údaje nečekajme. Naopak, hrubé zaokrouhlování v rámci metrické soustavy může mít za následek nepochopení původního záměru stavebníka. Proto je důležité zaznamenat a přesně zobrazit měřený stávající stav objektů a nepodléhat zjednodušení hned na počátku.

Data získaná v roce 2010 umožnila přesné zobrazení půdorysu hostivařského kostela v měřítku 1 : 50,² na němž je možné sledovat poměrně značné nepravidelnosti stavby. Zejména v apsidě, jejíž vnitřní líc se v severovýchodní části odchyluje od tvaru ideálního půlválce

1 Půdorys kostela byl zaměřen polární metodou za použití totální stanice Topcon CTS-1, k detailnímu oměření byl použit laserový měřič vzdáleností Bosch DLE 50 Professional. Míry v mm byly zaokrouhleny na cm. Získaná data byla použita k přesnému zobrazení půdorysu v měřítku 1 : 50. Měření bylo provedeno u země, tedy co nejbližší původnímu vytýčení. Zobrazení okenních otvorů viz pozn. 2.

2 Hrany stávajících špalet barokních oken lodi byly pro svou nepřístupnost zaměřeny pouze protínáním a zakres oken převzat z plánu Antonína Podlahy z roku 1907, kde poloha oken odpovídá současnému stavu. Přesně se podařilo zaměřit z vnějšku pouze prostřední – románské – okno v apsidě, protože jako jediné bylo přístupné z lešení. Hrany interiérových špalet oken apsidy jsou opět pro nepřístupnost zaměřeny pouze protínáním, řez okny je sestaven podle kót značně idealizovaného nejnovějšího výkresu projektu obnovy oken apsidy v měřítku 1 : 50, podle něhož probíhala obnova v roce 2010.

až o 24 cm.³ Ani vnitřní šířka lodi není všude stejná, na západě je o 12 cm větší než na konci východním (obr. 1). Přes veškeré nepravidelnosti a nedokonalosti v provedení stavby lze na základě přepočtu metrické míry na původní měrné jednotky sledovat jejich využití při realizaci stavby kostela, což dokládá následující tabulka (obr. 2).⁴



Obr. 1. Praha 15-Hostivař, kostel Stětí sv. Jana Křtitele. Půdorys, zaměření 2010. (Zaměření autora graficky upravil M. Ďurica, 2012.)

Určení délkové jednotky, v níž byla stavba koste-

la v době okolo poloviny 13. století konstruována (DRAGOUN 2002, 227), není jednoznačné. Z doby raného středověku mohla být nadále používána římská stopa (0,296 m), z druhé strany mohlo době vrcholného středověku předcházet ranější používání českého lokte (0,5914 m). Situace, kdy platí základní rovnice 2 římské stopy = 1 český loket (pražský),⁵ nedává možnost konkretizovat časový interval, v němž docházelo k přechodu mezi nimi. Ve výpočtu pak rovnice zní: 2 římské stopy = 1 loket + 0,6 mm. Rozdíl 0,6 mm/loket pro představu znamená, že rozdíl

kostel Stětí sv. Jana Křtitele - Praha-Hostivař	hodnoty měřené	průměr měřených hodnot	předpokládaný rozměr v loktech	rozdíl mezi průměrem měřených hodnot a předpokládaným rozměrem	odchylka mezi průměrem měřených hodnot a předpokládaným rozměrem
vnější délka lodi – metry	17,87 m až 17,92 m	17,89 m	17,74 m	0,15 m	0,85%
římská stopa 0,296 m	60,37 až 60,54	60,44	60		
český loket 0,5914 m	30,22 lok až 30,30 lok	30,26 lok	30 lok	0,26 lok	
vnější šířka lodi – metry	9,10 m až 9,26 m	9,18 m	9,17 m	0,01 m	0,11%
	30,74 až 31,28	31,01	31		
	15,39 lok až 15,66 lok	15,52 lok	15,5 lok	0,02 lok	
vnitřní délka lodi – metry	15,26 m až 15,48 m	15,37 m	15,38 m	0,01 m	0,06%
	51,55 až 52,30	51,93	52		
	25,80 lok až 26,18 lok	25,99 lok	26 lok	0,01 lok	
vnitřní šířka lodi – metry	6,68 m až 6,80 m	6,74 m	6,80 m	0,06 m	0,88%
	22,57 až 22,97	22,77	23		
	11,30 lok až 11,50 lok	11,40 lok	11,5 lok	0,1 lok	
vnější poloměr apsidy – metry	3,48 m až 3,7 m	3,59 m	3,55 m	0,04 m	1,13%
	11,76 až 12,5	12,13	12		
	5,89 lok až 6,26 lok	6,07 lok	6 lok	0,07 lok	
vnitřní poloměr apsidy – metra	2,12 m až 2,39 m	2,26 m	2,36 m	0,10 m	4,24%
	7,16 až 8,07	7,64	8		
	3,59 lok až 4,05 lok	3,82 lok	4 lok	0,18 lok	
síla zdiva lodi – metry	1,22 m až 1,24 m	1,23 m	1,18 m	0,05 m	4,24%
	4,12 až 4,19	4,16	4		
	2,06 lok až 2,10 lok	2,08 lok	2 lok	0,08 lok	
síla zdiva apsidy – metry	1,20 m až 1,43 m	1,32 m	1,18 m	0,14 m	11,86%
	4,05 až 4,83	4,46	4		
	2,02 lok až 2,42 lok	2,22 lok	2 lok	0,22 lok	

3 Autor si uvědomuje, že měl na rozdíl od svých předchůdců kromě dokonalejší měřické techniky i tu zásadní výhodu, že byl v době měření odstraněn oltář, což usnadnilo půdorys apsidy detailně zaměřit.

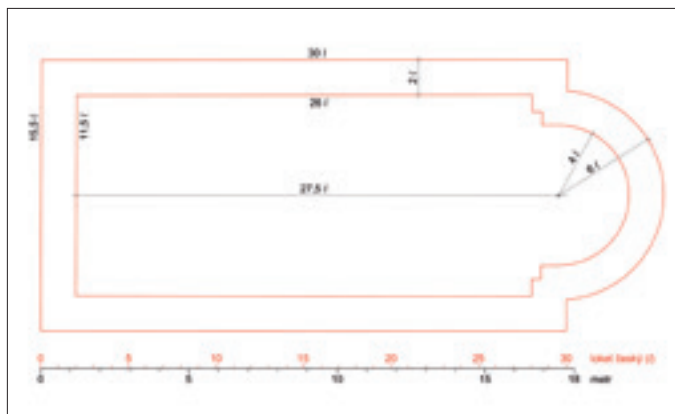
4 Úkolem zaměření bylo získat půdorys kostela pro zobrazení přesné polohy archeologických sond. Proto se autorovo zaměření nezabývalo okenními otvory. Z románských oken zvenčí je přístupné jediné, a to prostřední okno v apsidě. Další původní okna zaznamenaná v ose západního štítu a v jižní fasádě (DRAGOUN 1990, 112; publikována na půdorysu kostela tamtéž), jsou dnes skryta pod omítkou a nelze je zaměřit.

5 Loket český (pražský) = 0,5914 m = 2 římské stopy 0,296 m (HLAVÁČEK/KÁŠPAR/NOVÝ 2002, 171, Tab. I: Antické (řecké a římské) míry a váhy, s. 170; Tab. II: Česká metrologická soustava před počátkem 16. stol., 171).

Jiný údaj o velikosti římské stopy ale uvádí RADOVÁ-ŠTIKOVÁ (1986, 295), a to 0,3126 m (blízká karolinské stopě 0,34 m – HLAVÁČEK/KÁŠPAR/NOVÝ 2002, 159). Tato délka již s českým loktem kompatibilní není. Žádný ze sledovaných rozměrů v tabulce obr. 2 nevyhází při této délce římské stopy v celých číslech, taková jednotka nebyla proto při stavbě kostela použita. Oproti zmíněnému údaji uvádí Jan MUK (1986, 267) délku římské stopy 0,296 m, shodně s HLAVÁČEK/KÁŠPAR/NOVÝ, 2002.

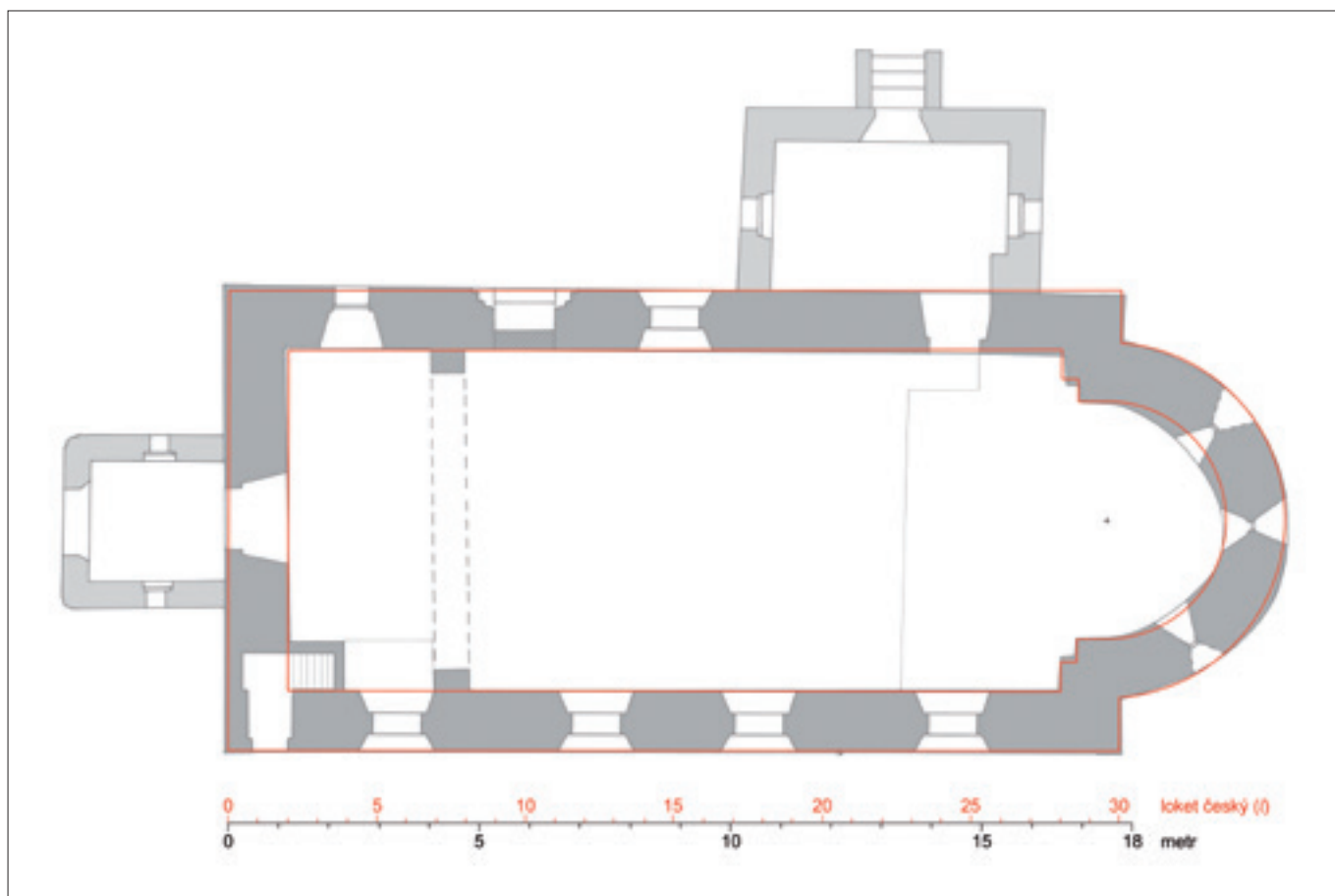
Obr. 2. Praha 15-Hostivař, kostel Stětí sv. Jana Křtitele. Numerické parametry půdorysu kostela v metrech, římských stopách a v českých loktech (autor, 2012).

Obr. 3. Praha 15-Hostivař, kostel Stětí sv. Jana Křtitele. „Zpětný projekt“ půdorysu kostela v historických jednotkách, zde český loket. (Návrh autora digitalizoval M. Ďurica, 2012.)



10 mm mezi používáním obou měr se projeví na délce 9,857 metrů. HLAVÁČEK, KAŠPAR a NOVÝ konstatují nástup měrných systémů s názvy navazujícími na antickou tradici, ale o velmi nejistém metrickém převodu, na počátku 11. století a vyjadřují přesvědčení o starobylosti českého lokte. Má ji dokládat právě přímá návaznost na římskou stopu, což je vazba, která

jej činí v rámci Evropy ojedinělým (2002, 162). Od roku 1268 uvádějí pro Čechy sjednocování měrných jednotek, jaké ve 13. století probíhalo v některých dalších evropských zemích (Anglie 1215, Uhry 1241, Rakousy 1278; *ibidem*, 159). Vzhledem k nepatrnému rozdílu mezi oběma jednotkami, který se na postupu projektu a stavby, stejně jako na finálním výsledku nemůže projevit, bylo nadále pracováno s rozměrem český (pražský) loket, neboť je pro práci ve větších měřítkách praktičtější než drobná římská stopa.

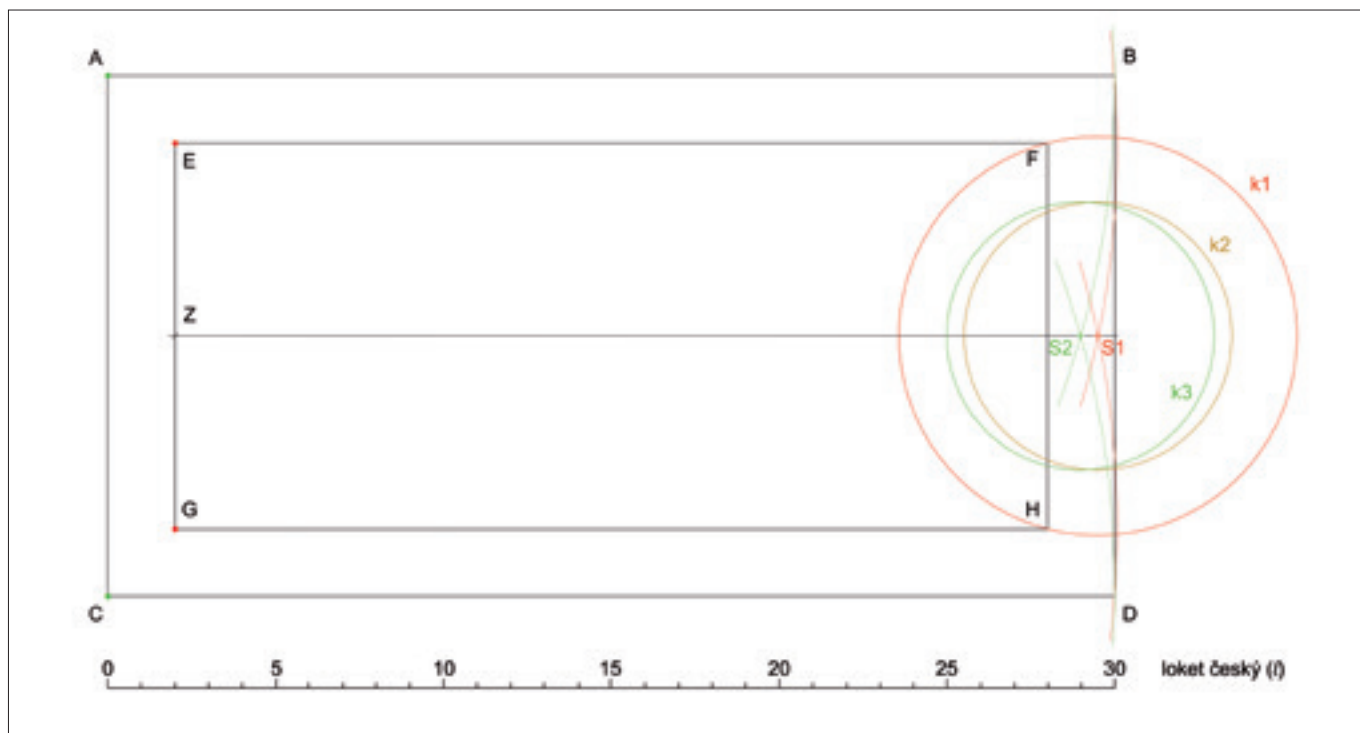


Obr. 4. Praha 15-Hostivař, kostel Stětí sv. Jana Křtitele. Soutisk „zpětného projektu“ půdorysu kostela v jednotkách český loket – červená linka (obr. 3) a zaměření stávajícího stavu šedě (obr. 1) ve shodném měřítku 1 : 50. (Návrh autora digitalizoval M. Ďurica, 2012.)

Z údajů v tabulce vyplývá, že při použití míry českého lokte byl kostel vyprojektován v celých a polovičních mírách a že realizace tohoto projektu byla na svou dobu poměrně přesná. Výpočet průměru naměřených hodnot a jeho porovnání s předpokládanými rozměry v celých loktech dokládá, že v přímých úsecích nedosáhla odchylka od projektované hodnoty ani v jediném případě 1% uvažované délky, což je pozoruhodné. Pouze síla zdiva lodi je oproti předpokládanému rozměru 2 lokte (118 cm) větší o 5 cm (odchylka 4,24 %). Vzhledem k tomu, že objekt byl mnohokrát upravován a omítán, je to rozdíl

zanedbatelný.⁶ Větší odchylky v síle zdiva od předpokládaného projektu vykazuje pouze zdivo apsidy, právě část stavby technologicky značně náročná. Pro podepření uvedených tvrzení autor sestrojil základní půdorys v jednotce český loket (obr. 3) a ten promítl do zaměření stávajícího stavu ve shodném měřítku 1 : 50 (obr. 4).

Dalším logickým krokem byla snaha rekonstruovat postup vytyčování stavby, jaký je v současné době řešen vytyčovací výkresem jako součást projektu. Ukázalo se, že rozluštění geometrických zákonitostí projektu půdorysu bylo nejsložitější z celé analýzy. Bez jejich pochopení by nebylo možno vytyčovací postup rekonstruovat. Zde je předložen velmi pravděpodobný způsob vytýčení hostivařského kostela (obr. 5).⁷



Obr. 5. Praha 15-Hostivař, kostel Stětí sv. Jana Křtitele. Rekonstrukce vytyčovacího plánu. (Návrh autora digitalizoval M. Ďurica, 2012.)

- 1) Vytýčit orientovaný obdélník ABCD 30 x 15,5 loket (kolmice vztyčit pomocí pravouhlého trojúhelníka jednoduchým využitím znalosti Pythagorovy věty).
- 2) Při zadané šířce zdiva 2 lokte rozměřit vnitřní obdélník EFGH 26 x 11,5 loket.
- 3) Z bodu E sestrojiti kružnici o poloměru EB a z bodu G kružnici o poloměru GD = EB. Na průsečíku kružnic leží bod S1. (Kružnici v terénu nahradí motouz požadované délky.)
- 4) 4A) Z bodu S1 sestrojiti kružnici k1 o poloměru 6 loket, která vytýčí vnější líc apsidy.
4B) Z bodu S1 lze též sestrojiti kružnici o poloměru S1F. Výpočtem ověřený poloměr S1F ale není přesných 6 loket, nýbrž je o 0,037 m kratší. Která z obou možností byla použita, nelze rozhodnout.
- 5) Od tohoto bodu následují dvě zásadně odlišná řešení vedoucí k vytýčení vnitřního líce apsidy:
 - 5A) Z bodu S1 sestrojiti kružnici k2 o poloměru: kružnice k1 minus šířka zdiva 2 lokte = 4 lokte. Tím se získá vnitřní líc apsidy. Z bodu S1 lze v tomto případě současně vytyčovat vnější (k1) i vnitřní (k2) líc apsidy.
 - 5B) Zjištěná nepravidelnost vnitřního líce apsidy vede k úvaze, zda kružnice o poloměru 4 lokte nebyla sestrojena z jiného středu, a to z bodu S2, který se získá následujícím způsobem: Z bodu A sestrojiti kružnici o poloměru AB a z bodu C sestrojiti kružnici o poloměru CD = AB. Průsečíkem kružnic je hledaný bod S2.
- 6) Z bodu S2 sestrojiti kružnici k3 o poloměru 4 lokte, tím se vytýčí druhý možný vnitřní líc apsidy.

6 Z matematického hlediska má při procentuálním vyjádření odchylek tloušťka omítek u malých rozměrů, jakým je síla zdiva, daleko větší váhu než v úsecích delších. Za zmínku stojí upozornit na fakt vyplývající z tabulky, že u vnějších rozměrů kostela byl průměrný naměřený údaj vždy větší než předpokládaný, kdežto u vnitřních rozměrů je tomu naopak – tloušťka omítek se tu tedy projevuje rovněž. Lze vyvodit závěr, že rozměry „zpětného projektu“ platily v tomto případě pro neomítanou stavbu.

7 Za podnět k hledání vnitřních souvislostí v půdorysu kostela Stětí sv. Jana Křtitele děkuji Ing. arch. Mileně Hauserové a za pomoc při jejich formulování PhDr. Jarmile Čihákové.

V případě platnosti postupu 5B by odchylky od skutečného průběhu vnitřního líce apsidy zjištěného zaměřením v roce 2010 byly o něco menší (obr. 6B), než v případě kružnice k2 bodu 5A (obr. 6A). Z polohy dvou středů (varianta 5B) by vyplývalo, že kružnice k1 a k3 nejsou ekvidistantní, na rozdíl od kružnic k1 a k2 (varianta 5A). To znamená, že v případě platnosti varianty B nemohla být zachována stejná síla zdiva apsidy. Je to poněkud znepokojující, ale nikoli vyloučené. Na zodpovězení otázky, zdali vůbec mohla být varianta B v románské době aplikována, by bylo třeba detailně prozkoumat více podobných staveb. V případě, že by se jednalo o záměr vytýčit apsidu ze dvou různých středů (S1 pro vnější líc a S2 pro vnitřní líc), by se pak dala vysvětlit anomálie vnitřního líce apsidy záměnou dvou vytyčovacími kolíky – krátká část oblouku jižně vedle osy je přesně 4 lokte od středu S1 a delší část oblouku na severovýchodě a krátká část oblouku na jihovýchodě jsou přesně 4 lokte od středu S2 (obr. 6C).

Autor předpokládá dvě fáze vytyčování. Poprvé pro výkopy základů a poté, na rovné koruně základového zdiva, druhé vytyčení pro nadzemní stavbu. Uvažuje, že rohy vytyčované stavby mohly být před výkopem základů stabilizovány odsazenými lavičkami v prodloužení stěn, protože vytyčovací kolíky budou při výkopu zničeny. Zajišťovací lavičky umožnily snadné znovuvytyčení klíčových bodů půdorysu lodi.⁸ Dobu potřebnou k vytyčení takovéto stavby odhaduje na základě svých třicetiletých zkušeností praktikujícího geodeta jako krátkou.⁹

Při sledování postupu vytyčování bylo konstatováno jeho poměrně snadné provedení. O to složitější patrně byla tvorba projektu, který překvapuje svojí kompaktností a vnitřní provázaností. Při hledání výchozího modulu projektu se prostřednictvím výpočtů i geometrického zobrazování nabízí závěr, že východiskem projektu byl poloměr vnějšího líce apsidy 6 loket, jehož pětinašobek 30 loket činí vnější délku lodi. Stěžejní role rozměru apsidy v konstrukci půdorysu sakrální stavby odpovídá pozorování Milady Radové-Štikové, že geometrie tetraakonchy vychází z poloměru apsidy (RADOVÁ-ŠTIKOVÁ 1986). Jednou z hlavních, dosud nevyslovených otázek je v případě hostivařského kostela volba poměru stran lodi 30 : 15,5 (v případě modulu totožného s římskou stopou 60 : 31), který se ukázal být značně praktickým. Tento poměr při snadném vytyčení bodu S1 respektuje určené rozměry apsidy v celých jednotkách. Autor si na dosud publikovaných půdorysech hostivařského kostela i na svém zaměření ověřil, že graficky nalézt skutečný střed apsidy nelze, protože nepřesnosti v realizaci stavby to neumožní. Jedině díky utřídění rozměrů v tabulce (obr. 2) a sestrojení „zpětného projektu“ se dá bezpečně střed apsidy nalézt a tak odhalit způsob jeho jednoduše geometricky odvoditelné polohy. Projekt byl patrně řešen tak, aby při poškození středového vytyčovacího kůlu S1 v průběhu stavby bylo možno jej kdykoli jednoduše znovu vytyčit.¹⁰ Vytyčovat střed apsidy v době, kdy je zdivo lodi už více než 2 metry nad zemí, stejným způsobem jako na počátku je prakticky nemožné. Zvolený poměr stran 30 : 15,5 však zaručuje, že střed S1 leží na ose kostela ve vzdálenosti 27,5 loket od kdykoli přístupného vnitřního líce západní stěny lodi (případný střed S2 rovných 27 loket) a vnější poloměr apsidy se maximálně přiblíží rozměru 6 loket.¹¹ Takovéto řešení, které umožňuje jednoduše vytyčit i později revidovat patrně nejdůležitější vytyčovací bod stavby dvěma na sobě nezávislými způsoby, při použití celých či polovičních měřických jednotek, nemohlo vzniknout náhodou.

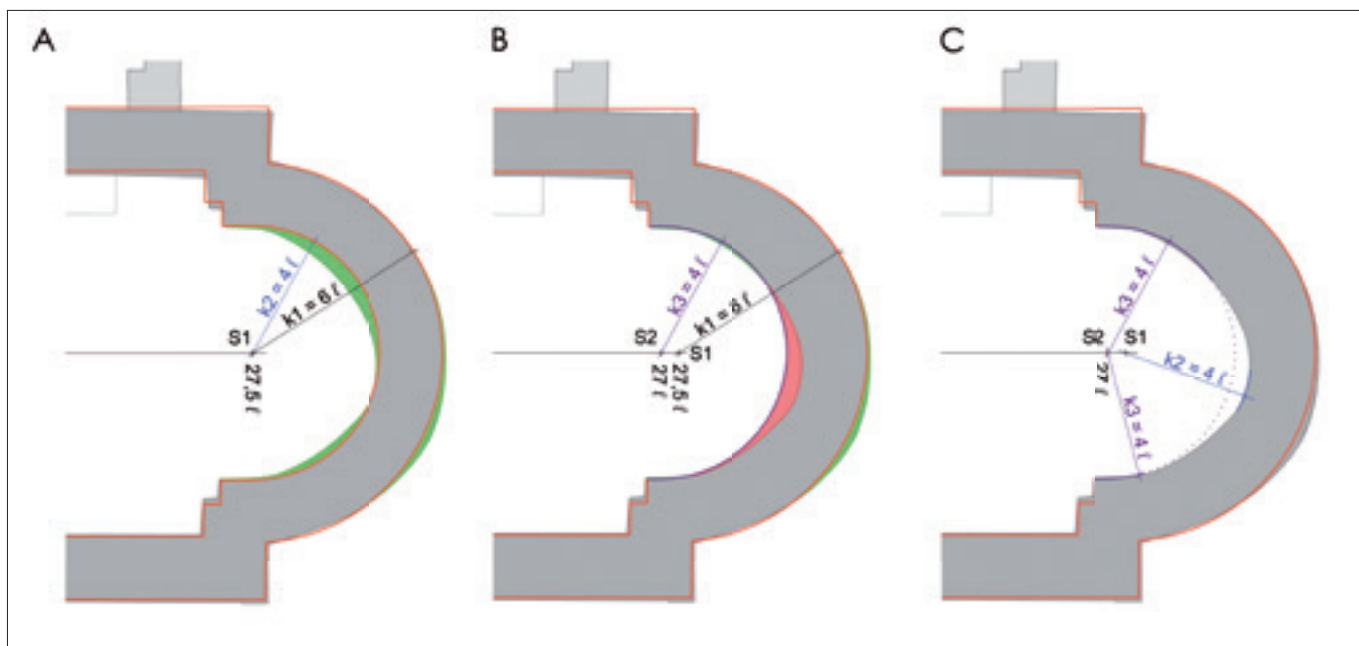
Pokud si autor projektu stanovil, že pro snadné vytyčování budou míry půdorysu stavby v celých či polovičních jednotkách, měl nelehký úkol, protože z matematického hlediska takové řešení neexistuje. Ale dokázal poměrně složitými výpočty docílit toho, že odchylky od celých jednotek jsou minimální a pro vytyčení stavby dostačující. Budeme vycházet z předpokladu, že bylo stanoveno: poloměr apsidy 6 loket, délka lodi 30 loket, šířka zdiva 2 lokte a možnost vytýčit střed apsidy S1 dvěma postupy (pro možnost revize). Při použití první varianty vytyčení středu apsidy S1 – pomocí rovnoramenného trojúhelníka EBS1 (bod 4 procesu vytyčení) – musel najít (výpočtem?) takovou šířku lodi, aby vzdálenost středu apsidy S1 od vnitřního líce západní stěny Z tvořila téměř celé číslo. Při volbě šířky lodi 15,5 loket dokázal umístit střed apsidy S1 na vzdálenost 27,476 loket (= 16,249 m) od bodu Z, přičemž přesných 27,5 loket činí 16,264 m. Rozdíl

8 Po takovémto zajištění pomocí stavebních laviček – dnes používané jako dvojice pevných kůlů pro natažení sítě provázků – jistě zbylo v okolí stavby množství kůlových jamek, které by mohly zmást při interpretaci nálezočných situací.

9 Zručný měřič se dvěma sehranými pomocníky, vybaven třemi kalibrovanými pásmy (či motouzy s uzly označujícími míry), olovnicí, provazem, kolíky a palicí by v ideálním případě (na vodorovné ploše) dokázal vytýčit celý půdorys této poměrně jednoduché stavby i s nezbytnými kontrolami (měření úhlopříček) přibližně za 1–2 hodiny. V terénu mírně svažitém, na němž se dnes nachází především apsida hostivařského kostela, by vytyčování, z důvodu nutnosti provažování vodorovných délek olovnicí, trvalo déle.

10 Předpokládám, že kontrola poloměru byla po celou dobu výstavby apsidy potřeba.

11 Výpočtem odvozený (v souladu s postupem definovaným v bodě 4 procesu vytyčení) poloměr 5,94 loket představuje ve srovnání s ideální (patrně zamýšlenou) mírou 6 loket rozdíl 3,7 cm.



mezi ideální a při šířce 15,5 loket nalezenou vzdáleností bodů Z-S1 činí 0,015 m (15 mm!). Ve druhé variantě, kdy použil k vytýčení středu apsidy S1 pouze zvolenou délku 27,5 loket měřenou v podélné ose lodi od bodu Z, vyjde velikost poloměru kružnice k_1 procházející bodem F (určující vnější líc apsidy) z takto získaného středu S1 přesně 6,010 loket, což představuje v poloměru apsidy odchylku od požadovaného rozměru 6 loket pouhých 0,0059 m (6 mm!). Ve své přesnosti jsou si tedy oba způsoby stanovení bodu S1 rovnocenné. Je možné, že první varianta vytýčení bodu S1 byla určena pro základové zdivo, a druhá, velice přesná varianta, pro konstrukci zdiva nadzemního. Které z obou popsanych řešení bylo při stavbě hostivařského kostela skutečně použito, nevíme.

Zvykli jsme si obdivovat na románských stavbách tvarosloví, kamenické detaily, či malířskou výzdobu, ale s jakým důmyslem je konstruován stavební celek, nám zpravidla uniká. Analýza půdorysu hostivařského kostela dle mého mínění svědčí o talentu, dobrém matematickém vzdělání a bohatých zkušenostech raně středověkého autora jeho projektu, který se snažíme rekonstruovat+.

Aplikovaný postup pracovně nazvaný „metoda zpětného projektu“¹² má tyto fáze:

1. přesné zaměření (obr. 1),
2. přepočítání na historickou délkovou jednotku používanou v dané době (český loket, vídeňský loket),¹³
3. zprůměrování naměřených hodnot a porovnání s celými čísly v historických jednotkách (obr. 2),
4. vytvoření „projektu“ v historických jednotkách (obr. 3),
5. porovnání „zpětného projektu“ se stávajícím zaměřením fáze 1 (obr. 4),
6. odhalení geometrických zákonitostí projektu kvůli nalezení jednoduchého způsobu vytýčení stavby (obr. 5).

Metoda může výrazně přispět k pochopení záměru stavebníka, odhalit dodatečné neorganické stavební zásahy, může pomoci rekonstruovat povědomí o nedochovaných částech staveb, zjistit rozdíly návrhu a realizace objektu a v neposlední řadě může korigovat naše vědomosti o používání starých měrných jednotek.

V případě novověkých staveb může být použití konkrétní měrné jednotky i kritériem chronologickým. Přímo učebnicovým příkladem takového využití metody by mohlo být porovnání tří archeologicky odkrytých základů ležatého sladovního hvozdu – tzv. valachu, v areálu pivovaru

Obr. 6. Praha 15-Hostivař, kostel Stětí sv. Jana Křtitele. Tři způsoby vytýčení apsidy. **6A** – kružnice vnějšího i vnitřního líce apsidy vycházejí z jednoho středu S1; **6B** – kružnice vnějšího a vnitřního líce apsidy vycházejí každá z jiného středu (S1 + S2); **6C** – kružnice vnitřního líce apsidy vychází na okrajích a uprostřed pokaždé z jiného středu (S1 + S2) – návrh řešení nepravidelnosti vnitřního líce vzniklé omylem při vytýčování. **Šedě** zaměření 2010, **červená** linka zpětný projekt, **zeleně** zdivo přesahující ideální průběh líce, **růžově** zdivo chybějící do ideálního průběhu líce. (Návrh auto-ara digitalizoval M. Durica, 2012.)

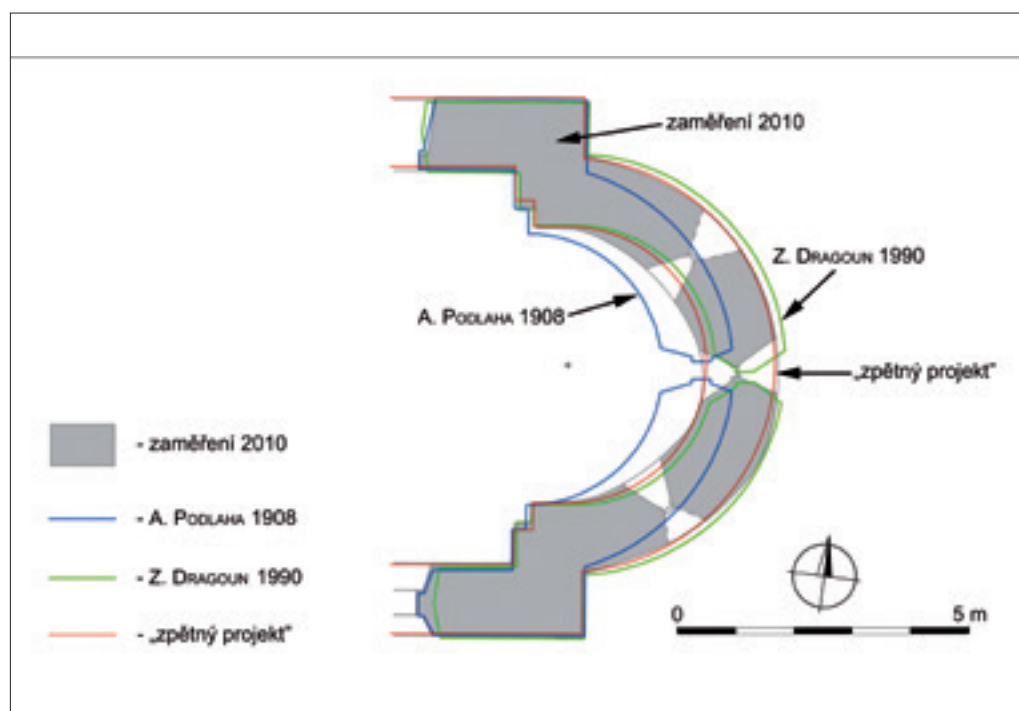
¹² Zmíněnou metodu autor poprvé použil při rekonstrukci podoby Velké grotty Valdštejnského paláce v Praze (ČIHÁKOVÁ/MÜLLER 2009).

¹³ Vídeňský loket = 0,777558 m, platný u nás v letech 1764–1876. (HLAVÁČEK/KASPAR/NOVÝ 2002, 173, Tab. IV: Dolnorakouská soustava měř a vah).

augustiniánského kláštera sv. Tomáše na Malé Straně v Praze (čp. 33/III).¹⁴ Z písemných pramenů víme, že v zadním traktu (budova B) byla v roce 1725 zrušena sladovní komora a sušárna sladu. Archeologický výzkum je objevil i s velmi dobře zachovanou spodní partií cihlového valachu o vnitřní šířce 1 český loket. V polosuterénu protější budovy pivovaru u ulice (budova D) byla odkryta další sušárna sladu. V archiváliích je uvedena velká přestavba uličního křídla bezprostředně po roce 1765,¹⁵ kdy byla k němu přičleněna Velká grotta Valdštejnské zahrady. V sušárně v uličním křídle byly rozlišeny pozůstatky dvou cihlových valachů. Stěny staršího z nich byly zachovány do výšky 4 cihel, pojených žlutým cihlářským jílem, stejně jako valachu v budově B. Rozdíl mezi nimi byl ve vnitřní šířce, která u valachu v budově D činila 1 vídeňský loket. Nejmladší dokumentovaný valach je na rozdíl od obou starších stavěn na maltu a jeho vnitřní světlost, stejně jako šířka topeniště, je přesně 1 metr. Uvedený nález dokládá lidskou závislost na právě platných měrných jednotkách. Na šířce valachu při hvozdní příliš nezáleží, avšak při navrhování či realizaci takové drobné utilitární stavbičky je použití celé měrné jednotky jednodušší, výhodnější při měření, při výpočtu množství potřebného materiálu a jistě i při fakturaci.

Tento drobný příspěvek se pokusil naznačit, že i tak nedestruktivní metoda, jakou je přesné zaměření a jeho analýza, může přinést cenné informace o době vzniku historického objektu a jeho podobě. V konkrétním případě kostela Stětí sv. Jana Křtitele v Hostivaři poznatek, že v době románské byl vyprojektován i vystavěn v délkové míře římská stopa nebo český loket jako kompaktní útvar, je v plném souladu se závěry archeologického výzkumu, že dnešní stavba ve své základní struktuře (obdélné jednolodí s apsidálním závěrem), bez mladších přístavb (předsiň, sakristie), je produktem jednorázového stavebního záměru (PODLISKA 2010, 44). Konstrukční geometrie a metrologie středověkých staveb je v poznávání technologických postupů směr, jemuž se věnovali např. Milada RADOVÁ-ŠTIKOVÁ (1986) či Jan MUK (1986). V posledních letech se začíná znovu oživovat (např. Petr MACEK 2012). Cílem příspěvku bylo i zdůraznit důležitost přesného měření a nespolehat se na starší publikovaná zaměření (obr. 7). Není to projev neúcty k našim předchůdcům, mnohé staré plány jsou naprosto dokonalé, jen je potřeba pracovat s ověřenými daty. Z obecnějšího hlediska pozoruhodný nález tří novověkých sladovnických hvozdu může být důvodem k zamyšlení, zda při terénním průzkumu naměřený údaj nenese kromě jistě důležité cifry ještě nějakou další, na první pohled ne zcela zřejmou informaci.

Obr. 7. Praha 15-Hostivař, kostel Stětí sv. Jana Křtitele. Srovnání vybraných půdorysů apsidy kostela. **Šedě** – zaměření autora 2010; **červeně** rekonstruovaný „zpětný projekt“; **modře** – PODLAHA 1908; **zeleně** – DRAGOUN 1990. (Návrh autora digitalizoval M. Ďurica, 2012.)



¹⁴ Záchraný archeologický výzkum provedl NPÚ ÚOP v hl. m. Praze, pod vedením PhDr. Jarmily Čihákové. Geodetická dokumentace výzkumu autor.

¹⁵ V předešlém roce, 1764, byl v českých zemích zaveden vídeňský loket.

LITERATURA

- ČIHÁKOVÁ/MÜLLER 2009 — Jarmila ČIHÁKOVÁ / Martin MÜLLER: Velká grotta Valdštejnského paláce v Praze. *Průzkumy památek* 16, 2009/2, 113–139.
- DRAGOUN 1990 — Zdeněk DRAGOUN: K stavebnímu vývoji kostela Stětí sv. Jana Křtitele v Hostivaři. *Staletá Praha* 20, 1990, 100–115.
- DRAGOUN 2002 — Zdeněk DRAGOUN: Praha 885–1310. Kapitoly o románské a raně gotické architektuře. Praha 2002.
- HLAVÁČEK/KAŠPAR/NOVÝ 2002 — Ivan HLAVÁČEK / Jaroslav KAŠPAR / Rostislav NOVÝ: Vademecum pomocných věd historických. Jinočany 2002.
- HORÁKOVÁ 1975 — J. HORÁKOVÁ: Kostel Stětí sv. Jana Křtitele, plánové zaměření půdorysu stavby, SÚRPMO. Uloženo: OEDIS archiv NPÚ ÚOP v hl. m. Praze.
- MACEK 2012 — Petr MACEK: Klenba závěru kostela sv. Salvátora v areálu kláštera sv. Anežky České. Detailní pohled na klenební umění. *Staletá Praha* 28, 2012/1, 112–119.
- MUK 1986 — Jan MUK: Numerická interpretace rozměrů pražských románských domů. *Archaeologia historica* 11, 1986, 267–270.
- PODLAHA 1908 — Antonín PODLAHA: Hostivař. In: *Soupis památek historických a uměleckých v politickém okrese vinohradském*. Praha 1908, 13–15.
- PODLISKA 2010 — Jaroslav PODLIŠKA: Nálezoňá zpráva o archeologickém výzkumu Praha 15-Hostivař, Kostel Stětí sv. Jana Křtitele ppč. 188, výzkum NPÚ, ÚOP Praha č. 2010/25. Uloženo: NZ archiv ARÚ AV ČR, v.v.i. č. TX-2010-7753.
- RADOVÁ-ŠTIKOVÁ 1986 — Milada RADOVÁ-ŠTIKOVÁ: Geometrie tetrakonchy. *Archaeologia historica* 11, 1986, 295–297.

SUMMARY

Large differences between the available groundplans of the Romanesque church of St. John the Baptist in Hostivař led to a requirement of a new geodetic survey, which was realised in 2010 during an investigative archaeological excavation.

The realised geodetic survey was used for a new “method of a reverse project”, composing of: 1. exact geodetic survey (Fig. 1), 2. conversion to a historic unit of measurement of the period (Bohemian ell, Vienna ell), 3. an average of measurements and comparison with the whole numbers of the historic units (Fig. 2), 4. reconstruction of “the project” in historic units (Fig. 3), 5. comparison of “the reverse project” with the survey from the phase 1 (Fig. 4), 6. revealing geometric regularities of the project with the aim to find a simple way of marking out the building (Fig. 5). The reverse project of the groundplan of the church at Hostivař is the second application of this method; the first was a Mannerism building of the Large Grote in the Valdštejnský palace garden in Prague (ČIHÁKOVÁ/MÜLLER 2009).

Comparison of the up to date survey with the ancient length measuring unit Bohemian ell indicates that the church in Hostivař was projected and built in the Romanesque period using either the Bohemian ell (0,5914 m) or the Roman foot (0,296 m), which is almost the exact half of the Bohemian ell. The church was projected in the whole or half measurement units (Fig. 2) and the building realisation was very accurate for its period. Average of the measured data and its comparison with presumed proportions in whole ells (the reverse project) shows, that in straight lines the deflection from the projected value did not reach 1% in a single case of the length considered. The width of the nave wall compared to the presumed 2 ells is wider by 5 cm (the deflection 4, 24% is probably caused by modifications and plaster layers). Larger deflections in the wall width compared to the presumed project occur in the apsis walls only (Fig. 7). The author attempted to reconstruct the way of marking out the Romanesque building of the church in Hostivař. Within marking out the apsis he speculates between two basic versions: marking out both faces of the apsis with 1 centre of S1 (Fig. 6 A), or each face with its own centre – the outer one S1, the inner one S2 (Fig. 6 B), in that case the walling would not be equidistant. The existence of two centre points is indicated by the deflection, which could be caused by a mistake during marking out the apsis (Fig. 6 C).

“The reverse project “ in period units of measurements (Bohemian ell), its conversion into the current survey in the same scale and the attempt to define the marking out the building as well as recreation of the original project is a method, which can greatly contribute to the understanding of the architects intentions, and to reveal later non-organic building modifications; it can help to reconstruct the unpreserved parts of the building as well as to correct our knowledge of the use of the ancient measuring units. In the case of post medieval buildings the use of a certain measuring unit may be even a chronological criterion (metre was introduced in Central Europe as late as 1871). This was proven on a series of three archaeologically excavated malt ovens. The earliest of them, demolished in 1725, has internal diameter of 1 Bohemian ell, while the other with 1 Vienna ell thus belongs to a context of the large reconstruction of the brewery sometime after 1765, when it was gifted by another neighbouring building one year after the introduction of the Vienna ell into the Bohemian lands. The third malt oven has internal diameter of an exact 1 metre.

Inaccuracy in the exact survey of historic buildings often leads to idealisation of its depiction or pointless yield to the metric system with rough rounding of the measurements. Rounding within the metric system may lead to a significant distortion and misinterpretation of the original intention of the architect. Therefore it is important not to yield to simplification from the start, but to record and depict the exact measured state of the building.

The author aimed to suggest that even such a non-destructive method as an exact survey can bring worthwhile information concerning the appearance of an historic monument, its development and the period of its origin. The aim was also to emphasize the importance of an exact survey rather than relying on earlier surveys (Fig. 7). An example of three malt ovens mentioned in the text is remarkable even from general point of view since it proves human dependence on valid units of measurements. This observation may lead to reflection whether the data measured during the field work do not carry, apart from the surely important number, also other information not visible at the first sight.

Fig. 1. Prague – Hostivař, the church of the Beheading of St. John the Baptist. Groundplan survey, 2010.

Fig. 2. Prague – Hostivař, the church of Beheading of St. John the Baptist. Numeric parameters of the church groundplan in metres, Roman feet and Bohemian ells.

Fig. 3. Prague – Hostivař, the church of the Beheading of St. John the Baptist. “The reverse project” of the church groundplan in historic units, here the Bohemian ell.

Fig. 4. Prague – Hostivař, the church of the Beheading of St. John the Baptist. Projection of “the reverse project” of the church groundplan in Bohemian ells – **red** line (Fig. 3) and the current survey in **grey** (Fig. 1) in the scale 1 : 50.

Fig. 5. Prague – Hostivař, the church of the Beheading of St. John the Baptist. Reconstruction of the marking out plan.

Fig. 6. Prague – Hostivař, the church of the Beheading of St. John the Baptist. Three ways of marking out the apsis. **6A** – a circle of the outer and inner face of the apsis from a single centre point S1; **6B** – a circle of the outer and inner face of the apsis from different centre points (S1 + S2); **6C** – a circle of the inner face of the apsis from different centre points on the edges and in the middle (S1 + S2) – a presumed reason of the irregularity of the inner face caused by an error during marking out. **Grey** survey 2010, **red** the line of the reverse project, **green** walling over the ideal face line, **pink** walling missing to an ideal face line.

Fig. 7. Prague-Hostivař, the church of the Beheading of St. John the Baptist. Comparison of the selected groundplans of the church apsis. **Grey** – survey of the author 2010; **red** – reconstructed „reversed project” by the author 2012; **blue** – PODLAHA 1908; **green** – DRAGOUN 1990.

English by Linda and Patrick Foster

Práce vznikla v rámci plnění výzkumného cíle NPÚ „Archeologie – Průzkum a analýza nových historických pramenů k dějinám území ČR“ financovaného z institucionální podpory Ministerstva kultury ČR na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace.



Martin MÜLLER
NPÚ ÚOP v hl. m. Praze
muller@praha.npu.cz