

# Jak se zdilo a nezdilo z hlíny

Zuzana Syrová – Jiří Syrový

strana 267–284

## ABSTRAKT

Za zdivo z nepálené hlíny můžeme považovat v užším slova smyslu pouze konstrukce z nepálených cihel. Text se věnuje i ostatním historickým svislým nosným konstrukcím z nepálené hlíny na našem území: vrstvené plastické hlíně včetně konstrukcí válkových a hlíně dusané do bednění a snaží se je zařadit do širších evropských souvislostí.

## ABSTRACT

### HOW EARTHEN WALLS WERE BUILT – AND NOT BUILT

Only unburnt brick construction can be regarded as earthen masonry in the strictest sense of this term. This paper is also devoted to other historic vertical load-bearing earthen structures, in the Czech Republic: plastic clay in cob wall construction. This includes the use of cob in the form of bread-shaped pieces (vášky) and rammed earth construction. This contribution also attempts to place these techniques into the wider European context.

## KLÍČOVÁ SLOVA

Nepálená hlína, klasifikace hliněných konstrukcí, hliník, vrstvená hlína, války, hlína dusaná do bednění, nepálená cihla.

## KEY WORDS

Earth, classification of earthen structures, quarry, stacked earth, cob, rammed earth, unburnt brick.

**N**epálená hlína je prastarý stavební materiál. Použita ve spojení s dřevem nebo jako samonosná našla celosvětové rozšíření díky základním výhodám, které poskytuje: je to materiál ve většině míst snadno dostupný, při kvalitním provedení a vyzrání ve stavbě dostatečně pevný při zachování pružnosti, požárně odolný, s vynikajícími tepelně akumulacími schopnostmi, zaručující svou schopností jímat vzdušnou vlhkost rovněž ideální mikroklima pro bydlení a uchování potravin. Jeho negativní vlastnosti (změny objemu, menší odolnost vůči působení vody) lze eliminovat správným výběrem hlíny, úpravou hliněné směsi, situováním stavby, řešením jejich konstrukčních detailů a vhodnou úpravou povrchu. Až v moderní době negativně vnímanou skutečností je, alespoň v našich klimatických podmínkách, fakt, že tradiční hliněné stavby nelze provádět celoročně. Časová náročnost hliněné stavby je spojena i s dobou potřebnou pro vyschnutí hliněného materiálu.

Pod pojmem hlína ve smyslu stavebního materiálu se podobně, jako je tomu u kamene, neskrývá materiál vždy stejných vlastností. Ty závisí na komponentách hlíny jako takové, ale i kvalitě (především hodnotách pH) vody, s níž se mísí. Vlastnosti hlíny se mohou zlepšovat organickými

či anorganickými příměsemi nebo mechanicky hutněním. Obecně se v historických konstrukcích vždy používaly ty techniky, pro které byly místně dostupné hlíny vhodné.

Za zdivo z nepálené hlíny v užším slova smyslu můžeme považovat pouze konstrukce z nepálených cihel. Tento text se věnuje i dalším nosným konstrukcím z masivní nepálené hlíny, které se vyskytují na území České republiky (vrstvené hlíně a hlíně dusané do bednění) s přihlédnutím k jejich širšímu evropskému kontextu. Takový přesah je nezbytný, pokud se chceme zabývat i války, které je zvykem v naší odborné literatuře pokládat za jakési primitivní předchůdce nepálené cihly.

## Klasifikace hliněných konstrukcí

Klasifikace hliněných konstrukcí, kterou v tomto textu používáme, vychází z výsledků, k nimž dospěla komunita odborníků na historické hliněné konstrukce seskupená kolem mezinárodního komitétu pro hliněnou architekturu ISCEAH ICOMOS a dalších specialistů (Aurenche et al. 2011).

Pro základní třídění je zde použito několik kritérií, podle nichž lze hliněné konstrukce dělit:

a) podle toho, zda jde o techniky tradiční – historické / lokální nebo moderní / globální,<sup>1)</sup>

1) Informace o moderních konstrukcích, jimž se v tomto článku nevěnujeme, jsou v češtině dostupné v překladu příručky G. Minkeho (Minke 2009).



Obr. 1) Sušírna chmele usedlosti čp. 4 v Odrlicích zděná z nepálených cihel s kamennou podezdívkou a římsou z pálených cihel, okr. Olomouc (foto Z. Syrová 2008).

b) podle stavu hlíny při jejím použití ve stavbě na konstrukce z hlíny čerstvé, použité bezprostředně po jejím vytěžení, resp. po odležení, a konstrukce z hlíny použité po usušení s prvky spojovanými maltou,

c) podle konzistence hliněného materiálu na konstrukce z hlíny málo vlhké (přibližně 9 % vody) v sypkém stavu a z hlíny v plastickém (tvárném) stavu s vyšším obsahem vody, u nichž se množství vody ve směsi může lišit v závislosti na kvalitě hlíny (jílovitá masná hlína spotřebuje k dosažení stejné konzistence více vody než hlína hubená),

d) podle přítomnosti rostlinných vláken ve směsi, kdy rostlinná vlákna eliminují trhliny a mění rovněž tepelné technické vlastnosti hlíny; přitom lze jednoznačně oddělit konstrukce, které tyto příměsi obsahovat nemají (např. dusané), zatímco u ostatních použití rostlinných příměsí a jejich množství závisí i na kvalitě hlíny,

e) podle toho, zda pro stavbu postačují jednoduchá obecná nářadí (motyky, vidle, hrábě, ...), nebo

jsou potřebná speciální nářadí a pomůcky (dřevěné formy, bednění, dusadla, pěchy, ...),

f) podle toho, zda jde o konstrukce, které mohou fungovat samostatně jako nosné, nebo o nenosné části (hliněné omazávky – lepenice, mazanice), které se neobejdou bez podpůrné nosné konstrukce,

g) podle toho, zda se hlína těží z hloubky nebo z povrchu (vyřezávané bloky a drny).

### Hliněné konstrukce na území České republiky

Na území České republiky se setkáváme se dvěma základními skupinami tradičních nosných konstrukcí z nepálené hlíny:

- konstrukcemi z masivní hlíny, k nimž řadíme vrstvenou hlínu (nakládanou vidlemi a vrstvené války), vrstvenou hlínu pěchovanou do bednění v jejím plastickém stavu (války pěchované do bednění) a sypkou hlínu dusanou do bednění (nabíjenou),
- konstrukcemi z nepálených cihel tvarovaných ručně nebo pomocí forem.

Zatímco u nepálených cihel spojovaných ve zdi maltou pracujeme s vysušeným hliněným materiálem, u prvých tří spojujeme vlhkou nebo plastickou hlínu mechanicky dusáním, pěchováním, stlačováním nebo nahazováním. Všechny tyto techniky mohou být použity i pro konstrukce výplňové. Konstrukce z masivní hlíny známe takřka výlučně z území střední a jižní Moravy, nepálená cihla se vyskytuje prakticky na celém území státu.

### Materiál pro stavbu

Rozbory našich historických hliněných konstrukcí provedené v rámci projektu Restaurování, sanace, rekonstrukce památkových objektů – stavby, konstrukce, artefakty z nepálené hlíny, stavebně-technologické předpisy a konstrukční detaily (Kříž – Vorel 1998; Kříž 2001) ukazují, že převládajícím materiálem byly sprašové hlíny, které mají díky svým vlastnostem prakticky univerzální využití pro všechny historické techniky.<sup>2)</sup> Jsou to hlíny typické okrově žluté barvy, neobsahující hrubé štěrkové příměsi, snadno rozbídné a dobře hutnitelné. K jejich pozitivům patří snadná zpracovatelnost, k negativům sprašování povrchu a citlivost na vodu. Uvedená negativa byla snadno eliminována tradicí prověřenými konstrukčními detaily stavby a ochranou povrchu hliněnou nebo vápennou omítkou či obkladem z pálených cihel. Univerzálnost sprašových hlín komplikuje přesné určení techniky použité pro stavbu hliněné svíslé nosné konstrukce. V zásadě přímo nevyžadují použití rostlinných příměsí, charakterizujících běžně vrstvené konstrukce, nebo přidávání hrubších frakcí do hlíny pro komprimované techniky. Pro

dusané techniky byly nicméně přirozeně preferovány hlíny svahové s optimální hrubší zrnitostí skladbou.

Místem, odkud se získávala hlína pro stavbu, byly nejčastěji hliníky. Dodnes tvoří nápadné útvary na okrajích řady moravských vsí. Jejich umístění a rozsah dobře zachycují mapy stabilního katastru. Již v době pořizování těchto map byly často zastavěny druhotnou zástavbou domků či vinných staveb, jako je tomu například na severozápadním okraji Šatova, kde je bývalý hliník již na mapě stabilního katastru z roku 1824 zastavěn chalupami a lisovny se sklepy zahloubenými do jeho stěn a aktivní hliník řádně vyznačený příslušnou značkou se v té době posunul nad severní okraj starého. Pozornost zasluhuje zmínka o hliníku v Petrovském urbáři z roku 1598, kdy „*Tobiáš Hoblavý zanechává sirotku jeden Plž v hliníku za 20 zl...*“ (Dvorský 1914, 395; Frolec 1974, 239).



Obr. 2) Dřevěná armatura na nároží stodoly z nepálených cihel, Hroznová Lhota, okr. Hodonín (foto Z. Syrová 2012).

2) V projektu bylo analyzováno 60 vzorků z historických hliněných konstrukcí z 51 převážně moravských lokalit. Provedené zkoušky k určení zrnitosti křivky hlíny, meze její plasticity, koheze se neliší od zkoušek prováděných pro inženýrské stavby.

Druhým způsobem byla těžba hlíny přímo v místě stavby, kdy mohla být s výhodou použita i hlína vytěžená při hloubení sklepa (Brno-Líšeň, čp. 110, Hřbitovní 11).

### Konstrukční detaily a úprava hliněných stěn

Všechny typy svislých hliněných konstrukcí, o nichž dále budeme podrobněji hovořit, mají řadu společných prvků a konstrukčních detailů (obr. 1), které vyplývají i ze specifických vlastností nepálené hlíny. Základem kvalitní hliněné stavby je samo její situování a úprava bezprostředního okolí stavby; v našich klimatických podmínkách jde především o rychlý odtok dešťové vody. Důležitými detaily jsou pata a koruna stěny a její krytí dostatečným přesahem střechy. Ke zpevnění hliněných stěn a jejich nároží sloužily dřevěné výztuhy z tyčí nebo trámků na nárožích jednoduše přeložených, případně svázaných tesařskými spoji (obr. 2). Nároží a další části stavby citlivé na erozi jako ostění otvorů se zpevňovaly pálenou cihlou nebo prokládáním vápennými vrstvami. Důležitý je rovněž tvar, rozmístění a úprava otvorů v hliněné stěně. Přílišná kumulace otvorů nebo příliš krátké překlady mohou způsobit trhliny.

Pokud je hliněná konstrukce ponechána neomítnutá, její povrch se po čase působením povětrnosti stabilizuje a dále nedegraduje, pokud na něj

nepůsobí další erozní vlivy – rostliny, živočichové nebo chybný detail (například nevhodně přesazený sokl způsobující odskakování dešťových kapek zpět na zeď). K našim hliněným stavbám, především obytným, nicméně omítky hliněné nebo vápenné patří. Jako prevence proti degradaci povrchu, k níž jsou náchylné především u nás hojně užívané sprašové hlíny, se omítek používalo i u staveb hospodářských v daleko větší míře, než jak se nám dnes jeví po letech zanedbané údržby. Vedle primární ochrany povrchu hliněné stěny mohou, v případě omítek s plastickým dekorem (např. „Mürl“ známý z Vyškovska), napomáhat i rychlému odtoku dešťové vody. Omítky svým způsobem účinně chrání i informace o použité konstrukci, množství dochovaných staveb z nepálené hlíny v našem historickém stavebním fondu však rozhodně není zanedbatelné.

### Vrstvené konstrukce

Z konstrukcí z masivní hlíny jsou nejarchaičtější, ne-li nejstarobylé konstrukce vrstvené. Staví se bez bednění ve vrstvách vysokých 10–80 cm s případným proložením rostlinnými vlákny. Hliněná stěna se vrství rukama a/nebo s použitím jednoduchého nářadí (nakládání vidlemi). Používá se hlína v plastickém stavu, do níž se dle potřeby přidávají rostlinná vlákna. Ze směsi při stavbě

vznikají nebo se předem záměrně připravují hliněné hroudy. Hroudy ručně tvarované mají většinou tvar oválného bochníku; z Maďarska známe hliněné koule (Buzás 2011). Hroudy mohou být kladeny do zdi klasovitě, naplocho nebo bez viditelného řádu. Při ručním vrstvení se kladou nejprve vnější hroudy a teprve mezi ně se vtlačují hroudy vnitřní. Ty mohou být záměrně tvarovány pro usnadnění vložení a zlepšení vazby (Kšír 1956; Novotný 2013). Během vysychání je povrch stěn upraven osekáním ostrým nářadím nebo utloukán tyčemi; u pečlivě provedených vazeb pak ponechán bez úpravy. Podle míry plasticity hliněné směsi výsledek tvoří po



Obr. 3) Vinná buda se stěnami vrstvenými z hlíny nakládané vidlemi, Dolný Peter, Slovensko (foto Z. Syrová 1990).



Obr. 4) Lisovna se stěnami z masivní vrstvené nepálené hlíny v Šatově, okr. Znojmo (foto Z. Syrová 1995).

uschnutí homogenní hmotu nebo jsou jednotlivé hroudy viditelné.

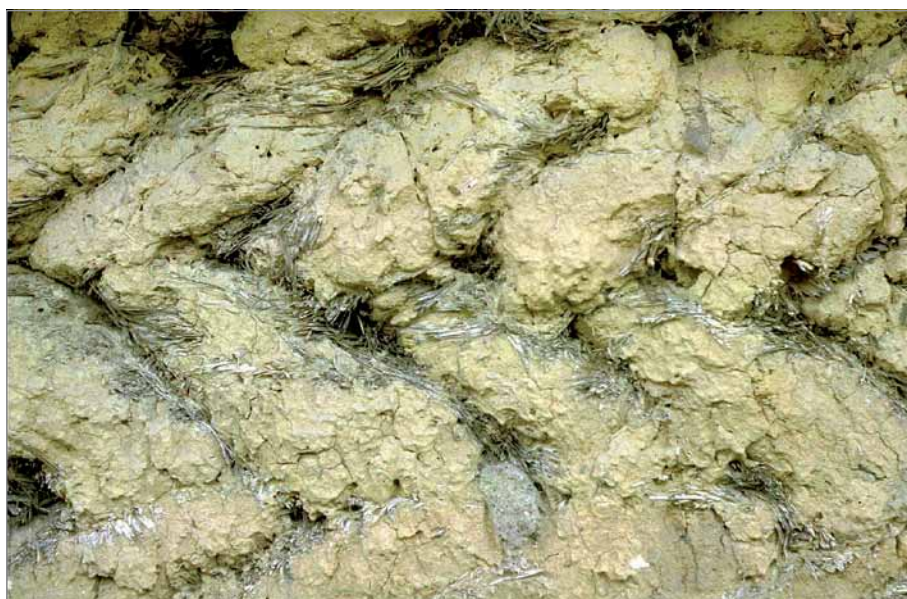
Tyto konstrukce mají univerzální rozšíření. V evropském kontextu se mimo podunajskou oblast vyskytují především v Anglii (*stacked earth / cob*), Francii (*terre empillée / bauge*), Belgii (*tourton*), Itálii (*massone*), Španělsku (*terra apilada / amasado*), Portugalsku (*terra empilhada*), Německu (*Lagenlehmbau / Weller*).<sup>3)</sup> Mimo uvedené obecné termíny existuje pro tyto konstrukce řada názvů regionálních. Většina jazyků přitom nerozlišuje, zda jde o jednoduché vrstvení z hliněných hrud nebo bochníků ručně uhnětených nebo o nakládání hliněné směsi pomocí náradí. Původní význam termínů jako *cob* nebo *bauge* je jen hrouda nebo bochník. Mezi regionálními názvy rovněž převládají ty s významem hroudy nebo bochníku: *bigots*

(Francie, Vendée), *caillebotis* (Francie, Bretagne), *pane di terra* (Itálie), *gleba* (Španělsko), *Lehm-brote* (Německo) (Aurenche et al. 2011), *Wuzel/Wutzel* (Rakousko) (Meingast 2014). V antických textech se na jihu Francie vyskytuje termín *gleba lutea* (žlutá hrouda) (Chazelles 2007; Aurenche et al. 2011). Jedna ze čtyř konstrukčních variant typových domů navržených Franzem Grisselinim v roce 1780 pro znovuosídlení Banátu je označena v legendě mapy termínem latinským *gleba* jako „*ex glebis argilis confectam*“.<sup>4)</sup>

Varianta vrstvení, kdy se těstovitá hliněná směs, promísená obvykle s větším množstvím slámy nebo s plevami a prošlapaná dobyt看 nebo nohama, nakládá do stěn vidlemi a povrch stěn zarávnává osekáním, přetrvala nejbliže našim zemím v Maďarsku a na Slovensku (obr. 3), kde ji

3) V horním Rakousku, které organicky patří do naší podunajské oblasti, se používá odlišný termín *Gesetzte Lehm-mauer* (Meingast 2014).

4) Vrstvenou konstrukci nacházíme již u Abrahama Leuthnera (1640–1701), v jehož ilustracích Vitruviových deseti knih o architektuře se zřejmě poprvé objevují základní hliněné stavební techniky v odborné literatuře vydané na našem území (Leuthner 1677).



Obr. 5) Detail stěny z vrstvených válků ručně klasovitě kladených, Němčice nad Hanou, okr. Prostějov (foto Z. Syrová 1987).

jako živou na Žitném ostrově dokumentoval ještě v 50. letech 20. století Václav Mencl (Mencl 1980, 10–11). Používá pro ni název *lepenice* nebo *nakládání*, jehož ekvivalentem je slovenský termín *vykladanie*.

S touto technikou se často setkáváme v obdobných přírodních podmínkách. V přímořském bažinatém kraji Cotentin a Bessin v Normandii, kde tato technika přežívá díky iniciativám místních sdružení a regionálního parku, byla prokázána i při průzkumech několika panských sídel z 16. a 17. století (Patte 2007, 138–139).

Na Moravě patrně rovněž nebyla zcela neznámá. Mohla být použita při konstrukci dnes již bohužel zaniklých pozdně barokních lisoven situovaných na humně za radnicí městečka Šatov (okr. Znojmo). Podařilo se nám je zastihnout s čerstvě opadanými kusy omítky, pod níž byly zřetelné charakteristické znaky této konstrukce: vrstvy nakládání, osekání povrchu stěn a zaoblená nároží (Syrová 2001, 26; Syrová – Syrový 2007, 119–120) (obr. 4).

Martin Novotný pak interpretuje jako vrstvené obvodové stěny komory domu čp. 5 v Dobřčicích (okr. Přerov) (Novotný 2012, 36–37; Novotný 2013, 192–194).

Hliněné hroudy nebo bochníky známe na našem území pod názvem válek s řadou regionálních variant zaznamenaných v etnografické literatuře (*vál, kochval, krupec, šulec, ...*) (Frolec – Vařeka 2007). Umělý termín pro rozlišení válek vrstve-

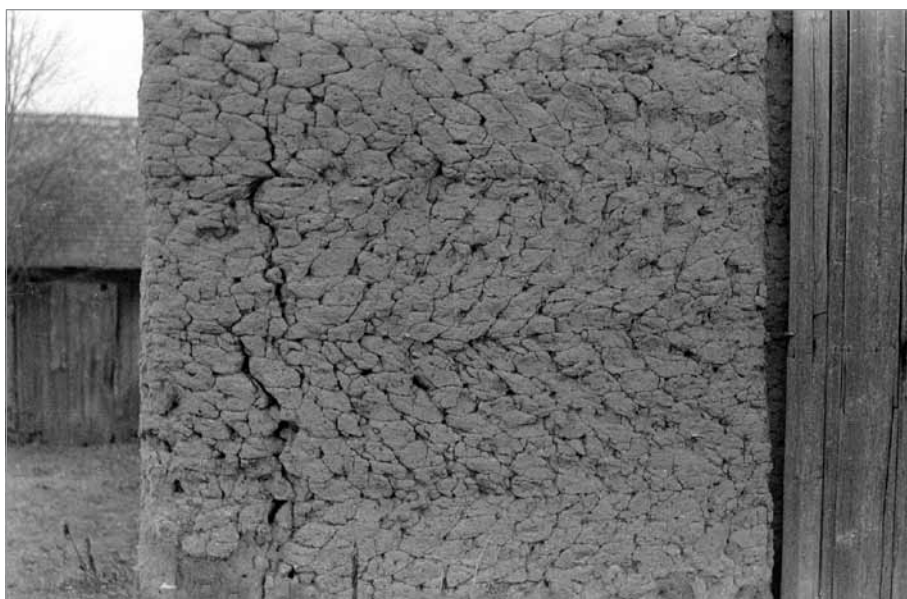
ných, kladených do zdi ručně v zavadlém stavu, resp. tak, že se před použitím po oschnutí znovu namáčely, aby k sobě lépe přilnuly, zavedl olomoucký konzervátor Josef Kšíř (1892–1978), který je nazývá války válečkovými (Kšíř 1956, 355). Postup stavby známe díky její atraktivitě od řady autorů; nejznámější je patrně popis stavby stodoly na Vyškovsku v Pačlavicích (okr. Vyškov) v čp. 48 roku 1903, který zaznamenal amatérský archeolog, konzervátor a muzejník Jan Zháněl (1900–1970), citovaný i Václavem Menclm (Mencl 1980, 11–12): „Nakopaná hlína se zvlhčí a nechá

*ležet do rána, neboť přijímá vodu jen zvolna a voda nesmí být v nadbytku. Ráno se hlína rozšlapává do konzistence hustého těsta (nesmí se roztékat) a současně se do ní vešlapávají ohrabky ze slámy, obyčejně ječmenné. Toto je práce především ženská. Množství bláta potřebné na jeden válek se určuje odhadem; buď se nabírá širokou motykou („gracou“), nebo se odděluje oběma rukama z hromady. Pracuje se vkleče. Oddělené množství bláta se uválí na zemi posypané plevami do tvaru válku, podobně jako se válí dlouhý bochník chleba. Válek vyjde asi 30 cm dlouhý a přes 15 cm široký. Základ a podezdívka stavby bývá z lomového kamene. Války se kladou zpravidla 3 podélně vedle sebe do šířky zdi, takže vznikne zeď asi půl metru silná. Kladou se nejdříve oba války zevní, střední se pak vtlačí mezi ně; kladou se za mokra, bez malty, neboť se slepí spolu samy. Vodorovný směr rádků se dodržuje podle šňůry. Obtížné je dodržovat stejný sklon válek, je to oceňovaný fortel. Zpravidla se postaví jeden řádek za den. Doba jednoho dne postačí k potřebnému zaschnutí, aby se zeď vahou nedeformovala. Zajímavá je vazba válek v rozích a u svislého čela zdi u vrat: tam se podloží a přiřlácá válek vodorovně. Případná nerovnost povrchu, zvláště u vrat, se po zaschnutí oseká sekerou...“ Popsaná klasovitá vazba válek (obr. 5) je výtvarně velmi působivá a přirozeně přitahovala pozornost etnografů, historiků umění a architektů. Její starobylost bývá prokazována lingvistickými důkazy. Patří k nim univerzálnost termínu válek u Slovanů (Mjartan 1970)*

a převzetí tohoto termínu Maďary (Mencl 1980); v maďarštině termín *vályog* značí i hlínu jako takovou. Václav Mencl (Mencl 1980, 11, 19) viděl souvislost mezi klasovitou vazbou válků a antickou vazbou známou jako *opus spicatum*.<sup>5)</sup> Termín se obecně ujal i mezi etnografy a pak už byl jen krok k chybné interpretaci Menclovy zmínky o nálezu zdiva takto vázaného při opravě kostela v Horních Dubňanech jako tvrzení, že zde byla zjištěna „válková technika“ (Frolec 1987, 56). Musíme se ale smířit s tím, že nejstarší dochované válkové stavby v našem regionu pocházejí až z 18. století (např.

komorový díl domu se žudrem čp. 50 v Příkazích u Olomouce); archeologicky se je podařilo doložit pro 16. století ve slovenské Chlábě (Ruttkey 1998). V obou případech mohlo jít i o války vrstvené do bednění. Archeologické doklady vrstvení z hliněných hrud a bočnicků ze západní Evropy jsou díky systematickým výzkumům častější a podstatně starší, i když mezi nálezem ze středního neolitu z Montpellier a dalšími z 10.–11. století je delší časová prodleva (Chazelles 2007).

Vedle výše popsané klasovité vazby se setkáváme často s vyššími pracovními vrstvami, kdy nad sebou běží vždy 5–6 váleků jedné vrstvy stejným směrem, který je vystřídán v následující vrstvě o 5–6 válcích (Mencl 1980, 12). Tyto vrstvy mohou být proloženy vodorovně kladenými války. Podobné struktury známe např. z konce 16. století z Bretagne (Bardel – Rioult 2007). U našich válkových staveb to může znamenat, že na vnějším líci stěny byly při stavbě zapřeny dřevěné desky, k nimž se války přikládaly a tak bylo možno vytvořit vyšší technologické vrstvy (Syrová – Syrový 2007, 121–122). Naznačuje to obvykle dotvarování váleků na vnějším líci stěny, mnohdy dokonale stmelěných s rovným povrchem beze stop druhotného opracování, jako to známe např. ze Slupi (okr.



Obr. 6) Stěna stodoly z váleků vrstvených pomocí jednostranného bednění, Slup, okr. Znojmo (foto Z. Syrová 1987).

Znojmo) (obr. 6). Na vnitřním nerovném líci je pak zřetelná struktura jednotlivých váleků. Skutečnost, že na tomto líci tolik nezáleželo a že šlo o to, oprýt vrstvenou stěnu o vnější desku, naznačuje i ledabylé tvarování a nepravidelná vazba váleků na vnitřním líci stěny. Podrobně měl možnost strukturu takovéto stěny dokumentovat i M. Novotný na rozebíraném zdivu stodoly u čp. 14 v Tištině (okr. Prostějov) (Novotný 2012, 44).

### Bedněná plastická hlína

Použití oboustranného bednění pro stavbu z plastické hlíny známe prakticky ze všech míst, kde se vrstvením z nepálené hlíny stavělo. Pro odlišení tohoto způsobu stavby se používají v podstatě pouze umělé termíny: anglický *shuttered cob*, francouzský *bauge coffrée*. Ve Francii je doloženo v Perpignanu v 16.–17. století (Chazelles 2007).

Pro stavbu se používá stejná plastická hliněná směs nebo hroudy jako u konstrukcí vrstvených. Bednění zajišťuje svislost stěn, u nichž není nutno upravovat povrch. Hliněná směs nebo hroudy mohou být v bednění lépe stlačeny a provázány pěchováním. Plastickou hlínu však pochopitelně nelze ztuhnout tak jako málo vlhkou směs při dusání. Hliněné hroudy mohly být do bednění nejen

5) Z druhé strany Limes Romanus se vlivy mohou jevit opačně. Gianfranco Conti prezentoval konstrukce z váleků podobných bočnicků *massone* v Abruzzách jako vliv Slovanů (Conti 2007).

prostě kladeny, ale i vhažovány, což opět přispělo k jejich provázání. Analogický postup, ovšem při vrstvení bez bednění, kdy ručně tvarované hliněné koule jsou shora prudce vrhány na zeď, je znám ze severního Jemenu, kde jsou touto technikou, zvanou *zabur*, postaveny i mnohaposchodové domy.

Bednění, které se používalo, se nelišilo od bednění pro hlínu dusanou, nabíjenou. Z Maďarska i dalších zemí východní Evropy známe i vrstvení hliněné směsi nebo koulí mezi pletené stěny, které se neodstraňovaly, ale ponechávaly jako ztracené bednění (Buzás 2011).

U nás se pro vrstvení hlíny do bednění používalo patrně pouze bednění bez příčníků. Na stopy po nich jsme alespoň dosud nenarazili. Především ze Znojemska a z Hané známe stavby z válek přechovaných do bednění; byly popsány i na Slovácku (Máčel – Vajdiš 1958, 36).

Použití bednění u válkové stavby prozrazuje deformace válek přitlačením k bednění, případně prohnutí stlačením shora, úměrné jejich plasticitě při vložení do bednění. V případě válek do bednění vhažovaných a přechovaných vzniká z nepravidelně navrstvených hrud dokonale spleená stěna, překvapivě odolná vůči povětrnostním vlivům, jak jsme mohli pozorovat na řadě torz vinohradních staveb na Znojemsku.

Z jedné vsi máme mnohdy zprávy o válcích vrstvených bez bednění i do bednění; výstižně je popisuje příkazský kronikář Fišer ve své kronice z roku 1937 (Pospěch – Vaca 2000), zaznamenal je i Václavík v Chorvatském Grobu (Václavík 1925, 47–48).

Tradiční terminologie nerozlišuje, zda se války vrstvíly bez bednění nebo s bedněním: „... kusy blata, v plevách vyválaného, tak zvané „vále“, sa tiež kládly medzi dve dosky a ubíjaly; stavalo sa z „váľku.““ (Václavík 1925, 47–48). Josef Kšír si pro odlišení vymyslel výše zmíněný termín *války válečkové* a pro války bedněné další umělý termín *války hroudové*. Popisuje je takto: „Války hroudové byly prostě velké hroudy hlíny, formy podélné, nepravidelné, v rukou za vlhka uhnětené s přísadou řezanky ze slámy a plev; ukládaly se vedle sebe a těsně se natlačily, nabíjely do dřevěného bednění, které se upevnilo ve vzdálenosti šířky zdi, tak jak se dnes provádí šalování pro dusaný beton, jen s tím rozdílem, že při použití válek šlo o šalování jen asi 1 m vysoké. Jakmile bylo bednění vyplněno, muselo se čekat, až mokré, upěchované války zavadly, zaschly a stěna se stala únosnou, pak se dřevěné šalo-

*vání odstranilo a zvýšilo; tak se postupovalo až do potřebné výšky zdiva.“* (Kšír 1956, 354)

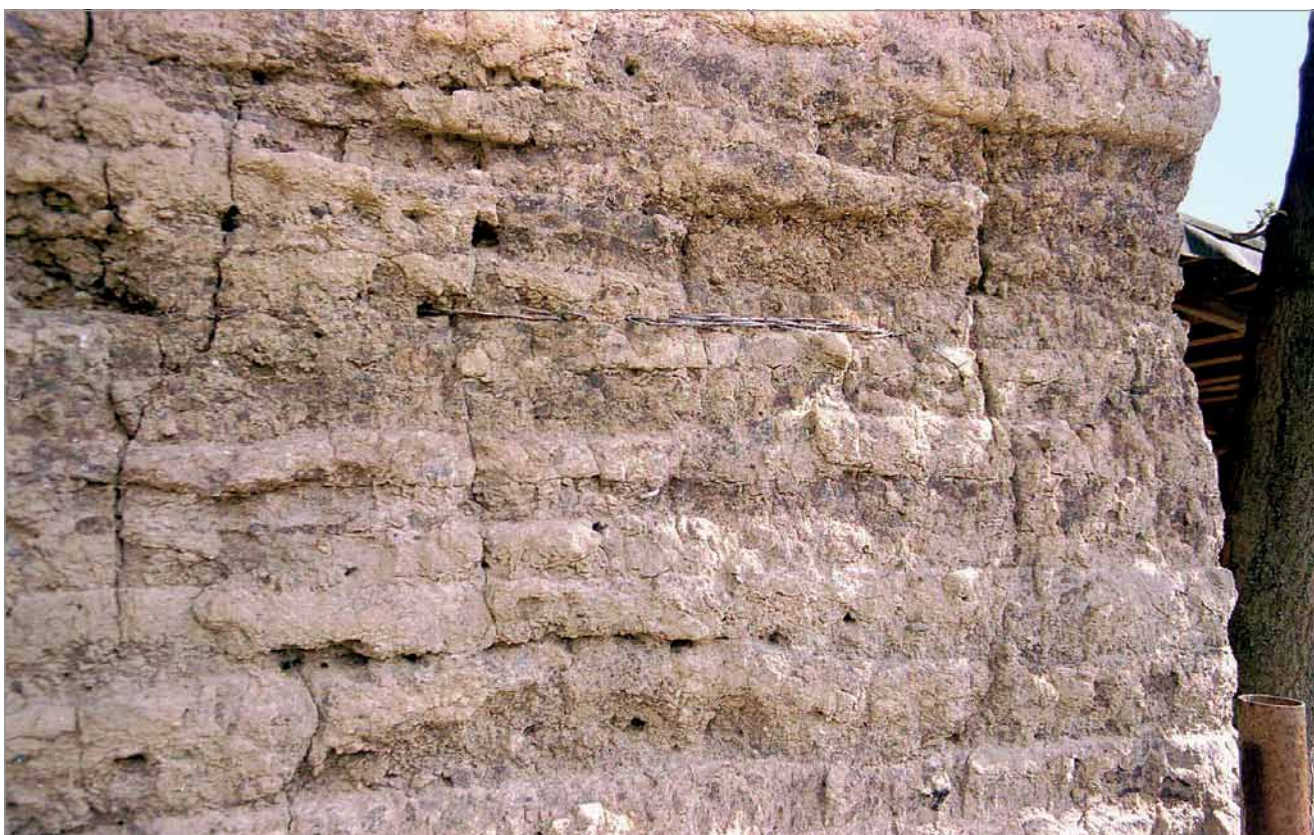
### **Dusané konstrukce**

Tradiční terminologie a většinou bohužel ani odborná literatura nerozlišují mezi tím, zda pro stavbu hliněné stěny z masivní hlíny do bednění byla použita plastická směs či války nebo zda to byla vlhká sypká hlína bez rostlinných příměsí. Výsledné konstrukce se však podstatně liší svými vlastnostmi. Při správném zhutnění dochází k přeskládání částic hlíny a jejich vzájemnému propojení, čehož nelze dosáhnout u hlíny v plastickém stavu, která klade zhutnění větší odpor, natožpak u hlíny smíšené s pružnými rostlinnými vlákny. Tím, že se komprimováním hlíny eliminuje její pórovitost, zlepšuje se i její odolnost vůči vodě.

Dusané konstrukce se tedy staví pouze z mírně vlhké sypké hlíny, která by měla obsahovat i hrubší frakce. Při přípravě směsi se odstraní nadměrně velké částice, případně doplní chybějící hrubší částice, které mohou nahradit i úlomky keramiky. Přidávání keramických střepů a úlomků pálených cihel do dusané hlíny známe z Portugalska a Španělska (Mileto et al. 2013), u nás z Uherského Ostrohu (Eliáš et al 1993; Syrová 2001; Syrový – Syrová 2012). Staví se do posuvného bednění ve vrstvách pomocí dřevěných dusadel/pěchovadel. Zvláště pečlivě je nutno dusat při bednění, aby stěna měla kvalitní povrch. Spára mezi bloky může být šikmá nebo svislá. Spáry se někdy prokládaly vápennou vrstvou. Existuje řada variant tradičních bednění, které mohou být bez příčníků nebo s příčnicí, po nichž zůstávají ve stěně charakteristické pravidelné otvory.

Evropská historie hliněných konstrukcí dusaných do posuvného bednění se alespoň ve Středomoří odvíjí od punských/punskoberberských staveb (Aurenche et al. 2011). Ve středověku byly rozšířeny v Maghrebu a na iberšském polostrově, kde lze sledovat jejich kontinuální historii na stavbách dochovaných od 10. století. V Maroku pro ně mají název *tabyia*, který je berberského původu, předislámský, ve Španělsku, Portugalsku a na Sardinii *tàpia*, *tapia*, *tapial* (v Katalánsku rovněž *terra apisonada* / *apisonado*). Francouzský termín *pisé* (z lat. *pinsare* – roztloukat, tlouci), doložený v okolí Lyonu od 16. století, se od konce 18. století celosvětově rozšířil díky překladům francouzských osvícenských traktátů. Italština tak zná vedle termínu *terra battata* i *pisè*, němčina vedle *Stampflehm* i *PiseBau*. Angličtina používá převážně obec-





Obr. 7) Stěna stodoly nabíjené z hlíny pomocí bednění bez příčniců s vrstvami proloženými proutím, Jankovice, okr. Uherské Hradiště (foto Z. Syrová 2000).

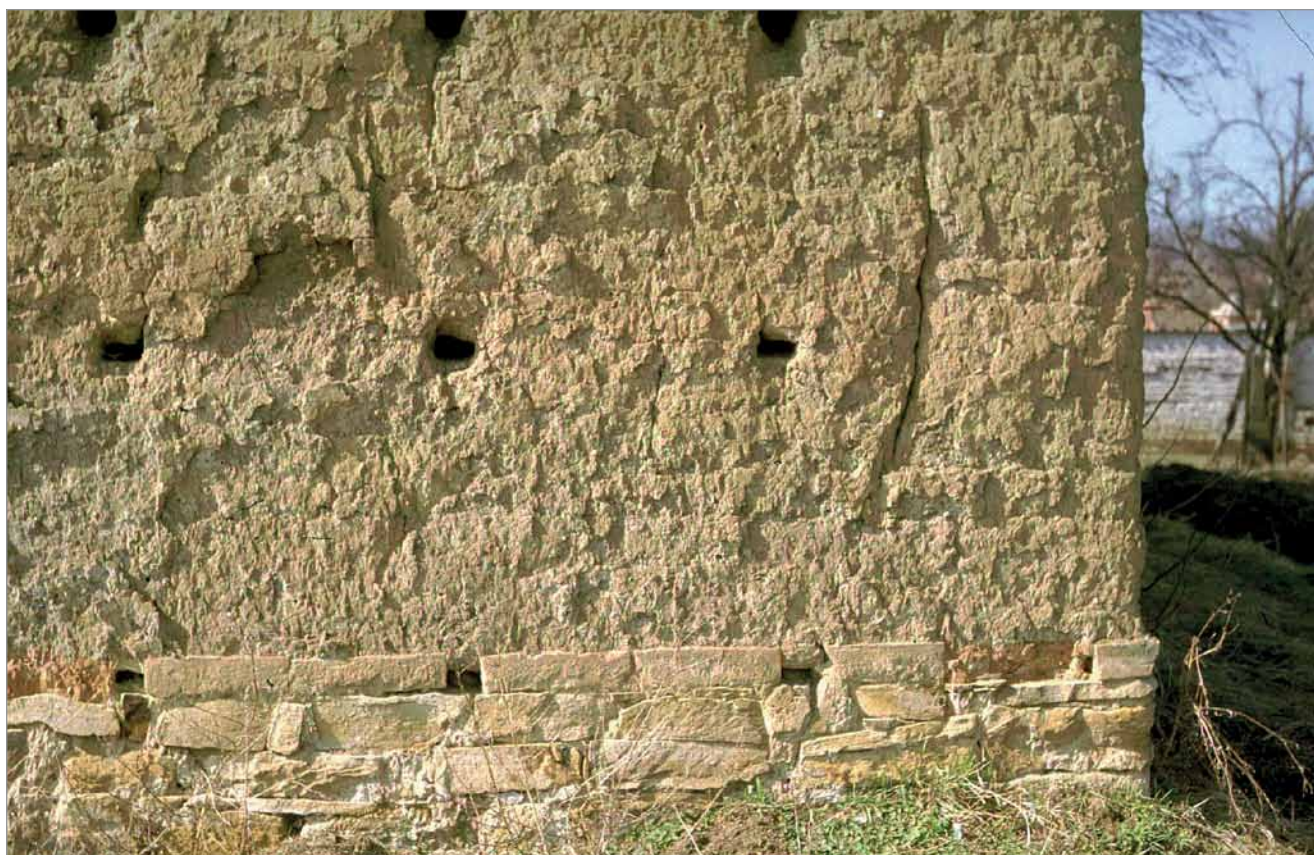
ný termín *rammed earth*, ruština *землебит*. U nás se pro dusanou techniku používá nejčastěji termín nabíjení. Pro stavbu existuje řada lokálních názvů *nabíjenice/a*, *sypanice*, *tlučenice*, *tlčénka*, *pichovanica*, ... Z těchto názvů je s ohledem na charakter hlíny pro dusání nejuvýstižnější název *sypanice* (Bartoš 1895, 433; Vrbas 1930), který se vyskytuje již v textech ze 16. století.

Používaly se dva základní typy bednění, z nichž oba jsou obecně rozšířeny v regionech, kde je tato technika tradiční.

Starší je zřejmě bednění bez příčniců, které uvedl do literatury F. Cointeraux (1740–1830) jako bednění z Bugey/Bresse. F. Bartoš popisuje stavbu následně: „Na základ z kamene vyzděný přičinily se mezi kůly desky tak vzdálené od sebe, jak široká měla býti zed', mezi ty desky sypala se hlína a utloukala se v pevnou hmotu, pak se desky posouvaly do délky i do výšky, až zdi dokola náležitých rozměrů nabyly.“ (Bartoš 1895, 433). Stabilitu kůlů jednoduše zajišťovaly šikmé vnější opěry a jejich rozevření se bránilo svázáním kůlů nahoře. Toto bednění bylo vhodné především pro nižší stavby. Jeho použití je zřejmé u řady hospodářských staveb, stodol

a vinohradních staveb, které v posledních desetiletích pozbyly omítky (např. soubory vinných bud v Mařaticích (okres Uherské Hradiště) nebo stodol v Jankovicích (okres Uherské Hradiště) (obr. 7). Mezi vrstvy nabíjení vysoké až 15 cm se ve vsích na úbočích Chřibů a obou stranách Bílých Karpat vkládalo proutí; tato armatura mohla mít podobu jednoduchých proutěných žebříčků.

U druhého typu bednění jsou svislé trámký, o něž se bednicí desky opírají na vnější straně, provázány dřevěnými příčnicí. Ty kromě ztužení bednění udávají tloušťku stěny. Mohou být použity buď jen na dolní straně bednění (trámký jsou v tom případě nahoře svázány provazy), nebo i na straně horní. Stavbu nabíjené stěny s pomocí takového bednění se podařilo zachytit na fotografii, publikované již v Niederlově Moravském Slovácku (Niederle 1923), r. 1910 Karlu Chotkovi v Hroznové Lhotě (okr. Hodonín). Na jeho použití ve stavbě ukazují otvory po příčnicích (obr. 8), které se po ukončení stavby obvykle pečlivě utěšňovaly hliněnou nebo vápenou maltou, případně se do nich vkládaly keramické střepy. Známe je především ze Slovácka, kde ve vsích jako Zarazice, Vnorovy, Lidéřovice nebo Ko-



Obr. 8) Stěna stodoly z dusané hlíny s otvory po příčnicích, Spinek (Vnorovy), okr. Hodonín (foto Z. Syrová 1996).

nojídky se v posledních desetiletích objevují pod opadanou omítkou staveb hospodářských i obytných. S tímto typem bednění se běžně setkáváme ve stavitelských příručkách a traktátech 18. a 19. století (Syrový – Syrová 2012). Technika dusání hlíny do posuvného bednění se díky nadšeným propagátorům, mezi něž patřil G. C. Goiffon, F. Cointeraux, F. C. Boulard, J. B. Rondelet, D. Gilly, A. Rees a podle některých autorů (patrně neoprávněně) i T. Jefferson, se v tomto období stala populární v řadě evropských zemí (Francii, Anglii, Německu, Dánsku, Polsku, Rusku, ...) i v zámoří. K nám se tato literatura dostala nejprve prostřednictvím německy psaných děl (Gilly 1797) a překladů z francouzštiny (Cointereaux 1792–1794, 1793). Do českého prostředí ji zprostředkoval Johann Philip Jöndl,

který věnoval celou jednu kapitolu svého Poučení o stavitelství pozemním (§ 229–239) (Jöndl 1840a; Jöndl 1840b) konstrukcím z dusané hlíny, v německém originále *PiséBau*. Pro překlad tohoto termínu používá Jan Nepomuk Štěpánek, zřejmě proto, že v Čechách k této technice marně hledal ekvivalent, poněkud nešťastně výraz *lepenice*, náležející tradičním konstrukcím z plastické hlíny. Jöndl, i když s pobaveným nadhledem nad přílišným nadšením vychvalovačů *PiséBau*, podává výčet výhod tohoto způsobu stavby, možných rizik a jasný a srozumitelný, ještě dnes použitelný návod, jak při stavbě postupovat, výběrem hlíny počínaje a povrchovými úpravami konče.

I přes výhody *PiséBau* vyjmenované Jöndlem (Jöndl 1840b, 208) <sup>6)</sup> a skutečnost, že se mu vě-

6) „Výhody lepeniční stavby náleží v následujících věcech: 1. V možnosti, že i tam můžeme pevná stavení stavěti, kde nedostatek dobrého kamene k stavění, cihel, vápna a písku jest. / 2. V malých outratách stavby. / 3. V té okolnosti, že se, zvláště když si lid na ten způsob stavění zvykne, a když si sedlák sám potřebnou známost, cvik a obratnost získá, jen málo řemeslníků k tomu potřebuje. / 4. Že stavivo na větším díle na místě k nalezení jest, aneb aspoň příliš vzdálené není, a tudíž se mnoho drahého dovážení u hospodář; zvláště / 5. an to právě hlína býti nemusí, ješto se každá vazká zem k tomu hodí, a ješto i tato, pevně spěchovaná, trvanlivé zdi poskytne. / 6. V tom, že se tím stavění ze dřeva vyhneme, kteréž lesům škodí a časně hnitím, častěji pak ohněm zkázu bere. / 7. V trvanlivosti. / 8. V bezpečnosti proti ohni. / 9. Že poskytuje suché a zdravé bydlení. / 10. V rychlosti vystavění a snadnosti opravy.“ (Jöndl 1840b, 208)

nují i další stavitelské příručky (Lengerke 1838; Gabriely 1861; Jöndl et al. 1865), se tato technika v Čechách na rozdíl od sousedního Německa nebo Polska neujala. Na Moravě, kde tento způsob stavby nebyl neznámý, se mohl vliv dobové literatury zprostředkovaně přes místní stavitele projevit v inovaci bednění.

Dochované konstrukce, u nichž můžeme jednoznačně prohlásit, že byly postaveny z hlíny dusané do posuvného bednění, nepřesahují svým stářím druhou polovinu 18. století. K nejstarším patří patrně konstrukce dochované v přízemí několika domů na náměstí Uherského Ostrohu, kde se zachovaly přes výrazné přestavby po polovině 19. století. Nejmladší, postavené ještě tradičním způsobem, pocházejí z 20.–30. let 20. století. Máčel s Vajdišem zmiňují dům čp. 126 v Lopeníku, postavený touto technikou v roce 1925 (Máčel – Vajdiš 1958, 57).

### Interpretace a určení typu masivní hliněné konstrukce

Jelikož nabíjení je vedle nepálené cihly nejen u nás obecně nejznámější konstrukcí z nepálené hlíny, setkáváme se s ním ve většině interpretací archeologických nálezů staveb z masivní hlíny. V posledních letech řada z těchto nálezů byla přehodnocena a zařazena mezi stavby vrstvené, které se zdají být v minulosti daleko více rozšířené (Chazelles 2007; Chazelles – Guyonnet 2007). Z takto zpochybňovaných zmiňme alespoň unikátní nález stavby se stěnami z masivní hlíny zachovanými do výše 1,8 m z přelomu 12. a 13. století z Wallingfordu (Oxfordshire) (Chapelot – Fossier 1980, 264–265). Bezpečně je nicméně v Evropě technika dusání do bednění doložena archeologickými nálezy na iberském poloostrově minimálně od 3. století př. n. l. (Chazelles – Guyonnet 2007, 109).

U nás se masivní hliněné stěny podařilo jen zřídka archeologickým průzkumem podchytit. Obvykle jsou interpretovány jako dusané/nabíjené do bednění nebo z nepálených cihel. Co se týče míry použití nepálené hlíny pro stavbu, zasluhuje pozornost laténské oppidum Staré Hradisko u Prostějova. Jaroslav Böhm, který zde vedl výzkum v letech 1934–1937, vyvozuje z nálezových situací, že některé chaty měly hliněné masivní zdi a jejich tloušťku určuje na 50–75 cm (Böhm 1936). Tuto hypotézu doprovodil názornými kresbami restitucí zaniklých staveb architekt Alfred Piffel. Na dusanou, nabíjenou hlínu usuzoval V. Hrubý u stěn objektů z 9.–11. století u velkomoravské-



Obr. 9) Detail stěny z masivní hlíny komory domu čp. 115 v Pouzdřanech, okr. Břeclav (foto Z. Syrová 2014).

ho sídliště ve Starém Městě u Uherského Hradiště (Hrubý 1961). Jako hlína dusaná do bednění byly interpretovány i nálezy ze 13. a 14. století z Rýmařova (Novák – Karel 1972; Goš et al. 1985). Na Slovensku pak v případě domů ze 13. století v Trnavě (Staník – Urmínský 2004; Urmínský 2009).

Pro objektivní posouzení toho, o jakou konstrukci se ve skutečnosti jednalo, neposkytují publikované výsledky archeologických průzkumů většinou dostatečný podklad. Interpretace by neměly být přebírány bez uvážení; pokud jsou v hliněném materiálu zmiňovány rostlinné příměsi jako v případě rýmařovských nálezů, nemohlo jít



Obr. 10) Ukázka výroby nepálených cihel v rámci Hliněných dní v Příkazích (foto Jan Kříž 1998).

o hlínu dusanou do bednění ve vlhkém stavu, ale o hlínu vrstvenou (Ziegert 2003; Meingast 2014) nebo pěchovanou do bednění v plastickém stavu.

Nejasnosti se vyskytují ostatně i v nejstarších zprávách o dusaných konstrukcích v našem regionu. Tak Georgius Agricola (1494–1555) ve druhé knize svého mineralogického pojednání *De natura fossilium* z roku 1546 uvádí: „*Muži zvaní fornacei... ve shodě s Pliniem... stavějí zdi dusáním hlíny mezi desky... dnes je možno vidět je v Sasku a mnoho jich bylo postaveno podle Plinia ve Španělsku... V Durynsku a Sasku přimíchávají vždy vlákna do jílu a stavějí zdi, aniž by nejprve jíl napěchovali do cihel.*“ (Agricola 1955).<sup>7)</sup> Je zřejmé, že svou interpretaci hliněných stavebních konstrukcí v Sasku, které zřejmě znal z vlastní zkušenosti, čerpá z Vitruvia a Plinia. Jednalo se však, stejně jako v Duryn-

sku, zřejmě o stavby vrstvené, jak dokazují i dochované doklady z 16. a 17. století (Ziegert 2003).

Nejasnosti jsou i u nálezů stěn z masivní hlíny u stojících staveb na našem území. Z publikovaných příkladů zasluhuje pozornost jeden z prozatím ojedinělých nálezů nepálené hlíny v domě usedlosti čp. 17 v Bylanech u Kutné Hory (Kibic 2004).

Nejstarší známou stojící stavbou se stěnami z masivní hlíny u nás je komora domu se žudrem čp. 115 v Pouzdřanech (okr. Břeclav), nesoucího na arkádovém náspí v roce 1607 (Syrová – Syrový 2007; Syrová – Syrový 2012). Patrová komora s obvodovými stěnami přízemí z masivní nepálené hlíny je částí jádra domu úhlové dispozice s rohovou síní. Hliněné stěny pocházejí zřejmě ze starší vývojové fáze domu před jeho náročnou

7) Tato zmínka v díle Georgia Agricolae bývá mylně vztahována i na výskyt dusaných hliněných konstrukcí na území Čech (Frolec – Vařeka 2007, 163).

přestavbou na přelomu 16. a 17. století. Datování by mohla napomoci zachovaná dřevěná výztuž stěny. Z toho, co z hliněné konstrukce můžeme dnes spatřit v otvoru ponechaném majitelem při rekonstrukci vedle vstupu do komory ze síně, nelze jednoznačně rozhodnout, zda jde o plastickou hlínu vrstvenou, nebo vlhkou hlínu dusanou do bednění (obr. 9).

V takovýchto nejasných případech může napomoci mikromorfologická analýza, kterou lze zjistit množství vody, promísení a konzistenci hliněné směsi v době stavby.

Chceme-li od sebe a posteriori rozpoznat hlínu vrstvenou, plastickou bedněnou a vlhkou hlínu dusanou do bednění, jsou důležité následující znaky:

- přítomnost rostlinných vláken (vrstvená nebo bedněná (plastická) hlína);
- díry po příčnicích bednění (dusaná nebo bedněná (plastická) hlína);
- otisky bednění v povrchu stěny nebo ve spadené omítce (dusaná nebo bedněná (plastická) hlína);
- zaoblená nároží (vrstvená hlína);
- zrnitost hlíny – přítomnost větších frakcí (dusaná hlína);
- pravidelnost a kontinuita vrstev (použití bednění – dusaná nebo bedněná (plastická) hlína).

Konstrukce je třeba posuzovat v kontextu vlastností použité hlíny. Ne vždy totiž bylo nutno přidávat rostlinné stabilizátory u staveb z hlíny plastické nebo vylepšovat zrnitostní křivku pro dusání.

### Nepálená cihla

Posledním, nejznámějším a pravděpodobně nejrozšířenějším typem stavby z nepálené hlíny je zdění z nepálených cihel. Na rozdíl od staveb z válků, někdy nepřiliš šťastně označovaných za primitivní cihly nebo kusové zdivo, se v tomto případě používají prvky předem vysušené, které se ve zdi spojují hliněnou, případně i vápennou maltou. U hlíny použité pro maltu je důležité, aby se výrazně nelišila od hlíny použité pro výrobu cihel, což by se negativně projevilo nerovnoměrnou degradací povrchu u spar. Cihly mohou být ručně

modelované nebo tvarované do dřevěných forem se dnem nebo bez dna. Dalším způsobem výroby je vysekávání nebo řezání cihel z rostlé hlíny.

Obecné termíny používané pro nepálenou cihlu nemusí nezbytně rozlišovat, zda jde o cihlu pálenou nebo nepálenou. Termíny používané v evropských jazycích jsou odvozeny z arabského *tub*, resp. staroegyptského *dob* (španělské *adobe*, které se oklikou přes Ameriku dostalo do angličtiny), latinského *later*, *testa* nebo *tegula* (německé *Ziegel*, české *cihla*, slovenské *tehla*, maďarské *tégla*), řeckého *plinthos*, případně tureckého *kerpiç*. Vedle toho existuje anglické *brick* (jako nepálená *mud brick*, *sun-dried brick*) a francouzské *brique* (nepálená tvarovaná *brique modelée*, tvarovaná do formy *brique crue / moullée*), vázané na holandské *bricke* nebo italské *mattoni*, *mattoni crudo*. Kromě toho existuje množství termínů regionálních (Aurenche et al 2011).

Čechy a Morava měly pro nepálenou cihlu různá, regionálně se překrývající označení: *bačkora*, *bagoun*, *buchta*, *kot*, *kotár*, *kotovice*, *páce*, *poca*, *suravica*, *trupec*, *truple*, *vepř*, *vepřovice*, ... (Frolec – Vařeka 2007, 133). V psaných a tištěných textech se setkáváme se souvisejícími německými názvy: *Ägyptische Ziegel* (egyptské cihly), *Luftziegel* (sušené cihly), *Lehmziegel / Lämziegel* (jílové cihly), *Kotziegel / Kothziegel* (výkalové, blátové / blatné cihly), *Patschenziegel / Patzenzüegl* (plácané cihly). Český psané texty většinou tento materiál uvádějí jako *vepřovice* (Ebel 2001; Ebel 2007, 121).



Obr. 11) Detail nároží s obkladem z pálených cihel z oblasti Hané, Rataje, okr. Olomouc (foto Z. Syrová 2005).



Obr. 12) Detail nároží stodoly u čp. 123 s obkladem z pálených cihel ze Znojemska, Mackovice, okr. Znojmo (foto Z. Syrová 2001).

Ručně modelované cihly mohou mít podobu do sebe zapadajících „tvarovek“ (např. tubali z Nigérie). Na jejich horní straně se často nacházejí prsty vtlačované geometrické vzory. Nejstarší ručně tvarované cihly z blízkého východu (Jericho 8000 př. n. l.) a Mezopotámie mohou přitom dosahovat délky 70–90 cm (Sauvage 2011). Ručně tvarované cihly, byť až z posledních tří století, známe i od nás. Systematicky založený Josef Kšír používá pro velké, tlusté, ručně tvarované sušené cihly, balené ve slámě, název buchty a uvádí jejich velikost 9 × 14,5 × 28 až 33 cm (Kšír 1956, 355).

Při použití formy, kterou známe již z Mezopotámie (7500–6500 př. n. l.), starého Egypta, Řecka i Říma a jeho provincií, cihla získává jednoznačný tvar pravoúhlého hranolu. Tloušťka zdi je pak dána modulem daným rozměrem formy. Formy, opatřené pro snadnější manipulaci držáky nebo uchy, mají řadu lokálních variant co do rozměrů, vybavení pevným, výklopným nebo posuvným dnem a počtu cihel, které lze pomocí jedné formy vyrobit. Hlína, jejíž vlastnosti byly podle potřeby vylepšeny příměsími (plevami, řezankou, vepřovými štětinami, pískem), se do formy kladla v plastickém stavu. Proces výroby urychlovalo použití mokřejší směsi, které však bylo možné pou-

ze u některých hlín; cihly se přitom vyráběly přímo na zemi. Efektivním způsobem pak bylo použití tužšího těsta, z něhož se ručně tvarovaly koule, které se pak shora vrhaly do formy položené na pracovním stole (obr. 10). Hlíny vhodné pro dusání, nabíjení se mohly ve vlhkém stavu do formy vdusávat dřevěnými tloučky. Dokonalé stlačení bylo možné až pomocí lisů na cihly, z nichž první se objevují již v období zvýšeného zájmu o stavění z hlíny a snah o modernizaci tradičních technologií na přelomu 18. a 19. století.

Vyrobené cihly se nechávaly proschnout na zemi a v našich klimatických podmínkách se pak ještě rovnaly do pyramidálních nebo kubických figur proti povětrnosti překrytých slámou,

jak je známe z fotografií Václava Mencla ze Slovenska nebo Jaroslava Vajdiše z Nové Lhoty na Slovácku (Mencl 1980, 13; Máčel – Vajdiš 1958, obr. příloha 73).

V časovém plánu stavby z nepálených cihel se u nás muselo počítat nejen s ročním sušením, ale i s tím, že hlína na jejich výrobu se většinou těžila s ročním předstihem.

Nejstarším dokladem použití nepálených cihel severně od Alp je patrně opevnění keltského sídliště hradního typu Heuneburgu na Horním Dunaji mezi Hundersingem a Binzwangem (okr. Sigmaringen) ze 6. století př. n. l. (Filip 1995, 181–182).

S nepálenou cihlou se pak stejně jako u ostatních hliněných konstrukcí setkáváme v 16. a 17. století na dochovaných stavbách i v pramenech. Georgius Agricola v již zmíněném pojednání *De natura fossilium* z roku 1546 píše: „Podle Vitruvia lidé v Utice nechávají své cihly stát po pět let, takže se stanou dostatečně suchými. To je možno dnes vidět v jistých vesnicích v Čechách, Němci stavějí z cihel pálených.“ (Agricola 1955)

Dokladem stavby z tohoto období je sýpka usedlosti čp. 4 v Dědibabech (okr. Mělník) (Pešta 2004). Podle výsledků dendrochronologického průzkumu dubových trámů portálu v patře

vznikla mezi léty 1570–1582. Díky organickému provázání ostění portálu z pálených cihel je masivní obvodové zdivo jejího patra z nepálených cihel na hliněnou maltu (tl. 60–75 cm) prokazatelně soudobé se zbytkem stavby. Unikátně jsou zde dochovány i zbytky vnější omítky s geometrickou výzdobou.

Větší množství dokladů nacházíme stejně jako u ostatních hliněných technik ve století osmnáctém, a to i v hospodářských budovách panských dvorů nebo městských domech, např. v Litoměřicích (Škabrada 2000, 81) nebo Slavkově u Brna (Syrová 2001).

K rozšíření nepálené cihly po polovině 18. století u nás přispěla řada faktorů, mezi nimi nesporně i různé akce podnikané státní správou, počínaje zákazem dřevěných staveb v požárním řádu z roku 1751. Dalším opatřením, které přispělo k rozšíření nepálených cihel, byl dvorský dekret z roku 1819, kterým bylo poddaným umožněno vyrábět na svých pozemcích cihly pro vlastní potřebu i na prodej. Svůj vliv měl i nedostatek stavebního dříví způsobený úbytkem lesů, který lze na mnoha místech sledovat již před tímto obdobím. Nepálená cihla byla pak doporučována jako možná náhrada dřeva, později tolerována jako stavební

materiál pro budovy hospodářské, vnitřní příčky staveb obytných a výjimečně i na vnějších zdech přízemních staveb. Podmínkou byla podezdívka – v Čechách 3 stopy vysoká (95 cm), na Moravě poloviční (47 cm) (Ebel 2001; Ebel 2007, 122).

Nepálená cihla se vedle hlíny dusané do bednění rovněž nejčastěji objevuje v dobových traktátech a stavebních příručkách. Jöndlovo Poučení není výjimkou. Vedle praktických návodů pro jejich výrobu a stavbu z nich obsahuje i dvacet pravidel prozřetelnosti při stavění s nepálenými cihlami (Jondl 1840b, 204–206).<sup>8)</sup>

### Pálená cihla v kombinaci s cihlou nepálenou

Nepálená cihla je na našem venkově, především v bohatších oblastech, od 30. let 19. století kombinována s cihlou pálenou. Vedle již zmíněných konstrukčních detailů (nároží, sokly, římsy, záklenky, ...) se jedná především o obklady průčelí. Nejznámější jsou reprezentativní průčelí z Hané, kde ve vazbě zdi při vnějším líci jsou použity cihly pálené místo nepálených. Odlišný způsob, kdy pálené cihly obkladu jsou ve vrstvách střídavě vodorovně zavázány do zdi a v následující nasvislo k ní přiloženy, známe především z jižní Moravy (od Brněnska po Znojensko) (Syrová – Syrový 2011).

8) „Pravidla prozřetelnosti při stavění s nepálenými cihlami. / 1. Nezhotovujeme tyto nepálené cihly z jakékoli hlíny, jen když ji nablízku máme, bez ohledu, hodí-li se k tomu nebo nic, a volme raději lepší, byť vzdálenější aneb na cizím gruntě byla, a tam ji raději kupme. / 2. Neberme hlínu, kteráž sanytr obsahuje, an se tato sůl již ve vlhkém vzduchu loučí, tak že se cihla rozstoupí a dobytek k lizání láká. / 3. Z podobných příčin neberme hlínu, ve které mnoho zvířecího moče jest. / 4. Je-li hlína příliš hubená, nestojí za nic, příliš tučná pak musí přimísením písku a notným zpracováním potřebnou vazkost a tuhost obdržeti. / Hlína jest dobrá, maže-li se namokřená, lepí-li se na ruce a nohy, tak že ji jen s těžkostí sundáme, a když z ní hrodu uděláme a na tvrdo usušíme, že se velmi těžko roztloucí dá. / 5. Na podzim vykopanou hlínu nechme přes zimu venku ležeti, a překopejme ji na jaře několikrát, než z ní cihly děláme. / 6. Když ji k děláni cihel připravujeme, přimíchejme do ní, dle poměru plevy, řezanku aneb sekaný pejz a t.d. / 7. Nedělejme cihly příliš velké, ale také ne příliš malé. Nejlepší míra jest, děláme-li cihlu 12“ dlouhou, 6“ širokou a 3“ tlustou. / 8. Posypejme mokré dělané cihly na všech stranách ostrým pískem, abychom jim drsnotou povrchnost opatřili, přičemž je chrániti musíme, aby nezmokly. / 9. Časně na jaře dělaná, a pozdním mrazem postižená vepřovice, není k potřebě, a protož ji k stavbě neberme. / 10. K stavbě s těmito cihlami a k jejich vázání berme samou hlínu, z kteréž dělány jsou, a přimíchejme do ní rovněž písku a plev. / 11. Zavlažme trochu při zdění každou cihlu. / 12. Pozorujeme při zdění přísně tu samu vazbu s přírážejícími a překládacími sparami, jako při stavbě s pálenými cihlami. / 13. Venkovské zdi musíme o něco vnitř vtáhnouti, aby nepatrnou škarpu obdržely. / 14. Aspoň spodní stavbu měli bychom na půl druhého až na 2' zvenčí z kamene nebo z pálených cihel dělati, aby vlhkost zemní, od země stříkající dešťová voda a rozpouštějící se sníh (čím vepřovice změknu) na ně škodlivě působiti nemohly. / 15. Paží oken a dveří a jejich překlenky, jakož i komíny, pokud ze střechy ční, dělejme z pálených cihel. Můžeme-li aspoň svobodné rohy z kamene neb pálených cihel vyhnati, dobře uděláme. / 16. Klenutí musí bez toho, jakož i jeho podporovače, z pálených cihel dělány býti. Musíme-li ale i nepálených cihel k tomu potřebovati, vyberme k tomu cíli nejlepší a nejtvrďší, a zděme nejpilněji, dělejme klenutní oblouk na celý kruh, a stavme silnější odporovací zdi. / 17. Chceme-li stavení vápenou maltou ovrhnouti a omést, ponechme zvnitř spáry hodně hluboké, aby ovržka notně zasáhala a jako skoby dělala, a ovrhujeme měkší silou. Můžeme-li při zdění spáry drobnou bídlicí aneb pálenými cihlami prošpikovati, bývá to velmi dobře; ještě lépe ale, můžeme-li zevnitřní strany na půl cihly pálenými cihlami obložiti, při čemž ale zde onde celá zasáhati musí. Hledme se však před obkládáním cihlami na stojato. / Spáry můžeme i dřevěnými kolíky špikovati. Není sice na tom mnoho dobrého, jest to ale předce lepší, než dokonce nic. Zevnitřní ovržku dělejme stříkanou, kteráž mnohem lépe drží než hladká zatřená omítka, kterouž jen na místech dělati můžeme, kde jí více potřeba jest. / 18. Stodoly, kolny a t.d. ometíme také pouze hlínou, hlína ale se musí s více pískem smíchat, a pak se s ní tak nakládá jako s vápenou maltou. Zed' musí před omětáním dobře navlhčena býti. Lépe se spojí hlína s hlínou, než vápno s hlínou. Tuto hliněnou omítku obilíme hustším vápnem třikrát, když byla na tvrdo uschla. Můžeme-li do toho vápna k bílení volské žluči, neb volské krve přimíchat, jest to velmi prospěšné, an tím jako chráněcí kožku obdrží. / Aby se volská krev nesrazila, nýbrž tekutá zůstala, přimíchejme trochu soli do ní. / 19. Dejme střеше a okapu znamenitý výstupek, držme podlahu nejméně o 1' výše, nežli zem venku jest, a kolem stavení pod okapem udělejme návrší na 2' široké se 6“ sklonitostí ze hmoty záležící z 1/3 hlíny a 2/3 šutru, kteráž se mokrá nanáseti, spěchovati a pevně ubíti musí. / 20. Udělejme před stavením po straně, kde se dobytek vyhání, buď příkop, aneb jen na 2 1/2' vysoké dřevěné zábradlí.“

**Konec tradice a snahy o oživení ve 20. století**

Kontinuální historie tradičních konstrukcí z nepálené hlíny u nás končí v polovině 20. století. Po obou světových válkách došlo k jejich oživení, a to nejen z důvodu nedostatku stavebního materiálu, ale i díky propagaci (Fierlinger 1920; Havlíček – Souček 1958; Mach – Plch 1958), která ovšem nedosáhla zdaleka takových rozměrů a ohlasu jako v jiných evropských zemích. Širší uplatnění našla především nepálená cihla, většinou již v kombinaci s cihlou pálenou, kdy několik vrstev vyzděných z nepálených cihel je prostřídáno s vrstvou cihel pálených. V experimentálních stavbách na

jižní Moravě a Slovensku byly v padesátých letech použity i komprimované bloky a hlína dusaná do bednění. Po sovětském vzoru byl převzat i název; z ruského *землебум* český *hlinobit*.

Zájem o hliněné konstrukce se v Evropě i zámoří opět probouzí v sedmdesátých letech. K nám proniká tato nová vlna podobně jako ta první, osvícenská poněkud nesměle především v kontextu snah ekologických. Průkopníkem u nás byla pražská Skupina ekologické architektury SEA v čele s architektem Petrem Suskem. Jejich experimentální stavba Rybářské bašty v Průhonicích z roku 1997 už ale patří do pojednání o hliněných konstrukcích moderních.

**Literatura**

- Agricola, G. 1955: De natura fossilium (Textbook of mineralogy), Translated from the first Latin ed. of 1546 by Mark Chance Bandy and Jean A. Bandy for the Mineralogical Society of America. New York.
- Aurenche, O. – Klein A. – Chazelles, C.–A. – Guillaud, H. 2011: Essai de classification des modalités de mise en œuvre de la terre crue en parois verticales et de leur nomenclature, in: Chazelles, C.A. – Klein, A. – Pousthomis, N. edd., Les cultures constructives de la brique crue: Echanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue, Gap, s. 13–34.
- Bardel P. et Rioult J. – J. 2006: Les premières formes de construction en bauge dans le bassin de Rennes, in: Patte, E. – Streiff, F. edd., L'architecture en bauge en Europe, Actes du colloque, Colloque européen organisé à Isigny-sur-Mer du 12 au 14 octobre 2006, Les Veys, s. 151–172.
- Bartoš, F. 1895: Dialektologie moravská. Nářečí hanácké a české. Brno.
- Böhm, J. 1936: Staré Hradisko II. (s příspěvkem o stavební rekonstrukci od arch. Ing. A. Piffly), in: Kündel, J. ed., Ročenka národopisného musea města Prostějova a Hané 8, Prostějov, s. 5–33.
- Buzás, M. 2011: The earthen architecture in the Carpatian Basin, in: Construire en terre, Actes; Colloque européen Construire en terre, Du patrimoine historique à l'architecture contemporaine, Des professionnels, des savoir-faire et des techniques en Europe, Marseille, s. 21–25.
- Cointereaux, F. 1792–1794: Praktischer Lehrbegriff der Baukunst auf dem Lande. 4 Teile in 1 Band. Wien.
- Cointereaux, F. 1793: Schule der ländlichen Baukunst, oder Anweisung feste Häuser ... blos mit Erde, oder, andern gemeinen und wohlseilen Materialien zu bauen. Mit einer Zugabe von dieser Bauart in Deutschland / verfasst von Franz Cointereaux; in: einem getreuen und vollständigen Auszug aus dem Französischen übersetzt. Nürnberg und Altdorf.
- Conti, G. 2007: Stato dell'arte dell'architettura in terra cruda in Abruzzo, in: Patte, E. – Streiff, F. edd., L'architecture en bauge en Europe, Actes du colloque, Colloque européen organisé à Isigny-sur-Mer du 12 au 14 octobre 2006, Les Veys, s. 269–281.
- Dvorský, F. 1914: Vlastivěda Moravská. Strážnický okres. Brno.
- Ebel, M. 2001: Jíly jako stavební materiál v legislativních pramenech 17. až 19. století, in: Křivoklát 2001: Jíly pro památky v praxi, Sborník přednášek z odborného semináře STOP, Praha, s. 24–27.
- Ebel, M. 2007: Dějiny českého stavebního práva. Praha.
- Fierlinger, O. 1920: Domáci staviva. Příspěvek k osídlování, řešení bytové otázky a ochraně domoviny. Praha.
- Filip, J. 1995: Keltská civilizace a její dědictví. Praha.
- Frolec, V. 1974: Lidová architektura na Moravě a ve Slezsku. Brno.
- Frolec, V. 1987: Vesnická stavební kultura mezi středověkem a novověkem, in: Archaeologia historica 12, s. 47–83.
- Frolec, V. – Vařeka, J. 2007: Lidová architektura. Encyklopedie. Praha.
- Gabriely, A. 1861: Hlavní pravidla stavitelství. Brno.
- Gilly, D. 1797: Handbuch der Land-Bau-Kunst, vorzüglich in Rücksicht auf die Construction der Wohn- und Wirthschafts-Gebäude für angehende Cameral-Baumeister und Oeconomen. Berlin.
- Goš, V. – Novák, J. – Karel, J. 1985: Počátky osídlení Rýmařova, Památky archeologické 76, s. 184–227.
- Havlíček, V. – Souček, K. 1958: Stavby z nepálené hlíny. Praha.
- Hrubý, V. 1961: Příspěvek k poznání velkomoravského obydlí, Památky archeologické 52/2, s. 495–497.
- Chapelot, J. – Fossier, R. 1980: Le village et la maison au Moyen Age. Paris.
- Chazelles, C. A. 2007: La bauge dans les constructions du Languedoc et du Roussillon d'après les témoignages archéologiques du Néolithique à la fin du Moyen Âge. Essai de synthèse, in: Patte, E. – Streiff, F. edd., L'architecture en bauge en Europe, Actes du colloque, Colloque européen organisé à Isigny-sur-Mer du 12 au 14 octobre 2006, Les Veys, s. 211–224.



- Chazelles, C. A. – Guyonnet, F. 2007: La construction en pisé du Languedoc-Roussillon et de la Provence, du Moyen-Âge à l'époque moderne (XIIIe–XIXe s.), in: Guillaud, G., Chazelles, C.A. – Klein, A. edd., Les constructions en terre massive: pisé et bauge. Deuxièmes échanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue, Actes de la table-ronde de Villefontaine (Isère), 28–29 mai 2005, s. 109–139.
- Jöndl, J. P. 1840a: Unterricht in der Landbaukunst überhaupt und bezüglich auf Privat- und Gemeindegebäude in Landstädten, Marktflecken und Dörfern. Prag.
- Jöndl, J. P. 1840b: Poučení o stavitelství pozemním vůbec a zvláště vzhledem na privátní a obecní stavení ve venkovských městech, městečkách a vesnicích. Ponaučný a výkonný díl. / Od J. P. Jöndla; V češtině od Jana Nep. Štěpánka. Praha.
- Jöndl, J. P. – Niklas, J. – Šanda, F. 1865: J. P. Jöndlovo Poučení o stavitelství pozemním. Praha.
- Kibic, K. 2004: Objekt z dusané hlíny v Bylanech a další nálezy z Kutnohorska, Památky středních Čech 18 (2), s. 33–44.
- Křfz, J. 2001: Analýza materiálů historických konstrukcí z nepálené hlíny a technologické souvislosti, in: Jíly v tradičním stavitelství, Sborník přednášek z odborného semináře STOP, Praha, s. 37–45.
- Kšír, J. 1956: Lidové stavebnictví na Hané, Československá etnografie 4, s. 325–366.
- Lengerke, A. 1838: Landwirthschaftliches Conversations – Lexicon für Praktiker und Laien. Prag.
- Leuthner, A. 1677: Gründtliche Darstellung der Fünff Seullen wie solche von dem Weitberühmbten Vitruvio Scamozzio vnd andern Vornehmben Baumeistren Zuesamben getragen. Praha.
- Máčel, O. – Vajdiš, J. 1958: Slovácko, architektonický vývoj vesnice. Praha.
- Mach, V. – Plch, V. 1958: Stavba budov z hlíny. Bratislava.
- Meingast, R. 2014: Nachweis Historischer Lehmbautechniken in Ostösterreich / Hliněná architektura – historické stavební postupy ve Východním Rakousku, in: Plöckinger-Walenta, V. – Novotný, M. edd., Lehmbau. Tradition und Moderne / Hliněná stavba. tradice a současnost. Atzenbrugg, s. 21–36.
- Mencl, V. 1980: Lidová architektura v Československu. Praha.
- Mileto, C. – Vegas López-Manzanares, F. – Cristini, V. – Ruiz Checa, J. 2013: Recycling of bricks in rammed earth walls, in: Correia, M. – Carlos, G. – Rocha, S. edd., Vernacular Heritage and Earthen Architecture. Contributions for Sustainable Development, Leiden, s. 383–387.
- Minke, G. 2009: Příručka hliněného stavitelství. Materiály – Technologie – Architektura. Bratislava.
- Mjartan, J. 1970: Válkový dom v Kútnikoch na Žitnom ostrove, in: Zborník Slovenského Národného Múzea, LXIV, Etnografia, no11, Bratislava, s. 96–97.
- Niederle, L. 1923: Ves, obydlí a dvůr, in: Niederle, L. ed., Národopis lidu československého I, 1(2). Moravské Slovensko. Praha, s. 41–96.
- Novák, J. – Karel, J. 1972. Rýmařov – Hrádek (okr. Bruntál), in: Přehled výzkumu za rok 1971, Brno, s. 103–105.
- Novotný, M. 2013: K některým archaickým konstrukčním technologiím hliněných staveb na Hané, in: Národopisná revue 23/3, s. 190–196.
- Patte, E. 2007: L'architecture en bauge dans les, arais du Cotentin et du Bessin à l'époque moderne, in: Patte, E. – Streiff, F. edd. L'architecture en bauge en Europe, Actes du colloque, Colloque européen organisé à Isigny-sur-Mer du 12 au 14 octobre 2006, Les Veys.
- Pešta, J., 2004: Dědibaby, okres Mělník, sýpka v usedlosti čp. 4, in: Dějiny staveb 2003, Plzeň, s. 192–197.
- Pospěch, P. – Vaca, B. 2000 edd.: Příkazy. Čtení o hanácké vesnici. Příkazy.
- Ruttkay, M. 1998: Dedina a dom vo vrcholnom a neskorom stredoveku, in: Ľudová architektúra a urbanizmus vidieckych sídiel na Slovensku. Z pohľadu najnovších poznatkov archeológie a etnografie, Bratislava, s. 37–66.
- Sauvage, M. 2011: L'architecture de la brique crue en Mésopotamie, in: Chazelles, C.A. – Klein, A. – Pousthomis, N. edd., Les cultures constructives de la brique crue. Echanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue, Gap, s. 89–90.
- Staník, I. – Urminský, J. 2004: Nálezy drevozemných objektov na Hviezdoslavovej ulici 12 v Trnave, in: Trnava a počiatky stredovekých miest, Pamiatky Trnavy a Trnavského kraja 7, Trnava, s. 9–28.
- Syrová, Z. 2001: Historické konstrukce z nepálené hlíny v ČR, in: Jíly v tradičním stavitelství, Sborník přednášek z odborného semináře STOP, Praha, s. 20–34.
- Syrová, Z. – Syrový, J. 2007: La bauge en Moravie dans le contexte des constructions historiques en terre crue de la région danubienne, in: Patte, E. – Streiff, F. edd. L'architecture en bauge en Europe, Actes du colloque, Colloque européen organisé à Isigny-sur-Mer du 12 au 14 octobre 2006, Les Veys, s. 117–131.
- Syrová, Z. – Syrový, J. 2011: La brique crue moulée dans les pays historiques tchèques (Bohême et Moravie – Silésie), in: Chazelles, C.A. – Klein, A. – Pousthomis, N. edd., Les cultures constructives de la brique crue. Echanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue, Gap, s. 248–260.
- Syrová, Z. – Syrový, J. 2012. Rammed earth in Moravia (Czech Republic) in the context of neighboring lands, in: Mileto, C. – Vegas López-Manzanares, F. – Cristini, V. edd., Rammed Earth Conservation, Leiden, s. 229–235.
- Škabrada, J. 2000: Konstrukce historických staveb. Praha.
- Urminský, J. 2009: Osídlenie a netrvanlivá zástavba v počiatkoch mesta Trnava, in: Trnava a počiatky stredovekých miest, Pamiatky Trnavy a Trnavského kraja 12, Trnava, s. 17–22.
- Václavík, A. 1925: Podunajská dedina v Československu. Bratislava.
- Vrbas, J. 1930: Ždánsko, zeměpisný a dějepisný popis. Ždánice.
- Ziegert, C. 2003: Lehmwellerbau. Konstruktion, Schäden und Sanierung. Stuttgart.

#### Prameny

- Dostál, P. – Syrová, Z. – Syrový, J. 1997: Stavebně historický a urbanisticko-historický výzkum NP Podyjí a jeho OP – modelový příklad GIS a systému urbanistické stability, Brno, nepublikovaný průzkum dostupný v NPÚ Praha.

Eliáš, J. O. – Syrová, Z. – Syrový, J. 1993: Stavebně historický průzkum MPZ Uherský Ostroh, Brno, nepublikovaný průzkum dostupný v NPÚ Praha.

Kříž, J. – Vorel, J. 1998: Restaurování, sanace, rekonstrukce památkových objektů stavby, konstrukce, artefakty z nepálené hlíny, stavebně technologické předpisy, Výzkumný

a vývojový úkol MK ČR, Brno, Rožďalovice, nepublikovaný soubor dokumentů dostupný v NPÚ Praha.

Novotný, M. 2012: Konstrukce nosných stěn pomoravsko-panonského typu lidového domu s důrazem na hliněné stavitelství regionu Hané, disertační práce, Brno, Masarykova universita, Vedoucí práce PhDr. Miroslav Válka, Ph.D.

## Resumé

### Wie man aus Lehm mauerte und nicht mauerte

Zuzana Syrová – Jiří Syrový

Der Beitrag befasst sich mit historischen vertikalen Konstruktionen aus dem massiven ungebrannten Ton, die auf dem Gebiet der Tschechischen Republik vorhanden sind, und ordnet sie in den weiteren europäischen und weltlichen Kontext ein. Er bringt ihre Geschichte seit den ältesten erhaltenen Belegen bis in die Mitte des 20. Jahrhunderts und die Grundterminologie näher. Er lernt die Hauptkriterien zur Klassifizierung dieser Konstruktionen kennen, unter denen die Konsistenz des zum Bauen verwendeten Lehmmaterials wesentlich ist, die zusammen mit weiteren Charakteristiken eng mit einzelnen Technologien verknüpft ist. Ein wichtiges klassifizierendes Merkmal ist auch die Frage, ob der Lehm im Bau im frischen Zustand oder in Form von getrockneten, mit Lehmmörtel gebundenen Teilen verwendet wurde. Lediglich im zweiten Fall lässt es sich um Mauerung sprechen. Anhand der benützten Klassifikationsblickpunkte kann man die historischen Lehmkonstruktionen in Tschechien in folgende Grundgruppen einordnen:

- geschichtete Konstruktionen aus dem plastischen Lehm, zu denen nicht nur der in die Mauer mithilfe einfacher Werkzeuge gefüllte Lehm, aber auch die Bauten aus den Kotziegeln, allgemein den Lehmklumpen, die feucht im plastischen Zustand in die Mauer gelegt wurden;
- der geschälte plastische Lehm; in diesem Fall die Schalung dient zum Gewährleisten der Vertikalität der Wände und macht ihre Oberflächengestaltung einfacher, ebenso wie bei den gestampften Konstruktionen kann die Schalung sowie mit Querhölzern als auch ohne sie sein;
- die Konstruktionen, die in die Schalung aus dem wenig feuchten lockeren Lehm (wohl 9% Wasserbestandteil) gefüllt werden;
- das Mauern aus dem stückigen, im Voraus getrockneten Material, aus Lehmziegeln.

Der Text legt sich als Ziel ebenfalls die Anleitung zur Identifikation des Typs der am Bau verwendeten Lehmkonstruktion darzubieten.

### Abbildungen

Abb. 1) Hopfendarre der Gehöftes Nr. Kónskr. 4 in Odrlice (Oderlitz), Bez. Olomouc (Olmütz) mit dem Steinunterbau und dem Ziegelgesims (Foto Z. Syrová 2008).

Abb. 2) Hölzerne Eckarmierung einer Scheune aus Lehmziegeln, Hroznová Lhota, Bez. Hodonín (Göding) (Foto Z. Syrová 2012).

Abb. 3) Presshaus mit den mit Gabeln geladenen geschichteten Lehmwänden, Dolný Peter, Slowakei (Foto Z. Syrová 1990).

Abb. 4) Weinpresse mit Wänden aus dem massiven geschichteten Lehm, Šatov (Schattau), Bez. Znojmo (Znaim) (Foto Z. Syrová 1995).

Abb. 5) Detail der Wand aus dem von Hand fischgrätenartig gestellten Lehmwalzen, Němčice a. d. Haná, Bez. Prostějov (Proßnitz) (Foto Z. Syrová 1987).

Abb. 6) Scheunenwand aus Lehmwalzen, mithilfe einseitiger Schalung geschichtet, Slup, (Zulb), Bez. Znojmo (Znaim) (Foto Z. Syrová 1987).

Abb. 7) Scheunenwand, gestampfter Lehm mit Schalung ohne Querhölzer, Schichten mit Reisern durchsetzt, Jankovice, Bez. Uherské Hradiště (Ungarisch Hradisch) (Foto Z. Syrová 2000).

Abb. 8) Scheunenwand aus dem gestampften Lehm mit Querholzlöffnungen, Spinek (Vnorovy [Znorow]), Bez. Hodonín (Foto Z. Syrová 1996).

Abb. 9) Wanddetail, Kammer des Hauses Nr. 115 in Pouzdřany (Pausram), Bez. Břeclav (Lundenburg), massiver Lehmabau (Foto Z. Syrová 2000).

Abb. 10) Die Veranschaulichung der Erzeugung der Lehmziegel im Rahmen der Lehmtage in Příkazy, Bez. Olomouc (Olmütz) (Foto Jan Kříž 1998).

Abb. 11) Detail einer Ecke mit Verkleidung aus gebrannten Ziegeln aus der Region Haná, Rataje (Rattay), Bez. Olomouc (Foto Z. Syrová 2005).

Abb. 12) Detail einer Scheunenecke mit Verkleidung aus gebrannten Ziegeln aus der Znaimer Region, Mackovice (Moskowitz), Bez. Znojmo (Znaim) Nr. 123 (Foto Z. Syrová 2001).

**Übersetzung J. Noll**