



## ■ Materiál versus kvalita a čas

---

1 Základní informace proč cihla není  
cihla

T. Hanzlíček

# Rozdíly

- Je pravda, že cihly z minulého století, hlavně pak z jeho 1.poloviny a konce 19. Století jsou kvalitnější než dnešní produkce?
- Je pravda, že ruční formování představuje vyšší kvalitu cihly?
- Jak to, že dříve cihly vydržely mnoho zim a změn teplot a dnes se rozpadají?
- Liší se cihly pro fortifikace od cihel pro stavbu domů?
- Je rozdíl v použitém materiálu?
- Je rozdíl ve zpracování, sušení a pálení?

# Historie

- Těžba surovin krumpáčem a lopatou jen v měsících od dubna do října. Materiál pro cihly byl jen velmi zřídka upravován přidavkem dalších surovin.
- Zpracování materiálu jen po zimování, surovina byla vždy skladována venku, bez střechy s cílem maximálně oddálit vrstvy jílových částic a dostat mezi ně vodu! Vysoký stupeň zvětrávání (déšť, slunce, změny teplot i změny vlhkosti) výrazně pomáhá a zvyšuje se plasticita.
- Hmota byla zkrápěna na formovací vlhkost.
- Vplechované dřevěné formy – ruční tvarování.
- Dlouhé, pomalé<sup>\*/</sup> a přírodní sušení.
- Pomalé, postupné pálení v primitivních pecích bez jakékoliv technické kontroly teploty (850-900 °C) s výjimkou odhadu lidským okem.

**/\*Cihlářský jíl obvykle špatně vodu přijímá a jen nerad se jí zbavuje!**

# Souvislosti

- Výroba nejstaršího keramického zboží je ze spraší a naplavenin, hrnčířství je nejstarší řemeslo.
- Zpracování materiálu mělo od nepaměti svoje základní pravidla, která platila a platí pro všechny druhy keramických materiálů.
- Homogenizace směsí vybraných jíků(plastický podíl) a podíl neplastické složky(ostřivo a tavivo) vždy tak, aby s podílem vody byla vytvořena snadno zpracovatelná hmota.
- Nezáleží na tom, zda výsledná plastická směs bude zpracována na nádobí, cihlu nebo umělecké dílo.
- Pravidla zpracování jsou obecně platná!

# Moravská lidová keramika (Karel Kratochvíl) 1941

Vedle karbovny zapustil do země dřevěnou kád, do níž se vsypala hliněná směs. Na ni se pak nalilo takové množství vody, až se v ní hlína rozpustila. Dlouhou kopistí se tento kal řádně promíchával a hrotkem, upevněným na dlouhé žerdi, se nabíral a přelával do karbovny přes síto, postavené na t. zv. šráčkách.<sup>18</sup> Zde se hlína zvolna usazovala, přebytečná voda jednak vsákla do půdy, jednak se vypouštěla z karbovny jednoduchým způsobem, tak, že se desková ohrada někde dole uvolnila. Ztuhlá hlína se krájela hůlkou na čtvercové pláty, ukládala do sklepa a tam se nechala uležet. Přes léto se každý toufar řádně zásobil hlinou, aby s ní vystačil po celou zimu. Na zimu totiž naplnil karbovnu vrchovatě a nechal hlinu přes celou zimu až do jara promrznout. S takovou dobře vy-mrzlou hlinou toufaři velmi rádi pracovali, protože se pěkně táhla. Podobně jako ve Vyškově, na nějž se především vztahuje tento náš popis, mísila se a čistila hlína plavením také v jiných moravských střediscích fajansové výroby a není ani většího rozdílu ve fajansových výrobních cizích. E. Zeh<sup>19</sup> cituje popis „karbovny“ německých rukodílen ze spisku J. S. Halleho „Praktische Kenntnisse zur Verfertigung des Englischen Steinguts, der Fayence und des ächten Porzellans“ (1793). Na rozdíl od vyškovské měla německá „karbovna“ m. j. žlábek, jímž nejdříve protékala rozředěná hlína, než se uprostřed usadila. Jinak se rovněž cedila sítím a ukládala do vlhkých sklepních místností. Také Zeh poznamenává, že se velice dbalo na to, aby se hlína řádně uležela, protože se tím zvyšovala její plasticita. Podobně plavili hlinu také holanďští (rotterdamští) „plateelbakkers“, jak se v Holandsku asi od sedmáctého století nazývali řemeslníci, vyrábějící fajansové nádoby.

Ze sklepa si přinesl toufar nahoru do dílny právě jen tolik hlíny, kolik hodlal toho dne zpracovat. Naházel ji na desky rozložené po podlaze a dobře ji bosýma nohama prošlapal. Pak ji rozkrájel na kusy a dobře je rukama prohněl. Tomu se říkalo „hlinu klézovat“<sup>20</sup>. Dělalo se to m. j. také proto, aby se z hlíny odstranily bublinky vzduchu, které mohly být nádobě za vypalování nebezpečné. Takto zpracovaná hlína pak přišla na hrnčičský kruh.

Hrnčičský kruh spolu se dvěma jinými nástroji, o nichž bude dále zmínka, vidíme na pečeti cechu vyškovských toufarů a pak ovšem i na jejich pečeti osobních (viz obr. na str. 65, 69, 73, 75). Tímto znakem nebo dvojjazyčnou květinovou vázou (obr. na str. 67, 71, 74) se lišil toufarský cech od staršího cechu hrnčičského, který měl jako emblém skupinu Adama a Evy u stromu poznání. Podoba hrnčičského kruhu je celkem známá.

<sup>18</sup> Šrák, šráček ve významu podstavec, kozlík, tak šráček na tvaroh. Srv. Kott, Slovník III, 939.

<sup>19</sup> Kde srovnávám techniku naší fajansové výroby s německou nebo holandskou, mám na mysli tato dvě díla: Ernst Zeh, Hanauer Fayence. Marburg 1913 (oddíl „Zur Technik der Fayence“) a A. Hoynck van Papendrecht, De Rotterdamsche plateel- en tegelbakkers en hun product 1590—1851. Rotterdam 1920 (část o technice).

<sup>20</sup> Neznám původ tohoto slova. Poznamenávám jen, že rotterdamští „plateelbakkers“ označovali slovem „kles“ rozředěný hliněný maz, kterým se připevňovalo k nádobě ucho. Srv. A. Hoynck van Papendrecht, str. 13: „... dun-gemaakte, zeer vette aarde, welke men kles noemde“.

# Změny vyvolané industrializací

- **19. století – použití prvních těžebních strojů. Materiál pro cihly nebyl zpravidla míchán s jiným zdrojem.**
- **Byl plně zachován systém zimování a zvětrávání na skládce materiálu.**
- **Hmota byla již zpracovávána na válcích a jednoduchých šnekových lisech po zakropení vodou (homogenizace hmoty). Byly taženy tzv. „předtažky“, které sloužily jako základ pro další zpracování.**
- **Předtažky (převážně válcovitého tvaru) byly ukládány do sklepů (stálá vlhkost a teplota) po dobu několika měsíců. Důvod: dokonalé rozdělení vlhkosti v celém objemu předtažku, zvýšení plasticity hmoty.**
- **Speciální cihly z plavené hlíny – zvonivky a komínovky.**

# Zvláštnost výroby cihel

- Přesto, že vstupní materiál je takřka totožný s výrobou majoliky nebo fajánze (žlutý až červeně se pálicí jíl při teplotách do 1000 °C.) Má hrnčíř (toufar) jiné podmínky pro zpracování materiálu.
- Cihláři musí vyprodukovat velké množství cihel a připravit skutečnou masivní výrobu. Výroba s předstihem pro zajištění velkého objemu těžené hlíny, formování a dokonalého sušení včetně práce u velkokapacitní pece.
- Výroba cihel je vždy práce v organizovaných skupinách, nikoliv individuální znalost a dovednost jako u hrnčíře.

# Pálení cihel

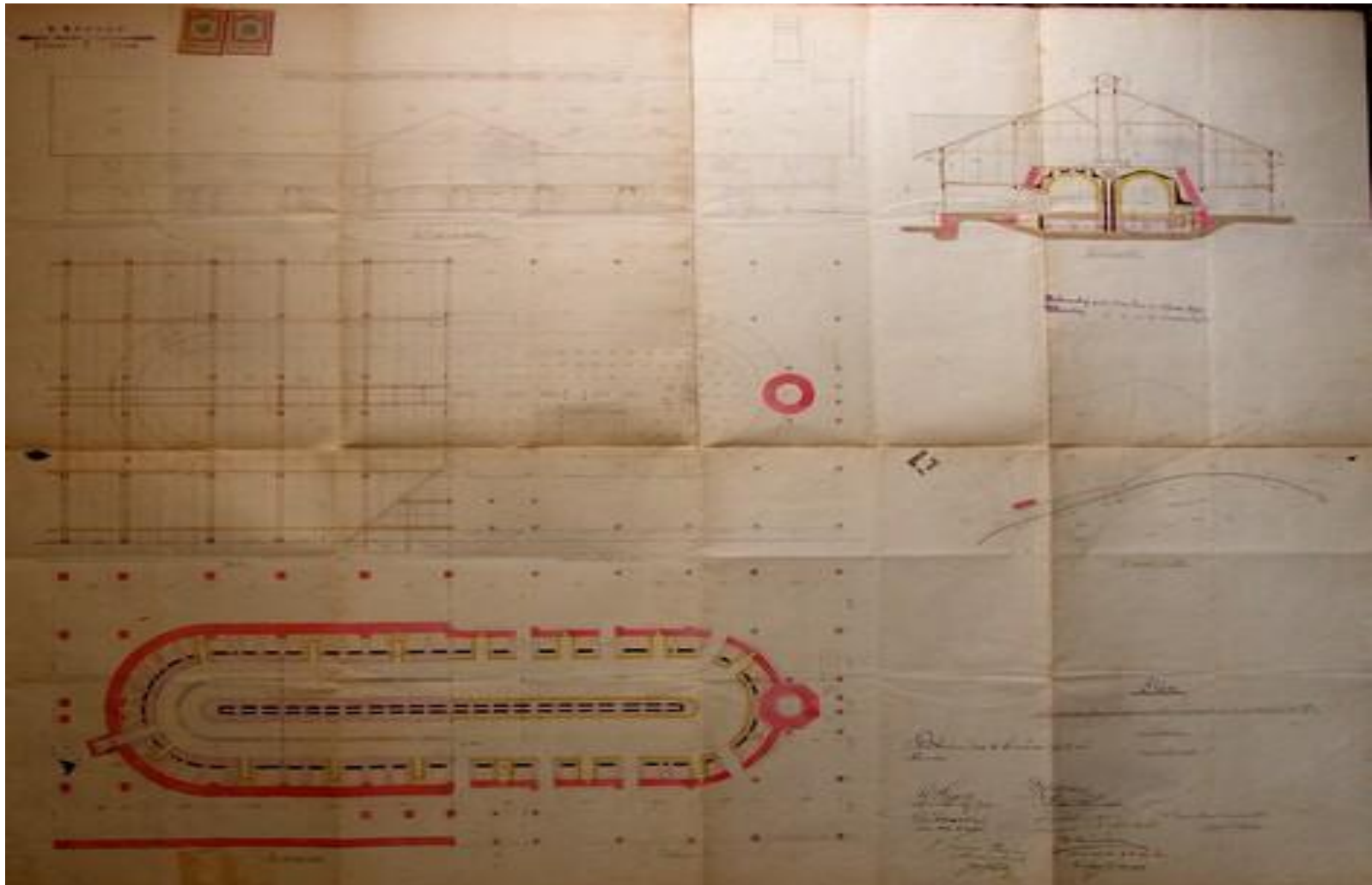
- Polní pec jako základ pro pálení cihel – primitivní konstrukce často jen dvou protilehlých zdí a systémem kanálků pro otop.
- Pec neměla klasické topeniště oddělující spalovací prostor s roštěm a popelník, neměla ani komín a klenbu uzavřené komory. Kouř a plamen prostupovaly přímo mezi zbožím aniž bylo možné kontrolovat teplotu.
- V takových podmínkách bylo obtížné stanovit vypalovací teplotu nebo dokonce udržet konstantní výdrž na teplotě pálení.
- Pouze zkušenost obsluhy (rychlost přikládání a systém čištění popela) s pozorováním změny barvy zboží znamenal určení výšky vypalovací teploty.



## 19. Století -Zachované zkušenosti

- **Volno-prostorové, pomalé sušení pod jednoduchou stříškou po dobu několika týdnů.**
- **Výhody: Vady a chyby při vytváření a sušení cihel se ihned vytrídily po sušení a nikdy nepřišly do pecí protože pálení je a vždy bylo nejdražší operací výroby.**
- **Pálení od roku 1866 (Čechy) v Hoffmanových kruhových pecích, které byly speciálně vyvinuty pro pálení plných cihel – dlouhý a pomalý náběh teploty po dokonalém předsušení a výpal s velmi dlouhou dobou pálení v řádu mnoha hodin (dnů).**
- **Výhody: Plné respektování charakteru materiálu**

# Hoffmannova kruhová pec



# Cihelna Važany, stav v roce 2012

- Pohled do zničené komory kruhové pece
- Oddělení zdiva žárového od zdiva nosného včetně izolace



# Modernizace výroby cihel ve 20.století

- Použití kolových mlýnů s děrovanou deskou, rychloběžné válce, Eirichův mísič, atd.
- Výměna jednoduchých šnekových lisů za šnekové lisy vakuové: (Dva samostatné šnekové hřídele), horní šnek hmotu po zvlhčení homogenizuje, vstupem hmoty do vakuové komory je odsán veškerý vzduch, který se do hmoty dostane během míchání a zkrápění vodou. Spodní šnek maximálním způsobem hmotu zhutní.
- Předústí uklidní točivý element ze šneku a ústí tvaruje konečný výrobek.

# Pokračování racionalizace výrob

- Konečný tvar cihly je dán ústím šnekového vakuového lisu, odřezávací poloautomat řeže formát standardního rozměru.
- Nad Hoffmannovou pecí je zpravidla postavena volno-prostorová regálová sušárna.
- Později je sušárna vytápěný tunel odpadním teplem pece (nebo několik komor), sušení je rychlé a kombinuje se tzv.“vlhkostní sušení“ a vlastní sušení.
- Do 70.- 80.let 20. Století Hoffmanova kruhová pec s postupnou změnou paliva (práškové uhlí je nahrazeno plynem).
- Nové pece – tunelové, plynem vytápěné.

# Ekonomické tlaky

- 1. Tlak na snížení pracnosti - cena práce je vysoká.
- 2. Tlak na rychlost výstavby (roste množství zboží ).
- 3. Ekologie – cihly, bloky jsou děrovány pro snížení přenosu tepla stěnou budov (cihelné bloky).
- 4. Tlak na snížení spotřeby energií při stále rostoucí ceně plynu, elektrické energie.
- 5. Nutnost využití automatizace (poměr cena x úspora)
- 6. Tlak na zvýšení výkonu zařízení provozu – směnnost provozů.
- Konečný očekávaný efekt – snížení ceny!
- Maximalizace kapacity  $p * v = p * v$

# Co bylo zachováno/vynecháno

- **Zachováno: zásoba zpracovávaných hmot po vytěžení (někdy bohužel nerespektováno – zásoba = tezaurování hotovosti )**
- **Strojní zpracování hmoty je výhodnější než ruční hnětení a formování. Bohužel však čerstvá, málo plastická hmota ani po průchodu nejmodernějším vakuovým lisem není dostatečně homogenizována, není v ní dobře rozložená vlhkost, je málo plastická a je lisem jakoby „znásilňována“. Řeší se často přívodem páry do ústí tak, aby vycházející horký proud hmoty klouzal po zkondenzované vodě na hraně ústí formy.**
- **Rychlé a „ekonomické“ sušení často vytváří síť trhlin, které se objeví nebo neobjeví v peci, ale jistě se projeví na stavbě.**
- **Rychlý posun v tunelové peci často nedává hmotě šanci být skutečně hmotou vypálenou.**
- **Ekonomický tlak (drahá a velmi drahá pracovní síla) a stále stoupající ceny energií je hlavní příčina nedostatků, které cihly vykazují.**
- **Spolu s tím bohužel i technologická nedostatečnost a nepochopení materiálových vlastností vede k porušení základních materiálových pravidel.**

# Porovnání - odpovědi

- Fortifikační cihla byla výběrem z pálení v primitivních pecích, není a technologicky ani nemůže být jiná než ostatní cihly.
- Strojní zpracování hmoty zlepšuje kvalitu výrobku.
- Náhrada ručního formování za tažený výrobek nemění, ale zlepšuje kvalitu cihly.
- Surovinový základ je prakticky totožný jako býval – vápenaté spraše jílu a jílovců atp.
- Podceňuje se zimování, podceňuje se zvětrávání. Homogenizace cihlářských hmot je základem dalšího zpracování. Tažení na šnekových lisech jako základní způsob tvarování má svá daná pravidla jejichž porušení znamená chyby vytváření a klesá kvalita zboží.
- Cihlářská (ani žádná jiná keramická) výroba se nedá uspěchat a potřebuje svůj technologický čas a zkušenost obsluhy strojů a zařízení.



# Závěr

- **Stroje a automatizace nemohou změnit charakter jílu, který sice mnoho vydrží, ale nenechá se oklamat. Voda na zpracování se musí dostat mezi každou částici jílu!**
- **Jílové suroviny mají tzv. „tvarovou paměť“ což znamená, že v nesprávně nastaveném šnekovém lisu si hmota pamatuje spirálové otáčení a po pálení se tato spirála objeví na povrchu výrobku včetně toho, že jednotlivé části byly různě stlačeny a rozestupují se.**
- **Rychlostní sušení s využitím všech poznání o difuzi vody z materiálu není na škodu kvalitě, je-li dobře naprogramováno a respektováno!**
- **Pálení musí v plné míře respektovat použitý materiál! Podmínky výpalu nelze obejít. Tato druhá nejdražší výrobní operace může celý proces úplně zničit nebo značně snížit kvalitu.**

# Odpoředi

- Přesto, že byly poznány takřka všechny chemické a fyzikální procesy při výrobě keramiky je odpověď sporná – ANO i NE.
- Strojní zpracování je výhodnější a velmi efektivní.
- Odpovědi jsou chyby ve zpracování, chyby při vytváření, sušení i pálení a v nemalé míře i spěch.
- Zásadně ne, když přijmeme, že fortifikační cihla je výběr z běžné produkce občanské vybavenosti.
- Materiály jsou takřka totožné.
- Ano, největší rozdíl je v sušení a pálení.

**Děkuji za pozornost**