

Workshop projektu NAKI II, Brno, 16. 9. 2020

## Metodika zkoušení plných pálených cihel

# Vizuální kontrola plných pálených cihel se zaměřením na jejich vady

doc. Ing. Radomír SOKOLÁŘ, Ph.D.

Přednáška je realizována v rámci projektu Projekt NAKI II DG18P02OVV068

„Komplexní diagnostika pálených zdících prvků historických objektů z pohledu stáří, původu a fyzikálně-mechanických vlastností v závislosti na vlhkosti, a jejich náhrada v historických objektech“

## Kontrola vad plných pálených cihel

- Okem viditelné vady: barva, výkvěty, cicváry, rozměry
- Skryté vady: **textura**, výkvěty, cicváry
- Kontrola „akustická“ – poklepem (zvoní x nezvoní)



Cihelna 1:	Cihelna 2:
(285,1-289,0) mm	(299,3-300,9) mm
(138,4-140,5) mm	(149,2-151,0) mm
(60,2-61,8) mm	(63,4-65,4) mm

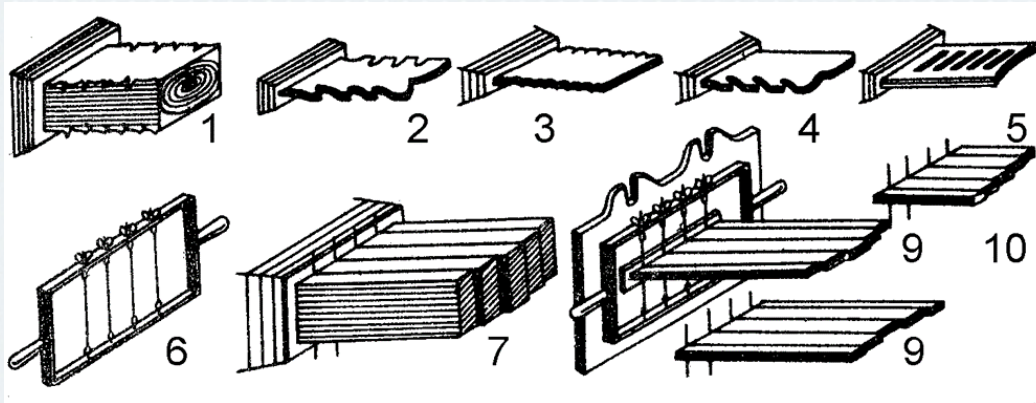
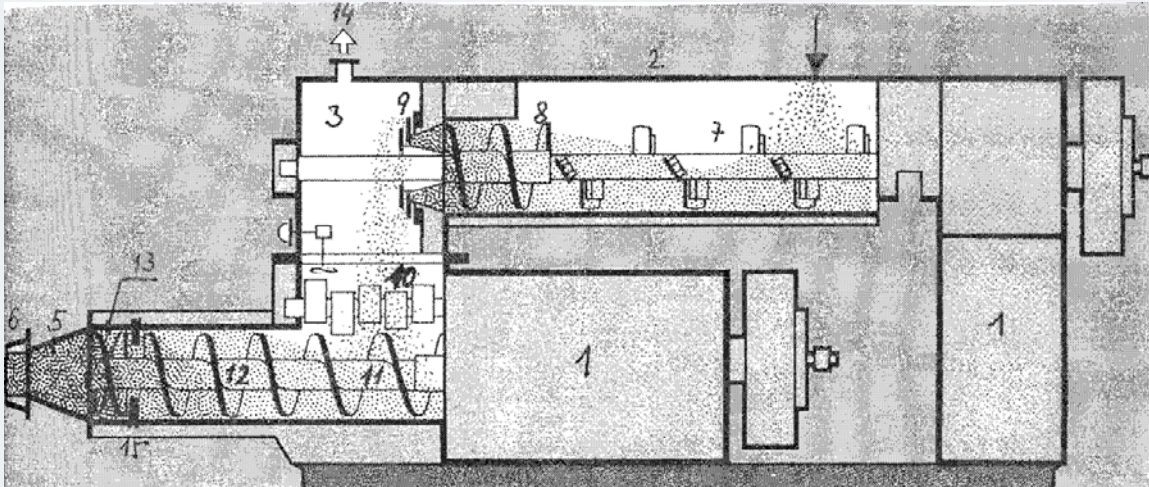
# TEXTURA

- Největší problém z pohledu mrazuvzdornosti;
- Proč? Skrytá vada, která se projeví během zmrazovacích cyklů (v laboratoři) nebo až po zabudování do stavby;



## Trocha teorie

- Jak textura vzniká?



## Trocha teorie

- Jak lze jejímu vzniku zabránit?

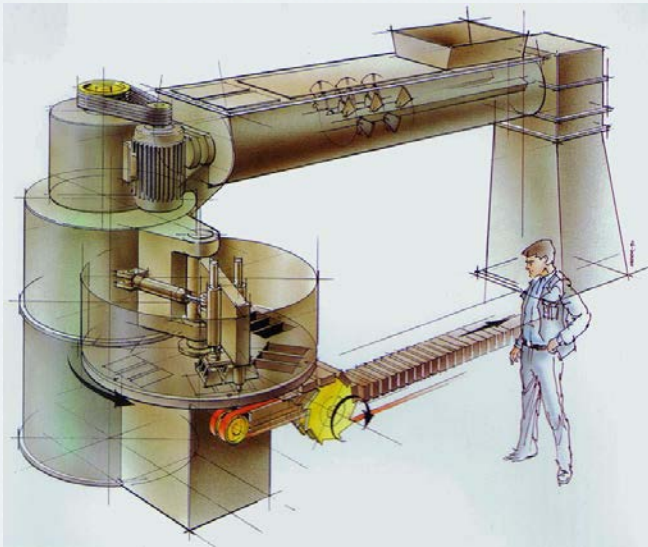
změna rozdělovací vody,  
ostřením suroviny,  
vhodným odzdušněním těsta,  
odležením těsta,  
propařováním a proteplováním



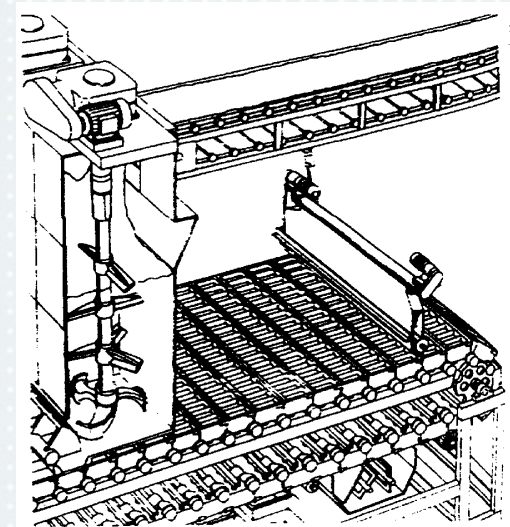
## ...nebo využít jiný způsob vytváření → vytváření měkkým lisováním

- napodobení ručního formování,
- stírání vodou (systém DE BOER) na oběžném pásu. Povrch se stírá vodou a případně pískuje.
- Běžná příprava surovinové směsi → tzv. lisovací kotel → vytlačování těsta tlakem 300 až 700 kPa (podle tuhosti těsta) do forem

PETERSEN



De BOER

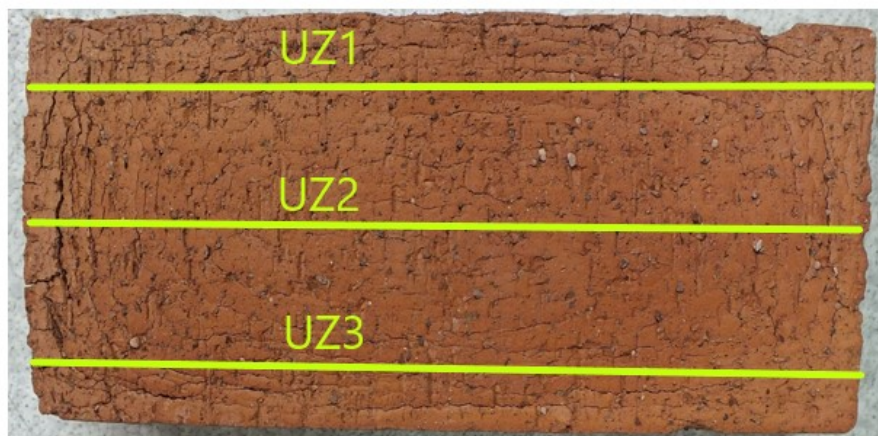


- Jak ji lze odhalit?

- smrštění napříč a podél pásma (větší rozdíl = větší textura),
- pevnost ve směru podélném a příčném na směr tažení – číslo textury,
- mikroskopicky,
- na výlisku (uložení ve vodě, natření olejem, zmrazení), na výsušku (úder o podl.),
- zmrazovacími cykly vypáleného střeptu (textura-trhliny) nebo až v konstrukci ☹,



... nebo nedestruktivně – rychlost (doba) průchodu ultrazvuku



Vzorek	UZ1	UZ2	UZ3
S2	132,8	157,2	127,8
S3	135,4	158,0	128,1
S5	166,7	183,5	133,8





# Případová studie – vliv textury na kvalitu konstrukce



# Byla použita lícová cihla?

**PROHLÁŠENÍ O VLASTNOSTECH**  
Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 305/2011 (CPR)

- Jedinečný identifikační kód typu výrobku: CP06
- Typ: CIHLA PLNÁ - ŠANCOVKA
- Zamýšlené použití: pro chráněné a nechráněné vnitřní a vnější nosné zdivo
- Výrobce: Cihelna Polom, spol. s r.o., Polom 97, 753 65 Polom, CZ, IČO: 47682124
- Systém posuzování a ověřování stability vlastnosti výrobku: Systém 2+
- Norma: EN 771-1:2011
- Označený subjekt 1020 – Technický a zkušební ústav stavební Praha s.p., provedl počáteční inspekci ve výrobním závodě a řízení výroby a průběžný dozor podle systému 2+ a vydal certifikát systému řízení výroby č. 1020-CPD-070027233
- Vlastnosti:
 

Základní charakteristiky	Vlastnost	Harm. technické specifikace
Typ	CIHLA PLNÁ - ŠANCOVKA	EN 771 – 1:2011
Rozměry	290 mm x 140 mm x 65mm	
Kategorie tolerancí	T1	
Kategorie rozpětí	R1	
Tvar a uspořádání	Skupina 1, nosný prvek	
Pevnost v tlaku	>25 N/mm <sup>2</sup>	
Přidržitost: stanovená hodnota	0,15 N/mm <sup>2</sup> (EN 998-2 př.C)	
Reakce na oheň	třída A1	
Nasákavost	14 % hm.	
Faktor difúzního odporu	5/10 (dle EN 1745)	
Objemová hmotnost prvku	1800 kg/m <sup>3</sup> (D1)	EN 772-5
Ekvivalentní tepelná vodivost	0,55 W/(m.K)	
Mrazuvzdornost	F1	
Nebezpečné látky	Obsah přírodních radionuklidů ve výrobku nepřekračuje hodnoty stanovené národním předpisem – Vyhláškou SÚJB č. 307/2002 Sb. O radiální ochraně v platném znění.	
Obsah aktivních rozpustných solí	Třída S2	
- Vlastnosti výrobku uvedené v bodě 1 a 2 je ve shodě s vlastnosti uvedenou v bodě 9.  
Toto prohlášení o vlastnostech vydává na výhradní odpovědnost výrobce uvedeného v bodě 4.

Podepsáno za výrobce a jeho jménem:

Polom, 1.4.2017

Vladimír Antl, jednatel

CHELNA POLOM spol. s r.o.  
753 65 POLOM 97  
TEL./FAX 581 612 101  
581 612 108  
CZ 47682124 IČO 47682124



## Parametry použitých cihel stanovené v laboratoři

vzorek	NV <sub>2</sub> (%)	Počet cyklů (-)	KNS (-)
3	13,7	10	0,91
5	13,8	10	0,90
7	13,1	7	0,87
9	14,1	5	0,88
10	13,3	3	0,87
11	14,0	10	0,91
13	13,8	10	0,90
15	13,2	2	0,88
16	13,5	7	0,88
průměr	13,6		0,89

Vzorek	F (kN)	A (mm <sup>2</sup> )	σ <sub>pd</sub> (MPa)
1	1540	40164	<b>38,3</b>
4	1650	40091	<b>41,2</b>
6	1480	40263	<b>36,8</b>
8	1620	40634	<b>39,9</b>
14	1240	40291	<b>30,8</b>
19	1510	40463	<b>37,3</b>
Průměr			<b>37,4</b>

## Závěr

- Záludnost textury (dobře ukrytá vada, která dokáže výrazně degradovat konstrukci).
- Obvykle se vyskytuje na CP (bez děrování) → z pohledu mrazuvzdornosti lépe použít tzv. lícové cihly odlehčené (děrované)

