



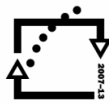
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



ZÁPADOČESKÁ
UNIVERZITA
V PLZNI

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Projekt CZ.1.07/2.2.00/15.0383
Inovace studijního oboru Dopravní a manipulační technika
s ohledem na potřeby trhu práce

Materiály nekovové

Část 1.6 – Obkladačky

Doprovodný učební text k předmětu
KMM/MN – Materiály nekovové

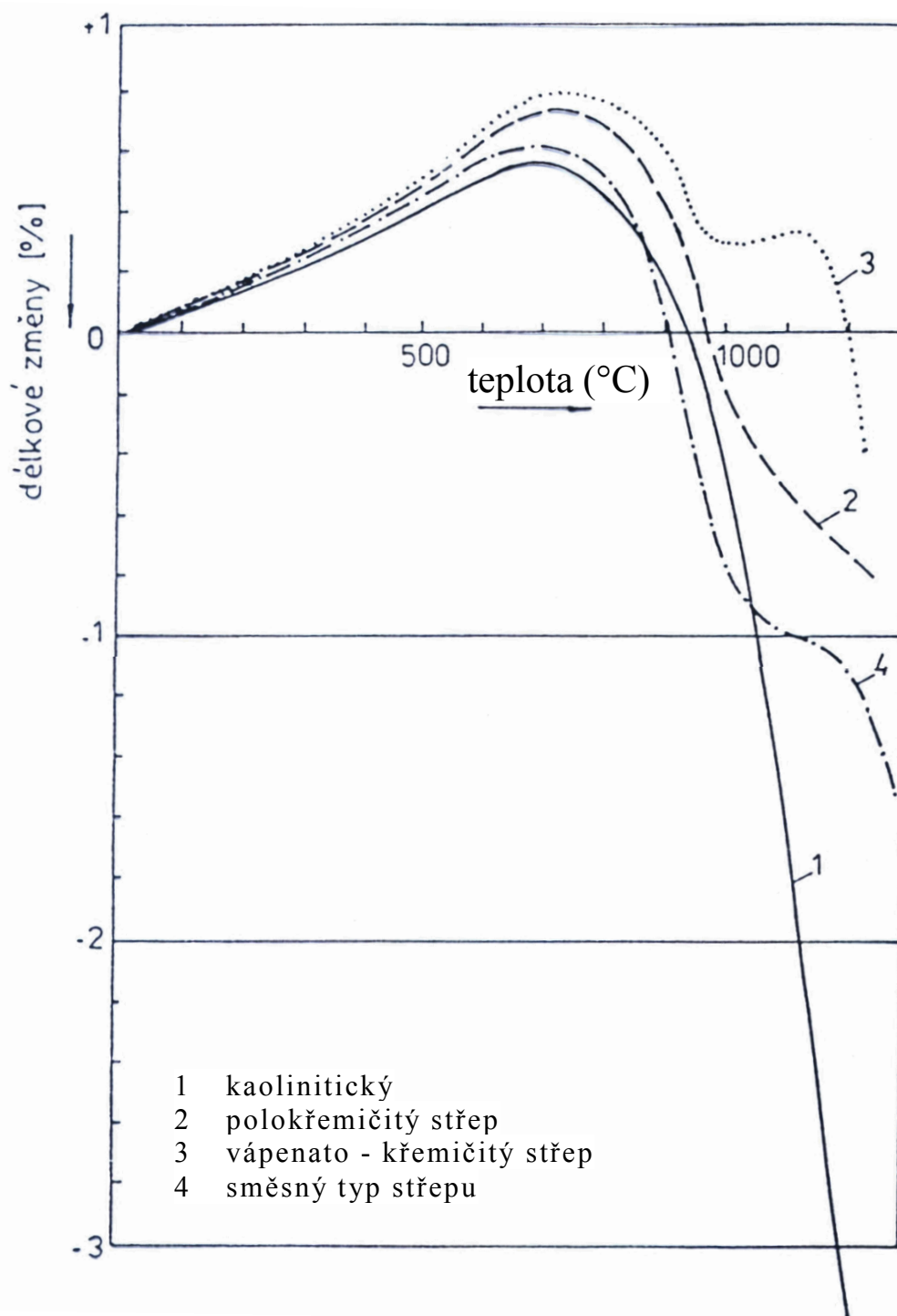
doc.Ing.Petr Duchecký, CSc.

2013

Obklady

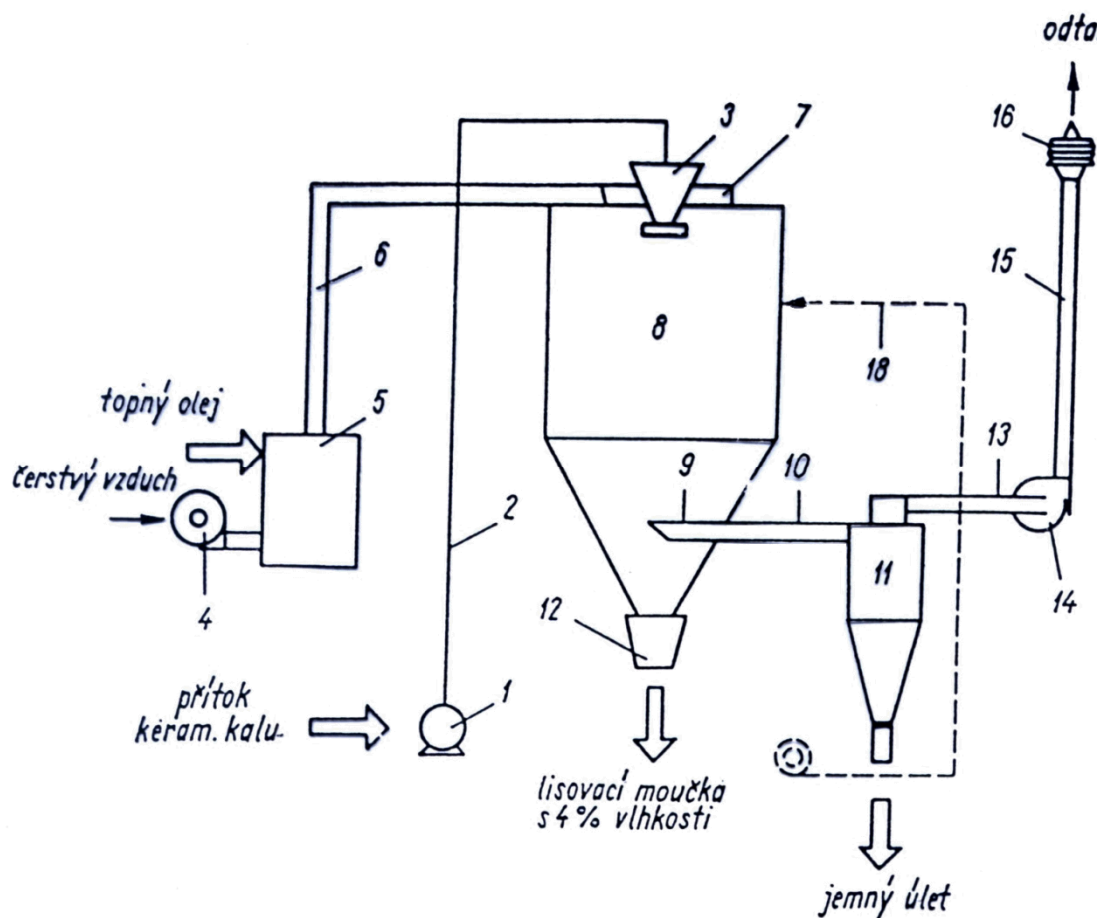
Rozdíly mezi jednotlivými typy střepů pro pórovinné obkládačky a přednosti vápenatokřemičitého typu střepu jsou patrné z obr. 1, kde jsou znázorněny typické průběhy délkových změn jednotlivých typů obkládačkového střepu při výpalu ze suchého stavu.

Kaolinitický střep má od teploty kolem 900 °C plynulé, ale značné smrštění až do teploty nad 1 300 °C. Z průběhu tohoto smrštění je patrné, že v oblasti teploty 1 260 až 1 280 °C, při níž se tento typ střepu vypaluje, způsobuje:



Obr. 1. Délkové změny; obkládačkových střepů různých typů při výpalu z vysušeného stavu

Obr. 80. Rozprašovací sušárna



1 — čerpadlo, 2 — napájecí potrubí, 3 — rozprašovač, 4 — ventilátor, 5 — plamencový ohřívač vzduchu, 6 — potrubí topného vzduchu, 7 — lopatkový rozvod topného vzduchu, 8 — sušicí věž, 9 — odtah úletu, 10 — potrubí, 11 — cyklón, 12 — chladič, 13 — odtah z cyklónu, 14 — odtahový ventilátor, 15 — odvětrávací potrubí, 16 — vzduchová hlavice

Tabulka 5.2 - V: Vlastnosti pórovinových obkládaček

Vlastnost	Požadavek normy EN 159 B 111	Dosahované hodnoty	Zkušební norma
nasákavost hmotnostní <i>NH</i> (%)	>10	10 - 20	EN 99
rozdíl max. délka, šířka (%) tloušťka (%) příměst hran (%) pravoúhlost (%) rovinnost lící plochy (%)	$\pm 0,5$ $\pm 0,5$ $\pm 0,3$ $\pm 0,5$ $+ 0,5$ až $- 0,3$	$\pm 0,5$ $\pm 0,5$ $\pm 0,3$ $\pm 0,5$ $+ 0,5$ až $- 0,2$	EN 98
pevnost v ohybu min. R_f (MPa)	15	20-25	
tvrdost dle Morse	3	3 - 6	EN 101
odolnost proti teplotním šokům	odolné	odolné	EN 104
odolnost proti tvorbě skvrn min. (třída)	2	2	EN 122

Poznámka: Odolnost proti tvorbě skvrn je definována stupni 1 - 3. Stupeň 1 - skvrny lze odstranit vodou, 2 lze odstranit čisticím prostředkem, 3skvrny nelze odstranit

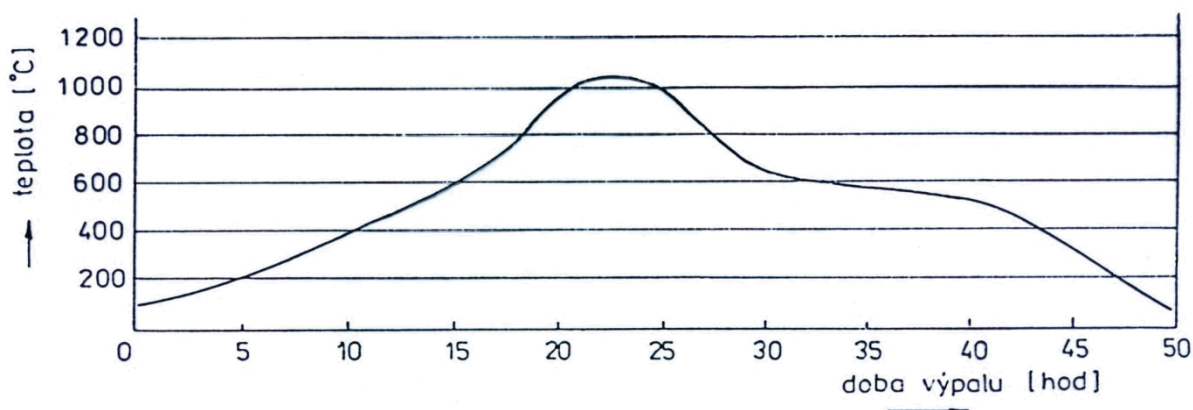
Tabulka 5.2 - X: Porovnání vlastností hutných a vysoce slinutých dlaždic

Vlastnost	Hutné dlaždice		Vysoce slinuté dlaždice		Zkušební norma
	požadavek EN 176BI	Dosahované hodnoty	požadavek EN 176 B1	Dosahované hodnoty	
nasákavost hmot. max. (%)	3	0,2	0,5	0,1	EN 99
délka, šířka max. (%)	±0,75	± 0,33	±0,6	±0,3	
tloušťka max. (%)	±5	±5	±5	±5	
přímost hran max. (%)	±0,5	±0,3	±0,5	±0,2	
pravoúhlost max. (%)	±0,6	± 0,33	±0,6	±0,3	
rovinnost lící plochy max. (%)	± 0,5	±0,3	±0,5	±0,3	
pevnost v ohybu (MPa)	27	35	27	50	EN 100
tvrdost podle Morse min.	3	7 - 9	5	7 - 9	HN 101
otěruvzdornost (mm ¹)	< 205	< 165	< 205	< 130	EN 106
chemická odolnost min. * (třída)	B	B	B	B	
odolnost proti tvorbě skvrn min. ** (třída)	2	2	2	2	
protiskluznost *** (skupina)	R 9 - R 13	R 9 - R 11	R 9 - R 13	různá podle druhů	DIN 51130

Poznámka: * Odolnost proti působení chemikálií používaných v domácnosti je určena třídami: AA - žádné, viditelné změny, A - mírně změny barvy, B - zřetelné změny barvy, C - částečné narušení glazury, D - zničení glazury. ** Odolnost proti tvorbě skvrn viz poznámka u tab. 5.2 - V. *** Pro posuzování protiskluznosti podlahových prvků je používáno více metod. Norma DIN 51130 používá měření úhlu skluzu na nakloněné rovině, po které se pohybuje zkušební osoba. Stupně R značí různé úhly skluzu.

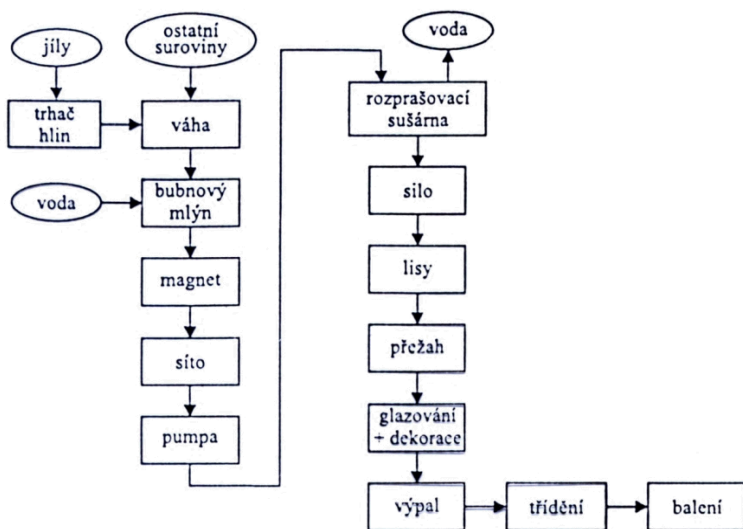
Odolnost funkčního povrchu dlaždic je také hodnocena podle EN 154 stupni 1 až IV. Stupeň 1 znamená nejnižší odolnost proti otěru (je používán i stupeň V). Běžně jsou dodávány dlaždice s otěruvzdorností stupně III a IV a nové druhy dlaždic dosahují stupně V

Průběh teploty v tunelovém voze při jeho průjezdu pecí znázorňuje tzv. křivka výpalu nebo pálicí křivka, na které je vynesena teplota v závislosti na čase. Správnost nastavené pálicí křivky a rozložení teplot v průřezu pece se kontroluje měřicím vozem. Na něm jsou umístěny pyrometry v různých místech příčného profilu vozu a jejich údaje jsou snímány během průchodu měřicího vozu pecí.

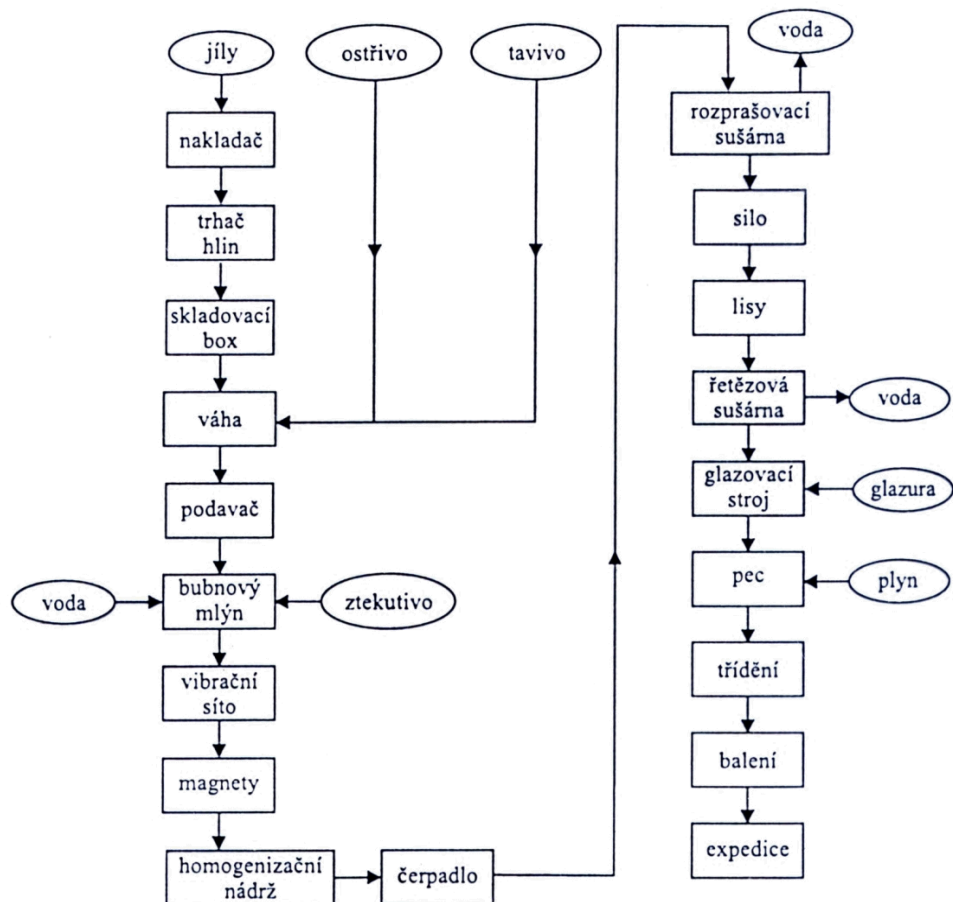


Obr. 5. Křivka výpalu přežahu obkládaček v tunelové peci

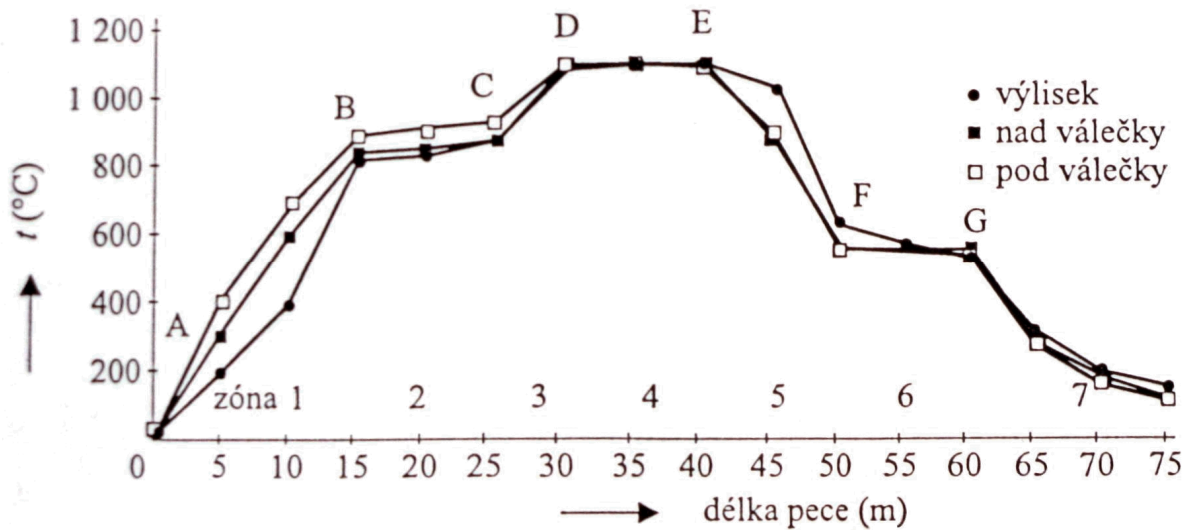
Křivka výpalu (obr. 5) musí odpovídat vlastnostem vypalovaných polotovárů. Například při výpalu obkládaček se střepem s vyšším obsahem volného křemene jsou nebezpečné oblasti výpalu při teplotě kolem 573 °C, a to jak v nahřívacím, tak i v chladicím pásmu. Při této teplotě totiž dochází k vratné přeměně krystalické formy Křemene modifikací $\alpha \leftrightarrow \beta$, spojené se značnou objemovou změnou. Pokud v této teplotní oblasti dojde k náhlým změnám teploty, mohou vypalované obkládačky prasknout. Zda praskly při nahřívání nebo při chlazení, je patrné z charakteru trhlinky. Trhlinky z nahřívacího pásma, které mohou mít případně počátek již při sušení, jsou zpravidla otevřené a stěny trhlinky, zjevné po rozlomení obkládačky v trhlince, jsou zrnité. Trhlinky z chladicího pásma jsou obvykle uzavřené, pouhým okem téměř neviditelné, většinou tvaru S a plochy trhlinky jsou hladké. Často jsou zjistitelné pouze poklepem, kdy prasklá obkládačka vydává křaplavý zvuk, nebo po zvýraznění, potřou-li se obarvenou vodou.



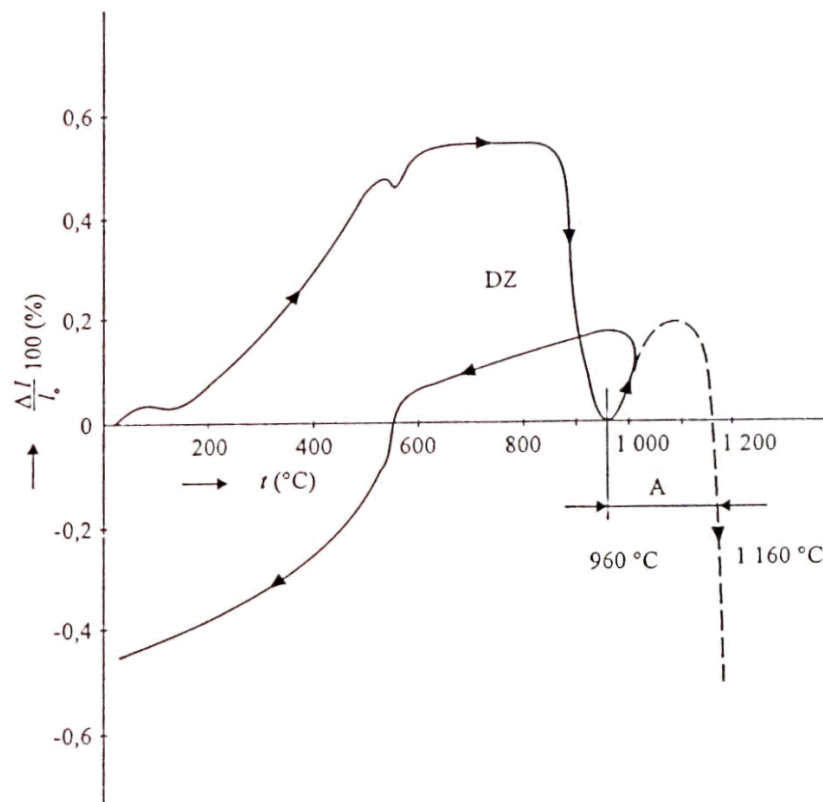
Obr. 5.2. - 2: Zjednodušené schéma technologie výroby dvoužárových pórovinových obkládaček



Obr. 5.2 - 4: Schéma technologie výroby hutných jednožárových dlaždic



Obr. 5.2 - 3 : Křivka výpalu jednožárových obkládaček ve válečkové peci



Obr. 5.2 - 1: Příklad závislosti délkových změn na teplotě vlnalu vápenato-hlinito-křemičité nórvinové směsi. Oblast malých rozměrových změn A je od 960 do 1160 $^{\circ}\text{C}$ s vrcholem při 1080 $^{\circ}\text{C}$

Tabulka 3. Základní typy složení střeptu jednožárových pórovinových obkládaček

Ukazatel	Vápenato- křemičitý střep	Křemičitý střep	Alkalicko- křemičitý střep	Barevný střep italského typu	Mastkový	Smíšený střep
jílovitá hmota	40 — 55	40 — 55	40 — 55	50 — 65	25 — 45	40 — 55
křemen	35 — 40	40 — 50	35 — 45	35 — 50	10 — 20	35 — 45
živec	0 — 5	0 — 5	5 — 15	0 — 5	0 — 5	5 — 10
vápenec	10 — 20	—	—	5 — 15	—	5 — 10
mastek	—	—	—	—	35 — 50	—
teplota výpalu (°C)	1 050	1 130	1 100	1 060	1 140	1 050

Tabulka 4. Typická složení dlaždicových hmot

Typy hmot	Porceláninové		Jílovité	
pro dlaždice	bílé	barevné	bílé	barevné
surový kaolín (%)	—	—	3S-42	16-20
plavený kaolín (%)	28-32	28-30	S — 10	—
světle se vypalující jíly (%)	25 - 29	25 — 28	50 — 52	0-30
barevně se vypalující jíly (%)	—	—	—	40-80
živcový pegmatit (%)	10-14	10-14	—	—
Pegraf (%)	25-30	25-30	—	—
Dolomit (%)	4 — 5	4-5	1 — 3	—
barvítka nebo kysličníky kovů (%)	—	1-5	—	0-3