

MOŽNOSTI ZUŽITKOVANIA KUZMICKÝCH MONTMORILLONITICKÝCH ZEMÍN V KERAMIKE

JOSEF MATĚJKA

Katedra anorganickej technológie Slovenskej vysokej školy technickej v Bratislave

Úvod

Roku 1957 vykonal som výskum kuzmických montmorillonitických zemín a zaoberal som sa možnosťou ich upotrebenia v najrozličnejších oblastiach. Zo svojej práce tu vyberám iba sledovanie možností ich zužitkovania v keramike.

Experimentálna časť

Dovedna som preskúmal osem zemín, a to tri zeminy z výskytu Kuzmice—Halama (vzorky: *I.* Halama nečistý biely, *II.* Halama nečistý žltkastý a *III.* Halama silne znečistený) a štyri zeminy z otvoreného ložiska Kuzmice-stanica (*IV.* Kuzmice silne znečistený z najvyššej vrstvy, *V.* Kuzmice biely nečistý, *VI.* Kuzmice čistý zo stredy svahu a *VII.* Kuzmice vrstevnatý biely zo spodu). Výskum som doplnil preskúšaním vzorky z povrchovej vrstvy výskytu Fintice z okolia Prešova.

Na skúšky upotrebitelnosti v keramike som použil dve typické vzorky, a to vzorku pomerne nečistú (vzorka *II*) a vzorku najčistejšiu (vzorka *VI*).

Vzorka *II*

Vzorka tvorí kusy nepravidelného tvaru, na lome slabo lasturnaté, farby špinavo-bielej s početnými žilkami žltými až hrdzavohnedými. Ťažko sa drví a s vodou až po preddrvení sa dobre rozrobí na cesto o dobrej plastičnosti.

Plavením na site 0,09 ČSN 1210 zanecháva zvyšok 7,8 %, na site 0,20 4,7 %, na site 0,5 2,1 % a na site 1,5 0,6 %. Zvyšok, celkovej farby jasno žltkastej, obsahuje takmer výlučne tvrdé zrnká nerozplavenej zeminy o priemere až 5 mm; zrnká sú v jemnejších podieloch prevažne veľmi jasno žltkasté, v hrubších podieloch aj žltkasté. Pôvodná zemina ani zvyšok po plavení poliate zriedenou kyselinou nešumia.

Chemickým rozborom zeminy vysušenej pri 110 °C sa zistilo toto zloženie:

Strata žíhaním	7,19 %
SiO ₂	70,90 %
TiO ₂	0,15 %
Al ₂ O ₃	15,12 %
Fe ₂ O ₃	3,22 %
MnO	0,06 %
CaO	1,74 %
MgO	0,58 %
K ₂ O	0,46 %
Na ₂ O	0,44 %
SO ₃	0,05 %
	<hr/>
	99,91 %

Cesto sa dobre vytvára, výlisky treba opatrne sušiť. Výsušky majú pravidelný tvar a rovné plochy; sú veľmi jasno žltkasto sfarbené.

Cesto obsahuje 51,6 % vody.

Zmraštenie výsuškov je 12,6 %.

Tehličky vypálené v žiare:

	010a	0,3a ž.
Vzhľad	pravidelný tvar, rovné plochy,	ostré hrany a rohy
Farba	veľmi jasno žltkastá	špinavobiela
Výkvet	ani po týždeň trvajúcim vzlínaním	sa nepozorovali
Pevnosť	vyhovujúca	vyhovujúca
Zmraštenie celkové v %	15,0	15,5
Nasiakavosť v %	24,9	23,7
Vztlínavosť (v mm): po 1 hod.	17	17
po 3 hod.	27	31

Vzorka VI

Vzorka tvorí kusy miestami slabo lasturnatého lomu, farby pekne bielej. Drvivosť je obťažná; vzorka až po preddrvení a máčaní sa s vodou rozrobí na cesto, ktoré je veľmi plastické.

Plavením na site 0,06 ČSN 1210 zanecháva zvyšok 33,6 %, na site 0,09 31,7 %, na site 0,20 21,5 %, na site 0,5 2,5 % a na site 1,5 0,03 %. Zvyšok, celkovej farby bielej, zložený je zo zrníek nerozplavenej zeminy, jemných a tvrdých, o priemere ojedinele až 3 mm.

Chemický rozbor:

Strata žíhaním	6,95 %
SiO ₂	72,56 %
TiO ₂	0,31 %
Al ₂ O ₃	15,88 %
Fe ₂ O ₃	0,62 %
MnO	0,001 %
CaO	1,48 %
MgO	0,97 %
K ₂ O	0,60 %
Na ₂ O	0,69 %
SO ₃	0,01 %
	<hr/>
	100,07 %

Cesto sa dobre a hladko vytvára, výlisky však treba opatrne sušiť. Výsušky majú pravidelný tvar a rovné plochy a sú peknej bielej farby.

Cesto obsahuje 58,9 % vody.

Zmraštenie výsuškov je 14,5 %.

Tehličky vypálené v žiare:		
	010a	03a ž.
Vzhľad	slabé sieťové trhlinky	
Farba	biela s veľmi slabým odtienkom do žltá	biela
Výkvety	ani po týždeň trvajúcim vzliňaním sa nepozorovali	
Pevnosť	znižujú sieťové trhlinky	
Zmraštenie celkové v %	17,3	18,2
Nasiakavosť v %	23,9	23,1
Vzliňavosť (v mm): po 1 hod.	28	34
po 3 hod.	34	47

Prísada obidvoch montmorillonitických zemín do keramických surovín

Dve opísané montmorillonitické zeminy sa pridávali do niekoľkých keramických surovín. Čistá zemina VI sa pridávala do bielej porcelánovej suroviny. Nečistá surovina II sa pridávala do stredne plastických a pomerne dosť presiakavých hlien. Volili sa tri rozličné tehliarske hliny, ktoré boli označené P, K, R. Surovina II sa pridávala do plastickej tehliarskej hliny DNV za účelom vyskúšania jej vplyvu na väznosť a spôsobilosť na zhotovenie lahčených výrobkov. Nakoniec sa s tou istou hlinou za prísady suroviny II tmelil andezitový odpadový prach z Rybníka n./Hronom, pričom sa sledovala možnosť využitia nielen montmorillonitickej zeminy, ale aj odpadových prachov z kameňa lomov ako keramickej suroviny.

Na prvom mieste uvádzam vlastnosti použitých surovín.

Porcelánová hmota

Zostavená bola zmiešaním troch zložiek, a to kaolínu, kremeňa a živca po ich racionálnom rozboře. Obsahovala 50 % kaolinitu, 25 % živca (ortoklasu) a 25 % kremeňa. Je to biely prášok s veľmi slabým odtienkom do žltoseda. S vodou sa dobre rozrába na cesto stredne plasticke, ktoré obsahuje 25,4 % vody.

Plavením na site 0,09 ČSN 1210 zanecháva zvyšok 8,4 %, na site 0,2 0,8 % a na site 0,5 0,1 %. Zvyšok, celkovej farby bielej s veľmi slabým odtienkom do žltoseda, obsahuje drobné zrnká nerozplavenej zmesi, kremenné zrnká, drobné kryštálíky živca a tenké doštičky muskovitu; tieto sa zistili najmä v hrubších podieloch, kde dosahujú priemer až 4 mm. Zvyšok po poliatí kyselinou nešumí.

Porcelánová hmota obsahuje 0,78 % Fe_2O_3 .

Cesto sa vytvára trocha tuho, ale pritom hladko. Výlisky sa dobre sušia, zmraštenie sušením je 3,7 %. Výsušky si podržiavajú pravidelný tvar a sú bielej farby s veľmi slabým odtienkom do žltoseda.

Pevnosť výsuškov je malá.

Tehličky vypálené v žiare:

	010a	03a ž.
Vzhľad	pravidelný tvar, rovné plochy, ostré hrany a rohy	
Farba	biela so slabým odtienkom do ružova	biela
Výkvety	ani po týždeň trvajúcim vzliňaním sa nepozorovali	
Pevnosť	dostatočná	dobrá

Strata na váhe pálením v %	4,9	5,0
Zmraštenie celkové v %	3,8	8,0
Nasiakavosť v %	20,7	11,9
Vztlínavosť (v mm): po 30 min.	38	42
po 90 min.	62	70

Hlina P

Tvorí okrové hrudky nepravidelného tvaru, ktoré sa bez ťažkostí drví a spracúvajú. S vodou sa dobre rozrába na cesto stredne plastické, obsahujúce 21,7 % vody.

Plavením na site 0,09 ČSN 1210 zanecháva zvyšok 21,7 %, na site 0,5 4,0 % a na site 1,5 0,8 %. Zvyšok, farby sýto šedohnedej, obsahuje prevažne častice polozvetranej horniny o priemere až 6 mm; okrem nich sú tu prítomné kremenné zrnká, železité vylúčeniny a v najjemnejších podieloch niečo málo sludy. Zemina ani zvyšok po poliatí kyselinou nešumia.

Cesto sa dobre vytvára, výlisky dobre znášajú sušenie. Zmraštenie sušením je 5,5 %. Výsušky majú pravidelný tvar a sú okrovohnedé.

Tehličky vypálené v žiare:

	010a	03a ž.
Vzhľad	pravidelný tvar, rovné plochy, ostré hrany a rohy	
Farba	tehlová	sýto hnedočervená
Strata na váhe pálením v %	3,7	3,8
Zmraštenie celkové v %	5,7	7,6
Nasiakavosť v %	14,7	12,4
Vztlínavosť (v mm): po 30 min.	64	33
po 60 min.	celá	60

Hlina K

Tvorí hrudky slabo kockovité, farby jasno šedastookrovej, ľahko drviteľné a spracovateľné. S vodou sa dobre rozrába na cesto slabej až strednej plastičnosti, ktoré obsahuje 23,1 % vody.

Plavením na site 0,09 ČSN 1210 zanecháva zvyšok 11,9 %, na site 0,5 1,1 % a na site 1,5 0,2 %. Zvyšok, celkovej farby hnedošedej, obsahuje prevažne mäkké častice zvetranej horniny o priemere až 4 mm. Okrem nich sú v malom množstve prítomné kremenné zrnká o priemere tak isto až 4 mm, ďalej tmavohnedé železité vylúčeniny, niečo málo zotlených vlasových korenkov a v najjemnejších podieloch niekoľko drobných doštičiek sludy. Zemina ani zvyšok po poliatí kyselinou nešumia.

Cesto sa vytvára trocha tuho, pri stieraní foriem je badateľný slabý sklon k tvoreniu brázd. Výlisky dobre znášajú sušenie. Zmraštenie sušením je 6,0 %. Výsušky majú pravidelný tvar a sú jasno okrovej farby.

Tehličky vypálené v žiare:

	010a	03a ž.
Vzhľad	pravidelný tvar, rovné plochy, ostré hrany a rohy	
Farba	jasno žltkastooranžová	červenohnedá
Strata na váhe pálením v %	4,4	4,7
Zmraštenie celkové v %	6,1	10,0
Nasiakavosť v %	16,2	8,6
Vztlínavosť (v mm): po 30 min.	56	32
po 60 min.	76	41

Hlína R

Tvorí hrudky slabo kockovitého tvaru, okrovej farby, bez ťažkostí drviteľné a spracovateľné. S vodou sa dobre rozrába na cesto slabo až stredne plastické, obsahujúce 21,2 % vody.

Plavením na site 0,09 ČSN 1210 zanecháva zvyšok 15,0 %, na site 0,5 6,6 % a na site 1,5 4,3 %. Zvyšok, celkovej farby šedohnedej, obsahuje častice zvetranej horniny o priemere niekedy až 17 mm a železité vylúčeniny. Okrem nich sú v menšej miere prítomné drobné kremenné zrnká a v najjemnejších podieloch niečo málo sludy. Zemina ani zvyšok po poliatí kyselinou nešumia.

Pri vytváraní cesta pozorovať slabý sklon k tvoreniu brázd pri stieraní foriem. Výlisky dobre znášajú sušenie. Zmraštenie sušením je 6,0 %. Výsušky majú pravidelný tvar a sú okrovej farby.

Tehličky vypálené v žiare:

	010a	03a ž.
Vzhľad	pravidelný tvar, rovné plochy, ostré hrany a rohy	
Farba	oranžová	sýto tehlová
Strata na váhe pálením v %	5,1	5,1
Zmraštenie celkové v %	6,2	8,7
Nasiakavosť v %	15,9	10,7
Vztlínivosť (v mm): po 30 min.	60	55
po 60 min.	celá	77

Plastická hlína DNV

Tvorí drobné hrudky jasno zelenkastošedé, bez ťažkostí drviteľné a spracovateľné. S vodou sa dobre rozrába na cesto dobrej plastičnosti, ktoré obsahuje 26,7 % vody.

Plavením na site 0,09 ČSN 1210 zanecháva zvyšok 4,7 %, na site 0,2 1,7 %, na site 0,5 0,3 % a na site 1,5 0,1 %. Zvyšok, celkovej farby jasno šedej, obsahuje častice zvetranej horniny o priemere niekedy až 4 mm, ďalej drobné kremenné zrnká, trubičkovité vápenaté vylúčeniny, železité vylúčeniny a v najjemnejších podieloch niečo málo sludy. Zemina i zvyšok po plavení poliate kyselinou slabo šumia.

Cesto sa dobre vytvára, výlisky dobre znášajú sušenie, zmraštenie sušením je 7,9 %. Výsušky majú pravidelný tvar a sú jasno zelenkastošedej farby.

Tehličky vypálené v žiare:

	010a	03a ž.
Vzhľad	pravidelný tvar, rovné plochy, ostré hrany a rohy	
Farba	sýto oranžová	sýto hnedočervená
Výkvety	ani po týždeň trvajúcim vztlínaním sa nepozorovali	
Strata na váhe pálením v %	10,7	11,0
Zmraštenie celkové v %	8,0	11,1
Nasiakavosť v %	16,9	13,8
Vztlínivosť (v mm): po 90 min.	66	22

Odpadový prach

Je to hrubá drvina, pomiešaná s práškom, sýto zelenkastošedej farby. Hrubšie častice sa dosť ťažko drvia. Pre skúšky bol prach osobitne rozmletý, a to tak, že na site 0,09 ČSN 1210 zanechal zvyšok 16,5 %, na site 0,2 0,1 % a sitom 0,5 prešiel bez zvyšku.

Chemické zloženie:

Strata žihamím	1,66 %
SiO ₂	61,87 %
TiO ₂	0,62 %
Al ₂ O ₃	14,36 %
Fe ₂ O ₃	6,68 %
MnO	0,03 %
CaO	6,94 %
MgO	2,88 %
K ₂ O	1,67 %
Na ₂ O	1,98 %
SO ₃	1,35 %
	100,04 %

Skúšky s porcelánovou hmotou

Pre pokusy sa použila základná porcelánová zmes, do ktorej sa pridávala kuzmická montmorillonitická zemina VI. Pripravili sa tri zmesi, a to zmes 1 obsahujúca 95 % porcelánovej hmoty a 5 % zeminy VI, zmes 2 s prísadou 10 % a zmes 3 s prísadou 20 % zeminy VI.

Technologické vlastnosti zmesí sú zostavené v týchto prehľadoch:

Vysušené tehličky:

Zmes číslo	1	2	3
Vzhľad	pravidelný tvar, rovné plochy, ostré hrany a rohy		
Farba	biela s veľmi slabým odtienkom do žltoseda		
Vytvárajú sa	hladko, menej tuho,	dobre, hladko a zľahka,	
	plastičnosť stúpla	plastičnosť dobrá	
Pevnosť	malá	dostatočná	dobrá
Voda v % v ceste	27,7	29,2	31,8
Zmraštenie sušením v %	5,2	6,0	6,9

Tehličky boli vypálené v žiare 03a žiaromerky. Ich vlastnosti udáva tento prehľad:

Zmes číslo	1	2	3
Vzhľad	pravidelný tvar, rovné plochy, ostré hrany a rohy		
Farba	biela	biela	biela
Pevnosť	dobrá	dobrá	dobrá
Strata na váhe pálením			
v %	5,1	5,2	5,4
Zmraštenie celkové v %	9,0	10,5	11,7
Nasiakavosť v %	8,8	9,9	10,7
Vztlínavosť (v mm):			
po 90 min.	58	49	43

Skúšky s tehliarskymi hlinami

Pre skúšky sa použili vyššie opísané hliny *P*, *K*, *R*, ako aj montmorillonitická zemina *II*. Pripravili sa tieto zmesi:

1. Zmes zložená z 95 % hliny *P* a 5 % zeminy *II*
2. z 90 % hliny *P* a 10 % zeminy *II*
3. z 80 % hliny *P* a 20 % zeminy *II*
4. z 95 % hliny *K* a 5 % zeminy *II*
5. z 90 % hliny *K* a 10 % zeminy *II*
6. z 80 % hliny *K* a 20 % zeminy *II*
7. z 95 % hliny *R* a 5 % zeminy *II*
8. z 90 % hliny *R* a 10 % zeminy *II*
9. z 80 % hliny *R* a 20 % zeminy *II*

Stanovili sa technologické vlastnosti týchto zmesí, pokiaľ majú význam pre posudzovanie vplyvu prísady zeminy *II*. Z vlastností vypálených tehličiek sú zaradené iba vlastnosti tehličiek vypálených v žiare 03a žiaromerky s výnimkou vzlínavosti, pre ktorú sú pri každej zmesi zaradené dve hodnoty; prvá sa vzťahuje na tehličky vypálené v žiare 010a ž., druhá na tehličky vypálené v žiare 03a ž.

Vlastnosti sú zostavené v týchto prehľadoch:

Zmes číslo	1	2	3
Obsah vody v ceste v %	22,8	23,8	25,6
Plastičnosť cesta	stredná až dobrá	dobrá	dobrá
Cesto sa vytvára	dobre	dobre	dobre
Výlisky sa sušia	dobre	dobre	dobre
Zmraštenie sušením v %	6,0	6,6	7,7
Vzhľad vypálených tehličiek	pravidelný tvar, rovné plochy, ostré hrany a rohy		
Farba	sýto hnedočervená	tehlová	tehlová
Zmraštenie celkové v %	7,9	8,2	8,6
Nasiakavosť v %	12,8	13,7	16,8
Vzlínavosť (v mm):			
po 60 min.	celá, 47	55, 34	42, 21
po 90 min.	celá, 62	66, 43	50, 30
Zmes číslo	4	5	6
Obsah vody v ceste v %	24,3	25,3	27,1
Plastičnosť cesta	stredná	stredná až dobrá	dobrá
Cesto sa vytvára	trocha tuho	dobre	dobre
Výlisky sa sušia	dobre	dobre	dobre
Zmraštenie sušením v %	6,6	7,3	8,4

Vzhľad vypálených

tehličiek	pravidelný tvar, rovné plochy, ostré hrany a rohy		
Farba	červenohnedá	tehlová	jasno tehlová
Zmraštenie celkové v %	10,4	10,8	11,5
Nasiakavosť v %	9,7	10,9	13,6
Vztlínavosť (v mm):			
po 60 min.	60, 30	44, 21	37, 19
po 90 min.	72, 41	53, 29	47, 26

Zmes číslo	7	8	9
------------	---	---	---

Obsah vody v ceste v %	23,0	24,5	26,2
Plastičnosť cesta	stredná	stredná	dobrá

Cesto sa vytvára	dobre	dobre	dobre
Výlisky sa sušia	dobre	dobre	dobre
Zmraštenie sušením v %	6,8	7,5	8,8

Vzhľad vypálených

tehličiek	pravidelný tvar, rovné plochy, ostré hrany a rohy		
Farba	sýto tehlová	tehlová	tehlová
Zmraštenie celkové v %	9,6	10,4	11,0
Nasiakavosť v %	11,4	12,7	14,9
Vztlínavosť (v mm):			
po 60 min.	72, 65	56, 34	40, 28
po 90 min.	celá, 76	67, 42	50, 36

L a h č e n i e

Ako základná hmota sa použila plastická hlina *DNV*. Najskôr sa zistil vplyv prísady zeminy *II* na väznosť tejto hliny. Pripravili sa tri zmesi, a to zmes 1, pozostávajúca z 95 % hliny *DNV* a 5 % zeminy *II*, zmes 2, pozostávajúca z 90 % hliny a 10 % zeminy *DNV* a 10 % zeminy *II*, a zmes 3, pozostávajúca z 80 % hliny *DNV* a 20 % zeminy *II*.

Väznosť sa stanovila podľa metódy [1], podľa ktorej sa v jednotlivých zmesiach zistila najväčšia pevnosť zmesi cesta s pieskom a zistilo sa percento piesku pridaného do cesta o tejto najväčšej pevnosti. Podľa toho sa potom väznosť vyjadri dvoma číselnými hodnotami takto: a g/5 cm² (b %). Získané číselné výsledky sú zostavené na diagrame 1. Vyplyvajú z nich tieto hodnoty väznosti pre hlinu *DNV* a pre zmesi 1 až 3:

Hlina <i>DNV</i>	860 g/5 cm ² (40 %)
Zmes 1	900 g/5 cm ² (40 %)
Zmes 2	940 g/5 cm ² (40 %)
Zmes 3	1060 g/5 cm ² (50 %)

Uvedené tri zmesi sa použili na lahčenie. Ako lahčivo slúžili drevené piliny z mäkkého smrekového dreva, preosiateho sitom 0,5 ČSN 1210, ktoré sa do zmesí pridávali v množstve 20 váh. %. Tak sa pripravili tri vylahčené zmesi, a to zmes 4, pozostávajúca z 80 % zmesi 1 a 20 % pilín, zmes 5, pozostávajúca z 80 % zmesi 2 a 20 % pilín, a zmes 6, pozostávajúca z 80 % zmesi 3 a 20 % pilín.

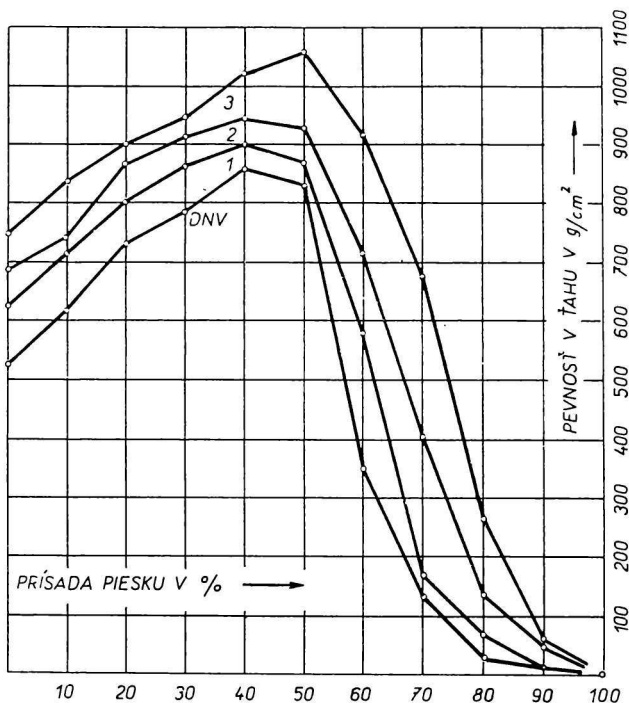


Diagram 1. Vplyv prísady zeminy II na väznosť hliny DNV (Stanovenie väznosti podľa Matějčkovej metódy.)

Krivka DNV = hlina samotná, krivka 1 = zmes 1, krivka 2 = zmes 2, krivka 3 = zmes 3.

Technologické vlastnosti výliskov, výsuškov a tehličiek, vypálených v žiare 03a ž., sú zostavené v tomto prehľade:

Zmes číslo	4	5	6
Obsah vody v ceste v %	44,8	52,1	59,3
Plastičnosť cesta	slabá až stredná	stredná	stredná
Cesto sa vytvára	pri stieraní foriem	dobře	dobře
	sa tvoria mierne brázdy		
Výlisky sa sušia	dobře	dobře	dobře
Zmraštenie sušením v	7,4	7,7	7,9
Vzhľad vypálených tehličiek	pravidelný tvar, rovné plochy, ostré hrany a rohy		
Farba	oranžová	žltkastooranžová	
Zmraštenie celkové v	9,2	10,0	12,2
Nasiakavosť v %	58,2	63,1	68,0
Vztlínavosť (v mm):			
po 10 min.	50	55	72

Skúšky s odpadovým prachom

Pre skúšky sa použil vyššie opísaný odpadový prach ako základná hmota a plastická hlina DNV a zemina II ako tmeliace prísady. Dovedna sa pripravili tri zmesi, a to zmes 1,

zložená z 80 % prachu a 20 % hliny, zmes 2, zložená z 80 % prachu, 15 % hliny a 5 % zeminy *II*, a zmes 3, zložená z 80 % prachu, 10 % hliny a 10 % zeminy *II*.

Technologické vlastnosti zmesí sú zostavené v týchto prehľadoch:

Zmes číslo	1	2	3
Obsah vody v ceste v %	21,8	23,7	27,8
Plastičnosť cesta	slabá	slabá	slabá až stredná
Cesto sa vytvára	dost obťažne, pri stieraní foriem sa tvoria brázdny	pri stieraní foriem sa tvoria brázdny	pri stieraní foriem sa brázdny netvoria
Výlisky sa sušia	dobre	dobre	dobre
Zmraštenie sušením v %	3,1	3,4	3,8
Vzhľad vypálených tehličiek	plochy nepatrne zbortené	pravidelný tvar, ostré hrany a rohy	pravidelný tvar, rovné plochy, ostré hrany a rohy
Farba		špinavotehlová	
Zmraštenie celkové v %	3,8	4,7	5,8
Nasiakavosť v %	22,0	22,3	22,2
Vzlínavosť (v mm): po 10 min.	56	51	48

Zhodnotenie výsledkov

Skúšky s porcelánovou hmotou

Pokusy ukazujú, že prísada zeminy *VI* (čiže zeminy najčistejšej spomedzi kuzmických montmorillonitických zemín, obsahujúcej iba 0,62 % kysličníka železitého) do porcelánovej hmoty dáva vcelku priaznivé výsledky. Predovšetkým zisťujeme — a to je výsledok veľmi priaznivý — že prísadou kuzmickej montmorillonitickej zeminy sa zvyšuje plastičnosť i tvárnosť cesta, čo sa priaznivo uplatňuje pri vytváraní. Obsah vody v ceste sa so stúpajúcou prísadou zeminy primerane zvyšuje, zmraštenie sušením sa len mierne zväčšuje. Ďalej treba zdôrazniť, že prísada zeminy priaznivo pôsobí na pevnosť výsuškov. Zatiaľ čo pevnosť výsuškov zo samotnej porcelánovej hmoty je malá, výsušky s prísadou 5 % zeminy *VI* sú už pevnejšie, pevnosť zmesi s 10 % zeminy je dostatočná a s prísadou 20 % dobrá. Pritom výlisky sa dobre sušia. Pokusy s vypálenými tehličkami ukazujú, že použitie najčistejšej zeminy (t. j. zeminy *VI*) neovplyvňuje nepriaznivo farbu; zisťujeme, že aj tehličky zo zmesi obsahujúcej 20 % zeminy *VI* si zachovávajú peknú bielu farbu. Celkové zmraštenie, ako aj nasiakavosť sa zo zväčšujúcou prísadou zeminy *VI* mierne zväčšujú. Zato hodnota vzlínavosti sa pomerne značne znižuje a pri obsahu 20 % zeminy *VI* je už malá. Treba zdôrazniť, že dobré výsledky sa dosiahnu patričným odležaním cesta pred vytváraním. Zistil som to sledovaním vplyvu odležania na pevnosti v ťahu osmičiek zhotovených z ciest; až po tzv. minimálnej dobe odležania sa prejaví výrazné rozdiely medzi vlast-

nosťami jednotlivých zmesí tak, ako sú uvedené v prehľadoch. Rozhodne treba v praxi určiť vždy minimálnu dobu odležania ciest podľa metódy [2] a túto presne dodržiavať.

Vcelku možno konštatovať, že prísada čistej kuzmickej montmorillonitickej zeminy do zmesí pre porcelán a jemnú keramikú sa dobre osvedčuje. Preto odporúčam, aby si naše výrobné tieto výsledky všimli a urobili systematický výskum, a to aj výskum vplyvu na niektoré osobitné vlastnosti (napr. technického a elektrotechnického porcelánu) a doplnili ho aj poloprevádzkovými skúškami. Súčasne poznamenávam, že v súvislosti s tým prizerám na riešenie tohto problému i pri vyberaní tém diplomových prác kandidátov na silikátovom oddelení našej katedry.

Skúšky s tehliarskymi hlinami

Pri použití všetkých troch tehliarskych hĺn sa získali vcelku zhodné výsledky. Ukázalo sa, že so zväčšujúcou sa prísadou zeminy *II* mierne stúpa obsah vody v ceste. Priaznivý vplyv má prísada takejto zeminy na plastičnosť a tvárnosť cesta. Výlisky sa dobre sušia a zmraštenie sušením sa mierne zväčšuje. Vypálené tehličky si uchovávajú pravidelný tvar, farba so stúpajúcou prísadou zeminy dostáva jasnejšie odtienky. Celkové zmraštenie a nasiakavosť sa mierne zväčšujú, zatiaľ čo vzĺnavosť sa podstatne znižuje. Ak uvážime, že vzĺnavosť je v priamom vzťahu k presiakavosti črepu, vidíme, že prenikavé zníženie vzĺnavosti prísadou zeminy *II* má veľký praktický význam, lebo je možné očakávať aj veľké zvýšenie nepresiakavosti črepu. Podstatné zníženie vzĺnavosti prísadou montmorillonitickej zeminy sa súhlasne prejavilo pri použití všetkých troch tehliarskych hĺn. Priaznivý vplyv jej prísady na nepresiakavosť črepu má veľký význam najmä pri výrobe pálenej krytiny. Závody, ktoré pálenú krytinu vyrábajú, môžu tu prísadou montmorillonitickej zeminy k dosiaľ používanej surovine akosť výrobku veľmi zvýšiť; dokonca umožní sa použiť na výrobu škridiel aj suroviny o väčšej nasiakavosti, akými sú napr. všetky tri pre pokusy použité tehliarske hliny, ktoré samy osebe by na jej výrobu neboli vhodné. Pritom treba uvážiť, že pre toto použitie sú vhodné i farebne nečisté montmorillonitické zeminy (napr. zemina *II*), ktoré by sa pre tento účel dobre hodili. Podstatné zníženie nasiakavosti črepu je veľmi kladným výsledkom a upozorňujem naň tehelne, ktoré vyrábajú pálenú krytinu.

Lahčenie

Skúšky ukázali, že prísada montmorillonitickej zeminy zvyšuje väznosť cesta. Náorne to vidieť na diagrame 1. Výsledky skúšok za použitia pomerne veľkého množstva pilín na lahčenie ukázali, že prísada zeminy *II* zvyšuje

obsah vody v ceste, ďalej plastičnosť a tvárnosť, málo zvyšuje zmraštenie sušením, viac celkové zmraštenie, zvyšuje nasiakavosť i vzĺnavosť črepu. Za priaznivý výsledok možno považovať najmä zväčšenie väznosti, plastičnosti a tvárnosti cesta. Napriek pomerne veľkému množstvu pridávaných pilín ostávali výsušky i vypálené tehličky dostatočne pevné a nemali pravidelný tvar. Ukázalo sa, že pre lahčenie je mierna prísada použitej montmorillonitickej zeminy vhodná.

Skúšky s odpadovým prachom

Tieto skúšky ukazujú, že pri riešení otázky využitia odpadových prachov z kameňolomov sa prísada montmorillonitických zemín dá dobre uplatniť. Pôsobí tu obzvlášť priaznivo, rovnako ako v predhádzajúcich prípadoch, na zvýšenie plastičnosti a tvárnosti, ako aj tmelivosti spojiva. Bude však potrebné výskum v tomto smere ďalej rozšíriť, a to ako skúškami s ďalšími surovinami, tak aj štúdiom vplyvu vyšších vypaľovacích žiarov a zistením možností získania suroviny pre kameninu.

Poznamenávam, že ďalšie systematické skúšky v tomto smere robím a ich výsledky uverejním v osobitnej práci o využití odpadových prachov z kameňolomov v keramike.

Súhrn

Kuzmické montmorillonitické zeminy možno výhodne použiť ako prísadu do keramických surovín. Vo výrobe porcelánu a bielniny sa dobre uplatnia najčistejšie zeminy. Ich hlavný význam je vo zvýšení plastičnosti a tvárnosti cesta, ako aj vo zvýšení pevnosti cesta a výsuškov. Ak sa má prejavíť priaznivý účinok, je potrebné pracovať s dostatočne odležanými cestami.

Pokusy s tehliarskymi hlinami ukazujú na veľmi priaznivý vplyv skúšaných montmorillonitických zemín na zmenšenie vzĺnavosti a tým aj presiakovosti črepu, pričom sa otvárajú možnosti ich uplatnenia v tehliarskom priemysle, a to najmä pri výrobe pálenej krytiny, od ktorej sa žiada vyhovujúca nepresiakovosť.

Dobré výsledky sa dosiahli aj pri lahčení. Dokázalo sa, že prísada kuzmických montmorillonitických zemín zvýšila väznosť, plastičnosť a tvárnosť ciest.

Aj využitie odpadových prachov v keramike je možné prísadou týchto zemín uľahčiť, lebo zvyšujú plastičnosť, tvárnosť a tmelivosť spojív. Robia sa ďalšie pokusy, smerujúce najmä k zisteniu podmienok pre získanie suroviny na výrobu keramiky.

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КУЗМИЦКИХ МОНТМОРИЛЛОНИТИЧЕСКИХ ГЛИН В КЕРАМИКЕ

ЙОЗЕФ МАТЕЙКА

Кафедра неорганической технологии Словацкой высшей технической школы
в Братиславе

Выводы

Кузмицкие монтмориллонитические глины можно применить как примесь до керамического сырья. В производстве фарфора и белых изделий применяются самые чистые глины. Их главное значение состоит в повышении пластичности и формовочных свойств теста и повышении прочности теста и высушенных полупродуктов. Надо работать с достаточно отлежавшимися тестами, если должно сказаться благоприятное действие.

Опыты, проведенные с кирпичными глинами показывают на очень благоприятное влияние испытуемых монтмориллонитических глин на уменьшение капиллярности а тем и на водопоглощение черепицы, причем открываются возможности их применения в кирпичной промышленности, именно при производстве обожженной черепицы, от которой требуется нужная водонепроницаемость.

Благоприятные результаты получились тоже при легчении; доказалось, что примесь кузмицких монтмориллонитических глин повысила связность, пластичность и формовочные свойства тест.

Кроме того использование одходной пыли в керамике возможно примесью этих глин облегчить, потому что повышают пластичность, формовочные свойства и соединяющую способность соединяющих веществ. Проводятся дальнейшие опыты, направленные главным образом к определению условий для приобретения сырья для керамического производства.

MÖGLICHKEITEN DER VERWERTUNG MONTMORILLONITISCHER TONEN AUS KUZMICE IN DER KERAMIK

JOSEF MATĚJKA

Lehrstuhl für anorganische Technologie an der Slowakischen Technischen
Hochschule in Bratislava

Zusammenfassung

Montmorillonitische Tone aus Kuzmice (40 km östliche von Košice) können vorteilhaft als Zusatz zu keramischen Rohstoffen verwendet werden. Bei der Erzeugung von Porzellan und ähnlichen weissen keramischen Erzeugnissen kommen die reinsten Tone dieser Art gut zur Geltung. Die Hauptbedeutung dieser Tone beruht in der Erhöhung der Plastizität und Bildsamkeit des Teiges, ferner in der Erhöhung der Festigkeit sowohl der Formlinge, als auch der getrockneten Formkörper. Es ist erforderlich mit genügend abgelagerten Teigen zu arbeiten, wenn die günstige Wirkung voll zum Ausdruck gelangen soll.

Versuche, die mit Ziegeltonen unternommen wurden, deuten auf einen sehr günstigen Einfluss der geprüften montmorillonitischen Tone auf die Verminderung der Kapillarkwirkung und damit auch die Wasserdurchlässigkeit des Scherbens hin, wobei sich Möglichkeiten ihrer Verwertung in der Ziegelindustrie eröffnen, hauptsächlich bei der Erzeugung von Dachziegeln, von welchen man eine entsprechende Wasserundurchlässigkeit verlangt.

Günstige Ergebnisse werden auch bei der Erzeugung der porösen Ziegeln erzielt; es erwies sich dabei, dass ein Zusatz montmorillonitischer Tonen aus Kuzmice das Bindevermögen, die Plastizität und die Bildsamkeit der Teige erhöhte.

Auch die Verwertung von Abfallstäuben aus Steinbrüchen in der Keramik kann durch einen Zusatz dieser Tone erleichtert werden, denn sie die Plastizität und Bindevermögen erhöhen. Es werden weitere Versuche vorgenommen zur Feststellung, ob die Massen zur Herstellung von Steinzeug geeignet sind.

LITERATÚRA

1. Matějka J., *Zkoušení hmot v hrubé keramice*, Praha 1952, 105. — 2. Matějka J., *Stavivo* 3, 365, 385 (1925).

Adresa autora:

Prof. inž. dr. Josef Matějka, Bratislava, Kollárovo nám. 2, Chemický pavilón.