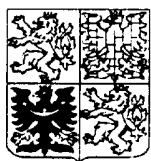


(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **3478-92**

(22) Přihlášeno: **24. 11. 92**

(30) Právo přednosti:
02. 12. 91 DE 91/4139642

(40) Zveřejněno: **15. 09. 93**
(Věstník č. 9/93)

(47) Uděleno: **04. 04. 97**

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: **11. 06. 97**
(Věstník č. 6/97)

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.⁶:

B 28 B 3/00

C 04 B 33/04

C 04 B 18/08

C 04 B 33/13

C 04 B 33/16

(73) Majitel patentu:

**SICOWA Verfahrenstechnik für Baustoffe
GmbH & Co. KG, Aachen, DE;**

(72) Původce vynálezu:

**Koslowski Thomas dr. ing., Aachen, DE;
Fandel Thomas dipl. ing., Aachen, DE;**

(74) Zástupce:

**Všetečka Miloš JUDr. advokát, Žitná 25,
Praha 1, 11504;**

(54) Název vynálezu:

Způsob výroby cihlových tvarových těles

(57) Anotace:

Řešení se týká způsobu výroby cihlových tvarových těles, při kterém se smísí lisovací hmota z jemnozrnného materiálu, obsahujícího jíl, s ostřivem a eventuelně s dalšími přísadami, z níž se formovým lisováním vytvářejí jednotlivé polotovary s vlastní stabilitou, které se dále suší a vypalují. Materiál obsahující jíl, sestávající ze suché frakce popela, s výhodou hnědouhelného popílku, obsahující více než 50 % temperovaných jílových minerálů, se míchá s vodou, ostřivem a eventuelně dalšími přísadami a zpracovává se na lisovací hmotu se zemní vlhkostí, která se lisuje při tlacích o velikosti $>10 \text{ N/mm}^2$ ve formě na polotovary. Voda se přidává v takovém množství, že se vytvoří lisovací hmota se zemní vlhkostí, která se pak po dávkách lisuje na jednotlivé surové polotovary s vlastní stabilitou.

Způsob výroby cihlových tvarových těles

Oblast techniky

Vynález se týká způsobu výroby cihlových tvarových těles, při kterém se smísí lisovací hmota z jemnozrnného materiálu, obsahujícího jíl, s ostřivem a eventuelně s dalšími přísadami, z níž se formovým lisováním vytvářejí jednotlivé polotovary s vlastní stabilitou, které se dále suší a vypalují.

Dosavadní stav techniky

Je známo, že se tvarová tělesa obvykle vyrábějí tak, že se materiál obsahující jíl z přírodních zdrojů zpracovává s ostřivem a eventuelně dalšími přísadami jako vodou na hmotu schopnou průtlačného lisování. Pás vystupující z protlačovacího lisu se potom rozděluje na jednotlivé polotovary, které se ukládají na sebe ve figurách, suší a na konec se vypalují. Přitom je využívána plasticita minerálního materiálu pocházejícího z přírodních ložisek. Přitom se samozřejmě nešetří přírodní zdroje. Při sušení a vypalování dochází ke smršťování, které je nutno zohlednit při výrobě polotovarů. Kromě toho je obtížné dosáhnout ostrých hran bez trhlin při současném dobrém dodržování měr.

Na druhé straně dochází kupříkladu při spalování hnědého uhlí k vzniku velkého množství hnědouhelných popílků, které obsahují složku sestávající z jílových minerálů. Tyto jílové minerály mají sice výhodu, že jsou v důsledku spalování hnědého uhlí temperovány, vytvrzeny, ale chybí jim ovšem plasticita potřebná pro vytlačování, nehledě na to, že se vyskytují smísené s ostatními zbytkovými látkami. Takové hnědouhelné popely se v současné době většinou ukládají na skládkách a zbytkové látky v nich obsažené nejsou zužitkovávány.

Z evropského patentového spisu EP-A-0 087 474 je znám způsob výroby cihlových tvarových těles mísením lisovací hmoty ze zrnitého materiálu obsahujícího jíl s ostřivem a eventuelně dalšími přísadami, z níž se tvarovým lisováním vytvářejí jednotlivé polotovary s vlastní stabilitou, které se suší a vypalují. Přitom se použítá cihlářská hlína ostří uhelným popelem tak, že se větší množství popelu mohou přidávat pouze ke větším množstvím vysokohodnotného, mimořádně plastického jílovitého materiálu, jako je kaolin, montmorillonit atd., neboť je požadováno získat v každém případě plastickou surovou hmotu, která má být zpracovávána vstřikovacím formováním, vytlačováním nebo tvarovým lisováním na tvarová tělesa, takže popelu se používá jako ostřiva. Tomu v odpovídající míře jsou také lisovací tlaky, v případě použití tvarového lisování, malé a množství vody se přizpůsobuje k dosažení požadované konzistence. Vysoké tlaky nemohou být u plastické surové směsi použity, neboť jinak by byla voda a podle lisovacího tlaku i zrnitý materiál vytlačena a kromě toho má surová směs sklon lepit se na formu a nemůže být potom bez vad odformována.

Vynález si klade za úkol vytvořit způsob výše uvedeného druhu, který by umožňoval používat zbytkové látky a jednak zmenšovat problémy se skládkováním a jednak šetřit přírodní suroviny.

Podstata vynálezu

Tento úkol je podle vynálezu vyřešen tím, že se materiál obsahující jíl, sestávající ze suché frakce popela, s výhodou hnědouhelného popílku, obsahující více než 50 % temperovaných jílových minerálů, míchá s vodou, ostřivem a eventuelně dalšími přísadami a zpracovává se na lisovací hmotu se zemní vlhkostí, která se lisuje při tlacích o velikost $> 10 \text{ N/mm}^2$ ve formě na polotovary.

Přitom se materiál obsahující jíl ve formě zbytkové látky nepoužívá jako ostřívo, nýbrž jako náhrada hlíny. Cihly se tedy vyrábějí bez hlíny a obzvláště bez vysoce hodnotných jílovitých materiálů pouze ze zbytkové látky jako materiálu obsahujícího jíl. Tím se umožňuje používat zbytkových látek, šetřit přírodní suroviny a současně zmenšovat problémy se skládkováním.

Podle výhodného provedení vynálezu se k pevným složkám přidává voda v množství odpovídajícím obsahu vlhkosti lisovací hmoty od 5 do 7 hmot.%. Hmotu se může lisovat na polotovary v lisu na vápenopískové cihly.

Podle dalšího znaku vynálezu se jako ostřívo přidává do složek tvořící lisovací hmotu až okolo 10 % hmotnosti suchých složek rozemletého starého skla.

Podle dalšího znaku vynálezu se při smíchávání složek na lisovací hmotu přidávají minerální prachové a/nebo kalové složky bohaté na alkálie v množství až okolo 10 % hmotnosti suchých složek.

Ostřívo přidávané do složek tvořících lisovací hmotu může podle dalšího znaku vynálezu obsahovat křemičitý písek získaný z hnědouhelného popílku.

Podle dalšího provedení vynálezu obsahuje materiál obsahující jíl materiál alespoň částečně hnědouhelný létavý popílek z druhého a dalších elektrofiltračních stupňů.

Materiál obsahující jíl může obsahovat jemnou frakci, obzvláště s částicemi <200 až 250 μm a/nebo nejjemnější frakci obzvláště s částicemi <40 až 70 μm hnědouhelného létavého popílku. Popílková frakce je s výhodou jemná a/nebo nejjemnější popílková frakce zbavená uhelných, koksových a dřevných částic.

30 Přehled obrázků na výkresech

Vynález je blíže vysvětlen v následujícím popisu na příkladech provedení s odvoláním na připojené výkresy, ve kterých znázorňuje obr. 1 vývojový diagram postupu zpracování hnědouhelného popílku a obr. 2 vývojový diagram zužitkování určitých frakcí z vývojového diagramu z obr. 1.

Příklady provedení vynálezu

Hnědouhelný popel se vyskytuje všeobecně z větší části jako suchý elektrofiltrový popílek a z malé části jako mokřý popel. Elektrofiltrový popílek z prvního elektrofiltračního stupně (přibližně 90 hmot.% elektrofiltračního popílku) obsahuje především hrubozrnné popelové součásti, zatímco elektrofiltrový popílek druhého a eventuálně třetího elektrofiltrového stupně má velmi jemné částice.

Elektrofiltrový popílek obsahuje křemičitý písek, temperované jílové minerály, které obecně představují obojí asi 70 až 90 hmot.%, jakož i vápenaté, síranové, jiné hlinité a železité složky, jakož i sklovité částice spolu s uhelnými, koksovými a dřevnými částicemi.

Jemné a nejjemnější částice s horní mezí zrnitosti přibližně <500 μm , s výhodou přibližně <300 μm , obzvláště přibližně <200 až 250 μm se v prvním kroku jako frakce I mechanicky oddělují od frakce II obsahující částice s odpovídající větší velikostí zrna, především částice hrubšího křemičitého písku a hrubší uhelné, koksové a dřevné částice, obzvláště proséváním.

a obsahují v důsledku dělení v oblasti až k udané velikosti zrna především jemný křemičitý písek a částice jílových minerálů, jakož i ostatní hlinité, železité, vápenaté, síranové a sklovité součásti, a kromě toho jemnou frakci uhelných, koksových a dřevných částic. Obzvláště se podrobí dělení pouze hnědouhelný létavý popílek z prvního elektrofiltrového stupně a frakce I přitom oddělená se zpracovává eventuálně spolu s létavým popílkem získávaným v dalších elektrofiltrových stupních, který všeobecně v podstatě sestává ze součástí jílových minerálů.

Frakce I se podrobuje dalšímu mechanickému dělení, které se řídí podle toho, jaké zužitkování potom získávaných frakcí se uvažuje.

Všeobecně dochází k dalšímu mechanickému dělení zpravidla proséváním na frakci III (nejjemnější frakce) s horní hranicí zrnitosti přibližně $<100\ \mu\text{m}$, obzvláště přibližně <40 až $70\ \mu\text{m}$, a frakci IV (jemnou frakci) s dolní mezí zrnitosti přibližně $>100\ \mu\text{m}$, obzvláště přibližně >40 až $70\ \mu\text{m}$. Frakce III obsahuje především temperované jílové minerály, jakož i malá množství nejjemnějších podílů uhelných, koksových a dřevných částic, které eventuálně mohou být oddělovány pro získání frakce VII prakticky z temperovaných jílových minerálů a frakce VIII ze spalitelných zbytkových látek, a dá se proto co taková použít ve formě frakce VII pro cihlářské výrobky.

Popřípadě se může přimísit elektrofiltrový popílek druhého a eventuálně dalších elektrofiltrových stupňů k frakci III a s touto frakcí dále zpracovávat, neboť obsahují převážně jemné částice temperovaných jílových minerálů.

Frakce IV, která obsahuje převážně odpovídající křemité písek a malý podíl ostatních látek frakce I, ale je v podstatě prostá jílových minerálů, se hodí kupříkladu pro použití při výrobě stavebních hmot pojených hydrokřemičitanem vápenatým, jako jsou vápenopískové cihly, lehčené vápenopískové cihly, pórobetonové tvárnice apod. nebo jako jemný písek pro malty, omítky, betony apod., anebo také jako slévárenský písek.

Ze zbývajících frakce II se spalitelný materiál odděluje obzvláště tříděním, s výhodou vzduchovým tříděním. Mohou však být použity také jiné dělicí postupy, které účelně využívají velkého rozdílu ve specifické hmotnosti mezi uhelnými, koksovými a dřevnými částicemi a jinými částicemi frakce II. Takto získaná frakce V sestává v podstatě z jemného křemičitého písku, který může představovat až okolo 75 hmot. % hnědouhelného létavého popílku. Další oddělující se frakce VI sestává ze spalitelného materiálu a může být vedena zpět do spalovacího oběhu.

Dělení frakce I však může být prováděno také například tříděním tak, že se v podstatě uhelné, koksové a dřevné částice odstraňují jako kupříkladu spalitelná frakce X a zůstává frakce IX, která v podstatě sestává z křemičitého písku a jílových minerálů. Frakce IX může být rovněž použita pro cihlářské výrobky.

Pro výrobu cihlářských výrobků se hodí obzvláště frakce I popř. IX. Frakce III a VII však nejsou vyloučeny.

Polotovary pro cihlářské výrobky jako cihly, licovky, dlažební prvky apod. se vyrábějí podle obr. 2 po dávkování a míchání použitých frakcí s ostrivem a dalšími přísadami pro získání surové směsi se zemní vlhkostí a následujícím lisováním této hmoty.

Jako ostrivo přicházejí v úvahu písky, například křemičitý písek jiných frakcí než jaké jsou obsaženy ve hnědouhelném popílku, struska apod.

Účelná je přísada tavidla (jehož alkalický obsah podmiňuje menší potřebnou teplotu vypalování), přibližně 1 až 2 hmot.% sody, až okolo 10 hmot.% pemzové moučky a eventuálně až okolo

10 hmot.% jílu, ale také obzvláště minerální prachové složky bohaté na alkálie, popř. kaly (např. červený kal ze získávání hliníku, brusné kaly) až po okolo 10 hmot.%, jakož i především až okolo 10 hmot.% mletého starého skla. Do směsi mohou být také přidávána tavidla.

- 5 Voda se přidává tak, že se získá vlhkost přibližně 5 až 7 hmot.% vlhkosti, tj. surová hmota se zemní vlhkostí, která se po dávkách lisuje na lisu jako lisu na vápenopískové cihly, tj. lisovací tlaky o řádově velikosti 15 až 20 N/mm² a více, na polotovary s vlastní stabilitou. Polotovary se potom vypalují. Přitom mohou být cihly jako vápenopískové cihly lisovány jako plné cihly nebo opatřovány odpovídajícím děrovaným vzorkem.

- 10 Před vypalováním se surové polotovary obvyklým způsobem suší. Přitom přispívají pucolánové složky hnědouhelného popílku, které v okolí se zemní vlhkostí rovněž reagují s vápnem přítomným v malých množstvích, k tomu, že vytlačený polotovar si podrží vlastní stabilitu získanou v lisovacím pochodu a při sušení se nerozpadne. Při příliš malých podílech
15 odpovídajících pucolánových složek ve zbytkové látce může být eventuálně přidávána anorganická lepidlá látka, jako vodní sklo v množství například 1 až 2 hmot.%. Všeobecně však není žádné lepidlo zapotřebí.

- Především se zde nabízí přídatně možnost zužitkovat staré sklo, které může být použito po
20 odpovídajícím rozemletí.

- Vzhledem k chybějící plasticitě temperovaných jílových minerálů hnědouhelného popílku dochází u takových cihlářských výrobků v protikladu k výrobkům, které jsou vyrobeny z netemperovaných, s výhodou jen k velmi malému smrštění sušením a vypalováním, takže se
25 vytvářejí ostré hrany a velmi dobré držení rozměrů. Pucolánová reakce odpovídajících součástí popela v přítomnosti záměsové vody přispívá k trvanlivosti polotovarů a k vytvoření ostrých hran.

- Mokrý popílek může být po vysušení spolu s létavým popílkem podroben předpokládaným
30 mechanickým dělením.

- Jako vhodný materiál obsahující jíl přichází v úvahu nejen hnědouhelný popílek, nebo jeho suchá frakce, ale každá zbytková látka zpracovatelná na cihly, sestávající v převažující míře z jílových minerálů, zejména suchá frakce popela, sestávající převážně z temperovaných jílových
35 minerálů.

Způsob podle vynálezu a vlastnosti vyrobených cihlových tvarových těles budou nyní demonstrovány na následujícím příkladu konkrétního provedení vynálezu.

- 40 **Příklad**

Hnědouhelný létavý popílek chudý na volné vápno se připraví podle obr. 1. Ze získaných frakcí se použijí:

- 45 20 kg frakce I (zrnitost <500 μm)
15 kg frakce III (jílovité minerály, zrnitost <100 μm)
55 kg frakce IX (křemičitý písek)
10 kg rozemletého starého skla.

- 50 Suché složky se smíchají, po té se přidá 6 kg vody a vše se dobře promíchá. Po skladování jeden den se hmota lisuje na lisu na vápenopískové cihly tlakem 15 N/mm² na polotovary. Ty se suší 24 až 48 hodin při teplotě 110 °C a po té se vypalují při teplotě 1100 až 1200 °C.

Získají se následující vlastnosti:

surová měrná hmotnost	1,8 až 1,9 g/cm ³
suchá měrná hmotnost	1,7 až 1,8 g/cm ³
surová měrná hmotnost po vypálení	1,6 až 1,7 g/cm ³
smrštění	± 0,0 %
pevnost v tlaku	cca 20 N/mm ² .

5

PATENTOVÉ NÁROKY

10

1. Způsob výroby cihlových tvarových těles, při kterém se smísí lisovací hmota z jemnozrnného materiálu, obsahujícího jíl, s ostřivem a eventuelně s dalšími přísadami, z níž se formovým lisováním vytvářejí jednotlivé polotovary s vlastní stabilitou, které se dále suší a vypalují, **vyznačený tím**, že se materiál obsahující jíl, sestávající ze suché frakce popela, s výhodou hnědouhelného popílku, obsahující více než 50 % temperovaných jílových minerálů, míchá s vodou, ostřivem a eventuelně dalšími přísadami a zpracovává se na lisovací hmotu se zemní vlhkostí, která se lisuje při tlacích o velikosti > 10 N/mm² ve formě na polotovary.

15

2. Způsob podle nároku 1, **vyznačený tím**, že se k pevným složkám přidává voda v množství odpovídajícím obsahu vlhkosti lisovací hmoty od 5 do 7 hmot. %.

20

3. Způsob podle nároků 1 nebo 2, **vyznačený tím**, že se lisovací hmota lisuje na polotovary v lisu na vápenopískové cihly.

25

4. Způsob podle kteréhokoli z nároků 1 až 3, **vyznačený tím**, že se jako ostřivo přidává do složek tvořících lisovací hmotu až okolo 10 % hmotnosti suchých složek rozemletého starého skla.

30

5. Způsob podle kteréhokoli z nároků 1 až 4, **vyznačený tím**, že se při smíchávání složek na lisovací hmotu přidávají minerální prachové a/nebo kalové složky, bohaté na alkálie, v množství až okolo 10 % hmotnosti suchých složek.

35

6. Způsob podle kteréhokoli z nároků 1 až 5, **vyznačený tím**, že ostřivo přidávané do složek tvořících lisovací hmotu obsahuje křemičitý písek získaný z hnědouhelného popílku.

40

7. Způsob podle kteréhokoli z nároků 1 až 6, **vyznačený tím**, že materiál obsahující jíl obsahuje alespoň částečně hnědouhelný létavý popílek z druhého a dalších elektrofiltračních stupňů.

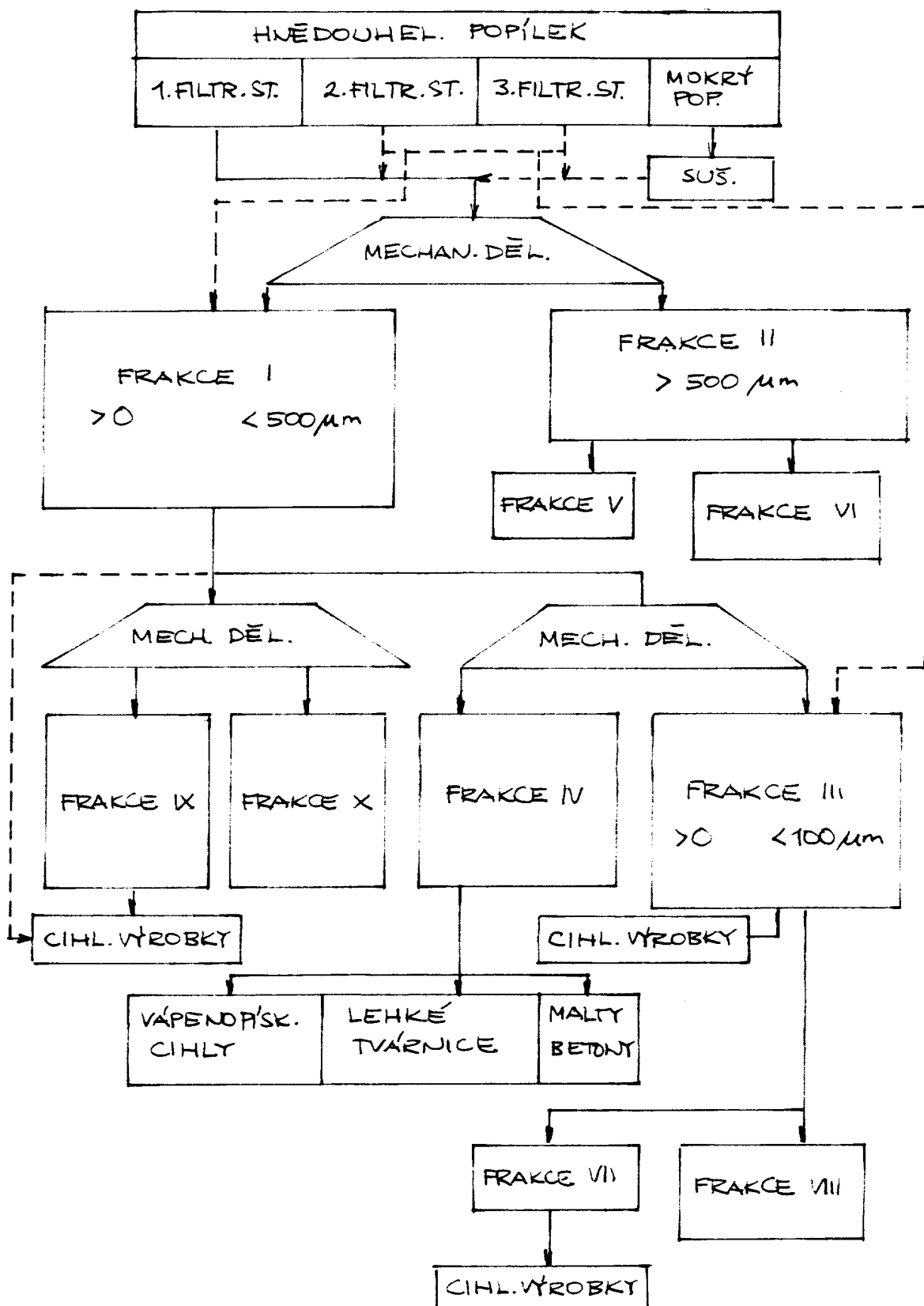
45

8. Způsob podle kteréhokoli z nároků 1 až 7, **vyznačený tím**, že materiál obsahující jíl obsahuje jemnou frakci, obzvláště s částicemi <200 až 250 μm a/nebo nejjemnější frakci obzvláště s částicemi <40 až 70 μm hnědouhelného létavého popílku.

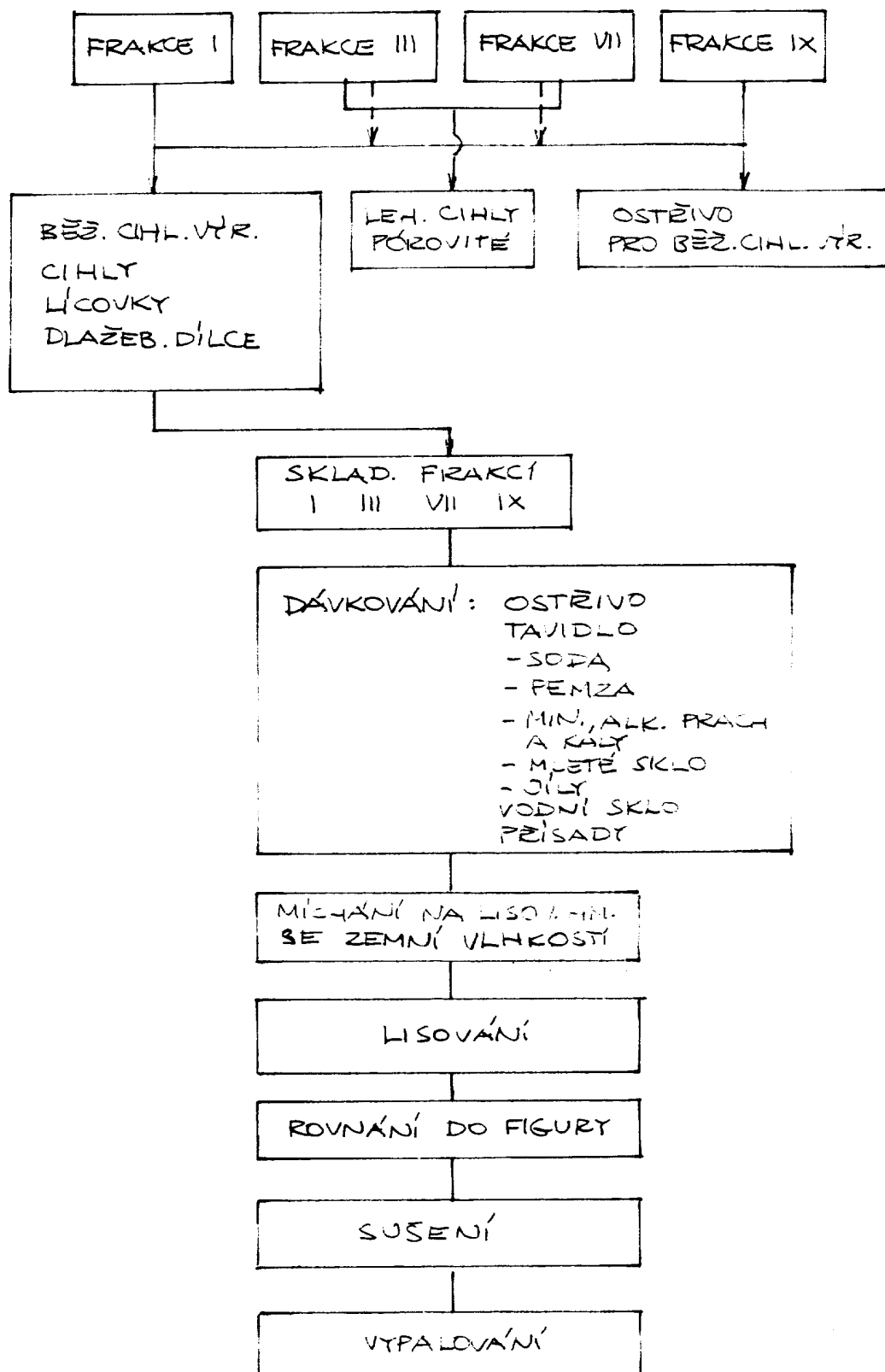
9. Způsob podle nároku 8, **v y z n a ě n ý t í m**, že popílková frakce je jemná a/nebo nejjemnější popílková frakce zbavená uhelných, koksových a dřevných částic.

5

2 výkresy



OBR. 1



OBR. 2

Konec dokumentu