



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(21) Numer zgłoszenia: **331980**

(51) Int.Cl.⁸

C04B 28/04
C04B 14/28

(22) Data zgłoszenia: **12.03.1999**

(54) **Ekologiczna masa do rekonstrukcji obiektów zabytkowych**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

25.09.2000 BUP 20/00

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

31.05.2006 WUP 05/06

(73) Uprawniony z patentu:

**Akademia Górniczo-Hutnicza im.
Stanisława Staszica, Kraków, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

Anna Smoleńska, Kraków, PL
Marek Rembiś, Kraków, PL
Witold Brylicki, Zabierzów, PL
Jan Małolepszy, Kraków, PL
Artur Łagosz, Kraków, PL

(74) Pełnomocnik:

Kopta Barbara,
Akademia Górniczo-Hutnicza,
im. Stanisława Staszica

(57) 1. Ekologiczna masa do rekonstrukcji obiektów zabytkowych, zawierająca spoiwo i wypełniacz, **znamienna tym**, że składa się z kruszywa wapiennego o granulacji odpowiadającej uziarnieniu odnawianej skały, w ilości 30 - 90% wagowych, spoiwa, korzystnie białego cementu portlandzkiego w ilości 10 - 70% wagowych, spoiwa żużlowego w ilości 0 - 10% wagowych, krzemionki w ilości 0,1 - 2% wagowych, dodatków chemicznych w postaci domieszki przeciw skurczowej 0 - 0,5% wagowych i domieszki napowietrzającej w ilości 0 - 0,2% wagowych oraz wody zarobowej.

2. Masa według zastrz. 1, **znamienna tym**, że zawiera naturalne pigmenty takie jak ochry, umbry i minie.

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest ekologiczna masa do rekonstrukcji obiektów zabytkowych, znajdująca zastosowanie zwłaszcza podczas konserwacji kamiennych budowli z wapienia. Obiekty zabytkowe ulegają działaniu czynników chemicznych oraz biologicznych w wyniku czego kamienna struktura budowli ulega zniszczeniu. Tworzą się ubytki, które otwierają drogę szkodliwym roztworom, przyspieszając dezintegrację kamienia.

Do konserwacji obiektów zabytkowych stosuje się zarówno środki impregnujące jak i środki uzupełniające ubytki, są one oparte głównie o silikony, żywice epoksydowe i polimery.

Zaprawy uzyskuje się także ze zmielonego wapienia, spojonego lepiszczem klejowym.

Z polskiego opisu patentowego nr 142 959 znany jest sposób konserwacji zabytkowych obiektów architektoniczno-budowlanych i artystycznych polegający na tym, że prowadzi się co najmniej jednokrotne natryskiwanie, polewanie, iniekcję lub zanurzanie fragmentów konserwowanych obiektów za pomocą silikonowego środka hydrofobizująco-wzmacniającego składającego się z 2 - 70% wagowych mieszaniny małowcząsteczkowych żywic alkilosilikonowych i aminoalkiloakoksylsilanów, zawierających co najmniej 2, a korzystnie 3 grupy alkoksylowe, w rozpuszczalnikach organicznych, przy czym małowcząsteczkowe żywice alkilosilikonowe, stosowane pojedynczo lub w mieszaninie, zawierają grupy C₁₋₄ w stosunku molowym do atomu Si od 1,0 do 1,25 w każdej z żywic oraz grupy silanolowe w ilości co najmniej 0,2% wagowych, a aminoalkiloksylsilany stosuje się w ilości 1,5 - 15% wagowych w stosunku do całkowitej ilości żywic alkilosilikonowych, przy czym do uzupełniania ubytków, wypełniania spękań i łączenia fragmentów obiektów stosuje się powyższy silikonowy środek hydrofobizująco-wzmacniający z dodatkiem sproszkowanego materiału, zbliżonego składem i wyglądem do materiału obiektu, użytego w stosunku do silikonowego środka od 0,3 : 1 do 2 : 1.

Z polskiego opisu patentowego nr 150 756 znany jest również sposób ochrony, naprawy i odbudowy kamiennych budowli, który polega na tym, że na budowlę oddziałuje się roztworem składającym się z alifatycznego izocyjanianu i jednego lub wielu obojętnych względem niego organicznych rozpuszczalników, po czym izocyjanian utwardza się pod działaniem wilgoci. Budowla jest natomiast odbudowywana poprzez nanoszenie dającej się formować masy składającej się z roztworu 8 - 30% wagowych alifatycznego izocyjanianu w 92 do 70% wagowych obojętnego rozpuszczalnika oraz składników mineralnych.

Masy zawierające domieszkę związków chemicznych wykazują szereg wad wymagają odpowiedniej temperatury, wilgotności powietrza i kamienia, charakteryzują się niską porowatością oraz pękają po nałożeniu grubszej warstwy. Obecnie stosowane masy dobierane są na zasadzie podobieństwa zewnętrznego, nie zapewniają uzyskania właściwej mikrostruktury i tekstury ani właściwości fizykomechanicznych takich jak: nasiąkliwość, wytrzymałość na ściskanie, ścieralność, przyczepność do podłoża, niski skurcz, mrozoodporność, rozszerzalność termiczna. W wyniku zastosowania tak przygotowanych mas uzupełniających zachodzi wiele niekorzystnych procesów przyspieszających niszczenie konserwowanych budowli z wapienia.

Celem wynalazku jest opracowanie takiej masy, która odpowiadać będzie konserwowanemu obiektowi nie tylko pod względem wyglądu zewnętrznego ale również właściwości fizykomechanicznych.

Istotę wynalazku stanowi masa na bazie składników mineralnych składająca się z: kruszywa wapiennego o granulacji odpowiadającej uziarnieniu odnawianej skały, w charakterze wypełniacza, w ilości 30 - 90% wagowych, spoiwa, korzystnie białego cementu portlandzkiego w ilości 10 - 70% wagowych, spoiwa żużlowego w ilości 0 - 10% wagowych, krzemionki w ilości 0,1 - 2% wagowych, dodatków chemicznych w postaci domieszki przeciw skurczowej 0 - 0,5% wagowych i domieszki napowietrzającej w ilości 0 - 0,2% wagowych oraz wody zarobowej. Do masy korzystnie wprowadza się naturalne pigmenty takie jak ochry, umbry i minie.

Masa według wynalazku przeznaczona jest do rekonstrukcji wapiennych obiektów zabytkowych gdyż dobrze odwzorowuje cechy wapieni i stwarza duże możliwości ich regulacji w zależności od oczekiwań odbiorcy. Wykazuje ona dobre właściwości takie jak: plastyczność, urabialność, zdolność do nakładania oraz zdolność utrzymywania ich w czasie. Posiada zróżnicowaną wytrzymałość na zginanie i ściskanie, jej parametry wytrzymałościowe powinny odpowiadać dolnej i średniej wytrzymałości konserwowanych wapieni. Masa wykazuje nieznaczną ekspansję po 28 dniach (0,03 mm/m.), która po 90 dniach ulega redukcji, przechodząc w niewielki skurcz (0,08 mm/m.). Cechuje się ponadto bardzo dobrą mrozoodpornością osiągając po 25 cyklach zamrażania i rozmrażania w zakresie +20 - -20°C zerowy ubytek masy oraz spadek wytrzymałości na ściskanie do 20%. Posiada zadowala-

jąca nasiąkliwość w zakresie 13,8 - 18,4%, co wpływa na niską zdolność podciągania kapilarnego oraz powolne odparowanie wody z wilgotnych zapraw. Masa cechuje się bardzo wysoką odpornością na ciśnienie krystalizacyjne soli rozpuszczalnych w wodzie, a przechowywana w warunkach stałego nawilżania wodą nie wykazuje zdolności do występowania zabieleni i wysalania.

Otrzymana masa może być także stosowana do produkcji detali architektonicznych oraz prefabrykacji betonów dekoracyjnych.

Przykład 1

Sporządzono masę mineralną dostosowaną dla droбноziarnistego wapienia pińczowskiego składającą się z:

rozdrobnionego zawierającego mieszaninę różnych frakcji ziarnowych

wapienia pińczowskiego	w ilości 75,00% wagowych
ceмент biały 42,5	w ilości 22,00% wagowych
spoiwo żużłowe	w ilości 2,46% wagowych
krzemionka z huty Łaziska	w ilości 0,40% wagowych
domieszka przeciwskurczowa	w ilości 0,10% wagowych
Q1 firmy Addiment	
domieszka napowietrzająca	w ilości 0,04% wagowych
LPS 87 firmy Addiment	

Stos okruszowy uzyskano metodą frakcjonowania zmielonego wapienia pińczowskiego, dla pozyskania poszczególnych frakcji ziarnowych, które następnie zestawiono według analizy ziarnowej skały macierzystej.

Ilość wody zarobowej, dodawanej do suchych zapraw, gwarantuje uzyskanie stałej plastyczności masy.

Rozkład uziarnienia w wapieniu droбноziarnistym i w masie przeznaczony do jego rekonstrukcji przedstawia wykres (fig. 1)

Uzyskaną masę charakteryzują następujące parametry technologiczne:

wodożądność zapraw przy rozplywie stożka 14 (cm) na stoliku potrząsalnym - stosunek woda/składniki suche	0,163
wytrzymałość na zginanie/ściskanie [MPa] po 28 dniach	5,55/28,0
zmiany wymiarów liniowych [mm/m.] po 28 dniach	0,031
mrozoodporność po 25 cyklach R_c/R_{csw} [%]	94,5
nasiąkliwość całkowita [%]	16,5
gęstość objętościowa [g/cm ³]	1,75

Przykład 2

Sporządzono masę mineralną dostosowaną do gruboziarnistego wapienia pińczowskiego.

Masę przygotowano jak w przykładzie 1.

Stos okruszowy uzyskano metodą frakcjonowania zmielonego wapienia pińczowskiego, dla pozyskania poszczególnych frakcji ziarnowych, które następnie zestawiono według wyników analizy ziarnowej skały macierzystej.

Ilość wody zarobowej, dodanej do suchych zapraw gwarantuje uzyskanie stałej plastyczności zaprawy.

Rozkład uziarnienia w wapieniu gruboziarnistym i w masie przeznaczony do jego rekonstrukcji przedstawiono na wykresie (fig. 2)

Powstała masa charakteryzuje się następującymi właściwościami

wodozadržność zapraw przy rozplwywie stożka 14 (cm) na stoliku potrząsalnym - stosunek woda/składniki suche	0,146
wytrzymałość na zginanie/ściskanie [MPa] po 28 dniach	5,67/25,0
zmiany wymiarów liniowych [mm/m.] po 28 dniach	0,031
mrozoodporność po 25 cyklach R_c/R_{csw} [%]	86,2
nasiąkliwość całkowita [%]	13,8
gęstość objętościowa [g/cm^3]	1,70

Zastrzeżenia patentowe

1. Ekologiczna masa do rekonstrukcji obiektów zabytkowych, zawierająca spoiwo i wypełniacz, **znamienna tym**, że składa się z kruszywa wapiennego o granulacji odpowiadającej uziarnieniu odnawianej skały, w ilości 30 - 90% wagowych, spoiwa, korzystnie białego cementu portlandzkiego w ilości 10 - 70% wagowych, spoiwa żuźlowego w ilości 0 - 10% wagowych, krzemionki w ilości 0,1 - 2% wagowych, dodatków chemicznych w postaci domieszki przeciw skurczowej 0 - 0,5% wagowych i domieszki napowietrzającej w ilości 0 - 0,2% wagowych oraz wody zarobowej.

2. Masa według zastrz. 1, **znamienna tym**, że zawiera naturalne pigmenty takie jak ochry, umbry i minie.

Rysunki

Rozkład uziarnienia w wapieniu drobnoziarnistym
i w masie przeznaczonej do jego rekonstrukcji

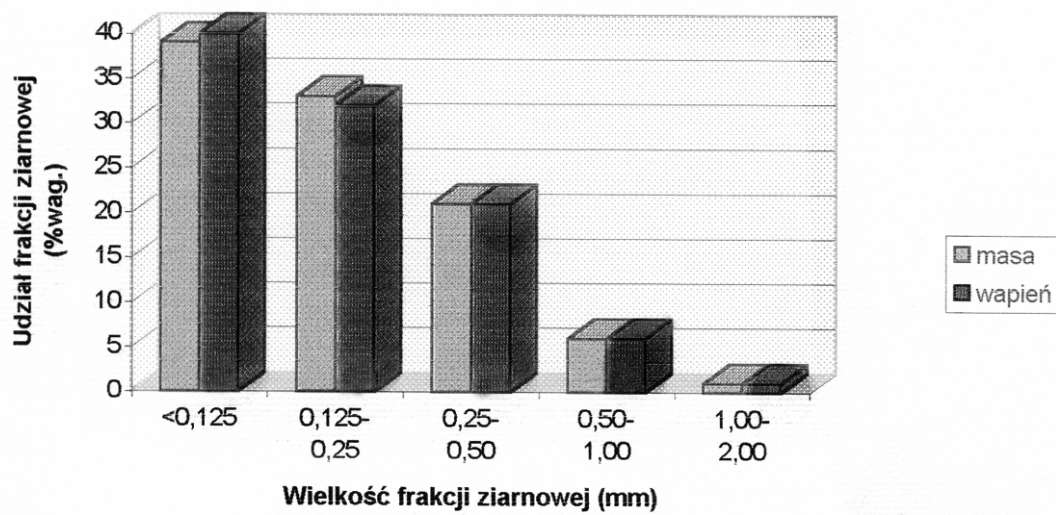


Fig. 1

Rozkład uziarnienia w wapieniu gruboziarnistym
i w masie przeznaczony do jego rekonstrukcji

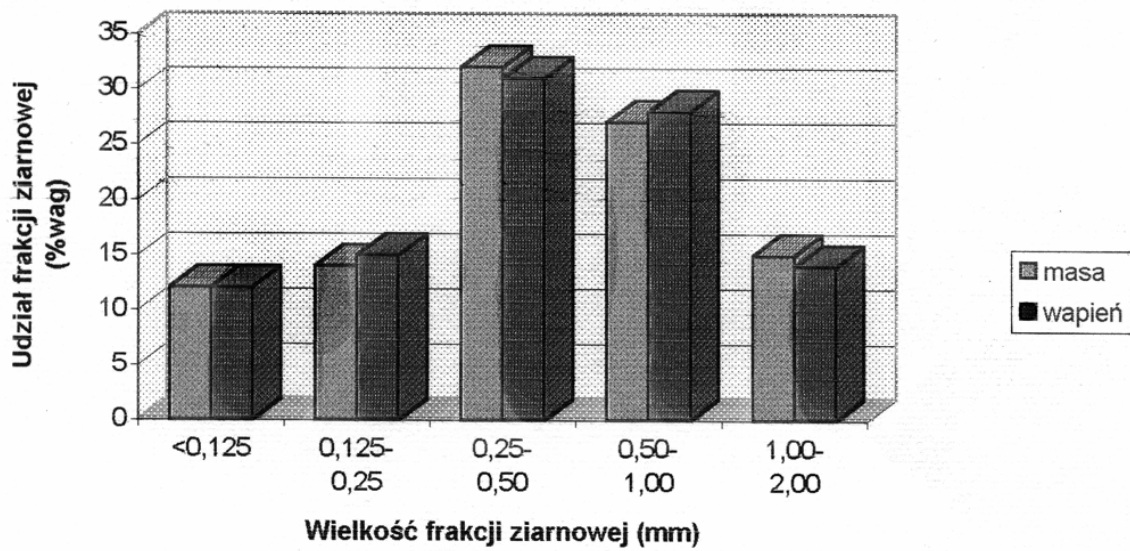


Fig. 2