

Organiczne tynki cienkowarstwowe na bazie mączek kwarcowych SKSM

Organic thin-layer coatings based on SKSM quartz flour

Streszczenie

Strzeblowskie Kopalnie Surowców Mineralnych w Sobótce są największym i najstarszym krajowym dostawcą surowców skaleniowych. Spółka w swojej ofercie posiada: grysy i mączki skaleniowe, mączki kwarcowe oraz kruszywa granitowe. Mimo długoletniej tradycji firma podąża za nowoczesnymi innowacyjnymi technologiami, wciąż dostosowując swoją ofertę do trendów rynkowych i środowiskowych oraz dbając o co raz wyższą jakość obsługi Klienta.

Abstract

Strzeblowskie Mineral Mines in Sobótka is the largest and oldest domestic supplier of feldspar raw materials. The company's product range has: feldspar grits and powders, quartz powders and granite aggregates. Despite its long-standing tradition, the company keeps up with modern innovative technologies, constantly adapting its offerings to market and environmental trends and ensuring an ever-higher quality of customer service.

Katarzyna Suchoń ¹,
Danuta Rajczakowska ²

✉ katarzyna.suchon@impib.lukasiewicz.gov.pl

¹ Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Inżynierii Materiałów Polimerowych i Barwników, Centrum Farb i Tworzyw

² Strzeblowskie Kopalnie Surowców Mineralnych w Sobótce



Rys. 1. Wzrost SKSM
Fig. 1. SKSM excavation site

Innowacyjnie o surowcach mineralnych

SKSM Sp. z o.o. mocno stawia na rozwój, dlatego też chętnie współpracuje z instytucjami badawczymi oraz realizuje projekty badawczo-rozwojowe przyczyniające się do poprawy jakości produkcji, usług oraz poszerzenia oferty produktowej.

Jednym z efektów takich projektów jest rozbudowa infrastruktury, która miała zapewnić przedsiębiorstwu dokładne, powtarzalne i szybkie badanie parametrów fizykochemicznych surowców ceramicznych i drogowych: mączek, grysów i kruszyw pozwalając na wzrost jakości usług, dostosowanie do potrzeb wymagających branż produkcyjnych.

Innovative approach to mineral resources

SKSM Sp. z o.o. has a strong focus on development, which is why it willingly cooperates with research institutes and carries out research and development projects to improve the quality of production, services and expansion of its product range.

One of the results of such projects is the expansion of the infrastructure, which was intended to provide the company with accurate, reproducible and rapid testing of the physico-chemical parameters of ceramic and road raw materials: powders, grits and aggregates, allowing an increase in the quality of services, adapting to the needs of demanding production sectors.



Rys. 2. Ciąg technologiczny produkcji mączek
Fig. 2. Powder production line

Jednym z obszarów badawczych, na który firma zwróciła uwagę, była możliwość znalezienia dodatkowych zastosowań dla surowca skalnego wytwarzanego na zmodernizowanych liniach produkcyjnych SKSM.

Klient zawsze w centrum

Strzeblowskie Kopalnie Surowców Mineralnych w Sobótce mając na uwadze wysoką jakość świadzonej obsługi klienta i dostaw oraz obawy, z jakimi mierzą się firmy produkcyjne tego sektora, wyszła naprzeciw ich oczekiwaniom.

Jedną z głównych obaw, która ma duży wpływ na chęć poszukiwania i wdrażania nowych materiałów w procesach produkcyjnych oprócz czynników kosztowych, jest aspekt związany z jakością i stabilnością dostaw.

Firmy produkcyjne często nie są otwarte na wprowadzanie „innowacji” do swoich wyrobów czy technologii z obawy przed trudnością w utrzymaniu jakości swojej produkcji. Wynika to, chociażby z różnorodności stosowanych materiałów i ich jakości, lub też dużego nakładu finansowego i czasu na testowanie rozwiązań prototypowych przy braku odpowiednio wykwalifikowanej kadry, lub zaplecza badawczego.

Rozumiejąc te obawy producentów wyrobów budowlanych, firma nawiązała współpracę badawczą z instytutem wyspecjalizowanym w opracowywaniu technologii wyrobów lakierowych oraz materiałów budowlanych na bazie spoiw polimerowych.

SKSM Sp. z o.o. wraz z Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytutem Inżynierii Materiałów Polimerowych i Barwników w ramach prac badawczych oceniły możliwości stosowania wytworzonych na zmodernizowanych liniach produkcyjnych mączek kwarcowych w produkcji nowoczesnych wyrobów przeznaczonych dla budownictwa.

Efektom współpracy miały być wypracowane receptury technologiczne tynków cienkowarstwowych zewnętrznych z zastosowaniem mączek kwarcowych z SKSM, które mogłyby być udostępniane odbiorcom do pierwszych prób technologicznych z nowym surowcem.



Rys. 3. Ciąg technologiczny produkcji mączek – przemiałownia
Fig. 3. Powder production line – milling plant

One of the research areas the company looked at was the possibility of finding additional uses for the raw rock material produced on SKSM's upgraded production lines.

Customer always at the centre

Strzeblowskie Mineral Mines in Sobótka, bearing in mind the need for high quality of its customer service and deliveries and the concerns faced by production companies in this sector, has come out to meet their expectations.

One of the main concerns that has a strong influence on the willingness to search for and implement new materials in production processes, in addition to cost factors, is the aspect related to quality and stability of supply.

Manufacturing companies are often not open to introducing "innovations" into their products or technologies for fear of the difficulty of maintaining the quality of their production resulting, for example, from the variety of materials used and their quality, or the high cost and time expenditure of testing prototype solutions in the absence of suitably qualified staff or research facilities.

Understanding these concerns of building product manufacturers, the company has established a research collaboration with an institute specialising in the development of technology for paint products and building materials based on polymer binders.

SKSM Sp. z o.o., together with the Łukasiewicz Research Network – Institute of Engineering of Polymer Materials and Dyes as part of the research work, evaluated the possibility of using quartz powders produced on the modernised production lines in the production of modern products for the construction industry.

The cooperation was to result in the development of technological formulations for thin-layer external plasters using quartz powder from SKSM, which could be made available to customers for the first technological trials with the new raw material.

Quartz powder has been used for centuries in various industries such as ceramics, glassmaking and textiles. Quartz powder

Mączka kwarcowa jest od wieków stosowana w różnych gałęziach przemysłu, takich jak ceramika, szklarstwo i włókiennictwo. Mączka kwarcowa jest uważana za jeden z najważniejszych minerałów na ziemi ze względu na swoje wyjątkowe właściwości, takie jak twardość i czystość, co czyni ją idealną do stosowania w materiałach budowlanych, takich jak cegły i płytki.

Tutaj jednak postanowiliśmy ją wprowadzić do receptury tynków na spoiwach organicznych, w których zazwyczaj stosowany jest wypełniacz kredowy lub dolomitowy, często pozyskiwany od dostawcy zagranicznego.

Tynki organiczne z mączkami kwarcowymi

Prace związane z otrzymaniem odpowiedniej jakości surowca prowadzone były przez inżynierów i technologów SKSM, natomiast specjaliści i technolodzy z Grupy Badawczej Farb i Tworzyw, skupili się nad odpowiednim doбором składu recepturowego pozwalającego na uzyskanie tynków wysokiej jakości i spełniających wymogi normowe stawiane takim produktom (Tab. 1). Założeniem prac badawczych było zastąpienie w recepturach stosowanych obecnie surowców kredowych lub dolomitowych oraz ocena właściwości wytworzonych tynków i wpływ zastosowania mączek kwarcowych na właściwości.

Przeprowadzone prace badawcze prowadzone były porównawczo w stosunku do obecnych na rynku tynków handlowych różnych producentów. Wyniki badań uzyskane dla próbek tynków handlowych wskazują na różnice w absorpcji wody obu tynków (Tab. 2). Pozostałe właściwości są porównywalne. Oba rodzaje tynków handlowych wykazywały tendencję do tworzenia wad powłoki (dziurki, pinhole) podczas nakładania w warunkach laboratoryjnych na podłoże betonowe. Tynki charakteryzuje bardzo niska przepuszczalność pary wodnej oraz dobra przyczepność do podłoża betonowego nawet po wielokrotnym zamrażaniu/odmrażaniu, co gwarantuje trwałość wyprawy tynkarskiej.

Opracowane w ramach prac badawczych receptury tynków pozwalają w zależności od składu i rodzaju tynku regulować zarówno konsystencję jak i ich faktury. Dużą zaletą wyprawy tynkarskiej otrzymanej z zastosowaniem mączek kwarcowych SKSM jest trwała powłoka, która po aplikacji nie wykazuje tendencji do pęknięcia czy tworzenia pinholi nawet po procesie zamrażania/odmrażania. Jest to z pewnością cecha, która w dużym stopniu wpływa na estetykę wykończenia i jego trwałość, a której nie gwarantują wszystkie dostępne na rynku wyroby. W stosunku do tynków handlowych tynk charakteryzuje się średnią przepuszczalnością wody, nieco wyższą od tynku handlowego 1 natomiast znacznie niższą od tynku handlowego 2.

Rys. 4. Wyprawy tynkarskie z mączkami kwarcowymi w porównaniu do handlowych tynków na spoiwach organicznych
Fig. 4. Plaster coatings with quartz powders compared to commercial organic binder plasters

is considered one of the most important minerals on earth due to its unique properties such as hardness and purity, making it ideal for use in building materials such as bricks and tiles.

Here, however, we decided to introduce it into the formulation of plasters with organic binders, which usually use chalk or dolomite filler, often sourced from a foreign supplier.

Organic plasters with quartz powders

The work involved in obtaining the right quality of raw material was carried out by SKSM engineers and technologists, while specialists and technologists from the institute's Paints and Plastics Group focused on the right selection of the formulation to obtain high-quality plasters that meet the standard requirements for such products (Table 1). The premise of the research work was to replace the currently used chalk or dolomite raw materials in the formulations and to evaluate the properties of the produced plasters and the effect of using quartz powders on the properties.

The research work carried out was conducted comparatively to commercial plasters from different manufacturers on the market. The results obtained for the commercial plaster samples show differences in the water absorption of the two plasters (Table 2). The other properties are comparable. Both types of commercial plasters showed a tendency to form coating defects (pinholes) when applied under laboratory conditions to the concrete substrate. The plasters are characterised by very low water vapour permeability and good adhesion to the concrete substrate even after repeated freezing/thawing, which guarantees the durability of the plaster coating.

The plaster formulations developed as part of the research work, depending on the composition and type of plaster, enable adjusting both the consistency and texture of the plaster. A major advantage of the plaster coating obtained with SKSM quartz

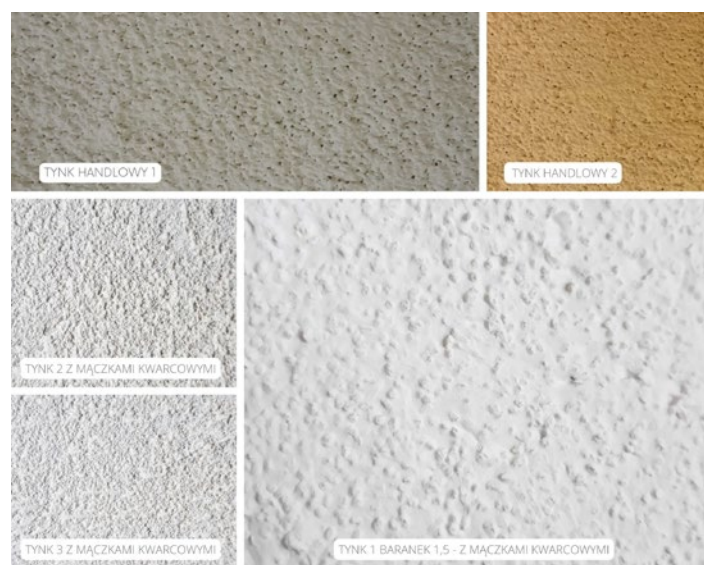


Tabela 1. Wymagania dotyczące tynków zewnętrznych i wewnętrznych na spoiwach organicznych

L.p.	Właściwości	Klasa wg normy PN EN 15824	
1.	Gęstość	-	
2.	Absorpcja wody wg PN EN 1062-3, kg/m ² h ^{0,5}	W1 wysoka >0,5 kg/m ² h ^{0,5} W2 średnia, w≤0,5 w>0,1 W3 niska ≤ 0,1 kg/m ² h ^{0,5}	
3.	Przepuszczalność pary wodnej	V1 wysoka przepuszczalność pary wodnej	>150 g/m ² ·d sD <0,14 m
		V2 średnia przepuszczalność pary wodnej	>15 V ≤150 g/m ² ·d, ≥0,14 sD <1,4m
		V3 niska przepuszczalność pary wodnej	V ≤15 g/m ² ·d, sD ≥1,4 m)
4.	Trwałość (dla tynków zewnętrznych jeśli w>0,5 kg/m ² h ^{0,5}) wg PN EN 13687-3	nie mniej niż 0,3 MPa	
5.	Przyczepność wg PN EN 1542, MPa	nie mniej niż 0,3 MPa	
6.	Reakcja na ogień	Euroklasa od A1 do F	
7.	Współczynnik przewodzenia ciepła λ dla P=50%, [W/mK]	deklarowany	

Table 1. Requirements for external and internal plasters with organic binders

L.p.	Property	Class in accordance with PN EN 15824	
1.	Density	-	
2.	Water absorption according to PN EN 1062-3, kg/m ² h ^{0,5}	W1 high >0,5 kg/m ² h ^{0,5} W2 medium, w≤0,5 w>0,1 W3 low ≤ 0,1 kg/m ² h ^{0,5}	
3.	Water vapour permeability	V1 high water vapour permeability	>150 g/m ² ·d sD <0,14 m
		V2 medium water vapour permeability	>15 V ≤150 g/m ² ·d, ≥0,14 sD <1,4m
		V3 low water vapour permeability	V ≤15 g/m ² ·d, sD ≥1,4 m)
4.	Durability (for external plasters if at>0,5 kg/m ² h ^{0,5}) according to PN EN 13687-3	not less than 0,3 MPa	
5.	Adhesion according to PN EN 1542, MPa	not less than 0,3 MPa	
6.	Fire performance	Euroclass A1 to F	
7.	Thermal conductivity coefficient λ for P=50%, [W/mK]	declared	

Przepuszczalność pary wodnej przez wyprawę tynkarską jest sklasyfikowana jako niska, natomiast w stosunku do badanych tynków handlowych uzyskany wynik jest dużo wyższy co zapewnia lepszą oddychalność podłoża.

Zastosowanie dużej zawartości drobnych wypełniaczy może wpływać na tendencję do brudzenia się wyprawy tynkarskiej, jednak w porównaniu do tynków handlowych własności te są równorzędne. Dodatkowo przy zastosowaniu odpowiedniego rodzaju spoiwa lub dodatków pomocniczych możliwe jest modelowanie tendencji do brudzenia się tynku.

Na podstawie przeprowadzonych prób stwierdzono, że najkorzystniej jest stosować dwie frakcje mączek kwarcowych jednocześnie by uzyskać optymalną zdolność do tworzenia powłoki oraz odpowiednie własności użytkowe powłok. Naj-

powders is the durable coating, which, after application, does not show any tendency to crack or form pinholes even after the freezing/thawing process, a feature which certainly has a major impact on the aesthetics of the finish and its durability, and which is not guaranteed by all products available on the market. In relation to commercial plasters, the plaster has an average water permeability, slightly higher than commercial plaster 1 but significantly lower than commercial plaster 2.

The water vapour permeability of the powder coating is classified as low, whereas in relation to the commercial plasters tested, the result obtained is much higher, which ensures better breathability of the substrate.

The use of a high content of fine fillers may affect the tendency of the powder coating to become dirty, but compared to

Tabela 2. Wyniki badań właściwości tynków handlowych i tynków opracowanych z udziałem mączek kwarcowych

L.p.	Właściwość	Tynk handlowy 1	Tynk handlowy 2	Tynki z mączkami SKSM		
				I	II	III
1.	Gęstość	1,93	1,99	2,05	1,86	2,05
2.	Absorpcja wody wg PN EN 1062-3, kg/ m ² h ^{0,5}	W1 wysoka przepuszczalność wody 1,37 kg/ m ² h ^{0,5}	W2 średnia przepuszczalność wody 0,13 kg/ m ² h ^{0,5}	W2 średnia przepuszczalność wody 0,158 kg/ m ² h ^{0,5}	W1 wysoka przepuszczalność wody 1,37 kg/ m ² h ^{0,5}	W2 średnia przepuszczalność wody 0,22 kg/ m ² h ^{0,5}
3.	Przepuszczalność pary wodnej	V3 V 0,003 g/m ² ·d sD 7368 m	V3 V 0,002 g/m ² ·d sD 9598 m	V3 V 6,0 g/m ² ·d sD 3,93 m	V3 V 0,005 g/m ² ·d sD 4461 m	V3 V 0,004 g/m ² ·d sD 5925 m
4.	Trwałość (dla tynków zewnętrznych, jeśli w>0,5 kg/ m ² h ^{0,5}) wg PN EN 13687-3	po 10 cyklach brązowe wykwyty puchnące i pękające, nieliczne spękania od 0,5-1 cm długości wykruszenie kruszywa na pęknięciach. 1,5 MPa przyczepność po 20 cyklach zamarzania /odmarzania	od 5 cyklu zaczynają się tworzyć brązowe przebarwienia, po 10 cyklach na 2 / 10 płytek brązowe wykwyty puchnące, a na 6/10 płytek plamki brązowe, drobne czerwone przebarwienia, brak pęknięć pęcherzy 2,3MPa przyczepność po 20 cyklach zamarzania /odmarzania	trwały, brak pęknięć uszkodzeń po badaniu zamrażania/odmrażania Przyczepność po badaniu mrozoodporności 3,4 MPa	trwały, brak pęknięć uszkodzeń po badaniu zamrażania/odmrażania Przyczepność po badaniu mrozoodporności 3,2 MPa	trwały, brak pęknięć uszkodzeń po badaniu zamrażania/odmrażania Przyczepność po badaniu mrozoodporności 3,60 MPa
5.	Przyczepność wg PN EN 1542, MPa	2,13	2,47	2,7	3,30	3,64
6.	Reakcja na ogień	C1	C1	C1	C1	C1
7.	Współczynnik przewodzenia ciepła λ dla P=50%, [W/mK]	0,11-0,12	0,12-0,14	0,25	0,25	0,25

Table 2. Results of tests on the properties of commercial plasters and plasters developed with quartz powders

L.p.	Property	Commercial plaster 1	Commercial plaster 2	SKSM powder plasters		
				I	II	III
1.	Density	1,93	1,99	2,05	1,86	2,05
2.	Water absorption according to PN EN 1062-3, kg/ m ² h ^{0,5}	W1, high water permeability 1,37 kg/ m ² h ^{0,5}	W2 medium water permeability 0,13 kg/ m ² h ^{0,5}	W2 medium water permeability 0,158 kg/ m ² h ^{0,5}	W1 high water permeability 1,37 kg/ m ² h ^{0,5}	W2 medium water permeability 0,22 kg/ m ² h ^{0,5}
3.	Water vapour permeability	V3 V 0,003 g/m ² ·d sD 7368 m	V3 V 0,002 g/m ² ·d sD 9598 m	V3 V 6,0 g/m ² ·d sD 3,93 m	V3 V 0,005 g/m ² ·d sD 4461 m	V3 V 0,004 g/m ² ·d sD 5925 m
4.	Durability (for external plasters if at>0,5 kg/ m ² h ^{0,5}) according to PN EN 13687-3	after 10 cycles brown swelling and cracking blooms; few cracks from 0.5-1 cm in length chipping of aggregate on cracks. 1.5 MPa adhesion after 20 freeze/thaw cycles	from the 5th cycle onwards, brown discolourations start to form; after 10 cycles on 2/10 plates brown swelling blooms and on 6/10 plates brown spots, small red discolourations, no blister cracks 2.3 MPa adhesion after 20 freeze/thaw cycles	durable, no fracture or damage after freeze/thaw test Adhesion after frost resistance testing 3,4 MPa	durable, no fracture or damage after freeze/thaw test Adhesion after frost resistance testing 3,2 MPa	durable, no fracture or damage after freeze/thaw test Adhesion after frost resistance testing 3,60 MPa
5.	Adhesion according to PN EN 1542, MPa	2,13	2,47	2,7	3,30	3,64
6.	Fire performance	C1	C1	C1	C1	C1
7.	Thermal conductivity coefficient λ for P=50%, [W/mK]	0,11-0,12	0,12-0,14	0,25	0,25	0,25

korzystniejsze jest zastosowanie mączek kwarcowych frakcji MK100 oraz frakcją MK056. Proporcja mieszania tych składników powinna być wyższa od 70:30, co wpływa na dobrą urabialność mieszanki. Wypracowane receptury pozwoliły na otrzymanie tynków charakteryzujących się przede wszystkim doskonałą przyczepnością do podłoża i lepszą pod względem wizualnym jakością wizualną stwardniałych wypraw, wolną od wad w postaci pęknięć i pinholi.

Alternatywa dla wypełniaczy węglanowych

Mączki kwarcowe mają duże znaczenie w budownictwie. Stosowane jako wypełniacze w tynkach cienkowarstwowych mają następujące zalety:

- mogą być stosowane w miejsce drobnoziarnistych wypełniaczy kredowych, poprawiając estetykę oraz trwałość otrzymywanych wypraw tynkarskich;
- nie wpływają na parametry jakościowe tynków cienkowarstwowych;
- są bardziej odporne na ścieranie niż drobnoziarniste wypełniacze kredowe;
- nie wpływają na parametry jakościowe produktu, ponieważ nie zmieniają tonacji kolorystycznej ani faktury końcowej mieszanki tynkarskiej.

Mączki kwarcowe SKSM o stałej dostępności od lokalnego dostawcy, wpływają na poprawę jakości i stabilności produkcji.

Więcej o mączkach kwarcowych na www.sksm.pl

commercial plasters these properties are equivalent. In addition, with the use of the right type of binder or auxiliary additives, it is possible to model the tendency for the plaster to become dirty.

On the basis of the tests carried out, it was concluded that it is most advantageous to use two fractions of quartz powder simultaneously in order to obtain the optimum film-forming capacity and the appropriate performance properties of the coatings. The use of quartz powder of fraction MK100 and fraction MK056 is most favourable. The mixing ratio of these components should be higher than 70:30, which contributes to the good workability of the mixture. The formulations developed have produced plasters characterised above all by excellent adhesion to the substrate and an improved visual quality of the hardened surfaces, free from defects in the form of cracks and pinholes.

Alternative to carbonate fillers

Quartz powders are of great importance in the construction industry. And when used as fillers in thin-layer plasters, they have the following advantages:

- can be used in place of fine-grained chalk fillers, improving the aesthetics and durability of the resulting powder coatings;
- do not affect the quality parameters of thin-layer plasters;
- are more resistant to abrasion than fine-grained chalk fillers;
- do not affect the quality parameters of the product, as they do not alter the colour tone or texture of the final plaster mix.

SKSM quartz powders with consistent availability from a local supplier improve the quality and stability of production.

More about quartz powders on www.sksm.pl

Rys. 5. Mączki kwarcowe SKSM, typu MK056, MK100, wypełniacz węglanowy stosowany porównawczo

Fig. 5 SKSM quartz powders, type MK056, MK100, carbonate filler used comparatively

