

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **233583**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **419773**

(22) Data zgłoszenia: **12.12.2016**

(51) Int.Cl.

C08L 7/00 (2006.01)

C08L 97/02 (2006.01)

C08K 13/02 (2006.01)

(54) **Biokompozycja elastomerowa z kauczuku naturalnego, przeznaczona na wyroby o polepszonych właściwościach barierowych**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
18.06.2018 BUP 13/18

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
29.11.2019 WUP 11/19

(73) Uprawniony z patentu:
POLITECHNIKA ŁÓDZKA, Łódź, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:
MARCIN MASŁOWSKI, Łódź, PL
JUSTYNA MIEDZIANOWSKA,
Domaniewice, PL
ANNA STRĄKOWSKA, Łódź, PL
KRZYSZTOF STRZELEC, Brzeziny, PL

(74) Pełnomocnik:
rzecz. pat. Ewa Kaczur-Kaczyńska

PL 233583 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest biokompozycja elastomerowa z kauczuku naturalnego, przeznaczona na wyroby o polepszonych właściwościach barierowych.

W ostatnich latach obserwuje się zjawisko zastępowania konwencjonalnych składników kompozytów polimerowych składnikami biopochodnymi lub biodegradowalnymi. Kompozyt polimerowy, w którym chociaż jeden ze składników jest biopochodny lub biodegradowalny określa się mianem biokompozytu. Zasadnicze korzyści wynikające z zastosowania biokompozytów jako materiałów alternatywnych dla wyrobów „ropopochodnych” to między innymi zapobieganie naruszeniu równowagi popytu i podaży produktów wytwarzanych z nieodnawialnych surowców kopalnych, zrównoważenie gospodarki odpadami, zmniejszenie emisji dwutlenku węgla, biodegradowalność biokompozytów, ułatwiony proces recyklingu.

Z opisu zgłoszenia patentowego PL 419 627 jest znana biokompozycja elastomerowa zawierająca kauczuk naturalny, siarkowy zespół sieciujący o składzie 2 części wagowe merkaptobenzotiazolu (MBT), 2 części wagowe siarki, 5 części wagowych tlenku cynku (ZnO) i 1 część wagową stearyny na 100 części wagowych kauczuku oraz napełniacz w postaci słomy owsianej, żytniej lub pszenżytniej, rozdrobnionej mechanicznie w rozdrabniaczu sitowym, w mikserze lub w młynku kulowym, w ilości od 10 do 50 części wagowych na 100 części wagowych kauczuku.

Pomimo istniejących sposobów zagospodarowywania słomy z roślin zbożowych, roślin strączkowych, rzepaku lub lnu, problem jej wykorzystania pozostaje wciąż otwarty, co wiąże się z poszukiwaniem nowych sposobów i technologii zagospodarowywania tego cennego gospodarczo materiału.

Kompozycja elastomerowa z kauczuku naturalnego, przeznaczona na wyroby o polepszonych właściwościach barierowych, zawierająca kauczuk naturalny, siarkowy zespół sieciujący o składzie 2 części wagowe merkaptobenzotiazolu (MBT), 2 części wagowe siarki (S₈), 5 części wagowych tlenku cynku (ZnO) i 1 część wagową stearyny na 100 części wagowych kauczuku oraz jako napełniacz słomę rozdrobnioną mechanicznie w rozdrabniaczu sitowym, w mikserze lub w młynku kulowym, w ilości od 10 do 50 części wagowych na 100 części wagowych kauczuku, **według wynalazku** charakteryzuje się tym, że jako napełniacz zawiera słomę jęczmienną, kukurydzianą lub pszeniczną.

Wyroby gumowe wytworzone z kompozycji według wynalazku charakteryzują się przede wszystkim bardzo dobrymi właściwościami barierowymi, a nadto bardzo dobrymi właściwościami mechanicznymi, jak wytrzymałość na rozciąganie i wydłużenie w chwili zerwania, wysoką twardością oraz współczynnikiem tłumienia. Zastosowanie słomy w kompozycji według wynalazku ogranicza koszt jej wytwarzania. Wyroby gumowe wytworzone z kompozycji według wynalazku mogą znaleźć zastosowanie jako materiały izolacyjne, czyli takie, które zabezpieczają dwa sąsiadujące układy, elementy przed wzajemnym oddziaływaniem. Mogą stanowić izolacje:

- elektryczne – zapobiegające przepływowi ładunków elektrycznych,
- wodnochronne (hydroizolacje) – chroniące przed działaniem wody, wilgoci i pary wodnej,
- termiczne (termoizolacje) – chroniące przed niekorzystną wymianą ciepła z otoczenia,
- wiatrochronne (wiatroizolacje) – chroniące przed ucieczką ciepła spowodowaną przewiewem, dopływem wilgoci atmosferycznej do wnętrza osłanianej przegrody, wywiewaniem cząstek ociepliny oraz osiadaniem w niej kurzu,
- akustyczne – obniżają natężenie dźwięków określonej częstotliwości oraz tłumią dźwięki niepożądane.

Wyroby z kompozycji według wynalazku mogą znaleźć zastosowanie przede wszystkim w przemyśle budowlanym, motoryzacyjnym, elektronicznym i elektrotechnicznym.

Przedmiot wynalazku ilustrują poniższe przykłady z powołaniem się na rysunek, na którym fig. 1–6 przedstawiają wykresy ilustrujące właściwości barierowe kompozytów z kauczuku naturalnego napełnionych słomą jęczmienną, kukurydzianą, pszeniczną, rozdrobnioną różnymi metodami i użytą w różnych ilościach.

P r z y k ł a d 1

Przygotowano kompozycję o składzie w częściach wagowych:

kauczuk naturalny	–	100 części,
słoma jęczmienna rozdrobniona w rozdrabniaczu sitowym	–	10 części,
merkaptobenzotiazol	–	2 części,
stearyna	–	1 część,

tlenek cynku	–	5 części,
siarka	–	2 części.

Z kompozycji tej zwulkanizowano próbkę w temperaturze 160°C w czasie 15 minut, po czym oznaczono właściwości barierowe wulkanizatu ($\frac{dp}{dt}$), to jest przepuszczalność gazów (powietrza) metodą manometryczną, zbadano także jego twardość metodą Shore'a A (°Sh A), tłumienie względne w warunkach naprężeń ściskających ($T\tau_w$) oraz właściwości mechaniczne, tj. naprężenie przy wydłużeniu względnym 100% (SE₁₀₀), wytrzymałość na rozciąganie (TS) i wydłużenie w chwili zerwania (Eb).

Równocześnie dla celów porównawczych przygotowano kompozycję o składzie w częściach wagowych:

kauczuk naturalny	–	100 części,
merkaptobenzotiazol	–	2 części,
stearyna	–	1 część,
tlenek cynku	–	5 części,
siarka	–	2 części.

Z kompozycji tej zwulkanizowano próbkę w temperaturze 160°C w czasie 15 minut i także zbadano jej barierowość ($\frac{dp}{dt}$), °Sh A, SE₁₀₀, TS, Eb, $T\tau_w$.

Przykład II

Przygotowano kompozycję o składzie w częściach wagowych:

kauczuk naturalny	–	100 części,
słoma jęczmienna rozdrobniona w mikserze	–	10 części,
merkaptobenzotiazol	–	2 części,
stearyna	–	1 część,
tlenek cynku	–	5 części,
siarka	–	2 części.

Z kompozycji tej zwulkanizowano próbkę w warunkach jak w przykładzie I. Dalej postępowano jak w przykładzie I.

Przykład III

Przygotowano kompozycję o składzie w częściach wagowych:

kauczuk naturalny	–	100 części,
słoma kukurydziana rozdrobniona w rozdrabniaczu sitowym	–	10 części,
merkaptobenzotiazol	–	2 części,
stearyna	–	1 część,
tlenek cynku	–	5 części,
siarka	–	2 części.

Z kompozycji tej zwulkanizowano próbkę w warunkach jak w przykładzie I. Dalej postępowano jak w przykładzie I.

Przykład IV

Przygotowano kompozycję o składzie w częściach wagowych:

kauczuk naturalny	–	100 części,
słoma kukurydziana rozdrobniona w mikserze	–	10 części,
merkaptobenzotiazol	–	2 części,
stearyna	–	1 część,
tlenek cynku	–	5 części,
siarka	–	2 części.

Z kompozycji tej zwulkanizowano próbkę w warunkach jak w przykładzie I. Dalej postępowano jak w przykładzie I.

Przykład V

Przygotowano kompozycję o składzie w częściach wagowych:

kauczuk naturalny	–	100 części,
słoma pszeniczna rozdrobniona w rozdrabniaczu sitowym	–	10 części,
merkaptobenzotiazol	–	2 części,
stearyna	–	1 część,

tlenek cynku	–	5 części,
siarka	–	2 części.

Z kompozycji tej zwulkanizowano próbkę w warunkach jak w przykładzie I. Dalej postępowano jak w przykładzie I.

P r z y k ł a d VI

Przygotowano kompozycję o składzie w częściach wagowych:

kauczuk naturalny	–	100 części,
słoma pszeniczna rozdrobniona w mikserze	–	10 części,
merkaptobenzotiazol	–	2 części,
stearyna	–	1 część,
tlenek cynku	–	5 części,
siarka	–	2 części.

Z kompozycji tej zwulkanizowano próbkę w warunkach jak w przykładzie I. Dalej postępowano jak w przykładzie I.

P r z y k ł a d VII

Przygotowano kompozycje o składzie w częściach wagowych:

kauczuk naturalny	–	100 części,
słoma jęczmienna rozdrobniona w młynku kulowym	–	10, 20, 30, 40, 50 części,
merkaptobenzotiazol	–	2 części,
stearyna	–	1 część,
tlenek cynku	–	5 części,
siarka	–	2 części.

Z kompozycji tych zwulkanizowano próbki w warunkach jak w przykładzie I. Dalej postępowano jak w przykładzie I.

P r z y k ł a d VIII

Przygotowano kompozycje o składzie w częściach wagowych:

kauczuk naturalny	–	100 części,
słoma kukurydziana rozdrobniona w młynku kulowym	–	10, 20, 30, 40, 50 części,
merkaptobenzotiazol	–	2 części,
stearyna	–	1 część,
tlenek cynku	–	5 części,
siarka	–	2 części.

Z kompozycji tych zwulkanizowano próbki w warunkach jak w przykładzie I. Dalej postępowano jak w przykładzie I.

P r z y k ł a d IX

Przygotowano kompozycje o składzie w częściach wagowych:

kauczuk naturalny	–	100 części,
słoma pszeniczna rozdrobniona w młynku kulowym	–	10, 20, 30, 40, 50 części,
merkaptobenzotiazol	–	2 części,
stearyna	–	1 część,
tlenek cynku	–	5 części,
siarka	–	2 części.

Z kompozycji tych zwulkanizowano próbki w warunkach jak w przykładzie I. Dalej postępowano jak w przykładzie I.

Fig. 1–3 rysunku ilustrują zależności zmian ciśnienia powietrza w komorze niskiego ciśnienia w funkcji czasu pomiaru dla wulkanizatów otrzymanych w przykładach I–VI napełnionych słomą jęczmienną, kukurydzianą, pszeniczną, rozdrobnioną różnymi metodami, zaś fig. 4–6 zależności zmian ciśnienia powietrza w komorze niskiego ciśnienia w funkcji czasu pomiaru dla wulkanizatów otrzymanych w przykładach VII–IX napełnionych słomą jęczmienną, kukurydzianą, pszeniczną, użytą w różnych ilościach podanych w częściach wagowych.

Natomiast w tablicy 1 przedstawiono wyniki badań $^{\circ}\text{Sh}$ A, SE_{100} , TS, Eb, $T\tau_w$, wulkanizatów otrzymanych w przykładach I–IX.

Tablica 1

Rodzaj słomy	Metoda rozdrobnienia	Słoma [w częściach wag. /100 części wag. kauczuku]	SE ₁₀₀ [MPa]	TS [MPa]	Eb [%]	T _{rw} [%]	°Sh A
Próba ref.	-----	-----	0,80	11,5	591	4,4	26,2
Jęczmień	rozdrabniacz sitowy	10	0,94	12,1	634	10,4	31,2
	mikser	10	0,93	12,7	625	9,6	31,3
	młynek kulowy	10	0,92	14,5	692	8,2	29,6
		20	1,20	15,5	607	9,8	33,7
		30	1,79	14,1	564	11,9	39,5
		40	1,68	11,0	547	12,8	43,2
		50	2,06	9,5	512	12,9	45,3
Kukurydza	rozdrabniacz sitowy	10	1,03	11,6	607	8,7	30,0
	mikser	10	0,90	12,6	642	9,1	30,1
	młynek kulowy	10	0,91	13,4	613	8,3	29,5
		20	1,26	16,4	632	9,8	37,9
		30	1,44	14,1	596	13,2	41,4
		40	1,71	11,9	558	13,6	44,8
		50	1,78	9,0	520	13,5	45,9
Pszenica	rozdrabniacz sitowy	10	0,95	11,9	659	8,7	31,0
	mikser	10	0,93	12,1	650	8,0	31,1
	młynek kulowy	10	0,95	15,4	644	8,5	29,0
		20	1,50	18,6	617	9,6	33,1
		30	1,47	12,6	584	13,8	35,8
		40	1,86	12,6	552	14,0	38,5
		50	1,95	9,7	511	12,9	43,8

Zastrzeżenie patentowe

1. Kompozycja elastomerowa z kauczuku naturalnego, przeznaczona na wyroby o polepszonych właściwościach barierowych, zawierająca kauczuk naturalny, siarkowy zespół sieciujący o składzie 2 części wagowe merkaptobenzotiazolu, 2 części wagowe siarki, 5 części wagowych tlenku cynku i 1 część wagową stearyny na 100 części wagowych kauczuku oraz jako napełniacz słomę rozdrobnioną mechanicznie w rozdrabniaczu sitowym, w mikserze lub w młynku kulowym, w ilości od 10 do 50 części wagowych na 100 części wagowych kauczuku, **znamienna tym**, że jako napełniacz zawiera słomę jęczmienną, kukurydzianą lub pszeniczną.

Rysunki

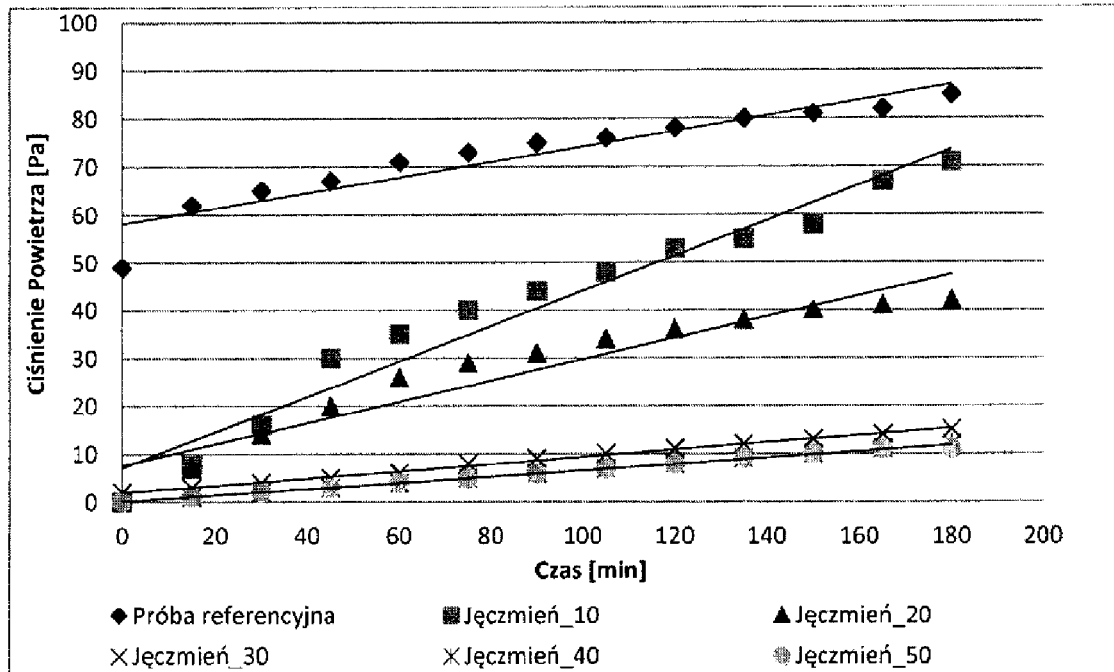


fig. 1

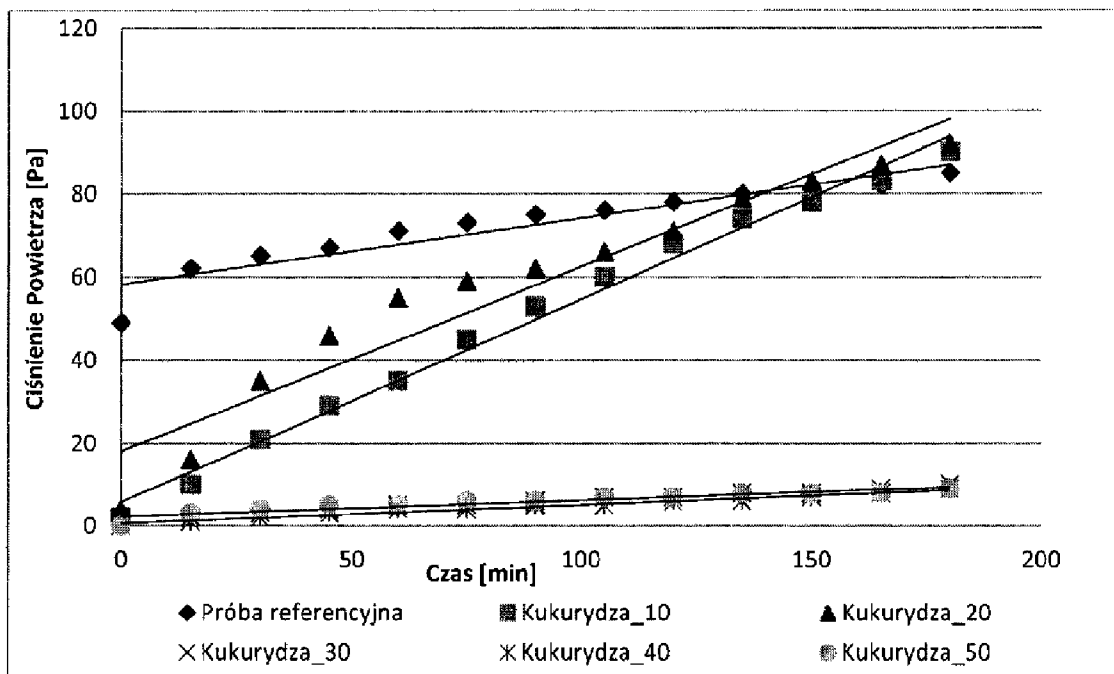


fig. 2

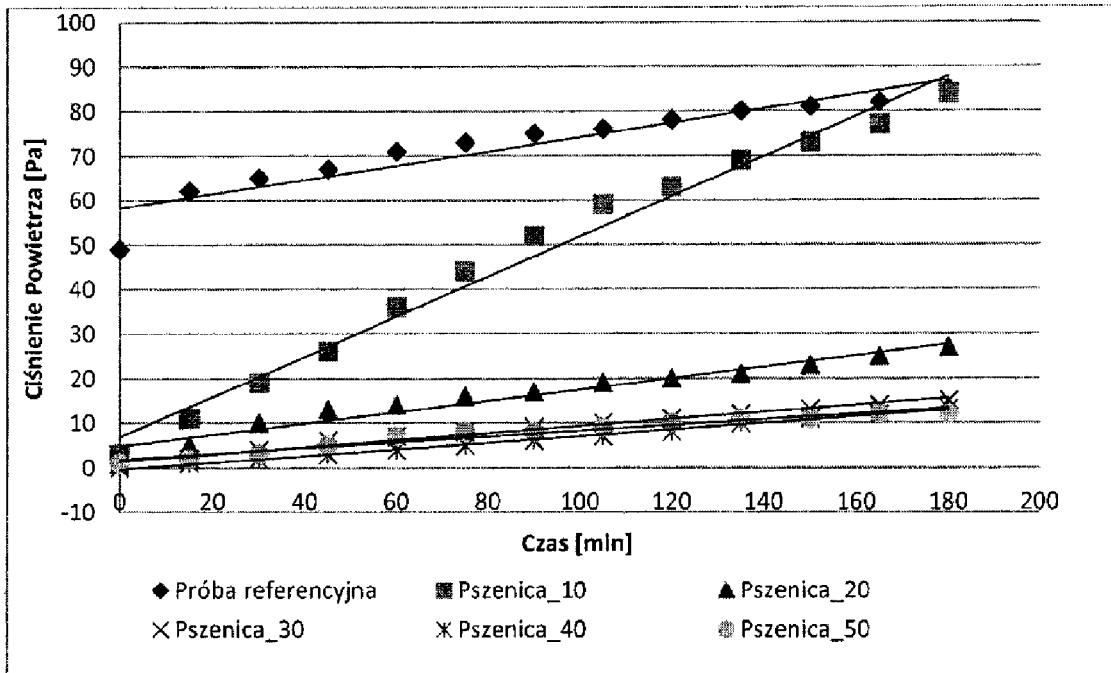


fig. 3

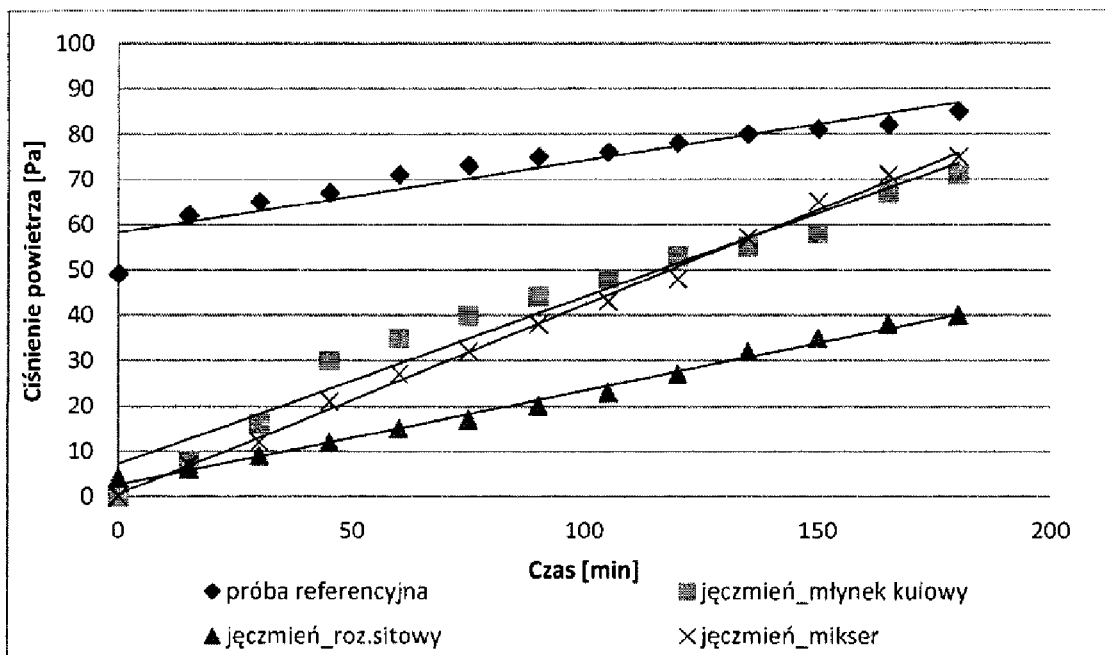


fig. 4

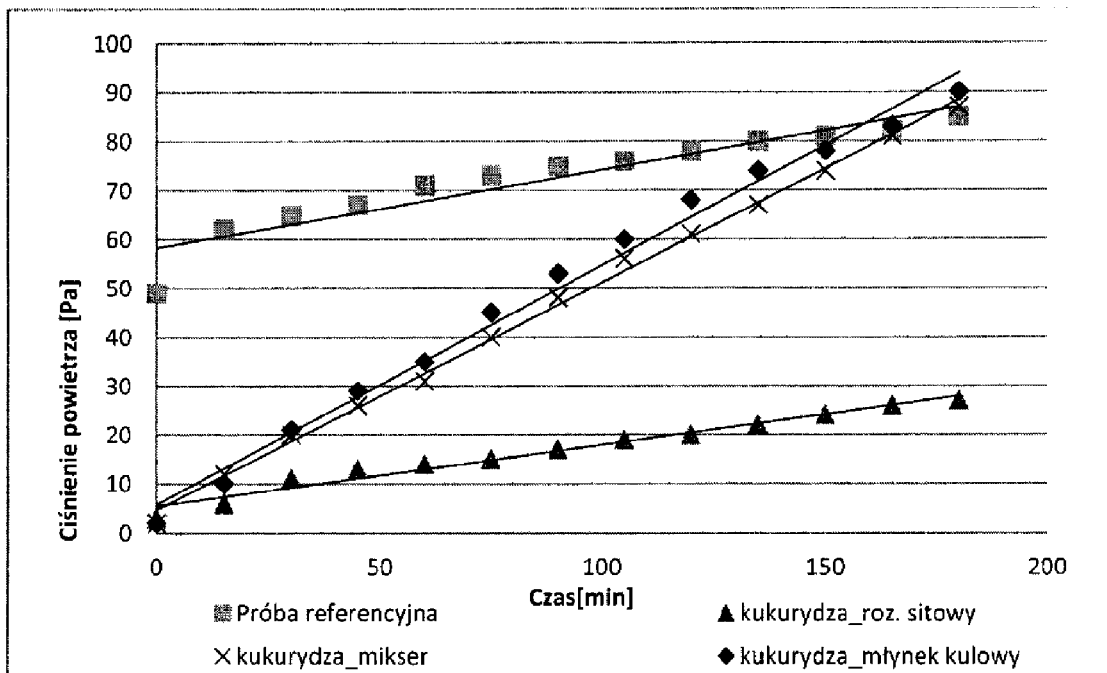


fig. 5

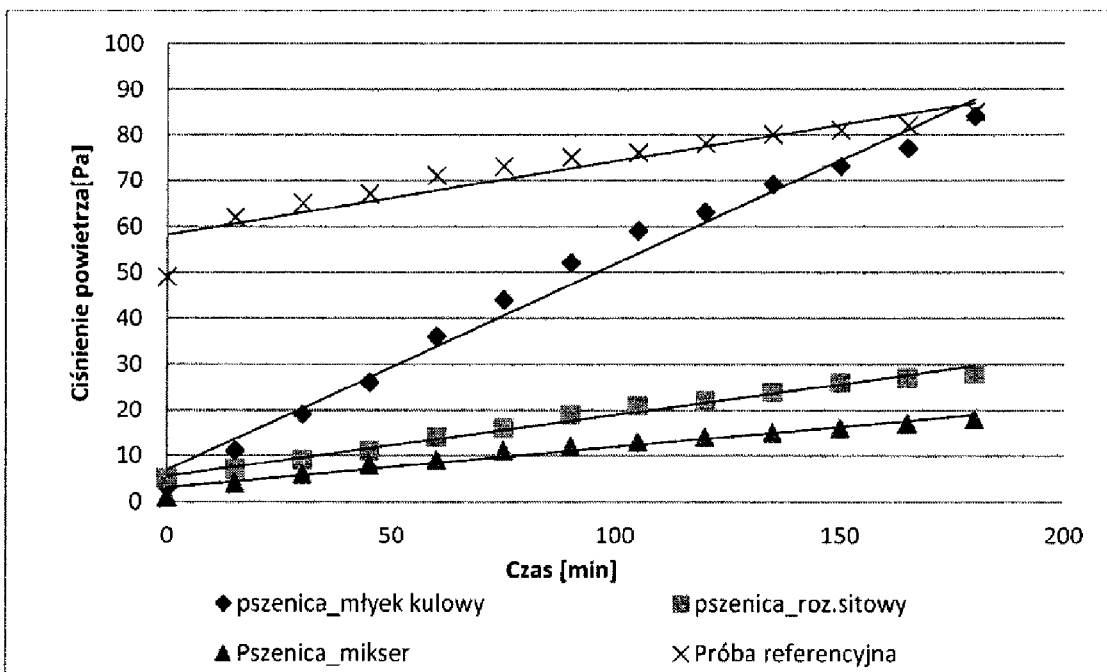


fig. 6