

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS OCHRONNY**  
**WZORU UŻYTKOWEGO** (19) **PL** (11) **71718**

(21) Numer zgłoszenia: **127975**

(22) Data zgłoszenia: **21.01.2019**

(13) **Y1**

(51) Int.Cl.  
**A43B 17/10 (2006.01)**  
**A43B 17/14 (2006.01)**  
**B32B 5/24 (2006.01)**  
**B32B 7/05 (2019.01)**

(54)

**Wkładka do obuwia ochronnego**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

**27.07.2020 BUP 16/20**

(45) O udzieleniu prawa ochronnego ogłoszono:

**28.12.2020 WUP 21/20**

(73) Uprawniony z prawa ochronnego:

**CENTRALNY INSTYTUT OCHRONY PRACY –  
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY,  
Warszawa, PL**  
**PSO MASKPOL SPÓŁKA AKCYJNA,  
Konieczki, PL**  
**POLITECHNIKA ŁÓDZKA, Łódź, PL**

(72) Twórca(y) wzoru użytkowego:

**AGNIESZKA BROCHOCKA, Łódź, PL**  
**WIKTOR ORLIKOWSKI, Łódź, PL**  
**KATARZYNA MAJCHRZYCKA, Dobra Nowiny, PL**  
**EMILIA IRZMAŃSKA, Łódź, PL**  
**AGNIESZKA ADAMUS-WŁODARCZYK, Łódź, PL**  
**MARTA NICPOŃ, Krzepice, PL**  
**ZBIGNIEW BOJANOWSKI, Truskolasy, PL**  
**RAFAŁ PACIEPNIK, Panki, PL**  
**IZABELLA KRUCIŃSKA, Łódź, PL**  
**MICHAŁ PUCHALSKI, Łódź, PL**  
**SŁAWOMIR SZTAJNOWSKI, Łódź, PL**  
**AGNIESZKA KOMISARCZYK, Łódź, PL**  
**STANISŁAWA KOWALSKA, Łódź, PL**

**PL 71718 Y1**

## Opis wzoru

Przedmiotem wzoru użytkowego jest niezintegrowany z obuwem jego komponent w postaci wkładki o właściwościach higienicznych i biobójczych. Wkładka przeznaczona jest do stosowania w ciężkich warunkach pracy w obuwiu całogumowym.

Rosnące wymagania w stosunku do funkcjonalności środków ochrony indywidualnej wymuszają na producentach konieczność ich projektowania i konstruowania, tak aby zapewnić użytkownikom odpowiednią ochronę przed zagrożeniami i jednocześnie maksymalny komfort podczas użytkowania.

Problem ten dotyczy również obuwia ochronnego, które z jednej strony zabezpiecza stopę przed czynnikami niebezpiecznymi i szkodliwymi, a z drugiej powoduje znaczne obciążenie dla człowieka i wpływa na pogorszenie komfortu jego użytkowania. Głównie z powodu stosowania materiałów i elementów ochronnych uniemożliwiających skuteczną dystrybucję ciepła i potu, które w znacznych ilościach są wytwarzane przez stopy, podczas wysiłku fizycznego. Większość aktualnie dostępnych wkładek do obuwia ochronnego, w warunkach ciężkiej pracy, są wyrobami higroskopijnymi, zatrzymującymi w swojej strukturze duże ilości wilgoci, co powoduje obniżenie ich właściwości higienicznych. Wysoka temperatura i nadmierna wilgotność w obuwiu mogą prowadzić do rozkładu substancji organicznych zawartych w pocie. Powoduje to rozwój chorobotwórczych bakterii i grzybów. Fakt ten wpływa ujemnie na właściwości higieniczne i bezpieczeństwo użytkowania tych wyrobów oraz przyczynia się do skrócenia czasu ich stosowania. Wkładki obuwnicze spełniają ważną rolę w obuwiu, ponieważ mogą absorbować od 85 do 90% wydzielonego przez stopę potu. W przypadku, gdy wkładki są wykonane z tworzywa polimerowego lub kompozytów tekstylnych o właściwościach buforujących wilgoć, hamowany jest efektywny ciekły transport wilgoci, a pot kumuluje się w ich strukturze.

Wkładki do obuwia ochronnego są zazwyczaj wykonane z materiałów włókienniczych ze względu na ich wysoką zdolność absorpcyjną wody, przepuszczalność powietrza i wilgoci, dużą wytrzymałość na rozrywanie, elastyczność, sprężystość. Zastosowanie znajdują włókna odcinkowe, mono- i multifilamenty, tkaniny, dzianiny, włókniny oraz kompozyty. Do wytworzenia materiałów higienicznych do obuwia, używane są włókna naturalne, sztuczne oraz syntetyczne.

Najczęściej stosowanymi włóknami są włókna naturalne – bawełniane i wełniane oraz włókna sztuczne – włókna z celulozy regenerowanej, włókna z celulozy regenerowanej typu lyocell. W materiałach wykorzystywane są również włókna syntetyczne: poliestrowe, poliamidowe, polipropylenowe i elastomerowe.

Zintegrowany system materiałowy można otrzymać poprzez łączenie różnych wyrobów włókienniczych (tkaniny, dzianiny, włókniny). Otrzymany układ tekstylny wykazuje lepsze własności fizyko-mechaniczne w stosunku do właściwości wyjściowych pojedynczych materiałów. Uzyskanie trwałego połączenia można uzyskać stosując różne techniki.

Jedną z metod jest laminacja klejowa polegająca na łączeniu materiałów odpowiednim klejem termoplastycznym, który przed procesem laminowania jest rozgrzany i poprzez grawerowany walec nanoszony na łączone materiały. Pozwala to na idealnie równomierne rozłożenie kleju, a powstały układ nie jest poddawany dalszej obróbce termicznej. Metoda pozwala na łączenie: folii, skóry, materiałów dystansowych, membran para-przepuszczalnych oraz materiałów o niskiej odporności na temperaturę. Kolejną z metod to laminacja proszkowa polega na połączeniu materiałów przy pomocy termoplastycznego proszku polimerowego. Technologia ta jest stosowana do cienkich dzianin, tkanin, włóknin i pianek poliuretanowych. W analogiczny sposób kompozyty włókninowe wytwarzać można z wykorzystaniem igłowania i zszywania warstw materiałów.

Bardziej zaawansowaną techniką łączenia tekstyliów jest metoda ultradźwiękowa. Umożliwia ona łączenie materiałów o różnych temperaturach topnienia, a także zachowanie ich pierwotnych właściwości fizycznych np. objętość, miękkość, dobra przepuszczalność pary wodnej, powietrza (w przypadku laminatów stosowane warstwy klejów tworzą nieprzepuszczalną dla wody i pary wodnej barierę polimerową). Laminacja za pomocą ultradźwięków umożliwia połączenie kilku warstw materiałów zawierających w składzie minimum 30 proc. włókien syntetycznych. Kolejną zaletą tej techniki jest brak polimerowego spoiwa oraz małe, w porównaniu do wcześniej opisywanych metod, zużycie energii. W porównaniu do poprzednich metod jest ekonomiczna i szybka jednakże w metodzie tej ważna jest optymalizacja procesu w zakresie ilości punktów zgrzewających w celu uzyskania odpowiedniej siły połączenia warstw kompozytu. Zastosowanie zgrzewania warstw kompozytu metodą ultradźwiękową, wpływa na wzrost elastyczności wkładek i poprawę wygody użytkowania w stosunku do wkładek z układów materiałów łączonych technikami klejenia.

Wkładka do obuwia ochronnego stanowi przestrzenną strukturę utworzoną z trzech warstw konstrukcyjnych, połączonych punktowo techniką ultradźwiękową w postaci zgrzewów o równej wielkości rozłożonych równomiernie na wkładce w identycznych odległościach. Wkładka ochronna składa się z:

- Warstwy wewnętrznej kontaktującej się ze stopą wykonaną z dzianiny dystansowej z włókien syntetycznych poliestrowych o masie powierzchniowej 280 g/m<sup>2</sup>. Grubość warstwy wynosi 3,41 mm, a wysokość włókien mikrofilamentów 3 mm. Dzianina dystansowa posiada wysoką odporność mechaniczną oraz dobre właściwości higieniczne.
- Warstwy środkowej składającej się z włókniny melt blown z włókien syntetycznych polietylenowych o masie powierzchniowej 90 g/m<sup>2</sup> i średniej grubości włókien 2 μm i na 1 m<sup>2</sup> kompozytu zawiera 3 g ziaren superabsorbpcyjnego polimeru o wielkości 150–850 μm wybranego z grupy polimerów lub kopolimerów kwasu akrylowego lub ich soli sodowych (SAP) i 4 g środka biobójczego, zawierającego 95% wagowych haloizytu oraz 5% wagowych chlorku didecylodimetyloamoniowego. Zastosowanie kompozytu wielofunkcyjnego ma za zadanie wpływać na transport wilgoci w kierunku od stopy do warstwy kontaktującej się z obuwem oraz poprawiać właściwości biobójcze i higieniczne wkładki.
- Warstwy zewnętrznej kontaktującej się z obuwem składającej się z włókniny sztywnikowej z włókien syntetycznych poliestrowych o masie powierzchniowej 70 g/m<sup>2</sup> o wysokich właściwościach mechanicznych. Warstwa ma na celu usztywnienie i nadanie odpowiedniego kształtu wkładce.

Celem wzoru użytkowego jest zwiększenie komfortu użytkowania obuwia ochronnego w warunkach pracy. Wysoka temperatura powyżej 35°C i nadmierna wilgotność powyżej 80% w obuwu prowadzą do dyskomfortu, odczuwanego przez użytkowników z różną intensywnością. Pot w postaci wody i pary wodnej nie ma możliwości odparowywania na zewnątrz i powoduje zawilgocenie materiałów wewnętrznych (skarpet, wkładów oraz materiałów podszewkowych). Niekorzystne warunki mikroklimatu w obuwu powodują rozwój chorobotwórczych bakterii i grzybów. W związku z tym uzasadnione jest zastosowanie wkładek z warstwą wielofunkcyjnego kompozytu włókninowego o właściwościach bioaktywnych, zwiększających efektywny transport ciepła i wilgoci w obuwie całogumowym ochronnym.

Przedmiot wzoru użytkowego przedstawiono na rysunku, na którym Fig. 1 przedstawia widok powierzchni wkładki do obuwia ochronnego od strony kontaktującej się ze stopą wzmocnionej techniką ultradźwięków, Fig. 2 przedstawia konstrukcję wkładki z warstwą wielofunkcyjnego kompozytu włókninowego, Fig. 3 przedstawia przekrój poprzeczny ochronnego obuwia całogumowego z wkładką z warstwą wielofunkcyjnego kompozytu włókninowego, Fig. 4 przedstawia wartość siły oddzierającej dla wkładek z warstwą wielofunkcyjnego kompozytu o różnych gęstościach zgrzewów, Fig. 5 przedstawia średnie wartości absorpcji wody dla wkładki z i bez dodatku superabsorbentu, a Fig. 6 przedstawia średnie wartości wilgotności względnej w ochronnym obuwie całogumowym (model D o wysokości do kolan) w symulowanych warunkach użytkowania w komorze klimatycznej.

#### **Przykład**

Wkładka do obuwia ochronnego stanowi przestrzenną strukturę utworzoną z trzech warstw konstrukcyjnych, połączonych punktowo techniką ultradźwiękową w postaci zgrzewów **b** o równej wielkości rozłożonych równomiernie na wkładce w identycznych odległościach **a** wynoszących 20 mm lub 30 mm, lub 40 mm. Wkładka ochronna składa się z:

- Warstwy wewnętrznej **1** kontaktującej się ze stopą wykonaną z dzianiny dystansowej z włókien syntetycznych poliestrowych o masie powierzchniowej 280 g/m<sup>2</sup>. Grubość warstwy wynosi 3,41 mm, a wysokość włókien mikrofilamentów 3 mm. Dzianina dystansowa posiada wysoką odporność mechaniczną oraz dobre właściwości higieniczne.
- Warstwy środkowej **2** składającej się z włókniny melt blown z włókien syntetycznych polietylenowych o masie powierzchniowej 90 g/m<sup>2</sup> i średniej grubości włókien 2 μm i na 1 m<sup>2</sup> kompozytu zawiera 3 g ziaren superabsorbpcyjnego polimeru o wielkości 150–850 μm wybranego z grupy polimerów lub kopolimerów kwasu akrylowego lub ich soli sodowych (SAP) i 4 g środka biobójczego, zawierającego 95% wagowych haloizytu oraz 5% wagowych chlorku didecylodimetyloamoniowego. Zastosowanie kompozytu wielofunkcyjnego ma za zadanie wpływać na transport wilgoci w kierunku od stopy do warstwy kontaktującej się z obuwem oraz poprawiać właściwości biobójcze i higieniczne wkładki.
- Warstwy zewnętrznej **3** kontaktującej się z obuwem składającej się z włókniny sztywnikowej z włókien syntetycznych poliestrowych o masie powierzchniowej 70 g/m<sup>2</sup> o wysokich właściwościach mechanicznych.

Niezwykle istotny wpływ na właściwości wytrzymałościowe wkładek ma siła połączenia wszystkich warstw. Parametrem oceniającym rozwarstwianie warstw układu materiałowego wkładek jest siła oddzierająca. Przeprowadzone badania wykazały, że wkładka z warstwą wielofunkcyjnego kompozytu spełnia wymagania normy PN-EN 1392:2007 i jest porównywalna z siłą oddzierającą dla powszechnie stosowanych wkładek filcowych. Nie zaobserwowano również istotnych statystycznie różnic w sile oddzierającej dla wkładek z różną gęstością zgrzewów, co zostało przedstawione na rysunku Fig. 5.

Z punktu widzenia komfortu użytkowania wkładek w obuwiu ważne jest, aby wartość absorpcji wody, przez zaprojektowany układ, w postaci potu w postaci ciekłej, była jak najwyższa. Wartość absorpcji wody określana jest w normie jako nie mniejsza niż 70 mg/cm<sup>2</sup>. Wkładka referencyjna posiada wyższą wartość absorpcji wody, niż wartość minimalna określany w normie PN-EN ISO 20344:2012. Za pomocą pomiaru absorpcji wody sprawdzono efektywność działania wkładki z warstwą poprawiającą transport wilgoci w porównaniu z wkładką referencyjną nie zawierającą w swojej budowie superabsorbentu. Analiza uzyskanych wyników wskazuje na wyższą skuteczność absorpcji wilgoci do 60% dla wkładek z superabsorbentem. Uzyskane wyniki przedstawiono na rysunku Fig. 6.

W celu potwierdzenia wyników absorpcji wody przeprowadzono badania mikroklimatu w komorze klimatycznej w temperaturze 30°C, przy wilgotność otoczenia 80% w ciągu 8 h. Parametry pomiaru symulowały warunki wilgotnościowo-temperaturowe panujące w obuwiu ochronnym podczas ciężkiej pracy. Do wyznaczenia temperatury i wilgotności wewnątrz obuwia wykorzystano zintegrowany czujnik T/RH. Badania mikroklimatu przeprowadzono na wytypowanym ochronnym obuwiu całogumowym (model D o wysokości do kolan) z podnoskami zgodnie z normą PN-EN ISO 20345:2012. Badania przedstawione na rysunku Fig. 7 potwierdziły skuteczność działania wkładki z warstwą wielofunkcyjnego kompozytu. Wilgotność zarejestrowana podczas pomiarów ciągłych w czasie 8 godzin badania (odniesienie do cyklu pracy) dla wkładki z superabsorbentem była na niższym poziomie w porównaniu z wkładką bez dodatku superabsorbentu.

Oprócz właściwości ochronnych i higienicznych potwierdzona została również aktywność przeciwdrobnoustrojowa wkładki z wielofunkcyjną warstwą modyfikowaną haloizytem i chlorkiem didecyldimetyloamoniowym. Najniższy współczynnik przeżywalności na badanej wkładce stwierdzono dla pleśni *A. niger* oraz dla bakterii *S. aureus*, co może wskazywać, że zastosowany haloizyt jest najbardziej skuteczny wobec tych drobnoustrojów. Na podstawie wyników skuteczności oraz aktywności przeciwdrobnoustrojowej względem bakterii *S. aureus* zaleca się stosowanie wkładki z warstwą kompozytu modyfikowaną haloizytem i chlorkiem didecyldimetyloamoniowym i do konstrukcji wkładek do obuwia ochronnego. Wyniki badań przedstawia poniższa Tabela.

**Tabela**

Współczynnik przeżywalności oraz aktywność przeciwdrobnoustrojowa bakterii *S. aureus* i pleśni na wkładce niemodyfikowanej i modyfikowanej biocydem biohaloizyt

Wkładka	Współczynnik przeżywalności N (%)	Aktywność biostatyczna	Aktywność biobójcza
<b>bakteria <i>S. aureus</i></b>			
Wkładka bez superabsorbentu	<b>1075,72</b>	-	-
Wkładka z superabsorbentem i środkiem biobójczym	<b>142,53</b>	<b>0,745</b>	<b>- 0,286</b>
<b>pleśni <i>A. niger</i></b>			
Wkładka bez superabsorbentu	<b>5,29</b>	-	-
Wkładka z superabsorbentem i środkiem biobójczym	<b>14,55</b>	<b>-0,480</b>	<b>0,796</b>

## Zastrzeżenia ochronne

1. Wkładka do obuwia ochronnego składająca się z warstw, **znamienna tym**, że składa się z trzech warstw konstrukcyjnych, połączonych punktowo techniką ultradźwiękową w postaci zgrzewów (b) o równej wielkości rozłożonych równomiernie na wkładce w identycznych odległościach (a):
  - warstwy wewnętrznej (1) kontaktującej się ze stopą wykonaną z dzianiny dystansowej z włókien syntetycznych poliestrowych o masie powierzchniowej  $280 \text{ g/m}^2$  i grubości warstwy  $3,41 \text{ mm}$  oraz wysokości włókien mikrofilamentów  $3 \text{ mm}$ ,
  - warstwy środkowej (2) składającej się z włókniny melt blown z włókien syntetycznych polietylenowych o masie powierzchniowej  $90 \text{ g/m}^2$  i średniej grubości włókien  $2 \text{ }\mu\text{m}$  i na  $1 \text{ m}^2$  kompozytu zawiera  $3 \text{ g}$  ziaren superabsorbentnego polimeru o wielkości  $150\text{--}850 \text{ }\mu\text{m}$  wybranego z grupy polimerów lub kopolimerów kwasu akrylowego lub ich soli sodowych (SAP) i  $4 \text{ g}$  środka biobójczego, zawierającego  $95\%$  wagowych haloizytu oraz  $5\%$  wagowych chlorku didecyldimetyloamoniowego,
  - warstwy zewnętrznej (3) kontaktującej się z obuwem składającej się z włókniny sztywnikowej z włókien syntetycznych poliestrowych o masie powierzchniowej  $70 \text{ g/m}^2$  o wysokich właściwościach mechanicznych.

## Rysunki

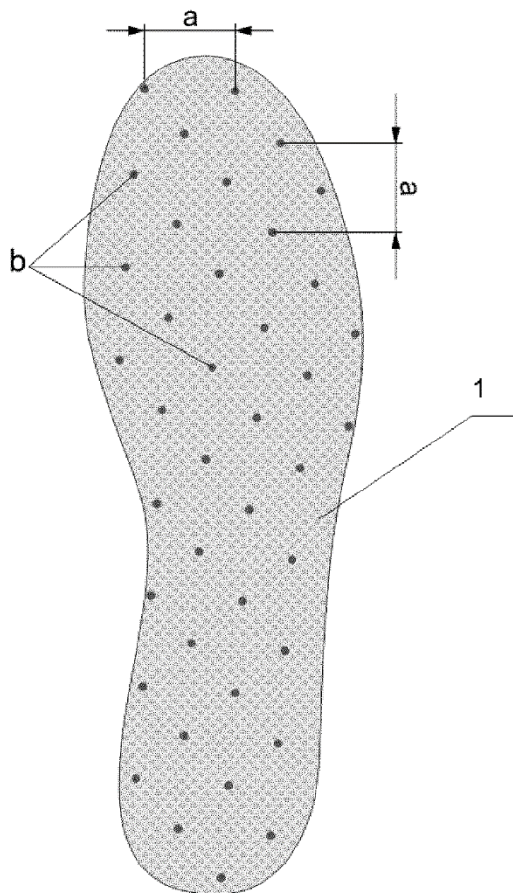


Fig.1

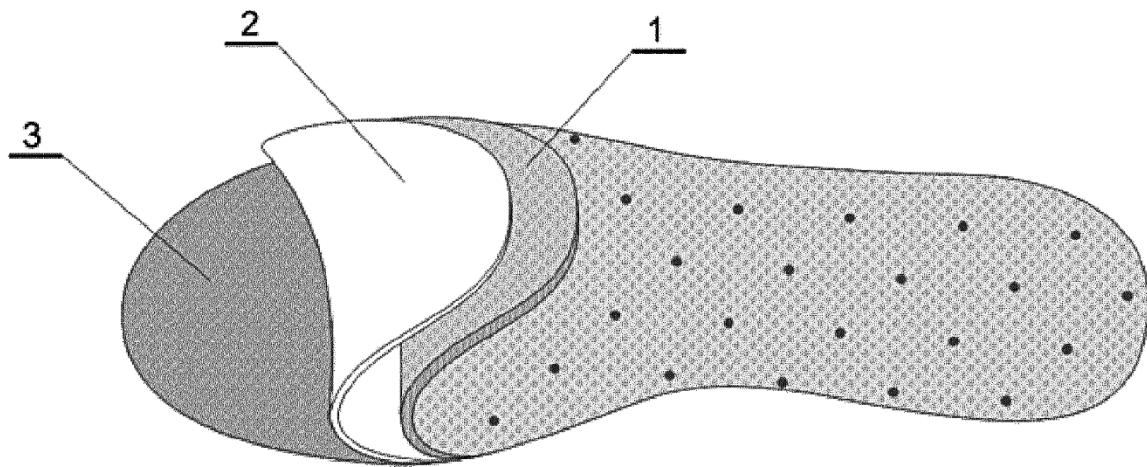


Fig. 2

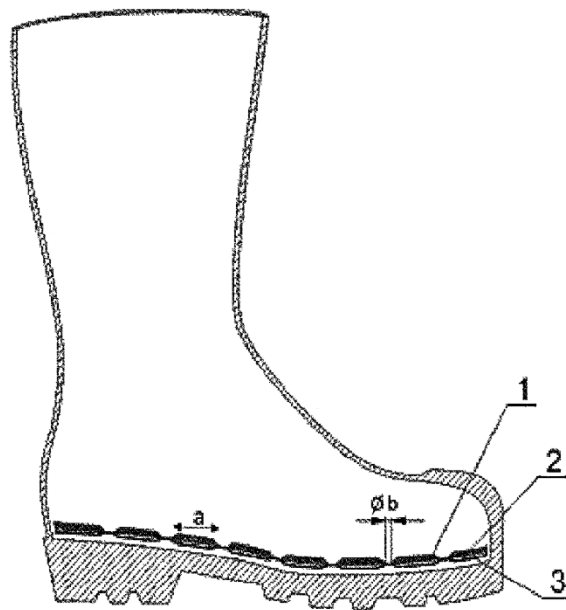


Fig. 3

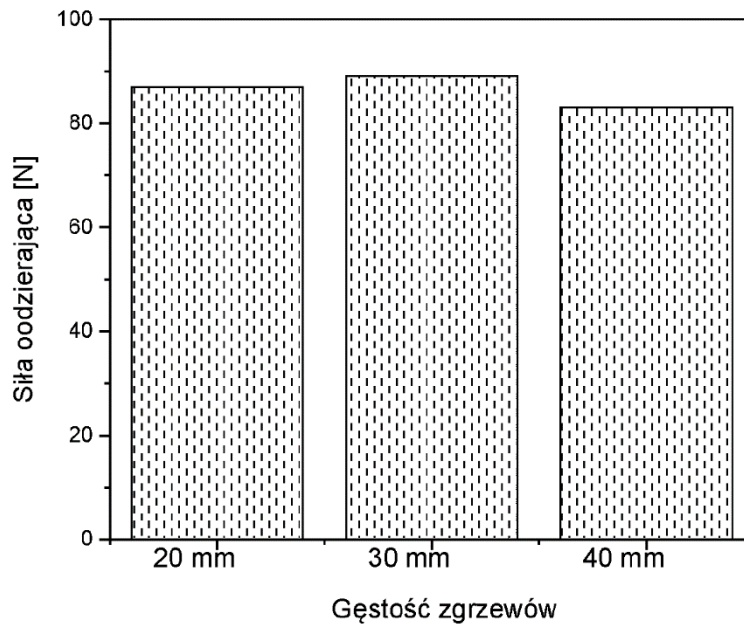


Fig. 4

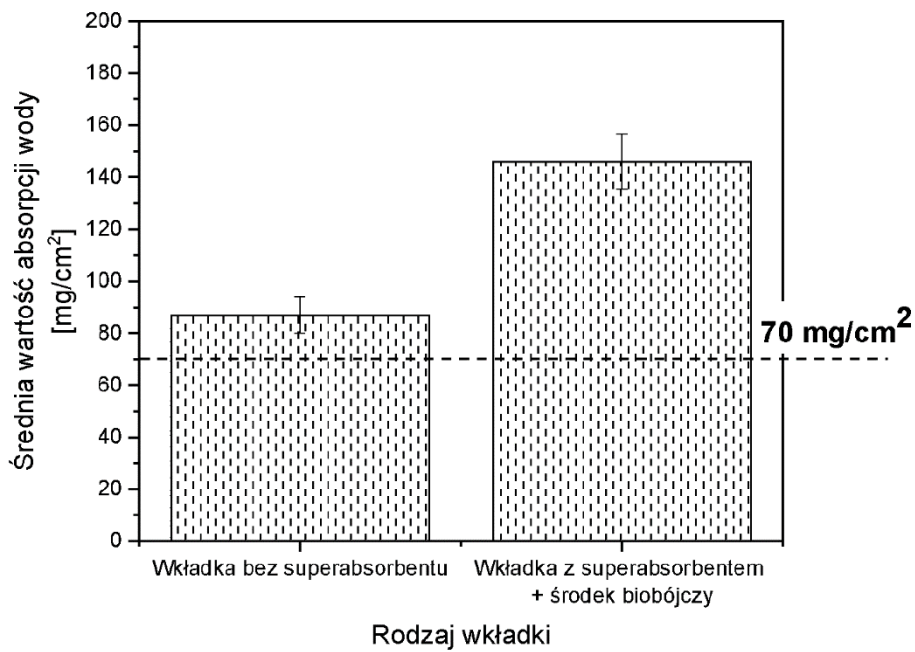


Fig. 5

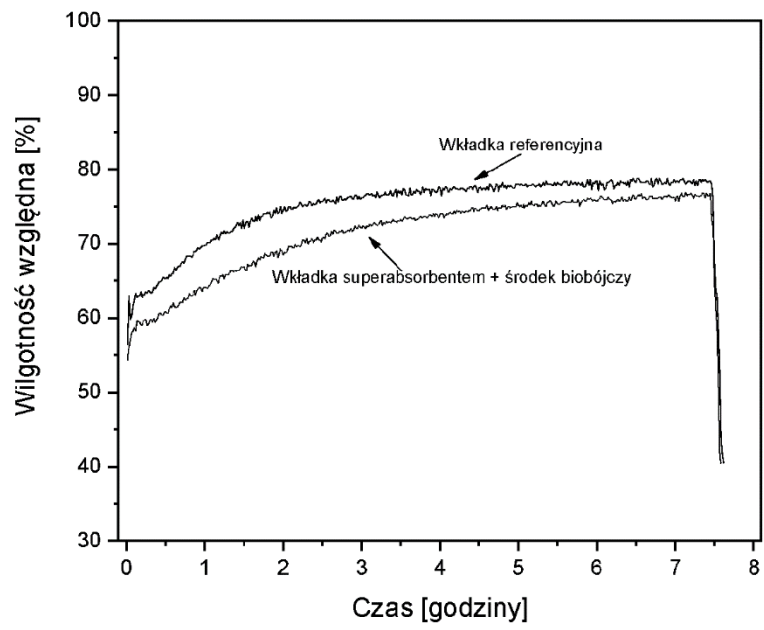


Fig. 6