

mgr Katarzyna Drzewiecka
 Centralne Laboratorium Kryminalistyczne Policji
 mgr Ewa Rogoża (autor korespondencyjny)
 Centralne Laboratorium Kryminalistyczne Policji
 ewa.rogocha@policja.gov.pl

Ujawnianie śladów linii papilarnych na przedmiotach dużogabarytowych w specjalistycznym namiocie

Streszczenie

Podczas kontaktu człowieka z dotykaną powierzchnią ludzkie ręce pozostawiają ślady linii papilarnych na różnego rodzaju przedmiotach. Przenoszona jest wówczas na podłoże pokrywająca nasze dłonie substancja potowo-tłuszczowa, która odwzorowuje układ listewek skórnych. Dzięki temu, że układ tych listewek jest odmienny dla każdego człowieka, możemy na jego podstawie dokonać identyfikacji osoby.

Słowa kluczowe namiot do ujawniania śladów, ślady linii papilarnych, metoda cyjanoakrylowa

Poszukiwane, jako dowody na popełnienie przestępstwa, ślady linii papilarnych z reguły są niewidoczne „gołym okiem”. W celu ich uwidocznienia w praktyce kryminalistycznej wykorzystuje się różne techniki i metody wizualizacji.

Na miejscu zdarzenia stosowane są proszki daktyloskopijne, zaś w laboratoriach metody chemiczne i fizyczne. Proszki wykazują się ogólnie mniejszą czułością od metod chemicznych, ale ich zastosowanie jest mniej pracochłonne i przynoszą one zadowalające efekty w przypadku ujawniania „świeżych” śladów linii papilarnych.

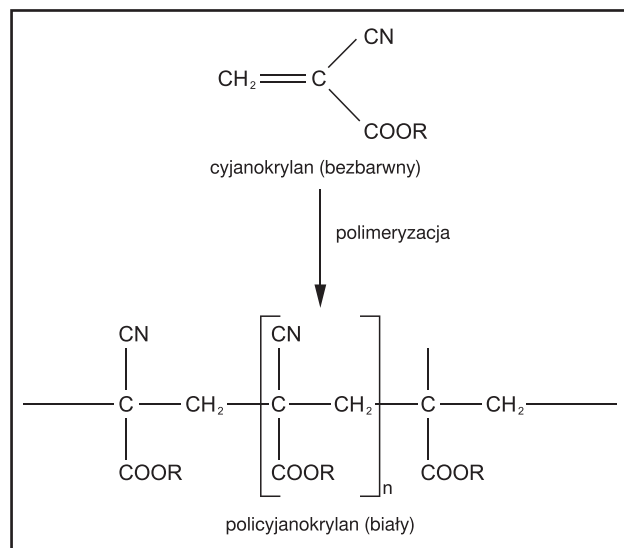
Zastosowanie metod chemicznych wymaga większego nakładu pracy (przygotowania odczynników,

oczekiwania na efekty zachodzących reakcji chemicznych, często zastosowania katalizatorów reakcji) oraz wykorzystania specjalistycznego sprzętu i aparatury.

Jedną z chemicznych metod wizualizacji śladów linii papilarnych na podłożach niechłonnych, np. szklanych, metalowych, plastikowych, jest metoda cyjanoakrylowa. Polega ona na polimeryzacji cyjanoakrylanów na powierzchni śladów. Częsteczki estrów cyjanoakrylanów pod wpływem wody zawartej w substancji potowo-tłuszczowej (śladotwórczej) łączą się, tworząc polimer o szarobiałej barwie. Częsteczki wody stanowią swoisty katalizator reakcji łączenia się mniejszych cząsteczek estru (monomeru) w większe cząsteczki polimeru (ryc. 1).

Metoda cyjanoakrylowa jest jedną z najpopularniejszych i najczęściej stosowanych w laboratoriach kryminalistycznych metod ujawniania śladów linii papilarnych. Metoda została opracowana przez Criminal Identification Division of the Japanes National Police Agency w 1978 roku. W latach 80. została wprowadzona do praktyki w Stanach Zjednoczonych, a następnie w krajach europejskich.

Zastosowanie metody cyjanoakrylowej wymaga spełnienia określonych warunków środowiskowych. Wilgotność względna powietrza powinna wynosić około 80%. Ponadto do przejścia cyjanoakrylanów ze stanu ciekłego w gazowy niezbędne jest ich podgrzanie do temperatury min. około 70÷80°C, co można osiągnąć poprzez umieszczenie pojemnika z odczynnikami na płycie grzejnej. Ważne jest również równomierne rozprowadzenie par cyjanoakrylanów w przestrzeni wokół badanego przedmiotu.



Ryc. 1. Schemat reakcji polimeryzacji cyjanoakrylanów.

Z tego powodu w laboratoriach do ujawniania śladów linii papilarnych metodą cyjanoakrylową stosowane są klimatyzowane komory (ryc. 2). Posiadają one jednak ograniczoną pojemność. Rozmiary mniejszych komór wynoszą zazwyczaj ok. 60x50x40 cm, natomiast dużych – ok. 120x100x70 cm.



Ryc. 2. Komora cyjanoakrylowa.

W związku z tym powstaje problem, co zrobić z przedmiotami dużogabarytowymi, które nie mieszczą się w komorach (np. bankomatami, rowerami itp.),

a ich transport do laboratorium sprawia ogromne problemy logistyczne.

W takich przypadkach badania nie muszą ograniczyć się jedynie do proszków daktyloskopijnych. Na rynku istnieją specjalistyczne namioty pozwalające na ujawnienie śladów linii papilarnych metodą cyjanoakrylową. Namioty takie oferuje np. angielska firma Foster+Freeman Ltd. czy szwedzka Safetrack Baavhammar. Konstrukcje ww. namiotów opierają się na metalowych, łączonych ze sobą elementach stelażu. Ponadto namioty są wyposażone w systemy do uzyskiwania par cyjanoakrylanów i nawilżania powietrza, jednak bez możliwości kontroli parametrów procesu ujawniania śladów.

W 2011 roku w Centralnym Laboratorium Kryminalistycznym Policji narodził się pomysł, aby stworzyć polski produkt, innowacyjny w stosunku do namiotów oferowanych przez firmy zagraniczne. CLKP nawiązało kontakt z Instytutem Technologii Bezpieczeństwa „MORATEX” z Łodzi. Po przeprowadzonych konsultacjach ustalono, że można zaprojektować namiot oparty na pneumatycznym stelażu – co zapewniłoby jego szybki montaż – i wyposażić go w systemy operacyjne (urządzenia do: ogrzewania przestrzeni namiotu, nawilżania, podgrzewania płynnego cyjanoakrylanu, oczyszczania powietrza), których praca byłaby kontrolowana za pomocą modułu sterującego.

Do współpracy zostały zaproszone dwie firmy: Przedsiębiorstwo Sprzętu Ochronnego MASKPOL (na co dzień zajmujące się produkcją sprzętu i odzieży ochronnej głównie dla jednostek wojskowych) i firmę STANIMEX (trudniącą się produkcją i sprzedażą materiałów techniki kryminalistycznej). Następnie zawieszono konsorcjum, które złożyło wniosek o finansowanie realizacji projektu na rzecz obronności i bezpieczeństwa państwa w ramach I konkursu

Tabela 1. Wymiary specjalistycznego namiotu.

Lp.	Nazwa parametru	Jednostka	Wartości
1.	Wymiary namiotu (nominalne): – wersja małogabarytowa (dł. x szer. x wys.); – wersja średniogabarytowa (dł. x szer. x wys.).	m	3,6 x 2,6 x 2,0 (± 2%) 7,0 x 4,0 x 2,6 (± 2%)
2.	Wymiary namiotu pakowanego do pokrowca: – wersja małogabarytowa; – wersja średniogabarytowa.	m	1,1 x 1,1 x 0,5 1,3 x 1,3 x 0,6
3.	Wymiar wejścia do namiotu (trapez – a x b x h): – wersja małogabarytowa; – wersja średniogabarytowa.	m	3 x 2 x 1,9 (z dwóch stron) 3 x 2 x 1,9 (z jednej strony)
4.	Wymiar okienka rewizyjnego (obie wersje wielkościowe) szer. x wys.	m	0,2 x 0,4
5.	Masa namiotu po złożeniu (bez wyposażenia): – wersja małogabarytowa; – wersja średniogabarytowa.	kg	45 (± 5%) 84 (± 5%)

Lp.	Nazwa parametru	Jednostka	Wartości
Przygotowanie NUS do użycia			
1.	Czas niezbędny do postawienia namiotu: – wersja małogabarytowa; – wersja średniogabarytowa.	min	Maksymalnie – 40 Maksymalnie – 50
Złożenie NUS po użyciu			
1.	Czas niezbędny do zwinięcia namiotu: – wersja małogabarytowa; – wersja średniogabarytowa.	min	Maksymalnie – 40 Maksymalnie – 50

ogłoszonego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju.

Wniosek został pozytywnie rozpatrzony. Lider projektu ITB „MORATEX” podpisał umowę na jego realizację z NCBR i pod koniec 2011 roku konsorcjum rozpoczęło prace.

W poszczególnych etapach realizacji projektu dokonano:

- weryfikacji wstępnych założeń surowcowych, konstrukcyjnych, technicznych i technologicznych;
- weryfikacji metodyk badawczych i programu badań oraz podstawowych założeń surowcowych; oraz opracowano:
- modele namiotu, które wykonano i oceniono;
- prototypy namiotu, które wykonano i oceniono;
- dokumentację techniczno-technologiczną;
- instrukcje użytkowania;
- procedury badań w zakresie ujawniania śladów.

Prototypy namiotów w ostatecznym kształcie uzyskały parametry opisane w tabeli 1 i 2.

Powłoka zewnętrzna namiotu (ryc. 4) została wykonana z elastycznej tkaniny poliestrowej powlekanej poliuretanem, co sprawia, że materiał jest wodoodporny, wodoszczelny i odporny na promieniowanie UV.

Powłoka wewnętrzna (ryc. 5) została wykonana z technicznej folii polietylenowej, charakteryzującej się

Tabela 2. Dopuszczalne warunki atmosferyczne wykorzystania namiotu.

Warunki atmosferyczne otoczenia, przy których dopuszczalne jest użycie NUS			
1.	Temperatura powietrza	°C	+5 ÷ +30 (± 2%)
2.	Wilgotność względna powietrza	%	30 ÷ 80
3.	Następczenie	–	bez ograniczeń
4.	Siła wiatru	km/h	max 40
5.	Opady	cm/m ² x h	1

niską przepuszczalnością wilgoci i promieniowania UV oraz odpornością na uszkodzenia mechaniczne.

Materiał pneumatycznego stelaża (ryc. 4) to tkanina powleczona polichlorkiem winylu. Szczelna, bardzo trwała i odporna na warunki atmosferyczne i promieniowanie UV, nadająca się do spawania i klejenia.

Opracowane rozwiązanie konstrukcyjne umożliwia modułowe (wzajemne) połączenie dwóch wersji małogabarytowych oraz wersji małogabarytowej z namiotem w wersji średniogabarytowej (ryc. 3).

Namioty i system operacyjny zostały poddane ocenie podczas badań użytkowych oraz walidacyjnych



Ryc. 3. Modułowe zestawienie namiotów.



Ryc. 4. Stelaż pneumatyczny i powłoka zewnętrzna namiotu.



Ryc. 5. Powłoka wewnętrzna namiotu.



Ryc. 6. Ujawnianie śladów linii papilarnych w specjalistycznym namiocie.

obejmujących walidację: instalacyjną, działania i procesową.

Po uzyskaniu pozytywnej oceny przeprowadzono szkolenie z zakresu użytkowania i ujawniania śladów linii papilarnych metodą cyjanoakrylową w opracowanym namiocie.

Realizacja projektu zakończyła się w grudniu 2013 r. osiągnięciem VII poziomu gotowości technologicznej. Oznacza to, że możliwe jest zastosowanie namiotu w warunkach operacyjnych.

Konstrukcja namiotu w dniu 22.03.2013 r. została zgłoszona do ochrony patentowej w Urzędzie Patentowym Rzeczypospolitej Polskiej pod nazwą: „Przenośne laboratorium do ujawniania śladów daktyloskopijnych na podłożach niechłonnych” pod nr. P.403281.

Projekt otrzymał nagrody:

1. Srebrny Medal na Międzynarodowej Wystawie Wynalazków „Concours Lepine” w Paryżu w 2013 r.
2. Złoty Medal z Wyróżnieniem na Targach Wynalazczości, Badań Naukowych i Nowych Technologii BRUSSELS INNOVA w Brukseli w 2013 r.
3. Dyplom Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego w 2014 r.
4. Nagrodę II stopnia w II Edycji Konkursu „Lider Bezpieczeństwa Państwa – 2014” organizowanego przez Stowarzyszenie Dostawców na Rzecz Służb Mundurowych.
5. Złoty Medal na Międzynarodowej Wystawie Wynalazczości BIS w Londynie w 2014 r.
6. Złoty Medal na Międzynarodowych Targach Wynalazczości INOVA CROATIA 2014 w Osijek w Chorwacji.
7. Medal i Dyplom Targów EUROINVENT przyznany przez Forum Wynalazców z Rumunii na Międzynarodowych Targach Wynalazczości INOVA CROATIA 2014 w Osijek w Chorwacji.

Obecnie podjęto działania zmierzające do kontynuacji projektu, w celu dopracowania technologii i uzyskania najwyższego, IX poziomu gotowości technologicznej. Osiągnięcie powyższego poziomu oznacza przygotowanie namiotu do produkcji i wprowadzenie do użytku w badaniach kryminalistycznych.

Źródła rycin i tabel: autorzy

Bibliografia

1. *Advances in Fingerprint Technology*, red. H.C. Lee, R. E. Gaensslen, Second Edition, CRC Press, 2001.
1. *Fingermark Visualisation Manual*, Home Office, Centre for Applied Science and Technology (CAST), 2014.
2. *Przewodnik po metodach wizualizacji śladów daktyloskopijnych*, red. M. Pękała, M. Rybczyńska, Wydawnictwo CLK KGP, Warszawa 2006.

Projekt nr O ROB 0020 01 ID 20/1 pt. „Opracowanie technologii namiotu do ujawniania śladów parami estru kwasu cyjanoakrylowego” sfinansowany przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach pierwszego konkursu na rzecz obronności i bezpieczeństwa państwa.

