

mgr Ewa Rogoża

Centralne Laboratorium Kryminalistyczne Policji

Katarzyna Drzewiecka

Centralne Laboratorium Kryminalistyczne Policji

## Lumicyano – fluorescencyjny cyjanoakrylan

### Streszczenie

Lumicyano jest nowym środkiem do ujawniania śladów linii papilarnych na podłożach niechłonnych i semiporowatych. Można go stosować w procesie wizualizacji śladów – zamiast cyjanoakrylanu i barwników fluorescencyjnych (w przypadku podłoży niechłonnych) lub cyjanoakrylanu i proszków daktyloskopijnych (w przypadku podłoży semiporowatych). Podczas ujawniania śladów linii papilarnych wykorzystuje się tradycyjne komory cyjanoakrylowe.

W niniejszej pracy sprawdzono efektywność działania Lumicyano w odniesieniu do dotychczas stosowanych w praktyce laboratoryjnej sekwencji technik badawczych: cyjanoakrylanu i Basic Yellow 40 oraz cyjanoakrylanu i proszku daktyloskopijnego Black Ruby.

**Słowa kluczowe:** Lumicyano, cyjanoakrylan, ślady linii papilarnych, fluorescencja śladów

### Opis metody

Lumicyano jest fluorescencyjnym środkiem chemicznym stosowanym do ujawniania śladów linii papilarnych na powierzchniach niechłonnych (np. plastiku, metalu, szkła) oraz semiporowatych (np. nabłyszczanych papierach, skórze, wyrobach skóropodobnych). W jego skład wchodzi cyjanoakrylan oraz barwnik fluorescencyjny, w związku z czym można go stosować bez konieczności kontrastowania barwnikami fluorescencyjnymi lub proszkami daktyloskopijnymi. Proces wizualizacji śladów przebiega wówczas jednoetapowo.

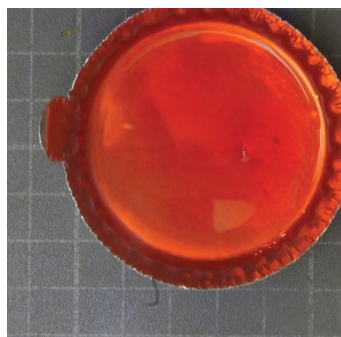
Do ujawniania śladów ww. środkiem wykorzystuje się tradycyjne komory cyjanoakrylowe

z nastawionymi parametrami, tak jak w przypadku użycia samego cyjanoakrylanu (temperatura płytki grzejnej ma ok. 120°C, wilgotność wynosi ok. 80%). Przed zastosowaniem Lumicyano należy pamiętać o dokładnym oczyszczeniu komory z pozostałości cyjanoakrylanu. Czas naparowywania Lumicyano w komorze zależy od jej wielkości i wynosi od 15 do 30 min.

Lumicyano występuje w postaci płynnej, lepkiej, pomarańczowej, gotowej do bezpośredniego użycia substancji lub w postaci płynnego cyjanoakrylanu, do którego trzeba dodać odpowiednią ilość pomarańczowego proszku (ryc. 1, 2).



Ryc. 1. Lumicyano w postaci dwuskładnikowej.



Ryc. 2. Roztwór roboczy Lumicyano powstały po zmieszaniu dwóch składników.

Gotowy do zastosowania produkt należy przechowywać z dala od światła, w chłodnym, suchym miejscu, w stałej temperaturze. Idealnie nadaje się do tego lodówka. Maksymalny czas przechowywania nieotwieranej butelki z gotowym Lumicyano wynosi do sześciu miesięcy. Po jej otwarciu najlepiej stosować go nie dłużej niż trzy miesiące. Okres ten zapewnia optymalną wydajność środka. Przed użyciem temperaturę Lumicyano należy doprowadzić do temperatury otoczenia, a następnie mocno potrząsnąć butelką w celu uzyskania jednorodnego płynu.

W przypadku dwuskładnikowego środka okres trwałości zarówno Lumicyano Powder, jak i Lumicyano Solution wynosi ok. jednego roku. Należy je przechowywać w ciemnym miejscu, bez dostępu światła słonecznego, w temperaturze pokojowej. Najlepszym miejscem do przechowywania jest szafka laboratoryjna.

Stężenie roztworu roboczego Lumicyano wynosi ok. 5%. Ilość potrzebna do przeprowadzenia procesu ujawniania śladów linii papilarnych zależy jest od wielkości komory cyjanoakrylowej. W tabeli numer 1 przedstawiono przykładowe ilości dwuskładnikowego Lumicyano potrzebne do przeprowadzenia procesu ujawniania śladów w odniesieniu do określonych objętości komór.

**Tabela 1.** Ilość dwuskładnikowego Lumicyano w zależności od wielkości komory.

Pojemność komory cyjanoakrylowej	Czas ujawniania	Roztwór roboczy Lumicyano
170 l	20 min	klej cyjanoakrylowy: 0,8 g (26 kropli)
		proszek Lumicyano: 0,04 g
650 l	25 min	klej cyjanoakrylowy: 2,7 g (90 kropli)
		proszek Lumicyano: 0,135 g
2000 l	30 min	klej cyjanoakrylowy: 4 g (132 krople)
		proszek Lumicyano: 0,2 g

W celu odmierzenia odpowiedniej ilości proszku Lumicyano w przypadku braku w pracowni wagi analitycznej można użyć specjalnej łyżeczki dołączanej do produktu przez producenta.

W tabeli numer 2 przedstawiono ilość gotowego roztworu Lumicyano potrzebną do przeprowadzenia procesu ujawniania śladów w odniesieniu do określonych objętości komór.

Ślady linii papilarnych najlepiej sfotografować do 24 godzin od momentu ujawnienia ich

Lumicyano. Fluorescencja śladów jest wówczas najintensywniejsza. Materiału dowodowego nie należy pozostawiać w miejscu bezpośrednio narażonym na działanie promieni słonecznych czy wysokiej temperatury. Przechowywanie go w miejscu suchym i przewiewnym zapewnia dobrą fluorescencję śladów do ok. tygodnia. W razie potrzeby Lumicyano można zastosować ponownie, bez utraty jakości śladów.

**Tabela 2.** Ilość jednoskładnikowego Lumicyano w zależności od wielkości komory.

Pojemność komory cyjanoakrylowej	Czas ujawniania	Gotowy roztwór roboczy Lumicyano
170 l	20 min	1 g
650 l	25 min	3 g
2000 l	30 min	4,5 g

Według informacji podanych przez producenta Lumicyano wykazuje fluorescencję w zakresie światła wzbudzającego o długości fali od 325 nm do 532 nm (szczegółowe dane przedstawia tabela numer 3).

**Tabela 3.** Zakresy wzbudzenia fluorescencji dla Lumicyano.

Lp.	Długość fali	Barwa filtra krawędziowego	Uwagi
1	325 nm	ciemnożółty	zalecany w celu odciążenia fluorescencji tła lub szumów pochodzących od tła
2	495 nm	pomarańczowy	szczególnie zalecany do białych/ wielokolorowych lub silnie odbijających światło powierzchni
3	515 nm		
4	532 nm	ciemnopomarańczowy	
5	450 nm	jasnożółty	zalecany do matowych, białych powierzchni

Podczas badań makroskopowych doboru światła wzbudzającego fluorescencję Lumicyano oraz filtru ogleźdinowego należy dokonać na podstawie własnych obserwacji. Czytelność śladów zależy w dużej mierze od rodzaju podłoża czy składu substancji śladotwórczej.

#### Badania własne

W celu sprawdzenia skuteczności działania Lumicyano środek ten zastosowano na ślady testowe i jego

## Z PRAKTYKI

efektywność porównano do metody cyjanoakrylowej i kontrastowania barwnikiem fluorescencyjnym Basic Yellow 40 (dla śladów naniesionych na podłoża niechłonne) oraz metody cyjanoakrylowej i kontrastowania proszkiem daktyloskopijnym Black Ruby (dla śladów naniesionych na podłoża semiporowate).

### Materiał badawczy

Materiałem badawczym były ślady linii papilarnych naniesione substancją potowo-tłuszczową na różnego rodzaju, poniżej wymienione, podłoża niechłonne i semiporowate (ryc. 3–10).

Podłoża niechłonne:

- nieklejąca strona taśmy samoprzylepnej koloru brązowego,
- płytką szklaną,
- spożywcza folia aluminiowa,
- przezroczyste plastikowe pudełko,
- styropian koloru białego.

Podłoża semiporowate:

- materiał skóropodobny, tapicerski, koloru brązowego,
- płyta pilśniowa koloru beżowego,
- wielobarwne pudełko o powierzchni gładkiej i błyszczącej.

### Przygotowanie próbek

Ślady linii papilarnych nanoszono na poszczególne podłoża. Przed naniesieniem śladów dawcy dokładnie myli i osuszali ręce, po czym przez 45 min wykonywali rutynowe czynności.

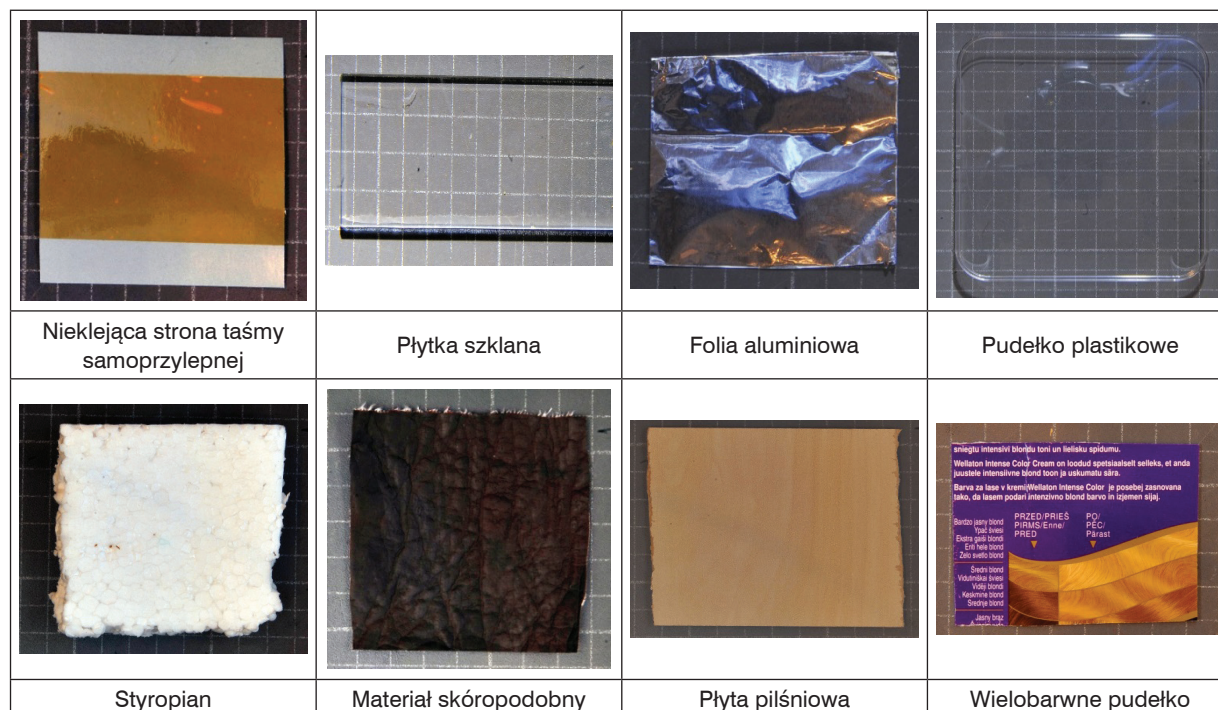
Na każdym z przygotowanych podłoży dwóch dawców pozostawiło po jednym śladzie linii papilarnych dowolnego palca rąk z pierwszego przyłożenia. Uzyskano w ten sposób 10 śladów testowych na podłożach niechłonnych i 6 śladów na podłożach semiporowatych, przeznaczonych do ujawniania cyjanoakrylanem i kontrastowania roztworem barwnika Basic Yellow 40 lub proszkiem daktyloskopijnym Black Ruby, oraz analogiczną liczbę śladów przeznaczonych do ujawniania metodą Lumicyano. Sumarycznie uzyskano 32 próbki badawcze, które przed przystąpieniem do zastosowania odpowiednich metod przechowywano przez okres dwóch dni.

Ze względu na niewielką ilość Lumicyano otrzymanego od producenta ograniczono się do przeprowadzenia badań pilotażowych, bez wykonania pełnej walidacji środka Lumicyano.

### Sprzęt, wyposażenie i odczynniki

Do badań wykorzystano komorę cyjanoakrylową Foster+Freeman MVC 3000, oświetlacz kryminalistyczny Polilight PL500, aparat fotograficzny NIKON D700 z obiektywem AF Micro-Nikkor 60 mm f/2.8D i filtry krawędziowe długofalowe barw: żółtej, pomarańczowej i czerwonej.

Ślady ujawniano środkiem Lumicyano w postaci dwuskładnikowej firmy Crime Scene Technology (CST), klejem cyjanoakrylowym Cyanobloom firmy Foster+Freeman i kontrastowano roztworem Basic Yellow 40 firmy Sirche, sporządzonym na alkoholu



Ryc. 3–10. Rodzaje podłoży wykorzystanych w badaniach.

etylowym, lub proszkiem daktyloskopijnym Black Ruby firmy Lightning Powder.

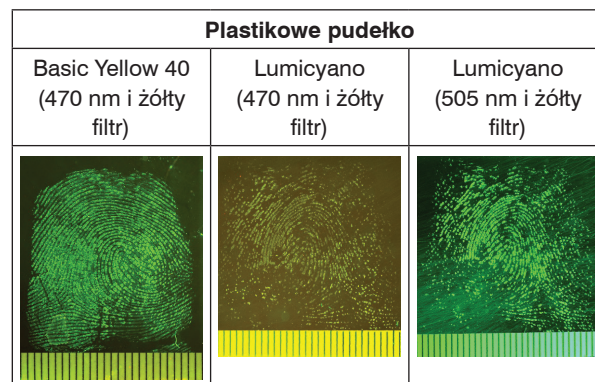
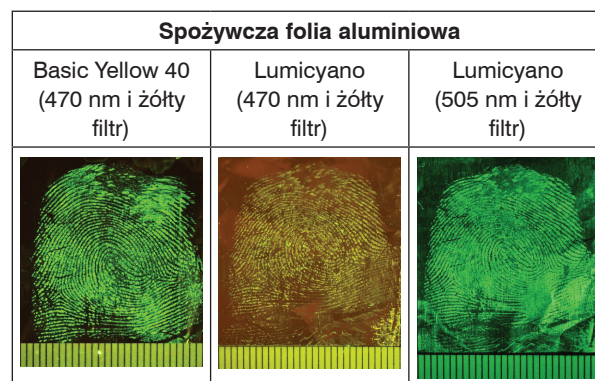
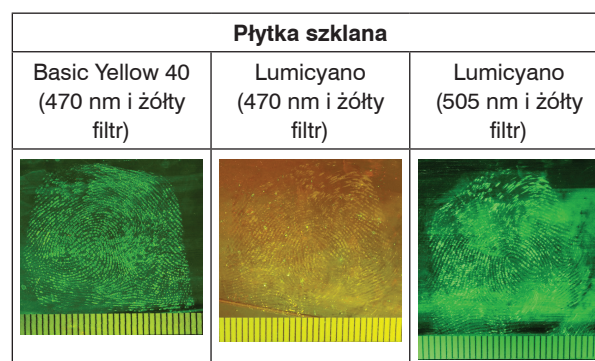
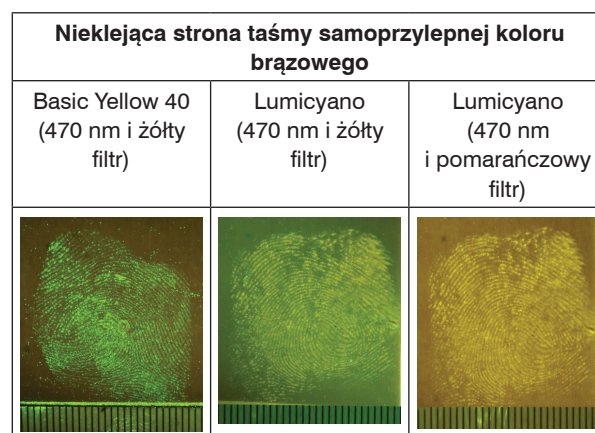
#### Ujawnianie śladów testowych

Podłoża z naniesionymi śladami testowymi przeznaczonymi do ujawniania metodą cyjanoakrylową umieszczono w komorze Foster+Freeman MVC 3000, ustawiając parametry pracy komory: wilgotność – 80%, temperatura płytki grzejnej – 120°C, czas naporowywania – 5 min. W analogiczny sposób przeprowadzono ujawnianie środkiem Lumicyano drugiej grupy śladów, z tą różnicą, że czas naporowywania wynosił 25 min (zgodnie z zaleceniem producenta).

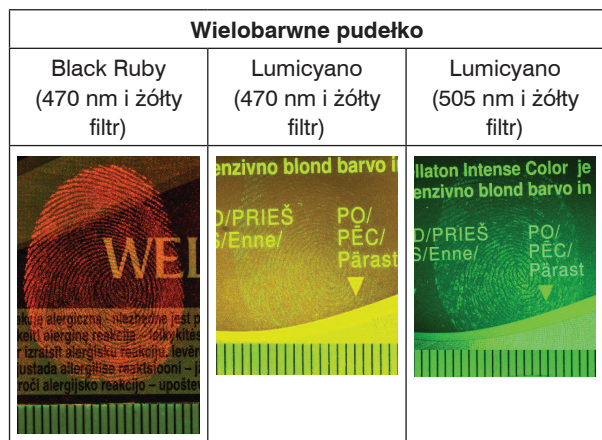
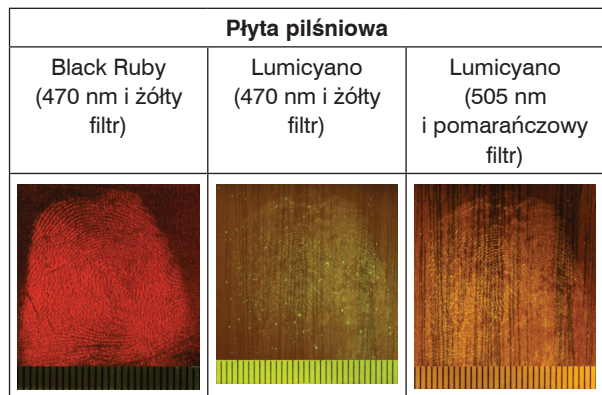
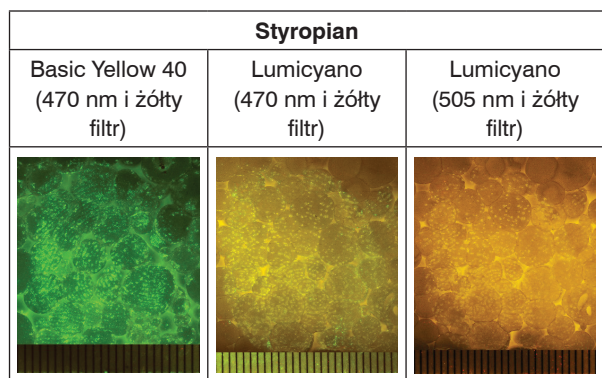
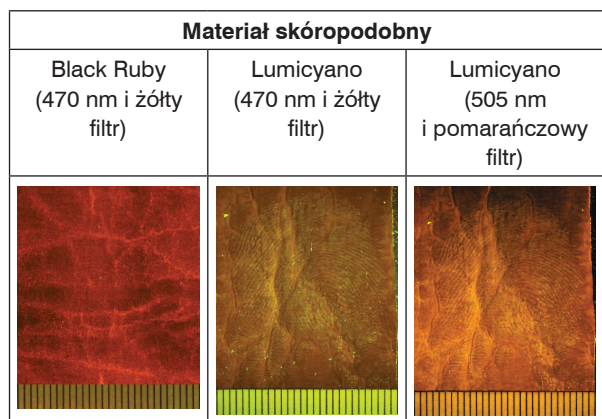
Po zastosowaniu cyjanoakrylanu ślady naniesione na podłoża niechłonne kontrastowano roztworem Basic Yellow 40, zaś naniesione na podłoża semiporowate – proszkiem daktyloskopijnym Black Ruby. Badania makroskopowe, zarówno dla Basic Yellow 40, jak i Black Ruby, przeprowadzono w świetle o długości fali 470 nm z zastosowaniem żółtego filtra oględzinowego.

Dobierając barwę światła do przeprowadzenia badań makroskopowych po zastosowaniu Lumicyano, kierowano się zaleceniami producenta oraz możliwościami pracy posiadanego w laboratorium oświetlacza kryminalistycznego Polilight PL500. W związku z tym badania makroskopowe przeprowadzono w świetle o długościach fali 470 nm i 505 nm, emitowanym przez ww. oświetlacz. Parametry te były zbliżone do zaleceń producenta – 480 nm i 515 nm dla podłoży białych, wielobarwnych lub powierzchni silnie odbijających światło. Dla każdego światła do badań makroskopowych użyto żółtego i pomarańczowego filtra oględzinowego.

Na rycinach numer 11–34 przedstawiono przykładowe obrazy śladów linii papilarnych ujawnione technikami Basic Yellow 40, Black Ruby i Lumicyano.

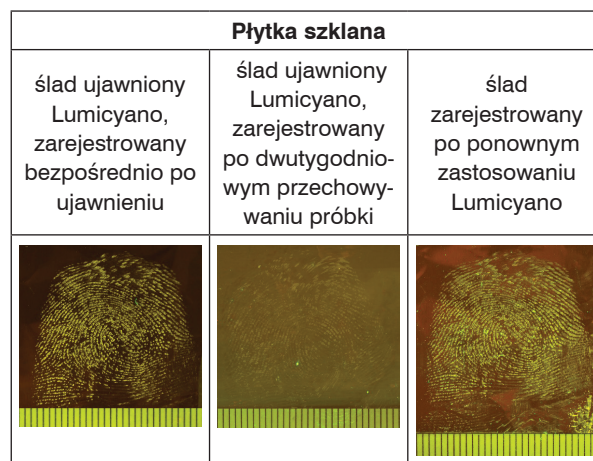


Ryc. 11–22. Obrazy ujawnionych śladów linii papilarnych.



Ryc. 23–34. Obrazy ujawnionych śladów linii papilarnych.

Po dwutygodniowym przechowywaniu próbek ujawnionych techniką Lumicyano ponownie przeprowadzono ich badania makroskopowe. Zaobserwowano znaczny zanik fluorescencji śladów. Próbkę powtórnie umieszczono w komorze i poddano działaniu ww. środka, po czym wykonano badania makroskopowe. Stwierdzono wzrost intensywności fluorescencji, bez utraty jakości śladów. Przykładowe obrazy śladu przedstawiono na rycinach numer 35–37.



Ryc. 35–37. Obrazy śladu linii papilarnych ujawnionego Lumicyano.

### Podsumowanie i wnioski

Podsumowując wyniki badań, można stwierdzić, że w przypadku podłoży niechłonnych kontrastowanie próbek roztworem barwnika fluorescencyjnego Basic Yellow 40 pozwoliło na ujawnienie lepszej jakości śladów niż użycie Lumicyano. W przypadku podłoży semiporowatych dobrej jakości ślady udało ujawnić się techniką Lumicyano jedynie na materiale skóropodobnym. Naniesienie na powierzchnie skóropodobne proszku daktyloskopijnego Black Ruby nie doprowadziło do ujawnienia śladów linii papilarnych. W stosunku do pozostałych powierzchni semiporowatych – płyty pilśniowej i wielobarwnego pudełka, wykonanego z nabłyszczanego papieru, zastosowanie kontrastowania proszkiem daktyloskopijnym przyniosło lepsze rezultaty niż wykorzystanie Lumicyano.

Ponowne zastosowanie Lumicyano w celu wzmocnienia fluorescencji śladów nie spowodowało utraty ich jakości.

Ujawnianie śladów linii papilarnych na powierzchniach skórzanych i skóropodobnych stanowi duży problem w badaniach wizualizacyjnych. Obecnie żadna znana i stosowana w praktyce laboratoryjnej technika ujawniania śladów na tego typu podłożach nie zyskała znaczącej rekomendacji

wśród ekspertów. Lumicyano może stać się dobrą alternatywą dla dotychczas wykorzystywanych metod badawczych.

**Źródło rycin i tabel:** autorzy

#### **Bibliografia**

1. Bandey, H.L., (ed.). (2014). *Fingermark Visualisation Manual*. Wielka Brytania: Home Office, Centre for Applied Science and Technology (CAST).
2. Bowman, V., (ed.). (2005). *Fingerprint Development Handbook*. Heanor: Home Office Scientific Development Branch.
3. Lee, H.C., Gaensslen, R.E., (ed.). (2001). *Advances in Fingerprint Technology*, Second Edition. New York: CRC Press.
4. Prete, C., Galmiche, L., Quenum-Possy-Berry, F.G., Allain, C., Thiburce, N., Colard, T. (2013). Lumicyano: a new fluorescent cyanoacrylate for a one-step luminescent latent fingermark development. *Forensic Science International*, 233(1–3).
5. Rybczyńska-Królik, M., Pękała, M., (red.). (2006). *Przewodnik po metodach wizualizacji śladów daktyloskopijnych*. Warszawa: Wydawnictwo CLK KGP.