

Wpływ metody pobierania materiału porównawczego oraz ujawniania śladów linii papilarnych na obraz i czytelność wybranych minucji

Wstęp i cel badań

Ślady daktyloskopijne mają bezsporną wartość identyfikacyjną i pozwalają na jednoznaczne wskazanie osoby, która je pozostawiła. Odzworowanie warstwy potowo-tłuszczowej listewek skórnych na dotykanych przedmiotach prowadzi do powstania śladów naniesionych zwanych powszechnie liniami papilarnymi¹.

Linie papilarne mają szczególne dla siebie elementy budowy zwane minucjami, które tworzą różne układy: początki, zakończenia, odcinki, kropki itd.². Klasyfikacja minucji zawarta w wytycznych Centralnego Laboratorium Kryminalistycznego Komendy Głównej Policji „Metodyka badań daktyloskopijnych”³ pozwala na jednoznaczne określenie ich nazwy i rodzaju w prowadzonych badaniach identyfikacji daktyloskopijnej.

W procesie badań porównawczych istotne znaczenia ma czytelność minucji. Pobierając materiał porównawczy, należy zwrócić uwagę, czy odbitka została pobrana z zachowaniem należytej staranności, a obraz linii papilarnych jest czytelny. Na czytelność minucji wpływa metoda pobrania. Obecnie stosuje się metody brudzące i niebrudzące. W metodzie brudzącej materiał porównawczy pobiera się z użyciem poduszki tuszowej lub szyby i tuszu daktyloskopijnego, natomiast w metodzie niebrudzącej używa się LiveSkanera.

Pomiędzy obrazami tych samych odbitek linii papilarnych wykonanymi ww. metodami mogą występować różnice. Zaobserwować można niekiedy przejście jednego typu minucji w inny dla konkretnego układu linii papilarnych.

Zabezpieczając na miejscu zdarzenia lub w laboratorium różnymi metodami ślady linii papilarnych, można

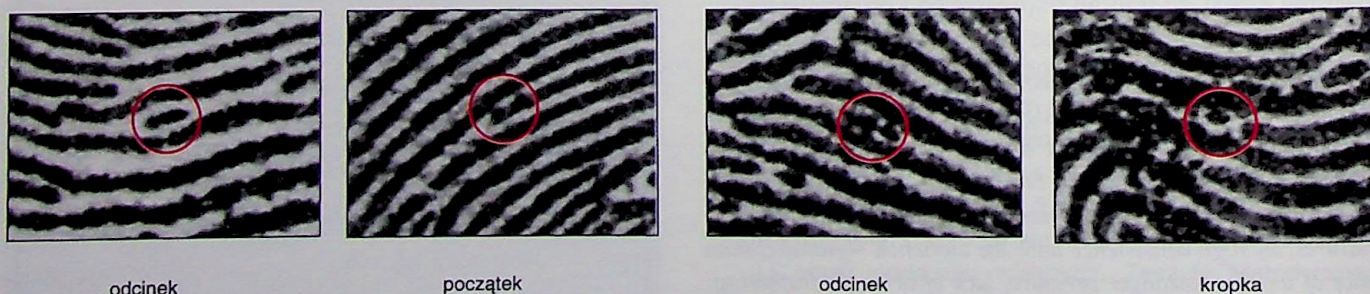
ujawnić odzworowanie o różnej czytelności minucji⁴. Ślady linii papilarnych powstają poprzez odzworowanie linii papilarnych na powierzchniach dotykanych przedmiotów⁵. Dobór odpowiedniej metody ujawniania ma również duży wpływ na ich czytelność i zależy on przede wszystkim od charakterystyki podłoża. Metody różnią się czułością, a ich skuteczność zależy od wielu czynników, np. rodzaju podłoża, wieku śladów, składu i ilości substancji potowo-tłuszczowej. Dlatego też podstawowym założeniem podczas ujawniania śladów daktyloskopijnych niezależnie od zastosowanej metody jest dążenie do uzyskania jak najlepszego rezultatu. Powszechnie stosowanymi metodami ujawniania śladów linii papilarnych są:

- metody fizyczne oparte na zjawisku adhezji (proszki daktyloskopijne)⁶,
- metody chemiczne,
- metody fizykochemiczne.

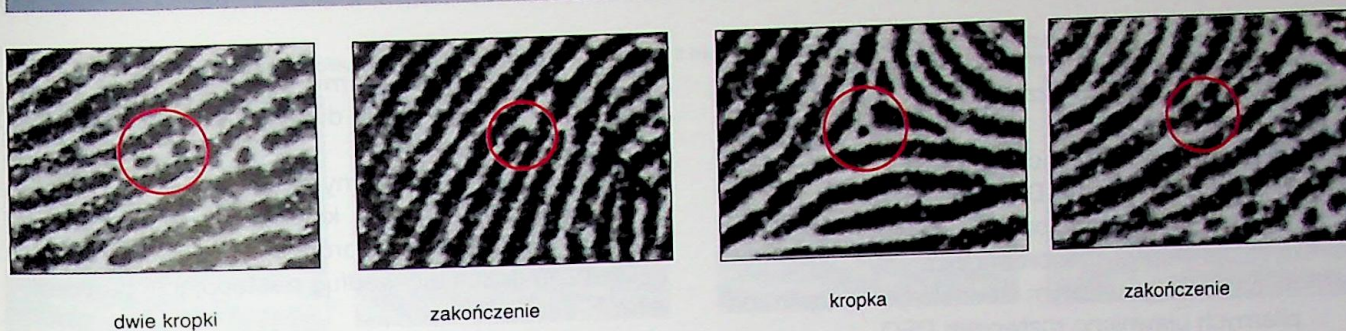
Celem badań jest sprawdzenie wpływu metody pobierania materiału porównawczego oraz ujawniania śladów linii papilarnych na obraz i czytelność wybranych minucji.

Metodyka badań

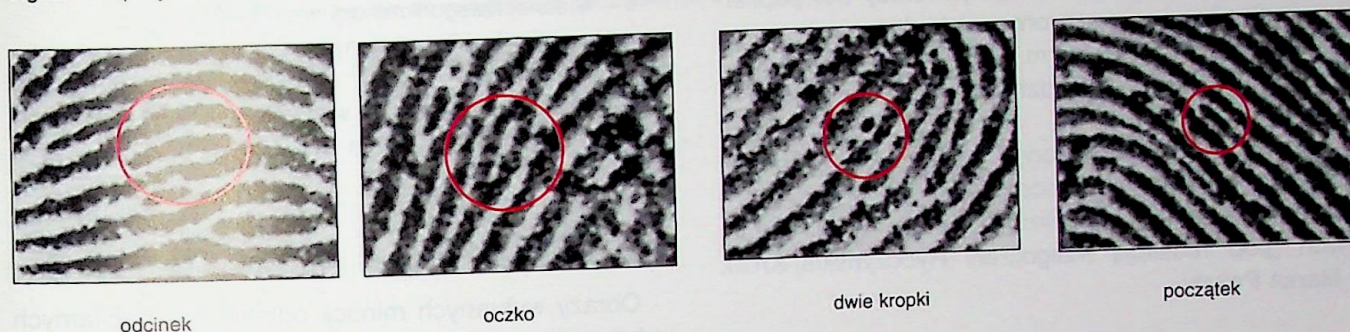
Przyjęty w badaniach materiał wzorcowy⁷ stanowią odbitki linii papilarnych czterech palców (wielkiego i wskazującego palca prawej ręki oraz wielkiego i wskazującego palca lewej ręki) tej samej osoby, sporządzone z użyciem poduszki tuszowej. Na obrazach odbitek linii papilarnych każdego palca wyznaczono cztery minucje. Rodzaj i umiejscowienie wybranych cech szczególnych przedstawiono na rycinach 1–4.



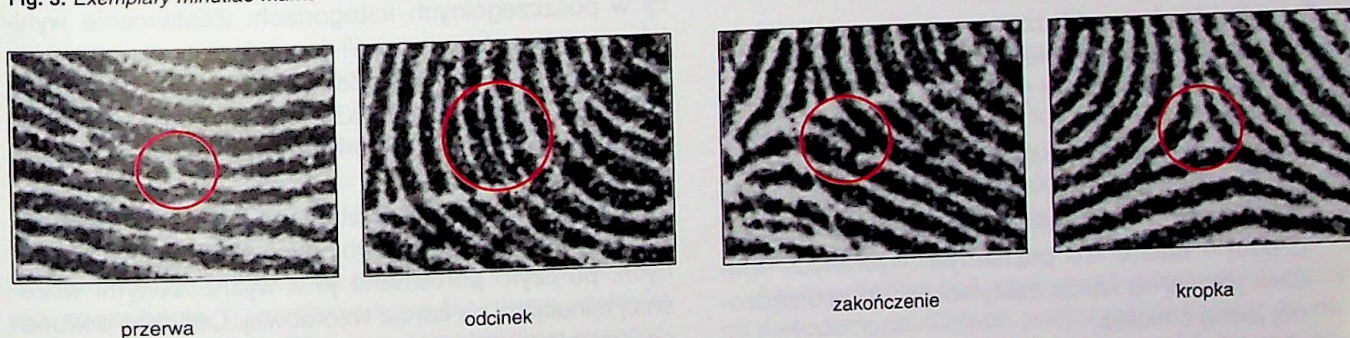
Ryc. 1. Minucje wzorcowe wyznaczone na wielkim palcu prawej ręki z karty daktyloskopijnej sporządzonej z użyciem poduszki tuszowej
Fig. 1. Exemplary minutiae marked on right thumb print from ink tenprint card
źródło (ryc. 1–5): autorzy



Ryc. 2. Minucje wzorcowe wyznaczone na wskazującym palcu prawej ręki z karty daktyloskopijnej sporządzonej z użyciem poduszki tuszowej
Fig. 2. Exemplary minutiae marked on right index finger from ink tenprint card



Ryc. 3. Minucje wzorcowe wyznaczone na wielkim palcu lewej ręki z karty daktyloskopijnej sporządzonej z użyciem poduszki tuszowej
Fig. 3. Exemplary minutiae marked on left thumb from ink tenprint card



Ryc. 4. Minucje wzorcowe wyznaczone na wskazującym palcu lewej ręki z karty daktyloskopijnej sporządzonej z użyciem poduszki tuszowej
Fig. 4. Exemplary minutiae marked on left index finger from ink tenprint card

Przy porównywaniu obrazów i czytelności minucji przyjętych i wyznaczonych na materiale wzorcowym posłużono się materiałem badawczym. W niniejszych badaniach materiał ten stanowiły odbitki linii papilarnych wykonane na kartach daktyloskopijnych (materiał porównawczy) sporządzone z użyciem szyby i tuszu daktyloskopijnego i LiveSkanera oraz ślady linii papilarnych pozostawione przez osobę, od której pochodził materiał wzorcowy.

Ślady pozostawiono poprzez dziesięciokrotne przyłożenie do każdego z podłoża czterech wcześniej wytłoczonych palców. Nanoszenie śladów odbywało się w sposób swobodny poprzez kontakt danego palca z podłożem. Następnie ujawniano je metodami dobranymi w zależności od charakterystyki podłoża:

- na woreczkach foliowych ślady linii papilarnych ujawniono oparami cyjanoakrylanów,
- na woreczkach foliowych ślady linii papilarnych ujawniono oparami cyjanoakrylanów, a następnie skonstrastowano barwnikiem ardrex,
- na klejącej stronie brązowej taśmy pakowej ślady linii papilarnych ujawniono środkiem Wet Powder,
- na klejącej stronie brązowej taśmy pakowej ślady linii papilarnych ujawniono roztworem fioletu kryształicznego,
- na papierze kserograficznym ślady linii papilarnych ujawniono czarnym proszkiem ferromagnetycznym,
- na szarym papierze pakowym ślady linii papilarnych ujawniono czarnym proszkiem ferromagnetycznym,

- na papierze gazetowym kredowanym ślady linii papilarnych ujawniono czarnym proszkiem ferromagnetycznym,
- na papierze kserograficznym ślady linii papilarnych ujawniono roztworem DFO,
- na szarym papierze pakowym ślady linii papilarnych ujawniono roztworem DFO,
- na papierze gazetowym kredowanym ślady linii papilarnych ujawniono roztworem DFO,
- na papierze kserograficznym ślady linii papilarnych ujawniono roztworem ninhydryny,
- na szarym papierze pakowym ślady linii papilarnych ujawniono roztworem ninhydryny,
- na papierze gazetowym kredowanym ślady linii papilarnych ujawniono roztworem ninhydryny.

Do ujawniania naniesionych wcześniej śladów linii papilarnych stosowano procedury opisane w „Przewodniku po metodach wizualizacji śladów daktyloskopijnych” pod redakcją Małgorzaty Rybczyńskiej-Królik i Marka Pękały.

Przyjęto następujące kryteria oceny i podział odwzorowań na cztery kategorie:

- I – minucje dobrze widoczne,
- II – minucje słabo widoczne,
- III – minucje niewidoczne,
- IV – minucje zmienione (przejście jednego typu minucji w inny).

Dla potrzeb niniejszych badań przyjęto, że próbka⁸ to:

- dla odbitek linii papilarnych (materiału porównawczego) – odbitki linii papilarnych wybranych opuszek palców na karcie daktyloskopijnej sporządzonej jedną z metod,
- dla śladów linii papilarnych – ujawnione i zabezpieczone ślady linii papilarnych jedną z metod na danym podłożu.

Do obliczenia procentowego udziału poszczególnych kategorii minucji zsumowano liczbę odwzorowań i przyjęto:

- dla odbitek linii papilarnych – 100% to 16 wybranych minucji na karcie daktyloskopijnej sporządzonej jedną metodą,
- dla śladów linii papilarnych – 100% to 160 minucji (po cztery minucje na każdym z czterech palców pomnożone przez 10 próbek).

Obliczeń dokonano według następującej proporcji:

$$a = (n \times 100\%) / S$$

gdzie:

a – % danej kategorii minucji w próbce,

n – suma minucji zaliczonych do danej kategorii odbitek/śladów,

S – suma wybranej minucji w jednej próbce – 100% (16 dla odbitek linii papilarnych oraz 160 dla śladów linii papilarnych).

Analiza wyników

Obrazy wybranych minucji odbitek linii papilarnych wybranych opuszek palców na karcie daktyloskopijnej sporządzonej jedną z ww. metod poddano analizie pod kątem ich wyglądu i obliczono procentowy udział minucji w poszczególnych kategoriach. Zestawienie wyników przedstawiono w tabeli 1.

Analizując wyniki badań, w jednym przypadku stwierdzono zmiany w obrazie minucji, tj. na wskazującym palcu lewej ręki zakończenie zmieniło się w złączenie (ryc. 5).

W kolejnym etapie przystąpiono do analizy obrazów wybranych minucji na ujawnionych śladach linii papilarnych, po czym porównano je z wyznaczonymi wcześniej minucjami na karcie wzorcowej. Obliczeń dokonano, uwzględniając poszczególne metody wizualizacyjne oraz podłoża, na których przeprowadzono wizualizację pozostawionych śladów. Wyniki ukazujące procentowy udział poszczególnych kategorii minucji w badanych próbkach przedstawiono w tabeli 2.

Następnie zsumowano liczbę wszystkich ujawnionych śladów linii papilarnych oraz liczbę odwzorowań

Tabela 1

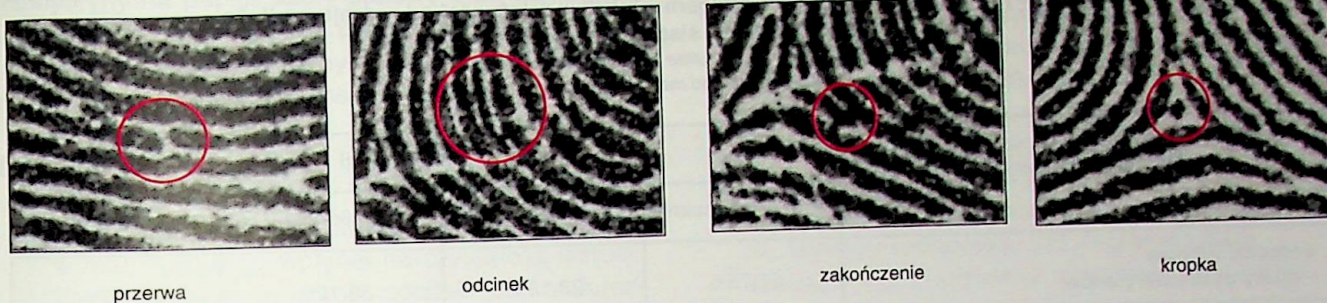
Procentowy udział poszczególnych kategorii minucji dla kart daktyloskopijnych będących materiałem porównawczym

Percentages of individual categories of minutiae for comparative tenprint cards

Rodzaj karty	Kategoria minucji			
	dobrze widoczne	słabo widoczne	niewidoczne	zmienione
Szyba i tusz	100%	0,00%	0,00%	0,00%
LiveSkaner	87,50%	6,25%	0,00%	6,25%

źródło (tab. 1–3): opracowanie własne na podstawie badań

Odwzorowanie linii papilarnych wskazującego palca lewej ręki z karty sporządzonej z użyciem poduszki tuszowej – zakończenie



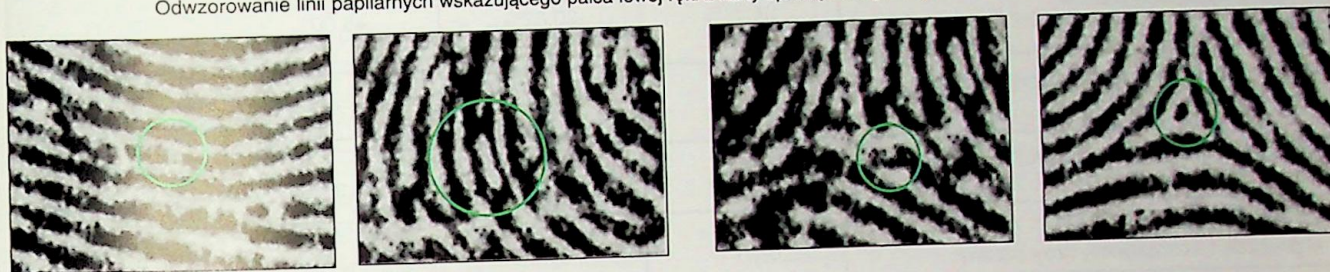
przerwa

odcinek

zakończenie

kropka

Odwzorowanie linii papilarnych wskazującego palca lewej ręki z karty sporządzonej z użyciem LiveSkanera – złączenie



przerwa

odcinek

złączenie

kropka

Ryc. 5. Zmiana w obrazie minucji w analogicznym miejscu odwzorowania wzorcowego i wydruku z LiveSkanera
Fig. 5. Changed minutiae image in analogical location of original and LiveSkaner prints

występujących w poszczególnych kategoriach, po czym obliczono ich procentowy udział w badaniach. Wyniki przedstawiono w tabeli 3.

Podsumowanie

Porównując odbitki linii papilarnych pobrane dwoma sposobami, tj. z użyciem szyby i tuszu daktyloskopijnego oraz LiveSkanera z materiałem wzorcowym tj. odbitkami pobranymi z użyciem poduszki tuszowej, stwierdza się, że minucje zaliczone do pierwszej kategorii – dobrze widoczne – stanowiły zdecydowaną większość. Ich procentowy udział wśród wszystkich odbitek na sporządzonych kartach daktyloskopijnych wynosił od 87,50% (na karcie sporządzonej z użyciem LiveSkanera) do 100% (na karcie sporządzonej z wykorzystaniem szyby i tuszu daktyloskopijnego). Minucje, które zaliczono do kategorii słabo widoczne, stanowiły 6,25% dla karty sporządzonej z użyciem LiveSkanera i 0,00% dla karty sporządzonej z użyciem szyby i tuszu daktyloskopijnego. Trzecia kategoria minucji, tj. niewidoczne, stanowiła 0,00% na wszystkich sporządzonych kartach. Minucje zaliczone do kategorii ostatniej, czyli zmienione, wystąpiły tylko na karcie daktyloskopijnej sporządzonej za pomocą LiveSkanera i stanowiły 6,25%. Zmianę obrazu minucji w stosunku do wzorcowych zaobserwowano w jednym przypadku, tj. na wskazującym

palcu lewej ręki zakończenie zmieniło się w złączenie.

Wyniki analizy odbitek linii papilarnych sporządzonych z użyciem szyby i tuszu daktyloskopijnego pozwalają stwierdzić, że obrazy tak sporządzonych odbitek linii papilarnych, jak i poszczególnych rodzajów minucji, pozostają bez zmian.

Analiza śladów linii papilarnych ujawnianych różnymi metodami na różnych podłożach wykazała, że największy procent odwzorowań dobrze widocznych, czyli najlepszych jakościowo, wystąpił przy śladach linii papilarnych pozostawionych na klejącej stronie taśmy pakowej i ujawnionych środkiem Wet Powder – 88,12%, następnie w przypadku śladów na papierze kserograficznym i ujawnionych czarnym proszkiem ferromagnetycznym – 78,75% oraz na klejącej stronie taśmy pakowej i ujawnionych fioletem krystalicznym – 69,37%, a także na papierze szarym pakowym i ujawnionych czarnym proszkiem ferromagnetycznym – 63,75%.

Ślady słabo widoczne w większości wystąpiły na papierze kserograficznym po zastosowaniu DFO – 35,62%, następnie na papierze gazetowym ujawnione czarnym proszkiem ferromagnetycznym – 32,50% i na woreczkach foliowych ujawnione oparami cyjanoakrylanów, a następnie skontrastowane barwnikiem ardrex – 30,62%.

Najwięcej śladów niewidocznych – aż 100% – zaobserwowano po zastosowaniu DFO na papier gazetowy

Tabela 2

Procentowy udział poszczególnych kategorii minucji w zależności od rodzaju podłoża
i metody ujawniania śladów linii papilarnych

*Percentages of individual minutiae categories depending on type
of background and method of detection*

Podłoże Metoda wizualizacji	Kategoria minucji			
	dobrze widoczne	słabo widoczne	niewidoczne	zmienione
woreczki foliowe – opary cyjanoakrylanów	38,75%	23,12%	38,12%	0,00%
woreczki foliowe – opary cyjanoakrylanów – ardrex	24,37%	30,62%	45,00%	0,00%
klejąca strona taśmy pakowej – Wet Powder	88,12%	11,87%	0,00%	0,00%
klejąca strona taśmy pakowej – fiolet krystaliczny	69,37%	26,25%	4,37%	0,00%
papier kserograficzny – proszek ferromagnetyczny czarny	78,75%	13,12%	8,12%	0,00%
papier szary pakowy – proszek ferromagnetyczny czarny	63,75%	25,00%	11,25%	0,00%
papier gazetowy – proszek ferromagnetyczny czarny	19,37%	32,50%	48,12%	0,00%
papier kserograficzny – DFO	10,00%	35,62%	54,37%	0,00%
papier szary pakowy – DFO	0,62%	12,50%	86,87%	0,00%
papier gazetowy – DFO	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%
papier kserograficzny – ninhydryna	2,50%	9,37%	88,12%	0,00%
papier szary pakowy – ninhydryna	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%
papier gazetowy – ninhydryna	0,00%	5,00%	95,00%	0,00%

Tabela 3

Procentowy udział poszczególnych kategorii minucji we wszystkich próbkach

Percentages of individual minutiae categories in all samples

Kategoria minucji	Dobrze widoczne	Słabo widoczne	Niewidoczne	Zmienione
% minucji we wszystkich próbkach	30,43	17,30%	52,26	0,00

i ninhydryny na papier szary pakowy oraz 95,00% po zastosowaniu ninhydryny na papier gazetowy.

Analiza ujawnionych różnymi metodami śladów linii papilarnych nie wykazała zmian minucji w inny typ.

Wnioski

1. Sposób pobrania materiału porównawczego w małym stopniu wpłynął na czytelność minucji. Zarówno najlepszą jakość odbitek, jak i brak rozbieżności w porównaniu z kartą sporządzoną z użyciem poduszki tuszowej będącą kartą wzorcową zaobserwowano przy karcie daktyloskopijnej wykonanej z użyciem szyby i tuszu daktyloskopijnego (100%). Mniej odbitek dobrze widocznych (87,50%) wystąpiło na karcie daktyloskopijnej wykonanej z użyciem LiveSkanera. W obydwu przypadkach nie zaobserwowano odbitek niewidocznych. Minucje zaliczone do kategorii ostatniej, czyli zmienione, wystąpiły tylko na karcie daktyloskopijnej sporządzonej za pomocą LiveSkanera i stanowiły 6,25%. Zmianę obrazu minucji w stosunku do wzorcowych zaobserwowano w jednym przypadku, tj. na wskazującym palcu lewej ręki zakończenie zmieniło się w złączenie.
2. Dobór odpowiedniej metody ujawniania śladów linii papilarnych w przeprowadzonych badaniach miał duży wpływ na czytelność minucji:
 - największą liczbę śladów dobrze widocznych uzyskano, stosując metody fizyczne oparte na zjawisku adhezji. Najskuteczniejszy okazał się środek Wet Powder, następnie czarny proszek ferromagnetyczny użyty do ujawniania śladów linii papilarnych na papierze kserograficznym,
 - najmniej skuteczną metodą ujawniania śladów linii papilarnych okazały się metody chemiczne – DFO i ninhydryna na podłożach chłonnych.
3. Nie zaobserwowano zmian w analizowanych obrazach minucji na ujawnionych śladach linii papilarnych w porównaniu z odbitkami wzorcowymi.

**Żaneta Kułdo
Krzysztof Tomaszyci**

PRZYPISY

- 1 **C. Grzeszyk**: Daktyloskopia, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1992. s. 26–28.
- 2 **J. Moszczyński**: Daktyloskopia, Wydawnictwo CLK KGP, Warszawa 1997, s. 22.
- 3 Metodyka prowadzenia badań daktyloskopijnych. Wytyczne CLK KGP, nr HJ/W-3/VI/05, wydanie IV z dnia 29.01.2010 r.

- 4 **H. Borkowska, K. Tomaszyci**: Wpływ sposobu pobierania odbitek porównawczych i ujawniania śladów linii papilarnych na obraz i czytelność minucji, „Problemy Kryminalistyki” 2008, nr 260, s. 87.
- 5 Przewodnik po metodach wizualizacji śladów daktyloskopijnych, [red.] **M. Rybczyńska-Królik, M. Pękała**, Wydawnictwo CLK KGP, Warszawa 2006.
- 6 **J. Moszczyński, M. Rybczyńska-Królik**: Daktyloskopia. Materiały szkoleniowe, CSP, Legionowo 2000.
- 7 wzorec – (...) c) przedmiot, substancja lub zjawisko, których właściwości przyjęto za jednostkę porównawczą podczas określania właściwości innych przedmiotów, substancji lub zjawisk, Uniwersalny słownik języka polskiego, t. 4, [red.] **S. Dubisz**, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003, s. 726.
- 8 próbka – pewna, zwykle niewielka ilość jakiejś substancji, jakiegoś wyrobu itp. pobrana do przeprowadzenia określonych badań, doświadczeń lub służąca do pokazywania zamiast całości, Uniwersalny słownik języka polskiego, op.cit., t. 3, s. 602.

BIBLIOGRAFIA

- 1 **Borkowska H., Tomaszyci K.**: Wpływ sposobu pobierania odbitek porównawczych i ujawniania śladów linii papilarnych na obraz i czytelność minucji, „Problemy Kryminalistyki” 2008, nr 260.
- 2 **Grzeszyk C.**: Daktyloskopia, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1992.
- 3 Metodyka prowadzenia badań daktyloskopijnych. Wytyczne CLK KGP, nr HJ/W-3/VI/05, wydanie IV z dnia 29.01.2010 r.
- 4 **Moszczyński J.**: Daktyloskopia, Wydawnictwo CLK KGP, Warszawa 1997.
- 5 **Moszczyński J., Rybczyńska-Królik M.**: Daktyloskopia. Materiały szkoleniowe, CSP, Legionowo 2000.
- 6 Przewodnik po metodach wizualizacji śladów daktyloskopijnych, [red.] **Rybczyńska-Królik M., Pękała M.**, Wydawnictwo CLK KGP, Warszawa 2006.
- 7 Uniwersalny słownik języka polskiego, [red.] **Dubisz S.**, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003.

Streszczenie

Celem badań było sprawdzenie, czy występuje wpływ metody pobierania materiału porównawczego oraz ujawniania śladów linii papilarnych na obraz i czytelność wybranych minucji. Badania przeprowadzono, analizując uzyskane wyniki w odniesieniu do materiału wzorcowego sporządzonego z użyciem poduszki tuszowej. Przy porównywaniu obrazów i czytelności minucji przyjętych i wybranych na materiale wzorcowym posłużono się materiałem badawczym. W niniejszych badaniach materiał ten stanowiły odbitki linii papilarnych wykonane na kartach daktyloskopijnych (materiał porównawczy) sporządzone z użyciem szyby i tuszu daktyloskopijnego i LiveSkanera oraz ślady li-

nii papilarnych pozostawione przez osobę, od której pochodził materiał wzorcowy. Uzyskane wyniki dają możliwość zapoznania czytelnika z wariantami metod pobierania materiału porównawczego i ujawniania śladów linii papilarnych oraz czytelności minucji na uzyskanych obrazach.

Słowa kluczowe: materiał porównawczy, ślady linii papilarnych, metody ujawniania śladów linii papilarnych, czytelność minucji.

Summary

The purpose of the study was to check whether the method of collecting comparative prints and developing latent marks has

any influence on images and legibility of selected minutiae. The study was carried out by analysing obtained results as compared to model material made with use of ink cushion. In the presented study the material comprised fingerprints from tenprint cards (comparative material) made with ink and LiveSkanner, as well as latents left from the person the model material came from. Obtained results provide a chance to present to the readers variations of methods for collecting comparative material and developing latent marks, as well as legibility of minutiae in obtained images.

Keywords: comparative material, finger marks, methods of latent marks development, minutiae legibility.

Oferta wydawnicza CLK KGP

Wybrane tendencje ruchu determinujące uzewnętrznianie się zjawiska powtarzalności w elementach konstrukcyjnych owali, trzonów oraz niektórych znaków diakrytycznych (ZM 1)	18 zł
Czynniki wpływające na zmiany wymiarowe podeszew (ZM 2)	10 zł
Kształtowanie się osobniczych cech pisma (ZM 3)	18 zł
Podstawy fizjologii węchu, uczenia się i etologii zwierząt (ZM 4)	15 zł
Deformacje pisma ręcznego (ZM 5)	18 zł
Badania mineralogiczne śladów kryminalistycznych (ZM 6)	10 zł
Badania polimorfizmu DNA przy użyciu techniki PCR (ZM 7)	10 zł
Kryminalistyczne badania podłoża i środków kryjących (ZM 8)	15 zł
Pieczętki, pieczęcie i adresy jako przedmiot badań kryminalistycznych (ZM 9)	10 zł
Analiza nieorganiczna w praktyce CLK KGP (ZM 10)	15 zł
Metody maskowania zapisów odręcznych (ZM 11)	15 zł
Czynniki wpływające na obraz pisma (ZM 12)	15 zł
Aktualne zagadnienia biologii kryminalistycznej (ZM 15)	16 zł
Wpływ czynników wolicjonalnych i pozawolicjonalnych na obraz podpisu (ZM 18)	13,5 zł
Wybrane zagadnienia dotyczące rekonstrukcji wypadków drogowych (ZM 19)	20 zł
Ślady małżowiny usznej (ZM 20)	16 zł
Analiza DNA w systemie SGM PLUS (ZM 22)	22 zł
Portret pamięciowy – wybrane zagadnienia (ZM 23)	28 zł
Wybrane zagadnienia z zakresu badań dokumentów (ZM 24)	32 zł
Wpływ podłoża i monotonii sensorycznej na obraz pisma ręcznego i podpisów (ZM 25)	41 zł
Walidacja materiałów do ujawniania śladów linii papilarnych – budowa kompetencji funkcjonalnych (ZM 26)	51 zł