

**Sławomir Zubański \***

## **RAPORT Z BADAŃ DOTYCZĄCYCH WIZUALIZACJI ŚLADÓW LINII PAPILARNYCH METODAMI CHEMICZNYMI**

Od stuleci daktyloskopię uznaje się jednogłośnie za jedną z najważniejszych działów techniki kryminalistycznej, a ujawnione i zabezpieczone ślady linii papilarnych, np. podczas oględzin miejsca zdarzenia, dzięki swojej wartości identyfikacyjnej, stanowią niepodważalny dowód na związek konkretnej osoby z przedmiotowym zdarzeniem. Organa procesowe wykorzystują ujawnione i zabezpieczone ślady linii papilarnych do: identyfikacji osób i zwłok, rejestracji obrazów śladów i odbitek linii papilarnych w Automatycznym Systemie Identyfikacji Daktyloskopijnej (AFIS) oraz wnioskowania i tworzenia wersji śledczych. W policyjnej kryminalistyce daktyloskopia uważana jest za najskuteczniejsze i co bardzo ważne, stosunkowo tanie narzędzie w walce z przestępczością, ze względu na możliwość bezpośredniej i indywidualnej identyfikacji człowieka.

Różnorodność podłoży i mechanizm powstawania śladów linii papilarnych w znacznym stopniu wpłynęły na potrzebę rozwoju metod ujawniania śladów linii papilarnych. W praktyce daktyloskopijnej wykorzystuje się do tego celu metody optyczne, fizyczne, chemiczne, fizykochemiczne i biologiczne. Skuteczność tych metod w znacznej mierze zależy od: rodzaju substancji tworzącej ślad (tzw. substancji śladotwórczej<sup>1</sup>), rodzaju i właściwości podłoża oraz warunków ujawniania (odpowiednia temperatura, wilgotność itp.). Duże znaczenie ma czynnik czasu, jeżeli rozpatruje się kwestię możliwości ujawnienia i zabezpieczenia śladów linii papilarnych<sup>2</sup>.

---

\* kom. Sławomir Zubański – wykładowca Wyższej Szkoły Policji w Szczytnie; Instytut Służb Zwalczających Przestępczość Kryminalną

---

<sup>1</sup> Substancja śladotwórcza - substancja tworząca obraz linii papilarnych na dotykany podłożu. Przykłady substancji śladotwórczej: substancja potowo - tłuszczowa, substancje pyliste (np. mąka, pył wapienny), płynne, półpłynne (np. smary, tłuszcze) albo biologiczne (np. krew) - Przewodnik po metodach wizualizacji śladów daktyloskopijnych pod red. M. Rybczyńskiej-Królik i M. Pękaty, wyd. CLK KGP W-wa 2006, str. 10

<sup>2</sup> M. Kulicki, V. Kwiatkowska-Darul, L. Sępka, Kryminalistyka Wybrane zagadnienia teorii i praktyki śledczo-sądowej, wyd. UMK Toruń 2005r.

Materiałem dowodowym wykorzystywanym w daktyloskopii, w badaniach porównawczo- identyfikacyjnych, są ślady linii papilarnych — najczęściej ujawniane i zabezpieczane podczas prowadzenia oględzin np. miejsca zdarzenia. Zwykle ślady te ujawniane są z zastosowaniem proszków daktyloskopijnych i zabezpieczane na foliach daktyloskopijnych, zgodnie z obowiązującą zasadą kontrastowości (foto nr 1 i foto nr 2).



Fot. nr 2. Ślady linii papilarnych ujawnione czarnym proszkiem ferromagnetycznym i zabezpieczone na przezroczystej folii daktyloskopijnej



Fot. nr 3. Ślady linii papilarnych ujawnione srebrnym proszkiem daktyloskopijnym „Argentorat” i zabezpieczone na czarnej folii daktyloskopijnej

Ta powszechnie stosowana w technice kryminalistycznej metoda dobrze sprawdza się w przypadku ujawniania tzw. „świeżych” śladów linii papilarnych. Warto jednak pamiętać, że na miejscu zdarzenia możemy mieć do czynienia również ze śladami „starymi” i w takiej sytuacji wspomniane proszki daktyloskopijne mogą okazać się niewystarczające. Podczas oględzin ujawniane są również przedmioty mogące mieć związek z przedmiotowym zdarzeniem. Na powierzchniach tych przedmiotów mogą znajdować się zarówno „świeże” jak i „stare” niewidoczne ślady linii papilarnych i dlatego zastosowanie w tym przypadku metody proszkowej, w celu ich ujawnienia, spowodowałoby w konsekwencji zniszczenie tych śladów. W takiej sytuacji najlepszym rozwiązaniem jest zabezpieczenie przedmiotów w całości<sup>3</sup>, a następnie przesłanie ich do pracowni daktyloskopii laboratorium kryminalistycznego w celu ujawnienia, przy zastosowaniu metod chemicznych, na ich powierzchniach śladów linii papilarnych. Podstawowym dokumentem na podstawie którego organ procesowy

<sup>3</sup> Zabezpieczenie przedmiotu uwarunkowane jest zwykle jego rozmiarami i dlatego przedmioty, których rozmiary na to pozwalają, czyli tzw. małogabarytowe powinny być zabezpieczane w całości.

zleca wykonanie badań ujawniających jest *Postanowienie o dopuszczeniu dowodu z opinii biegłego* z odpowiednio zadanymi pytaniami<sup>4</sup>. Badania ujawniające organ procesowy może również zlecić dostarczając *Wniosek o przeprowadzenie selekcji/sprawdzenia/rejestracji śladów linii papilarnych w systemie AFIS* dołączając do niego odpowiedni materiał dowodowy (przedmioty) i/lub materiał porównawczy w postaci odbitek linii papilarnych pobranych od osób do eliminacji, sporządzone na kartach daktyloskopijnych Mek-18.

Zastosowanie metod chemicznych pozwala nie tylko ujawnić te niewidoczne ślady linii papilarnych na powierzchni przedmiotu, ale również przyczynia się do poprawy czytelności słabo widocznych, niekiedy fragmentarycznych śladów linii papilarnych, ujawnianych wzrokowo w trakcie wstępnego oglądania przedmiotu. W konsekwencji metody chemiczne pozwalają na ujawnienie śladu linii papilarnych o dobrej jakości, czytelnego, z widocznymi cechami indywidualnymi, który będzie nadawał się do wykorzystania w dalszych czynnościach procesowych, tj. badaniach identyfikacyjno — porównawczych w ramach ekspertyzy kryminalistycznej lub pozaprocessowych, tj. przeszukaniach w systemie AFIS.

Wybór odpowiedniej chemicznej metody ujawniania uzależniony jest od wielu czynników, a przede wszystkim od: wyboru rodzaju powierzchni (tj. powierzchnie chłonne, niechłonne, papiery termoczułe, strony klejące taśm samoprzylepnych) oraz od rodzaju ujawnianych śladów linii papilarnych (chodzi np. czy są to krwawe ślady linii papilarnych, czy nawarstwione ślady linii papilarnych pozostawione substancją potowo-tłuszczową na powierzchniach mokrych lub wilgotnych albo też nawarstwione ślady linii papilarnych pozostawione substancją śladotwórczą zawierającą tłuszcze np. technicznymi środkami konserwującymi, tłuszczami spożywczymi itp.

---

<sup>4</sup> **Pytania do biegłego:** „Czy na nadesłanych do badań przedmiotach....oznaczonych jako ślady numer.... znajdują się ślady linii papilarnych „; „Czy nadają się do identyfikacji” „Czy pochodzą od odbitek linii papilarnych osoby/osób, których karty daktyloskopijne nadesłano do badań jako materiał porównawczy”

## I. Powierzchnie chłonne

Powierzchnie chłonne charakteryzują się luźną, porowatą, włoskowatą strukturą wewnętrzną, która pozwala na stopniowe wchłanianie ciekłych składników substancji śladotwórczej (np. substancji potowo-tłuszczowej)<sup>5</sup>. Składniki te migrują w głąb włóknistej struktury podłoża i w sprzyjających warunkach mogą być stabilne przez długi okres czasu.

Wyróżnia się podstawowe charakterystyczne powierzchnie chłonne: papier, karton, surowe drewno. W praktyce jednak dobór odpowiedniej metody badawczej jest o wiele bardziej złożony i uzależniony jest od określenia właściwości podłoża chłonnego. Nie zawsze, bowiem ogólna charakterystyka podłoża pozwala na jednoznaczne określenie jego właściwości (np. papier laminowany czy parafinowany nie wykazuje właściwości charakterystycznych dla powierzchni chłonnych)<sup>6</sup>.

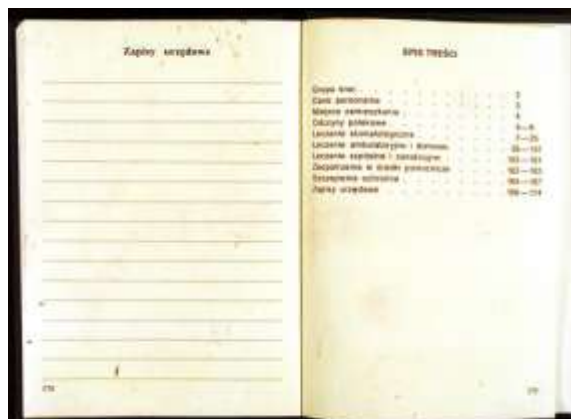
W celu ujawnienia śladów linii papilarnych na powierzchniach chłonnych stosuje się metody: DFO, 1,2-Indanedione, Ninhydryny, 5-Metylotioninhydryny, RTX oraz chlorku cynku. Dobór odpowiedniej metody badawczej uzależniony jest między innymi od: właściwości podłoża, wieku śladu, stopnia zanieczyszczenia i zawilgocenia podłoża itp. Nie bez znaczenia jest również ustalenie wpływu zastosowanej metody na trwałe zabrudzenie, czy też zniszczenie podłoża. Zastosowanie roztworów ninhydryny, 5-Metylotioninhydryny czy RTX, zgodnie z obowiązującą zasadą kontrastowości<sup>7</sup>, pozwala na ujawnienie śladów linii papilarnych widocznych w świetle dziennym. Metody: DFO, 1,2-Indanedione czy cynku chlorku to metody fluorescencyjne. Roztwór cynku chlorku służy do poprawy i wzmacniania słabo czytelnych, fragmentarycznych śladów linii papilarnych, które zostały ujawnione po zastosowaniu metod: ninhydryny i 5-metylotioninhydryny (ślady te po zastosowaniu roztworu cynku chlorku nabywają właściwości fluorescencyjnych). Ślady linii papilarnych ujawnione

<sup>5</sup> E. Rogoża, K. Drzewiecka, Porównanie skuteczności ujawniania śladów linii papilarnych na mokrych powierzchniach papierowych metodą ORO i PD, Problemy Kryminalistyki 2007r., nr. 257, str. 28

<sup>6</sup> Przewodnik po metodach wizualizacji śladów daktyloskopijnych pod red. M. Rybczyńskiej-Królik i M. Pękały, wyd. CLK KGP Warszawa 2006r., str. 41

<sup>7</sup> Ślady linii papilarnych ujawnione po zastosowaniu roztworów *ninhydryny* i *5-metylotioninhydryny* barwią się na kolor purpurowy (tzw. purpura Ruhemanna), natomiast po zastosowaniu roztworu *RTX* na kolor grafitowy - dlatego roztwory te stosuje się na podłoża chłonne koloru jasnego. Rejestracja ujawnionych śladów linii papilarnych: fotografia świetle białym.

za pomocą metod: DFO i 1,2-Indanedione są niewidoczne w świetle dziennym, dopiero odpowiednie zastosowanie technik fluorescencyjnych pozwala na ich wizualizację<sup>8</sup> (foto nr 3 i foto nr 4).



Fot. nr 3. Dokument po zastosowaniu roztworu DFO, światło dzienne



Fot. nr 4. Dokument z ujawnionymi śladami linii papilarnych, po zastosowaniu roztworu DFO, światło 505nm, filtr pomarańczowy

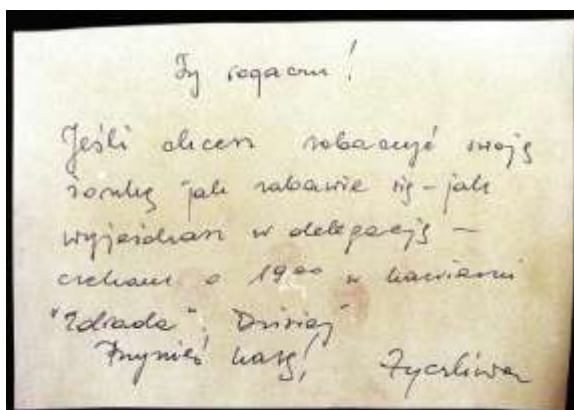
Niektóre powierzchnie chłonne papierowe dostarczone do daktyloskopijnych badań chemicznych mogą być poddawane również innym badaniom kryminalistycznym np. „anonimy”, dokumenty, faktury, rachunki, czeki bankowe, banknoty itp. Podłoża te najczęściej poddawane są dodatkowo kryminalistycznym badaniom pisma ręcznego, w ramach np. zleconej przez organ procesowy tzw. ekspertyzy kompleksowej. W tym przypadku dobór odpowiedniej metody badawczej musi być uzależniony od ustalenia wpływu tej metody na stopień zabrudzenia podłoża, czy też na stopień rozmycia środka piszącego. Polecaną metodą, która stosunkowo od niedawna jest stosowana w polskiej praktyce daktyloskopijnej, jest metoda 1,2-Indanedione. Zaletą tej metody jest to, że nie „brudzi” trwale podłoża, nie rozmywa środka piszącego, w świetle dziennym ujawnione ślady linii papilarnych są niewidoczne, dopiero odpowiednie zastosowanie technik fluorescencyjnych pozwala na ich wizualizację<sup>9</sup> (foto nr 5 i foto nr 6).

Dotychczasowe zaprezentowane metody badawcze opierają się na zastosowaniu w badaniach ujawniających odczynników chemicznych. Stosowanie takich metod pociąga za sobą konieczność przestrzegania wymogów bezpieczeństwa i higieny

<sup>8</sup> W przypadku zastosowania roztworu *DFO* jest to oświetlenie powierzchni światłem w zakresie 450-530nm, stosując filtr pomarańczowy. Rejestracja ujawnionego śladu linii papilarnych: fotografia w w/w warunkach.

<sup>9</sup> W przypadku zastosowania roztworu *1,2-Indanedione* jest to oświetlenie powierzchni światłem 530nm, stosując filtr pomarańczowy. Rejestracja ujawnionego śladu linii papilarnych: fotografia w w/w warunkach.

pracy. Prowadzone prace badawcze nad rozwojem i unowocześnianiem badań i metod wizualizacyjnych przyczyniają się do wprowadzania do praktyki daktyloskopijnej nowych metod badawczych, również w aspekcie bezpieczeństwa i higieny pracy eksperta kryminalistyki. Przykładem takich zmian jest metoda Genypiny. Genypina jest środkiem pochodzenia roślinnego, pochodna cukru: *genopozydu*, który występuje w owocu gardenii (*Gardenia jasminoides Ellis*)<sup>10</sup>. Zastosowanie roztworu genypiny pozwala na ujawnianie śladów linii papilarnych na powierzchniach papierowych, tekturach i kartonach, a ujawniony ślad przybiera barwę niebieską stąd też roztwór genypiny powinien być stosowany na powierzchni chłonne o jasnym zabarwieniu. Zgodnie z zasadą kontrastowości ślad ten widoczny jest w świetle dziennym. Dodatkową zaletą genypiny, jest to iż ślad linii papilarnych ujawniony tą metodą wykazuje silną fluorescencję po oświetleniu badanej powierzchni światłem o długości fali 590 nm, co znacznym stopniu może przyczynić się do poprawienia i zwiększenia czytelności tego śladu (foto nr 7 i foto nr 8)<sup>11</sup>. Metoda ta jest aktualnie na etapie testowania. Dopiero przygotowanie i opracowanie stosownych procedur badawczych pozwoli na wprowadzenie metody genypiny do stałej praktyki daktyloskopijnej.



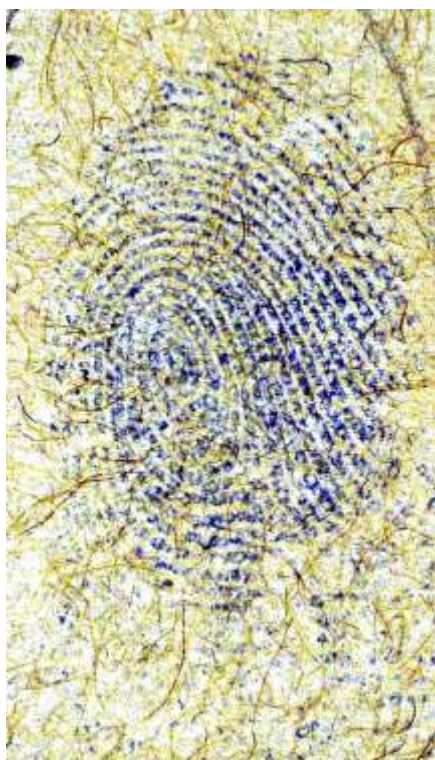
Fot. nr 5. Anonim po zastosowaniu roztworu 1,2-Indanadione, światło dzienne



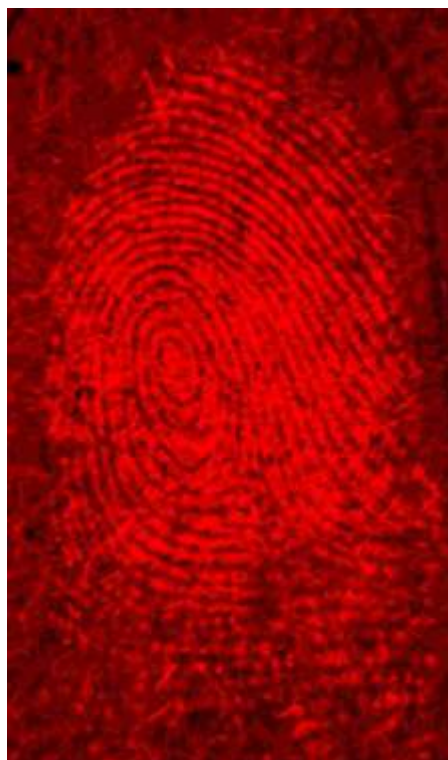
Fot. nr 6. Anonim z ujawnionymi śladami linii papilarnych, po zastosowaniu roztworu 1,2-Indanadione, światło 505nm, filtr pomarańczowy

<sup>10</sup> J. Almog, Y. Cohen, M. Azoury, Tae-Ryong Hahn, Genipin - A Novel Fingerprint Reagent with Colorimetric and Fluorogenic Activity, Journal Forensic Science, Mar. 2004r., Vol. 49, No. 2

<sup>11</sup> fot. nr 7 i 8 - ze zbiorów pracowni wizualizacji CLK KGP w Warszawie



Fot. nr 7. Ślad linii papilarnych ujawniony roztworem Genypiny, światło dzienne



Fot. nr 8. Ślad linii papilarnych ujawniony roztworem Genypiny, światło 590nm

## II. Powierzchnie niechłonne

Powierzchnie niechłonne charakteryzują się niekapilarną zwartą strukturą, co skutkuje tym, iż substancja śladotwórcza (np. substancja potowo-tłuszczowa) nie wnika w głąb przedmiotu tylko pozostaje na jego powierzchni<sup>12</sup>. Podstawowym kryterium pozwalającym na ujawnianie czytelnych śladów linii papilarnych na powierzchni niechłonnej są właściwości tego podłoża, tzn. powierzchnia powinna być gładka i twarda, niż porowata i matowa. Wyróżnia się podstawowe charakterystyczne powierzchnie niechłonne: szkło, metale, tworzywa sztuczne, folia aluminiowa, ceramika, powierzchnie emaliowane, folie i taśmy samoprzylepne (powierzchnie gładkie nieklejące), lakierowane drewno, guma, skóra.

W celu ujawnienia śladów linii papilarnych na powierzchniach niechłonnych stosuje się klej cyjanoakrylowy<sup>13</sup>. W warunkach laboratoryjnych wykorzystuje się go w formie: płynnego kleju oraz specjalnej folii cyjanoakrylowej. Metodę ujawniania

<sup>12</sup> Przewodnik po metodach wizualizacji śladów daktyloskopijnych pod red. M. Rybczyńskiej-Królik i M. Pękaly, wyd. CLK KGP Warszawa 2006r., str. 17

<sup>13</sup> Klej cyjanoakrylowy - szybkoschnący klej, samoutwardzalny (powszechnie nazwy: Super Glue, „Kropelka”). Opary tego kleju reagują z wodą zawartą w substancji potowo - tłuszczowej, tworząc na powierzchni przedmiotu białoszary trwały osad - Przewodnik po metodach wizualizacji śladów daktyloskopijnych pod red. M. Rybczyńskiej-Królik i M. Pękaly, wyd. CLK KGP Warszawa 2006r., str. 68

ślądów linii papilarnych w oparach kleju cyjanoakrylowego można również wykorzystać prowadząc różnego rodzaju oględziny miejsca zdarzenia. W tym celu używa się tzw. pistoletu cyjanoakrylowego (fot. nr 9). Jest to przenośny ręczny aparat, którego zastosowanie pozwala na ujawnianie śladów linii papilarnych na podłożach, np. porowate i nieporowate powierzchnie wykonane z tworzywa sztucznego, metalu, szkła, ceramiki, lakierowane drewno itp. Najważniejszą zaletą pistoletu cyjanoakrylowego wynika z tego, iż zastosowanie tego aparatu pozwala na szybkie i trwałe ujawnianie śladów linii papilarnych na różnego rodzaju powierzchniach niechłonnych.



Fot. nr 9. Pistolet cyjanoakrylowy z zestawem 10 nabozi z klejem cyjanoakrylowym

W celu wzmocnienia lub skontrastowania słabo czytelnych, fragmentarycznych śladów linii papilarnych, ujawnionych na powierzchni przedmiotu (po zastosowaniu kleju cyjanoakrylowego), stosuje się barwniki: ardrox, safraninę 0, rodaminę 6g, basic red 28, yellow basic 40, chellat europa, fiolet krystaliczny oraz czerni sudanową. Dobór odpowiedniego barwnika uzależniony jest głównie od właściwości i koloru podłoża. Zastosowanie roztworów: fioletu krystalicznego czy czerni sudanowej, zgodnie z obowiązującą zasadą kontrastowości, pozwala na ujawnienie śladów linii papilarnych widocznych w świetle dziennym<sup>14</sup>. Metody: ardroxu, safraniny 0, rodaminy 6g, basic red 28, yellow basic 40 czy chellatu europa to metody fluorescencyjne. Ślady linii papilarnych ujawnione za pomocą tych metod są niewidoczne w świetle dziennym, dopiero odpowiednie zastosowanie technik fluorescencyjnych pozwala na ich wizualizację<sup>15</sup> (foto nr 10 i fot. nr 11).

<sup>14</sup> Ślady linii papilarnych ujawnione po zastosowaniu roztworu *fioletu krystalicznego* barwią się na kolor fioletowy, natomiast po zastosowaniu roztworu *czerni sudanowej* na kolor niebieskoszary – dlatego roztwory te stosuje się na podłoża niechłonne o jasnym zabarwieniu. Rejestracja ujawnionych śladów linii papilarnych: fotografia świetle białym.

<sup>15</sup> W przypadku zastosowania roztworów: *ardroxu i chellatu europa* jest to oświetlenie powierzchni światłem UV, *safraniny 0* światłem 505nm stosując filtr pomarańczowy, *rodaminy 6G* w zakresie 505-530nm stosując filtr pomarańczowy lub czerwony, *basic red 28* światłem 530nm stosując filtr czerwony, *yellow*





Fot. nr 12. Płyta CD po zastosowaniu roztworu safraniny 0, światło dzienne



Fot. nr 13. Płyta CD z ujawnionymi śladami linii papilarnych po zastosowaniu roztworu safraniny 0, światło 505nm, filtr pomarańczowy

### III. Papiery termoczule

Papiery termoczule są bardzo specyficzną formą podłoży chłonnych, charakteryzują się, bowiem zmiennymi właściwościami każdej ze stron, tzn. z jednej strony powierzchnia chłonna papierowa z drugiej zaś powierzchnia z powłoką termoczulą charakteryzująca powierzchnię niechłonną. Papiery termoczule charakteryzują się właściwościami wynikającymi ze szczególnej budowy i składu (zdolność do miejscowej zmiany barwy pod wpływem temperatury i reakcja z niektórymi składnikami substancji potowo-tłuszczowej)<sup>16</sup>.

Wyróżnia się trzy rodzaje papieru termoczulego: papier o standardowej czułości (składający się z dwóch warstw: podłoża papierowego i warstwy termoczulej), papier o wysokiej czułości (zastosowanie dodatkowej warstwy — pomiędzy warstwą papierową a termoczulą) oraz papier zabezpieczony (warstwa termoczula jest zabezpieczona przed niekorzystnym działaniem czynników zewnętrznych dodatkową warstwą powlekającą)<sup>17</sup>. Papiery termoczule mają szerokie zastosowanie w różnych dziedzinach życia, m.in. wykorzystywane są do wyrobu etykietek, metek cenowych, wyciągów z kont bankowych, bonów kasowych, biletów, kart wstępu itp<sup>18</sup>.

*basic 40* światłem 350-505nm stosując filtr pomarańczowy. Rejestracja ujawnionych śladów linii papilarnych: fotografia w w/w warunkach (w zależności od użytego barwnika).

<sup>16</sup> Przewodnik po metodach wizualizacji śladów daktyloskopijnych pod red. M. Rybczyńskiej-Królik i M. Pękaly, wyd. CLK KGP Warszawa 2006r., str. 18-19

<sup>17</sup> B. Drabarek, T. Sikora, Thermanina w ujawnianiu śladów daktyloskopijnych na papierach termoczulych, Problemy Kryminalistyki 2005r., nr. 249, str. 33-36

<sup>18</sup> L. Schwarz, Spurensicherung auf Thermopapier, Kriminalistik 2003r., nr 4, str. 246-249, tłumaczenie polskie A. Henschke, Zabezpieczanie śladów na termopapierze, Problemy Kryminalistyki 2004r., nr 245, str. 91-94

W celu ujawnienia na powierzchni papierów termoczulych śladów linii papilarnych stosuje się metody: aldehydu 4-dimetylaminocynamonowego (DMAC), kwasu azotowego stężonego, kwasu solnego stężonego, thermaniny, RTX oraz 1,2-Indanedione (metoda sucha). Podstawowym kryterium doboru metody badawczej jest jej specyfika, tzn. zastosowanie metody kwasów stężonych: azotowego i solnego pozwala na ujawnienie śladów linii papilarnych tylko i wyłącznie na powierzchni termoczulej papieru, gdzie charakterystyczną cechą tego procesu jest barwna reakcja substancji potowo — tłuszczowej z oparami tych stężonych kwasów<sup>19</sup>. Zastosowanie natomiast metod: aldehydu 4-dimetylaminocynamonowego (DMAC), thermaniny, RTX oraz 1,2-Indanedione pozwala na ujawnienie śladów linii papilarnych zarówno na powierzchni termoczulej jak i na powierzchni papierowej. Ślady linii papilarnych ujawnione za pomocą metod: thermaniny, RTX, kwasów stężonych azotowego i solnego widoczne są w świetle dziennym<sup>20</sup>. Metody: aldehydu 4-dimetylaminocynamonowego (DMAC) oraz 1,2-Indanedione to metody fluorescencyjne. Ślady linii papilarnych ujawnione za pomocą tych metod są niewidoczne w świetle dziennym, dopiero zastosowanie odpowiednich technik fluorescencyjnych pozwala na ich wizualizację<sup>21</sup> (foto nr 14 i foto nr 15).

<sup>19</sup> P. Szczepanik, T. Szczepański, Ł. Ziemiński, Ujawnianie śladów daktyloskopijnych na papierach termoczulych oparami kwasów azotowego i solnego, *Problemy Kryminalistyki* 2004r., nr. 243, str. 44-46

<sup>20</sup> Ślady linii papilarnych ujawnione po zastosowaniu roztworów: *RTX* barwią się na kolor ciemny grafitowo-zielony, *stężonych kwasów azotowego i solnego* barwią się na kolor zielonoszary, natomiast po zastosowaniu roztworu *thermanin* na kolor bordowy. Rejestracja ujawnionych śladów linii papilarnych: fotografia świetle białym.

<sup>21</sup> W przypadku zastosowania roztworów: *aldehydu 4-dimetylaminocynamonowego (DMAC)* oraz *1,2-Indanedione* jest to oświetlenie powierzchni światłem w zakresie 450-530nm stosując filtr pomarańczowy. Rejestracja ujawnionych śladów linii papilarnych: fotografia w w/w warunkach, tj.: światło w zakresie 450-530nm stosując filtr pomarańczowy.



Fot. nr 14. Fragment paragonu z kasy fiskalnej po zastosowaniu roztworu DMAC, światło dzienne



Fot. nr 15. Fragment paragonu z kasy fiskalnej, z ujawnionym śladem linii papilarnych, po zastosowaniu roztworu DMAC, światło 505nm filtr pomarańczowy

#### IV. Strony klejące taśm samoprzylepnych

Taśmy samoprzylepne są kolejnym przykładem podłoża badawczego o dwóch odmiennych właściwościach. Taśmy samoprzylepne składają się z dwóch warstw: z jednej strony powierzchnia papierowa chłonna albo niechłonna gładka i/lub porowata a z drugiej zaś powierzchnia z powłoką klejącą. Takie zróżnicowanie powierzchni ma znaczenie w doborze odpowiedniej metody badawczej, mającej na celu ujawnienie śladów linii papilarnych. W przypadku wierzchniej powierzchni papierowej chłonnej i/lub niechłonnej są stosowane metody chemiczne dostosowane do wspomnianych wcześniej powierzchni<sup>22</sup>. W tej części raportu zostaną zaprezentowane tylko te metody badawcze, które są wykorzystywane w ujawnianiu śladów linii papilarnych na powierzchni z powłoką klejącą.

Taśmy samoprzylepne mają szerokie zastosowanie w życiu codziennym, korzysta się z nich w pracy biurowej, w pracach remontowych i montażowych (taśmy malarskie, reperacyjne), do pakowania przedmiotów, izolacji przewodów elektrycznych itp<sup>23</sup>. Należy wspomnieć fakt, iż taśmy samoprzylepne są wykorzystywane również przy

<sup>22</sup> przyp. autora - powierzchnie chłonne i niechłonne

<sup>23</sup> T. Szczepański, L. Ziemiński, Porównanie metod ujawniania śladów linii papilarnych na stronach klejących taśm samoprzylepnych, Problemy Kryminalistyki 2005r., nr. 250, str. 18-22

popelnianiu różnego rodzaju przestępstw jako skuteczny środek do krępowania oraz zaklejania ust ofiarom, sklejanie paczek zawierających narkotyki albo jako element wykorzystywany przy konstruowaniu samodiałowych urządzeń wybuchowych<sup>24</sup>.

Duże znaczenie w wytypowaniu metody badawczej i podjęciu odpowiednich badań ujawniających ma sposób technicznego zabezpieczenia takiego materiału dowodowego<sup>25</sup>. Bardzo często do pracowni daktyloskopii trafiają fragmenty taśm samoprzylepnych, które są posklejane i pozwijane ze sobą lub trwale przyklejone do podłoży papierowych. Aby temu zaradzić wprowadzono rozwiązania zmierzające do rozklejania taśm i odklejania ich od podłoży papierowych (bez niszczenia warstwy klejącej), w celu podjęcia dalszych badań ujawniających<sup>26, 27, 28</sup>.

W celu ujawnienia na powierzchniach klejących taśm samoprzylepnych śladów linii papilarnych stosuje się metody: Wet Powder, fioletu krystalicznego, Sticky-Side (roztwór koloru ciemnego lub białego), Liqui-drox oraz Tape-Glo. Dobór odpowiedniej metody badawczej uzależniony jest między innymi od właściwości taśm samoprzylepnych (niektóre taśmy izolacyjne mogą wykazywać fluorescencję własną przy wzbudzaniu promieniowaniem UV<sup>29</sup>). Zastosowanie roztworów: Wet Powder, fioletu krystalicznego oraz Sticky-Side (roztwór koloru ciemnego lub białego), zgodnie z obowiązującą zasadą kontrastowości<sup>30</sup>, pozwala na ujawnienie śladów linii papilarnych widocznych w świetle dziennym (fot. nr 16 i fot. nr 17). Metody:

<sup>24</sup> A. Służewska, Porównanie skuteczności ujawniania i kontrastowania śladów linii papilarnych na klejącej stronie taśm samoprzylepnych przy użyciu Sticky-Side Powder (SSP) oraz zawiesziny sadzy RSM, *Problemy Kryminalistyki* 2005r., nr. 247, str. 50-57

<sup>25</sup> Z uwagi na specyfikę i rodzaj podłoża jakim są taśmy samoprzylepne, w celu zabezpieczenia ich do badań kryminalistycznych, należy zapakować je w opakowania tekturowe (kartony) a następnie szpilkami przymocować do dna pudełka, tak aby strony klejące nie dotykały podłoża papierowego. Uniemożliwi to przesuwanie się taśm w trakcie transportu, a jednocześnie uchroni przed sklejeniem z opakowaniem. Niestety w praktyce taki materiał dowodowy dostarczany jest do badań zapakowany głównie w opakowania foliowe z zamknięciem strunowym lub koperty papierowe, formy te należą do najgorszych form zabezpieczenia taśm samoprzylepnych.

<sup>26</sup> U. Amerkamp, Ablösen von Klebebänder: die türkische Lösung, *KA Information zur Tatortarbeit* 2003r., nr 12, str. 16-19, tłumaczenie polskie A. Henschke, Usuwanie taśm przyklepnych: roztwór turecki, *Problemy Kryminalistyki* 2004r., nr 246, str. 84-85

<sup>27</sup> T. Farysej, Rozdzielanie posklejanych taśm samoprzylepnych z zastosowaniem roztworu gdańskiego - cz. I, *Problemy Kryminalistyki* 2006r., nr. 251, str. 34-38

<sup>28</sup> T. Farysej, Odklejanie taśm samoprzylepnych od podłoży papierowych z zastosowaniem roztworu gdańskiego, *Problemy Kryminalistyki* 2006r., nr. 252, str. 39-45

<sup>29</sup> Przewodnik po metodach wizualizacji śladów daktyloskopijnych pod red. M. Rybczyńskiej-Królik i M. Pękaly, wyd. CLK KGP Warszawa 2006r., str. 39

<sup>30</sup> Ślady linii papilarnych ujawnione po zastosowaniu roztworów: *Wet-Powder* oraz *Sticky-Side koloru ciemnego* barwią się na kolor ciemny grafitowy, roztworu *Fioletu krystalicznego* na kolor fioletowy natomiast po zastosowaniu roztworu *Sticky-Side koloru białego* na kolor biały. Rejestracja ujawnionych śladów linii papilarnych: fotografia świetle białym.

Liqui - drox oraz Tape-Glo to metody fluorescencyjne. Ślady linii papilarnych ujawnione za pomocą tych metod są niewidoczne w świetle dziennym, dopiero odpowiednie zastosowanie technik fluorescencyjnych pozwala na ich wizualizację<sup>31</sup>.



Fot. nr 16. Fragmenty czarnych taśm izolacyjnych z ujawnionymi śladami linii papilarnych po zastosowaniu roztworu Sticky-Side koloru białego, światło dzienne



Fot. nr 17. Fragment wzmocnionej taśmy malarskiej z ujawnionymi śladami linii papilarnych po zastosowaniu roztworu Wet-Powder, światło dzienne

## V. Krwawe ślady linii papilarnych

Krwawe ślady linii papilarnych należą do kategorii nawarstwionych śladów linii papilarnych naniesionych na różnorodne podłoża biologiczną substancją śladotwórczą (krwią). Czytelność krwawych śladów linii papilarnych zależy od wielu czynników, m.in. od: ilości substancji śladotwórczej, dynamiki powstawania śladu, reakcji z podłożem, warunków atmosferycznych, szybkość parowania i wysychania czy też szybkości procesów rozkładu biologicznych składników krwi<sup>32</sup>. Krwawe ślady linii papilarnych są rodzajem śladów kryminalistycznych, które najczęściej są ujawniane

<sup>31</sup> W przypadku zastosowania roztworu *Liqui-drox* jest to oświetlenie powierzchni światłem UV zaś *Tape-Glo* światłem 505-530nm stosując filtr pomarańczowy. Rejestracja ujawnionych śladów linii papilarnych: fotografia w w/w warunkach (w zależności od użytego barwnika).

<sup>32</sup> Przewodnik po metodach wizualizacji śladów daktyloskopijnych pod red. M. Rybczyńskiej-Królik i M. Pękaly, wyd. CLK KGP Warszawa 2006r., str. 16

i zabezpieczane podczas oględzin miejsca zabójstwa. Mogą występować na przedmiotach pochodzących z przestępstwa (narzędzia zbrodni, taśmy służące do krępowania ofiar), różnego rodzaju przedmiotach codziennego użytku, framugach, powierzchniach drzwi, ścianach itp. Z uwagi na swoją kontrastową barwę niejednokrotnie krwawe ślady linii papilarnych widoczne są w świetle dziennym i dlatego najczęściej są ujawniane w trakcie wstępnych czynności oględzin miejsca zdarzenia. W przypadku ujawnienia widocznych krwawych śladów linii papilarnych na tzw. „dużo gabarytowych” powierzchniach (np. framugi, powierzchnie drzwi, ściany) najlepszą formą zabezpieczenia jest sfotografowanie tych śladów. Natomiast w przypadku przedmiotów tzw. „mało gabarytowych” (np. narzędzia zbrodni, taśmy służące do krępowania ofiar, przedmioty codziennego użytku), będących nośnikami krwawych śladów linii papilarnych, najlepszą formą ich technicznego zabezpieczenia jest zabezpieczenie przedmiotu w całości<sup>33</sup>.

Chemiczne metody ujawniania krwawych śladów linii papilarnych opierają się na reakcjach związków chemicznych (w zależności od zastosowanej metody) ze składnikami krwi, np. białkiem zawartym w osoczu. W wyniku tych reakcji powstają barwne związki kompleksowe, co powoduje wizualizację niewidocznych krwawych śladów linii papilarnych lub przyczynia się do poprawy czytelności słabo widocznych, często fragmentarycznych krwawych śladów linii papilarnych.

W warunkach laboratoryjnych stosuje się następujące metody: czerni amidowej, czerwieni węgierskiej, fuksyny kwaśnej, fioletu leukokrystalicznego (LCV) oraz tartrazyny. Metody te mogą być z powodzeniem stosowane zarówno na podłoża niechłonne (np. szkło, metale, tworzywa sztuczne, folię aluminiową, ceramikę, powierzchnie nieklejące folii i taśm samoprzylepnych, lakierowane drewno, gumę, skórę) jak i na podłoża chłonne (np. powierzchnie gładkie, błyszczące, matowe). Roztwory: czerni amidowej, czerwieni węgierskiej, fuksyny kwaśnej oraz fioletu

<sup>33</sup> Takie przedmioty należy zapakować w pudełko tekturowe, dostosowane do wielkości przedmiotu. Niedopuszczalnym jest umieszczanie przedmiotu w woreczkach foliowych z zamknięciem strunowym lub kopertach papierowych. Przedmiot należy przeszyć do dna pudełka tekturowego. Niedopuszczalne jest obkładanie przedmiotu gazetami lub innymi tego typu materiałami, z uwagi na możliwość zniszczenia niewidocznych śladów kryminalistycznych, w tym również krwawych śladów linii papilarnych.

leukokrystalicznego (LCV) są stosowane na powierzchni koloru jasnego, natomiast roztwór tartrazyny na powierzchni koloru ciemnego (zgodnie z obowiązującą zasadą kontrastowości<sup>34</sup>). Metody te pozwalają na ujawnienie krwawych śladów linii papilarnych widocznych w świetle dziennym (fot. nr 18 i fot. Nr 19).

Dodatkową zaletą metody czerwieni węgierskiej jest fakt, iż ujawnione krwawe ślady linii papilarnych wykazują fluorescencję<sup>35</sup> i dlatego można ją z powodzeniem stosować zarówno na powierzchni o jasnym, jak również o ciemnym zabarwieniu.



Fot. nr 17. Puszka po piwie „Żywiec” z niewidocznymi i słabo czytelnymi krwawymi śladami linii papilarnych, przed zastosowaniem roztworu fioletu leukokrystalicznego (LCV), światło dzienne



Fot. nr 17. Puszka po piwie „Żywiec” z ujawnionymi krwawymi śladami linii papilarnych, po zastosowaniu roztworu fioletu leukokrystalicznego (LCV), światło dzienne

## VI. Ślady linii papilarnych na powierzchniach mokrych

Omawiając ten rodzaj śladów linii papilarnych mamy na myśli nawarstwione ślady linii papilarnych pozostawione substancją śladotwórczą potowo-tłuszczową na powierzchniach mokrych lub wilgotnych. Takie ślady linii papilarnych występują najczęściej na wilgotnych lub zmoczonych opadami atmosferycznymi przedmiotach np. podczas oględzin miejsca zdarzenia w terenie otwartym bądź też na zmoczonej deszczem lub śniegiem karoserii samochodu<sup>36</sup>.

Niejednokrotnie, w celu ujawnienia śladów linii papilarnych na tego typu podłożach zabezpiecza się ujawnione przedmioty w całości (tzw. przedmioty małogabarytowe), w temperaturze pokojowej pozostawia do wyschnięcia, a następnie dostępnymi metodami proszkowymi lub chemicznymi ujawnia na ich powierzchniach ślady linii

<sup>34</sup> Krwawe ślady linii papilarnych ujawnione po zastosowaniu roztworów: *czerni amidowej* barwią się na kolor ciemnoniebieski, *czerwieni węgierskiej* na kolor purpurowy, *fuksyny kwaśnej* na kolor ciemnokarmazynowy, *fioletu leukokrystalicznego (LCV)* na kolor fioletowy natomiast *tartrazyny* na kolor ciemnożółty. Rejestracja ujawnionych krwawych śladów linii papilarnych: fotografia światła białym.

<sup>35</sup> Krwawe ślady linii papilarnych ujawnione po zastosowaniu roztworu *czerwieni węgierskiej* wykazują fluorescencję w zakresie 530-555nm, stosując filtr czerwony. Rejestracja ujawnionych krwawych śladów linii papilarnych: fotografia w w/w warunkach.

<sup>36</sup> Przewodnik po metodach wizualizacji śladów daktyloskopijnych pod red. M. Rybczyńskiej-Królik i M. Pękaly, wyd. CLK KGP Warszawa 2006r., str. 100

papilarnych (podobnie postępuje się z zabezpieczonym pojazdem — wstawia się go do garażu, a następnie po wyschnięciu przeprowadza ponowne oględziny w celu ujawnienia dostępnymi metodami proszkowymi ślady linii papilarnych na powierzchni karoserii)<sup>37</sup>. Takie czynności wydłużają proces wykrywczy oraz niestety wymagają znacznie większego nakładu pracy, chociaż nie jest to praktyka niedopuszczalna (taki sposób postępowania jest jak najbardziej prawidłowy aczkolwiek znacznie pracochłonny).

Wychodząc naprzeciw tym problemom, aby usprawnić proces ujawniania śladów linii papilarnych na podłożach mokrych lub wilgotnych do praktyki daktyloskopijnej wprowadzono specjalistyczny preparat chemiczny o nazwie SPR (*SmallParticle Reagent*) (foto nr 18).



Fot. nr 18. Zestaw trzech rodzajów SPR

SPR to wodna zawiesina zmielonego dwusiarczku molibdenu ( $\text{MoS}_2$  z dodatkiem środka powierzchniowo — czynnego. SPR wykorzystuje się do ujawniania śladów linii papilarnych na mokrych lub wilgotnych podłożach niechłonnych, np.: szkłe, metalu, tworzywach sztucznych, ceramice, przedmiotach pokrytych farbami i lakierami itp. bez potrzeby wcześniejszego suszenia powierzchni przedmiotu<sup>38</sup>. Metoda ta może być z powodzeniem stosowana zarówno na miejscu zdarzenia jak również w warunkach laboratoryjnych. W zależności od rodzaju i kolorystyki badanej

<sup>37</sup> Warto wspomnieć, iż metody proszkowe nie mogą być stosowane na mokre i zawilgocone powierzchnie, gdyż spowodowałyby to rozmazanie proszku daktyloskopijnego na tej powierzchni, a tym samym zniszczenie śladów linii papilarnych.

<sup>38</sup> Przewodnik po metodach wizualizacji śladów daktyloskopijnych pod red. M. Rybczyńskiej-Królik i M. Pękaly, wyd. CLK KGP Warszawa 2006r., str. 100



powierzchni, zgodnie z obowiązującą zasadą kontrastowości, stosuje się odpowiedni rodzaj zawiesiny SPR, tzn. **SPR biały** - na powierzchni o ciemnym zabarwieniu, **SPR ciemny** - na powierzchni o jasnym zabarwieniu oraz **SPR UV** - na powierzchni mieszane<sup>39</sup> (fot. nr 19 i fot. nr 20).



Fot. nr 19. Puszka po napoju „Sparkling Lemon Drink” po zastosowaniu zawiesiny SPR UV, światło dzienne



Fot. nr 20. Ślad linii papilarnych ujawniony na powierzchni puszki po napoju „Sparkling Lemon Drink” po zastosowaniu zawiesiny SPR UV, światło UV

## VII. Tłuste ślady linii papilarnych

Terminem „tłuste ślady linii papilarnych” określa się nawarstwione ślady linii papilarnych pozostawione na powierzchni przedmiotu substancją śladotwórczą zawierającą tłuszcze, np. technicznymi środkami konserwującymi, tłuszczami spożywczymi itp. oraz ślady linii papilarnych pozostawione na powierzchniach natłuszczonych.

W praktyce kryminalistycznej tłuste ślady linii papilarnych mogą być ujawniane podczas oględzin: np. miejsca zabójstwa (na przedmiotach codziennego użytku po wcześniejszej libacji alkoholowej i konsumpcji artykułów spożywczych), miejsca

<sup>39</sup> Ślady linii papilarnych ujawnione po zastosowaniu roztworów: **SPR białego** barwią się na kolor biały, **SPR ciemnego** na kolor szaro grafitowy. Rejestracja ujawnionych śladów linii papilarnych: fotografia świetle białym. Ślady linii papilarnych ujawnione po zastosowaniu roztworu **SPR UV** wykazują fluorescencję po oświetleniu powierzchni światłem UV. Rejestracja ujawnionych śladów linii papilarnych: fotografia w w/w warunkach (w zależności od rodzaju zawiesiny SPR).

przechowywania zakładników w sprawie okupu (na przedmiotach codziennego użytku po wcześniejszej konsumpcji artykułów spożywczych), miejsca kradzieży z włamaniem czy też podczas oględzin przedmiotów, np.: kosmetyków, broni, elementów samochodowych, narzędzi itp.

Czytelność tłustych śladów linii papilarnych zależy od wielu czynników, m.in. od: ilości substancji śladotwórczej, dynamiki powstawania śladu, warunków atmosferycznych, procesów chemicznego rozkładu składników tłuszczu<sup>40</sup>.

Tłuste ślady linii papilarnych są rodzajem śladów kryminalistycznych, które niejednokrotnie widoczne są w świetle dziennym i dlatego najczęściej są ujawniane w trakcie wstępnych czynności oględzin miejsca zdarzenia. W przypadku ujawnienia widocznych tłustych śladów linii papilarnych na tzw. „dużo gabarytowych” powierzchniach (np. framugi, powierzchnie drzwi, ściany, szyby okienne) najlepszą formą zabezpieczenia jest sfotografowanie tych śladów. Natomiast w przypadku przedmiotów tzw. „mało gabarytowych” (np. kosmetyki, narzędzia, przedmioty codziennego użytku), będących nośnikami tłustych śladów linii papilarnych, najlepszą formą ich technicznego zabezpieczenia jest zabezpieczenie przedmiotu w całości<sup>41</sup>.

W celu ujawnienia lub skonstrastowania słabo czytelnych, często fragmentarycznych tłustych śladów linii papilarnych stosuje się metody: czerni sudanowej, fioletu krystalicznego oraz zawiesiny SPR. Metody te mogą być z powodzeniem stosowane na podłoża niechłonne, np. szkło, metale, tworzywa sztuczne, folię aluminiową, ceramikę, powierzchnie nieklejące folii i taśm samoprzylepnych, lakierowane drewno, gumę, skórę). Roztwory: czerni sudanowej oraz fioletu krystalicznego są stosowane na powierzchnie o jasnym zabarwieniu (zgodnie z obowiązującą zasadą kontrastowości)<sup>42</sup>. Natomiast w przypadku zawiesiny SPR — jej rodzaje, tj. SPR biały, SPR ciemny lub SPR UV stosuje się w zależności do rodzaju i kolorystyki podłoża<sup>43</sup> (fot. nr 21 i fot nr 22).

<sup>40</sup> Przewodnik po metodach wizualizacji śladów daktyloskopijnych pod red. M. Rybczyńskiej-Królik i M. Pękaly, wyd. CLK KGP Warszawa 2006r., str. 16

<sup>41</sup> Takie przedmioty należy zapakować w pudełko tekturowe, dostosowane do wielkości przedmiotu. Niedopuszczalnym jest umieszczanie przedmiotu w woreczkach foliowych z zamknięciem strunowym lub kopertach papierowych. Przedmiot należy przeszyć do dna pudełka tekturowego. Niedopuszczalne jest obkładanie przedmiotu gazetami lub innymi tego typu materiałami, z uwagi na możliwość zniszczenia niewidocznych śladów kryminalistycznych, w tym również tłustych śladów linii papilarnych.

<sup>42</sup> Tłuste ślady linii papilarnych ujawnione po zastosowaniu roztworu *fioletu krystalicznego* barwią się na kolor fioletowy, natomiast po zastosowaniu roztworu *czerni sudanowej* na kolor niebieskoszary. Rejestracja ujawnionych śladów linii papilarnych: fotografia świetle białym.

<sup>43</sup> Tłuste ślady linii papilarnych ujawnione po zastosowaniu roztworów: *SPR białego* barwią się na kolor biały, *SPR ciemnego* na kolor szaro grafitowy. Rejestracja ujawnionych śladów linii papilarnych: fotografia świetle białym. Tłuste ślady linii papilarnych ujawnione po zastosowaniu roztworu *SPR UV* wykazują fluorescencję po oświetleniu powierzchni światłem UV. Rejestracja ujawnionych śladów linii papilarnych: fotografia w w/w warunkach.



Fot. nr 21. Tuba z kremem Nivea z ujawnionym tłustym śladem linii papilarnych po zastosowaniu zawiesiny SPR białego, światło dzienne



Fot. nr 22. Element kontaktu z ujawnionym tłustym śladem linii papilarnych po zastosowaniu zawiesiny SPR ciemnego, światło dzienne

## Podsumowanie

Wyniki przedmiotowych badań pozwalają stwierdzić, że chemiczne metody ujawniania śladów linii papilarnych dają ogromne możliwości w zakresie identyfikacji tych śladów. Negatywne rezultaty zastosowanych metod fizycznych (tradycyjne proszki daktyloskopijne) nie muszą oznaczać, że na danej powierzchni nie pozostawiono śladów linii papilarnych. Zastosowana tradycyjna metoda okazuje się być niewystarczająca. Natomiast zabezpieczenie danego przedmiotu w całości (w zależności od rozmiarów przedmiotu) i poddanie jego powierzchni obróbce chemicznej niejednokrotnie pozwala na ujawnienie rozpatrywanych śladów. Upowszechnienie chemicznej wizualizacji wymaga jednakże określonych zmian w mentalności co do technicznych metod ujawniania i zabezpieczania śladów linii papilarnych, a przede wszystkim specjalistycznego szkolenia ekspertów, gdyż są to metody niejednokrotnie zaawansowane i wymagają wiedzy chemicznej.