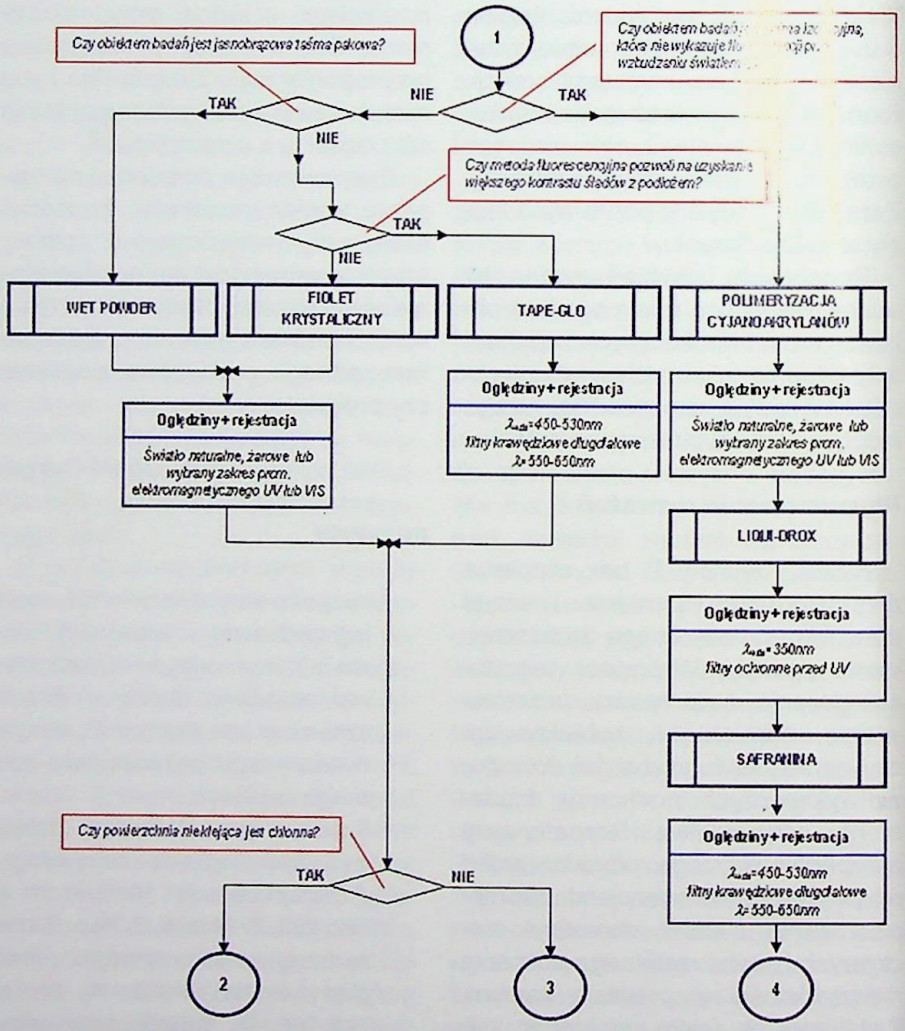
Porównanie metod ujawniania śladów linii papilarnych na stronach klejących taśm samoprzylepnych

Taśmy klejące, z powodu powszechnego ich stosowania, coraz częściej są zabezpieczane jako dowody rzeczowe. Korzysta się z nich najczęściej w pracy biurowej, ale są również używane do pakowania, izolacji przewodów elektrycznych, mocowania i krępowania ofiar przestępstw. Coraz częściej producenci oferują taśmy przeznaczone do specjalnych zastosowań. Przykładem może być cała gama taśm malarskich, reperacyjnych, izolacyjnych, a nawet dekoracyjnych. W biurach znajdują zastosowanie taśmy wielokrotnego użytku (*removable*) oraz taśmy niewidoczne po przyklejeniu. W zależności od przeznaczenia taśmy różnią się użytym do produkcji materiałem oraz właściwościami substancji klejącej. Ta różnorodność wymusza poszukiwanie skutecznych metod ujawniania śladów linii papilarnych.

Przez wiele lat powszechnie stosowano roztwór fioletu krystalicznego. Od kilku lat obserwuje się coraz częstsze wykorzystywanie metody Sticky-side. Obie metody charakteryzują się dużą skutecznością na powierzchniach klejących taśm, na których podłoże daje kontrast ujawnionych śladów. Na wielu rodzajach taśm uzyskanie kontrastu ujawnianych śladów jest trudne i dobre rezultaty można osiągnąć dzięki zastosowaniu metod fluorescencyjnych. W Wydziale Daktyloskopii CLK KGP stosuje się dwie metody fluorescencyjne ujawniania śladów linii papilarnych na podłożach klejących: Liqui-Drox i Tape-Glo. W roztworze Liqui-Drox wykorzystuje się dobrze znany w daktyloskopii barwnik fluorescencyjny Ardrox stosowany do kontrastowania śladów ujawnionych cyjanoakrylanem i wykazujący fluorescencję podczas wzbudzania promieniowaniem w zakresie UV. Powierzchnie klejące, na których ujawniane są ślady, poddaje się działaniu par cyjano-



Ryc. 1. Ujawnianie śladów linii papilarnych na podłożach klejących taśm samoprzylepnych
Legenda:
1 – Początek procesu ujawniania na podłożach klejących.
2 – Schemat ujawniania śladów na podłożach chłonnych.
3 – Schemat ujawniania śladów na podłożach niechłonnych.
4 – Koniec procesu ujawniania na podłożach klejących.
Fig. 1. *Development of latents on adhesive surface of tapes:*
1 – Beginning of the process.
2 – Development scheme on absorbent surfaces.
3 – Development scheme on non-absorbent surfaces.
4 – Termination of detection process.

akrylanów, a następnie stosuje się roztwór Liqui-Drox. Tape-Glo to nazwa handlowa środka do ujawniania linii papilarnych produkowanego przez amerykańskiego dostawcę materiałów kryminalistycznych Lightning Powder Co. Odczynnik ten wykazuje fluorescencję śladów linii papilarnych obserwowaną przy użyciu filtra pomarańczowego, przy wzbudzaniu promieniowaniem w zakresie [illegible]5 nm.

Wszystkie wymienione metody są stosowane zgodnie ze standardami [illegible]onymi w Pracowni Wizualizacji Śladów CLK KGP i wykorzystywane przy wykonywaniu ekspertyz. Wybór metody ujawniania na tych podłożach odbywa się w pierwszej kolejności na podstawie przeanalizowania schematu ujawniania na podłożach klejących (ryc. 1). Jeżeli nie ma możliwości odpowiedzenia w sposób jednoznaczny na pytania w nim zawarte lub w przypadku gdy doświadczenie eksperta wskazuje inaczej, należy przeprowadzić próby na materiale identycznym z badanym bądź, w ostateczności, na wytypowanych miejscach materiału badanego. Sytuacja przedstawia się podobnie w przypadku taśm o innej niż dotychczas charakterystyce, które po raz pierwszy trafiły do badań w laboratorium.

Metody ujawniania

W badaniach porównano skuteczność czterech metod ujawniania śladów linii papilarnych na stronach klejących taśm, a ich charakterystyka znajduje się poniżej:

Fiolet krystaliczny (gencjana, chlorek sześciometylo-p-rozaniliny) – po zastosowaniu tej metody ślady linii papilarnych barwią się na fioletowy kolor. Ujawnianie polega na zanurzeniu strony klejącej taśmy w roztworze fioletu krystalicznego do momentu uzyskania kontrastu śladu z podłożem. W przypadku niewystarczającego kontrastu śladów linii papilarnych ujawnianie można powtórzyć. Firmy kryminalistyczne oferują gotowe roztwory fioletu krystalicznego w sprayu. W pracowni wizualizacji CLK KGP stosuje się jednak roztwór sporządzony według następującej receptury:

- fiolet krystaliczny –1 g,
- woda destylowana – 1000 ml.

Po ujawnianiu tą metodą oględziny oraz rejestrację prowadzi się w świetle białym (ryc. 2).

Ryc. 2. Ślad linii papilarnych ujawniony na taśmie pakowej roztworem fioletu krystalicznego
Fig. 2. *Latent developed with crystal violet on opaque adhesive tape*

Wet-Powder – jest to gotowy produkt oferowany przez firmy kryminalistyczne, który jest zamiennikiem proszku Sticky-side. Wet-Powder w odróżnieniu od proszku Sticky-side jest środkiem gotowym do użycia. Zasada działania pozostaje taka sama w obu metodach i polega na adsorpcji cząstek proszku na substancji potowo-tłuszczowej śladu linii papilarnych. Istotną rolą w skuteczności metod typu Sticky-side jest odpowiedni materiał, kształt oraz rozmiary proszku, które są chronione tajemnicą handlową przez producentów. Metodę Sticky-side opracowano w Japonii. Ujawnianie polega na naniesieniu pędzlem środka na stronę klejącą taśmy i delikatnym zmyciu jego nadmiaru pod bieżącą wodą. Po ujawnianiu tą metodą oględziny oraz rejestrację prowadzi się w świetle białym. Na rynku można spotkać dwa kolory tej zawiesiny: czarną i białą (ryc 3.).

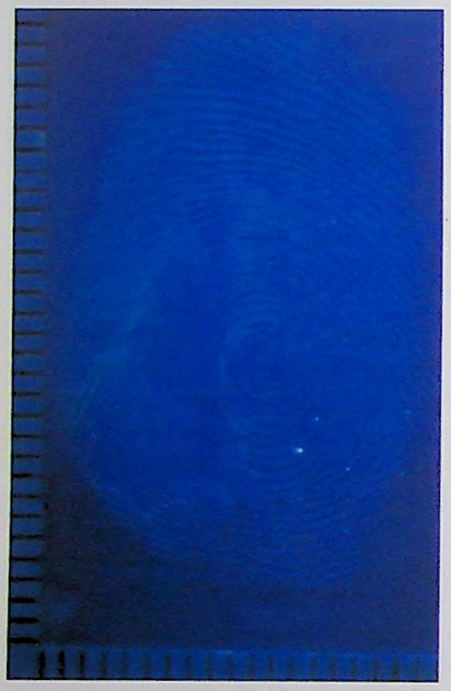
Ryc. 3. Ślad linii papilarnych ujawniony na taśmie pakowej roztworem Wet-Powder
Fig. 3. *Latent developed with Wet-Powder solution on opaque adhesive tape*

Liqui-Drox – w metodzie tej wykorzystuje się znany w daktyloskopii barwnik cyjanoakrylanów Ardrox wykazujący fluorescencję przy wzbudzaniu promieniowaniem elektromagnetycznym w zakresie UV oraz detergent przemysłowy Liqui-Nox. Przed zastosowaniem tej metody konieczne jest poddanie taśm działaniu polimeryzacji cyjanoakrylanów. Metody Liqui-Drox nie można stosować na taśmy wykazujące fluorescencję podłoża przy wzbudzaniu światłem UV. Ujawnianie polega na naniesieniu środka pędzlem na stronę klejącą

taśm i delikatnym zmyciu nadmiaru pod bieżącą wodą. Roztwór Liqui-Drox stosuje się zarówno na stronę klejącą, jak i nieklejącą taśm. Roztwór roboczy można przygotować w laboratorium poprzez zmieszanie na mieszadle magnetycznym następujących składników:

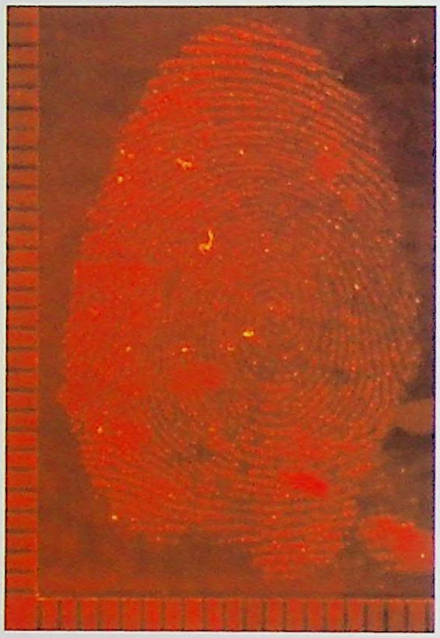
- Ardrox – 200 ml,
- Liqui-Nox – 400 ml,
- woda destylowana – 400 ml.

Metoda ta jest zalecana na taśmy o ciemnym zabarwieniu (ryc. 4).



Ryc. 4. Ślad linii papilarnych ujawniony na taśmie pakowej roztworem Liqui-Drox
Fig. 4. *Latent developed with Liqui-Drox on opaque adhesive tape*

Tape-Glo jest to gotowy produkt oferowany przez firmę Lightning Powder Co. (Stany Zjednoczone). Ujawnianie polega na naniesieniu środka przy użyciu pędzla, natrysku lub kąpieli na stronę klejącą taśm i delikatnym zmyciu nadmiaru pod bieżącą wodą. Po zastosowaniu na powierzchnię taśmy po stronie klejącej odwzorowania linii papilarnych fluoryzują przy wzbudzaniu promieniowaniem w zakresie 415–555 nm. Ich obserwacji i rejestracji dokonuje się przy użyciu filtrów górnoprzepustowych około 590 nm. Jego skład objęty jest tajemnicą handlową i jest dostępny w sprzedaży jako gotowy roztwór (ryc. 5).



Ryc. 5. Ślad linii papilarnych ujawniony na taśmie pakowej roztworem Tape-Glo
Fig. 5. *Latent developed with Tape-Glo on opaque tape*

Rodzaje taśm samoprzylepnych

Jako podłoża testowe wykorzystano ogólnodostępne w handlu taśmy. Przy doborze podłoży testowych kierowano się przede wszystkim różnorodnością ich zastosowań oraz barw. W badaniach wykorzystano taśmy przedstawione na ryc. 6 oraz w tabeli.

Ujawnianie śladów

Odwzorowania linii papilarnych pozostawiano na stronach klejących taśm poprzez dociśnięcie opuszki palca. Tak przygotowane podłoża pozostawiono następnie do momentu ujawniania przez okres 6 dni w temperaturze około 20°C i wilgotności względnej około 40%. Zawiesinę Wet-Powder oraz roztwór Liqui-Drox na badane powierzchnie nanoszono pędzlem, a następnie po upływie 30 sek. ich nadmiar zmywano pod bieżącą wodą. Metody fioletu krystalicznego i Tape-Glo stosowano poprzez zanurzenie w tych substancjach badanych taśm. Po upływie 30 sek. nadmiar roztworów zmywano pod bieżącą wodą. Po wysuszeniu taśm w temperaturze około 20°C dokonywano oględzin i rejestracji wyników.

Wyniki badań

Po przeprowadzonych badaniach, podczas których dysponowano 13 ww. rodzajami podłoży klejących, stwierdzono, iż podstawowym kryterium różnicowania zastosowanych metod jest barwa strony klejącej. Podczas ujawniania należy dążyć do uzyskania jak największego kontrastu pomiędzy kolorem podłoża i ujawnionego śladu. O ile w przypadku podłoży o jasnym zabarwieniu dysponujemy łatwo dostępnymi i sprawdzonymi środkami (fiolet krystaliczny), o tyle w przypadku podłoży o ciemnym lub różnorodnym zabarwieniu sytuacja przedstawia się inaczej. Wówczas korzystne jest zastosowanie metod fluorescencyjnych. Istotną rolę odgrywa tu również rodzaj kleju stosowanego przez producenta danej taśmy oraz podłoża. W tej sytuacji może się zdarzyć, iż metody fluorescencyjne są mało skuteczne ze względu na świecenie powłoki klejącej lub samej taśmy.

Wyniki badań oceniano według założeń: ujawnione ślady są czytelne – oznaczono je (+), mało czytelne oznaczone (+/–) oraz nieczytelne oznaczone (–). Przedstawiono je w tabeli.

Po przeanalizowaniu wyników badań stwierdzić można, iż na badanych trzynastu różnych podłożach w postaci taśm klejących najlepszą skutecznością ujawniania wykazały się metody Tape-Glo oraz Wet-Powder. Roztwór Tape-Glo po ujawnianiu wykazywał silną fluorescencję śla-

Rys. 6. Taśmy wykorzystane do badań
Fig. 6. Tapes used in the study

Tabela

Wyniki przeprowadzonych badań
Results of examinations

	Tape-Glo	Wet-Powder	Liqui-Drox	Fiolet krystaliczny
Scotch Magic Tape	-	+	-	+/-
Scotch Magic Tape Removable	-	+/-	-	+/-
Scotch Kristall-klar	-	+	+/-	-
Scotch Gift Warp	+	+	+	-
Scotch NASCAR	+	-	-	-
Scotch przezroczysta biurowa	+	+	+	-
Scotch srebrna	+	+	-	+
Niebieska szeroka	+	+	+	+
Pakowa zwykła brązowa	+	+	+	+
Malarska	+	+	-	+
Izolacyjna	+	+	+/-	-
Duck	+	+	-	+
Szeroka przezroczysta	+	-	-	-

dów, przez co dobrze kontrastował z podłożem, przede wszystkim taśm o ciemnym zabarwieniu. Zawiesina Wet-Powder okazała się również bardzo skutecznym środkiem ujawniania śladów linii papilarnych. Zaletą metody jest brak wymagań dotyczących specjalistycznego wyposażenia w postaci oświetlaczy kryminalistycznych czy też sprzętu laboratoryjnego. Metoda Liqui-Drox zalecana przez ekspertów FBI do ujawniania śladów na podłożach taśm o ciemnym zabarwieniu okazała się mało skuteczna na stronie klejącej czarnej taśmy izolacyjnej. Metoda fioletu krystalicznego okazała się skuteczna na taśmach mających strony klejące jasno zabarwione, takich jak: Scotch srebrna, niebieska szeroka, pakowa zwykła brązowa, malarska, Duck.

Najtrudniejszym do ujawniania śladów linii papilarnych podłożem okazała się strona klejąca taśmy Scotch Magic Tape Removable. Taśma ta charakteryzuje się zdolnością do wielokrotnego odklejania i przyklejania do innych podłoży. Ujawniono jedynie mało czytelne ślady po zastosowaniu metod Wet-Powder oraz fioletu krystalicznego. Metody Tape-Glo oraz Liqui-Drox okazały się w tym przypadku całkowicie nieskuteczne. Z kolei podłożami, na których wszystkie testowane metody okazały się skuteczne, są strony klejące taśm: niebieskiej szerokiej i pakowej zwykłej brązowej.

Wnioski

1. Przeprowadzone badania nie wskazały jednoznacznie metody najskuteczniejszej na podłożach klejących wszystkich rodzajów taśm samoprzylepnych. Jednak na największej liczbie z nich – na 10 rodzajach spośród 13 – uzyskano pozytywne wyniki przy zastosowaniu Tape-Glo i Wet-Powder.

2. Podstawowe założenie kontrastowania śladów według doboru środka ujawniającego do koloru podłoża w niektórych przypadkach nie potwierdza się. I tak przebadanie taśmy:
   - niebieskiej szerokiej dało dobre efekty przy ujawnianiu fioletem krystalicznym,
   - Scotch NASCAR dało słabe efekty przy ujawnianiu roztworem Wet-Powder.

3. Różnorodność spotykanych na rynku rodzajów taśm znacznie utrudnia proste usystematyzowanie metod ujawniania śladów linii papilarnych i przypisanie ich konkretnym podłożom. Najbezpieczniejszym rozwiązaniem wydaje się wykorzystywanie

śladów próbnych w celu wyłonienia najbardziej skutecznej metody dla danego podłoża klejącego w konkretnym przypadku.

Autorzy składają serdeczne podziękowania pani Ilonie Gajewskiej z firmy 3M za nieodpłatne dostarczenie materiałów do badań.

Tomasz Szczepański
Łukasz Ziemnicki

BIBLIOGRAFIA

1. **Berg E.C.:** Latent Prints from Duct Tape, „J. Forensic Ident.", 1992, 42, 5.
2. **Bramble S.K., Cantu A.A., Ramotowski R.S., Brennan J.S.:** Deep Red to Near Infrared (NIR) Fluorescence of Gentian Violet-Treated Latent Prints, „J. Forensic Ident.", 2000, 50, 1.
3. **Burns D.S.:** Sticky-Side Powder: The Japanese Solution, „J. Forensic Ident.", 1994, 44, 2.
4. **Gray M.L.:** Sticky-Side Powder Versus Gentian Violet: The Search for the Superior Method for Processing the Sticky Side of Adhesive Tape, „J. Forensic Ident.", 1996, 46, 3.
5. **Hollars M.L.:** Development of Latent Fingerprint on Dark Colored Sticky Surfaces Using Liqui-Drox, „J. Forensic Ident.", 2000, 50, 4.
6. **Kimble G.W.:** Powder Suspension Processing, „J. Forensic Ident.", 1996, 46, 3.
7. **Martin B.L.:** Developing Latent Prints on the Adhesive Surface of Black Electrical Tape, „J. Forensic Ident.", 1999, 49, 2.
8. **Steele Ch.A., Ball M.S.:** Enhancing Contrast of Fingerprints on Plastic Tape, „J. Forensic Sci.", 2003, 48, 6.
9. **Tucker G.:** A Modified Crystal Violet Application Technique for Black Electrical Tape, „J. Forensic Ident.", 1990, 40, 3.

Błędne skojarzenia jako element odsłuchu treści rozmów dowodowych

Spisanie treści rozmów dowodowych jest żmudnym etapem badań, którego pracochłonność zależy od trzech uwarunkowań: objętości zgromadzonego materiału dowodowego, jakości nagrań, zwykle niskiej, i osiąganej dokładności odtwarzania wypowiedzi.

Przed przystąpieniem do spisywania treści biegły, działając w ramach uprawnień kodeksowych, może wykonać kopię rozmów dowodowych, zastosować dowolną korekcję częstotliwości i dynamiki po to, żeby uzyskany wynik wiernie odzwierciedlał utrwalone zdarzenia. Czynność spisywania treści odbywa się w izolowanych akustycznie pomieszczeniach, z wykorzystaniem najlepszych dostępnych urządzeń: wysokiej klasy odtwarzacza, profesjonalnych głośników lub słuchawek. Nawet w najlepszych warunkach sprzętowo-lokalowych i przy względnie dobrej, jak na warunki fonoskopijne, jakości nagrania wydajność pracy eksperta osiąga tempo 1–2 godz. pracy nad spisaniem 1 min rozmowy dowodowej.

W obliczu tych realiów wydawać by się mogło, że czasochłonne spisanie treści rozmów dowodowych nie jest obarczone ryzykiem błędów. Praktyka fonoskopijna pokazuje jednak, że podczas rozpraw sądowych w sprawach, w których zlecane było wydanie opinii dwóm niezależnie pracującym biegłym, pojawia się czasem problem rozbieżności odtworzonej treści. I tak na przykład może się zdarzyć, że jeden ekspert spisał *bo* w miejscu, gdzie drugi usłyszał *no*, w pierwszej opinii figuruje komentarz *wypowiedź niezrozumiała*, podczas gdy w drugiej spisano treść wypowiedzi. Obrońcy, rzadziej inni uczestnicy procesu, wnikliwie czytający spisaną treść chętnie podnoszą wówczas, że opinie są sprzeczne, obarczone błędami, a więc należy je odrzucić.

W realiach fonoskopijnych – w odniesieniu do odtwarzania przebiegu utrwalonego zdarzenia – istnieje problem błędnych skojarzeń. Ich efektem są te fragmenty spisanej treści rozmowy, co do których istnieje uzasadnione podejrzenie, że nie oddają wiernie wypowiedzi dowodowych.

Na podstawie długoletnich obserwacji można stwierdzić, że powstawanie błędnych skojarzeń jest nieodłącznym elementem pracy biegłego fonoskopii nad odtworzeniem treści rozmów dowodowych. Ich występowanie zauważał Stanisław Błasikiewicz, który w 1971 r. na łamach „Problemów Kryminalistyki" przedstawił metodę odsłuchu szeptu i mowy intensywnie zakłóconej [1]. Przestrzegał on przed tzw. zakłóceniami mylącymi, gdyż te „wprowadzają do informacji przekłamania, które powodują, iż mimo pozornego odsłuchania informacji treść jej będzie fałszywa".

Problem błędnych skojarzeń treści, mimo wieloletnich prób ich eliminacji i znacznego postępu technicznego, nadal jest aktualny. Na podstawie doświadczenia zawodowego można wskazać cały szereg przyczyn ich powstawania oraz sposobów wykrycia jeszcze przed wydaniem opinii.

Przyczyny powstawania błędnych skojarzeń

Do przyczyn powstawania błędnych skojarzeń w trakcie spisywania treści rozmów dowodowych zaliczyć należy: