

„Kiedy kontakt zostawia ślad” – głosi Zasada Lockarda sformułowana na początku XX w. przez pioniera nauk kryminalistycznych dr Edmonda Locarda. Zasada ta została później rozwinęta przez amerykańskiego chemika i specjalistę z zakresu kryminalistyki Paula L. Kirka. W swojej pracy Kirk pisze: „Gdziekolwiek stanie, czegokolwiek dotknie, cokolwiek pozostawi nawet nie wiadomo, posłuży jako milczy wiadek przeciwko niemu. Nie tylko odciski jego palców czy stóp, ale także włosy, włókna z odzieży, szkło które rozbije, ślady narządów które pozostawi, farba którą zdrapie, krew lub nasienie które pozostawi lub zabierze. Wszystkie te rzeczy i wiele innych niesłuchane wiadectwo przeciwko niemu. To są dowody, które nie zapominają. Nie ulegają emocjom chwili. Ich istnienie nie zależy od obecności świadków. To dowody rzeczowe. Fizyczne dowody nie ulegają uprzedzeniom i nie mogą zupełnie nie istnieć. Jedyną wadą mogą być zmniejszenie ich wartości trudności z ich odnalezieniem, zbadaniem oraz zrozumieniem.”<sup>1</sup>

Bardzo istotną grupą śladów kryminalistycznych są ślady daktyloskopijne, potocznie zwane odciskami palców. Wzór linii papilarnych jest niepowtarzalny, niezmienny i niezniszczalny.<sup>2</sup> Ta unikalna właściwość ludzkiej anatomii pozwala wykorzystywać ślady linii papilarnych w celu potwierdzenia kontaktu konkretnej osoby z badanym przedmiotem.

Z wyjątkiem nielicznych przypadków, ślady daktyloskopijne są zwykle niewidzialne gołym okiem i aby mogły być użyte jako materiał dowodowy wymagają wcześniejszej obróbki – ujawniania. Istotnym procesem ujawniania jest wizualizacja śladu, która umożliwia jego utrwalenie np. przy pomocy aparatu fotograficznego.

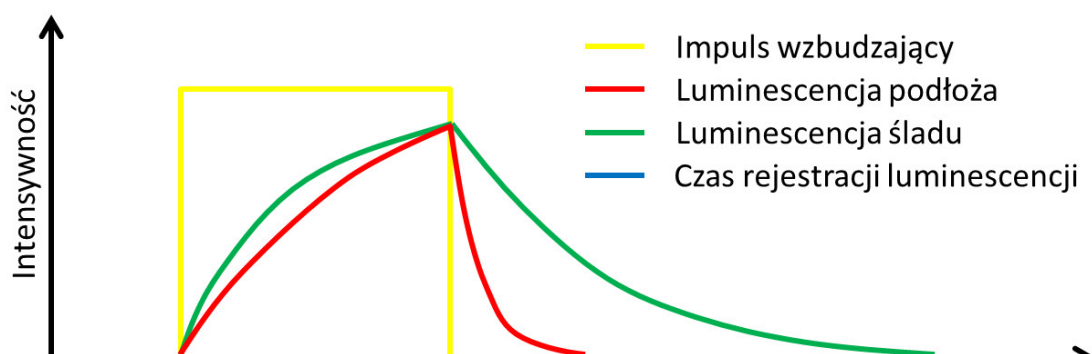
Najprostszym методом ujawniania śladów linii papilarnych, znanym z filmów kryminalnych, jest naniesienie na ich powierzchnię proszku daktyloskopijnego przy pomocy delikatnego pędzeczka. Proszek przylega do substancji potocznie tłuszczowej tworząc ślad uwidaczniający szczegóły wzoru linii papilarnych. Ta często stosowana w praktyce metoda ma jednak swoje ograniczenia. Nadaje się do ujawniania śladów na powierzchniach niechłonnych tj. szkło, metal, tworzywa sztuczne itp. Współczesna kryminalistyka dysponuje szerokim wachlarzem metod fizykochemicznych pozwalających na ujawnianie różnych typów śladów (potocznie, tłuszczowe) na rozmaitych powierzchniach. Pomimo wspomnianego bogactwa technik wciąż jednym z wyzwań pozostaje ujawnianie śladów na barwnych powierzchniach chłonnych. Powierzchnie o których mowa to np. zadrukowany na kolorowo papier. Do tej kategorii należą np. gazety, opakowania kartonowe, dokumenty itp.

Dwie główne cechy czyniące barwne podłoża chłonne problematycznymi to właśnie ich barwa, która uniemożliwia uzyskanie zadowalającego kontrastu pomiędzy ujawnianym śladem, a obserwowaną powierzchnią oraz ich chłonność czyli tendencja do niespecyficznego adsorbowania substancji używanych do ujawniania śladu. Obie te trudności zostały pokonane jeżeli występują pojedynczo. Celem niniejszego projektu jest synteza materiału, który pozwoli na ujawnianie śladów daktyloskopijnych na podłożach jednocześnie niechłonnych i barwnych.

W tym celu zsyntetyzowane zostaną czystki polikrzemianowe. Ich powierzchnia zostanie chemicznie zmodyfikowana, tak aby wiązały się one jedynie ze śladem daktyloskopijnym, a nie z powierzchnią, na której ślad ten pozostawiono. W ten sposób rozwiązany zostanie problem wynikający z chłonnością podłoża i niespecyficznego adsorbowania.

W trakcie syntezy do wnętrza czystki polikrzemianowych wprowadzone zostaną tzw. luminofory czyli związki chemiczne wykazujące luminescencję. Luminescencja, a konkretnie fotoluminescencja to zjawisko polegające na emisji promieniowania przez materiał, który wcześniej to promieniowanie zaadsorbował. Zwykle promieniowanie zanika bardzo szybko po wygaśnięciu impulsu pobudzającego. Wzrost trwa od pojedynczych nanosekund do setek mikrosekund.<sup>3</sup> Takie zwykle zachowują się barwniki używane do drukowania czy farbowania opakowań. Istnieje jednak rzadka grupa luminoforów wykazujących tzw. luminescencję opóźnioną, która trwa nawet minuty po wygaśnięciu impulsu wzbudzającego. I to właśnie luminofory z tej grupy zostaną umieszczone w czystkach polikrzemianowych.

Uczulony luminescencyjnymi czystkami polikrzemianowymi ślad zostanie oświetlony impulsem promieniowania wzbudzającego. Impuls spowoduje wzbudzenie zarówno czystki polikrzemianowych na powierzchni śladu jak i barwników zawartych w podłożu. Wzbudzenie podłoża zaniknie jednak szybko pozostawiając jedynie wzbudzenie uczulonego śladu. Po całkowitym zaniku luminescencji podłoża rozpocznie się rejestracja promieniowania śladu. (Rys. 1) Dzięki temu zabiegowi uzyskany zostanie wzór linii papilarnych o odpowiednim kontraście, a tym samym pokonany zostanie problem barwnego podłoża.





Rys. 1. Pojedynczy cykl wzbudzenia, emisji oraz rejestracji luminescencji opóźniej.<sup>4</sup>

- (1) Kirk, P. L. Crime investigation: physical evidence and the police laboratory.; Interscience Publishers, 1953.
- (2) Szczepański, T.; Klemczak, K.; Wiśkiewicz, U. Probl. Kryminal. 2012, 277 (3), 35.
- (3) Kęcki, Z. Podstawy spektroskopii molekularnej; Wydawnictwo Naukowe PWN: Warszawa, 1992.
- (4) Moszczyński, J.; Siejca, A.; Ziemnicki, Ł. Probl. Kryminal. 2007, 258, 50.