

PAINT AS EVIDENCE – SELECTED CASES

Janina ZIĘBA-PALUS, Beata M. TRZCIŃSKA

Institute of Forensic Research, Cracow, Poland

ABSTRACT: Investigations of car paint fragments revealed at the scene of a crime, on the victim's clothing or on the tool used in the act often supply information that helps investigators to reach conclusions about the course of the event. Determination of the morphology and the chemical composition of a sample of car paint using optical microscopy, IR and UV/VIS microspectrometry and methods of elemental analysis most frequently permits effective assessment of the degree of similarity between the evidence and comparative material and ascertainment of the type of car paint. Sometimes, however, drawing inferences is difficult. The presented cases are selected examples that illustrate the usefulness of the applied methods and at the same time highlight difficulties which occur in the interpretation of obtained results.

KEYWORDS: Paint comparison; Infrared microspectrometry; Optical microscopy.

Problems of Forensic Sciences, vol. LVII, 2004, 124–138

Received 10 February 2004; accepted 17 March 2004

INTRODUCTION

Criminalistic examination of car paints often yields information that is helpful in drawing inferences about the course of an event. Paint chips revealed at the scene of a crime (a traffic accident, a burglary etc.), on the victim's clothing or on the tool used in the act are compared with reference material secured from the suspect in order to ascertain whether they could originate from the same object. In the case of a lack of comparative material, it is usually necessary to identify the type of paint product and to determine its origin.

Modern methods of analytical chemistry have made it possible to determine the morphology and chemical contents of very small samples that are composed of many layers. The following analytical methods are routinely used in criminalistic laboratories: optical microscopy [1], scanning electron microscopy [3], IR and UV/VIS microspectrometry [4, 5] and methods of elemental analysis [2]. They enable one to evaluate effectively the degree of similarity between evidence and comparative materials and to identify the type of paint. However, drawing conclusions on the basis of obtained results often proves to be difficult. The smaller the examined sample, the greater the possibility of its contamination and the greater the interfering influence

of the substrate. Knowledge of how widely a given type of paint is used in the area also plays a significant role. When preparing an expert report, one should always take into account, apart from the results of examinations, such factors as the influence of the circumstances of the event, the state of the submitted samples and their change with time. These factors play a decisive role in the conclusions reached in criminalistic expert reports.

The presented cases are selected examples that illustrate both the usefulness of the applied methods and at the same time the difficulties encountered in interpretation of the obtained results.

METHODS OF RESEARCH

The morphological structure of samples of paints was studied using optical microscopy with the use of a SMZ-U (Nikon) stereoscopic microscope, a Biolar (PZO) polarisation microscope and a Labophot 2 (Nikon) fluorescence microscope. The chemical composition of layers visible in a cross-section of the examined fragments of car paints was determined by IR spectrometry using an FTS 40A spectrometer with a UMA 500, Digilab/BioRad microscope and a JSM-5800 scanning electron microscope (Jeol) with a Link ISIS 300 energy dispersive X-ray spectrometer (Oxford Instruments).

THE CASE REPORTS

Case 1

In summer, the partly undressed body of a man was found by chance in a shallow pond situated next to a fairly quiet local road. An undamaged bicycle was also found in a ditch by the side of the road. The autopsy performed showed that the direct cause of the death of the man was drowning and that the body had lain in the water for about 48 hours. Inspection of the victim's clothing revealed microfragments of green paint on the surface of the clothing, which suggested that the man could have been the victim of a traffic accident. During a detailed inspection of the scene of the event, fragments of green paint were found on the road. During the investigation, a witness was found who testified that two days before the body was discovered, he had seen a man late in the evening walking along the road, pushing a bicycle. He also noticed a car passing by at the same time, probably a Fiat 126p of a dark colour. It was established that a green Fiat 126p belonging to a resident of a nearby housing estate could have been involved in the incident. The car, however, had already been sold for parts and it was impossible to take

samples of the paint for comparative study. The investigation, however, was continued and three years after the incident, a fragment of a car body with an identifying mark, originating from this vehicle, was found. The following were submitted for physical and chemical examination: the victim's clothing, car paint chips collected from the clothing and from the road and a fragment of the body of the suspected vehicle. The aim of the examinations was to determine whether the paint revealed on the victim's clothing, the paint at the scene of the event and that originating from the car body were of the same type. A positive answer would confirm the hypothesis that the car belonging to the suspect had taken part in the event, as a result of which the cyclist was hit.

During optical examinations of the submitted clothing, several additional green paint fragments were found on its surface – a cross section revealed many layers visible, hence originating from a repainted, repaired paint coat. However, the presence of other traces that usually accompany these types of events, such as mechanical damage to clothing, glass fragments or plastic materials was not ascertained. The majority of the paint chips revealed on the clothing had a different morphological build to that of fragments found at the scene of the event. Only two microfragments had the same morphology, i.e. the same number of layers, arrangement, colour, thickness and chemical composition as fragments found on the road (Figure 1).

The paint coat covering the fragment of the body of the vehicle was only three-layer, the external layer corresponding in terms of colour and chemical composition to the top coat of the fragments secured on the road. It is worth mentioning that the examined fragment of the car body originated from internal elements of the vehicle (i.e. from the interior of the car boot), so it could have a different arrangement of paint layers visible in cross-section from the paint coat on the outside of the vehicle.

Analysing results of the performed examinations, one may assume that the victim was hit by a green vehicle whilst he was on the road. The concordance between the colour, morphology and chemical composition of car paint fragments present on the clothing and those found on the road supported this conclusion. The vehicle which was involved in the incident could have been the car of the suspect: this was supported by the concordance of the colour and chemical composition of the external green layer of the examined samples of paint originating from the clothing, the road and the fragment of the car body. The conclusion about the participation of the suspected vehicle in the event was, however, weakened by the fact that the concordance related to only one layer – the external one. So, taking into account the prevalence of green cars, in the expert's report it was stated that one cannot exclude that the victim could have been hit by the vehicle of the suspect.

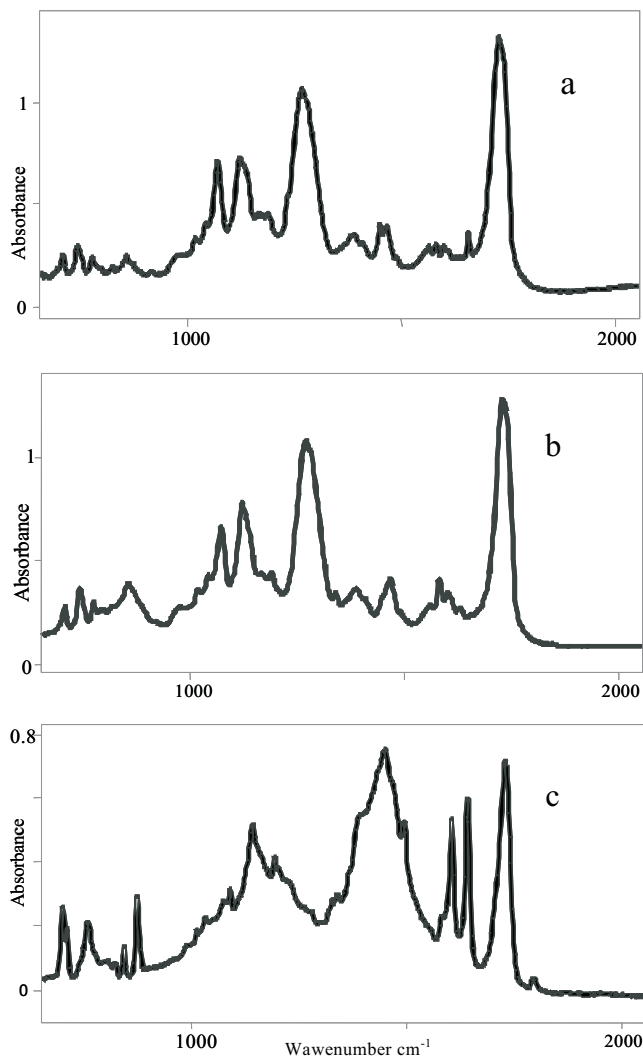


Fig. 1. Infrared spectrum of top layer in paint chips taken from the clothing of a victim (a, b, c); spectrum b) is similar to the spectrum obtained for the top layer in a chip found on the road.

However, the following questions arise:

- what is the probability that the two microfragments of car paint found on the clothing, which match fragments originating from the road, were conveyed onto the clothing by chance and do not have any relationship with the event? The victim was, after all, found in a wayside pond;

- is it possible to find fragments originating from another vehicle with paint coat of the same type and colour in the region of the site of the event (the pond, the hard shoulder and the ditch)?

A population study would have to be carried out to shed light on these matters.

Case 2

In the course of a routine spot check, a blue-grey Mitsubishi was stopped. During the check, the police began to suspect that the car was stolen. Its colour was different from that declared in the vehicle documents, although the registration and identification numbers were the same. In the course of detailed optical examinations, it was additionally established that the identification number of the vehicle was not original – the identification plate bearing the number had been welded onto the body of the car. Nevertheless, the owner of the vehicle maintained obstinately that the car had belonged to him for about 15 years. In the course of the inquiry, a dealer was found nearby, who stated that relatively recently he had sold a car of the same make, but with another identification number and different colour, i.e. red, to the suspect.

Establishing whether the questioned vehicle had the original coat of paint, or else had been repainted, could help in the identification of the vehicle. Fragments of car paint coat originating from a dozen or so places on the car body, among other things from the mask, the front and back left mud-guard and fragments of the rubber seal from the windscreen frame and the rubber seal of the right headlight were sent for physical and chemical examination. The comparative material was the original colourless paint and blue-grey metallic paint made by ICI Auticolor ZK; it is used by the producer of Mitsubishi cars. On the basis of microscopic examination, the following were defined: the number, the colour and the thickness of layers visible in cross-sections of samples of the paint originating from the vehicle. It was ascertained that the paint coat in different parts of the car body had a different layer structure. The arrangement of layers on most of the car body elements was the following: colourless, grey-blue, creamy, grey and white (Table I). In three samples of the paint, a layer of red paint was found directly under the topcoats, and in several other samples, layers of blue paint were visible under the topcoats, differing from them (the topcoats) in colour and shade (Figure 2). On the rubber seal of the windscreen frame and on the left mud-guard, a colourless paint was present as the external layer. On the remaining evidence samples, the occurrence of an external colourless layer was not ascertained. The chemical composition of each of the paint layers was determined. The composition of the binder of the comparative blue-grey and colourless paints was consistent with that of the paint of the same colour

that was visible in all samples. This was a surface paint (as was the red paint visible in some fragments under the top-layers).

TABLE I. LAYER STRUCTURE OF THE EXAMINED PAINT SAMPLES

Sample	Binder			
	Red layer	White layer	Clear layer	Blue layer
1	–	–	–	Acrylic resin
2	–	–	Acrylic resin	–
3	Styrene acrylic – polyurethane resins	–	Styrene acrylic – polyurethane resins	Styrene acrylic – polyurethane resins
4	O-phthalic resin	Polyester resin	Styrene acrylic – polyurethane resins	Styrene acrylic – polyurethane resins
5	O-phthalic resin	–	–	Acrylic resin
6	O-phthalic resin	–	–	Acrylic resin
7	O-phthalic resin	–	–	Acrylic resin

On the basis of results of the examinations, it was established that the examined chips do not come from brand new coats, but, on the contrary, from coats that had been subjected to repairs and repainting, and that the original factory colour of the coat was red. Thus, it was concluded that the questioned car, originally red, was re-painted a blue-grey colour and its identification number was changed, adapting it to match documents already possessed by the owner relating to the previously possessed vehicle of the same make.

It is worth mentioning that identification of the car and establishment of its origins was possible only because material for examinations was secured from many places on the body of the questioned vehicle and the samples encompassed the entire thickness of the paint coat.

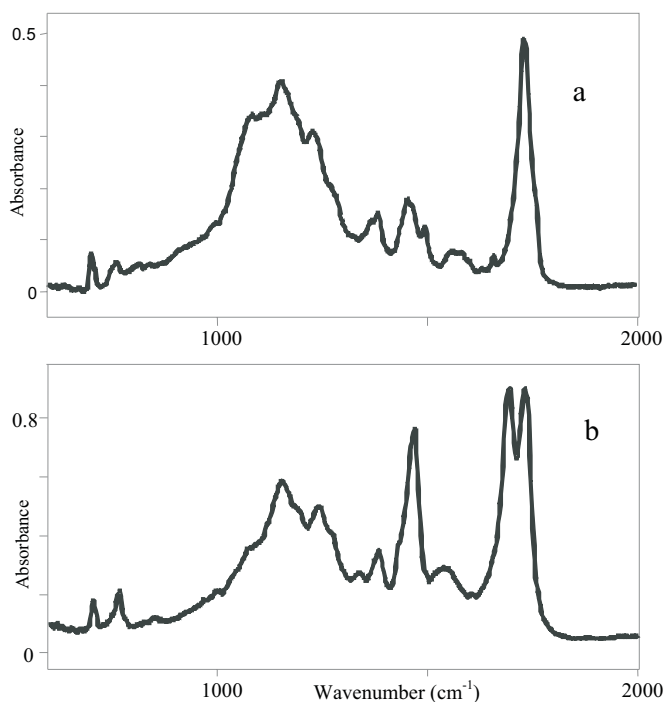


Fig. 2. Infrared spectra of blue layers visible in examined paint chips taken from the vehicle.

Case 3

Owners of Tico and Polonez cars, parking their vehicles in a street on a housing estate, ascertained one day that a considerable area of paint on the body of their cars was damaged. Initial inspection revealed local changes in colour of the paint (discolouring) and the occurrence of unevenness of surface (wrinkles on the paint coat). Because the cars were relatively new, about two years old, it was suspected that the coat of paint had been incorrectly sprayed on by the producer of the vehicle. Thus, the owners demanded compensation. The insurer assessed that the paint coat had been damaged as a result of purposeful action and did not pay any compensation. Fragments of paint coat secured from the bodies of both vehicles were sent in for examination. In the course of microscopic examinations, it was found that a number of fragments originating from the Tico were undamaged or only changed to a small degree. In cross-section, three layers of paint materials were visible, differing in colour, namely: the external layer – white, under that – light grey and the base – dark grey. The surface of some fragments was wrinkled, as if subjected to maceration with a solvent, and on some fragments a colourless membrane of a foreign material was visible.

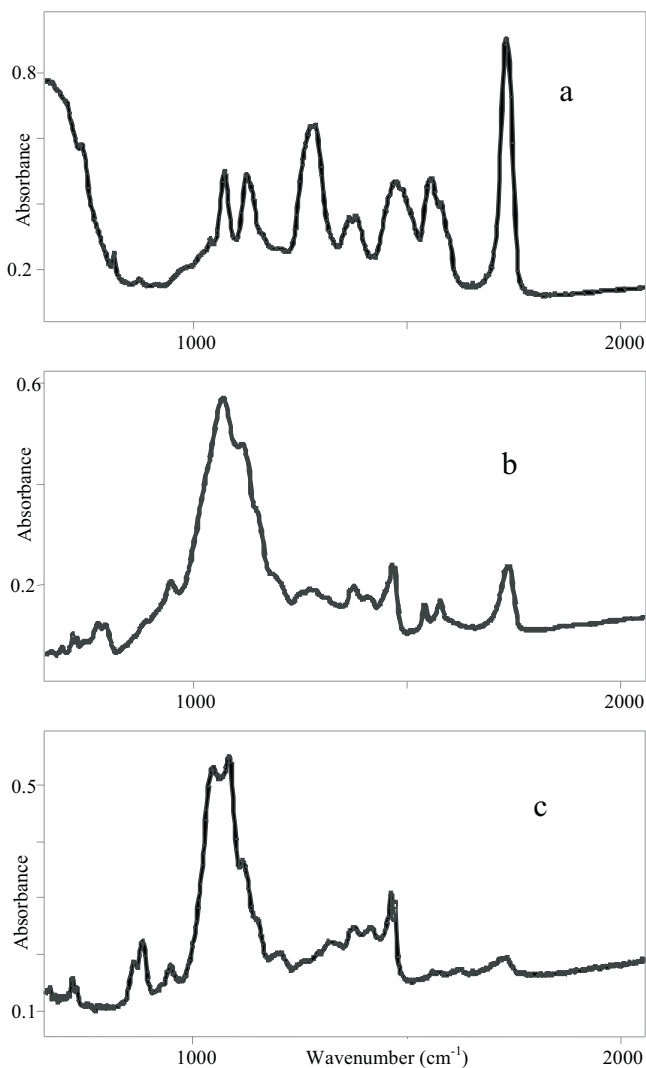


Fig. 3. Infrared spectrum of: a) unchanged Tico paint coat; b) damaged Tico paint coat; c) Scansol – dried.

As result of IR spectrometric analysis it was ascertained that the white layer originating from the undamaged fragments of paint coat and from the comparative material is a paint with a binder composed of alkyd resins – ortho-phthalic and melamine, containing titanec white as the basic pigment. The colourless membrane visible on the damaged fragments of the paint coat of the Tico had a composition consistent with that of a preparation by the trade name Scansol, which is a paint stripper (Figure 3). The paint coat of the Polonez contained an external colourless layer with an acrylic-mela-

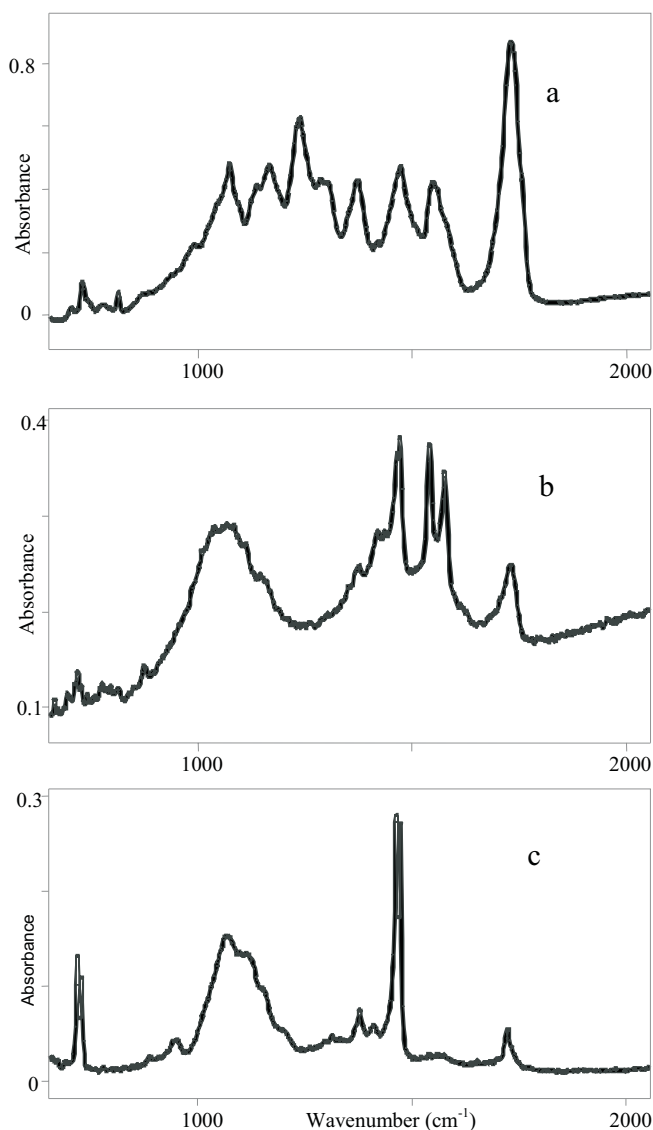


Fig. 4. Infrared spectrum of: a) unchanged Polonez paint coat; b) damaged Polonez paint coat; c) Scansol.

mine binder and beneath it a green layer with a metallic lustre, containing a binder composed of alkyd (iso-phthalic) and melamine resins and flakes of aluminium and grains of a green organic pigment. It was the colourless layer of the coating that was, above all, damaged. Its surface was wrinkled and loosened. In the IR spectrum of this layer, beside the absorption bands of the binder, bands that also appear in the spectrum of Scansol were visible (Figure 4).

On the basis of the results of the performed examinations, it was ascertained that most likely the paint coats on the bodies of both cars were damaged as a consequence of pouring Scansol on them. This preparation contains dichloromethane embedded in a cellulose carrier, which acts on the polymer coat by gradually causing its degradation. The differences observed in the appearance of the damaged fragments of paint coats of both vehicles, and thus in the IR spectra obtained for them, could have resulted from different chemical compositions of the paints, which consequently resulted in their different reaction to the same stripping agent.

CONCLUSIONS

The examples presented above demonstrated the effectiveness of routinely used physico-chemical examination methods in the solving of problems of identification of paints, as well as in concluding about the course of an event.

Success in identification of a vehicle on the basis of results of physico-chemical examination of paints depends on the method of collection of samples. The paint coat of a vehicle may have a different structure in different places (in spite of being the same colour over the entire car body). Thus, it is important that samples secured for comparative examination should take into account this heterogeneity and encompass the whole thickness of the paint coat. The greater the number of samples secured for examinations, the more reliable the result of the comparison. Moreover, knowledge of the prevalence of use of a given type of paint in the area is useful. This requires that information be obtained from the producer and suitable population studies be carried out.

References:

1. Allen T. J., The examination of thin sections of coloured paints by light microscopy, *Forensic Science International* 1992, vol. 57, pp. 5–16.
2. Christensen L. H., Drabaek I., Energy-dispersive X-ray fluorescence spectrometry of industrial paint samples, *Analytica Chimica Acta* 1986, vol. 188, pp. 15–24.
3. Goebel R., Stoecklein W., Use of electron-microscopic methods for the characterisation of paints in forensic science, *Scanning Microscopy* 1987, vol. 1, pp. 1007–1015.
4. Nieznańska J., Zięba-Palus J., Kościelniak P., Physico-chemical study of car paints coats, *Problems of Forensic Sciences* 1999, vol. 39, pp. 77–90.
5. Wilkinson J. M., Locke J., Laing D. K., The examination of paints as thin sections using visible microspectrophotometry and Fourier transform infrared microscopy, *Forensic Science International* 1988, vol. 38, pp. 43–52.

WARTOŚĆ DOWODOWA ŚLADU LAKIEROWEGO – WYBRANE PRZYPADKI

Janina ZIĘBA-PALUS, Beata M. TRZCIŃSKA

WSTĘP

Kryminalistyczne badania lakierów niejednokrotnie dostarczają przesłanek pomocnych we wnioskowaniu o przebiegu zdarzenia. Okruchy lakieru ujawniane na miejscu przestępstwa (wypadku drogowego, włamania), odzieży ofiary czy narzędziu czynu, porównywane są z materiałem odniesienia zabezpieczonym od podejrzanego w celu stwierdzenia, czy mogły pierwotnie stanowić jedną całość. W przypadku braku materiału porównawczego konieczne jest zwykle zidentyfikowanie typu wyrobu lakierowego i ustalenie jego pochodzenia.

Współczesne metody chemii analitycznej dostarczają kryminalistykowi dobrych narzędzi umożliwiających określenie budowy morfologicznej i składu chemicznego bardzo małej próbki o wielowarstwowej budowie. Rutynowo wykorzystywane są w laboratoriach kryminalistycznych: mikroskopia optyczna [1] i skaningowa [3], mikrospektrometria IR, UV/VIS [4, 5] oraz metody analizy składu pierwiastkowego [2]. Pozwalają one efektywnie ocenić stopień podobieństwa materiału dowodowego i porównawczego oraz określić typ lakieru. Jednakże często wnioskowanie na podstawie uzyskanych wyników jest utrudnione. Im bowiem mniejsza jest badana próbka, tym większa możliwość jej kontaminacji i większy zakłócający wpływ podłoża. Niebagatelną rolę odgrywa również znajomość rozpowszechnienia próbek danego typu lakieru w otoczeniu. Opracowując opinię, należy zawsze uwzględnić, oprócz wyników badań, takie czynniki, jak wpływ okoliczności zdarzenia, stan nadesłanych próbek oraz ich zmianę z upływem czasu. Czynniki te posiadają bowiem decydujące znaczenie we wnioskowaniu kryminalistycznym.

Prezentowane przypadki są wybranymi przykładami, które obrazują użyteczność zastosowanych metod, a równocześnie wskazują na trudności w interpretacji uzyskanych wyników.

METODY BADAŃ

Budowę morfologiczną próbek lakierów badano metodami mikroskopii optycznej przy użyciu mikroskopu stereoskopowego SMZ-U (Nikon), polaryzacyjnego Biolar (PZO) i fluorescencyjnego Labophot 2 (Nikon). Skład chemiczny warstw widocznych na przekroju poprzecznym badanych odłamków lakieru wyznaczono metodą spektrometrii w podczerwieni przy użyciu spektrometru FTS 40A z mikroskopem UMA 500 firmy Digilab/BioRad oraz mikroskopu skaningowego JSM 5800 (Jeol) z sondą elektronową Link ISIS 300 (Oxford Instruments).

OPIS PRZYPADKÓW

Przypadek 1

W porze letniej w płytkim stawie leżącym w pobliżu niezbyt ruchliwej drogi gminnej przypadkowo znaleziono częściowo rozebrane zwłoki mężczyzny. W przydrożnym rowie znajdował się nieuszkodzony rower. Przeprowadzona sekcja zwłok wykazała, że bezpośrednią przyczyną śmierci mężczyzny było utonięcie oraz że zwłoki leżały w wodzie ok. 48 godzin. Podczas oględzin odzieży ofiary ujawniono na jej powierzchni mikrookruszy lakieru barwy zielonej, co nasunęło przypuszczenie, że mężczyzna mógł być ofiarą wypadku drogowego. W trakcie szczegółowych oględzin miejsca zdarzenia znaleziono na szosie odłamki lakieru barwy zielonej. Podczas śledztwa udało się odszukać świadka, który zeznał, że na dwa dni przed ujawnieniem zwłok widział późnym wieczorem mężczyznę idącego szosą i prowadzącego rower. Zauważył również w tym samym czasie mijający go samochód, prawdopodobnie marki Fiat 126p, ciemnej barwy. Ustalono, że w zdarzeniu mógł brać udział zielony Fiat 126p należący do mieszkańca pobliskiego osiedla. Samochód został jednak już sprzedany na części i niemożliwe było pobranie próbek lakieru do badań porównawczych. Poszukiwań jednak nie zaprzestano i po trzech latach od chwili zdarzenia udało się pozyskać fragment karoserii ze znakiem identyfikacyjnym, pochodzący z tego pojazdu.

Do badań fizykochemicznych nadesłano odzież ofiary, drobiny lakieru zebrane z odzieży i z szosy oraz fragment karoserii pojazdu podejrzanego. Celem badań było ustalenie, czy lakier ujawniony na odzieży ofiary, miejscu zdarzenia i pochodzący z karoserii, jest tego samego rodzaju. Odpowiedź pozytywna pozwalałaby na przyjęcie hipotezy, że samochód należący do podejrzanego brał udział w wypadku, w wyniku którego został potrącony rowerzysta.

Podczas badań optycznych nadesłanej odzieży ujawniono na jej powierzchni kilka kolejnych zielonych odłamków lakierowych o wielu warstwach widocznych na ich przekroju poprzecznym, a zatem pochodzących z przemalowywanej, naprawianej powłoki lakierowej. Nie stwierdzono natomiast obecności innych śladów, które zwykle towarzyszą tego typu zdarzeniom, jak np. uszkodzeń mechanicznych odzieży, drobin szkła czy tworzywa. Większość z ujawnionych na odzieży odłamków lakierowych miała budowę morfologiczną odmienną od budowy odłamków ujawnionych na miejscu zdarzenia. Tylko dwa mikrookruszy charakteryzowały się taką samą morfologią, a więc liczbą warstw, ich układem, barwą, grubością oraz takim samym składem chemicznym, co drobiny znalezione na szosie (rycina 1).

Powłoka lakierowa pokrywająca fragment karoserii pojazdu była tylko trójwarstwowa, przy czym zewnętrzna warstwa odpowiadała barwą i składem chemicznym warstwie zewnętrznej w odłamkach zabezpieczonych na szosie. Zauważyć należy, że badany fragment karoserii pochodził z wewnętrznych elementów pojazdu (tj. z wnętrza bagażnika), zatem mógł mieć inny układ warstw lakierowych widocznych na przekroju poprzecznym niż powłoka lakierowa na zewnątrz pojazdu.

Analizując wyniki badań, można przyjąć, że ofiara została potrącona przez zielony pojazd w momencie, gdy znajdowała się jeszcze na szosie. Przemawiała za tym zgodność barwy, budowy i składu chemicznego odłamków lakieru obecnych na odzieży oraz znalezionych na szosie. Pojazdem, który brał udział w zdarzeniu, mógł być samochód podejrzanego, za czym przemawia zgodność barwy i składu chemicznego zewnętrznej zielonej warstwy w badanych próbkach lakieru pochodzących z odzie-

ży, szosy i fragmentu karoserii. Wnioskowanie o uczestnictwie pojazdu podejrzanego o udział w zdarzeniu osłabiał natomiast fakt, że zgodność dotyczyła tylko jednej, zewnętrznej warstwy. W związku z tym, biorąc pod uwagę znaczne rozpowszechnienie samochodów o określonej (zielonej) barwie, w opinii stwierdzono, że nie można wykluczyć, iż ofiara mogła być potrącona przez pojazd podejrzanego.

Powstają jednak pytania:

- jakie jest prawdopodobieństwo, że ujawnione na odzieży dwa mikrookruchy lakieru, które są zgodne z odłamkami pochodzącymi z szosy, zostały przypadkowo naniesione na odzież i nie mają w ogóle związku ze zdarzeniem. Ofiara została przecież znaleziona w przydrożnym stawie;
- czy jest możliwe znalezienie w okolicy miejsca zdarzenia (staw, pobocze, rów) okruchów pochodzących z innego pojazdu o powłoce lakierowej tego samego typu i barwy.

Wyjaśnienie tych kwestii wymagałoby przeprowadzenia badań populacyjnych.

Przypadek 2

W toku rutynowej kontroli drogowej zatrzymano samochód marki Mitsubishi barwy niebiesko-popielatej. W jej trakcie zrodziło się podejrzenie, że samochód został skradziony. Jego kolor był bowiem różny od koloru określonego w dokumentach pojazdu, jakkolwiek numer rejestracyjny i numery identyfikacyjne były zgodne. W toku szczegółowych badań optycznych ustalono dodatkowo, że numer identyfikacyjny pojazdu nie jest oryginalny, lecz tabliczka znamionowa z numerem została wmontowana w karoserię metodą spawania. Jednak właściciel pojazdu twierdził z uporem, że samochód jest jego własnością od ok. 15 lat. W trakcie śledztwa znaleziono w pobliskiej miejscowości dealera, który zeznał, iż stosunkowo niedawno sprzedał podejrzanemu samochód tej samej marki, lecz o innym numerze identyfikacyjnym i w innym kolorze, tj. czerwonym.

Stwierdzenie, czy kwestionowany pojazd miał oryginalną powłokę lakierową, czy też był przemalowywany, mogło pomóc w identyfikacji pojazdu. Do badań fizykochemicznych nadesłano zatem fragmenty powłoki lakierowej pochodzące z kilkunastu miejsc na karoserii pojazdu, m.in. z maski, lewego przedniego i tylnego błotnika oraz fragmenty uszczelki z podszybia i uszczelki prawego reflektora wraz z obecną na nich powłoką lakierową. Materiał porównawczy stanowił oryginalny lakier bezbarwny oraz lakier typu metalik barwy niebiesko-popielatej wyprodukowany przez firmę ICI Auticolor ZK; jest on stosowany przez producenta samochodów Mitsubishi.

Na podstawie badań mikroskopowych określono liczbę, barwę i grubość warstw widocznych na przekroju poprzecznym próbek lakieru pochodzących z pojazdu. Stwierdzono, że powłoka lakierowa w różnych miejscach karoserii posiada różną budowę warstwową. Układ warstw na większości elementów karoserii był następujący: warstwa bezbarwna, popielato-niebieska, kremowa, szara, biała (tabela I). W trzech próbkach lakieru bezpośrednio pod warstwami zewnętrznymi ujawniono warstwę lakieru barwy czerwonej, a w kilku pod warstwami zewnętrznymi były widoczne warstwy lakieru niebieskiego, różnego od nich barwą i odcieniem (rycina 2). Na uszczelce z podszybia oraz na lewym błotniku obecna była jako zewnętrzna warstwa lakieru bezbarwnego. Na pozostałych dowodach nie stwierdzono występowania zewnętrznej warstwy bezbarwnej. Oznaczono skład chemiczny poszczególnych warstw lakierowych. Skład spoiwa porównawczych lakierów niebiesko-popielatego i bez-

barwnego był zgodny z lakierem o tej samej barwie, widocznym we wszystkich próbkach. Był to lakier nawierzchniowy, podobnie jak lakier barwy czerwonej widoczny w niektórych odłamkach pod warstwami wierzchnimi.

Na podstawie wyników badań stwierdzono, że badane odłamki nie pochodzą z powłoki fabrycznie nowej, lecz przeciwnie – z poddawanej naprawom i przemaalowywanej, a oryginalny fabryczny kolor powłoki był najprawdopodobniej czerwony. Wnioskowano zatem, że zakwestionowany samochód, pierwotnie czerwony, został przemaalowany na kolor niebiesko-szary oraz dokonano zmiany jego numeru identyfikacyjnego, dostosowując go do posiadanych już dokumentów dotyczących np. posiadanego uprzednio pojazdu tej samej marki.

Zauważyć należy, że identyfikacja samochodu i ustalenie jego pochodzenia było możliwe tylko dlatego, że materiał do badań pobrano z wielu miejsc karoserii kwestionowanego pojazdu oraz że stanowiły go próbki obejmujące całą grubość powłoki lakierowej.

Przypadek 3

Właściciele samochodów Tico i Polonez, parkujący swe pojazdy przy osiedlowej ulicy, stwierdzili pewnego dnia, że powłoka lakierowa na karoserii ich samochodów jest uszkodzona na znacznej powierzchni. Wstępne oględziny wskazywały na miejscowe zmiany barwy (wypłowienie) lakieru oraz występowanie nierówności powierzchni (zmarszczenia powłoki). Ponieważ samochody były stosunkowo nowe, niespełna dwuletnie, istniało więc podejrzenie wadliwego naniesienia powłoki malarskiej przez producenta pojazdu. Zażądano zatem odszkodowania. Ubezpieczyciel uznał, że powłoka lakierowa została uszkodzona w wyniku celowego działania i nie wypłacił odszkodowania.

Do badań nadesłano fragmenty powłoki lakierowej zabezpieczone z karoserii obu pojazdów. W toku badań mikroskopowych ustalono, że część fragmentów powłoki pochodzących z samochodu Tico była nieuszkodzona lub zmieniona w niewielkim stopniu. Na ich przekroju poprzecznym były widoczne trzy warstwy materiałów malarskich różniące się barwą, a mianowicie: zewnętrzna – biała, pod nią jasnopopielata oraz warstwa spodnia – ciemnopopielata. Powierzchnia niektórych fragmentów była pomarszczona, jakby poddana procesowi maceracji rozpuszczalnikami, a na niektórych fragmentach widoczna była bezbarwna błonka obcego materiału.

W wyniku badań spektrometrycznych w podczerwieni ustalono, że warstwa biała pochodząca z nieuszkodzonych fragmentów powłoki lakierowej i z materiału porównawczego to lakier o spoiwie złożonym z żywic alkidowych – ortoftalowej i melaminowej, zawierający w swym składzie biel tytanową jako podstawowy pigment. Bezbarwna błonka widoczna na uszkodzonych fragmentach powłoki lakierowej samochodu Tico miała skład zgodny ze składem preparatu o nazwie handlowej Scansol, służącego do zluszczenia lakieru przed powtórny malowaniem powierzchni (rycina 3).

Powłoka lakierowa na samochodzie Polonez zawierała zewnętrzną warstwę bezbarwną o spoiwie akrylowo-melaminowym oraz leżącą pod nią warstwę o połysku metalicznym i barwie zielonej, zawierającą spoiwo złożone z żywicy alkidowej (izoftalowej) i melaminowej oraz płatki aluminium i ziarna zielonego pigmentu organicznego. Uszkodzona była przede wszystkim warstwa bezbarwna powłoki. Jej powierzchnia była pomarszczona, rozpułchniona. W widmie IR tej warstwy obok pasm absorp-

cji spoiwa widoczne były pasma, które występują również w widmie preparatu Scansol (rycina 4).

Na podstawie wyników badań stwierdzono, że najprawdopodobniej powłoka lakierowa na karoserii obu samochodów została zniszczona wskutek polania jej preparatem Scansol. Preparat ten zawiera chlorek metylenu osadzony na nośniku celulozowym i działa na powłokę polimerową, powodując stopniowo jej degradację. Zaobserwowane różnice w wyglądzie zniszczonych fragmentów powłok lakierowych obu pojazdów, a co za tym idzie, w otrzymanych dla nich widmach IR, mogły być wynikiem różnego składu chemicznego lakierów, co w konsekwencji prowadziło do różnego ich oddziaływania z tym samym środkiem złuszczającym.

WNIOSKI KOŃCOWE

Omówione przykłady wykazały skuteczność rutynowo stosowanych metod fizykochemicznych w rozwiązywaniu problemów identyfikacji lakierów, jak również we wnioskowaniu o przebiegu zdarzenia.

O powodzeniu identyfikacji pojazdu na podstawie wyników badań fizykochemicznych lakierów decyduje sposób zabezpieczenia próbek. Powłoka lakierowa na pojeździe (mimo jednakowej barwy na całej karoserii) może mieć różną budowę w różnych jej miejscach. Ważne jest zatem, aby pobrana do badań porównawczych próbka uwzględniała to zróżnicowanie i obejmowała całą grubość powłoki lakierowej. Im większa liczba próbek zostanie zabezpieczona do badań, tym rzetelniejszy będzie wynik porównania. Dodatkowo przydatna jest znajomość rozpowszechnienia danego typu lakieru w otoczeniu. Wymaga to zarówno zdobycia informacji od producenta, jak i przeprowadzenia stosownych badań populacyjnych.