

PROBLEMY **KRYMINALISTYKI**

ISSN 0552-2153

ISSUES OF FORENSIC SCIENCE

70
1955-2025
LAT



1 (321) / 2025

PROBLEMY KRYMINALISTYKI

ISSUES OF FORENSIC SCIENCE

70
LAT
1955-2025

Adres redakcji:**Centralne Laboratorium Kryminalistyczne Policji**

Aleje Ujazdowskie 7, 00-583 Warszawa

tel. 4772 146-19, e-mail: clkpk@policja.gov.pl strona internetowa: <https://problemykryminalistyki.policja.pl>

Za publikację naukową w niniejszym czasopiśmie przyznawanych jest 20 pkt według punktacji Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego

Informujemy także, że pismo pozytywnie przeszło proces ewaluacji IC Journals Masters List 2020. Otrzymany wskaźnik ICV (Index Copernicus Value) wynosi 96,56 pkt.

PROBLEMY KRYMINALISTYKI
Issues of forensic science**Redaktor naczelny:**

insp. Iwona Marciniak-Krawczyk

Zastępca redaktora naczelnego:

podinsp. dr Anna Przewor

Redaktorzy tematyczni:

mł. insp. dr Edyta Kot
mł. insp. Wiktor Dmitruk
mł. insp. Elżbieta Marciniak
podinsp. Jarosław Dyga
podinsp. Barbara Łukasik
nadkom. dr Krzysztof Klemczak
kom. Bożena Wysocka
podkom. Małgorzata Wasilewska
podkom. Łukasz Kocielnik
Agnieszka Łukomska

Naukowa Rada Redakcyjna

prof. dr hab. Tadeusz Tomaszewski – przewodniczący
prof. dr hab. Piotr Girdwoyń
prof. dr hab. Józef Wójcikiewicz
prof. dr hab. n. med. Paweł Krajewski
prof. dr hab. Ewa Bułska
dr hab. Mieczysław Goc, prof. UR
dr hab. Adam Taracha, prof. UMCS
mł. insp. dr Agnieszka Choromańska, prof. APwSz

Wydawca:**Centralne Laboratorium Kryminalistyczne Policji**

Projekt graficzny: podinsp. Piotr Maciejczak

Druk i oprawa: Powielarnia - drukarnia cyfrowa, <https://powielarnia.eu>

Nakład: 350 egz.

ISSN 0552-2153

Deklaracja wersji pierwotnej: papierowa

spis treści contents

06. **Obrażenia postrzałowe spowodowane urządzeniami pneumatycznymi – opis trzech przypadków**

14. **Cechy drukarek laserowych w kontekście badań identyfikacyjnych**

24. **Kryminalistyczne i procesowe aspekty wykorzystania jako dowodu informacji uzyskanych przez organy ścigania przed datą wydania wobec podejrzanego postanowienia o przedstawieniu zarzutu**

30. **Wpływ działania proszku gaśniczego na możliwość ujawnienia śladów biologicznych i oznaczenia profilu genetycznego**

42. **Gunshot injuries caused by pneumatic devices - a description of three cases**

50. **Features of laser printers in the context of identification studies**

60. **Forensic and procedural aspects of the use as evidence of information obtained by law enforcement authorities before the date of the decision to charge the suspect**

66. **The effect of extinguishing powder on the possibility of finding biological traces and determining the genetic profile**

Obrażenia postrzałowe spowodowane urządzeniami pneumatycznymi – opis trzech przypadków

**podinsp.
dr Maciej Kulickowski**
Laboratorium Kryminalistyczne
KWP we Wrocławiu
ORCID: 0009-0008-4585-2545

**dr n. med.
Łukasz Szleszkowski**
specjalista medycyny sądowej
adiunkt
Katedra i Zakład Medycyny Sądowej
Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu
ORCID: 0000-0003-4539-0391,
e-mail: lukasz.szleszkowski@umed.wroc.pl

Identyfikator cyfrowy - <https://doi.org/10.34836/pk.2025.321.1>

Streszczenie

Artykuł opisuje trzy przypadki przestępnego użycia pistoletów pneumatycznych różnych systemów, kalibrów i producentów wobec ludzi, skutkującego obrażeniami ciała w postaci przerwania ciągłości powłok skórnych oraz uszkodzenia gałki ocznej z koniecznością jej usunięcia. W każdym z badanych przypadków autorzy obliczyli energię kinetyczną wystrzeliwanych pocisków oraz energię właściwą, z którą pociski oddziaływały w przybliżeniu na ciała ostrzelanych osób powodując ich obrażenia. Opisano obrażenia postrzałowe korelując je z obliczonymi wartościami energii właściwej wystrzelonych pocisków, odnosząc się do podawanych w literaturze przedmiotu danych dotyczących wytrzymałości skóry ludzkiej na poziomie 10 J/cm^2 ($0,1 \text{ J/mm}^2$) oraz gałki ocznej o niższej granicy odporności na przebicie. Energia właściwa pocisku zdefiniowana jako stosunek energii kinetycznej pocisku do jego pola przekroju poprzecznego podawana jest w Joulach na cm^2 (jak przyjęto w niniejszym artykule) lub mm^2 .

Słowa kluczowe: urządzenie pneumatyczne, pistolet pneumatyczny, energia właściwa pocisku, obrażenia postrzałowe

Wstęp

Termin „urządzenia pneumatyczne” odnosi się do narzędzi, które wykorzystują siłę sprężonego powietrza, takich jak szlifierki, wiertarki, osadzaki kołków oraz urządzeń broniopodobnych przeznaczonych do wystrzeliwania pocisków, w szczególności w postaci: pistoletów, rewolwerów oraz karabinków, które w mowie potocznej określane są mianem „broni pneumatycznej”. Jednakże, zgodnie z definicją ustawową zawartą w art. 8 ustawy z dnia 21 maja 1999 roku o broni i amunicji, bronią pneumatyczną jest niebezpieczne dla życia lub zdrowia urządzenie, które w wyniku działania sprężonego gazu jest zdolne do wystrzelenia pocisku z lufy lub elementu ją zastępującego i przez to zdolne do rażenia celu na odległość, a energia kinetyczna pocisku opuszczającego lufę lub element ją zastępujący przekracza 17 J. Wobec powyższego urządzenie, które w wyniku działania sprężonego gazu są zdolne do wystrzelenia pocisku z lufy i rażenia celu na odległość, a energia kinetyczna pocisku opuszczającego lufę nie przekracza 17 J nie spełniają definicji ustawowej broni pneumatycznej, nie są przedmiotem regulacji cytowanej ustawy, a w konsekwencji nie są reglamentowane przez państwo, a ich posiadanie nie wymaga rejestracji.

Urządzenia te, które nie są bronią pneumatyczną w rozumieniu ustawy o broni i amunicji nie mogą być zatem tym mianem określane. W literaturze kryminalistycznej i sądowo-medycznej urządzenia pneumatyczne tzw. niskoenergetyczne przeznaczone do wystrzeliwania pocisków z energią kinetyczną nieprzekraczającą 17 J określa się terminem „urządzenia pneumatyczne”, w odróżnieniu od „broni pneumatycznej”, która jest urządzeniem pneumatycznym zdolnym do wystrzelenia pocisku z energią kinetyczną przekraczającą tą wartość, a w konsekwencji podlega rygorowi rejestracji.

Rodzi się pytanie, czy wskazana przez ustawodawcę wartość energetyczna wystrzeliwanych pocisków decyduje o niebezpieczeństwie dla życia lub zdrowia które mogą spowodować, czy każde urządzenie pneumatyczne skonstruowane w celu wystrzeliwania pocisków jest niebezpieczne dla życia lub zdrowia, a tylko takie które jest zdolne do wystrzelenia pocisku z energią kinetyczną przekraczającą 17 J wymaga uzyskania karty rejestracyjnej wydanej przez właściwy organ administracji rządowej. Warto podkreślić, że w prawodawstwie różnych krajów wartości energii uznanej za bezpieczną (low muzzle energy) dla urządzeń pneumatycznych wahają się w szerokich granicach. Niektóre kraje nie ustaliły takiej granicy (np. Dania, Finlandia, Holandia), w innych jest niższa niż Polsce (np. do 7,5 J w Niemczech, na Węgrzech i Litwie) albo wyższa (do 20 J we Francji i do 24 J w Hiszpanii i Portugalii). Urządzenia pneumatyczne nie wymagające rejestracji jako broń pneumatyczna stały się bardzo popularne na terenie naszego kraju, a dodatkowo, jako że nie stanowią broni, ich używanie nie jest ograniczone do terenu strzelnic. W konsekwencji, o czym świadczy praktyka kryminalistyczna i sądowo-medyczna, są często narzędziem przestępstwa, a pociski wystrzelone przy ich użyciu są przyczyną licz-

nych obrażeń zarówno u ludzi jak i zwierząt. Z bogatej kazuistyki sądowo-medycznej znane są również przypadki postrzałów śmiertelnych, zarówno nieszczęśliwych wypadków, samobójstw jak i zabójstw. Opisane poniżej przypadki dotyczą urządzeń pneumatycznych w postaci pistoletów pneumatycznych różnych systemów oraz kalibrów użytych wobec ludzi, z wyszczególnieniem obrażeń spowodowanych przez wystrzelone pociski, w tym pocisk wystrzelony z wielkokalibrowego pistoletu pneumatycznego skonstruowanego jako urządzenie obezwładniające, w założeniu nie mogące powodować przerwania ciągłości powłok skórnych człowieka i poważniejszych niż powierzchowne obrażeń.

Przypadek pierwszy

Z danych zawartych w aktach sprawy wynika, iż w dniu 19 lipca 2020 r. we Wrocławiu, w godzinach rannych, przed sklepem „303 Rodzaje Piw”, sprzedawca Maciej M. ostrzelał, jego zdaniem natrętnego, Grzegorza W., który był bezdomnym. Maciej M. posługiwał się pistoletem pneumatycznym ASG CZ 75 D Compact kal. 4,5 mm produkcji tajwańskiej, załadowanym stalowymi pociskami kulistymi kal. 4,5 mm typu BB platerowanymi miedzią nieustalonego producenta przeznaczonymi do urządzeń pneumatycznych, wystrzeliwanymi przy użyciu gazu CO₂, pobieranego z wymiennego zasobnika 12-to gramowego. Sprawca stojąc w progu wejścia do sklepu oddał w kierunku pokrzywdzonego kilka strzałów, trzymając pistolet w prawej ręce. Pokrzywdzony Grzegorz W. znajdował się przednią częścią ciała w kierunku strzelającego i w odległości w przybliżeniu 1 metra od wylotu lufy pistoletu.

Jeden z wystrzelonych pocisków ugodził Grzegorza W. w lewe oko, czym spowodował u niego obrzęk powiek, ranę perforującą gałki ocznej w kwadracie górno-nosowym z wypadnięciem naczyńówki oraz hipotonię gałki ocznej, skutkujące uszkodzeniem gałki ocznej lewej z koniecznością jej usunięcia. Pokrzywdzony został znaleziony śpiący na ławce z widoczną świeżą krwią w worku spojówkowym i na rzęsach oka lewego. Na Oddziale Klinicznym Okulistycznym Uniwersyteckiego Szpitala Klinicznego im. Jana Mikulicza – Radeckiego we Wrocławiu w wyniku wykonanych badań TK głowy i twarzoczaszki u w/wym. stwierdzono metaliczne ciało obce, o średnicy 5 mm, w lewym oczodole, zlokalizowane w tylnym biegu gałki ocznej w rzucie nerwu wzrokowego. Stwierdzono ranę penetrującą w lewej gałce ocznej o złym rokowaniu. Wobec braku światłopoczucia w gałce ocznej lewej oraz obecności ciała obcego pozagałkowo w szczycie oczodołu wykonano łączony zabieg okulistyczny i szczegółowo-twarzowy, w postaci enukleacji gałki ocznej i usunięcia ciała obcego, przekazanego następnie Policji. Ciałem tym okazał się być wystrzelony kulisty pocisk stalowy kal. 4,5 mm typu BB platerowany miedzią nieustalonego producenta przeznaczony do urządzeń pneumatycznych. Opiniujący w tej sprawie lekarz specjalista medycyny sądowej stwierdził, iż postrzał w gałkę oczną lewą Grzego-



ryc. 1. Dostarczony do badań pistolet pneumatyczny ASG CZ 75 D Compact kal. 4,5 mm produkcji tajwańskiej.

rza W. skutkujący uszkodzeniem gałki ocznej z koniecznością jej usunięcia skutkowało u pokrzywdzonego innym ciężkim kalectwem oraz trwałym istotnym zeszpeceniem w rozumieniu art. 156 k.k. Sprawca postrzelenia uszkodził pistolet, jak podał w swych wyjaśnieniach pistolet spadł i się połamał, i wyrzucił go do zmieszanych odpadów komunalnych. Mimo to pistolet ten odnaleziono, zabezpieczono i przekazano do ekspertyzy z zakresu broni i balistyki. Dostarczony do badań pistolet pneumatyczny ASG CZ 75 D Compact kal. 4,5 mm produkcji tajwańskiej miał uszkodzoną obudowę w tylnej części imitującej zamek oraz szkielet pistoletu, w taki sposób, iż brakowało jej fragmentu u nasady kurka, co nie powodowało jakiegokolwiek dysfunkcji mechanizmów badanego pistoletu i jego zdolności do wystrzeliwania pocisków. Obudowa pistoletu wykonana była z tworzywa sztucznego koloru czarnego. Wraz z dowodowym pistoletem do badań dostarczono magazynek załadowany czternastoma stalowymi pociskami kulistymi kal. 4,5 mm typu BB platerowanymi miedzią nieustalonego producenta przeznaczone do urządzeń pneumatycznych, z zainstalowanym zasobnikiem gazu CO₂, co może wskazywać na ostrzelenie pokrzywdzonego sześcioma pociskami. Zważono usunięte z magazynka pociski przy użyciu elektronicznej wagi laboratoryjnej Radwag PS 1000.X2 ze średnim wynikiem – 0,34 g. Jako, że mechanizmy dowodowego pistoletu pneumatycznego działały prawidłowo, w sposób

wskazujący na możliwość wystrzeliwania stalowych pocisków kulistych kal. 4,5 mm typu BB przeznaczonych do urządzeń pneumatycznych przy użyciu sprężonego gazu CO₂ pobieranego z wymiennych zasobników przeprowadzono próby sprawnościowe dowodowego pistoletu pneumatycznego polegające na wystrzeleniu dwunastu losowo wybranych dowodowych pocisków, przy użyciu dowodowego zasobnika gazu CO₂. Podczas każdego strzału dokonywano pomiaru prędkości wystrzeliwanego pocisku przy użyciu urządzenia pomiarowego Emserwis mod. EMC-500. Pomiary wykazały, że wartość średniej prędkości początkowej wystrzeliwanych pocisków wynosi 86,2 m/s, natomiast najniższa i najwyższa wartość prędkości początkowej wystrzelonych pocisków wyniosła 74,4 m/s oraz 94,1 m/s. Przeprowadzone obliczenia wykazały, iż wartość średniej początkowej energii kinetycznej wystrzeliwanych pocisków wyniosła 1,26 J, najniższa wartość początkowej energii kinetycznej wystrzelonego pocisku wyniosła 0,94 J, natomiast energia maksymalna wystrzelonego pocisku uzyskana w toku przeprowadzonych badań wyniosła 1,5 J. Jako, że od chwili zdarzenia do dnia badania dowodowego pistoletu upłynęło przeszło siedem tygodni przeprowadzono kolejne badania dowodowego pistoletu pneumatycznego polegające na wystrzeleniu takich samych pocisków (pociski dowodowe w opakowaniu zbiorczym zatrzymano u podejrzanego) przez bramki w/wym. urządzenia pomiarowego, przy uży-

ciu nowego zasobnika gazu CO₂. Uzyskano następujące wyniki: średnia wartość prędkości początkowej wystrzelianych pocisków $V_{sr.} = 78,5$ m/s, najwyższa wartość prędkości początkowej wystrzelonego pocisku $V_{max.} = 83$ m/s, średnia wartość energii kinetycznej wystrzelianych pocisków $E_{sr.} = 1$ J, maksymalna energia kinetyczna wystrzelonego pocisku $E_{max.} = 1,17$ J. Zdolność pocisku do penetracji ostrzelanej materii w postaci spowodowania obrażeń i uszkodzeń określa energia właściwa pocisku (względna energia kinetyczna pocisku), zdefiniowana jako stosunek energii kinetycznej pocisku do jego pola przekroju poprzecznego. Publikacje dotyczące wytrzymałości skóry ludzkiej podają, że ulega ona perforacji od pocisków mających energię właściwą większą od 10 J/cm^2 , natomiast przy rażeniu gałki ocznej granica ta wynosi 6 J/cm^2 . W literaturze kryminalistycznej stwierdza się również, że ciężkie i niebezpieczne obrażenia ciała, w szczególności perforacja kości czaszki, mogą być spowodowane pociskiem mającym energię kinetyczną nie mniejszą niż $7,5$ J lub co najmniej $0,5 \text{ J/mm}^2$ względnej energii kinetycznej. Wobec powyższego podjęto próbę obliczenia energii właściwej wystrzelonego pocisku, który spowodował perforację gałki ocznej pokrzywdzonego Grzegorza W. na podstawie uzyskanych wyników badań dowodowych: pistoletu pneumatycznego, pocisków oraz zasobnika gazu CO₂. Średnia wartość energii właściwej wystrzelonych z dowodowego pistoletu pneumatycznego pocisków wyniosła $7,9 \text{ J/cm}^2$ ($0,079 \text{ J/mm}^2$), minimalna wartość energii właściwej wystrzelonego pocisku wyniosła $5,87 \text{ J/cm}^2$, przy maksymalnej wartości energii właściwej wystrzelonego pocisku wynoszącej $9,37 \text{ J/cm}^2$, co daje podstawę do przyjęcia, iż energia właściwa pocisku, który ugodził pokrzywdzonego w lewe oko mieściła się w tym przedziale wartości. Oskarżony i tymczasowo

aresztowany Maciej M. wyrokiem Sądu Okręgowego we Wrocławiu został uznany winnym spowodowania u pokrzywdzonego Grzegorza W. innego ciężkiego kalectwa oraz trwałego istotnego zezpecenia, tj. popełnienia czynu z art. 156 § 1 pkt. 2 k.k. i skazany na karę 1 roku pozbawienia wolności oraz nawiązkę w wysokości 4000 zł na rzecz pokrzywdzonego.

Przypadek drugi

W dniu 15 lipca 2022 r. we Wrocławiu młody mężczyzna udał się na podwórze znajdujące się wśród kamienic, w celu strzelania z posiadanego przez siebie jednostrzałowego pistoletu pneumatycznego Kandar Model S3 kal. 4,5 mm b/n produkcyjnej chińskiej, jak wyjaśnił, do pojemników na śmieci, które znajdowały się na środku podwórza. Mężczyzna ten używał pocisków kal. 4,5 mm typu Diabolo różnych producentów, przeznaczonych do broni oraz urządzeń pneumatycznych. Strzelaniem zainteresowały się bawiące się w okolicy dzieci, które podeszły do strzelca. Jedno z nich, niespełna dziewięcioletni chłopiec Marcin C. otrzymał postrzał w klatkę piersiową, jak wyjaśnił podejrzany Damian B., wbiegł mu na linię strzału. Z danych zawartych w dokumentacji medycznej dotyczącej Marcina C. chłopiec ten został przyjęty do szpitala z raną postrzałową klatki piersiowej. Stwierdzono widoczną ranę wlotową zlokalizowaną na wysokości lewego sutka o średnicy ok. 5 mm. W badaniu TK klatki piersiowej stwierdzono widoczne ciało metaliczne zlokalizowane na wysokości 3 żebra, niepenetrujące do klatki piersiowej wielkości około 8 mm – w tkance podskórnej ściany przedniej klatki piersiowej po stronie lewej, na głębokości około 1,3 cm od powierzchni skóry. W znieczuleniu ogólnym zrewidowano ranę, usunięto „śrut”, położony podpowięziowo, który przekazano Policji. Wydobyty z rany pocisk miał długość 6,5 mm. U chłopca stwierdzono otyłość. Dowodowy pistolet pneumatyczny, pociski zatrzymane u podejrzanego oraz pocisk dowodowy przekazany przez personel medyczny przesłano do badań. Dowodowy pistolet pneumatyczny Kandar Model S3 kal. 4,5 mm b/n produkcji chińskiej był kompletny, posiadał lufę o przewodzie dwunastokrotnie, prawoskrętnie gwintowaną, osadzoną wychylnie w dół w komorze tłokowej. Badany pistolet pneumatyczny nie nosił śladów samodzielnego przerabiania, a jego mechanizmy działały prawidłowo, w sposób wskazujący na możliwość wystrzeliwania pocisków kal. 4,5 mm, w szczególności typu Diabolo, przeznaczonych do broni oraz urządzeń pneumatycznych, przy wykorzystaniu sprężanego powietrza. Pocisk dowodowy wydobyty z kanału rany Marcina C. był kalibru 4,5 mm, typu Diabolo, przeznaczony do wystrzeliwania z broni oraz urządzeń pneumatycznych. Pocisk ten wykonany ze stopu ołowiu zważono przy użyciu elektronicznej wagi laboratoryjnej Radwag PS 1000.X2 z wynikiem – 0,49 g. Dowodowy pocisk posiadał część głowicową o zaokrąglonym wierzchołku oraz gładką część dolną (tzw. ogon) i swoją budową odpowiadał zatrzymanym u podejrzanego pociskom „Diabolo Boxer” produkcji czeskiej. W celu ustalenia energii początkowej pocisków wystrzelianych z dowodowego pistoletu pneumatycznego oraz pozyskania materiału porównaw-



ryc. 2. Kulisty pocisk stalowy kal. 4,5 mm typu BB przeznaczony do urządzeń pneumatycznych wydobyty z lewego oczodołu pokrzywdzonego.



ryc. 3. Dostarczony do badań pistolet pneumatyczny Kandar Model S3 kal. 4,5 mm b/n produkcji chińskiej.

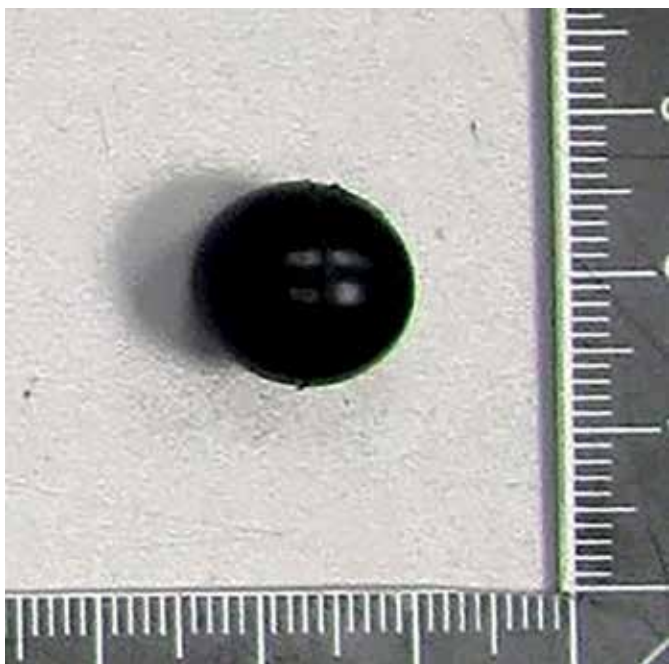
czego do dalszych badań identyfikacyjnych z dowodowego pistoletu pneumatycznego wystrzelono dwanaście dowodowych pocisków kal. 4,5 mm „Diabolo Boxer” produkcji czeskiej przeznaczonych do broni oraz urządzeń pneumatycznych z jednoczesnym pomiarem ich prędkości początkowych przy użyciu urządzenia pomiarowego Emserwis EMC-500. Trzy strzały oddano do przechwytywacza pocisków wypełnionego watą bawełnianą, dzięki czemu pozyskano pociski porównawcze do dalszych badań identyfikacyjnych. Pomiary wykazały, że wartość średniej prędkości początkowej wystrzeliwanych pocisków wyniosła 109,9 m/s, najniższej prędkości początkowej wystrzelonego pocisku wyniosła 105,7 m/s, natomiast wartość najwyższej prędkości wystrzelonego pocisku wyniosła 113,4 m/s, co pozwoliło na obliczenie wartości średniej początkowej energii kinetycznej wystrzeliwanych pocisków wynoszącej 2,9 J, najniższej początkowej energii kinetycznej wystrzelonego pocisku wynoszącej 2,73 J oraz maksymalnej początkowej energii kinetycznej wystrzelonego pocisku, która wyniosła 3,15 J. Na podstawie uzyskanych wyników obliczono przybliżoną energię właściwą pocisku, który przebił skórę klatki piersiowej chłopca i drążył ślepy kanał w tkance podskórnej o łącznej długości (tj. wraz z pociskiem) około 13 mm. Energia ta obliczona na podstawie wartości średniej początkowej energii kinetycznej wystrzelonych pocisków wyniosła 18,1 J/cm², 17 J/cm² przy najniższej wartości początkowej energii kinetycznej wystrzelonego pocisku oraz 19,6 J/cm² przy najwyższej wartości początkowej



ryc. 4. Dowodowy pocisk kal. 4,5 mm „Diabolo Boxer” produkcji czeskiej przeznaczony do broni oraz urządzeń pneumatycznych wydobyty z rany postrzałowej klatki piersiowej pokrzywdzonego.



ryc. 5. Dostarczony do badań pistolet pneumatyczny Umarex T4E HDP 50 kal. 12,7 mm (50'') produkcji niemieckiej.



ryc. 6. Dowodowy kulisty pocisk gumowy z miałem metalicznym (drobinami stalowymi) kal. 12,7 mm (.50'') nieustalonego producenta wydobyty z rany postrzałowej bródki pokrzywdzonego.

energii kinetycznej wystrzelonego w toku badań pocisku. Opiniujący w tej sprawie lekarz specjalista medycyny sądowej stwierdził, iż obrażenia odniesione przez Marcina C. w postaci rany postrzałowej klatki piersiowej po stronie lewej są inne niż określone w art. 156 k.k. i spowodowały średni uszczerbek na zdrowiu w postaci naruszenia czynności narządów ciała lub rozstroju zdrowia trwającego dłużej niż siedem dni w rozumieniu art. 157 § 1 k.k. Ponadto, odpowiadając na pytanie zlecniodawcy, biegły ten odpowiedział, iż działanie sprawcy polegające na wystrzeleniu pocisku o ustalonych parametrach i budowie w przednią ścianę klatki piersiowej pokrzywdzonego spowodowało narażenie go na bezpośrednie niebezpieczeństwo utraty życia albo ciężkiego uszczerbku na zdrowiu w myśl art. 160 § 1 k.k.

Przypadek trzeci

W dniu 17 lipca 2022 r. w Świdnicy nietrzeźwy 29-cio letni mężczyzna Michał S. wracając ze sklepu „Żabka” na skwerze próbował napastować dwie młode Ukrainki. Ruszył im z pomocą Michał K. uzbrojony w pistolet pneumatyczny Umarex T4E HDP 50 kal. 12,7 mm (50'') produkcji niemieckiej załadowany kulistymi pociskami kompozytowymi (gumowo-metalowymi) kal. 12,7 mm (50'') nieustalonego producenta. Według wyjaśnień podejrzanego Michała K. w magazynku pistoletu było pięć takich pocisków (magazynek tego pistoletu umożliwiał lokowanie

w nim sześciu pocisków). W celu oddania strzałów Michał K. przebił membranę głowicy zasobnika gazu CO₂ znajdującego się w chwycie pistoletu uderzając głowicą śruby gniazda zasobnika gazowego o kolano, a następnie, jak podał w swoich wyjaśnieniach, oddał strzał ostrzegawczy w powietrze, a wobec braku reakcji napastnika strzelił w kierunku klatki piersiowej tego mężczyzny. Strzał ten oddał z odległości około 1 metra. Strzał ten miał jedynie rozdrażnić nacierającego Michała S. wobec czego strzelający wystrzelił w jego kierunku pozostałe w magazynku trzy pociski, jak twierdził celując w pierś. Doszło do zwania obu mężczyzn i użycia przez Michała K. trzymanego w ręce pistoletu jak broni obuchowej. Michał S. w wyniku tego zdarzenia doznał obrażeń twarzy jakie typowo powstają w mechanizmie czynnym na skutek uderzenia pięścią lub podobnym narzędziem twardym i tępokrawędzistym, otarcia naskórka z towarzyszącym krwakiem podskórnym w okolicy ciemieniowo-potylicznej głowy powstałego na skutek uderzenia pokrzywdzonego pistoletem oraz dwóch obrażeń postrzałowych. Jedno z nich w rzucie końca mostkowego obojczyka prawego miało postać głębokiego, pokrytego brunatnym strupem otarcia naskórka o średnicy 1,3 cm, położonego centralnie w obrębie różowego przebarwienia o średnicy 3 cm, otoczonego okrężnym, sinym, średnio wysyconym podbiegnięciem krwawym o średnicy 4 cm i grubości około 0,7 cm (dane z sądowo-lekarskich oględzin ciała postrzelonego przeprowadzonych w dniu 19.07.2022 r.). Obrażenie to powstało od uderzenia wystrzelonego pocisku, który po trafieniu w klatkę piersiową pokrzywdzonego spowodował podbiegnięcie krwawe oraz otarcie naskórka i odbił się od ostrzelanej powierzchni, nie powodując przebicia powłok skórnych. Drugą ranę o cechach postrzałowych stwierdzono w obrębie brodki pokrzywdzonego w postaci otworu wlotowego otoczonego rąbkami otarcia, opisaną w dokumentacji z sądowo-lekarskich oględzin jego ciała, jako: znajdującą się na brodzie, w środkowej linii ciała, ranę o średnicy 1,3 cm, pokrytą brunatnym strupem, z towarzyszącym okrężnym otarciem naskórka o średnicy około 1,6 cm. Badania TK głowy i twarzoczaszki wykazały przed żuchwą owalny cień ciała obcego o wysyceniu metalicznym średnicy około 12 mm. Wobec powyższego ranę postrzałową okolicy brody zrewidowano usuwając „kulę” opisaną, jako ujawnioną pod skórą na brodzie pokrzywdzonego Michała S. i przekazaną Policji. Wydobyty z rany pocisk poddano badaniom bronioznawczym, w wyniku których potwierdzono, iż był to kulisty pocisk kompozytowy koloru czarnego, tj. gumowy wypełniony miałem metalicznym (drobinami stalowymi) kal. 12,7 mm (.50”) nieustalonego producenta, o wadze 2,64 g. Dowodowy pocisk ze względu na materiał, z którego jest wykonany (guma

z miałem metalicznym) nie nadawał się do porównawczych badań identyfikacyjnych. Przedmiotem badań z zakresu broni i balistyki był również zatrzymany u podejrzanego pistolet pneumatyczny Umarex T4E HDP 50 kal. 12,7 mm (50”) produkcji niemieckiej wraz z zasobnikiem gazu CO₂ oraz kulistymi pociskami kompozytowymi kal. 12,7 mm (.50”) nieustalonego producenta o średniej wadze 2,64 g. Dowodowe pociski znajdowały się w opakowaniu z etykietą zawierającą nadrukowane napisy o treści m.in.: „Kule gumowo-metalowe COMBAT Steel Demon RAM kal. 50 100 szt.”. W celu ustalenia energii początkowej wystrzeliwanych pocisków z dowodowego pistoletu pneumatycznego Umarex T4E HDP 50 kal. 12,7 mm (50”) produkcji niemieckiej wystrzelono sześć dowodowych pocisków (magazynek pistoletu załadowano do pełna) z jednoczesnym pomiarem ich prędkości początkowych przy użyciu urządzenia pomiarowego Emserwis EMC-500. Pomiary wykazały, że wartość średniej prędkości początkowej wystrzeliwanych pocisków wyniosła 109,5 m/s, natomiast wartość najwyższej prędkości wystrzelonego pocisku wyniosła 112,7 m/s, co pozwoliło na obliczenie średniej wartości początkowej energii kinetycznej wystrzeliwanych pocisków wynoszącej 15,8 J oraz maksymalnej początkowej energii kinetycznej wystrzelonego pocisku, która wyniosła 16,76 J. Na podstawie uzyskanych wyników obliczono średnią energię właściwą pocisków, która wyniosła 12,5 J/cm² oraz maksymalną energię właściwą pocisku o najwyższej prędkości początkowej, która wyniosła 13,3 J/cm². Pocisk o najniższej przebadanej prędkości początkowej równej 107,1 m/s oddziaływał na ostrzelaną powierzchnię z energią właściwą 12 J/cm². W takim przedziale wartości mogła być energia właściwa dwóch pocisków, które raziły pokrzywdzonego w klatkę piersiową nie powodując perforacji skóry oraz twarz w rejonie brodki, powodując przerwanie ciągłości skóry w postaci otworu wlotowego oraz płytkiego kanału ślepego z utknięciem pocisku w powłokach skórnych przed żuchwą. Opiniujący w sprawie lekarz specjalista medycyny sądowej stwierdził, iż oddanie strzału z pistoletu „na gumowe kule” w kierunku twarzy Michała S. skutkujące naruszeniem ciągłości skóry i utknięciem pocisku w ranie brodki, narażało go na powstanie ciężkiego uszczerbku na zdrowiu w postaci pozbawienia człowieka wzroku, wyjaśniając to faktem, iż przebicie skóry wymaga większej siły niż uszkodzenie gałki ocznej. Jak wyjaśnił biegły w przypadku trafienia gałki ocznej pociskiem o średnicy około 12 mm o energii takiej, jak pocisk, który utknął w ranie brodki, doszłoby do przerwania ciągłości twardówki, wypłynięcia płynu szklatego oka i w konsekwencji do utraty wzroku w trafionym oku.

Podsumowanie

Opisane przypadki użycia pistoletów pneumatycznych w stosunku do ludzi dowodzą, iż tzw. niskoenergetyczne urządzenia pneumatyczne zdolne są do powodowania obrażeń ciała człowieka, w tym ciężkich, zwłaszcza gdy strzał oddany jest ze względnie niewielkiej odległości. Wyniki przedmiotowych badań korelują z danymi z kazuistyki sądowo-lekarskiej, w której znaleźć można również przypadki postrzałów śmiertelnych. Kulisty pocisk stalowy kal. 4,5 mm typu BB wystrzelony z pistoletu pneumatycznego przy użyciu sprężonego gazu CO₂ z wymiennego zasobnika gazowego z energią kinetyczną wynoszącą w przybliżeniu 1,26 J zdolny był do prześtrzału gałki ocznej, skutkując ciężkim uszczerbkiem na zdrowiu ostrzelanego człowieka. W pozostałych dwóch przypadkach pocisk kal. 4,5 mm typu Diabolo oraz kulisty pocisk gumowy z miałem metalicznym kal. 12,7 mm wystrzelone z pistoletów pneumatycznych z przybliżoną energią kinetyczną 2,9 J i 15,8 J (dla pocisku kal. 12,7 mm) po trafieniu w powłoki skórne, przebiły je, tworząc płytkie ślepe kanały postrzałowe. Sprawcom tych postrzałów postawiono zarzuty spowodowania średniego uszczerbku na zdrowiu oraz narażenia człowieka na bezpośrednie niebezpieczeństwo ciężkiego uszczerbku na zdrowiu. Szczególnie interesujący jest fakt przebicia powłok skórnych przez wielkokalibrowy pocisk kompozytowy skonstruowany i reklamowany jako bezpieczna forma obrony bez możliwości powodowania poważniejszych obrażeń ciała, w tym perforacji skóry ludzkiej. Obliczone średnie wartości energii właściwej wystrzelonych pocisków potwierdziły podawane w literaturze przedmiotu graniczne wartości odporności powłok skórnych oraz gałki ocznej na przebicie i wyniosły 7,9 J/cm² dla gałki ocznej oraz 18,1 J/cm² i 12,5 J/cm² dla skóry. Powyższe ustalenia mogą mieć istotne znaczenie w procesie opiniotwórczym, w szczególności ze względu na powszechność występowania broniopodobnych urządzeń pneumatycznych, a w konsekwencji ich używanie wobec ludzi. Dla specjalistów medycyny sądowej stanowią wartościowy materiał zarówno dla opiniowania sądowo-medycznego o bezpośrednich następstwach postrzałów (art. 156 kk i 157 kk) jak i skutków potencjalnych i wysoce prawdopodobnych w kontekście opiniowania o narażeniu na bezpośrednie niebezpieczeństwo utraty życia albo ciężkiego uszczerbku na zdrowiu (art. 160 kk).

Akty prawne

1. Ustawa z dnia 21 maja 1999 r. o broni i amunicji (tekst jedn.: Dz.U. z 2015 r., poz. 1505).

Bibliografia

1. Bogiel G., (1997). Podstawowe problemy balistyki zranień. Problemy Kryminalistyki, 215.
2. Bukowiecka D., Wojciechowski M. (2015). Badanie prędkości pocisków o niskiej energii. Wydawnictwo Wyższej Szkoły Policji w Szczytnie.
3. Dobosz T., Jaworski R., Kawecki J., Semiczek W., Trnka J. (2002). Wzmacnianie („rasowanie”) amunicji kalibru 4 mm typu M 20. Archiwum Medycyny Sądowej i Kryminologii, LII.
4. Kamphausen Th., Janßen K., Banaschak S., Rothschild M.A., (2019) Wounding potential of 4.4-mm (.173) caliber steel ball projectiles. International Journal of Legal Medicine (2019) 133:143–150.
5. Kobek M., Chowaniec Cz., Rygol K., Jabłoński Ch. (2011). Niezwykły przypadek postrzału z broni pneumatycznej. Archiwum Medycyny Sądowej i Kryminologii, LXI.
6. Konopka T. (1997). Możliwości powstania głębokich obrażeń przy użyciu miniaturowej broni palnej. Archiwum Medycyny Sądowej i Kryminologii, XLVII.
7. Litwin P., Chagowski W., Smędra A., Postrzały z nietypowych rodzajów broni. w: Medycyna Sądowa t.1 Teresiński G (red), Warszawa, PZWL, 599-604
8. Markiewicz D., Bartyzel B.J., Borusiński M., Bogiel G., Staszak A., Misiewicz J., Dierżęcka M., Wiśniewski J., Wybrane zagadnienia związane z użyciem broni palnej do przestępczego uśmiercania zwierząt. Problemy Kryminalistyki, 301.
9. Ng'walali P. M., Ohtsu Y., Muraoka N., Shigeyuki T. (2001) Unusual homicide by air gun with pellet embolisation. Forensic Science International 124, 17-21.
10. Peschel O., Manthei A., Kühl Ch. (2005). Potencjalne obrażenia powstałe w następstwie stosowania amunicji markerów barwnych. Problemy Kryminalistyki, 249.
11. Petrus K., Angyal K., Tóth D., Soma P., Heckmann V., Simon G., (2023) Forensic assessment of a life-threatening penetrating abdominal air gun injury. Legal Medicine 60 102182.
12. Simon G., Heckmann V., Tóth D., Kozma Z. (2019) Brain death of an infant caused by a penetrating air gun injury. Legal Medicine 39 pp. 41–44.
13. Smędra-Kaźmirska A., Barzdo M., Kędziński M., Szram S., Berent J. (2010). Doświadczalny efekt postrzału pociskami kalibru 4,5 mm wystrzeliwanymi z karabinka pneumatycznego Norica Dragon i pistoletu pneumatycznego Walther PPK/S. Archiwum Medycyny Sądowej i Kryminologii, LX.
14. Stankov A., Jakovski Z., Pavlovski G., Muric N., Dwork A.J., Cakar Z. (2013) Air gun injury with deadly aftermath – Case report Legal Medicine 15 pp.35–37.
15. Stępniewski W., Mówiński G., Sokół, W. (2006). Doświadczalny efekt biologiczny postrzału pociskami kalibru 4,5 mm BB z pistoletu pneumatycznego A-101. Archiwum Medycyny Sądowej i Kryminologii, LVI.
16. Trnka J., Golema W.P., (2017). Przypadek samobójczego postrzału głowy z rewolweru hukowo-kinetycznego typu „Keseru” jako przykład niebezpieczeństw związanych z używaniem replik broni dostępnych bez zezwolenia. Archiwum Medycyny Sądowej i Kryminologii, 67.
17. Vaitkevičius, E., Kurapka, E., Malewski, H. (2003). Wybrane zagadnienia stosowania broni na naboje Floberta. Archiwum Medycyny Sądowej i Kryminologii. 53(4), 339-345.

Cechy drukarek laserowych w kontekście badań identyfikacyjnych

podinsp. Piotr Osemlak
Laboratorium Kryminalistyczne
KWP w Lublinie
ORCID: 0009-0009-7032-7790

podinsp. Monika Sadowska
Laboratorium Kryminalistyczne
KWP w Lublinie
ORCID: 0009-0003-9236-9701

Identyfikator cyfrowy - <https://doi.org/10.34836/pk.2025.321.2>

Streszczenie

Niniejszy artykuł ma na celu przybliżenie specyfiki cech występujących na wydrukach dokumentów i próbę przyporządkowania do nich elementów konstrukcyjnych, z których mogły być naniesione w procesie drukowania, biegłym opiniującym w sprawach z zakresu technicznych badań dokumentów. Konsekwencją takich ustaleń jest nawet kategoriowa identyfikacja urządzenia, które posłużyło do uzyskania kwestionowanego dokumentu. W zwięzły sposób został przybliżony proces drukowania dokumentów przy zastosowaniu metody elektrofotograficznej z użyciem barwnych i monochromatycznych drukarek laserowych. W zasadniczej części publikacji omówiono syntetycznie rolę poszczególnych podzespołów oraz rodzaje możliwych do wystąpienia cech identyfikacyjnych, prezentując niektóre na załączonych rycinach. Wspomniano również o funkcjonowaniu kodów indywidualnych w urządzeniach pracujących w technice elektrofotograficznej, niemniej zagadnienie to nie stanowi szczegółowego przedmiotu niniejszego opracowania. Autorzy w podsumowaniu skupili się także na randze śladów widocznych na wydrukach, zwracając uwagę na przejściowy charakter niektórych z nich i wynikające z tego ewentualne błędy w opiniowaniu.

Słowa kluczowe: techniczne badania dokumentów, drukarki laserowe, identyfikacja urządzeń drukujących, cechy identyfikacyjne

Wstęp

Jednym z licznych rodzajów opinii wykonywanych w pracowniach technicznych badań dokumentów policyjnych laboratoriów kryminalistycznych jest identyfikacja urządzeń drukujących wykorzystujących metodę druku elektrofotograficznego. Aktualnie w zdecydowanej większości dotyczy to barwnych drukarek laserowych, pełniących jednocześnie funkcję skanowania, kopiowania, faksowania, a nawet wysyłania e-maili oraz drukarek monochromatycznych głównie przeznaczonych do zastosowań biurowych i domowych.

Zasadniczym zadaniem biegłego w tego rodzaju sprawach jest powiązanie kwestionowanego dokumentu z urządzeniem drukującym nadesłanym do badań w charakterze materiału porównawczego lub wydrukami uzyskanymi z takiego urządzenia i udzielenie organowi procesowemu odpowiedzi na pytanie, czy przy użyciu przesłanej do badań drukarki został wydrukowany kwestionowany dokument? Oczywiście jest fakt, że do jak najbardziej rzetelnego przeprowadzenia całego procesu badawczego lepsze jest dysponowanie drukarką, a nie tylko uzyskanymi wydrukami. Pozwala to na dokładne zaznajomienie się z jej budową, parametrami technicznymi, trybami pracy oraz pozyskanie materiału porównawczego o jak najbardziej zbliżonych właściwościach względem materiału dowodowego. Kolejnym niezwykle ważnym aspektem przemawiającym za przeprowadzeniem zleconych badań z wykorzystaniem samego urządzenia jest okoliczność pozwalająca na sprawdzenie zawartości pamięci wewnętrznej, gdzie już na tym etapie może zaistnieć okoliczność ujawnienia kwestionowanego dokumentu, jeszcze przed dokonaniem wydruków porównawczych przez biegłego. Wówczas otrzymamy komplementarny materiał badawczy stanowiący połączenie szaty graficznej wraz z ewentualnymi cechami nanoszonymi w procesie drukowania.

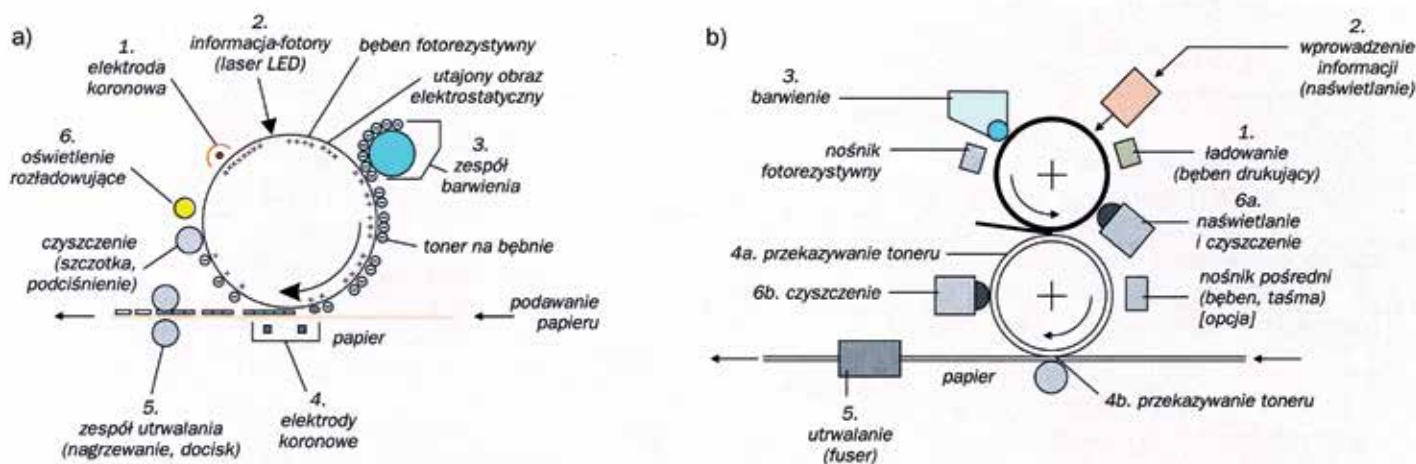
Technologia druku elektrofotograficznego wykorzystywanego w laserowych urządzeniach drukujących

Za podstawę technologii drukowania elektrofotograficznego uważa się kserografię (z grek. Xero-suchy i graphein-pisanie), zastosowaną do multiplikowania dokumentów bez potrzeby wykonywania klasycznych form drukowych. Pierwszą odbitkę w tej technice wykonano 22 października 1938 roku¹, niemniej dopiero po dziewięciu latach, firma znana później pod nazwą Xerox Corporation udoskonaliła metodę kopiowania dokumentów. Pierwsze urządzenie, które wykonywało kopie o zadowalającej jakości, jednocześnie przy opłaczalnych kosztach eksploatacji pojawiło się w 1985 roku² („Color One”) i pracowało w oparciu o technologię optyczno-fotokchemiczną. Obecnie najbardziej rozpowszechnione są urządzenia elektrofotograficzne analogowe oraz cyfrowe. Różnica występuje na etapie naświetlania obrazu. W druku cyfrowym oryginał stanowi plik cyfrowy, zamiast fizycznego dokumentu/obrazu (jak w technice analogowej), który podlega powieleniu, gdzie warstwa przewodząca piksel po pikselu jest naświetlana za pomocą przykładowo promienia lasera w miejsce układu optycznego naświetlającego naładowaną warstwę fotorzeczywistą światłem odbitym od oryginału, co charakteryzowało metodę analogową³.

1 S. Khadzhyanova, S. Jakucewicz. Sposoby drukowania cyfrowego Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2016, s. 23.

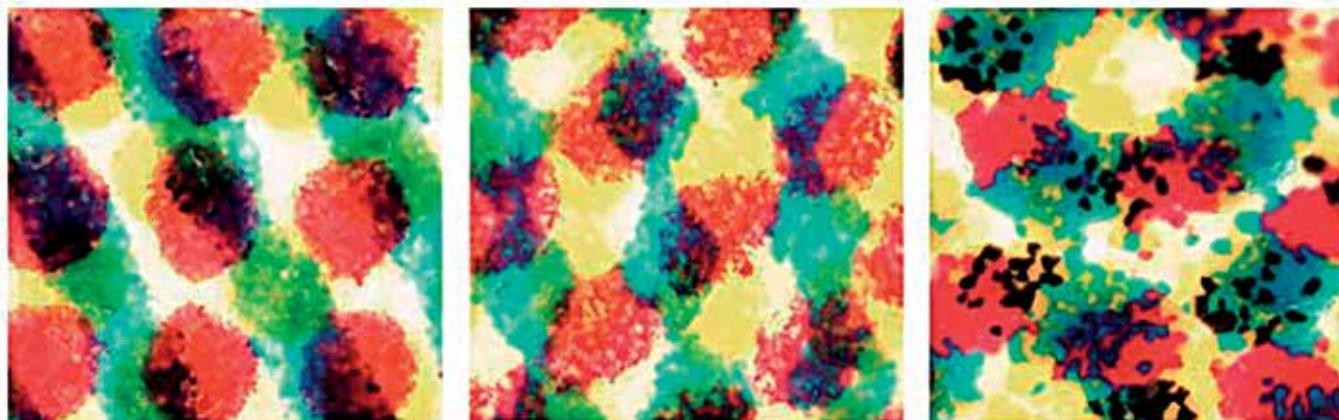
2 M. Borowski. Barwne urządzenia kopiujące – możliwości identyfikacji kryminalistycznej. Zeszyty Metodyczne nr 16, Badania dokumentów. Możliwości Badawcze dokumentów wytwarzanych technicznie. Wydawnictwo Centralnego Laboratorium Kryminalistycznego Komendy Głównej Policji. Warszawa 2002, s. 9.

3 S. Khadzhyanova, S. Jakucewicz, 2016, s. 24.



ryc. 1. Schemat cyfrowego drukowania elektrofotograficznego a) bezpośredniego, b) z nośnikiem pośrednim – druk wielobarwny.

Źródło: Buczyński, L. (2003). Tonery w druku elektrostacyjnym – proces barwienia, właściwości i wpływ na jakość druku. Część I. Świat Druku 4/2003.



ryc. 2. Nadruk sporządzony w technologii drukowania: Electrolnk HP Indigo z zastosowaniem tonera ciekłego (z lewej), offsetowego (pośrodku) i elektrofotograficznego z użyciem tonera suchego (z prawej). Źródło: S. Khadzhynova, S. Jakucewicz. Sposoby drukowania cyfrowego Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2016, s. 81.

Proces drukowania elektrofotograficznego dzieli się na kilka etapów. W pierwszym powierzchnia warstwy fotoprzewodzącej pokrywana jest równomiernie ładunkami elektrycznymi, a następnie naświetlana za pomocą promienia lasera lub diod emitujących światło (LED). Miejsca, które zostały naświetlone zostają rozładowane, natomiast w miejscach nienaświetlonych pozostałe ładunki tworzą tzw. elektrostatyczny obraz utajony, wywołujący następnie za pomocą naładowanego tonera mającego zwykle postać drobnoziarnistego proszku składającego się głównie z żywic termoplastycznych np. poliestru, wosku polipropylenowego, substancji barwiących, odpowiednio sadzy technicznej dla koloru czarnego, 3-ftalocyjaniny miedziowej dla koloru niebieskiego, czerwieni chinakrydonowej występującej w kolorze magenta oraz pigmentu 180 tzw. żółtego diarylowego obecnego w tonerze żółtym. Ponadto znajdują się mikrocząsteczki szkła (dwutlenku krzemu) przeciwdziałające nadmiernemu tarcu i przywieraniu cząsteczek wewnątrz kasety oraz czynniki magnetyczne, kontrolujące ładunki elektryczne (dodatni w postaci nigrozyny, ujemny np. związki kompleksowe cynk, chrom, żelazo). Przekazanie barwnika pomiędzy bębnem fotorezystywnym a podłożem zależne jest głównie od adhezji tonera i wymiarów jego cząstek. W nadrukach barwnych dodatkowo wykorzystywany jest nośnik pośredni w postaci bębna obrazowego lub taśmy zbiorczej. **(ryc. 1)**

Uzyskany nadruk jest następnie utrwalany metodą termiczną lub ciśnieniowo-termiczną. Na zespół utrwalający (fuser) składają się dwie dociskane do siebie rolki, z których jedna jest ogrzewana do odpowiedniej temperatury, co powoduje topienie się tonera, powodując jego migrację w pory papieru i układanie się jego cząstek na podłożu. Parametry takie jak lepkość tonera, ciśnienie systemu utrwalania oraz grubość warstwy tonera na papierze wpływają na jego zdolność do wnikania w podłoże. Obecnie stosowane są dwa typy tonerów – suchy i ciekły. Tonery suche mają postać proszku i posiadają jed-

no- lub dwuskładnikową strukturę. W obrazie mikroskopowym wydruk wykonany suchym tonerem jest wypukły i połyskujący, możliwe do zaobserwowania są również jego pojedyncze drobiny. Tonery ciekłe natomiast składają się z rozpuszczalnika, w którym są zawieszone cząsteczki tonera, co pozwala na uzyskanie cieńszej warstwy nadruku, przy jednoczesnym zwiększeniu rozdzielczości drukowanego obrazu, dzięki temu, że zastosowanie zawiesziny pozwala na użycie cząsteczek o zdecydowanie mniejszej średnicy niż w tonerze suchym. Ciekły toner zabarwia pojedyncze włókna papieru, wyglądem nieco przypominając farbę drukarską⁴. **(ryc. 2)**

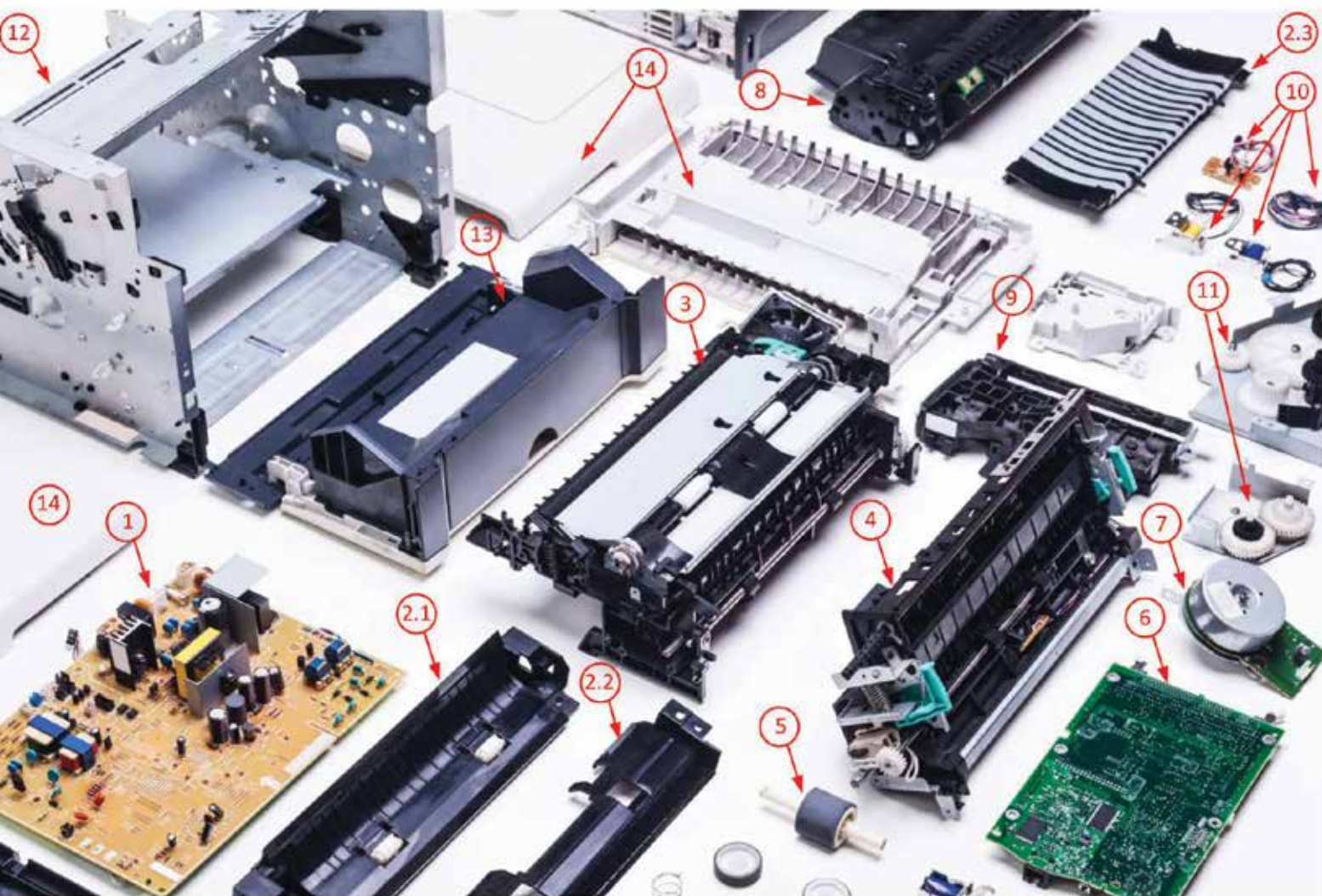
Proces utrwalania zachodzi przy temperaturze 160-200°C i ciśnieniu w strefie utrwalania ok. 1 MPa. W tym samym czasie warstwa fotoprzewodząca jest oczyszczana z pozostałości tonera i w celu neutralizacji ładunków na jej powierzchni poddana działaniu naświetlania regenerującego, co powoduje, że cylinder z warstwą fotoprzewodzącą zostaje przygotowany do kolejnego cyklu produkcyjnego. **(ryc. 3)**

W powszechnym użyciu są zarówno urządzenia drukujące w trybie monochromatycznym, jak i barwnym, gdzie w zdecydowanej większości stosuje się cztery barwy podstawowe – cyan, magenta, yellow i black (CMYK), przy czym, w części urządzeń toner czarny wykorzystywany jest do wydruku tekstu, a przy kopiowaniu elementów graficznych kolor czarny składany jest z trzech barw podstawowych (CMY)⁵.

W odniesieniu do mechanizmów drukujących zastosowanie znajdują różne rozwiązania konstrukcyjne, gdzie

4 S. Khadzhynova, S. Jakucewicz, 2016, s. 57. M. Hryciuk. Kryminalistyczna identyfikacja wybranych urządzeń kopiujących, tj. komputerowych drukarek laserowych i kserokopiarek. Problemy Kryminalistyki 208, s. 22.

5 M. Borowski, 2002, s. 9.



ryc. 3. Elementy składowe monochromatycznej drukarki laserowej. Na rycinie wskazano główne elementy urządzenia, gdzie kolejne cyfry oznaczają: 1 – płyta zasilająca, 2 – elementy prowadzenia papieru (wyjście z szuflady 2.1, separator papieru 2.2, prowadnica papieru 2.3), 3 – zespół duplexu do prowadzenia papieru i obracania kartki, 4 – zespół grzewczy (fuser), 5 – rolka główna, 6 – płyta główna, 7 – silnik główny, 8 – kaseta z tonerem oraz bębniem światłoczułym, 9 – zespół lasera, 10 – czujniki i elektromagnesy, 11 – koła zębate napędu wałków, 12 – szkielet drukarki, 13 – kłapa przednia, 14 – obudowa.

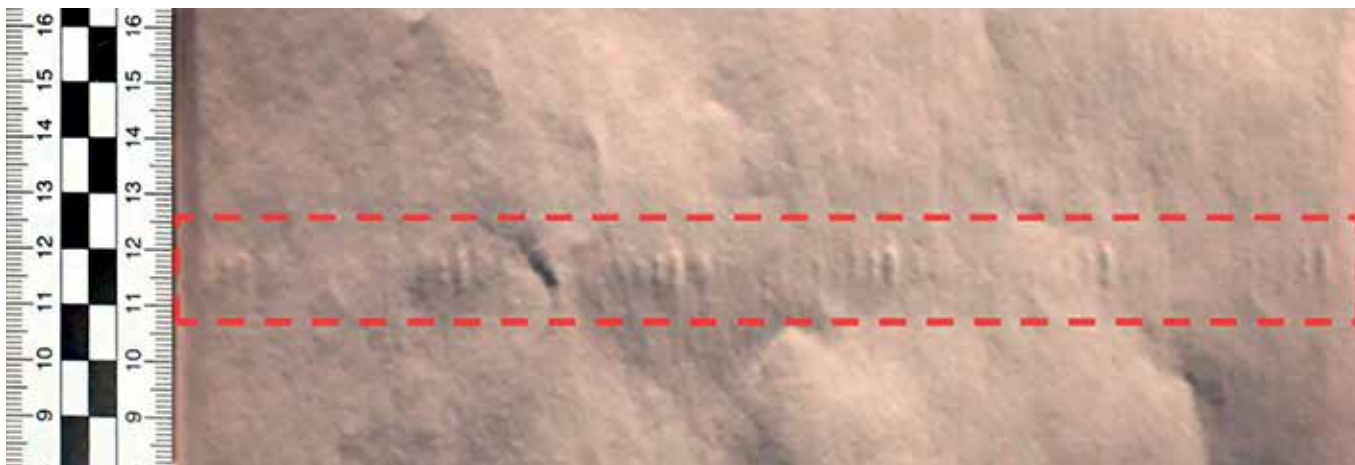
Źródło: <https://forbot.pl/blog/jak-dziala-drukarka-laserowa-czym-jest-beben-swiatloczuly-id47000>, data pobrania 26.01.2023 r., autorzy (opisy).

obok urządzeń wieloprzebiegowych stosowane są również drukarki urządzenia jedoprzebiegowe. W tych pierwszych znajduje się jeden zespół drukujący, który każdą barwę podstawową nakłada w osobnym cyklu roboczym. Urządzenia tego typu wyposażone są w pośredni zbiorczy nośnik cząstek tonerów poszczególnych barw, którym jest bęben lub taśma zbiorcza. Mają one jeden światłoczuły bęben drukujący i tyle zespołów barwiących ile stosują barw podstawowych, które działają na zasadzie przesuwu liniowego lub obrotu, jako zespoły karuzelowe (rewolwerowe). Z kolei w urządzeniach jedoprzebiegowych toner przekazywany jest na podłoże w jednym cyklu, gdzie barwnik z nośnika pośredniego (bębna lub taśmy pośredniej) przenoszony jest bezpośrednio na papier. W tym systemie następuje jednokrot-

ne, najczęściej prostoliniowe przesuwanie papieru, co znacząco zwiększa szybkość drukowania.

Rodzaje cech identyfikacyjnych nanoszonych przez laserowe urządzenia drukujące

Kluczem do prawidłowego typowania urządzeń, jest występowanie cech identyfikacyjnych na wydrukowanych dokumentach. Ze względu na to, iż cały proces drukowania składa się z wielu etapów, na każdym z nich, w przypadku nieprawidłowej pracy, mogą wystąpić za-



ryc. 4. Fragment papieru z widocznymi przetłoczeniami powstałymi na skutek uszkodzenia rolki dociskowej. Źródło: autorzy.

kłócenia generujące ich powstanie. Właściwa interpretacja stwierdzonych mankamentów na wydrukach powiązana z ustaleniem ich proveniencji leży u podstaw prawidłowego sformułowania wniosków.

W badaniach dokumentów, tak jak innych dyscyplinach kryminalistycznych, można mówić o cechach grupowych oraz indywidualnych, przy czym obecność jedynie tych drugich, daje możliwość kategorycznego przyporządkowania urządzenia, które zwykle nadsyłane jest w charakterze materiału porównawczego, do dokumentu najczęściej w postaci wydruku na papierze.

Występowanie na rynku różnorodnych typów i modeli drukarek laserowych, barwnych i monochromatycznych powoduje, że cechy identyfikacyjne mogą być nanoszone przez wadliwe działanie elementów konstrukcyjnych lub powstawać na etapie tworzenia obrazu, zważywszy, że coraz więcej urządzeń łączy w sobie kilka funkcji, a nie jedną, jak miało to miejsce na początku lat osiemdziesiątych XX wieku. Stąd też nanoszone przez urządzenia cechy mogą mieć różną lokalizację, związaną z konstrukcją i zasadą działania danego urządzenia.

Niemniej możliwe jest wyodrębnienie cech, których powstawanie jest wspólne dla szerszej grupy urządzeń drukujących. Koncentrują się one wokół takich części jak: taca podajnika papieru, rolki prowadzące, zespół grzewczy (fuser), szyba ekspozycyjna i pokrywa w urządzeniach wielofunkcyjnych. Każdy z tych podzespołów, który nie działa w sposób właściwy, czy to przez naturalne wyeksploatowanie, uszkodzenie lub zwyczajny brak konserwacji i dbania o czystość może generować powstawanie swoistych cech, przydatnych w badaniach identyfikacyjnych.

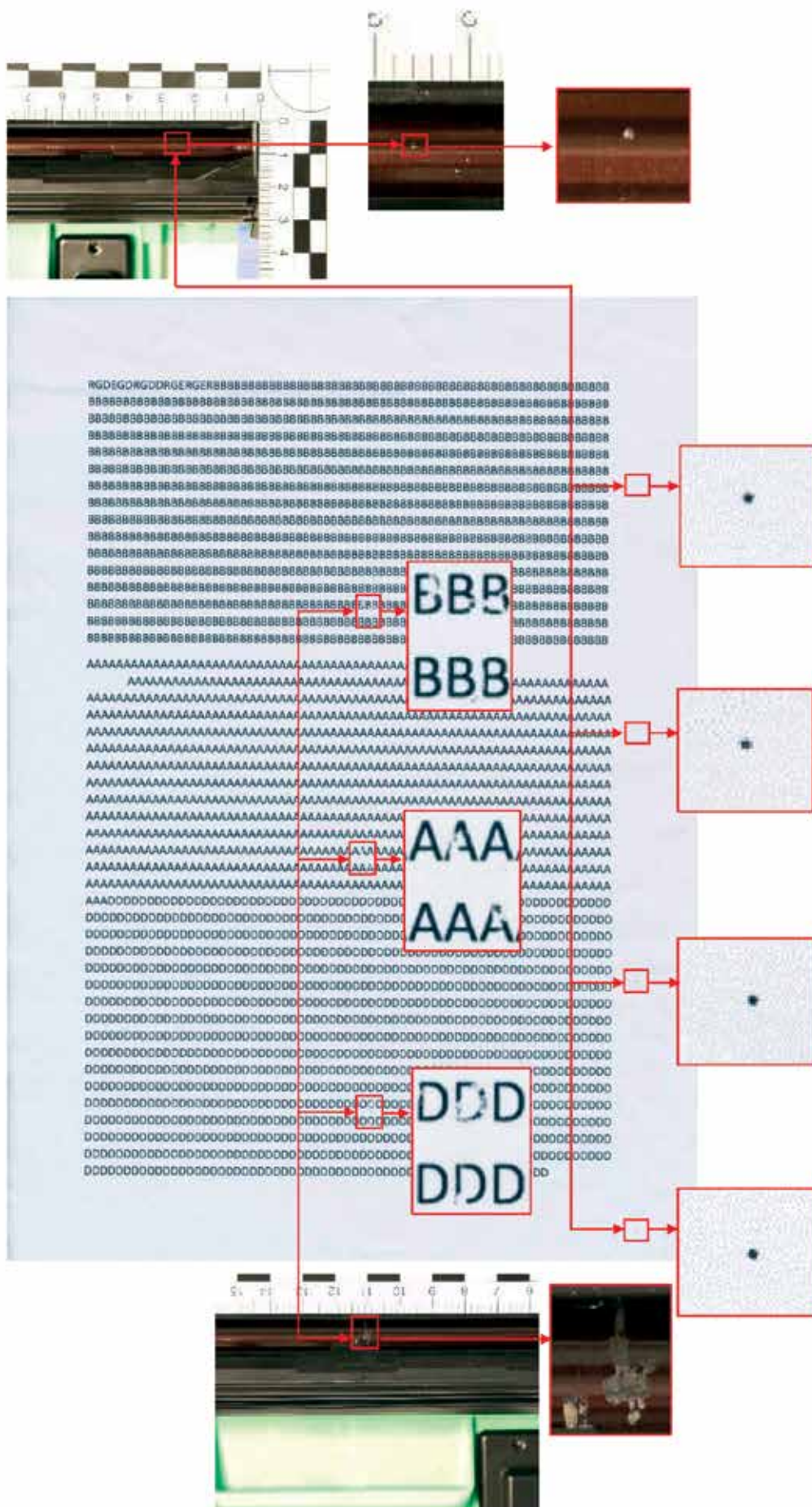
Cechy jakie nanosi urządzenie mogą mieć dwojaki charakter - nietrwały (przejściowy) lub trwały (stabilny). Cechy przejściowe stanowią zazwyczaj wynik łatwo usuwalnych zabrudzeń różnego rodzaju występujących przykładowo na szybie skanera i jako ta-

kie mogą stanowić podstawę do powiązania wydruków z urządzeniem lub wydruków pomiędzy sobą w konkretnej jednostce czasu. Zanikają one po czyszczeniu lub konserwacji sprzętu. Inne, których charakter uznaje się za trwały, związane są z uszkodzeniami bębna obrazowego, elementów czyszczących bęben obrazowy, elementów transportujących papier, czy wałków utrwalających. Uznaje się je za trwałe ponieważ wymiana ww. elementów odbywa się zdecydowanie rzadziej, przede wszystkim podczas naprawy sprzętu lub okresowych przeglądów konserwacyjnych⁶.

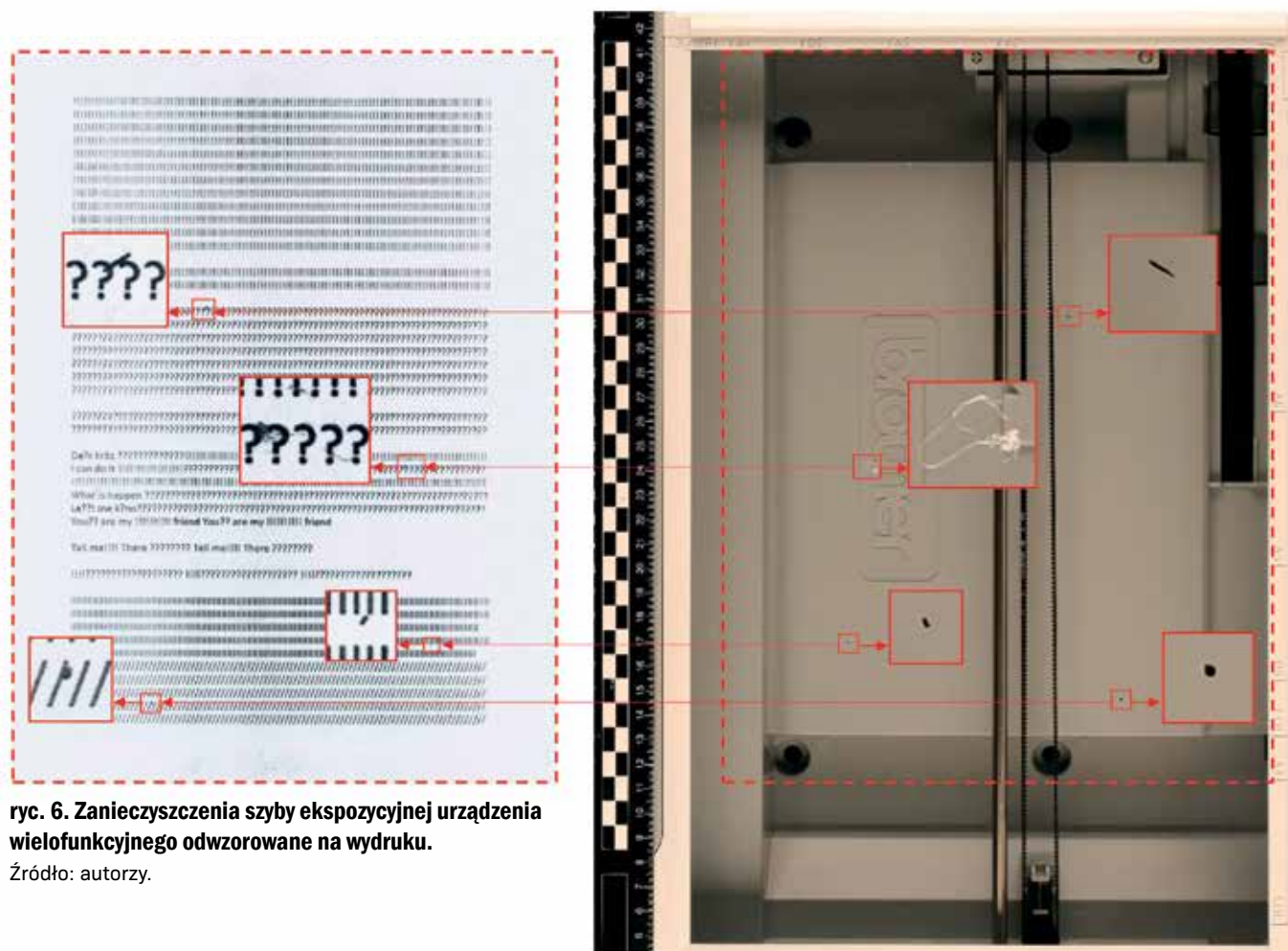
Już na samym początku procesu drukowania, uszkodzenie zasobnika lub podajnika w postaci np. wyłamań fragmentów plastiku, wypadnięcia rolki podającej papier, będzie skutkowało nierównym prowadzeniem, co zostanie odzwierciedlone np. w ukośnym ułożeniu tekstu względem arkusza papieru. Deformacje gumowych lub plastikowych rolek prowadzących papier powstałe w wyniku zużycia lub związane z mechanicznym uszkodzeniem, następującym często przy zacięciu papieru i siłowym jego usunięciu, skutkują pojawianiem się wgłębień (przetłoczeń) lub zabrudzeń przebiegających wzdłuż kartki, korelując ich ułożeniem z wadliwym podzespołem. (ryc. 4)

Kolejnym elementem konstrukcyjnym drukarki wpływającym na powstanie cech charakterystycznych na wydrukach są matryce LED, wykorzystywane w drukarkach firmy OKI lub laser stosowany przez większość producentów, którego jednym z głównych elementów jest wirujący wielokąt oklejony zwierciadłami. Wykonuje on obroty z dużą prędkością w jednym kierunku, a włączenie lub wyłączenie lasera skutkuje oświetleniem (lub nie) wybranego punktu na bębnie obrazowym. Taki „utajony obraz” jest tworzony linia po linii z bardzo dużą precyzją. Eksploatowanie urządzenia drukującego w niesprzyjających warunkach, zwłaszcza przy dużej wilgotności

⁶ M. Borowski, 2002, s. 27



ryc. 5. Zabrudzenia na bębnie obrazowym odwzorowane na wydruku. Źródło: autorzy.



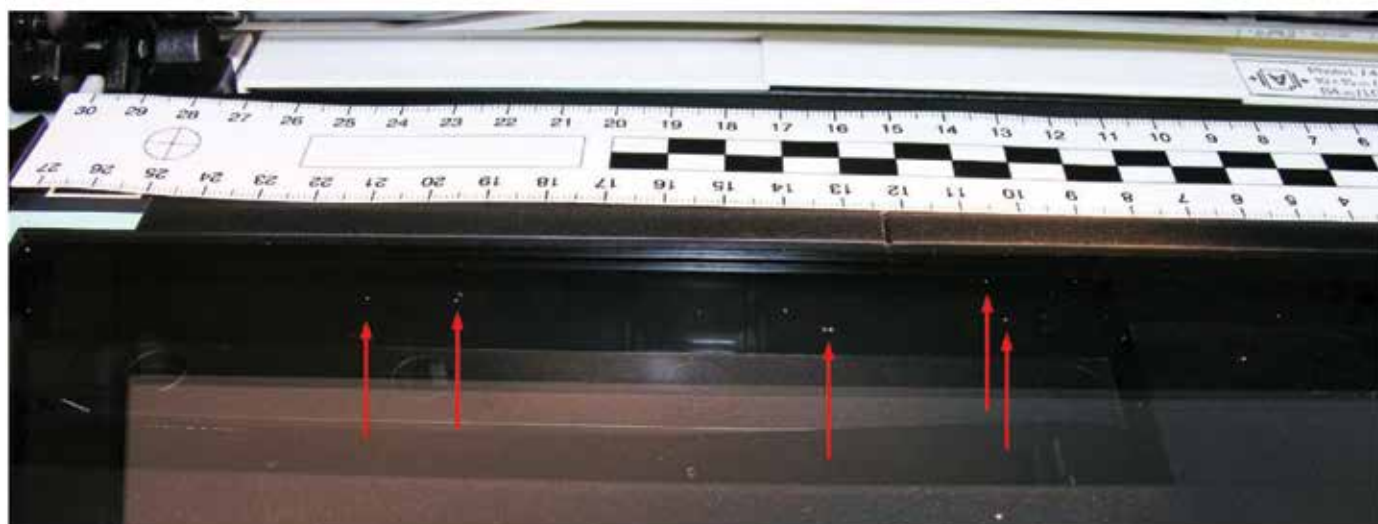
ryc. 6. Zanieczyszczenia szyby ekspozycyjnej urządzenia wielofunkcyjnego odwzorowane na wydruku.

Źródło: autorzy.

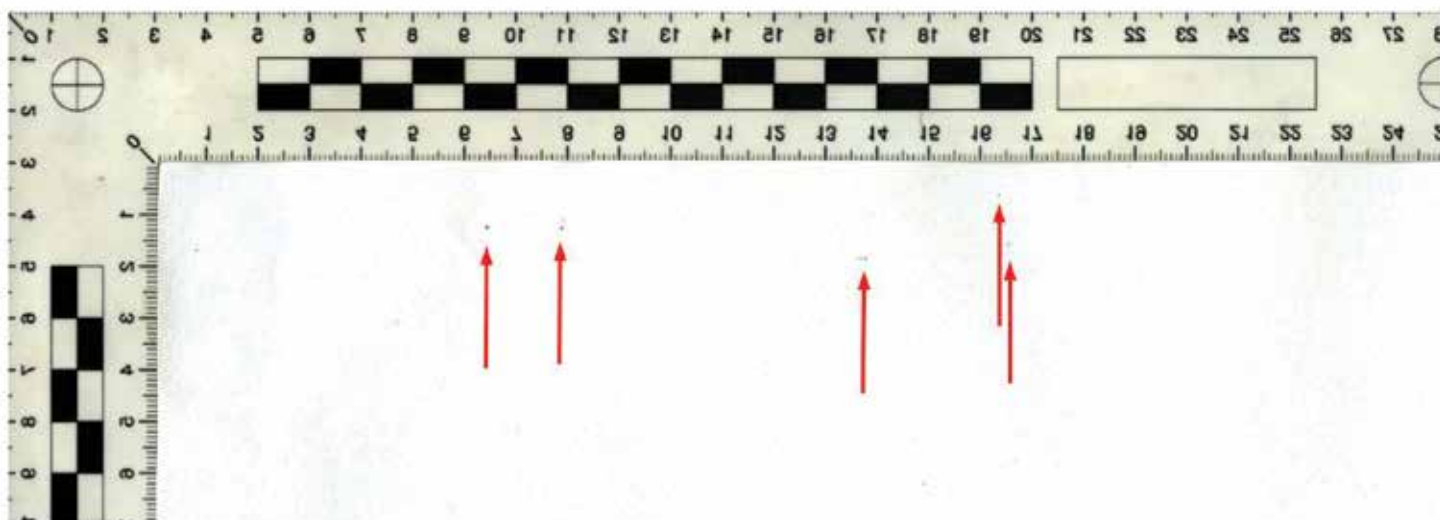
powoduje przyklejanie się drobin kurzu do szklanej powierzchni lub nawarstwianie wysypanego z kartridża tonera. Wówczas promień nie odbija się w sposób właściwy i z mniejszą mocą trafia na bęben obrazowy. Zabrudzenia mogą pojawić się także na soczewkach. Efektem tych zjawisk jest np. zmiana tonacji nadruków od fragmentów posiadających prawidłowy stopień wysycenia barw do jaśniejszych, uzyskując swo-

isty efekt gradientu kolorów w wydrukach barwnych, zaś stopniowe przechodzenie od miejsc z właściwym zaczernieniem do wykazujących odcienie szarości w dokumentach wydrukowanych na drukarce monochromatycznej.

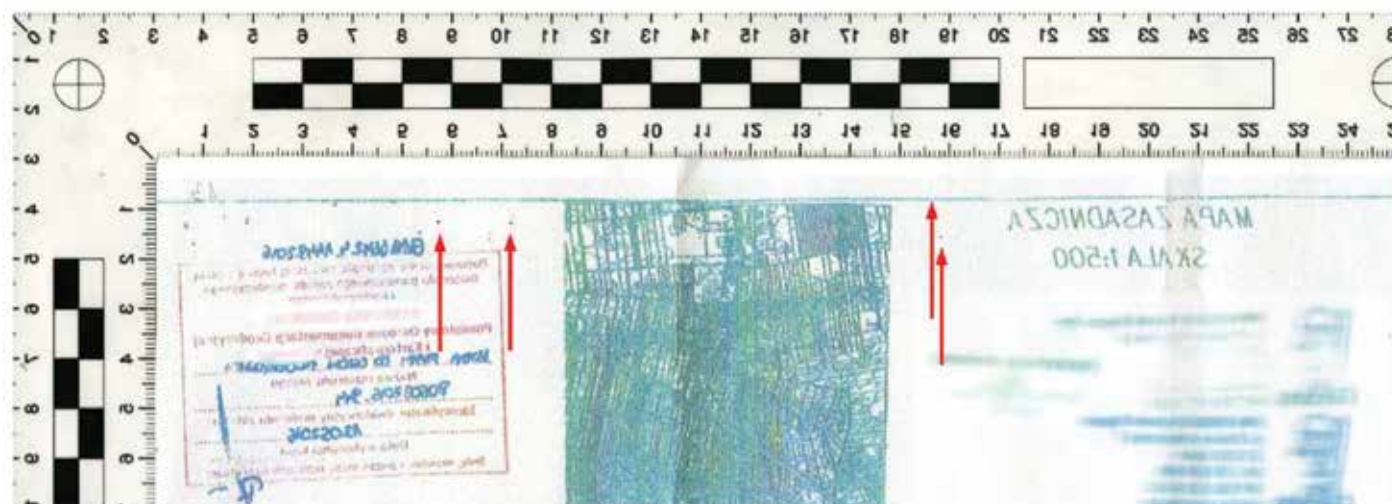
Następną niezwykle ważną częścią jest sam bęben obrazowy, czyli krótko mówiąc element, który



ryc. nr 7. Fragment szyby ekspozycyjnej urządzenia wielofunkcyjnego z widocznymi punktami zabrudzeń. Źródło: autorzy.



ryc. nr 8. Fragment wydruku arkusza papieru wykonany z użyciem polecenia „Kopiuw.” w trybie barwnym w opcji normalnej z widocznymi punktami zabrudzeń. Źródło: autorzy.



ryc. nr 9. Fragment mapy geodezyjnej z widocznymi punktami zabrudzeń. Źródło: autorzy.

przenosi z komputera cyfrowy obraz na papier. Jego światłoczuła powierzchnia jest podatna na uszkodzenia, co wprost przekłada się na jakość wydruków. Żywotność bębna liczona jest na około kilka tysięcy stron w przypadku drukarek posiadających zintegrowany zespół bębna i tonera lub około 20-30 tys. stron w urządzeniach, kiedy stanowią odrębne komponenty. Jednym z czynników skutkujących osłabieniem właściwości warstwy światłoczułej jest kontakt z listwą i szczotką czyszczącą, każdorazowo zbierającymi z powierzchni wałka resztki tonera, który nie został przeniesiony na papier. Jeżeli na szczotce lub listwach zbierze się dużo resztek tonera, kurzu, czy też pyłu papierowego, to na wydruku pojawią się kreski lub wielokrotnie odbite fragmenty drukowanego dokumentu. Innym zjawiskiem są przyklejone do bębna drobiny tonera w formie pojedynczych kropek, większych skupisk lub nawarstwień o nieregularnych kształtach. Wówczas na papierze otrzymujemy artefakty w postaci kropek, zaś przy większych

zanieczyszczaniach brak odpowiedniego pokrycia na druków tonerem. Znamienny jest tutaj fakt, iż nie tylko kształt artefaktów zwykle odpowiada tym znajdującym się na bębnie, lecz także ich powtarzalność na wydruku w odstępach liczonych długością obwodu bębna obrazowego. (ryc. 5)

W barwnych urządzeniach drukujących artefakty mogą pojawić się także na taśmie pośredniej, zbierającej naświetlone obrazy z poszczególnych bębnow obrazowych odpowiadających barwom podstawowym – CMYK.

Dla urządzeń wielofunkcyjnych jeszcze jeden z elementów niesie cechy, stanowiące podstawę do identyfikacji, nie tyle już w odniesieniu do samego otrzymanego wydruku, ale pozyskanego za jego pośrednictwem obrazu w trybie skanowania. Chodzi tutaj o obecność zabrudzeń na szybie ekspozycyjnej lub wewnętrznej stronie pokrywy. Oczywiście można założyć, iż cały cykl wydruku został



ryc. 10. Ślady na wydruku naniesione przez wadliwie działający odrywacz papieru. Źródło: autorzy.

wykonany na tym samym urządzeniu, na którym pozyskano jego obraz, aczkolwiek przy braku cech indywidualnych byłoby to trudne lub niemożliwe do ustalenia. Równie dobrze dokument z naniesionym artefaktem mógłby także zostać wydrukowany na zupełnie innej drukarce. Niemniej przy traktowaniu urządzenia wielofunkcyjnego jako przedmiotu o charakterze integralnym, możliwe byłoby skonstatowanie, że kwestionowany dokument został wytworzony właśnie przy jego zastosowaniu. (ryc. 6)

Powyżej opisana cecha identyfikacyjna legła u podstaw wskazania nadesłanego w charakterze materiału porównawczego urządzenia wielofunkcyjnego do wykonania mapy geodezyjnej, w jednej z opracowanych opinii. Znajdujące się na szybie ekspozycyjnej zabrudzenia prawdopodobnie pochodzące od korektora biurowego zostały odzwierciedlone na wydruku. Zgodność ich rozmieszczenia oraz kształtu stanowiły wystarczającą podstawę do katagorycznego sformułowania wniosku, iż obraz mapy został uzyskany z zastosowaniem przedmiotowego urządzenia. Widoczne przesunięcie rozmieszczenia zabrudzeń pomiędzy znajdującymi się na niezadrukowanym arkuszu a widocznymi na mapie wynika z faktu odsunięcia dokumentu od ograniczników szyby ekspozycyjnej. (ryc. 7, 8, 9)

Inny rodzaj wyróżników, powstaje w obrębie zespołu grzewczego zwanego fuserem, pełniącego funkcję termicznego utrwalacza, składającego się zwykle z wałka gumowego i grzewczego. Rolą pierwszego jest dociskanie papieru do wałka grzewczego, mającego formę metalowego walca pokrytego teflonem - wykorzystywanego przez większość producentów lub folii grzewczej stosowanej np. w drukarkach HP LaserJet modelach M i P. Pojawianie się specyficznych odwzorowań może być związane z dostaniem się do wnętrza ciała obcego w postaci np. spinacza, zszywki biurowej, co zakłóci obraz otrzymanego wydruku. Ponadto uszkodzone elementy będą skutkowały zagnieceniami i pomarszczeniami papieru, jak też obecnością dodatkowych obrazów liter lub fragmentarycznym brakiem utrwalenia tonera na papierze – rozmazywaniem. W obrębie zespołu utrwalającego, wpływającego na końcowy proces tworzenia obrazu na papierze i uzyskanie odpowiedniej jego jakości warto przyjrzeć się jeszcze jednemu z komponentów jaki stanowią odrywacze. Są to plastikowe elementy w kształcie pionowo osadzonych „ząbków” rozmieszczone w równych odstępach, których zadaniem jest uniesienie papieru po przejściu przez wałek lub listwę grzewczą. (ryc. 10)

Niewłaściwa praca ww. elementu objawia się obecnością rys i wgnieceń w papierze, których występowanie także na wydrukach porównawczych będzie stanowiło przyczynek do potencjalnego typowania urządzenia drukującego.

Ze względu na systematycznie wzrastającą jakość otrzymywanych wydruków, czy to w procesie drukowania, czy kopiowania, a przez to coraz większy procent wykorzystania kopiarek/drukarek do podrabiania lub przerabiania dokumentów, producenci barwnych urządzeń, stowarzyszeni w Japan Business Machine Markers Association (JBMA) zastosowali wprowadzony do pamięci specjalny kod w postaci powtarzalnego układu żółtych kropek.

W momencie rozpoznania przez kontroler drukarki wyposażonej w taki system, że drukowany jest barwny obraz, zespół kropek nanoszony jest samoczynnie na papier. Ich układ jest charakterystyczny dla każdego z producentów zespołów drukujących, a dodatkowo niesie także szereg innych danych pozwalając identyfikować indywidulanie urządzenie. Usunięcie takiego kodu przez osobę wykonującą wydruk jest praktycznie niemożliwe. Taki sposób znakowania, daje podstawę do szybkiego ustalenia „tożsamości” wykorzystanego w celach przestępczych urządzenia drukującego i powiązanie go z wytworzonymi kwestionowanymi dokumentami. Kod jest nanoszony przez większość urządzeń pracujących w technice elektrofotograficznej w trybie barwnym.

Podsumowanie

Za każdym razem przed przystąpieniem do analiz mających na celu identyfikację urządzenia drukującego należy przeprowadzić dogłębną weryfikację występujących cech, dostrzeżonych na wydrukach dokumentów, gdyż tylko obecność stricte indywidualnych pozwoli na kategorięczne sformułowanie wniosków badawczych. Należy mieć też na względzie, że niektóre cechy tylko z pozoru mogą się wydawać indywidualne, a de facto nimi nie są, gdyż wynikają np. z wady fabrycznej urządzenia lub ujawniają się po krótkim okresie eksploatacji i są właściwe dla całej partii produktu. Wiele z nich także może mieć charakter przejściowy związany z wymianą uszkodzonego podzespołu, konserwacją urządzenia lub nawet ulec samoistnemu zatarciu. Dlatego w celu wyeliminowania fałszywych przesłanek, zasad-

nym jest także nadesłanie w charakterze materiału porównawczego, o ile jest to wykonalne, innych wydruków wytworzonych na przedmiotowej drukarce zabezpieczonych w toku prowadzonego postępowania, za każdym razem dążąc do jak najściślejszej korelacji czasowej, czy to przez datowanie dokumentów, czy okoliczności towarzyszące ich powstaniu. Ponadto istotne jest także załączanie do przesyłanych materiałów badawczych, informacji o zakresie wykonanych napraw, przeglądów serwisowych, wymianach tonera uzupełnionych w miarę możliwości datami ich przeprowadzenia. Dopiero wówczas biegły będzie dysponował wszystkimi niezbędnymi danymi, co pozwoli na kompleksowe ujęcie badanego zagadnienia i prawidłowe sformułowanie wniosków z przeprowadzonych badań identyfikacyjno-porównawczych.

Bibliografia

Borowski, M. (2002). Barwne urządzenia kopiujące – możliwości badań identyfikacyjnych.

Zeszyty Metodyczne CLK, 16.

Buczyński, L. (2003). Tonery w druku elektrostatycznym – proces barwienia, właściwości i wpływ na jakość druku. Część I. Świat Druku 4/2003.

Recognition of Printing Techniques. EDEWG European Document Experts Working Group, 15 September 2004.

Goc, M., Moszczyński, J. (2007). Ślady kryminalistyczne.

Ujawnianie, zabezpieczanie, wykorzystanie.

Warszawa: Difin.

Hryciuk, M. (1995). Kryminalistyczna identyfikacja wybranych urządzeń kopiujących, tj. komputerowych drukarek laserowych oraz kserokopiearek. Problemy Kryminalistyki, 208.

Hryciuk M. (1995). Kryminalistyczna identyfikacja kserokopiearek laserowych. Problemy Kryminalistyki, 210.

Samulak K. (2010) Aktualne tendencje w badaniach dokumentów – Materiały XIII Wrocławskiego Sympozjum Badań Pisma, Wrocław 2008 pod redakcją Z. Kęgla.

Khadzhynova, S., Jakucewicz, S. (2016). Sposoby drukowania cyfrowego. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej.

Źródła internetowe

<https://forbot.pl/blog/jak-dziala-drukarka-laserowa-czym-jest-beben-swiatloczuly-id47000>, data pobrania 26.01.2024 r.

<https://druknet.pl>, data pobrania 26.01.2024 r.

Kryminalistyczne i procesowe aspekty wykorzystania jako dowodu informacji uzyskanych przez organy ścigania przed datą wydania wobec podejrzanego postanowienia o przedstawieniu zarzutu

dr Marek Skwarcow

ORCID: 0000-0003-0626-2661,

e-mail: marek.skwarcow@prawo.ug.edu.pl,

Sąd Okręgowy w Gdańsku

Identyfikator cyfrowy - <https://doi.org/10.34836/pk.2025.321.3>

Streszczenie

Celem artykułu jest podjęcie próby oceny możliwości wykorzystania jako dowodu w procesie karnym informacji uzyskanych przez organy ścigania przed datą wydania wobec podejrzanego postanowienia o przedstawieniu zarzutu, przyjmujących najczęściej formę wysłuchania, rozpytania. W polu zainteresowania autora pozostają zatem czynności mające charakter czynności przedprocesowych, co do których ustawa nie przewiduje po stronie oskarżonego istnienia szeregu gwarancji, takich jak: prawo do milczenia, brak obowiązku dostarczenia dowodów na swoją niekorzyść (*nemo se ipsum accusare tenetur*), czy w końcu udział obrońcy w przesłuchaniu podejrzanego, którego obecność ma na celu w granicach obowiązujących przepisów prawa przyjęcie właściwej taktyki – najlepszej z punktu widzenia interesów podejrzanego a nie organów ścigania. Autor analizując poglądy doktryny i orzecznictwa zdecydowanie opowiada się za zakazem wykorzystania takich informacji jako dowodu w postępowaniu karnym.

Słowa kluczowe: taktyka kryminalistyczna, dowód, postępowanie karne, rozpytanie, przesłuchanie podejrzanego, udział obrońcy w przesłuchaniu

Wprowadzenie

W Problemach Kryminalistyki 299 (1) ukazał się interesujący artykuł M. Witewskiej (Witewska, 2018) dotyczący przesłuchania (wywiadu) poznawczego, w którym Autorka porusza kwestie związane z tą czynnością procesowo - kryminalistyczną dotyczącą zasadniczo świadka, wskazując jedynie na marginesie, że może on dotyczyć podejrzanego (oskarżonego). Wydaje się, że rozumiana szerzej problematyka wykorzystania jako dowodu informacji uzyskanych przez organy śledcze przed datą wydania wobec podejrzanego postanowienia o przedstawieniu zarzutu, a następnie przesłuchania jako świadka osoby uczestniczącej w tym pozaprocessowym wysłuchaniu ma istotne znaczenie tak z punktu widzenia przyjętej przez organy śledcze taktyki kryminalistycznej jak i przysługujących podejrzanemu uprawnień: prawa do milczenia i braku obowiązku po jego stronie dostarczenia dowodów na swoją niekorzyść (*nemo se ipsum accusare tenetur*). To nieformalne wysłuchanie, zwane w praktyce pojęciem „rozpytania” i jego procesowe utrwalenie może mieć

bardzo istotne znaczenie dla przyszłych losów całego postępowania karnego, a w szczególności gdy podejrzany nie przyznaje się do winy i odmawia składania wyjaśnień, bądź też składa wyjaśnienia, których treść pozostaje w sprzeczności z ustaleniami poczynionymi przez organy śledcze. Wówczas zdobyte w ten sposób informacje mogą być dowodem winy i sprawstwa. Warto się więc temu nieformalnemu wysłuchaniu bliżej przyjrzeć, także i z tego powodu, że praktyką organów prowadzących postępowanie przygotowawcze, w tym zwłaszcza służb policyjnych jest co raz szersze stosowanie metod, które mają na celu uzyskanie od przyszłego podejrzanego wszelkich informacji na temat okoliczności zdarzenia, a formalne przejście z fazy *in rem* w fazę *ad personam* jest tym momentem, gdzie podejrzany nabywa szereg uprawnień, w tym zwłaszcza prawo do odmowy składania wyjaśnień i prawo do korzystania z pomocy obrońcy i jego obecności w trakcie przesłuchania. Możliwość zatem zdobycia stosownych informacji przed datą przesłuchania w cha-

rakterze podejrzanego stanowi atrakcyjny impuls, aby po nią sięgać, zwłaszcza gdy cennych dla dalszych losów sprawy informacji może udzielić zwłaszcza przyszły podejrzany. Analizę wskazanej problematyki należy dokonać w oparciu o wypowiedzi przedstawicieli doktryny oraz stanowisko judykatury.

Kryminalistyczne i procesowe aspekty uzyskania od podejrzanego oświadczeń procesowych

Niejako na wstępie warto zwrócić uwagę na znaczenie przesłuchania podejrzanego, jako czynności tak procesowej jak i kryminalistycznej. Zgodnie z treścią art. 175 § 1 k.p.k. podejrzany ma prawo składać wyjaśnienia, może jednak bez podania powodów odmówić odpowiedzi na poszczególne pytania oraz odmówić składania wyjaśnień, a o prawie tym należy go pouczyć. Podstawowym celem przesłuchania podejrzanego jest uzyskanie możliwie pełnych i zgodnych z rzeczywistością informacji o przebiegu określonego zdarzenia, roli jaką w nim odegrał, a także okolicznościach tego zdarzenia i jego następstwach oraz o innych istotnych dla sprawy faktach, zjawiskach i osobach. Przesłuchanie podejrzanego powinno w większym lub mniejszym stopniu udzielić odpowiedzi na „siedem złotych pytań” (Hanausek, 2005). Zdaniem H. Grossa przesłuchanie podejrzanego jest najtrudniejszą czynnością śledczą i jest kamieniem probierczym pracy sędziego śledczego. Bezpośrednie zaś wymaganie, by podejrzany przyznał się i w kilku słowach przedstawił swój podły czyn, jest w pewnym sensie okrutne i z punktu widzenia psychologii nieprawidłowe. Osoby przesłuchiwane, nawet po przyznaniu się, unikają pewnych słów określających ich czyn. Zmieniają słowa „ukradłem”, „zabiłem” na inne słowa – o łagodniejszym znaczeniu i w pewnym sensie usprawiedliwiające ich działanie. Jeżeli dla tych ludzi tak trudne jest wymówienie takiego słowa, to jeszcze trudniej jest opowiedzieć o całej sprawie. Z tych też powodów należy „przygotować im drogę”, ułatwić przyznanie się (Gros, 1908). Sposobem na to „przygotowanie drogi” powinno być jak to wskazuje się w kryminalistyce zarówno dozwolona perswazja ale również poświęcenie szczególnej uwagi osobie podejrzanego, dokładne przygotowanie przesłuchania i zadawanie właściwie dobranych do poziomu intelektualnego i stopnia rozwoju umysłowego podejrzanego pytań (Gutekunst, 1974, Widacki, 2018, Jagiełło, 2019). Środkiem do osiągnięcia pożądanego rezultatu może być również perswazja funkcjonariuszy organów ścigania przed formalnym rozpoczęciem przesłuchania, której „owocem” jest złożenie przez podejrzanego uprzednio przygotowanych wyjaśnień, a pochodną notatka urzędowa potwierdzająca fakt odbycia z podejrzanym rozmowy, wskazująca na jej okoliczności i treść oświadczeń osób uczestniczących w rozpytaniu.

Przesłuchanie podejrzanego zgodnie z art. 143 § 1 pkt. 2 k.p.k. wymaga spisania protokołu a wyjaśnienia oraz stwierdzenia określonych okoliczności

przez organ prowadzący postępowanie zamieszcza się w protokole z możliwą dokładnością, tak jak tego wymaga przepis art. 148 § 2 k.p.k. Protokół nie jest wprawdzie stenograficznym rejestrem wszystkiego co powiedziano w trakcie czynności, ale powinien stanowić wierne odbicie treści tych oświadczeń. Z założenia powinien operować określeniami użytymi przez oświadczającego, a nie językiem prawniczym (Grzegorzczuk, Tylman, 2011). Każdy protokół powinien zatem odzwierciedlać rzeczywisty przebieg protokołowanej czynności, bo przepis art. 148 § 2 k.p.k. przewiduje wymóg, aby m.in. wyjaśnienia czy zeznania osób przesłuchiowanych były wciągane do protokołu z możliwą dokładnością, i to w miarę możliwości z zachowaniem formy językowej stosowanej przez wyjaśniającego (zeznającego, oświadczającego). Ma to bowiem istotne znaczenie dla kontroli rzetelności przeprowadzonej czynności przesłuchania¹. Tymczasem, czynność pozaprosesowego wysłuchania, rozpytania podejrzanego przed jego formalnym przesłuchaniem w świetle art. 143 § w in fine k.p.k. wymyka się tym granicom, skoro nie wymaga spisania protokołu, tylko może zostać utrwalona notatką urzędową sporządzaną wyłącznie przez funkcjonariusza organów ścigania. Taki dokument nie zawiera ważnych cech protokołu świadczących o jego wiarygodności – pozbawia osób biorących udział w tej czynności prawa do zamieszczania w protokole z pełną dokładnością wszystkiego co dotyczy ich praw i interesów, oraz prawa do żądania odczytania fragmentów ich wypowiedzi wciągniętych do protokołu – w myśl art. 148 § 2 i 4 k.p.k. Istotnym obejściem normy gwarancyjnej wyrażonej w art. 175 § 1 k.p.k. jest więc próba odebrania od podejrzanego przed postawieniem mu zarzutu i pouczeniem o przysługujących mu uprawnieniach procesowych możliwie wszystkich istotnych informacji na temat okoliczności zdarzenia i swoiste „obudowanie” jego przyszłych wyjaśnień oświadczeniami osób, które przeprowadzają to nieformalne wysłuchanie, utrwalając ich treść notatką urzędową, i ewentualnie późniejszymi zeznaniami.

Podjmując takie czynności funkcjonariusze organów śledczych realizują zadania w obszarze taktyki kryminalistycznej w segmencie odpowiedzialnym za dochodzenie przestępstw². Jest to ten typ działalności, obejmujący problematykę sposobów i zasad planowego oraz celowego postępowania w toku dochodzenia przestępstw. Może być ona w tym ujęciu traktowana jako system norm postępowania zmierzający do wykrycia przestępstwa oraz ujawnienia i ujęcia sprawcy. Stanowi także zakres teorii kryminalistyki, która tworzy system zasad najbardziej skutecznego przeprowadzenia poszczególnych czynności procesowych i operacyjno – dochodzeniowych oraz zasad stosowania w ich toku środków naukowo – technicznych (Gutekunst, 1974).

Ten segment działań kryminalistycznych jest ponadto urzeczywistnieniem zasady organizacji walki, zajmującej się planowaniem działań kryminalistycznych w przebiegach zwalczania przestępczości, która odbywa się w warunkach kooperacji negatywnej przestępcy z organami ścigania. Prowadzący działania w sferze taktyki kryminalistycznej ma obowiązek takiego organizowa-

nia działalności, aby przynosiła ona jak najlepsze efekty, a przede wszystkim w zakresie wykrywania popełnionych przestępstw oraz wykrywania i ujawniania sprawców tych czynów (Hanausek, 1994, Pikulski, 1997). Tym najlepszym więc efektem rozpytania ma być właśnie zdobycie od podejrzanego jak największej ilości informacji o przestępstwie, których mógłby nie udzielić, gdyby został prawidłowo pouczony o przysługującym mu prawie do odmowy składania wyjaśnień, odmowy udzielania odpowiedzi na pytania i co oczywiste o prawie do skorzystania z pomocy ustanowionego obrońcy. Zadaniem rozpytania jest także wskazanie przez podejrzanego miejsca popełnienia przestępstwa, narzędzi użytych w jego trakcie, dowodów rzeczowych mających związek z tym czynem, oraz szeregu innych ważnych okoliczności, które mają następnie potwierdzić zasadność postawionego zarzutu i wniesionego następnie aktu oskarżenia.

Organy procesowe – w tym także w stadium postępowania przygotowawczego zmierzając do osiągnięcia zasadniczego celu procesu, jakim jest rozstrzygnięcie o jego przedmiocie, muszą dążyć do wykrycia prawdy. Wszystkie bowiem rozstrzygnięcia, które zapadają w procesie karnym, muszą być oparte na prawdziwych ustaleniach faktycznych (Cieślak, 1984). Nie ma co do tego sporu, że działalność organów śledczych podejmujących próbę uzyskania informacji w ramach rozpytania ma na celu dojście do prawdy i uzyskanie informacji, które następnie mogą być dowodem winy i sprawstwa podejrzanego. W interesującym jednak polu rozważań nie można pominąć procesowego aspektu taktyki kryminalistycznej, który trafnie podkreśla W. Daszkiewicz. Autor ten wskazuje na silny związek taktyki kryminalistycznej z prawem karnym procesowym bez względu na to, czy należy ją rozumieć wąsko – jako jeden z równorzędnych działów kryminalistyki, czy szeroko – jako pojęcie nadrzędne wyrażające zakres obejmujący również technikę kryminalistyczną. Przez taktykę kryminalistyczną związek między kryminalistyką a prawem karnym procesowym nie ogranicza się do zespołu norm nazwanych umownie „prawem dowodowym”, jest znacznie szerszy i obejmuje także normy dotyczące przebiegu postępowania. W tym właśnie aspekcie między taktyką (i oczywiście techniką kryminalistyczną) zachodzi ścisły i nierozzerwalny związek, dochodzi sprzężenia tych elementów i mają one łącznie wpływ na sferę postępowania dowodowego ale także gwarancje procesowe i prawa obywatelskie (Daszkiewicz, 1985). Prawo karne procesowe jest więc nie tylko zespołem norm służących realizacji prawa karnego materialnego, ale ma także charakter gwarancyjny, gdyż tworzy dla uczestników system praw podmiotowych (Daszkiewicz, 1985, Cieślak, 1984). Prowadzi to do wniosku, że kwestia uzyskania a następnie wykorzystania jako ewentualnego dowodu winy informacji zdobytych przez organy ścigania przed datą wydania wobec podejrzanego postanowienia o przedstawieniu zarzutu stanowi po pierwsze element zastosowania właściwej taktyki w segmencie odpowiedzialnym za ściganie przestępstw. Po drugie jednak musi być oceniane przez pryzmat przysługujących podejrzanemu a następnie oskarżonemu szeregu uprawnień procesowych,

bez których trudno jest w ogóle mówić, że proces karny w danej sprawie miał charakter procesu rzetelnego, czyli takiego, który uwzględnia istnienie zasady lojalności procesowej, uczciwej gry – *fair trial* (Skrętowicz, 2009). Innymi słowy, dojście do prawdy nie może odbywać się za wszelką cenę, bez poszanowania przypisanych podejrzanemu uprawnień.

Tym szczególnym uprawnieniem wchodzącym w skład gwarancji rzetelnego procesu karnego jest występujące po stronie oskarżonego prawo do milczenia, rozpatrywane według reguły *nemo se ipsum accusare tenetur* i urzeczywistnione w treści przepisu art. 74 § 1 k.p.k. Stanowi on, że oskarżony (podejrzan) nie ma obowiązku dowodzenia swojej niewinności ani obowiązku dostarczania dowodów na swoją niekorzyść. Z przepisem tym jest skorelowana norma wyrażona w art. 174 k.p.k., zgodnie z którą dowodu z wyjaśnień oskarżonego lub zeznań świadka nie można zastępować treścią pism, zapisków lub notatek urzędowych. Znaczenie tych dwóch unormowań polega na tym, że zeznania funkcjonariusza organów ścigania, przeprowadzone na okoliczność wypowiedzi osoby rozpytywanej nie mogą zastąpić dowodu z wyjaśnień oskarżonego (Hofmański, Sadzik, Zgryzek, 2011). Takie stanowisko wynika z respektowania prawa oskarżonego do zaniechania udzielania w jakichkolwiek sposób aktywnej pomocy organom procesowym w udowodnieniu okoliczności niekorzystnych dla niego z punktu widzenia odpowiedzialności karnej. Rozciąga się ono także na etap postępowania karnego *in rem* w stosunku do osoby, która następnie występuje w charakterze podejrzanego i oczywiście w stadium postępowania jurysdykcyjnego. Przyjęcie odmiennego poglądu dawałoby organom śledczym możliwość obejścia tej zasady, poprzez np. wypytywanie przyszłego podejrzanego co do przebiegu zdarzenia, sporządzanie z tego rozpytania notatek, zapisków a następnie wprowadzanie tego dowodu do postępowania poprzez przesłuchanie funkcjonariusza tego organu na okoliczność ich sporządzenia i czynienie na podstawie tych zeznań ustaleń faktycznych co do winy. Dodatkowo, przewidziana w art. 74 § 1 k.p.k. bierność oskarżonego i prawo do zachowania milczenia w omawianej sytuacji nie byłaby zachowana, a wręcz zmuszałaby go do aktywnego współdziałania z organami ścigania (*face-re*) przeciwko samemu sobie i nakazywałaby wyjaśniać przebieg zdarzenia objęty następnie w postanowieniu o przedstawieniu zarzutów, aktu oskarżenia czy też finalnie wyrokiem skazującym.

Taktyka dochodzenia przestępstw polegająca na podejmowaniu działań mających na celu uzyskanie od podejrzanego informacji w ramach rozpytania ma również na celu przeciwdziałanie taktyce przyjętej przez podejrzanego, który może zachowywać się w sposób milczący a także taktyce działań obrońcy w związku z przesłuchaniem podejrzanego, gdyż ważna z punktu widzenia interesów podejrzanego norma wyrażona w art. 301 k.p.k. stanowi, że na żądanie podejrzanego należy przesłuchać go z udziałem ustanowionego obrońcy. Istotnym zadaniem obrońcy w związku z przesłuchaniem jest dopilnowanie, aby podejrzan w drodze wyjaśnień

nie dostarczył organowi procesowemu materiału dowodowego, który go obciąża, w zakresie wykraczającym poza granice objęte wolą współpracy z organami ścigania karnego (Zagrodnik, 2020). Taktyka działań obrońcy w związku z przesłuchaniem podejrzanego sprowadza się także w szczególności do czuwania nad prawidłowym przebiegiem czynności – pilnowania, czy przesłuchujący nie stosuje niedozwolonych metod, przygotowania podejrzanego, czyli konsultacji co do treści jego wyjaśnień i sposobu ich złożenia, oraz obranie właściwej taktyki – milczenie lub złożenie wyjaśnień (Girdwoyń, 2004).

Jedną z fundamentalnych gwarancji procesowych podejrzanego jest również obowiązek zapewnienia mu swobody wypowiedzi. Stosowanie w konsekwencji w trakcie rozpytania niedopuszczalnych form oddziaływania na akt woli, w szczególności w postaci podstępny przybierającego wręcz sakramentalną postać oświadczenia „jak przynasz się to wyjdiesz” stwarza w sposób oczywisty fałszywe wyobrażenie o rzeczywistości, w jakiej znajduje się przyszły podejrzany. Jego użycie niewątpliwie co najmniej ogranicza swobodę podjęcia decyzji i dlatego zdobyta w ten sposób informacja musi być zawsze traktowana w kontekście normy wyrażonej w art. 171 § 7 k.p.k. – czyli takie oświadczenie nie może stanowić dowodu winy (Waltoś, 1975, Jeż – Ludwichowska, 2004). Tym samym nie jest trafny pogląd Sądu Najwyższego³, w którym nie zaliczył on do warunków wyłączających swobodę wypowiedzi pewnych zachowań, które mogą wprawdzie wpłynąć na proces motywacyjny osoby, np. przyczynić się do przyznania się do popełnienia przestępstwa, które nie odbierają jej jednak możliwości wyboru treści składanych przyszłych wyjaśnień. Dotyczy to między innymi wprowadzania takiej osoby w błąd lub posługiwania się niedozwolonymi obietnicami.

Poglądy judykatury

Możliwość wykorzystania jako dowodu informacji uzyskanych przez organy ścigania przed datą wydania wobec podejrzanego postanowienia o przedstawieniu zarzutu są zagadnieniem niezwykle istotnym w praktyce orzeczniczej sądów powszechnych i Sądu Najwyższego. Wydawać by się mogło, że utrwalona już praktyka orzecznicza nie budzi większych wątpliwości interpretacyjnych, a mimo to można odnieść wrażenie, że funkcjonariusze organów ścigania nie pomni jasno sformułowanym zakazom dowodowym niezwykle często sięgają po możliwość zdobycia informacji jakie daje im rozpytanie, o czym świadczą dość liczne orzeczenia sądowe oceniające taką taktykę dochodzenia przestępstw. Dodatkowo, można także odnieść wrażenie, że w orzecznictwie doszło do pewnej erozji poglądów, w kierunku dania pewnej możliwości wykorzystania w procesie karnym jako dowód informacji zdobytych w omawiany sposób. Stąd też warto poglądy judykatury poddać chociażby syntetycznej ocenie.

W orzecznictwie Sądu Najwyższego wypowiedział się pogląd, że jeżeli uczestnik zdarzenia udzielił funk-

cjonariuszowi policji „wywiadu” o okolicznościach tego zdarzenia w czasie, gdy nie podjęto jeszcze przeciwko niemu jakichkolwiek czynności procesowych, to niedopuszczalne jest dokonanie czynności o charakterze dowodowym w postaci sporządzenia zeznań tegoż funkcjonariusza określających treść „wywiadu”, natomiast uzyskane od późniejszego oskarżonego w czasie „wywiadu” wiadomości nie mogą stanowić dowodu przeciwko niemu⁴. Podobne stanowisko wynika z orzeczeń Sądów Apelacyjnych⁵. Argumentacja przytoczona we wcześniejszej części publikacji pozwala przyjąć, że ten pogląd judykatury jest trafny i właściwie ocenia normę gwarancyjną opisaną w treści art. 74 § 1 k.p.k.

Można jednak zauważyć, że Sąd Najwyższy w jednym z rozstrzygnięć odstąpił od uprzednio ukształtowanej linii orzeczniczej. Stwierdził bowiem, że przeprowadzenie czynności tzw. rozpytania może zostać utrwalone w formie notatki urzędowej (art. 143 § 2 k.p.k.). Stosuje się ją nie tylko w dochodzeniu, czy śledztwie jako jedną z czynności podejmowanych w postępowaniu przygotowawczym (art. 297 § 1 k.p.k.), ale także przed jego wszczęciem w ramach czynności sprawdzających (art. 307 k.p.k.). Czynność rozpytania osoby, która w przyszłości może uzyskać status podejrzanego, nie narusza art. 74 § 1 k.p.k., gdyż na takiej osobie nie ciąży prawny obowiązek udzielania na żądanie organów ścigania informacji dotyczących jakichkolwiek okoliczności przestępstwa. Czynność rozpytania nie narusza także art. 175 § 1 k.p.k., gdyż prawo do milczenia odnosi się do osoby, której postawiono zarzut popełnienia przestępstwa. Z charakteru czynności rozpytania wynika, że osoba, która potencjalnie może stać się podejrzaną, nie ma obowiązku udzielania informacji, a nawet, jak w przypadku osoby, która następnie uzyska status świadka, może ona w sposób bezkarny złożyć fałszywe oświadczenie⁶. Takie stanowisko uznać należy za błędne, ponieważ w sposób oczywisty prowadzi do obejścia przepisów tak art. 74 § 1 k.p.k. i art. 175 § 1 k.p.k. i dopuszcza taką sytuację, w której treść wyjaśnień podejrzanego i moc przysługujących mu na podstawie tych norm prawa procesowego uprawnień a zwłaszcza prawo do milczenia, nie miałyby istotnego waloru, skoro zawsze można te wyjaśnienia konfrontować z relacją funkcjonariuszy organów śledczych uznając, że dopiero moment wydania postanowienia o przedstawieniu zarzutu pozwala podejrzanemu skorzystać z prawa do milczenia. Idzie także o to, iż gdyby uznać to rozstrzygnięcie za trafne, to organy ścigania mogą przez wiele godzin, lub kilkakrotnie rozpytywać przyszłego podejrzanego, stosując niedozwoloną presję, do czasu aż nie złoży on oświadczenia zgodnego z ich oczekiwaniami i dopiero wówczas wydać postanowienie o przedstawieniu zarzutu, zaś moc dowodowa późniejszych wyjaśnień i tak będzie znacząco osłabiona, skoro można je konfrontować z relacją biorących udział w rozpytaniu funkcjonariuszy, sporządzających notatkę urzędową. Oczywistym jest także, że podejrzany nie ma możliwości weryfikacji treści oświadczenia zawartego w notatce urzędowej, co powoduje, że na nim będzie ciążył obowiązek udowodnienia, że zawiera informacje niezgodne z treścią złożonego przez niego oświadczenia, o którym mowa w tym dokumencie.

W interesującym autora polu rozważań na szczególną uwagę zasługuje natomiast pogląd prawny wyrażony przez Sąd Apelacyjny w Katowicach, zawarty w wyroku z 21 września 2018 r.⁷ Uznał ten sąd bowiem, że:

1. W świetle art. 174 k.p.k. notatka urzędowa sporządzona z czynności rozpytania nie może zastąpić dowodu z wyjaśnień oskarżonego. Nie można bowiem dokonywać ustaleń faktycznych sprzecznych z wyjaśnieniami oskarżonego wyłącznie na podstawie sporządzonej notatki. Natomiast nic nie stoi na przeszkodzie przesłuchania w charakterze świadka funkcjonariusza Policji, który dokonał czynności rozpytania i sporządził z niej notatkę urzędową. Taki dowód jest dopuszczalny i podlega ocenie w kontekście całokształtu zebranego materiału dowodowego. Można przesłuchiwać funkcjonariusza Policji na temat przebiegu przeprowadzonej przez niego rozmowy z oskarżonym.

2. Nie jest zakazane przed przesłuchaniem oskarżonego prowadzenie z nim rozmowy na temat zdarzenia, o ile nie jest to związane ze stosowaniem przymusu fizycznego i psychicznego, celem zmuszenia oskarżonego do przyznania się, jak również nie jest zakazane podawanie oskarżonemu dowodów i okoliczności, które mają wskazywać na jego sprawstwo.

3. Prowadzenie czynności rozpytania z wykorzystaniem technik przesłuchań, zgodnie z którymi zadaje się osobie podejrzewanej wiele pytań, w różnym porządku chronologicznym, w różnej konfiguracji, w intensywny sposób, powodując u tej osoby zakłopotanie i zdenerwowanie nie przesądza o wytworzeniu warunków wyłączających swobodę wypowiedzi. Te same argumenty znajdują zastosowanie także do oceny swobodnej wypowiedzi podejrzanego oraz świadków. W postępowaniu przygotowawczym, w szczególności na etapie typowania potencjalnych osób podejrzanych, już z natury i charakteru wykonywanych wówczas czynności, wynika konieczność prowadzenia ich niejednokrotnie w sposób intensywny i często niesablonowy. Jeżeli zatem nie zachodzą dodatkowe elementy, które świadczyłyby o stosowaniu przemocy fizycznej lub psychicznej wobec osób podejrzewanych, podejrzanych lub świadków, nie powinno się automatycznie deprecjonować ich efektów. Jest naturalne, że osobie rozpytywanej lub przesłuchiwanej towarzyszy stres, którego stopień zależy nie tylko od zachowania funkcjonariuszy organów ścigania. Jednakże stres, nawet jeżeli idzie w parze ze zdenerwowaniem i zakłopotaniem rozpytywanej lub przesłuchiwanej osoby nie może dyskredytować znaczenia uzyskanych informacji. Dlatego ocena zeznań funkcjonariuszy Policji w związku z treścią sporządzonych notatek z rozpytania oskarżonego jak i ocena wyjaśnień oskarżonego, złożonych w postępowaniu przygotowawczym powinna uwzględniać wszystkie elementy towarzyszące opisywanym czynnościom i jednocześnie odnosić się do pozostałych zgromadzonych w sprawie dowodów.

W rozpoznawanej sprawie oskarżony, który stanął pod zarzutem popełnienia przestępstwa zabójstwa z art. 148 § 1 k.k. w zw. z art. 31 § 2 k.k., został uniewinniony przez sąd pierwszej instancji. U podstaw takiego rozstrzygnięcia legło uznanie, że pierwsze wyjaśnienia oskarżonego, słuchanego jako podejrzany, przyznającego się do

winy zostały poprzedzone rozmową z funkcjonariuszem służb śledczych, który miał stosować poznane na kursie specjalistycznym metody i techniki przesłuchania, aż do momentu, w którym podejrzany miał złożyć wyjaśnienia uznane przez tego funkcjonariusza za prawdziwe. Dodatkowo, bezpośrednio po zatrzymaniu podejrzanego został on dwukrotnie rozpytany przez funkcjonariuszy Policji, w trakcie którego miał dwukrotnie przyznać się do popełnienia przestępstwa zabójstwa, a sporządzający na okoliczność rozpytania funkcjonariusze notatki urzędowe, zostali następnie przesłuchani w charakterze świadków, potwierdzając fakt przyznania się podejrzanego do winy. Sąd Apelacyjny na skutek apelacji oskarżyciela publicznego uchylił zaskarżony wyrok i sprawę przekazał sądowi pierwszej instancji do ponownego rozpoznania, zawierając w pisemnym uzasadnieniu argumentację ujętą w tezie.

Nie przesądzając oczywiście ostatecznego wyniku prowadzonego przeciwko oskarżonemu postępowania karnego wskazane orzeczenie budzi bardzo istotne kontrowersje. Przytoczona argumentacja jest oczywiście nietrafna i już *prima facie* widać, że stanowi istotny wyłom w dotychczasowej linii orzeczniczej. Wadliwość rozumowania Sądu Apelacyjnego wynika z następujących przesłanek: Teza opisana w pkt. I jest wewnętrznie sprzeczna, ponieważ przepis art. 174 k.p.k. dlatego istnieje w przestrzeni prawnej, ponieważ jego zasadniczym celem jest niedopuszczenie do sytuacji, w której prawo oskarżonego do złożenia wyjaśnień można ominąć posługując się innymi dowodami, przeprowadzanymi właśnie po to aby je zastąpić oświadczeniami funkcjonariuszy organów śledczych, z wyłączeniem przysługujących gwarancji procesowych. Uznaje również sąd odwoławczy, że ustaleń faktycznych sprzecznych z wyjaśnieniami oskarżonego nie można czynić wyłącznie na podstawie notatki urzędowej, ale na podstawie zeznań świadków, którzy są ich autorami już tak. Innymi słowy, gdyby pogląd ten był trafny, to zawsze organy procesowe „obdują” treść wyjaśnień oskarżonego zeznaniami świadków, którzy go rozpytali przed przesłuchaniem i to w taki sposób aby przyznał się do winy a późniejsze jego wyjaśnienia nie będą już miały znaczenia. Teza druga i trzecia usprawiedliwia stosowanie wobec podejrzanego różnych technik manipulacyjnych mających charakter podstępny, których użycie jak uprzednio wykazano jest zakazane, ponieważ wyłączają one swobodę wypowiedzi. Nie ma co do tego sporu, że osoba przesłuchiwana w charakterze podejrzanego jest zestresowana, także na skutek presji ze strony funkcjonariuszy organów ścigania, ale istotne jest to, że nie mogą oni używając technik manipulacyjnych, np. wspomnianej uprzednio „przyznaj się to wyjdiesz” – rzecz istotna w sprawie o czyn z art. 148 § 1 k.k., ale także opracowanej przez amerykańskich psychologów F.E. Inbau, J.E. Reida oraz J.P. Buckleya „metody dziewięciu kroków”, której zadaniem jest bezwarunkowe przełamywanie oporu podejrzanego i złożenie wyjaśnień zgodnych z żądaniem przesłuchujących (Jagiełło, 2017). Ewentualna notatka urzędowa nie odzwierciedla również rzeczywistego przebiegu rozpytania, skoro nie ma zastosowania przepis art. 148 § 2 k.p.k. i nie można rzetelnie zbadać wiarygodności utrwalonego w niej treści oświadczenia.

Należy również podkreślić, że Sąd Apelacyjny w ogóle nie dostrzega faktu, że oskarżony miał w znacznym stopniu ograniczoną zdolność rozumienia znaczenia czynu i pokierowania swoim postępowaniem, co w świetle art. 79 § 1 pkt. 3 k.p.k. powoduje istnienie tzw. „obrony obligatoryjnej”. W takiej sytuacji prowadzenie z podejrzanym opisanych czynności w sposób rażąco obraża jego prawo do obrony i stanowi bardzo poważne naruszenie gwarancji rzetelnego procesu karnego. Trudno uznać, że taki proces karny realizował sprawiedliwość proceduralną, będącą celem procesu, skoro

u oskarżonego występowały tak poważne zaburzenia psychiczne, które utrudniały, a wręcz uniemożliwiały mu skuteczną obronę i to bez obecności obrońcy, co ważne w sprawie, w której stanął pod zarzutem tak poważnego przestępstwa – zbrodni zabójstwa. Nie zwraca także uwagi Sąd Apelacyjny, że zarówno treść zeznań rozpytujących świadków jak i wyjaśnienia złożone pod ich wpływem muszą być oceniane z punktu widzenia zasady swobodnej oceny dowodów, o której mowa w art. 7 k.p.k., a co za tym idzie sąd orzekający ma prawo badać poprawność i zgodność z prawem działania funkcjonariuszy organów ścigania.

Bibliografia

- Boratyńska, K.T., Chojniak, Ł., Jasiński, W. (2016). *Postępowanie karne*. Warszawa: Wydawnictwo C.H. Beck.
- Cieślak, M. (1984). *Polska procedura karna, Podstawowe założenia teoretyczne*. Warszawa: Państwowe Wydawnictwa Naukowe.
- Daszkiewicz, W. (1985). *Taktyka kryminalistyczna a procesowe gwarancje jednostki i prawa obywatelskie*, Państwo i Prawo, 3.
- Kłak, Cz. P. (2012). „Osoba podejrzana” oraz „potencjalnie podejrzana” w polskim procesie karnym a zasada nemo se ipsum accusare tenetur. *Ius Novum*, 4.
- Grajewski, J. (2012). *Przebieg procesu karnego*. Warszawa: Wydawnictwo C.H. Beck.
- Gross, H. (1908). *Podręcznik dla sędziego śledczego jako system kryminalistyki*, Opracowanie i przekład J. Kasprzak (2021). Warszawa: Wydawnictwo Difin.
- Grzegorzczak, T., Tylman, J. (2011). *Polskie postępowanie karne*. Warszawa: LexisNexis.
- Girdwoyń, P. (2004). *Zarys kryminalistycznej taktyki obrony*. Kraków: Zakamycze.
- Gruza, E., Goc, M., Moszczyński, J. (2011). *Kryminalistyka – czyli rzecz o metodach śledczych*. Warszawa: Oficyna Wydawnicza Łośgraf.
- Gutekunst, W. (1974). *Kryminalistyka, Zarys Systematycznego Wykładu*. Warszawa: Wydawnictwo Prawnicze.
- Hanausek, T. (1994). *Zarys taktyki kryminalistycznej*. Warszawa: Dom Wydawniczy ABC.
- Hanausek, T. (2005). *Kryminalistyka, Zarys wykładu*. Kraków: Zakamycze.
- Horoszowski, P. (1958). *Kryminalistyka*. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe.
- Hofmański, P., Sadzik, E., Zgryzek, K. (2011). *Kodeks postępowania karnego, Tom I, Komentarz do art. 1 – 296*. Warszawa: Wydawnictwo C.H. Beck.
- Hołyst, B. (2018). *Kryminalistyka*. Warszawa: Wolters Kluwer.
- Jagiello, D. (2017). *Przesłuchanie jako czynność dowodowa*. Warszawa: C.H. Beck.
- Jagiello, D. (2019). *Taktyka kryminalistycznych czynności dowodowych*. Warszawa: Wydawnictwo C.H. Beck.
- Jeż – Ludwichowska, M. (2004). W: A. Bulsiewicz, A. Marek, V. Kwiatkowska – Darul (red.), *Doctrina multiplex veritas una, Księga jubileuszowa ofiarowana Profesorowi Mariuszowi Kulickiemu*. Toruń: Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika.
- Kasprzak, J., Młodziejowski, B., Kasprzak, W. (2015). *Kryminalistyka, Zarys systemu*. Warszawa: Difin.
- Kmiecik, R. (2000). *Prawo do milczenia zatrzymanej osoby podejrzanej (w świetle reguły nemo tenetur)*, Prokuratura i Prawo, 7-8.
- Kmiecik, R. (red.). (2005). *Prawo dowodowe, zarys wykładu*. Kraków: Zakamycze.
- Kulicki, M., Kwiatkowska – Wójcikiewicz, V., Stęпка, L. (2009). *Kryminalistyka, Wybrane zagadnienia teorii i praktyki śledczo-sądowej*. Toruń: Wydawnictwo Naukowe UMK.
- Pikulski, S. (1997). *Podstawowe założenia taktyki kryminalistycznej*. Białystok: Wydawnictwo Temida 2.
- Sakowicz, A. (2019). *Prawo do milczenia w polskim procesie karnym*. Białystok: Wydawnictwo Temida 2.
- Sehn, J. (1958). *Kryminalistyka a prawo procesowe*. Nowe Prawo nr 6.
- Skorupka, J. (red.). (2017). *Proces karny*. Warszawa: Wolters Kluwer.
- Skrętowicz, E. (2009). W: *Rzetelny proces karny, Księga jubileuszowa Profesor Zofii Świdry*. Warszawa: Wolters Kluwer business.
- Sobolewski, Z. (1982). *Samooskarżenie w świetle prawa karnego (nemo se ipsum accusare tenetur)*. Warszawa: Wydawnictwo Prawnicze.
- Waltoś, S. (1975). *Swoboda wypowiedzi osoby przesłuchiwanej w procesie karnym*. Państwo i Prawo, 10.
- Waltoś, S., Hofmański, P. (2018). *Proces karny, Zarys systemu*. Warszawa: Wolters Kluwer.
- Widacki, J. (red.). (2018). *Kryminalistyka*. Warszawa: C.H. Beck.
- Witewska, M. (2018). *Przesłuchanie poznawcze*. *Problemy Kryminalistyki*, 299 (1).
- Zagrodnik, J. (red.). (2019). *Proces karny*. Warszawa: Wolters Kluwer.
- Zagrodnik, J. (2020). *Obrońca i pełnomocnik w procesie karnym i karnym skarbowym*. Warszawa: Wolters Kluwer.

Przypisy końcowe

- Wyrok SA w Lublinie z dnia 22 października 2003 r., II AKa 115/03, LEX nr 122332
- Na potrzeby niniejszego opracowania należy wyróżnić pojęciowo dwa, ściśle ze sobą nieodgraniczone zakresy kryminalistyki: taktykę i technikę. Taktyka kryminalistyczna (kryminalna) zajmuje się: a) sposobami popełnienia czynów przez przestępców, b) zasadami działania organów śledczych, stosowanych w celu wykrycia przestępstwa oraz ujawnienia i ujęcia sprawcy. Technika kryminalistyczna zajmuje się natomiast sprawą środków fizyczno – chemicznych: a) używanych przy popełnianiu czynów przestępnych, b) stosowanych w celu wykrycia przestępstwa oraz ustalenia i ujęcia sprawcy (Horoszowski, 1958, Kasprzak, Młodziejowski, Kasprzak, 2015, Hołyst, 2018)
- Wyrok składu 7 sędziów SN z 15 lipca 1979 r., V KRN 123/79, OSPiKA 1981, nr 7-8, poz. 141.
- Wyroki SN : z 28 czerwca 2001 r., II KKN 412/98, LEX nr 51377, z 15 października 2015 r., III KK 206/15, Lex nr 1948886, postanowienie SN z 12 marca 2021 r., LEX nr 3232241
- Wyrok SA we Wrocławiu z 29.12.2009 r., II AKa 405/09, OSAW 2010, 3, wyrok SA w Katowicach z dnia 18 maja 2018 r., LEX nr 2612792, wyrok SA w Warszawie z 22 lutego 2021 r. LEX nr 3165909.
- Postanowienie SN z 4 maja 2016 r., III KK 334/15, LEX nr 2044481.
- Wyrok SA w Katowicach z 21 września 2018 r., II AKa 271/18, teza Lex nr 2751434. Autor na potrzeby niniejszego opracowania zapoznał się z pisemnym uzasadnieniem orzeczenia.

Wpływ działania proszku gaśniczego na możliwość ujawnienia śladów biologicznych i oznaczenie profilu genetycznego

podinsp.

Justyna Laskowska

Laboratorium Kryminalistyczne

KWP w Poznaniu

ORCID: 0009-0008-7792-307X

justyna.laskowska@po.policja.gov.pl

podkom.

Emilia Korbanek

Laboratorium Kryminalistyczne

KWP w Poznaniu

ORCID: 0009-0009-0808-1881

podinsp.

Sergiusz Błażejczak

Laboratorium Kryminalistyczne

KWP w Poznaniu

ORCID: 0009-0005-3515-1735

sierż.

Kamila Janka

Laboratorium Kryminalistyczne

KWP w Poznaniu

ORCID: 0009-0004-8406-1034

sierż.

Wirginia Wojtczak

Laboratorium Kryminalistyczne

KWP w Poznaniu

ORCID: 0009-0006-9139-6005

podkom.

Dawid Dembczyński

Laboratorium Kryminalistyczne

KWP w Poznaniu

ORCID: 0009-0001-5679-8491

sierż.

Jolanta Szewczyk

Laboratorium Kryminalistyczne

KWP w Poznaniu

ORCID: 0009-0004-0227-9022

st. post.

Konstancja Kujawa

Laboratorium Kryminalistyczne

KWP w Poznaniu

ORCID: 0009-0009-3601-6227

st. asp. w st. spocz.

Mariusz Grzyb

ORCID: 0009-0007-2218-3329

Identyfikator cyfrowy - <https://doi.org/10.34836/pk.2025.321.4>

Streszczenie

Genetyka sądowa jako jedna z najszybciej rozwijających się dziedzin badań w kryminalistyce m. in. kładzie nacisk na identyfikację genetyczną i powiązanie sprawcy z przestępstwem. Kluczowym elementem jest ujawnienie i zabezpieczenie śladów biologicznych, a następnie ich analiza genetyczna. Celem badań kryminalistycznych z zakresu genetyki sądowej jest identyfikacja rodzaju substancji biologicznej oraz określenie profilu genetycznego na podstawie przeprowadzonych analiz laboratoryjnych. Badania przeprowadzono dwuetapowo: w warunkach laboratoryjnych i zbliżonych do rzeczywistych. Uzyskane wyniki eksperymentów pozwalają stwierdzić, iż w przypadku próby zatarcia śladów biologicznych poprzez użycie proszku gaśniczego, możliwe i zasadne jest ich ujawnianie oraz zabezpieczanie do badań genetycznych.

Słowa kluczowe: proszek gaśniczy, ślady biologiczne, profil DNA

Wprowadzenie

Celem badań kryminalistycznych z zakresu genetyki sądowej jest przeprowadzenie analiz laboratoryjnych, w wyniku których nastąpi identyfikacja rodzaju substancji biologicznej oraz określenie profilu genetycznego. Dysponujący tymi informacjami biegły, w oparciu o szacowany iloraz prawdopodobieństwa, będzie mógł określić źródło pochodzenia materiału genetycznego w materiale badawczym. Jednak zawsze punktem wyjścia jest ujawniony i prawidłowo zabezpieczony ślad kryminalistyczny. Niejednokrotnie sprawcy przestępstw, chcąc zniszczyć ślady pozostawione na miejscu zdarzenia, używają różnych sposobów i środków. W praktyce spotkać można próby zacierania śladów poprzez zmycie, podpalenie, użycie materiałów wybuchowych czy zastosowanie gaśnic.

Istnieje niewiele doniesień dotyczących wpływu ognia i ekstremalnych temperatur na krew oraz jej wykrywanie. Uważa się, że identyfikacja krwi i DNA nie jest możliwa po wystawieniu ich na działanie temperatury 1000°C. Analiza DNA potwierdziła, że wraz ze wzrostem temperatury można oznaczyć mniej profili genetycznych. Jednak nawet po ekspozycji materiału na temperaturę maks. 1000°C, nadal możliwe było uzyskanie pełnego profilu DNA z ok. 60% próbek. W związku z tym miejsca zbrodni, które zostały zniszczone przez pożar, należy oceniać z taką samą dbałością o szczegóły, jak obszary niespalone [1].

Występuje wiele różnych etapów pożaru, z których każdy będzie miał inny wpływ na zachowanie i ujawnienie, zarówno odwzorowań linii papilarnych, jak i DNA. Osady sadzy i dymu mogą działać jako warstwa ochronna przed szkodliwymi czynnikami pożaru, takimi jak: płomienie, bardzo wysoka temperatura i środki gaśnicze. Sadza może zapobiegać parowaniu DNA, przylegając do powierzchni, na którą zostało naniesione. Opracowano techniki usuwania sadzy, będące w możliwie najmniejszym stopniu, szkodliwe dla potencjalnych śladów. Niektóre techniki są bardzo kosztowne i czasochłonne, dlatego nie nadają się do oczyszczania dużych powierzchni. Tanią alternatywą, zarówno w przypadku powierzchni porowatych, jak i nieporowatych, jest zastosowanie „lekkiego szczotkowania” (ang. light brushing), które jest szybkim i łatwym sposobem usuwania nadmiaru sadzy [2]. Wzorując się na doświadczeniach autorów w usuwaniu sadzy,

postanowiono wykorzystać metodę „delikatnego zmiatania” do usunięcia proszku gaśniczego w poniższym eksperymencie.

Funkcjonariusze Laboratorium Kryminalistycznego Komendy Wojewódzkiej Policji w Poznaniu w tym Sekcji: Biologii i Genetyki, Daktyloskopii i Traseologii oraz Chemii przeprowadzili eksperyment, którego celem było zbadanie wpływu działania proszku gaśniczego na możliwość ujawnienia śladów biologicznych i oznaczenie profilu genetycznego. Konieczne stało się wypracowanie sposobu postępowania w tego typu przypadkach, a na dalszym etapie, przekazanie wiedzy technikom kryminalistyki.

Proszki gaśnicze, czyli rozdrobnione ciała stałe (sole nieorganiczne) ze względu na swoje właściwości fizykochemiczne są jednymi z najpopularniejszych i najważniejszych środków gaśniczych, stosowanych w ochronie przeciwpożarowej (obok wody i roztworów wodnych środków pianotwórczych). Używane są w podręcznym sprzęcie gaśniczym, stałych urządzeniach gaśniczych proszkowych, znajdują się także na wyposażeniu samochodów pożarniczych, posiadających specjalistyczną armaturę do ich podawania. Proszki gaśnicze charakteryzują się krótkim czasem gaszenia, bardzo dobrą skutecznością gaśniczą oraz możliwością zastosowania do większości rodzajów pożarów. Jednym z kryteriów podziału proszków, jest podział ze względu na ich bazę stąd wyróżnia się m.in.: proszki węglanowe, fosforanowe, mocznikowe i chlorowe [3].

W eksperymencie wykorzystano proszkową gaśnicę samochodową o pojemności 1 kg - typ PG1-B, producent ANAFGROUP, zawierającą proszek gaśniczy ABC. Jest ona przeznaczona do gaszenia pożarów płomieniowych i bezpłomieniowych oraz do pożarów z grupy:

A - pożary materiałów stałych zwykle pochodzenia organicznego, których normalne spalanie zachodzi z tworzeniem żarzących się węgli,

B - pożary cieczy i materiałów stałych topiących się,

C - pożary gazów.



ryc. 1 Dywanik gumowy po naniesieniu śladów krwawych



ryc. 3. Gaśnica

Źródłem materiału biologicznego była krew pochodząca od mężczyzny określonego jako probant I oraz tzw. ślady kontaktowe pochodzące od mężczyzny, określonego na potrzeby eksperymentu jako probant II. W pierwszej kolejności przeprowadzono badania w warunkach laboratoryjnych, w Sekcji Biologii i Genetyki LK KWP w Poznaniu, wykorzystując elementy wyposażenia samochodu, takie jak kierownica i zagłówek. Następnie eksperyment kontynuowano w warunkach zbliżonych do rzeczywistych miejsc zdarzeń - na poligonie w Biedrusku, wykorzystując samochód osobowy marki Fiat Albea.

Materiały i metody

2.1 Przygotowanie materiału i pobranie próbek – pierwsza część eksperymentu wykonana w Sekcji Biologii i Genetyki

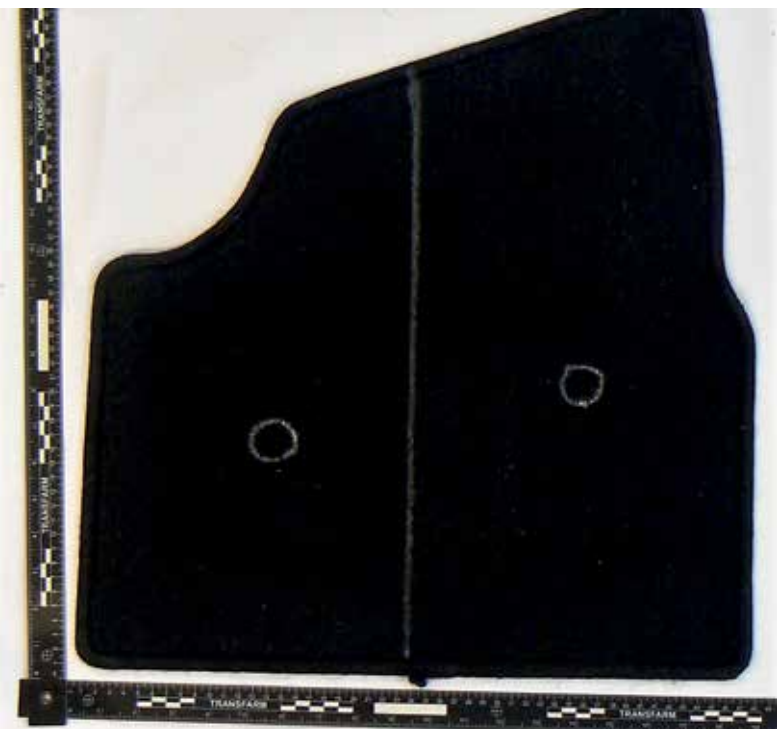
Celem pierwszego etapu eksperymentu było określenie możliwości oznaczenia profilu genetycznego probanta II, z próbek pobranych z zagłówka oraz kierownicy, bez użycia gaśnicy. Próbki te nazwano próbkami „zerowymi”. W tym celu najpierw zdezkontaminowano zagłówek i kierownicę roztworem chloru oraz działaniem lampy UV. Następnie probant II nanosił swoje ślady kontaktowe na powierzchnie zagłówka oraz kierownicy przez 15 minut, dotykając ich obiema dłońmi. W wyniku badań genetycznych próbek pobranych z zagłówka, oznaczono miesza-

niny DNA, w których stwierdzono obecność cech profilu genetycznego probanta II. W próbkach pobranych z kierownicy, oznaczono profil genetyczny probanta II.

WYNIKI ZESTAWIONO W TABELI NR 1.

Kolejnym krokiem było określenie możliwości oznaczenia profilu genetycznego probanta I i probanta II, z próbek pobranych ze śladów krwawych i kontaktowych, z powierzchni zagłówka, kierownicy i dywaników: gumowego i tekstylnego, po użyciu gaśnicy. Z uwagi na ich wcześniejsze użytkowanie, materiał zdezkontaminowano roztworem chloru oraz działaniem lampy UV. Probant II nanosił ślady kontaktowe oraz ślady krwawe według schematu: ślady kontaktowe 15 minut w sposób przypominający prowadzenie samochodu, ślady krwawe poprzez naniesienie na rękawice robocze 100 µl krwi o znanym genotypie a następnie trzymanie badanych powierzchni przez 5 minut w sposób przypominający prowadzenie samochodu. Dodatkowo na powierzchnię dywaników samochodowych gumowego i tekstylnego, z których każdy został podzielony na dwa obszary naniesiono po 100 µl krwi. (ryc. 1 i 2)

Powierzchnie powyższych przedmiotów poddano działaniu jednej gaśnicy samochodowej (typ PG1-B, producent ANAFGROUP, o pojemności 1 kg) w temperaturze otoczenia 22°C, na świeżym powietrzu, a następnie badany materiał przeniesiono do laboratorium. (ryc. 3).



ryc. 2 Dywanik tekstylny po naniesieniu śladów krwawych

Do pobrania próbek przystąpiono po 24 godzinach od zastosowania gaśnicy. Proszek gaśniczy usuwano mechanicznie, w dwojaki sposób: poprzez zasysanie odkurzaczem o mocy 1200 W, którego końcówkę roboczą dekontaminowano każdorazowo roztworem chloru oraz metodą „delikatnego zmiatania” przy użyciu zmiotki, na której włosie każdorazowo nakładano jednorazową rękawiczkę. Próbkę pobierano na wymazówki oraz na folię kryminalistyczną. (ryc. 4, 5, 6, 7)

WYNIKI ZESTAWIONO W TABELI NR 2.

2.2 Przygotowanie materiału i pobranie próbek - druga część eksperymentu wykonana na poligonie

Drugą część doświadczenia przeprowadzono w warunkach zbliżonych do rzeczywistych miejsc zdarzeń - na poligonie w Biedrusku. Do tego etapu wykorzystano samochód marki Fiat Albea, którego wnętrze zdekontaminowano roztworem chloru oraz działaniem lampy UV. (ryc. 8 i 9)

2.2.1 NANIESIENIE ŚLADÓW

Proband II nanosił ślady krwawe na miejscu kierowcy oraz ślady kontaktowe na miejscu pasażera według schematu:

ślady krwawe: na rękawice robocze, założone na dłonie probanta II, naniesiono 100 µl krwi o znanym genotypie. Proband II pocierając częściami dłoniowymi rękawic, jedna o drugą, rozprowadził na ich powierzchniach krew, następnie na po-

deszwy obu butów probanta II naniesiono po 200 µl krwi o znanym genotypie, którą rozprowadzono na całej ich powierzchni. Symulując przez 15 minut prowadzenie samochodu probant II wykonywał następujące czynności oraz prowadził rozmowę:

- otworzył drzwi samochodu przy użyciu klamki od strony zewnętrznej drzwi kierowcy,
- usiadł na fotelu, zamknął drzwi przy użyciu uchwyty od strony wewnętrznej drzwi kierowcy,
- wyregulował fotel przy użyciu uchwyty regulacji fotela kierowcy oraz wyregulował zagłówek,
- zapiął pas bezpieczeństwa,
- przekręcił kluczyk w stacyjce,
- włączył światła,
- otworzył i zamknął szybę, przy użyciu pokrętła,
- „kierował” samochodem dotykając koła kierownicy, dźwigni kierunkowskazów, dźwigni zmiany biegów, przełącznika wycieraczek, włącznika świateł, hamulca ręcznego, wciskając pedały sprzęgła, hamulca i gazu,
- wysiadł z samochodu przy użyciu klamki od strony wewnętrznej drzwi kierowcy.

ślady kontaktowe: na podeszwy butów probanta II naniesiono po 200 µl krwi o znanym genotypie, którą rozprowadzono na całej ich powierzchni. Na miejscu pasażera probant II nie posiadał rękawic. Symulując przez 15 minut prowadzenie samochodu probant II wykonywał następujące czynności oraz prowadził rozmowę:

- otworzył drzwi samochodu przy użyciu klamki od strony zewnętrznej drzwi pasażera,
 - usiadł na fotelu, zamknął drzwi przy użyciu uchwyty od strony wewnętrznej drzwi pasażera,
 - wyregulował fotel przy użyciu uchwyty regulacji fotela pasażera oraz wyregulował zagłówek,
 - zapiął pas bezpieczeństwa,
 - otworzył i zamknął schowek,
 - otworzył i zamknął szybę przy użyciu pokrętła,
 - wysiadł z samochodu przy użyciu klamki od strony wewnętrznej drzwi pasażera.
- (ryc. 10 i 11)

Wnętrze pojazdu poddano działaniu czterech sztuk gaśnic samochodowych (typ PG1-B, producent ANAFGRUP, o pojemności 1 kg), w temperaturze otoczenia 27°C, na świeżym powietrzu, a następnie samochód zamknęto. (ryc. 12 i 13)

2.2.2 POBRANIE PRÓBEK

Do pobrania próbek przystąpiono po 24 h od zastosowania gaśnic. Proszek gaśniczy usuwano mechanicznie, w dwojaki sposób: poprzez zasysanie odkurzaczem o mocy 1200 W, którego końcówkę roboczą dekontaminowano każdorazowo roztworem chloru oraz metodą „delikatnego zmiatania” przy użyciu zmiotki, na której włosie każdorazowo nakładano jednorazową rękawiczkę.

WYNIKI ZESTAWIONO W TABELI NR 3.

Podłoże	Miejsce pobrania	Nr próbki	Sposób dekontaminacji	Rodzaj próbki	Sposób pobrania	Ilość DNA [ng/μl] large/small DNA	Wynik	LR
zagłówek nr 1	przednia/ środkowa część	Z/0/1	roztwór chloru, UV przez 40 min	próba zerowa bez nanoszenia nowego materiału biologicznego	folia	0,002/0,0023	mieszanina DNA od co najmniej 2 osób	-
zagłówek nr 1	boczna powierzchnia	Z/0/2	roztwór chloru, UV przez 40 min	próba zerowa bez nanoszenia nowego materiału biologicznego	folia	0,0026/0,0105	mieszanina DNA od co najmniej 3 osób	-
zagłówek nr 1	przednia/ środkowa część	Z/1/1	-	próba z nanoszeniem śladów kontaktowych przez probanta przez 15 min	folia	0,3003/0,2866	mieszanina DNA od co najmniej 3 osób	8,24 x 10 ¹⁰
zagłówek nr 1	boczna powierzchnia	Z/1/2	-	próba z nanoszeniem śladów kontaktowych przez probanta przez 15 min	folia	0,1934/0,1331	mieszanina DNA od co najmniej 2 osób	3,00 x 10 ¹¹
kierownica nr 1	obwód koła	K/0	roztwór chloru, UV przez 40 min	próba zerowa bez nanoszenia nowego materiału biologicznego	2 wymazówki	0,003/0,0009	znikoma ilość DNA	-
kierownica nr 1	obwód koła	K/1	-	próba z nanoszeniem śladów kontaktowych przez probanta przez 15 min	2 wymazówki	0,0146/0,0387	profil genetyczny probanta II	1,36 x 10 ²⁸

tabela nr 1. Wyniki prób „zerowych”

Testy wstępne i badania genetyczne

Do wykrywania obecności krwi użyto papierków testowych HemoPhan firmy ERBA Lachema oraz testu FOB firmy BioLine, Hydrex Diagnostics Sp. z o.o.

Wszystkie pobrane próbki poddano ekstrakcji DNA metodą magnetyczną, przy użyciu zestawu odczynników QIAAsymphony DNA Investigator Kit oraz stacji roboczej QIAAsymphony SP firmy Qiagen. Ocenę ilości DNA w próbkach przeprowadzono przy użyciu zestawu Quantifiler Trio PCR Reagents firmy Applied Biosystems oraz urządzenia 7500 Real Time PCR system i oprogramowania HID Real-Time PCR Analysis Software v.1.3 firmy Applied Biosystems. Otrzymane ekstrakty amplifikowano przy użyciu zestawu odczynników GlobalFiler™ firmy Applied Biosystems i aparatu Veriti®96 – Well Thermal Cycler firmy Applied Biosystems. Produkty reakcji PCR poddano elektroforezie w polimerze POP 4 przy użyciu sekwenatora Genetic Analyser 3500 firmy Applied Biosystems. Analizę otrzymanych wyników przeprowadzono przy użyciu programu GeneMapper ID-X Version 1.6. Analizę statystyczną wyników badań genetycznych przeprowadzono przy założeniu dwóch alternatywnych hipotez: hipotezy oskarżenia (Hp) i hipotezy obrony (Hd),

odnoszących się do pochodzenia DNA w próbce. Obliczenia przeprowadzono za pomocą ilorazu wiarygodności LR z wykorzystaniem programu LRmix Studio ver. 2.1.5 - CommunityEdition. Do obliczeń statystycznych wykorzystano częstości alleli dla populacji kaukaskiej (GlobalFiler™ PCR Amplification Kit user guide. 2016 Thermo Fisher Scientific Inc.).

Wyniki

4.1 PO PIERWSZEJ CZĘŚCI EKSPERYMENTU, przeprowadzonej w Sekcji Biologii i Genetyki, przeanalizowano wyniki badań genetycznych, uzyskane z próbek pobranych ze śladów kontaktowych po użyciu gaśnicy, z zagłówek i koła kierownicy:

- w trzech próbkach - mieszaniny DNA pochodzącego od co najmniej dwóch osób,
- w trzech próbkach - mieszaniny DNA pochodzącego od co najmniej trzech osób.

We wszystkich mieszaninach stwierdzono obecność cech profilu genetycznego zgodnych z tymi, które występują w

profilu genetycznym probanta II. Uzyskane wyniki badań genetycznych dostarczają ekstremalnie mocnego wsparcia dla hipotezy oskarżenia w stosunku do hipotezy obrony.

Wyniki badań genetycznych, uzyskane z próbek pobranych ze śladów krwawych po użyciu gaśnicy, z zagłówka i koła kierownicy kształtowały się następująco:

- w czterech próbkach - mieszaniny DNA pochodzącego od co najmniej dwóch osób,
- w dwóch próbkach - mieszaniny DNA pochodzącego od co najmniej trzech osób.

We wszystkich mieszaninach stwierdzono obecność cech profilu genetycznego zgodnych z tymi, które występują w profilu genetycznym probanta I. Uzyskane wyniki badań genetycznych dostarczają ekstremalnie mocnego wsparcia dla hipotezy oskarżenia w stosunku do hipotezy obrony. Jedynie w przypadku jednej próbki wynik badania DNA mocno wspiera hipotezę oskarżenia w stosunku do hipotezy obrony.

We wszystkich próbkach uzyskano pozytywny wynik niespecyficznego testu na obecność krwi, niezależnie od tego czy proszek gaśniczy usuwany był odkurzaczem, czy metodą „delikatnego zmiatania”. Z jednej próbki, pobranej z kierownicy, uzyskano pozytywny wynik testu na obecność krwi ludzkiej.

Mając powyższe na uwadze można stwierdzić, że ilość krwi naniesiona na rękawice 100 µl) była wystarczająca, aby oznaczyć profil genetyczny, jednak niewystarczająca do uzyskania pozytywnego wyniku, potwierdzającego obecność krwi ludzkiej.

4.2 PO PIERWSZEJ CZĘŚCI EKSPERYMENTU, przeprowadzonej w Sekcji Biologii i Genetyki, przeanalizowano wyniki badań genetycznych, uzyskane z próbek pobranych ze śladów krwawych po użyciu gaśnicy, z dywaników:

- gumowego - w dwóch próbkach profil genetyczny zgodny z profilem DNA probanta I,
- tekstylnego - w dwóch próbkach profil genetyczny zgodny z profilem DNA probanta I.

Miejsca pobrania próbek do badań genetycznych zostały wytypowane na podstawie chemiluminescencji po użyciu roztworu luminolu. Obszary te badano także testami niespecyficznymi i specyficznymi na krew ludzką uzyskując dla wszystkich próbek wyniki pozytywne obu ww. testów.

4.3 PO DRUGIEJ CZĘŚCI EKSPERYMENTU, przeprowadzonej na poligonie w Biedrusku, przeanalizowano wyniki badań genetycznych, uzyskane z próbek pobranych ze śladów kontaktowych po użyciu gaśnicy, z elementów wyposażenia samochodu:

- w dwóch próbkach - mieszaniny DNA pochodzącego od co najmniej dwóch osób,



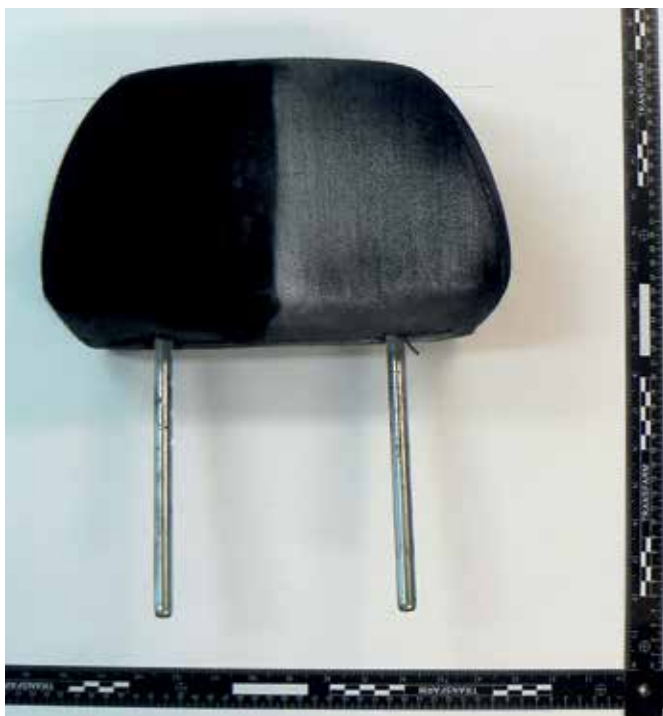
ryc. 4 Kierownica po zastosowaniu gaśnicy

- w dwóch próbkach - mieszaniny DNA pochodzącego od co najmniej trzech osób,
- w jednej próbce - mieszanina DNA pochodzącego od co najmniej czterech osób,
- w dwóch próbkach – znikoma ilość DNA.

W pięciu mieszaninach stwierdzono obecność cech profilu genetycznego probanta II. Uzyskane wyniki badań genetycznych dostarczają ekstremalnie mocnego wsparcia dla hipotezy oskarżenia w stosunku do hipotezy obrony, w stosunku do dwóch próbek, natomiast w stosunku do trzech próbek wyniki badań genetycznych dostarczają słabego wsparcia dla hipotezy oskarżenia w stosunku do hipotezy obrony.

4.4 UZYSKANE WYNIKI DLA PRÓBEK POBRANYCH ze śladów krwawych po użyciu gaśnicy, z elementów wyposażenia samochodu, które dotykane były zakrwawionymi rękawicami (z wyłączeniem dywaników i pedałów) kształtowały się następująco:

- w dwóch próbkach - mieszaniny DNA pochodzącego od co najmniej trzech osób,
- w jedenastu próbkach – znikoma ilość DNA,
- w jednej próbce – wynik negatywny. (ryc. 15)



ryc. 5 Zagłówek po usunięciu mechanicznym i ręcznym proszku gaśniczego



ryc. 6 Usuwanie proszku odkurzaczem - dywanik gumowy



ryc. 7 Dywanik tekstylny po naniesieniu śladów i usunięciu mechanicznym i ręcznym proszku gaśniczego

W jednej mieszance stwierdzono obecność cech profilu genetycznego probanta I. Uzyskany wynik badań genetycznych dostarcza umiarkowanego wsparcia dla hipotezy oskarżenia w stosunku do hipotezy obrony.

W powyższych próbkach stężenia DNA są niewielkie, niezależnie od sposobu usunięcia proszku gaśniczego. Przekłada się to na uzyskane wyniki badań genetycznych niekwalifikujące się do identyfikacji.

W jedenastu na czternaście próbek, uzyskano pozytywny wynik niespecyficznego testu na obecność krwi. W żadnej próbce nie uzyskano pozytywnego wyniku testu na obecność krwi ludzkiej.

4.5 PO DRUGIEJ CZĘŚCI EKSPERYMENTU, przeprowadzonej na poligonie w Biedrusku, przeanalizowano wyniki badań genetycznych, uzyskane z próbek pobranych ze śladów krwawych po użyciu gaśnicy, z elementów wyposażenia samochodu, które miały kontakt z zakrwawionymi butami - pedały i dywaniki:

- w dwóch próbkach - mieszanki DNA pochodzącego od co najmniej dwóch osób,
- w pięciu próbkach - mieszanki DNA pochodzącego od co najmniej trzech osób,

W sześciu mieszaninach stwierdzono obecność cech profilu genetycznego probanta I. Uzyskane wyniki badań genetycznych dostarczają ekstremalnie mocnego wsparcia dla hipotezy oskarżenia w stosunku do hipotezy obrony.

Podłoże	Miejsce pobrania	Nr próbki	Rodzaj/ilość materiału/czas	Sposób oczyszczenia	Sposób pobrania	Ilość DNA [ng/ μl] large/small DNA	Luminol	Hemophan	FOB	Wynik	LR
Kierownica nr 1	połowa koła kierownicy	K2	śląd kontaktowy/ 15 min	odkurzacz	2 wymazówki	0,0067/0,0254	nie badano	nie badano	nie badano	mieszanina od co najmniej 2 osób	$3,37 \times 10^{15}$
Kierownica nr 1	połowa koła kierownicy	K3	śląd kontaktowy/ 15 min	zmiotka	2 wymazówki	0,0148/0,0288	nie badano	nie badano	nie badano	mieszanina od co najmniej 3 osób	$3,21 \times 10^{10}$
Zagłówek nr 1	przednia/ środkowa część	Z/1/3	śląd kontaktowy/ 15 min	odkurzacz	folia	0,0417/0,0539	nie badano	nie badano	nie badano	mieszanina od co najmniej 3 osób	$5,64 \times 10^{11}$
Zagłówek nr 1	boczna powierzchnia	Z/1/4	śląd kontaktowy/ 15 min	odkurzacz	folia	0,0078/0,0143	nie badano	nie badano	nie badano	mieszanina od co najmniej 3 osób	$6,87 \times 10^{10}$
Zagłówek nr 1	przednia/ środkowa część	Z/1/5	śląd kontaktowy/ 15 min	zmiotka	folia	0,0058/0,0095	nie badano	nie badano	nie badano	mieszanina od co najmniej 2 osób	$8,48 \times 10^{15}$
Zagłówek nr 1	boczna powierzchnia	Z/1/6	śląd kontaktowy/ 15 min	zmiotka	folia	0,0019/0,0047	nie badano	nie badano	nie badano	mieszanina od co najmniej 2 osób	$3,51 \times 10^{15}$
Kierownica nr 2	połowa koła kierownicy	K4	krew / 100 μl - rękawice/5 min	odkurzacz	2 wymazówki	0,0041/0,0086	nie badano	wynik pozytywny	wynik pozytywny	mieszanina od co najmniej 2 osób	$2,00 \times 10^{15}$
Kierownica nr 2	połowa koła kierownicy	K5	krew / 100 μl - rękawice/5 min	zmiotka	2 wymazówki	0,0047/0,0101	nie badano	wynik pozytywny	wynk negatywny	mieszanina od co najmniej 2 osób	$1,31 \times 10^{16}$
Zagłówek nr 2	boczna powierzchnia	Z/1/7 F	krew / 100 μl - rękawice/5 min	odkurzacz	folia	0,0023/0,0029	nie badano	wynik pozytywny	wynk negatywny	mieszanina od co najmniej 2 osób	$1,52 \times 10^{14}$
Zagłówek nr 2	boczna powierzchnia	Z/1/7 W	krew / 100 μl - rękawice/5 min	odkurzacz	2 wymazówki	0,0008/0,0013	nie badano	wynik pozytywny	wynk negatywny	mieszanina od co najmniej 2 osób	$4,63 \times 10^4$
Zagłówek nr 2	boczna powierzchnia	Z/1/8 F	krew / 100 μl - rękawice/5 min	zmiotka	folia	0,0091/0,0111	nie badano	wynik pozytywny	wynk negatywny	mieszanina od co najmniej 3 osób	$2,21 \times 10^{11}$
Zagłówek nr 2	boczna powierzchnia	Z/1/8 W	krew / 100 μl - rękawice/5 min	zmiotka	2 wymazówki	0,0079/0,0092	nie badano	wynik pozytywny	wynk negatywny	mieszanina od co najmniej 3 osób	$2,59 \times 10^9$
Dywanik gumowy	miejsce chemiluminescencji po luminolu	DG1	krew / 100 μl - bezpośrednio	odkurzacz	2 wymazówki	0,4184/0,3982	wynik pozytywny	wynik pozytywny	wynik pozytywny	profil genetyczny probanta I	$2,78 \times 10^{27}$
Dywanik gumowy	miejsce chemiluminescencji po luminolu	DG2	krew / 100 μl - bezpośrednio	zmiotka	2 wymazówki	2,3223/2,2504	wynik pozytywny	wynik pozytywny	wynik pozytywny	profil genetyczny probanta I	$2,78 \times 10^{27}$
Dywanik tekstylny	miejsce chemiluminescencji po luminolu	DT1	krew / 100 μl - bezpośrednio	odkurzacz	2 wymazówki	0,3557/0,3419	wynik pozytywny	wynik pozytywny	wynik pozytywny	profil genetyczny probanta I	$2,78 \times 10^{27}$
Dywanik tekstylny	miejsce chemiluminescencji po luminolu	DT2	krew / 100 μl - bezpośrednio	zmiotka	2 wymazówki	0,8322/0,6394	wynik pozytywny	wynik pozytywny	wynik pozytywny	profil genetyczny probanta I	$2,78 \times 10^{27}$

tabela nr 2. Wyniki pierwszej części eksperymentu wykonanej w Sekcji Biologii i Genetyki

Podłoże/miejsce pobrania	Nr próbki	Rodzaj/ilość materiału	Sposób oczyszczenia	Sposób pobrania	Ilość DNA [ng/μl] large/small DNA	Luminol	Hemophan	FOB	Wynik	LR
drzwi kierowcy-klamka zewnętrzna	1G	rew /100 ul-rękawice	odkurzacz	2 wymazówki	UN/0,0006	nie badano	wynik pozytywny	wynik negatywny	znikoma ilość DNA	-
drzwi pasażera-klamka zewnętrzna	2G	śląd kontaktowy	odkurzacz	2 wymazówki	UN/0,0004	nie badano	nie badano	nie badano	znikoma ilość DNA	-
drzwi kierowcy-klamka wewnętrzna + pokrętko szyby	3G	rew /100 ul-rękawice	odkurzacz	2 wymazówki	0,0003/0,0064	nie badano	wynik pozytywny	wynik negatywny	znikoma ilość DNA	-
kierownica - górna część	4G	rew /100 ul-rękawice	odkurzacz	2 wymazówki	0,0012/0,0055	nie badano	wynik pozytywny	wynik negatywny	znikoma ilość DNA	-
kierownica - dolna część	5G	rew /100 ul-rękawice	zmiotka	2 wymazówki	0,0033/0,0117	nie badano	wynik pozytywny	wynik negatywny	mieszanina od co najmniej 3 osób	6,18 x 10 ²
kluczyk	6G	rew /100 ul-rękawice	odkurzacz	2 wymazówki	0,0009/0,0028	nie badano	wynik pozytywny	wynik negatywny	znikoma ilość DNA	-
kierunkowskazy	7G	rew /100 ul-rękawice	odkurzacz	2 wymazówki	0,0004/0,0026	nie badano	wynik pozytywny	wynik negatywny	znikoma ilość DNA	-
przełącznik wycieraczek	8G	rew /100 ul-rękawice	odkurzacz	2 wymazówki	UN/0,0006	nie badano	wynik pozytywny	wynik negatywny	znikoma ilość DNA	-
włącznik świateł	9G	rew /100 ul-rękawice	odkurzacz	1 wymazówka	UN/0,0002	nie badano	wynik pozytywny	wynik negatywny	znikoma ilość DNA	-
gałka zmiany biegów	10G	rew /100 ul-rękawice	odkurzacz	2 wymazówki	0,0009/0,0031	nie badano	wynik pozytywny	wynik negatywny	znikoma ilość DNA	-
dźwignia hamulca ręcznego	11G	rew /100 ul-rękawice	odkurzacz	2 wymazówki	0,0002/0,0032	nie badano	wynik negatywny	nie badano	znikoma ilość DNA	-
dźwignia regulacji fotela kierowcy	12G	rew /100 ul-rękawice	odkurzacz	2 wymazówki	UN/0,0004	nie badano	wynik pozytywny	wynik negatywny	negatywny	-
pas bezpieczeństwa kierowcy + zapięcie	13G	rew /100 ul-rękawice	odkurzacz	2 wymazówki	0,0003/0,0006	nie badano	wynik pozytywny	wynik negatywny	znikoma ilość DNA	-
zagłówek kierowcy-prawa strona	14G	rew /100 ul-rękawice	odkurzacz	folia	0,011/0,0233	nie badano	wynik negatywny	nie badano	mieszanina od co najmniej 3 osób	3,28 x 10 ⁻¹⁷
zagłówek kierowcy-lewa strona	15G	rew /100 ul-rękawice	zmiotka	folia	0,0009/0,0048	nie badano	wynik negatywny	nie badano	znikoma ilość DNA	-
pedały	16G	rew / po 200 μl- buty	odkurzacz	2 wymazówki	0,0119/0,019	nie badano	wynik pozytywny	wynik pozytywny	mieszanina od co najmniej 3 osób	6,98 x 10 ⁻¹⁰
dywanik kierowcy/miejsce chemiluminescencji po luminolu	17G	rew / po 200 μl- buty	odkurzacz	4 wymazówki	0,3021/0,4031	wynik pozytywny	wynik pozytywny	wynik negatywny	mieszanina od co najmniej 3 osób	9,78 x 10 ⁻⁴
dywanik kierowcy/miejsce chemiluminescencji po luminolu	18G	rew / po 200 μl- buty	zmiotka	4 wymazówki	0,0082/0,0121	wynik pozytywny	wynik pozytywny	wynik negatywny	mieszanina od co najmniej 2 osób	7,66 x 10 ⁻¹⁶
dywanik kierowcy/miejsce chemiluminescencji po luminolu	19G	rew / po 200 μl- buty	zmiotka	3 wymazówki	0,0063/0,0084	wynik pozytywny	wynik pozytywny	wynik negatywny	mieszanina od co najmniej 2 osób	3,01 x 10 ⁻¹⁴
drzwi pasażera-klamka wewnętrzna + pokrętko szyby	20G	śląd kontaktowy	odkurzacz	2 wymazówki	0,0037/0,0132	nie badano	nie badano	nie badano	mieszanina od co najmniej 3 osób	8,00 x 10 ⁻⁷
uchwyt schowka	21G	śląd kontaktowy	odkurzacz	2 wymazówki	0,0059/0,0237	nie badano	nie badano	nie badano	mieszanina od co najmniej 4 osób	5,18 x 10 ⁻¹
dźwignia regulacji fotela pasażera	22G	śląd kontaktowy	odkurzacz	2 wymazówki	0,0024/0,009	nie badano	nie badano	nie badano	mieszanina od co najmniej 2 osób	3,51 x 10 ⁻¹
pas bezpieczeństwa pasażera + zapięcie	23G	śląd kontaktowy	odkurzacz	2 wymazówki	0,0015/0,0054	nie badano	nie badano	nie badano	znikoma ilość DNA	-
zagłówek pasażera-prawa strona	24G	śląd kontaktowy	odkurzacz	folia	0,0023/0,008	nie badano	nie badano	nie badano	mieszanina od co najmniej 3 osób	4,02 x 10 ⁻⁷
zagłówek pasażera-lewa strona	25G	śląd kontaktowy	zmiotka	folia	0,0021/0,0081	nie badano	nie badano	nie badano	mieszanina od co najmniej 2 osób	5,02 x 10 ⁻¹
dywanik pasażera/miejsce chemiluminescencji po luminolu	26G	rew/po 200 μl- buty	odkurzacz	3 wymazówki	0,0148/0,0234	wynik pozytywny	wynik pozytywny	wynik pozytywny	mieszanina od co najmniej 3 osób	4,65 x 10 ⁻⁹
dywanik pasażera/miejsce chemiluminescencji po luminolu	27G	rew/po 200 μl- buty	odkurzacz	3 wymazówki	0,0348/0,0523	wynik pozytywny	wynik pozytywny	wynik pozytywny	mieszanina od co najmniej 3 osób	1,23 x 10 ⁻⁹
dywanik pasażera/miejsce chemiluminescencji po luminolu	28G	rew/po 200 μl- buty	zmiotka	3 wymazówki	0,0159/0,0174	wynik pozytywny	wynik pozytywny	wynik pozytywny	mieszanina od co najmniej 3 osób	5,98 x 10 ⁻¹¹

tabela nr 3. Wyniki drugiej części eksperymentu wykonanej na poligonie



ryc. 8 Wnętrze fiat albea przed użyciem gaśnic



ryc. 9 Dekontaminacja elementów pojazdu



ryc. 10 Naniesienie krwi na rękawice



Fot. 11 Naniesienie krwi na buty



ryc. 12 Wnętrze samochodu po użyciu gaśnic



ryc. 13 Wnętrze samochodu po użyciu gaśnic



ryc. 15 Zagłówek po mechanicznym i ręcznym usunięciu proszku gaśniczego



ryc. 14 Dywanik gumowy po usunięciu proszku gaśniczego i zastosowaniu luminolu



ryc. 16 Pedaly po użyciu gaśnicy



ryc. 17 Pedaly po usunięciu proszku gaśniczego

Miejsca pobrania próbek do badań genetycznych zostały wytypowane na podstawie chemiluminescencji po użyciu roztworu luminolu. Obszary te badano także testami niespecyficznymi i specyficznymi na krew ludzką uzyskując dla wszystkich próbek wyniki pozytywne dla testu niespecyficznego, natomiast dla czterech próbek uzyskano pozytywne wyniki testu na obecność krwi ludzkiej. (ryc. 14, 16, 17)

Wnioski

Podsumowując w wyniku przeprowadzonego eksperymentu uzyskano wyniki jednoznacznie wskazujące na obecność DNA probanta II ze śladów kontaktowych, jak i probanta I, którego krew wykorzystano w eksperymencie. Nie stwierdzono, aby proszek gaśniczy wpłynął na ślady biologiczne w sposób uniemożliwiający ich identyfikację, bądź w znaczny sposób je degradował. Ponadto, obie metody usuwania proszku gaśniczego z badanych przedmiotów („delikatne zmiatanie” i odkurzacz) przyniosły podobne rezultaty. Jedynie w przypadku krwi naniesionej na dywaniki w części laboratoryjnej zaobserwowano różnicę w pomiarze ilości DNA, na korzyść metody „delikatnego zmiatania”. Ponadto w warunkach laboratoryjnych, w próbkach pobranych z zagłówka zabrudzonego krwią, a oczyszczonych metodą „delikatnego zmiatania”, uzyskano więcej alleli osoby będącej źródłem śladu, niż w przypadku oczyszczania odkurzaczem. Kontakt probanta II z podłożem trwający 15 minut był wystarczający do oznaczenia jego profilu genetycznego ze śladów kontaktowych, które pobrano za pomocą folii



Autorzy pragną podziękować za uzyskane wsparcie i pomoc w realizacji przedsięwzięcia:

Byłemu Zastępcy Komendanta Wojewódzkiego Policji w Poznaniu
(obecnie z-cy KWP w Olsztynie) – mł. insp. Mariuszowi Wiśniewskiemu,
Byłemu Naczelnikowi LK KWP w Poznaniu – mł. insp. Waldemarowi Tomaszczakowi,
Zastępcy Naczelnika LK KWP w Poznaniu – kom. Dorocie Musiał,
Byłemu Kierownikowi Sekcji Biologii i Genetyki LK KWP w Poznaniu – podinsp. Piotrowi Królikowskiemu,
funkcjonariuszom LK KWP w Poznaniu: podinsp. Stanisławowi Gogojewiczowi,
nadkom. Krzysztofowi Janickiemu, kom. Maciejowi Gorońskiemu,
asp. Sebastianowi Świtoniowi, mł. asp. Bartoszowi Wojciechowskiemu,
funkcjonariuszom Samodzielnego Pododdziału Kontrterrorystycznego Policji w Poznaniu.

lub wymazówek. Po 5-minutowym kontakcie zakrwawionych rękawic z kołem kierownicy uzyskano profil genetyczny probanta I.

Pozytywne wyniki testu dla krwi ludzkiej uzyskano głównie z próbek pobranych z powierzchni niechłonných. W takim przypadku nasuwa się wniosek, że naniesione 100 µl krwi na powierzchnię chłonną może być niewystarczającą ilością do uzyskania pozytywnego wyniku wyżej wymienionego testu, co nie stanowi kategorię wykluczenia jej obecności. Z drugiej strony, ilość ta była wystarczająca, aby oznaczyć profil genetyczny.

Uzyskanie niekwalifikujących się do identyfikacji wyników badań genetycznych z poligonu, może wynikać z krótkotrwałego kontaktu probanta II z badanym materiałem oraz „rozproszeniem” materiału biologicznego (krwi) na wiele powierzchni.

Należy zwrócić uwagę, że użycie gaśnicy na otwartej przestrzeni, przy towarzyszącym wietrze, powoduje rozproszenie proszku gaśniczego i jego mniejsze osadzenie

na podłożu. Warunki środowiskowe i ilość proszku gaśniczego mogą wpłynąć na jakość wyników testów wstępnych oraz badań genetycznych.

Reasumując, w przypadku próby zatarcia śladów biologicznych, poprzez użycie proszku gaśniczego, nadal możliwe jest ich zabezpieczenie, badanie w celu identyfikacji materiału biologicznego oraz oznaczenie profilu genetycznego.

Bardzo skąpe doniesienia literaturowe potwierdzają wnioski autorów. Publikacja francuskich badaczy donosi, iż po kontakcie z proszkiem gaśniczym, zawierającym wodorowęglan potasu, komórki pobrane ze śluzówki policzków, nie ulegają degradacji. Komórki te naniesiono na szkiełko podstawowe, wysuszone na powietrzu przez 24 h, następnie spryskano proszkiem gaśniczym i pozostawiono na 24 h. Po upływie doby pobrano wymaz na zwilżoną wodą wymazówkę, a następnie poddano obserwacji pod mikroskopem oraz dokonano ekstrakcji DNA, z pozytywnymi rezultatami. Zawartość gaśnicy nie ma wpływu na komórki błony śluzowej, ani na ich DNA oraz nie hamuje procesu amplifikacji DNA [4].

Bibliografia:

- 1 Klein A., Krebs O., Gehl A., Morgner J., Reeger L., Augustin C., Edler C., Detection of blood and DNA traces after thermal exposure, *International Journal of Legal Medicine*, 2018, 132(4), 1025-1033.
- 2 O'Hagan A., Calder R., DNA and fingerprint recovery from an arson scene, *Forensic Research & Criminology International Journal*, 2020, 8(1), 15-29.
- 3 Karpowicz M., Riegert D., Ślęczkowski B., Trzaskowski W., STANDARDY CNBOP-PIB, OCHRONA PRZECIWOŻAROWA, Proszki gaśnicze, CNBOP-PIB-BU01P:2017, wydawca: Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwożarowej im. Józefa Tuliszkowskiego Państwowy Instytut Badawczy, wydanie I, 2017, Józefów.
- 4 Alice P., Audrey E., Martine B., Guillaume M., Antoine D. et al., Persistence of Stains and DNA on Evidence in Hostile Situations, *Peertechz Forensic Science Today*, 2016, 2(1), 10-12.

Gunshot injuries caused by pneumatic devices - a description of three cases

major

Maciej Kuliczkowski, PhD

expert

Weapons and Ballistics Testing Laboratory
Forensic Laboratory of the Police in Wrocław
ORCID: 0009-0008-4585-2545,
e-mail: maciej.kuliczkowski@wr.policja.gov.pl

Łukasz Szleszkowski, MD, PhD

forensic medicine specialist

assistant professor

Department and Institute of Forensic Medicine
Medical University in Wrocław
ORCID: 0000-0003-4539-0391,
e-mail: lukasz.szleszkowski@umed.wroc.pl

Identyfikator cyfrowy - <https://doi.org/10.34836/pk.2025.321.1>

Abstract

The article describes three cases of the criminal use of pneumatic pistols of different systems, calibres and manufacturers against people, resulting in injuries in the form of skin breaking and damage to the eyeball with the need for its removal. In each of the cases studied, the authors calculated the kinetic energy of the projectiles fired and the specific energy with which the projectiles interacted approximately with the bodies of the people fired at causing their injuries. The gunshot injuries are described by correlating them with the calculated specific energy values of the fired projectiles, referring to the human skin strength data reported in the literature at the level of 10 J/cm² (0.1 J/mm²) and the strength of the eyeball with a lower puncture resistance limit. The specific energy of a projectile, defined as the ratio of the projectile's kinetic energy to its cross-sectional area, is given in Joules per cm² (as assumed in this article) or mm².

Keywords: pneumatic device, air gun, specific energy of the projectile, gunshot injuries

Introduction

The term 'pneumatic devices' refers to tools that use the force of compressed air, such as grinders, drills, pin setters and weapon-like devices designed to fire projectiles, in particular in the form of pistols, revolvers and carbines, which are colloquially referred to as 'pneumatic weapons'. However, according to the statutory definition in Article 8 of the Act of 21 May 1999 on weapons and ammunition, a pneumatic weapon is a device dangerous to the life or health which, as a result of the action of compressed gas, is capable of firing a projectile from the barrel or a component replacing the barrel and thus capable of striking a target at a distance, and the kinetic energy of the projectile leaving the barrel or the component replacing the barrel exceeds 17 J. In view of the above, devices which, as a result of the action of compressed gas, are capable of firing a projectile from the barrel and of striking a target at a distance, and the kinetic energy of the projectile leaving the barrel does not exceed 17 J, do not meet the statutory definition of a pneumatic weapon, are not subject to the provisions of the cited Act, and consequently are not regulated by the State, and their possession does not require registration. These devices, which are not pneumatic weapons within the meaning of the Act on weapons and ammunition, cannot therefore be referred to as such. In forensic and medical literature, so-called low-energy pneumatic devices designed to fire projectiles with kinetic energy not exceeding 17 J are referred to as 'pneumatic devices', as opposed to 'pneumatic weapons', which are pneumatic devices capable of firing a projectile with kinetic energy exceeding this value and are consequently subject to registration. The question arises as to whether the energy value of the fired projectiles, as indicated by the legislature, determines the danger to life or health that they may cause, or whether every pneumatic device constructed to fire projectiles is dangerous to life or health, and only one that is capable of firing a projectile with a kinetic energy in excess of 17 J requires a registration card issued by the competent governmental authority. It is worth noting that in the legislation of various countries, the values of the energy considered safe (low muzzle energy) for pneumatic devices vary within wide limits. Some countries have not set such a limit (e.g. Denmark, Finland, the Netherlands), while in others it is lower (e.g. up to 7.5 J in Germany, Hungary and Lithuania) or higher (up to 20 J in France and up to 24 J in Spain and Portugal) than in Poland. Pneumatic devices that do not require registration as pneumatic weapons have become very popular in Poland and, in addition, as they are not weapons, their use is not restricted to shooting ranges. Consequently, as evidenced by forensic and medical practice, they are often an instrument of crime and projectiles fired using them cause numerous injuries to both humans and animals. Cases of fatal shooting, whether manslaughter, suicide or homicide, are also known from numerous forensic and

medical cases. The cases described below relate to pneumatic devices in the form of pneumatic pistols of various systems and calibres used against people, detailing injuries caused by fired projectiles, including a projectile fired from a large-calibre air gun designed as an incapacitating device not intended to break a person's skin and cause injuries more serious than superficial.

Case one

According to the data contained in the case file, on 19 July 2020 in Wrocław, in the morning, in front of the store named '303 Types of Beers', the shop assistant Maciej M. fired at, in his opinion, an intrusive, Grzegorz W., who was a homeless person. Maciej M. used a Taiwanese pneumatic pistol ASG CZ 75 D Compact cal. 4.5 mm, loaded with cal. 4.5 mm spherical copper-plated steel BB projectiles from an undetermined manufacturer, intended for pneumatic devices, fired using CO₂ gas drawn from an interchangeable 12-gram cartridge. The perpetrator, standing at the threshold of the shop entrance, fired several shots in the direction of the victim, holding the pistol in his right hand. The victim, Grzegorz W., had the front part of his body turned towards the shooter and was located at a distance of approx 1 metre from the mouth of the pistol barrel. One of the projectiles hit Grzegorz W. in the left eye, causing swelling of the eyelids, a perforating wound of the eyeball in the upper-nasal quadrant with choroidal prolapse and ocular hypotony, resulting in damage to the left eyeball and requiring its removal. The victim was found sleeping on a bench with fresh blood visible in the conjunctival sac and on the lashes of the left eye. In the Ophthalmology Clinical Department of the Jan Mikulicz-Radecki University Clinical Hospital in Wrocław, as a result of CT scans of the head and craniofacial cavity, a metallic foreign body, 5 mm in diameter, was found in the left orbit of the victim, located in the posterior pole of the eyeball in the optic nerve projection. A penetrating wound in the left eyeball with a poor prognosis was found. In view of the absence of sense of light in the left eyeball and the presence of a foreign body extraocularly in the orbital apex, a combined ophthalmic and maxillofacial procedure was performed, in the form of enucleation of the eyeball and removal of the foreign body, subsequently handed over to the police. The body turned out to be a fired cal. 4.5 mm spherical steel projectile, copper-plated, of the BB type, from an undetermined manufacturer, intended for pneumatic devices. The forensic medicine specialist who gave his opinion in this case stated that the gunshot wound in Grzegorz W.'s left eyeball resulting in damage to the eyeball with the requirement of its removal resulted in other severe disability and permanent significant disfigurement to the victim within the meaning of Article 156 of the Criminal Code. The perpetrator of the shooting damaged the pistol: as he stated in his



ryc 1. The cal. 4.5 mm CZ 75 D Compact ASG pneumatic pistol, made in Taiwan, provided for testing.

explanations the pistol fell and broke, and he threw it into the mixed municipal waste. Despite this, the pistol was found, secured and submitted for weapons and ballistics testing. The Taiwanese cal. 4.5 mm CZ 75 D Compact ASG air pistol provided for testing had a damaged casing in the rear part imitating the breech and the skeleton of the pistol, in such a way that a fragment of it was missing at the base of the cock, which did not cause any dysfunction in the mechanisms of the pistol under examination and its ability to fire projectiles. The housing of the pistol was made of black plastic. Along with the pistol used as evidence, a magazine loaded with fourteen cal. 4.5 mm steel, copper-plated, BB type projectiles from an undetermined manufacturer, intended for pneumatic devices, was provided for testing, with a CO₂ gas cylinder installed, which may indicate that the victim was shot with six projectiles. The projectiles removed from the magazine were weighed using a Radwag PS 1000.X2 electronic laboratory scale with an average result of 0.34 g. As the mechanisms of the pneumatic pistol used as evidence functioned correctly, in a manner indicating the possibility of firing cal. 4.5 mm spherical steel projectiles of the BB type intended for pneumatic devices using compressed CO₂ gas drawn from interchangeable cylinders, performance tests were carried out on the pneumatic pistol, which involved firing twelve randomly selected projectiles used as evidence,

using the CO₂ gas cylinder used as evidence. During each shot, the velocity of the fired projectile was measured using an Emserwis mod. EMC-500 measuring device. The measurements showed that the value of the average initial velocity of the fired projectiles was 86.2 m/s, while the lowest and highest values of their initial velocity were 74.4 m/s and 94.1 m/s. The calculations carried out showed that the value of the average initial kinetic energy of the fired projectiles was 1.26 J, the lowest value of the initial kinetic energy of the fired projectile was 0.94 J, and the maximum energy of the fired projectile measured in the course of the tests carried out was 1.5 J. As more than seven weeks had elapsed between the time of the incident and the date of the examination of the pistol, a further test of the pneumatic pistol was carried out, involving the firing of the same projectiles (projectiles in a collective pack used as evidence were seized from the suspect) through the gates of the aforementioned measuring device, using a new CO₂ gas cylinder. The following results were obtained: the average value of the initial velocity of the fired projectiles $V_{avg.} = 78.5$ m/s, the highest value of the initial velocity of a fired projectile $V_{max.} = 83$ m/s, the average kinetic energy of the projectiles fired $E_{avg.} = 1$ J, the maximum kinetic energy of a fired projectile $E_{max.} = 1.17$ J. The ability of a projectile to penetrate a material, causing injury and damage, is determined by the specific

energy of the projectile (the relative kinetic energy of the projectile), defined as the ratio of the projectile's kinetic energy to its cross-sectional area. Publications on the strength of human skin state that it can be perforated by projectiles having a specific energy greater than 10 J/cm^2 , and for the eyeball this limit is 6 J/cm^2 . Forensic literature also states that severe and dangerous injuries, in particular cranial bone perforations, can be caused by a projectile with a kinetic energy of not less than 7.5 J or at least 0.5 J/mm^2 of relative kinetic energy. In view of the above, an attempt was made to calculate the specific energy of the fired projectile, which caused the perforation of Grzegorz W.'s eyeball, on the basis of the results of the evidence obtained: the pneumatic pistol, the projectiles and the CO_2 gas cylinder. The average value of the specific energy of the projectiles fired from the pneumatic pistol used as evidence was 7.9 J/cm^2 (0.079 J/mm^2), the minimum value of the specific energy of the projectile fired was 5.87 J/cm^2 , with the maximum value of the specific energy of the projectile fired being 9.37 J/cm^2 , which gives rise to the assumption that the specific energy of the projectile that struck the left eye of the victim was within this range of values. Maciej M., who was accused and detained on remand, was found guilty, in the verdict issued by the Regional Court in Wrocław, of causing the injured person, Grzegorz W., another severe disability and permanent significant disfigurement, i.e. of committing an act under Article 156 (1) (2) of the Criminal Code, and was sentenced

to 1 year in prison and punitive damages of PLN 4,000 in favour of the victim.

Case two

On 15 July 2022 in Wrocław, a young man went to a courtyard of tenement houses to shoot a Chinese cal. 4.55 mm b/n Kandar Model S3 single-shot pneumatic pistol he owned, as he explained, at rubbish bins located in the middle of the courtyard. The man used cal. 4.5 mm Diabolo type projectiles from various manufacturers, intended for pneumatic weapons and devices. Children playing in the area became interested in the shooting and approached the shooter. One of them, less than nine-year-old boy Marcin C., suffered a gunshot wound to the chest because, as suspect Damian B. explained, he ran into the line of fire. The data contained in the medical records relating to Martin C. indicate that this boy was admitted to a hospital with a gunshot wound to the chest. There was a visible entry wound located at the level of the left nipple, approx. 5 mm in diameter. A CT scan of the chest revealed a visible metallic body located at the level of the 3rd rib, not penetrating the chest, approx. 8 mm in size - in the subcutaneous tissue of the anterior chest wall on the left side, at a depth of approximately 1.3 cm from the skin surface. Under general anaesthesia, the wound was checked and the 'shot', located subfascially, was removed and handed over to the police. The projectile extracted from the wound was 6.5 mm long. The boy was diagnosed with obesity. The pneumatic pistol used as evidence, the projectiles seized from the suspect and the projectile handed over by medical personnel and used as evidence were sent for examination. The pneumatic pistol, cal. 4.5 mm b/n Kandar Model S3, made in China, was complete and had a rifled barrel with twelve right-handed grooves, seated pivotally downwards in the piston chamber. The tested pneumatic pistol bore no signs of unauthorized modifications and its mechanisms worked properly, in a manner indicating that it could fire cal. 4.5 mm projectiles, in particular of the Diabolo type, intended for pneumatic weapons and devices, using compressed air. The projectile extracted from the wound Marcin C. and used as evidence was a cal. 4.5 mm, Diabolo type projectile intended to be fired from pneumatic weapons and devices. This lead-alloy projectile was weighed using a Radwag PS 1000.X2 electronic laboratory scale with a result of - 0.49g. The projectile had a rounded tip and a smooth lower part (the so-called tail) and its design corresponded to the Czech-made 'Diabolo Boxer' projectiles seized from the suspect. In order to determine the initial energy of the projectiles fired from the pneumatic pistol and to obtain comparative material for further identification tests, twelve cal. 4,5 mm 'Diabolo Boxer' projectiles, made in the Czech Republic, intended for pneumatic weapons and devices, were fired from the pistol, with simultaneous measurement of their initial velocities using the Emserwis EMC-500 measuring device. Three shots were fired into a projectile interceptor filled with cotton batting, thus ac-



ryc 2. The cal. 4.5 mm spherical steel projectile, of the BB type, intended for pneumatic devices, extracted from the victim's left eye socket.



ryc 3. The pneumatic pistol, cal. 4.5 mm b/n Kandar Model S3, made in China, provided for the testing.

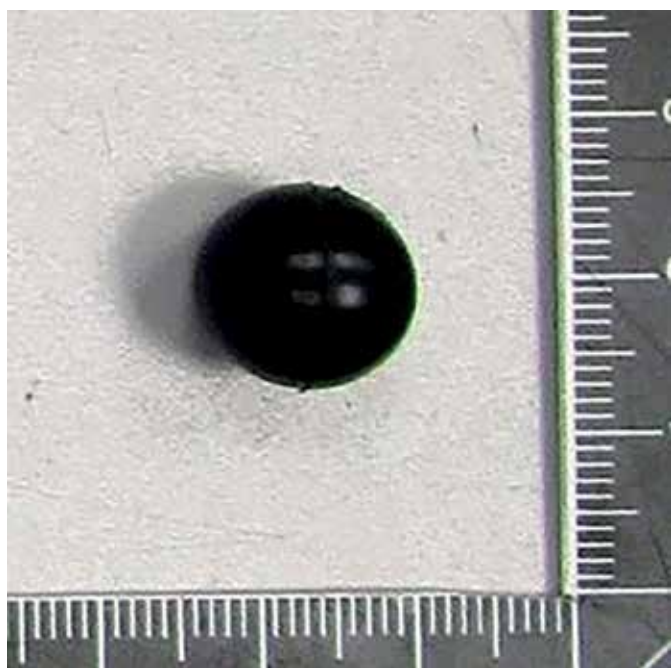
quiring comparison projectiles for further identification tests. The measurements showed that the value of the average initial velocity of the fired projectiles was 109.9 m/s, the lowest initial velocity of the fired projectile was 105.7 m/s, and the value of the highest velocity of the fired projectile was 113.4 m/s, which allowed the calculation of the average value of the initial kinetic energy of the fired projectiles at the level of 2.9 J, the lowest initial kinetic energy of the fired projectile at the level of 2.73 J and the maximum initial kinetic energy of the fired projectile, which was equal to 3.15 J. Based on the results, the approximate specific energy of the projectile that pierced the skin of the boy's chest and penetrated a blind channel in the subcutaneous tissue with a total length (i.e. including the projectile) of approximately 13 mm was calculated. This energy, calculated based on the average value of the initial kinetic energy of the fired projectiles, was 18.1 J/cm², 17 J/cm² for the lowest value of the initial kinetic energy of the projectile fired and 19.6 J/cm² for the highest value of the initial kinetic energy of the projectile fired during the test. The forensic medicine specialist who issued his opinion in this case stated that the injuries sustained by Marcin C. in the form of a gunshot wound to the chest on the left side were other than those specified in Article 156 of the Criminal Code and caused medium damage to health in the form of a violation of bodily organ functions or a disorder of health lasting longer than seven days within the meaning of Article 157 (1) of the Criminal Code. Furthermore, responding to



ryc 4. The cal. 4.5. 'Diabolo Boxer' projectile, made in the Czech Republic, intended for pneumatic weapons and devices, extracted from a gunshot wound to the victim's chest and used as evidence.



ryc 5. The cal. 12.7 mm (50'') Umarex T4E HDP 50 pneumatic pistol, made in Germany, provided for testing.



ryc 6. The cal. 12.7 mm (.50'') spherical rubber projectile with metallic fines (steel particles) from an undetermined manufacturer extracted from a gunshot wound in the victim's chin.

a question from the principal, this expert replied that the perpetrator's action of firing a projectile of the specified parameters and design into the anterior chest wall of the injured person caused him to be exposed to an imminent danger of loss of life or serious harm to health under Article 160 (1) of the Criminal Code.

Case three

On 17 July 2022 in Świdnica, an intoxicated 29-year-old man, Michał S., returning from the Żabka shop in a square, attempted to harass two young Ukrainian women. Michał K. armed with a cal. 12.7 mm (50'') Umarex T4E HDP 50 pneumatic pistol, made in Germany, loaded with cal. 12.7 mm (50'') spherical composite (rubber-metal) projectiles from an undetermined manufacturer. According to the suspect Michał K.'s explanations, there were five such projectiles in the magazine of the pistol (the magazine allowed six projectiles to be placed in it). In order to fire the shots, Michał K. punctured the diaphragm of the CO₂ gas cylinder head located in the grip of the pistol by hitting his knee with the screw head of the gas cylinder socket and then, as he stated in his explanations, fired a warning shot into the air and, in the absence of a reaction from the attacker, fired in the direction of the man's chest. He fired this shot from a distance of approximately 1 metre. The shot supposedly only irritated the

advancing Michał S. so the shooter fired the three projectiles remaining in the magazine in the attacker's direction, as he claimed, aiming at his chest. A scuffle ensued between the two men and Michał K. used the pistol held in his hand as if it were a blunt weapon. As a result of the incident, Michał S. sustained facial injuries typically caused in an active mechanism as a result of being struck with a fist or a similar hard and blunt instrument, an abrasion of the epidermis accompanied by a subcutaneous haematoma in the parietal-occipital region of the head as a result of the victim being struck with a pistol, and two gunshot injuries. One of them, in the projection of the sternal end of the right clavicle, took the form of a deep, brown scab-covered abrasion of the epidermis with a diameter of 1,3 cm, centrally located within a pink discolouration with a diameter of 3 cm, surrounded by a circular, bluish, moderately saturated bleeding abscess with a diameter of 4 cm and a thickness of approximately 0,7 cm (data from the forensic medical examination of the body of the shot person conducted on 19 July 2022). The injury was caused by the impact of a fired projectile, which, after hitting the victim's chest, caused a bloody abscess and an abrasion of the epidermis and rebounded off the fired surface, without causing a puncture of the skin layers. A second gunshot wound was found in the victim's chin in the form of an entry hole surrounded by an abrasion wound, described in the forensic medical examination of his body as 'located on his chin, in the medial line of his body, a wound of 1.3 cm in diameter, covered with a brown scab, accompanied by a circular epidermal abrasion of approximately 1.6 cm in diameter'. The CT examinations of the head and facial skeleton showed an oval foreign body shadow in front of the mandible with metallic saturation, approximately 12 mm in diameter. In view of the above, the gunshot wound to the chin area was reviewed by removing the 'bullet' described as having been revealed under the skin on the chin of the victim Michał S. and handed over to the police. The projectile extracted from the wound was subjected to weapons analysis testing, which confirmed that it was a black-coloured composite spherical projectile, i.e. rubber filled with metallic dust (steel particles), cal. 12.7 mm (.50") of an undetermined manufacturer, weighing 2.64 g. The projectile was not suitable for comparative identification testing due to its material (rubber with metallic fines). The subject of the weapons and ballistics tests was also the cal. 12.7

mm (50") Umarex T4E HDP 50 pneumatic pistol, made in Germany, seized from the suspect together with a CO₂ gas cylinder and cal. 12.7 mm (.50") projectiles from an undetermined manufacturer with an average weight of 2.64g. The projectiles were in a package with a label containing printed inscriptions stating, among other things: 'COMBAT Steel Demon RAM rubber-metal bullets cal. 50, 100 pcs'. In order to determine the initial energy of the projectiles fired from the cal. 12.7 mm (50") Umarex T4E HDP pneumatic pistol, made in Germany, six projectiles used as evidence were fired (the pistol's magazine was fully loaded) with simultaneous measurement of their initial velocities using an Emserwis EMC-500 measuring device. The measurements showed that the value of the average initial velocity of the fired projectiles was 109.5 m/s, and the value of the highest velocity of the fired projectile was 112.7 m/s, which made it possible to calculate the average value of the initial kinetic energy of the fired projectiles at 15.8 J, and the maximum initial kinetic energy of the fired projectile at 16.76 J. Based on the results obtained, the average specific energy of the projectiles was calculated at 12.5 J/cm², and the maximum specific energy of the projectile with the highest initial velocity at 13.3 J/cm². The projectile with the lowest tested initial velocity of 107.1 m/s interacted with the surface fired at with a specific energy of 12 J/cm². The specific energy of the two projectiles, which wounded the victim in the chest without causing skin perforation and the face in the region of the chin causing skin disruption in the form of an entry hole and a shallow blind canal with the projectile lodged in the skin in front of the jaw, may have been in this range of values. The forensic medicine doctor who issued his opinion in the case stated that the firing of the pistol operated with 'rubber bullets' in the direction of Michał S.'s face, which resulted in a breach of the continuity of the skin and the projectile becoming lodged in the wound in his chin, exposed him to the risk of serious damage to his health in the form of depriving him of his sight, explaining that piercing the skin requires more force than damaging the eyeball. As the expert explained, if the eyeball had been hit by a projectile of approximately 12 mm in diameter with an energy such as that of the projectile lodged in a chin wound, there would have been a break in the continuity of the sclera, the outflow of the vitreous fluid of the eye and consequent loss of vision in the hit eye.

Conclusion

The cases of the use of pneumatic pistols against people described herein prove that so-called low-energy pneumatic devices are capable of causing injuries to humans, including serious ones, especially when the projectile is fired from a relatively short distance. The results of the tests are correlated with the data from the forensic medical examinations, in which cases of fatal shootings can also be found. A cal. 4.5 mm spherical steel projectile of the BB type shot from a pneumatic pistol using compressed CO₂ gas from a replaceable gas cylinder with a kinetic energy of approximately 1.26 J was capable of penetrating the eyeball, resulting in severe injury to the victim. In the other two cases, a cal. 4.5 mm Diabolo type projectile and a cal. 12.7 mm spherical rubber projectile containing metallic fines, fired from a pneumatic pistols with an approximate kinetic energy of 2.9 J and 15.8 J, respectively, after hitting skin layers, pierced them, creating shallow blind shot channels. The perpetrators of these shootings were charged with causing medium bodily harm and putting a person in imminent danger of serious bodily harm. Of particular interest is the penetration of skin layers by a large-calibre composite projectile designed and advertised as a safe form of defence without the potential to cause a serious injury, including perforation of human skin. The calculated average specific energy values of the fired projectiles confirmed the limit values reported in the literature for the puncture resistance of skin layers and the eyeball and were 7.9 J/cm² for the eyeball and 18.1 J/cm² and 12.5 J/cm² for the skin. These findings may be important in the evaluation process, particularly given the prevalence of pneumatic weapon-like devices and their consequent use against humans. For forensic medicine specialists, they provide valuable material both for forensic medical evaluations on the direct consequences of gunshots (Articles 156 and 157 of the Penal Code) and the potential and highly likely consequences in the context of evaluations on the exposure to direct danger of loss of life or serious injury to health (Article 160 of the Penal Code).

Akty prawne

1 Act of 21 May 1999 on arms and ammunition (consolidated text: Journal of Laws of 2015, item 1505).

Bibliography

1. Bogiel G., (1997). Podstawowe problemy balistyki zranień. Problemy Kryminalistyki, 215.
2. Bukowiecka D., Wojciechowski M. (2015). Badanie prędkości pocisków o niskiej energii. Wydawnictwo Wyższej Szkoły Policji w Szczytnie.
3. Dobosz T., Jaworski R., Kawecki J., Semiczek W., Trnka J. (2002). Wzmacnianie („rasowanie”) amunicji kalibru 4 mm typu M 20. Archiwum Medycyny Sądowej i Kryminologii, LII.
4. Kamphausen Th., Janßen K., Banaschak S., Rothschild M.A., (2019) Wounding potential of 4.4-mm (.173) caliber steel ball projectiles. International Journal of Legal Medicine (2019) 133:143–150.
5. Kobek M., Chowaniec Cz., Rygol K., Jabłoński Ch. (2011). Niezwykły przypadek postrzału z broni pneumatycznej. Archiwum Medycyny Sądowej i Kryminologii, LXI.
6. Konopka T. (1997). Możliwości powstania głębokich obrażeń przy użyciu miniaturowej broni palnej. Archiwum Medycyny Sądowej i Kryminologii, XLVII.
7. Litwin P., Chagowski W., Smędra A., Postrzały z nietypowych rodzajów broni. w Medycyna Sądowa t.1 Teresiński G (red), Warszawa, PZWŁ, 599-604
8. Markiewicz D., Bartyzel B.J., Borusiński M., Bogiel G., Staszak A., Misiewicz J., Dierżęcka M., Wiśniewski J., Wybrane zagadnienia związane z użyciem broni palnej do przestępczego uśmiercania zwierząt. Problemy Kryminalistyki, 301.
9. Ng'waliai P. M., Ohtsu Y., Muraoka N., Shigeyuki T. (2001) Unusual homicide by air gun withh pellet embolisation. Forensic Science International 124, 17-21.
10. Peschel O., Manthei A., Kühl Ch. (2005). Potencjalne obrażenia powstałe w następstwie stosowania amunicji markerów barwnych. Problemy Kryminalistyki, 249.
11. Petrus K., Angyal K., Tóth D, Soma Po´or V., Heckmann V., Simon G., (2023) Forensic assessment of a life-threatening penetrating abdominal air gun injury) Legal Medicine 60 102182.
12. Simon G., Heckmann V., Tóth D., Kozma Z. (2019) Brain death of an infant caused by a penetrating air gun injury. Legal Medicine 39 pp. 41–44.
13. Smędra-Kaźmirska A., Barzdo M., Kędzierski M., Szram S., Berent J. (2010). Doświadczalny efekt postrzału pociskami kalibru 4,5 mm wystrzeliwanymi z karabinka pneumatycznego Norica Dragon i pistoletu pneumatycznego Walther PPK/S. Archiwum Medycyny Sądowej i Kryminologii, LX.
14. Stankov A., Jakovski Z., Pavlovski G., Muric N., Dwork A.J., Cakar Z. (2013) Air gun injury with deadly aftermath – Case report Legal Medicine 15 pp.35–37.
15. Stępniewski W., Mówiński G., Sokół, W. (2006). Doświadczalny efekt biologiczny postrzału pociskami kalibru 4,5 mm BB z pistoletu pneumatycznego A-101. Archiwum Medycyny Sądowej i Kryminologii, LVI.
16. Trnka J., Golema W.P., (2017). Przypadek samobójczego postrzału głowy z rewolweru hukowo-kinetycznego typu „Keseru” jako przykład niebezpieczeństw związanych z używaniem replik broni dostępnych bez zezwolenia. Archiwum Medycyny Sądowej i Kryminologii, 67.
17. Vaitkevičius, E., Kurapka, E., Malewski, H. (2003). Wybrane zagadnienia stosowania broni na naboje Floberta. Archiwum Medycyny Sądowej i Kryminologii. 53(4), 339-345.

Features of laser printers in the context of identification studies

major Piotr Osemlak, MSc

ORCID: 0009-0009-7032-7790

expert of the Forensic Laboratory of the
Provincial Police Headquarters in Lublin

major Monika Sadowska

ORCID: 0009-0003-9236-9701

expert of the Forensic Laboratory of the
Provincial Police Headquarters in Lublin

Identyfikator cyfrowy - <https://doi.org/10.34836/pk.2025.321.2>

Abstract

This paper is intended to provide an insight into the specific features found on printed documents and an attempt to attribute the structural elements from which they may have been applied in the printing process to expert witnesses providing opinions in cases involving technical examination of documents. The consequences of such findings can be as serious as a categorical identification of the device that was used to obtain a disputed document.

The process of printing documents using the electrophotographic method with colour and monochrome laser printers is briefly introduced. The main part of the paper provides a synthetic discussion of the role of each component and the types of identifiable features that can occur, with a presentation of some in the accompanying figures. The operation of individual codes in electrophotographic devices has also been mentioned, but this issue is not part of the specific subject of this paper. In the conclusions, the authors also focused on the rank of the traces visible on prints, noting the transient nature of some of them and the resulting possible errors of in opinions provided.

Keywords: technical examination of documents, laser printers, identification of printing equipment, identification features

Introduction

One of the numerous types of opinions provided in technical document examination laboratories of police forensic laboratories is the identification of printing devices using the electrophotographic printing method. Currently this primarily concerns colour laser printers, which perform the function of scanning, copying, faxing and even e-mailing at the same time, and monochrome printers mainly intended for office and home applications.

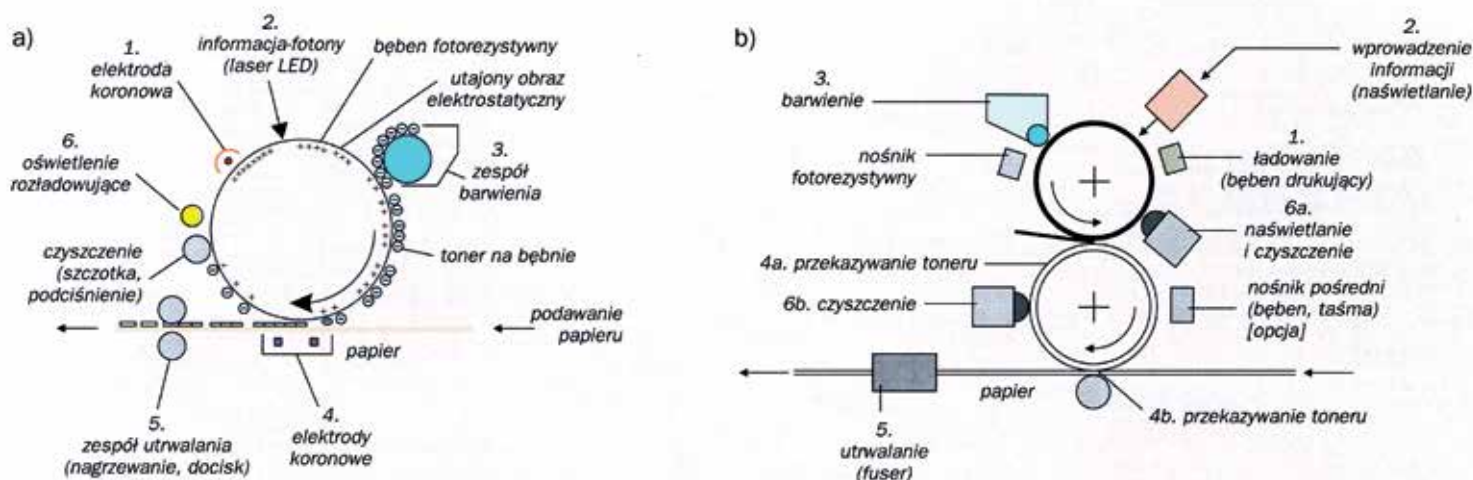
The essential task of an expert in cases of this type is to link the challenged document to the printing device sent for examination as comparative material or the printouts obtained from such a device, and to answer the question of whether the challenged document was printed using the printer sent for examination. It is obvious that to carry out the entire examination process as reliably as possible, it is better to have a printer, and not just the printouts made. Having a printer available makes it possible to become thoroughly familiar with its design, technical parameters and modes of operation, and to obtain comparative material with characteristics as close as possible to those of the evidence. Another extremely important aspect in favour of carrying out the commissioned examinations with the use of the device itself is the fact that it allows the content of the internal memory to be checked, where already at this stage the challenged document may be revealed, even before the expert has made the comparison printouts. A complementary examination material is then available, which is a combination of the graphic design together with any features applied in the printing process.

Electrophotographic printing technology used in laser printing devices

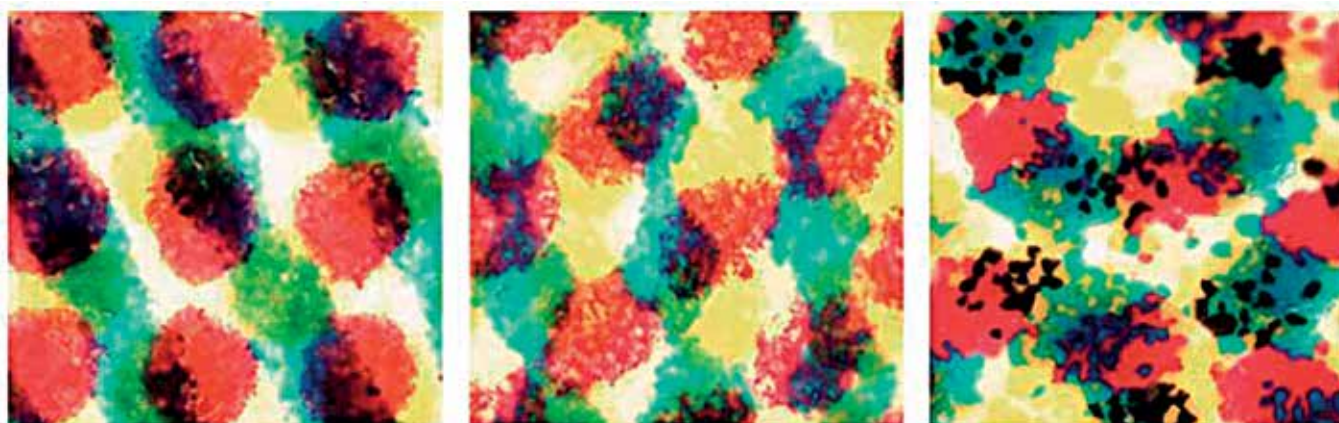
The basis of electrophotographic printing technology is considered to be xerography (Greek xero - dry and graphe - in - writing), which is used to multiply documents without the need for classic print forms. The first print using this technique was made on 22 October 19381, but it was only nine years later that the company later known as the Xerox Corporation perfected the method for copying documents. The first machine that made satisfactory quality copies while achieving reasonable running costs appeared in 19852 ('Colour One') and worked using the optical-photochemical technology. Currently, analogue and digital electrophotographic devices are the most common. The difference between the two types occurs at the exposure stage of the image. In digital printing, the original is a digital file, instead of a physical document/image (as in the analogue technique), which undergoes reproduction, where a pixel-by-pixel conductive layer is exposed using, for example, a laser beam instead of an optical system exposing

1 S. Khadzhyanova, S. Jakuciewicz. Sposoby drukowania cyfrowego [Digital printing methods], Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2016, p. 23. M. Borowski.

2 Barwne urządzenia kopiujące – możliwości identyfikacji kryminalistycznej [Colour copying devices - possibility of forensic identification]. Zeszyty Metodyczne nr 16, Badania dokumentów. Możliwości Badawcze dokumentów wytwarzanych technicznie [Document examinations. Possibilities to examine documents produced using technical methods]. Wydawnictwo Centralnego Laboratorium Kryminalistycznego Komendy Głównej Policji. Warsaw 2002, p. 9.



ryc. 1. Diagram showing digital electrophotographic printing: (a) direct, (b) with intermediate media - multi-colour printing. Source: Buczyński, L. (2003). Tonery w druku elektrostatycznym – proces barwienia, właściwości i wpływ na jakość druku. Część I [Toners in electrostatic printing - the colouring process, the characteristics and the impact on print quality. Part I]. Świat Druku 4/2003.



ryc. 2. A printout made using various printing technologies: Electrolnk HP Indigo with a liquid toner (left), offset (centre) and electrophotographic using dry toner (right). Source: S. Khadzhynova, S. Jakucewicz. *Sposoby drukowania cyfrowego [Digital printing methods]*, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2016, p. 81.

the charged photoconductive layer with light reflected from the original, which characterises the analogue method³.

The electrophotographic printing process is divided into several stages. In the first stage, the surface of the photoconductive layer is covered uniformly with electrical charges and then exposed to a laser beam or light from light-emitting diodes (LEDs). The areas that have been exposed are discharged, while in the non-exposed areas the remaining charges form a so-called electrostatic latent image, which is then developed with a charged toner, usually in the form of a fine powder consisting mainly of thermoplastic resins, e.g. polyester, polypropylene wax, and colouring substances: technical carbon black for black, copper 3-phthalocyanine for blue, quinacridone red present in magenta and pigment 180, referred to as diaryl yellow, present in the yellow toner. In addition, there are glass (silicon dioxide) microparticles that counteract excessive friction and particle adhesion inside the cartridge, and magnetic agents that control electrical charges (positive in the form of nigrosine and negative in the form of, e.g., zinc, chromium, iron complex compounds). The transfer of dye between the photoresistive drum and the substrate depends mainly on the adhesion of the toner and the dimensions of its particles. Colour printing additionally uses intermediate media in the form of an image drum or collective ribbon.

The resulting print is then fused using thermal or pressure-thermal methods. The fusing unit (fuser) consists of two rollers pressed against each other, one of which is heated to the appropriate temperature, which causes the toner to melt, causing it to migrate into the pores of the paper and arrange its particles on the substrate. Parameters such as the viscosity of the toner, the pressure of the fusing system and the thickness of the toner layer on the

paper affect its ability to penetrate the substrate. There are two types of toner currently in use - dry and liquid. Dry toners are in powder form and have a one- or two-component structure. Microscopically, a dry toner printout is convex and shiny, and it is possible to see its individual particles. Liquid toners, on the other hand, contain a solvent in which the toner particles are suspended, allowing a thinner print layer to be achieved while increasing the resolution of the printed image, as the use of a suspension allows particles with a much smaller diameter to be used than in a dry toner. The liquid toner colours the individual fibres of the paper, looking somewhat like printing ink⁴.

The fusing process takes place at a temperature of 160-200 °C and a pressure in the fusing zone of about 1 MPa. At the same time, the photoconductive layer is cleaned of toner residue and subjected to regenerative exposure to neutralise the charges on its surface, so that the cylinder with the photoconductive layer is prepared for the next production cycle.

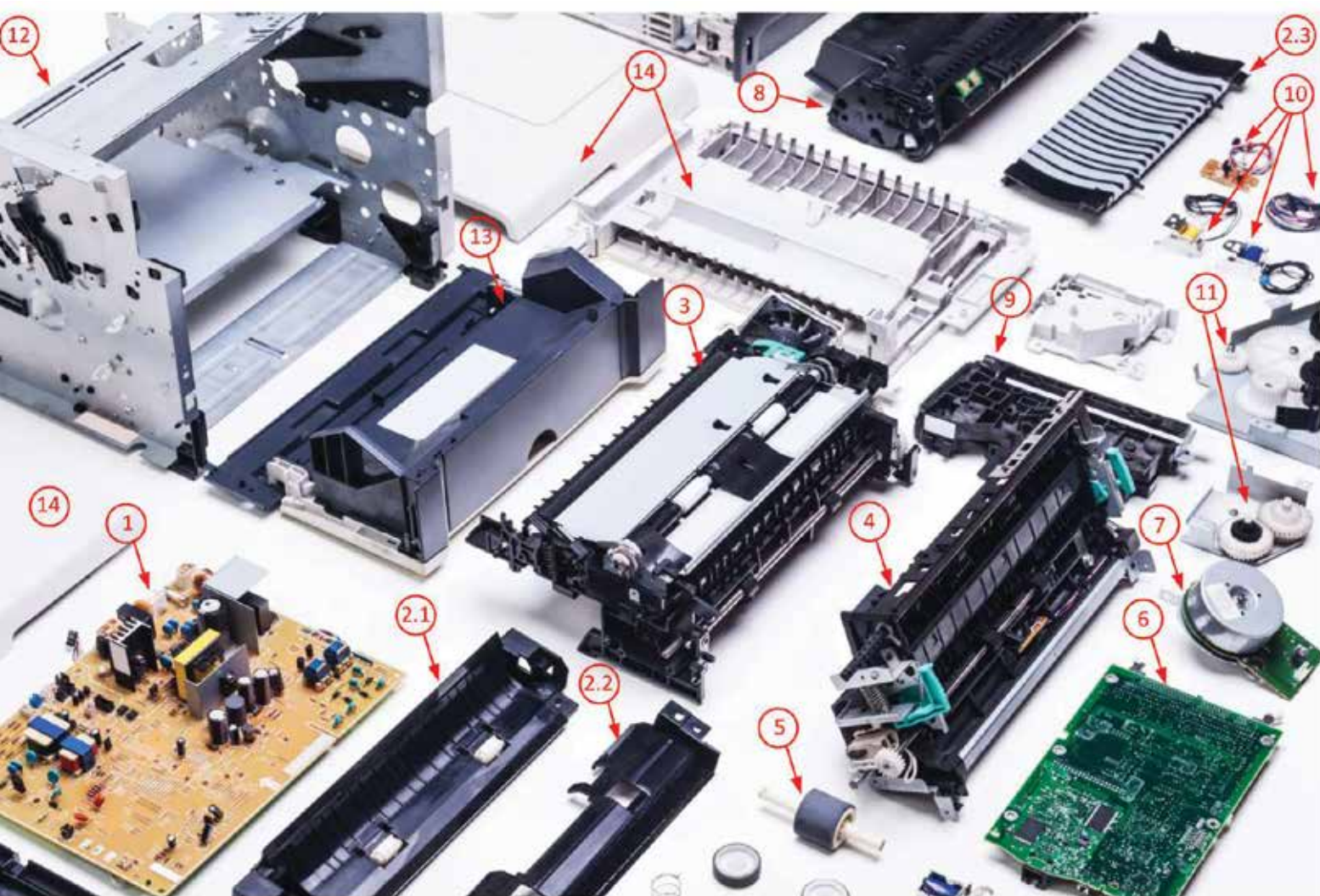
Commonly used are both monochrome and colour printing devices, the vast majority of the latter using the four primary colours - cyan, magenta, yellow and black (CMYK), with some devices using black toner to print text, and when copying graphic elements, the black colour is made up of the three primary colours (CMY)⁵.

With regard to printing mechanisms, different design solutions are used, where, alongside multi-pass devices,

⁴ S. Khadzhynova, S. Jakucewicz, *ibidem*, p. 57. M. Hryciuk. Kryminalistyczna identyfikacja wybranych urządzeń kopiujących, tj. komputerowych drukarek laserowych i kserokopiarek [Forensic identification of selected copying devices, i.e. laser computer printers and photocopy machines]. *Problemy Kryminalistyki* 208, p. 22.

³ S. Khadzhynova, S. Jakucewicz, *ibidem*, p. 24.

⁵ M. Borowski, 2002, *ibidem*, p. 9.



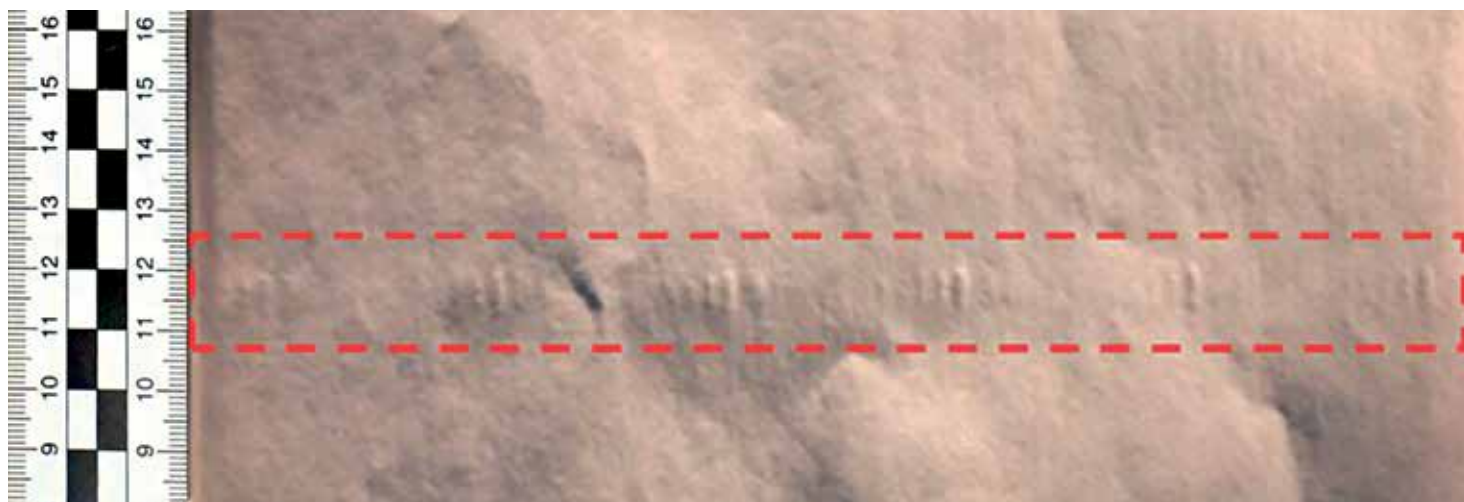
ryc. 3. Components of a monochrome laser printer. The figure indicates the main components of the device, where successive numbers denote: 1 - a power supply board, 2 - paper guide components (drawer exit 2.1, paper separator 2.2, paper guide 2.3), 3 - a duplex unit for paper guiding and page turning, 4 - a heating unit (fuser), 5 - a main roller, 6 - a main board, 7 - a main motor, 8 - a toner cartridge and a photoconductor drum, 9 - a laser unit, 10 - sensors and electromagnets, 11 - roller drive gears, 12 - a printer frame, 13 - a front flap, 14 - an enclosure. Source: <https://forbot.pl/blog/jak-dziala-drukarka-laserowa-czym-jest-beben-swiatloczuly-id47000>, downloaded on 26 January 2023, authors (descriptions).

single-pass printers and devices are used. The former have a single printing unit that applies each primary colour in a separate print run. Devices of this type are equipped with an intermediate collective carrier of toner particles of the individual colours, which is a collective drum or ribbon. They have one photosensitive print drum and as many colour units as the number of primary colours they use, which operate according to the principle of linear shifting or rotation, as carousel (turret) units. In single-pass devices, on the other hand, the toner is transferred to the substrate in a single cycle, where the dye from the intermediate carrier (intermediate drum or ribbon) is transferred directly to the paper. In this system, there is a single, mostly rectilinear movement of the paper, which significantly increases the printing speed.

Types of identification features applied by laser printing devices

The key to correct determination of equipment, is the presence of identifying features on the printed documents. As the entire printing process is made up of many stages, interference can occur at any of them, generating such features if they are not working correctly. The correct interpretation of the deficiencies found in the printouts, combined with the determination of their provenance, is the basis of the correct formulation of conclusions.

In document examination, as in other forensic disciplines, it is possible to speak of group and individual fea-



ryc. 4. A piece of paper with visible grooves caused by damage to the pressure roller. Source: the authors.

tures, and the presence of only the latter makes it possible to categorically attribute a device, which is usually provided as comparative material, to a document usually in the form of a paper printout.

The existence on the market of various types and models of colour and monochrome laser printers means that identification features can be applied by malfunctioning components or arise at the image formation stage, given that more and more devices are combining several functions rather than one, as was the case in the early 1980s. Therefore, the features applied by the devices may have different locations, related to the design and operating principle of each device.

Nevertheless, it is possible to identify features whose emergence is common to a larger group of printing devices. These are concentrated around parts such as the paper tray, the guide rollers, the heating unit (fuser), the exposure glass and the cover in multi-function devices. Any of these components that do not function properly, whether through natural wear and tear, damage or simply a lack of maintenance and care for cleanliness, can generate unique features that are useful for in identification examinations.

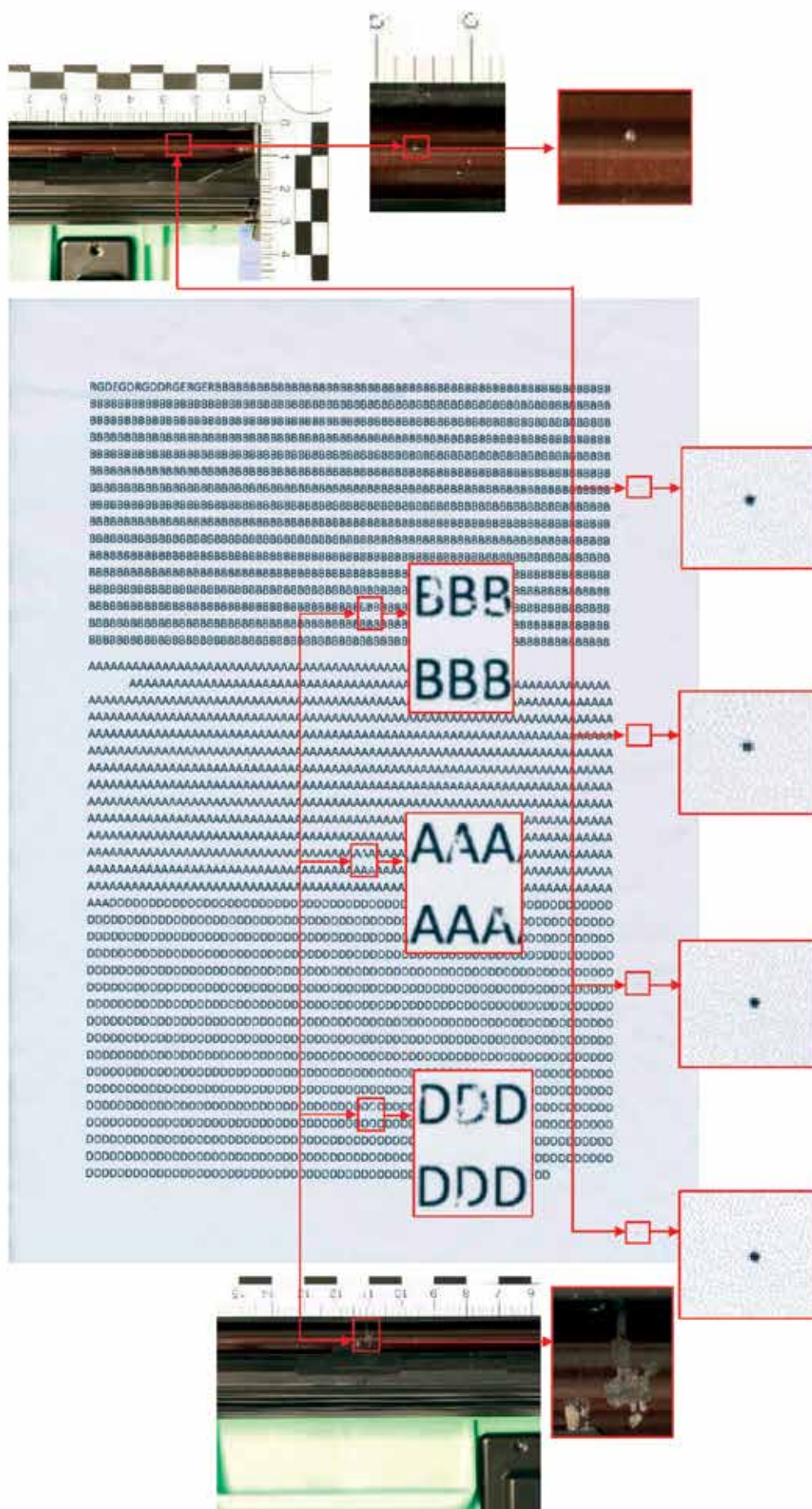
The features that the device applies can be of two types: non-permanent (temporary) or permanent (stable). Temporary features are usually the result of easily removable soiling of various kinds occurring, for example, on the scanner glass and, as such, can be the basis for linking printouts to the device or printouts to each other in a particular unit of time. They disappear after cleaning or maintenance of the equipment. Others, which are considered permanent, are associated with damage to the image drum, the image drum cleaning elements, the paper transport elements or the fusing rollers. They are considered to be permanent because the replacement of the aforementioned components

takes place far less frequently, primarily during equipment repair or periodic maintenance⁶.

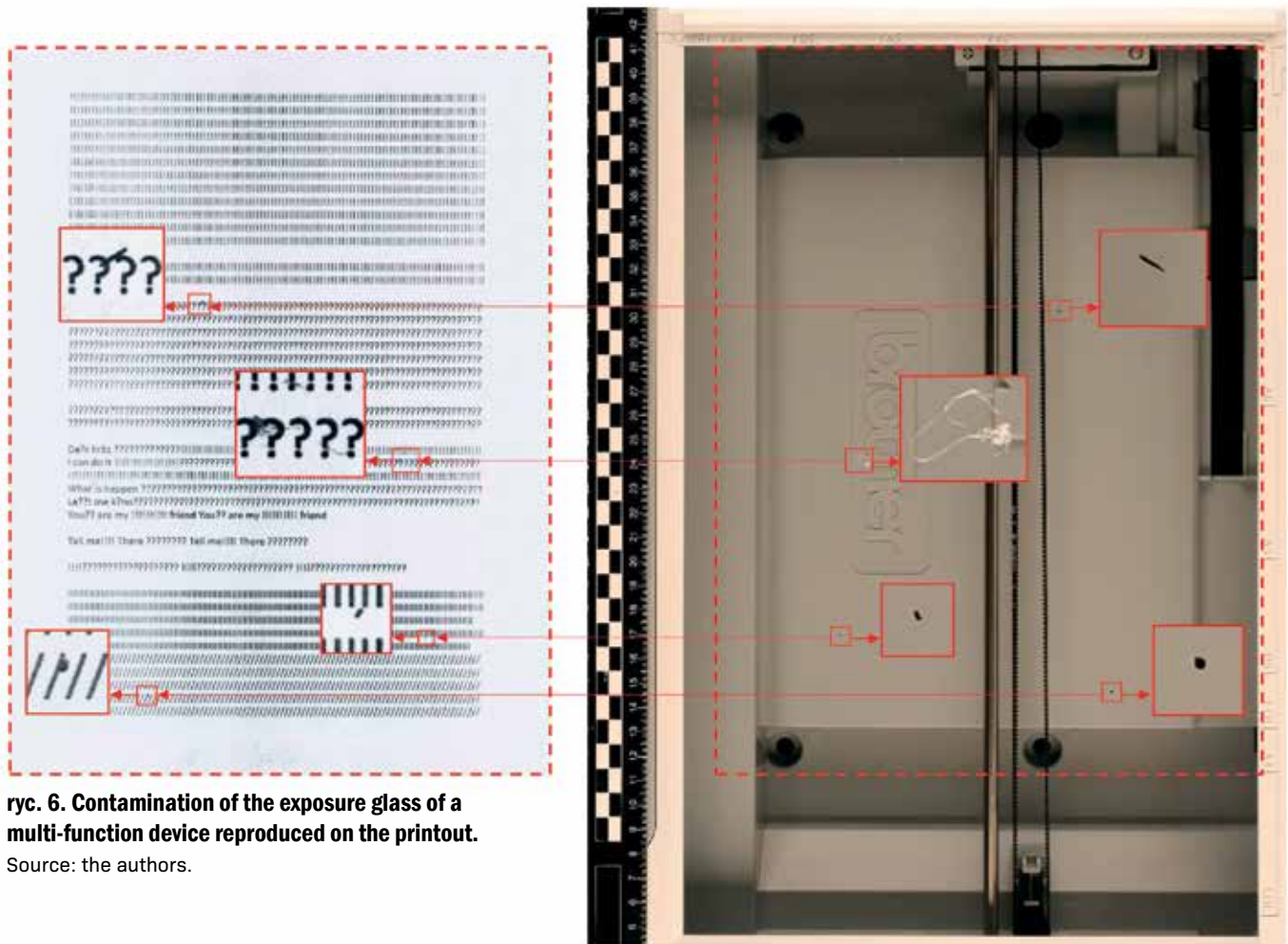
At the very beginning of the printing process, damage to the tray or feeder, e.g. plastic fragments breaking off or the paper feed roller falling off, results in uneven guidance, which is reflected, for example, in the slanted position of the text in relation to the sheet of paper. Deformations of the rubber or plastic paper guide rollers caused by wear or mechanical damage, often occurring when the paper is jammed and forcibly removed, result in indentations (grooves) or dirty streaks running along the sheet, with their location correlated with the defective component.

Another design element of a printer that influences the emergence of characteristics on the printouts are the LED matrices, used in Oki printers, or the laser used by most manufacturers, one of whose main elements is a rotating polygon lined with mirrors. It performs high-speed rotations in one direction, and turning the laser on or off results in illuminating (or not) a selected point on the image drum. Such a 'latent image' is created line by line with very high precision. Operating the printing device in unfavourable conditions, especially in high humidity, causes dust particles to stick to the glass surface or the build-up of toner spilled from the cartridge. Then the beam does not reflect properly and hits the image drum with less power. Dirt can also appear on the lenses. The effects of these phenomena include, for example, a change in the tonality of printouts from parts with the correct degree of saturation to lighter colours, producing a kind of colour gradient effect in colour printouts, and a gradual transition from areas with the correct blacking up to those showing shades of grey in documents printed on a monochrome printer.

⁶ M. Borowski, 2002, *ibidem*, p. 27.



ryc. 5. Dirt on the image drum reproduced on the printout. Source: the authors.



ryc. 6. Contamination of the exposure glass of a multi-function device reproduced on the printout.

Source: the authors.

The next vitally important part is the image drum itself, which is the component that transfers the digital image from the computer to paper. Its photosensitive surface is susceptible to damage, which directly affects the quality of the printouts. Drum life is estimated at around

a few thousand pages for printers with an integrated drum and toner unit, or around 20-30 thousand pages in devices when they are separate components. One of the factors resulting in the weakening of the properties of the photosensitive layer is contact with the

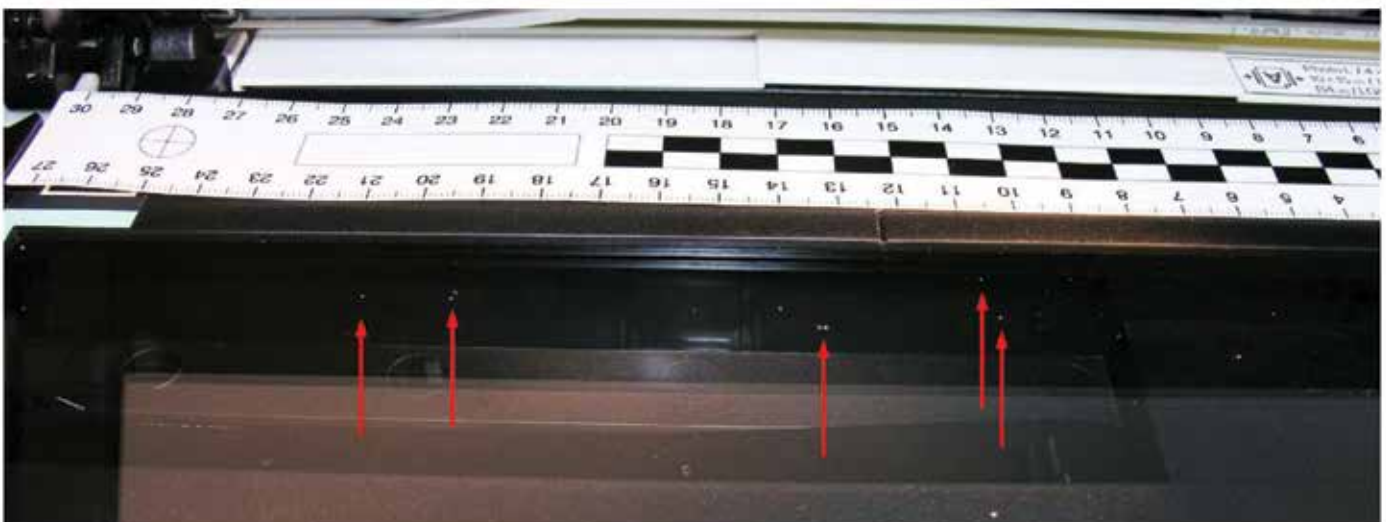
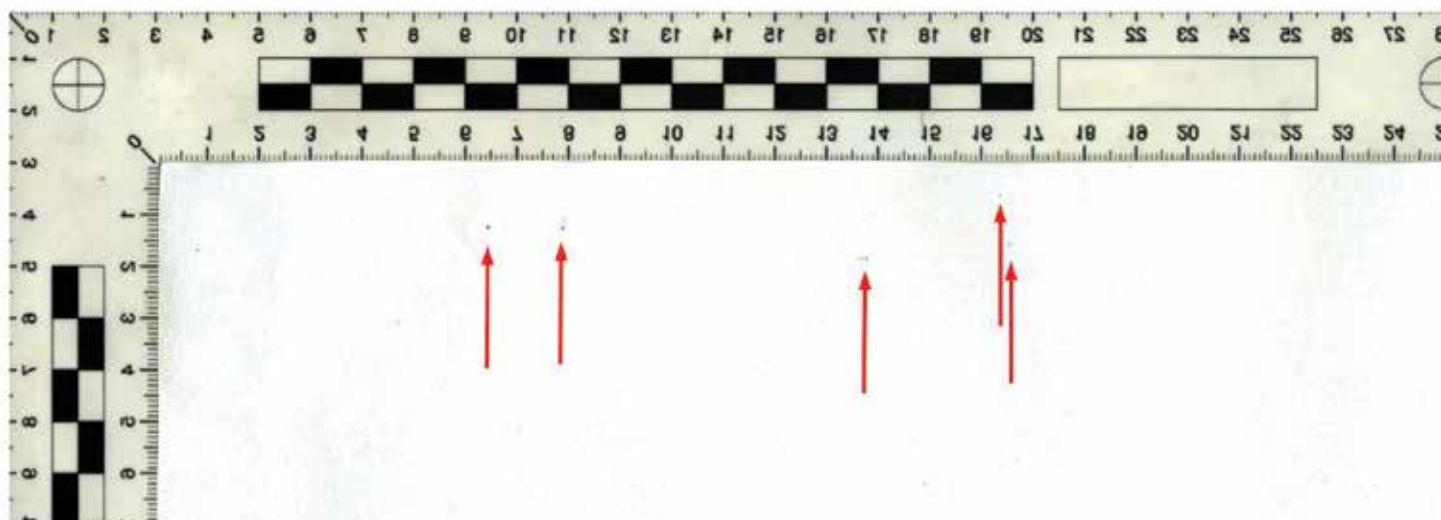
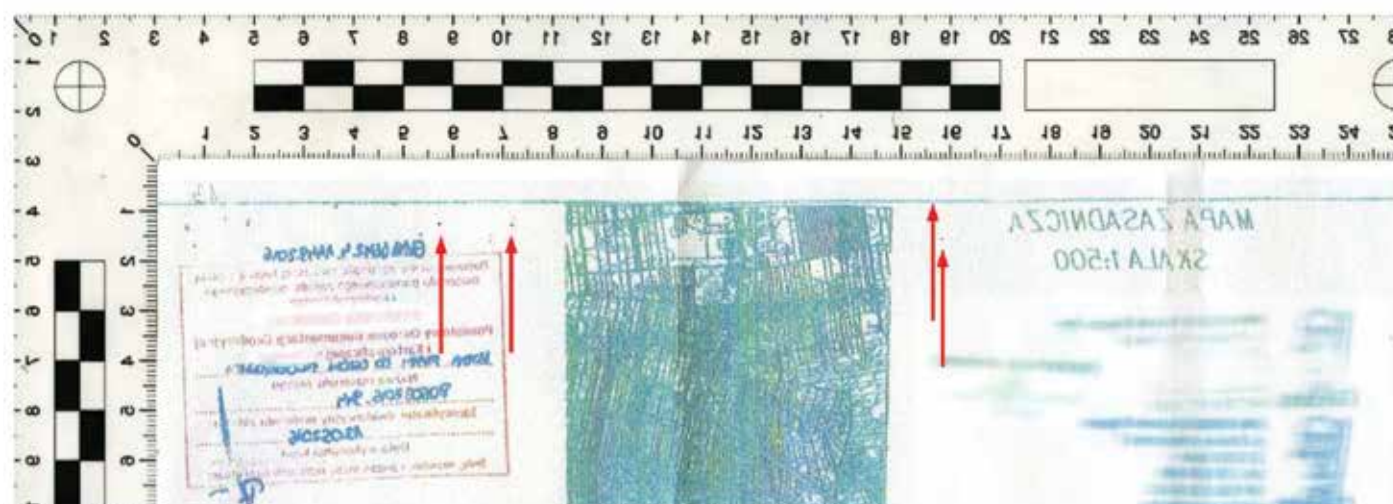


Fig. 7. A section of the exposure glass of a multi-function device with visible dirt spots. Source: the authors.



ryc. 8. A fragment of a printed sheet of paper made using the 'Copy' command in the colour mode in the normal option with visible dirt spots. Source: the authors.



ryc. 9. A fragment of a survey map with visible dirt spots. Source: the authors.

cleaning bar and brush, which each time collect from the roller surface any toner residue that has not been transferred to the paper. If a lot of toner residue, dust or paper dust collects on the brush or bars, lines or imprinted parts of the printed document appear on the printout. Another phenomenon is toner particles stuck to the drum in the form of individual dots, larger clusters or irregularly shaped multiple layers. This results in dot-like artefacts on the paper and, with greater contamination, inadequate toner coverage of the printouts. Importantly, not only the shape of the artefacts usually corresponds to those on the drum, but also their repetition on the printout at intervals equal to the circumference of the image drum.

In colour printing devices, artefacts can also appear on the intermediate ribbon, which collects exposed images

from individual image drums corresponding to the primary colours (CMYK).

In multi-function devices, one more element produces features that form the basis for identification, not in relation to the printout itself, but to the image acquired through it in scanning mode. This element is the presence of dirt on the exposure glass or the inside of the lid. Of course, it can be assumed that the entire print cycle was made on the same machine on which the image was acquired, although in the absence of individual features this would be difficult or impossible to establish. A document with the artefact applied could just as well have been printed on a completely different printer. However, if a multi-function device is treated as an integral object, it is possible to conclude that the contested document is produced using that device.



ryc. 10. Traces on the printout applied by a malfunctioning paper tear-off device. Source: the authors.

The identification feature described above was the basis for the identification, in one of the opinions prepared, of the multi-function device, provided as comparative material, for printing a survey map. Dirt on the exposure glass, presumably with an office correction fluid, was reflected in the printout. The conformance of their placement and shape provided sufficient grounds to categorically conclude that the map image was obtained using the device in question. The apparent shift in the distribution of dirt between that found on the unprinted sheet and that seen on the map is due to the fact that the document was moved away from the stops of the exposure glass.

Another type of distinction arises within the heating unit, acting as a thermal fuser, usually consisting of a rubber roller and a heating roller. The role of the first roller is to press the paper against the heating roller, which has the form of a metal cylinder covered with Teflon - in devices from the majority of manufacturers, or with heating foil - e.g. in HP

LaserJet printers of M and P models. The appearance of specific images can be related to a foreign object such as a paper clip or a staple, which interferes with the image of the resulting printout. In addition, damaged elements result in creases and wrinkling of the paper, as well as the presence of additional letter images or a fragmentary lack of toner fixation on the paper - smudging. Within the fusing unit, which influences the final process of creating an image on paper and achieving the right quality, it is worth looking at another component: the tear-off devices. These are plastic elements in the shape of vertically seated 'teeth' spaced at equal intervals, whose function is to lift the paper after it has passed through the heating roller or strip.

The malfunction of the above-mentioned element manifests itself in the presence of scratches and dents in the paper, the appearance of which, also on the comparative prints, contributes to the potential determination of the printing device.

Due to the steadily increasing quality of printouts, in the printing or copying processes, and thus the increasing frequency of copier/printer use for counterfeiting or document alteration, manufacturers of colour machines affiliated to the Japan Business Machine Markers Association (JBMA) have used a special code introduced in the form of a repetitive pattern of yellow dots. When the controller of a printer equipped with such a system recognises that a colour image is being printed, the dot pattern is automatically applied to the paper. Their

layout is characteristic of each print unit manufacturer and, in addition, carries a range of other data that makes it possible to identify the individual device. It is virtually impossible for the person making the printout to remove such a code. Such marking provides a basis for quickly determining the 'identity' of the printing device used for criminal purposes and linking it to the questionable documents produced. The code is applied by the majority of electrophotographic devices operating in colour mode.

Conclusions

Each time, before proceeding with analyses aimed at identifying a printing device, an in-depth verification of the characteristics found on the printed documents, should be carried out, as only the presence of unique ones will allow categorical conclusions to be drawn. It should also be borne in mind that some characteristics may seem unique only on the surface, but in fact are not, as they result, for example, from a manufacturing defect in the device or become apparent after a short period of use and are typical of a whole batch of the product. Many such characteristics may be temporary due to the replacement of a faulty component or maintenance of the device, or may even disappear naturally. Therefore, in order to eliminate false premises, it is also reasonable to

send, if possible, other printouts produced on the printer in question secured in the course of the investigation as comparative material, each time seeking the closest possible temporal correlation, whether through the dating of the documents or the circumstances surrounding their creation. In addition, it is also important to include with the materials submitted information on the extent of repairs, servicing and toner replacements carried out, supplemented if possible by the dates on which they were carried out. Only then will the experts have all the necessary data at their disposal, allowing them to comprehensively address the issue under investigation and the correct formulation of conclusions from the identification and comparison examinations carried out.

Bibliography

Borowski, M. (2002). Barwne urządzenia kopiujące – możliwości badań identyfikacyjnych.

Zeszyty Metodyczne CLK, 16.

Buczyński, L. (2003). Tonery w druku elektrostatycznym – proces barwienia, właściwości i wpływ na jakość druku. Część I. Świat Druku 4/2003.

Recognition of Printing Techniques. EDEWG European Document Experts Working Group, 15 September 2004.

Goc, M., Moszczyński, J. (2007). Ślady kryminalistyczne.

Ujawnianie, zabezpieczanie, wykorzystanie.

Warszawa: Difin.

Hryciuk, M. (1995). Kryminalistyczna identyfikacja wybranych urządzeń kopiujących, tj. komputerowych drukarek laserowych oraz kserokopiarek. Problemy Kryminalistyki, 208.

Hryciuk M. (1995). Kryminalistyczna identyfikacja kserokopiarek laserowych. Problemy Kryminalistyki, 210.

Samulak K. (2010) Aktualne tendencje w badaniach dokumentów – Materiały XIII Wrocławskiego Sympozjum Badań Pisma, Wrocław 2008 pod redakcją Z. Kegla.

Khadzhynova, S., Jakucewicz, S. (2016). Sposoby drukowania cyfrowego. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej.

Internet sources

<https://forbot.pl/blog/jak-dziala-drukarka-laserowa-czym-jest-beben-swiatloczuly-id47000>, downloaded on 26 January 2024.

<https://druknet.pl>, downloaded on 26 January 2024.

Forensic and procedural aspects of the use as evidence of information obtained by law enforcement authorities before the date of the decision to charge the suspect

dr Marek Skwarcow

ORCID: 0000-0003-0626-2661,

e-mail: marek.skwarcow@prawo.ug.edu.pl,

Regional Court in Gdańsk

Identyfikator cyfrowy - <https://doi.org/10.34836/pk.2025.321.3>

Abstract

The purpose of this article is to attempt to assess the possibility of using as evidence in a criminal trial information obtained by law enforcement authorities prior to the date of issuing a decision to charge a suspect, usually taking the form of a hearing or interview. The author's field of interest, therefore, includes activities having the character of pre-trial actions, for which the law does not provide for a number of guarantees for the accused, such as the right to remain silent, the absence of any obligation to provide evidence to his or her detriment (*nemo se ipsum accusare tenetur*) or the participation of the defence counsel in the interrogation of the suspect, whose presence is aimed, within the limits of the applicable law, at adopting the appropriate tactics that are the best from the point of view of the interests of the suspect and not of the law enforcement authorities. The author, in analysing the views of the doctrine and case law, strongly advocates the prohibition of the use of such information as evidence in criminal proceedings.

Keywords: forensic tactics, evidence, criminal proceedings, questioning, interrogation of suspect, participation of defence counsel in questioning

Introduction

The journal *Problemy Kryminalistyki* (299 (1)) published an interesting article by M. Witewska (Witewska, 2018) on cognitive interrogation (interview), in which the author addresses issues related to this procedural and forensic activity concerning essentially the witness, indicating only in passing that it may concern the suspect (accused). In a broader sense, the issue of the use as evidence of information obtained by the investigating authorities prior to the date of the decision to charge the suspect and the subsequent questioning as a witness of the person who participated in this extra-procedural hearing appears to be important from the point of view of both the forensic tactics adopted by the investigating authorities and the rights of the suspect: the right to remain silent and the absence of an obligation on his or her part to provide evidence to his or her detriment (*nemo se ipsum accusare tenetur*). This informal hearing, known in practice as 'questioning', and its procedural recording can be very important for the future fate of the entire criminal

proceedings, and in particular when the suspect does not admit guilt and refuses to give an explanation, or gives an explanation whose content contradicts the findings of the investigating authorities. The information thus obtained can then provide evidence of guilt and perpetration. It is therefore worth taking a closer look at this informal hearing, not least because it is the practice of the pre-trial authorities, especially the police, to make increasing use of methods aimed at obtaining from the future suspect all the information about the circumstances of the incident, and the formal transition from the *in rem* to the *ad personam* phase is the moment when the suspect acquires a number of rights, including in particular the right to refuse to provide explanations and the right to be assisted by a defence counsel and to the counsel's presence during the interrogation. The possibility of obtaining relevant information prior to the date of interrogation as a suspect therefore provides an attractive impetus to get such information, especially when valuable information for

the further conduct of the case can be provided by the future suspect in particular. The analysis of the indicated issues should be based on the statements of representatives of the doctrine and the position of the judicature.

The forensic and procedural aspects of obtaining procedural statements from a suspect

At the outset, as it were, it is worth noting the importance of questioning a suspect as both a procedural and a forensic act. In accordance with the wording of Article 175 (1) of the Code of Criminal Procedure, a suspect has the right to provide explanations, but may, without giving reasons, refuse to answer individual questions and refuse to provide explanations, and he or she must be advised about this right. The primary purpose of interrogating a suspect is to obtain as complete and truthful information as possible about the course of a particular event, the role the suspect played in it, as well as the circumstances of the event and its aftermath and other facts, phenomena and persons relevant to the case. The interrogation of a suspect should more or less serve the purpose of getting answers to the 'seven golden questions' (Hanausek, 2005). According to H. Gross, the interrogation of a suspect is the most difficult investigative activity and is the touchstone of the investigating judge's work. On the other hand, directly requiring the suspect to confess and describe his or her despicable act in a few words is somewhat cruel and, from a psychological point of view, incorrect. Those interrogated, even after confessing, avoid certain words that describe their act. They change words such as 'stole' or 'killed' to other words - with a milder meaning and in a sense justifying their action. If it is so difficult for these people to pronounce such a word, it is even more difficult to tell the whole story. For these reasons, it is necessary to 'prepare the way' for them, to facilitate their confession (Gros, 1908). The way this 'preparation of the way' should be done, as indicated in forensic science, is both by permissible persuasion and by paying special attention to the person of the suspect, by careful preparation of the interrogation and by asking questions appropriately chosen according to the suspect's intellectual level and degree of mental development (Gutekunst, 1974, Widacki, 2018, Jagiełło, 2019). Persuasion by law enforcement officers before the formal commencement of the interrogation can also be a means of achieving the desired result, the 'fruit' of which is the submission of previously prepared explanations by the suspect, and a outcome of which is the official note confirming the fact of the interview with the suspect, indicating the circumstances of the interview and the content of the statements of those involved in the questioning.

Interrogation of a suspect in accordance with Article 143 (1) (2) of the Code of Criminal Procedure requires a report to be made, and the explanations and statements of certain circumstances by the authority conducting the proceedings are included in the report as accurately as possible, as required by Article 148 (2) of the Code of Criminal Procedure. While the report is not a stenographic record of everything that was said during the activity, it should be a faithful re-

flection of the content of these statements. By definition, it should use the terms used by the person making a statement and not legal language (Grzegorzczuk, Tylman, 2011). Each report should therefore reflect the actual course of the reported activity, as the provision of Article 148 (2) of the Code of Criminal Procedure stipulates the requirement that, among other things, the explanations or testimonies of the persons being interrogated should be included in the report as accurately as possible, and as far as possible with the linguistic form used by the person providing the explanations (testimony, statements). This is important in order to control the fairness of the interrogation. Meanwhile, the activity of extra-procedural hearing or questioning of a suspect before his or her formal interrogation in the light of Article 143 § w in fine of the Code of Criminal Procedure goes beyond these limits, since it does not require drafting a report and may only be recorded in an official note made exclusively by a law enforcement officer. Such a document does not have important features of a report that prove its credibility - it deprives the persons taking part in this activity of the right to include in the report, with full accuracy, everything concerning their rights and interests, and the right to request the reading of excerpts of their statements included in the report - pursuant to Article 148 (2 and 4) of the Code of Criminal Procedure. Thus, a significant circumvention of the guarantee norm expressed in Article 175 (1) of the Code of Criminal Procedure is an attempt to collect from the suspect, before charging him or her and instructing him or her on his or her procedural rights, as much relevant information as possible on the circumstances of the event and to 'encase' his or her future explanations with statements of the persons who conduct this informal hearing, recording their content in an official note, and possibly with subsequent testimonies.

In undertaking such activities, investigative authority officers perform tasks in the area of forensic tactics in the segment responsible for investigating crimes. It is a type of activity, which includes the issue of the ways and principles of planned and purposeful conduct during the investigation of crimes. It can, in this view, be seen as a system of norms of conduct aimed at detecting a crime and discovering and apprehending the perpetrator. It also constitutes the scope of the theory of forensic science, which creates a system of rules for the most effective conduct of individual procedural and operational-investigative activities and the rules for the use of scientific and technical means in their course (Gutekunst, 1974).

This segment of forensic activities is furthermore the realisation of the principle of combat organisation, dealing with the planning of forensic activities in the course of combating crime, which takes place under conditions of negative cooperation between the criminal and law enforcement authorities. Those carrying out activities in the sphere of forensic tactics are obliged to organise their activities in such a way that they bring the best possible results, and most importantly in the detection of the crimes committed and the detection and apprehension of the perpetrators of these acts (Hanausek, 1994, Pikulski, 1997). Thus, the best effect of a questioning is precisely obtaining from a suspect as much information about

the crime as possible, which he or she might not have given if he or she had been correctly instructed about his or her right to refuse to provide explanations, to refuse to answer questions and, of course, the right to be assisted by an appointed defence counsel. The task of a questioning is also for the suspect to indicate the place where the crime was committed, the tools used in the course of the crime, material evidence associated with the act, and a number of other important circumstances that are intended to later confirm the validity of the charge and the subsequent indictment.

In their efforts to achieve the fundamental objective of the process, which is to decide on its subject matter, the procedural authorities - including at the pre-trial stage - must seek to discover the truth. This is because all decisions that are made in a criminal process must be based on true findings of facts (Cieślak, 1984). There is no dispute that the activity of the investigating authorities attempting to obtain information by means of questioning is aimed at arriving at the truth and obtaining information that can then provide evidence of the suspect's guilt and perpetration. This interesting field of consideration, however, should include the procedural aspect of forensic tactics, as aptly emphasised by W. Daszkiewicz, who points to the strong connection between forensic tactics and criminal procedural law, whether understood narrowly - as one of the equivalent branches of forensic science - or broadly - as an overarching concept expressing a scope that also includes forensic technology. Due to forensic tactics, the relationship between forensic science and criminal procedural law is not limited to the set of norms conventionally called the 'law of evidence'; it is much broader and also includes norms concerning the conduct of proceedings. It is in this aspect that there is a close and inseparable relationship between tactics (and of course forensic technology), there is a coupling of these elements and together they have an impact on the sphere of evidence but also on procedural guarantees and civil rights (Daszkiewicz, 1985). Thus, procedural criminal law is not only a set of norms for the implementation of substantive criminal law, but also has a guarantee character, as it creates a system of subjective rights for the participants (Daszkiewicz, 1985; Cieślak, 1984). This leads to the conclusion that the question of obtaining and then using as possible evidence of guilt information obtained by law enforcement authorities prior to the date on which the decision to charge a suspect is issued is, firstly, an element of the application of appropriate tactics in the segment responsible for the prosecution of crimes. Secondly, however, it must be assessed from the perspective of a number of procedural rights to which the suspect and later the accused are entitled, without which it is difficult to say at all that the criminal process in a given case had the character of a fair trial, i.e. one that takes into account the existence of the principle of procedural loyalty - a fair trial (Skrętowicz, 2009). In other words, discovering the truth cannot be done at any cost, without respecting the powers granted to the suspect.

This particular right, which is part of the guarantee of fair criminal trial, is the accused's right to remain silent, considered according to the rule *nemo se ipsum accusare tenetur* and materialised in the content of the provision of Article 74 (1) of the Code of Criminal Procedure. It stipu-

lates that the accused (suspect) is not obliged to prove his or her innocence or to provide evidence to his or her detriment. Correlated with this provision is the norm expressed in Article 174 of the Code of Criminal Procedure, according to which evidence from the explanations provided by the accused or the testimony of a witness may not be substituted by the content of letters, records or official notes. The significance of these two norms lies in the fact that the testimony of a law enforcement officer, provided in relation to the statements of the person questioned, cannot replace the evidence of the accused's explanations (Hofmański, Sadzik, Zgryzek, 2011). This position stems from respect for the accused's right not to actively assist the authorities conducting the process in any way in proving circumstances unfavourable to him or her from the point of view of criminal liability. It also extends to the *in rem* stage of criminal proceedings against a person who subsequently becomes a suspect and, of course, to the jurisdictional procedure stage. Accepting the opposite view would give the investigating authorities the ability to circumvent this principle by, for example, questioning the prospective suspect as to the course of an incident, making notes or records of this questioning and then introducing this evidence into the proceedings by questioning an officer of the authority about making them, and making factual findings as to guilt on the basis of this testimony. In addition, the passivity of the accused and the right to remain silent provided for in Article 74 (1) of the Code of Criminal Procedure in the situation in question would not be preserved, but would in fact force the accused to actively cooperate with the law enforcement authorities (*facere*) against himself or herself and would require him or her to explain the course of events subsequently covered in the decision to present charges, the indictment or finally the conviction.

The tactic of investigating crimes by taking steps to obtain information from a suspect as part of questioning is also intended to counteract the tactics adopted by the suspect, who may remain silent and also the tactics of the defence counsel in connection with the interrogation of the suspect, as the norm expressed in Article 301 of the Code of Criminal Procedure, which is important from the point of view of the interests of the suspect, stipulates that at the request of the suspect, the suspect should be questioned with the participation of the appointed defence counsel. An important task of a defence counsel in connection with an interrogation is to ensure that the suspect, in his or her explanations, does not provide the trial authority with incriminating evidence beyond the limits covered by the willingness to cooperate with criminal law enforcement authorities (Zagrodnik, 2020). The tactics of the defence counsel's actions in connection with the interrogation of a suspect also boil down, in particular, to watching over the proper course of the activity - keeping an eye on whether the interrogator uses prohibited methods, preparing the suspect, i.e. consulting on the content of his or her explanations and the manner in which they are to be given, and choosing the right tactics - remaining silent or providing explanations (Girdwoyń, 2004).

One of the fundamental procedural guarantees of a suspect is also the obligation to ensure his or her freedom of

expression. The term implies a state in which the person being interrogated is not subjected to various pressures that do not allow him or her to speak freely (Koper 2022). The consequent use of impermissible forms of influence on the act of will during questioning, in particular in the form of deception taking the almost sacramental form of the statement 'if you confess, we will let you go' creates an obviously false perception of the reality of the prospective suspect. Communicating a factual or legal situation in a manner that is not true bears the hallmark of misrepresentation. The use of deception undoubtedly at least restricts the freedom of decision and therefore the information thus acquired must always be treated in the context of the norm expressed in Article 171 (7) of the Code of Criminal Procedure – i.e., such a statement cannot constitute evidence of guilt (Waltoś, 1975; Jeż - Ludwichowska, 2004). Consequently, the Supreme Court was wrong in expressing the view in which it did not include among the conditions excluding freedom of expression certain behaviour which, although it may affect a person's motivational process, e.g. contribute to the confession of an offence, does not deprive the person of the possibility of choosing the content of the future explanations to be provided. This includes misleading such a person or using prohibited promises.

Views of the judicature

The possibility of using as evidence information obtained by law enforcement authorities prior to the date of issuing a decision to charge a suspect is an issue of great importance in the jurisprudence practice of common courts and the Supreme Court. It would seem that the already well-established jurisprudential practice does not give rise to any major interpretative doubts, and yet one gets the impression that law enforcement officers, unmindful of the clearly formulated evidentiary prohibitions, extremely often take advantage of the possibility to obtain information by questioning, as evidenced by quite a large number of court rulings evaluating such tactics for the investigation of crimes. In addition, one also gets the impression that there has been a certain erosion of views in case law towards giving some possibility to use information obtained in the discussed manner as evidence in a criminal trial. Hence, it is worthwhile to at least synthesise the views of the jurisprudence.

In the case law of the Supreme Court, the view has been expressed that if a participant in an incident has given an 'interview' to a police officer about the circumstances of the incident at a time when no procedural action has yet been taken against him or her, it is inadmissible to take an action of an evidentiary nature in the form of the preparation of the officer's testimony specifying the contents of the 'interview', and information obtained from a later accused during the 'interview' cannot constitute evidence against him or her. A similar position emerges from the judgements of Courts of Appeal. The argumentation cited in the earlier part of this publication allows us to assume that this view of the judicature is accurate and correctly assesses the guarantee norm described in the content of Article 74 (1) of the Code of Criminal Procedure.

However, it may be noted that the Supreme Court in one of its decisions departed from the previously established line of case law. Indeed, it stated that the conduct of the so-called questioning may be recorded in the form of an official note (Article 143 (2) of the Code of Criminal Procedure). It is used not only in investigations or prosecutions as one of the steps taken in pre-trial proceedings (Article 297 (1) of the Code of Criminal Procedure), but also prior to its initiation as part of checking activities (Article 307 of the Code of Criminal Procedure). The act of questioning a person who may become a suspect in the future does not violate Article 74 (1) of the Code of Criminal Procedure, as such a person is not under a legal obligation to provide information on any circumstances of the offence at the request of law enforcement authorities. The act of questioning also does not violate Article 175(1) of the Code of Criminal Procedure, as the right to remain silent applies to the person charged with an offence. It follows from the nature of the act of questioning that a person who could potentially become a suspect is under no obligation to provide information, or even, as in the case of a person who subsequently acquires the status of a witness, he or she may make a false statement with impunity. Such a position should be considered wrong, as it clearly leads to the circumvention of the provisions of both Article 74 (1) of the Code of Criminal Procedure and Article 175 (1) of the Code of Criminal Procedure and allows for a situation in which the content of a suspect's explanations and the strength of his or her rights under these provisions of procedural law, in particular the right to remain silent, would be of no significance, since it is always possible to confront these explanations with the account of officers of investigating authorities, considering that only the moment of issuing the decision on presenting a charge allows the suspect to exercise the right to remain silent. The point is also that, if this decision is correct, the law enforcement authorities may question the prospective suspect for hours or repeatedly, applying unlawful pressure, until he or she makes a statement in line with their expectations and only then issue a decision to charge that person, while the evidentiary value of the subsequent explanations will in any case be considerably weakened if they can be confronted with the statements of the officers involved in the questioning, who draw up an official note. It is also clear that a suspect is not in a position to verify the content of the statement contained in the official note, with the result that the onus will be on the suspect to prove that it contains information that is inconsistent with the statement made by him or her and referred to in the document.

On the other hand, in the field of consideration that interests the author, the legal view expressed by the Court of Appeal in Katowice in its judgement of 21 September 2018 deserves special attention. This is because this court recognised that:

1. In the light of Article 174 of the Code of Criminal Procedure, the official note prepared from the questioning activity cannot replace the evidence of the accused's explanations. Indeed, findings of fact contrary to the accused's explanations cannot be made solely on the basis of the note made. On the other hand, nothing prevents the police

officer who carried out the questioning and made an official note from it from being questioned as a witness. Such evidence is admissible and is assessed in the context of the totality of the evidence gathered. A police officer may be questioned about the course of the conversation he or she had with the accused.

2. It is not prohibited to interview the accused about an incident before questioning him or her, as long as this does not involve the use of physical or mental coercion to compel the accused to confess, nor is it prohibited to give the accused evidence and circumstances that indicate that he or she is the perpetrator.

3. Conducting an questioning activity using interrogation techniques, whereby the suspect is asked multiple questions in different chronological order, in different configurations, in an intense manner, causing that person to become perplexed and nervous, is not tantamount to creating conditions excluding freedom of expression. The same arguments also apply to the assessment of the free expression of the suspect and witnesses. In pre-trial proceedings, particularly at the stage of profiling potential suspects, the nature and character of the activities carried out at that time already implies that they often have to be carried out in an intensive and often unconventional manner. Therefore, if there are no additional elements that would indicate the use of physical or psychological violence against suspects or witnesses, their effects should not be automatically depreciated. It is natural that the person being questioned or interrogated experiences stress, the degree of which depends not only on the behaviour of law enforcement officers. However, stress, even if it is accompanied by nervousness and embarrassment of the person being questioned or interrogated, cannot discredit the importance of the information obtained. Therefore, an assessment of the testimony of police officers in connection with the content of the notes from the questioning of the accused, as well as an assessment of the explanations of the accused provided in pre-trial proceedings, should take into account all the elements accompanying these actions and at the same time refer to the other evidence gathered in the case.

In the case at hand, the accused, who was charged with the offence of murder under Article 148 (1) of the Criminal Code in conjunction with Article 31 (2) of the Criminal Code, was acquitted by the court of first instance. This was based on the recognition that the first explanations of the accused, questioned as a suspect, admitting guilt, were preceded by a conversation with an investigating officer, who allegedly applied the methods and techniques of interrogation learnt on a specialist course, until the suspect provided explanations accepted as true by that officer. In addition, immediately after the suspect was detained, he was questioned twice by police officers, and during this questioning he allegedly confessed to the crime of murder on two occasions, and the officers who prepared the notes from the questioning were subsequently questioned as witnesses and confirmed the suspect's confession. The Court of Appeal, as a result of the public prosecutor's appeal, overruled the judgement under appeal and referred the case back to the court of first instance for re-examina-

tion, with the reasoning set out in the written reasons in the thesis.

Without, of course, determining the final outcome of the criminal proceedings against the accused, the ruling raises a very significant controversy. The reasoning cited is manifestly unsound and it is already *prima facie* apparent that it represents a significant departure from the previous line of case law. The flawed reasoning of the Court of Appeal is based on the following premises: The thesis described in par. I is self-contradictory, because the provision of Article 174 of the Code of Criminal Procedure exists in the legal space because its fundamental aim is to prevent the situation in which the right of the accused to provide explanations may be circumvented by using other evidence, carried out precisely in order to replace it with statements of investigating officers, to the exclusion of procedural guarantees. The Court of Appeal also recognises that facts contrary to the accused's explanations cannot be determined solely on the basis of an official note, but can be made on the basis of the testimony of the witnesses who are the authors of the note. In other words, if this view were correct, the trial authorities would always 'encase' the content of the accused's explanations with the testimony of the witnesses who questioned him or her before the interrogation and in such a way that he or she confessed and his or her later explanations would no longer be relevant. The second and third theses justify the use of various manipulative techniques of a deceptive nature against a suspect, the use of which, as previously shown, is prohibited because they exclude freedom of expression. It is not disputable that a person being questioned as a suspect is stressed, also as a result of pressure from law enforcement officers, but what is important is that they cannot, using manipulative techniques, e.g. the previously mentioned promise 'confess then you will leave' - an important thing in a case involving an act under Article 148 (1) of the Criminal Code, but also the 'nine-step method' developed by American psychologists F.E. Inbau, J.E. Reid and J.P. Buckley, which is designed to unconditionally break down a suspect's resistance and provide an explanation in line with the interrogators' demand (Jagiełło, 2017). A possible official note also does not reflect the actual course of the questioning, since the provision of Article 148 (2) of the Code of Criminal Procedure does not apply and the reliability of the statement recorded therein cannot be reliably examined. The Court of Appeal clearly confuses a legally admissible conversation between an interrogator and a person being interrogated as to the circumstances to be the subject of the interrogation, which may form part of the first, informal stage of the interrogation, referred to as preliminary interrogation, which is indicative and exploratory in nature (Koper 2022), with the replacement of an interrogation by a conversation about the incident, from which the interrogator makes an official note, which is then attached to the case file and which is introduced into the criminal proceedings as evidence as a result of questioning such a person as a witness.

It should also be emphasised that the Court of Appeal completely fails to recognise the fact that the accused had a significantly impaired capacity to understand the meaning of the act and to direct his conduct, which in the light

of Article 79 (1) (3) of the Code of Criminal Procedure gives rise to the existence of a so-called 'mandatory defence'. In such circumstances, carrying out the described actions with the suspect flagrantly violates his right of defence and constitutes a very serious breach of the guarantees of a fair criminal trial. It is difficult to consider that such a criminal trial realised procedural justice, which is the purpose of a trial, when the accused had such serious mental disorders that made it difficult, if not impossible, for him to defend himself effectively, additionally without the presence of

a defence counsel, which is important in a case in which he was charged with such a serious crime - the crime of murder. The Court of Appeal also fails to point out that both the content of the testimony of the persons questioning witnesses and the explanations provided under their influence must be assessed from the point of view of the principle of free evaluation of evidence referred to in Article 7 of the Code of Criminal Procedure and, consequently, the adjudicating court has the right to examine the correctness and legality of the actions of law enforcement officers.

Bibliography

1. Boratynska, K.T., Chojniak, Ł., Jasiński, W. (2016). *Postępowanie karne*. Warszawa: Wydawnictwo C.H. Beck.
2. Cieślak, M. (1984). *Polska procedura karna, Podstawowe założenia teoretyczne*. Warszawa: Państwowe Wydawnictwa Naukowe.
3. Daszkiewicz, W. (1985). *Taktyka kryminalistyczna a procesowe gwarancje jednostki i prawa obywatelskie*, Państwo i Prawo, 3.
4. Kłak, Cz. P. (2012). „Osoba podejrzana” oraz „potencjalnie podejrzana” w polskim procesie karnym a zasada *nemo se ipsum accusare tenetur*. *Ius Novum*, 4.
5. Koper, R. (2022). *Swoboda wypowiedzi osoby przesłuchiwanej w procesie karnym*, Wydawnictwo Wolters Kluwer
6. Grajewski, J. (2012). *Przebieg procesu karnego*. Warszawa: Wydawnictwo C.H. Beck.
7. Gross, H. (1908). *Podręcznik dla sędziego śledczego jako system kryminalistyki*, Opracowanie i przekład J. Kasprzak (2021). Warszawa: Wydawnictwo Difin.
8. Grzegorzczak, T., Tylman, J. (2011). *Polskie postępowanie karne*. Warszawa: LexisNexis.
9. Girdwoyń, P. (2004). *Zarys kryminalistycznej taktyki obrony*. Kraków: Zakamycze.
10. Gruza, E., Goc, M., Moszczyński, J. (2011). *Kryminalistyka - czyli rzecz o metodach śledczych*. Warszawa: Oficyna Wydawnicza Łośgraf.
11. Gutekunst, W. (1974). *Kryminalistyka, Zarys Systematycznego Wykładu*. Warszawa: Wydawnictwo Prawnicze.
12. Hanausek, T. (1994). *Zarys taktyki kryminalistycznej*. Warszawa: Dom Wydawniczy ABC.
13. Hanausek, T. (2005). *Kryminalistyka, Zarys wykładu*. Kraków: Zakamycze.
14. Horoszowski, P. (1958). *Kryminalistyka*. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe.
15. Hofmański, P., Sadzik, E., Zgryzek, K. (2011). *Kodeks postępowania karnego, Tom I, Komentarz do art. 1 - 296*. Warszawa: Wydawnictwo C.H. Beck.
16. Hołyst, B. (2018). *Kryminalistyka*. Warszawa: Wolters Kluwer.
17. Jagiełło, D. (2017). *Przesłuchanie jako czynność dowodowa*. Warszawa: C.H. Beck.
18. Jagiełło, D. (2019). *Taktyka kryminalistycznych czynności dowodowych*. Warszawa: Wydawnictwo C.H. Beck.
19. Jeż - Ludwichowska, M. (2004). W: A. Bulsiewicz, A. Marek, V. Kwiatkowska - Darul (red.), *Doctrina multiplex veritas una, Księga jubileuszowa ofiarowana Profesorowi Mariuszowi Kulickiemu*. Toruń: Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika.
20. Kasprzak, J., Młodziejowski, B., Kasprzak, W. (2015). *Kryminalistyka, Zarys systemu*. Warszawa: Difin.
21. Kmiecik, R. (2000). *Prawo do milczenia zatrzymanej osoby podejrzanej (w świetle reguł nemo tenetur)*, Prokuratura i Prawo, 7-8.
22. Kmiecik, R. (red). (2005). *Prawo dowodowe, zarys wykładu*. Kraków: Zakamycze.
23. Kulicki, M., Kwiatkowska - Wójcikiewicz, V., Stępa, L. (2009). *Kryminalistyka, Wybrane zagadnienia teorii i praktyki śledczo-sądowej*. Toruń: Wydawnictwo Naukowe UMK.
24. Pikulski, S. (1997). *Podstawowe założenia taktyki kryminalistycznej*. Białystok: Wydawnictwo Temida 2.
25. Sakowicz, A. (2019). *Prawo do milczenia w polskim procesie karnym*. Białystok: Wydawnictwo Temida 2.
26. Sehn, J. (1958). *Kryminalistyka a prawo procesowe*. *Nowe Prawo* nr 6.
27. Skorupka, J. (red.). (2017). *Proces karny*. Warszawa: Wolters Kluwer.
28. Skrzętoń, E. (2009) W: *Rzetelny proces karny, Księga jubileuszowa Profesor Zofii Świdwy*. Warszawa: Wolters Kluwer business.
29. Sobolewski, Z. (1982). *Samooskarżenie w świetle prawa karnego (nemo se ipsum accusare tenetur)*. Warszawa: Wydawnictwo Prawnicze.
30. Waltoś, S. (1975). *Swoboda wypowiedzi osoby przesłuchiwanej w procesie karnym*. Państwo i Prawo, 10.
31. Waltoś, S., Hofmański, P. (2018). *Proces karny, Zarys systemu*. Warszawa: Wolters Kluwer
32. Widacki, J. (red.). (2018). *Kryminalistyka*. Warszawa: C.H. Beck.
33. Witewska, M. (2018). *Przesłuchanie poznawcze*. *Problemy Kryminalistyki*, 299 (1).
34. Zagrodnik, J. (red.). (2019). *Proces karny*. Warszawa: Wolters Kluwer.
35. Zagrodnik, J. (2020). *Obrońca i pełnomocnik w procesie karnym i karnym skarbowym*. Warszawa: Wolters Kluwer.

Endnotes

1. Judgement of the Court of Appeal in Lublin of 22 October 2003, II AKA 115/03, LEX no. 122332
2. For the purposes of this paper, it is necessary to distinguish conceptually between two, strictly non-separated scopes of forensic science: tactics and technology. Forensic (criminal) tactics deal with: a) the ways in which criminals commit acts, b) the principles of the investigative authorities used to detect a crime and to discover and apprehend the perpetrator. Forensic technology, on the other hand, deals with the issue of physical and chemical means: a) used in the perpetration of criminal acts, b) used to detect a crime and to identify and apprehend the perpetrator (Horoszowski, 1958, Kasprzak, Młodziejowski, Kasprzak, 2015, Hołyst, 2018)
3. Judgement of a panel of 7 Supreme Court judges of 15 July 1979, V KR 123/79, OSPIKA 1981, no. 7-8, item 141.
4. Judgements of the Supreme Court: of 28 June 2001, II KKN 412/98, LEX no. 51377; of 15 October 2015, III KK 206/15, Lex no. 1948886; decision of the Supreme Court of 12 March 2021, LEX no. 3232241.
5. Judgement of the Court of Appeal in Wrocław of 29 December 2009, II AKA 405/09, OSAW 2010, 3; judgement of the Court of Appeal in Katowice of 18 May 2018, LEX no. 2612792; judgement of the Court of Appeal in Warsaw of 22 February 2021, LEX no. 3165909.
6. Judgement of the Supreme Court of 4 May 2016 r., III KK 334/15, LEX no 2044481.
7. Judgement of the Court of Appeal in Katowice of 21 September 2018, II AKA 271/18, thesis Lex no. 2751434. For the purpose of this paper, the author reviewed the written reasons for the ruling.

The effect of extinguishing powder on the possibility of finding biological traces and determining the genetic profile

major

Justyna Laskowska

e-mail:

justyna.laskowska@po.policja.gov.pl

ORCID: 0009-0008-7792-307X

sergeant

Kamila Janka

ORCID: 0009-0004-8406-1034

sergeant

Jolanta Szewczyk

ORCID: 0009-0004-0227-9022

2nd lieutenant

Emilia Korbaneć

ORCID: 0009-0009-0808-1881

sergeant

Wirginia Wojtczak

ORCID: 0009-0006-9139-6005

senior police constable

Konstancja Kujawa

ORCID: 0009-0009-3601-6227

major

Sergiusz Błażejczak

ORCID: 0009-0005-3515-1735

2nd lieutenant

Dawid Dembczyński

ORCID: 0009-0001-5679-8491

retired warrant

officer class I

Mariusz Grzyb

ORCID: 0009-0007-2218-3329

All authors are from Forensic Laboratory of the Police Headquarters in Poznań

Identyfikator cyfrowy - <https://doi.org/10.34836/pk.2025.321.4>

Abstract

Forensic genetics, as one of the fastest growing fields of research in forensic science, among other things, emphasises genetic identification and linking the perpetrator to the crime. A key element is the finding and securing of biological traces, followed by their genetic analysis. The aim of forensic genetics testing is to identify the type of biological substance and determine the genetic profile on the basis of laboratory analyses. Testing has been carried out in two stages: under laboratory conditions and under near-real conditions. The experimental results obtained allow us to conclude that in the event of an attempt to obliterate biological traces by using fire extinguishing powder, it is possible and reasonable to find them and secure them for genetic testing.

Keywords: fire extinguishing powder, biological traces, DNA profile

Introduction

The purpose of forensic genetic testing is to carry out laboratory analyses that will result in, among other things, the identification of the type of biological substance and the determination of the genetic profile of the person who left the material. However, the most essential piece of the forensic puzzle is the found and properly secured forensic trace.

Perpetrators of crimes often use various ways and means to destroy traces left at the scene of an incident. In practice, one encounters attempts to obliterate traces by washing away, setting fires, using explosives or using fire extinguishers.

As the authors Andrew O'Hagan and Rebecca Calder report, there are a number of different stages of fire, each of which has a different impact on the preservation and finding of both fingerprints and DNA. Soot and smoke deposits can act as a protective layer against the damaging effects of a fire, such as flames, very high temperatures and fire extinguishing media. Soot can prevent DNA 'evaporation' by adhering to the surface to which it is applied. Soot removal techniques have been developed that cause as little damage as possible to potential traces. Some techniques are very expensive and time-consuming and are therefore not suitable for cleaning large areas. A low-cost alternative, for both porous and non-porous surfaces, is to use 'light brushing', which is a quick and easy way of getting rid of excess soot. Given the experience of the authors of the publication in soot removal, a proprietary 'gentle sweep' method has been developed to remove the extinguishing powder in the experiment described below. Furthermore, a comparison was made between this proprietary method and the effects produced by the use of a vacuum cleaner.

Officers from the Forensic Laboratory of the Provincial Police Headquarters in Poznań, including the Biology and Genetics, Dactyloscopy and Traseology and Chemistry Sections, conducted an experiment to investigate the effect of fire extinguishing powder on the possibility of finding biological traces and determining the genetic profile. It has become necessary to work out a method of dealing with these types of cases and then transfer the knowledge to forensic technicians.

Fire extinguishing powders, i.e. crushed solids (inorganic salts), due to their physical and chemical properties, are among the most popular and important extinguishing media used in fire protection (next to water and aqueous foaming solutions). They are used in hand-held firefighting equipment and fixed powder extinguishers, and are also found on fire engines with specialised fittings for their administration. Extinguishing powders are characterised by short extinguishing times, very good extinguishing efficiency and applicability to most types of fire. Based on one criterion, extinguishing powders are divided into carbonate, phosphate, urea and chlorine powders.

The experiment used a freely available PG1-B powder extinguisher (made by ANAFGROUP) with 1 kg of extinguishing medium, consisting mainly of chemical compounds such as sulphates and phosphates. It is designed to extinguish flame and flameless fires and fires from the following groups:

A - fires of solid materials usually of organic origin whose normal combustion occurs with the formation of glowing coals;

B - liquid and solid melting fires;

C - gas fires.

The source of the biological material was blood from a male identified as proband I and contact traces from a male identified as proband II. First, tests were carried out under laboratory conditions (at the Biology and Genetics Section of the Forensic Laboratory of the Provincial Police Headquarters in Poznań) using equipment from a previously used car: the steering wheel and a headrest. The experiment was then continued on the military training ground in Biedrusko, under conditions similar to those prevailing in the real incident sites using a Fiat Albea passenger car used previously.

Materials and methods

2.1 Material preparation and sampling.

The first part of the experiment performed under the laboratory conditions at the Biology and Genetics Section.



ryc. 1 Rubber floor mat after application of blood traces.



ryc. 3. The fire extinguisher used in the experiment.

The first stage of the experiment was the decontamination of the previously used headrest and steering wheel, on which proband II left his contact marks. A 1.08% chlorine solution (Medicarine from ECOLAB) and operation of a UV lamp (40 minutes) were used for this purpose. The samples taken from the decontaminated medium were called zero samples. The genetic testing of the traces secured from the headrest yielded DNA mixtures, and the testing of the traces secured from the steering wheel resulted in isolation of a negligible amount of DNA. Obtaining such results may be related to the long-term use of the above-mentioned car equipment and the type of surfaces tested, i.e.: absorbent (headrest) and non-absorbent (steering wheel). The absorbent surface was difficult to decontaminate effectively.

Proband II then applied his contact traces to the surface of the headrest and the steering wheel for 15 minutes by touching them with both hands. As a result of the genetic testing of the samples taken from the headrest, DNA mixtures were determined in which the genetic profile features of proband II were found. The genetic profile of proband II was determined in samples taken from the steering wheel.

THE RESULTS ARE SUMMARISED IN TABLE 1.

The next step was to determine the possibility of determining the genetic profile of proband I and proband II from the samples taken from blood and contact traces from the surface of the headrest, the steering wheel and the rubber and textile floor mats after the use of a fire extinguisher.

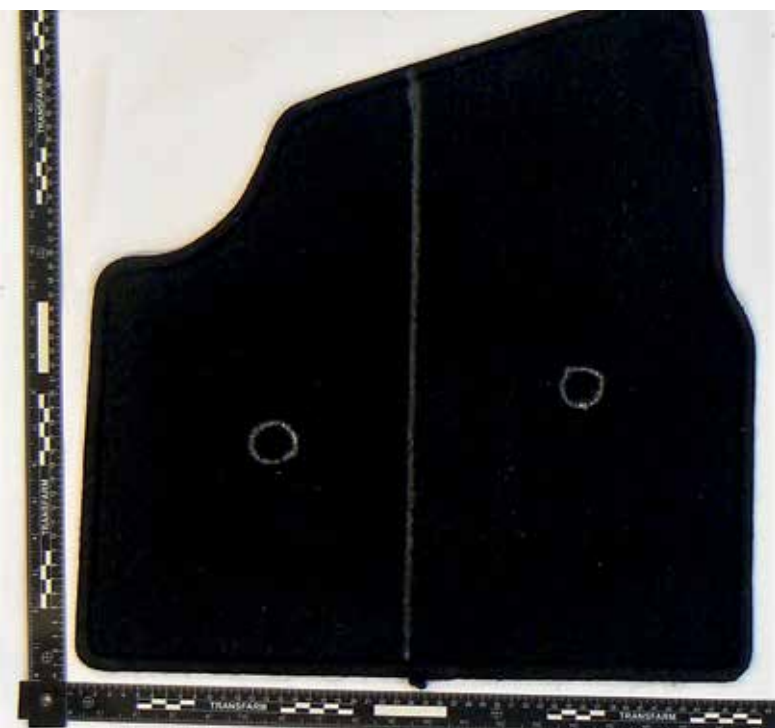
Due to the previous use of the car equipment components, they were decontaminated with a 1.08% chlorine solution and operation of a UV lamp (40 minutes). Proband II applied contact traces and blood traces according to the following procedure:

1. contact traces for 15 minutes, in a manner similar to driving a car;
2. blood traces by applying 100 µl of blood (from proband I) to work gloves and then touching the test surfaces for 5 minutes, in a manner similar to driving a car.

In addition, 100 µl of blood was applied to the surfaces of rubber and textile floor mats, each of which was divided into two areas.

The surfaces of the above items were subjected to the operation of one vehicle fire extinguisher (type PG1-B from ANAFGROUP, with a capacity of 1 kg) at an ambient temperature of 22 °C, outdoors, and the tested material was then transferred to the laboratory.

Sampling was performed 24 hours after the use of the extinguisher. The extinguishing powder was removed mechanically in two ways: by suction with a 1200 W vacuum cleaner, the working end of which was decontaminated each time with a 1.08% chlorine solution, and by the, gentle sweeping' method using a dustpan sweeper, the bristles of



ryc. 2 Textile floor mat after application of blood traces

which were applied each time with a disposable glove. The samples were taken on swabs and on forensic film.

THE RESULTS ARE SUMMARISED IN TABLE 2.

MATERIAL PREPARATION AND SAMPLING. The second part of the experiment performed on the military training ground.

The second part of the experiment was carried out on the military training ground in Biedrusko under conditions similar to real incident sites. For this stage, a Fiat Albea car was used, the interior of which was decontaminated with a 1.08% chlorine solution and operation of a UV lamp for 15 minutes.

Application of traces

PROBAND II applied blood traces on the driver's seat and contact and blood traces on the passenger's seat according to the following procedure:

- **driver's seat:** 100 µl of blood (from proband I) was applied to work gloves, worn on the hands of proband II. Proband II rubbed the palm parts of the gloves one against the other and spread the blood on their surfaces. Subsequently, 200 µl of blood (from proband I) was applied to the soles of both shoes

- of proband II and spread over their entire surface. Simulating driving for 15 minutes, proband II held a conversation and performed the following activities:
- opened the car door using the handle on the outside of the driver's door;
- sat down on the seat, closed the door using the handle on the inside of the driver's door;
- adjusted the seat using the driver's seat adjustment handle and adjusted the headrest;
- fastened his seat belt;
- turned the key in the ignition;
- switched on the lights;
- opened and closed the window using a crank handle;
- 'steered' the car by touching the steering wheel, the indicator levers, the gear lever, the wiper switch and the handbrake, and pressing the clutch, brake and accelerator pedals;
- got out of the car using the handle on the inside of the driver's door.

the passenger seat: 200 µl of blood (from proband I) was applied to the soles of proband II's shoes and spread over their entire surface. In the passenger seat, proband II was not wearing gloves. While staying in the car for 15 minutes, proband II conducted a conversation and performed the following activities:

- opened the car door using the handle on the outside of the passenger door;
- sat down on the seat, closed the door using the handle on the inside of the passenger's door;
- adjusted the seat using the passenger's seat adjustment handle and adjusted the headrest;
- fastened his seat belt;
- opened and closed the glove box;
- opened and closed the window using a crank handle;
- got out of the car using the handle on the inside of the passenger's door.

The interior of the vehicle was subjected to the operation four car fire extinguishers (type PG1-B from ANAFGROUP, with a capacity of 1 kg) at an ambient temperature of 27 °C, outdoors. Then the car was closed.

Sampling was performed 24 hours after the use of the extinguishers. The extinguishing powder was removed mechanically in two ways: by suction with a 1200 W vacuum cleaner, the working end of which was decontaminated each time with a 1.08% chlorine solution, and by the 'gentle sweeping' method using a dustpan sweeper, the bristles of which were applied each time with a disposable glove.

THE RESULTS ARE SUMMARISED IN TABLE 3.

Substrate	Sampling site	Sample no.	Decontamination method	Sample type	Sampling method	Amount of DNA [ng/ μl] large/small DNA	Result	LR
headrest 1	front/centre	Z/0/1	chlorine solution, UV for 40 min.	zero sample without application of new biological material	film	0.002/0.0023	DNA mixture from at least 2 persons	-
headrest 1	side surface	Z/0/2	chlorine solution, UV for 40 min.	zero sample without application of new biological material	film	0.0026/0.0105	DNA mixture from at least 3 persons	-
headrest 1	front/centre	Z/1/1	-	sample with application of contact traces by the proband for 15 minutes	film	0.3003/0.2866	DNA mixture from at least 3 persons	8.24 x 10 ¹⁰
headrest 1	side surface	Z/1/2	-	sample with application of contact traces by the proband for 15 minutes	film	0.1934/0.1331	DNA mixture from at least 2 persons	3.00 x 10 ¹¹
steering wheel 1	wheel rim	K/0	chlorine solution, UV for 40 min.	zero sample without application of new biological material	2 swabs	0.003/0.0009	negligible amount of DNA	-
steering wheel 1	wheel rim	K/1	-	sample with application of contact traces by the proband for 15 minutes	2 swabs	0.0146/0.0387	genetic profile of proband II	1.36 x 10 ²⁸

tab. 1. The test results.

Preliminary testing and genetic testing

HemoPhan test papers from ERBA Lachema and the FOB test from BioLine, Hydrex Diagnostics Sp. z o.o. were used to detect the presence of blood.

All samples collected were subjected to magnetic DNA extraction using the QIAasympphony DNA Investigator Kit reagents kit and QIAasympphony SP workstation from Qiagen. Evaluation of the amount of DNA in the samples was carried out using Applied Biosystems' Quantifiler Trio PCR Reagents kit and Applied Biosystems' 7500 Real Time PCR system and HID Real-Time PCR Analysis Software v.1.3. The resulting extracts were amplified using the GlobalFiler™ reagent kit from Applied Biosystems and the Veriti®96 - Well Thermal Cycler from Applied Biosystems. PCR reaction products were subjected to electrophoresis in the POP 4 polymer using a Genetic Analyser 3500 sequencer from Applied Biosystems. An analysis of the results obtained was carried out using the GeneMapper ID-X Version 1.6 software. The statistical analysis of the genetic testing results was carried out with the assumption of two alternative hypotheses: the prosecution hypothesis (Hp) and the defence hypothesis (Hd) relating to the origin of the DNA in the sample. The statistical analyses carried out estimated the probability of a genetic test

result, with the prosecution hypothesis assuming that the source of the biological material is the DNA of proband I or proband II versus the defence hypothesis assuming that the source of the DNA is an unknown, unrelated individual from the population. The calculations were carried out with the LR reliability quotient using the LRmix Studio ver. 2.1.5 - CommunityEdition software. The statistical calculations were performed using the allele frequencies for the Caucasian population (GlobalFiler™ PCR Amplification Kit user guide. 2016 Thermo Fisher Scientific Inc.).

Results

3.1 After the first part of the experiment, carried out under the laboratory conditions of the Biology and Genetics Section, the genetic test results obtained from the samples taken from the contact traces after the use of a fire extinguisher, from the headrest and the steering wheel, were analysed:

- in three samples: a mixture of DNA from at least two persons;
- in three samples: a mixture of DNA from at least three persons.

In all mixtures, genetic profile traits consistent with those found in the genetic profile of proband II were found. The genetic results obtained provide extremely strong support for the prosecution hypothesis compared to the defence hypothesis. The genetic test results obtained from the samples taken from the blood traces after the use of a fire extinguisher, from the headrest and the steering wheel:

- in four samples: a mixture of DNA from at least two persons;
- in two samples- a mixture of DNA from at least three persons.

In all mixtures, genetic profile traits consistent with those found in the genetic profile of proband I were found. The genetic results obtained provide extremely strong support for the prosecution hypothesis compared to the defence hypothesis. Only in the case of one sample does the DNA test result strongly support the prosecution hypothesis in comparison with the defence hypothesis.

For all samples a positive result was obtained in the non-specific blood test, regardless of whether fire extinguishing powder was removed with a vacuum cleaner or the 'gentle sweep' method. For one sample, taken from the steering wheel, a positive result was obtained in the test for the presence of human blood.

With this in mind, it can be concluded that the amount of blood applied to the gloves (100 µl) was sufficient to determine the genetic profile, but not sufficient to obtain a positive result confirming the presence of human blood in all the samples analysed.

After the first part of the experiment carried out in the laboratory conditions of the Biology and Genetics Section of the Forensics Laboratory of the Provincial Police Headquarters in Poznań, the results of the genetic tests, obtained from samples taken from blood traces after the use of a fire extinguisher, from the floor mats, were analysed: (I increased the font).

- **rubber floor mat: in two samples, a genetic profile consistent with that of proband I;**
- **textile floor mat: in two samples, a genetic profile consistent with that of proband I.**

The sampling sites for the genetic testing were selected on the basis of chemiluminescence after using a luminol solution. These areas were tested with non-specific tests for the presence of blood and specific tests for the presence of human blood, yielding positive results for all samples in both of these tests.

After the second part of the experiment conducted at the Biedrusko military training ground, the results of the genetic tests obtained from samples taken from contact traces after the use of a fire extinguisher, from elements of the car's equipment, were analysed:



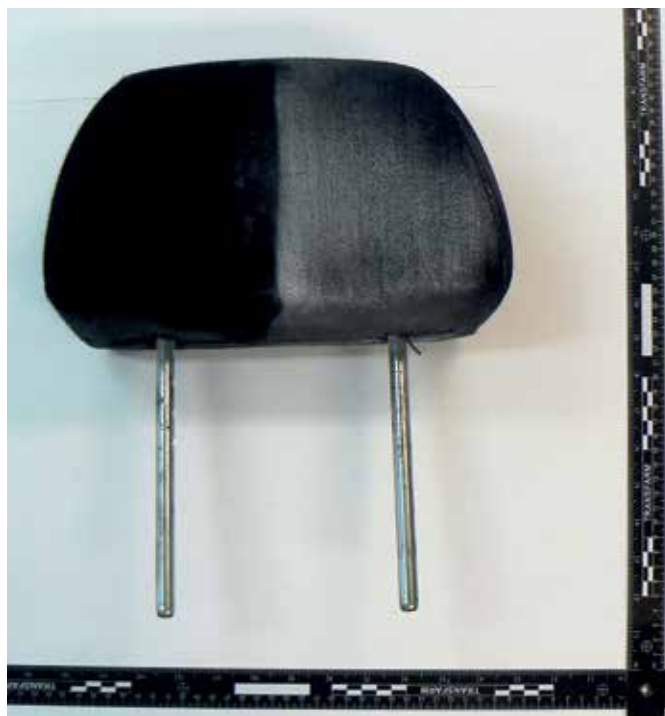
ryc. 4 The steering wheel after the use of the fire extinguisher.

- in two samples: a mixture of DNA from at least two persons;
- in two samples- a mixture of DNA from at least three persons;
- in one sample - a mixture of DNA from at least four persons;
- in two samples - a negligible amount of DNA.

In two mixtures, the genetic profile features of proband II were found to be present. The genetic results obtained provide extremely strong support for the prosecution hypothesis compared to the defence hypothesis. For three samples, the genetic test results provide weak support for the prosecution hypothesis compared to the defence hypothesis.

The results obtained for the samples taken from the blood traces after the use of a fire extinguisher from the car equipment elements that were touched with blood-soiled gloves (excluding floor mats and pedals):

- in two samples: a mixture of DNA from at least three persons;
- in eleven samples - a negligible amount of DNA;
- in one sample: a negative result.



ryc. 5 The headrest after mechanical and manual removal of the fire extinguishing powder.



ryc. 6 Removal of the extinguishing powder with a vacuum cleaner - the rubber floor mat.



ryc. 7 The textile floor mat after the application of traces and the mechanical and manual removal of the fire extinguishing powder.

In one mixture, the genetic profile features of proband I were found to be present. The result of the genetic testing provides moderate support for the prosecution hypothesis compared to the defence hypothesis.

In the above samples, the concentration of DNA is low, regardless of how the extinguishing powder was removed. This translates into genetic test results obtained that are mostly ineligible for identification.

In eleven out of fourteen samples, positive results were obtained in the non-specific test for the presence of blood. In no sample was a positive result obtained for a test for the presence of human blood.

After the second part of the experiment carried out at the Biedrusko military training ground, the results of the genetic tests obtained from the samples taken from the blood traces after the use of a fire extinguisher, from elements of the car's equipment that came into contact with the blood-soiled shoes (pedals and floor mats) were analysed:

- **in two samples - a mixture of DNA from at least two persons;**
- **in five samples - a mixture of DNA from at least three persons.**

In six mixtures, the genetic profile features of proband I were found to be present. The genetic results obtained provide extremely strong support for the prosecution hypothesis compared to the defence hypothesis.

Substrate	Sampling site	Sample no.	Type/amount of material/time	Cleaning method	Sampling method	Amount of DNA [ng/μl] large/small DNA	Luminol	Hemophan	FOB	Result	LR
Steering wheel 1	half of the steering wheel	K2	contact trace/15 min.	vacuum cleaner	2 swabs	0.0067/0.0254	not tested	not tested	not tested	mixture from at least 2 persons	3.37×10^{15}
Steering wheel 1	half of the steering wheel	K3	contact trace/15 min.	brush	2 swabs	0.0148/0.0288	not tested	not tested	not tested	mixture from at least 3 persons	3.21×10^{10}
Headrest 1	front/centre	Z/1/3	contact trace/15 min.	vacuum cleaner	film	0.0417/0.0539	not tested	not tested	not tested	mixture from at least 3 persons	5.64×10^{11}
Headrest 1	side surface	Z/1/4	contact trace/15 min.	vacuum cleaner	film	0.0078/0.0143	not tested	not tested	not tested	mixture from at least 3 persons	6.87×10^{10}
Headrest 1	front/centre	Z/1/5	contact trace/15 min.	brush	film	0.0058/0.0095	not tested	not tested	not tested	mixture from at least 2 persons	8.48×10^{15}
Headrest 1	side surface	Z/1/6	contact trace/15 min.	brush	film	0.0019/0.0047	not tested	not tested	not tested	mixture from at least 2 persons	3.51×10^{15}
Steering wheel 2	half of the steering wheel	K4	blood / 100 μl - gloves/5 min.	vacuum cleaner	2 swabs	0.0041/0.0086	not tested	positive result	positive result	mixture from at least 2 persons	2.00×10^{15}
Steering wheel 2	half of the steering wheel	K5	blood / 100 μl - gloves/5 min.	brush	2 swabs	0.0047/0.0101	not tested	positive result	negative result	mixture from at least 2 persons	1.31×10^{16}
Headrest 2	side surface	Z/1/7 F	blood / 100 μl - gloves/5 min.	vacuum cleaner	film	0.0023/0.0029	not tested	positive result	negative result	mixture from at least 2 persons	1.52×10^{14}
Headrest 2	side surface	Z/1/7 W	blood / 100 μl - gloves/5 min.	vacuum cleaner	2 swabs	0.0008/0.0013	not tested	positive result	negative result	mixture from at least 2 persons	4.63×10^4
Headrest 2	side surface	Z/1/8 F	blood / 100 μl - gloves/5 min.	brush	film	0.0091/0.0111	not tested	positive result	negative result	mixture from at least 3 persons	2.21×10^{11}
Headrest 2	side surface	Z/1/8 W	blood / 100 μl - gloves/5 min.	brush	2 wymazówki	0.0079/0.0092	not tested	positive result	negative result	mixture from at least 3 persons	2.59×10^9
Rubber floor mat	chemiluminescence site after luminol	DG1	blood / 100 μl - directly	vacuum cleaner	2 swabs	0.4184/0.3982	positive result	positive result	positive result	genetic profile of proband I	2.78×10^{27}
Rubber floor mat	chemiluminescence site after luminol	DG2	blood / 100 μl - directly	brush	2 swabs	2.3223/2.2504	positive result	positive result	positive result	genetic profile of proband I	2.78×10^{27}
Textile floor mat	chemiluminescence site after luminol	DT1	blood / 100 μl - directly	vacuum cleaner	2 swabs	0.3557/0.3419	positive result	positive result	positive result	genetic profile of proband I	2.78×10^{27}
Textile floor mat	chemiluminescence site after luminol	DT2	blood / 100 μl - directly	brush	2 swabs	0.8322/0.6394	positive result	positive result	positive result	positive result	2.78×10^{27}

tab. 2. The results of the first part of the experiment performed under laboratory conditions at the Biology and Genetics Section of the Forensic Laboratory of the Provincial Police Headquarters in Poznań.

Substrate/sampling site	Sample no.	Type/quantity of material	Cleaning method	Sampling method	Amount of DNA [ng/ μ l] large/small DNA	Luminol	Hemophan	FOB	Result	LR
driver's door - exterior door handle	1G	blood /100 μ l - gloves	vacuum cleaner	2 swabs	UN/0.0006	not tested	positive result	negative result	negligible amount of DNA	-
passenger door - exterior door handle	2G	contact trace	vacuum cleaner	2 swabs	UN/0.0004	not tested	not tested	not tested	negligible amount of DNA	-
driver's door - interior handle + window crank	3G	blood /100 μ l - gloves	vacuum cleaner	2 swabs	0.0003/0.0064	not tested	positive result	negative result	negligible amount of DNA	-
steering wheel - upper part	4G	blood /100 μ l - gloves	vacuum cleaner	2 swabs	0.0012/0.0055	not tested	positive result	negative result	negligible amount of DNA	-
steering wheel - lower part	5G	blood /100 μ l - gloves	brush	2 swabs	0.0033/0.0117	not tested	positive result	negative result	mixture from at least 3 persons	6.18×10^2
key	6G	blood /100 μ l - gloves	vacuum cleaner	2 swabs	0.0009/0.0028	not tested	positive result	negative result	negligible amount of DNA	-
turn signal levers	7G	blood /100 μ l - gloves	vacuum cleaner	2 swabs	0.0004/0.0026	not tested	positive result	negative result	negligible amount of DNA	-
wiper switch	8G	blood /100 μ l - gloves	vacuum cleaner	2 swabs	UN/0.0006	not tested	positive result	negative result	negligible amount of DNA	-
light switch	9G	blood /100 μ l - gloves	vacuum cleaner	1 swab	UN/0.0002	not tested	positive result	negative result	negligible amount of DNA	-
gearshift knob	10G	blood /100 μ l - gloves	vacuum cleaner	2 swabs	0.0009/0.0031	not tested	positive result	negative result	negligible amount of DNA	-
handbrake lever	11G	blood /100 μ l - gloves	vacuum cleaner	2 swabs	0.0002/0.0032	not tested	negative result	not tested	negligible amount of DNA	-
driver's seat adjustment lever	12G	blood /100 μ l - gloves	vacuum cleaner	2 swabs	UN/0.0004	not tested	positive result	negative result	negative	-
driver's seat belt + fastener	13G	blood /100 μ l - gloves	vacuum cleaner	2 swabs	0.0003/0.0006	not tested	positive result	negative result	negligible amount of DNA	-
driver's headrest - right side	14G	blood /100 μ l - gloves	vacuum cleaner	film	0.011/0.0233	not tested	negative result	not tested	mixture from at least 3 persons	3.28×10^{17}
driver's headrest - left side	15G	blood /100 μ l - gloves	brush	film	0.0009/0.0048	not tested	negative result	not tested	negligible amount of DNA	-
pedals	16G	blood / 200 μ l each - shoes	vacuum cleaner	2 swabs	0.0119/0.019	not tested	positive result	positive result	mixture from at least 3 persons	6.98×10^{10}
driver's floor mat/ chemiluminescence area after luminol	17G	blood / 200 μ l each - shoes	vacuum cleaner	4 swabs	0.3021/0.4031	positive result	positive result	negative result	mixture from at least 3 persons	9.78×10^{-4}
driver's floor mat/ chemiluminescence area after luminol	18G	blood / 200 μ l each - shoes	brush	4 swabs	0.0082/0.0121	positive result	positive result	negative result	mixture from at least 2 persons	7.66×10^{16}
driver's floor mat/ chemiluminescence area after luminol	19G	blood / 200 μ l each - shoes	brush	3 swabs	0.0063/0.0084	positive result	positive result	negative result	mixture from at least 2 persons	3.01×10^{14}
passenger door - interior handle + window crank	20G	contact trace	vacuum cleaner	2 swabs	0.0037/0.0132	not tested	not tested	not tested	mixture from at least 3 persons	8.00×10^7
glove box handle	21G	contact trace	vacuum cleaner	2 swabs	0.0059/0.0237	not tested	not tested	not tested	mixture from at least 4 persons	5.18×10^1
passenger seat adjustment lever	22G	contact trace	vacuum cleaner	2 swabs	0.0024/0.009	not tested	not tested	not tested	mixture from at least 2 persons	3.51×10^1
passenger seat belt + fastener	23G	contact trace	vacuum cleaner	2 swabs	0.0015/0.0054	not tested	not tested	not tested	negligible amount of DNA	-
passenger headrest - right side	24G	contact trace	vacuum cleaner	film	0.0023/0.008	not tested	not tested	not tested	mixture from at least 3 persons	4.02×10^7
passenger headrest - left side	25G	contact trace	brush	film	0.0021/0.0081	not tested	not tested	not tested	mixture from at least 2 persons	5.02×10^1
passenger floor mat/ chemiluminescence area after luminol	26G	blood/ 200 μ l each - shoes	vacuum cleaner	3 swabs	0.0148/0.0234	positive result	positive result	positive result	mixture from at least 3 persons	4.65×10^9
passenger floor mat/ chemiluminescence area after luminol	27G	blood/ 200 μ l each - shoes	vacuum cleaner	3 swabs	0.0348/0.0523	positive result	positive result	positive result	mixture from at least 3 persons	1.23×10^9
passenger floor mat/ chemiluminescence area after luminol	28G	blood/ 200 μ l each - shoes	brush	3 swabs	0.0159/0.0174	positive result	positive result	positive result	mixture from at least 3 persons	5.98×10^{11}

Tab. 3. The results of the second part of the experiment performed on the military training ground.



ryc. 8 The interior of a Fiat Albea before the use of a fire extinguisher.



ryc. 9 Decontamination of the vehicle components.



ryc. 10. Applying blood to gloves.



Fot. 11 Applying blood to shoes.



ryc. 12 The car interior after using the fire extinguisher.



ryc. 13 The car interior 24 h from the use of the fire extinguishers



ryc. 15 The headrest after mechanical and manual removal of the fire extinguishing powder.



ryc. 14 The rubber floor mat after removal of fire extinguishing powder and application of luminol.



ryc. 16 The pedals after the use of a fire extinguisher.



ryc. 17 The pedals after removal of fire extinguishing powder.

The sampling sites for the genetic testing were selected on the basis of chemiluminescence after using a luminol solution. These areas were also tested with non-specific tests for the presence of blood and specific tests for the presence of human blood, with positive results for all samples in the non-specific test, and positive results for four samples in the test for the presence of human blood.

Conclusions

In conclusion, the experiment produced results clearly indicating the presence of DNA from proband II from contact traces, as well as from proband I, whose blood was used in the experiment. The fire extinguishing powder was not found to affect or significantly degrade the biological traces in a way that made them unidentifiable. In addition, both methods of removing the fire extinguishing powder from the tested items ('gentle sweeping' and the use of a vacuum cleaner) yielded similar results. Only in the case of blood applied to floor mats in the laboratory, during the first part of the experiment, was a difference observed in the measurement of the amount of DNA, in favour of the 'gentle sweep' method. In addition, under laboratory conditions, samples taken from a headrest soiled with blood and cleaned using the 'gentle sweep' method yielded more alleles of the person who was the source of the trace than those cleaned with a vacuum cleaner. Contact between proband II and the substrate for 15 minutes was sufficient to determine his genetic profile from the contact traces taken with a film or swabs. After 5 minutes of contact between the blood-soiled gloves and the steering wheel, the genetic profile of proband I was obtained.



The authors would like to thank for the support and assistance provided in the project:

lieut. col. Mariusz Wiśniewski, former Deputy Provincial Police Commander in Poznań and currently Deputy Provincial Police Commander in Olsztyn;
 lieut. col. Waldemar Tomaszczak, head of the Forensic Laboratory of the Provincial Police Headquarters in Poznań;
 lieut. Dorota Musiał, deputy head of the Forensic Laboratory of the Provincial Police Headquarters in Poznań;
 major Piotr Królikowski, former Head of the Biology and Genetics Section of the Forensic Laboratory of the Provincial Police Headquarters in Poznań;
 officers of the Forensic Laboratory of the Provincial Police Headquarters in Poznań:
 major Stanisław Gogojewicz, subinsp. Krzysztof Janicki, captain Maciej Goroński, warrant officer Sebastian Świtoń, junior warrant officer Bartosz Wojciechowski;
 officers of the Independent Counter-Terrorist Sub-Unit of the Police in Poznań.

The positive results of the tests for the presence of human blood were mainly obtained from samples taken from non-absorbent surfaces. In such a case, the conclusion is that 100 µl of blood applied to absorbent surfaces may be an insufficient amount for a positive result of this test, which does not categorically rule out its presence. On the other hand, this amount was sufficient to determine the genetic profile of proband I.

The fact that the results of the genetic test conducted in the military training ground were unidentifiable may be due to the brief contact of the proband II with elements of the car's equipment and the contact of biological material (blood) with many surfaces of the car's equipment.

It should be noted that the use of an extinguisher in an open area under windy conditions causes the extinguishing powder to disperse and settle on the substrate in smaller quantities. The environmental conditions and the quantity of the extinguishing powder can affect the quality of preliminary test results and genetic testing.

In summary, in the event of an attempt to obliterate biological traces by using fire extinguishing powder containing mainly sulphates and phosphates, it is still possible to preserve these traces and test them in order to identify the biological material and determine the genetic profile.

Very sparse literature reports support the authors' conclusions. According to a publication by French researchers, after contact with a fire extinguishing powder containing potassium bicarbonate, cells taken from the buccal mucosa do not degrade. These cells were applied to a primary slide, air-dried for 24 hours, then sprayed with a fire extinguishing powder and left for 24 hours. After 24 hours, a sample was collected on a water-moistened swab and then observed under a microscope, and DNA extracted, with positive results. A fire extinguishing powder containing potassium bicarbonate has no effect on mucosal cells or their DNA, and does not inhibit DNA amplification.

References:

1. Klein A., Krebs O., Gehl A., Morgner J., Reeger L., Augustin C., Edler C., Detection of blood and DNA traces after thermal exposure, *International Journal of Legal Medicine*, 2018, 132(4), 1025-1033.
2. O'Hagan A., Calder R., DNA and fingerprint recovery from an arson scene, *Forensic Research & Criminology International Journal*, 2020, 8(1), 15-29.
3. Karpowicz M., Riegert D., Ślęczkowski B., Trzaskowski W., Standardy CNBOP-PIB, Ochrona przeciwpożarowa, Proszki gaśnicze, CNBOP-PIB-BU01P:2017[CNBOP-PIB Standards, Fire protection, Fire extinguishing powders, CNBOP-PIB-BU01P:2017], State Research Institute, Józefów 2017.
4. Alice P., Audrey E., Martine B., Guillaume M., Antoine D. et al., Persistence of Stains and DNA on Evidence in Hostile Situations, *Peertechz Forensic Science Today*, 2016, 2(1), 10-12.

PROBLEMY KRYMINALISTYKI

ISSUES OF FORENSIC SCIENCE

70
LAT

1955-2025

