

Obszary niepewności w procesie wizualizacji śladów linii papilarnych w ujęciu statystycznym



Wstęp

We współczesnych uwarunkowaniach procesu wykrywczego mamy do czynienia z nieustannym napływem różnych informacji oraz danych. Jeśli nie są one w odpowiedni sposób przetworzone i selekcjonowane, trudno uczynić je użytecznymi we właściwym wnioskowaniu i podejmowaniu decyzji. Można to także odnieść do doskonalenia jakości badań kryminalistycznych, w tym procesów wizualizacji śladów linii papilarnych. Z tego też powodu w wymaganiach norm serii ISO zostały zawarte wyraźne wskazania związane z utrzymaniem i doskonaleniem jakości wyrobów i usług, w tym stosowaniem technik statystycznych do monitorowania akredytowanych procesów¹. Według M. Urbaniaka akredytowane laboratoria mogą mieć także prawo do modyfikowania własnych metod badawczych lub do stosowania znormalizowanych metod znormalizowanych, na które posiadają akredytację².

Wykorzystanie technik statystycznych może pomóc w zrozumieniu zmienności występującej w procesie wizualizacji śladów linii papilarnych, a tym samym ukierunkować laboratoria kryminalistyczne na rozwiązywanie problemów związanych z utrzymaniem i doskonaleniem jakości świadczonych usług, czyli w konsekwencji poprawić skuteczność i efektywność procesu wykrywczego.

Cel badań

Celem badań prezentowanych w niniejszej publikacji jest ocena wpływu wybranych czynników na wy-

nik procesu wizualizacji śladów linii papilarnych oraz poprawę ich czytelności. W trakcie analizy uzyskanych danych ankietowych dokonano zestawienia czynników, które według respondentów mają wpływ na jakość procesu wizualizacji śladów. Wyniki przedstawiono w ujęciu tabelarycznym, w formie wykresów i poddano opracowaniu za pomocą narzędzi statystycznych. Na podstawie przeprowadzonych analiz sformułowano wnioski końcowe oraz wskazano na błędy i uchybienia, które są wynikiem pierwszego cyklu badań.

Zmienność kontrolowana i niekontrolowana oraz jej wpływ na jakość w aspekcie monitorowania procesu

Zainteresowanie statystyczną kontrolą przebiegu procesu nie wynika tylko z chęci poznania nowych, dotychczas nieanalizowanych zagadnień. Poprzez SPC staramy się doskonalić sam proces oraz określać obszary niepewności w trakcie stosowania metod, zarówno tych walidowanych, jak i niewalidowanych³. Po wszechnie wiadomym jest, że laboratorium, które chce przedstawić wiarygodne dane, musi wdrożyć odpowiednie procedury zarządzania jakością, które zapewniają:

- że metody stosowane w laboratorium zostały poddane walidacji przed ich wykorzystaniem. Metody te powinny być szczegółowo opisane, personel przeszkolony, a laboratorium powinno zapewnić stałą kontrolę statystyczną wyników,
- że laboratorium stosuje odpowiednie wewnętrzne kryteria ja-

kości uzyskiwanych wyników umożliwiające określanie niepewności pomiaru,

- uczestnictwo w programach badania biegłości⁴.

Aby wypracować własne podejście do powyższego problemu, należy powrócić do początku XX wieku, kiedy to pionierzy wdrażania zarządzania jakością stworzyli tzw. wirusową teorię zarządzania⁵. Edward Deming, uczeń Waltera Shewharta, twierdził bowiem, że doskonalenie jakości opiera się na analizie dwóch rodzajów zmienności:

1. niekontrolowanej, wynikającej ze szczególnych lub określonych przyczyn, spowodowanych np. zmianami w technologii produkcji lub stosowanych procedurach, zamianami w składzie surowców, uszkodzeniami wyrobów czy innymi czynnikami zewnętrznymi oddziałującymi na proces i zakłócającymi jego prawidłowe funkcjonowanie;

2. kontrolowanej, wynikającej z nieokreślonych, trudnych do prognozowania losowych lub przypadkowych zdarzeń, które mogą występować w samym procesie⁶.

Zmienność niekontrolowana wynika z realnego oddziaływania otoczenia i często nie sposób jest ocenić zmiany, która dokonuje się w procesie, nawet jeśli znamy przyczynę/przyczyny jej powstania. Zmiana technologii wytwarzania produktu czy powstawania usługi pociąga za sobą konieczność modyfikacji procesu, a w konsekwencji zmianę samej procedury. Przykładem tego może być wdrożenie systemu AFIS w identyfikacji daktyloskopijnej – część zadań wykonywanych dotychczas przez

eksperta daktyloskopii wykonuje program komputerowy⁷.

Pojęcie zmienności kontrolowanej dotyczy natomiast sytuacji, gdy już po rozpoznaniu wszystkich szczególnych przyczyn zmienności niekontrolowanej pozostają do analizy tylko zwykłe przyczyny wynikające z losowych lub przypadkowych zdarzeń w samym procesie. Doskonalenie jakości może dokonać się wtedy wyłącznie poprzez przeprojektowanie lub zmodyfikowanie samego procesu. Można zatem zaryzykować twierdzenie, że doskonalenie jakości to w zasadzie pewien sposób rozwiązywania problemów wynikających z oddziaływania na proces czynników zmienności zarówno tej niekontrolowanej, jak i kontrolowanej. Połączenie przypadków niekontrolowanej i kontrolowanej zmienności obrazuje ogólny przebieg procesu.

Odkrycie Shewharta dotyczące występowania „wirusa zmienności” doprowadziło do powstania pojęcia Statystycznej Kontroli Procesów, która znajduje także swoje odzwierciedlenie w normie PN EN ISO/IEC 17025:2005, w pkt 5.4.6. dotyczącym szacowania niepewności pomiaru, a także w pkt 5.9. związanym z zapewnieniem jakości wyników badań i wzorcowania⁸. Niewiele osób ma świadomość, w jaki sposób niekontrolowana zmienność może wpłynąć na efektywność procesu. Dotyczy to także złożoności procesu wykrywczego, którego efektywność należy rozpatrywać nie tylko w ujęciu ekonomicznym, czyli kosztów jego przeprowadzenia, lecz także – a może przede wszystkim – w aspekcie ponoszonych kosztów społecznych.

Jeśli z któregośkolwiek procesu usunie się przyczynę zmienności, czyli „wirusa zmienności”, stanie się on bardziej przewidywalny i tym samym będzie można go „kontrolować” czy też monitorować. Sposobem na to może być Statystyczna Kontrola Procesów, także procesy wizualizacji śladów linii papilarnych w warunkach laboratoryjnych. Należy także podkreślić, że właściwa kontrola procesu ujawniania śladów linii papilarnych w warunkach laboratorium słu-

ży także spełnieniu wymagań pkt 5.4.5. normy ISO 17025, związanego z walidacją stosowanych metod badawczych⁹.

Wprowadzenie technik statystycznych do monitorowania procesów jako narzędzi doskonalenia zarządzania jakością wspiera propagację działań zapobiegawczych, mających w konsekwencji zastąpić działania kontrolne ukierunkowane na docelowe wykrywanie błędów¹⁰.

Metodyka badań własnych

Jakość oznacza zarówno wydajność, niezawodność, trwałość, kompatybilność, czyli ogół właściwości obiektu wiążących się z jego zdolnością do zaspokojenia potrzeb stwierdzonych lub oczekiwanych. Z tego też względu na potrzeby niniejszego opracowania dokonano analizy jedynie kwestii jakości wykonania, czyli zgodności wyrobu z wymaganiami procesu – jego wyniku, czyli ujawnionego śladu, oraz wpływu procesu ujawniania czynników, na jego efektywność.

Zmienność w procesie można obserwować w przebiegu i wynikach wielu działań, nawet w warunkach pozornej jego stabilności, zarówno w mierzalnych – ilościowych, jak i jakościowych cechach procesu lub wyrobu. Takie podejście do zmienności cech stwarza jednak pewne problemy wynikające z zastosowania odpowiednich metod zbierania danych, jak i ich przetwarzania.

Stosowanie statystycznej kontroli procesów ogranicza się zazwyczaj do trzech etapów postępowania:

1. pobrania wstępnej próby dotyczącej wybranego procesu – odbywa się to poprzez zgromadzenie danych początkowych, przeprowadzanie badań wstępnych, także za pomocą narzędzi statystycznych.

2. regularnego pobierania prób, co odbywa się poprzez cykliczną rejestrację danych i prowadzenie analiz danych statystycznych. Umożliwia to ciągłą kontrolę przebiegu procesu.

3. prowadzenia badań możliwości procesu w celu określenia jego zdolności do osiągnięcia zakładanych celów¹¹.

Problem analizy statystycznej danych dotyczących procesu sprowadza się do opracowania odpowiedniej metody ich zbierania, a następnie zastosowania takiego narzędzia lub sekwencji narzędzi statystycznych, które pomogą w analizie przyczyn zmienności oraz wskażą na zależności w procesie poddanym kontroli statystycznej. W efekcie takie działanie powinno umożliwić określenie przyczyn powodujących niezgodności w procesie wizualizacji śladów.

Badania statystyczne dzielą się na pełne, a więc obejmujące całą populację generalną oraz częściowe, dotyczące określonej próby (reprezentacji populacji). Prowadzenie pomiarów wiąże się między innymi z wyznaczaniem niepewności pomiarów, czyli inaczej błędów, który może dotyczyć samej metody, tu – procesu wizualizacji lub też urządzenia.

Niepewność jest różnicą między wynikiem badania, analizy, obserwacji a wartością rzeczywistą lub przyjętą wartością odniesienia. Jest to więc parametr, który może być determinowany jedną lub dwiema przyczynami:

1. przypadkową – rozumianą jako losowy rozrzut wartości badania, które można w uzasadniony sposób przypisać wielkości badanej. W przedmiotowych badaniach może to być praca ekspertów w różnych warunkach, czy też rzetelność wypełnienia ankiet.

2. odchylenie statystyczne wielkości badanej od wartości rzeczywistej.

Określanie niepewności metody badawczej ma na celu oszacowanie przedziału, wewnątrz którego znajduje się wartość prawdziwa wielkości mierzonej. Szacowanie może bazować na pomiarach statystycznych (np. obliczanie odchylenia standardowego serii pomiarów) bądź opierać się na stosowaniu innych narzędzi, np. wykorzystaniu doświadczenia pracowników przy zbieraniu danych.

W celu zebrania danych empirycznych związanych ze specjalistycznym procesem wizualizacji śladów linii papilarnych w warunkach laboratoryjnych, w niniejszej publikacji posłużono się tzw. metodą ekspertów – współczesną modyfikacją metody

delfickiej, która znalazła zastosowanie jako narzędzie analizy strategicznej makrooceny organizacji. Według G. Gierszewskiej i M. Romanowskiej metoda ekspertów została zastosowana w badaniach rynkowych, marketingowych, a także jako metoda selekcji zmiennych do innych analiz¹².

W związku z wdrożeniem w polskiej kryminalistyce Systemu Zarządzania Jakością (SZJ), a co za tym idzie koniecznością spełnienia wymagań normy ISO 17025:2005, podjęto próbę analizy wpływu niektórych czynników na wynik procesu wizualizacji oraz poprawę czytelności śladów. W tym celu opracowano kwestionariusz, który przesłano do wszystkich laboratoriów kryminalistycznych w Polsce. W badaniach prowadzonych w 2005 roku uczestniczyli wszyscy eksperci mający uprawnienia do wykonywania ekspertyz z zakresu wizualizacji śladów, stąd też należy stwierdzić, że były to badania pełne. Dodatkowo trzeba zauważyć, że kwestionariusze wypełniano anonimowo, co podkreśla wiarygodność i rzetelność uzyskanych danych. Cykl badań obejmował 1 kwartał. W wyniku zastosowania tej metody badawczej otrzymano 700 wypełnionych kwestionariuszy.

Omówienie wyników badań własnych

Czynniki wpływające na przebieg procesu wizualizacji śladów linii papilarnych w warunkach laboratoryjnych, czy też mogące stanowić źródło zmienności, w literaturze opisywane są dość rzadko. Nigdy nie podlegały one weryfikacji empirycznej poprzez zastosowanie chociażby prostych narzędzi statystycznych. Wypełnieniu tej luki służą przeprowadzone badania empiryczne.

Wszystkie nadesłane do Wydziału Daktyloskopii CLK KGP kwestionariusze zostały zakwalifikowane do dalszych analiz, w tym również do analizy statystycznej. Należy przy tym zaznaczyć, że w celu zachowania pełnej anonimowości badań w toku dalszych analiz zastosowano

oznaczenia numeryczne dla poszczególnych laboratoriów (rejonów), które nie odzwierciedlają numeracji zestawienia laboratoriów przyjętej w poniższej tabeli. Zestawienie uży-

Etap II – przechowywanie materiału badawczego

1. Warunki do przechowywania materiału badawczego w laboratorium (pytanie 5);

Tabela 1

Kwestionariusze dotyczące wizualizacji śladów linii papilarnych w skali kraju
Questionnaires concerning detection of finger marks throughout Poland

Lp.	Laboratorium Kryminalistyczne	Liczba wypełnionych kwestionariuszy
1.	Białystok	34
2.	Bydgoszcz	1
3.	Gdańsk	1
4.	Gorzów Wielkopolski	1
5.	Katowice	1
6.	Kielce	1
7.	Kraków	1
8.	Lublin	1
9.	Łódź	1
10.	Olsztyn	1
11.	Opole	8
12.	Poznań	63
13.	Radom	23
14.	Rzeszów	44
15.	Szczecin	24
16.	Wrocław	12
17.	KSP Warszawa	156
18.	CLK KGP	22
	RAZEM	700

skanego materiału według miejsca wypełnienia kwestionariusza, czyli laboratoriów kryminalistycznych, obrazuje tabela 1.

W kwestionariuszu uwzględniono wybrane, według autorów najważniejsze, czynniki wpływające na wynik procesu wizualizacji śladów oraz poprawę ich czytelności. Przedstawiono je w następującym ujęciu:

Etap I – ujawnianie i zabezpieczanie materiału badawczego

1. Kompetencje specjalisty (pytanie 1).
2. Techniczne zabezpieczenie śladów (pytanie 2).
3. Upływ czasu od oględzin do przyjęcia zlecenia w laboratorium (pytanie 3).
4. Warunki przechowywania śladów przed podjęciem badań (pytanie 4).

2. Zaburzenia w warunkach przechowywania materiału badawczego (pytanie 6).

3. Upływ czasu między wpływem materiału do LK a wykonaniem badania (pytanie 7).

4. Upływ czasu między zabezpieczeniem materiału badawczego a wykonaniem badania (pytanie 8).

Etap III – przygotowanie przedmiotu wizualizacji i poprawa czytelności śladów

1. Właściwa ocena podłoża (pytanie 9).

2. Ograniczenia w doborze metod badawczych i poprawy czytelności śladów (pytanie 10).

3. Technika „śladów próbnych” (pytanie 11).

4. Właściwa sekwencja metod zastosowanych w badaniu (pytanie 12).

Etap IV – wykorzystanie wyników wizualizacji

**Kwestionariusz do wstępnej oceny wpływu różnych czynników
na wynik procesu wizualizacji i poprawy czytelności śladów linii papilarnych**
*Questionnaire for preliminary evaluation of influence of various
factors on result of detection and enhancement of finger marks*

Etap I. Ujawnianie i zabezpieczanie materiału badawczego				TAK	NIE
1.		Czy kompetencje specjalisty zabezpieczającego materiał badawczy miały wpływ na jego przydatność do badań?			
2.		Czy uznajesz techniczny sposób zabezpieczenia materiału za właściwy?			
3.		Czy upływ czasu od zabezpieczenia materiału do dostarczenia go do laboratorium ma wpływ na wynik ujawniania?			
4.		Czy występują cechy świadczące o możliwym negatywnym wpływie warunków przechowywania materiału na jakość znajdujących się na nim śladów do ujawniania?			
Etap II. Przechowywanie materiału badawczego					
5.		Czy laboratorium ma odpowiednie warunki do przechowywania takiego materiału badawczego?			
6.		Czy w trakcie przechowywania materiału wystąpiły istotne zaburzenia w warunkach jego przechowywania?			
7.		Czy upływ czasu pomiędzy wpływem materiału do laboratorium a wykonaniem badania mógł mieć wpływ na wynik ujawniania?			
8.		Czy czas, który upłynął pomiędzy zabezpieczeniem materiału a wykonaniem czynności mógł mieć wpływ na wynik ujawniania?			
Etap III. Przygotowanie przedmiotu wizualizacji i poprawa czytelności śladów					
9.		Czy w trakcie planowania procesu wizualizacji (dobór metod i ustalanie kolejności ich stosowania) właściwie oceniono charakterystykę podłoża?			
10.		Czy przy wykonywaniu badania występowały ograniczenia w możliwości doboru metod ujawniania i poprawy czytelności śladów?			
<i>Jeśli TAK, to jakie? –</i>					
Lp.	Metoda zaplanowana	Metoda faktycznie zastosowana	Parametry ujawniania (temperatura, wilgotność, czas)	Czy po zastosowaniu metody ujawniono nowe ślady?	Czy uzyskany obraz śladów kwalifikował się do wykonania w badaniach identyfikacyjnych?
				TAK	NIE
11.		Czy przy doborze metod wykorzystywano technikę „śladów próbnych”?			
12.		Czy ostatecznie przeprowadzoną sekwencję metod, po zakończeniu badania, uznajesz za właściwą i wystarczającą?			
Etap IV. Wykorzystanie wyników wizualizacji śladów					
13.		Czy ujawnione ślady były wykorzystane w badaniach identyfikacyjnych?			
14.		Czy wykonujący badania identyfikacyjne zgłaszał uwagi co do jakości dostarczonych mu odwzorowań?			
15.		Czy w toku sporządzania sprawozdania i w czasie jego sprawdzania pojawiła się konieczność uzupełnień lub poprawek?			
16.		Czy zlecający po otrzymaniu sprawozdania zgłaszał potrzebę dodatkowych wyjaśnień lub uzupełnień?			

1. Ślady wykorzystane w badaniach identyfikacyjnych (pytanie 13);

2. Uwagi zleceniodawcy dotyczące jakości dostarczonych odwzorowań (pytanie 14);

3. Poprawki i uzupełnienia w sprawozdaniu (pytanie 15);

4. Wyjaśnienia i uzupełnienia na rzecz zleceniodawcy (pytanie 16).

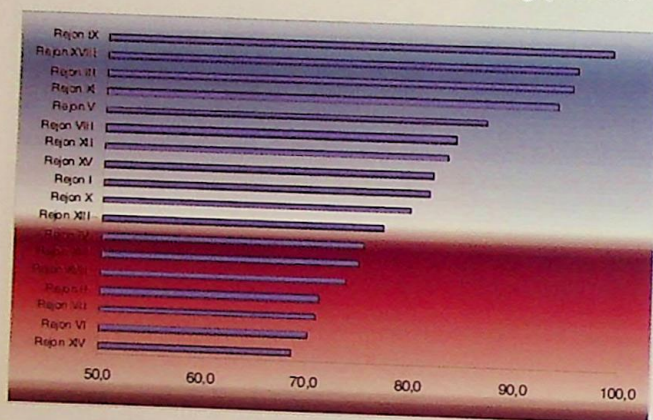
Jak wynika z powyższego zestawienia, kwestionariusz badawczy odnosił się do czterech etapów procesu wizualizacji. Ocena prawidłowości przebiegu każdego etapu obejmowała cztery czynniki, które według autorów mogły mieć wpływ na przebieg procesu wizualizacji i jego efekt. Każdy czynnik był oceniany według skali zero-jedynkowej (odpowiedzi TAK – NIE).

Ranking laboratoriów pod względem prawidłowej realizacji procesu wizualizacji śladów

Uzyskane wyniki umożliwiły sporządzenie rankingu 18 laboratoriów kryminalistycznych (rejonów) objętych badaniami. Wyniki rankingu miały umożliwić dokonanie porównań między laboratoriami pod kątem prawidłowości przebiegu procesu wizualizacji, a w dalszej kolejności określenie wpływu czynników zestawionych w kwestionariuszu badawczym na wynik tego procesu. W tym celu, na poziomie poszczególnych laboratoriów kryminalistycznych, dla każdego etapu wizualizacji skonstruowano sumaryczne wskaźniki obejmujące wszystkie uwzględnione w badaniach czynni-

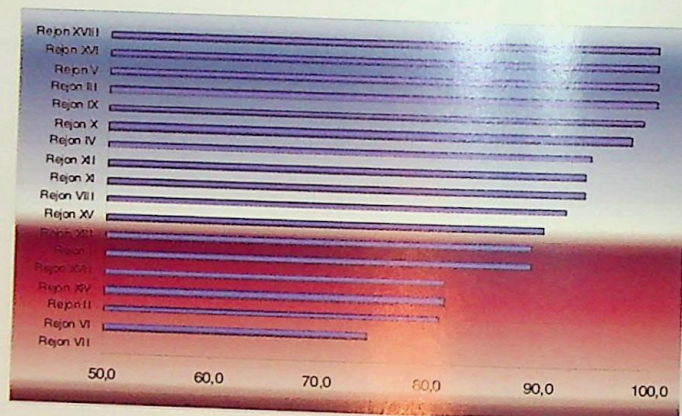
ki, które wpływają na wynik procesu wizualizacji śladów i poprawę ich czytelności. Uzyskane wyniki rankingów dla poszczególnych etapów wizualizacji, odzwierciedlające łączny odsetek czynników realizowanych prawidłowo w poszczególnych laboratoriach, zostały zilustrowane na rycinach 1–4.

Widoczne na wykresach 1–4 wartości wskazują, że przeciętnie w analizowanych laboratoriach kryminalistycznych sytuacja przedstawia się najlepiej pod względem wykonania czynności etapu II związanego z przechowywaniem materiału badawczego, zaś najmniej korzystnie jawi się pod względem realizacji poszczególnych czynności etapu III, który dotyczy przygotowania przedmiotu wizualizacji i poprawy czytelno-



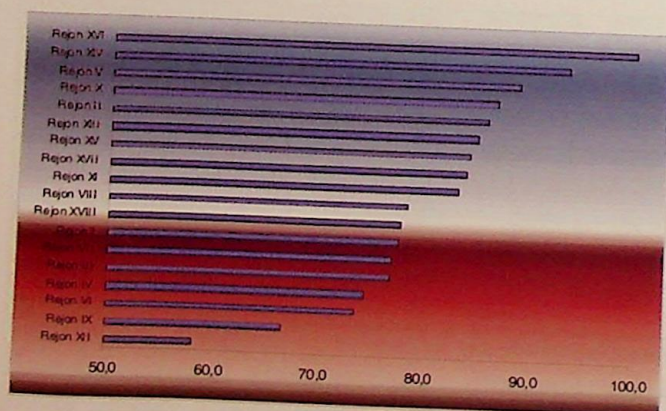
Ryc. 1. Sumaryczny wskaźnik prawidłowości dla etapu I – ujawnianie i zabezpieczanie materiału badawczego (łączny odsetek czynników prawidłowych)

Fig. 1. Global indicator of correctness at stage I – detection and recovery of evidence (total percentage of correct factors)



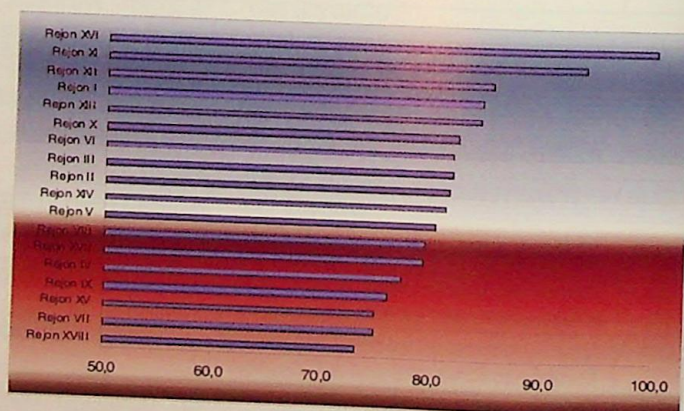
Ryc. 2. Sumaryczny wskaźnik prawidłowości dla etapu II – przechowywanie materiału badawczego (łączny odsetek czynników prawidłowych)

Fig. 2. Global indicator at stage II – storing of evidence (total percentage of correct factors)



Ryc. 3. Sumaryczny wskaźnik prawidłowości dla etapu III – przygotowanie przedmiotu wizualizacji i poprawa czytelności śladów (łączny odsetek czynników prawidłowych)

Fig. 3. Global indicator of correctness for stage III – preparation of marks to detection and enhancement (total percentage of correct factors)



Ryc. 4. Sumaryczny wskaźnik prawidłowości dla etapu IV – wykorzystanie wyników identyfikacji śladów (łączny odsetek czynników prawidłowych)

Fig. 4. Global indicator of correctness at stage IV – usage of mark identification results (total percentage of correct factors)

ści śladów. W tym przypadku szczególnie mały odsetek prawidłowej realizacji wszystkich czynników tego etapu, zdecydowanie „odbiegający” od pozostałych laboratoriów, wystąpił w rejonie XII. Spośród wszystkich objętych badaniami laboratoriów największy odsetek prawidłowej realizacji etapów II, III oraz IV zanotowano w rejonie XVI. Można zatem przyjąć, że proces wizualizacji śladów był realizowany w tym laboratorium w sposób optymalny.

Analiza zależności między badanymi czynnikami

W drugim etapie pogłębionych analiz wyznaczano zależności między poszczególnymi czynnikami, czyli określało, czy istnieją korelacje między przebiegiem procesu ujawniania śladów linii papilarnych w poszczególnych etapach a wpływem określonych w kwestionariuszu czynników na jego efekt (wynik). Analizę zależności przeprowadzono z wykorzystaniem współczynnika korelacji.

Pomiar każdego z badanych czynników na skali zero-jedynkowej umożliwił określenie występowania zależności korelacyjnej między poszczególnymi czynnikami. Obliczone współczynniki korelacji są miernikami przyjmującymi wartości z przedziału $<-1; 1>$ i umożliwiają przeprowadzenie następującego wnioskowania statystycznego:

- wartości bliskie 0 wskazują na brak związku między analizowanymi czynnikami;

- wartości dodatnie, przekraczające wartość krytyczną, wskazują na występowanie zależności zgodnej, która oznacza, że prawidłowa realizacja jednego czynnika współwystępuje z prawidłową realizacją drugiego czynnika;

- wartości ujemne mniejsze od wartości krytycznej (ujętej ze znakiem minus) obrazują występowanie zależności przeciwnej, oznaczającej, że prawidłowa realizacja jednego czynnika współwystępuje z nieprawidłową realizacją drugiego czynnika.

Tabela 2

Współczynniki zależności między badanymi czynnikami dla całego uzyskanego materiału empirycznego
(przedstawiona tabela dotyczy wszystkich danych poddanych analizie)

Indices of relationships between examined factors for entire empirical material (table refers to all analysed data)

	Etap I.1	Etap I.2	Etap I.3	Etap I.4	Etap II.1	Etap II.2	Etap II.3	Etap II.4	Etap III.1	Etap III.2	Etap III.3	Etap III.4	Etap IV.1	Etap IV.2	Etap IV.3	Etap IV.4
Etap I.1	1															
Etap I.2	-0,048	1														
Etap I.3	0,217	-0,255	1													
Etap I.4	0,092	-0,346	0,217	1												
Etap II.1	-0,077	0,074	-0,214	-0,152	1											
Etap II.2	-0,172	0,042	-0,026	0,075	-0,041	1										
Etap II.3	0,092	-0,193	0,357	0,200	-0,452	0,070	1									
Etap II.4	0,068	-0,288	0,532	0,275	-0,304	0,088	0,581	1								
Etap III.1	-0,011	0,076	-0,100	-0,022	-0,024	0,012	-0,070	-0,150	1							
Etap III.2	0,016	-0,037	-0,110	0,052	0,008	-0,030	-0,021	-0,002	-0,127	1						
Etap III.3	0,127	-0,106	0,163	0,041	-0,069	0,062	0,156	0,079	-0,034	-0,006	1					
Etap III.4	0,003	-0,028	0,063	0,022	-0,004	0,020	0,056	0,023	0,201	-0,466	-0,109	1				
Etap IV.1	0,091	-0,009	0,005	0,049	0,036	0,051	0,050	0,091	-0,051	0,084	0,060	-0,041	1			
Etap IV.2	-0,002	-0,142	0,090	0,049	0,029	-0,014	0,070	0,146	-0,089	-0,037	0,018	0,025	0,074	1		
Etap IV.3	-0,011	-0,002	-0,113	0,072	0,035	0,022	0,024	-0,018	0,030	0,072	-0,102	-0,038	0,157	-0,037	1	
Etap IV.4	-0,090	0,026	-0,011	-0,018	0,014	0,199	0,035	0,011	0,007	-0,018	-0,048	0,012	0,037	-0,009	0,066	1

W przypadku realizowanych badań pełnych przyjęto w powyższym wnioskowaniu wartość krytyczną równą 0,3. Analiza korelacyjna została przeprowadzona dla wszystkich danych. Wartości współczynników korelacji między objętymi badaniami czynnikami dla całego uzyskanego materiału empirycznego ilustruje tabela 2.

Przedstawione w tabeli 2 wartości współczynników korelacji wskazują na występowanie pewnych zależności między analizowanymi danymi. Najsilniejsze skorelowanie wystąpiło między czynnikami związanymi z etapem II procesu wizualizacji a efektem procesu wizualizacji.

Z uwagi na fakt, że zgromadzony materiał empiryczny różnił się w aspekcie efektów wizualizacji, sformułowano przypuszczenie, że mogą występować różnice w procesach, w których wyniku ujawniono ślady linii papilarnych lub ich nie ujawniono. W tym celu przeprowadzono pogłębioną analizę zależności w wyodrębnionych dwóch grupach, zróżnicowanych ze względu na efekt procesu wizualizacji:

- dane (ekspertyzy), w których wynikiem procesu było ujawnienie śladów;
- dane (ekspertyzy), w których wynik procesu był negatywny, czyli śladów takich nie ujawniono.

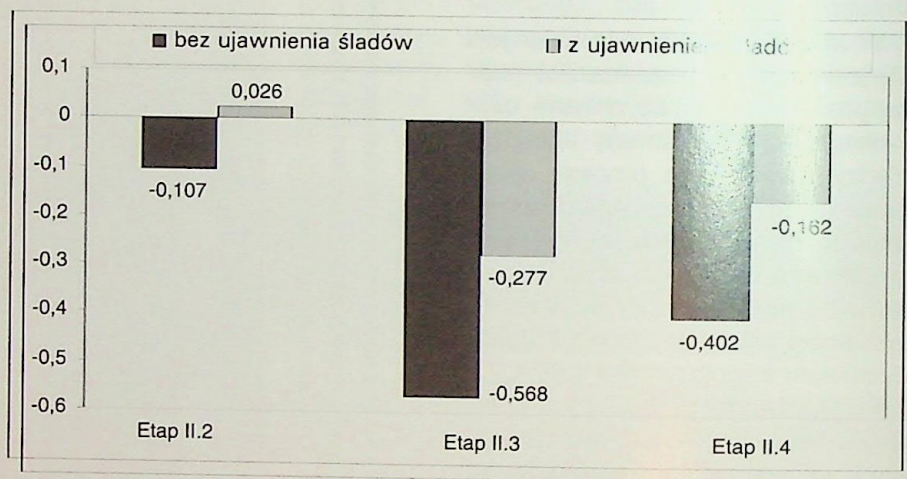
Następnie obliczono współczynniki zależności między poszczególnymi czynnikami w wyodrębnionych grupach (wynik procesu ujawniania), tj.: dane – ekspertyzy, których wynikiem było ujawnienie śladów na badanych przedmiotach (N = 275) oraz dane dla ekspertyz, w wyniku których nie ujawniono śladów linii papilarnych na poddanych procesowi wizualizacji przedmiotach (N = 425). Wynika stąd fakt, że w 60,7% przeprowadzonych procesów wizualizacji śladów linii papilarnych nie ujawniono.

Pogłębione analizy statystyczne również wskazały na występowanie istotnych zależności między czynnikami etapu II, który dotyczy przechowywania materiału badawczego w analizowanych grupach danych.

Czynnikiem mającym istotny wpływ na realizację pozostałych elementów tego etapu okazały się warunki do przechowywania materiału badawczego (etap II, czynnik 1, pytanie nr 5 w kwestionariuszu). Zgodnie z kwestionariuszem przyjęto oznaczenia:

- 0 – w laboratorium nie ma warunków do przechowywania materiału;
- 1 – w laboratorium są warunki do przechowywania materiału.

Zależności w wyodrębnionych grupach danych przedstawia rycina 5.



Ryc. 5. Zależności między warunkami do przechowywania materiału badawczego (Etap II. 1) a pozostałymi cechami tego etapu

Fig. 5. Relationships between conditions of storing evidence (stage II. 1) and remaining features of this stage

gdzie,

– etap II.2 dotyczy zaburzeń w warunkach przechowywania materiału badawczego (pytanie nr 6 w kwestionariuszu);

– etap II.3 wskazuje na wpływ czasu pomiędzy wpływem materiału badawczego do LK a wykonaniem badania (pytanie nr 7 w kwestionariuszu);

– etap II.4 dotyczy upływu czasu pomiędzy zabezpieczeniem materiału badawczego a wykonaniem badania (pytanie nr 8 w kwestionariuszu).

Przedstawione na wykresie 5 wartości współczynników zależności wskazują zróżnicowanie w wyodrębnionych dwóch grupach danych. Zdecydowanie silniejsze, istotne korelacje wystąpiły w przypadku danych, dla których wynik procesu wizualizacji był negatywny, czyli nie ujawniono

śladów. W tej grupie szczególnie mocno zostały uwypuklone związki między posiadaniem przez laboratorium odpowiednich warunków do przechowywania materiału badawczego a innymi czynnikami. W grupie ekspertyz, w których nie ujawniono śladów, szczególnie mocno uwidoczniły się zależności występujące między warunkami do przechowywania materiału badawczego (etap II, pytanie 5) a upływem czasu od wpływu materiału do laboratorium do wykonania badania (etap II, pytanie 7). Ujemny znak współczynnika korelacji (-0,568) wskazuje na występowanie

zależności **przeciwniej** – oznaczającej, że w laboratoriach, mających odpowiednie warunki do przechowywania materiału badawczego, upływ czasu pomiędzy przyjęciem materiału do badań a wykonaniem badania nie miał wpływu na wynik procesu ujawniania.

Również istotna – przeciwna zależność, wystąpiła w analizowanej grupie danych między pytaniami 5 i 8 w etapie II ($r = -0,402$). Taka wartość współczynnika korelacji oznacza, że w laboratoriach mających warunki do przechowywania materiału badawczego upływ czasu między zabezpieczeniem materiału badawczego a wykonaniem badania najczęściej nie ma wpływu na wynik procesu wizualizacji.

Podsumowanie i wnioski

Badania niepewności pomiaru lub metody polegają na znalezieniu odchylenia wartości badanej – uzyskanych wyników badań, od wartości rzeczywistej lub przyjętej wartości odniesienia. Można zatem założyć, że taką wartością jest efekt procesu wizualizacji śladów. Aby obliczyć odchylenie wartości badanej – czyli uzyskanych wyników – od wartości rzeczywistej, czy też przyjętej wartości odniesienia, należałoby uzyskać dane ilościowe opisujące wpływ danego czynnika na proces wizualizacji, wykorzystując przy tym skalę liczbową. Z uwagi na fakt, że opisywane w niniejszej publikacji badania prowadzono w polskiej kryminalistyce po raz pierwszy, nie miały one charakteru innowatorskiego. Takimi danymi obecnie nie dysponuje się. Z tego powodu należy udoskonalić kwestionariusz badawczy (ankietę), co umożliwi uzyskanie pełnych danych związanych z określeniem wpływu wybranych czynników na proces wizualizacji śladów linii papilarnych oraz poprawę ich czytelności. Zamierzeniem autorów badań jest uzyskanie takich danych, które umożliwiłyby obliczenie współczynników korelacji określających zarówno zależności między poszczególnymi czynnikami, jak i etapami procesu wizualizacji oraz określenie istniejących zależności w kontekście efektywności procesu ujawniania śladów linii papilarnych w warunkach laboratoryjnych.

Przeprowadzona pierwsza edycja badań potwierdziła istnienie zależności w ujęciu statystycznym szczególnie pomiędzy czynnikami II etapu procesu wizualizacji oraz udowodniła ich wpływ na efekt ujawniania śladów linii papilarnych w warunkach laboratoryjnych. Na podstawie dotychczasowych badań empirycznych przedstawiono następujące wnioski i spostrzeżenia:

❶ Najsilniejsza zależność korelacyjna występuje między warunkami do przechowywania materiału badawczego a upływem czasu od wpływu materiału do laboratorium do wykonania badania. Siła tej zależności

jest zróżnicowana; w całej badanej próbie wynosi $-0,452$. W grupie obejmującej ekspertyzy, w których nie ujawniono śladów linii papilarnych na badanych przedmiotach, jest ona wyższa ($-0,568$), zaś w grupie badań, w których takie ślady ujawniono niższa ($-0,277$) i wskazuje na brak występowania istotnych zależności. Ujemne znaki mierników zależności oznaczają, że w laboratoriach, w których nie ma warunków do przechowywania materiału badawczego, częściej można zaobserwować oddziaływanie upływu czasu między dostarczeniem materiału do badań a badaniem na wynik ujawniania. Związek ten jest najsilniejszy, w przypadku gdy w procesie wizualizacji nie ujawniono śladów linii papilarnych.

❷ Istotna zależność występuje również między posiadaniem (lub nieposiadaniem) przez laboratorium warunków do przechowywania materiału badawczego a upływem czasu pomiędzy zabezpieczeniem materiału badawczego i samym wykonaniem badania. Siła tej zależności jest także zróżnicowana i w całej badanej próbie wynosi $-0,304$. W grupie obejmującej ekspertyzy, w wyniku których nie ujawniono śladów, jest wyższa ($-0,402$), zaś w grupie obejmującej badania, w których ujawniono ślady linii papilarnych niska ($-0,162$), i wskazuje na brak występowania istotnych zależności. Może to wskazywać na wpływ braku odpowiednich warunków do przechowywania materiału badawczego na pozytywny wynik – efekt procesu wizualizacji śladów.

❸ W badaniach nie wskazano na istotne zależności między posiadaniem przez laboratorium odpowiednich warunków do przechowywania materiału badawczego a występowaniem znaczących zaburzeń w warunkach jego przechowywania. Takie kształtowanie się współczynnika korelacji przemawia za poszukiwaniem rozwiązań umożliwiających przechowywanie materiału badawczego w warunkach, które nie powodują pogorszenia jego przydatności badawczej – dowodowej.

❹ W wyniku przeprowadzania wstępnych badań oraz na podstawie

analizy uzyskanych wskaźników korelacji wskazano na praktyczne aspekty odnoszące się do poszczególnych etapów procesu wizualizacji:

- należy zwrócić uwagę, że w etapie pierwszym istotne oddziaływanie na wynik procesu wizualizacji ma czas, jaki minie od oględzin do przyjęcia zlecenia w laboratorium;
- w etapie drugim badań najsilniejsza zależność korelacyjna wystąpiła między posiadaniem (lub nieposiadaniem) przez laboratorium odpowiednich warunków do przechowywania materiału badawczego, upływem czasu między przyjęciem materiału do laboratorium a wykonaniem badania. Oznacza to, że ww. czynniki mają istotny wpływ na wynik procesu wizualizacji;
- dla etapu trzeciego istotnym bodźcem mającym wpływ na pozostałe czynniki determinujące przygotowywanie przedmiotu wizualizacji i poprawę czytelności śladów okazało się stosowanie właściwej sekwencji metod w trakcie procesu ujawniania;
- w etapie czwartym najważniejszym czynnikiem okazały się poprawki i uzupełnienia dokonywane w sprawozdaniu z badań, czyli błędy edycyjne.

W podsumowaniu należy zwrócić także uwagę na pewne niedociągnięcia pojawiające się podczas wypełniania kwestionariuszy badawczych: ankiety wypełniano według jednego schematu; respondenci w badaniach wskazywali, że nie stosowali w procesie wizualizacji żadnych metod, a jednak ślady zostały ujawnione; zdarzały się przypadki niewypełnienia wszystkich rubryk ankiety; autorzy publikacji odnieśli wrażenie, że ankiety wypełniano tuż przed wysyłką do CLK KGP.

tab. i wykresy: autorzy

Autorzy publikacji dziękują wszystkim ekspertom badań wizualizacyjnych w kraju za pomoc i udział w badaniach.

- 1 **J. Szkoda, A. Świdorski:** Zastosowanie technik statystycznych w systemach zarządzania, „Problemy Jakości” 2007, nr 1, s. 29;
- 2 **M. Urbaniak:** Zarządzanie jakością, Wyd. Difin, Warszawa 2004, s. 371;
- 3 SPC (Statistical Process Control) znanej dziś jako SKP (Statystyczna Kontrola Procesów);
- 4 **P. Bode:** Zapewnienie jakości i kontrola jakości w pracach badawczych, Interfaculty Reactor Institute, Delft University of Technology, rozdz. 3, s. 1;
- 5 „Wirusowa teoria zarządzania” została szeroko opisana w: **J. Bank:** Zarządzanie przez jakość, Felberg SJA 1999, s. 73–78;
- 6 Ibidem, s. 73;
- 7 AFIS (Automated Fingerprint Identification Systems) – Systemy Automatycznej Identyfikacji Daktyloskopijnej. Najbardziej znane na świecie: NEC, COGENT, PRINTRACK, PAPILION, czy stosowany w Polsce MORPHO SAGEM;
- 8 PN EN ISO/IEC 17025: 2005 – Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących, s. 39 i 49;
- 9 Pkt 5.4.5.2. nakazuje laboratorium przeprowadzenie walidacji metod nieznormalizowanych, metod zaprojektowanych/rozwijanych w laboratorium, metod znormalizowanych wykorzystywanych poza przewidzianym dla nich zakresem oraz metod znormalizowanych, które zostały rozszerzone lub zmodyfikowane, aby potwierdzić, że są one właściwe do zamierzonego stosowania. W tym ujęciu normy mieści się również proces wizualizacji śladów linii papilarnych w warunkach laboratoryjnych.
- 10 **R. Karaszewski:** Zarządzanie jakością, koncepcje, metody i narzędzia stosowane przez liderów światowego biznesu, Wyd. Dom Organizatora TNOiK, Toruń 2005, s. 236;
- 11 cyt. za: **R. Karaszewski**, op. cit., s. 237;
- 12 **G. Gierszewska, M. Romanowska:** Analiza strategiczna przedsiębiorstwa, PWE, Warszawa 1999, s. 53.

1. **Bank J.:** Zarządzanie przez jakość, Felberg SJA, Warszawa 1999.
2. **Bode P.:** Zapewnienie jakości i kontrola jakości w pracach badawczych, Interfaculty Reactor Institute, Delft University of Technology.
3. **Gierszewska G., Romanowska M.:** Analiza strategiczna przedsiębiorstwa, PWE, Warszawa 1999.
4. **Karaszewski R.:** Zarządzanie jakością, koncepcje, metody i narzędzia sto-

sowane przez liderów światowego biznesu, Wyd. Dom Organizatora TNOiK, Toruń 2005.

5. **Szkoda J., Świdorski A.:** Zastosowanie technik statystycznych w systemach zarządzania, „Problemy Jakości” 2007, nr 1.

6. **Urbaniak M.:** Zarządzanie jakością. Teoria i praktyka, Wyd. Difin, Warszawa 2004.

7. PN-EN ISO/IEC 17025:2005 – Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących.

Cennik publikacji Wydawnictwa CLK KGP

Kształtowanie się osobniczych cech pisma (ZM 3)	18 zł
Podstawy fizjologii węchu, uczenia się i etologii zwierząt (ZM 4)	15 zł
Deformacje pisma ręcznego (ZM 5)	18 zł
Badania mineralogiczne śladów kryminalistycznych (ZM 6)	10 zł
Badanie polimorfizmu DNA przy użyciu techniki PCR (ZM 7)	10 zł
Analiza nieorganiczna w praktyce CLK KGP (ZM 10)	15 zł
Czynniki wpływające na obraz pisma (ZM 12)	15 zł
Aktualne zagadnienia biologii kryminalistycznej (ZM 15)	16 zł
Wpływ czynników wolicjonalnych i pozawolicjonalnych na obraz podpisu (ZM 18)	13,5 zł
Wybrane zagadnienia dotyczące rekonstrukcji wypadków drogowych (ZM 19)	20 zł
Ślady małżowiny usznej (ZM 20)	16 zł
Wybuch i jego skutki – kryminalistyczne badania materiałów i urządzeń wybuchowych (ZM 21)	37 zł
Analiza DNA w systemie SGM PLUS (ZM 22)	22 zł
Portret pamięciowy – wybrane zagadnienia (ZM 23)	28 zł
Zbigniew Ruszkowski: Fizykochemia kryminalistyczna	15 zł
Jarosław Moszczyński: Daktyloskopia	26 zł
Andrzej Filewicz: Kryminalistyczne badania pozostałości po wystrzale z broni palnej (GSR)	35 zł
Leonarda Rodowicz: Kryminalistyczne badanie śladów obuwia	10 zł
Waldemar S. Krawczyk: Profilowanie narkotyków	25 zł
Waldemar S. Krawczyk: Chromatografia gazowa w kryminalistyce	25 zł
Andrzej Pietrych: Fałszerstwa oznaczeń identyfikacyjnych w pojazdach samochodowych i ich wykrywanie	18 zł
Waldemar S. Krawczyk: Nielegalne laboratoria narkotykowe	29 zł