



Obszary niepewności w procesie wizualizacji śladów linii papilarnych w ujęciu statystycznym – cz. II

Wstęp

Każdy proces wytwórczy ma w swojej naturze określoną zmienność. Wynika ona z wielu czynników, na które często mamy ograniczony wpływ. Dokonując interpretacji pojęcia jakości w kontekście niezawodności, pewności czy przewidywalności procesu, musimy postrzegać doskonalenie jakości jako eliminowanie czynników zmiennych. Oznacza to, że na każdym etapie procesu powstawania wyrobu czy też usługi występują określone czynniki, które już kilkadziesiąt lat temu Shewhart, a później Deming określili jako dwa różne źródła zmienności. Odkrycie Shewharta, poparte obserwacjami Deminga, doprowadziło w konsekwencji do stworzenia tzw. wirusowej teorii zarządzania, według której na przebieg danego procesu mają wpływ czynniki wynikające ze zmienności niekontrolowanej, naturalne, standardowe, takie jak: zmiany w technologiach wytwarzania, zmienność warunków, w których proces przebiega, dokładność aparatury pomiarowej, czy też wszelkie inne bodźce zewnętrzne oddziałujące na dany proces¹.

Drugą grupę stanowią czynniki wbudowane w proces, przypisane zmienności kontrolowanej, wynikające z nieokreślonych, losowych lub też przypadkowych zdarzeń, będących skutkiem samego procesu, jego przebiegu, czy też sekwencji czynności składających się na ten proces. Ich przykładem może być złe ustawienie aparatury badawczej albo niekompetentny personel. Mimo to proces jest przewidywalny, a w terminologii jakości określany jako statystycznie sterowany.

Niewątpliwie proces wizualizacji śladów linii papilarnych, rozumiany jako sekwencja sposobów i środków używanych najczęściej w warunkach laboratoryjnych celem uczynienia ukrytych śladów linii papilarnych widzialnymi, podlega oddziaływaniu zarówno czynników kontrolowanych, jak i niekontrolowanych. Można więc śmiało stwierdzić, że proces wizualizacji śladów podlega oddziaływaniu wirusa zmienności, który to wpływa na jego przebieg odwrotnie proporcjonalnie do poziomu intensywności monitorowania samego procesu.

Badania Shewharta nad oddziaływaniem wirusa zmienności na przebiegające procesy doprowadziły do powstania pojęcia, a w konsekwencji zbudowania narzędzi Statystycznej Kontroli Procesu.

Nietrudno określić, jakie konsekwencje dla efektywności czy skuteczności procesu mogą mieć czynniki wynikające ze zmienności. Jeśli z procesu usunie się chociażby jedną przyczynę zmienności, staje się on bardziej przewidywalny i łatwiej go kontrolować. Ułatwić to może jedynie dokładne poznanie procesu, kolejności, sekwencji przebiegających w nim czynności, zdefiniowanie czynników zewnętrznych i wewnętrznych wpływających na jego przebieg oraz poddanie statystycznej ocenie oddziałujących na siebie parametrów procesu. Mając przede wszystkim na uwadze wdrożony i utrzymywany system zarządzania jakością, zgodny z normą ISO 17 025 i wynikającą z tego faktu potrzebę walidacji stosowanych metod badawczych, w 2005 roku w Wydziale Daktyloskopii CLK KGP podjęto próbę zastosowania narzędzi statystycznych do monitorowania przebiegu procesu wizualizacji śladów linii papilarnych, określając uprzednio szereg czynników, które według badaczy mogły mieć wpływ na skuteczność czy efektywność wizualizacji śladów w warunkach laboratoryjnych.

Cel badań

Celem prowadzonych badań prezentowanych w niniejszym artykule jest ocena wpływu wybranych czynników, wynikających zarówno ze zmienności kontrolowanej, jak i niekontrolowanej, na wynik procesu wizualizacji śladów linii papilarnych oraz poprawę ich czytelności. W trakcie analizy uzyskanych danych ankietowych dokonano zestawienia czynników mających, według respondentów, wpływ na jakość procesu wizualizacji śladów. Wyniki przedstawiono w ujęciu tabelarycznym, w formie wykresów oraz poddano opracowaniu za pomocą narzędzi statystycznych. Na podstawie przeprowadzonych analiz sformułowano wnioski końcowe.

Pojęcie statystycznej kontroli procesu

W ostatnich latach coraz więcej uwagi w dziedzinie nowoczesnej kontroli jakości poświęca się powiązaniom między zapewnianiem jakości a statystycznym sterowaniem tą jakością w procesach. Właściwie można określić, że metody zapewniania jakości, oparte na działaniach porządkujących i synchronizujących dany proces, stanowią swoisty trzon sterowania jakością. Zapewnienie jakości prowadzi w naturalny sposób do ciągłej jej poprawy, pod warunkiem że przez stwierdzenie poprawy jakości rozumie się wiele różnych technik, np. sterowanie jakością, sterowanie procesem.

Nie ulega wątpliwości, że inteligentne zastosowanie Statystycznej Kontroli Procesu umożliwia jednocześnie poszukiwanie sposobów stałego jego ulepszania oraz usuwanie doraźnych (nieuniknionych) wad i rozwiązywanie problemów nadarzających się w codziennej praktyce.

SPC jest narzędziem pozwalającym na monitorowanie, czy proces jest statystycznie sterowalny (przewidywalny w swoim zachowaniu) oraz na odróżnienie zaburzeń, jakie się w nim pojawiają (przyczyn specjalnych) od naturalnej zmienności procesu (przyczyn normalnych). Przez pojęcie Statystycznej Kontroli Procesu (SPC) rozumiemy także bieżące, a więc realizowane w czasie rzeczywistym, monitorowanie, kierowanie procesem, służące do wykrywania ewentualnych odchyleń, usterek i zakłóceń. W konsekwencji prowadzi to do stałej poprawy i uzyskania najwłaściwszych rezultatów².

Istotne jest więc, aby swoistą filozofię SPC (kojarzoną głównie z osobami Shewharta czy Deminga) odróżnić od technik, które jedynie jakość zapewniają. Te ostatnie wiążą się tylko z kontrolą odbiorczą oraz prowadzonym (na różnych etapach procesu) sprawdzeniem zgodności z wymaganiami technologicznymi. Niestosowanie kart kontrolnych³ i brak monitorowania procesu we właściwych punktach w sposób systematyczny i zaplanowany sprawiają, że wszystkie te działania nie służą ciągłemu udoskonalaniu i poprawie procesu, ale są podstawą do sprawdzania kto (lub co) pracuje dobrze, a kto źle. Uwidacznia się w tym pęd do spełniania absurdu (z punktu widzenia SPC) założenia – żadnych wad, które samo w sobie nie jest wystarczające⁴.

SPC na tle ogólnej historii zarządzania jakością

Historia powstania i późniejszego rozwoju całego zagadnienia związanego z zarządzaniem jakością jest krótka. Jeszcze na początku dwudziestego wieku samochody produkowano ręcznie. Dopiero rozwój automatyzacji produkcji uświadomił konieczność powtarzal-

ności charakterystyk wyrobów. Początkowo próbowano to osiągnąć, stosując stuprocentową inspekcję. Rozwiązanie to okazało się jednak niewystarczające z uwagi na:

- koncentrację inspekcji na skutku, a nie na przyczynie usterki,
- nieskuteczność inspekcji, jako metody zapewnienia jakości, ze względu na fakt, że nie gwarantowała ona wyłapania wszystkich wad,
- koszty związane z naprawą wykrytego wyrobu wadliwego na danym etapie jego wytwarzania.

W związku z niedostatkami, którymi charakteryzowała się inspekcja wyrobów gotowych, zaczęto stosować próbkowanie, a więc poddawanie inspekcji tylko pewnej części, a nie wszystkich wyrobów. Pojawiły się wtedy pojęcia takie jak Quality Control – QC oraz Statistical Quality Control – SQC. Stwierdzono też, że opisując zmienność procesów za pomocą rozkładu normalnego, można już na podstawie niewielkiej ilości obserwacji śledzić zmiany zachodzące w procesie (np. zmiany w średniej wartości procesu).

W latach trzydziestych XX wieku Dodge i Romig zaproponowali metodę wykorzystującą dwustanową ocenę jakości (wyrob dobry lub zły, wada istnieje lub nie istnieje). Metoda ta, która szybko rozpowszechniła się w kontaktach pomiędzy dostawcą a odbiorcą, polegała między innymi na ustalaniu w umowach na dostawy maksymalnego poziomu wadliwości. Aby ograniczyć potrzebne do zbadania aktualnego poziomu jakości inspekcje, zaczęto posługiwać się w tym celu statystycznie reprezentatywnymi próbkami. Pojawiła się koncepcja AQL – *Acceptable Quality Level* (Akceptowalny Poziom Jakości), powszechnie stosowana w latach czterdziestych i pięćdziesiątych⁵. Metoda ta jednak wciąż ograniczała się do inspekcji końcowej podzespołów i wyrobów. Był to system kosztowny nieprzyczyniający się do poprawy jakości wyrobów. W metodzie AQL przebieg procesu uważano za dobry, dopóki nagle nie stał się zły (tzn. niespełniający ustalonego poziomu AQL). W metodzie tej nie wyróżniano stanów przejściowych, które mogłyby ostrzec o początkach nieprawidłowości w procesie.

Pod tym względem o wiele lepiej sprawdziła się metoda SPC. Koncepcję korekty procesów jako pierwszy zaproponował w latach dwudziestych Walter Shewhart, który w słynnym dziele „Economic Control of Manufactured Product” wydanym w roku 1931 wprowadził ideę SPC – ideę statystycznego sterowania procesami. Idea SPC polega na tym, że dużo lepiej jest koncentrować się na źródle jakości końcowej, czyli na procesach produkcyjnych, niż na wykrywaniu wyrobów wadliwych. SPC jest pomocne w unikaniu powstania wyrobów wadliwych, a nie ich wyłapywaniu, zapobiega przy tym problemom zawczasu, redukując zmienności procesu.

Minęło jednak wiele lat, zanim koncepcja SPC została właściwie doceniona i rozpowszechniona. Obecnie SPC zyskuje popularność nie tylko w przedsiębiorstwach produkcyjnych, lecz i usługowych. W niektórych branżach, jak na przykład w motoryzacji, stosowanie SPC stało się wymogiem.

Zasady i narzędzia SPC

Wykorzystanie metod statystycznych może pomóc w zrozumieniu zmienności, a tym samym poprawić skuteczność i efektywność organizacji. We współczesnych uwarunkowaniach te techniki stają się elementem procesu decyzyjnego, który, jak powszechnie wiadomo, wpisany jest w zarządzanie, także przy wykorzystaniu tej metody, której priorytetem jest jakość. W doskonaleniu jakości najważniejsze jest zapobieganie występowaniu niezgodności i eliminowanie ich potencjalnych przyczyn, zanim jeszcze się pojawią. Dlatego też ze statystyczną kontrolą procesu wiążą się nieodzownie trzy zasady. Pierwsza z nich stanowi konieczność sporządzenia dokładnego diagramu przebiegu procesu. Druga opiera się na pobieraniu losowych próbek na wielu etapach przebiegu procesu, w regularnych odstępach czasu i dokonywaniu na ich podstawie pomiarów. Trzecia natomiast wymaga wykorzystania zaobserwowanych naruszeń procesu (na danym jego etapie) do wykrycia ich przyczyn, a następnie eliminacji⁶.

Zasady te obrazują nam istotę Statystycznego Kierowania Procesem jako strategii systematycznej i etapową jego optymalizację, której głównym zadaniem jest wyszukiwanie próbek różnych (pod pewnym względem) od pozostałych. Pozwala to na zbadanie przyczyn odchylenia od przyjętej normy. Dodatkową zaletą jest skuteczność, prostota i niewielki koszt wdrażania owych zasad, których faktycznym celem stosowania jest usunięcie wadliwych wyrobów, zanim dotrą do odbiorcy. W tym celu należy lokalizować i identyfikować przyczyny rozregulowania procesu oraz wykorzystać uzyskane dane do doskonalenia jakości. Efektywność owego podejścia opiera się głównie na usuwaniu skutków niewłaściwego działania poszczególnych elementów procesu, a nie na ich wyszukiwaniu i samej poprawie działania. Stanowi to kolejny element odróżniający proces zapewniania od procesu poprawiania jakości.

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 procesów⁷. Normy ISO, w tym norma 9001 w pkt 8, wymagają, aby organizacja zaplanowała i wdrożyła procesy monitorowania, pomiaru, auditów i doskonalenia

potrzebne do wykazania zgodności wyrobu z wymaganiami. Do monitorowania procesów oraz oceny zgodności wyrobów z wymaganiami służą metody statystyczne, do których należą między innymi metody analizy jakości⁸.

Pomocą w identyfikowaniu technik statystycznych, które mogą być przydatne w systemie zarządzania jakością, jest Raport Techniczny ISO/TR 10017 (polskie wydanie PKN-ISO/TR 10017:2005)⁹. W pkt 4.1. raportu zostały zdefiniowane techniki statystyczne, które mogą pomóc organizacji w wyborze i stosowaniu odpowiednich dla jej potrzeb metod statystycznych. Są to:

- statystyki opisowe,
- projektowanie eksperymentów,
- testowanie hipotez,
- analiza pomiarów,
- analiza zdolności procesu,
- analiza regresji,
- analiza nieuszkodzalności,
- badania wyrywkowe (procedury kontroli wyrywkowej),
- symulacja,
- karty statystycznego sterowania procesem (karty kontrolne Shewharta),
- tolerowanie statystyczne,
- analiza szeregów (serii czasowych).

W raporcie zidentyfikowano i opisano metody statystyczne, które mogą być użyteczne dla poszczególnych wymagań. Raport nie narzuca konieczności użycia podanych metod i nie wyklucza stosowania innych (nie tylko statystycznych), korzystnych dla organizacji¹⁰.

W literaturze przedmiotu podaje się, że z uwagi na fakt, iż zmienne występujące w procesie sterowania jakością są zmiennymi losowymi, rola metod statystycznych odgrywa w nim dominującą rolę. Podstawowe znaczenie mają metody i narzędzia należące do tzw. wielkiej siódemki SPC, w skład której wchodzi:

- diagram przebiegu procesu,
- karta kontrolna,
- arkusz kontrolny,
- diagram Ishikawy,
- diagram Pareto,
- histogram,
- określenie powiązań przyczynowo-skutkowych pomiędzy elementami procesu poprzez obliczenie korelacji zmiennych (danych zebranych w trakcie monitorowania procesu)¹¹.

Metodyka badań

Zmienność w procesie można obserwować w przebiegu i wynikach wielu działań, nawet w warunkach porównawczych jego stabilności. Zmienność można obserwować

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 i ich przetwarzania. 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.

W celu zebrania danych empirycznych, związanych ze specjalistycznym procesem wizualizacji śladów linii papilarnych w warunkach laboratoryjnych, w badaniach posłużono się tzw. metodą ekspertów – współczesną modyfikacją metody delfickiej, mającą zastosowanie jako narzędzie analizy strategicznej makrooczenia organizacji. Według Gierszewskiej i Romanowskiej metoda ekspertów znalazła zastosowanie w badaniach rynkowych, marketingowych, a także jako metoda selekcji zmiennych do innych analiz¹².

W związku z rozpoczętym w pierwszych latach XXI wieku procesem wdrażania w polskiej kryminalistyce SZJ, a co za tym idzie koniecznością spełnienia wymagań norm ISO 9001 oraz ISO 17025:2005, podjęto próbę analizy wpływu niektórych czynników na wynik procesu wizualizacji oraz poprawę czytelności śladów.

W tym celu opracowano kwestionariusz ankiety, który przesłano do wszystkich laboratoriów kryminalistycznych w Polsce (wzór kwestionariusza zamieszczono na s. 9). W badaniach, prowadzonych w 2007 roku, uczestniczyli eksperci posiadający uprawnienia do wykonywania ekspertyz z zakresu wizualizacji śladów, wykonujący w tym czasie badania ujawniające. Stąd też można uznać, że były to badania pełne. Dodatkowo należy zauważyć, że kwestionariusze wypełniane były anonimowo, co podkreśla wiarygodność i rzetelność uzyskanych danych. Cykl badań obejmował 1 kwartał. Wynikiem zastosowania tej metody badawczej było uzyskanie 854 wypełnionych kwestionariuszy ankietowych. Czynniki określone w pytaniach były oceniane przez respondentów według skali Likerta (pięciostopniowej) lub skali zero-jedynkowej.

Uzyskane wyniki opracowano statystycznie, wykorzystując metody statystyki opisowej oraz wnioskowania statystycznego. Statystyka opisowa jest działem, zajmującym się metodami opisu uzyskanych danych. Wnioskowanie statystyczne oparto na teście rang Spermana przy poziomie istotności 5%. Współczynniki korelacji rang pozwoliły na zbadanie zależności pomiędzy poszczególnymi etapami procesu wizualizacji. W analizie tej wykorzystano program Statistica 6.0.

Wszystkie nadesłane do Wydziału Daktyloskopii CLK KGP kwestionariusze zostały zakwalifikowane do analiz. Należy przy tym zaznaczyć, że w przyjętym schemacie badawczym bez znaczenia pozostają personalia ekspertów i nazwy pracowni, w których wykonywano badania wizualizacyjne. W założeniach przyjęto, że wartość naukowa uzyskanych wyników zależy wyłącznie od kompletności poddanych analizie uzyskanych danych. W celu zachowania pełnej anonimowości badań w analizach zastosowano oznaczenia numeryczne dla poszczególnych pracowni wizualizacyjnych w kraju, które nie odzwierciedlają numeracji zestawienia laboratoriów przyjętej w poniższej tabeli. Zestawienie uzyskanego materiału według miejsca wypełnienia kwestionariusza ankietowego, czyli laboratoriów kryminalistycznych, obrazuje tabela 1.

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

Etap I – ujawnianie i zabezpieczanie materiału badawczego

1. Kompetencje specjalisty (pytanie 1).

Tabela 1

Kwestionariusze dotyczące wizualizacji śladów linii papilarnych w skali kraju
Numbers of questionnaires on detection of finger marks submitted in each voivodeship

Lp.	Laboratorium Kryminalistyczne	Liczba wypełnionych kwestionariuszy
1.	Białystok	43
2.	Bydgoszcz	14
3.	Gdańsk	47
4.	Gorzów Wielkopolski	60
5.	Katowice	79
6.	Kielce	34
7.	Kraków	28
8.	Lublin	23
9.	Łódź	19
10.	Olsztyn	27
11.	Opole	27
12.	Poznań	64
13.	Radom	18
14.	Rzeszów	56
15.	Szczecin	37
16.	Wrocław	19
17.	KSP Warszawa	259
	RAZEM	854

źródło (tabele 1–2): opracowanie własne na podstawie wyników badań

ANKIETA

Ocena wpływu różnych czynników na wynik procesu wizualizacji i poprawy czytelności śladów linii papilarnych

Ankieta anonimowa ☐

LK KWP

ETAP 1. Ujawnianie i zabezpieczanie materiału badawczego		1	2	3	4	5
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 laboratorium ma wpływ na końcowy wynik ujawnienia śladów linii papilarnych?	☐	☐	☐	☐	☐
4.	Czy występują cechy świadczące o możliwym negatywnym wpływie warunków przechowywania materiału na jakość znajdujących się na nim śladów linii papilarnych do ujawnienia?	☐	☐	☐	☐	☐

ETAP 2. Przechowywanie materiału badawczego		1	2	3	4	5
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 3. Przygotowanie przedmiotu wizualizacji i poprawa czytelności śladów		1	2	3	4	5
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?	☐	☐	☐	☐	☐
11.	Czy ostatecznie przeprowadzoną sekwencję metod, po zakończeniu badania, uznajesz za właściwą i wystarczającą?	☐	☐	☐	☐	☐
		TAK		NIE		
12.	Czy przy doborze metod wykorzystywano technikę „śladów próbnych”?	☐	☐			

ETAP 4. Wykorzystanie wyników wizualizacji śladów		TAK	NIE
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?	☐	☐
17.	Czy w trakcie wizualizacji śladów wykorzystywano „Przewodnik po metodach wizualizacji”?	☐	☐

1	2	3	4	5
Zdecydowanie nie	Raczej nie	Trudno określić	Raczej tak	Zdecydowanie tak

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).

Etap II – przechowywanie materiału badawczego

5. Warunki do przechowywania materiału badawczego w laboratorium (pytanie 5).
6. Zaburzenia w warunkach przechowywania materiału badawczego (pytanie 6).
7. Upływ czasu pomiędzy wpływem materiału do LK a wykonaniem badania (pytanie 7).
8. Upływ czasu pomiędzy zabezpieczeniem materiału badawczego a wykonaniem badania (pytanie 8).

Etap III – przygotowanie przedmiotu wizualizacji i poprawa czytelności śladów

9. Właściwa ocena podłoża (pytanie 9).
10. Ograniczenia w doborze metod badawczych i poprawy czytelności śladów (pytanie 10).
11. Właściwa sekwencja metod zastosowanych przy badaniu (pytanie 11).
12. Technika śladów próbnych (pytanie 12).

Etap IV – wykorzystanie wyników wizualizacji

13. Efektywność procesu wizualizacji – wykorzystanie śladów w badaniach identyfikacyjnych (pytanie 13).
14. Uwagi zlecniodawcy co do jakości dostarczonych odwzorowań (pytanie 14).
15. Poprawki i uzupełnienia w sprawozdaniu (pytanie 15).
16. Wyjaśnienia i uzupełnienia na rzecz zlecniodawcy (pytanie 16).
17. Wykorzystanie „Przewodnika po metodach wizualizacji” (pytanie 17).

Kwestionariusz badawczy odnosił się zatem do czterech etapów procesu wizualizacji (od zabezpieczenia materiału badawczego do sporządzenia sprawozdania z przeprowadzonych badań wizualizacyjnych). Ocena prawidłowości przebiegu wszystkich etapów obejmowała 17 czynników, które według autorów mogły mieć wpływ na przebieg procesu wizualizacji i na jego efekt.

W 2007 roku w „Problemach Kryminalistyki” ukazał się artykuł, w którym podjęto po raz pierwszy próbę przedstawienia czynników wpływających na przebieg procesu wizualizacji śladów linii papilarnych w warunkach laboratoryjnych w ujęciu statystycznym. W artykule tym opisano źródła zmienności mogące wpływać na proces ujawniania śladów linii papilarnych, a uzyskane wyniki poddano analizie poprzez zastosowanie narzędzi statystycznych¹³. W ślad za pierwszym cyklem, w

2007 roku w Wydziale Daktyloskopii CLK KGP powtórzono badania empiryczne w omawianym obszarze, modyfikując nieznacznie treść kwestionariusza ankietowego, dając jednocześnie możliwość pełniejszego wypowiedzenia się respondentowi co do stawianych pytań.

Omówienie wyników badań

Analiza czynników wpływających na proces wizualizacji śladów

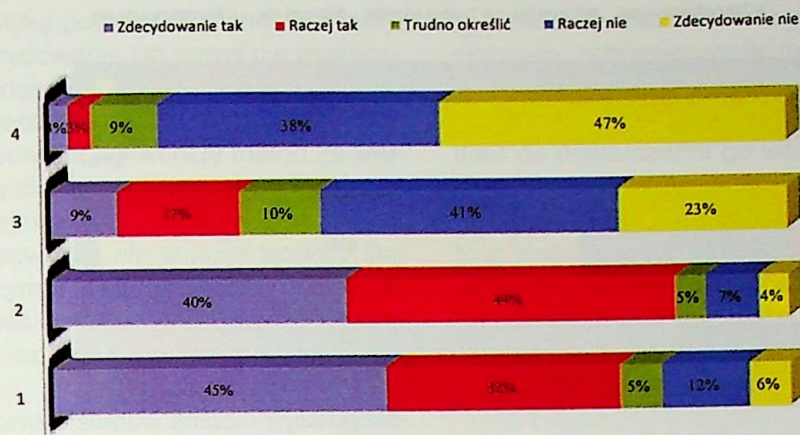
Kwestionariusze uzyskane z 17 laboratoriów umożliwiły graficzną prezentację sumarycznych wyników uzyskanych w badaniach, które charakteryzują poszczególne fazy procesu wizualizacji wraz z etapem zabezpieczania i przesyłania do laboratorium pobranego w trakcie oględzin materiału badawczego, a w dalszej kolejności określenie wpływu czynników zestawionych w kwestionariuszu badawczym na wynik analizowanego procesu. Uzyskane wyniki analizy dla poszczególnych etapów wizualizacji, odzwierciedlające łączny odsetek czynników wpływających na proces ujawniania śladów dla poszczególnych etapów, przedstawiono na rycinach 1–5.

Z przeprowadzonych badań wynika, że według respondentów w 77% kompetencje specjalisty zabezpieczającego materiał badawczy wpłynęły na przydatność przekazanego materiału do badań. Tylko 6% badanych uważa, że kompetencje specjalisty dokonującego poboru próbki zdecydowanie nie miały wpływu na przydatność zabezpieczonego do badań materiału.

Według ekspertów wykonujących badania wizualizacyjne w 84% przypadków sposób zabezpieczenia materiału badawczego był zdecydowanie właściwy lub właściwy, a w 11% czynności takie oceniono raczej źle lub zdecydowanie źle.

Badania wykazały, że w większości przypadków (64%) upływ czasu od zabezpieczenia materiału do dostarczenia go laboratorium nie miał (raczej – 41%, zdecydowanie – 23%) wpływu na końcowy wynik ujawnienia śladów linii papilarnych. Ponadto w przechowywanym materiale nie stwierdzono cech (raczej – 38%, zdecydowanie – 47%) świadczących o możliwym negatywnym wpływie warunków przechowywania materiału na jakość nadesłanego materiału badawczego. Według ankietowanych tylko w 6% badanych przypadków wystąpił negatywny wpływ warunków przechowywania na jakość materiału dowodowego.

Przechowywanie materiału badawczego, a szczególnie odpowiednie warunki panujące w laboratorium, zdaniem 97% ankietowanych wpłynęły pozytywnie na wynik procesu wizualizacji. Według 95% ankietowanych na efekt procesu ujawniania śladów nie mają



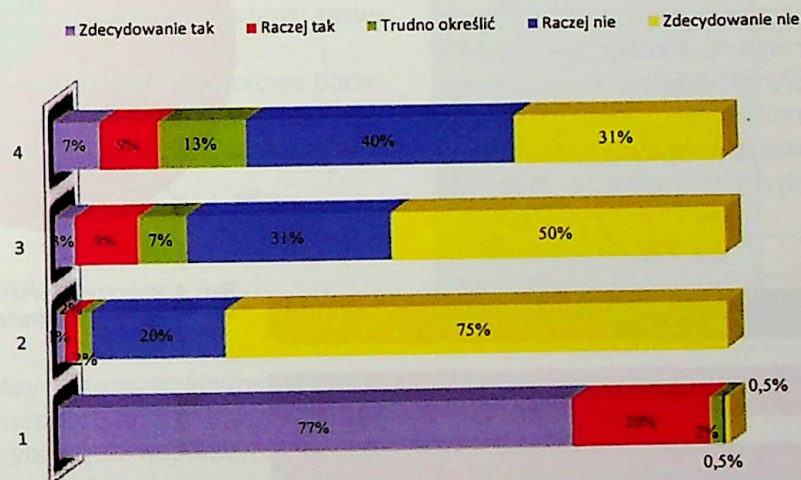
Ryc. 1. Czynniki związane z ujawnieniem i zabezpieczeniem materiału badawczego (etap I)

- 1 – kompetencje specjalisty miały wpływ na przydatność do badań zabezpieczonego materiału badawczego,
 2 – właściwy sposób zabezpieczenia materiału,
 3 – upływ czasu od zabezpieczenia materiału do dostarczenia go laboratorium,
 4 – występowanie cech świadczących o możliwym negatywnym wpływie warunków przechowywania materiału.

Fig. 1. Factors related to detection and recovery of evidence (stage I)

- 1 – competences of specialist influenced suitability of recovered evidence for examination
 2 – appropriate method of recovering the evidence
 3 – time that passed from recovery of evidence till submission to the laboratory
 4 – presence of features demonstrating likely negative influence of storing conditions

źródło (ryc. 1–5): autorzy



Ryc. 2. Czynniki związane z przechowywaniem materiału badawczego (etap II)

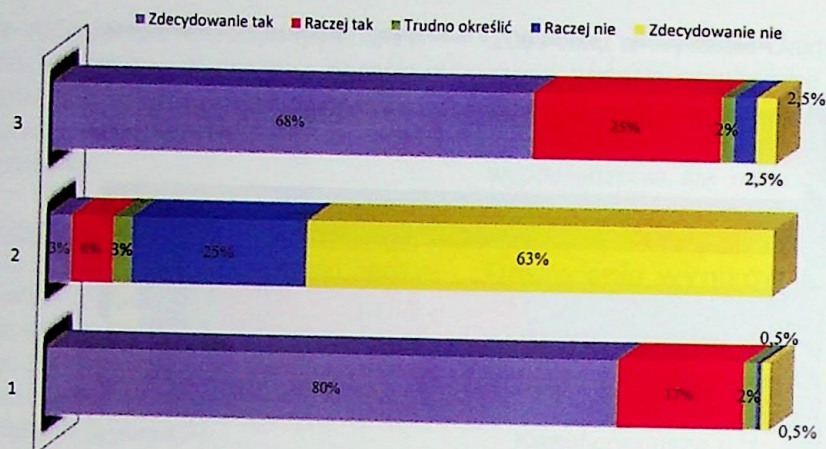
- 1 – odpowiednie warunki panujące w laboratorium do przechowywania materiału badawczego,
 2 – wystąpienie istotnych zaburzeń w trakcie przechowywania,
 3 – upływ czasu pomiędzy wpływem materiału do laboratorium a wykonaniem badania,
 4 – upływ czasu pomiędzy zabezpieczeniem materiału a wykonaniem badania.

Fig. 2. Factors related to detection and recovery of evidence (stage II)

- 1 – appropriate conditions of storing evidence
 2 – occurrence of significant disturbances during storage
 3 – time that passed from submission of evidence till its examination
 4 – time that passed between recovery of evidence and examination

wpływu zaburzenia występujące w trakcie przechowywania materiału nadesłanego do badań. Na podstawie analizy danych można wnioskować, że czas, jaki upłynął od momentu przyjęcia materiału do badań w laboratorium a wykonaniem badania (81%), oraz upływ

czasu pomiędzy zabezpieczeniem materiału a wykonaniem badania (71%) nie wpłynęły w znaczącym stopniu na wynik procesu. Na podkreślenie zasługuje fakt, że według 12% respondentów czas oczekiwania na wykonanie ekspertyzy wizualizacyjnej w laborato-



Ryc. 3. Czynniki związane z przygotowaniem przedmiotu wizualizacji i poprawy czytelności śladów (etap III)

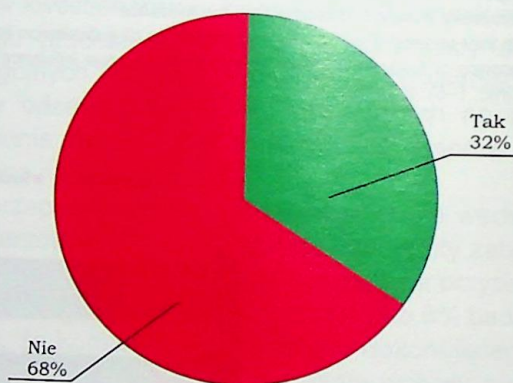
- 1 – właściwa ocena charakterystyki podłoża w trakcie planowania procesu wizualizacji,
- 2 – występowanie ograniczeń w możliwości doboru metod ujawniania i poprawy czytelności śladów,
- 3 – właściwa i wystarczająca sekwencja metod.

Fig. 3. Factors related to detection and recovery of evidence (stage III)

- 1 – appropriate evaluation of characteristics of substrate at the stage of planning enhancement treatment
- 2 – existing limitations in selection of detection and enhancement methods
- 3 – appropriate and adequate sequence of methods

rium miał negatywny wpływ na wynik procesu. Podobne rezultaty uzyskano podczas analizy wpływu czasu pomiędzy zabezpieczeniem materiału badawczego a wykonaniem badań, w przypadku którego według 16% badanych czynnik ten wpłynął negatywnie na ujawnienie śladów linii papilarnych.

W pracowniach wizualizacji, w których wykonywano badania, w 80% ekspertów zdecydowanie właściwie



Ryc. 4. Wykorzystanie techniki śladów próbnych
Fig. 4. Application of test marks technique



Ryc. 5. Czynniki związane z wykorzystaniem wyników wizualizacji śladów (etap IV)

- 1 – wykorzystanie ujawnionych śladów w badaniach identyfikacyjnych,
- 2 – zgłaszane uwagi co do jakości dostarczonych odwzorowań,
- 3 – konieczność uzupełnień i poprawek w toku sporządzania sprawozdania i w czasie jego sprawdzania,
- 4 – potrzeba dodatkowych wyjaśnień lub uzupełnień na rzecz zlecającego,
- 5 – wykorzystanie „Przewodnika po metodach wizualizacji”

Fig. 5. Factors related to utilising results of latent marks detection and enhancement (stage IV)

- 1 – utilising enhanced marks for identification
- 2 – comments as to quality of submitted impressions
- 3 – need for complementation and corrections in the process of generating and verification of the report
- 4 – requests for additional explanations or complementation from the submitting party
- 5 – use of “Visualisation methods handbook”

oceniono charakterystykę podłoża. Badania wykazały, że w 90% badań zdecydowanie lub raczej nie występowały ograniczenia w doborze metod podczas ujawniania i poprawy czytelności śladów. Badani w 90% przypadków uznali zastosowaną sekwencję metod za właściwą i wystarczającą dla procesu wizualizacji.

Z analizy danych wynika, że aż 68% ekspertów podczas badań wizualizacyjnych nie stosuje techniki śladów próbnych, o czym należy pamiętać, zwracając uwagę na skuteczność procesu oraz wskaźnik pozytywnych odpowiedzi odnoszących się do właściwej oceny podłoża.

Tylko 24% ujawnionych śladów zostało wykorzystanych w badaniach identyfikacyjnych, stąd też należy przypuszczać, że efektywność procesu wizualizacji kształtuje się na poziomie tego wskaźnika. Jako zadowolający należy uznać fakt, że eksperci, którzy wykonywali badania identyfikacyjne, nie zgłaszali uwag co do jakości dostarczonych odwzorowań. Wskaźnik ten kształtował się na poziomie 99%.

Według 97% ankietowanych w toku sporządzania sprawozdania z przeprowadzonych badań nie ujawniła się konieczność wykonania uzupełnień lub poprawek. Dodatkowych wyjaśnień i uzupełnień w 99% przypadków nie potrzebował również zlecający badania ujawniające.

W trakcie wizualizacji niewiele ponad połowa badanych – 58% wykorzystwała „Przewodnik po metodach wizualizacji” opracowany przez Centralne Laboratorium Kryminalistyczne KGP.

Analiza zależności między poszczególnymi etapami procesu wizualizacji

Zależności pomiędzy poszczególnymi etapami zbadano za pomocą współczynników korelacji rang Spermana. Wartości wybranych współczynników obrazujących zależności pomiędzy etapami przedstawia tabela 2.

Potwierdzono statystycznie zależność pomiędzy kompetencjami specjalisty zabezpieczającego materiał do badań a uznaniem przez eksperta wykonującego badania wizualizacyjne technicznego sposobu zabezpieczenia materiału za właściwy. Obliczony współczynnik korelacji r_s 0,214 oznacza, że im większe kompetencje specjalisty, tym techniczne zabezpieczenie materiału badawczego jest lepsze.

W trakcie analizy statystycznej dowiedziono, że istnieje istotna zależność pomiędzy technicznym sposobem zabezpieczenia materiału do badań a występowaniem cech świadczących o negatywnym wpływie warunków jego przechowywania przed przekazaniem do laboratorium. Obliczony współczynnik korelacji

r_s -0,403 dowodzi, że w wyniku niewłaściwego technicznego zabezpieczenia materiału uwidaczniają się silniej cechy mogące zakłócić skuteczność procesu wizualizacji. Także wpływ czasu od zabezpieczenia materiału do dostarczenia go laboratorium miał wpływ według respondentów na końcowy wynik procesu ujawnienia śladów linii papilarnych, o czym świadczy wartość współczynnika korelacji r_s 0,442. Natomiast nie wykazano istotnej zależności pomiędzy wpływem czasu od zabezpieczenia materiału i jego wpływem do laboratorium a końcowym wynikiem procesu wizualizacji (ślad ujawniono/nie ujawniono).

Tabela 2

Wartości wybranych współczynników korelacji w badanej próbie
Values of selected correlation indices in examined sample

Badana zależność	Wartość współczynnika korelacji r_s
Etap I.1 x Etap I.2	0,214*
Etap I.2 x Etap I.4	-0,403*
Etap I.3 x Etap I.4	0,442*
Etap I.4 x Etap II.4	0,517*
Etap II.1 x Etap II.2	-0,382*
Etap II.1 x Etap II.3	-0,335*
Etap II.3 x Etap II.4	0,660*
Etap III.1 x Etap III.3	0,486*
Etap IV.1 x Etap IV.5	0,135*
Etap III.1 x Etap III.4	0,310*

* istotność korelacji przy $p \leq 0,05$

Z tabeli 2 wynika, że istnieje zależność pomiędzy wpływem czasu od zabezpieczenia materiału i jego przekazaniem do badań w laboratorium a negatywnym wpływem warunków jego przechowywania, o czym świadczy współczynnik korelacji r_s 0,517.

Powszechnie wiadomo, że posiadanie przez laboratorium depozytu dowodów rzeczowych, spełniającego określone odrębnymi przepisami warunki, zmniejsza ryzyko kontaminacji, bądź nawet zniszczenia materiału badawczego. W przeprowadzonych badaniach zostało to potwierdzone statystycznie. Obliczone wartości współczynników korelacji dla II etapu procesu wizualizacji wskazują na istnienie zależności ujemnej, co oznacza, że im lepsze warunki w laboratorium do przechowywania materiału, tym istnieje mniejsza możliwość występowania zaburzeń w trakcie oczekiwania

materiału na badania (r_s -0,382), a upływ czasu od oględzin do wykonania badań ma mniejszy wpływ na wynik całego procesu r_s -0,335.

Jedną z najsilniejszych zależności występujących w badanej próbie, kształtującą się na poziomie r_s 0,660, zaobserwowano, określając wzajemne relacje między upływem czasu od zabezpieczenia materiału czy przekazania go do badań a możliwym wynikiem procesu wizualizacji. Dodatnia wartość obliczonego współczynnika korelacji świadczy o tym, że czas ma bezpośredni wpływ na przewidywaną skuteczność procesu wizualizacji.

Istotny i statystycznie potwierdzony okazał się również związek pomiędzy właściwą oceną podłoża a zastosowaną sekwencją metod. Dodatnia wartość współczynnika korelacji r_s 0,486 wskazuje na związek pomiędzy planowaniem procesu wizualizacji, także w kontekście właściwego doboru metod i ustalania kolejności ich stosowania a ich skutecznością.

Dość istotną zależność zaobserwowano pomiędzy efektywnością procesu wizualizacji, w tym przypadku mierzoną wykorzystaniem ujawnionych śladów linii papilarnych w badaniach identyfikacyjnych, a korzystaniem przez ekspertów w trakcie ujawniania z „Przewodnika po metodach wizualizacji”. Analiza opisowa wskazuje, że eksperci raczej niechętnie korzystają z tego źródła, którego używanie należy utożsamiać ze stosowaniem opisanych tam procedur wizualizacyjnych. Obliczony współczynnik korelacji r_s 0,135 świadczy o związku pomiędzy stosowaniem się do przyjętych i opisanych metodyk badawczych a efektywnością samego procesu. Znajduje to swoje uzasadnienie w relacjach pomiędzy stosowaniem się w badaniach wizualizacyjnych do właściwego doboru i ustalania kolejności stosowania metod (np. opisanych w „Przewodniku”) a wykorzystaniem techniki śladów próbnych. Potwierdza to współczynnik korelacji r_s 0,310 wskazujący na wprost proporcjonalną zależność pomiędzy tymi czynnikami.

Podsumowanie i wnioski

Druga 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:

1. Istotna, potwierdzona metodami statystycznymi zależność korelacyjna wystąpiła pomiędzy poziomem kompetencji specjalisty zabezpieczającego materiał do badań a oceną poprawności jego zabezpieczenia przez eksperta wykonującego badania wizualizacyjne. Znalazło to odzwierciedlenie w odpowiedziach udzielonych przez 77% respondentów. Potwierdza to po-

wszechnie znaną prawdę, że im bardziej kompetentny jest personel wykonujący czynności związane z zabezpieczaniem śladów, tym istnieje mniejsze ryzyko niewłaściwego technicznego zabezpieczenia tego materiału.

2. W trakcie analizy statystycznej dowiedziono, że istnieje duża zależność pomiędzy technicznym sposobem zabezpieczenia materiału do badań a występowaniem cech świadczących o negatywnym wpływie warunków jego przechowywania przed przekazaniem do laboratorium. W wyniku niewłaściwego technicznego zabezpieczenia materiału uwidaczniają się silniej cechy mogące zakłócić skuteczność procesu wizualizacji.

3. Powszechnie wiadomo, że posiadanie przez laboratorium depozytu dowodów rzeczowych, spełniającego określone odrębnymi przepisami warunki, zmniejsza ryzyko kontaminacji, bądź nawet zniszczenia materiału badawczego. W przeprowadzonych badaniach potwierdzono, że im lepsze warunki w laboratorium do przechowywania materiału, tym istnieje mniejsza możliwość występowania zaburzeń w trakcie oczekiwania materiału na badania, a upływ czasu od oględzin do wykonania badań ma mniejszy wpływ na wynik całego procesu. Podobna zależność występująca między warunkami do przechowywania materiału badawczego i upływem czasu pomiędzy wpływem materiału do laboratorium a wykonaniem badania została potwierdzona w badaniach przeprowadzonych w 2005 roku. Siła tej zależności w całej badanej próbie wyniosła średnio -0,452. W grupie obejmującej ekspertyzy, w których nie ujawniono śladów linii papilarnych na badanych przedmiotach, jest wyższa (-0,568), zaś w grupie badań, w których takie ślady ujawniono jest niższa (-0,277), wskazując na brak występowania istotnych zależności. Ujemne znaki mierników zależności oznaczają, że w laboratoriach niemających warunków do przechowywania materiału badawczego częściej można zaobserwować wpływ upływu czasu między dostarczeniem materiału do badań a badaniem na wynik ujawniania. Związek ten jest najsilniejszy oczywiście w przypadku, gdy w procesie wizualizacji nie ujawniono śladów linii papilarnych.

4. Jedną z najsilniejszych zależności występujących w badanej próbie zaobserwowano między upływem czasu od zabezpieczenia materiału czy przekazania go do badań a możliwym wynikiem procesu wizualizacji. Dodatnia wartość obliczonego współczynnika korelacji świadczy o bezpośrednim wpływie upływu czasu na przewidywaną skuteczność procesu wizualizacji.

5. W drugim cyklu badań potwierdzono statystycznie zależność pomiędzy upływem czasu od zabezpieczenia materiału i jego przekazaniem do badań w laboratorium a negatywnym wpływem warunków jego przechowywania na końcowy wynik procesu wizualizacji.

Udowodniono, że im dłużej zwleka się z przekazaniem materiału do badań, tym większy jest niekorzystny wpływ warunków, w których jest on przechowywany, na efekt procesu bez względu na fakt, czy były one odpowiednie czy też nie.

6. Zaobserwowano zależność pomiędzy efektywnością procesu wizualizacji, w tym przypadku mierzoną wykorzystaniem ujawnionych śladów linii papilarnych w badaniach identyfikacyjnych a korzystaniem przez ekspertów w trakcie ujawniania z „Przewodnika po metodach wizualizacji”. Analiza opisowa wskazuje, że eksperci raczej niechętnie korzystają z tego źródła. Wartość współczynnika korelacji świadczy o występującym związku pomiędzy stosowaniem się do przyjętych i opisanych metodyk badawczych a efektywnością samego procesu. Znajduje to także swoje uzasadnienie w relacjach pomiędzy stosowaniem się w badaniach wizualizacyjnych do właściwego doboru i ustalania kolejności stosowania metod (np. opisanych w „Przewodniku”) a wykorzystaniem techniki śladów próbnych. Zależność ta także znalazła swoje statystyczne odzwierciedlenie w obliczonym współczynniku korelacji, określając w ten sposób proporcjonalną, dodatnią relację porównywanych czynników.

PRZYPISY

- 1 **J. Bank:** Zarządzanie przez jakość, Felberg SJA, Warszawa 1999, s. 73–78.
- 2 **J. Koronacki, J.R. Thomson:** Statystyczne sterowanie procesem – metoda Deminga etapowej optymalizacji jakości, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1995.
- 3 Karty kontrolne (inna nazwa karty regulacji), zaliczane do najważniejszych technik statystycznych. Praktyczne zastosowanie kart kontrolnych nastąpiło w 1924 roku w Bell Laboratories. Pomysł kart zawdzięczamy Walterowi Shewhartowi, od którego nazwiska nazywa się je często kartami kontrolnymi Shewharta (KKS). Wykorzystują one prawa rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej i pozwalają wychwycić ewentualne rozregulowanie procesu, zob. **K. Szczepańska:** Techniki menadżerskie w TQM, Wyd. Alfa-Wero, Warszawa 1999.
- 4 Instrukcja Programu Statystyczne Nadzorowanie i Analiza Procesów SNAP Line – SPC for Windows. Nr procedury: QJ – 083.00/97, Opracowanie: **J. Piotrowski**, Wydane: 28.09.2001 r.
- 5 **J. Bank**, op.cit, s. 29–30.
- 6 **A. Iwasiewicz:** Statystyczna kontrola jakości w toku produkcji. Systemy i procedury, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1985.
- 7 **J. Szkoda, A. Świderski:** Zastosowanie technik statystycznych w systemach zarządzania, „Problemy Jakości” 2007, nr 1, s. 29.

8 PN-EN ISO 9001:2009 Systemy Zarządzania Jakością. Wymagania.

9 ISO/TR 10017:2003 Guidance on statistical techniques for ISO 9001:2000 PKN-ISO/TR 10017:2005 Wytyczne dotyczące technik statystycznych odnoszących się do ISO 9001:2000.

10 **B. Czyżewski:** Statystyczne metody w sterowaniu procesami i kontroli jakości wyrobów w systemach zarządzania jakością wg ISO 9001, Konferencja ISO 9000, Poznań 2009.

11 **S. Borkowski:** Mierzenie poziomu jakości, Wyższa Szkoła Zarządzania i Marketingu w Sosnowcu, 2004.

12 **G. Gierszewska, M. Romanowska:** Analiza strategiczna przedsiębiorstwa, PWE Warszawa 1999, s. 53.

13 zob. **M. Rosak, M. Pękała:** Obszary niepewności w procesie wizualizacji śladów w ujęciu statystycznym, „Problemy Kryminalistyki” 2007, nr 258, s. 16–24.

BIBLIOGRAFIA

1. **Bank J.:** Zarządzanie przez jakość, Felberg SJA, Warszawa 1999.
2. **Borkowski S.:** Mierzenie poziomu jakości, Wyższa Szkoła Zarządzania i Marketingu w Sosnowcu, 2004.
3. **Czyżewski B.:** Statystyczne metody w sterowaniu procesami i kontroli jakości wyrobów w systemach zarządzania jakością wg ISO 9001, Konferencja ISO 9000, Poznań 2009.
4. **Gierszewska G., Romanowska M.:** Analiza strategiczna przedsiębiorstwa, PWE Warszawa 1999.
5. Instrukcja Programu Statystyczne Nadzorowanie i Analiza Procesów SNAP Line – SPC for Windows. Nr procedury: QJ – 083.00/97, Opracowanie: **J. Piotrowski**, Wydane: 28.09.2001 r.
6. **Iwasiewicz A.:** Statystyczna kontrola jakości w toku produkcji. Systemy i procedury, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1985.
7. **Koronacki J., Thomson J.R.:** Statystyczne sterowanie procesem – metoda Deminga etapowej optymalizacji jakości, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1995.
8. **Szczepańska K.:** Techniki menadżerskie w TQM, Wyd. Alfa-Wero, Warszawa 1999.
9. **Szkoda J., Świderski A.:** Zastosowanie technik statystycznych w systemach zarządzania, „Problemy Jakości” 2007, nr 1.
10. **Rosak M., Pękała M.:** Obszary niepewności w procesie wizualizacji śladów w ujęciu statystycznym, „Problemy Kryminalistyki” 2007, nr 258.
11. PN-EN ISO 9001:2009 Systemy Zarządzania Jakością. Wymagania.
12. ISO/TR 10017:2003 Guidance on statistical techniques for ISO 9001:2000 PKN-ISO/TR 10017:2005 Wytyczne dotyczące technik statystycznych odnoszących się do ISO 9001:2000.

Streszczenie

Ciągle doskonalenie jakości usług kryminalistycznych dokonuje się między innymi poprzez statystyczne sterowanie jakością monitorowanych procesów. Inteligentne zastosowanie Statystycznej Kontroli Procesu umożliwia jednocześnie poszukiwanie sposobów stałego jego ulepszania oraz rozwiązywania doraźnych (nieuniknionych) wad i problemów napotykanym w codziennej praktyce laboratorium kryminalistycznego. W doskonaleniu jakości najważniejsze jest zapobieganie wystąpieniu niezgodności oraz eliminowanie ich potencjalnych przyczyn.

Celem prowadzonych badań była ocena wpływu wybranych czynników na wynik procesu wizualizacji śladów linii papilarnych oraz poprawę ich czytelności. Uzyskane wyniki badań oraz przeprowadzona analiza statystyczna potwierdziły przydatność metody SPC, jako narzędzia służącego monitorowaniu procesu wizualizacji śladów linii papilarnych. Analiza statystyczna wskazała na istnienie zależności zwłaszcza pomiędzy czynnikami etapu II procesu wizualizacji, odnoszącego się do przechowywania materiału badawczego, a efektem procesu ujawniania śladów linii papilarnych w warunkach laboratoryjnych.

Słowa kluczowe: statystyczna kontrola procesu, jakość w laboratorium kryminalistycznym, wizualizacja śladów linii papilarnych, podejście procesowe.

Summary

Continuous improvement of forensic services quality is first if all achieved by statistical control of quality of the monitored processes. An intelligent application of Statistical Process Control enables simultaneous pursuit of methods for its continuous improvement and solving arising (unavoidable) faults and problems encountered in everyday forensic laboratory practice. In improving quality the most important thing is to prevent occurring inconsistencies and eliminating their potential causes.

The aim of the study was evaluation of influence of selected factors on the result of the process of detection and enhancement of latent finger marks. The obtained results and statistical analysis confirmed the usefulness of SPC method as a tool for monitoring the process of visualisation of finger marks. The statistical analysis indicated relationships that exist particularly between factors in stage II of enhancement process, i.e. storing of evidence, and the final outcome of the laboratory enhancement process.

Keywords: statistical process control, quality in the forensic laboratory, enhancement of finger marks, process-oriented approach

Magdalena Spólnicka

Polimorfizm STR
niekodującego regionu genu ludzkiego
hormonu wzrostu (HUMGH@)
i jego wykorzystanie
w identyfikacji osobniczej

Wydawnictwo
Centralnego Laboratorium Kryminalistycznego KGP
Warszawa 2009

Informujemy,

że jest do nabycia książka
dr Magdaleny Spólnickiej
pt. Polimorfizm STR
niekodującego regionu
genu ludzkiego hormonu wzrostu
(HUMGH@) i jego wykorzystanie
w identyfikacji osobniczej

Zamówienia można składać na adres:
Biuro Logistyki Policji KGP
ul. Domaniewska 36/38,
02-672 Warszawa
tel. (022) 60-129-45; faks (022) 60-115-71