

Beata Goc-Ryszawa

asystent w Zakładzie Badań Dokumentów i Technik Audiowizualnych CLKP

Programy komputerowe wspomagające ekspertyzę pismoznawczą i ich praktyczne wykorzystanie

Rodzaje programów komputerowych wykorzystywanych w badaniach pisma

Stosowana obecnie metoda identyfikacji, tzw. graficzno-porównawcza, oparta na analizie zmienności parametrów charakteryzujących badane rękopisy/podpisy, mimo że jest uznawana powszechnie w Europie, a jej wyniki badawcze są akceptowane przez sądy, nie jest pozbawiona mankamentów, do których należy przede wszystkim subiektywny i niemierzalny charakter oceny większości branych pod uwagę w procesie analitycznym cech graficznych. Pociąga to za sobą szereg komplikacji, np. niską weryfikowalność opinii wydanych w tej samej sprawie przez różnych biegłych¹. Stąd też od wielu lat podejmowane są próby adaptacji metod analizy komputerowej do ekspertyzy pisma. Służą temu mają m.in. takie programy jak: GRAPHLOG, CEDAR-FOX, MAGRAS, FISH lub GLOBALGRAF.

Komputerowy system GRAPHLOG wspomagający badanie cech pisma ręcznego został opracowany w Instytucie Ekspertyz Sądowych im. prof. dra Jana Sehna w Krakowie². Jest to prosty w użyciu program komputerowy umożliwiający dokonywanie precyzyjnych pomiarów i analizę cech mierzalnych pisma. Oprócz wykonywania pomiarów i edycji obrazów, GRAPHLOG pozwala także na przechowywanie i opisową analizę statystyk dużej liczby wyników (liczba pomiarów, minimum, maksimum, średnia i odchylenie standardowe są automatycznie wyświetlane w specjalnym oknie). Zgromadzone dane mogą być przesyłane do innych zaawansowanych oprogramowań statystycznych. W programie GRAPHLOG funkcje pomiarowe zostały podzielone na uniwersalne i specjalistyczne. Do pomiarów uniwersalnych należą m.in. pomiar długości i pomiar kąta, wyznaczający wartość kąta pomiędzy dwiema dowolnymi liniami oraz pomiar nachylenia pozwalający zmierzyć kąt nachylenia dowolnej linii względem linii poziomej. Natomiast pomiary statystyczne służą do wyznaczania wszystkich ważnych wielkości mierzalnych w badaniach pisma i dokumentów, takich jak wysokość liter śród-, nad- i podlinijnych, szerokość wyrazów lub proporcje poszczególnych

liter. Program dysponuje wieloma elementami graficznymi (np. prostokąt, linia, wielokąt, dowolny symbol, tekst), które mogą służyć do wyznaczania wybranych cech mierzonej próbki pisma. Możliwe jest również wprowadzanie narzędzi (np. wymiar kątowy lub liniowy) służących do zilustrowania łącznie odpowiednich pomiarów z podaniem ich wartości. W praktyce, do oceny cech mierzalnych próbki pisma ręcznego z reguły stosuje się zmienne zdefiniowane jako:

- stosunek wysokości liter nadlinijnych do wysokości liter śródlinijnych;
- stosunek wysokości liter podlinijnych do wysokości liter śródlinijnych;
- wysokość liter śródlinijnych, nadlinijnych i podlinijnych;
- kąt nachylenia znaków.

Według autorów dzięki programowi komputerowemu GRAPHLOG można uzyskać w szybki sposób dużą liczbę różnego rodzaju pomiarów, a następnie ich analizę statystyczną. Jest on narzędziem, które niezwykle ułatwia pracę eksperta³. Niestety są to tylko informacje z publikacji, gdyż brak dostępności programu dla ekspertów spoza IES nie pozwala na zweryfikowanie tych danych.

Program CEDAR-FOX został opracowany w Centrum Doskonalenia Analizy i Rozpoznawania Dokumentów na Uniwersytecie w Buffalo w 2008 r. Według producenta ma on umożliwić porównywanie próbek pisma i określanie cech dokumentu, a także badanie podpisów. Istotą działania CEDAR-FOX jest takie przetworzenie obrazu, by możliwe było wyodrębnienie badanych w toku ekspertyzy pismoznawczej cech grafizmu. Funkcje statystyczne, w które wyposażony jest program, umożliwiają liczbowe przedstawienia danych mogących świadczyć o podobieństwie analizowanych próbek pisma i na tej podstawie ustalenie, czy dwie odręczne próbki zostały napisane przez tę samą osobę, czy też nie. Program CEDAR-FOX może działać w dwóch trybach: analizy podobieństwa wyrazów i analizy podobieństwa konkretnego wyrazu do całości tekstu⁴. Program pozwala wybrać albo cały dokument, albo konkretny obszar dokumentu w celu uzyskania porównania. Porównanie opiera się na funkcjach makro, które mierzą takie właściwości, jak skosy, łączenia, itp. oraz

cechach mikro, które bazują na indywidualnych kształtach znaków, ich zespołach lub samych gramm. Identyfikacja jest podzielona na dwa etapy: przetwarzanie dokumentu oraz wychwytywanie cech charakterystycznych. CEDAR-FOX wykonuje szereg operacji na dokumencie tak, by był gotowy do porównania. Obejmują one obcinanie, usuwanie linii, segmentację linii, segmentację tekstu i odwzorowywanie zapisów. Program umożliwia użytkownikowi bezpośrednie skanowanie dokumentów, jak również wprowadzanie wyników do arkuszy kalkulacyjnych, ich drukowanie i gromadzenie w bazie danych. Wiele opcji dostępnych w programie służy do porównania dokumentów. Na podstawie ustalonego poziomu zgodności cech program wybiera różne opcje identyfikacji: „zidentyfikowane”, „wysoce prawdopodobne”, „prawdopodobne”, „nie wyciągnięto żadnych wniosków”, „wskazanie na nie”, „chyba nie”, „wysoce prawdopodobne nie”, „wykluczenie zgodności” („zidentyfikowane jako eliminacja”). CEDAR-FOX ma funkcję automatycznego rozpoznawania znaków i wyszukania zadanych wyrazów.

MAGRAS to program komputerowy umożliwiający rozróżnienie środka pisarskiego w badaniach fizykotechnicznych dokumentów i analizie porównawczej pisma. Rozróżnienie to polega na optycznym filtrowaniu podobnym do tego z systemu VSC, który znajduje od wielu lat zastosowanie w badaniu dokumentów. Przedstawianie wyników oparte jest na stosowanej przez mineralogię metodzie służącej jakościowej oraz ilościowej analizie skał. Skład chemiczny obliczany jest procentowo lub w liczbach bezwzględnych, a następnie przedstawiany w postaci potrójnych diagramów. Uwzględniane są tylko te wyniki analizy przedstawianych związków chemicznych, które łącznie dają wynik 100%. Osiągnięcie wyników pozwalających na rozróżnienie badanych środków pisarskich wymaga zdigitalizowania zapisów za pomocą kamery wideo mającej specjalne filtry, a następnie poddania ich obróbce komputerowej przy użyciu programu MAGRAS oraz przetransformowania do obrazu graficznego. Włączone przed kamerą wideo filtry absorbują część widma światła odbitego od powierzchni nośnika pisma, co oznacza, że im bliżej filtra znajduje się optyczny podział częstotliwości środka pisarskiego, tym mniej cząstek odbitego światła może się przez filtr przedostać. Kamera wideo nie rozpoznaje w tym miejscu śladu pisma, a jedynie odpowiadające miejscu pomiarowemu filtrowanie powierzchni papieru bez zabarwień tuszu. Wartości pomiarowe, które zostały zdigitalizowane, będą wyższe niż w miejscu, w którym przez filtr absorbowana była niewielka ilość światła. Wynik odzwierciedla się w różnym rozłożeniu w trójkątnych diagramach⁵.

FISH, czyli kryminalistyczny system identyfikacji pisma ręcznego, jest programem komputerowym, który pozwala ekspertowi na zeskanowanie, pomiar oraz przechowywanie kwestionowanego pisma w celu szybkiego odnalezienia oraz porównania go z poprzednio zapisanymi próbkami pisma lub podpisów. System FISH stosowany

jest do poszukiwania liter we wcześniej zebranych materiałach. Stosowany jest do identyfikacji poszczególnych osób lub grup, które przez swoją działalność, np. wysyłanie anonimów, wyczerpują znamiona czynów przestępnych. System ten funkcjonuje w m.in. Niemczech i USA. Zapisy znajdujące się w systemie są chronione przed nieautoryzowanym dostępem za pomocą odpowiednich zabezpieczeń administracyjnych, fizycznych i technicznych. Program wykorzystywany jest przez Secret Service do identyfikacji listów z pogróżkami. Baza danych systemu składa się z zeskanowanych obrazów listów z pogróżkami. System zawiera dane gromadzone od 1991 roku do chwili obecnej⁶.

Interesującą próbę adaptacji technik komputerowych do potrzeb ekspertyzy pismoznawczej stanowi przedsięwzięcie naukowe Towarzystwa Kryminalistycznego i Uniwersytetu Warszawskiego⁷. W ramach wspólnego projektu rozwojowego opracowano zestaw programów komputerowych do analizy pisma ręcznego pod nazwą GLOBALGRAF⁸. W skład pakietu wchodzi następujące programy:

GRAFOTYP – program do weryfikacji strukturalnych i wielkościowych parametrów pisma. Umożliwia on ocenę zgodności takich cech metryczno-geometrycznych w porównywanych próbkach, jak: iloraz pola powierzchni wieloboku powstałego z obrysu wybranego do analizy zapisu (podpisu) dowodowego i porównawczego przez obwód tego wieloboku (tzw. współczynnik kształtu) podniesiony do kwadratu; iloraz długości dwóch wybranych odcinków w zestawianych próbkach (tzw. proporcji wielkościowych); iloczyn wymiennych wyżej współczynników kształtu i proporcji wielkościowej określanych przez autorów programu mianem grafotypu. Program umożliwia także statystyczną ocenę poziomu zgodności wybranych parametrów strukturalnych przy użyciu testu kwantylowego⁹, który stosuje się wtedy, gdy wielkość próby (liczba boków „obrysu”) zawiera się w przedziale 6–30¹⁰.

RAYGRAF – program do weryfikacji strukturalno-geometrycznych parametrów pisma. Umożliwia on analizę takich właściwości zestawianych kreacji graficznych, jak: długość odcinków linii graficznej, która pozwala na określenie tzw. współczynnika podobieństwa liniowego; kąty nachylenia elementów graficznych umożliwiające określenie współczynnika podobieństwa kąтового; gęstości pisma i gęstości impulsu pisma¹¹. Wskaźniki zgodności analizowanych współczynników w porównywanych próbkach są wyrażone w procentach.

KINEGRAF – program do weryfikacji konstrukcyjno-kinetycznych cech pisma. Umożliwia on ocenę zgodności próbek pisma na podstawie wielkości współczynnika podobieństwa kinetyczno-geometrycznego, który uwzględnia takie parametry wybranych elementów znaków graficznych, jak: kierunek kreślenia (wyróżniono 10 kierunków kreślenia, w tym 8 prostych i 2 łukowe), stopień krzywizny linii (program kwalifikuje zaznaczone elementy jako linie

proste lub łuki) oraz ich długość. Poza wskaźnikiem podobieństwa kinetyczno-geometrycznego program umożliwia także określenie wartości współczynników identyfikacyjnych próbek i krytycznych współczynników identyfikacyjnych jako wielkości charakterystycznych badanej próbki pod względem stopnia ich skomplikowania geometrycznego i motorycznego wynikającego ze sposobu kreślenia¹².

SCANGRAF – umożliwia wizualizację motorycznych cech pisma (cieniowania i naciskowości). Algorytm programu oparty został na tezie, że występujące w piśmie ręcznym zjawisko cieniowania jest wynikiem zmieniającej się w trakcie kreślenia siły nacisku na podłożu narzędzia pisarskiego powodującej w miejscach mocniej kreślonych pełniejsze nasycenia linii pisma środkiem kryjącego, a przy lżejszych słabsze. Zadaniem programu jest odnalezienie (na podstawie składowych RGB) miejsc najciemniejszego i najjaśniejszego odcienia koloru środka kryjącego, którym tekst próbki został nakreślony. Różnica wartości RGB w tych miejscach stanowi rozpiętość (przedział) odcieni koloru środka kryjącego występującego w próbce. Działanie programu polega na wyeksponowaniu w trakcie komputerowej analizy barwometrycznej (transformacji próbek) miejsc najciemniejszych. Zestawienie porównawcze próbek grafizmu dowodowego i wzorcowego, poddanych procesowi transformacji, czyli sukcesywnemu usuwaniu fragmentów linii najmniej zabarwionych (kolor środka piszącego nie ma wpływu na proces analizy), umożliwia ocenę poziomu zgodności rozmieszczenia cieniowania linii pisma, będącego efektem zmieniającej się w trakcie pisania siły nacisku ręki prowadzącej narzędzie pisarskie¹³.

W założeniach twórców programy powinny:

- rozszerzyć dotychczasowe spektrum badawcze przez wykorzystanie w większym niż dotychczas zakresie grafometrycznych i strukturalno-geometrycznych cech pisma,
- pozwolić na analizę parametrów kinetyczno-konstrukcyjnych pisma,
- umożliwić wizualizację parametrów motorycznych,
- podnieść poziom obiektywizacji i zapewnić weryfikowalność wyników analiz pismoznawczych¹⁴.

Programy nie są jeszcze powszechnie dostępne¹⁵. Do tej pory były stosowane wyłącznie przez ich twórców, najczęściej w ekspertyzach wykonywanych w Polskim Towarzystwie Kryminalistycznym, w którym w latach 2008–2012 wydano 65 opinii z wykorzystaniem tych programów. Po raz pierwszy program komputerowy w ekspertyzie pismoznawczej zastosowano w grudniu 2008 roku. Lata 2010–2011 to okres testowania programów komputerowych w ramach wspomnianego projektu badawczo-rozwojowego. W 2011 roku programy te zaczęto stosować rutynowo w badaniach pisma w ekspertyzach wykonywanych w Polskim Towarzystwie Kryminalistycznym oraz w Centrum Nauk Sądowych UW.

Przeprowadzone badania aktowe kopii ekspertyz dokumentów, w których zastosowano programy komputerowe, wykazały, że w zdecydowanej większości uzyskano rozstrzygnięcia kategoryczne, a dodać należy, że stosowano je głównie w sprawach trudnych pod względem identyfikacyjnym. W 75% były to wnioski identyfikacyjne kategoryczne pozytywne, w 40% kategoryczne negatywne. Rzadko były formułowane wnioski niekategoryczne – w 6% był to wynik niekategoryczny pozytywny, a w 3% wynik niekategoryczny negatywny. Natomiast wynik nierozstrzygający uzyskano w zaledwie co dwudziestej ekspertyzie (5%). Wyniki te obrazuje tabela.

Wnioski kategoryczne pozytywne były formułowane przy zgodności porównywanych parametrów na poziomie ok. 80–95%. Dotyczy to zarówno współczynnika kształtu i zgodności grafotypów w programie GRAFOTYP, jak i zgodności liniowej i kątowej w programie RAYGRAF oraz zgodności kinetyczno-geometrycznej w programie KINEGRAF. Jednakże w przypadku dwóch ostatnich programów wnioski kategoryczne pozytywne występowały także w tych przypadkach, w których poziom zgodności liniowej i kątowej oraz kinetyczno-geometrycznej oscylował w granicach 60%, ale towarzyszył temu wysoki wskaźnik zgodności grafotypów i współczynników kształtów (program GRAFOTYP), a test kwantylowy weryfikujący statystyczną zgodność boków figur powstałych z obrysów czytelnych bądź też nieczytelnych kreacji graficznych potwierdzał prawdopodobieństwo tożsamości wykonawczej tych kom-

Tabela

Rodzaje identyfikacji w ekspertyzach wykonywanych w PTK z użyciem programów komputerowych w latach 2008–2012

Types of identification in casework performed in 2008–2012 with use of computer based programmes by Polish Forensic Association

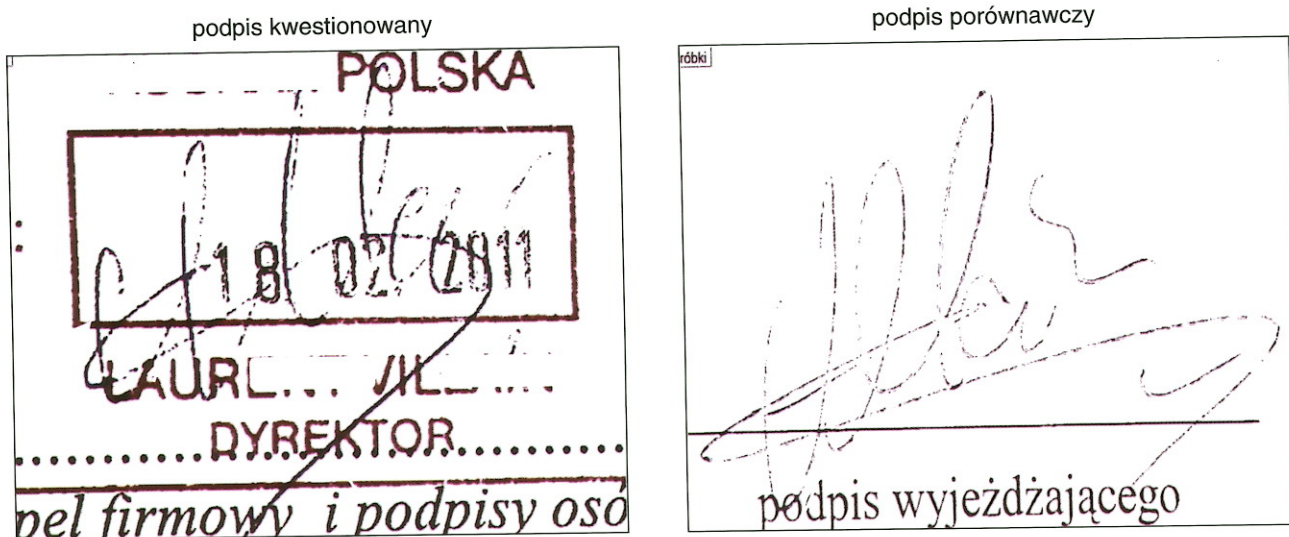
Ogólna liczba ekspertyz	Wynik kategoryczny pozytywny	Wynik kategoryczny negatywny	Wynik niekategoryczny pozytywny	Wynik niekategoryczny negatywny	Wynik nierozstrzygający	Ogólna liczba rozstrzygnięć ¹⁶
65	49	26	4	2	3	84
100%	75%	40%	6%	3%	5%	x

Źródło: opracowanie własne

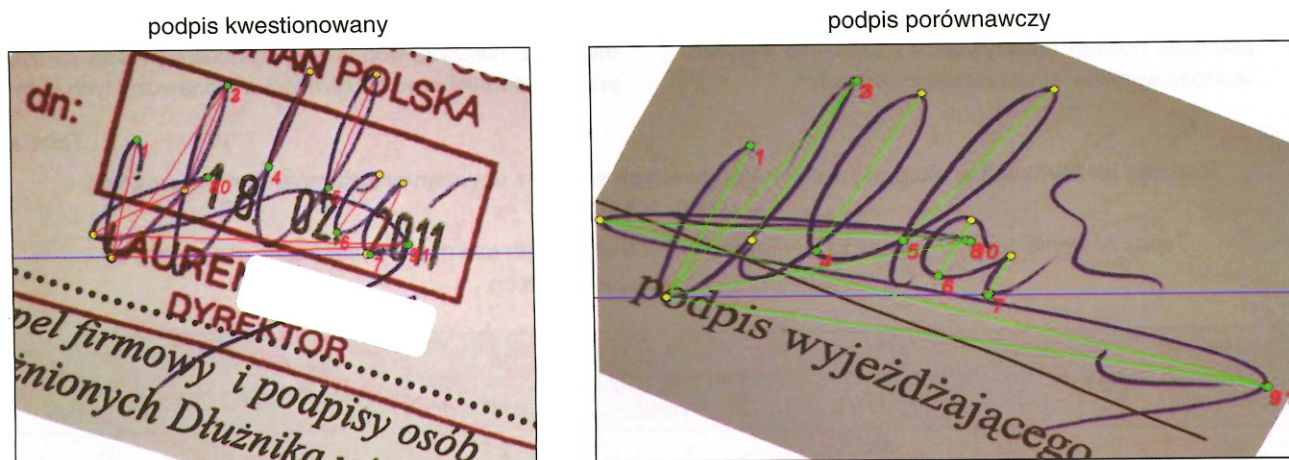
pozycji pisarskich. Natomiast niekategorycznym wynikiem ekspertyz oraz opiniom nierozstrzygującym towarzyszyły zwykle niejednoznaczne rezultaty analiz komputerowych¹⁷. Potwierdza to dosyć oczywisty fakt, że zastosowanie programów komputerowych ma charakter pomocniczy, a ostateczna interpretacja wyników oraz rodzaj i poziom kategoryczności rozstrzygnięć identyfikacyjnych należy zawsze do zadań eksperta.

Analiza materiałów źródłowych dostarczyła wielu przykładów na to, że zastosowanie programów komputerowych miało istotny wpływ na końcowy wynik opinii. Jest to szczególnie istotne w sytuacjach, gdy przedmiotem analiz identyfikacyjnych są zapisy ręczne lub podpisy o podobnym grafizmie, które mogą stwarzać pozory nakreślenia ich przez tę samą osobę. Przykładowo w jednej z analizowanych opinii przedmiotem zestawień

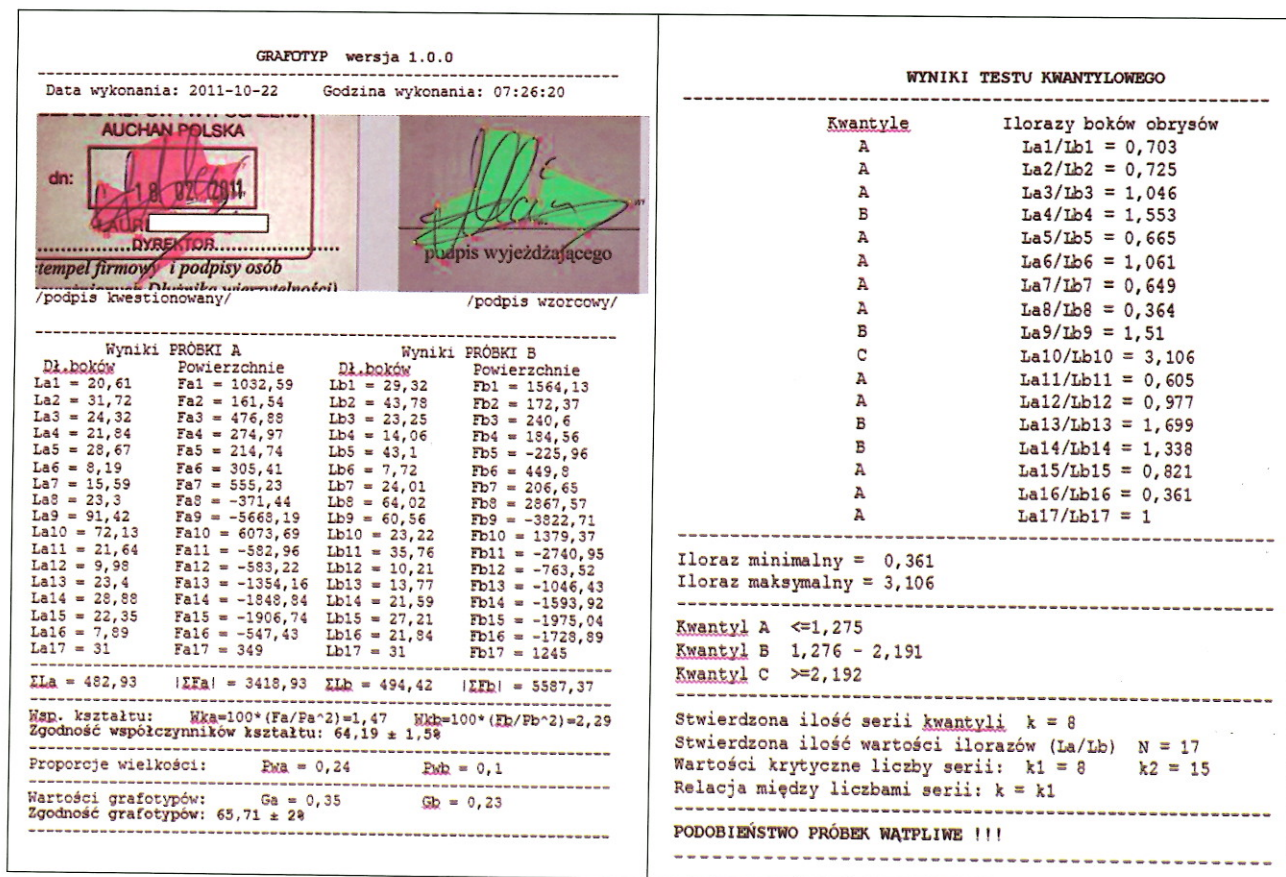
porównawczych były nieczytelne podpisy o zbliżonym obrazie rysunku linii graficznej. Dynamika, impuls i sposób kreślenia podpisu kwestionowanego nie zawierały cech typowych dla sygnatur sfalszowanych przez proste naśladownictwo wzrokowe lub techniczne (spowolniony bieg linii graficznej, ograniczona płynność, przerwy i zatrzymanie środka piszącego itp.). Jednakże zestawienia porównawcze tego podpisu z jego odpowiednikami wzorcowymi w programie SCANGRAF ujawniły istotne różnice w rozkładzie cieniowania linii graficznej (ryc. 1–3). Szczegółowe zestawienia porównawcze tej sygnatury z grafizmem osoby uprawnionej do jej złożenia, przeprowadzone zarówno przy użyciu klasycznych metod analizy graficzno-porównawczej, jak i programów komputerowych, takich jak GRAFOTYP, RAYGRAF i SCANGRAF, potwierdziły tezę o sfalszowaniu kwestionowanego podpisu.



Ryc. 1. Cechy rozbieżne w cieniowaniu linii graficznej w porównywanych podpisach uwidocznione przy użyciu programu komputerowego SCANGRAF
 Fig. 1. Dissimilar features in shading of graphic line in compared signatures visualized using SCANGRAF
 Źródło (ryc. 1–8): autorka



Ryc. 2. Rozbieżność liniowa i kątowa zestawianych podpisów uwidoczniiona przy użyciu programu RAYGRAF
 Fig. 2. Linear and angular dissimilarity of compared signatures visualized using RAYGRAF



Ryc. 3. Niski poziom zgodności cech grafometrycznych (współczynnik kształtu i grafotypu) zestawianych podpisów, zweryfikowany negatywnie przy użyciu testu kwantylowego w programie GRAFOTYP

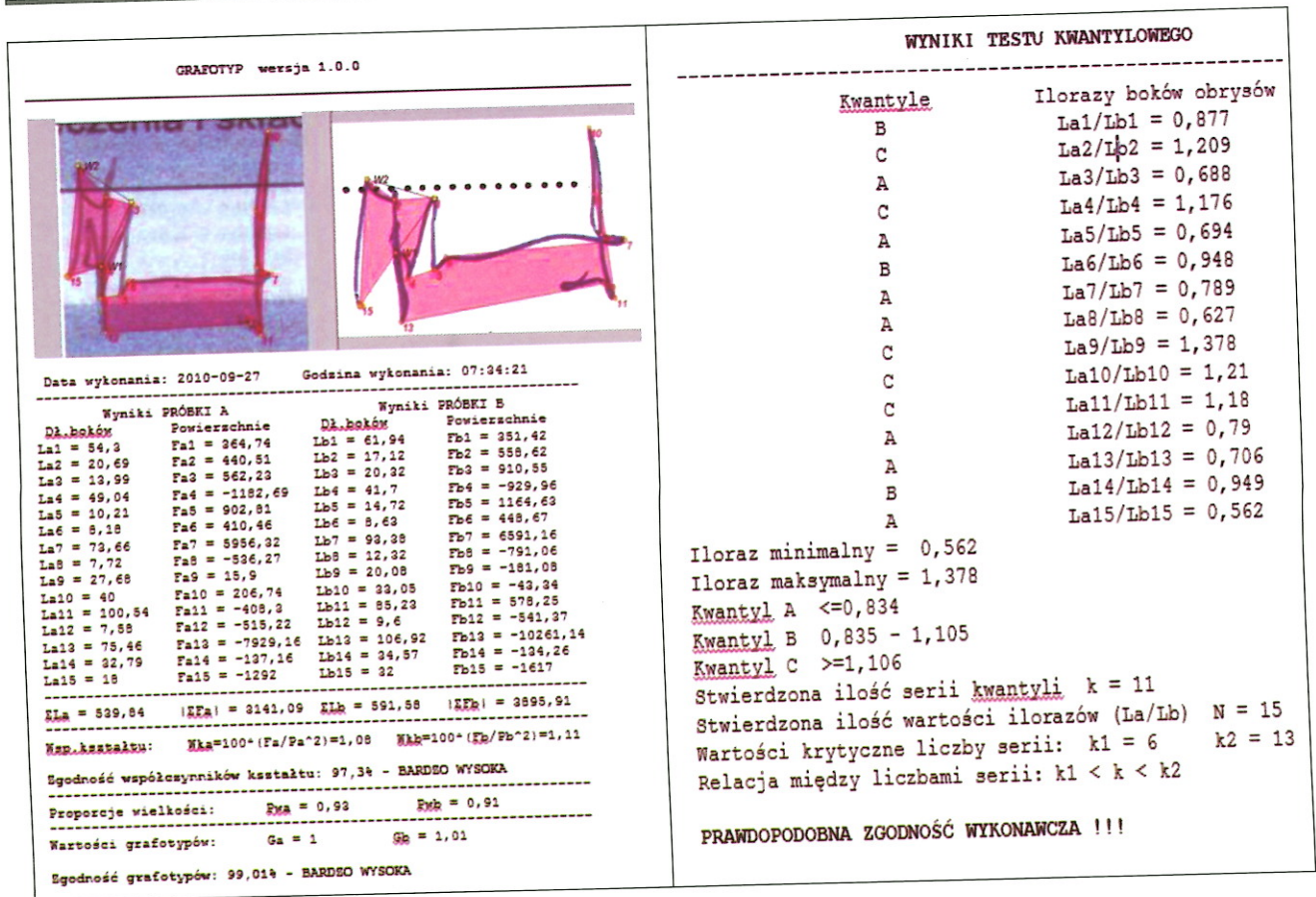
Fig. 3. Low level of graphometric features match (shape coefficient, GRAFOTYP) of compared signatures, negatively verified with use of quantile test in GRAFOTYP programme

Znaczny odsetek (ok. 25%) ekspertów, w których użyto programów komputerowych, to kolejne badania materiału dowodowego. Ekspertyzy takie były zlecane zarówno przez organy procesowe, jak i osoby prywatne, w przypadku wątpliwości co do wyników rozstrzygnięć identyfikacyjnych we wcześniej wdanych opiniach. Niezależnie od tego, czy taka ekspertyza została zlecona przez organ procesowy, czy przez osobę prywatną, w przypadku wątpliwości co do wyniku badań w opinii kwestionowanej, miała ona na celu weryfikację wcześniej dokonanych ustaleń identyfikacyjnych. Z praktyki opiniodawczej Polskiego Towarzystwa Kryminalistycznego, a także z dostępnych danych wynika, że błędne opinie pismoznawcze nie należą do rzadkości i często są przedmiotem powtórnych ekspertów¹⁸. Pomyłki biegłych mogą być wynikiem błędnej interpretacji niektórych cech pisma lub nieprzeprowadzenia pełnej analizy pisma, zgodnie z metodyką badań graficzno-porównawczych¹⁹.

Znamiennym przykładem ilustrującym wagę tego problemu, a zarazem znaczenie programów komputerowych w badaniach pismoznawczych, jest ekspertyza dotycząca oskarżonej A.K. W sprawie tej sporządzono łącznie 4 opinie, których przedmiotem były te same nieczytelne

podpisy osoby zmarłej, złożone na polisie i dokumentach ubezpieczeniowych. W pierwszych dwóch opiniach (z których jedna miała charakter uzupełniający) biegły stwierdził nieautentyczność spornych sygnatur. Drugi biegły w kolejnej opinii potwierdził te ustalenia. Dopiero wykonana zespołowo w Polskim Towarzystwie Kryminalistycznym trzecia opinia (pozasądowa), w której wykorzystano program do analizy cieniowania linii graficznej SCANGRAF oraz GRAFOTYP do analizy cech geometryczno-strukturalnych, pozwoliła na weryfikację tych rozstrzygnięć. Ustalenia te potwierdziła kolejna opinia procesowa wydana przez Instytut Ekspertów Sądowych im. prof. dra Jana Sehna w Krakowie oraz prawomocny wyrok sądu²⁰. Zastosowanie programów komputerowych w kolejnych eksperturach prawie w każdym przypadku stanowiło istotną przesłankę do zmiany kwestionowanego wyniku wcześniej sporządzonych opinii.

Użycie programów komputerowych w badaniach pismoznawczych rozszerza znacznie zakres cech możliwych do analizy w procesie identyfikacji zapisów ręcznych i podpisów. Przy czym chodzi tutaj zarówno o wprowadzenie do rutynowych analiz pisma nowych parametrów, które dotychczas nie były stosowane (np. grafotyp, test



Ryc. 4. Zbieżność cech grafometrycznych zestawianych podpisów (współczynnik kształtu, grafotyp) zweryfikowana przy użyciu testu kwantylowego w programie GRAFOTYP

Fig. 4. The similarity of grafometric features in compared signatures (shape coefficient, grafotyp) verified by quantile test in GRAFOTYP programme

kwantylowy, wskaźnik podobieństwa kinetyczno-geometrycznego), jak i cech znanych od dawna, ale ze względów praktycznych niewykorzystywanych lub też wykorzystywanych w sposób powierzchowny, odnoszący się do parametrów o wysokim stopniu uogólnienia. Przykładem jest współczynnik kształtu (w programie GRAFOTYP) (ryc. 4) czy też pomiary kątowe (w programie RAYGRAF), a także analiza rozkładu cieniowania w programie SCANGRAF (o wiele bardziej precyzyjna niż było to możliwe przy zastosowaniu tradycyjnych metod badawczych). Interesujące jest też zestawienie obiektu badań identyfikacyjnych (ręczne zapisy tekstowe, podpisy czytelne, podpisy nieczytelne) z programami użytymi do ich identyfikacji.

W analizowanych sprawach za pomocą programu GRAFOTYP najczęściej badane były podpisy czytelne (28 razy) i podpisy nieczytelne (15 razy); najrzadziej programu użyto do badań pisma ręcznego (10 razy).

Pismo ręczne najczęściej badano w programie SCANGRAF (16 razy), najrzadziej natomiast programem KINEGRAF (2 razy). Podpisy czytelne najczęściej poddawane były badaniom w programach GRAFOTYP (28 razy) oraz SCANGRAF (27 razy). Natomiast podpisy nieczytelne (parafy) najczęściej były badane w programach GRAFOTYP (14 razy) oraz SCANGRAF (13 razy).

Programy komputerowe mogą być także przydatne w procesie badawczym innych niż identyfikacyjne parametry pisma, np. w jednej z ekspertyz program SCANGRAF został wykorzystany do ustalenia braku spójności edycyjnej zapisu liczbowego „1400”, w którym najprawdopodobniej do zapisu „400” dopisano cyfrę „1”. W innej ekspertyzie programy GRAFOTYP, KINEGRAF i RAYGRAF zostały wykorzystane do określenia przypuszczalnego okresu złożenia podpisów na spornych dokumentach.

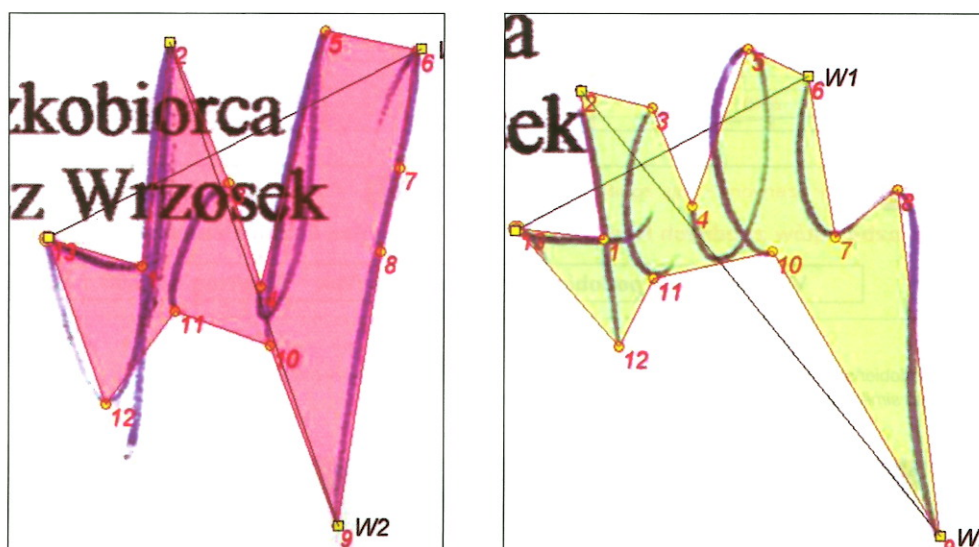
Wyniki testów komputerowych zapisane w formie graficznej i tekstowej stanowią ważny element sprawozdania obrazujący proces badawczy i uzyskane wyniki identyfikacyjne. Procentowe i liczbowe przedstawienie zgodności porównywanych parametrów pisma to istotny czynnik obiektywizujący wyniki analiz pismoznawczych. Należy również docenić znaczenie tych form prezentacji wyników ekspertyzy, jakie dają programy komputerowe, dla potwierdzenia argumentów uzasadniających tezy identyfikacyjne zawarte w opinii i wykluczenia (lub co najmniej ograniczenia) ewentualnych wątpliwości organu procesowego i stron postępowania co do wyników ekspertyzy.

Graficzna prezentacja wyników badań wykonywanych przy użyciu programów komputerowych umożliwia łatwe

i przejrzyste przedstawienie w materiałach poglądowych wielu parametrów pisma, zwłaszcza geometryczno-metrycznych (np. kształtu pola podpisu, kształtu linii bazowych, kierunku biegu linii podstawowej, długości i szerokości elementów pisma, kątów nachylenia, rozmieszczenia znaków w wyrazach itp.). Ilustrują to ryciny 5–8.

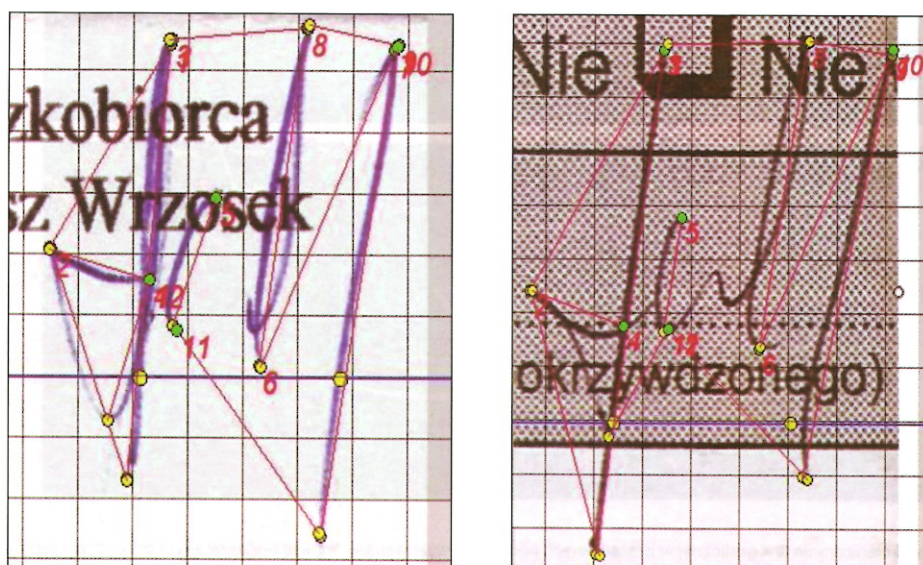
Szczególne znaczenie dla obiektywizacji wyników analiz graficzno-porównawczych oraz takiej ich prezentacji, która jest czytelna i łatwa w odbiorze dla organu procesowego i stron postępowania niemających specjalistycznego przygotowania z tego zakresu, stwarza program SCANGRAF. Obrazuje on rozkład cieniowania linii graficznej, wskazuje

miejsca o wysokim i niskim stopniu wysycenia środka kryjącego związanego z osobniczo zindywidualizowanym nawykiem o charakterze psychomotorycznym, jakim jest zróżnicowany nacisk ręki wodzącej środek piszący, w zależności od kierunku kreślenia, kształtu znaków, miejsc ich inicjacji oraz zakończenia itp. Program ten pozwala na taki wybór obrazu próbki (oryginalny, negatyw czarno-biały, negatyw barwny), który dostosowuje go do właściwości rodzajowych oraz kolorystycznych środka kryjącego (pasta długopisowa, atrament, różnego rodzaju tusze itp.) w sposób zapewniający najbardziej wyraziste zwizualizowanie cieniowania linii pisma.



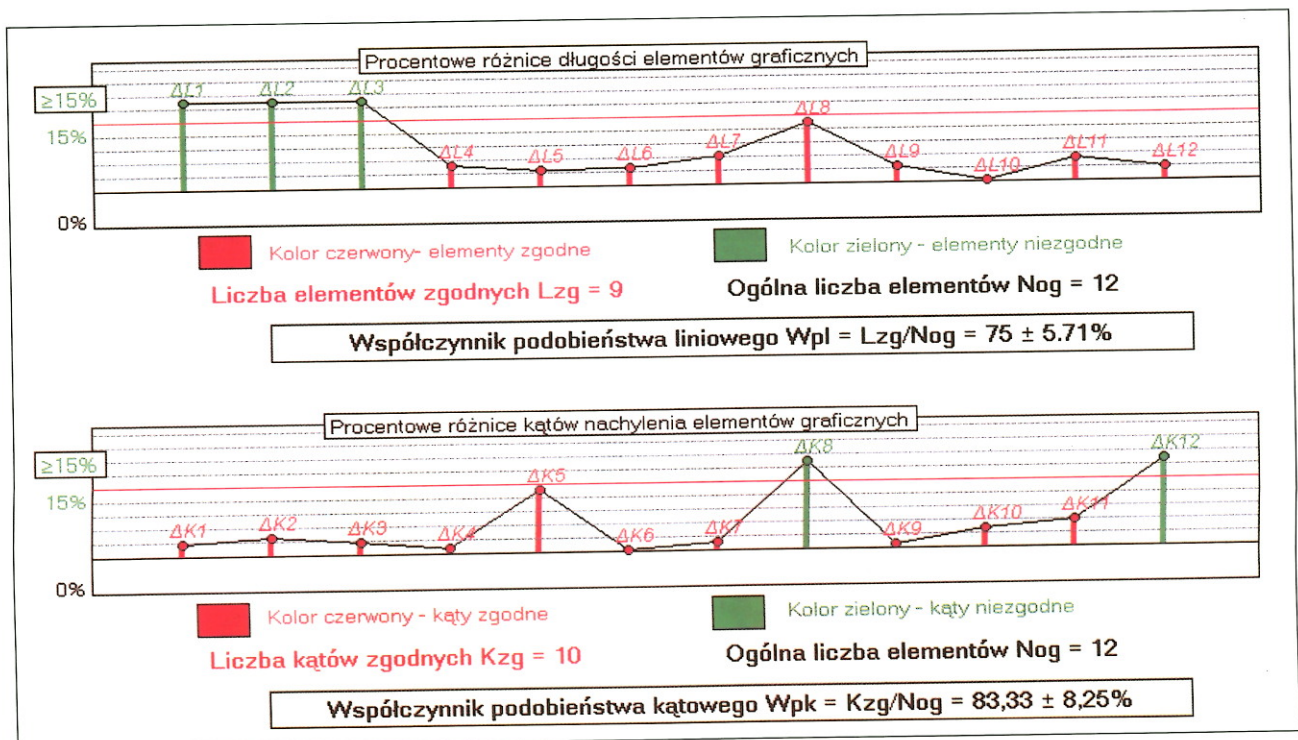
Ryc. 5. Uwidoczniony przy użyciu programu komputerowego GRAFOTYP rozbieżny kształt pola oraz innych parametrów metrycznych w porównywanych parafrach

Fig. 5. Divergent shape of area and other metric parameters in compared signatures visualised using GRAFOTYP

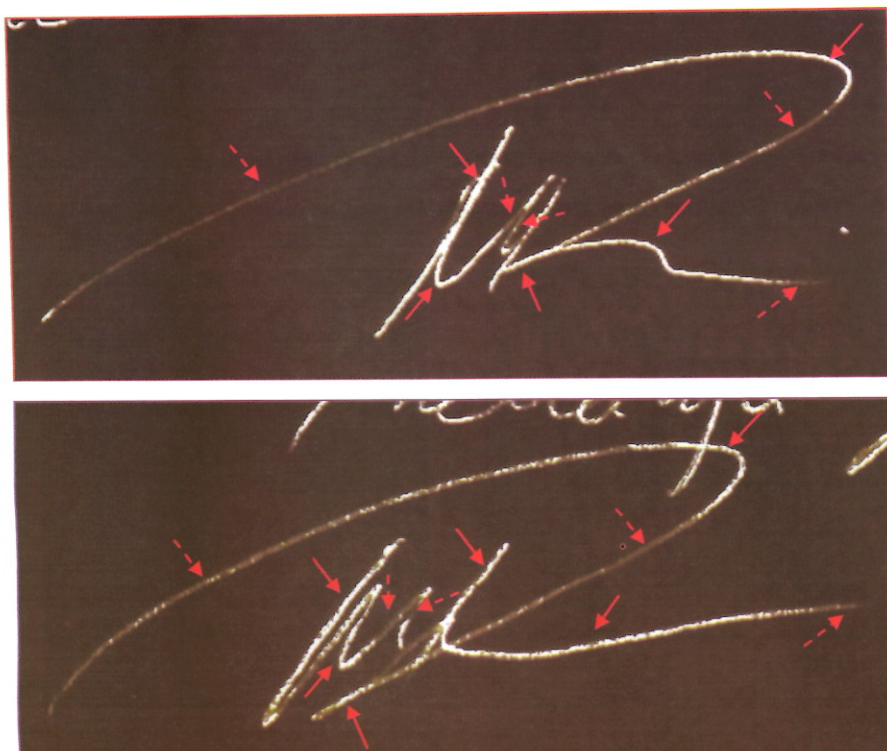


Ryc. 6. Zbieżność parametrów kątowych i liniowych porównywanych parafr uwidoczniona przy użyciu programu komputerowego RAYGRAF

Fig. 6. Similarity of angular and linear parameters of compared signatures visualized using RAYGRAF programme



Ryc. 7. Współczynnik podobieństwa kąтового i liniowego przedstawiony za pomocą wykresu w programie RAYGRAF
 Fig. 7. Angular and linear similarity coefficient plotted in RAYGRAF programme



Ryc. 8. Ilustracja zbieżności cieniowania linii graficznej w zestawianych podpisach wykonana w obrazie negatywowym przy użyciu programu komputerowego SCANGRAF. Miejsca jaśniejsze odpowiadają zwiększonemu naciskowi narzędzia piszącego na podłożu (strzałkami ciągłymi zaznaczono miejsca zwiększonego nacisku środka piszącego na podłożu, a przerywanymi miejsca zmniejszonego nacisku)
 Fig. 8. Demonstration of similarity in shading of graphical line in examined signatures (negative image) by means of SCANGRAF. Brighter areas correspond to increased pressure of writing instrument (uninterrupted arrows point to stronger pressure areas, whereas interrupted ones – to weaker pressure areas)

Wizualizacja wyników badań pismoznawczych stanowi istotny składnik metody graficzno-porównawczej, a prezentowane programy komputerowe stwarzają nową jakość ekspertyzy pismoznawczej podnoszącą na wyższy poziom nie tylko sam proces analizy graficznej, ale także sprawozdanie z badań i dołączony do niego materiał poglądowy.

Programy komputerowe ułatwiają oraz przyspieszają pracę eksperta. W tym kontekście nie można jednak zapominać o konieczności bezwzględnego przestrzegania zasady, że są to jedynie nowe narzędzia pracy eksperta, które w żadnym przypadku nie mogą go zastąpić. Twórcy programów podkreślają, że zawsze ostateczna interpretacja wyników oraz wybór odpowiedniej techniki badawczej, a w konsekwencji prawidłowość opiniowania, będą zależały od kompetencji, doświadczenia, wiedzy i kwalifikacji biegłego. Ekspertyza pisma stwarza nadal, w wielu przypadkach, znaczne trudności. Nawet przy korzystaniu z różnych instrumentów badawczych niezbędne jest doświadczenie oraz spostrzegawczość eksperta.

PRZYPISY

¹ Goc M., Łuszczuk A., Łuszczuk K., Tomaszewski T.: Wykorzystanie grafometrii komputerowej w badaniach identyfikacyjnych pisma ręcznego i podpisów – komunikat z realizacji projektu rozwojowego, [w:] Znaczenie aktualnych metod badań dokumentów w dowodzeniu sądowym, Materiały XIV Wrocławskiego Sympozjum Badań Pisma, Kegel Z., Cieśla R. [red.], Wrocław 2012, s. 94.

² Projekt badawczy nr 2 HO2A 024 24.

³ Dziedzic T., Fabiańska E., Kunicki M., Zadora G.: Graphlog – komputerowy system wspomagający badanie cech pisma ręcznego, [w:] Wpływ badań eksperymentalnych na wartość dowodową ekspertyzy dokumentów. Materiały XII Wrocławskiego Sympozjum Badań Pisma, Wrocław 7–9 czerwca 2006, Z. Kegel [red.], Uniwersytet Wrocławski Wydział Prawa, Administracji i Ekonomii Katedra Kryminalistyki, Wrocław 2008, s. 77–89.

⁴ Gramatyka M.: Komputer grafologiem – mit czy rzeczywistość?: wspomaganie ekspertyzy pismoznawczej na przykładzie programu Cedar-Fox, [w:] Aktualne tendencje w badaniach dokumentów: materiały XIII Wrocławskiego Sympozjum Badań Pisma, Wrocław 2008, Uniwersytet Wrocławski, Wrocław 2010, s. 191–198.

⁵ Hussong J.: Rozróżnianie środka piszącego za pomocą systemu komputerowego Magras, [w:] Kegel Z.: Problematyka dowodu z ekspertyzy dokumentów. Tom I, Uniwersytet Wrocławski Wydział Prawa, Administracji i Ekonomii Katedra Kryminalistyki, Wrocław 2002, s. 673–675.

⁶ http://www.archives.gov/records-mgmt/rcs/schedules/departments/department-of-the-treasury/rg-0087/n1-087-06-002_sf115.pdf z dn. 20.02.2012.

⁷ Realizację projektu rozwojowego pn. „Opracowanie metodyki i programów oraz zbudowanie stanowiska

do badań identyfikacyjnych pisma i podpisów przy wykorzystaniu grafometrii komputerowej”, finansowanego przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, rozpoczęto w lipcu 2009 r. Projekt był wspólnym przedsięwzięciem naukowo-badawczym Uniwersytetu Warszawskiego i Centrum Badawczo-Szkoleniowego Polskiego Towarzystwa Kryminalistycznego. Kierownikiem projektu był prof. dr hab. Tadeusz Tomaszewski, a w skład zespołu naukowo-wykonawczego wchodził ponadto: dr Mieczysław Goc, dr Kacper Gradoń, mgr Andrzej Łuszczuk, mgr inż. Krystyn Łuszczuk, mgr Maciej Broniarz oraz inż. Marek Miron.

⁸ Autorami programu są: mgr Andrzej Łuszczuk (ekspert dokumentów Polskiego Towarzystwa Kryminalistycznego) oraz mgr inż. Krystyn Łuszczuk (specjalista z zakresu informatyki, członek Polskiego Towarzystwa Kryminalistycznego), a konsultantami naukowymi prof. dr hab. Tadeusz Tomaszewski (UW), dr Mieczysław Goc (PTK), dr Kacper Gradoń (UW) oraz mgr Maciej Broniarz (UW).

⁹ Tomaszewski T., Goc M., Łuszczuk A., Łuszczuk K.: Computer – based graphometry – new quality in forensic analysis of handwriting, [w:] Criminalistics and forensic examination: science, studies, practice: the 7th International Conference, E.V. Kurapka, H. Malewski, Vilnius 2011, s. 80–81; A. Łuszczuk, K. Łuszczuk: Grafotyp. Praca naukowa finansowana przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego ze środków na naukę w latach 2009–2011 jako projekt rozwojowy – przewodnik po programie (wersja elektroniczna).

¹⁰ Zakres wartości pomiarowych dzieli się na 3 kwantyle (A, B, C) o prawdopodobieństwach występowania $p_1 = p_2 = p_3 = 0,333$. Każdej wartości pomiarowej przypisuje się przynależność do odpowiedniego kwantyla. Ustala się liczby serii występowania kwantyli i porównuje z wielkościami teoretycznego (tabelarycznego) rozkładu. Por. Domański Cz., Pruska K.: Nieklasyczne metody statystyczne, Warszawa 2000, s. 204–206 i 212–213.

¹¹ Tomaszewski T., Goc M., Łuszczuk A., Łuszczuk K.: Computer (...), op.cit., s. 82–83; A. Łuszczuk, K. Łuszczuk: Raygraf. Praca naukowa finansowana przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego ze środków na naukę w latach 2009–2011 jako projekt rozwojowy – przewodnik po programie (wersja elektroniczna).

¹² Tomaszewski T., Goc M., Łuszczuk A., Łuszczuk K.: Computer (...), op.cit., s. 83–86; A. Łuszczuk, K. Łuszczuk: Kinegraf. Praca naukowa finansowana przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego ze środków na naukę w latach 2009–2011 jako projekt rozwojowy – przewodnik po programie (wersja elektroniczna).

¹³ Tomaszewski T., Goc M., Łuszczuk A., Łuszczuk K.: Computer (...), op.cit., s. 86–88; A. Łuszczuk, K. Łuszczuk: Scangraf, Praca naukowa finansowana przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego ze środków na naukę w latach 2009–2011 jako projekt rozwojowy – przewodnik po programie (wersja elektroniczna).

¹⁴ Goc M., Łuszczuk A., Łuszczuk K., Tomaszewski T.: Wykorzystanie grafometrii (...), op.cit., s. 94.

¹⁵ Według zapewnień autorów programy w najbliższym czasie powinny znaleźć się w sprzedaży.

¹⁶ Ogólna liczba rozstrzygnięć identyfikacyjnych jest większa niż liczba samych ekspertyz, co jest zrozumiałe, gdyż często w jednej opinii identyfikowano więcej niż jeden grafizm.

¹⁷ W niektórych przypadkach były to zróżnicowane wskaźniki zgodności uzyskane w wyniku zastosowania programów komputerowych, jak np. w ekspertyzie, w której odnotowano niskie wskaźniki zgodności kątowej, liniowej i gęstości pisma, przy wysokim poziomie zgodności współczynnika kształtu i grafotypu. W innych przypadkach wszystkie te wskaźniki nie były zbyt wysokie i zamykały się w przedziale 30–69%.

¹⁸ Wojtowicz-Garczarz K.: Kontreksperytza – skąd się biorą pomyłki biegłych z zakresu pismoznawstwa, wykład w Polskim Towarzystwie Kryminalistycznym, z dnia 14 czerwca 2011 r.

¹⁹ Spośród 65 ekspertyz wykonywanych w latach 2008–2012 za pomocą programów komputerowych w Polskim Towarzystwie Kryminalistycznym 15 to opinie zleczone do ponownego wykonania. Tylko w jednym przypadku wynik pierwszej ekspertyzy był zgodny z wynikiem ekspertyzy wykonanej w PTK. W dwóch przypadkach w tej samej sprawie wykonano aż po cztery ekspertyzy.

²⁰ Wyrok z dnia 10 listopada 2011 r. wydany przez Sąd Rejonowy w Tomaszowie Mazowieckim w II Wydziale Karnym w imieniu Rzeczypospolitej Polskiej, uniewinniający oskarżoną od popełnienia zarzucanego jej czynu posługiwania się nieautentyczną polisą ubezpieczeniową.

BIBLIOGRAFIA

1. Dziejic T., Fabiańska E., Kunicki M., Zadora G.: Graphlog – komputerowy system wspomagający badanie cech pisma ręcznego, [w:] Wpływ badań eksperymentalnych na wartość dowodową ekspertyzy dokumentów, Materiały XII Wrocławskiego Sympozjum Badań Pisma, Wrocław 7–9 czerwca 2006, Z. Kegel [red.], Uniwersytet Wrocławski Wydział Prawa, Administracji i Ekonomii Katedra Kryminalistyki, Wrocław 2008.
2. Goc M., Łuszczuk A., Łuszczuk K., Tomaszewski T.: Wykorzystanie grafometrii komputerowej w badaniach identyfikacyjnych pisma ręcznego i podpisów – komunikat z realizacji projektu rozwojowego, [w:] Znaczenie aktualnych metod badań dokumentów w dowodzeniu sądowym. Materiały XIV Wrocławskiego Sympozjum Badań Pisma, Z. Kegel, Cieśla R. [red.], Wrocław 2012.
3. Gramatyka M.: Komputer grafologiem – mit czy rzeczywistość?: wspomaganie ekspertyzy pismoznawczej na przykładzie programu Cedar-Fox, [w:] Aktualne tendencje w badaniach dokumentów. Materiały XIII Wrocławskiego

Sympozjum Badań Pisma, Uniwersytet Wrocławski, Wrocław 2008.

4. Hussong J.: Rozróżnianie środka piszącego za pomocą systemu komputerowego Magras, [w:] Z. Kegel: Problematyka dowodu z ekspertyzy dokumentów. Tom I, Uniwersytet Wrocławski Wydział Prawa, Administracji i Ekonomii Katedra Kryminalistyki, Wrocław 2002.

Streszczenie

Artykuł zawiera przegląd programów komputerowych używanych w ekspertyzach pismoznawczych. Szczególną uwagę poświęcono programom wchodzącym w skład pakietu pn. GLOBALGRAF, opracowanych wspólnie przez Polskie Towarzystwo Kryminalistyczne i Uniwersytet Warszawski. Do pakietu tego wchodzi cztery programy do analizy cech strukturalnych, grafometrycznych i grafomotorycznych pisma (KINEGRAF, GRAFOTYP, RAYGRAF i SCANGRAF). W artykule przedstawiono, na podstawie analizy spraw, w których zastosowano te programy, wyniki ekspertyz pismoznawczych, z uwzględnieniem poziomu kategoryczności rozstrzygnięć identyfikacyjnych. Zwrócono także uwagę na znaczenie programów komputerowych dla rozszerzenia zakresu analizowanych cech pisma ręcznego oraz zastosowanie programów komputerowych dla obiektywizacji i wizualizacji wyników badań pismoznawczych. Zastosowanie komputerowych metod w badaniach identyfikacyjnych pisma stwarza możliwości wykorzystania nowych parametrów grafometrycznych w ekspertyzie pismoznawczej oraz użycia parametrów już znanych, lecz ze względów praktycznych nie stosowanych lub stosowanych incydentalnie. Przyczynia się również do lepszego i apełniejszego odbioru ekspertyzy pismoznawczej w sądach. Programy komputerowe mogą stać się bardzo przydatnym narzędziem w pracy ekspertów pisma ręcznego oraz dokumentów.

Słowa kluczowe: badania pisma ręcznego, CEDAR FOX, ekspertyza dokumentów, ekspertyza pismoznawcza, FISH, GLOBALGRAF, GRAFOTYP, GRAPHLOG, KINEGRAF, MAGRAS, metody badań pisma ręcznego, programy komputerowe w badaniach pisma ręcznego, Polskie Towarzystwo Kryminalistyczne, RAYGRAF, SCANGRAF

Summary

The paper aims at presentation of computer programmes used in handwriting examinations. The author pays special attention to software included in GLOBALGRAF programme package developed by Polish Forensic Association in close cooperation with the University of Warsaw. The Globalgraf package consists of four programmes designed for analysis of structural, graphometric and graphomotoric features of writing. These include: KINEGRAF, GRAFOTYP, RAYGRAF and SCANGRAF. The paper presents results of forensic handwriting examinations performed using GLOBALGRAF programme, taking into account categorical character of the opinions. In addition, the authors pay attention to significance of computer programmes in extending the scope of analysed handwriting features and application of computer based programmes in order to achieve better objectivity and visualization of the results of handwriting examinations. Application of computer based methods in handwriting examinations allows to use new graphometric parameters while performing relevant casework. It also allows to use already known parameters which, for practical reasons, are hardly used

or even ignored. The computer based methods also stand for a better and more comprehensive presentation of handwriting expert opinions in courts. Computer software can become a useful tool in the work of handwriting and document experts.

Keywords: Handwriting examination, CEDAR FOX, document examination, FISH, GLOBALGRAF, GRAFOTYP, GRAPHLOG,

KINEGRAF, MAGRAS, handwriting examination methods, computer software used in handwriting examinations, Polish Forensic Association, RAYGRAF, SCANGRAF