

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Wydział Prawa i Administracji

Jagoda Dzida

ROZPRAWA DOKTORSKA

KLASYFIKOWANIE PISMA RĘCZNEGO WEDŁUG JEGO TYPU

Praca doktorska przygotowana

pod kierunkiem naukowym

prof. UAM dr. hab. Szymona Matuszewskiego

w Laboratorium Kryminalistyki

Poznań 2021

Pracę dedykuję Rodzicom, bez których wsparcia nie mogłabym poświęcić się badaniom i pisaniu rozprawy.

Dziękuję mojemu Promotorowi, pierwszemu Czytelnikowi pracy, za wsparcie naukowe i ogrom cierpliwości, dzięki którym praca powstała w takim kształcie i takiej formie, w jakich jest obecnie.

Spis treści

Wstęp	5
1. Kryminalistyczne badania dokumentów.....	10
1.1. Pojęcie dokumentu.....	10
1.2. Warstwy dokumentu	12
1.2.1. Warstwa graficzna.....	12
1.2.2. Warstwa językowa	13
1.2.3. Warstwa treściowa	13
1.2.4. Warstwa techniczna	14
1.3. Badania dokumentów.....	14
1.3.1. Uwagi ogólne.....	14
1.3.2. Badania techniczne dokumentu	15
1.3.2.1. Przedmiot badań.....	15
1.3.2.2. Podłoże dokumentu.....	15
1.3.2.3. Materiał kryjący	19
1.3.2.3.1. Tusz (pasta długopisowa)	19
1.3.2.3.2. Atrament	21
1.3.2.3.3. Grafit.....	23
1.3.3. Badania językowo-treściowe	24
2. Badania pismoznawcze	25
2.1. Pojęcie.....	25
2.2. Klasyfikacje cech pisma ręcznego	35
2.2.1. Cechy ogólne i szczególne	35
2.2.2. Ogólne właściwości jakościowe i cechy indywidualne	35
2.2.3. Cechy treściowe, językowe i formalne	36
2.2.4. Cechy graficzne i cechy językowo-treściowe pisma ręcznego.....	37
2.2.4.1. Cechy graficzne	37
2.2.4.2. Cechy językowo-treściowe	38
2.3. Metody badań porównawczych	39
2.3.1. Metody historyczne	39
2.3.1.1. Metoda kaligraficzna	39
2.3.1.2. Metoda sygnalityczna	40
2.3.1.3. Metoda grafometryczna	40
2.3.1.4. Metoda Matwiejewa	41
2.3.2. Metody współczesne	42
2.3.2.1. Metoda analizy zmienności.....	42
2.3.2.2. Metoda graficzno-porównawcza	42

2.3.2.3.	Inne metody.....	43
3.	Badania klasyfikacyjne pisma ręcznego	44
3.1.	Badania klasyfikacyjne na tle innych badań pisma ręcznego	44
3.2.	Możliwości	47
3.2.1.	Ręczność.....	47
3.2.2.	Wiek wykonawcy.....	48
3.2.3.	Choroby	51
3.2.4.	Płeć.....	55
3.2.5.	Wykonywany zawód.....	56
3.2.6.	Typ próby pisma	57
4.	Typy prób pisma.....	61
4.1.	Zagadnienia wstępne.....	61
4.2.	Naturalne	62
4.3.	Nienaturalne	66
4.3.1.	Zamierzenie nienaturalne	66
4.3.1.1.	Maskowane	66
4.3.1.2.	Naśladowane.....	69
4.3.1.3.	Kopiuwane.....	71
4.3.2.	Niezamierzenie nienaturalne	72
4.3.3.	Mieszane.....	77
5.	Klasyfikowanie pisma ręcznego według jego typu – badania własne	78
5.1.	Wprowadzenie	78
5.2.	Materiał i metody.....	80
5.2.1.	Probanci i warunki pobierania prób	80
5.2.2.	Próbki pisma	81
5.2.3.	Metody pomiarów i analizy	85
5.3.	Wyniki.....	88
5.3.1.	Różnice graficzne między typami prób i ich wpływ na trafność klasyfikowania ..	88
5.3.1.1.	Podpisy własne.....	88
5.3.1.2.	Podpisy o jednakowym brzmieniu	92
5.3.1.3.	Jednozdaniowe próby pisma.....	95
5.3.2.	Klasyfikatory	100
5.3.3.	Walidacja klasyfikatorów	107
5.4.	Dyskusja wyników.....	109
5.4.1.	Różnice graficzne między typami prób pisma.....	109
5.4.2.	Klasyfikatory	112

5.4.3. Walidacja klasyfikatorów	114
5.5. Podsumowanie.....	116
Zakończenie	119
Bibliografia	125
A. Wykaz powoływanej literatury	125
B. Wykaz powoływanych aktów prawnych	134
C. Wykaz powoływanych stron internetowych	134
Spis tabel.....	136
Spis rycin	137
Załączniki do pracy	138
Załącznik 1: Formularze do badań	139
Załącznik 2: Użyte w badaniach wzory prób pisma.....	146
Załącznik 3: Klasyfikator 1 – funkcje klasyfikacyjne	147
Załącznik 4: Klasyfikator 2.....	149
Załącznik 5: Klasyfikator 3.....	158

WSTĘP

Dokument jest przedmiotem badań kryminalistycznych już od bardzo dawna. W ostatnich latach powstały również nowe formy dokumentu, niemające fizycznego desygnatu, jednak wymagają one nieco innych technik badawczych niż najpowszechniejsze dokumenty papierowe. Tradycyjnie w kryminalistyce wyróżnia się kilka rodzajów badań, których przedmiotem jest dokument. Pierwszym z nich są badania techniczne, skupiające się na technicznych aspektach badanego dokumentu, takich jak jego podłoże czy materiał kryjący, którym go sporządzono. Kolejnym, nie mniej ważnym, są badania językowe, skupiające się na języku, rozumianym jako sposób komunikowania treści dokumentu. Są też i badania treściowe, dokonywane zazwyczaj w połączeniu z językowymi, badające, jak sama nazwa wskazuje, treść zapisu. Ostatnim rodzajem badań są badania pismoznawcze, skupiające się na warstwie formalnej dokumentu, zwanej też warstwą graficzną. To właśnie tych ostatnich dotyczy niniejsza praca.

W badaniach pismoznawczych, jak łatwo się domyślić, bada się pismo. Z uwagi na różne formy i rodzaje dokumentu, może to być pismo maszynowe, drukowane, czy ręczne. Szczególnie to ostatnie przez lata stało się obiektem badań, gdyż stwarza o wiele więcej możliwości wykrywczych i dowodowych, niż pozostałe, jednakże mimo to wiele problemów wciąż pozostaje nierozwiązanych, wiele pytań pozostaje bez odpowiedzi. Jedno z takich pytań zostało zadane przez Autorkę i, z uwagi na brak odpowiedzi w doktrynie, następnie stało się problemem naukowym tej pracy doktorskiej. Gdy bowiem natrafiamy na zagadnienie, które jest istotne z naukowego punktu widzenia, a mimo to natykamy się na mur niewiedzy, to naszym obowiązkiem, jako naukowców, jest próbować mur ten sforsować, by dotrzeć do wiedzy za nim ukrytej; gdy dostajemy do ręki mapę z białymi plamami i zdawkowym napisem „hic sunt leones”, to powinno to wzbudzić naszą ciekawość odnośnie do tego, co też tak naprawdę kryje się pod tymi plamami.

W tym przypadku białe plamy dotyczyły możliwości klasyfikowania próby pisma ręcznego według jej typu. Same badania klasyfikacyjne nie stanowią tajemnicy, bowiem są powszechnie wykorzystywane, chociażby do ustalania wieku¹, płci², ręczności³, czy możliwych

¹ Por. m.in. R. A. Huber, A. M. Headrick, *Handwriting Identification. Facts and Fundamentals*, CRC Press LLC, 1999, s. 211-212; K. M. Koppenhaver, *Forensic Document Examination. Principles and Practice*, Humana Press, Totowa, New Jersey, 2007, s. 9; A. Feluś, *Odchylenia materialne w piśmie osobniczym. Z pogranicza grafologii i ekspertyzy pismoznawczej*, Uniwersytet Śląski, Katowice, 1979, s. 49-50; H. Kwieciński, *Grafologia sądowa Grafologia sądowa. Zasady ekspertyzy dokumentów i analizy pisma*, Warszawa, 1938, s. 24; O. Hilton, *Scientific Examination of Questioned Documents. Revised Edition*, CRC Press, 1993, s.323-324.

² Por. m.in. M. Topaloglu, S. Ekmekci, *Gender detection and identifying one's handwriting with handwriting analysis*, Expert Systems With Applications 2017, Vol.79, s. 236-243; T. Widła, *Cechy płci w piśmie ręcznym*, Prace Naukowe Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach, Katowice, 1986, s. 66-68; G. Wróbel, *Próby wyznaczenia cech płci w piśmie ręcznym*, s. 80-87 [w:] W. Lisowska (red.), *Kształtowanie się osobniczych cech pisma*, Wyd. Centralnego Laboratorium Kryminalistycznego KGP, Warszawa, 1999; T. Widła, *Określanie płci na podstawie pisma*, Kwartalnik człowiek i dokumenty, październik-grudzień, nr 39, 2015, s. 59-64; R. A. Huber, A. M. Headrick, *Handwriting Identification...*, dz. cyt., s.326.

³ Por. m.in. M. Conrad, *Left-hand-writing vs. right-hand-writing*, ENFHFX Conference Modern Developments in Handwriting Examination, Vilnius, 2007; V. Saran, S. Kumar, A. Gupta, S. Ahmad, S. *Differentiation of Handedness of Writer Based on their Strokes and Characteristic Features*, Journal of Forensic Research, 204, 2013, doi:10.4172/2157-7145.1000204; J. E. Franks, T. Davis, R. Totty, R. Hardcastle, D. Grove, *Variability of Stroke Direction between Left- and Right-handed Writers*, Journal of the Forensic Science Society, 25, 1985, s. 353-370; J. V. P. Conway, *Evidential Documents*, Springfield, 1959, s. 201-202; T. Dziedzic, *Porównanie pisma kreślonego prawą i lewą ręką przez jedną osobę*, Problems of Forensic Sciences, vol. 94, 2013; A. Feluś, *Odchylenia materialne...*, dz. cyt., s. 87-88; H. Kwieciński, *Grafologia sądowa. Zasady ekspertyzy dokumentów i analizy pisma*, Warszawa, 1938, s. 92; A. Klęsk, *Człowiek oburęczny – wyzwanie przyszłości*, Kraków, 1915 [za:] A. Feluś, *Odchylenia...*, dz. cyt., s. 87.

chorób⁴, na które cierpi wykonawca danej próby pisma (rozumianej jako „zbiór właściwości graficznych”, czyli zespół nawyków i zmian charakterystycznych dla danego wykonawcy pisma⁵). Zagadnienie typów prób również jest znane; zostały one po wielokroć opisane, łącznie ze wskazaniem cech charakterystycznych dla niektórych z nich⁶. I tak, poprzez typologię prób pisma rozumiemy pewien ich podział z uwagi na charakter zmian, jakie w nich występują⁷. Wyróżnia się 6 podstawowych typów prób (naturalne, maskowane, kopiowane, naśladowane, niezamierzenie nienaturalne i mieszane), a dodatkowo pewne ich podtypy (np. próby naśladowane możemy podzielić zarówno z uwagi na rodzaj naśladownictwa, jak i na to, od kogo pochodzi naśladowany wzorzec)⁸. Nie podjęto jednak dotychczas próby połączenia tych dwóch zagadnień w jedno, tak aby móc ustalić, z jakiego typu próbą mamy do czynienia, badając jej cechy graficzne. Skoro bowiem wiemy, że próby kopiowane cechować będzie, przykładowo, więcej cech motorycznych, takich jak oderwania, czy zatrzymania, to czy nie warto byłoby pójść krok dalej i wprost wskazać, w jaki sposób orzec, czy badana przez nas próba jest próbą kopiowaną? Czy zbadanie cech graficznych tej próby nie wystarczy do tego? Jeśli próby naturalne cechuje większa stałość pewnych wymiarów między literowych, to czy nie można by, na tej podstawie, próbować o danej próbce pisma orzec, czy należy do prób naturalnych? Wydawałoby się, że jest to naturalna kolej rzeczy, jednak do tej pory nikt nie opracował metody, przy pomocy której moglibyśmy próbować na takie pytania odpowiadać. Mamy więc rozproszone w licznych artykułach naukowych⁹ opisy poszczególnych typów prób, wraz z charakteryzującymi je cechami graficznymi, jednak nie powstało do tej pory żadne szczegółowe opracowanie zbiorcze tych cech. Co za tym idzie, nikt do tej pory nie podjął się opracowania, na podstawie tych cech, metody klasyfikowania prób pisma ręcznego według typu.

Metoda taka byłaby dla ekspertów badań pisma pomocną. Umożliwiłaby ona nie tylko wskazanie, w jaki sposób należy pobrać materiał porównawczy do badań, ale też pomogłaby oceniać zauważone niezgodności grafizmów prób stanowiących materiał porównawczy i dowodowy. Wiedząc bowiem, że materiał dowodowy jest przykładowo próbą naśladowaną, można by pobrać materiał porównawczy w taki sposób, by i te próby stanowiły naśladownictwo danego grafizmu. Takie naśladowane próby porównawcze stanowiłyby wartościowe uzupełnienie materiału porównawczego naturalnego, spełniałyby bowiem wymóg adekwatności sposobu jego powstania. Z drugiej strony, jeśli wiemy, że materiał dowodowy stanowi przykładowo próba naturalna, to łatwiej jest wyjaśnić dostrzeżone w toku badań

⁴ Por. m.in. O. Hilton, *Consideration of the Writer's Health in Identifying Signatures and Detecting Forgery*, *Journal of Forensic Sciences*, 14, 1969, s. 157-166; J. Walton, *Handwriting changes due to aging and Parkinson's syndrome*, *Forensic Science International*, 88, 1997, s. 197-214; M. Allen, *Foundations of Forensic Document Analysis. Theory and Practice*, John Wiley & Sons Ltd, 2016, s. 30; O. Tucha, L. Mecklinger, J. Thome et al., *Kinematic analysis of dopaminergic effects on skilled handwriting movements in Parkinson's disease*, *Journal of Neural Transmission*, 113, 2006, s. 609-623, doi:10.1007/s00702-005-0346-9; D. Ellen, *The Scientific Examination of Documents. Methods and Techniques. Second Edition*, Taylor & Francis Ltd., 1997, s. 30; ⁴ P. Wellingham-Jones, *Characteristics of Handwriting of Subjects with Multiple Sclerosis*, *Perceptual and Motor Skills*, 1991, s. 867-879; J. Kawa, A. Bednorz, P. Stępień, J. Derejczyk, M. Bugdol, *Spatial and dynamical handwriting analysis in mild cognitive impairment*, *Computers in Biology and Medicine*, 82, 2017, s. 21-28.

⁵ S. Matuszewski, *Types of handwriting samples*, *Problems of Forensic Sciences*, 87, 2011, s. 189.

⁶ Por. m.in. R. J. Muehlberger, *Identifying simulations: practical considerations*, *Journal of Forensic Sciences* 1990, 35, s.368-374; L. Michel, *Disguised signatures*, *Journal of the Forensic Science Society*, 1978, 18, s.25-29; S. Konstantinidis, *Disguised handwriting*, *Journal of the Forensic Science Society*, 1987, 27, s. 383-392.

⁷ S. Matuszewski, *Types of handwriting samples...*, dz. cyt., s. 189.

⁸ Jak wyżej.

⁹ Zob. m.in. L. A. Mohammed, B. Found, M. Caligiuri et al., *The dynamic character of disguise behavior for text-based, mixed, and stylized signatures*, *Journal of Forensic Sciences* 2011, 56, s. 136-141; S. Matuszewski, *Types of handwriting samples...*, dz. cyt., s.181-192; R. A. Huber, A. M. Headrick, *Handwriting Identification. Facts and Fundamentals*, CRC Press LLC, 1999.

pismoznawczych różnice między nią, a zebrany w sprawie materiałem porównawczym, łatwiej jest również uzasadnić biegłemu wnioski opinii, a sędziemu – ocenić wartość takiego dowodu. Dziwić więc może, że mimo solidnych podstaw naukowych do prób opracowania takiej metody, a także mimo jej przydatności w badaniach pismoznawczych, nikt do tej pory nie podjął tego problemu badawczego.

Głównym **problemem badawczym** mojej pracy, jak już wskazano, było pytanie,

czy możliwe jest klasyfikowanie próby pisma ręcznego według jej typu, a jeśli tak, to w jakim zakresie?,

przy czym głównym **celem badawczym** było opracowanie metody klasyfikowania pisma według jego typu. Postawiono również pytania, stanowiące uszczegółowienie problemu głównego.

Rozważono więc, na podstawie zebranej literatury przedmiotu, a następnie na podstawie wyników własnych badań, czy próby pisma zaliczane do danego typu mają cechy graficzne wyróżniające, a ponadto, czy te cechy pozwalają na skuteczne rozróżnianie typów prób. W związku z tym postawiono następujące hipotezy:

- próby pisma poszczególnych typów mają cechy wyróżniające je spośród innych (**hipoteza 1**),
- zespoły tych cech będą istotnie różnicować poszczególne typy prób pisma (**hipoteza 2**).

Już samo przeanalizowanie literatury z zakresu kryminalistycznych badań pisma pozwoliło przynajmniej częściowo potwierdzić tę pierwszą hipotezę. Nie zaleziono jednak danych odnośnie do istotności tychże cech w zakresie różnicowania typów prób – konieczne było przeprowadzenie własnych badań przez Autorkę, aby móc z perspektywy ich wyników ocenić hipotezę dotyczącą istotności cech wyróżniających.

Ponadto, postawiono kolejne pytanie, a mianowicie: czy na cechach graficznych można oprzeć metodę klasyfikowania prób pisma według typu?

W tym zakresie założono, że:

- możliwe jest opracowanie metody klasyfikowania prób pisma według typu (**hipoteza 3**),
- metoda ta będzie pozwalać na skuteczne klasyfikowanie prób pisma według typu (**hipoteza 4**).

Przetestowanie tych hipotez wymagało opracowania metody klasyfikowania prób pisma ręcznego według ich typu. Skorzystano w tym celu z liniowej analizy dyskryminacyjnej, z powodzeniem mogącej posłużyć do opracowania klasyfikatorów dla poszczególnych typów prób. Analiza dyskryminacyjna zaliczana jest do statystycznych metod klasyfikacji. Metoda ta składa się z dwóch etapów: w pierwszym wyszukiwane są cechy najlepiej dyskryminujące istniejące klasy (grupy) obiektów; w drugim następuje sprawdzanie, na ile owe cechy nadają się do klasyfikowania obiektów według wyróżnionych wcześniej grup.¹⁰ Podstawą tych obliczeń były oczywiście wspomniane wcześniej statystycznie istotne cechy graficzne. Należało jednakże zastanowić się, o jakiego rodzaju metodę nam chodzi. Czy ma to być metoda służąca do klasyfikowania wszystkich typów prób pisma ręcznego, niezależnie od ich długości?

¹⁰ Analiza dyskryminacyjna, *Internetowy Podręcznik Statystyki*, Statsoft, (statsoft.pl), dostęp na dzień 8 czerwca 2021.

Czy powinniśmy jednak skupić się na próbach nieco dłuższych, przynajmniej jednozdaniowych? Albo czy nie byłoby rozsądniej opracować metodę klasyfikowania podpisów pełnobrzmiących, z uwagi na to, że stanowią one bardzo częsty przedmiot badań pismoznawczych? Nie można oczekiwać, że znajdzie się metodę uniwersalną; nie w każdej próbce pisma można bowiem wyróżnić te same cechy graficzne. Przykładowo, niemożliwe jest badanie zmienności nachylenia znaków nadlinijnych w przypadku, gdy w badanej próbce znaki takie nie występują w dostatecznej dla dokonania takich obliczeń liczbie. Niemożliwe jest zatem zastosowanie do takich podpisów metody, jeśli byłaby oparta na cesze graficznej, której w badanej próbce nie sposób określić. Inną kwestią było to, ile typów prób tak naprawdę przewidujemy w naszej klasyfikacji. W doktrynie wyróżnić można¹¹ aż 11 takich typów¹², inni badacze wyróżniają jedynie 7¹³, a większość zgadza się, że najbardziej powszechnych jest 6 typów¹⁴. Jak więc opracować skuteczną metodę klasyfikowania prób pisma ręcznego według ich typu, jeśli nie wiemy, ile tak naprawdę typów należałoby wyróżnić? W celu rozwiązania tego problemu postanowiono nie skupiać się na jednej, uniwersalnej metodzie klasyfikowania, zamiast niej proponując kilka, zależnie od badanej próby i oczekiwanej liczby możliwych typów prób. Badano więc, oddzielnie, podpisy oraz jednozdaniowe próby pisma, a także obydwie te zbiory prób łącznie. Procedurę tę wykonano trzykrotnie: z uwzględnieniem wszystkich 11 typów prób, 7 typów, a także 6 typów. W ten sposób uzyskano metody, które można dopasować do potrzeb, wybierając tę, która w danych okolicznościach będzie najbardziej optymalna. Postanowiono skupić się na cechach motorycznych i mierzalnych, gdyż są one możliwe do zbadania w krótszych próbach pisma, a jako dodatkową cechę wzięto pod uwagę (tam, gdzie było to możliwe) liczbę odmian powtarzających się znaków (a więc cechę konstrukcyjną). Pomiary cech graficznych były zapisywane w arkuszach kalkulacyjnych programu Excel, a te z kolei były podstawą bardziej szczegółowych obliczeń statystycznych. Obliczeń tych dokonywano w programie Statistica 13, wykorzystując głównie wspomnianą wcześniej analizę dyskryminacyjną.

Ostatnim etapem było przetestowanie hipotezy 4, dotyczącej trafnego klasyfikowania przynajmniej niektórych typów prób. Hipotezę tę testowano dwukrotnie – raz, korzystając z próbek zgromadzonych w badaniach głównych (w ramach analizy dyskryminacyjnej), a także powtórnie, dokonując walidacji opracowanych metod na grupie walidacyjnej, niezwiązanej z probantami z badań właściwych. Jeśli chodzi o ocenę samej trafności metody, to postanowiono przyjąć, że metoda skuteczna powinna pozwalać na klasyfikowanie prób pisma według ich typu z trafnością wyższą niż prawdopodobieństwo przypadkowego wyboru. Wynosi ono 9% dla

¹¹ Oprócz wskazanych w tekście prób wyróżnia się jeszcze jeden typ, niebędący jednak przedmiotem przeprowadzonych badań naukowych nad klasyfikowaniem prób pisma według ich typu, bowiem nie posiada on własnych cech wyróżniających. Jest to typ mieszany, powstały z połączenia pewnych innych typów. Jako że cechy takiego typu są wyłącznie zależne od cech typów podstawowych, typ mieszany został wyłączony z badań.

¹² Uwzględniając typy „auto” i poszczególne rodzaje naśladownictwa i kopiowania można wyróżnić próby: naturalne, niezamierzenie nienaturalne, maskowane, autonaśladowane ściśle, autonaśladowane swobodnie, autokopiuwane w prześwicie, autokopiuwane przez przeciskanie, naśladowane ściśle, naśladowane swobodnie, kopiowane w prześwicie, kopiowane przez przeciskanie.

¹³ Jako że typy „auto” rzadko są praktycznie wykorzystywane (gdyż trudno sobie wyobrazić np. naśladowanie swobodne własnego podpisu, które nie byłoby zarazem nakreśleniem próby naturalnej owego podpisu), zazwyczaj są one pomijane. Mamy wówczas jedynie próby naturalne, niezamierzenie nienaturalne, maskowane, naśladowane ściśle, naśladowane swobodnie, kopiowane w prześwicie, kopiowane przez przeciskanie.

¹⁴ Obydwie metody kopiowania polegają, co do zasady, na powlekanii widocznej linii kopiowanego podpisu – czy to będącej reliefem, czy to widzianej w prześwicie. W związku z tym zazwyczaj nie bada się ich z osobna, skupiając się łącznie na próbach kopiowanych, niezależnie od przyjętej metody kopiowania. Mamy więc wtedy próby naturalne, niezamierzenie nienaturalne, maskowane, naśladowane ściśle, naśladowane swobodnie i kopiowane.

metody klasyfikowania 11 typów prób, ok. 14% dla metody klasyfikowania 7 typów prób oraz ok. 17% dla metody pozwalającej na klasyfikowanie 6 typów prób.

Praca składa się z pięciu rozdziałów. Pierwsze cztery stanowią część przeglądową, w której podsumowano obecny stan wiedzy z zakresu badanej przez Autorkę tematyki. Ostatni, najobszerniejszy, rozdział, stanowi część badawczą, w którym Autorka dokonuje opisu przeprowadzonych przez siebie badań, które nakierowane były na cel badawczy, wskazany powyżej.

Rozdział pierwszy, zatytułowany „Kryminalistyczne badania dokumentów” stanowi niejako wstęp do tematyki badawczej. Omówiono w nim samo pojęcie dokumentu, a także wyróżniane w kryminalistycznych badaniach dokumentów warstwy dokumentu: graficzną, językową, treściową i techniczną. Dalej skupiono się na badaniach dokumentu, jakie prowadzi się dla poszczególnych jego warstw: badaniach technicznych, badaniach językowo-treściowych i badaniach pismoznawczych. Jako pierwsze opisano badania techniczne dokumentu: co jest ich przedmiotem i jakie są możliwe ustalenia tychże badań (skupiając się na podłożu dokumentu oraz materiale kryjącym). W rozdziale tym zostały też scharakteryzowane badania językowo-treściowe wraz z niektórymi możliwymi ich ustaleniami.

Ostatni rodzaj badań dokumentu, najważniejszy z punktu widzenia tematyki pracy, z uwagi na obszerność, został omówiony w rozdziale drugim, zatytułowanym „Badania pismoznawcze”. Rozdział ten zawiera nie tylko szczegółowe omówienie pojęcia tychże badań, w tym sposobów ich przeprowadzania, lecz także dokonuje doprecyzowania pojęcia klasyfikacji cech pisma ręcznego, nie tylko omawiając możliwe dokonywane w doktrynie rodzaje klasyfikacji tychże cech, ale też dzieląc je na historyczne i współczesne. Szczególne miejsce w owym omówieniu zajmuje metoda graficzno-porównawcza, wykorzystywana obecnie w badaniach pismoznawczych.

Kolejny, trzeci rozdział, zatytułowany „Badania klasyfikacyjne pisma ręcznego” omawia stosunek tychże badań do pozostałych rodzajów badań pisma ręcznego, a także przedstawia możliwości badań klasyfikacyjnych. Możliwymi ustaleniami tych badań są bowiem ręczność, wiek, niektóre choroby, płeć oraz zawód wykonawcy pisma ręcznego. W rozdziale tym rozważono też inne ustalenie, które stanowić ma podstawę do opracowania metody klasyfikowania prób pisma ręcznego według ich typu, a mianowicie: typ próby pisma.

Ostatni rozdział części przeglądowej, zatytułowany „Typy prób pisma” wyjaśnia, co należy rozumieć przez typ próby, a także omawia poszczególne typy prób pisma ręcznego, wraz z typowymi dla tych prób cechami graficznymi. W celu uproszczenia, dokonano podziału prób pisma na próby naturalne i nienaturalne, a nienaturalne na próby zamierzenie nienaturalne, niezamierzenie nienaturalne i mieszane.

Ostatni rozdział, stanowiący część badawczą, zatytułowany jest „Klasyfikowanie pisma ręcznego według jego typu – badania własne”. Zaczyna się on od wprowadzenia, w którym opisano znaczenie metody klasyfikowania pisma według typu, cel badawczy główny niniejszej pracy oraz jej cele szczegółowe, zaprezentowano testowane hipotezy a także opisano wyniki badań wstępnych oraz ogólnie przebieg badań właściwych. Kolejny punkt został zatytułowany „Materiał i metody” i został on podzielony na część dotyczącą probantów i warunków pobierania prób pisma, część poświęconą pobranym próbkom pisma oraz na część dotyczącą metod pomiarów i analizy. W dalszej części opisano wyniki badań, dzieląc je na część dotyczącą różnic graficznych między typami prób i ich wpływu na trafność klasyfikowania (z podziałem na podpisy własne, podpisy o jednakowym brzmieniu i jednozdaniowe próby pisma), część dotyczącą opracowanych na podstawie owych zaobserwowanych różnic klasyfikatorów, a także część dotyczącą walidacji tychże klasyfikatorów. Kolejną część rozdziału stanowi „Dyskusja wyników”, podzielona na części dotyczące zaobserwowanych różnic graficznych między typami prób, opracowanych klasyfikatorów, a także ich walidacji. Ostatnim elementem rozdziału jest podsumowanie uzyskanych wyników wraz z postulatami dotyczącymi dalszych badań w zakresie klasyfikowania pisma ręcznego według jego typu.

1. Kryminalistyczne badania dokumentów

1.1. Pojęcie dokumentu

Od wieków ludzie posługują się w życiu codziennym różnymi dokumentami. Potoczne rozumienie tego słowa może być jednak mylące: słownik języka polskiego nie zawsze w tym względzie będzie za dokument uznawał te same desygnaty, co polskie prawo. Dla „dokumentu” w słowniku przewidziano aż 4 znaczenia: jest to więc pismo urzędowe, dowód stwierdzający czyjąś tożsamość, materiał w postaci tekstu, fotografii lub jakiegokolwiek przedmiot, mający wartość dowodową lub po prostu plik komputerowy zawierający informacje zapisane w odpowiednim formacie¹⁵. Jak widać, rozumienie dokumentu nie jest tu jednolite, a w jednym przypadku może być mylące. Polski ustawodawca wprowadził więc inne definicje, które miały być jednocześnie bardziej jednoznaczne, a z drugiej strony miały wciąż pozostawiać pewną swobodę ich rozumienia – wskutek rozwoju nowych technologii kwestia tego, co należy uznawać za dokument pozostaje wciąż otwarta.

W prawie karnym wprowadzono zatem ogólną definicję dokumentu jako „każdego przedmiotu lub innego zapisanego nośnika informacji, z którym jest związane określone prawo, albo który ze względu na zawartą w nim treść stanowi dowód prawa, stosunku prawnego lub okoliczności mającej znaczenie prawne”¹⁶. Na tej podstawie uznać należy, że pojęcie dokumentu składa się z trzech elementów: nośnika, informacji na nim zawartej, a także doniosłości prawnej tejże informacji¹⁷. Ponadto, ustawodawca wprowadził jeszcze rozróżnienie na dokumenty publiczne i prywatne – zależnie od tego, kto jest ich autorem. I tak, dokumenty urzędowe, zwane „publicznymi” pochodzą od organów i instytucji państwowych, organów samorządu terytorialnego oraz osób zaufania publicznego, podczas gdy do prywatnych zaliczane są dokumenty pochodzące od osób fizycznych i prawnych powstałe poza postępowaniem karnym¹⁸.

W prawie cywilnym mamy inną definicję dokumentu. Zgodnie z art. 77³ KC (Dz.U.2019.0.1145 t.j. - Ustawa z dnia 23 kwietnia 1964 r. - Kodeks cywilny) dokumentem jest „nośnik informacji umożliwiający zapoznanie się z jej treścią.” Sformułowanie to jest bardzo lakoniczne; należy zauważyć, że dokument tak rozumiany może mieć również formę np. obrazu. Wprost w definicji dokumentu, w przeciwieństwie do uregulowań prawa karnego, nie ma również mowy o treści czy znaczeniu tej informacji ani wymogu, by dokument taki był w jakiegokolwiek sposób związany z prawem lub stosunkiem prawnym.

Nie są to oczywiście jedyne definicje dokumentu w polskim ustawodawstwie, jednakże już na tym etapie widzimy, że pojęcie dokumentu nie jest przez ustawodawcę za każdym razem definiowane jednakowo. Jak zatem należałoby rozumieć dokument jeśli chodzi o kryminalistykę? Należałoby z pewnością oprzeć definicję na jednej z tych, przyjętych przez ustawodawcę. Stąd, jak podaje Wójcik¹⁹, dokumentem jest „każdy przedmiot, zawierający jakiegokolwiek treść pisemną, elektroniczną lub dźwiękową, znaki bądź rysunki widoczne gołym okiem lub ujawnione w drodze badań, a mające związek z daną sprawą”. Inni²⁰, określają

¹⁵ Słownik języka polskiego, <https://sjp.pwn.pl/sjp/dokument;2555296.html>, dostęp na dzień: 09.12.2019r.

¹⁶ Art. 115 § 14 *Ustawy z dnia 6 czerwca 1997 r. Kodeks karny* (Dz. U. z 2018 r. poz. 1600 tj.).

¹⁷ R. Zawłocki, *Rozdział XXXIV. Przestępstwa przeciwko wiarygodności dokumentów* [w:] A Wąsek, *Kodeks karny. Komentarz do części szczególnej*, t. II, Wydanie 3, C. H. Beck, 2006, s. 663.

¹⁸ Art. 393, *Ustawy z dnia 6 czerwca 1997 r. Kodeks postępowania karnego*, t.j. Dz. U. z 2018 r. poz. 1987, 2399 z 2019 r. poz. 150, 679, 1255, 1694.

¹⁹ W. Wójcik, *Kryminalistyczne badania dokumentów*, Wyższa Szkoła Oficerska MSW im. Feliksa Dzierżyńskiego, Legionowo, 1985, s. 6.

²⁰ C. Grzeszyk (red.), *Kryminalistyczne badania pismoznawcze*, Warszawa, 2006, s. 52-53.

dokument nieco wężiej – jako „każdy przedmiot, który zawiera treść słowną mającą znaczenie prawne (...), utrwaloną dowolną techniką (...), umożliwiającą późniejsze odtworzenie (...)”. Niektórzy²¹ z kolei określają dokument niezwykle lapidarnie jako dowolny zapis na dowolnym podłożu. Najczęściej jednak, zapewne z uwagi na pewne oczywiste powiązania kryminalistyki z prawem karnym, zazwyczaj w kryminalistyce uznaje się definicję wyrażoną w prawie karnym, a dokładniej w art. 115 § 14 KK, przytoczoną wyżej.

Z pewnością trudno byłoby z góry określić, jaka powinna być forma dokumentu – z uwagi na wciąż rozwijającą się technologię jest to temat otwarty – stąd również duża ogólnikowość wszystkich definicji dokumentu. Można jednakże dokonać licznych podziałów dokumentu²², m.in. pod względem techniki zapisu (pisemne, audiodokumenty, dokumenty komputerowe), techniki odtwarzania (graficzne: czytelne lub utajone, dekodowane elektronicznie lub mechanicznie), wiarygodności (dokumenty niekwestionowane i te kwestionowane), osoby autora (urzędowe i prywatne), autentyczności (autentyczne, sfalszowane, fałszywe), jawności autora (sygnowane przez autora, pseudonimiczne, anonimowe, falsyfikowane), treści (sprawozdawcze i prawotwórcze), jawności treści (tajne, poufne, jawne i osobiste), rodzaju formy (standaryzowane i jednostkowe), zakresu formy (wymagające lub nie uzupełnienia po wprowadzeniu ich do obiegu) stopnia złożoności technicznej (proste i złożone), funkcji dowodowej (dopuszczalne do wykorzystania w procesie, dopuszczone w ograniczonym stopniu i te, które objęte są zakazami dowodowymi), a także pod względem funkcji, jakie może pełnić w kryminalistyce.

Jeśli chodzi o funkcje dokumentu, to zdaniem H. Kołeckiego²³ jest ich pięć: dokument może pełnić funkcję obiektu przestępstwa, narzędzia popełnienia przestępstwa, dowodu popełnienia przestępstwa, środka maskowania przestępstwa lub środka identyfikacji wykonawcy dokumentu. W przypadku, gdy sprawca czynu przestępnego działa przeciwko dokumentowi (np. poprzez podrobienie czyjegoś podpisu na nim) to w takim przypadku dokument jest obiektem przestępstwa; jeśli dokument zostaje przez sprawcę wykorzystany do popełnienia przestępstwa (np. w celu wyłudzenia kredytu) to dokument staje się narzędziem przestępstwa; gdy dokument znaleziony przy danej osobie może być następnie wykorzystany jako środek dowodowy, to dokument taki jest dowodem popełnienia przestępstwa; jeśli za pomocą dokumentu sprawca stara się zamaskować popełnione przestępstwo (np. wystawiając fikcyjny dowód sprzedaży towaru pochodzącego z przemytu) to dokument taki jest środkiem maskowania przestępstwa, a jeśli na podstawie dokumentu (np. za pomocą znajdującej się na nim próbie pisma ręcznego) możemy ustalić, kto jest jego wykonawcą, to dokument ten pełni funkcję środka identyfikacji wykonawcy.

Należy również podkreślić, że w przypadku przestępstw dokonywanych na oraz za pomocą dokumentów różnego typu dokument taki może zostać przerobiony lub podrobiony.

Dokumentem podrobionym, inaczej mówiąc: fałszywym, jest taki dokument, który jest imitacją dokumentu autentycznego²⁴ (czyli takiego, który pochodzi od organu/osoby, która go podpisała, a inaczej mówiąc: od wystawcy dokumentu²⁵). Podrobieniem dokumentu jest jego sporządzenie w taki sposób, by zachować pozór, jakby dokument ów pochodził od innej osoby niż jego faktyczny wykonawca²⁶. Z kolei dokumentem przerobionym (sfalszowanym) jest taki

²¹ B. Hołyst, *Kryminalistyka*, Wydanie IX, Warszawa, 2007, Lexis Nexis, s. 761.

²² M. Kulicki, V. Kwiatkowska-Wójcikiewicz, L. Stęпка, *Kryminalistyka. Wybrane zagadnienia teorii i praktyki śledczo-sądowej*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń, 2009, s. 600-603.

²³ H. Kołecki, *Technicznokryminalistyczne badania autentyczności dokumentów publicznych nieniszczącymi wielospektralnymi technikami optycznymi za pomocą wideospektrokomparatora VSC-1*, Wydawnictwo Poznańskie, Poznań, 2002, Wydawnictwo Poznańskie, s. 32.

²⁴ Tamże, s. 26.

²⁵ Tamże, s. 21 i nast.

²⁶ R. Stefański, *Art. 270, Kodeks Karny. Komentarz*, Legalis, C.H. Beck, Warszawa, 2020, s. 5.

dokument autentyczny, który został zmieniony przez fałszerza²⁷, czyli któremu nadano inną treść niż pierwotnie posiadał²⁸. Zarówno podrobienie jak i przerobienie dokumentu jest nazywane materialnym fałszerstwem dokumentu, skierowanym przeciwko „substancji” dokumentu²⁹. Kodeks karny w art. 270 § 1 penalizuje takie działanie względem dokumentu gdy jest ono dokonywane w celu użycia dokumentu jako autentycznego.³⁰ Należy dodać, że przedmiotem ochrony jest tutaj nie tylko wiarygodność dokumentu (rozumiana jako jego autentyczność i prawdziwość treści³¹), lecz także, pośrednio, pewność obrotu prawnego, a w niektórych przypadkach – dobra indywidualnego pokrzywdzonego³².

Niekiedy mylone jest pojęcie dokumentu autentycznego, o którym była mowa wyżej, z dokumentem oryginalnym; czasem wręcz są one stosowane zamiennie. Nie są to jednak pojęcia synonimiczne, bowiem pojęcie oryginału odnosi się do bezpośredniości pochodzenia owego dokumentu od jego wystawcy³³. Oryginał dokumentu można przeciwstawić jego kopii, która nie pochodzi bezpośrednio od wystawcy dokumentu, bowiem jest jedynie odwzorowaniem (fotograficznym, kserograficznym, maszynowym, drukowanym itp.) oryginału dokumentu³⁴. Należy też podkreślić, że chociaż może istnieć więcej niż jeden oryginał dokumentu (jeśli dokument sporządzono pierwotnie w wielu egzemplarzach; przykładem tego typu dokumentów są np. banknoty, czy bilety), jednak najczęściej będzie to właśnie pierwszy lub nawet jedyny egzemplarz dokumentu, a pozostałe będą jedynie jego kopiami (jeśli dokument został sporządzony w jednym egzemplarzu lub jeśli sporządzono ich wiele, lecz każdy jest techniczną kopią pierwszego egzemplarza).³⁵

1.2. Warstwy dokumentu

1.2.1. Warstwa graficzna

Poszczególne elementy dokumentu są w kryminalistyce przedmiotem odrębnych badań. Stąd też przyjęto, że dokument dzieli się na cztery różne warstwy i, odpowiednio, każda z tych warstw może być przedmiotem badań innego typu. Z uwagi na tematykę pracy w dalszej części skupimy się na dokumentach sporządzonych pismem ręcznym.

Pierwszą warstwą dokumentu jest warstwa graficzna, zwana również formalną³⁶. Warstwę tę stanowi, ogólnie rzecz biorąc, grafizm pisma³⁷. Jest to warstwa pisma cechująca się niepowtarzalnością wskutek procesu indywidualizacji pisma³⁸. Do warstwy tej zaliczamy cechy syntetyczne, topograficzne, motoryczne, mierzalne, konstrukcyjne oraz dodatkowe

²⁷ H. Kołecki, *Technicznokryminalistyczne...*, dz. cyt., s. 29. Zmiana ta może polegać w szczególności na dodaniu lub też usunięciu pewnych elementów dokumentu, zwłaszcza tekstu.

²⁸ R. Stefański, *Art. 270...*, dz. cyt., s. 6.

²⁹ H. Kołecki, *Technicznokryminalistyczne...*, dz. cyt., s. 29.

³⁰ Art. 270§1 *Ustawy z dnia 6 czerwca 1997 r. Kodeks karny* (Dz. U. z 2018 r. poz. 1600 tj.). Warto dodać, że ten sam artykuł w §2 penalizuje podobne działania względem dokumentu in blanco, a także, w §3, samo przygotowanie do popełnienia przestępstwa przerobienia/podrobienia dokumentu.

³¹ R. Stefański, *Art. 270...*, dz. cyt., s. 3.

³² Jak wyżej.

³³ H. Kołecki, *Technicznokryminalistyczne...*, dz. cyt., s. 16 i nast.

³⁴ Tamże, s. 25.

³⁵ Jak wyżej.

³⁶ H. Kołecki, *Technicznokryminalistyczne...*, dz. cyt., s. 38-39; A. Koziczak, *Metody pomiarowe w badaniach pismoznawczych*, Wydawnictwo IES, Kraków, 1997, s. 14 i nast.

³⁷ A. Koziczak, *Metody pomiarowe...*, dz. cyt., s. 14.

³⁸ Tamże, s. 14-15; Słownik Terminów Pismoznawczych, IES, 2007, <http://prawouam-stp.home.amu.edu.pl/>, dostęp na dzień 14.01.2020

cechy podpisów (zob. Rozdział 2.2.4. Cechy graficzne i cechy językowo-treściowe pisma ręcznego).

Na podstawie warstwy graficznej można dokonywać prób indywidualizacji wykonawcy dokumentu, bowiem grafizm pochodzi zawsze od osoby fizycznie sporządzającej dokument, czyli wykonującej psychofizyczną czynność pisania³⁹ (a nie od autora dokumentu, który tworzy jedynie treść i język pisma⁴⁰).

1.2.2. Warstwa językowa

Drugą z warstw dokumentu jest warstwa językowa. Badania tej warstwy dokumentu skupiają się na języku, w jakim jest on sporządzony, a w szczególności – jego poziom fonetycznego, morfologicznego, leksykalnego, składniowego i poprawnościowego (jest to tzw. językowa analiza tekstu⁴¹).

Na podstawie warstwy językowej, w przeciwieństwie do warstwy graficznej, nie można dokonywać prób indywidualizacji wykonawcy dokumentu, bowiem warstwa ta pochodzić będzie zawsze od autora dokumentu (oczywiście przy założeniu, że wykonawca i autor nie jest jedną i tą samą osobą). Analiza tej warstwy dokumentu w niektórych przypadkach⁴² może prowadzić do indywidualizacji autora (gdy mamy mocno ograniczoną liczbę potencjalnych autorów), a najczęściej umożliwia typowanie grupy osób, do której autor należy⁴³. I tak, na poziomie fonetycznym możemy wskazać języki środowiskowe (czyli tzw. subjęzyki⁴⁴) m.in. określające wiek użytkownika (a więc tu: autora), czy też jego pochodzenie terytorialne (np. poprzez użycie gwary). Na poziomie morfologicznym z kolei można określić wyznaczyć subjęzyki określające wiek autora (np. jako dziecko czy osobę dorosłą) oraz te określające jego wykształcenie. Na poziomie leksykalnym można wyznaczyć szczególnie subjęzyki określające zawód, wykształcenie i znajomość języków obcych (subjęzyk multilingwistów). Na poziomie składniowym można wyznaczyć języki określające wykształcenie i pochodzenie społeczne autora, natomiast poziom leksykalny i składniowy oceniane łącznie pomogą nam określić ewentualną chorobę psychiczną autora. Ostatni z poziomów badanych w ramach językowej analizy tekstu⁴⁵, poziom poprawnościowy, umożliwia określenie wykształcenie autora. Z uwagi na to, że w każdym tekście nawarstwia się jednocześnie kilka subjęzyków, możliwe jest dokonanie na ich podstawie klasyfikacji lub nawet indywidualizacji autora takiego tekstu. Jeśli chodzi o cechy tej warstwy⁴⁶, zostały one szczegółowo opisane w punkcie 2.2.4.2. Cechy językowo-treściowe.

1.2.3. Warstwa treściowa

W ramach badań warstwy treściowej dokonuje się badań treści dokumentu. Z uwagi na to, że treść dokumentu, tak samo jak i język, pochodzi od autora dokumentu, badań tych dwóch

³⁹ Tamże, s. 14.

⁴⁰ Jak wyżej.

⁴¹ *Słownik terminów pismoznawczych...*, dz. cyt., dostęp na dzień 14.01.2020r.

⁴² Por. A. Koziczak, *Metody pomiarowe...*, dz. cyt., s. 17. Autorka przytacza przykład z własnej praktyki zawodowej, gdzie możliwe było wykluczenie pochodzenia autora dokumentu z pewnej grupy narodowościowej z powodu błędów językowych.

⁴³ Jak wyżej.

⁴⁴ *Słownik terminów pismoznawczych...*, dz. cyt., dostęp na dzień 14.01.2020r.

⁴⁵ Jak wyżej.

⁴⁶ Por. *Katalog cech językowo-treściowych, Słownik terminów pismoznawczych*, dz. cyt., dostęp na dzień 14.01.2020r.

warstw dokonuje się łącznie (badania językowo-treściowe)⁴⁷. Treść dokumentu może umożliwić określenie grupy osób, do której należy autor dokumentu (np. dzięki poszerzonej lub znacznie zawężonej znajomości danego zagadnienia⁴⁸). Cechy tej warstwy zostały opisane w punkcie 2.2.4.2. Cechy językowo-treściowe.

1.2.4. Warstwa techniczna

Ostatnią z warstw dokumentu jest warstwa techniczna⁴⁹. Obejmuje ona cechy podłoża, cechy materiału kryjącego oraz cechy narzędzia pisarskiego. Do cech podłoża zaliczyć możemy jego rodzaj, wiek i właściwości szczególne, takie jak uszkodzenia wskutek prób usunięcia materiału kryjącego, czy cechy podkładki. Jeśli chodzi o materiał kryjący, to możemy określić jego rodzaj, czas i sposób naniesienia na podłoże oraz właściwości szczególne (np. niejednorodność w ramach próbki). Z kolei cechy dotyczące narzędzia pisarskiego to jego rodzaj i jakość, a także sposób posługiwania się nim przez wykonawcę.

Warstwa techniczna, podobnie jak warstwa graficzna, pochodzi od wykonawcy dokumentu, jednak badania tej warstwy zmierzają najczęściej nie do zindywidualizowania wykonawcy, lecz do ustalenia czasu i sposobu powstania dokumentu lub jego poszczególnych części. W ramach badań warstwy technicznej można sprawdzić, czy w badanym dokumencie całość tekstu została naniesiona pierwotnie, czy też wprowadzono do niego zmiany (a jeśli tak – w jakim zakresie), a także jakie były okoliczności kreślenia tekstu (w szczególności można ustalić pozycję wykonawcy przy kreśleniu pisma i sposób posługiwania się narzędziem pisarskim). Często badania tej warstwy są wykorzystywane pomocniczo w dowodzeniu na podstawie badań warstwy graficznej – dostarczają argumentów dla potwierdzenia lub wykluczenia wykonawstwa określonej osoby⁵⁰).

1.3 Badania dokumentu

1.3.1. Uwagi ogólne

Kryminalistyczne badania dokumentu, a dokładnie badania zawartego w nim pisma ręcznego, nie zawsze były traktowane jako wiarygodny dowód. Pomimo faktu, że badania pismoznawcze przeprowadza się w podobnej formie już od ponad 100 lat, to początkowo hipoteza, jakoby pismo ręczne było tworem wysoce zindywidualizowanym traktowana była z dużą dozą ostrożności⁵¹. Sam dokument jako ślad kryminalistyczny nie budził już takich kontrowersji.

Badania dokumentu możemy podzielić, stosownie do warstw dokumentu (patrz: punkt 1.2), na badania techniczne (dotyczące warstwy technicznej), badania językowo-treściowe (dotyczące warstw językowej i treściowej) oraz badania pismoznawcze (dotyczące warstwy

⁴⁷ A. Koziczak, *Metody pomiarowe...*, dz. cyt., s. 18.

⁴⁸ Por. m.in. R. Soszalski, *Wnioskowanie z dokumentu jako submetoda ekspertyzy graficznej*, *Problemy Kryminalistyki*, 155/1982, s. 30-361; M. Cioska, *Socjolingwistyczne metody badania anonimów i testamentów* [w:] Z. Kegel (red.), *Materiały II Wrocławskiego Sympozjum Badań Pisma*, Wrocław, 1987, s. 203-210; E. Cierlica, *Uprowadzenie dr Kamińskiej* [w:] *Z maską i bez maski*, Warszawa, 1977, s. 449.

⁴⁹ A. Koziczak, *Metody pomiarowe...*, dz. cyt., s. 18.

⁵⁰ Jak wyżej.

⁵¹ *Handwriting As Evidence Of Identity*, *The Central Law Journal*, St. Louis, April 2, 1886, s. 316 i nast.

graficznej). Z uwagi na tematykę niniejszej pracy, badania pismoznawcze zostaną szczegółowo omówione w rozdziale 2.

1.3.2. Badania techniczne dokumentu

1.3.2.1. Przedmiot badań

Badania techniczne dokumentu, jak już wcześniej wspomniano, będą dotyczyć przede wszystkim podłoża i materiału kryjącego, którym sporządzono dokument.

1.3.2.2. Podłoże dokumentu

Dokumenty w przeważającej większości (poza m.in. dokumentami elektronicznymi, nieposiadającymi substratu materialnego) sporządzone są na papierze. Z tego powodu uwagi dotyczące badań podłoża dokumentu zostaną ograniczone właśnie do badań papieru.

Badania podłoża dokumentu przeprowadza się najczęściej w przypadku, gdy powstaje potrzeba sprawdzenia autentyczności dokumentu, który zazwyczaj sporządza się na papierze mającym pewne szczególne właściwości, jak np. banknoty czy czeki, bądź też w przypadku, gdy zachodzi wątpliwość co do czasu sporządzenia dokumentu⁵². W przypadku papierów specjalnych, używanych m.in. do produkcji banknotów, skład papieru będzie się znacząco różnił od zwykłego papieru. Do ich produkcji wykorzystuje się bowiem papiery szlachetne, tzw. papier bezdrzewny (produkowany ze szmat lnianych, konopnych i bawełnianych), w odróżnieniu od zwykłego papieru, do którego produkcji wykorzystuje się drewno (albo w postaci ścieru drzewnego, wykorzystywanego m.in. do produkcji papieru gazetowego, albo w postaci celulozy, wykorzystywanej do produkcji większości papieru, w tym produkcji tzw. papierów półszlachetnych)⁵³. Istnieją jeszcze inne odmiany papieru, w tym papier pakowy, produkowany z masy powstałej z makulatury, jednakże ich znaczenie przy badaniu dokumentów jest znikome. Oczywiście, oprócz wspomnianych surowców do produkcji papieru używa się jeszcze innych składników pomocniczych, takich jak wypełniacze, kleje, barwniki i materiały specjalne (takie jak żywice czy środki owadobójcze), zależnie od pożądanych właściwości docelowych papieru.

Pierwszym typem ustaleń dokonywanych w ramach badań podłoża będzie określenie rodzaju papieru i jego właściwości fizykochemicznych. W tym celu przeprowadza się badania klasyfikacyjne, których celem jest podział papieru według jego gramatury, składu włóknistego, cech powierzchni, barwy i przeznaczenia^{54,55}.

Najważniejszą klasyfikacją z punktu widzenia kryminalistyki będzie podział papieru pod względem jego przeznaczenia. I tak, wyróżnia się papiery drukarskie, kreślarsko-rysunkowe, papiery do pisania, papiery okładkowe, pakowe, podłoża, papierosowe, techniczne, chłonne, higieniczne, do obróbki chemicznej i papier mache. Z reguły dokumenty sporządzone są na papierach do pisania, czyli na papierze zwykłym, zeszytowym, kwitariuszowym, kopertowym lub pelurze prebitkowym specjalnym.

⁵² W. Gutekunst, *Kryminalistyka. Zarys systematycznego wykładu*, Wydanie II, Wydawnictwo Prawnicze, Warszawa, 1974, s. 483.

⁵³ Tamże, s. 484.

⁵⁴ Tamże, s. 485-487.

⁵⁵ M. Owoc, *Kryminalistyczna ekspertyza sfalszowanych dokumentów atramentowych*, Uniwersytet Im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Prace Wydziału Prawa Nr 31, Poznań, 1968, s. 18-19.

Aby dowiedzieć się, z jakiego papierem jakiego przeznaczenia mamy do czynienia w konkretnym przypadku, należy zbadać jego właściwości fizyko-chemiczne, czyli skład, strukturę, właściwości fizyczne (gramaturę, grubość, kierunek układu włókien, zawartość wilgoci itp.), właściwości mechaniczne (m.in. wytrzymałość na zerwanie, na przepuklenie, na zginanie i na przedarcie) oraz właściwości chemiczne (kwasowość/zasadowość, zawartość chlorków i siarczanów itd.).⁵⁶

Skład papieru bada się w drodze obserwacji mikroskopowej, uprzednio sporządziwszy z papieru papkę. Po jej wysuszeniu i zabarwieniu odczynnikami można określić jakość i ilość różnych typów włókien, przez co możliwe jest oznaczenie klasy papieru⁵⁷. Za pomocą reakcji floroglucynowej bada się zawartość ścieru drzewnego, natomiast obecność i ilość wypełniaczy można wykryć ważąc popiół uzyskany ze spalenia określonej ilości papieru⁵⁸.

Strukturę papieru ujawnia się również poprzez obserwację włókien papieru pod mikroskopem⁵⁹. Jeśli chodzi o badania właściwości fizycznych papieru, to przede wszystkim można zbadać jego gramaturę (poprzez zważenie arkusza o znanej powierzchni), grubość (przy czym należy zmierzyć kilka arkuszy jednocześnie, jako że żaden arkusz nie ma równomiernej grubości), kierunek układu włókien (mikroskopowo), zdolność do wchłaniania wody itp. Badania te przeprowadza się w laboratoriach papierniczych.

Właściwości mechaniczne, o których wspomniano wcześniej, mierzy się za pomocą specjalnych aparatów. Z kolei właściwości chemiczne ujawnia się w drodze prób chemicznych. Przykładowo, poprzez nalanie na papier roztopionej parafiny możliwe jest ustalenie, czy do produkcji papieru użyto kleju zwierzęcego (jeśli tak – parafina nie przeniknie na drugą stronę papieru), a poprzez zwilżenie papieru eterem można stwierdzić, czy w składzie papieru znajduje się żywica (która będzie pod wpływem eteru przybierać barwę żółtą lub brązową).⁶⁰

Badając papier, poza zbadaniem jego właściwości fizykochemicznych, należy także zbadać, czy papier ten posiada odpowiednie dla danego typu dokumentu zabezpieczenia. Zabezpieczenia takie, pod kątem stopnia jawności, możemy podzielić na tajne, jawne i półjawne⁶¹. Zabezpieczenia jawne to takie zabezpieczenia, które są dostrzegalne dla przeciętnego użytkownika dokumentu, bowiem nie wymagają żadnych wizualizacji, są dostrzegalne przy użyciu wzroku i dotyku. Są to zabezpieczenia, które zapobiegają podrobieniu dokumentu oraz jego multiplikacji. Zabezpieczenia półjawne są natomiast ujawniane wyłącznie przez specjalistów, gdyż są niewidoczne, a do ich ujawnienia są wymagane pewne proste urządzenia wizualizujące. Zabezpieczenia te służą celom antypodrobieniowym⁶², antymultiplikacyjnym⁶³ i antyprzerobieniowym⁶⁴. Ostatnią kategorią zabezpieczeń, są

⁵⁶ B. Hołyst, *Kryminalistyka*, 13. Wydanie, Wolters Kluwer, Warszawa, 2018, s. 527-532.

⁵⁷ Klasy papieru wyróżnia się na podstawie liczby składników włóknistych i zawartości ścieru drzewnego. W sumie wyróżnia się dziesięć klas – por.: J. Olejniczak, *Papier. Słownik towaroznawczy*, Warszawa, 1957, t. VII, s. 1098; J. Wyporek, *Papier, jego właściwości i metody rozpoznawania*, PK, 1959, nr 19, s. 279-280.

⁵⁸ Więcej o metodach badania składu papieru piszą m.in. W. Harrison, *Suspect Documents*, Nowy Jork, 1958, s. 6-12; A. Lucas, *Forensic Chemistry*, Wyd. IV, Londyn, 1946, s. 70-75; A. Szwarz, *Falszerstwo dokumentów w świetle kryminalistyki*, Warszawa, 1955, s. 9-11.

⁵⁹ W. Gutekunst, *Kryminalistyka...*, dz. cyt., s. 486.

⁶⁰ Tamże, s. 486-487.

⁶¹ H. Kołecki, *Technicznokryminalistyczne...*, dz. cyt., s. 44.

⁶² Zabezpieczenia antypodrobieniowe mają na celu utrudnienie (a nawet uniemożliwienie) kopiowania fotograficznego dokumentu; inaczej są nazywane zabezpieczeniami antyreprograficznymi – por. H. Kołecki, *Technicznokryminalistyczne...*, dz. cyt., s. 43.

⁶³ Zabezpieczenia antymultiplikacyjne służą uniemożliwieniu (a przynajmniej utrudnieniu) skanowania i kserokopiowania dokumentu; inaczej zwane zabezpieczeniami antyskaningowymi/antykserycznymi – por. H. Kołecki, *Technicznokryminalistyczne...*, dz. cyt., s. 43.

⁶⁴ Zabezpieczenia antyprzerobieniowe mają na celu utrudnienie lub uniemożliwienie zmiany/wymiany części dokumentu – por. H. Kołecki, *Technicznokryminalistyczne...*, dz. cyt., s. 43.

zabezpieczenia tajne. Są one znane jedynie wytwórcy dokumentu, gdyż aby zweryfikować autentyczność dokumentu zabezpieczonego w ten sposób należy zastosować zaawansowanych urządzeń, a mimo to nie wszystkie z nich można zwizualizować. Stosowanie tego typu zabezpieczeń jest podyktowane względami antypodrobieniowymi.

Zabezpieczenia dokumentów możemy również dzielić m.in. pod względem tego, gdzie dokładnie są one umiejscowione. I tak, możemy wyróżnić zabezpieczenia występujące w papierze (lub na nim), w nadruku lub w foliach/warstwach/powłokach laminacyjnych dokumentu.⁶⁵

Jednym z zabezpieczeń, które stosuje się w papierze są znaki wodne, czyli filigrany. Są to motywy graficzne, napisy lub wzory, umieszczone w papierze podczas procesu jego produkcji, wyciskane w półpłynnej masie papierowej za pomocą odpowiedniego wałka⁶⁶. Początkowo były to znaki firmowe producentów papieru, z czasem dostrzeżono jednak ich potencjał i zaczęto je stosować jako zabezpieczenie autentyczności dokumentu. Znaki wodne możemy podzielić na jedno-, dwu- i wielotonowe. W celu potwierdzenia autentyczności znaków wodnych stosuje się metody fotograficzne⁶⁷ i optyczne (oglądając je w świetle przechodzącym, w powiększeniu i w oświetleniu kątowym). W odróżnieniu od nadruków mających je imitować, prawdziwe znaki wodne oglądane w promieniowaniu UV nie uwidaczniają się.⁶⁸ Istnieją jeszcze tzw. półprawdziwe znaki wodne, wyciskane po przejściu odsączonej masy papierniczej przez pierwszy cylinder suszący⁶⁹, a także tzw. sztuczne znaki wodne – wyciskane w suchym już papierze⁷⁰.

W badaniach technicznych podłoża na szczególne uwzględnienie zasługuje również badanie jego ewentualnych uszkodzeń czy też śladów „napraw”. Jednym z takich śladów, mogącym służyć do zabezpieczania starych dokumentów przed zniszczeniem ale też potencjalnie być wykorzystywane do fałszowania dokumentów, jest podklejanie (podlepianie). Jak już wspomniano, jest to zabieg stosowany szczególnie w stosunku do dokumentów, które z racji częstego używania, wieku lub zużycia wymagają pewnego wzmocnienia. Niestety, stwarza też to okazję do nadużyć z tym związanych – łatwo można sobie wyobrazić, że podklejając pewien fragment dokumentu można łatwo zamaskować wszelkie uszkodzenia widoczne na odwrocie takiego dokumentu (a mogące świadczyć o wcześniejszych próbach jego przerobienia), a nawet w ten sposób stworzyć całkiem nowy dokument⁷¹. Taki dokument każdorazowo należy prześwietlić, korzystając z lampy projekcyjnej lub urządzenia typu wideospektrokomparator, co umożliwi ewentualne ujawnienie zaklejonych fragmentów dokumentu i uszkodzeń, mogących świadczyć o próbie przerobienia dokumentu. Badaniom poddaje się również fragmenty tekstu, który może przedłużać się na podklejony fragment

⁶⁵ H. Kołecki, *Technicznokryminalistyczne...*, dz.cyt., s. 43.

⁶⁶ W. Gutekunst, *Kryminalistyka...*, dz. cyt., s. 488.

⁶⁷ Do metod fotograficznych, jakie są stosowane w kryminalistycznych badaniach dokumentów zaliczyć można m.in. fotografię barwną, stereografię, rentgenografię, fotografię w podczerwieni i nadfiolecie. Niegdyś stosowanie fotografii w podczerwieni było dość kosztowne i pracochłonne, obecnie jednak w tym celu wykorzystuje się specjalne kamery – por. W. Gutekunst, *Kryminalistyka...*, dz. cyt., s. 491.

⁶⁸ Por. *Glosariusz terminów technicznych związanych z zabezpieczeniami i, ogólnie, dokumentami zabezpieczonymi (w porządku alfabetycznym). Publiczny rejestr on-line autentycznych dokumentów tożsamości i dokumentów podróży PRADO, wersja polska, 2019, v. 8269.pl.17+c3+add3, <https://www.consilium.europa.eu/prado/pl/prado-glossary/prado-glossary.pdf>, dostęp na dzień 20.01.2020r.*

⁶⁹ M. Owoc, *Kryminalistyczna ekspertyza...*, dz. cyt., s. 23.

⁷⁰ Jak wyżej.

⁷¹ Częstą praktyką jest także zjawisko kserofotomontażu – nakładania na siebie kilka różnych dokumentów (ich fragmentów) w taki sposób, że na kserokopii widoczny będzie całkiem „nowy” dokument, złożony w ten sposób przez fałszerza. Z tego powodu nie powinno się nigdy w sprawach urzędowych akceptować kserokopii bez jednoczesnego okazywania oryginału dokumentu.

dokumentu. W takim przypadku będzie to świadczyć o tym, że najpierw dokument został podklejony, a dopiero później zapisany czy też zadrukowany.⁷²

Jeśli chodzi o uszkodzenia papieru, to do najbardziej typowych należą zgięcia, perforacje oraz wszelkie próby wyskrobania, zmywania i wycierania fragmentów tekstu z powierzchni papieru.⁷³ Pierwszym z wymienionych uszkodzeń są zgięcia. Charakteryzują się one bruzdą po wewnętrznej stronie i grzbietem po stronie zewnętrznej, przy czym ich trwałość zależy od wielu różnych czynników, m.in. od czasu, przez który papier pozostawał zgięty, od liczby rozłożeń i powtórnych zgięć dokumentu, czy też od samej jakości papieru. Dość często fałszerze próbują postarzyć dokument poprzez zginanie go, jednak w niektórych przypadkach łatwo jest wykryć takie próby – często fałszywe dokumenty zostają sporządzone już na uprzednio zgiętym arkuszu papieru, podczas gdy dokument autentyczny z zasady powinien być sporządzony na arkuszu świeżym i niepozginanym. To, że najpierw arkusz zgięto i dopiero następnie sporządzono na nim dokument jest dość łatwo rozpoznać, bowiem wskutek zginania zmienia się struktura papieru w miejscu zagięcia, który staje się bardziej chłonny. Ponadto, jeśliby zagięto już sporządzony dokument, to wskutek uszkodzenia włókien papieru w miejscu zgięcia linie pisma mogą ulec zatarciu. Z tego powodu należy dokładnie obejrzeć linię pisma w miejscu zgięcia – jeśli dokument sporządzono za pomocą atramentu, to w przypadku, gdy został on najpierw sporządzony a dopiero później zagięty – atrament w miejscu zgięcia może być zamazany lub nawet zatarty, a odstające od papieru włókna nie będą poplamione atramentem; jeśli jednak najpierw arkusz papieru zgięto, a dopiero później sporządzono na nim dokument, to atrament w miejscu zgięcia może być rozlany, a odstające od papieru włókna będą poplamione atramentem.

Dość często fałszerze, chcąc pozbyć się niepasujących fragmentów dokumentu, próbują je wyskrobać, czyli usunąć mechanicznie z powierzchni papieru. Zazwyczaj wyskrobanie jest widoczne gołym okiem – uszkodzenie papieru bardzo łatwo dostrzec w świetle przechodzącym, gdyż miejsce to jest cieńsze i przez to bardziej przezroczyste. Można też posłużyć się narzędziami optycznymi, aby lepiej wyraźniej zobaczyć uszkodzenia włókien papieru lub użyć metody chemicznej oznaczania zakresu powierzchni wyskrobanej, poprzez nasączenie papieru benzyną. Benzyna rozleje się szybciej po gładkiej powierzchni, wyznaczając tym samym obszar uszkodzenia. Do ustalania zakresu uszkodzenia papieru poprzez wyskrobanie można również użyć pary jodu, która czasowo zabarwi na brązowo jedynie uszkodzony fragment papieru.

Inną metodą pozbywania się niechcianych fragmentów tekstu jest jego zmywanie. Czasem próby zmywania pewnych elementów tekstu są widoczne gołym okiem w postaci plam, utraty połysku lub zmarszczeń papieru, jednak niekiedy konieczne jest w tym celu posłużenie się metodami chemicznymi lub fotograficznymi.

Kolejną z metod, dość łatwą do wykrycia nawet gołym okiem, jest wycieranie fragmentów tekstu gumką do mazania. Działanie takie, nawet jeśli wykonywane jest delikatnie i nie niszczy powierzchni papieru, będzie pozostawiać smugi⁷⁴. Zależnie od ich rozmiaru i widoczności, czasem do ich ujawnienia niezbędne jest zastosowanie badań mikroskopowych.

Czasem fałszerze posługiwali się mogą także pewnymi materiałami, którymi będą próbowali zakryć (zamazać) fragment tekstu. I tu znów, zależnie od widoczności nałożonego materiału, do jego ujawnienia wystarczą nam wskazane wcześniej metody – czyli obserwacja gołym okiem (w tym oględziny dokumentu w świetle przechodzącym), obserwacja za pomocą

⁷² W. Gutekunst, *Kryminalistyka...*, dz. cyt., s. 488-489.

⁷³ Tamże, s. 490-492.

⁷⁴ Istnieje jednak specjalny rodzaj gumki do mazania („The Eberhard Faber Kneaded Rubber Eraser”), który nie pozostawia smug – por. K. M. Koppenhaver, *Forensic Document Examination: Principles and Practice*, Humana Press Inc., Totowa, Nowy Jork, 2007, s. 143.

mikroskopu lub też użycie metod chemicznych czy fotograficznych. Dodatkowo, zarówno ujawniania miejsc pokrytych na dokumencie za pomocą wspomnianych środków kryjących, jak też do ujawniania miejsc wytartych i wyskrobanych, można użyć także metod izotopowych, zwanych inaczej betaradiografią⁷⁵. Jest to metoda wysoce skuteczna oraz nieniszcząca dokumentów, stosowana najczęściej wtedy, gdy zawodzą inne opisane tu metody.

Innym uszkodzeniem, z jakim spotykają się osoby badające dokumenty, są perforacje. Nie są to, oczywiście, uszkodzenia spowodowane przez fałszerza, bowiem wynikają najczęściej z samego typu dokumentu (jak np. kwity, rachunki, znaczki pocztowe, czeki itp.) – są one sporządzane na arkuszach o perforowanych (ząbkowanych) brzegach. W przypadku takich dokumentów wystarczy porównać ślady perforacji badanego arkusza, ze śladami perforacji grzbietu bloku, z którego prawdopodobnie pochodzi badany arkusz. Innym przykładem mogą być notatki sporządzone na kartkach wyrwanych z notesów czy zeszytów – co prawda nie są one sporządzone na karkach perforowanych, jednakże wskutek wyrywania kartek również tworzą się tu "ząbki". W takich przypadkach przeprowadza się badania „na całość” sprawdzając, czy uszkodzenia kartki i uszkodzenia pozostałych w notatniku czy zeszytce fragmentów wyrwanej stronicy pasują do siebie. Oczywiście, z uwagi na właściwości papieru należy pamiętać, że krawędzie takiego dokumentu są bardzo podatne na uszkodzenia, w związku z czym np. długotrwałe noszenie w kieszeni takiego dokumentu sporządzonego na wyrwanej z zeszytu kartce zapewne spowoduje wygładzenie krawędzi lub nawet oderwanie pewnych jej fragmentów, przez co badania „na całość” mogą okazać się bezpodstawne.

Nie mniejszą rolę w badaniach technicznych pełni ustalanie wieku dokumentu na podstawie jego podłoża⁷⁶. Jeśli chodzi o papier, podstawowym markerem wieku będzie jego kolor. Możliwe jest również stwierdzenie ewentualnych prób sztucznego postarzenia dokumentu⁷⁷. Papier, starzejąc się w sposób naturalny, może żółknąć, wypłowić czy też odbarwić się. Wszystkie te procesy są naturalnym procesem utleniania się papieru w wyniku oddziaływania na niego promieni słonecznych i powietrza. Będzie to procesy tym bardziej intensywne, im intensywniej te dwa czynniki (a więc światło i powietrze) będą na niego oddziaływać. Dodatkowo, na starych dokumentach często występują brązowe plamy, które po zamoczeniu stają się przezroczyste – są to ślady zbutwienia papieru. Fałszerz, chcąc imitować te naturalne zjawiska, najczęściej będzie próbował zabrudzić dokument. Jest to jednak łatwe do wykrycia przy wykorzystaniu mikroskopu – najczęściej widoczne będą powstałe podczas takiego sztucznego postarzenia dokumentu smugi. Innym sposobem sztucznego postarzenia dokumentu jest ogrzewanie papieru w wysokiej temperaturze (co zwykle łączy się z jego nadpaleniem) lub stosując specjalne płyny. Jednakże tu również można wykryć fałszerstwo, oglądając brzegi barwionych arkuszy lub za pomocą analizy chemicznej⁷⁸.

1.3.2.3. Materiał kryjący

1.3.2.3.1. Tusz (pasta długopisowa)

Do sporządzenia dokumentu piśmem ręcznym najczęściej wykorzystuje się atrament, tusz lub grafit⁷⁹. Z tego powodu, choć oczywiście możliwe jest zastosowanie innych materiałów kryjących, to właśnie na nich skupimy się w dalszej części pracy.

⁷⁵ Por. A. Winberg, *Radziecka kryminalistyka w służbie milicji*, PK, 1958, nr 12, s. 223.

⁷⁶ O. Hilton, *Scientific Examination of Questioned Documents. Revised Edition*, CRC Press, 1993, s. 274-275.

⁷⁷ W. Gutekunst, *Kryminalistyka...*, dz. cyt., s. 487-488.

⁷⁸ A. Lucas, *Forensic Chemistry*, Wydanie IV, Londyn, 1946, s. 76.

⁷⁹ W. Gutekunst, *Kryminalistyka...*, dz. cyt., s. 492.

W obecnych czasach zdecydowana większość osób posługuje się długopisem podczas sporządzania/podpisywania dokumentu. Składa się on z oprawy oraz wkładu. Wkład ów jest wykonany z metalu lub, częściej, z plastiku (masy plastycznej) i jest wypełniony tuszem (pastą długopisową). Kończy się on oprawką, będącą łożyskiem dla metalowej kulki. Ustalenie, że dany dokument został sporządzony długopisem jest stosunkowo proste, bowiem wystarczą tu metody optyczne – liniom pisma towarzyszyć będą zacieki lub nierówności konturu, a także pojedyncza, półkolistą bruzda, będąca śladem po wodzeniu kulką po podłożu. Ponadto, pasta długopisowa spływająca na kulkę nie jest rozprowadzana po podłożu regularnie, dlatego linia pisma nie jest równomiernie nasycona w całym dokumencie – słabe wysycenie tuszem występować będzie przy pisaniu długopisem o nowym (lub świeżo napełnionym) wkładzie⁸⁰, podobnie jak przy wyczerpywaniu się wkładu. Dodatkowo, nasycenie podłoża tuszem zależeć będzie również od konsystencji tuszu i jego składu⁸¹, a także od temperatury i położenia długopisu⁸².

Badania narzędzia pisarskiego umożliwiają nie tylko określenie jego typu, lecz, w niektórych przypadkach, określenie konkretnego egzemplarza długopisu. Jest to spowodowane nierównościami wewnętrznej części oprawy, co z kolei jest przyczyną rys na kulce. Owe rysy wywołują nierównomierne pokrywanie się kulki tuszem i przerwy w biegu linii pisma (smugi). Smugi te (ang. *burr striations*), zależnie od ich liczby i układu, mogą mieć różnorodną strukturę, a ich występowanie umożliwia przeprowadzenie badań indywidualizacyjnych (porównawczych) i indywidualizacji danego długopisu.⁸³ Środkiem wypełniającym wkład długopisu jest tusz, mający mazistą konsystencję, nazywany często pastą długopisową⁸⁴. Składa się ona z barwników zasadowych, połączonych z mieszaniną żywicy lub kalafonii. Linie pisma sporządzone pastą długopisową są wodoodporne, lecz ich zabarwienie jest zmienne, w zależności od światła. Występują również tusze o podwyższonej trwałości, produkowane z tworzyw syntetycznych, zabarwionych barwnikami nieorganicznymi, takimi jak np. ultramaryna, czy błękit pruski. Ich trwałość wynika ze zdolności do silnego wiązania się z podłożem. Istnieją również tańsze tusze długopisowe, zawierające glicerynę – schną one wolniej i są nietrwałe. W celu ustalenia, że w danym przypadku mamy do czynienia z dokumentem spisany pastą długopisową, należy dokonać analizy składu środka kryjącego i określenia jego barwy, często jednak wystarczy w tym celu przeprowadzić badania optyczne badania linii pisma⁸⁵, a czym była mowa wyżej.

Badania past długopisowych wykonywane są nie tylko w celu określenia, z jakiego typu materiałem mamy w danym przypadku do czynienia, ale też m.in. w celu oszacowania wieku zapisu⁸⁶, a także w celu ustalenia, czy w danym przypadku mamy do czynienia z dokumentem

⁸⁰ Nowy wkład długopisu może charakteryzować się zupełnie odmiennymi właściwościami od poprzedniego, przez co ekspert może mieć wrażenie, że jest to zupełnie inny długopis – por. O. Hilton, *Scientific Examination...*, dz. cyt., s. 35.

⁸¹ Tusze szybko schnące mogą oblepiać kulkę, uniemożliwiając spływanie tuszu na podłoże i powodując przerwy w biegu linii pisma – por. W. Gutekunst, *Kryminalistyka...*, dz. cyt., s. 499-500.

⁸² Pozycja pionowa długopisu ułatwia spływanie tuszu, podczas gdy pozycja pozioma je utrudnia – por. W. Gutekunst, *Kryminalistyka...*, dz. cyt., s. 500.

⁸³ W. Gutekunst, *Kryminalistyka...*, dz. cyt., s. 499-500; O. Hilton, *Characteristics of Ball Point Pen and Its Influence on Handwriting Identification*, *Journal of Criminal Law, Criminology and Police Science*, 47, 1957, s. 606-613; O. Hilton, *Scientific Examination...*, dz. cyt., s. 35; D. A. Black, *Identifying Ball Pens by the Burr Striations*, *Journal of Criminal Law, Criminology and Police Science*, 61, 1970, s. 280-282.

⁸⁴ O. Hilton, *Scientific Examination...*, dz. cyt., s. 39-41.

⁸⁵ W. Gutekunst, *Kryminalistyka...*, dz. cyt., s. 499.

⁸⁶ D. Ellen, S. Day, C. Davies, *Scientific Examination...*, dz. cyt., s. 146-147.

w pełni autentycznym (bowiem na podstawie zróżnicowania materiału kryjącego można stwierdzić, czy dokumentu nie przerobiono np. przez dopisanie pewnego fragmentu)⁸⁷.

1.3.2.3.2. Atrament

Drugim pod względem popularności materiałem kryjącym jest atrament.⁸⁸ Najbardziej znanymi rodzajami jego rodzajami są: atrament kampszowy, atrament żelazo-galasowy (nazywany też galusowym) oraz atrament anilinowy⁸⁹. Atrament kampszowy stosuje się już od XVIII wieku. Jego nazwa bierze się od głównego składnika tego atramentu, jakim jest wyciąg z drzewa kampszowego, zawierający barwnik zwany hematoksyliną⁹⁰. Jego istotną wadą jest wydzielający się z upływem czasu osad, zapychający kanalik spływowy wiecznych piór⁹¹. Kolejny atrament, żelazo-galasowy, zwany również żelazo-garbnikowym⁹², również wziął swą nazwę od swoich składników, żelaza i galasu, wykorzystywanego do produkcji garbników. Atrament ten cechuje się tym, że nawet w przypadku dodania do niego barwników organicznych celem zmiany jego koloru na niebieski, w wyniku utleniania (oksydacji) staje się czarny. Ostatni z wymienionych, atrament anilinowy, jest obecnie najbardziej powszechny. Dzięki możliwości zastosowania bardzo wielu barwników, w tym barwników organicznych, możliwe jest otrzymanie tego atramentu o różnych barwach.

Celem badań atramentu (jak i pozostałych badań materiału kryjącego, jakim sporządzono dokument, jest najczęściej określenie wieku dokumentu (pisma na nim), określenia, czy cały tekst został sporządzony tym samym materiałem kryjącym lub też, w niektórych przypadkach, czy tekst dokumentu sporządzono tym samym materiałem kryjącym, którym na co dzień posługuje się podejrzany.⁹³

W tym celu po pierwsze należy określić właściwości fizyczne i chemiczne atramentu. Najprostszymi metodami badania właściwości fizycznych atramentu są metody optyczne⁹⁴. Są one również bezpieczne, gdyż nie niszczą dokumentu, jednakże mają ograniczone zastosowanie. Mikroskop porównawczy⁹⁵ umożliwia porównanie takich właściwości atramentu jak jego barwa (skala odcieni na odcinkach poszczególnych linii), intensywność koloru, połysk, kontury linii, stopień przenikania atramentu w głąb podłoża, stopień nasycenia linii ewentualnymi osadami/zawiesinami i ewentualne występowanie drugiej linii innej barwy (jest to widoczne przy oświetleniu promieniami ukośnymi). Metody chemiczne dają zdecydowanie większe możliwości, jednakże, niestety, są metodami inwazyjnymi, niszczącymi dokument, dlatego przed rozpoczęciem jakichkolwiek badań tymi metodami należy bezwzględnie dokument sfotografować. Jedną z metod tego typu jest metoda kropłowa, polegająca na skropieniu atramentu rozpuszczalnikami. Następnie uzyskany w ten sposób roztwór atramentu zbiera się i pod mikroskopem poddaje działaniu różnych odczynników, aby zaobserwować reakcję atramentu i na tej podstawie określić jego właściwości. Możliwe jest również wykorzystywanie w tym celu odczynników w stanie gazowym, które nanosi się

⁸⁷ O. Hilton, *Scientific Examination...*, dz. cyt., s. 120-122.

⁸⁸ Tamże, s. 39-41.

⁸⁹ W. Gutekunst, *Kryminalistyka...*, dz. cyt., s. 493-494.

⁹⁰ M. Owoc, *Kryminalistyczna ekspertyza...*, dz. cyt. s. 37-38.

⁹¹ Tamże, s. 38.

⁹² Tamże, s. 30-32.

⁹³ W. Gutekunst, *Kryminalistyka...*, dz. cyt., s. 493.

⁹⁴ Tamże, s. 494-495.

⁹⁵ Przykładem takiego mikroskopu jest tzw. tintometr Osborna-Loviboda. Umożliwia on obserwację dokumentu z wykorzystaniem różnych filtrów. Innym, nowszym urządzeniem tego typu jest videospektrokomparator. O badaniach dokumentów urządzeniem tego typu pisał m.in. H. KołECKI (H. KołECKI, *Technicznokryminalistyczne...*, dz. cyt.).

bezpośrednio na dokument. Właściwości chemiczne atramentu można również zbadać wykorzystując metody chromatograficzne⁹⁶, które są skuteczne nawet przy bardzo małej ilości atramentu. Chromatografia tego typu polega na rozdziale składników atramentu na bibule. Do jej bardziej skomplikowanych odmian należą chromatografia kolumnowa gazowa lub chromatografia cienkowarstwowa.⁹⁷ Do badań właściwości chemicznych atramentu wykorzystuje się również izotopy promieniotwórcze, w ich świetle sporządzając radiogram lub też wykorzystując promienie lasera podczas analizy emisyjnej.

Na podstawie pewnych parametrów atramentu, zmiennych w czasie (nazywanych niekiedy markerami wieku), można określać wiek atramentu, czyli – czas jaki upłynął od czasu sporządzenia za jego pomocą dokumentu. Markerem tego typu jest np. stopień nasycenia barwy atramentu (który zmienia się z uwagi na proces oksydacji atramentu). Niestety, metody takie nie są skuteczne w przypadku, gdy dokument został sporządzony niedawno, a zatem proces utleniania nie jest jeszcze zaawansowany.⁹⁸ Podobnie duże znaczenie przy tego typu badaniach mają warunki, w jakich dokument był przechowywany (m.in. oświetlenie, wilgotność, czy temperatura)⁹⁹.

Stosunkowo rzadko obecnie korzysta się z porównań atramentu, jakim sporządzono dokument, z atramentem używanym przez wykonawcę w czasie, na jaki dokument jest datowany¹⁰⁰ - głównie ze względu na charakterystykę współczesnych piór wiecznych i szybkie zużywanie się nabożów z atramentem.

Jak już wspomniano, jednym z celów badań atramentu będzie określenie, czy cały dokument został sporządzony w tym samym czasie (aby wykluczyć ewentualne sfałszowanie dokumentu poprzez nadpisanie pewnych jego fragmentów). Można to wykazać poprzez wspomniane wcześniej badanie składu chemicznego atramentu czy też jego wieku, jednakże tylko w przypadku, gdy fałszerz posługiwał się różnymi rodzajami atramentu lub też różnica wieku atramentu użytego do sporządzenia poszczególnych części dokumentu jest możliwa do określenia. W przeciwnym wypadku można jedynie wykorzystać w tym celu ewentualne krzyżowanie się linii atramentu (autentycznych z prawdopodobnie dopisanymi przez fałszerza). Dzięki badaniom optycznym miejsc przecięcia się takich linii (skrzyżowań) można bowiem określić kolejność powstawania poszczególnych linii. Często w badaniach korzysta się ze stereofotografii barwnej – szczególnie gdy pomiędzy atramentami, którymi sporządzano poszczególne elementy dokumentu (lub tym, którym sporządzono dokument, a tym, którym zamazano pewną jego część) zachodzą różnice pod względem jakości – możliwe jest ich wyodrębnienie. Ponadto zastosowanie nadfioletu lub podczerwieni czy też odpowiednich filtrów umożliwi wyeliminowanie zamazania.¹⁰¹

Innym, swoistym rodzajem atramentu, jest płynna substancja kryjąca, wykorzystywana w pisakach. Jest to bowiem woda lub inny płyn, zabarwiony odpowiednio, występujący w różnych kolorach. Substancja ta wysycha szybciej niż ładunek długopisów (a więc pasta długopisowa), co jest wadą pisaków, chociaż możliwe jest ich krótkotrwałe zregenerowanie przez namoczenie końcówki pisaka. O ile substancja płynna dość szybko wysycha i wsiąka w papier (przez co trudno ją usunąć mechanicznie bez zniszczenia podłoża), to jednak stosunkowo łatwo jest ją usunąć metodami chemicznymi, np. za pomocą roztworu nadmanganianu potasu. Ponadto, linie pisma sporządzone ową substancją z reguły zmieniają barwę pod wpływem

⁹⁶ O. Hilton, *Forensic Examination...*, dz. cyt., s. 276.

⁹⁷ W. Gutekunst, *Kryminalistyka...*, dz. cyt., s. 494-495.

⁹⁸ O badaniach wieku atramentu pisali m.in. P. Horoszowski (*Kryminalistyka*, wyd. II, Warszawa, 1958, s. 498 i nast.), W. Harrison (*Suspect Documents*, Nowy Jork, 1958, s. 52, 56, 132 i 223) i A. Lucas (*Forensic Chemistry*, wyd. IV, Londyn, 1946, s. 83-86).

⁹⁹ O. Hilton, *Scientific Examination...*, dz. cyt., s. 280.

¹⁰⁰ Tamże, s. 282.

¹⁰¹ W. Gutekunst, *Kryminalistyka...*, dz. cyt., s. 496-497.

słońca, blednąc, lub nawet zupełnie zanikając. Poszczególne typy substancji płynnych różnią się również połyskiem, zależnie od ich składu, co można zaobserwować badając je przez lupę.¹⁰²

Do posługiwania się atramentem niezbędne jest pióro wieczne.¹⁰³ Tekst kreślony piórem wiecznym będzie się charakteryzował równomiernym wysyceniem, w przeciwieństwie do, rzadko już spotykanych, zwykłych piór (bowiem z uwagi na to, że należy je często maczać w atramencie, tekst pisany takim piórem charakteryzuje się jego większym wysyceniem tuż po każdym takim umoczeniu - dzięki temu możliwe jest niekiedy określenie, ile razy maczano pióro przy pisaniu danego tekstu). W przypadku piór wiecznych nasycenie koloru atramentu jest stałe, z uwagi na zbiorniczki atramentu lub naboje do piór, zależnie od modelu. Ponadto, tradycyjne stalówki metalowe, gdy są nowe, pozostawiają zazwyczaj ślad w postaci dwóch równych bruzd, bez zadrapań i atramentu. W przypadku stalówek używanych, mogą one pozostawiać nierówne i pełne zadrapań bruzdy. Czasem spotkać można jeszcze stalówki wykonane z innych materiałów, takich jak szkło czy masy syntetyczne, które nie pozostawiają dwóch bruzd, bowiem nie rozdławiają się na czubku. Wysycenie atramentem jest tu oczywiście niezależne od materiału, z jakiego wykonano stalówkę, bowiem liczy się tu jedynie konstrukcja samego pióra, tzn. czy wymaga regularnego maczania w atramencie, czy też nie.

O ile możliwe jest określenie, jakiego typu narzędziem pisarskim posługiwano się podczas sporządzania dokumentu, o tyle określenie, jakim konkretnie egzemplarzem narzędzia jest już niemożliwe. Innymi słowy – można przeprowadzić badania klasyfikacyjne, by określić rodzaj narzędzia, jednak przeprowadzenie badań indywidualizujących jest już niemożliwe.¹⁰⁴

1.3.2.3.3. Grafit

Grafit, a właściwie mieszanina grafitu wraz z kilkoma innymi składnikami, jest materiałem kryjącym wykorzystywanym w ołówkach rysunkowych. W pozostałych rodzajach ołówków wykorzystuje się w tym celu barwniki anilinowe (ołówek kopiowy), czasem w połączeniu z woskiem czy parafiną (kredki ołówkowe).^{105,106} Odróżnienie tychże substancji w praktyce nie stwarza poważniejszych trudności, bowiem w promieniowaniu nadfioletowym różnią się one kolorem – pismo kreślone ołówkiem rysunkowym wydaje się być białe, podczas gdy ołówek kopiowy kreśli pismo niemalże zupełnie czarne. Co do ostatniego rodzaju, ołówków kolorowych, to z racji użytych do ich produkcji różnorodnych barwników, jest dość łatwe do odróżnienia od pozostałych gołym okiem.¹⁰⁷ Właściwości strukturalne linii pisma kreślonej ołówkiem każdego typu można ujawnić dzięki metodom izotopowym, natomiast skład chemiczny można oznaczyć w analizie spektralnej. Niekiedy możliwe jest również zastosowanie w tym celu metod chemicznych, za pomocą pewnych odczynników, podobnie jak w przypadku badań atramentu. Jeśli chodzi o trwałość linii pisma sporządzonej ołówkiem, to jest ona zdecydowanie mniej trwała, niż w przypadku atramentu i materiał kryjący często ulega wytarciu; wtedy najczęściej możliwe jest jedynie zbadanie linii pisma w sposób przedstawiony w punkcie 1.3.2.2. W niektórych przypadkach pomyślnie efekty może dać również obserwacja

¹⁰² Tamże, s. 501.

¹⁰³ W. Gutekunst, *Kryminalistyka...*, dz. cyt., s. 497.

¹⁰⁴ O. Hilton, *Scientific Examination...*, dz. cyt., s. 36-38.

¹⁰⁵ Tamże, s. 42-45.

¹⁰⁶ Więcej na temat poszczególnych rodzajów ołówków m.in. o ich podziale z uwagi na twardość pisał np. A. Szwarz – A. Szwarz, *Falszerstwo dokumentów w świetle kryminalistyki*, Wydawnictwo Prawnicze, Warszawa, 1955, s. 15 i nast.

¹⁰⁷ Tamże.

takiego pisma w promieniach lampy projekcyjnej, a także zastosowanie fotografii w podczerwieni lub z zastosowaniem czerwonego filtra¹⁰⁸.

Z uwagi na twardość ołówka, kreślenie za jego pomocą po papierze lub innym miękkim podłożu pozostawia ślady wgłębione (odciski), co umożliwia odczytanie pisma kreślonego ołówkiem nawet w przypadku wytarcia materiału kryjącego, poprzez obserwację takiego dokumentu z obydwu stron w świetle ukośnym.¹⁰⁹ Dodatkowo możliwe jest wykonanie w trakcie takiej obserwacji fotografii, co ułatwia przeprowadzenie badań. Inną możliwością zbadania pisma kreślonego ołówkiem jest wykonanie fotografii takiego dokumentu w świetle podczerwonym, nadfioletowym lub przy zastosowaniu odpowiednich filtrów – jest to sposób wykorzystywany w przypadku nałożenia na tekst sporządzony ołówkiem tekstu atramentowego. W trakcie technicznych badań dokumentu można również ustalić, czy wykonawca dokumentu korzystał z podkładki, bowiem jej nierówności uwidocznia się w linii pisma, umożliwiając indywidualizację takiej podkładki.¹¹⁰

1.3.3. Badania językowo-treściowe

Kolejnym typem badań dokumentów są badania językowo-treściowe. Jak wspomniano wyżej, dotyczą one warstw: językowej i treściowej (patrz: punkt 1.2.2. Warstwa językowa i 1.2.3. Warstwa treściowa, gdzie pokrótce opisano również badania dotyczące tychże warstw).

Badania te bywają też niekiedy określane mianem „lingwistycznej ekspertyzy kryminalistycznej”¹¹¹. Jak podkreśla B. Hołyst, ekspertyza ta nie daje nigdy pewności co do indywidualnego autora tekstu, jednak pomaga ograniczyć krąg potencjalnych autorów lub chociażby wzmocnić prawdopodobieństwo pochodzenia takiego tekstu od danej grupy osób (np. grupy etnicznej czy narodowościowej). Autor podkreśla również, że skuteczność ekspertyzy lingwistycznej wymaga też spełnienia warunków takich jak m.in. gruntowne wykształcenie lingwistyczne eksperta, ostrożne stosowanie metod statystycznych czy nieograniczanie się do słownictwa czy też poprawności pisowni i analizowanie również elementów takich jak składnia, nad którą autor sprawuje kontrolę w mniejszym stopniu.

Jednym z przykładów możliwości ograniczenia kręgu potencjalnych autorów tekstu jest określenie płci autora. Badania¹¹² wykazały, że wykorzystując nowoczesne technologie i algorytmy uczenia maszyn można poprawnie zaklasyfikować płeć w aż 85,1% przypadków. Podobne badania prowadzili również m.in. A. Abbasi wraz z H. Chenem¹¹³ (na krótkich tekstach pochodzących z forów internetowych), czy też N. Cheng, X. Chen i inni¹¹⁴ (na wiadomościach typu e-mail). Inną możliwością jest ustalenie pochodzenia regionalnego

¹⁰⁸ W. Gutekunst, *Kryminalistyka...*, dz. cyt., s. 497-498.

¹⁰⁹ Podczas takiej obserwacji, po jednej stronie dokumentu uwidocznia się bruzdy, czyli właśnie ślady wgłębione, powstałe poprzez przesuwanie ołówka po podłożu. Ich głębokość zależy będzie nie tylko od nacisku, z jakim piszący kreślił pismo, lecz również od twardości samego ołówka, rodzaju podłoża, kształtu zakończenia ołówka (sposobu jego zatemperowania) i od rodzaju ewentualnej użytej podkładki, na której w czasie kreślenia położono dokument – por. W. Gutekunst, *Kryminalistyka...*, dz. cyt., s. 498.

¹¹⁰ W. Gutekunst, *Kryminalistyka...*, dz. cyt., s. 498.

¹¹¹ B. Hołyst, *Kryminalistyka...*, dz. cyt., s. 561-574.

¹¹² N. Cheng, R. Chandramouli, K. P. Subbalakshmi, *Author gender identification from text*, Digital Investigation, Vol. 8, 1, 2011, s. 78-88.

¹¹³ A. Abbasi, H. Chen, *Visualizing Authorship for Identification* [w:] S. Mehrotra et al., *Intelligence and Security Informatics*, IEE International Conference on Intelligence and Security Informatics, 2006, San Diego, CA, USA, May 23-24, 2006, s. 60 – 71.

¹¹⁴ N. Cheng, X. Chen, R., Chandramouli, K.P. Subbalakshmi, *Gender identification from e-mails*, IEEE Symposium on Computational Intelligence and Data Mining, CIDM 2009, s. 154-158.

sprawcy. Jest to możliwe dzięki znajomości dialektyzmów¹¹⁵, jednak należy wskazać, że każdorazowo trzeba brać pod uwagę możliwość celowego stosowania tych wyrażen w dokumencie, aby wprowadzić w błąd ekspertów.

Należy podkreślić, że lingwistyka kryminalistyczna nie posiada odrębnych narzędzi analitycznych, zatem zdana jest pod tym względem na łaskę innych dyscyplin lingwistyki, w szczególności pragmatycznej lingwistyki¹¹⁶. Zakłada ona, że każda forma nawyku mówienia (i pisania) zależy od pewnych czynników pozajęzykowych. Takimi czynnikami może być szczególnie adresat tekstu, rodzaj samego komunikatu (jakiego typu pismo stanowi), czy też np. status społeczny piszącego. Na podstawie tekstu można więc ustalić strukturę jego języka i określić nawyki jego używania, co jest też kluczowe dla lingwistyki kryminalistycznej. Zadaniem eksperta jest każdorazowo udzielenie odpowiedzi na pytanie, kto jest autorem tekstu lub czy osoba, której podpis widnieje na dokumencie, jest też autorem tekstu. W tym celu ekspert musi posiadać odpowiedni materiał porównawczy (pochodzący od osoby podejrzanej o sporządzenie tekstu), a następnie przeanalizować go pod kątem obecności w nim form językowych odróżniających materiał porównawczy od dowodowego, a dopiero później skupić się na ewentualnych podobieństwach. W kolejnym etapie, jeśli wykazane różnice przemawiają za możliwością popełnienia fałszerstwa, ekspert powinien zbadać nawyki pisarskie w materiale dowodowym oraz materiale porównawczym. Z założenia fałszerz, chcąc wskazać na inną osobę jako nie tylko autora, ale i wykonawcę tekstu, będzie się starał ukryć własne nawyki pisarskie w dokumencie. Z tego powodu fałszerstwa dokumentów można wykryć przez wykrycie rozbieżności cech w obydwu typach materiałów, a osobę fałszerza – na podstawie ustalenia cech wspólnych (w przypadku kilku sfałszowanych dokumentów). Jak podkreśla B. Hołyst, na podstawie samej analizy treściowo-językowej nie sposób kategorycznie zindywidualizować autora dokumentu – możliwe jest jedynie zawężenie kręgu potencjalnych podejrzanych.

2. Badania pismoznawcze

2.1. Pojęcie

Badania pismoznawcze dotyczą warstwy graficznej dokumentu i są badaniami porównawczymi¹¹⁷; oznacza to, że mając kwestionowaną próbę pisma, musimy pozyskać materiał porównawczy pochodzący od osoby, którą podejrzewamy o sporządzenie tej próby. O tym, w jaki sposób należy go pobrać mówi się już od dawna^{118,119}. Należy również zaznaczyć, że materiał porównawczy musi być odpowiednio obszerny – nie wystarczy bowiem pobranie jednego czy dwóch podpisów o podobnym brzmieniu do materiału kwestionowanego. Bywają również przypadki, gdy w ogóle nie ma jak go pobrać od danej osoby – ma to miejsce zwłaszcza w sprawach spadkowych, gdy kwestionowanym materiałem jest testament. W czasie, gdy jest on podważany jego wykonawca nie żyje, zatem logicznym jest, że nie można pobrać od niego materiału porównawczego. W takich przypadkach poprzestaje się jedynie na zabezpieczeniu prób pisma pochodzących od testatora, powstałych w czasie zbliżonym do czasu powstania materiału kwestionowanego.

¹¹⁵ B. Hołyst, *Kryminalistyka...*, dz. cyt., s. 569-570.

¹¹⁶ Tamże, s. 571-574.

¹¹⁷ E. Gruza, M. Goc, J. Moszczyński, *Kryminalistyka – czyli rzecz o metodach śledczych*, Oficyna Wydawnicza Łośgraf, Warszawa, 2011, s. 255-257.

¹¹⁸ J. A. Fanciulli, *The Process of Handwriting Comparison*, 48 FBI Law Enforcement Bulletin, 5, 1979.

¹¹⁹ W. Wójcik, *Identyfikacja pisma, dokumentów i audiodokumentów*, Departament Szkolenia i Doskonalenia Zawodowego MSW, Warszawa, 1977, s. 22 i nast.

Warto podkreślić, że badania pismoznawcze będą zawsze badaniami porównawczymi, gdyż ich celem jest wskazanie konkretnego wykonawcy pisma (w przeciwieństwie do badań klasyfikacyjnych, których celem jest znalezienie grupy, do której należy potencjalny wykonawca lub ustalenie okoliczności sporządzenia pisma)¹²⁰.

Początkowo pismoznawstwo często było mylnie utożsamiane z grafologią. Należy nadmienić, że grafologia częściowo bazowała na tych samych założeniach, co pismoznawstwo¹²¹, a mianowicie – na niepowtarzalności grafizmu jako wyniku procesu indywidualizacji pisma ręcznego. Różnica polega jednak na dokonywanych ustaleniach – o ile obydwie te dziedziny badają mniej więcej te same cechy pisma, to grafologia szuka związku pomiędzy badanym grafizmem a cechami psychologicznymi. Mówiąc innymi słowy – na podstawie pisma wnioskuje nie o jego wykonawstwie przez daną osobę (jak czyni to pismoznawstwo), ale formułuje konkretne wnioski na temat stanu psychicznego i pewnych cech psychologicznych danego wykonawcy¹²².

¹²⁰ A. Koziczak, *Metody pomiarowe...*, dz. cyt., s. 31, 49.

¹²¹ H. J. Jacoby, *Analysis of Handwriting. An Introduction into Scientific Graphology*, George Allen and Unwin Ltd., Londyn, 1939, s. 286.

¹²² Należy tu jednak wskazać, że o ile odmawia się waloru naukowości grafologii z powodu niemożności wnioskowania na podstawie grafizmu pisma o cechach charakteru jego wykonawcy, to jednak możliwe jest m.in. określanie chwilowego stanu emocjonalnego wykonawcy na podstawie pewnych cech jego pisma. I tak, K. M. Koppenhaver (K. M. Koppenhaver, *Forensic Document Examination...*, dz. cyt., s. 33) wskazuje, że przykładowo, euforia będzie powodować, iż osoba ją odczuwająca będzie kreślić pismo większe niż zazwyczaj, a dodatkowo linia wiersza będzie wznosić się; zdenerwowanie może powodować pewne nieregularności w piśmie, takie jak zmiana tempa kreślenia, zmienny nacisk, a nawet tremor; głęboki smutek lub depresja może powodować opadanie linii wiersza, a także większe nachylenie pisma. Podobne cechy mogą jednak w piśmie być wywołane np. poprzez intoksykację wykonawcy - najczęściej spotykaną używką, jeśli chodzi o sporządzanie prób pisma ręcznego pod jej wpływem, jest alkohol. Osoba taka, zależnie od stopnia upojenia alkoholowego kreślić będzie mniej lub bardziej czytelnie, jednak można wyróżnić pewne typowe cechy pisma ręcznego pochodzącego od osoby będącej pod wpływem alkoholu (zob. m.in. K. S. Puri, *Effects of Intoxication on Handwriting*, *Journal of Criminal Law, Criminology & Police Science*, 56, 3, 1965, s. 372-374; O. Hilton, *Scientific Examination...*, dz. cyt., s.322-323). Będą to: tremor i nieregularność linii pisma, widoczne gołym okiem oderwania narzędzia pisarskiego w czasie kreślenia, liczne retusze, załamania w elementach pionowych i w owalach i silniejszy nacisk (zwłaszcza w tzw. punktach terminalnych). Co ciekawe, nawet codziennie stosowana „używka” jaką jest kawa, a dokładniej zawarta w niej kofeina, również ma wpływ na pismo ręczne, a dokładniej – na tempo pisania. Jak wykazano, zwiększa ona tempo pisania wprost proporcjonalnie do ilości spożytej kofeiny (O. Tucha, S. Walitza, L. Mecklinger i in., *The effect of caffeine on handwriting movements in skilled writers*, *Human Movement Science*, 25, 2006, s. 523–535. doi:10.1016/j.humov.2006.06.001).. Dhawn i inni (B. N. Dhawn, S. K. Bapat, V. C. Saxena, *Effect of four centrally acting drugs on handwriting*, *Japanese Journal of Pharmacology*, 19, 1969, s. 63–67. doi:10.1254/jjp.19.63) zbadali pod tym kątem również inne substancje odurzające – metamfetaminę oraz dwie substancje wykorzystywane w leczeniu depresji - chloropromazynę i fenobarbital. Jak się okazało, metamfetamina, podobnie jak kofeina zwiększa tempo pisania, podczas gdy dwie ostatnie substancje, chloropromazyna i fenobarbital sprawiają, że tempo pisania maleje. Tucha i Lange (O. Tucha, K. W. Lange, *Effects of nicotine chewing gum on a real-life motor task: A kinematic analysis of handwriting movements in smokers and non-smokers*, *Psychopharmacology*, 173, 2004, s. 49–56. doi:10.1007/s00213-003-1690-9) z kolei zbadali, w jaki sposób na pismo ręczne wpływa nikotyna. Jak się okazało, działa podobnie do kofeiny i metamfetaminy, bowiem zwiększa tempo i płynność kreślenia (zarówno wśród palaczy jak i u osób, które nikotynę zażyły po raz pierwszy w ramach badania). Z tego też powodu niemożliwym jest wnioskowanie na podstawie niektórych cech pisma wprost o charakterze jego wykonawcy, gdyż takie same zakłócenia w piśmie mogą być wywoływane jednocześnie przez bardzo wiele różnych czynników. Brak jest również badań potwierdzających jakąkolwiek korelację takich cech pisma z konkretnymi cechami charakteru jego wykonawcy.

O ile więc obecnie rozróżnienie pismoznawstwa od grafologii nie powinno przedstawiać zbytnich trudności, o tyle pojęcia te w języku potocznym są wciąż mylone¹²³ – nawet przez polski system sądownictwa, który często uparcie powołuje jako biegłego w sprawie o ustalenie wykonawstwa danej próbki pisma grafologa, zamiast eksperta pismoznawcę¹²⁴.

Co ciekawe, badania porównawcze nie były początkowo wykonywane jedynie przez ekspertów – rolę biegłego często pełnił w danej sprawie świadek, mający wiedzę o charakterze pisma osoby, którą o wykonawstwo posądzano^{125,126}. Mało tego, zdarzały się też przypadki, gdy świadek taki dokonywał porównania grafizmu kwestionowanego z grafizmem prawdopodobnego wykonawcy jedynie z pamięci, nie mając zebranego żadnego materiału porównawczego, a jedynie „mając wiedzę” o grafizmie danej osoby (co jednakowoż z czasem zaczęło budzić uzasadnione wątpliwości, dlatego skutecznie ukrócono takie praktyki)^{127,128}. Dopiero po pewnym czasie wykształciła się zasada kompletowania materiału porównawczego pochodzącego od prawdopodobnego wykonawcy pisma (materiału bezwplywowego), datowanego na podobny okres co materiał kwestionowany¹²⁹. Oczywiście, gdy sprawa tego wymaga, pobiera się materiał porównawczy od podejrzanego – stąd pojawiły się też pewne problemy techniczne, w jaki sposób należałoby tego dokonać i co ma zostać nakreślone. Brak jasnych wytycznych powodował naturalną tendencję do uproszczenia tego procesu przez jego standaryzację – jak wskazuje Purtell¹³⁰, często próbowano wykorzystać istniejące już formularze służące do pobierania innego rodzaju śladów, a mianowicie – karty daktyloskopijne. Było to spowodowane nawykami zawodowymi i prostotą tych formularzy, jednak prowadziło do zbytniego oderwania takiego materiału porównawczego od rzeczywistości (poprzez używanie w formularzu nadmiernie uduziwnionych w brzmieniu prób pisma) lub jego nienaturalności (wskutek innej praktyki pobierania dość obszernego materiału porównawczego, będącego w istocie m.in. artykułami przedyktowanymi podejrzanemu z ówczesnej prasy¹³¹).

Z tego powodu wprowadzono pewne udoskonalenia metod pobierania materiału porównawczego. Jednym ze sposobów były nowe formularze, stosowane przez Policję na terenie Chicago w USA. Składały się one z czterech części – pierwsza z nich (Rycina 1) zawierała dane osobowe podejrzanego oraz listę najbardziej popularnych imion i nazwisk, opracowaną w taki sposób, by zawierała większość możliwych kombinacji literowych, a jednocześnie by nazwiska i imiona nie były zbyt uduziwnione. Druga część formularza (Rycina 2), oprócz danych osobowych podejrzanego, zawierała listę najczęściej występujących słów, występujących w zgromadzonym przez Policję Kryminalną Chicago zbiorze anonimów.

U dołu strony znajduje się również wolne miejsce na próbki pisma o brzmieniu każdorazowo dyktowanym przez eksperta. Kolejna część (Rycina 3) była wykorzystywana w sprawach dotyczących zwłaszcza fałszerstw czeków i zawierała elementy pisma występujące

¹²³ A. Feluś, *Odchylenia materialne...*, dz. cyt., s. 23-37; P. Horoszowski, *Kryminalistyka*, Warszawa, 1955, s. 563.

¹²⁴ Niegdyś stosowano jeszcze zamiennie na określenie eksperta pismoznawcy termin „grafolog sądowy” – por. H. Kwieciński, *Grafologia...*, dz. cyt.

¹²⁵ J. D. Lawson, *Proof of Handwriting – by Comparison*, 17 *American Law Review*, 21, 1883.

¹²⁶ A. S. Osborn, *Proof of Handwriting*, *Illinois Law Review*, 6, 5, 1911-1912, s. 334-339

¹²⁷ J. D. Lawson, *Proof of Handwriting...*, dz. cyt.

¹²⁸ O błędach powodowanych m.in. przez wątpliwą lub nazbyt ogólną znajomość grafizmu przez owych świadków pisał m.in. Osborn – A. S. Osborn, *Errors in Identification of Handwriting*, *American Law Review*, 48, 6, 1914, s.849-858

¹²⁹ A. S. Osborn, *Proof of Handwriting...*, dz. cyt.

¹³⁰ D. J. Purtell, *Handwriting Standard Forms*, *Journal of Criminal Law, Criminology & Police Science*, 54, 1963, s. 522-528.

¹³¹ Jak wskazuje Purtell za A. S. Osbornem – były to m.in. serie artykułów takie jak „London Letters” – zob. A. S. Osborn, *Questioned Documents*, second edition, Boyd Printing Company, Albany, 1929, s. 34 [za:] D. J. Purtell, *Handwriting Standard Forms...*, dz. cyt., s. 522.

na tychże czekach, wykorzystane w taki sposób, by dana osoba nie bała się wypełniać formularza z obawy o wykorzystanie jej danych w celach finansowych (wcześniej bowiem w tym samym celu zamiast formularza próbowano wykorzystywać rzeczywiste blankiety czekowe¹³²). U dołu strony również znajduje się wolne pole na materiał podyktowany. Czwarta i ostatnia zarazem strona jest pusta i przeznaczona w całości na tekst podyktowany podejrzanemu. Należy też wskazać, że wymiary formularzy były dostosowane do wymiarów typowej ówczesnej fotografii, by ułatwić ich katalogowanie i późniejsze wykorzystanie w sprawie.

NAME <i>John P. Collins</i>		DATE <i>June 27, 1963</i>
ADDRESS <i>2219 W. North Ave.</i>		CITY & STATE <i>Chicago, Ill.</i> PHONE <i>AR 2-5673</i>
MARRIED OR SINGLE <i>Married</i>	NAME OF SPOUSE <i>Kathleen Collins</i>	
CITY & STATE OF BIRTH <i>Chicago, Illinois</i>	DATE OF BIRTH <i>May 7, 1935</i>	
NAME OF PERSON LIVING WITH <i>Kathleen Collins</i>	RELATIONSHIP <i>Wife</i>	
OCCUPATION (IF STUDENT LIST SCHOOL) <i>Sales Representative</i>	SOCIAL SECURITY NUMBER <i>342-91-7063</i>	
NAME OF EMPLOYER OR FORMER EMPLOYER <i>Aerme Tool Company</i>	SALARY <i>\$105.54 week</i>	
ADDRESS OF EMPLOYER <i>2750 So. Troop St.</i>	PHONE <i>LA 6-9214</i>	
NAME OF NEAREST RELATIVE <i>Mrs. J. Collins</i>	RELATIONSHIP <i>Mother</i>	
ADDRESS OF NEAREST RELATIVE <i>3129 W. Wellington</i>	CITY & STATE <i>Chicago, Illinois</i>	
WRITE THE FOLLOWING		
ALBERT JOHNSON <i>Albert Johnson</i>	DONALD O'CONNOR <i>Donald O' Connor</i>	
EDWARD YOUNGBERG <i>Edward Youngberg</i>	ROBERT OLSEN <i>Robert Olsen</i>	
MICHAEL SMITH <i>Michael Smith</i>	PETER FISHER <i>Peter Fisher</i>	
CHARLES QUINN <i>Charles Quinn</i>	JACK KOWALSKI <i>Jack Kowalski</i>	
GEORGE KELLY <i>George Kelly</i>	U. X. ZIMMERMAN <i>U. X. Zimmerman</i>	
DAVIES MCINTYRE <i>Davies M^cIntyre</i>	ELIZABETH VAUGHN <i>Elizabeth Vaughn</i>	
WILLIAM BROWN <i>William Brown</i>	FRANKLIN PATRICK <i>Franklin Patrick</i>	
RAYMOND TAYLOR <i>Raymond Taylor</i>	LAWRENCE HARRISON <i>Lawrence Harrison</i>	
THOMAS NOVAK <i>Thomas Novak</i>	YOUR SIGNATURE <i>John P. Collins</i>	

NAT
S
B
H
W
 CHICAGO POLICE DEPARTMENT
CRIME LABORATORY
 R A C S C D N A N S H D R L Y M S L
 LAB NO. _____
 NAME _____

Rycina 1 Pierwsza strona formularza stanowiącego materiał porównawczy do badań pismoznawczych z drugiej połowy XX wieku. Źródło: D. J. Purtell, *Handwriting Standard Forms*, *Journal of Criminal Law, Criminology & Police Science*, 54, 1963, s. 524

Formularze te były dość nowatorskim pomysłem – po pierwsze, służyły standaryzacji materiału porównawczego, co znacznie przyspieszyło i ułatwiło jego pobierani; po drugie zaś – zawierały wszystkie najczęściej pojawiające się elementy porównywanych prób pisma (z dodatkowym miejscem na elementy potrzebne w danej sprawie). Nie należy też zapomnieć, że format formularzy był dostosowany do potrzeb fotografii, co również ułatwiało późniejsze wykorzystanie zebranego materiału.

¹³² D. J. Purtell, *Handwriting Standard...*, dz. cyt., s. 526.

WRITE THE FOLLOWING

NAME <i>John P. Collins</i>	DATE <i>June 27, 1963</i>
6739 N. FOURTH AVE. <i>6739 N. Fourth Ave</i>	LAKE PARKER, WASHINGTON <i>Lake Parker, Washington</i>
4250 S. INDIANA BLVD. <i>4250 S. Indiana Blvd</i>	MANCHESTER CITY, VIRGINIA <i>Manchester City, Virginia</i>
6125 W. KILPATRICK RD. <i>6125 W Kilpatrick Rd</i>	BLACK WOODS, NEW JERSEY <i>Black Woods, New Jersey</i>
8039 E. 47TH ST. <i>8039 E. 47th St</i>	ANDERSON HILL, GEORGIA <i>Anderson Hill, Georgia</i>

<i>Fifty Seven Dollars and Thirty Two Cents</i> <small>FIFTY SEVEN DOLLARS AND THIRTY TWO CENTS</small> \$ 57.32	<i>June 24, 1967</i> <small>JUNE 24, 1967</small> 19 67
<i>One Hundred Eighty Nine Dollars and No Cents</i> <small>ONE HUNDRED EIGHTY NINE DOLLARS & NO CENTS</small> \$ 189.00	<i>Dec 30, 1958</i> <small>DEC. 30, 1958</small>

HANDPRINT THE FOLLOWING MESSAGE ABOVE THE WORDS SHOWN

THE MONEY IN DOLLARS WHICH DICK ZASS RECEIVED FROM VIRGINIA
 THE MONEY IN DOLLARS WHICH DICK ZASS RECEIVED FROM VIRGINIA
 M'LONG WAS PLACED IN HER AUTO WITHOUT ANY TROUBLE IT WAS LAYING
 M'LONG WAS PLACED IN HER AUTO WITHOUT ANY TROUBLE. IT WAS LAYING
 COVERED BY A SLICK CAPE AND WITH LUCK WOULD NEVER BE FOUND
 COVERED BY A SLICK CAPE AND WITH LUCK WOULD NEVER BE FOUND
 BUT A PUSSY JUMPED ON THE SEAT AND KILLED THE OBNOXIOUS TRICK.
 BUT A PUSSY JUMPED ON THE SEAT AND KILLED THE OBNOXIOUS TRICK.

USE THIS SPACE FOR DICTATED MATERIAL

<i>Feb 28, 1962</i>	<i>Joseph Rubino</i>	<i>George Wilson</i>	<i>\$75.00</i>
<i>Feb 28, 1962</i>	<i>Joseph Rubino</i>	<i>George Wilson</i>	<i>\$75.00</i>
<i>Feb 28, 1962</i>	<i>Joseph Rubino</i>	<i>George Wilson</i>	<i>\$75.00</i>
<i>Seventy Five Dollars and No Cents</i>		<i>Seventy Five Dollars and No Cents</i>	

INSTRUCTIONS TO INVESTIGATOR IN OBTAINING REPRESENTATIVE WRITING SPECIMENS: 1. To complete this form, all the writer at a desk provided with a normal sub fountain pen. Instruct him to answer every question in handwriting or handwriting using no abbreviations. 2. ADDITIONAL STANDARDS should be obtained by duplicating the original paper and writing instrument and creating a check. 3. Also obtain driver's license, identification cards, applications, personal letters, etc. 4. Officer obtaining standards will see that every line is completed and then sign as witness.

SIGNATURE *John P. Collins* WITNESSED BY *Albert B. Hagen*

FD-24 (REV. 11/7/62)

Rycina 2 Druga strona formularza stanowiącego materiał porównawczy do badań pismoznawczych z drugiej połowy XX wieku. Źródło: D. J. Purtell, Handwriting Standard Forms, Journal of Criminal Law, Criminology & Police Science, 54, 1963, s. 525.

FORM 2-FACE

STANDARDS


No. *1234*

CHICAGO, ILL. *April 12, 1964*

XXXXX *John P. Collins*

\$ 85.37

Eighty Five Dollars and Thirty Seven Cents DOLLARS



CHICAGO POLICE DEPARTMENT
SCIENTIFIC CRIME DETECTION LABORATORY
1121 S. STATE STREET
CHICAGO 5, ILLINOIS

Norman O. Harrison

REVERSE

<i>Albert B. Rubino</i>	<i>4758 W. Cleveland Rd</i>	<i>Chicago, Illinois</i>	<i>Lynn A. Davies</i>	<i>2915 N. Halsted St</i>	<i>Mary, Indiana</i>
<i>Frank D. Parker</i>	<i>9746 E. Oakley Blvd</i>	<i>Milwaukee, Wis.</i>	<i>George T. Kelly</i>	<i>8530 So. Kildig Ave</i>	<i>Joseph O. Meyer</i>
<i>James V. Larson</i>	<i>649 Taylor Place</i>	<i>5078 N. Fifty Ave</i>	WITNESSED BY <i>Albert B. Hagen</i>		
DATE <i>April 12, 1964</i>			YOUR SIGNATURE <i>John P. Collins</i>		

Rycina 3 Trzecia strona formularza stanowiącego materiał porównawczy do badań pisma z drugiej połowy XX wieku. Źródło: D. J. Purtell, Handwriting Standard Forms, Journal of Criminal Law, Criminology & Police Science, 54, 1963, s. 527.

Należy zaznaczyć, że obecnie nie ma żadnego standardowego formatu pobierania materiału porównawczego do badań pismoznawczych – istnieją jedynie ogólne wytyczne jego pobierania¹³³. I tak, wskazuje się, że zebrany materiał musi być dostosowany do rodzaju pisma stanowiącego materiał kwestionowany w danej sprawie (m.in. czy jest to pismo majuskułowe, na wzór druku itp.), a także typu danej próby (np. czy pismo kwestionowane jest pismem naturalnym, czy też widać w nim pewne elementy świadczące o jego nienaturalności¹³⁴). Następnie należy dążyć do tego, by pobrać jako materiał porównawczy pismo odpowiadające tym właściwościom materiału dowodowego – pobrać je na żądanie lub, jeśli jest to niemożliwe, pobrać je w formie materiału bezwplywowego¹³⁵. Kolejnym wymogiem jest zgodność treści pobranego materiału porównawczego z treściami występującymi w materiale kwestionowanym, przy czym materiał ten musi być odpowiednio obszerny¹³⁶. Jeśli materiałem kwestionowanym są podpisy¹³⁷, to materiał porównawczy każdorazowo jest pobierany również od osoby kwestionującej autentyczność pochodzenia zapisu.

W literaturze polskiej nie ma jasnych wytycznych co do ilości materiału porównawczego – jak pisze T. Widła¹³⁸, jest to zależne od m.in. od stopnia wyrobienia pisma, ilości i jakości materiału dowodowego, czy też ilości obecnych w próbie nawyków pisarskich. Jak jednak podkreśla Autor, im bardziej obszerny będzie materiał porównawczy, tym łatwiej będzie o dokonanie kategoriycznych ustaleń w danej sprawie. Typowy materiał porównawczy pobierany od osoby podejrzewanej o wykonawstwo materiału kwestionowanego powinien składać się z przynajmniej 3-5 stron tekstu (w przypadku materiału dowodowego obejmującego tekst niebędący podpisami) i 20-30 podpisów (gdy materiał dowodowy stanowią podpisy). W obydwu tych przypadkach pobieranie materiału porównawczego rozpoczyna się od polecenia nakreślenia danej osobie około jednej strony tekstu o treści niezwiązanej ze sprawą, a dopiero potem pobiera się tekst lub podpisy mające związek ze sprawą. Istnieje jednak podstawowa zasada dotycząca ilości potrzebnego materiału porównawczego do badań: im mniejszy materiał dowodowy, tym obszerniejszy powinien być materiał porównawczy¹³⁹.

Jak wskazuje Widła¹⁴⁰, w przypadku, gdy materiał dowodowy stanowi tekst, należy pobrać materiał porównawczy w dwóch formach: tekstu jedynie zawierającego pewne elementy występujące w materiale kwestionowanym oraz pełnego tekstu o brzmieniu materiału kwestionowanego. Natomiast w przypadku, gdy materiał dowodowy stanowią podpisy, sposób pobierania materiału porównawczego jest zależny od tego, czy pobieramy go od osoby wypierającej się autorstwa własnych podpisów w materiale kwestionowanym, czy też od osoby podejrzewanej o nakreślenie cudzego podpisu.¹⁴¹ W tym pierwszym przypadku materiał porównawczy powinien obejmować własne podpisy – pełnobrzmiące, skrócone i parafy. Należy również pamiętać, że w przypadku osób, które w międzyczasie zmieniły swoje nazwisko materiał porównawczy obejmuje zarówno podpisy „dawne”, jak i obecnie używane. W drugim przypadku po pobraniu podpisów własnych następuje pobranie podpisów o

¹³³ Zob. m.in. J. A. Fanciulli, *The Process of Handwriting Comparison*, FBI Law Enforcement Bulletin, 48, 10, s. 5-8;

¹³⁴ H. Łakomy, *O właściwy dobór materiałów porównawczych do identyfikacyjnych badań nad pismem ręcznym i podpisami*, *Palestra* 31/5(353), 1987, s. 41.

¹³⁵ Tamże, s. 41-43.

¹³⁶ Tamże, s. 44-45.

¹³⁷ Tamże, s. 45-49.

¹³⁸ T. Widła, *Rozdział XVI. Badania dokumentów* [w:] J. Widacki (red.), *Kryminalistyka...*, dz. cyt., s. 239-241.

¹³⁹ M. E. Oleksiewicz, *Podstawowe zasady pobierania materiału porównawczego do ekspertyzy identyfikacyjnej pisma ręcznego, podpisów oraz pisma maszynowego*, *Problemy Kryminalistyki*, 220, 1998, s. 53-59.

¹⁴⁰ T. Widła, *Rozdział XVI...*, dz. cyt., s. 239-241.

¹⁴¹ Jak wyżej.

brzmieniu materiału dowodowego, a dopiero potem (o ile jest taka potrzeba) – nakreślenie naśladownictw paraf.

Możliwe jest również sprawdzenie, czy osoba, od której pobieramy materiał porównawczy stosuje się do naszych poleceń i kreśli próby odpowiednim grafizmem pisma poprzez zastosowanie tzw. testu Klutera¹⁴². Autorem testu był Kurt Kluter, ekspert Krajowego Urzędu Kryminalnego w Wiesbaden w Niemczech. Do opracowania owego testu, czy też metody pobierania prób pisma, skłoniła go konkretna sprawa¹⁴³, z jaką zetknął się w swojej praktyce, dotycząca kreślenia listów anonimowych pismem gotyckim. Podejrzana w tej sprawie odmówiła nakreślenia odpowiednich prób pisma, zastaniając się niezdolnością kreślenia gotykiem, mimo że jej wiek i pochodzenie wskazywały na co innego. W tej sytuacji Kluter przedłożył owej osobie do naśladowania własnoręcznie nakreśloną próbę (dalej nazywaną „próbą 0”, zgodną konstrukcyjnie z kaligraficznym modelem znaków pisma gotyckiego). Próba ta miała zatem jedynie podstawową zbieżność kształtów z materiałem dowodowym. Osoba ta, na podstawie „próby 0” nakreśliła jej naśladownictwo, nazywane dalej „próbą 1”. Następnie, po wykonaniu owego naśladownictwa, Kluter zabrał „próbę 0” i nakazał ponowne naśladowanie, jednakże tym razem z wzorca będącego „próbą 1”. Osoba, po sporządzeniu owego naśladownictwa została następnie poproszona o stworzenie, w analogicznej procedurze, jeszcze kilku czy kilkunastu kolejnych naśladownictw własnoręcznie sporządzonych prób. Należy wskazać, że wskutek tej procedury każda kolejna próba pisma, będąca w istocie naśladownictwem poprzednio nakreślonej, coraz bardziej zbliżała się do pisma naturalnego dla danej osoby (poprzez zwiększenie tempa kreślenia). W tym konkretnym przypadku była również coraz bardziej zbliżona wyglądem do próby stanowiącej materiał dowodowy w sprawie. Test Klutera został z czasem ulepszony o możliwość pobierania prób pisma od osoby, która mimo okazania gotowego wzorca pisma odmawia jego nakreślenia. Wówczas należy bowiem zacząć od okazania wzorca w postaci alfabetu, na podstawie którego dana osoba sporządza kolejne naśladownictwa, a dopiero potem, po opanowaniu przez nią owego alfabetu, przechodzi się do kreślenia okazanej, gotowej próby pisma. Poważne obiekcje budziło okazywanie w teście Klutera kwestionowanych lub autentycznych prób pisma jako sprzeczne z kryminalistyczną teorią śladów – stąd postulowano okazywanie osobie, od której pobieramy materiał porównawczy, wzorów pisma kreślonych „odpowiednim” alfabetem, jednakże niezwiązanych ze sprawą, jedynie w celu umożliwienia jej opanowania lub przypomnienia sobie owego wzorca elementarzewego. Inną ciekawą modyfikacją testu Klutera, zaproponowaną przez H. Pfanego¹⁴⁴, jest celowe wprowadzanie błędu (odchyłu pewnej cechy konstrukcyjnej pisma od tej występującej w materiale dowodowym), do wzorca pisma, następnie naśladowanego w trakcie pobierania materiału porównawczego. Okazało się bowiem, że osoby badane mają tendencje do naturalnego poprawiania owych błędów w trakcie kreślenia kolejnych naśladownictw (oczywiście jeśli faktycznie są wykonawcą próby kwestionowanej). Modyfikacja ta bywa nazywana „trikiem z włączonym błędem”.¹⁴⁵

Pobierając materiał porównawczy należy także zwrócić uwagę na podłoże i jego format, narzędzie pisarskie, tempo kreślenia i staranność pisma, wielkość znaków, kąt nachylenia pisma, pozycję kreślenia, ręczność oraz wady fizyczne kreślącego.¹⁴⁶

Podłoże powinno być jak najbardziej zbliżone do tego, na którym sporządzono materiał dowodowy. Istotny jest tu nie tylko rodzaj, ale i gatunek podłoża, zatem idealną sytuacją byłoby

¹⁴² Tamże, s. 241; T. Wójtowicz-Garcarz, *Zróżnicowane techniki pobierania wzorów porównawczych do badań pisma – ujęcie pragmatyczne*, Problemy Kryminalistyki, 230, IV, 2000r.

¹⁴³ T. Wójtowicz-Garcarz, *Zróżnicowane techniki...*, dz. cyt.

¹⁴⁴ H. Pfanne, *Pobieranie próbek pisma*, Zeszyty Manheimskie, Uniwersytet Manheim, tom IV, 1978 [za:] T. Wójtowicz-Garcarz, *Zróżnicowane techniki...*, dz. cyt.

¹⁴⁵ T. Wójtowicz-Garcarz, *Zróżnicowane techniki...*, dz. cyt.

¹⁴⁶ M. E. Oleksiewicz, *Podstawowe zasady pobierania...*, dz. cyt., s. 53-57.

znalezienie blankietu dokumentu kwestionowanego, jednak nie zawsze jest to możliwe. Jeśli materiał dowodowy składa się z kilku dokumentów, to każdy z nich należy traktować indywidualnie i sposób pobierania materiału dowodowego dostosowywać do każdego z nich z osobna.¹⁴⁷ Format podłoża materiału porównawczego również powinien być dostosowany do formatu podłoża materiału dowodowego. Dodatkowo, tekst na takim podłożu również powinien być rozmieszczony w podobny sposób, co na dokumentach stanowiących materiał dowodowy w sprawie.¹⁴⁸

Narzędzie pisarskie (wraz z materiałem kryjącym) powinno być jak najbardziej zbliżone do tego, którym sporządzono materiał kwestionowany. Należy także upewnić się, że nie posiada ono wad utrudniających kreślenie (takich jak np. przerywający wkład w długopisie).¹⁴⁹

Co do tempa kreślenia i staranności pisma, to również powinny być one dopasowane do materiału dowodowego. Wskazane jest zróżnicowanie tempa dyktowania materiału porównawczego kreślącemu, gdyż w ten sposób można wpłynąć na staranność i jakość zapisu – szybsze tempo kreślenia powoduje pogorszenie jakości pisma, ale również jest przyczyną zastosowania różnych skrótów, których próżno by szukać w materiale sporządzonym pismem kaligraficznym, dyktowanym w wolnym tempie.¹⁵⁰

Wielkość znaków, którymi nakreślono próbę porównawczą stanowi istotną wskazówkę jeśli chodzi o wykrywanie prób maskowania grafizmu – wskazuje się bowiem, że najczęściej wtedy kreślący próbuje nadmiernie zwiększyć bądź zmniejszyć wielkość znaków. Inną metodą maskowania własnego grafizmu jest zmiana kąta nachylenia pisma, czy też zmiana ręki, którą kreślimy. Z tego też powodu w przypadku, gdy materiał dowodowy zawiera cechy mogące świadczyć o próbach maskowania, istotne jest też pobieranie materiału porównawczego kreślonego również z użyciem ręki niebędącej ręką wiodącą.¹⁵¹

Pozycja kreślenia w trakcie pobierania materiału porównawczego powinna być zróżnicowana, co pozwala zebrać odpowiednio obszerny materiał porównawczy. Wskazuje się¹⁵², że należy pobrać materiał w pozycji siedzącej, stojącej, z jednoczesnym trzymaniem podłoża lub też z podłożem przymocowanym do ściany na odpowiedniej wysokości itp. Wskazówką umożliwiającą dobór odpowiednich pozycji kreślenia w trakcie pobierania materiału porównawczego w konkretnej sprawie jest rodzaj zakwestionowanego dokumentu.¹⁵³

Co do wad fizycznych osoby, od której pobieramy materiał porównawczy, to mamy tu na myśli przede wszystkim wady wzroku. Jeśli bowiem dana osoba na co dzień korzysta z okularów korekcyjnych, to należy pobrać od niej materiał porównawczy w dwóch wersjach: powinna kreślić raz w okularach, a raz bez nich. W przypadku znaczących wad wzroku kreślenie pisma bez użycia okularów może prowadzić do nienaturalności grafizmu, co może uniemożliwić ocenę pobranego materiału i jego porównanie z materiałem dowodowym.¹⁵⁴

W Polsce nie ma jednak ścisłych wytycznych co do pobierania materiału porównawczego do badań pismoznawczych, czy też specjalnie przygotowanych w tym celu formularzy – są jedynie znane ogólne zasady, przytoczone powyżej. Pobieranie materiału wymaga spisania protokołu, jednak same próbki pisma czy też podpisów stanowią załącznik do protokołu pobrania materiału porównawczego (Ryciny 4 i 5). Należy jednak podkreślić, że brak

¹⁴⁷ Jak wyżej.

¹⁴⁸ Jak wyżej.

¹⁴⁹ Jak wyżej.

¹⁵⁰ Jak wyżej.

¹⁵¹ Jak wyżej.

¹⁵² Jak wyżej.

¹⁵³ Przykładowo, M. E. Oleksiewicz wymienia tu czekki podpisywane z reguły w banku lub w okienku pocztowym w pozycji stojącej, a także formularze, które są zazwyczaj wypełniane w pozycji siedzącej – zob. M. E. Oleksiewicz, *Podstawowe zasady pobierania...*, dz. cyt., s. 53-57.

¹⁵⁴ Jak wyżej.

jest wymogów formalnych, jakie taki załącznik powinien spełniać. Pierwsza strona protokołu (Rycina 4) zawiera dane dotyczące samej czynności pobierania materiału porównawczego, a więc miejsca i osób w owej czynności uczestniczących, a także rodzaju pobranego materiału porównawczego. Na drugiej stronie (Rycina 5) znajduje się ciąg dalszy informacji dotyczących sposobu pobierania materiału porównawczego, sposobu jego zabezpieczenia, ewentualnych skreśleń lub poprawek poczynionych w protokole, treści ewentualnych zarzutów co do treści protokołu wraz z oświadczeniem policjanta prowadzącego czynność, dokładna data i godzina zakończenia czynności oraz podpisy osób biorących w niej udział.

.....
(nazwa i numer raportu albo snail report)
KPP w Pile
(nazwa jednostki Policji prowadzącej sprawę)

PROTOKÓŁ POBRANIA MATERIAŁU
 DOWODOWEGO PORÓWNAWCZEGO

od /z Jana Kowalskiego 1015 04022010
(data osoby / osoby *) E E M M E E M M E E R R

na podstawie art. 74 § 2, 192 § 1 i 4, 192a § 1 * kpk
Komenda Pomorska Policji w Pile
(miejsce czynności - adres lub inne określenie miejsca czynności albo nazwa jednostki Policji)

z KPP w Pile
(nazwa jednostki Policji)

Osoby uczestniczące w czynności:
(stanowisko, imię i nazwisko)

z art. 177 § 5 kpk lub inny: oraz w każdym przypadku: imię i nazwisko osoby wziętej do urzędu, od której pobrano się materiał i prowadzący czynność

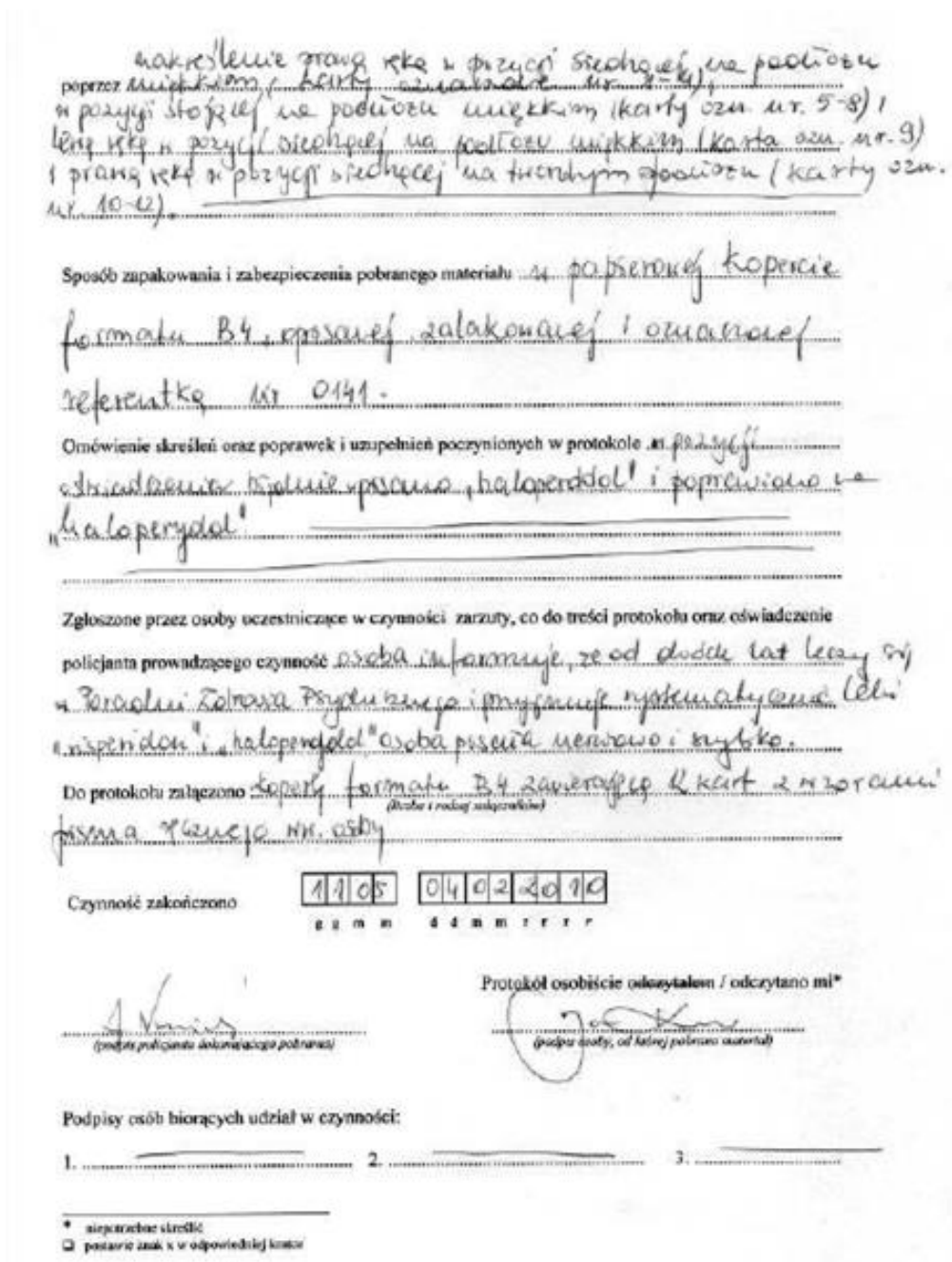
dokonał pobrania materiału dowodowego / porównawczego *:
 od /z Jana Kowalskiego, s. Marii i Kazimiera
(data osoby / osoby)
wr. 16.10.1979 w Poznaniu, zam. w Pile

tożsamość osoby ustalono na podstawie dan osob. (określi rodzaj ustaleni) wpd. przez
(nazwa, seria, data wydania, numer dokumentu tożsamości oraz nazwa organu wydającego, albo odwołanie się do dokumentu tożsamości i data, wg odwołania)

numer ew. PESEL +8101600439

w postaci maszyn pisma kładowego i palimpsestów sporządzonych
(opis sposobu pobrania materiału)
na polecenie pisma zmykającym na kartach formatu A4
z nakładkami linowymi (12 kart) przy użyciu środka
pisarskiego w postaci długopisu z pastą barwy niebieskiej.

Rycina 4. Pierwsza strona protokołu pobrania materiału porównawczego. Źródło: L. Koźmiński, Dokument jako ślad kryminalistyczny. Wybrane aspekty, Wydawnictwo Szkoły Policji w Pile, Piła, 2010, s. 33.



Rycina 5. Druga strona protokołu pobrania materiału porównawczego. Źródło: L. Koźmiński, Dokument jako ślad..., dz. cyt., s. 34.

Jeśli chodzi o materiał bezwplywowy¹⁵⁵, to ma on tę istotną zaletę, że jest on próbą pisma wolną od wszelkich zamierzonych zmian i prób maskowania, bowiem jego wykonawca nie był świadomy możliwości użycia tego materiału jako porównawczego w danej sprawie. Źródłem najlepszego materiału bezwplywowego są dokumenty, które zaistniały w obiegu urzędowym, sporządzone przez osobę, którą podejrzewamy o wykonawstwo materiału dowodowego, a także wszelkie dopiski i podpisy np. na poświadczeniach odbioru zeznań czy

¹⁵⁵ T. Widła, *Rozdział XVI...*, dz. cyt., s. 239-240.

pod protokołami przesłuchań. Nieco gorszym źródłem materiału porównawczego są dokumenty prywatne, bowiem każdorazowo wymagają wykluczenia ich pochodzenia od osób trzecich, gdyż ich autorstwo jest jedynie hipotetyczne.

2.2. Klasyfikacje cech pisma ręcznego

2.2.1. Cechy ogólne i szczególne

Na początku należy wyjaśnić, co będziemy rozumieć poprzez cechę pisma. Otóż cechą pisma w rozumieniu niniejszej pracy będzie pewna właściwość pisma; z uwagi na tematykę niniejszego rozdziału, dotyczącego badań pismoznawczych, będziemy się skupiać przede wszystkim na cechach graficznych. Cecha graficzna pisma jest to taka jego cecha, która dotyczy warstwy graficznej dokumentu (por. punkt 1.2.1. Warstwa graficzna).

Ponadto, tylko cechy graficzne mogą być cechami indywidualnymi, gdyż cechy językowe, treściowe i cechy warstwy technicznej dokumentu są jedynie cechami grupowymi, przydatnymi do badań klasyfikacyjnych, lecz niemożliwymi do indywidualizacji wykonawcy pisma¹⁵⁶. Należy też podkreślić, że żadna pojedyncza cecha graficzna nie może być traktowana jako „indywidualna”, bowiem nie ma takiej cechy graficznej, która byłaby właściwa tylko jednemu wykonawcy – w pełni indywidualny może być jedynie zespół cech pisma.¹⁵⁷

W doktrynie wyróżnia się liczne podziały cech pisma – jednym z najczęściej spotykanych jest podział na cechy ogólne i szczególne.

Cechy ogólne są rozumiane jako te właściwości, które charakteryzują pismo jako całość (m.in. wprawę w pisaniu czy też topografię)¹⁵⁸, natomiast cechy szczególne są to takie cechy, które zazwyczaj dotyczą szczegółów budowy poszczególnych znaków czy też wiązań¹⁵⁹.

Należy nadmienić, że podział cech pisma na szczególne i ogólne spotkał się także z krytyką, gdyż cechy te można wyróżnić jedynie w dłuższych tekstach, stąd w przypadku krótkich tekstów czy też krótkich tworów graficznych podział ten jest zupełnie nieprzydatny¹⁶⁰.

2.2.2. Ogólne właściwości jakościowe i cechy indywidualne

Innym podziałem jest podział cech pisma na cechy indywidualne (ang. *individual characteristics*) oraz cechy elementarzne lub narodowe¹⁶¹ (ang. *ordinary system or national*

¹⁵⁶ A. Koziczak, *Metody pomiarowe...*, dz. cyt., s. 29.

¹⁵⁷ A. Koziczak, *Metody pomiarowe...*, dz. cyt., s. 30; J. Conway, *Evidential Documents*, Springfield, 1959, s. 53; M. Owoc, *Zbieżność, sprzeczność i przeciwieństwo cech w badaniach krótkich tekstów* [w:] *Materiały III Wrocławskiego Sympozjum Badań Pisma Ręcznego*, red. Z. Kegel, Wrocław, 1992, s. 230-238; T. Widła, *Przypadkowe podobieństwa grafizmów*, referat wygłoszony na VII Sympozjum Badań Pisma Ręcznego, Wrocław, 12-14.06.1996r. [za:] A. Koziczak, *Metody pomiarowe...*, dz. cyt., s. 30.

¹⁵⁸ A. Koziczak, *Metody pomiarowe...*, dz. cyt., s. 32; Z. Czeczot, *Badania identyfikacyjne pisma ręcznego*, Warszawa, 1971, s. 21-22; I. Kryłow, *Kryminalistyka*, Leningrad, 1976, s. 208-2011 [za:] A. Koziczak, *Metody pomiarowe...*, dz. cyt., s. 32.

¹⁵⁹ A. Koziczak, *Metody pomiarowe...*, dz. cyt., s. 32; Z. Czeczot, *Badania identyfikacyjne...*, dz. cyt., s. 22.

¹⁶⁰ L. Michel, *Gerichtliche Schriftvergleichung*, Berlin- New York, 1982, s. 76-77 [za:] A. Koziczak, *Metody pomiarowe...*, dz. cyt., s. 32.

¹⁶¹ Wyrażenie to zostało mylnie przetłumaczone przez Z. Czeczota jako „ogólne właściwości jakościowe”. Należy jednak wskazać, że Osbornowi chodzi tu o cechy pisma z uwagi na przynależność narodową wykonawcy oraz wyuczone wzorce elementarzne, a nie o jakość pisma i jakiegokolwiek właściwości z nią związane – Z. Czeczot, *Badania identyfikacyjne...*, dz. cyt., s. 23 [za:] A. Koziczak, *Metody pomiarowe...*, dz. cyt., s. 33.

characteristics)¹⁶². Do ogólnych właściwości zaliczono tu wzorce znaków pisarskich, których używano podczas nauki pisania lub pewne odmiany liter, charakterystyczne dla danego języka (narodowości piszącego). Cechy indywidualne nie zostały przez A. S. Osborna zdefiniowane ani opisane, bowiem jest ich, według niego, zbyt wiele. Nie jest też według niego możliwe ich zilustrowanie ani oszacowanie ich wartości. Autor sformułował też kilka ogólnych zasad¹⁶³ dotyczących indywidualizacji piszącego na podstawie owych cech. Pierwsza dotyczy wagi cech indywidualnych – dla biegłego najbardziej wartościowe będą te cechy, które najbardziej różnią się od cech elementarзовych lub narodowych (czyli wzorców użytych podczas nauki pisania lub, jak wskazano wyżej, charakterystycznych dla narodowości piszącego).¹⁶⁴ Druga zasada dotyczy wyboru tychże cech – należy wybrać takie cechy indywidualne, które są tak niepozorne i dyskretne, że nie mogą być świadomie pominięte podczas próby maskowania grafizmu i nie zostaną też skutecznie skopiiowane w próbie naśladowania czyjegoś grafizmu. Ostatnia z przytoczonych przez A. S. Osborna, trzecia zasada, dotyczy wagi cech elementarзовych lub narodowych – nie są one same w sobie wystarczające do wskazania danej osoby, ale muszą mieć nadaną pewną wartość w przypadku, gdy występują licznie w danej próbie pisma, przy jednoczesnej obecności cech indywidualnych. Podobną klasyfikacją posługują się inni Autorzy, jak np. O. Hilton¹⁶⁵ – wyróżnia on cechy indywidualne i cechy grupowe. Cechami grupowymi nazywa te, które charakteryzować będą pewną grupę osób, m.in. z uwagi na wyuczone wzorce liter, narodowość, szkolenie zawodowe i edukację, natomiast cechy indywidualne przynależne są jedynie danej osobie. Należy podkreślić, że Hilton, podobnie jak Osborn, podkreśla ważniejszą rolę cech indywidualnych podczas ekspertyzy pismoznawczej, jednakże wskazuje, że w przypadku wykluczenia wspólnego pochodzenia próby dowodowej i prób porównawczych istotne są różnice obecnych w piśmie zarówno cech indywidualnych, jak i grupowych.

2.2.3. Cechy treściowe, językowe i formalne

Inną klasyfikacją cech pisma ręcznego jest ich podział na cechy treściowe, językowe i formalne, zaproponowany przez Z. Czeczotą¹⁶⁶. Cechami treściowymi oraz językowymi (ocenianymi zazwyczaj łącznie), jak sama nazwa wskazuje, będą te cechy pisma, które związane są z treścią danego tekstu oraz językiem, w jakim ta wypowiedź jest formułowana, a więc cechy takie jak: forma wysławiania się (styl), poprawność i jasność formułowania myśli oraz zgodność z zasadami pisowni. Do cech formalnych należeć będą cechy dotyczące formy pisma, takie jak topografia, cechy geometryczno-pomiarowe (będące w istocie cechami mierzalnymi, opisanymi w punkcie 2.2.4.1. Cechy graficzne), naciskowość i cieniowanie oraz cechy opisowe (cechy konstrukcyjne oraz m.in. impuls). Jak widać, podział ten nie jest w pełni intuicyjny – w niektórych elementach przypomina podział stosowany obecnie w badaniach pismoznawczych, a opisany dokładnie w Katalogu graficznych cech pisma ręcznego, mającym swe źródło w Słowniku terminów pismoznawczych,. Wątpliwości budzić może również

¹⁶² A. S. Osborn, *Questioned Documents. A study of questioned documents with an outline of methods by which the facts may be discovered and shown*, The Lawyers Co-Operative Publishing Co., Rochester, New York, 1910, s. 206-216.

¹⁶³ A. S. Osborn, *Questioned Documents...*, dz. cyt., s. 210.

¹⁶⁴ Jak się wydaje, A. Koziczak w swojej częściowej krytyce opisu cech Osborna poprzestała jedynie na tej pierwszej zasadzie, gdyż krytyka ta nie uwzględnia dwóch pozostałych zasad, jako że zastrzeżenie Autorki dotyczy właśnie możliwości opisywanych w zasadzie drugiej Osborna – patrz: A. Koziczak, *Metody pomiarowe...*, dz. cyt., s. 33.

¹⁶⁵ O. Hilton, *Scientific Examination...*, dz. cyt., s. 160

¹⁶⁶ Z. Czeczot, *Badania...*, dz. cyt., s. 112-116.

odróżnianie przez Autora cieniowania od naciskowości, gdyż według niektórych¹⁶⁷ są to określenia synonimiczne.

2.2.4. Cechy graficzne i cechy językowo-treściowe pisma ręcznego

2.2.4.1. Cechy graficzne

Pismo ręczne i jego cechy od wielu lat są przedmiotem badań, nic więc dziwnego, że zostały również sklasyfikowane przez ekspertów. Najnowszą i obecnie powszechnie wykorzystywaną w Polsce klasyfikację cech graficznych oraz cech językowo-treściowych pisma ręcznego opracowano w ramach sześciu Jesiennych Szkół Empirycznych Badań Pisma Ręcznego, zorganizowanych przez Instytut Ekspertyz Sądowych im. Jana Sehna w Krakowie, w latach 1984-1989. Ich rezultatem był „Katalog graficznych cech pisma ręcznego”, a także „Katalog cech językowych” i „Katalog cech treściowych” (które potem scalono w jeden „Katalog cech językowo-treściowych”)¹⁶⁸, na podstawie których opisano cechy graficzne oraz cechy językowo-treściowe w niniejszej pracy. Owe katalogi obecnie doczekały się licznych przytoczeń w podręcznikach i opracowaniach¹⁶⁹, jednak są również dostępne w formie strony internetowej, jako Aneks do Słownika Terminów Pismoznawczych¹⁷⁰.

Cechy graficzne pisma ręcznego możemy podzielić na 6 grup: cechy syntetyczne, cechy topograficzne, cechy motoryczne, cechy mierzalne, cechy konstrukcyjne oraz dodatkowe cechy podpisów.

Cechy syntetyczne¹⁷¹ charakteryzują cały grafizm jako taki. Wśród tych cech wymienia się typ pisma (np. zwykłe, techniczne czy też na wzór druku), stopień naturalności pisma, etap rozwoju pisma (a więc pismo szkolne, dojrzałe lub starcze), klasę pisma (jego wyrobienie), ogólny obraz pisma (owalne, okrągłe, kątowe), stopień staranności pisma, czytelność, uzupełnienia, sposób wykonania (innymi słowy, czy kreślono je ręką nawykłą do pisania, ręką do pisania nienawykłą czy też w inny sposób) oraz inne cechy syntetyczne (w tym m.in. ozdoby czy manieryzmy).

Cechy topograficzne¹⁷² związane są z rozmieszczeniem elementów tekstu i należą do nich m.in. marginesy (ich kształt, tendencja, wielkość i proporcje), wcięcia akapitowe (ich głębokość i częstość), układ pewnych elementów tekstu względem siebie (np. wierszy i znaków), linia wyrazów i wierszy, odstępy (między wyrazami, znakami, wierszami), rozmieszczenie takich elementów tekstu jak adresy, daty, nagłówki i podpisy.

Cechy motoryczne¹⁷³ są to cechy związane z czynnością pisania. Zaliczamy do nich tempo (szybkość) pisania, impuls (czyli liczbę znaków, jakie dana osoba jest w stanie napisać bez odrywania narzędzia pisarskiego od podłoża), następstwo elementów graficznych i nacisk (zwany też cieniowaniem).

¹⁶⁷ *Słownik terminów pismoznawczych*, dz. cyt., dostęp na dzień 5 czerwca 2020r.

¹⁶⁸ *Słownik Terminów Pismoznawczych*. Wstęp, IES, 2007, <http://prawouam-stp.home.amu.edu.pl/>, dostęp na dzień 7 marca 2021r.

¹⁶⁹ Przykładem może być chociażby publikacja A. Koziczak (A. Koziczak, *Metody pomiarowe...*, dz. cyt.), gdzie przytoczono i opisano obydwa Katalogi.

¹⁷⁰ *Słownik Terminów Pismoznawczych*, IES, 2007, <http://prawouam-stp.home.amu.edu.pl/>, dostęp na dzień 7 marca 2021r.

¹⁷¹ Jak wyżej.

¹⁷² Jak wyżej.

¹⁷³ *Słownik Terminów Pismoznawczych*, IES, 2007, <http://prawouam-stp.home.amu.edu.pl/>, dostęp na dzień 14.01.2020

Cechy mierzalne¹⁷⁴ z kolei są to takie cechy grafizmu, które są możliwe do zmierzenia. Zaliczamy do nich tzw. pole pisma, wielkość pisma, szerokość znaków, nachylenie pisma oraz proporcje pewnych elementów znaków względem siebie (np. proporcje wysokości elementów podlinijnych do wysokości znaków śródlinijnych).

Cechy konstrukcyjne¹⁷⁵ są związane z wyglądem i budową poszczególnych znaków. Zaliczamy do nich budowę znaków i ich odmiany, budowę wiązań oraz formy powtarzalne.

Ostatnią grupą cech graficznych, charakterystyczną jedynie dla dokumentów zawierających podpis, są tzw. dodatkowe cechy podpisów. Można wśród cech tych wyróżnić odniesienie do klasy i obrazu pisma (a więc czy klasa/obraz podpisu jest zbliżona do klasy/obrazu pisma) oraz rodzaj podpisu (czy jest to podpis pełnobrzmiący, skrócony, parafa czy też monogram – zob. punkt 4.2. Naturalne).

2.2.4.2. Cechy językowo-treściowe

Cechy językowo-treściowe zostały sklasyfikowane, jak wcześniej wspomniano, w „Katalogu cech językowo-treściowych”. Zazwyczaj cechy językowo-treściowe badane są łącznie, w ramach ekspertyzy językowo-treściowej (o czym była mowa w punkcie 1.3.3. Badania językowo-treściowe).

Jeśli chodzi o cechy językowe, możemy tu wyróżnić cechy dotyczące poziomu fonetycznego języka (a więc jego zgodności z normą języka ogólnopolskiego – wszelkie zauważone regionalizmy fonetyczne wraz z pisownią fonetyczną), poziomu morfologicznego języka (jego zgodności z normą języka polskiego – wszelkie zauważone zjawiska fleksyjne, takie jak np. błędy w deklinacji oraz regionalizmy morfologiczne, np. zmiękczenia czy zdrobnienia), poziomu leksykalnego (czyli zgodności leksyki z normą ogólnopolską – wszelkie zauważone subjęzyki, inne charakterystyczne zjawiska leksykalne i występowanie skrótów i skrótowców), poziomu składniowego (struktura zdania pojedynczego, zdań złożonych oraz rodzaj łączników międzyzdaniowych, a także zgodność struktury zdań z normą językową) oraz poziomu poprawnościowego (w tym wszelkie błędy ortograficzne, interpunkcyjne, paragrafia i błędy mianownictwa, przeinaczenia itp.).

Do grupy cech treściowych¹⁷⁶ zaliczamy tematykę tekstu (czy jest ona powszechnie znana, czy też znana środowiskowo, czy jest to tematyka specjalistyczna czy też jednostkowa), stopień znajomości zagadnienia (czy jest on ogólny czy szczegółowy), błędy rzeczowe, nastawienie emocjonalne autora (obojętne, zabarwione pozytywnie bądź negatywnie), sposób relacji (uporządkowany czy też chaotyczny) oraz wszelkie treści pozawerbalne typu rysunki czy też rekwizyty.

¹⁷⁴ Jak wyżej.

¹⁷⁵ Jak wyżej.

¹⁷⁶ Por. *Zawartość treściowa, Słownik terminów pismoznawczych*, dz. cyt., dostęp na dzień : 14.01.2020r.

2.3. Metody badań porównawczych

2.3.1. Metody historyczne

2.3.1.1. Metoda kaligraficzna

Celem badań porównawczych pisma ręcznego jest ustalenie wykonawcy pisma¹⁷⁷. Do badań tych niezbędne jest posiadanie dwóch rodzajów materiału badawczego – dowodowego i porównawczego, stanowiącego w istocie całą kolekcję prób pisma pochodzących od osoby podejrzewanej o bycie wykonawcą pisma stanowiącego materiał dowodowy.¹⁷⁸

Różnice na przestrzeni lat pojawiały się przede wszystkim w metodach porównywania owych prób pisma – z uwagi na charakter pracy skupiać się będziemy jedynie na najbardziej znanych metodach, z pominięciem innych, które nie zdobyły zbyt dużej popularności.

Jedną z pierwszych, niejako standardowych, metod porównywania prób pisma była metoda kaligraficzna¹⁷⁹. Opierała się ona na założeniu, że grafizm pisma każdego człowieka jest niepowtarzalny, a zatem porównanie materiału porównawczego z dowodowym opierało się na badaniach kształtu i sposobu kreślenia poszczególnych znaków¹⁸⁰ (tzw. *comparatio litterarum*¹⁸¹). Charakterystyczny był również „kierunek wnioskowania”, a mianowicie – cech materiału dowodowego poszukiwano w materiale porównawczym¹⁸².

Chociaż wciąż nie ulega wątpliwości, że grafizm pisma jest wysoce indywidualny i w długotrwałym oraz skomplikowanym procesie dojrzewania pisma nabiera cech, których próżno by szukać w grafizmie innych osób, to jednak nie należy się skupiać wyłącznie na kształcie czy sposobie kreślenia liter, gdyż zawsze możemy mieć do czynienia z pismem maskowanym, naśladowanym, czy też kopiowanym – a w takim przypadku metoda ta byłaby zawodna.

Należy jednak wskazać, że z czasem w ramach metody kaligraficznej zaczęto badać także morfologię znaków, cieniowanie i tzw. „złożenia ręki” (*manus collario*)¹⁸³. Dzięki temu uwzględniano już zmienność grafizmu w zależności m.in. od podłoża czy narzędzia pisarskiego. Ekspertyzę zlecano wówczas duchownym i notariuszom, natomiast w przypadkach trudnych lub „większej wagi” tworzone komisje ekspertów¹⁸⁴.

Dodatkową wadą metody kaligraficznej był brak wspomagania się obrazem podczas ekspertyzy oraz brak wymagań formalnych co do opisu konstrukcji poszczególnych liter.

¹⁷⁷ W niektórych przypadkach można sobie również wyobrazić potrzebę indywidualizacji nie tyle wykonawcy, co autora pisma, jednakże w takim przypadku badania dotyczyć będą wyłącznie warstwy treściowo-językowej. W tym rozdziale, z uwagi na temat pracy, będziemy się skupiać na cechach graficznych, a więc na warstwie formalnej.

¹⁷⁸ Badania porównawcze należy odróżnić od badań klasyfikacyjnych (nazywanych też badaniami identyfikującymi), których celem jest nie indywidualizacja wykonawcy, a jego klasyfikacja do pewnej grupy potencjalnych wykonawców, np., do grupy osób leworęcznych – por. A. Koziczak, *Metody pomiarowe...*, dz. cyt., s. 49.

¹⁷⁹ Za A. Koziczak w niniejszej pracy stosowany jest podział metod na historyczne i współczesne. Podział ten nie oznacza, że niemożliwym jest obecnie zastosowanie metod historycznych, a jedynie że metody te nie są obecnie popularnie stosowane – czy to z uwagi na możliwe błędy w ocenie, czy też na zbyt dużą czaso- i pracochłonność lub też na różnorakie inne względy.

¹⁸⁰ A. Koziczak, *Metody pomiarowe...*, dz. cyt., s. 50.

¹⁸¹ T. Widła, *Rozdział XVI...*, dz. cyt., s. 230-231.

¹⁸² Jak wyżej.

¹⁸³ Tamże, s. 231.

¹⁸⁴ Jak wyżej.

Wszystko to razem sprawiało, że metoda kaligraficzna, pomimo słusznego założenia o niepowtarzalności ludzkiego grafizmu, przestała być stosowana.

2.3.1.2. Metoda sygnalityczna

Kolejną z metod historycznych była metoda sygnalityczna¹⁸⁵. Stanowiła ona w istocie ulepszoną wersję metody kaligraficznej – nie tylko bowiem zastosowano w niej już zdjęcia, w formie tablic poglądowych (stąd zresztą nazwa owej metody), ale również zaczęła w porównaniu uwzględniać pewne cechy graficzne, pomijane w metodzie kaligraficznej, jak np. odmiany tych samych znaków, wiązania literowe, a także pewne cechy motoryczne, topograficzne i mierzalne¹⁸⁶. Należy wskazać, że głównym zastrzeżeniem do tej metody (jak również do wielu innych, bazujących jedynie na cechach graficznych pisma) jest nadmierny formalizm – czyli innymi słowy pomijanie podczas porównywania cech językowych i treściowych. Zgodzić należy się z A. Koziczak, że w istocie jest to zarzut jedynie częściowo uzasadniony, gdyż badania porównawcze skupiają się właśnie na badaniu, kto jest wykonawcą pisma, a nie jego autorem, stąd metody te skupiać się winny właśnie na cechach graficznych, pochodzących od wykonawcy, a nie na cechach językowo-treściowych, gdyż one pochodzą od autora dokumentu. Zarzut ten jest zatem jedynie trafny w przypadku, gdy mowa o wykonawcy pisma, który jest zarazem jego autorem¹⁸⁷.

Należy nadmienić, że metoda sygnalityczna z czasem przybrała formę nieco podobną do współczesnej metody graficzno-porównawczej – a mianowicie stała się metodą sygnalityczno-opisową¹⁸⁸. Co ciekawe, w tej metodzie, podobnie jak w przypadku metody kaligraficznej, wciąż jeszcze poszukiwano cech materiału kwestionowanego w materiale porównawczym¹⁸⁹.

2.3.1.3. Metoda grafometryczna

Do historycznych metod zaliczyć należy również metodę grafometryczną, czyli tzw. grafometrię¹⁹⁰. Jej twórcą był E. Locard¹⁹¹, który usiłował znaleźć metodę bazującą na jak najbardziej obiektywnych cechach pisma ręcznego – cechach mierzalnych. Dodatkowo, jak zauważył Locard, nawet przy zmianie kąta nachylenia pisma czy też wielkości liter stosunki wielkościowe między pewnymi elementami pisma pozostają niezmiennie – na nich więc należy oprzeć metodę identyfikacji wykonawcy pisma. Jedynym zastrzeżeniem było posiadanie przed przystąpieniem do badań wystarczająco obszernych materiałów kwestionowanych i porównawczych.

Badania te wykorzystywały cztery grupy pomiarów: pomiary wielkości liniowych, pomiary wielkości kątowych, statystykę przerw między literami i gramami oraz statystykę kształtów liter i ich fragmentów. Należy też zaznaczyć, że Locard przypisywał różne wagi poszczególnym pomiarom, za najważniejsze uznając m.in. wysokości gramm¹⁹² śródlinijnych,

¹⁸⁵ A. Koziczak, *Metody pomiarowe...*, dz. cyt., s. 50-51.

¹⁸⁶ T. Widła, *Rozdział XVI...*, dz. cyt., s. 231.

¹⁸⁷ A. Koziczak, *Metody pomiarowe...*, dz. cyt., s. 50-51.

¹⁸⁸ T. Widła, *Rozdział XVI...*, dz. cyt. s. 231.

¹⁸⁹ Tamże.

¹⁹⁰ E. Locard, *Traite de criminalistique, tom V*, Lyon, 1935, s. 282-343 [za:] A. Koziczak, *Metody pomiarowe...*, dz. cyt., s. 52.

¹⁹¹ T. Widła, *Rozdział XVI...*, dz. cyt. s. 233-234.

¹⁹² Co ciekawe, Locard nie sformułował dokładnego sposobu mierzenia tychże gramm – każdy sposób pomiaru był dopuszczalny, o ile był stosowany w taki sam sposób w materiale porównawczym i dowodowym.

czy też wielkości kątowe, jednakże wybór stosowanych pomiarów każdorazowo zależał od danego przypadku.

Pomimo niezaprzeczalnych zalet grafometrii (m.in. dokładności czynionych pomiarów, obszerności materiału kwestionowanego i dowodowego, wystarczająco precyzyjnego opisu poszczególnych pomiarów, obiektywności metody) została ona, podobnie jak metoda sygnalityczna, poddana krytyce jako zbyt jednostronna, bowiem bazowała jedynie na niektórych cechach graficznych. Należy jednak wskazać, że i sam jej Autor uważał, że grafometria nie będzie odpowiednia do badania wszystkich typów prób, m.in. nie nadaje się do badania pisma na wzór druku, pisma kopiowanego czy też do badań podpisów¹⁹³.

Od klasycznej grafometrii należy odróżnić jednak metodę zaproponowaną przez H. Langenbrucha^{194,195}. Pomimo zbieżności nazw (bowiem sam Langenbruch swą metodę nazwał właśnie grafometrią) są to w istocie dwie, zupełnie różne, metody – podczas gdy grafometria Locarda opiera się na pewnym usystematyzowanym jej opisie, metoda Langenbrucha nie posiada zbyt precyzyjnych wytycznych dla jej stosowania. Przykładowo, sam Autor metody wskazał, że jego metoda ma zastosowanie jedynie do tekstów krótkich, często wręcz jednowyrazowych, jednak nie opisał, na jakich kryteriach opiera wybór danego wyrazu z dłuższych prób pisma. Podobnie brakuje dokładnego opisu sposobu kreślenia linii, a dokładniej – kryteriów doboru punktów, potrzebnych do ich wykreślenia w badanych próbkach pisma. Sama metoda bazuje rzekomo na stałości proporcji między badanymi elementami próbki, jednak sam Langenbruch przyznał, że wraz z chwilowym nastrojem wykonawcy czy ilością miejsca dostępnego do pisania proporcje te mogą ulec zmianie. Z tych powodów metodzie Langenbrucha często odmawia się waloru naukowości, a sama metoda nie jest stosowana.

2.3.1.4. Metoda Matwiejewa

Inną metodą bazującą na cechach obiektywnych (mierzalnych), jednak stworzoną z myślą o badaniu podpisów, była metoda S. Matwiejewa¹⁹⁶. Jej Autor zauważył bowiem, że w przypadku dostatecznie wyrobionego i kreślonego w typowych warunkach pisma (podpisów) cechą indywidualizującą wykonawcę pisma będzie sposób przesuwania punktu podparcia ręki w czasie kreślenia, a także amplituda ruchów pisarskich¹⁹⁷. Matwiejew wykazał, że w piśmie pochodzącym od danej osoby można stwierdzić znaczącą korelację krzywych, będących ilustracją poszczególnych kątów nachylenia trzonów liter¹⁹⁸ względem linii podstawowej wiersza czy też względem liniatury, naniesionych w układzie współrzędnych.

Ograniczenie w zastosowaniu tej metody powodowało samo przekonanie Autora, że jest to metoda jedynie pomocnicza przy zastosowaniu innych metod porównawczych. Istotnym jej ograniczeniem było również, wspomniane wyżej, możliwe jej zastosowanie jedynie do badania pisma wyrobionego i kreślonego w sposób typowy.

¹⁹³ Dlatego również później sam porzucił tę metodę na rzecz metody graficzno-porównawczej.

¹⁹⁴ H. Langenbruch, *Die Graphometrie*, Archiv für Kriminologie, 56, 1914, s. 178-210 [za:] A. Koziczak, *Metody pomiarowe...*, dz. cyt., s. 51-52.

¹⁹⁵ T. Widła, *Rozdział XVI...*, dz. cyt., s. 233.

¹⁹⁶ S. N. Matwiejew, *Zur Identifizierung der Unterschriften*, Archiv für Kriminologie, t. 95, 1934, s. 91-103 [za:] A. Koziczak, *Metody pomiarowe...*, dz. cyt., s. 54-55.

¹⁹⁷ Odległość końca narzędzia pisarskiego od punktu podparcia ręki.

¹⁹⁸ Trzony te mogły mieć postać jedynie prostych linii, do badań bowiem, z uwagi na niemożliwość przeprowadzenia stosownych pomiarów, nie kwalifikowały się łuki.

2.3.2. Metody współczesne

2.3.2.1. Metoda analizy zmienności

Jedną z metod stosowanych powszechnie do dziś jest metoda analizy zmienności. Jej Autorem, podobnie jak metody grafometrycznej, był E. Locard¹⁹⁹. W odróżnieniu jednak od wyżej wspomnianej metody, analiza zmienności została stworzona wyłącznie w celu indywidualizacji podpisów. Jej nazwa pochodzi od naturalnej zmienności cech w piśmie danej osoby²⁰⁰, którą metoda ta uwzględnia, bowiem opiera się na porównaniu wybranych cech graficznych podpisu kwestionowanego z zakresem zmienności podpisów jego prawdopodobnego wykonawcy (czyli zebranego materiału porównawczego).

2.3.2.2. Metoda graficzno-porównawcza

Najczęściej wykorzystywaną w badaniach pismoznawczych metodą jest metoda graficzno-porównawcza²⁰¹. Bazuje oczywiście na wyżej wspomnianych metodach, jednak wyróżnia ją wszechstronne badanie cech pisma, zamiast skupiania się na jego wybranych cechach (metoda da bowiem, jak słusznie zauważa A. Koziczak, bazuje na ujęciu pisma jako „uzewnętrznienia możliwości psychofizycznych wykonawcy”²⁰², stąd wszystkie cechy pisma są jednakowo ważne i podlegają ocenie biegłego). W tym celu bada się tzw. cechy graficzne pisma (zob. punkt 2.2.4.1. Cechy graficzne). Jest to katalog cech obejmujący kilkadziesiąt cech pisma, podzielonych na 6 grup, przy czym należy wskazać, że żadna z tych grup nie jest ważniejsza od innych (co odróżnia tę metodę od wspomnianych wcześniej metod historycznych). Przystępując do ich analizy, przypisuje im się wagę w zależności od konkretnego przypadku (inaczej bowiem będziemy oceniać pismo mające charakter formalny od prywatnego; podobnie inaczej bada się pismo nakreślone na papierze mającym liniaturę lub też specjalnie przeznaczone do wypełniania pola od pisma nakreślonego na papierze zupełnie gładkim). Nazwa metody wzięła się nie tylko od badanych cech, lecz przede wszystkim od sposobu prezentacji wyników porównania, bowiem (podobnie jak w przypadku metody sygnalitycznej) oprócz części opisowej w ekspertyzie umieszcza się również tablice poglądowe, obrazujące w formie graficznej opisane przez eksperta podobieństwa lub też różnice pomiędzy badanymi próbkami pisma. Metoda graficzno-porównawcza, pomimo niezmiennych założeń, jest stale rozwijana – ma to miejsce wskutek opisywania ciągle to nowych cech graficznych²⁰³.

Dodatkowo, mimo że metoda ta czerpie z poprzednio omówionych metod, to nowością w niej jest kierunek wnioskowania – w metodach stosowanych uprzednio, jak np. w metodzie kaligraficznej, ekspert poszukiwał cech materiału dowodowego w materiale porównawczym. W metodzie graficzno-porównawczej jest odwrotnie – ekspert na początku bada materiał porównawczy i na jego podstawie wyrabia sobie pogląd o nawykach pisarskich jego wykonawcy, a następnie porównuje je z tymi, które są obecne w materiale dowodowym.

¹⁹⁹ E. Locard, *Traite...*, dz. cyt., s. 351-352 [za:] A. Koziczak, *Metody pomiarowe...*, dz.cyt., s. 55.

²⁰⁰ Niektórzy Autorzy, jak np. A. Feluś, postulują używanie określenia „fluktuacje” zamiast „zmienności” – zob. A. Feluś, *Odchylenia materialne w piśmie osobniczym. Z pogranicza grafologii i ekspertyzy pismoznawczej*, Uniwersytet Śląski, Katowice, 1979.

²⁰¹ Jest ona nazywana również graficzną lub grafoskopijną – por. T. Widła, *Rozdział XVI...*, dz. cyt. s. 236.

²⁰² A. Koziczak, *Metody pomiarowe...*, dz. cyt., s. 59.

²⁰³ Dobrym tego przykładem są np. zmiany proponowane przez A. Koziczak do obecnie istniejącego katalogu cech graficznych pisma, czy też zaproponowany przez Nią „Katalog cech graficznych paraf” – zob. A. Koziczak, *Metody pomiarowe...*, dz. cyt., s. 145-190.

Wszelkie zaobserwowane różnice nie są od razu powodem dla kategorycznej oceny o braku wspólnego pochodzenia obydwu prób, lecz przedmiotem badania, czy ich obecność w danym przypadku jest racjonalnie wytłumaczalna²⁰⁴.

2.3.2.3. Inne metody

Do innych metod zaliczono tutaj nieco mniej popularne metody, m.in. metodę systemu linii prostych Duystera, metodę projekcji geometrycznej Brossona i metodę figur geometrycznych. Nie jest to oczywiście pełne wyliczenie – istnieją też bowiem inne metody (jak np. metoda statystycznej analizy materiału badawczego²⁰⁵), które jednak do tej pory nie zostały w Polsce zaakceptowane bądź nie znalazły zastosowania. Z tego też powodu nie zostały one uwzględnione w niniejszym opracowaniu.

Metoda Duystera²⁰⁶ ma zastosowanie do badań podpisów nieczytelnych, bowiem bazuje jedynie na założeniu, że podpisy pochodzące od jednej osoby będą miały podobny układ linii stanowiących przedłużenie niektórych gramów podpisu, a także podobne wartości poszczególnych kątów powstałych w miejscach przecięć tychże linii. Jej istotnym ograniczeniem jest jednak brak zastosowania do podpisów kopiowanych i autonaśladowanych.

Metoda Brossona²⁰⁷ bazuje na wykreślaniu, na podstawie czterech najbardziej zewnętrznych punktów²⁰⁸ podpisu, czworoboku, a następnie jego podział na cztery trójkąty, na podstawie jego przekątnych. Zdaniem P. Brossona, trójkąty te w podpisach pochodzących od jednej osoby będą „bardzo podobne”, a znacznie różnić się będą w podpisach różnych osób²⁰⁹.

Metoda figur geometrycznych²¹⁰, jak sama nazwa wskazuje, polega na wytyczeniu korespondujących ze sobą punktów w badanych podpisach, a następnie ich łączeniu w taki sposób, by linie łączące punkty utworzyły figurę geometryczną. Podobieństwo figur nakreślonych w podpisie kwestionowanym i podpisach stanowiących materiał porównawczy będzie przemawiać za nakreśleniem tych podpisów przez tego samego wykonawcę. Należy wskazać, że metoda ta jest bardzo podobna do metody Brossona, gdyż różnią się one właściwie jedynie sposobem wyboru punktów, tworzących wierzchołki figury geometrycznej w badanym podpisie²¹¹.

²⁰⁴ T. Widła, *Rozdział XVI...*, dz. cyt. s. 237.

²⁰⁵ T. Widła, *Identyfikacja rękopisów metodą statystyczną*, *Problemy Kryminalistyki*, 151-152, 1981, s. 330-336.

²⁰⁶ Z. Czeczot, *Badania identyfikacyjne...*, dz. cyt., s. 136-139 [za:] A. Koziczak, *Metody pomiarowe...*, dz. cyt., s. 56.

²⁰⁷ P. Brosson, *La signature et sa projection geometrique – nouveau procede d'expertise*, *Revue Internationale de Police Criminelle*, Februar, 1959 [za:] *Kriminalistik*, 4, 1959, s. 178.

²⁰⁸ Jak precyzuje A. Koziczak, Brosson nie wytłumaczył dokładnie, o które punkty chodzi, jednakowoż, zdaniem Czeczota, należy brać pod uwagę „punkty podwójne krzywej tworzącej podpis” – patrz: Z. Czeczot, *Badania identyfikacyjne...*, dz. cyt., s. 138; A. Koziczak, *Metody pomiarowe...*, dz. cyt., s. 57.

²⁰⁹ Jednakże, jak wykazała A. Koziczak, podpisy pochodzące od jednej osoby, kreślone piśmem wyrobionym i składane w podobnych warunkach mogą różnić się kolosalnie – różnice ich kątów w metodzie Brossona mogą dochodzić nawet do 66° - zob. A. Szota-Koziczak, *Teoretyczna ocena przydatności figur geometrycznych w badaniach identyfikacyjnych podpisów* [w:] Z. Kegel (red.), *Materiały II Wrocławskiego Sympozjum Badań Pisma*, Wrocław, 1987, s. 165-174.

²¹⁰ Z. Czeczot, *Badania identyfikacyjne...*, dz. cyt., s. 139-142; Z. Czeczot, M. Czubalski, *Zarys kryminalistyki*, Warszawa, 1972, s. 210-212.

²¹¹ Z tego powodu, zdaniem A. Koziczak, pomimo pochlebnej opinii o obydwu tych metodach niektórych badaczy pisma, jak np. Z. Czeczota (Z. Czeczot, *Badania identyfikacyjne...*, dz. cyt., s. 141; Z. Czeczot, M. Czubalski, *Zarys kryminalistyki...*, dz. cyt., s. 212), należy mieć uzasadnione wątpliwości co do skuteczności tej metody, gdyż Autorka ta wykazała, że metoda Brossona często bywa zawodna (zob. A. Szota-Koziczak, *Teoretyczna ocena...*, dz. cyt.).

3. Badania klasyfikacyjne pisma ręcznego

3.1. Badania klasyfikacyjne na tle innych badań pisma ręcznego

Kryminalistyczne badania pisma ręcznego w swej istocie nie różnią się niczym od badań innych śladów kryminalistycznych. Tak samo, jak w przypadku pozostałych śladów kryminalistycznych, do najważniejszych badań pisma ręcznego należeć będą badania identyfikacyjne, klasyfikacyjne i indywidualizacyjne²¹². Badania identyfikacyjne są to badania, których celem jest identyfikacja fizykochemicznej natury śladu²¹³, co następuje poprzez sprawdzenie, czy dany ślad posiada cechy konstytuujące ślady danego typu, np. czy dana substancja koloru brunatnego posiada cząsteczki hemoglobiny, typowe dla krwi²¹⁴. Inaczej mówiąc, są to badania zmierzające do identyfikacji śladów kryminalistycznych²¹⁵. Kolejnym rodzajem badań śladów kryminalistycznych są badania indywidualizacyjne (nazywane także identyfikacją indywidualną²¹⁶). Ich celem²¹⁷ jest ustalenie konkretnego źródła śladu (wspólnego pochodzenia śladów, które w tym celu ze sobą porównujemy – materiału dowodowego i materiału porównawczego²¹⁸), czyli znalezienie odpowiedzi na pytanie „od kogo/czego dany ślad pochodzi?”²¹⁹. Badania klasyfikacyjne (zwane też czasem identyfikacją grupową²²⁰ oraz, rzadziej, grupifikacją²²¹) są to z kolei takie badania, których celem jest znalezienie grupy potencjalnych źródeł śladu²²². Ustalenia te są dokonywane w oparciu o stwierdzenie posiadania przez ślad cech charakterystycznych dla śladów danego typu, tzn. pochodzących od pewnej grupy potencjalnych źródeł takich śladów (np. narzędzi danego typu – w przypadku śladów mechanoskopijnych) – są to tzw. cechy grupowe śladu²²³. Poszczególne typy badań różnią się między sobą przede wszystkim rodzajem dokonywanych ustaleń – od identyfikacji natury (substancji) śladu w badaniach identyfikacyjnych, poprzez identyfikację pewnej grupy, do której należy źródło śladu (badania klasyfikacyjne), aż do identyfikacji konkretnego źródła śladu (badania indywidualizacyjne). Ponadto, dla przeprowadzenia badań identyfikacyjnych nie wymaga się przeprowadzania badań porównawczych, gdyż badamy jedynie substancję śladu, a nie cechy grupowe lub indywidualizacyjne tegoż. Podsumowując, identyfikacja śladu pozwala nam na ustalenie, z jakim typem śladu mamy do czynienia; klasyfikacja – ustalenie grupy, do której należy źródło danego śladu, a indywidualizacja – ustalenie pojedynczego źródła śladu. Można również spotkać się z poglądem, że każda identyfikacja jest w istocie klasyfikacją, bowiem zawsze mamy do czynienia z pewną klasyfikacją, wyróżniane klasy różnią się jedynie liczebnością²²⁴.

²¹² S. Matuszewski, *Kryminalistyka – wykład dla studentów stacjonarnych prawa, 2013/2014*.

²¹³ K. Inman, N. Rudin, *Principles and Practice of Criminalistics. The Profession of Forensic Science*, CRC Press, 2001, s.115.

²¹⁴ Typowym pytaniem, na które odpowiedź mają dać badania identyfikacyjne jest „co to jest?”.

²¹⁵ E. Gruza, M. Goc, J. Moszczyński, *Kryminalistyka – czyli rzecz o metodach śledczych*, Oficyna Wydawnicza Łośgraf, Warszawa, 2011, s. 255-256.

²¹⁶ Por. M. Kulicki, *Kryminalistyka. Wybrane zagadnienia...*, dz.cyt., s. 15 i nast.; E. Gruza, M. Goc, J. Moszczyński, *Kryminalistyka – czyli rzecz...*, dz. cyt., s. 257.

²¹⁷ K. Inman, N. Rudin, *Principles...*, dz. cyt., s. 115.

²¹⁸ Tamże, s. 122-123.

²¹⁹ Tamże, s. 78.

²²⁰ Por. E. Gruza, M. Goc, J. Moszczyński, *Kryminalistyka – czyli rzecz...*, dz. cyt., s. 257.

²²¹ A. Szwarz, H. Kołecki, *Identyfikacja kryminalistyczna*, Zeszyty Naukowe ASW, 1973, nr 1, s. 72-87.

²²² K. Inman, N. Rudin, *Principles...*, dz. cyt., s. 115.

²²³ Tamże, s. 125.

²²⁴ D. H. Kaye, *Identification, individualization and uniqueness: What's the difference?*, Law, Probability and Risk, 8, 2009, s. 87, doi:10.1093/lpr/mgp018.

W tym miejscu należy wspomnieć, że choć czasem pojęć: identyfikacja – badania identyfikacyjne, klasyfikacja – badania klasyfikacyjne, indywidualizacja – badania indywidualizacyjne używa się zamiennie, to w istocie pojęcia identyfikacji/klasyfikacji/indywidualizacji oznaczają rezultat badań (a więc, odpowiednio: badań identyfikacyjnych, klasyfikacyjnych i indywidualizacyjnych), podczas gdy badania oznaczają zespół czynności badawczych, jakich ekspert dokonuje w owych badaniach. Dla celów niniejszej pracy najważniejszym pojęciem będzie klasyfikacja oraz badania klasyfikacyjne. W znaczeniu słownikowym, klasyfikacja jest to zarówno „podział osób, przedmiotów lub zjawisk na grupy według określonej zasady”, jak i „zaklasyfikowanie osoby, przedmiotu lub zjawiska do określonej grupy”²²⁵. Dla celów niniejszej pracy będziemy posługiwać się obydwoma z nich, z pewnym zastrzeżeniem. Klasyfikacja traktowana będzie właśnie jako rezultat badań klasyfikacyjnych, czyli jako przyporządkowanie danego śladu (a właściwie jego źródła) do jednej z klas śladów (a właściwie klas źródeł śladów). Będzie to zatem rezultat przyporządkowywania (klasyfikowania) danego obiektu do jednej z już istniejących i znanych nam klas obiektów²²⁶. Z kolei badania klasyfikacyjne będą oznaczały właśnie sam proces przyporządkowywania obiektu do grupy (klasy), czyli – proces klasyfikowania.

W przypadku badań klasyfikacyjnych pisma ręcznego, czyli badań skupiających się na cechach grupowych danej próby pisma ręcznego²²⁷, możliwości wyznaczenia grupy potencjalnych źródeł śladu jest już całkiem sporo. Zazwyczaj, gdy chodzi o pismo ręczne, będziemy raczej skupiać się na tym, od kogo pochodzi owa próba pisma, czy też innymi słowy: kto jest jej autorem lub wykonawcą. Należy bowiem odróżniać autora, czyli osobę, która odpowiedzialna jest za warstwę językową i treściową dokumentu²²⁸, od wykonawcy²²⁹, czyli osoby wykonującej psychofizyczną czynność pisania, od której pochodzi grafizm pisma. Nie należy zakładać, że będzie to jedna i ta sama osoba, mimo że jest to najczęściej spotykana sytuacja. Możemy mieć jednak do czynienia z posłużeniem się inną osobą, piszącą pod czyjeś dyktando – wówczas autor nie będzie tożsamy z wykonawcą dokumentu. Jeśli chodzi o wykonawcę, możemy próbować wstępnie wytypować pewną grupę osób, do której nasz wykonawca się zalicza, np. grupę osób praworęcznych albo też od razu próbować ustalić, kim konkretnie jest ów wykonawca. W pierwszym przypadku, gdy chodzić nam będzie o ustalenie pewnej grupy obiektów, do której zalicza się nasz wykonawca (a więc grupę potencjalnych „źródeł śladu”) będziemy przeprowadzać badania klasyfikacyjne, a w drugim, gdy będziemy ustalać jedno konkretne źródło śladu – badania indywidualizacyjne.

Jest jeszcze jeden przypadek, w którym również będziemy przeprowadzać badania klasyfikacyjne, jednak nie w celu ustalenia grupy potencjalnych źródeł naszego śladu (próby pisma ręcznego), a w celu określenia grupy, do której należeć będzie próba pisma ręcznego, którą badamy, a więc – określenie, jakiego typu jest to próba pisma. Dokonanie klasyfikacji jest samo w sobie celem procesu klasyfikowania; pewne cechy charakterystyczne pisma ręcznego, które są obecne jedynie w niektórych próbkach pisma umożliwiają nam dokonanie takiej klasyfikacji. Klasyfikacja w tym sensie jest możliwa dzięki temu, że wszystkie próby pisma możemy podzielić na pewne grupy, różniące się od siebie właśnie owymi charakterystycznymi cechami graficznymi. Są dwie niewątpliwe korzyści dokonywania takiej

²²⁵ *Internetowy słownik języka polskiego PWN*, <https://sjp.pwn.pl/slowniki/klasyfikacja.html>, dostęp na dzień 25 maja 2020r.

²²⁶ Analogicznie do pojęcia identyfikacji w: G. Kędzierska, W. Kędzierski (red.), *Kryminalistyka. Wybrane zagadnienia techniki*, Szczytno, 2011, s.48.

²²⁷ R. A. Huber, A. M. Headrick, *Handwriting Identification: Facts and Fundamentals*, CRC Press LLC, 1999, s. 58.

²²⁸ *Słownik Terminów Pismoznawczych*, <http://prawouam-stp.home.amu.edu.pl/>, dostęp na dzień 16.12.2019r.

²²⁹ Jak wyżej.

klasyfikacji prób pisma ręcznego. Po pierwsze, dzięki niej możliwe jest zmierzenie częstości występowania w populacji pewnych cech charakterystycznych. Po drugie, możliwe jest na jej podstawie stworzenie pewnego systemu, umożliwiającego szybkie wyszukiwanie podobnych prób pisma ręcznego, bez konieczności badania każdej próby takiego systemu z osobna²³⁰. Będzie to mieć miejsce między innymi wtedy, gdy mając daną próbę pisma będziemy chcieli ustalić, z próbą jakiego typu mamy właściwie do czynienia; czy jest to próba naturalna, czy też nienaturalna (a wtedy, ewentualnie, jakiego typu jest to nienaturalność). Na tym typie badań skupiać się będziemy w niniejszej pracy.

Należy wskazać, że badania klasyfikacyjne, których celem jest ustalenie płci, wieku, zawodu i tym podobnych właściwości wykonawcy danej próbki pisma w doktrynie bywają nazywane „metodami identyfikującymi”²³¹, choć nazwa ta, w stosunku do ogólnej terminologii typów badań, którą wcześniej już przedstawiono, bywa myląca.

W przypadku badań indywidualizacyjnych pisma ręcznego sprowadzają się one do ustalenia, kto jest autorem lub wykonawcą danej próbki pisma ręcznego, a dokładniej: ustalenie wspólnego pochodzenia porównywanych prób pisma – materiału dowodowego i porównawczego, pobranego w tym celu od osoby podejrzewanej o jej sporządzenie. Innymi słowy, badania indywidualizacyjne pisma ręcznego to proces polegający na porównaniu nawyków pisarskich w badanych próbach, a następnie na ocenie, jak znaczące są znalezione podobieństwa²³² lub różnice²³³. Przy tym należy podkreślić, że ewentualne znalezione podobieństwa cech indywidualizujących pismo ręczne w materiale dowodowym (a więc: nieznanego pochodzenia) oraz porównawczym (o znanym nam pochodzeniu) muszą być wystarczające do wykluczenia prawdopodobieństwa przypadkowej zgodności tychże cech²³⁴. Jeśli chcemy zindywidualizować wykonawcę pisma, istotną warstwą dokumentu będzie warstwa graficzna; jeśli chcemy skupić się na autorze, a nie wykonawcy – badaniom poddajemy głównie warstwę treściową i językową. Warstwa techniczna nadaje się do określania czasu i sposobu sporządzenia pisma, a także autentyczności dokumentu; w niektórych przypadkach wykorzystywana jest też pomocniczo przy określaniu wykonawstwa dokumentu²³⁵.

Oprócz badań identyfikacyjnych, klasyfikacyjnych i indywidualizacyjnych możemy również badać próbę pisma ręcznego pod kątem tego, kiedy ją sporządzono, czyli badać wiek próbki pisma ręcznego. Są to badania inne od badań technicznych dokumentu – nie będzie tu chodzić o to, kiedy dokładnie nakreślono daną próbę pisma, lecz o wiek próbki pisma. Często bowiem jest tak, że mając już ustalonego wykonawcę (za pomocą badań indywidualizacyjnych) nadal konieczne jest sprecyzowanie, kiedy dokładnie sporządził on daną próbę pisma (a badania techniczne dokumentu mogą dać nam jedynie dość ogólnie zakreślone ramy czasowe sporządzenia tej próbki). Ma to miejsce na przykład w sprawach spadkowych, gdy konieczne jest ustalenie, który testament jest późniejszy, a więc – który jest ważny. Najczęściej wykonuje się wtedy badania techniczne dokumentu, sprawdzając, czy da się to ustalić za pomocą zmiany pewnych markerów wieku materiału kryjącego lub podłoża. W niektórych przypadkach to jednak nie wystarcza – może być tak, że dane zmiany markerów wieku jeszcze nie zaszły albo też – zaszły zbyt dawno temu i obie próbki pisma wydają się być „równie stare”. Wtedy możliwe jest sprawdzenie, czy na podstawie pewnych zmian nabytych wraz z wiekiem w grafizmie testatora można ustalić przybliżony wiek próbki pisma. Przykładowo, jeśli zmiany

²³⁰ D. Ellen, *The Scientific Examination of Documents. Methods and Techniques*, Second Edition, Taylor & Francis, 1997, s. 23-24.

²³¹ A. Koziczak, *Metody pomiarowe w badaniach pismoznawczych*, Kraków 1997, s. 67.

²³² D. Ellen, S. Day, C. Davies, *The Scientific Examination of Documents. Methods and Techniques*, Fourth Edition, CRC Press, 2018, s. 60-64.

²³³ R. A. Huber, A. M. Headrick, *Handwriting Identification...*, dz. cyt., s. 49.

²³⁴ O. Hilton, *Scientific Examination...*, dz. cyt., s. 160-161.

²³⁵ Jak wyżej.

grafizmu²³⁶ zarejestrowano u testatora dopiero pod koniec jego życia, a widoczne są one tylko w jednej z badanych prób pisma, możemy domniemywać, że ta próba została sporządzona z nich wszystkich najpóźniej. Należy pamiętać, że w ten sposób nie ustali się nigdy dokładnego wieku wykonawcy – można jedynie go przybliżyć. Należy wskazać, że badając pismo ręczne możemy również próbować określić, czy wykonawca dokumentu kreśląc daną próbę pisma złożył ważne oświadczenie woli, czy też nie – zależnie od treści owej próby pisma i samych warunków kreślenia, jak i cech psychofizycznych wykonawcy. W tym celu można również przeprowadzić badania klasyfikacyjne, gdyż czasem umożliwiają one określenie stanu zdrowia wykonawcy danej próby pisma.

Dla celów niniejszej pracy, jak już wspomniano, najważniejszym rodzajem badań będą badania klasyfikacyjne.

3.2. Możliwości

3.2.1. Ręczność

Na podstawie danej próby pisma można również określić, którą ręką posługiwał się wykonawca (prawą czy lewą, a także czy była to ręka wiodąca) Określanie ręczności wykonawcy pisma nie jest sprawą prostą i może generować błędy, szczególnie w przypadku osób oburęcznych bądź też osób leworęcznych przyuczonych do pisania drugą ręką.

Określanie ręczności^{237,238} wykonawcy zazwyczaj sprowadza się do oceny kierunku kreślenia przekresów²³⁹ w literach strefy nadlinijnej („t” oraz „l”) i kierunku kreślenia owali. Czasem dodaje się do tego inne cechy ogólnego obrazu pisma, takie jak smużenie.

Generalnie, osoby praworęczne pisząc będą przekresy zaczynając od lewej strony (czyli z lewa na prawo) i kreślić będą owale w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara, a osoby leworęczne – na odwrót. Niektórzy²⁴⁰ wymieniają tu jeszcze inne cechy, takie jak podobny kierunek stawiania znaków diakrytycznych nad literami „i”, przecinków i kropek. Nie jest to jednak niezawodna – bywają osoby leworęczne, które kreślą przekresy czy owale w sposób typowy dla osób praworęcznych, podobnie też zdarzały się wyjątki, zarówno u osób prawo- jak i leworęcznych, dotyczące sposobu kreślenia znaków diakrytycznych (zwłaszcza w literach „ó” oraz „i”²⁴¹). W takich przypadkach pomocna bywa obecność smużenia, czyli przypadkowych zabrudzeń podłoża materiałem kryjącym (zazwyczaj pastą długopisową czy atramentem) powstałych wskutek przesuwania dłoni u osób leworęcznych. Należy jednak podkreślić, że istnieją substancje wysychające na tyle szybko, że nie powodują smużenia, zatem brak smużenia nie może prowadzić do konkluzji, że mamy do czynienia z pismem osoby praworęcznej. Co istotne, osoby leworęczne aby uniknąć smużenia czasem piszą układając rękę w taki sposób, że ich nadgarstek znajduje się powyżej linii tekstu (ang. *inverted hand position*,

²³⁶ O zmianach grafizmu wraz z wiekiem, tj. o cechach pisma starszego pisali m.in. O Hilton, *Influence of age and illness on handwriting: Identification problems*, Forensic Science, 9, 1977, s. 161-172; M. Mucha-Piekarska, *Ekspertyza pisma ręcznego ludzi starych na podstawie badań identyfikacyjnych testamentów*, Z Zagadnień Kryminalistyki, 15, 1981, s. 78-85.

²³⁷ M. Conrad, *Left-hand-writing vs. right-hand-writing*, ENFHEX Conference Modern Developments in Handwriting Examination, Vilnius, 2007.

²³⁸ V Saran, S. Kumar, A. Gupta, S. Ahmad, S. *Differentiation of Handedness of Writer Based on their Strokes and Characteristic Features*, Journal of Forensic Research, 204, 2013, doi:10.4172/2157-7145.1000204

²³⁹ J. E. Franks, T. Davis, R. Totty, R. Hardcastle, D. Grove, *Variability of Stroke Direction between Left- and Right-handed Writers*, Journal of the Forensic Science Society, 25, 1985, s. 353-370.

²⁴⁰ J. V. P. Conway, *Evidential Documents*, Springfield, 1959, s. 201-202.

²⁴¹ Jak wyżej.

IHP²⁴²) – jest to pozycja dość niewygodna, jednak umożliwiającą pisanie bez zamazywania dłonią świeżo napisanego tekstu^{243,244}.

Dodatkowo wykazano²⁴⁵, że w piśmie kreślonym nienawykłą do pisania ręką (w badaniu brano pod uwagę osoby praworęczne, a więc tu: ręką lewą) występuje brak płynności kreślenia oraz brak nawyków pisarskich, a dodatkowo mogą wystąpić m.in. lustrzane formy graficzne, nieregularność linii graficznych czy też zniekształcenia topografii pisma. Analogiczne różnice wystąpią również w przypadku osób leworęcznych, kreślących w danym przypadku ręką prawą.

Poważniejsze problemy możemy napotkać w przypadku wykonawcy oburęcznego^{246,247} (tzw. ambidekstrów, osób dwupraworęcznych²⁴⁸) lub osób, które poczyniły pewne starania w celu nauki pisania nienawykłą ręką. Wykonawca taki może bowiem mylnie zostać rozpoznany jedynie jako lewo- lub praworęczny, a w przypadku pobrania od niego materiału porównawczego może posługiwać się inną ręką niż podczas kreślenia materiału dowodowego²⁴⁹.

3.2.2. Wiek wykonawcy

Określenie wieku²⁵⁰ wykonawcy danej próby pisma nigdy nie jest dokładne. Polega bowiem na odniesieniu konkretnej próby pisma do rodzaju pisma – szkolnego, dojrzałego, bądź starczego. Z uwagi na to nie może być to dokładne wyznaczenie wieku osoby, która daną próbę pisma nakreśliła.

Co do rodzajów pisma, to, jak już wspomniano, w doktrynie wymienia się trzy takie rodzaje^{251,252}. Pierwszym z nich jest pismo szkolne. Pismo to jest najbardziej zbliżone do wzorca

²⁴² R. A. Huber, A. M. Headrick, *Handwriting Identification...*, dz. cyt., s. 316-320.

²⁴³ C. Porac, *Laterality: Exploring the Enigma of Left-Handedness*, Academic Press, Elsevier, s. 63-64.

²⁴⁴ Inną metodą radzenia sobie osób leworęcznych z zamazywaniem tekstu jest odwracanie kartki papieru (ang. inverted paper position, IPP) w taki sposób, że kreślenie następuje niejako do góry nogami, dzięki czemu ręka z narzędziem pisarskim znajduje się cały czas powyżej linii tekstu – por. R. A. Huber, A. M. Headrick, *Handwriting Identification...*, dz. cyt., s. 319.

²⁴⁵ G.A. Dowson, *Brain function and writing with the unaccustomed left hand*, *Journal of Forensic Sciences*, 1, 1985.

²⁴⁶ Por. T. Dziedzic, M. Pająk, *Pismo osoby oburęcznej (studium przypadku)* [w:] Z. Kegel [red.], *Wpływ badań eksperymentalnych na wartość dowodową ekspertyzy dokumentów*, Materiały XII Wrocławskiego Sympozjum Badań Pisma, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław, 2008.

²⁴⁷ M. Maternik, *Możliwości identyfikacji pisma osób oburęcznych. Analiza przypadku*. [w:] W. Lisowska, *Kształtowanie się osobniczych cech pisma*, Wydawnictwo CLK KGP, Warszawa, 1999.

²⁴⁸ A. Feluś, *Odchylenia materialne...*, dz. cyt., s. 87-88; H. Kwieciński, *Grafologia sądowa. Zasady ekspertyzy dokumentów i analizy pisma*, Warszawa, 1938, s. 92; A. Klęsk, *Człowiek oburęczny – wyzwanie przyszłości*, wykład wygłoszony dnia 28-go lipca 1915 r. w Uniwersytecie Jagiellońskim, Kraków, 1915 [za:] A. Feluś, *Odchylenia...*, dz. cyt., s. 87.

²⁴⁹ Pisze o tym m.in. T. Dziedzic – por. T. Dziedzic, *Porównanie pisma kreślonego prawą i lewą ręką przez jedną osobę*, *Problems of Forensic Sciences*, vol. 94, 2013, s. 564–577 oraz T. Dziedzic, *The development of left-handed writing features of a right-handed person who has undertaken training with his left hand*, *Problems of Forensic Sciences*, 86, 2011, s. 93–102. Jak podaje Autor, należy mieć nadzieję, że takie przypadki nie są wystarczająco częste, bowiem przyuczenie do pisania nienawykłą ręką jest czasochłonne.

²⁵⁰ M. J. Slavin, J. G. Phillips, J. L. Bradshaw, T. A. Salthouse, *Visual Cues and the Handwriting of Older Adults: A Kinematic Analysis*, *Psychology and Aging*, Vol.11(3), 1996, s.521-526;

²⁵¹ A. Desbarrolles, J. H. Michon, *Les mysteres de l'écriture*, Paryż, 1872, s. 30 [za:] A. Feluś, *Odchylenia materialne...*, s. 50.

²⁵² Należy jednak wskazać, że niektórzy autorzy, jak np. A. Klęsk wyróżnia, za G. Meyerem, aż siedem etapów rozwoju pisma – por. A. Klęsk, *Psychofizjologia i patologia pisma*, Lwów, 1924, s. 28. Nieco inaczej podział ów tworzą Huber i Headrick – dzielą oni pismo na 4 etapy rozwoju: etap formowania się pisma, etap doskonalenia

elementarzewego²⁵³, przez co jest trudniejsze (lub nawet niemożliwe) do indywidualizacji. Zawiera bardzo mało (czasem wcale) cech nawykowych, dlatego że jest charakterystyczne dla osób rozpoczynających naukę pisania. Nie ma określonych ram wiekowych dla pisma szkolnego – to zależy jedynie od jego wyrobienia. Najczęściej pismo wyrabia się do ok. 20-25 roku życia, można jednak łatwo wyobrazić sobie przypadki, gdy osoba po ukończeniu szkoły podstawowej przestaje na co dzień pisać ręcznie, przez co jej pismo nie ulega wyrobieniu i mimo wieku dorosłego nadal jest to pismo szkolne²⁵⁴. Nie są to, zapewne, przypadki częste, a jednak możliwe, szczególnie w obliczu coraz powszechniejszego używania komputera w życiu codziennym (i coraz rzadszego posługiwania się pismem ręcznym). Innymi cechami charakterystycznymi dla tego rodzaju pisma jest duża strefa śródliniowa oraz impuls grammowy bądź literowy.

Kolejnym rodzajem pisma jest pismo dojrzałe²⁵⁵. Jak już wskazano, pismo dojrzałe będzie występować zazwyczaj u osób powyżej 25 roku życia i charakteryzować się będzie jego znacznym wyrobieniem i wskutek tego – będzie bardziej odbiegać od wzorca elementarzewego²⁵⁶. Granice pomiędzy pismem szkolnym a dojrzałym są dość płynne, bowiem wyrobienie pisma jest pewnym procesem, następującym stopniowo i niezachodzącym u wszystkich osób jednakowo. Proces ów bywa nazywany indywidualizacją, personalizacją, a czasem nawet dojrzewaniem pisma²⁵⁷. Pismo nabiera wówczas własnego „charakteru”²⁵⁸, swoistego „obrazu”²⁵⁹, stając się wysoce indywidualnym²⁶⁰, dzięki czemu wytworzyła się powszechnie znana zasada mówiąca, że „każdy człowiek posiada pismo własne, różniące się od pism innych ludzi”²⁶¹. Strefa śródliniowa, duża w piśmie szkolnym, tu staje się mniejsza, ulega za to wydłużeniu strefa nad- bądź podlinijna (zależnie od grafizmu danej osoby). Rośnie również impuls, stając się co najmniej sylabowym, a czasem nawet wyrazowym (przez co pismo może się jednak stać mniej czytelne, co jednak nie wpływa na jego rodzaj). Dojrzałość pisma osiągnięta jest wówczas, gdy w piśmie ujawniają się cechy nawykowe^{262,263}. W piśmie dojrzałym również zachodzą pewne zmiany, lecz są one nieznaczne i niezwykle powolne²⁶⁴, jednakże wskutek pewnych dramatycznych przeżyć zmiany te mogą się pojawić nagle i być

pisma (pismo nastoletnie), pismo dojrzałe i etap degeneracji pisma – por. R. A. Huber, A. M. Headrick, *Handwriting Identification...*, dz. cyt., s. 211-212.

²⁵³ S. Graham, N. Weintraub, V. Berninger, *Which manuscript letters do primary grade children write legibly?*, *Journal of Educational Psychology*, 2001.

²⁵⁴ K. M. Koppenhaver, *Forensic Document Examination. Principles and Practice*, Humana Press, Totowa, New Jersey, 2007, s. 9.

²⁵⁵ Nazywane czasem też „pismem dorosłym” – por. m.in. W. Wójcik, *Czy można określić płeć człowieka na podstawie pisma ręcznego*, *Problemy Kryminalistyki*, nr 31, 1961, s. 453-454; V. Bang, *Evolution de l'écriture de l'enfant à l'adulte, Etude expérimentale*, Paryż, 1959, s. 196, 202 [za:] A. Feluś, *Odchylenia materialne...*, dz. cyt., s. 50; S. Delachaux, *Ecritures d'enfants. Temperaments problèmes affectifs*, Delachaux et Niestle, 1955 [za:] A. Feluś, *Odchylenia materialne...*, dz. cyt., s. 50.

²⁵⁶ Należy zaznaczyć, że sposób kreślenia poszczególnych liter może tu ulec zarówno uproszczeniu, jak i komplikacji – por. A. Feluś, *Odchylenia materialne...*, dz. cyt., s. 49.

²⁵⁷ Z. Ziółkowski, *Znaczenie zaburzeń pisma w przebiegu klinicznym płasawicy mniejszej*, *Bydgoszcz*, 1970, s. 13; A. Feluś, *Odchylenia materialne...*, dz. cyt., s. 47.

²⁵⁸ H. Kwieciński, *Grafologia sądowa...*, dz. cyt., s. 24.

²⁵⁹ Z. Ziółkowski, *Znaczenie zaburzeń...*, dz. cyt., s. 13.

²⁶⁰ A. Feluś, *Odchylenia materialne...*, dz. cyt., s. 47.

²⁶¹ J. Gayet, *Manuel de police scientifique*, Paryż, 1961, s. 298.[za:] A. Feluś, *Odchylenia materialne...*, dz. cyt., s.47.

²⁶² Cechy nawykowe bywają też niekiedy określane jako „odchylenia” – są bowiem odchyleniami od wzorca elementarzewego – por. H. Kwieciński, *Grafologia sądowa...*, dz. cyt., s. 31.

²⁶³ K. M. Koppenhaver, *Forensic Document Examination...*, dz. cyt., s. 30.

²⁶⁴ Oczywiście, zmiany te mogą mieć również podłoże patologiczne, w związku z pewnymi zmianami w organizmie ludzkim – w tym wypadku mówi się zazwyczaj o „zaburzeniach” – por. A. R. Łuria, *Podstawy neuropsychologii*, Warszawa, 1976, s. 183-184 [za:] A. Feluś, *Odchylenia materialne...*, s. 49.

bardzo widoczne²⁶⁵. Oprócz tego zachodzi również zjawisko tzw. naturalnej zmienności (zwanej czasem fluktuacjami²⁶⁶), o czym będzie mowa w dalszej części pracy.

Ostatnim etapem rozwoju pisma i zarazem ostatnim jego rodzajem jest pismo starcze²⁶⁷. Podobnie jak w piśmie szkolnym, również i tutaj nie ma żadnych „sztywnych” granic wiekowych dla wykonawcy – zależy to jedynie od osobniczych cech psychofizycznych. Pismo starcze charakteryzuje zazwyczaj osoby w podeszłym wieku i jest niejako powrotem do pisma szkolnego – impuls maleje, stając się często znów literowo-grammowym, a strefa śródliniowa może wzrosnąć. W odróżnieniu od pisma szkolnego, jest to jednak pismo wciąż nadające się do indywidualizacji, wskutek obecności wyrobionych nawyków pisarskich. Oprócz tego w piśmie starczym zazwyczaj pojawia się tremor starczy²⁶⁸ (dla odróżnienia od innego rodzaju tremoru, który ujawnia się w piśmie wskutek zaburzeń neurologicznych), co powoduje, że pismo staje się mniej czytelne. Ponadto osoby starsze mogą mieć problemy z inicjacją kreślenia²⁶⁹, co również staje się widoczne w ich piśmie, częstsze mogą stać się również poprawki wskutek błędów pisarskich (a więc nie: retusze, których celem jest jedynie zmiana konstrukcji danej litery, a nie zamiany jednej litery na inną), a dodatkowo w ich piśmie widoczne będą objawy utraty kontroli nad narzędziem pisarskim²⁷⁰. Dodatkowo pismo osób w podeszłym wieku charakteryzuje się mniejszą płynnością, wolniejszym tempem kreślenia i słabszym naciskiem.^{271, 272, 273}

Jak wskazano, na podstawie odniesienia do etapu rozwoju pisma nie można nigdy dokładnie ustalić wieku wykonawcy, dlatego dokonujemy tego jedynie w przybliżeniu – jest to jedynie określanie potencjalnego wieku, w jakim powinien być wykonawca na danym etapie rozwoju jego grafizmu.

Inną możliwością wnioskowania o wieku wykonawcy na podstawie jego grafizmu jest odniesienie konstrukcji poszczególnych znaków do wzorca elementarzewego. Nie jest to zadanie proste – jak już wspomniano, w procesie wyrabiania pisma następuje również jego indywidualizacja i, tym samym, odchodzenie od wyuczonego na etapie pisma szkolnego kroju liter, pochodzących z elementarza. Należy jednak wskazać, że niektóre cechy konstrukcyjne znaków będą, wskutek wyuczenia, nadal przypominać te pochodzące z wzorca elementarzewego. W Polsce najbardziej popularnym był elementarz Mariana Falskiego, po raz pierwszy wydany w 1910r., a po raz ostatni - w roku 1982. Z uwagi na dość długi okres stosowania, obecnie trudno byłoby na jego podstawie szacować wiek wykonawcy pisma, nawet w przypadku zbieżności cech konstrukcyjnych jego grafizmu ze wzorcem elementarzewym. Dodatkowo, nawet osoby uczące się pisać na podstawie „Elementarza” Falskiego wraz z procesem dojrzewania ich pisma częściowo utraciły w swym grafizmie większość charakterystycznych cech konstrukcyjnych pochodzących z wzorca elementarzewego (takich jak np. odwrócone ogonki w literach „ą” i „ę”, czy też brak pętlicowego zakończenia liter strefy

²⁶⁵ K. M. Koppenhaver, *Forensic Document Examination...*, dz. cyt., s. 30-31. Autorka podaje, że takie zmiany wystąpiły w piśmie prezydenta Nixona po aferze Watergate; znany był jej również przypadek mężczyzny, którego pismo w trakcie śmiertelnej choroby jego żony zmieniło się do tego stopnia, że musiał wyrabiać nowe karty kredytowe, gdyż jego podpis zmienił się i bank na jego podstawie nie mógł dłużej autoryzować transakcji.

²⁶⁶ A. Feluś, *Odchylenia materialne...*, dz. cyt., s. 50.

²⁶⁷ S. Rosenblum, P. Werner, *Assessing the handwriting process in healthy elderly persons using a computerized system*, *Aging Clinical and Experimental Research*, 18, 2006, s. 433-439.

²⁶⁸ R. A. Huber, A. M. Headrick, *Handwriting Identification...*, dz. cyt., s. 312.

²⁶⁹ Tamże, s. 312-314.

²⁷⁰ Jak wyżej.

²⁷¹ N. van Drempt, A. McCluskey, N. A. Lannin, *Handwriting in healthy people aged 65 years and over*, *Australian Occupational Therapy Journal*, 58, 2011, s. 276-286.

²⁷² M. P. Caligiuri, C. Kim, K. M. Landy, *Kinematics of Signature Writing in Healthy Aging*, *Journal of Forensic Sciences*, 59, 2014, s. 1020-1024.

²⁷³ O. Hilton, *Scientific Examination...*, dz. cyt., s.323-324.

podlinijnej)²⁷⁴. Z tego powodu należałoby uznać, że w większości przypadków wnioskowanie takie może być nie tyle utrudnione, co wręcz niemożliwe.

3.2.3. Choroby

Zdrowie piszącego²⁷⁵ każdorazowo musi być brane pod uwagę – jak podkreślił O. Hilton - aby stwierdzić, czy dana próba pisma pochodzi od konkretnego wykonawcy, czy też jest wynikiem fałszerstwa, należy najpierw zastanowić się, jakie cechy owego pisma będą związane ze stanem zdrowia wykonawcy, a jakie – z fałszowaniem. Niektóre z tych cech na pierwszy rzut oka mogą wydawać się podobne, jednak rolą eksperta jest, by potrafić je odróżnić. Należy wskazać, że badając pismo ręczne możemy również próbować określić, czy wykonawca dokumentu kreśląc daną próbę pisma złożył ważne oświadczenie woli, czy też nie – zależnie od treści owej próby pisma i samych warunków kreślenia, jak i cech psychofizycznych wykonawcy. W tym celu można również przeprowadzić badania klasyfikacyjne, gdyż czasem umożliwiają one określenie stanu zdrowia wykonawcy danej próby pisma.

Badając pismo w niektórych przypadkach mamy do czynienia z cechami charakterystycznymi nie dla grafizmu danej osoby, ale dla grafizmu osoby chorej. Jedną z objawiających się dość charakterystycznymi zmianami grafizmu chorób jest choroba Parkinsona²⁷⁶. W piśmie ręcznym zazwyczaj objawia się nie tylko tremorem, ale też poprzez tzw. mikrografię^{277,278}, czyli niezamierzone, patologiczne zmniejszanie wymiarów liter²⁷⁹. Co ciekawe, jest to zjawisko odwracalne²⁸⁰, bowiem stosowanie odpowiednich leków może spowodować powrót wielkości kreślonych znaków do normalnych rozmiarów.

Tremor jest zjawiskiem charakterystycznym nie tylko dla pisma osób cierpiących na chorobę Parkinsona: obok niedomknięć owali i przesunięć przekresów oraz znaków diakrytycznych pojawia się on również w piśmie osób niewidomych i niedowidzących²⁸¹.

Jednym z badanych stanów chorobowych, zwłaszcza wśród osób starszych, był tzw. zespół słabości (ang. *frailty*). Niestety, badania²⁸² prowadzone na grupie 72 osób w wieku powyżej 65 lat nie wykazały ścisłego powiązania zmian którejkolwiek cech pisma ręcznego

²⁷⁴ Na podstawie swojego grafizmu proces dojrzewania pisma wraz z przykładami zmieniających się cech konstrukcyjnych przedstawia m.in. A. Kafarska w swoim artykule – A. Kafarska, *Jak zmienić charakter pisma*, artykuł z 13. 01.2020r. dostępny na stronie internetowej autorki „siersysuje.pl”, <http://siersysuje.pl/zmienic-charakter-pisma/>, dostęp na dzień 31.12.2020r.

²⁷⁵ O. Hilton, *Consideration of the Writer's Health in Identifying Signatures and Detecting Forgery*, *Journal of Forensic Sciences*, 14, 1969, s. 157-166.

²⁷⁶ J. Walton, *Handwriting changes due to aging and Parkinson's syndrome*, *Forensic Science International*, 88, 1997, s. 197-214.

²⁷⁷ *Słownik Terminów Pismoznawczych*, dz. cyt.

²⁷⁸ Mikrografia jest charakterystyczna również dla pisma osób zażywających neuroleptyki, osób cierpiących na miażdżycę naczyń mózgowych i demencję starczą – por. J. Pobocho, *Przydatność niektórych metod grafometrycznych w ocenie prognozy impregnacji neuroleptycznej*, *Roczniki PAN w Szczecinie* 1978, s. 549-564.

²⁷⁹ M. Allen, *Foundations of Forensic Document Analysis. Theory and Practice*, John Wiley & Sons Ltd, 2016, s. 30.

²⁸⁰ O. Tucha, L. Mecklinger, J. Thome et al., *Kinematic analysis of dopaminergic effects on skilled handwriting movements in Parkinson's disease*, *Journal of Neural Transmission*, 113, 2006, s. 609–623, doi:10.1007/s00702-005-0346-9.

²⁸¹ D. Ellen, *The Scientific Examination of Documents. Methods and Techniques. Second Edition*, Taylor & Francis Ltd., 1997, s. 30.

²⁸² R. Camicioli, S. Mizrahi, J. Spagnoli, C. Büla, J.-F. Demonet, F. Vingerhoets, A. von Gunten, B. Santos-Eggimann, *Handwriting and pre-frailty in the Lausanne cohort 65+ (Lc65+) study*, *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 61, 2015, s. 8-13.

ze wspomnianym zespołem słabości. Owszem, osoby takie cechowały większe odstępy międzywyrazowe, wolniejsze tempo kreślenia oraz słabsza naciskowość, jednak związek tych cech z zespołem słabości nie jest ścisły, bowiem cechy te występują powszechnie w piśmie osób w podeszłym wieku, niezależnie od ich stanu zdrowia

Inną chorobą, która wpływa również na grafizm chorego jest stwardnienie rozsiane (ang. *Multiple Sclerosis, MS*)²⁸³. Jak wskazano, osoby cierpiące na tę chorobę będą pisały dużo wolniej niż osoby zdrowe²⁸⁴²⁸⁵. Co ciekawe, osoby chore na MS potrafiły jednak płynnie i z normalną szybkością pisać z zamkniętymi oczami, choć to z kolei sprawiało, że popełniali błędy pisarskie²⁸⁶. W dalszych badaniach wykazano, że choć w piśmie osób chorych na MS generalnie można spotkać dużo więcej oderwań i zatrzymań narzędzia pisarskiego (gdy piszą w normalnych warunkach, wzrokowo kontrolując pisany tekst – ang. *closed-loop handwriting*), to jednak w przypadku, gdy nie skupiają się oni na kontroli tekstu (ang. *open-loop handwriting*) piszą oni z podobną płynnością i szybkością, jak ludzie zdrowi²⁸⁷.

Każde, nawet delikatne upośledzenie funkcji poznawczych (ang. *mild cognitive impairment*), będące czasem pierwszym symptomem choroby Alzheimerera, wpływa na pismo ręczne. Kawa i inni zbadali²⁸⁸, że pismo takich osób cechuje się m.in. wolniejszym tempem kreślenia oraz wzrostem wielkości pisma w stosunku do pisma ręcznego zdrowych osób w podobnym wieku.

Na podstawie pisma można również, w pewnym stopniu, wykryć, czy osoba, od której owa próba pisma pochodzi, nie cierpi na zaburzenia psychiczne. Do tej pojemnej kategorii należą zarówno zaburzenia afektywne, zaburzenia otępienne, urojeniowe (w tym schizofrenia), nerwicowe, zaburzenia odżywiania, zaburzenia snu, osobowości, zaburzenia psychoseksualne oraz te związane ze stosowaniem substancji psychoaktywnych. Jak wykazano²⁸⁹, większość z nich może się zmanifestować również w piśmie ręcznym osób na nie cierpiących poprzez niektóre jego cechy. Zdaniem H. Sulner, za pomocą tych cech można ustalić, czy:

- piszący był w pełni władz umysłowych i działał bez przymusu oraz nacisku innych osób;
- piszący był bardzo wzburzony lub przeciwnie, cierpiał na depresję;
- piszący działał pod wpływem innych osób i tekst był mu przez te osoby dyktowany;
- piszący był pod wpływem substancji odurzających;
- piszący został otruty bądź był narkotyzowany;
- piszący był słaby fizycznie i leżał w łóżku;
- piszący był niestabilny emocjonalnie;
- piszący działał pod wpływem hipnozy lub innych praktyk wpływających na jego psychikę.

²⁸³ P. Wellingham-Jones, *Characteristics of Handwriting of Subjects with Multiple Sclerosis*, Perceptual and Motor Skills, 1991, s. 867-879.

²⁸⁴ S. Rosenblum, P. L. Weiss, *Evaluating functional decline in patients with multiple sclerosis*, Research in Developmental Disabilities, 31, 2010, 577-586. doi:10.1016/j.ridd.2009.12.008.

²⁸⁵ M. Allen, *Foundations...*, op. cit., s. 30.

²⁸⁶ N. Teasdale, R. Forget, C. Bard, J. Paillard, M. Fleury, Y. Lamarre, *The role of proprioceptive information for the production of isometric forces and for handwriting tasks*, Acta Psychologica 82, 1993, s. 179-191.

²⁸⁷ T. Schenk, E. U. Walther and N. Mai, *Closed- and open-loop handwriting performance in patients with multiple sclerosis*, European Journal of Neurology, 7, 2000, s. 269-279

²⁸⁸ J. Kawa, A. Bednorz, P. Stępień, J. Derejczyk, M. Bugdol, *Spatial and dynamical handwriting analysis in mild cognitive impairment*, Computers in Biology and Medicine, 82, 2017, s. 21-28.

²⁸⁹ H. F. Sulner, *Mental Disorders: Their Effects upon Handwriting*, American Bar Association Journal, Volume 45, No. 9, 1959, s. 931.

Sulner wskazała, że do cech pisma, które pomagają określić, z którym z wyżej wspomnianych przypadków mamy do czynienia należą:

- powtórzenia liter w słowie lub podpisie,
- powtórzenia słów albo wyrażeń w całym tekście,
- opuszczanie liter lub słów albo też elementów liter w słowach,
- przestawianie liter w słowach,
- niewłaściwa pisownia wyrazów lub też właściwa pisownia, lecz niewłaściwe zastosowanie owych słów,
- obecność nieczytelnych wyrazów czy liter albo bazygroły (w czytelnym ogólnie tekście),
- oznaki braku kontroli narzędzia pisarskiego w ogólnie kontrolowanym piśmie,
- wiele niepotrzebnych i nieznaczących nic krzywych, pionów, pętli i innych ozdobników,
- przerwy między znakami, zazwyczaj z przerwaniem kreślenia samego znaku,
- tremor i drżenie linii pisma.

Autorka stwierdziła, iż nie należy zakładać, że każdorazowo obecność jednej lub kilku owych cech musi świadczyć o zaburzeniu psychicznym piszącego. Wskazała natomiast, że choć w większości przypadków tak jest w istocie, w innych jednak może to wynikać ze zmęczenia piszącego czy też, przykładowo, z zażywania leków nasennych. Zadaniem eksperta jest każdorazowe odniesienie wspomnianych wyżej cech do indywidualnej sytuacji piszącego.

Choć co do większości ustaleń, jakich zdaniem Autorki możemy dokonać na podstawie owych cech, możemy mieć pewne uzasadnione wątpliwości (bowiem nie charakteryzują się wystarczającymi dla wysnucia takich wniosków cechami specyficznymi), to niektóre ze wskazanych wcześniej zaburzeń psychicznych istotnie doczekały się samodzielnych badań nad charakterystycznymi dla nich cechami pisma ręcznego, potwierdzając możliwość ich ustalenia na podstawie pisma ręcznego. Jednym z takich zaburzeń jest schizofrenia. W jednym z badań podjęto nawet wysiłki nie tylko nad wskazaniem cech typowych dla pisma schizofreników, lecz także nad ustaleniem, jak owe cechy zmieniają się wskutek leczenia²⁹⁰. Wykazano²⁹¹, że pismo osób cierpiących na schizofrenię charakteryzuje się takimi cechami jak:

- kreślenie niektórych znaków większych niż w piśmie zdrowych osób,
- słabszy nacisk przy kreśleniu znaków,
- brakująca lub zbędna interpunkcja,
- skreślenia, retusze i poprawki pisarskie,
- dodatkowe słowa (niedyktowane osobom w trakcie eksperymentu),
- brakujące znaki,
- powtarzające się znaki, wyrazy lub fragmenty tekstu,
- pochylone lub faliste wiersze,
- obecność niepotrzebnych ozdobników;
- zapisywanie całych stron bez pozostawiania żadnego wolnego miejsca.

²⁹⁰ I. Komur, A. Gurler, B. Baspinar, E. Sahin et al., *Differences in Handwriting of Schizophrenia Patients and Examination of the Change after Treatment*, Journal of Forensic Sciences, Vol. 60, No 6, 2015, s. 1613-1619.

²⁹¹ F. Ascioglu, *Yazı ve imzayı etkileyen faktörler [Factors affecting handwriting and signature]* [w:] F. Ascioglu (red.), *Adli belge incelemesi [Forensic document examination]*, Istanbul, Turkey, Beta Basım A.S., Kirklareli, 2005; s. 99–143 [za:] I. Komur, A. Gurler, B. Baspinar, E. Sahin et al., *Differences in Handwriting of Schizophrenia Patients and Examination of the Change after Treatment*, Journal of Forensic Sciences, Volume 60, No 6, 2015, s. 1613-1619.

Stwierdzono również, że skutek leczenia nie nastąpiła znacząca poprawa ich grafizmu, niektóre ze wskazanych cech występowały w ich piśmie częściej niż w piśmie schizofreników, którzy nie podjęli leczenia²⁹².

Inni badacze pisma schizofreników z kolei większą wagę przykładali do takich cech jak zaburzenie rytmu kreślenia²⁹³, różnice w proporcjach występujących między całkowitą długością wyrazów mierzoną w środkowej strefie pisma a całkowitą długością części niezapisanych (ang. golden section)²⁹⁴. Niektórzy, jak Sonnemann²⁹⁵, dodatkowo traktowali analizę pisma schizofreników jako narzędzie psychodiagnostyczne, pozwalające wykryć typ zaburzenia schizofrenicznego.

Z kolei polskie badania^{296,297,298,299} przeprowadzone w tym zakresie zaowocowały innym katalogiem cech: wolniejsze tempo kreślenia, zmniejszenie czytelności w przypadku zwiększenia tempa kreślenia, zwiększenie odległości pomiędzy wierszami i poszczególnymi wyrazami, chaotyczna linia marginesu, brak akapitów i przeniesień, falista i opadająca linia wiersza (linia podstawowa), kreślenie w sposób wachlarzowaty, liczne retusze, wzrost wielkości liter, malejący impuls (z wyrazowego w sylabowy itd.) przy dominacji impulsu mieszanego, tremor, wyraźne zniekształcenia liter (np. pomijanie niektórych gramów i znaków diakrytycznych), opuszczanie i przemieszczanie liter. T. Widła³⁰⁰ podkreślał tu jeszcze rolę m.in. mikrografii, zaburzeń form, nachylenia i struktury oraz anormalnie niskiego impulsu wraz ze zubożeniem form wiązań.

Jeśli chodzi o cechy treściowo-językowe charakterystyczne dla pisma schizofreników to jest ich bardzo wiele. Należałoby zacząć od tzw. „formalnych zaburzeń myślenia”, zwanych również „rozkojarzeniami”³⁰¹. W literaturze fachowej podkreśla się, że w przypadku schizofrenii w ślad za zaburzeniami psychicznymi idzie tzw. schizofazja, czyli patologia językowa, będąca swoistą ekspresją słowną, typową dla schizofrenii³⁰², w której następuje

²⁹² I. Komur, A. Gurler, B. Baspinar, E. Sahin et al., *Differences...*, dz. cyt.

²⁹³ T. Stein-Lewinson, *Dynamic disturbances in the handwriting of psychotics*, *World Congress of Graphology*, London 1995, 13–14 October, cyt. za: J. Marcinkowski, *Wpływ schizofrenii paranoidalnej na obraz pisma*, w: M. Goc (red.), *Badania dokumentów: czynniki wpływające na obraz pisma*, Wydawnictwo Centralnego Laboratorium Kryminalistycznego KGP, Warszawa 2001 („Zeszyty Metodyczne”, nr 12), s. 73–74; B. Gawda, Stein-Lewinson, *Ujęcie diagnozy schizofrenii na bazie pisma* [w:] Z. Kegel (red.), *Problematyka dowodu z ekspertyzy dokumentów*, t. I, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław 2002, s. 405–407.

²⁹⁴ M.A. Bruck, *Contribution to the survey of handwriting*, *The American Journal of Psychiatry*, Volume 112, No 8, 1956, s. 640–646.

²⁹⁵ U. Sonnemann, *Handwriting Analysis As a Psychodiagnostic Tool. A Study in General and Clinical Graphology*, Grune & Stratton, New York, 1950.

²⁹⁶ K. Zgryzek, *Wpływ schizofrenii na obraz pisma ręcznego (rozprawa doktorska)*, Maszynopis Biblioteki Głównej PAM w Szczecinie, 1978.

²⁹⁷ E. Pięciorek, *Deformacje pisma ręcznego a zwłaszcza wpływ ciężkiej pracy fizycznej na jego obraz*, w: M. Goc (red.), *Deformacje pisma ręcznego*, Wydawnictwo Centralnego Laboratorium Kryminalistycznego KGP, Warszawa 1999 („Zeszyty Metodyczne”, nr 5), s. 15–16.

²⁹⁸ M. Całkiewicz, *Kryminalistyczne badania patologicznego pisma ręcznego*, Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne, Warszawa 2009.

²⁹⁹ J. Marcinkowski, *Wpływ schizofrenii paranoidalnej na obraz pisma* [w:] M. Goc (red.), *Badania dokumentów: czynniki wpływające na obraz pisma*, Wydawnictwo Centralnego Laboratorium Kryminalistycznego KGP, Warszawa 2001 („Zeszyty Metodyczne”, nr 12), s. 90–102.

³⁰⁰ T. Widła, *Wnioskowanie o niezdolności do testowania*, w: Z. Kegel (red.), *Problematyka dowodu z ekspertyzy dokumentów*, op. cit., s. 23–26.

³⁰¹ T. Szerszeń, *Praca doktorska pt. „Pismo osób dotkniętych schizofrenią – aspekty kryminalistyczne”*, Uniwersytet Śląski w Katowicach, Wydział Prawa i Administracji, Katowice, 2014, s. 252

³⁰² J. Mitarski, *Niektóre zagadnienia schizofazji*, *Psychiatria Polska*, 1967, nr 1, s. 103–108 [za:] A. Czernikiewicz, *Przewodnik po zaburzeniach językowych w schizofrenii*, Instytut Psychiatrii i Neurologii, Warszawa 2004, s. 20.

znaczące zaburzenia semantyki³⁰³. Jak podaje F. Reilly³⁰⁴, jeśli chodzi o cechy językowe typowe dla osób cierpiących na schizofrenię, wyróżnić można 10 kategorii zaburzeń językowych, w tym m.in. odbiegające od normy werbalizacje, osobliwe treści (takie jak neologizmy) i urojenia. Również owe urojenia zostały podkreślone przez W. Chłopickiego i J. S. Olbrychta³⁰⁵ jako chorobliwe zmiany psychiczne, razem z tzw. nastawieniami urojeniowymi. Jak podkreślali Autorzy, przejawiać się to będzie zwłaszcza w formułowaniu niezrozumiałych dla otoczenia wypowiedzi (np. odpowiedziach niemających związku z zadaniem pytaniem), powtarzaniu pewnych zwrotów (czyli tzw. stereotypiach słownych), gonitwie myślowej, skłonnością do jednoznacznej (negatywnej lub pozytywnej) oceny prawie wszystkich faktów, sztucznym patosie, czy też używaniu manieryzmów i neologizmów. Należy również zaznaczyć, że najgłębsze dewiacje, takie jak m.in. halucynacje i omamy (razem ze zubożeniem języka wypowiedzi, licznymi perseweracjami, błędami stylistycznymi i ortograficznymi) zaobserwowano u osób ze schizofrenią paranoidalną³⁰⁶.

Należałoby zatem uznać, że choć w teorii możliwe jest ustalenie, czy wykonawca próby pisma cierpiał na schizofrenię, to w praktyce wymagać to będzie nieco dłuższych fragmentów tekstu, bowiem ustalenia te bazują nie tylko na cechach graficznych, ale też na cechach językowo-treściowych, których próżno szukać w krótkich zapiskach czy też np. podpisach.

Szczególnie ciekawym przypadkiem pisma ręcznego jest to pochodzące od osób cierpiących na tzw. osobowość mnogą, czyli potocznie zwane rozdwojenie jaźni. Schorzenie to należy odróżnić od wspomnianej wcześniej schizofrenii, jest bowiem zaburzeniem dysocjacyjnym tożsamości. W piśmie tych osób, w zależności od tego, czy kontrolę nad nią przejmuje jedna czy druga jaźń, widoczne będą dwa grafizmy, czyli dwa zupełnie różne charaktery pisma. Jak wskazano³⁰⁷, pewne cechy pisma związane ze sposobem trzymania narzędzia pisarskiego pozostają przy tym niezmiennie. Aby jednak móc stwierdzić, że w danym przypadku mamy do czynienia z rozdwojeniem jaźni a nie zwyczajnym pismem maskowanym muszą być zachowane dwa warunki: oba charaktery pisma muszą znacząco różnić się od siebie i obydwa muszą wykazywać cechy naturalności. Ustalenie, że wykonawca cierpi na osobowość mnogą nie jest więc sprawą prostą, gdyż wymaga nie tylko obszernego materiału dowodowego (obejmującego obydwa grafizmy danego wykonawcy), co w większości przypadków nie jest prawdopodobne.

3.2.4. Płeć

W badaniach klasyfikacyjnych prób pisma ręcznego jednym z możliwych ustaleń jest płeć wykonawcy. Ustalana jest ona na podstawie przewagi liczby cech typowych dla jednej z płci nad liczbą cech typowych dla drugiej płci³⁰⁸. Przykładowo, ustalenie, że dana próba pisma

³⁰³ B. A. Maher, *The shattered language of schizophrenia*, Psychology Today, 1, 1968, s. 30-33 [za:] A. Czernikiewicz, *Przewodnik po zaburzeniach...*, dz.cyt., s. 20.

³⁰⁴ F. Reilly, M. Harrow, G. Tucker, D. Quinlan, A. Siegel, *Looseness of Associations in Acute Schizophrenia*, The British Journal of Psychiatry, 127, 1975, s. 240-246.

³⁰⁵ W. Chłopicki, J. S. Olbrycht, *Wypowiedzi na piśmie jako objawy zaburzeń psychicznych*, Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich, Warszawa 1959, s. 15, 57-90.

³⁰⁶ M. Legień, K. Zgryzek, *Zmiany w obrazie pisma ręcznego narkomanów i schizofreników*, Z materiałów II Krakowskiego Sympozjum Kryminalistycznego w Myślenicach, Problemy Kryminalistyki, 1977, XXIII, 125, s. 113 - 118; K. Zgryzek, *Wpływ schizofrenii na obraz pisma ręcznego* (rozprawa doktorska). Maszynopis w zbiorach Biblioteki Głównej PAM w Szczecinie, 1978 r., s. 91-96.

³⁰⁷ W. A. Melcher, *Dual Personality in Handwriting*, Journal of American Institute of Criminal Law & Criminology, 11, 2, 1920, s. 209-216.

³⁰⁸ M. Topaloglu, S. Ekmekci, *Gender detection and identifying one's handwriting with handwriting analysis*, Expert Systems With Applications 2017, Vol.79, 236-243; T. Widła, *Cechy płci w piśmie ręcznym*, Prace Naukowe

pochodzi od mężczyzny zostanie dokonane wówczas, gdy w owej próbie pisma stwierdzimy przewagę cech męskich nad cechami żeńskimi. Zawsze bowiem w próbce pisma są obecne zarówno jedne jak i drugie, istotny jest stosunek owych cech do siebie.

Jeśli chodzi o cechy męskie i cechy żeńskie w próbie pisma ręcznego, to nie zostały one jeszcze dokładnie skategoryzowane; wiemy jedynie, że cechy te należą zarówno do cech mierzalnych i konstrukcyjnych, jak i topograficznych. Dotychczas zbadano jedynie niektóre z nich i jedynie je wymieniono. Tak więc, przykładowo, cechą typową dla pisma żeńskiego jest jego szerokość (pismo mężczyzny jest zazwyczaj wąskie), podobnie jak obecność wiązań (w piśmie męskim zazwyczaj ich brak) oraz pętlice w trzonach liter strefy podlinijnej (w piśmie męskim zazwyczaj są one proste). Nie znaczy to jednak, że stwierdziwszy obecność owych cech w danej próbce możemy określić, że jej wykonawcą jest kobieta, bowiem mogą one być obecne w piśmie męskim (jednak nieco rzadziej niż w piśmie żeńskim). Samych cech graficznych pisma, które mogą być określane jako męskie bądź żeńskie jest bardzo wiele, co utrudnia (ale nie uniemożliwia) określenie płci wykonawcy.

Co ciekawe, wykazano³⁰⁹, że istotne znaczenie przy określaniu płci wykonawcy ma również warstwa językowo-treściowa tekstu – niektóre sformułowania są częściej używane przez kobiety niż przez mężczyzn³¹⁰. Należy jednak podkreślić, że z uwagi na pochodzenie tychże warstw dokumentu od autora (a niekoniecznie od wykonawcy) dokumentu, możliwość określenia płci na ich podstawie dotyczyć będzie właśnie płci autora, w odróżnieniu od opisywanych wcześniej metod określania płci wykonawcy.

Należy jednak wskazać, że określenie płci nigdy nie może być dokonywane ze 100% trafnością – w doktrynie opisano również przypadki pomyłek, dlatego zawsze trzeba mieć na uwadze ryzyko błędu³¹¹.

3.2.5. Wykonywany zawód

Wpływ wykonywanego zawodu na grafizm danej osoby w obecnych czasach jest już coraz mniej widoczny i jasny. W dobie komputerów różnice w grafizmie między osobami wykonującymi rozmaite zawody nie może być jednoznacznie oceniany – pismo ręczne, przynajmniej częściowo, przestaje być elementem codziennej rutyny. Jednakże istnieją pewne publikacje na ten temat, pozwalające powiązać wykonywany zawód z grafizmem. Przykładowo, Widła³¹² stwierdził, że podstawowe różnice w grafizmie osób wykonujących pracę fizyczną i tych, którzy pracują jedynie umysłowo są widoczne od razu. Pismo osób

Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach, Katowice, 1986, s. 66-68; G. Wróbel, *Próby wyznaczenia cech płci w piśmie ręcznym*, s. 80-87 [w:] W. Lisowska (red.), *Kształtowanie się osobniczych cech pisma*, Wyd. Centralnego Laboratorium Kryminalistycznego KGP, Warszawa, 1999; T. Widła, *Określanie płci na podstawie pisma*, Kwartalnik człowiek i dokumenty, październik-grudzień, nr 39, 2015, s. 59-64

³⁰⁹ R. A. Huber, A. M. Headrick, *Handwriting Identification...*, dz. cyt., s. 326.

³¹⁰ Przykładem takich zwrotów w języku angielskim są przymiotniki „horrid” oraz „awful” (okropny, straszny) – por. R. A. Huber, A. M. Headrick, *Handwriting Identification...*, dz. cyt., s. 326.

³¹¹ Przykładem na to był eksperyment przeprowadzony przez Heckera, w którym te same próbki pisma przedstawiano ekspertom pismoznawcom oraz zwykłym osobom, aby na ich podstawie, według własnego uznania, określili płeć osób, które te próbki nakreśliły. Jak się okazało, wyniki obydwu grup badawczych były zbliżone – eksperci ocenili płeć wykonawców trafnie w 64,7%, a zwykłe osoby – w 62,3% przypadków – por. M. R. Hecker, *The Scientific Examination of Sex Differences in Handwriting Presented at the meeting of the American Society of Questioned Document Examiners*, Washington, 1996 [za:] R. A. Huber, A. M. Headrick, *Handwriting Identification...*, dz. cyt., s. 327-328.

³¹² T. Widła, *Określanie zawodu na podstawie pisma*, Acta Universitatis Wratislaviensis, Prawo, Nr 1486, 1992, s. 15-18.

pracujących fizycznie jest mniej wyrobione, a także, jak wykazała Pięciorek³¹³, mniej płynne, cechujące się mniejszym impulsem (zazwyczaj literowym) i większymi różnicami nachyleń poszczególnych znaków. Podobnie zresztą można było porównywać ze sobą grafizmy osób o różnym stopniu wykształcenia – osoby o wykształceniu wyższym pisały ręcznie na co dzień, w związku z tym ich pismo było bardziej wyrobione, tempo kreślenia szybsze, a impuls większy niż u osób o wykształceniu podstawowym czy średnim³¹⁴. Dodatkowo, zmiany grafizmu wraz z wiekiem u osób mających wyrobione pismo były mniej gwałtowne, grafizm był mniej podatny na deformacje³¹⁵. Jak już jednak wskazano, badania te oraz publikacje dotyczą czasów, gdy komputery nie były jeszcze tak popularne – należało by w obecnych czasach dokładniej zbadać ich wpływ na grafizm osób, również tych z wyższym wykształceniem, by móc stwierdzić, że powyższe zależności są wciąż aktualne.

Przeprowadzono jednakże badania nad grafizmem lekarzy oraz osób nimi niebędących (bez wykształcenia medycznego) – zapewne dlatego, że w naszej kulturze jest dość głęboko zakorzeniony stereotyp piszącego nieczytelnie lekarza. Badania³¹⁶ nie potwierdziły jednak tej obiegowej opinii, bowiem różnice w czytelności grafizmów obydwu grup (lekarzy oraz osób bez wykształcenia medycznego) nie były znaczące. Co ciekawe, znaleziono jednak istotne różnice w czytelności pisma ręcznego chirurgów w porównaniu z innymi lekarzami³¹⁷ – chirurdzy piszą mniej czytelnie. Należy jednak podkreślić, że nie znaleziono dotychczas uniwersalnej skali, według której należało by oceniać czytelność danej próby pisma, wskutek czego każdy z badaczy stosował własną. Powoduje to, że trudno jest ocenić wyniki wspomnianych badań³¹⁸.

3.2.6. Typ próby pisma

Początkowo badania klasyfikacyjne pisma ręcznego dotyczyły możliwości klasyfikowania rozmaitych prób pisma, jednakże bez określania typów prób – były to badania mające ułatwić katalogowanie poszczególnych próbek pisma ręcznego. Pierwotnie brano pod uwagę 6 czynników: tempo kreślenia, rozmiar pisma, jego nachylenie, odstęp między znakami, nacisk i formę³¹⁹.

Nieco później pojawiły się też inne próby dokonania klasyfikacji prób pisma ręcznego. Przykładowo, Ames³²⁰ i Osborn zajęli się klasyfikacją z uwagi na udział poszczególnych części ciała (a więc: palców, ręki i ramienia) w procesie kreślenia, dzieląc owe próby pisma na te,

³¹³E. Pięciorek, *Deformacja pisma ręcznego a zwłaszcza wpływ ciężkiej pracy fizycznej na jego obraz* [w:] W. Lisowska, *Deformacja pisma ręcznego*, Warszawa, CLK KGP, 2009.

³¹⁴G. Epstein, *Podstawowe zasady badania starczego pisma ręcznego* [w:] Z. Kegel (red.), *Problematyka dowodu z ekspertyzy dokumentów*, Uniwersytet Wrocławski, Wydział Prawa, Administracji i Ekonomii, Katedra Kryminalistyki, 2002, s. 192-195.

³¹⁵J. Gajdowski, *Obraz pisma osób starszych o różnym poziomie wykształcenia – komunikat z badań nad pismem osób w wieku podeszłym i starszym* [w:] Z. Kegel (red.), *Materiały II Wrocławskiego Sympozjum Badań Pisma 19-21 września 1985 r.*, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław, 1987, s. 33-38.

³¹⁶D. M. Berwick, D. E. Winickoff, *The truth about doctors' handwriting: a prospective study*, *British Medical Journal*, 313, 1996, s. 1657-1658; K. A. Schneider, C. W. Murray, R. D. Shaddock, D. G. Meyers, *Legibility of doctors' handwriting is as good (or bad) as everyone else's*, *Quality & Safety in Health Care*, 15, 2006, s. 445.

³¹⁷F. J. Rodriguez-Vera, Y. Marin, A. Sanchez, C. Borrachero, E. Pujol, *Illegible handwriting in medical records*, *Journal of the Royal Society of Medicine*, 95, 2002, s. 545-546.

³¹⁸N. Van Drempt, A. McCluskey, N. A. Lannin, *A review of factors that influence adult handwriting performance*, *Australian Occupational Therapy Journal*, 58, 2011, s. 321-328.

³¹⁹T. LeH. Smith, *Six Basic Factors in Handwriting Classification*, *Journal of Criminal Law, Criminology & Police Science*, 810, 1953-1954.

³²⁰D. T. Ames, *Ames on Forgery*, New York, Ames-Rollinson, 1900, s. 43; A. S. Osborn, *Questioned Documents. 2nd Ed.*, Albany, Boyd Printing Co., 1929, s. 102-106.

w których kreśleniu wyraźny udział mają ruchy palców, nadgarstka, przedramienia i całego ramienia. Niestety, żaden z tych dwóch Autorów nie podjął się rozwiązania problemu, jak należy rozróżnić próby pisma kreślone przy udziale wskazanych partii ciała, nie wiadomo również, jakiemu celowi miałyby służyć taka klasyfikacja w badaniach pismoznawczych.

Inni badacze³²¹ skupili się na bardziej praktycznych podziałach. Jeden z takich podziałów zaowocował stworzeniem tzw. Praktycznego Schematu Analizy Pismoznawczej (ang. *Practical Scheme of Handwriting Analysis*)³²². Opisano w nim 16 cech ogólnych pisma, zobrazowanych przez ponad 100 różnych przykładów ich występowania w tekście (na podstawie znaków każdej z trzech stref tekstu).

Przez ostatnie 50 lat badacze skupili się jednak na bardziej praktycznym zastosowaniu klasyfikacji prób pisma, a mianowicie na tym, w jaki sposób uprościć indywidualizację wykonawców anonimów, czy też fałszerzy. Przykładem takiej praktycznej klasyfikacji jest ta dokonana przez Livingstona³²³ na początku 1944 roku, w której dokonywał on podziału prób pisma pod kątem zdolności i cech charakterystycznych dla wykonawców (w tym przypadku – fałszerzy czeków).

W 1954 roku powrócono³²⁴ do pomysłu Quirke'a z 1930 r. – zaprezentowano wówczas metodę dokonywania klasyfikacji prób pisma, biorąc pod uwagę 6 cech: naciskowość, formę, tempo kreślenia, odstępy międzywyrazowe, rozmiar tekstu i jego nachylenie. W ten sposób utworzono 59 podtypów prób pisma. Niestety, z uwagi na nieprecyzyjność i subiektywność zwrotów użytych do opisywania poszczególnych cech podział ten był dość nieintuicyjny, przez co jego wymiar praktyczny był niewielki. W kolejnej odsłonie owej metody, jej Autor³²⁵ dodał do swojej klasyfikacji 7 nowych cech, jednakże nie zwiększyło to wymiaru praktycznego owej klasyfikacji.

W 1955 roku klasyfikowanie prób pisma według ich typu nabrało bardziej praktycznego znaczenia – O. B. Livingston, policyjny biegły pismoznawca z Departamentu Policji Milwaukee, zaczął stosować swoją klasyfikację prób pisma na tzw. kartach McBee (ang. *McBee Punch Cards*)³²⁶, Rycina 6). Karty te były powszechnie stosowane w katalogowaniu wielu różnych danych, a ich specjalna perforacja po brzegach umożliwiała wyszukiwanie potrzebnych danych za pomocą specjalnego narzędzia, podobnego do szydła. Każda karta miała na brzegach perforacje oraz wycięcia, które „kodowały” posiadanie przez obiekt znajdujący się na karcie potrzebnych cech. W ten sposób biegły mógł za pomocą szydła „przebić” cały plik kart, wybierając otwór odpowiadający za poszukiwaną cechę, a wówczas z całego pliku kart na szydło nabijały się wyłącznie karty z obiektem posiadającym taką cechę. Był to sposób niezwykle szybki, niewymagający również specjalnego sortowania kart.

³²¹ D. Blackburn, W. Caddell, *The Detection of Forgery*, London, Layton, 1909; C. D. Lee, R. A. Abbey, *Classification And Identification Of Handwriting*, D. Appleton & Co., 1922.

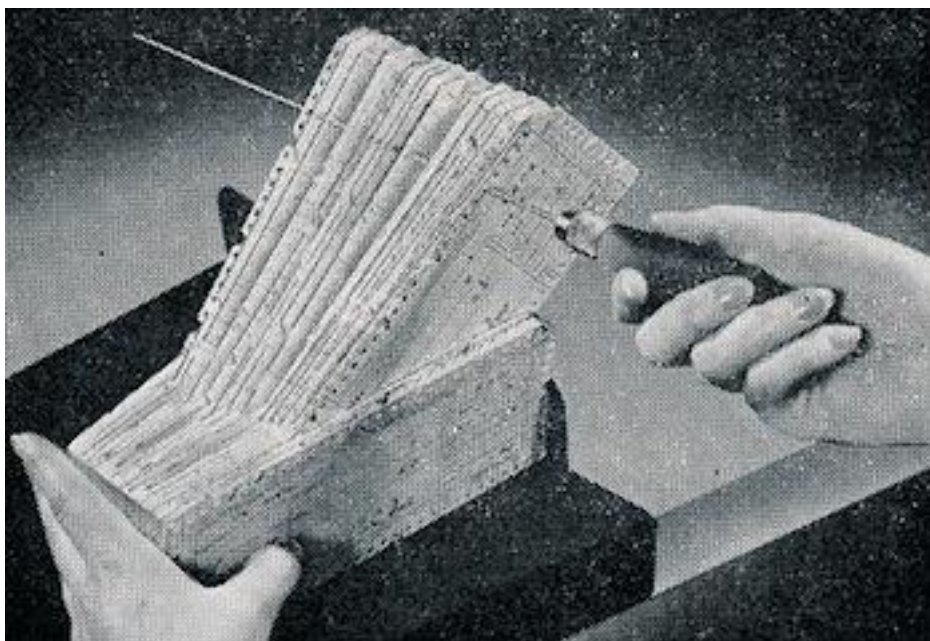
³²² A. J. Quirke, *Forged, Anonymous and Suspect Documents*, London, Routledge, 1930.

³²³ O. B. Livingston, *Bogus Check File Classified by Trademarks*, *Journal of Criminal Law, Criminology and Police Science*, 1949 Mar/Apr; 39, 6, s. 782-789.

³²⁴ T. L. Smith, *Six Basic Factors in Handwriting Classification*, *Journal of Criminal Law, Criminology and Police Science*, 1954, 44, 6, s. 810-816.

³²⁵ T. L. Smith, *Determining Tendencies, The Second Half of a Classification for Handwriting*, *Journal of Criminal Law, Criminology and Police Science*, 1964, 55, 4, s. 526-528.

³²⁶ Huber, Headrick, *Handwriting Identification...*, dz. cyt., s. 167; A. Nevala-Lee, *The book of McBees*, <https://nevalalee.wordpress.com/2015/11/17/the-book-of-mcbees/>, dostęp na dzień 29.06.2020 r.



Rycina 6. Katalog McBee. Źródło: <https://nevalalee.wordpress.com/2015/11/17/the-book-of-mcbees/>, dostęp na dzień 29.06.2020 r.

Cztery lata później, Livingston opublikował ilustrowany artykuł dotyczący opracowanego przez siebie sposobu katalogowania prób pisma³²⁷. Do 1962 roku system klasyfikowania opracowany przez Livingstona doczekał się licznych ulepszeń i modyfikacji. Wrenshall i Rankin³²⁸ opisali je jako podział klasyfikowania dokumentów na metody klasyfikacji cech pisma w dłuższych formach pisarskich (jak np. listach) oraz metody klasyfikacji poszczególnych cech pisma we wstawkach pisarskich (tekście uzupełnianym np. w czekach bankowych). Jako że pierwsza z tych metoda byłaby najbardziej pożądana, jednak na daną chwilę niemożliwa do opracowania, to wszelki wysiłki ówczesnych Autorów skupiły się na tej drugiej, mającej bardziej praktyczne zastosowanie (takie jak np. ściganie fałszerzy czeków, gdyż takie fałszerstwa były wówczas dość popularne). Jednakże mimo początkowych sukcesów problemy zaczęły narastać, gdyż w dość ogólnych kategoriach klasyfikowanych cech zaczęły się znajdować coraz bardziej obszerne próbki pisma, niemożliwe do przeszukania i skatalogowania. Ponadto, fałszerze zaczęli opracowywać coraz to nowe metody fałszowania dokumentów uzupełnianych, przez co zgromadzony dotychczas materiał przestał być wystarczający. Co ciekawe, Wrenshall i Rankin przewidzieli, że w przyszłości to komputery pomogą badaczom w przeszukiwaniu olbrzymich baz danych zawierających próbki pisma ręcznego, jednak aby tego dokonać, należało opracować zespół cech pisma ręcznego, które mogłyby pomóc w tworzeniu takiej bazy danych. Wysiłek stworzenia takiej bazy podjął m.in. Schroeder³²⁹, który pomimo pierwotnego entuzjastycznego podejścia do komputera jako narzędzia przydatnego w klasyfikowaniu prób pisma, ostatecznie zwrócił się w stronę przestarzałych już katalogów kartkowych. Komputer w tym przypadku stał się jedynie narzędziem wspomagającym pracę badacza, a jego rola w procesie klasyfikowania prób pisma pozostała znikoma.

³²⁷ O. B. Livingston, *A Handwriting and Pen-Printing Classification System for Identifying Law Violators*, *Journal of Criminal Law and Criminology*, 49, 5, 1959.

³²⁸ A. F. Wrenshall, W. J. T. Rankin, *Automation and the Cheque File or Document Searching and the Push Button Age* (an unpublished paper of the Royal Canadian Mounted Police Fraudulent Cheque Section, 1965).

³²⁹ E. H. W. Schroeder, *Checlass: A Classification for Fraudulent Checks*, *Journal of Forensic Sciences*, 1971, 16, 2, s. 162- 175.

Dopiero niedawno, w Policyjnym Laboratorium w Zurychu³³⁰, został stworzony komputerowy system wyszukiwania prób pisma, który wykorzystuje 9 badanych cech pisma (m.in. rozmiar tekstu, nachylenie, szerokość znaków i pozycję znaków diakrytycznych) i na tej podstawie klasyfikuje próby pisma, próbując je porównać z już umieszczonymi w bazie danych.

Inny komputerowy program, klasyfikujący próbki pisma i umożliwiający ich późniejszą indywidualizację, opisali Harvey i Mitchell³³¹. Program ów zawierał bazę danych składającą się z prób pisma ręcznego pobranych od ponad tysiąca osób. Klasyfikacja prób była dokonywana na podstawie trzech cech związanych ze sposobem dokonywania uzupełnień w tekście i trzech cech graficznych danej próby. Sklasyfikowane w ten sposób próby umożliwiały późniejszą indywidualizację nowo pobranych prób pisma. Należy jednak wskazać, że system ów służył jedynie indywidualizacji prób pisma będących fałszowanymi czekami bankowymi, a nie każdego typu próby pisma. Ponadto, jak wykazali Autorzy, system ów nie był doskonały i wymagał znacznego poszerzenia bazy danych. Podjęto też próby dokonywania podobnych klasyfikacji (i ostatecznie stworzenia podobnego systemu służącego do indywidualizacji) prób pisma zawierających wyłącznie system liczbowy³³², jednakże klasyfikacja ta okazała się być zbyt subiektywna.

W kolejnych latach temat praktycznej klasyfikacji prób pisma doczekał się dalszych badań i kolejnych opracowań, jednakże już bez przykładów ich zastosowania w praktyce³³³. Dopiero po 1983 r. pojawił się kolejny system komputerowy, klasyfikujący, a następnie indywidualizujący próby pisma ręcznego – tzw. FISH (ang. *Forensic Information System of Handwriting*)³³⁴, który okazał się być sukcesem. Po Niemczech wprowadziły go u siebie również inne kraje, w tym m.in. Holandia i U.S.A. Stany Zjednoczone, a dokładniej służby Secret Service, podzieliły własną bazę FISH na dwie części: jedną, której celem była ochrona inteligencji, w tym prezydenta, wiceprezydenta i ważniejszych urzędników państwowych, a także drugą, służącą do walki z przestępczością skierowaną przeciwko dzieciom (m.in. porwaniami, czy też seksualnym wykorzystywaniem nieletnich). Ten drugi system potwierdził swoją przydatność poprawnie typując w ciągu pół roku swojego funkcjonowania aż 33 sprawców³³⁵. Dalsze badania zaowocowały kolejnymi programami³³⁶, z których szczególnie jeden zasługuje na wyszczególnienie – nie tyle z uwagi na popularność, co na wnioski, jakie wyciągnięto na jego podstawie. Mowa tu o programie stworzonym dla Laboratorium

³³⁰ E. Angst, K. Erismann, *Auswertung von Anonymen und Pseudonymen Handschriften mit Electronischer Datenverarbeitung*, Kriminalistic, 1972, 2, s. 60. 8

³³¹ R. Harvey, R. M. Mitchell, *The Nicola Brazier Murder The Role of Handwriting in a Large-Scale Investigation*, Journal of the Forensic Science Society, 1973, 13, 157.

³³² M. Ansell, S. J. Strach, *The Classification of Handwritten Numerals*, 7th Meeting of the International Association of Forensic Sciences, Zurich, 1975.

³³³ Por. m.in. A. R. Allan, E. F. Pearson, C. Brown, *A Comparison of Handwriting Characteristics*, Part I, 8th Meeting of the International Association of Forensic Sciences, Wichita, 1978; A. R. Allan, E. F. Pearson, *A Comparison of Handwriting Characteristics*, Part II (unpublished), October, 1978; S. S. Kind, R. Wigmore, P. H. Whitehead, D. S. Loxley, *Terminology in Forensic Science*, Journal of the Forensic Science Society, 1979, 19, s. 189-191; M. Ansell, *Handwriting Classification in Forensic Science*, Visible Language, 1979, XIII, 3, s. 239-257.

³³⁴ M. Hecker, H. W. Eisermann, *Forensic Identification System of Handwriting (FISH)*, Presented at the 44th meeting of the American Society of Questioned Document Examiners, Savannah, GA, 1986.

³³⁵ K. B. Maguire, T. L. Moran, *Identification of Written Text Writings by the Forensic Information System for Handwriting*, Presented at the meeting of the American Society of Questioned Document Examiners, Washington, 1996.

³³⁶ P. J. Nicholson, *A System for the Classification of Block Capital Handwriting*, Journal of the Forensic Science Society, 1984, 24, s. 415; P. J. Nicholson, *The Relative Variability of Pen Lift and Pen Path Habits in Block Capital Writing*, Presented at the 11th Meeting of the International Association of Forensic Sciences, Vancouver, 1987; R. A. Hardcastle, D. Thornton, R. N. Totty, *A Computer-Based System for the Classification of Handwriting on Cheques*, Journal of the Forensic Science Society, 1986, 26, s. 383-392.

Stanowego w Arkansas³³⁷ - był on stosunkowo mało skomplikowany, gdyż bazował na klasyfikacji jedynie 8 małych liter, które podzielono pod względem przynależności piszącego do danej rasy (narodowości) i płci. Z uwagi na niewielką moc ówczesnych komputerów był on nieco ograniczony, gdyż bazował jedynie na 500 plikach z próbkami pisma. Na podstawie pracy owego programu, jego Autorzy doszli do wniosku, że klasyfikacja nie jest tym samym co indywidualizacja, bowiem ta pierwsza bazuje jedynie na podziale prób pisma na pewne kategorie na podstawie pewnych cech klasyfikacyjnych, natomiast indywidualizacja wymaga nie tylko zbadania owych cech, lecz także nawyków pisarskich i cech indywidualizujących. To, zdawałoby się, proste stwierdzenie wyjaśniło wszystkie wcześniejsze niepowodzenia przy próbie stworzenia komputerowego systemu klasyfikującego i jednocześnie indywidualizującego próbki pisma – jest to po prostu niemożliwe. Owszem, zdarzały się sukcesy w indywidualizowaniu sprawców przestępstw, jak w przypadku systemu FISH, jednak był to przypadek – po prostu próba pisma danej osoby istniała w bazie, sprawca nie zmieniał swojego sposobu kreślenia (nawyków pisarskich), które wzięto pod uwagę tworząc daną bazę danych, ani obszaru działania, dzięki czemu baza była wystarczająca³³⁸. Niestety, wraz z gromadzeniem kolejnych prób pisma ręcznego, rozwojem technologii używanej do sporządzania dokumentów, a także powstawania nowych rejonów działalności przestępczej programy komputerowe przestały być wystarczające i zaczęły generować coraz więcej błędów³³⁹. Z tego powodu badania klasyfikacyjne nigdy nie zastąpią badań indywidualizacyjnych, jednakże mogą ułatwić pracę biegłym, ograniczając krąg potencjalnych wykonawców danej próby pisma. Obecnie, badane w wyżej wskazanych systemach klasyfikacji czynniki (cechy graficzne pisma ręcznego) są jedynie elementem składowym klasyfikowania typów cech pisma ręcznego, a nie samych prób pisma. Typy prób pisma badane są niemal „przy okazji”, gdy badamy, czy dana próba pisma została sfałszowana, czy też nie. W tej sytuacji, dość nieświadomie, staramy się w istocie zaklasyfikować badaną próbę pisma do grupy prób naturalnych albo nienaturalnych (w tym przypadku zapewne: maskowanych, kopiowanych lub naśladowanych, zależnie od podejrzeń). O ile więc w literaturze znaleźć można klasyfikacje typów pisma ręcznego (o czym mowa będzie w dalszej części pracy), o tyle nie opracowano dotychczas metody klasyfikowania prób pisma według ich typu.

4. Typy prób pisma

4.1. Zagadnienia wstępne

Na samym wstępie należy wyjaśnić, co będziemy rozumieć przez próbę pisma. Otóż, jak pisał S. Matuszewski³⁴⁰, próbę pisma można zdefiniować jako „zbiór właściwości graficznych”, czyli zespół nawyków i zmian charakterystycznych dla danego wykonawcy pisma³⁴¹. Nawykiem nazywamy pewną właściwość pisma, która ma największą częstość występowania w piśmie naturalnym danego wykonawcy w porównaniu z częstościami innych

³³⁷ L. R. Taylor, H. Chandler, *A System for Handwriting Classification*, Journal of Forensic Sciences, 32, 6, 1987, s. 1775-1781.

³³⁸ R. A. Huber, A. M. Headrick, *Handwriting Identification...*, dz. cyt., s. 172.

³³⁹ R. M. Williams, *The Bank Robbery Note file, An Automated Approach to Document Screening*, Presented at the meeting of the American Society of Questioned Document Examiners, Montreal, 1985; M. G. Noblett, *Storage and Retrieval of Individual Writings in Large Databases of Handwriting*, Presented at the 49th Meeting of the American Society of Questioned Document Examiners, Orlando, 1991.

³⁴⁰ S. Matuszewski, *Types of handwriting samples*, Problems of Forensic Sciences, 87, 2011, s. 189.

³⁴¹ Jak wyżej.

właściwości, tworzących razem cechę graficzną; zmianą z kolei jest taka właściwość pisma, która występując w piśmie danego wykonawcy nie jest jednocześnie nawykiem.³⁴²

Próby pisma ręcznego możemy podzielić z uwagi na charakter obecnych w nich zmian na 6 typów³⁴³: naturalne, maskowane, kopiowane, naśladowane, niezamierzenie nienaturalne i mieszane. Do prób nienaturalnych, będących w istocie niezwykle pojemną kategorią, zaliczamy wszystkie te próby pisma, które wykazują jakiegokolwiek znamiona nienaturalności, czyli: próby zamierzenie nienaturalne (maskowane, naśladowane i kopiowane), niezamierzenie nienaturalne i próby mieszane.

Warto też nadmienić, że jeśli chodzi o rodzaje prób pisma, możemy wyróżnić podpisy oraz próby pisma nimi niebędące (np. zdania). Co do podpisów, to można je podzielić na podpisy pełnobrzmiące, skrócone, parafy i monogramy. Podpisem pełnobrzmiącym nazywamy „kompozycję graficzną sporządzoną piśmem ręcznym, rejestrującą za pomocą liter dosłowne brzmienie imienia i nazwiska lub jeden z tych członów”³⁴⁴. Od podpisu pełnobrzmiącego należy odróżnić podpis skrócony, będący „kompozycją graficzną sporządzoną piśmem ręcznym, w zasadzie czytelną, rejestrującą w sposób ścisły za pomocą liter częściowe brzmienie imienia i nazwiska lub jeden z tych członów”³⁴⁵. Kolejnym rodzajem podpisu jest parafa, która jest „kompozycją graficzną sporządzoną piśmem ręcznym, z reguły nieczytelną, pod względem literowym luźno i skrótowo nawiązującą do podpisu pełnobrzmiącego lub do jego inicjałów”³⁴⁶. Ostatnim rodzajem podpisu jest monogram – „znak graficzny czytelny, wykształcony i sporządzony w sposób naturalny piśmem ręcznym, przedstawiający początkową literę imienia lub nazwiska albo też kompozycję obydwóch liter”³⁴⁷. Należy zauważyć, że spośród wyżej wymienionych jedynie parafa może mieć formę nieczytelną – pozostałe są czytelne, a różnią się jedynie stopniem skrócenia imienia i nazwiska. Z uwagi na możliwy stopień zróżnicowania w zakresie posiadania przez parafy cech indywidualizujących (które to cechy umożliwiają indywidualizację wykonawcy parafy), A. Koziczak zaproponowała, by parafami nazywać jedynie nieczytelne podpisy o jak najmniejszym stopniu skomplikowania, niemożliwe do indywidualizacji (parafa rozumiana jako „najbardziej zautomatyzowana i krańcowo skrócona postać podpisu nieczytelnego, luźno lub wcale nie nawiązująca do literalnego brzmienia nazwiska lub imienia”³⁴⁸).

4.2. Naturalne

W próbach naturalnych występują jedynie tzw. zmiany naturalne i nawyki charakterystyczne dla danego wykonawcy. Zmiany naturalne są wynikiem naturalnej zmienności pisma i zostają wprowadzone do pisma w sposób niezamierzony przez wykonawcę, bowiem wynikają one z samej czynności pisania. Należy wskazać, że zmiany naturalne występują w niektórych cechach graficznych częściej niż w innych³⁴⁹, a dodatkowo zakres ich

³⁴² Jak wyżej.

³⁴³ Jak wyżej.

³⁴⁴ A. Feluś, *Podpisy. Studium z pismoznawstwa kryminalistycznego*, Uniwersytet Śląski, Katowice, 1987, s. 30-33.

³⁴⁵ Jak wyżej.

³⁴⁶ Jak wyżej.

³⁴⁷ Jak wyżej.

³⁴⁸ A. Koziczak, *Metody pomiarowe...*, dz. cyt., s. 20.

³⁴⁹ Por. m.in. J. Maciaszek, *Naturalna zmienność nachylenia parafy*, referat wygłoszony na XIV Wrocławskim Sympozjum Badań Pisma, 16–18 czerwca 2010, Wrocław; J. Maciaszek, *Natural variation in measurable features of initials*, *Problems of Forensic Sciences*, 85, 2011, s. 25–39; S. Matuszewski, *Natural variation in selected constructional features of female signatures*, *Problems of Forensic Sciences*, 57, 2004, s. 24–43; S. Matuszewski, J. Maciaszek, *Natural variation in length of signature components*, *Problems of Forensic Sciences*, 74, 2008,

występowania różni się u poszczególnych wykonawców pisma, zatem należy wskazać, że poziom naturalnej zmienności pisma jest również kwestią osobniczą.

Wykazano pewne tendencje zmienności naturalnej niektórych cech w pewnych rodzajach prób. Przykładowo, w podpisach pełnobrzmiących i skróconych wykazano, że cechy konstrukcyjne poziomu wyrazu mają niższą częstość zmian naturalnych niż cechy konstrukcyjne poziomu grammy³⁵⁰. Podobną zależność zaobserwowano również w badaniach obszerniejszych prób pisma³⁵¹. Analogiczną zależność zaobserwowano również dla cech mierzalnych³⁵². Odwrotną zależność stwierdzono dla cech topograficznych, bowiem wyższą częstość zmian dla poziomu wyrazu niż dla poziomu grammy zaobserwowano w badaniach m.in. S. Matuszewskiego i J. Maciaszek³⁵³. W badaniach paraf zaobserwowano również m.in. mniejszą zmienność naturalną wymiarów pionowych niż poziomych, a także mniejszą zmienność wymiarów absolutnych niż proporcji³⁵⁴. Stwierdzono również, że w przypadku większości cech mierzalnych próby naturalne mogą znacznie odchyłać się od wartości średniej dla danego wykonawcy z uwagi na asymetryczny i skośny dodatnio rozkład zmian (a nie: rozkład normalny)³⁵⁵. Inną ciekawą obserwacją poczyniono na temat wzajemnych powiązań między poszczególnymi zmianami naturalnymi – zaobserwowano bowiem³⁵⁶ powiązania między zmianami naturalnymi cech konstrukcyjnych danej litery, tendencjami linii podstawowej i przykrywowej w podpisie, długościami członów w podpisach pełnobrzmiących, długościami i wysokościami podpisów, wysokościami znaków nad- i śródlinijnych w podpisach pełnobrzmiących, czy też szerokościami i wysokościami pętlicy w parafach. Podsumowując, klastry zaobserwowanych zmian składają się zazwyczaj ze zmian tego samego elementu pisma, jak np. tej samej grammy, litery lub całego wyrazu, natomiast zmiany różnych elementów tego samego poziomu (jak np. różnych gramm czy liter) można traktować jako występujące od siebie niezależnie³⁵⁷. Warto również dodać, że z kolei zmiany cech graficznych poziomu litery bądź wyższego mogą pociągać za sobą zmiany naturalne również cech niższego

s. 182–189; S. Matuszewski, J. Maciaszek, *Naturalna zmienność wybranych cech topograficznych podpisów* [w:] H. Kolecki (red.), *Kryminalistyka i nauki penalne wobec przestępczości. Księga pamiątkowa dedykowana Profesorowi Mirosławowi Owocowi*, Wydawnictwo Poznańskie, Poznań 2008; T. Pałaszynski, *Naturalna zmienność wybranych cech mierzalnych podpisów*, niepublikowana praca magisterska, Wydział Prawa i Administracji, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Poznań 2010; K. Podyma, *Naturalna zmienność cech mierzalnych podpisów starczych*, niepublikowana praca licencjacka, Wydział Prawa i Administracji, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Poznań 2009; T. Widła, *Względna stabilność grafizmu* [w:] Z. Kegel (red.), *Problematyka dowodu z ekspertyzy dokumentów*, Katedra Kryminalistyki Wydziału Prawa, Administracji i Ekonomii Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław, 2002; O. Hilton, *Scientific Examination...*, dz. cyt., s. 158–160;

³⁵⁰ S. Matuszewski, *Natural variation in selected...*, dz. cyt., s. 24–43.

³⁵¹ M. A. Eldridge, I. Nimmo-Smith, A. M. Wing et al., *The variability of selected features in cursive handwriting: categorical measures*, *Journal of the Forensic Science Society*, 24, 1984, s. 179–219.

³⁵² J. Maciaszek, *Natural variation in measurable...*, dz. cyt., s. 25–39.

³⁵³ S. Matuszewski, *Natural variation in selected...*, dz. cyt., s. 24–43; S. Matuszewski, J. Maciaszek, *Naturalna zmienność...*, dz. cyt.

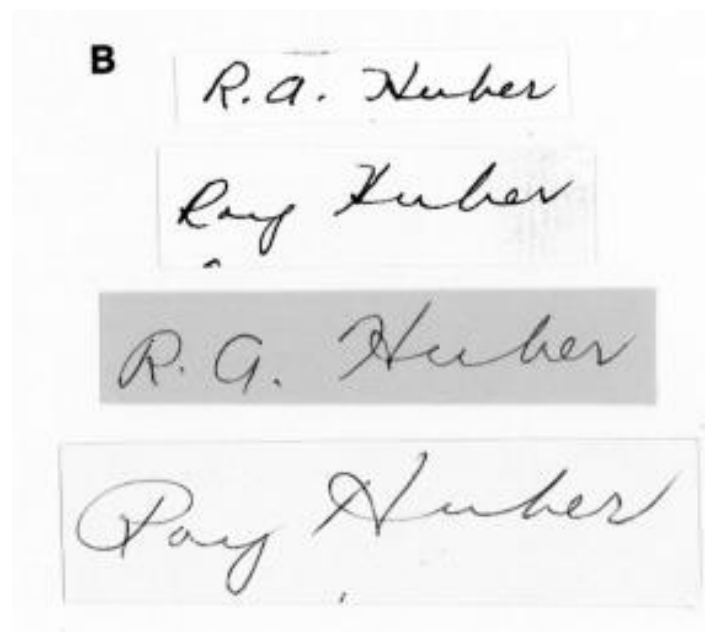
³⁵⁴ J. Maciaszek, *Natural variation in measurable...*, dz. cyt., s. 25–39.

³⁵⁵ J. . Maciaszek, *Natural variation in measurable...*, dz. cyt., s. 25–39; S. Matuszewski, J. Maciaszek, *Natural variation in length...*, dz. cyt., s. 182–189.

³⁵⁶ I. W. Evett, R. N. Totty, *A study of the variation in the dimensions of genuine signatures*, *Journal of the Forensic Science Society*, 25, 1985, s. 207–215; J. Maciaszek, *Natural variation in measurable...*, dz. cyt., s. 25–39; S. Matuszewski, *Co-occurrence of natural variants of constructional features in female signatures*, *Problems of Forensic Sciences*, 60, 2004, s. 78–103; S. Matuszewski, J. Maciaszek, *Natural variation in length of signature components*, *Problems of Forensic Sciences*, 74, 2008, s. 182–189; S. Matuszewski, J. Maciaszek, *Naturalna zmienność...*, dz.cyt.; T. Pałaszynski, *Naturalna zmienność wybranych cech mierzalnych podpisów*, niepublikowana praca magisterska, Wydział Prawa i Administracji, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Poznań 2010.

³⁵⁷ S. Matuszewski, *Types of handwriting...*, dz. cyt., s. 190.

poziomu danego elementu pisma³⁵⁸. Przykłady naturalnej zmienności pisma na przykładzie podpisu przedstawia Rycina 7.



Rycina 7. Naturalna zmienność pisma na przykładzie podpisu. Źródło: R. A. Huber, A. M. Headrick, *Handwriting Identification...*, dz. cyt., s. 115.

Naturalna zmienność przez niektórych Autorów bywa też niekiedy nazywana fluktuacjami³⁵⁹. U podstaw owej zmienności leży, ich zdaniem, m.in. wiek wykonawcy (a więc – zmiany pisma wraz z wiekiem), dobór narzędzia pisarskiego i środka kryjącego, pozycja kreślenia, oświetlenie, podłoże, choroby, wykonywany zawód³⁶⁰, czy choćby stan emocjonalny wykonawcy w momencie kreślenia. Warto więc zauważyć, że czynniki mające wpływ na kreślenie możemy podzielić na egzo- i endogenne, czyli te leżące po stronie otoczenia i zupełnie niezależne od osoby wykonawcy oraz te, które zależą od osoby wykonawcy (choć na które nie ma on wpływu). Czynniki takie jak wiek wykonawcy czy też choroby zostały opisane w niniejszej pracy w rozdziale dotyczącym badań klasyfikacyjnych pisma ręcznego. Jak już też wspomniano, czynniki te rodzą uzasadnione wątpliwości, bowiem dane cechy graficzne pisma mogą być charakterystyczne dla wielu różnych schorzeń jego wykonawcy, zatem każdorazowo wymaga to wnikliwej analizy materiału porównawczego i danych dotyczących owej sprawy. W tym miejscu należałoby się zastanowić, czy istotnie owe fluktuacje pierwotne warto zaliczyć do cech pisma naturalnego, czy może raczej przychylić się do zdania innych Autorów, w tym m.in. S. Matuszewskiego, i owe fluktuacje wraz z ich podziałem na endo- i egzogenne przypisać pismu niezamierzenie nienaturalnemu³⁶¹. Z uwagi na fakt, że, w istocie, czynniki te wpływają na pismo w sposób absolutnie niezamierzony przez wykonawcę, a zarazem owe fluktuacje nie wynikają z samej czynności pisania, w niniejszej pracy zostaną one przyporządkowane jako właściwe pismu niezamierzenie nienaturalnemu i opisane w dalszej części pracy.

Wśród zmian naturalnych można również wyróżnić tzw. „cechy przypadkowe” (ang. *accidentals*)³⁶². Są to odosobnione, krótkie lub tymczasowe odstępstwa od nawyków pisarskich. Nie są one zbyt często spotykane, jednakże czasem występują w materiale

³⁵⁸ S. Matuszewski, *Co-occurrence...*, dz. cyt., s. 78–103.

³⁵⁹ A. Feluś, *Odchylenia materialne...*, dz. cyt., s. 49-55.

³⁶⁰ Tamże, s. 50.

³⁶¹ S. Matuszewski, *Types of handwriting...*, dz. cyt. s. 185-186, 191.

³⁶² R. A. Huber, A M. Headrick, *Handwriting identification...*, dz. cyt., s. 62-63.

porównawczym, a niekiedy również w samym materiale dowodowym. Mogą one przejawiać się m.in. niezwykłą formą lub konstrukcją danego znaku, oderwaniem czy też zatrzymaniem narzędzia pisarskiego podczas kreślenia. Nie są to cechy w żaden sposób zamierzone czy też kontrolowane przez wykonawcę, trudno też znaleźć dla nich racjonalne wytłumaczenie. Jak twierdzą Huber i Headrick³⁶³, cechy te mogą być wynikiem chwilowej utraty koordynacji nerwowo-mięśniowej.

Co ciekawe, niektórzy wykonawcy posiadają więcej niż jeden grafizm pisma³⁶⁴. Niekiedy wynika to z wykonywanego zawodu, który wymaga pewnej określonej techniki pisania czy konkretnego rodzaju pisma, jak ma to miejsce np. w przypadku architektów i ich wymogu znajomości pisma technicznego - konkretny grafizm jest w takim przypadku przez daną osobę używany jedynie w odniesieniu do danego rodzaju dokumentów. Czasem jednak wykonawca używa dwóch grafizmów zupełnie niezależnie od siebie, a dodatkowo korzysta też z odmiennych podpisów. Przypadek taki idealnie opisał F. Whiting³⁶⁵ - jedna osoba umiejętnie posługiwała się dwoma grafizmami i podpisami, rzekomo należącymi do dwóch różnych osób. W tym konkretnym przypadku na podstawie analizy pismoznawczej niemożliwe było stwierdzenie, że obydwie te tożsamości należą w istocie do jednej i tej samej osoby; udało się to dopiero po zabezpieczeniu i porównaniu odbitek palców, pozostawionych przez wykonawcę na podłożach obydwu dokumentów. Podobny przypadek ze swojej praktyki opisał również C. E. Bohn³⁶⁶, jednakże w konkluzjach zalecił on jedynie ekspertom badającym podobne przypadki zwrócenie szczególnej uwagi na to, czy widoczne różnice obydwu badanych grafizmów stanowią „istotnie znaczące różnice”. Obydwa opisywane przypadki dotyczyły osób mających wyrobiony charakter pisma, jednakże z kolei inni badacze, jak np. J. F. McCarthy³⁶⁷, twierdzą, że większą łatwość posługiwania się dwoma grafizmami pisma posiadają osoby o niewykształconym grafizmie, nieposiadającym jeszcze zbyt wielu cech indywidualizujących – właśnie z uwagi na trudność indywidualizacji takiego rodzaju pisma i brak konieczności unikania własnych nawyków pisarskich. Podkreśla on jednak, że w przypadku tego typu osób kreślenie nie jest płynne i przypomina raczej rysowanie.

W Polsce również przeprowadzono podobną obserwację – dokonał tego J. Moszczyński³⁶⁸. Zaobserwował on, że jedna osoba swobodnie posługiwała się nie jednym ani dwoma, ale aż trzema odmiennymi grafizmami. Grafizmy te były przez nią używane w różnych sytuacjach, przy czym dwa z nich stosowane były zamiennie do kreślenia codziennych notatek odręcznych, natomiast jeden wykorzystywany był w czynnościach kreślenia, mających charakter urzędowy. Zjawisko wykorzystywania przez jedną osobę różnych grafizmów Moszczyński nazwał multi-indywidualnością³⁶⁹.

Pomimo opisanych wyżej możliwych zmian naturalnych, wpływających na znaczne zróżnicowanie prób naturalnych, a także indywidualnego procesu dojrzewania pisma, czy też wyrobienia grafizmu, w doktrynie opisano pewne różnice cech graficznych, wyróżniające próby naturalne od pozostałych typów prób. Jak wskazuje O. Hilton³⁷⁰ na przykładzie

³⁶³ Tamże, s. 67.

³⁶⁴ Tamże, s. 68; O. Hilton, *Scientific Examination...*, dz. cyt., s. 172-177.

³⁶⁵ F. Whiting, *Alternate Handwriting Styles — One Writer or Two*, *International Journal of Forensic Document Examiners*, 3, 2, 1997, s. 167-175.

³⁶⁶ C. E. Bohn, *Fundamentals Pertaining to Signature Exemplars*, presented at the meeting of the American Academy of Forensic Sciences, Dallas, 1974.

³⁶⁷ J. F. McCarthy, *Problems Involved in Eliminating Authors*, presented at the meeting of the American Society of Questioned Document Examiners, 1988.

³⁶⁸ J. Moszczyński, *The multi-individuality of handwriting*, *Forensic Science International*, 294, 2019, s. 4-10, <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2018.10.030>.

³⁶⁹ Jak wyżej.

³⁷⁰ O. Hilton, *Scientific Examination...*, dz. cyt., s. 173-178.

podpisów, próby naturalne, niezależnie od cech samego wykonawcy pisma, mogących mieć wpływ na obraz kreślonego pisma, będą charakteryzować się zespołem pewnych cech, zależnych od czynności kreślenia (sposobu trzymania narzędzia pisarskiego oraz wykorzystania do sporządzania prób pisma poszczególnych części ciała – np. wykorzystując jedynie ruchy palców, nadgarstka, przedramienia, czy też całej ręki), a także cech wynikających z kreślenia powtarzalnego wzoru własnego podpisu (który każdy z nas ma w swej pamięci i wykorzystuje każdorazowo celem nakreślenia podpisu). Z tego powodu zespół obejmujący łącznie cechy wynikające z procesu kreślenia przez danego wykonawcę, a także jego zachowanego w pamięci obrazu tego, co ma zostać nakreślone, jest w pełni indywidualny, wyróżniający jego podpisy naturalne od podpisów naturalnych innych osób, ale też od prób naśladownictwa czy kopiowania jego własnego podpisu, czyli od prób pisma niebędących próbą naturalną dla danego wykonawcy. Z uwagi na to, że podpisy kreślone są automatycznie, nawet w piśmie osób nienawykłych do pisania (o niewyrobionym grafizmie), można doszukać się pewnej płynności, stąd jedną z cech wyróżniających próby naturalne od innych będzie płynność kreślenia (płynność linii pisma)³⁷¹. Owa płynność musi jednakże współwystępować ze zgodnością cech konstrukcyjnych wzorca podpisu, a także stałym nachyleniem pisma w całej próbce, stałymi proporcjami poszczególnych znaków i stałymi odstępami międzyliterowymi i międzywyrazowymi, ażeby móc stwierdzić, że dana próba pisma jest próbą naturalną³⁷². Istnieją również dodatkowe cechy graficzne, zaliczane do cech motorycznych, które również mogą nam ułatwić ocenę, czy dana próba jest próbą naturalną – są to adiustacje - początkowe i końcowe (ang. *flying starts/flying finishes*), które to cechy stanowią dowód płynności kreślenia. Do innych, równie użytecznych cech (umożliwiających ocenę płynności kreślenia) należeć będą: szybkie tempo kreślenia, niestaranność i brak dbałości o detale (z uwagi na fakt, że kreślenie podpisu jest czynnością zautomatyzowaną). Jak wskazują bowiem R. A. Huber i A. M. Headrick³⁷³, próby naturalne będą raczej odzwierciedlać pewne brzmienie zapisu aniżeli skupiać się na sposobie jego nakreślenia, stąd w przypadku podpisów naturalnych bardzo często można spotkać się z ich nieczytelnością i niestarannością kreślenia.

4.3. Nienaturalne

4.3.1. Zamierzenie nienaturalne

4.3.1.1. Maskowane

Pismo maskowane jest definiowane jako „celowa modyfikacja naturalnego grafizmu pisma w celu ukrycia tożsamości jego wykonawcy”³⁷⁴. Jest to więc działalność celowa, nie mimowolna czy przypadkowa, mająca wprowadzić kogoś w błąd. Pismo maskowane bywa bowiem wykorzystywane w różnych celach. Jak podaje Harris³⁷⁵, najczęściej ma to miejsce w przypadku wypisywania fikcyjnych lub skradzionych czeków, kreślenia listów anonimowych, kreślenia materiału porównawczego do badań pismoznawczych lub też kreślenia własnych podpisów celem późniejszego zakwestionowania ich autentyczności.

³⁷¹ R. A. Huber, A M. Headrick, *Handwriting identification...*, dz. cyt., s. 308-310.

³⁷² Jak wyżej.

³⁷³ Jak wyżej.

³⁷⁴ J. J. Harris, *Disguised Handwriting*, *Journal of Criminal Law, Criminology & Police Science*, 1952-1953, s. 685.

³⁷⁵ Jak wyżej.

Najczęściej maskowanymi cechami własnego grafizmu jest nachylenie liter lub konstrukcja³⁷⁶. Doświadczenie J. Harrisa³⁷⁷ wykazało, że, generalnie, ludzie niezbyt dobrze potrafią maskować swój grafizm pisma – jedynie około 10% probantów potrafiło skutecznie zamaskować własne cechy graficzne, a 7% probantów nie udało się to nawet w minimalnym stopniu. Należy też wskazać, że ponad połowa probantów skupiła się na zmianie kąta nachylenia pisma, a niemalże połowa zmieniła narzędzie pisarskie. Co ciekawe, wszyscy probanci posiadali odpowiednią wiedzę odnośnie do sposobów fałszowania dokumentów, gdyż uczęszczali na zajęcia z zakresu kryminalistycznych badań dokumentów.

Pismo maskowane zawiera tzw. zmiany maskujące oraz niezamierzone następstwa tychże zmian, a także, zazwyczaj, nawyki i zmiany naturalne³⁷⁸. Zmiany maskujące są to zmiany własnego grafizmu w celu usunięcia z takiej próby własnych nawyków pisarskich. Przykładem takich zmian są opisane wyżej zmiany nachylenia pisma czy zmiana konstrukcji niektórych znaków. W niektórych przypadkach do usunięcia własnych cech nawykowych wystarczy zwyczajne unikanie pewnych cech charakterystycznych pisma, jak np. ozdobników, jednak częściej zamiast usuwania cech własnych wprowadzane są inne cechy, będące właśnie zmianami maskującymi.

Jak wspomniano, wykonawca dokonujący maskowania zazwyczaj skupia się jedynie na cechach najbardziej rzucających się w oczy i zarazem najłatwiejszych do zmiany³⁷⁹, więc najbardziej istotne będą w tym przypadku elementy nawykowe, których wykonawca nie zdołał lub nawet nie próbował usunąć³⁸⁰. Liczba nawyków jest jednak niższa niż w próbach naturalnych. Podobnie wygląda sytuacja ze zmianami naturalnymi – w próbach maskowanych jest ich mniej niż w próbach naturalnych³⁸¹. Ponadto, w przypadku maskowania prostych prób, jak np. paraf, możliwy jest brak widocznych w nich nawyków czy też zmian naturalnych³⁸².

Co ciekawe, każde wprowadzenie zmian maskujących pociąga za sobą pewne niezamierzone zmiany innych cech, zwane niezamierzonymi następstwami zmian maskujących³⁸³, zatem zmian w grafizmie pisma maskowanego danej osoby zazwyczaj jest więcej niż zamierzył to jego wykonawca. Należy jednak wskazać, że w przypadku kreślenia przez danego wykonawcę kilku prób maskowanych w pewnych odstępach czasu, zmianom maskującym podlegały zazwyczaj te same nawyki³⁸⁴.

³⁷⁶ Jak wyżej.

³⁷⁷ Tamże, s. 685-689.

³⁷⁸ S. Matuszewski, *Types of handwriting...*, dz. cyt., s. 190.

³⁷⁹ E. F. Alford, *Disguised handwriting. A statistical survey of how handwriting is most frequently disguised*, *Journal of Forensic Sciences*, 15, 1970, s. 476-488; M. E. Durina, *Disguised signatures: random or repetitious?*, *Journal of the American Society of Questioned Document Examiners*, 8, 2005, s. 9-16; J. J. Harris, *Disguised handwriting...*, dz. cyt., s. 685-689; A. Herkt, *Signature disguise or signature forgery?*, *Journal of the Forensic Science Society*, 26, 1986, s. 257-266; S. Konstantinidis, *Disguised handwriting*, *Journal of the Forensic Science Society*, 27, 1987, s. 383-392; B. Kubiś, *Investigation on handwriting disguise*, *Problems of Forensic Sciences*, 24/25, 1991, s. 92-99; S. C. Leung, M. W. L. Chung, C. K. Tsui et al., *A comparative approach to the examination of Chinese handwriting. Part 3 – disguise*, *Journal of the Forensic Science Society*, 28, 1988, s. 149-165; L. Michel, *Disguised signatures*, *Journal of the Forensic Science Society*, 18, 1978, s. 25-29; L. A. Mohammed, *Signature disguise in Trinidad and Tobago*, *Journal of the Forensic Science Society*, 33, 1993, s. 21-24; G. W. Wendt, *Statistical observations of disguised signatures*, *Journal of the American Society of Questioned Document Examiners*, 3, 2000, s. 19-27; R. A. Huber, A. M. Headrick, *Handwriting identification...*, dz. cyt., s. 292-298.

³⁸⁰ R. A. Huber, A. M. Headrick, *Handwriting identification...*, dz. cyt., s. 292.

³⁸¹ S. Matuszewski, *Types of handwriting...*, dz. cyt., s. 190.

³⁸² Tamże.

³⁸³ J. Regent, *Changing slant: is it the only change?*, *Journal of Forensic Sciences*, 22, 1977, s. 216-221; J. A. Jamieson, *Effects of slope change on handwriting*, *The Canadian Society of Forensic Science Journal*, 16, 1983, 117-122.

³⁸⁴ M. E. Durina, *Disguised signatures...*, dz. cyt., s. 9-16

Większość prób maskowanych z reguły zawiera zmiany 2-7 cech graficznych³⁸⁵ – wyjątkiem są tu badania chińskie, w których u niektórych probantów zauważono zmiany maskujące aż 18 cech graficznych³⁸⁶. Huber i Headrick³⁸⁷ podsumowali wyniki dotychczasowych badań w tym zakresie i stworzyli listę 30 zmian maskujących oraz ich niezamierzonych następstw, przyporządkowując im częstość występowania w badanych próbach maskowanych. I tak, na liście tej znalazły się m.in. zmiany nachylenia tekstu, zmiany konstrukcji majuskuł lub minuskuł, zmiany adiustacji początkowych i końcowych, zmiany rozmiaru pisma, zmiany rodzaju pisma (np. kursywy na pismo na wzór druku), zmiany ręki podczas kreślenia, zmiany odstępów międzywyrazowych, czy też międzyliterowych, zmiany konstrukcji trzonów oraz zakończeń liter, zmiany tempa lub płynności kreślenia, zastosowanie groteskowych konstrukcji znaków, zastosowanie ozdobników, zmiany liczby oderwań lub zatrzymań narzędzia pisarskiego, zmiany zastosowanych łączników międzyliterowych itp.

Warto nadmienić, że badania Alforda i Bertociego wykazały, iż stosunkowo rzadko maskowaną cechą pisma są występujące w tekście znaki interpunkcyjne (ich konstrukcja i sposób kreślenia, a także umiejscowienie w tekście), a także znaki diakrytyczne, zatem mogą one mieć istotne znaczenie podczas prób zindywidualizowania wykonawcy próby maskowanej³⁸⁸.

Każdorazowo należy też pamiętać, że nie jest nigdy możliwe, określenie ze stuprocentową pewnością, iż dana próba pisma jest pismem maskowanym. Tego rodzaju pewność, jak podkreśla W. W. Mansfield³⁸⁹, można mieć jedynie co do trzech twierdzeń, jeśli chodzi o maskowanie prób: po pierwsze, nikt nie potrafi kreślić próby pisma grafizmem przejawiającym większe zdolności pisarskie aniżeli on sam posiada; po drugie, wykonawca, który wskutek pewnych wad fizycznych czy też psychicznych w swoim piśmie rozwinął wskutek nich pewne cechy charakterystyczne, nie potrafi na żądanie ich z pisma swojego usunąć; po trzecie, nie jest możliwe, aby dana osoba doskonale znała wszystkie cechy charakterystyczne i nawyki własnego grafizmu. Z uwagi na tę trzecią właściwość nie jest również możliwe nakreślenie idealnej imitacji pisma – druga osoba musiałaby bowiem nie tylko doskonale znać wszelkie możliwe cechy charakterystyczne grafizmu naturalnego danej osoby, ale też i jednocześnie swoje, by starannie ich unikać podczas kreślenia danej próby. Jednocześnie podczas kreślenia musiałaby znać cechy charakterystyczne pisma innej osoby (nawet te najbardziej „ukryte”, czyli nierzucające się w oczy) i umiejętnie, w sposób płynny, ich używać. Mansfield przedstawił również listę tzw. „trudności” podczas maskowania (wraz z przykładami graficznymi ich zastosowania)³⁹⁰, które sprawiają problemy maskującym, lecz które to cechy, umiejętnie zastosowane, mogłyby zmylić eksperta. Jednakże, jak sam twierdzi, wykonawca musiałby w swoim piśmie maskowanym zastosować jednocześnie minimum 7 spośród nich, by taka próba pisma była trudna lub wręcz niemożliwa do indywidualizacji. Autor podkreśla, że nie jest problemem zastosowanie tych sposobów maskowania w próbach bardzo krótkich, kilkuwyrazowych, jednak w próbach liczących kilka linii tekstu jest to bardzo trudne, a powtórzenie tego samego wyczynu i uwzględnienie w taki sam sposób owych „trudności” po upływie pewnego okresu czasu jest już niemalże niemożliwe. A. Mitchell

³⁸⁵ S. C. Leung, M. W. L. Chung, C. K. Tsui et al., *A comparative approach...*, dz. cyt., s. 149-165; L. A. Mohammed, *Signature disguise...*, dz. cyt., s. 21-24

³⁸⁶ ³⁸⁶ S. C. Leung, M. W. L. Chung, C. K. Tsui et al., *A comparative approach...*, dz. cyt., s. 149-165.

³⁸⁷ R. A. Huber, A M. Headrick, *Handwriting identification...*, dz. cyt., s. 293-294.

³⁸⁸ E. F. Jr. Alford, M. P. Bertocchi, *Punctuation as an Aid in Examining Disguised Writing*. Presented at the meeting of the American Academy of Forensic Sciences (Dallas, TX, 1974) [za:] R. A. Huber, A M. Headrick, *Handwriting identification...*, dz. cyt., s. 294.

³⁸⁹ W. W. Mansfield, *Disguise in Handwriting*, Bluebook 20th ed., *Medico-Legal & Criminological Review*, 11, 1, 1943, s. 24.

³⁹⁰ Tamże, s. 26-27.

odniósł się przychylnie do wniosków wysuniętych przez Mansfielda, z tym jednakże zastrzeżeniem, że niektóre z listy wskazanych przez niego cech charakterystycznych (czyli listy „trudności”) mogą być częściowo modyfikowane przez system edukacji (i wzorce elementarzone) lub przez środowisko wykonawcy. Wskazał jednak, że zapewne w większości przypadków już jedna cecha z listy Mansfielda mogłaby wprowadzić w błąd eksperta pismoznawcę, a mianowicie: zmiana proporcji międzyliterowych³⁹¹.

Obecnie nie ulega jednak wątpliwości, że grafizm pisma w przypadku dłuższych tekstów jest znacznie trudniejszy do zamaskowania; stąd też między innymi wziął się postulat pobierania odpowiednio obszernych materiałów porównawczych do badań pisma³⁹².

Jeśli chodzi o cechy wyróżniające próby maskowane spośród innych prób, to niestety, można je wskazać jedynie w sytuacji, gdy znany jest nam wykonawca danej próby maskowanej – w literaturze nie wskazano dotąd jednoznacznych symptomów maskowania pisma: wiadomo, że zmiany maskujące dotyczą cech graficznych, które najbardziej rzucają się w oczy (zatem cech charakterystycznych dla pisma naturalnego wykonawcy próby maskowanej należy poszukiwać wśród cech graficznych nieco bardziej subtelnych); że zmiany te niekoniecznie muszą obejmować tempo kreślenia czy płynność linii pisma, jednakże jeśli już wystąpią to zazwyczaj są bardzo wyraźne. Bardzo podobne cechy wykazują jednak próby niezamierzone nienaturalne osób kreślących np. pod wpływem substancji odurzających – trudno więc wskazać cechy graficzne, charakterystyczne wyłącznie dla prób maskowanych³⁹³. Faktem jest jednak, że można wskazać³⁹⁴ pewne cechy występujące w próbach maskowanych częściej niż w innych (jak np. miejscowe zaburzenia płynności linii pisma, a także brak stałości cech konstrukcyjnych poszczególnych znaków w próbce pisma i brak stałości poszczególnych wymiarów kreślonych znaków)³⁹⁵.

4.3.1.2. Naśladowane

Pismo naśladowane zawierać będzie tzw. zmiany naśladowane oraz niezamierzone następstwa tychże zmian, a także nawyki i zmiany naturalne (podobnie jak ma to miejsce w przypadku pisma maskowanego)³⁹⁶.

Z uwagi na sposób naśladownictwa, próby te możemy podzielić na naśladowane ściśle (niewolniczo) i naśladowane swobodnie. Naśladownictwo ściśle następuje wtedy, gdy wykonawca w czasie kreślenia jednocześnie obserwuje próbę modelową (czyli naśladowany przez siebie wzorec pisma), natomiast naśladownictwo swobodne³⁹⁷ ma miejsce wtedy, gdy wykonawca podczas kreślenia nie obserwuje wzorca, a jedynie ma go w swojej pamięci³⁹⁸. Dodatkowo, w niektórych przypadkach³⁹⁹ możemy mieć do czynienia z dość osobliwym przypadkiem, kiedy to wykonawca naśladować będzie (ściśle lub swobodnie) swój własny

³⁹¹ Tamże, s. 28.

³⁹² A. Szwarz, *Falszerstwo dokumentów...*, dz. cyt., s. 117-118.

³⁹³ R. A. Huber, A. M. Headrick, *Handwriting identification...*, dz. cyt., s. 297-298.

³⁹⁴ C. Bird, B. Found, K. Ballantyne i in., *Forensic handwriting examiners' opinions on the process of production of disguised and simulated signatures*, *Forensic Science International*, 195, 2010, s. 103–107.

³⁹⁵ S. Matuszewski, *Types of handwriting...*, dz. cyt. s. 187, 191-192.

³⁹⁶ Tamże, s. 190.

³⁹⁷ Ten rodzaj naśladownictwa dawniej nazywany był również „naśladownictwem wolnym” – por. H. Kołdecki, M. Owoc, A. Szwarz, *Wybrane Zagadnienia techniki kryminalistycznej, część II*, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Poznań, 1973, s. 8.

³⁹⁸ S. Matuszewski, *Types of handwriting...*, dz. cyt., s. 190.

³⁹⁹ A. Herkt, *Signature disguise...*, dz. cyt., s. 257-266; L. Michel, *Disguised signatures...*, dz. cyt., s. 25-29.

grafizm pisma – mamy wtedy do czynienia z tzw. „autonaśladownictwem”⁴⁰⁰, nazywanym również „autofalszerstwem”⁴⁰¹.

W tym miejscu należy doprecyzować, że autofalszerstwo bywa czasem w doktrynie błędnie utożsamiane z maskowaniem. Jednakże, jak wskazuje A. Koziczak⁴⁰², podczas maskowania pisma mamy do czynienia jedynie z procesem tzw. depersonalizacji pisma, czyli usunięcia z niego cech nawykowych celem uniemożliwienia indywidualizacji wykonawcy (jednakże kosztem jego nienaturalności). Natomiast w przypadku autofalszerstwa mamy do czynienia, zdaniem Autorki, z tzw. pseudopersonalizacją pisma, czyli stworzeniem pozorów, że pismo nakreśliła nieznana osoba, jednakże przy jednoczesnym naturalnym wyglądzie grafizmu. Od autofalszerstwa Koziczak w ten sam sposób odróżnia naśladownictwo, gdyż w jego przypadku mamy styczność z tzw. alterpersonalizacją pisma, czyli próbą wskazania, że daną próbę pisma sporządziła konkretna osoba, inna niż jej faktyczny wykonawca. W tym przypadku również zachowane zostają pozory naturalności tejże próbki.

Co do najczęściej naśladowanych przez wykonawcę cech, to można wskazać pewne prawidłowości – najczęściej są to bowiem cechy rzucające się w oczy (jak np. konstrukcja liter czy też nachylenie pisma), natomiast pomijane są cechy nieco bardziej subtelne⁴⁰³. Jak już wskazano, próby naśladowane możemy podzielić z uwagi na sposób naśladownictwa. Okazuje się, że dla każdego z tych dwóch podtypów można wyróżnić nieco inne zmiany naśladowane⁴⁰⁴. W przypadku prób naśladowanych ściśle będzie to większa liczba zmian naśladowanych wśród cech konstrukcyjnych (z uwagi na bardziej dokładne naśladowanie kształtu i budowy liter) oraz większa liczba niezamierzonych następstw zmian naśladowanych (zazwyczaj w ramach cech motorycznych) aniżeli ma to miejsce w przypadku prób naśladowanych swobodnie.⁴⁰⁵

Istotne znaczenie mają również zdolności pisarskie i wykształcenie wykonawcy – jak wykazano⁴⁰⁶, osoby wprawione w kaligrafii i mające wiedzę odnośnie do cech pisma ręcznego potrafiły skuteczniej naśladować próby pisma aniżeli laicy; w przypadku grupy „ekspertów” biegle wydali czterokrotnie więcej błędnych opinii aniżeli w grupie „laików”.

Próby naśladowane zawierają znacząco mniej nawyków i zmian naturalnych aniżeli próby naturalne (próby naśladowane ściśle mogą w ogóle ich nie zawierać), stąd często w ich przypadku niemożliwa jest indywidualizacja wykonawcy danej próby pisma.⁴⁰⁷

Jeśli chodzi o cechy wyróżniające próby naśladowane od prób innego typu, można tu wskazać tremor (zwłaszcza w przypadku prób naśladowanych ściśle), brak płynności pisma, niekiedy również gwałtowne zmiany nachylenia pisma, liczne oderwania lub zatrzymania narzędzia pisarskiego, brak adiustacji początkowych i końcowych, stały nacisk podczas kreślenia, brak zachowania proporcji elementów nadlinijnych oraz podlinijnych, a także

⁴⁰⁰ L. A. Mohammed, B. Found, M. Caligiuri et al., *The dynamic character of disguise behavior for text-based, mixed, and stylized signatures*, Journal of Forensic Sciences, 56, 2011, s. 136-141.

⁴⁰¹ R. A. Huber, A. M. Headrick, *Handwriting identification...*, dz. cyt., s. 284-285.

⁴⁰² A. Koziczak, *Istota autofalszerstwa* [w:] Z. Kegel (red.), *Problematyka dowodu z ekspertyzy dokumentów*, Katedra Kryminalistyki WPAiE Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław, 2002, t. I, s. 483-490.

⁴⁰³ A. Al-Musa Alkahtani, A. W. G. Platt, *A statistical study of the relative difficulty of freehand simulation of form, proportion and line quality in Arabic signatures*, Science and Justice, 50, 2010, s. 72-76; A. Herkt, *Signature disguise...*, dz. cyt., s. 257-266; A. C. Leung, Y. S. Cheng, H. T. Fung et al., *Forgery I – simulation*, Journal of Forensic Sciences, 38, 1993, s. 402-412.

⁴⁰⁴ S. Matuszewski, S. Matuszewski, *Types of handwriting...*, dz. cyt., s. 190.

⁴⁰⁵ Tamże, s. 191.

⁴⁰⁶ T. Dewhurst, B. Found, D. Rogers, *Are expert penmen better than lay people at producing simulations of a model signature?*, Forensic Science International, 180, 2008, s. 50-53.

⁴⁰⁷ R. J. Muehlberger, *Identifying simulations: practical considerations*, Journal of Forensic Sciences, 35, 1990, s. 368-374; O. Hilton, *Scientific examination...*, dz. cyt., s. 183-186.

obecność retuszy⁴⁰⁸. Należy też wskazać, że w przypadku podpisów i innych prób pisma o nieco dłuższym brzmieniu cechy te będą bardziej wyraźne pod koniec tekstu.⁴⁰⁹

4.3.1.3. Kopiowane

Próby kopiowane to próby pisma zawierające tzw. zmiany kopiujące i niezamierzone następstwa tychże zmian⁴¹⁰, a także, dość rzadko, nawyki i zmiany naturalne⁴¹¹. Z uwagi na niewielką częstość występowania nawyków i zmian naturalnych zazwyczaj nie jest możliwe zindywidualizowanie wykonawców tych prób. Wspomniane zmiany kopiujące, podobnie jak ma to miejsce w przypadku omówionych wcześniej zmian naśladowczych, wynikają z samego zamiaru kopiowania i są wywołane właśnie kopiowaniem. Kopiowanie od naśladownictwa odróżnić można istnieniem pewnej fizycznej linii wiodącej⁴¹², po której kreśli wykonawca, celem odzwierciedlenia kopiowanego wzorca pisma. Z uwagi na metodę kopiowania⁴¹³, możemy wyróżnić próby kopiowane w prześwicie (wskutek kopiowania wzorca przy świetle przechodzącym przez podłoże) oraz kopiowane przez przeciskanie (wskutek podłożenia pod kopiowaną próbę pisma podłoża, na które chcemy ją skopiować, a następnie obwiedzenie narzędziem pisarskim kształtu kopiowanego wzorca na tyle mocno, że odcisnie się on na podłożu pod wzorcem⁴¹⁴; dalej wystarczy już jedynie poprawić odcisniętą próbę pisma materiałem kryjącym, aby przypominała ona kopiowaną próbę).

Niezależnie jednak od przyjętej metody kopiowania, pewne zmiany kopiujące w owych próbach dotyczyć będą cech konstrukcyjnych, topograficznych i mierzalnych, natomiast niezamierzone następstwa tychże zmian dotyczą zwłaszcza cech motorycznych⁴¹⁵. Metody kopiowania różnić może jedynie ilość owych zmian; podobne różnice mogą wynikać z kopiowania prób przez różnych wykonawców.

Jeśli chodzi o cechy motoryczne, to możemy zaobserwować pewne ich prawidłowości w przypadku prób kopiowanych⁴¹⁶. Są to m.in. zaburzona linia pisma (wskutek jednostajnej i intensywnej kontroli narzędzia pisarskiego), zatrzymania lub oderwania wewnętrzgrammowe, stałe cieniowanie, czy też tępe zakończenia gramm wybiegowych.

Warto podkreślić, że niektórzy poszukują w podpisach kopiowanych każdorazowo owej fizycznej linii wiodącej, wspomnianej wcześniej. Po pierwsze jednak, nie zawsze jest ona widoczna (jak np. w próbach kopiowanych w prześwicie), a po drugie – czasem może być błędnie utożsamiana z np. odciskiem powstałym podczas podpisywania kilku kolejnych dokumentów, ułożonych w stos, jeden na drugim. W takim przypadku, podczas podpisywania dokumentu leżącego na wierzchu, może powstać na dokumentach leżących pod nim odcisk

⁴⁰⁸ R. A. Huber, A. M. Headrick, *Handwriting identification...*, dz. cyt., s. 302; S. Matuszewski, *Types of handwriting...*, dz. cyt., s. 187, 191-192.

⁴⁰⁹ R. A. Huber, A. M. Headrick, *Handwriting identification...*, dz. cyt., s. 302.

⁴¹⁰ S. Matuszewski, *Types of handwriting...*, dz. cyt., s. 191.

⁴¹¹ Jak wyżej.

⁴¹² Jak wyżej.

⁴¹³ D. Ellen, *The scientific examinations of documents. Methods and techniques*, Taylor & Francis, 1997, London; O. Hilton, *Scientific examination...*, dz. cyt., s. 186-191; R. A. Huber, A. M. Headrick, *Handwriting identification...*, dz. cyt., s. 305-307.

⁴¹⁴ Warto wskazać, że kopiowanie przez niektórych Autorów nazywane było niegdyś kalkowaniem, nawet w przypadku fizycznego braku kalki – sposoby te opisał m.in. A. Szwarz jako przypadki fałszerstwa przez tzw. przeniesienie pośrednie elementów pisma (A. Szwarz, *Fałszerstwo dokumentów...*, dz. cyt., s. 57-58).

⁴¹⁵ S. C. Leung, H. T. Fung, Y. S. Cheng et al., *Forgery II – tracing*, Journal of Forensic Sciences, 38, 1993, s. 413-424; A. Herkt, *Signature disguise...*, dz. cyt., s. 257-266.

⁴¹⁶ S. Matuszewski, *Types of handwriting...*, dz. cyt., s. 192.

owego podpisu⁴¹⁷. Stąd należy również zbadać inne cechy podpisu, aby potwierdzić lub wykluczyć podejrzenie kopiowania owej próby pisma.

4.3.2. Niezamierzenie nienaturalne

Próba niezamierzenie nienaturalna zawierać będzie, jak sama nazwa wskazuje, zmiany nienaturalne⁴¹⁸, a także (w większości przypadków) nawyki lub, nieco rzadziej, zmiany naturalne. Dodatkowo, próby tego typu mogą również zawierać tzw. zamierzone następstwa zmian nienaturalnych⁴¹⁹, co ma miejsce wówczas, gdy wykonawca, świadom nienaturalnych warunków kreślenia, będzie próbował dostosować swoje pismo do owych warunków.

Jak już wspomniano w poprzednim punkcie, czynniki wpływające na wykonawcę podczas kreślenia prób nienaturalnych możemy podzielić na endogenne i egzogenne, przy czym każdy z tych czynników skutkować będzie zmianą pewnych cech graficznych pisma⁴²⁰. Wśród czynników endogennych, za S. Matuszewskim⁴²¹, wymienić można chociażby choroby, działanie niektórych substancji chemicznych (intoksykację), zmęczenie, starość i inne, natomiast czynniki egzogenne to m.in. narzędzie pisarskie, podłoże, pozycja kreślenia itp.

Jeśli chodzi o czynnik endogeny jakim są choroby, to ich wpływ na grafizm pisma został opisany w punkcie 3.2.3. Choroby.

Do czynników endogennych możemy zaliczyć pewne substancje, wpływające na procesy poznawcze i sprawność psychofizyczną wykonawcy. Jednym z przykładów pisma niezamierzenie nienaturalnego jest zatem pismo kreślone pod wpływem pewnych używek, np. alkoholu⁴²². Liczne badania przeprowadzone w tym zakresie wykazały, że w zależności od stopnia upojenia alkoholowego pismo ręczne może być albo powiększone (w stosunku do pisma kreślonego w sposób naturalny), pisane z większym naciskiem, albo nawet, przy dużym stopniu upojenia alkoholowego, kompletnie nieczytelne.⁴²³ Do tej samej grupy czynników należy zaliczyć również substancje halucynogenne i narkotyki, które również znacząco wpływają m.in. na pogorszenie czytelności i płynności kreślenia⁴²⁴.

Jednym z ciekawszych badanych przypadków pisma niezamierzenie nienaturalnego było badanie pisma osób poddanych hipnozie⁴²⁵, którą także należałoby zaliczyć do czynników endogennych. Już pod koniec XIX wieku wykazano, że osoba poddana hipnozie potrafi pisać w sposób zupełnie swobodny, a jej grafizm pisma jest niemalże taki sam jak wtedy, gdy nie jest poddana hipnozie, a więc bardzo zbliżony do pisma naturalnego⁴²⁶. Zainteresowanie budziła jednak nadal hipoteza, czy ze względu na szczególny stan, w jakim się znajduje, osoba podczas stanu hipnotycznego będzie posiadać większe umiejętności w zakresie naśladowania cudzego grafizmu⁴²⁷. Założenie takie było następstwem obserwacji, że osoba zahipnotyzowana z łatwością i dużą dokładnością potrafi przypomnieć sobie zdarzenia z przeszłości, np. z dzieciństwa, o których normalnie dawno już nie pamięta. Ponadto zapamiętane fakty czy zdarzenia w czasie hipnozy pamiętane są z większą dokładnością niż bez zastosowania hipnozy.

⁴¹⁷ D. Ellen, S. Day, C. Davies, *Scientific Examination...*, dz. cyt., s. 66-67.

⁴¹⁸ S. Matuszewski, *Types of handwriting...*, dz. cyt., s. 191.

⁴¹⁹ Jak wyżej.

⁴²⁰ R. A. Huber, A. M. Headrick, *Handwriting identification...*, dz. cyt., s. 67-71, 188- 256.

⁴²¹ S. Matuszewski, *Types of handwriting...*, dz. cyt. s. 186.

⁴²² R. A. Huber, A. M. Headrick, *Handwriting identification...*, dz. cyt., s. 245-250.

⁴²³ R. J. Packard, *Alcohol and Handwriting*, *Criminal Law Quarterly*, 57, 1960.

⁴²⁴ R. A. Huber, A. M. Headrick, *Handwriting identification...*, dz. cyt., s. 250-253.

⁴²⁵ Tamże, s. 253-254.

⁴²⁶ D. T. Ames, *Ames on Forgery*, 1901.

⁴²⁷ G. J. Lacy, *Handwriting and Forgery under Hypnosis*, *Journal of Criminal Law & Criminology*, 34, 5, 1944, s. 338-343.

Naturalnym wydało się zatem szukanie, jak duże są możliwości osób zahipnotyzowanych, jeśli chodzi o sporządzanie prób pisma grafizmem innych osób (naśladownictwo). Było to również interesujące zagadnienie z punktu widzenia typologii prób pisma ręcznego, a mianowicie, czy próba niezamierzenie nienaturalna (z uwagi na czynnik endogeny, jakim jest poddanie tej osoby hipnozie) może nosić również znamiona próby naśladowanej, a może nawet naturalnej. Jak udało się dowieść, osoby w stanie hipnozy nie potrafiły jednak wcale naśladować cudzego grafizmu pisma; stwierdzono, że osoby te raczej „rysują” obraz widzianej próbki pisma niż ją kreślą – w niektórych przypadkach osoby zahipnotyzowane rozpoczynały kreślenie od końca próbki, a nawet próbki widzianej do góry nogami, zatem trudno by było domniemywać, że próby takie mogłyby zostać przez eksperta zaklasyfikowane jako próby naśladowane, czy choćby naturalne. Należy jednak wskazać, że własne podpisy i własny grafizm pisma osób w stanie hipnozy nie odbiegał znacząco od ich pisma naturalnego, zatem tu możliwe byłyby błędy w ocenie próby przez eksperta. Z dzisiejszego punktu widzenia trudno jest ocenić rzetelność owych badań, gdyż sama hipnoza nie budzi już zainteresowania pod względem naukowym; stąd badania te zostały tu wspomniane raczej jako interesujący fragment historii badań typów prób pisma ręcznego.

Innym czynnikiem endogenym jest kondycja fizyczna wykonawcy. Zaliczamy do niej czynniki takie jak m.in. zmęczenie⁴²⁸, osłabienie ręki wiodącej, czy też jej usztywnienie np. na czas gojenia złamań⁴²⁹. Zmęczenie i osłabienie mają wpływ na utratę kontroli nad narzędziem pisarskim, co może skutkować zupełnie nieprzewidywanymi efektami podczas kreślenia. Usztywnienie również skutkować będzie niemożnością uzyskania pełnej płynności ruchów podczas kreślenia, stąd grafizm pisma może się różnić od pisma naturalnego dla danego wykonawcy. Jeśli chodzi o zmęczenie fizyczne, to warto nadmienić, że przeprowadzono również doświadczenia nad wpływem wyczerpujących czynności fizycznych, takich jak np. wbieganie po kilku kondygnacjach schodów⁴³⁰, na grafizm pisma. Zaobserwowano wówczas zmiany takie podobne do tych, występujących wskutek intoksykacji. Podobny wpływ na proces kreślenia może mieć również kondycja psychiczna wykonawcy – w tym m.in. doświadczany stres, czy też zdenerwowanie⁴³¹.

Innym ciekawym zagadnieniem jest występowanie tzw. kurczu pisarskiego⁴³², będącego objawem choroby nazywanej dystonią. Jest to choroba dotykająca zazwyczaj osoby dużo piszące ręcznie; początkowo objawia się jedynie wrażeniem spowolnienia kreślenia i szybszym męceniem się ręki podczas kreślenia. Z czasem jednak dochodzi do tego nadmierne ściskanie oraz zbyt duża naciskowość narzędzia pisarskiego podczas kreślenia lub też przyjmowanie nienaturalnej pozycji kreślenia, poprzez prostowanie palców. Możliwe jest także zginanie ręki w nadgarstku lub odwrócenie przedramienia (Rycina 8), przez co wykonawca przyjmuje tzw. odwróconą pozycję pisarską (ang. *inverted hand position*, IHP – zob. pkt 3.2.1. Ręczność), zazwyczaj charakterystyczną dla osób leworęcznych. Ponadto, nadmierny skurcz mięśni i nieprawidłowe ustawienie palców z czasem uniemożliwiają kreślenie. Co ciekawe, objawy kurczu pisarskiego zazwyczaj ustępują przy zaprzestaniu kreślenia, występują bowiem jedynie w trakcie tej czynności. Osoby cierpiące na kurcz pisarski mogą jednakże przyuczyć się do pisania drugą ręką, gdyż zazwyczaj kurcz dotyczy jedynie ręki wiodącej.

⁴²⁸ R. A. Huber, A. M. Headrick, *Handwriting identification...*, dz. cyt., 254-256.

⁴²⁹ Tamże, s. 69.

⁴³⁰ H. Nousianen, *Some Observations on the Factors Causing Changes in Writing Style*, Nordisk Kriminalteknisk Tidsskrift, (Northern Criminal Technical Journal), 25, 8, 1951, s. 92 [za:] R. A. Huber, A. M. Headrick, *Handwriting identification...*, dz. cyt., s. 254.

⁴³¹ R. A. Huber, A. M. Headrick, *Handwriting identification...*, dz. cyt., s. 232-233.

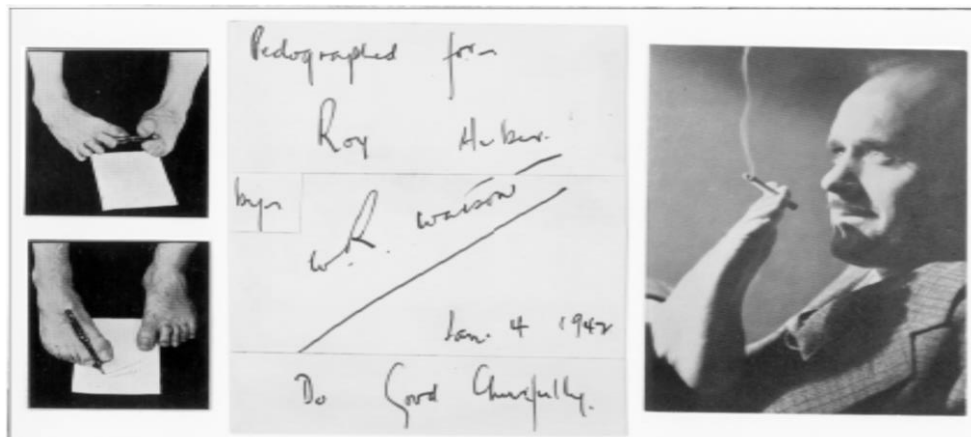
⁴³² A. Feluś, *Odchylenia materialne...*, dz. cyt., s. 59-60; H. Callewaert, *Graphologie et physiologie de l'écriture*, Louvani, 1962 [za:] A. Feluś, *Odchylenia materialne...*, dz. cyt. s. 59; Dystonia | Neurologia - Medycyna Praktyczna dla pacjentów, www.mp.pl/pacjent/neurologia/choroby/150862,dystonia, dostęp na dzień 14.03.2021r.



Rycina 8. Odwrócona pozycja pisarska ręki, IHP. Źródło: R. A. Huber, A. M. Headrick, *Handwriting Identification...*, dz. cyt., s. 318.

Do grupy czynników endogennych zaliczamy również wszelkie wady funkcjonowania zmysłów, np. zmysłu wzroku. W doktrynie znane są przypadki badań nad wpływem utraty wzroku na grafizm wykonawcy, a także mniej drastyczne przypadki pogorszenia wzroku⁴³³. Przykładem polskich badań w tym zakresie są m.in. badania osób cierpiących na dalekowzroczność i wpływem braku u nich okularów korekcyjnych w trakcie kreślenia na ich grafizm pisma⁴³⁴. W badaniach tych wykazano wyraźne różnice m.in. w zakresie cech topograficznych i mierzalnych (u ok. 75% probantów), a także, w niewielkim stopniu, cech syntetycznych i konstrukcyjnych. Zmiany te jednakże w wyraźny sposób nie uniemożliwiają indywidualizacji wykonawcy pisma.

Innym aspektem jest pisanie za pomocą ust lub stopy. Pismo takie będzie miało pewne cechy nienaturalności, jednakże każdorazowo zależy to też od wykonawcy – są bowiem osoby, które uczyły się pisać w ten sposób z uwagi na brak lub niemożność używania rąk przez dłuższy czas (bądź też nawet już na etapie wczesnoszkolnym)⁴³⁵. Uzyskane efekty mogą wówczas nosić wszelkie znamiona prób naturalnych, bez żadnych widocznych zmian niezamierzenie nienaturalnych (zob. Rycina 9), co potwierdzili w swoich badaniach J. P. Wann oraz S. Athenes⁴³⁶.



Rycina 9. Pismo nakreślone przy użyciu stopy, bez widocznych zmian nienaturalnych. Źródło: R. A. Huber, A. M. Headrick, *Handwriting Identification...*, dz. cyt. s. 201.

⁴³³ R. A. Huber, A. M. Headrick, *Handwriting Identification...*, dz. cyt., s. 200-207.

⁴³⁴ K. Rzepińska, *Zaburzenia spowodowane brakiem okularów u osób cierpiących na dalekowzroczność* [w:] R. Łuczak (red.), *Identyfikacja rękopisów. Wybrane problemy*, Wydawnictwo Instytutu Badawczego CLKP, Warszawa, 2011, s. 115-168.

⁴³⁵ R. A. Huber, A. M. Headrick, *Handwriting identification...*, dz. cyt., s. 199-200.

⁴³⁶ J. P. Wann, S. Athenes, *Structural Influences in Writing Script: An Analysis of Highly Skilled Footwriting*, Proceedings of the 3rd International Symposium on Handwriting and Computer Applications, Montreal, 1987 [za:] R. A. Huber, A. M. Headrick, *Handwriting identification...*, dz. cyt., s. 200.

Ponadto, jeśli chodzi o brak kończyn, możliwe jest również kreślenie pisma przy użyciu protezy zastępującej ową kończynę⁴³⁷. Pismo takie jednakże nosi już pewne znamiona nienaturalności, z uwagi na brak odpowiedniej kontroli nacisku w momencie kreślenia; pismo takie jest również większe, zwłaszcza na początku nauki kreślenia przy użyciu protezy⁴³⁸.

Koncentracja na czynności pisania, niedbałość lub niestaranność⁴³⁹ również należy zaliczyć do czynników endogennych. Koncentracja jest niezbędna zwłaszcza podczas kreślenia dokumentów mających szczególne znaczenie prawne, jak np. testamentów – wówczas z reguły grafizm pisma staje się mniej płynny, gdyż kreślimy dużo wolniej i staranniej niż zazwyczaj. Z kolei niedbałość i niestaranność szczególnie często występują podczas kreślenia w pośpiechu krótkich notatek – wpływa to na grafizm pisma, obniżając jego czytelność, zwiększając liczbę popełnianych błędów oraz częstość występowania tzw. cech przypadkowych, o których mowa była już wcześniej (zob. pkt 4.1. Próby naturalne, *in fine*).

Jeśli chodzi o wpływ podeszłego wieku na grafizm pisma⁴⁴⁰, to była o tym mowa wcześniej (zob. pkt 3.2.2. Wiek wykonawcy) – chodzi tu o pojawienie się w piśmie tzw. zmian starczych, które również można zaliczyć do czynników endogennych.

Do czynników egzogennych zaliczyć należy np. pozycję pisarską⁴⁴¹. Jak podkreślają R. A. Huber oraz A. M. Headrick⁴⁴², nie da się z góry przewidzieć, jak dana pozycja wpłynie na grafizm pisma konkretnego wykonawcy. Należy jednak wskazać, że pozycją naturalną i typową dla kreślenia jest pozycja siedząca, gdyż umożliwia ona przyjęcie odpowiedniej postawy ciała i podparcie rąk. Dlatego każde odstępstwo od tej pozycji powodować może różne zmiany nienaturalne w grafizmie danego wykonawcy.

Podobne znaczenie ma również podłoże służące do kreślenia⁴⁴³. Typowym podłożem jest papier, który, w zależności od swoich cech, może powodować pewne zmiany nienaturalne grafizmu, jednakże zawsze w połączeniu z konkretnym narzędziem pisarskim⁴⁴⁴. Podobne badania zostały przeprowadzone również dla podłoża jakim jest ludzka skóra⁴⁴⁵, a także twardej metal⁴⁴⁶. We wszystkich tych przypadkach zaobserwowano znaczące zmiany grafizmu, chociaż, w większości przypadków, na jego podstawie nadal była możliwa indywidualizacja wykonawcy.

Innym czynnikiem egzogennym jest także narzędzie pisarskie⁴⁴⁷. Istotne jest ono głównie z punktu widzenia preferencji i subiektywnego odczucia wygody danego wykonawcy.

⁴³⁷ W. Wójcik, *Identyfikacja pisma, dokumentów i audiodokumentów*, Departament Szkolenia i Doskonalenia Zawodowego MSW, Warszawa, 1977, s. 38.

⁴³⁸ J. H. Kelly, *Effects of Artificial Aids and Prostheses on Signatures*, presented at the meeting of the American Society of Questioned Document Examiners, Colorado Springs, 1975 [za:] R. A. Huber, A. M. Headrick, *Handwriting identification...*, dz. cyt., s. 200.

⁴³⁹ Tamże, s. 68-69.

⁴⁴⁰ Tamże, s. 230-231.

⁴⁴¹ Tamże, s. 242.

⁴⁴² Jak wyżej.

⁴⁴³ Tamże, s. 243-244.

⁴⁴⁴ M. R. Hecker, *Effects of Unusual Paper Supports on Handwriting*, presented at the meeting of the American Society of Questioned Document Examiners, North Lake Tahoe, 1983 [za:] R. A. Huber, A. M. Headrick, *Handwriting identification...*, dz. cyt., s. 243-244.

⁴⁴⁵ S. C. Leung, *A Case of Lipstick Writing on a Body*, presented at the meeting of the American Society of Questioned Document Examiners (Savannah, 1986) [za:] R. A. Huber, A. M. Headrick, *Handwriting identification...*, dz. cyt., s. 244; R. N. Totty, *A Case of Handwriting on an Unusual Surface*, *Journal of the Forensic Sciences Society*, 21, 1981, s. 349-350.

⁴⁴⁶ C. D. W. P. Brown, *The Identification of Handwriting on a Convex Surface*, presented at the meeting of the American Academy of Forensic Sciences, Las Vegas, 1985 [za:] R. A. Huber, A. M. Headrick, *Handwriting identification...*, dz. cyt., s. 244.

⁴⁴⁷ R. A. Huber, A. M. Headrick, *Handwriting identification...*, dz. cyt., s. 241-242.

Jak podkreśla J. F. Masson⁴⁴⁸, bardzo rzadko posługiwanie się narzędziem pisarskim danego typu może mieć duże znaczenie jeśli chodzi o zmiany grafizmu pisma. Innymi słowy, jeśli chodzi o typowe narzędzia pisarskie powszechnego użytku, to nie powinny one, z uwagi na swoje właściwości fizyczne, mieć zbyt dużego wpływu na grafizm pisma i powodować w nim zmian niezamierzenie nienaturalnych; problemem może być jedynie użycie narzędzia nietypowego (jak np. dłuta), czy też używanego dawniej, jak np. pióra naturalnego, które wymagać będzie nieco innej techniki pisarskiej, a także dodatkowych czynności technicznych (takich jak maczanie w atramencie, czy też chociażby ostrzenie końcówki).

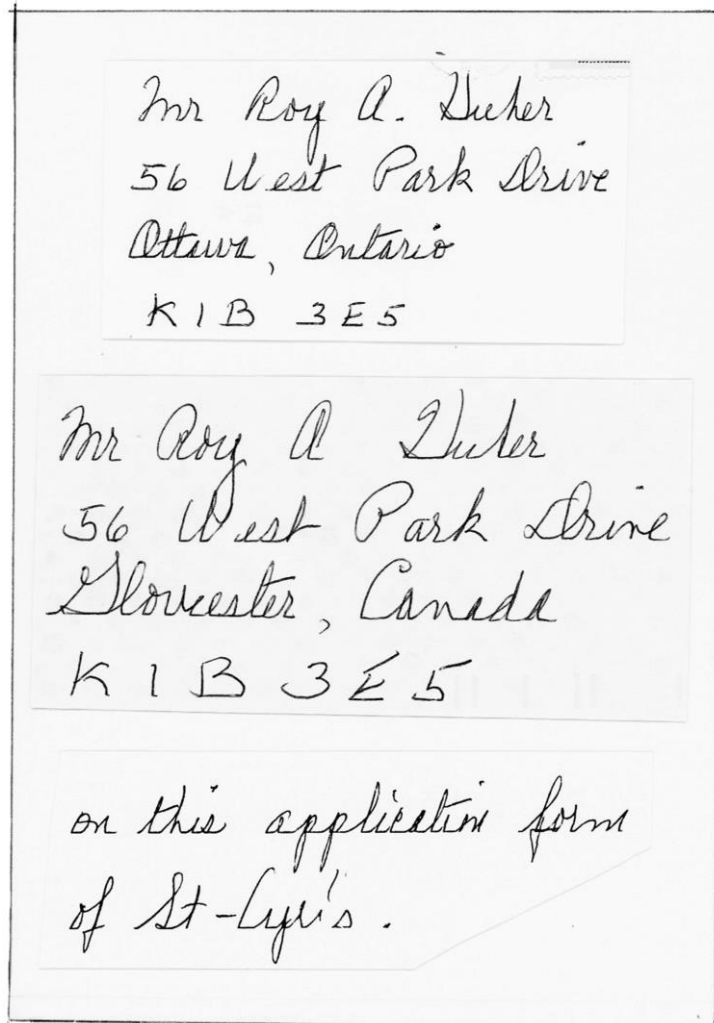
Ciekawy przypadek zastosowania narzędzia nie służącego *stricto* do kreślenia opisują Huber i Headrick – jest to linijka, wykorzystywana przez wykonawcę jako pomoc przy sporządzaniu starannie sporządzanych dokumentów odręcznych na gładkim, pozbawionym liniatury, podłożu (Rycina 10). Wszystkie elementy podlinijne znaków dodawane były następnie, już po odłożeniu linijki. Pismo to zaliczono do prób niezamierzenie nienaturalnych, gdyż w tym konkretnym przypadku działanie takie nie miało na celu zamaskowania własnego grafizmu wykonawcy, było bowiem stosowane każdorazowo w przypadku braku liniatury celem „upiększenia” tekstu. Można jednak łatwo wyobrazić sobie przypadki, gdy kreślenie przy wykorzystaniu linijki następuje w celu zamaskowania własnego grafizmu⁴⁴⁹.

Warto podkreślić, że wszelkie dostrzeżone zmiany grafizmu należy zawsze oceniać bardzo ostrożnie – zazwyczaj bowiem pojedyncze odchylenie jakiejś cechy charakterystycznej pisma od normy (rozumianej tu jako naturalny grafizm danej osoby) może być wynikiem działania wielu różnych czynników. Doskonale zostało to opisane przez A. Felusia⁴⁵⁰ m.in. na przykładzie takich cech jak tremor, płynność linii pisma, kąt nachylenia znaków, czy też naciskowość. Z tego też powodu nie da się wskazać wprost cech graficznych, odróżniających próby niezamierzenie nienaturalne od prób innego typu. Można jedynie wskazać pewne cechy charakterystyczne dla poszczególnych, wpływających na grafizm, czynników egzo- i endogennych. Przykładowo, można zatem wymienić cechy charakterystyczne prób niezamierzenie nienaturalnych z uwagi na objawy pewnych chorób, widocznych w piśmie danej osoby (jak np. wspomniana wcześniej mikrografia w piśmie osób cierpiących na chorobę Parkinsona, czy też wachlarzowate pismo schizofreników), jednakże nie sposób wskazać ogólnych cech wyróżniających pismo niezamierzenie nienaturalne spośród innych typów prób pisma.

⁴⁴⁸ J. F. Masson, *Felt Tip Pen Writing: Problems of Identification*, Journal of Forensic Sciences, 30, 1, 1985 s. 172-177; J. F. Masson, *The Effect of Fibre Tip Pen Use on Signatures*, Forensic Science International, 53, 1992, s. 157-162.

⁴⁴⁹ Przypadki takie opisuje w swojej pracy M. Jankowska, chociaż najwięcej uwagi poświęciła przypadkom maskowania poprzez nietypowe ułożenie podłoża – por. M. Jankowska, *Możliwości identyfikacji wykonawcy podpisu nakreślonego na nietypowo ułożonym podłożu* [w:] J. Wilczewska, R. Nazdrowicz, M. Jankowska, O. Przybysz, *Wybrane zagadnienia z zakresu badań identyfikacyjnych rękopisów*, Wydawnictwo CLK KGP, Warszawa, 2010, s. 187-224.

⁴⁵⁰ A. Feluś, *Odchylenia materialne...*, dz. cyt. s. 55-89.



Rycina 10. Pismo ręczne kreślone przy zastosowaniu linijki. Źródło: R. A. Huber, A. M. Headrick, *Handwriting Identification...*, dz. cyt. s. 208.

4.3.3. Mieszane

Próby mieszane, jak sama nazwa wskazuje, są wynikiem jednoczesnego oddziaływania kilku warunków kreślenia, takich jak np. maskowania przy jednoczesnym wpływie nienaturalnych okoliczności kreślenia, czy też naśladownictwa przy użyciu nietypowego narzędzia pisarskiego lub niezwykłego podłoża. Zawierać mogą zatem nawyki, zmiany naturalne i zamierzone następstwa zmian naturalnych, a także zmiany zamierzone, ich niezamierzone następstwa i zmiany nienaturalne⁴⁵¹, o których mowa była w punktach 4.2.1.-4.2.2.

⁴⁵¹ S. Matuszewski, *Types of handwriting...*, dz. cyt., s. 191.

5. Klasyfikowanie pisma ręcznego według jego typu - badania własne

5.1. Wprowadzenie

Badania klasyfikacyjne pisma ręcznego częściej są jednym z etapów badań pismoznawczych aniżeli osobnymi badaniami. Warto jednak nadmienić, że w niektórych sytuacjach, jak np. wtedy, gdy mamy do czynienia z dokumentami anonimowymi i brak jest osób podejrzanych o ich wykonawstwo, to właśnie badania klasyfikacyjne mogą nam przyjść z pomocą: gdy niemożliwe jest przeprowadzenie badań indywidualizacyjnych, to dzięki badaniom klasyfikacyjnym możemy ustalić pewną grupę potencjalnych wykonawców danej próby pisma (można określić m.in. jego ręczność, przybliżony wiek czy też płeć - zob. rozdział 3. Badania klasyfikacyjne pisma ręcznego). Gdyby jednak możliwe było wskazanie, z jakiego typu próbą pisma mamy do czynienia w danym przypadku (zob. rozdział 4. Typy prób pisma), to w znaczący sposób ułatwiłoby to pobieranie materiału porównawczego do badań (poprzez określenie sposobu, w jaki należy go pobrać), a także ocenę ewentualnych zaobserwowanych różnic między materiałem porównawczym a dowodowym. Najważniejszym jednak aspektem byłaby możliwość ukierunkowania badań indywidualizacyjnych. Wiedząc, z jakiego typu próbą mamy do czynienia, ekspert zyskiwałby wiedzę o tym jak ona powstała, co z reguły prowadziłoby do ograniczenia zakresu potrzebnych badań i możliwych wniosków ekspertyzy. Ustalenie, że próba jest np. naturalna wyklucza jej powstanie w drodze naśladowania albo kopiowania, co skutkuje innym zakresem badań indywidualizacyjnych niż w przypadku prób kopiowanych czy naśladowanych. Jak już wskazano w Rozdziale 4, każdy z wyróżnianych w literaturze 5 typów prób⁴⁵² ma pewne cechy szczególne, które mogą być pomocne w klasyfikowaniu tych typów.

Celem badawczym niniejszej pracy było znalezienie odpowiedzi na pytanie, czy możliwe jest klasyfikowanie próby pisma ręcznego według jej typu, a jeśli tak, to w jakim zakresie. Uszczegółowienie problemu badawczego stanowiły pytania:

1. Czy próby pisma zaliczane do danego typu mają cechy wyróżniające je?
2. Czy cechy te istotnie różnicują typy prób?
3. Czy można na nich oprzeć metodę klasyfikowania typów prób pisma?
4. Jaka będzie trafność klasyfikowania przy pomocy takiej metody?

W badaniu testowane były następujące hipotezy:

(H1) Próby pisma poszczególnych typów mają cechy wyróżniające je spośród innych.

(H2) Zespoły tych cech będą istotnie różnicować poszczególne typy prób pisma.

(H3) Możliwe jest opracowanie metody klasyfikowania prób pisma według typu.

(H4) Metoda ta będzie pozwalać na skuteczne klasyfikowanie prób pisma według typu.

Badania prowadzone były kilkietapowo. Na pierwszym etapie sprawdzano czy istnieją cechy charakterystyczne dla prób pisma każdego typu czyli, innymi słowy - czy można wyodrębnić cechy specyficzne (wyróżniające) dla poszczególnych typów prób pisma, na których można by oprzeć metodę klasyfikacji. Kolejnym etapem było opracowanie, na

⁴⁵² Wyjątkiem jest tu bowiem typ mieszany, zawierający cechy wielu różnych typów prób, stąd jego wykluczenie w tym przypadku z dalszych rozważań.

podstawie katalogu cech uzyskanego w poprzednim etapie badań, metody klasyfikacji prób pisma ręcznego według ich typu.

W tym celu wykorzystano analizę dyskryminacyjną, która na podstawie wyodrębnionych grup najpierw dokonuje wyboru zestawów cech, najlepiej różnicujących próby poszczególnych typów, a następnie, na ich podstawie, tworzy funkcje klasyfikacyjne, umożliwiające przewidywanie, do której grupy obiektów (w naszym przypadku – do jakiego typu próby) należy konkretny, badany przypadek⁴⁵³. Należy tu doprecyzować, że funkcje te można ująć jako klasyfikatory dla każdego typu próby. Pojęcie klasyfikatora może być jednak rozumiane bardziej generalnie, jako metoda klasyfikacji. Stąd, aby uniknąć nieporozumień, w dalszej części pracy gdy mowa będzie o klasyfikatorze w liczbie pojedynczej będzie on rozumiany jako synonim metody klasyfikacji, a klasyfikatory w liczbie mnogiej będą zawsze oznaczać funkcje klasyfikacyjne.

Za pomocą analizy dyskryminacyjnej obliczono funkcje klasyfikacyjne dla prób poszczególnych typów, a także dokonano wstępnego sprawdzenia ich trafności, gdyż program umożliwi potraktowanie próby badawczej (stanowiącej zbiór uczący) jako grupy testowej, dla której to testowana jest trafność klasyfikowania. Mając na uwadze praktyczny wymiar opracowanej metody zdecydowano się na znalezienie klasyfikatorów dla wszystkich 11 typów prób pisma (próby naturalnej, maskowanej, niezamierzenie nienaturalnej, autonaśladowanej ściśle, naśladowanej ściśle, autonaśladowanej swobodnie, naśladowanej swobodnie, autokopiiowanej w prześwicie, kopiowanej w prześwicie, autokopiiowanej przez przeciskanie i kopiowanej przez przeciskanie), 7 typów (czyli bez uwzględniania typów „auto”, a więc próby naturalnej, niezamierzenie nienaturalnej, naśladowanej ściśle, naśladowanej swobodnie, kopiowanej w prześwicie i kopiowanej przez przeciskanie) oraz 6 typów (próby naturalnej, niezamierzenie nienaturalnej, maskowanej, naśladowanej ściśle, naśladowanej swobodnie i kopiowanej).

Ostatnim etapem była walidacja metod na nowej grupie probantów. W tym celu pobrano próbki wszystkich 11 typów od nowych probantów, a następnie w próbkach tych dokonano analizy cech graficznych, analogicznie jak w badaniach właściwych. Następnie, korzystając z obliczonych wcześniej klasyfikatorów dla poszczególnych typów prób, w programie Excel dokonano podstawienia do owych wzorów danych pochodzących z badanych próbek i sprawdzono, który z klasyfikatorów daje najwyższą wartość. Na koniec sprawdzono, czy owa najwyższa wartość, wskazująca sklasyfikowany typ próby, odpowiada typowi rzeczywistości. W ten sposób sprawdzono, dla ilu przypadków typy te są zgodne, czyli obliczono trafność metody klasyfikowania. Procedura ta przebiegała analogicznie dla wszystkich metod.

Należy wskazać, że każdorazowo trafność klasyfikacji, czyli procentowo wyrażona liczba przypadków poprawnie zaklasyfikowanych do odpowiednich typów, była porównywana z tzw. trafnością przypadkową, nazywaną też czasem prawdopodobieństwem przypadkowego wyboru. Prawdopodobieństwo to uzależnione jest od liczby możliwych do uzyskania wyników, czyli w tym przypadku liczby możliwych do wybrania typów prób. I tak, prawdopodobieństwo to dla dwóch typów wynosi 50%, gdyż wybieramy zawsze jedną z dwóch możliwych opcji. Dla uwzględnianych w badaniach 11 typów prób prawdopodobieństwo to wynosi 1/11, czyli około 9%; dla 7 typów prób jest to 1/7, czyli około 14%; dla 6 typów prób jest to 1/6, czyli około 17%.

Badania wstępne⁴⁵⁴ przeprowadzone przez Autorkę niniejszej pracy wykazały, że istotnie, w przypadku pewnych typów prób możliwe jest ustalenie ich cech

⁴⁵³ Analiza dyskryminacyjna, *Internetowy Podręcznik Statystyki*, Statsoft, (statsoft.pl), dostęp na dzień 8 czerwca 2021.

⁴⁵⁴ J. Dzida, Klasyfikowanie prób pisma ręcznego według ich typu [w:] M. Bogusz, M. Wojcieszak, P. Rachwał (red.), *Poszerzamy Horyzonty*, Tom XIX, Część I, Słupsk, Czerwiec 2020, s. 351-359.

charakterystycznych, które je wyróżniają spośród wszystkich prób. Trafność klasyfikowania w obrębie 7 typów prób opartego wyłącznie na istotnych statystycznie cechach motorycznych (liczbie oderwań, zatrzymań, załamania, retuszy oraz miejsc z tremorem) wyniosła ok. 37%. Ponadto, z uwagi na istotne podobieństwo cech motorycznych niektórych typów prób pisma (naturalnej do niezamierzonej nienaturalnej, kopiowanej na prześwit do kopiowanej przez przeciskanie oraz naśladowanej ściśle do naśladowanej swobodnie) sporządzono również skróconą do 4 typów wersję klasyfikatora, jednak nawet w tym przypadku cechy motoryczne pozwoliły trafnie sklasyfikować jedynie 56% wszystkich przypadków, najlepiej radząc sobie z próbą naturalną (87,5%) oraz próbą kopiowaną (68,75%), a najslabiej – z maskowaną (jedynie 12,5% trafnych klasyfikacji). Na podstawie statystycznie istotnych cech mierzalnych (odchylenia standardowego szerokości owali, wysokości znaków strefy śródlinijnej oraz nachylenia znaków) również dokonano sklasyfikowania poszczególnych prób pisma według ich typu. Podobnie jak miało to miejsce w przypadku cech motorycznych, również i tutaj początkowo brano pod uwagę 7 typów prób pisma. Uzyskano nieco wyższą trafność klasyfikowania niż w przypadku cech motorycznych (ok. 42%), jednak z uwagi na istotne podobieństwo pewnych typów prób pisma, które zostało stwierdzone podczas analizowania prób pisma, postanowiono uprościć klasyfikację, biorąc pod uwagę jedynie 4 typy prób pisma: próbę naturalną, maskowaną, naśladowaną oraz kopiowaną. W wyniku owego zabiegu uzyskano wyższą trafność klasyfikowania, wynoszącą ok. 55%. Najmniej błędów popełniono przy klasyfikowaniu prób naturalnych i maskowanych (ok. 56% poprawnych klasyfikacji), a najwięcej – klasyfikując próby naśladowane ściśle (jedynie 25% poprawnych klasyfikacji). Kolejnym krokiem było klasyfikowanie pobranych prób pisma z wykorzystaniem obydwu grup cech łącznie. Opierając się na cechach motorycznych i mierzalnych, dokonano sklasyfikowania pobranych prób pisma osiągając ok. 52% trafność. Z uwagi na stwierdzone podobieństwa między pewnymi typami prób, ostatecznie wzięto pod uwagę jedynie 4 typy prób: naturalną, maskowaną, naśladowaną i kopiowaną. W ten sposób uzyskano wyższą, bo ok. 66% trafność klasyfikowania prób pisma.

Wykazano, że zarówno cechy motoryczne, jak i mierzalne, posłużyć mogą do klasyfikowania prób pisma ręcznego według typu. Ustalenia te zostały następnie wykorzystane do zaplanowania badań właściwych, a zwłaszcza – do wyboru cech graficznych, które następnie poddano analizie.

W badaniach pismoznawczych wykorzystuje się wszystkie cechy, jednakże jak wskazano w rozdziale 4. Typy prób pisma, niektóre z tych cech mają większe znaczenie od innych⁴⁵⁵, jeśli chodzi o różnicowanie poszczególnych typów prób. Z tego powodu w badaniach właściwych wzięto pod uwagę jedynie pewne cechy motoryczne, mierzalne i konstrukcyjne.

5.2. Materiał i metody

5.2.1. Probandi i warunki pobierania prób pisma

Badania przeprowadzono na grupie 100 osób (66 kobiet i 34 mężczyzn), w wieku 19-24 lata, będących studentami Wydziału Prawa i Administracji UAM w Poznaniu, których zadaniem było wypełnianie dwóch formularzy. Przed badaniem studenci zostali poinstruowani o sposobie wypełniania owych formularzy. Wskazano, że w trakcie badania, niezależnie od swojej ręczności, mają używać wyłącznie ręki wiodącej, a także że zabronione jest pisanie

⁴⁵⁵ S. Matuszewski, *Types of handwriting...*, dz. cyt., s. 191.

kapitalikami, pismem drukowanym i na wzór druku. W przypadku popełniania błędu w trakcie wypełniania formularzy należy przede wszystkim nie kreślić niepotrzebnie, a jedynie wskazać, gdzie znajduje się poprawna wersja nakreślonej próby pisma. Jeśli chodzi o same typy składanych prób, to poinformowano probantów o ich sposobie kreślenia; wytłumaczono, że podczas kreślenia prób naturalnych należy używać własnego grafizmu pisma bez jakichkolwiek modyfikacji; w trakcie kreślenia próby niezamierzenie nienaturalnej należy przyjąć pozycję stojącą; maskując swój grafizm pisma należy starać się tak ją zmienić aby uniemożliwić określenie jej wykonawcy; w trakcie autonaśladowania ścisłego należy starać się naśladować swój własny podpis, cały czas mając go w zasięgu wzroku; autonaśladownictwo swobodne wymaga nakreślenie podpisu jak najbardziej zbliżonego do własnego podpisu nakreślonego wcześniej, lecz bez jednoczesnej obserwacji tego podpisu; w trakcie naśladowania ścisłego należy nakreślić próbę identyczną z próbą wskazaną w formularzu, przy czym wzorzec ten znajdował się cały czas w zasięgu wzroku; naśladowując swobodnie, probanci mają przyjrzeć się wzorcowi próbki pisma i go zapamiętać, a następnie spróbować z pamięci nakreślić tę próbkę pisma; w autokopiowaniu przez przeciskanie należało swoją własną próbę pisma skopiować na miejsce w formularzu poprzez przeciskanie (tj. mocne odgniatanie wzorca tak, aby uzyskać relief na podłożonej kartce, który następnie powlekano przy użyciu długopisu); w próbie kopiowanej przez przeciskanie należało skopiować przez przeciskanie wyszczególniony w formularzu wzór pisma; w próbach autokopiowanych w prześwicie należało skopiować w prześwicie (używając w tym celu szyby okiennej i podkładając kopiowany wzorzec pod kartkę, na którą należało go przekopiować) swój własny grafizm; a w próbie kopiowanej w prześwicie należało skopiować w prześwicie podany wzór grafizmu. Wypełnienie obydwu formularzy trwało łącznie około 30 minut, w zależności od indywidualnego tempa kreślenia każdego probanta. Żaden ze studentów nie zgłaszał problemów zdrowotnych ani istnienia okoliczności mogących mieć wpływ na jakość kreślenia prób pisma. Badania odbywały się w sali zajęciowej, w trakcie wykładu, w oświetleniu naturalnym (światło słoneczne). Probandci składali próbki w pozycji siedzącej, posługując się własnym narzędziem pisarskim.

W analogiczny sposób pobierane były próby pisma do walidacji. Do walidacji uzyskanych w wyniku badań Klasyfikatorów wykorzystano próby pisma pochodzące od 39 probantów (24 kobiet i 15 mężczyzn), niebiorących udziału w badaniach właściwych. Część probantów (13 osób) była słuchaczami kursu organizowanego przez Uniwersytet Otwarty na Wydziale Prawa i Administracji, niebędącymi studentami tegoż Wydziału. Wiek owych probantów wahał się od 24 do 55 lat, żaden z probantów nie zgłaszał problemów zdrowotnych lub innych okoliczności mogących mieć wpływ na kreślenie prób pisma. Pozostałych probantów stanowili studenci Wydziału Prawa i Administracji, w wieku ok. 19-25 lat, nie zgłaszający żadnych problemów zdrowotnych ani okoliczności mogących mieć wpływ na kreślenie prób pisma.

Probandci z grupy walidacyjnej składali podpisy lub jednozdaniowe próby pisma na formularzach analogicznych do tych, wykorzystanych w badaniach wstępnych, warunki pobierania od nich prób pisma również były zbliżone do tych, istniejących w trakcie pobierania prób pisma do badań właściwych. Jediną różnicą był zakres pobranego materiału – od jednej trzeciej probantów pobrano wyłącznie podpisy własne, od jednej trzeciej wyłącznie podpisy o jednakowym brzmieniu i od reszty probantów wyłącznie jednozdaniowe próby pisma.

5.2.2. Próbki pisma

Wypełniane przez probantów formularze składały się z pól, w których należało kreślić, odpowiednio, podpisy własne pełnibrzmiające, podpisy o jednakowym brzmieniu dla wszystkich probantów oraz jednozdaniowe próby pisma. Załącznik 1 stanowi przykładowy zestaw formularzy wypełnianych przez jednego probanta.

Podpisy jednakowo brzmiące miały brzmienie „Jędrzej Mickiewicz”, a jednozdaniowa próba pisma brzmiała „Król Karol kupił Królowej Karolinie korale koloru koralowego”.

Formularze wymagały odpowiednio kreślenia prób pisma następujących typów:

- naturalnych – próby kreślone w pozycji siedzącej, przy stole bez nienaturalnych czynników wewnętrznych wpływających na kreślenie;
- maskowanych – z zastosowaniem zmiany własnego grafizmu, celem uniemożliwienia indywidualizacji wykonawcy próby;
- niezamierzenie nienaturalnych – kreślonych w pozycji stojącej, formularz znajdował się na blacie do pisania w pozycji siedzącej;
- naśladowanych ściśle (również w wersji autonaśladownictwa, czyli naśladowania własnego grafizmu) – polegających na powolnym odwzorowywaniu poszczególnych znaków przy stałej obserwacji wzorca⁴⁵⁶;
- naśladowanych swobodnie (również w wersji autonaśladownictwa) - po wcześniejszym opanowaniu naśladowanego wzorca grafizmu⁴⁵⁷
- kopiowanych przez przeciskanie (również w wersji autokopiowania, czyli kopiowania własnego grafizmu) - powstałych poprzez odcisnięcie na formularzu wzorca (poprzez kreślenie z dużym naciskiem po linii wzorca), a następnie obwiedzenie zarysów powstałego w ten sposób reliefu;
- kopiowanych na prześwit (również w wersji autokopiowania) – powstałych przez odrysowanie wzorca widzianego w świetle przechodzącym.

Wzory podpisów o jednakowym brzmieniu oraz prób jednozdaniowych, wykorzystane do naśladowania oraz kopiowania, pochodziły łącznie od pięciu osób, niebiorących udziału w badaniu. Wzory te stanowią Załącznik 2 pracy. W celu zapobieżenia wystąpieniu efektu uczenia wzorów podpisów i prób pisma, każdy z probantów otrzymał do badania zestaw, wymagający naśladownictwa swobodnego próbki pisma pochodzącej od innej osoby, niż próbka do naśladownictwa ścisłego oraz próbka pisma do kopiowania. Obydwie próbki pisma do kopiowania pochodziły od jednej osoby, gdyż uznano, że w tym przypadku ewentualne ryzyko opanowania wzorca owej próbki jest niewielkie.

W przypadku podpisów własnych, składane były one przez probantów jako próby naturalne, maskowane, niezamierzenie nienaturalne, autonaśladowane ściśle, autonaśladowane swobodnie, autokopiowane w prześwicie i autokopiowane przez przeciskanie, co daje łącznie 7 typów prób. Z uwagi na brak istotnych różnic między odmianami auto- (naśladowanymi, kopiowanymi) a innymi próbkami naśladowanymi i kopiowanymi, w dalszych rozważaniach autokopiowanie i autonaśladownictwo traktowane będą jako kopiowanie i naśladownictwo. Podobnie w przypadku jednozdaniowych prób pisma – odmiany typu „auto” w kolejnych etapach, po uproszczeniu klasyfikacji najpierw do 7, a następnie do 6 typów, były traktowane jako, odpowiednio, kopiowane lub naśladowane.

Do badanych cech pisma należały cechy motoryczne oraz cechy mierzalne, wykorzystane uprzednio w badaniach wstępnych (zwłaszcza te, w których przypadku wykazano statystyczną istotność dla klasyfikowania typów prób pisma), a także cecha konstrukcyjna, jaką jest liczba odmian powtarzających się znaków.

Do badanych cech motorycznych należały:

- oderwania, tj. oderwania narzędzia pisarskiego od powierzchni papieru, niewynikające z tzw. konstrukcyjnych punktów zatrzymania⁴⁵⁸;

⁴⁵⁶ Por. Naśladownictwo niewolnicze, *Słownik Terminów Pismoznawczych*, <http://prawouam-stp.home.amu.edu.pl/>, dostęp na dzień 20 maja 2021.

⁴⁵⁷ Por. Naśladownictwo swobodne, *Słownik...*, dz. cyt.

⁴⁵⁸ Konstrukcyjne punkty zatrzymania są to takie punkty, w których zatrzymanie środka pisarskiego wynika z budowy danego znaku - por. Konstrukcyjne punkty zatrzymania, *Słownik...*, dz. cyt..

- zatrzymania, tj. zatrzymania narzędzia pisarskiego bez śladów jego oderwania od papieru, niewynikające z konstrukcyjnych punktów zatrzymania;
- załamania, tj. nagłe zmiany kierunku kreślenia (niewynikające z konstrukcji danego znaku)
- tremor, tj. drżenie linii pisma⁴⁵⁹;
- retusze, tj. poprawianie linii graficznej niewynikające z pomyłki pisarskiej⁴⁶⁰;
- adiustacje końcowe, tj. ostatnie grammy wyrazu, charakteryzujące się stopniowym zwężaniem linii graficznej i spadkiem jej wysycenia materiałem kryjącym, co jest efektem przygotowania do ruchu ręki w powietrzu przy odrywaniu jej od podłoża⁴⁶¹;
- linie włosowate, tj. bardzo cienkie linie wskazujące kierunek ruchu ręki wykonywany jeszcze nad podłożem⁴⁶² (zob. Ryciny 11-17).



Rycina 11. Przykład tremoru.



Rycina 12. Przykład zatrzymania.



Rycina 13. Przykład adiustacji końcowej.



Rycina 14. Przykład załamania.



Rycina 15. Przykład linii włosowatej.



Rycina 16. Przykład oderwania.

⁴⁵⁹ Por. Tremor, *Słownik...*, dz. cyt.. Dla potrzeb badań tremorem nazywano dwa lub więcej załamania, występujących bezpośrednio po sobie.

⁴⁶⁰ Por. Retusz, *Słownik...*, dz. cyt..

⁴⁶¹ Por. Adiustacje, *Słownik...*, dz. cyt.

⁴⁶² Bardzo cienkie linie znaku albo jego detalu, niebędące adiustacjami - por. Linia włosowata, *Słownik...*, dz. cyt.



Rycina 17. Przykład retuszu.

Do badanych cech mierzalnych należały: zmienność wysokości liter strefy śródlinijnej⁴⁶³, zmienność wysokości liter strefy nadlinijnej, zmienność wysokości liter strefy podlinijnej oraz zmienność szerokości owali, a także zmienność nachylenia liter dwu- i trójstrefowych⁴⁶⁴.

Wzięto również pod uwagę cechę konstrukcyjną – liczbę odmian powtarzających się znaków. Niestety, z uwagi na dość często występujące braki cecha ta została uwzględniona jedynie przy podpisie ”Jędrzej Mickiewicz” oraz jednozdaniowej próbie pisma, a nie została uwzględniona we własnym podpisie pełnobrzmiącym (z uwagi na dość częsty brak powtarzających się znaków w imieniu i nazwisku własnym probantów).

W przypadku cech motorycznych takich jak liczba oderwań, załamań, zatrzymań, retuszy, miejsc z tremorem i linii włosowatych liczono ich liczbę przypadającą na znak, tj. bezwzględną liczbę owych cech zaobserwowanych w danej próbce dzielono przez liczbę występujących w owej próbce znaków. W przypadku liczby adiustacji końcowych była ona przeliczana na wyraz, nie na znak.

W przypadku cech mierzalnych badano ich zmienność w danej próbce pisma i posługiwano się w tym celu odchyleniem standardowym tych cech w próbce pisma. Wyjątkiem była jednozdaniowa próba pisma, dla której, w celach poznawczych, obliczono również średnią arytmetyczną dla owych cech mierzalnych (jako miarę rozmiarów pisma) oraz współczynnik zmienności (jako dodatkową cechę umożliwiającą badanie zmienności cech mierzalnych). W badaniach wstępnych, które stanowiły punkt wyjścia dla opisywanych w pracy badań, obliczono jedynie odchylenie standardowe dla zbadania zmienności wskazanych cech mierzalnych i wyniki owych badań były zadowalające, zatem uzyskano przeświadczenie, że odchylenie standardowe nadaje się do tego celu. Postanowiono jednak sprawdzić, czy w przypadku dłuższych prób pisma, zawierających więcej cech graficznych niż podpisy, uwzględnienie dodatkowych zmiennych opisujących te same cechy mierzalne (średniej arytmetycznej i współczynnika zmienności) umożliwi poprawę trafności klasyfikowania prób pisma według typu i, tym samym, wyciągnięcie odpowiednich wniosków co do założeń dla dalszych badań.

Jeśli chodzi o cechę konstrukcyjną – liczbę odmian tych samych znaków, to w celu standaryzacji tejże zmiennej obliczono liczbę odmian poszczególnych znaków, powtarzających się w danej próbce, a następnie podzielono ją przez liczbę owych powtarzających się znaków.

⁴⁶³ Inaczej strefa środkowa - por. Strefa śródlinijna, *Słownik...*, *op. cit.*

⁴⁶⁴ Są to litery, których elementy konstrukcyjne zgodnie ze wzorcem elementarзовym powinny zajmować odpowiednio dwie lub trzy strefy - por. Element dwustrefowy oraz Element trójstrefowy, *Słownik...*, *op. cit.*

W ten sposób uzyskano zmienną nazywaną dalej „średnią liczbą odmian w powtarzających się znakach”. Tabela I przedstawia zestawienie badanych cech graficznych.

Tabela I Zestawienie badanych cech graficznych w poszczególnych rodzajach prób pisma.

cechy graficzne/rodzaj próby	podpis własny	podpis o jednakowym brzmieniu	jednozdaniowa próba pisma
cechy motoryczne:	liczba załamań, liczba oderwań, liczba zatrzymań, liczba miejsc z tremorem, liczba retuszy, liczba linii włosowatych, liczba adiustacji końcowych		
cechy mierzalne:	zmiennosc ⁴⁶⁵ wysokości liter strefy śródlinijnej, zmiennosc ⁴⁶⁶ szerokości owali zmiennosc ⁴⁶⁷ nachylenia liter dwu- i trójstrefowych.		zmiennosc ⁴⁶⁸ wysokości liter strefy śródlinijnej, zmiennosc ⁴⁶⁹ wysokości liter strefy nadlinijnej, zmiennosc ⁴⁷⁰ wysokości liter strefy podlinijnej zmiennosc ⁴⁷¹ szerokości owali, zmiennosc ⁴⁷² nachylenia liter dwu- i trójstrefowych, wielkosc ⁴⁷³ liter strefy śródlinijnej, wielkosc ⁴⁷⁴ liter strefy nadlinijnej, wielkosc ⁴⁷⁵ liter strefy podlinijnej, srednia ⁴⁷⁶ szerokość owali, srednie ⁴⁷⁷ nachylenie liter dwu- i trójstrefowych.
cecha konstrukcyjna:	--	liczba odmian powtarzających się znaków	

W próbach wykorzystanych do walidacji posłużono się analogiczną procedurą: w pobranych próbach pisma określono cechy motoryczne, mierzalne i cechę konstrukcyjną tak, jak miało to miejsce w badaniach właściwych (z tą jednakże różnicą, że tym razem zmiennosc cech mierzalnych określono zarówno poprzez odchylenie standardowe tychże cech w próbie, jak i ich średnią oraz współczynnik zmiennosci. W przypadku stwierdzenia niemożności dokonania stosownych pomiarów (np. wskutek braku stosownej liczby liter strefy podlinijnej w próbie) dana cecha była pomijana.

5.2.3. Metody pomiarów i analizy

Pierwszym etapem było określenie bezwzględnej wartości dla próbki poszczególnych cech motorycznych. W badaniu cech mierzalnych, dla dokonania pomiarów tych cech wykorzystano program Graphlog - zob. Rycina 18. Przed dokonaniem pomiarów próbki pisma

⁴⁶⁵ Zmiennosc obliczana w postaci odchylenia standardowego tychże wymiarów w danej próbie pisma.

⁴⁶⁶ Jak wyżej.

⁴⁶⁷ Jak wyżej.

⁴⁶⁸ Zmiennosc obliczana w postaci odchylenia standardowego oraz współczynnika zmiennosci tychże wymiarów w danej próbie pisma.

⁴⁶⁹ Jak wyżej.

⁴⁷⁰ Jak wyżej.

⁴⁷¹ Jak wyżej.

⁴⁷² Jak wyżej.

⁴⁷³ Wielkosc obliczana jako srednia arytmetyczna tych wymiarów w próbie pisma.

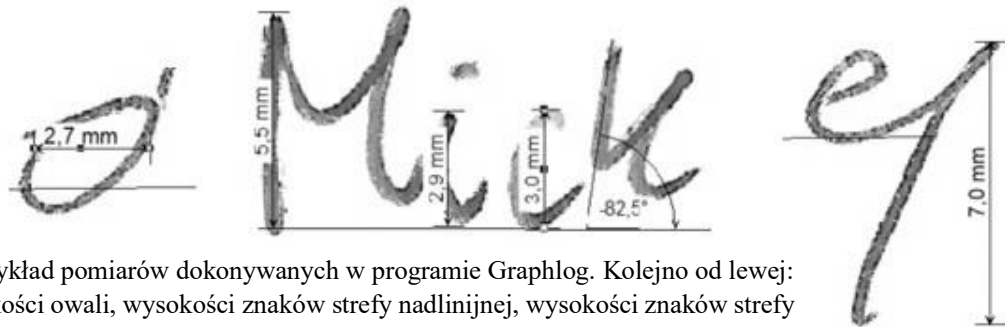
⁴⁷⁴ Jak wyżej.

⁴⁷⁵ Jak wyżej.

⁴⁷⁶ Średnia arytmetyczna tych wymiarów.

⁴⁷⁷ Jak wyżej.

zostały wypoziomowane; w przypadku szerokości znaków, pomiarów dokonywano za pomocą odcinków równoległych do poziomu strony (czyli do dolnych krawędzi ramek, tworzących poszczególne pola formularza, w których probanci kreślili próbki pisma) łączących skrajne punkty znaku w połowie jego wysokości. Podobnie postępowano przy pomiarach wysokości znaków, kreśląc w tym przypadku odcinki prostopadłe do poziomu strony. Nachylenie znaków mierzono również w stosunku do wypoziomowanej, w sposób podany wyżej, próbki pisma. Ponadto, dla podpisów o jednakowym brzmieniu oraz dla jednozdaniowych prób pisma obliczono średnią liczbę odmian na literę.



Rycina 18. Przykład pomiarów dokonywanych w programie Graphlog. Kolejno od lewej: pomiar szerokości owali, wysokości znaków strefy nadlinijnej, wysokości znaków strefy śródlinijnej, nachylenia znaku strefy nadlinijnej oraz wysokości znaków strefy podlinijnej.

W kolejnym kroku skorzystano z programu Statistica 13.1 (StatSoft, Polska) i wykorzystano analizę dyskryminacyjną dla zbadania, które z tych cech są statystycznie istotne oraz sprawdzenia przydatności tychże cech dla klasyfikowania prób pisma według ich typu. Używano zarówno podstawowej wersji analizy dyskryminacyjnej (jako jednej z wielowymiarowych technik eksploracyjnych), jak i wersji uogólnionej tejże analizy.

Analiza dyskryminacyjna zaliczana jest do statystycznych metod klasyfikacji i składa się z dwóch etapów: w pierwszym z nich następuje wyszukanie cech najlepiej dyskryminujących istniejące klasy (grupy) obiektów; w drugim następuje testowanie owej dyskryminacji (na ile cechy dyskryminujące nadają się do klasyfikowania). Cechy dyskryminujące owe klasy są dobieranymi przez procedurę zmiennymi, których średnie wartości różnią się w poszczególnych klasach, a dzięki temu mogą pozwolić na przewidywanie przynależności nowych przypadków do poszczególnych klas. Samo to przewidywanie również odbywa się dwuetapowo. W pierwszej kolejności tworzone są tzw. funkcje dyskryminacyjne i obliczane ich średnie wartości dla każdej klasy. Dopiero w kolejnym kroku tworzone są funkcje klasyfikacyjne (inaczej zwane klasyfikatorami), wyznaczające prawdopodobieństwo przynależności danego przypadku do jednej z klas; to one są trzonem metody klasyfikowania. Przykładowo, chcąc dla pewnej klasy A stworzyć klasyfikator K, musimy najpierw jego współczynniki funkcji oraz wyraz wolny podstawić do wzoru. Załóżmy, że dla trzech zmiennych (1, 2, 3) funkcje te mają współczynniki równe 0,2, 0,3 i 0,4, a wyraz wolny wynosi 0,5.

Na tej podstawie mamy więc następujący klasyfikator:

$$K_A = 0,2x_1 + 0,3x_2 + 0,4x_3 + 0,5,$$

gdzie za x_1 , x_2 i x_3 podstawiamy odpowiednie wartości badanej próbki pisma dla tych trzech kolejnych zmiennych. Funkcji takich w danym przypadku jest tyle, ile jest klas obiektów. Jeśli w badaniu było 11 klas obiektów, to powstanie 11 funkcji klasyfikacyjnych. Dokonując na ich podstawie klasyfikowania należy obliczyć wartości dla każdej z tych funkcji, a następnie wybrać największą z owych wartości. Wartość ta wyznacza przewidywaną klasę, do której należy dany obiekt. Przykładowo, jeśli mamy do czynienia z funkcjami klasyfikacyjnymi dla próby naturalnej, maskowanej i niezamierzenie nienaturalnej i chcemy się dowiedzieć, do której z tych klas należy badana przez nas próba pisma, to obliczamy jej wartości dla każdej

z tych funkcji. Jeśli najwyższy wynik uzyskamy dla funkcji opisującej próbę naturalną, to badana przez nas próba pisma jest, zgodnie z klasyfikatorem, próbą naturalną.

Korzystając z analizy dyskryminacyjnej dla każdego rodzaju prób pisma z osobna (tj. podpisów własnych, podpisów o jednakowym brzmieniu i jednozdaniowych prób pisma) uzyskano zestaw cech mierzalnych i motorycznych, które były statystycznie istotne dla klasyfikowania różnych typów prób (korzystając z podsumowania zmiennych w modelu klasyfikowania, stworzonym w ramach analizy dyskryminacyjnej programu Statistica). Kolejnym krokiem było zaobserwowanie, w jaki sposób owe cechy rozkładają się w poszczególnych typach prób. Ostatnim krokiem było dokonanie wstępnego klasyfikowania prób pisma według ich typu na podstawie zbadanych cech i zbudowanie macierzy klasyfikowania.

W przypadku jednozdaniowych prób pisma było to klasyfikowanie w ramach 11 typów prób (uwzględniono bowiem zarówno autonaśladownictwo, jak i autokopiowanie), natomiast w przypadku podpisów obydwu typów było to klasyfikowanie w obrębie 7 typów prób (w przypadku podpisów własnych możliwe było bowiem wyłącznie autonaśladownictwo i autokopiowanie, gdyż zarówno naśladownictwo, jak i kopiowanie dotyczyło własnego grafizmu probantów, a w przypadku podpisów o jednakowym brzmieniu – było to wyłącznie naśladownictwo i kopiowanie cudzego grafizmu, bez autonaśladownictwa i autokopiowania).

Uznano, że na podstawie samych podpisów i ich cech graficznych nie warto budować klasyfikatora, gdyż docelowy klasyfikator powinien być możliwy do zastosowania dla prób pisma niezależnie od ich długości. Dodatkowo w przypadku podpisów było to jedynie 7 typów prób, podczas gdy w doktrynie wyróżnia się ich nawet 11. Z uwagi na powyższe, klasyfikator opracowano dopiero na późniejszym etapie badań, uwzględniającym wszystkie badane próbki łącznie, zarówno podpisy, jak i jednozdaniowe próby pisma, dla wszystkich 11 typów prób. Należy też podkreślić, że zaobserwowane na poszczególnych etapach badania podobieństwa poszczególnych typów prób (jak choćby typów „auto” i zwykłych, czy dwóch odmian kopiowania względem siebie) zostały wykorzystane w celu następczego uproszczenia klasyfikatora – początkowo do 7 typów prób (bez rozróżniania typów „auto” - autonaśladowanych i autokopiowanych), a docelowo do 6 typów prób (bez rozróżniania odrębnych rodzajów kopiowania). Należy również nadmienić, że tworząc model klasyfikacji, tzn. wybierając cechy mogące mieć znaczenie dla klasyfikowania prób pisma poszczególnych typów, oprócz cech statystycznie istotnych w ramach analizy dyskryminacyjnej, wykorzystano również te mniej istotne (zwane pomocniczymi, dla których $p > 0,05$, jednak które zostały włączone do modelu), gdyż okazały się być przydatne dla klasyfikowania, poprawiając trafność klasyfikatorów. Dodatkowo w czasie ich tworzenia zdecydowano się, z uwagi na obszerność analizowanych danych, zastosować ogólne modele analizy dyskryminacyjnej (GDA, z założeniem jednakowych prawdopodobieństw a priori dla wszystkich badanych przypadków).

W celu opracowania klasyfikatorów raz jeszcze zbadano wszystkie zebrane próby pisma łącznie, tzn. podpisy własne, podpisy o jednakowym brzmieniu i jednozdaniowe próby pisma, a następnie na ich podstawie, z zastosowaniem GDA, zbudowano model klasyfikowania wszystkich prób pisma według ich typu, tworząc macierze klasyfikowania, tabele ze współczynnikami funkcji klasyfikacyjnych, a na koniec rozpisując owe funkcje dla każdego z typów prób.

Z uwagi na fakt, że w przypadku podpisów własnych było możliwe zbadanie najmniejszej liczby cech graficznych (ze względu na braki niektórych cech), a w przypadku jednozdaniowych prób pisma cech tych było najwięcej, postanowiono stworzyć trzy modele – jeden, uwzględniający jedynie cechy (Tabela I), które były obecne w podpisach własnych (zwany dalej „Klasyfikatorem 1”), drugi, uwzględniający dodatkowo jedną cechę konstrukcyjną, bazujący na cechach uwzględnionych w przypadku podpisów o jednakowym brzmieniu („Klasyfikator 2”) i ostatni, uwzględniający wszystkie cechy zbadane w

jednozdanionych próbach pisma („Klasyfikator 3”). W tekście, z uwagi na dbałość o przejrzystość pracy, szczegółowo omówiono jedynie Klasyfikator 1, uwzględniający cechy podpisów własnych. Pozostałe klasyfikatory (ich macierze, a także wyprowadzone funkcje klasyfikacyjne) stanowią załączniki do pracy. Każdy z tych klasyfikatorów pierwotnie pozwalał na klasyfikowanie 11 typów prób (Klasyfikatory 1a, 2a, 3a), jednak docelową postacią były modele pozwalające na klasyfikowanie 6 typów prób (bez rozróżniania typów „auto” oraz bez rozróżniania dwóch wariantów kopiowania – Klasyfikatory 1c, 2c i 3c). Klasyfikatory 1b, 2b oraz 3b pozwalają na klasyfikowanie 7 typów prób.

Ostatnim etapem było dokonanie walidacji owych klasyfikatorów na innej grupie probantów, niebiorących udziału w głównym etapie badań. Walidacji dokonano za pomocą wyprowadzonych wcześniej funkcji klasyfikacyjnych (Klasyfikatorów 1a, 1b, 1c, 2a, 2b, 2c, 3a, 3b i 3c), obliczając wartości ich funkcji klasyfikacyjnych dla poszczególnych próbek z grupy walidacyjnej, a następnie wybierając największą z tych wartości, czyli klasyfikując próbę według typu. Na koniec obliczono trafność tego klasyfikowania, poprzez procentowe wskazanie liczby przypadków, w której przewidywana klasyfikacja była równa rzeczywistemu typowi danej próby. Obliczeń tych dokonywano w programie Excel (Microsoft Excel, 2016), korzystając z opracowanych wcześniej współczynników funkcji klasyfikacyjnych oraz używając do tego celu formuł (m.in. SUMA, LICZ.WARUNKI i JEŻELI.TO), za ich pomocą obliczając wartości poszczególnych funkcji klasyfikacyjnych w danych próbach pisma, a następnie wybierając ich najwyższe wartości i na koniec dokonując oceny trafności klasyfikatorów poprzez sprawdzenie, czy typ sklasyfikowany zgadza się z rzeczywistym typem danej próby. W ten sposób dokonano oceny trafności klasyfikowania dla opracowanych klasyfikatorów, sprawdzając, jak poradzą sobie one z klasyfikowaniem nowych przypadków, pochodzących od zupełnie innej grupy probantów, z których przynajmniej część cechować może nieco bardziej wyrobiony grafizm (z uwagi na wiek tychże probantów).

Należy również wspomnieć, że trafność klasyfikowania typów prób porównywano również z tzw. prawdopodobieństwem przypadkowego wyboru, zwanym dalej „klasyfikowaniem losowym” [jak już wspomniano we wstępie niniejszego rozdziału, jest to prawdopodobieństwo trafnego wyboru dokonanego za pomocą tzw. „ślepego trafu”, czyli przypadkowego wyboru jednej z możliwych opcji. W przypadku rzutu kostką prawdopodobieństwo wyrzucenia szóstki wynosi 1/6; w przypadku próby losowego sklasyfikowania próby pisma do jednego z 11 typów prób prawdopodobieństwo trafnego sklasyfikowania wynosi 1/11 (około 9%); przy 7 typach prób prawdopodobieństwo to wynosi 1/7 (około 14%); przy 6 typach jest to 1/6 (około 17%)].

5.3. Wyniki

5.3.1. Różnice graficzne między typami prób i ich wpływ na trafność klasyfikowania

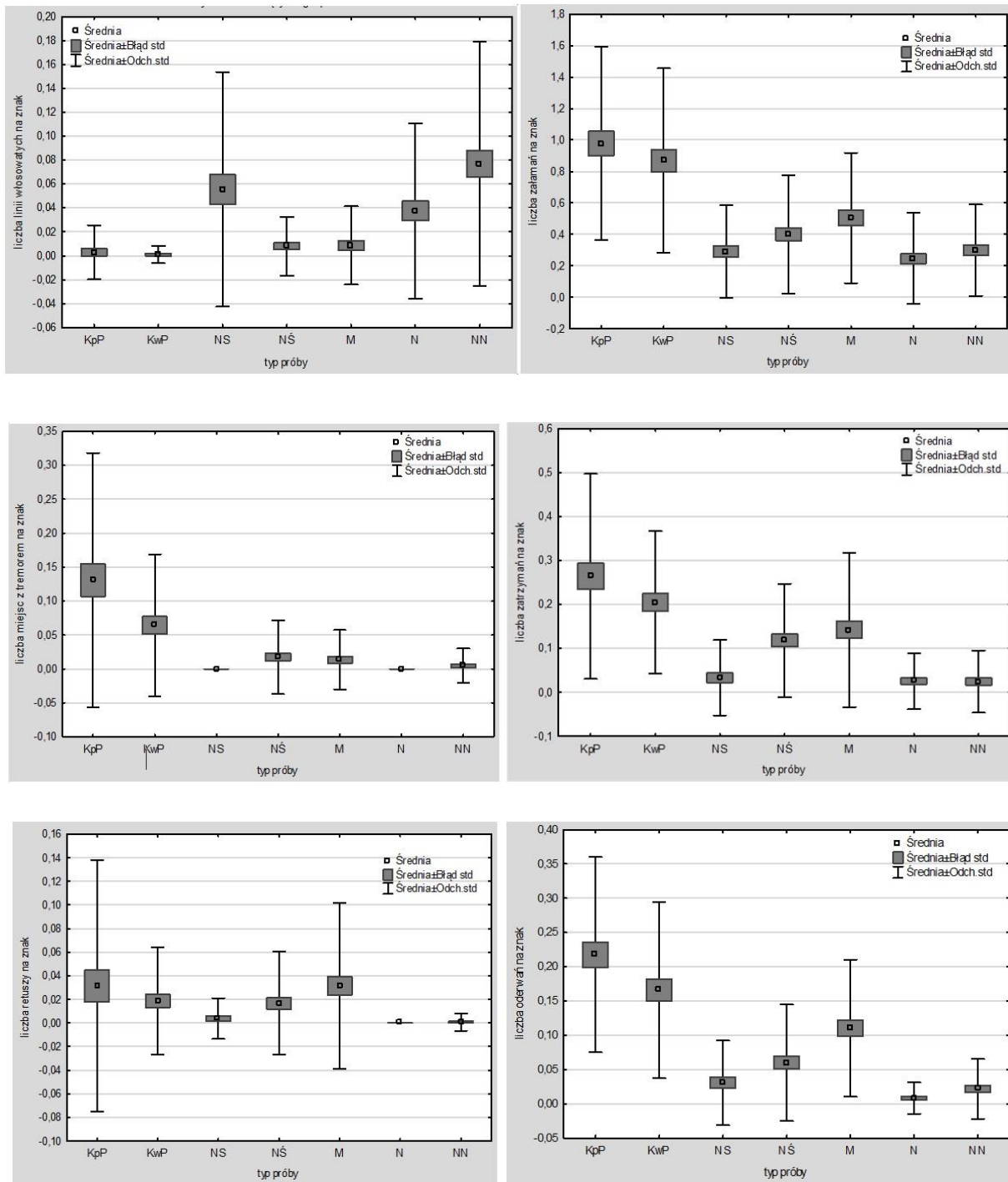
5.3.1.1. Podpisy własne

Niemal wszystkie cechy motoryczne (Tabela II) zostały zakwalifikowane jako istotne statystycznie ($p < 0,005$), co pozwoliło na ich późniejsze wykorzystanie we wstępnym modelu klasyfikowania. Do modelu trafiła również jedna cech mierzalna – zmienność wysokości liter strefy śródlinijnej.

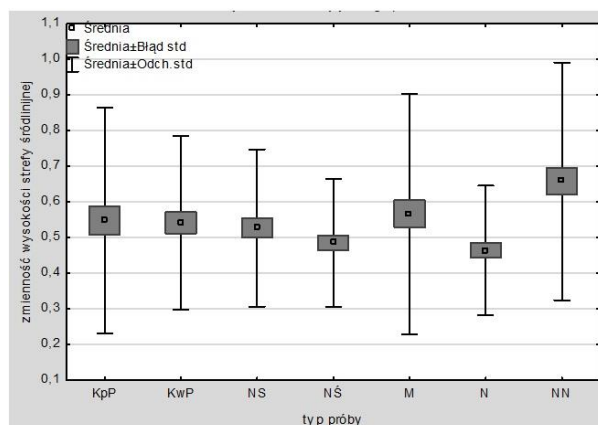
Tabela II Podpisy własne - cechy statystycznie istotne.

badana cecha	lambda Wilksa	p
liczba załamań	0,389330	0,005068
liczba zatrzymań	0,4053591	0,000001
liczba linii włosowatych	0,419917	0,000000
liczba miejsc z tremorem	0,4025441	0,000004
liczba oderwań	0,4547304	0,000000
liczba retuszy	0,390359	0,002967
zmienność wysokości liter strefy śródlinijnej	0,392620	0,000898

W kolejnym kroku zostało zbadane występowanie owych cech istotnych statystycznie w poszczególnych typach prób, co zilustrowano za pomocą wykresów typu ramka-wąsy (Ryciny 19 – 20). Próby kopiowane obydwu typów pod względem pewnych cech (załamań, tremoru, zatrzymań, oderwań – Rycina 19) w sposób znaczący różnią się od pozostałych typów prób. Jeśli jednak chodzi o zmienność wysokości strefy śródlinijnej (Rycina 20), to próby kopiowane były bardzo podobne do prób naśladowanych swobodnie i maskowanych; znacząco wyższą zmiennością cechowały się natomiast próby niezamierzenie nienaturalne i maskowane, a niższą – naturalne i naśladowane ściśle. Jeśli chodzi o liczbę miejsc z tremorem, to podobne do siebie były próby autokopiowane, podobieństwo zaobserwowano też między próbami naśladowanymi swobodnie i naturalnymi, a także między próbami naśladowanymi ściśle maskowanymi i niezamierzenie nienaturalnymi.



Rycina 19 Liczba linii włosowatych, załamania, retuszy, oderwań, miejsc z tremorem i zatrzymań w podpisach własnych poszczególnych typów. _N – próba naturalna; NŚ – próba autonaśladowana ściśle; M – próba maskowana; NN – próba niezamierzenie nienaturalna; KpP – próba autokopiowana przez przeciskanie; NS – próba autonaśladowana swobodnie; KwP – próba autokopiowana w prześwicie.



Rycina 20. Zmienność wysokości liter strefy śródlinijnej w podpisach własnych poszczególnych typów. N – próba naturalna; NŚ – próba autonaśladowana ściśle; M – próba maskowana; NN – próba niezamierzenie nienaturalna; KpP – próba autokopiowana przez przeciskanie; NS – próba autonaśladowana swobodnie; KwP – próba autokopiowana w prześwicie.

Stwierdzono, że liczba oderwań, zatrzymań, miejsc z tremorem i załamań (Rycina 19) w taki sam sposób może służyć do odróżniania poszczególnych typów prób – dla wszystkich tych czterech cech graficznych uzyskano bowiem bardzo podobne wyniki – próby kopiowane cechowały się największą liczbą owych cech graficznych, a najniższą - próby naśladowane swobodnie, niezamierzenie nienaturalne i naturalne.

Liczba linii włosowatych na znak z kolei pozwala odróżnić próby kopiowane obydwu typów, próbę naśladowaną ściśle i maskowaną od próby naśladowanej swobodnie, naturalnej i niezamierzenie nienaturalnej. Jeśli chodzi o ostatnią istotną statystycznie cechę, liczbę retuszy, to pozwala ona na odróżnienie próby naśladowanej swobodnie, naturalnej i niezamierzenie nienaturalnej od prób pozostałych typów; próba kopiowana przez przeciskanie

cechuje się największą liczbą retuszy, a próby: maskowana, kopiowana w prześwicie i naśladowana ściśle są pod względem tej cechy do siebie podobne.

Kolejnym krokiem było zbadanie trafności, z jaką cechy te mogą dyskryminować poszczególne typy prób. Macierz trafności klasyfikowania przypadków przedstawia Tabela III.

Trafność klasyfikowania 7 typów prób wyniosła około 38%. Najniższy wynik – zaledwie 1% trafnych sklasyfikowań – uzyskano dla próby naśladowanej swobodnie, a najwyższy – dla próby naturalnej (około 63%). Z uwagi na wspomniany wcześniej brak różnic dla prób typu ‘auto’ były one traktowane i klasyfikowane jako zwykłe typy (bez wyróżniania autonaśladownictwa i autokopiowania), celem ułatwienia dalszych obliczeń.

Tabela III Macierz klasyfikowania przypadków - podpisy własne.

typ próby	trafność klasyfikowania [%]	naturalna (N=99)	maskowana (N=96)	niezamierzenie nienaturalna (N=99)	naśladowana ściśle (N=95)	naśladowana swobodnie (N=77)	kopiuwana przez przeciskanie (N=75)	kopiuwana w prześwicie (N=90)
naturalna	63,63	63	0	22	13	0	0	1
maskowana	31,25	11	30	10	21	1	6	17
niezamierzenie nienaturalna	51,51	36	1	51	9	1	0	1
naśladowana ściśle	30,25	31	20	4	29	0	4	7
naśladowana swobodnie	1,29	41	7	20	7	1	0	1
kopiuwana przez przeciskanie	45,33	1	8	1	5	1	34	25
kopiuwana w prześwicie	35	4	9	2	16	10	21	28
razem	38	187	75	110	100	4	65	80

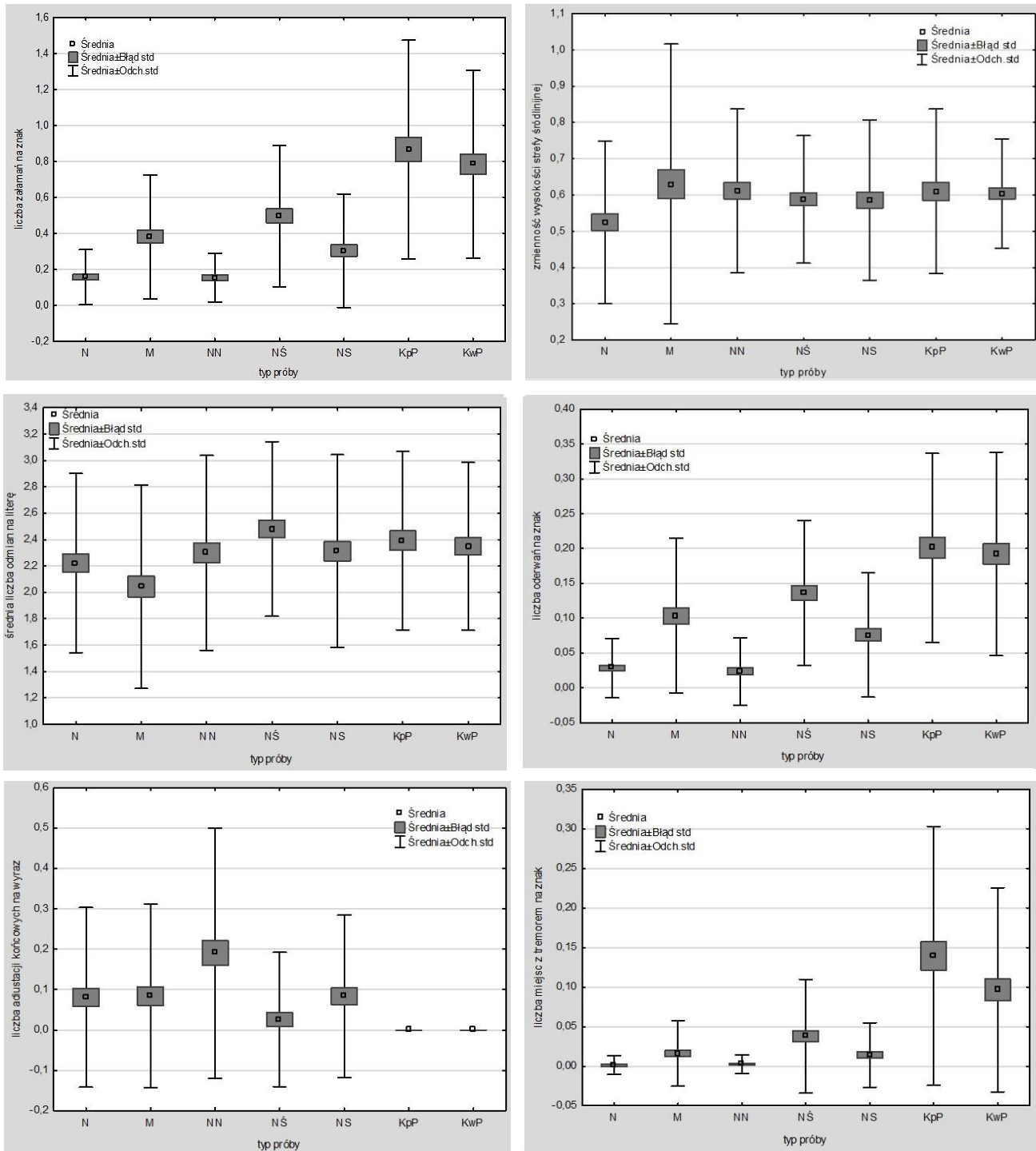
5.3.1.2. Podpisy o jednakowym brzmieniu

W przypadku podpisów o jednakowym brzmieniu, cechami statystycznie istotnymi dla dyskryminacji poszczególnych typów prób okazało się być 6 cech motorycznych oraz jedna cecha konstrukcyjna (Tabela IV). Żadna spośród cech mierzalnych nie została uznana za statystycznie istotną.

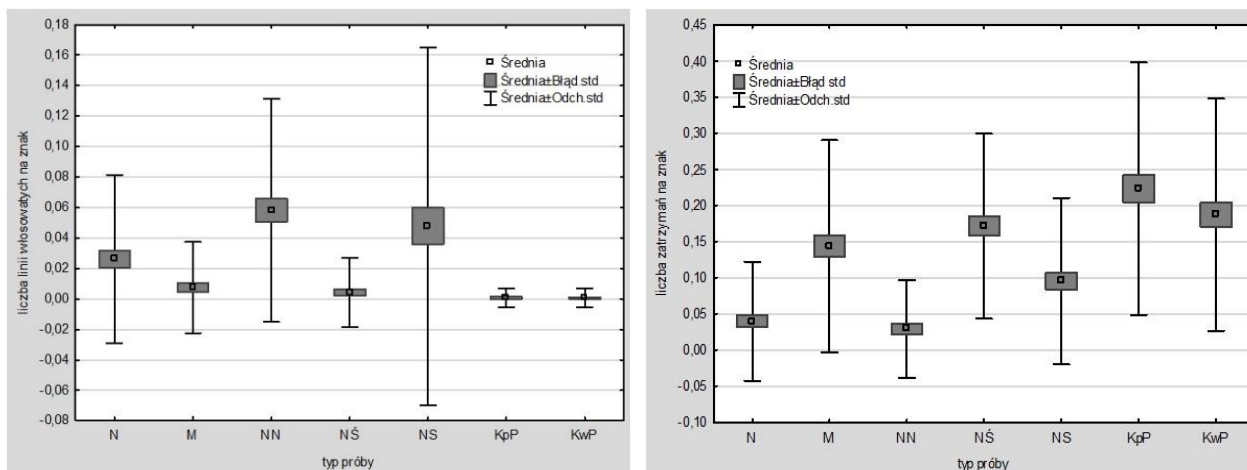
Tabela IV Cechy statystycznie istotne - podpisy o jednakowym brzmieniu.

badana cecha	lambda Wilksa	p
liczba załamań	0,437383	0,000345
liczba zatrzymań	0,465618	0,000000
liczba linii włosowatych	0,466932	0,000000
liczba miejsc z tremorem	0,447552	0,000000
liczba adiustacji końcowych	0,442229	0,000016
liczba oderwań	0,436201	0,000726
średnia liczba odmian na literę	0,434500	0,002087

Kolejnym krokiem było sprawdzenie, w jaki sposób poszczególne zmienne dyskryminują typy prób. W celu zobrazowania owych różnic stworzono wykresy ramka-wąsy dla wszystkich istotnych statystycznie cech graficznych, zebranych w Tabeli III (Ryciny 21-22). Oprócz cech statystycznie istotnych, w modelu uwzględniono również cechę pomocniczą - zmienność wysokości liter strefy śródlinijnej (Ryc. 21).



Rycina 21 Liczba oderwań, załamań, adiustacji, miejsc z tremorem, średniej liczby odmian oraz zmienności wysokości strefy śródlinijnej w różnych typach podpisu o jednakowym brzmieniu. N – próba naturalna; NŚ – próba naśladowana ściśle; M – próba maskowana; NN – próba niezamierzenie nienaturalna; KpP – próba kopiowana przez przeciskanie; NS – próba naśladowana swobodnie; KwP – próba kopiowana w prześwicie.



Rycina 22 Liczba linii włosowatych i zatrzymań w różnych typach podpisów o jednakowym brzmieniu. N – próba naturalna; NS – próba naśladowana ściśle; M – próba maskowana; NN – próba niezamierzenie nienaturalna; KpP – próba kopiowana przez przeciskanie; NS – próba naśladowana swobodnie; KwP – próba kopiowana w prześwicie.

Jeśli chodzi o oderwania, zatrzymania, załamania i tremor, to cechy te dość dobrze pozwalają na rozróżnianie tych samych typów prób pisma: pozwalają na odróżnienie prób naturalnych i niezamierzenie nienaturalnych od pozostałych typów prób (gdyż cechy te występują w owych typach prób najrzadziej), podobnie pozwalają na odróżnienie od pozostałych typów prób kopiowanych (w których cechy te występują najczęściej). Próba maskowana oraz próby naśladowane obydwu typów są do siebie podobne pod względem liczności wskazanych cech.

Nieco odmiennie pozwalają na rozróżnianie owych typów prób linie włosowate – najrzadziej występują w próbach kopiowanych obydwu typów, a najliczniej w próbach naturalnej, niezamierzenie nienaturalnej i naśladowanej swobodnie. Próby maskowane są z kolei podobne pod względem częstości występowania tej cechy do prób naśladowanych ściśle. W obliczu powyższych zależności również wartościowe dla odróżnienia prób kopiowanych od pozostałych typów prób są też adiustacje końcowe, które w próbach kopiowanych nie występują. Są natomiast obecne w pozostałych typach prób, a najczęściej mogą być spotykane w próbach niezamierzenie nienaturalnych. Ostatnia istotna statystycznie cecha, średnia liczba odmian na literę, wskutek niewielkich różnic w występowaniu w poszczególnych typach prób nie pozwala na tak oczywiste odróżnianie danych typów; można jednak stwierdzić, że nieco więcej odmian można spotkać w próbach naśladowanych ściśle, a nieco mniej od przeciętnej ich liczby – w próbach maskowanych.

Jeśli chodzi o cechę pomocniczą, zmienność wysokości znaków strefy śródlinijnej, to umożliwia ona dyskryminowanie głównie próby maskowanej od wszystkich innych typów prób.

Następnie sprawdzono, na ile trafnie cechy te pozwalają na klasyfikowanie wszystkich 7 typów prób. W celu zobrazowania owej trafności, a także napotkanych błędnych klasyfikacji, stworzono macierz klasyfikowania przypadków (Tabela V). Ogólna trafność klasyfikowania (37,97%) była bardzo zbliżona do tej, którą uzyskano dla podpisów własnych (różnica między nimi to zaledwie 0,03%). Podobnie jak w przypadku podpisów własnych (Tabela III), dla podpisów o jednakowym brzmieniu również najwyższą trafność uzyskano dla klasyfikowania prób naturalnych (powyżej 60%), a najniższą – dla prób naśladowanych swobodnie. Dla tego ostatniego typu prób wyniki mimo wszystko były o prawie 8% wyższe niż miało to miejsce w przypadku prób autonaśladowanych swobodnie w podpisach własnych (zob. Tabela III).

Inną próbą dość często błędnie klasyfikowaną (bo aż w ponad 70% przypadków) była próba kopiowana w prześwicie. Próba ta dość często była klasyfikowana jako kopiowana przez przeciskanie, a nawet – naśladowana ściśle.

Tabela V Macierz klasyfikowania przypadków - podpisy o jednakowym brzmieniu.

typ próby	trafność klasyfikowania [%]	naturalna (N=99)	maskowana (N=95)	niezamierzenie nienaturalna (N=97)	naśladowana ściśle (N=98)	naśladowana swobodnie (N=96)	kopiowana przez przeciskanie (N=84)	kopiowana w prześwicie (N=92)
naturalna	60,60	60	9	20	6	4	0	0
maskowana	33,68	20	32	12	20	3	3	5
niezamierzenie nienaturalna	49,48	37	6	48	2	4	0	0
naśladowana ściśle	41,84	15	19	3	41	4	6	10
naśladowana swobodnie	9,38	24	21	21	18	9	0	3
kopiowana przez przeciskanie	41,67	10	9	0	18	0	35	12
kopiowana w prześwicie	28,26	6	14	0	21	1	24	26
razem	37,97	172	110	104	126	25	68	56

5.3.1.3. Jednozdaniowe próby pisma

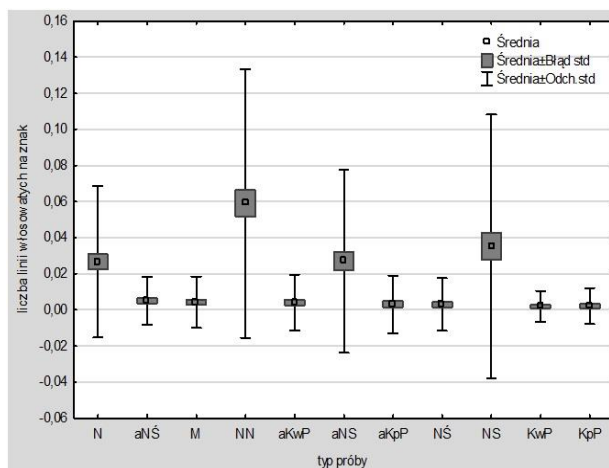
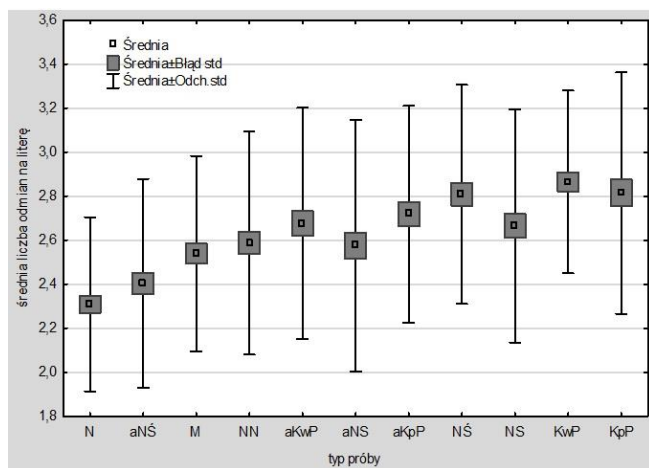
Dla jednozdaniowych prób pisma statystycznie istotnymi okazało się być 8 spośród zbadanych cech graficznych: 6 cech motorycznych, jedna cecha mierzalna i jedna cecha konstrukcyjna (Tabela VI). Oprócz cech statystycznie istotnych, w modelu klasyfikowania uwzględniono też cechy pomocnicze: odchylenie standardowe, średnią arytmetyczną oraz współczynnik zmienności wysokości znaków strefy nadlinijnej, liczbę załamań na znak, odchylenie standardowe oraz średnią arytmetyczną nachylenia znaków strefy nadlinijnej, współczynnik zmienności oraz średnią arytmetyczną wysokości znaków strefy śródlinijnej, współczynnik zmienności znaków strefy podlinijnej oraz średnią arytmetyczną szerokości owali.

Zaobserwowano, że zestaw cech statystycznie istotnych dla klasyfikowania jednozdaniowych prób pisma według ich typu jest bardzo podobny do zestawu cech statystycznie istotnych dla klasyfikowania podpisów (zarówno własnych, jak i jednakowo-brzmiących).

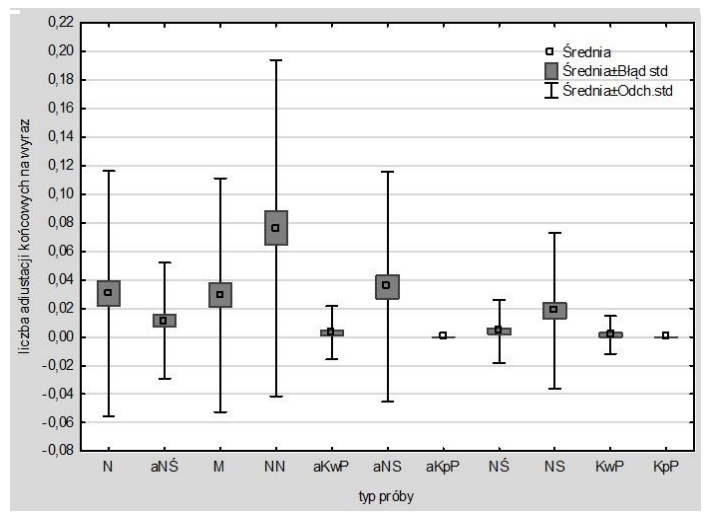
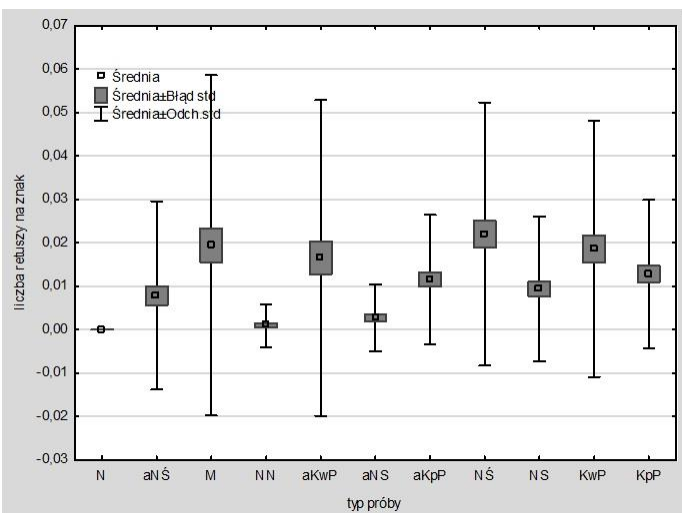
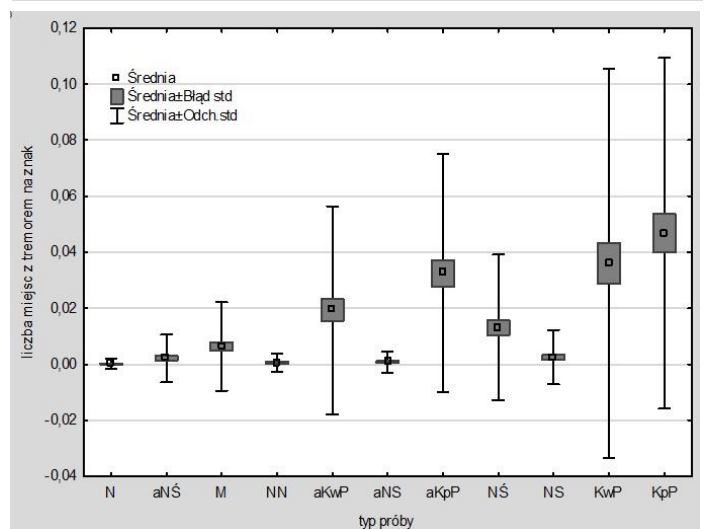
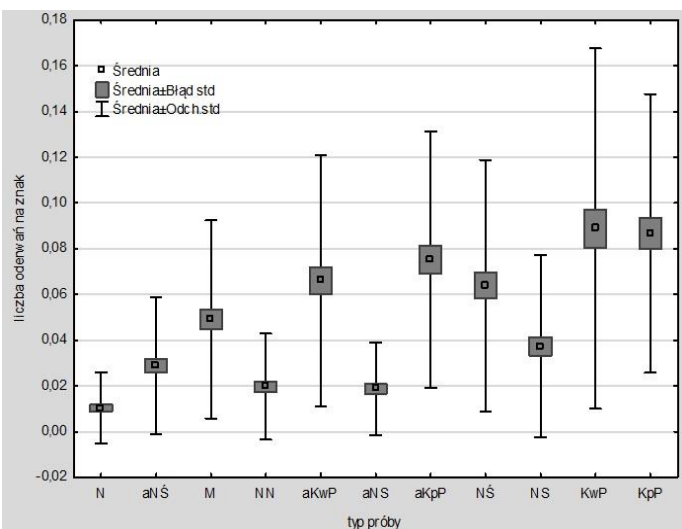
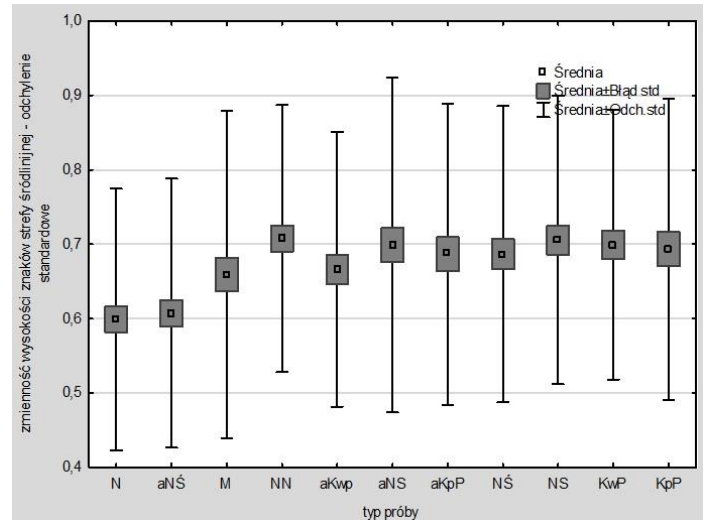
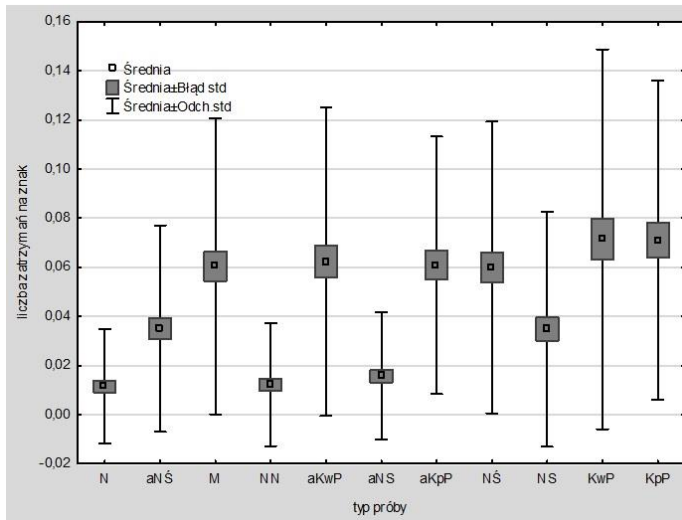
Tabela VI Jednozdaniowa próba pisma - cechy statystycznie istotne.

badana cecha	lambda Wilksa	p
liczba oderwań	0,411929	0,000000
liczba linii włosowatych	0,435006	0,000000
średnia liczba odmian na literę	0,422469	0,000000
liczba miejsc z tremorem	0,405640	0,000000
liczba adiustacji końcowych	0,405424	0,000000
liczba zatrzymań	0,404971	0,000000
liczba retuszy	0,398162	0,000117
odchylenie standardowe wysokości znaków strefy śródlinijnej	0,396806	0,000440

Po stworzeniu wykresów typu ramka-wąsy (Ryciny 23-24) dla poszczególnych typów prób doskonale widoczne stały się, omówione już wcześniej, podobieństwa pomiędzy poszczególnymi typami prób, w tym podobieństwo wszystkich prób typu „auto” do innych, naśladowujących lub kopiujących cudzy grafizm pisma.



Rycina 23 Występowanie średniej liczby odmian na literę oraz linii włosowatych w różnych typach jednozdaniowych prób pisma. aNS – próba autonaśladowana swobodnie; N – próba naturalna; aKpP – próba autokopiowana przez przeciskanie; aNS – próba autonaśladowana ściśle; NS – próba naśladowana ściśle; M – próba maskowana; NS – próba naśladowana swobodnie; NN – próba niezamierzenie nienaturalna; KwP – próba kopiowana w prześwicie; aKwP – próba autokopiowana w prześwicie; KpP – próba kopiowana przez przeciskanie



Rycina 24 Występowanie zatrzymań, zmienności wysokości strefy śródlinijnej, oderwań, miejsc z tremorem, retuszy i adiustacji końcowych w różnych typach jednozdaniowych prób pisma. aNŚ – próba autonaśladowana swobodnie; N – próba naturalna; aKpP – próba autokopiuwana przez przeciskanie; aNŚ – próba autonaśladowana ściśle; NŚ – próba naśladowana ściśle; M – próba maskowana; NS – próba naśladowana swobodnie; NN – próba niezamierzenie nienaturalna; KwP – próba kopiowana w prześwicie; aKwP – próba autokopiuwana w prześwicie; KpP – próba kopiowana przez przeciskanie.

Podobnie jak w przypadku podpisów, niektóre cechy motoryczne znów nadawały się do dyskryminowania tych samych typów prób: retusze, oderwania, zatrzymania, adiustacje końcowe, linie włosowate i tremor rozkładały się bardzo podobnie, pozwalając na odróżnienie, co do zasady, prób kopiowanych obydwu typów (zarówno w wersji „auto” jak i zwykłej) od prób naturalnych, niezamierzenie nienaturalnych i autonaśladowanych swobodnie. Z kolei średnia liczba odmian na literę, podobnie jak w przypadku podpisów o jednakowym brzmieniu, niestety nie pozwala na kateryczne odróżnienie poszczególnych typów prób, może być jednak stosowana pomocniczo wraz z innymi cechami. Zmienność wysokości znaków strefy śródlinijnej wyrażona w postaci odchylenia standardowego służyć może natomiast odróżnianiu od innych typów próby naturalnej i autonaśladowanej ściśle, gdyż pozostałe typy są do siebie podobne (z wyjątkiem może próby maskowanej, która jest najbardziej podobna do próby autokopiowanej w prześwicie).

Kolejnym krokiem było sprawdzenie, z jaką trafnością cechy te (w połączeniu z cechami pomocniczymi) mogą służyć do klasyfikowania poszczególnych typów prób (Tabela VII). Uzyskana trafność klasyfikowania okazała się być o około 7% niższa niż w przypadku podpisów, jednakże z uwagi na możliwość klasyfikowania wszystkich typów prób (aż 11) trafność ta była w istocie trzykrotnie wyższa niż prawdopodobieństwo przypadkowego wyboru⁴⁷⁸.

Najtrafniej klasyfikowana była próba naturalna (ponad 50% trafności), a najmniej trafnie – próba autokopiowana w prześwicie (13,5%), autokopiowana swobodnie (15,6%) i kopiowana w prześwicie (19%). Próba autokopiowana i kopiowana w prześwicie najczęściej

⁴⁷⁸ Należy bowiem wskazać, że w tym przypadku ogólna trafność klasyfikowania była aż o 22% wyższa niż prawdopodobieństwo przypadkowego wyboru, wynoszące w tym przypadku 1/11, czyli około 9%.

Tabela VII Macierz klasyfikowania - jednozdaniowa próba pisma, 11 typów.

typ próby	trafność klasyfikowania [%]	N (N=99)	aNŚ (N=98)	M (N=98)	NN (N=100)	aKwP (N=89)	aNS (N=96)	aKpP (N=80)	NŚ (N=96)	NS (N=94)	KwP (N=79)	KpP (N=81)
N	50,5	50	16	1	12	1	11	0	0	8	0	0
aNŚ	43,88	18	43	5	5	1	4	5	9	4	4	0
M	30,61	5	25	30	7	6	2	10	8	3	1	1
NN	43	13	9	5	43	1	10	0	2	16	1	0
aKwP	13,48	5	15	11	1	12	3	12	9	5	7	9
aNS	15,63	22	17	1	16	1	15	4	5	15	0	0
aKpP	25	2	9	3	0	6	1	20	9	3	12	15
NŚ	36,46	2	10	7	1	8	4	5	35	9	10	5
NS	23,96	7	15	4	16	3	7	2	17	23	0	0
KwP	19,1	0	5	5	0	6	5	6	14	12	17	9
KpP	37	3	7	3	0	7	0	7	5	4	15	30
łącznie	31,12	127	171	75	101	52	62	71	113	102	68	80

Legenda: N – próba naturalna, aNŚ – próba autonaśladowana ściśle, M – próba maskowana, NN – próba niezamierzenie nienaturalna, aKwP – próba autokopiiwana w prześwicie, aNS – próba autonaśladowana swobodnie, aKpP – próba autokopiiwana przez przeciskanie, NŚ – próba naśladowana ściśle, NS – próba naśladowana swobodnie, KwP – próba kopiiwana w prześwicie, KpP – próba kopiiwana przez przeciskanie

5.3.2. Klasyfikatory

W poszczególnych rodzajach prób (podpisach własnych, podpisach jednakowo brzmiących, jednozdaniowych próbach pisma) w modelach klasyfikowania uwzględniono różne cechy graficzne (z uwagi na statystyczną istotność ich występowania). Tabela VIII przedstawia cechy ujęte w modelach klasyfikowania w poszczególnych rodzajach prób.

Tabela VIII Zestawienie cech uwzględnionych w modelu klasyfikowania w poszczególnych rodzajach prób.

próba pisma	cechy uwzględnione w modelu
podpis własny	liczba oderwań, liczba załamania, liczba zatrzymań, liczba linii włosowatych, liczba miejsc z tremorem, liczba retuszy, zmienność wysokości strefy śródlinijnej (odchylenie standardowe).
podpis o jednakowym brzmieniu	liczba oderwań, liczba załamania, liczba zatrzymań, liczba linii włosowatych, liczba miejsc z tremorem, liczba adiustacji końcowych, średnia liczba odmian na literę, zmienność wysokości znaków strefy śródlinijnej (odchylenie standardowe)
jednozdaniowa próba pisma	liczba oderwań, liczba załamania, liczba zatrzymań, liczba linii włosowatych, liczba miejsc z tremorem, liczba retuszy, średnia liczba odmian na literę, liczba adiustacji końcowych, odchylenie standardowe wysokości znaków strefy śródlinijnej, odchylenie standardowe, średnia oraz współczynnik zmienności wysokości znaków strefy nadlinijnej, odchylenie standardowe oraz średnia nachylenia znaków strefy nadlinijnej, współczynnik zmienności oraz średnia wysokości znaków strefy śródlinijnej, współczynnik zmienności znaków strefy podlinijnej, średnia szerokość owali

Na podstawie cech możliwych do wyodrębnienia łącznie we wszystkich rodzajach prób pisma stworzono Klasyfikator 1a (umożliwiający klasyfikowanie 11 typów prób). W tym celu wykorzystano cechy motoryczne (liczbę oderwań, zatrzymań, załamania, miejsc z tremorem, adiustacji końcowych, retuszy i linii włosowatych) oraz niektóre cechy mierzalne (odchylenie standardowe wysokości liter strefy śródlinijnej, szerokości owali i nachylenia znaków).

Kolejnym krokiem było zbadanie trafności klasyfikowania tegoż Klasyfikatora (Tabela IX), uzyskanie współczynników funkcji klasyfikacyjnych dla poszczególnych typów prób (Tabela X), a następnie rozpisanie funkcji klasyfikacyjnych (Załącznik 3 Tabela I).

Tabela IX Klasyfikator 1a - macierz trafności klasyfikowania.

typ próby	trafność klasyfikowania [%]	N (N=280)	aNŚ (N=176)	M (N=272)	NN (N=278)	aKwP (N=156)	aNS (N=160)	aKpP (N=141)	NŚ (N=194)	NS (N=192)	KwP (N=181)	KpP (N=165)
N	43,93	123	61	4	49	7	24	0	5	7	0	0
aNŚ	38,64	41	68	14	7	17	7	2	12	3	2	3
M	11,03	31	75	30	19	33	8	7	47	5	8	9
NN	40,29	69	37	5	112	4	33	0	5	11	2	0
aKwP	21,15	16	35	10	2	33	1	7	13	2	18	19
aNS	11,88	51	44	1	36	4	19	0	2	2	1	0
aKpP	9,93	11	23	2	1	23	3	14	18	2	17	27
NŚ	18,56	18	52	19	2	26	2	6	36	5	15	13
NS	5,21	28	56	16	36	7	13	1	17	10	4	4
KwP	12,15	12	36	11	0	32	0	13	18	2	22	35
KpP	26,06	9	21	7	0	31	1	12	18	4	19	43
łącznie	23,23	409	508	119	264	217	111	62	191	53	108	153

Legenda: N – próba naturalna, aNŚ – próba autonaśladowana ściśle, M – próba maskowana, NN – próba niezamierzenie nienaturalna, aKwP – próba autokopiiwana w prześwicie, aNS – próba autonaśladowana swobodnie, aKpP – próba autokopiiwana przez przeciskanie, NŚ – próba naśladowana ściśle, NS – próba naśladowana swobodnie, KwP – próba kopiiwana w prześwicie, KpP – próba kopiiwana przez przeciskanie

Tabela X Klasyfikator 1a - współczynniki funkcji klasyfikacyjnych

zmienna/ typ próby	N	aNŚ	M	NN	aKwP	aNS	aKpP	NŚ	NS	KwP	KpP
wyraz wolny	-3,54610	-3,74801	-4,48035	-4,27656	-5,08275	-4,04797	-5,82064	-4,57483	-3,93176	-5,55724	-6,01443
liczba oderwań (x_1)	-0,50639	-0,41953	4,69673	0,33823	6,84151	-0,53311	9,64383	6,56276	2,93319	10,89122	10,32443
liczba zatrzymań (x_2)	1,37615	4,17300	6,12979	0,61408	5,73008	0,66983	6,26925	5,64105	2,97093	4,56654	5,61368
liczba załamań (x_3)	1,81204	2,71915	2,64383	1,92933	3,95199	2,51803	3,69185	2,52555	1,98706	3,39189	3,36626
liczba miejsc z tremorem (x_4)	-4,30809	-6,14231	-8,35297	-4,01528	-5,70635	-5,73353	1,68855	-5,59608	-5,33022	0,47408	6,55360
liczba adiustacji końcowych (x_5)	0,32638	0,17231	0,34299	0,97182	0,00650	0,50360	-0,08061	-0,02405	0,15899	-0,11157	-0,12554
liczba retuszy (x_6)	0,31590	4,62019	7,89985	0,59117	-1,36779	2,31452	-3,84100	7,18898	6,22575	1,04413	-3,25517
liczba linii włosowatych (x_7)	8,70609	0,13384	-0,18655	20,62315	-1,49988	11,45235	-1,27796	-0,86159	13,25517	-1,64181	-1,60897
zmiennosc wysokości strefy śródlinijnej (odchylenie standardowe) (x_8)	0,16095	0,09108	0,10160	0,08868	0,10323	0,09370	0,11135	0,11694	0,11279	0,11834	0,11999
zmiennosc nachylenia znaków (odchylenie standardowe) (x_9)	0,25836	0,26211	0,28412	0,25104	0,28523	0,30082	0,30518	0,29833	0,25604	0,29832	0,30273
zmiennosc szerokości owali (odchylenie standardowe) (x_{10})	0,10630	0,11450	0,20776	0,12394	0,12981	0,12224	0,13147	0,13728	0,13536	0,15370	0,15622

Legenda: N – próba naturalna, aNŚ – próba autonaśladowana ściśle, M – próba maskowana, NN – próba niezamierzenie nienaturalna, aKwP – próba autokopiiwana w prześwicie, aNS – próba autonaśladowana swobodnie, aKpP – próba autokopiiwana przez przeciskanie, NŚ – próba naśladowana ściśle, NS – próba naśladowana swobodnie, KwP – próba kopiiwana w prześwicie, KpP – próba kopiiwana przez przeciskanie

Ogólna trafność klasyfikowania wyniosła 23%, czyli niecałe trzy razy więcej niż prawdopodobieństwo przypadkowego wyboru. Najtrafniej były klasyfikowane próby naturalne (niecałe 44% trafności) i niezamierzenie nienaturalne (40% trafności). Co ciekawe, próby te były czasem między sobą zamiennie klasyfikowane lub też klasyfikowane jako próba autonaśladowana ściśle lub autonaśladowana swobodnie.

Najmniej trafnie klasyfikowano próbę naśladowaną swobodnie (ok. 5%, a więc poniżej wartości prawdopodobieństwa przypadkowego wyboru) – była ona klasyfikowana głównie jako próba autonaśladowana ściśle, niezamierzenie nienaturalna lub naturalna.

Następnie na podstawie współczynników funkcji klasyfikacyjnych (Tabela X), które potem rozpisano w formie 11 funkcji klasyfikacyjnych (Załącznik 3). W celu zapewnienia przejrzystości pracy i ułatwienia Czytelnikowi zrozumienia wyników badań, poniżej przedstawiono jedynie rozpisany klasyfikator dla próby naturalnej:

$$K_N = -0,50639 * x_1 + 1,37615 * x_2 + 1,81204 * x_3 - 4,30809 * x_4 + 0,32638 * x_5 + 0,31590 * x_6 + 8,70609 * x_7 + 0,16095 * x_8 + 0,25836 * x_9 + 0,10630 * x_{10} - 3,54610,$$

gdzie $x_1, x_2, x_3, x_4 \dots$ = wartości dla kolejnych zmiennych z Tabeli X w badanym przypadku.

Kolejnym krokiem było uproszczenie Klasyfikatora 1a tak, by umożliwił klasyfikowanie jedynie 7 typów prób, czyli stworzenie Klasyfikatora 1b, a następnie zbadanie jego trafności klasyfikowania (Tabela XI).

Tabela XI Klasyfikator 1b - macierz klasyfikowania przypadków.

typ próby	trafność klasyfikowania [%]	naturalna (N=280)	maskowana (N=272)	niezamierzenie nienaturalna (N=278)	naśladowana ściśle (N=370)	naśladowana swobodnie (N=352)	kopiowana w prześwicie (N=337)	kopiowana przez przeciskanie (N=306)
naturalna	58,21	163	8	52	34	19	3	1
maskowana	28,31	59	77	21	69	3	28	15
niezamierzenie nienaturalna	42,45	96	8	118	27	26	3	0
naśladowana ściśle	30	97	66	14	111	9	45	28
naśladowana swobodnie	6,82	139	37	76	60	24	12	4
kopiowana w prześwicie	26,11	44	50	3	72	5	88	75
kopiowana przez przeciskanie	33,66	28	21	2	66	6	80	103
łącznie	31,16	626	267	286	439	92	259	226

Tabela XII Klasyfikator 1b - współczynniki funkcji klasyfikacyjnych.

zmienna/ typ próby	naturalna	maskowana	niezamierzenie nienaturalna	naśladowana ściśle	naśladowana swobodnie	kopiuwana w prześwicie	kopiuwana przez przeciskanie
wyraz wolny	-3,09357	-4,01204	-3,82542	-3,64906	-3,48504	-4,81400	-5,41559
liczba oderwań (x_1)	-0,54674	4,38143	0,32534	2,96439	1,22754	8,56495	9,47907
liczba zatrzymań (x_2)	1,38118	6,07578	0,62441	4,90022	1,90982	5,03891	5,84765
liczba załamania (x_3)	1,81117	2,66283	1,92678	2,63464	2,23452	3,68362	3,55639
liczba miejsc z tremorem (x_4)	-4,29921	-8,42463	-3,99768	-5,92455	-5,53339	-2,54449	4,09713
liczba adiustacji końcowych (x_5)	0,32571	0,35423	0,97115	0,07831	0,31883	-0,04138	-0,08633
liczba retuszy (x_6)	0,32814	7,77290	0,61876	5,85818	4,41708	-0,28684	-3,79077
liczba linii włosowatych (x_7)	8,74860	-0,15881	20,68792	-0,36029	12,48522	-1,54121	-1,41756
zmiennosc wysokości strefy śródlinijnej (odchylenie standardowe) (x_8)	0,16118	0,10056	0,08888	0,10377	0,10385	0,10974	0,11407
zmiennosc nachylenia znaków (odchylenie standardowe) (x_9)	0,25802	0,28339	0,25070	0,28042	0,27595	0,29112	0,30255
zmiennosc szerokości owali (odchylenie standardowe) (x_{10})	0,10646	0,20705	0,12424	0,12570	0,12925	0,14112	0,14285

Cechy ujęte w klasyfikatorze nie zmieniły się, zmianie uległy jedynie współczynniki funkcji klasyfikacyjnych (Tabela XII).

Ostatnim krokiem było uproszczenie otrzymanego klasyfikatora do postaci umożliwiającej klasyfikowanie 6 typów prób (Klasyfikator 1c). Cechy uwzględnione w modelu pozostały bez zmian.

Tabela XIII Klasyfikator 1c - macierz klasyfikowania przypadków.

typ próby	trafność klasyfikowania [%]	naturalna (N=280)	maskowana (N=272)	niezamierzenie nienaturalna (N=278)	naśladowana ściśle (N=370)	naśladowana swobodnie (N=352)	kopiowana (N=643)
naturalna	58,21	163	8	52	36	19	2
maskowana	29,41	60	80	22	76	3	31
niezamierzenie nienaturalna	42,45	96	8	118	28	26	2
naśladowana ściśle	31,89	97	75	14	118	9	57
naśladowana swobodnie	6,82	139	39	76	65	24	9
kopiowana	49,3	73	81	5	156	11	317
łącznie	37,36	628	291	287	479	92	418

Ogólna trafność klasyfikowania wyniosła 37,36% (Tabela XIII); podobnie jak w przypadku poprzednich klasyfikatorów, najniższą trafność uzyskano dla prób naśladowanych swobodnie (niecałe 7%), a najwyższą (ok. 58%) dla prób naturalnych. Próby naśladowane swobodnie, tak jak uprzednio, były błędnie klasyfikowane jako naturalne lub niezamierzenie nienaturalne, rzadziej jako naśladowane ściśle. Z uwagi na połączenie dwóch typów kopiowanych, trafność ich klasyfikowania wzrosła do 49%. Ogólna trafność klasyfikacji wyniosła ok. 37%, czyli również ponad dwukrotnie więcej od prawdopodobieństwa przypadkowego wyboru.

Następnie obliczono współczynniki funkcji klasyfikacyjnych (Tabela XIV) i na ich podstawie rozpisano funkcje klasyfikacyjne (Załącznik 4).

Klasyfikatory 2 i 3 (opracowane na podstawie większej liczby cech, uwzględnionych w podpisach jednakowo brzmiących – Klasyfikator 2 i w jednozdaniowych próbach pisma – Klasyfikator 3) zostały rozpisane i pokrótce omówione w Załącznikach 4 i 5 pracy.

Jeśli chodzi o trafność klasyfikowania, to dla Klasyfikatora 2 było to 25,76% przy 11 typach prób, 30,8% przy 7 typach prób i 38,1% przy 6 typach prób. Dla Klasyfikatora 3 trafność ta wynosiła: 31,12% przy 11 typach prób, 37,18% przy 7 typach prób i 45,3% przy 6 typach prób.

Tabela XIV Klasyfikator 1c – współczynniki funkcji klasyfikacyjnych.

zmienna/ typ próby	naturalna	maskowana	niezamierzenie nienaturalna	naśladowana ściśle	naśladowana swobodnie	kopiowana
wyraz wolny	-2,93978	-3,85787	-3,67196	-3,49422	-3,33126	-4,90495
liczba oderwań (x_1)	-0,55143	4,37263	0,32093	2,95244	1,22184	8,96484
liczba zatrzymań (x_2)	1,37787	6,06900	0,62067	4,89069	1,90516	5,39154
liczba załamań (x_3)	1,81261	2,66555	1,92829	2,63769	2,23641	3,63019
liczba miejsc z tremorem (x_4)	-4,33349	-8,50697	-4,03260	-6,02388	-5,58138	0,33130
liczba adiustacji końcowych (x_5)	0,32608	0,35492	0,97182	0,07900	0,31928	-0,06087
liczba retuszy (x_6)	0,34534	7,81786	0,63650	5,91184	4,44308	-1,80477
liczba linii włosowatych(x_7)	8,75200	-0,16035	20,69676	-0,36225	12,49008	-1,48835
zmiennosc wysokości strefy śródlinijnej (odchylenie standardowe) (x_8)	0,16123	0,10055	0,08890	0,10375	0,10387	0,11166
zmiennosc nachylenia znaków (odchylenie standardowe) (x_9)	0,25808	0,28338	0,25076	0,28039	0,27600	0,29620
zmiennosc szerokości owali (odchylenie standardowe) (x_{10})	0,10650	0,20713	0,12429	0,12574	0,12929	0,14193

5.3.3. Walidacja klasyfikatorów

Ostatnim etapem była walidacja opracowanych klasyfikatorów. Jak już wspomniano, walidacji dokonano dla klasyfikatorów umożliwiających klasyfikowanie 11, 7 oraz 6 typów prób (Klasyfikatorów 1a, 1b, 1c, 2a, 2b, 2c, 3a, 3b i 3c). Z uwagi na konieczność zachowania przejrzystości i zwięzłości pracy, w tekście w sposób szczegółowo omówiono jedynie walidację Klasyfikatora 1 (w trzech wersjach: dla klasyfikowania 11 typów prób – wersja „a”, dla klasyfikowania 7 typów prób - wersja „b” i dla klasyfikowania 6 typów prób – wersja „c”).

Dla klasyfikatora 1a, umożliwiającego klasyfikowanie 11 typów prób, ogólna trafność klasyfikowania w próbie testowej (w trakcie walidacji) wyniosła 24% (Tabela XV), czyli niecałe trzy razy więcej od prawdopodobieństwa przypadkowego wyboru. Najtrafniej klasyfikowano próby kopiowane przez przeciskanie i naturalne, a najmniej trafnie – autokopiowane przez przeciskanie (najczęściej mylnie klasyfikowane jako kopiowane przez przeciskanie lub autokopiowane w prześwicie), maskowane (mylnie klasyfikowane jako naturalne lub autonaśladowane ściśle) i autonaśladowane swobodnie (mylnie klasyfikowane jako autonaśladowane ściśle, niezamierzenie nienaturalne lub naturalne).

Tabela XV Walidacja Klasyfikatora 1a - macierz klasyfikowania przypadków.

typ próby	trafność klasyfikowania [%]	N (N=39)	aNŚ (N=25)	M (N=39)	NN (N=39)	aKwP (N=26)	aNS (N=26)	aKpP (N=25)	NŚ (N=26)	NS (N=26)	KwP (N=26)	KpP (N=25)
N	46	18	10	0	9	0	2	0	0	0	0	0
aNŚ	40	2	10	0	1	4	0	0	4	0	3	1
M	3	10	9	1	3	2	1	0	2	5	4	2
NN	31	10	9	1	12	0	0	0	1	1	0	0
aKwP	42	2	2	0	0	11	0	0	0	0	2	9
aNS	4	5	10	1	8	0	1	0	0	0	0	1
aKpP	0	0	3	0	0	8	0	0	0	1	0	12
NŚ	12	2	5	0	1	8	0	0	3	2	0	5
NS	12	5	10	0	1	1	1	0	1	3	2	2
KwP	19	2	3	0	0	7	0	0	0	0	5	9
KpP	48	1	1	0	0	8	0	0	2	0	1	12
łącznie	24	61	73	3	35	49	5	0	13	12	17	53

Legenda: N – próba naturalna, aNŚ – próba autonaśladowana ściśle, M – próba maskowana, NN – próba niezamierzenie nienaturalna, aKwP – próba autokopiowana w prześwicie, aNS – próba autonaśladowana swobodnie, aKpP – próba autokopiowana przez przeciskanie, NŚ – próba naśladowana ściśle, NS – próba naśladowana swobodnie, KwP – próba kopiowana w prześwicie, KpP – próba kopiowana przez przeciskanie

Następnie dokonano walidacji Klasyfikatora 1b i zbudowano macierz klasyfikowania przypadków (Tabela XVI). Ogólna trafność klasyfikowania wyniosła 32%. Najtrafniej klasyfikowane były próby naturalne (ponad 60% trafności), a najmniej trafnie – próby maskowane (błędnie klasyfikowane jako naturalne lub naśladowane ściśle), a także naśladowane swobodnie (najczęściej mylnie klasyfikowane jako naturalne).

Tabela XVI Walidacja Klasyfikatora 1b - macierz klasyfikowania przypadków.

typ próby	trafność klasyfikowania [%]	naturalna (N=39)	maskowana (N=39)	niezamierzenie nienaturalna (N=39)	naśladowana ściśle (N=51)	naśladowana swobodnie (N=52)	kopiowana w prześwicie (N=52)	kopiowana przez przeciskanie (N=50)
naturalna	62	24	0	9	4	3	0	0
maskowana	3	14	1	3	8	4	5	4
niezamierzenie nienaturalna	31	20	2	12	4	1	0	0
naśladowana ściśle	27	7	5	2	14	2	14	7
naśladowana swobodnie	8	20	0	10	11	4	3	4
kopiowana w prześwicie	44	6	0	0	4	0	23	19
kopiowana przez przeciskanie	48	1	0	0	8	0	17	24
łącznie	32	92	8	36	53	13	62	58

W ten sam sposób walidacji dokonano również dla Klasyfikatora 1 (tj. dla 6 typów prób). Ogólna trafność klasyfikowania wyniosła 43%. (Tabela XVII). Najtrafniej klasyfikowane były próby kopiowane i próby naturalne, a najmniej trafnie – maskowane i naśladowane swobodnie, przy których popełniono takie same błędy, jak w przypadku Klasyfikatora 1b.

Tabela XVII Walidacja Klasyfikatora 1c - macierz klasyfikowania przypadków.

typ próby	trafność klasyfikowania [%]	naturalna (N=39)	maskowana (N=39)	niezamierzenie nienaturalna (N=39)	naśladowana ściśle (N=51)	naśladowana swobodnie (N=52)	kopiowana (N=102)
naturalna	56	22	1	9	5	2	0
maskowana	5	12	2	3	9	5	0
niezamierzenie nienaturalna	28	17	3	11	4	4	0
naśladowana ściśle	35	6	8	2	18	2	0
naśladowana swobodnie	8	15	0	10	17	4	0
kopiowana	79	7	0	0	14	0	81
łącznie	43	79	14	35	67	17	81

5.4. Dyskusja wyników

5.4.1. Różnice graficzne między typami prób pisma

Przedmiotem badań były podpisy własne, podpisy o jednakowym brzmieniu, a także jednozdaniowe próby pisma – próby pisma różnego typu. Dla wszystkich trzech rodzajów prób zaobserwowano podobne zależności, jeśli chodzi o różnice graficzne między typami prób, zatem zostaną one omówione razem, bez podziału na poszczególne rodzaje prób.

Łącznie w badaniach wyróżniono aż 11 typów prób pisma ręcznego: próbę naturalną, niezamierzenie nienaturalną, maskowaną, naśladowaną ściśle, naśladowaną swobodnie, autonaśladowaną ściśle, autonaśladowaną swobodnie, kopiowaną w prześwicie, kopiowaną przez przeciskanie, autokopiowaną w prześwicie i autokopiowaną przez przeciskanie. Jak wykazano, większość spośród tych typów posiada pewne cechy graficzne (motoryczne, mierzalne lub konstrukcyjne), odróżniające je od przynajmniej niektórych innych typów prób.

I tak, próby kopiowane różnią się od innych częstością występowania chociażby retuszy, liczby miejsc z tremorem czy liczbą oderwań. Nie można jednakże w sposób dostateczny odróżnić owych prób od przypadków autokopiowania, trudno jest także odróżnić jedną metodę kopiowania od drugiej. Nie jest to niczym nowym⁴⁷⁹, bowiem trudno byłoby oczekiwać, by sam kopiowany wzorec mógł powodować występowanie innych cech w danym rodzaju próby.

Należy przyznać, że jeśli kopiowany wzorec jest znajomy probantowi, to wówczas częstość występowania cech charakterystycznych, typowych dla prób danego rodzaju, może być niższa niż w przypadku kopiowania wzorca nieznanego probantowi, jednak nie będzie to powodować występowania innych cech, a jedynie wpływać na licznosc ich występowania. Z tego zapewne powodu próby autokopiowane mogą być błędnie klasyfikowane jako kopiowane lub jako innego rodzaju próby (z przeciętną niższą częstością występowania danych cech

⁴⁷⁹ Zostało to już wcześniej zasugerowane m.in. przez Hubera i Headricka - R. A. Huber, A. M. Headrick, *Handwriting identification...*, dz. cyt., s. 284-285.

graficznych), jednak nie będą one mogły wyróżniać się występowaniem własnych cech charakterystycznych.

To samo zjawisko zachodzi prawdopodobnie również w przypadku naśladownictwa własnego podpisu – w tym przypadku również należy się spodziewać błędnego klasyfikowania tych prób jako zwykłych odmian naśladownictwa lub jako prób naturalnych – zwłaszcza jeśli jest to autonaśladownictwo swobodne). Podobnie, próby kopiowane były również często klasyfikowane jako próby kopiowane innego typu (kopiowane w prześwicie jako kopiowane przez przeciskanie i na odwrót), a dodatkowo - próby kopiowane w prześwicie klasyfikowane czasem jako naśladowane ściśle. O ile błędne sklasyfikowanie prób kopiowanych jednego typu jako prób kopiowanych drugiego typu nie powinna dziwić (wszak mechanizmy kopiowania w obydwu przypadkach są podobne⁴⁸⁰, zatem i cechy graficzne w obydwu będą zbliżone), to można mieć wątpliwości co do owego drugiego przypadku. Tu należy raz jeszcze przypomnieć o możliwym niewielkim zaangażowaniu probantów w wykonanie zadania (potencjalny brak motywacji do skrupulatnego wypełnienia powierzonego im zadania) oraz o ograniczonym czasie, przeznaczonym na przeprowadzenie badania – na podstawie całokształtu wyników i podczas przeprowadzonych pomiarów można było wskazać, że probanci niezbyt dobrze opanowali pokazane im grafizmy pisma, a sama forma kopiowania w prześwicie nie stanowiła dla nich wyzwania i u większości probantów nie powodowała większych odchyień cech od tych występujących w ich naturalnym grafizmie. Stąd zapewne wolniejsze tempo kreślenia oraz obecność cech graficznych takich jak oderwania, załamania czy zatrzymania przyczyniło się do upodobnienia prób kopiowanych w prześwicie do prób naśladowanych ściśle.

Typy prób „auto”, co do zasady, posiadają podobne cechy, jak odmiany „nie-auto”. Z tego powodu próby autonaśladowane ściśle i obydwa rodzaje autokopiowanych posiadały takie same cechy charakterystyczne, co, odpowiednio, próby naśladowane ściśle i próby kopiowane. Naśladownictwo w tym przypadku polega na dokładnym odwzorowaniu własnego podpisu, czyli, innymi słowy, próbach złożenia identycznego podpisu do złożonego wcześniej. Z uwagi na omówione w poprzednich częściach pracy zjawisko naturalnej zmienności niemożliwym jest nakreślenie dwóch identycznych podpisów naturalnych⁴⁸¹, zatem podpisy autonaśladowane ściśle kreślono w sposób identyczny do podpisów naśladowanych ściśle i podlegały działaniu tych samych mechanizmów. Analogiczna sytuacja miała zapewne miejsce w przypadku prób autokopiowanych – były one kreślone przy użyciu pewnej linii wiodącej (tu widocznej w prześwicie lub powstałej po odcisnięciu linii pisma), zatem znajomość grafizmu danej osoby przy dokładnym stosowaniu się do instrukcji, mogła mieć jedynie marginalne znaczenie (i to tylko w przypadku wątpliwości czy też niepewności kreślącego co do właściwego kształtu ostatecznego, skopiowanego podpisu).

Wątpliwości można było jedynie mieć co do błędnych sklasyfikowań prób autonaśladowanych swobodnie i naśladowanych swobodnie - próba naśladowana swobodnie była bowiem najczęściej błędnie klasyfikowana jako naturalna, niezamierzenie nienaturalna, maskowana lub naśladowana ściśle, bardzo rzadko jako kopiowana. Mogło być to spowodowane tym, że w przypadku wzorów prób pisma niebędących próbami kreślonymi

⁴⁸⁰ Zob.m.in.: S. Matuszewski, *Types of handwriting...*, dz. cyt., s. 192; S. C. Leung, H. T. Fung, Y. S. Cheng et al., *Forgery II*, dz. cyt., s. 413-424; A. Herkt, *Signature disguise...*, dz. cyt., s. 257-266.

⁴⁸¹ Zob. m.in.: J. Maciaszek, *Natural variation in measurable...*, dz. cyt., s. 25-39; S. Matuszewski, J. Maciaszek, *Natural variation in length...*, dz. cyt., s. 182-189; I. W. Evett, R. N. Totty, *A study of the variation in the dimensions of genuine signatures*, *Journal of the Forensic Science Society*, 25, 1985, s. 207-215; S. Matuszewski, *Co-occurrence of natural variants of constructional features in female signatures*, *Problems of Forensic Sciences*, 60, 2004, s. 78-103; T. Pałaszyski, *Naturalna zmienność wybranych cech mierzalnych podpisów*, niepublikowana praca magisterska, Wydział Prawa i Administracji, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Poznań 2010; A. Feluś, *Odchylenia materialne...*, dz. cyt., s. 49-55.

własnym grafizmem probanci nie mieli problemu z poprawną identyfikacją wzoru podpisu do próby naśladowanej swobodnie; niższa od pozostałych trafność klasyfikowania tej próby spowodowana mogła być również zbyt małą ilością czasu na pamięciowe opanowanie wzorca podpisu lub zbyt małym zaangażowaniem probantów – byli to bowiem studenci, którzy za poddanie się badaniu nie otrzymywali żadnych gratyfikacji, a na wypełnienie formularzy musieli poświęcić około pół godziny, stąd ich podpisy do próby naśladowanej swobodnie mogły być kreślone, zapewne dla usprawnienia wypełniania formularza oraz wskutek niedostatecznego opanowania wzorca podpisu, grafizmem podobnym do własnego zamiast grafizmu stanowiącego naśladowanie wzoru podpisu. W przypadku autonaśladowania swobodnego można przypuszczać, że probanci nie zrozumieli polecenia – trudno bowiem naśladować swój własny grafizm z pamięci w taki sposób, by jednocześnie nie złożyć próby naturalnej; można wręcz powiedzieć, że jest to niemożliwe. Z tego powodu błędne klasyfikowanie prób autonaśladowanych swobodnie jako naturalnych lub niezamierzenie nienaturalnych należy uznać za jak najbardziej zgodne z oczekiwanymi cechami graficznymi tego typu prób. Warto zauważyć, że Klasyfikatory 2 i 3, wykorzystujące znacznie więcej cech mierzalnych, a także dodatkowo cechę konstrukcyjną, umożliwiły znacznie trafniejsze klasyfikowanie tego typu prób. Należy więc przypuszczać, że w celu trafnego klasyfikowania prób naśladowanych swobodnie i autonaśladowanych swobodnie kluczową rolę pełnią właśnie owe dodatkowe cechy graficzne, które nie zostały uwzględnione w Klasyfikatorze 1.

Interesujące również było występowanie jedynej uwzględnionej w badaniach cechy konstrukcyjnej – średniej liczby odmian na literę. Wydawać by się mogło, że w próbach maskowanych będzie występować więcej odmian tych samych znaków niż w pozostałych typach prób. Ustalono jednak, że w próbach maskowanych jest ich mniej niż w pozostałych typach⁴⁸². Może być to spowodowane tym, że w przypadku prób naturalnych takich odmian jest więcej niż moglibyśmy się spodziewać – kreślimy bowiem tę samą literę w różny sposób, zależnie od jej pozycji w słowie (a więc tego, czy jest to litera początkowa, środkowa czy końcowa w danym wyrazie), a także w zależności od sąsiedztwa innych znaków (ich rodzaju i tego, czy w ogóle występują w sąsiedztwie jakichś znaków). Próby naśladowane i kopiowane mają na celu odwzorowanie (skopiowanie, naśladowanie) próby naturalnej, zatem będą tę naturalną liczbę odmian w pewnym stopniu odtwarzać. Z kolei próba maskowana z natury rzeczy stanowi odejście od naturalnego grafizmu, zatem wykonawca skupiać się będzie przede wszystkim na tym, by stosować inne konstrukcje znaków od własnych i to ponadto od takich spośród własnych, które są, według niego, najbardziej charakterystyczne. Efektem tego prawdopodobnie jest zmniejszenie liczby różnych odmian konstrukcji znaków w próbie maskowanej, stąd próby maskowane cechują się mniejszą ich liczbą.

Na podstawie zaobserwowanych w toku badań zależności, sporządzono również krótkie zestawienie badanych cech graficznych i ich częstości występowania w pewnych typach prób (Tabela XVIII). Wyniki badania zdecydowanie wspierają więc hipotezę badawczą dotyczącą istnienia pewnych cech graficznych charakteryzujących niektóre typy prób – tak na przykład w próbach kopiowanych występowało znacznie więcej oderwań i zatrzymań na znak niż w pozostałych typach prób, podczas gdy w próbach naśladowanych swobodnie, naturalnych i niezamierzenie nienaturalnych było ich zdecydowanie mniej niż w pozostałych typach; podobnie charakterystyczna dla prób kopiowanych była zdecydowanie większa częstość występowania retuszy niż w innych typach prób. Co ciekawe, próby naśladowane swobodnie, oprócz niskiej częstości występowania oderwań i zatrzymań charakteryzowała również wysoka

⁴⁸² Zaobserwowano to w przypadku podpisów. Dla jednozdaniowych prób pisma cecha ta była zbliżona do próby naturalnej i niezamierzenie nienaturalnej.

częstość występowania linii włosowatych – pod tym względem były bardzo podobne do prób naturalnych i niezamierzenie nienaturalnych (zaobserwowano to zwłaszcza w przypadku dłuższych prób pisma).

Tabela XVIII Częstość występowania statystycznie istotnych cech graficznych w poszczególnych typach prób.

cecha graficzna	typ próby					
	naturalna	maskowana	niezamierzenie nienaturalna	naśladowana ściśle	naśladowana swobodnie	kopiuwana
oderwania, zatrzymania, załamania	niska	średnia	niska	średnia	niska	wysoka
linie włosowate	wysoka	średnia	wysoka	średnia	wysoka	niska
tremor	niska	niska/średnia	niska	średnia	niska	wysoka
adiustacje końcowe	średnia	średnia	wysoka	średnia	średnia	niska
retusze	niska	średnia	niska	średnia	niska	wysoka
zmiennosc wysokości strefy śródlinijnej	niska	wysoka	średnia/wysoka	niska/średnia	średnia	średnia/wysoka
średnia liczba odmian na literę	niska/średnia	niska	niska/średnia	średnia	średnia	średnia

5.4.2. Klasyfikatory

Wykazane wcześniej różnice graficzne (cech graficznych) między poszczególnymi typami prób okazały się być, w przypadku cech motorycznych, a także niektórych innych cech graficznych, wystarczająco istotne statystycznie, aby umożliwić dyskryminowanie pewnych typów prób. Na podstawie cech statystycznie istotnych stworzono bowiem wstępne macierze klasyfikowania poszczególnych typów prób – 7 typów w przypadku podpisów (własnych i o jednakowym brzmieniu) oraz 11 w przypadku jednozdaniowych prób pisma.

Na ich podstawie następnie zbudowano Klasyfikatory – Klasyfikator 1 bazował na cechach możliwych do zbadania w podpisach własnych (10 cech), Klasyfikator 2 bazował na cechach zbadanych w podpisach o jednakowym brzmieniu (11 cech), a Klasyfikator 3 bazował na cechach zbadanych w jednozdaniowych próbach pisma (24 cechy).

Warto zauważyć, że każda z metod opartych na różnicach między cechami graficznymi w poszczególnych typach prób jest dużo lepsza niż prawdopodobieństwo przypadkowego wyboru. Jak wykazano, trafność klasyfikowania opartego na najmniejszej liczbie cech nie zawsze jest niższa od trafności Klasyfikatora 3, bazującego na największej liczbie cech, gdyż w niektórych przypadkach są one podobne. Klasyfikator 3 okazał się być nieco skuteczniejszy jeśli chodzi o ogólną trafność klasyfikowania, jednak w przypadku poszczególnych rodzajów prób pisma z powodzeniem mógł go zastąpić Klasyfikator 1, uwzględniający zaledwie 10 cech graficznych.

Z tego powodu należałoby każdorazowo wybór klasyfikatora uzależnić od rodzaju klasyfikowanej próby pisma, a właściwie – od liczby cech, które można w niej zbadać. Dla prób dłuższych, w których możliwe jest zmierzenie większej liczby cech warto zastosować Klasyfikator 3; dla krótszych podpisów, bez powtarzających się znaków, należałoby wybrać Klasyfikator 1, natomiast dla podpisów, w których można wyróżnić powtarzające się znaki

optymalny będzie Klasyfikator 2. Należy również podkreślić, że skuteczność klasyfikowania Klasyfikatorów 1 i 2 jest podobna, zatem dla uproszczenia można by w większości przypadków zastosować najprostszy z klasyfikatorów, Klasyfikator 1.

Wracając do celu niniejszych badań, jakim było udzielenie odpowiedzi na pytania, czy możliwe jest klasyfikowanie próby pisma według jej typu, to należy odpowiedzieć na to pytanie twierdząco – badania wykazały, że badanie grafizmu pisma umożliwia klasyfikowanie z ponad dwukrotnie większą skutecznością od przypadkowego wyboru, niezależnie od liczby klasyfikowanych typów (11, 7 lub 6 podlegających badaniom).

Tym samym udzielono również odpowiedzi na poszczególne pytania badawcze:

- Czy próby pisma zaliczane do danego typu mają cechy wyróżniające, które istotnie je różnicują?

W celu odpowiedzi na to pytanie sformułowano dwie hipotezy badawcze:

(H1) Próby pisma poszczególnych typów mają cechy wyróżniające je spośród innych.

(H2) Zespoły tych cech będą istotnie różnicować poszczególne typy prób pisma.

Badania częściowo wsparły hipotezę H1: wykazano, że niektóre typy prób mają pewne cechy wyróżniające. Przykładem takiej cechy jest wyższa niż w innych typach prób liczba oderwań, zatrzymań, załamań i tremoru dla prób kopiowanych. Należy jednak zaznaczyć, że nie wszystkie spośród badanych typów prób miały takie cechy – nie znaleziono takich cech dla poszczególnych odmian prób autokopiowanych i autonaśladowanych, podobnie cech takich zabrakło dla rozróżniania prób kopiowanych w zależności od metody owego kopiowania. Cechy te okazały się być, w większości przypadków, statystycznie istotnymi (co częściowo wsparło również hipotezę H2), należy jednak wskazać, że w otrzymanych klasyfikatorach uwzględniono również inne cechy, niebędące statystycznie istotnymi, a mimo to będące wartościowe dla dokonywania takiego klasyfikowania. Stąd też obie hipotezy zostały częściowo potwierdzone i częściowo obalone (gdyż nie wszystkie typy prób mają takie cechy, a również nie wszystkie z wykazanych cech wyróżniających są statystycznie istotne).

- Czy można na nich oprzeć metodę klasyfikowania typów prób pisma? A jeśli tak - na ile metoda taka będzie skuteczna?

Dla uzyskania odpowiedzi na te pytania założono, że:

(H3) Możliwe jest opracowanie metody klasyfikowania prób pisma według typu.

oraz

(H4) Metoda ta będzie pozwalając na skuteczne klasyfikowanie prób pisma według typu.

Hipoteza H3 została potwierdzona w całości, gdyż zbadane cechy wyróżniające poszczególne typy prób umożliwiły opracowanie aż trzech metod klasyfikowania (klasyfikatorów).

Co do hipotezy H4, to najpierw należałoby zdefiniować pojęcie skuteczności. Dla celów niniejszych badań pojęcie skuteczności metody, z uwagi na dotychczasowy brak jakichkolwiek metod, odnoszono do tzw. prawdopodobieństwa przypadkowego wyboru (zwanego też w pracy „klasyfikowaniem losowym”). Metoda skuteczna musiałaby umożliwić klasyfikowanie prób pisma według ich typu z trafnością wyższą niż jest to możliwe z wykorzystaniem

klasyfikowania losowego. W badaniach uzyskano wyniki ponad dwukrotnie lepsze od prawdopodobieństwa przypadkowego wyboru, co uznać można za dość dużą skuteczność.

Dla 11 typów prób wynosiła ona, zależnie od wybranego klasyfikatora, od 23 do 31% (od 19 do 25% w trakcie walidacji); dla 7 typów prób było to od 31 do 37% (30 do 32% w trakcie walidacji); dla 6 typów prób było to od 37 do 45% (42 do 44% w trakcie walidacji – zob. punkt 5.4.3. Walidacja klasyfikatorów - Tabela XIX). Jak wspomniano wcześniej, trafność metody jest uzależniona nie tylko od liczby klasyfikowanych typów prób, lecz również od rodzaju próby i cech możliwych do zmierzenia.

5.4.3. Walidacja klasyfikatorów

Poza wynikami przedstawionymi w poprzedniej części pracy, dokonano również podsumowania, jeśli chodzi o wpływ liczby zmiennych, wchodzących w skład funkcji klasyfikacyjnych danego klasyfikatora na ogólną trafność klasyfikowania (Tabela XX), a także jego związku z rodzajem klasyfikowanej próby pisma. W skład Klasyfikatora 1 wchodziło bowiem jedynie 10 zmiennych, możliwych do zmierzenia w większości próbek pisma; Klasyfikator 2 uwzględniał również, oprócz nich, jedną cechę konstrukcyjną; Klasyfikator 3 był najbardziej rozbudowany, gdyż uwzględniał aż 24 zmienne.

Jeśli chodzi o związek klasyfikatorów z klasyfikowanymi rodzajami prób pisma, to warto przypomnieć, że w grupie walidacyjnej (zwanej dalej „próbą testową”) 1/3 próbek stanowiły podpisy własne probantów, 1/3 stanowiły podpisy o jednakowym brzmieniu i 1/3 stanowiły jednozdaniowe próby pisma. Zbadano zatem, jak wygląda skuteczność klasyfikowania poszczególnych klasyfikatorów w przypadku różnych rodzajów klasyfikowanych próbek, czego nie można było, z uwagi na cechy, uwzględniane w poszczególnych klasyfikatorach, zbadać na etapie ich tworzenia⁴⁸³.

Dla 11 typów prób prawdopodobieństwo przypadkowego wyboru właściwego typu (zwane dalej klasyfikowaniem losowym) wynosi zaledwie 9%. Dla wszystkich klasyfikatorów ogólna trafność klasyfikowania była o wiele wyższa (Tabela XIX), zarówno w próbie uczącej (na etapie tworzenia i wstępnego testowania klasyfikatora za pomocą analizy dyskryminacyjnej), jak i podczas ich walidacji (w próbie testowej). Dla Klasyfikatora 1 wyniki w obydwu próbach były zbliżone i wynosiły ok. 24%, czyli mniej więcej 2,7 razy lepsze od klasyfikowania losowego. W przypadku Klasyfikatorów 2 i 3 wyniki w próbie testowej były niższe o ok. 6% od tych uzyskanych w próbie uczącej. Było to spowodowane zapewne tym, że klasyfikatory te powstały stricte dla klasyfikowania prób jednozdaniowych (Klasyfikator 3, zawierający najwięcej zmiennych) lub też dla podpisów jednakowo-brzmiących i zdań (Klasyfikator 2, zawierający cechę, jakiej nie było w podpisach własnych), a na etapie walidacji wykorzystano je do klasyfikowania wszystkich rodzajów prób pisma, stąd ich niższa trafność klasyfikowania od pierwotnej. Dodatkowo, w przypadku podpisów o jednakowym brzmieniu nie było prób autokopii i autonaśladowanych (a więc pierwotnie było jedynie 7 typów prób), zatem Klasyfikator 2 (bazujący na podpisach jednakowo brzmiących i jednozdaniowych próbach pisma) jeśli chodzi o wszystkie 11 typów prób, mógł bazować jedynie na jednozdaniowych próbach pisma, podobnie Klasyfikator 3. Były więc tworzone na podstawie

⁴⁸³ Można byłoby tego dokonać jedynie dla Klasyfikatora 1, bazującego na cechach występujących we wszystkich pobranych rodzajach prób pisma. Z uwagi na fakt, że dla pozostałych dwóch klasyfikatorów nie byłoby to możliwe, postanowiono sprawdzić ich trafność dla poszczególnych rodzajów prób pisma dopiero na etapie walidacji.

mniejszej liczby danych niż Klasyfikator 1, co również może tłumaczyć niższą trafność tychże Klasyfikatorów na etapie ich walidacji.

Dla 7 typów prób trafność wszystkich klasyfikatorów była o około 16% (czyli ok. 2,3 razy) wyższa niż trafność klasyfikowania losowego (wynoszącego ok. 14%). W próbie uczącej najwyższą trafnością cechował się Klasyfikator 3 (ok. 37%), jednak w próbie testowej uzyskał niższy wynik – 32%, czyli taki sam, jak Klasyfikator 1, bazujący na najmniejszej liczbie cech. Najniższą trafnością cechował się Klasyfikator 2 – ok. 30% w obydwu próbach.

Co ciekawe, w przypadku klasyfikowania 6 typów prób Klasyfikatory 1 i 2 uzyskały w próbie testowej lepsze wyniki niż w próbie uczącej: Klasyfikator 1 aż o 6%, a Klasyfikator 2 o ok. 4%. Klasyfikator 3 w próbie testowej uzyskał niższy o ok. 1% wynik, niż w próbie uczącej, jednak jego trafność klasyfikowania i tak była najwyższa spośród wszystkich trzech klasyfikatorów. W tym przypadku trafność klasyfikowania losowego wynosiła ok. 17%, a w próbie testowej wynik ten był średnio 2,5 razy wyższy.

Tabela XIX Trafność klasyfikowania [%] – zestawienie dla wszystkich klasyfikatorów.

liczba typów prób	klasyfikowanie losowe	Klasyfikator 1 (10 cech)		Klasyfikator 2 (11 cech)		Klasyfikator 3 (24 cechy)	
		próba ucząca	próba testowa	próba ucząca	próba testowa	próba ucząca	próba testowa
11	9%	23,23%	24%	25,76%	19%	31,12%	25%
7	14%	31,16%	32%	30,8%	30%	37,18%	32%
6	17%	37,36%	43%	38,1%	42%	45,3%	44%

Jeśli chodzi o trafność klasyfikowania poszczególnych rodzajów prób pisma, to w trakcie walidacji wykazano, że przy 11 typach prób z klasyfikowaniem podpisów własnych i jednozdaniowych prób pisma najlepiej radzi sobie Klasyfikator 3, uwzględniający najwięcej cech graficznych (Tabela XX). Co ciekawe, w przypadku podpisów o jednakowym brzmieniu okazał się on być mniej trafny od Klasyfikatora 1, uwzględniającego najmniejszą liczbę cech.

W przypadku 7 typów uzyskano zbliżoną trafność klasyfikowania dla Klasyfikatorów 1 i 3 - tak samo dobrze radziły sobie z klasyfikowaniem podpisów własnych. W przypadku podpisów o jednakowym brzmieniu nieco lepszy okazał się być Klasyfikator 3, a w przypadku jednozdaniowych prób pisma – Klasyfikator 1.

Z klasyfikowaniem 6 typów prób podobnie radziły sobie Klasyfikatory 1 i 3- tak samo dobrze klasyfikowały podpisy własne oraz jednozdaniowe próby pisma, Klasyfikator 3 okazał się być nieco skuteczniejszy w klasyfikowaniu podpisów o jednakowym brzmieniu. Co ciekawe, Klasyfikator 2 okazał się być znacznie skuteczniejszy jeśli chodzi o klasyfikowanie jednozdaniowych prób pisma – klasyfikowane one były o 3% bardziej trafnie niż w przypadku pozostałych dwóch klasyfikatorów.

Można więc uznać, że zarówno Klasyfikator 1, bazujący na najmniejszej liczbie cech, jak i najobszerniejszy pod ich względem Klasyfikator 3 potwierdziły swoją przydatność dla klasyfikowania poszczególnych rodzajów prób. Najgorzej radził sobie Klasyfikator 2, bowiem okazał się on być wyraźnie gorszy od pozostałych – jedynie w przypadku klasyfikowania jednozdaniowych prób pisma 6 typów prób radził sobie lepiej od pozostałych.

Tabela XX Trafność klasyfikowania [%] dla poszczególnych rodzajów prób pisma.

rodzaj próby	podpis własny			podpis o jednakowym brzmieniu			jednozdaniowa próba pisma		
	Klasyfikator	1	2	3	1	2	3	1	2
trafność klasyfikowania [%] dla 11 typów prób	16	14	22	32	26	31	23	18	24
trafność klasyfikowania [%] dla 7 typów prób	29	25	29	29	26	30	36	34	35
trafność klasyfikowania [%] dla 6 typów prób	42	34	42	37	37	43	47	50	47

Należy również zauważyć, że podpisy były trudniejsze do sklasyfikowania – niezależnie od przyjętego klasyfikatora, trafność klasyfikowania podpisów (przy 7 i 6 typach prób) była zawsze niższa, niż w przypadku jednozdaniowych prób pisma. Zapewne wynika to z faktu mniejszej liczby cech możliwych do zbadania w przypadku podpisów, a dodatkowo może wpływać na to też fakt, że podpisy to krótkie zapisy, w których niekoniecznie muszą ujawnić się cechy charakterystyczne dla danego typu próby⁴⁸⁴.

Podsumowując, uzyskane wyniki pozwalają stwierdzić, że testowane podczas badań hipotezy badawcze zostały, przynajmniej częściowo, potwierdzone. Jak wykazano, przynajmniej niektóre z wyróżnianych w literaturze przedmiotu typów prób posiadają pewne cechy charakterystyczne, pozwalające na ich odróżnienie od innych typów prób. Wzięte pod uwagę w badaniach cechy motoryczne i mierzalne (a także jedna cecha konstrukcyjna) nadają się do wyróżniania pewnych typów prób spośród innych. Co do głównego zadania badawczego, jakim było opracowanie metody klasyfikowania prób pisma według ich typu, to zostało ono również zrealizowane – znaleziono bowiem metody klasyfikowania prób pisma ręcznego według ich typu; nadmienić można, że metody te zostały opracowane w trzech wersjach, z uwagi na liczbę klasyfikowanych typów prób.

5.5. Podsumowanie

Przeprowadzone badania wykazały, że klasyfikowanie prób pisma według ich typu jest możliwe. Można dokonać tego z trafnością ponad dwukrotnie wyższą niż w przypadku wyboru losowego. Dziewięć metod klasyfikowania (trzy dotyczące 11 typów prób, trzy dotyczące 7 typów prób oraz trzy dotyczące klasyfikowania 6 typów prób) zostało poddanych walidacji, której wyniki okazały się być zgodne z oczekiwanymi.

Wyniki znacząco niższe od pierwotnie oczekiwanych uzyskano jedynie w przypadku trzech pierwszych metod, umożliwiających klasyfikowanie 11 typów prób, jednak było to zapewne spowodowane samą specyfiką badań właściwych, w których probanci wypełniali wielostronicowe formularze, dotyczące trzech różnych rodzajów próbek pisma. Stąd w grupie walidacyjnej, w której większość probantów wypełniała jedynie skróconą wersję formularza, wyniki te mogły się różnić, przez co trafność pierwotnie opracowanej metody okazała się być niższa. Za to w przypadku 7 oraz 6 typów prób opracowane metody okazały się być podobnie skuteczne, jak w grupie badawczej, co świadczy o ich poprawnym skonstruowaniu.

⁴⁸⁴ S. Matuszewski, *Types of handwriting...*, dz. cyt., s. 191.

Podsumowując, wszystkie cele badawcze zostały osiągnięte – przetestowano wszystkie hipotezy badawcze, udzielając odpowiedzi na wszystkie pytania. Zrealizowano również główny cel badań, jakim było opracowanie metody klasyfikowania prób pisma ręcznego według ich typu. Należy podkreślić, że w celu umożliwienia zastosowania metody do większości przypadków, w ramach opracowywania metody wybrano aż trzy modele – jeden, oparty na jednozdaniowych próbach pisma, wykorzystujący bardzo wiele zmiennych; drugi, oparty na wszystkich badanych próbkach łącznie, wykorzystujący jedynie cechy możliwe do zbadania w każdym z badanych przypadków, a także model pośredni, uwzględniający cechę konstrukcyjną, nieuwzględnioną w drugim modelu. Dzięki wybraniu tych trzech modeli uzyskano 9 metod, co umożliwia wybranie klasyfikatora odpowiedniego do badanego przypadku – zarówno pod względem występujących w badanej próbie cech graficznych, jak i pod względem oczekiwanych w ramach klasyfikacji typów prób. Działanie takie sprawia, że opracowane metody są możliwe do zastosowania w większości przypadków, a zatem – bardziej wszechstronne.

Jeśli chodzi o zaangażowanie probantów, to w przyszłości należałoby rozważyć, w jaki sposób można podnieść ich zaangażowanie w tego typu badania. Częściowo zapewne udało by się to osiągnąć poprzez skrócenie formularza i rozbitcie badań na kilka etapów (np. pobieranie po kolei prób poszczególnych typów, dzięki czemu czas wypełniania ankiet jednego dnia przez probantów nie byłby zbyt długi; wymagałoby to jednak kilku, w miarę regularnych spotkań z probantami, celem pobrania kolejnych typów prób pisma). Należałoby również pobierać mniej typów prób – z uwagi na brak cech specyficznych dla odmian typu „auto” wydaje się zasadne, by wykluczyć je z badań i z uwagi na to pobierać nie 11, a 7 lub 6 typów prób (w przypadku braku rozróżniania dwóch odmian kopiowania).

Wciąż nie gwarantowałyby to jednak pełnego zaangażowania – owszem, probanci nie byłiby zmęczeni czy znużeni przebiegiem badania, lecz mogliby zadania realizować bez przekonania, oddając próby pisma bez wymaganej staranności i skupienia, przez co cechy graficzne takich prób mogłyby nie być adekwatne do danego typu próby. W tym celu należałoby popracować nad motywacją probantów, być może oferując im jakąś gratyfikację za staranne i rzetelne wypełnienie formularzy. Temat gratyfikacji dla probantów za udział w badaniach bywa dość kontrowersyjny, jednak bez niego trudno jest w takich przypadkach zagwarantować należyłą staranność podczas składania prób pisma w toku badań. Warto by jednak wprowadzić kazusy, które umożliwiłyby ich pełniejsze zaangażowanie poprzez możliwość wczucia się w daną sytuację składania podpisu. W ten sposób, nawet bez uzyskania gratyfikacji, dzięki uatrakcyjnieniu formy pobierania prób pisma można oczekiwać większego zaangażowania probantów.

Co do innych cech graficznych, jakie warto by zbadać w przyszłości, to należałoby rozważyć badanie wielu różnych parametrów danej cechy graficznej – tak, jak miało to miejsce w przypadku jednozdaniowych prób pisma, gdzie obliczano nie tylko odchylenie standardowe pewnych cech mierzalnych, ale też ich współczynnik zmienności i średnią arytmetyczną. Choć bowiem wydawać by się mogło, że jedna zmienna opisująca daną cechę powinna być wystarczająca, to jednak na przykładzie Klasyfikatora 3 widać wyraźnie, że większa liczba zmiennych w niektórych przypadkach pozwala na trafniejsze klasyfikowanie prób pisma według ich typu. Jeśli chodzi o inne cechy graficzne, jakie warto by wziąć pod uwagę, to na pewno należałoby zbadać nacisk narzędzia pisarskiego na podłoże i związane z nim cieniowanie pisma – z uwagi na obecny brak możliwości obiektywnego zmierzenia naciskowości pisma (wszelkie pomiary w tym zakresie byłyby wyłącznie subiektywne) w niniejszych badaniach świadomie pominięto tę cechę. Z tego powodu należy rozważyć, czy

kolejne badania nie powinny być prowadzone z wykorzystaniem elektronicznych prób pisma, pobieranych przy użyciu specjalnych czytników lub tabletek graficznych, mogących mierzyć nacisk pisma w trakcie jego kreślenia. Umożliwiłoby to również zobiektywizowanie badania cieniowania (wysycenia linii pisma materiałem kryjącym) w próbach pisma pobranych w standardowy sposób poprzez ich porównanie (po uprzednim zeskanowaniu) do analogicznych prób elektronicznych, dla których istnieją dane wejściowe dotyczące naciskowości. Do takiego porównania można by wykorzystać standardowe programy graficzne, mogące badać wysycenie kolorem poszczególnych pikseli składających się na obraz danej próbki pisma.

Warto też rozważyć wykorzystanie innych cech mierzalnych (np. szerokości podpisu, ujętej względem liczby znaków w podpisie, czy też proporcji względem siebie poszczególnych stref pisma), a także innych rodzajów cech graficznych, np. cech topograficznych (w przypadku dłuższych prób pisma niż zbadane dotychczas przez Autorkę) oraz innych cech konstrukcyjnych (również w przypadku dłuższych prób pisma). Należy jednakże podkreślić, że w przypadku podpisów i innych krótkich prób pisma cechy te bardzo często mogą nie wystąpić, stąd też decyzja o ich pominięciu w niniejszych badaniach – bowiem ich celem było opracowanie klasyfikatora umożliwiającego klasyfikowanie różnych rodzajów prób pisma, również tych krótszych. Kolejne badania mogłyby się skupić na konkretnych typach prób – na przykład na dłuższych próbach pisma, gdzie możliwe jest zbadanie znacznie większej liczby cech graficznych, niż w przypadku podpisów.

W przyszłości można by również rozważyć zastosowanie nieco innej metody badania – próbki mogłyby być pobierane w taki sposób, by narzucić probantom właściwy sposób ich kreślenia, o czym częściowo wspomniano wcześniej, omawiając zaangażowanie probantów. W tym celu należałoby stworzyć kazusy z wykorzystaniem prób pisma, które probanci mieliby, zgodnie z poleceniem, odpowiednio wykorzystać – np. kopiując je lub naśladowując. Być może taka metoda pozwoliłaby również częściowo na większe zaangażowanie probantów, bez konieczności przyznawania gratyfikacji za udział w badaniu. Jeśli chodzi o metody badawcze, to należałoby zastanowić się nad zaplanowaniem badań w taki sposób, by możliwe było zastosowanie do opisywania badanych cech graficznych programów komputerowych – mogłoby w tym pomóc właśnie użycie podpisów i prób pisma w wersji cyfrowej oprócz wersji tradycyjnej. W takim przypadku, dodatkowo, byłoby możliwe porównanie cech typowych dla prób pisma tego samego typu pobranych w różnych postaciach; w wersji standardowego pisma ręcznego oraz w wersji cyfrowej. Umożliwiłoby to jeszcze dokładniejsze poznanie cech specyficznych dla poszczególnych typów prób oraz ocenę, czy wnioski z badań pisma ręcznego w standardowej postaci można uogólniać również na badania prób pisma pobranych w wersji cyfrowej.

Powyższe uwagi mogą w przyszłości pomóc w ulepszeniu dotychczas opracowanych klasyfikatorów - opracowane w ramach niniejszych badań metody posłużyć mogą za etap wyjściowy do dalszych prac nad metodami klasyfikowania prób pisma ręcznego według ich typu.

ZAKOŃCZENIE

Głównym celem badawczym było znalezienie odpowiedzi na pytanie, czy możliwe jest klasyfikowanie próby pisma ręcznego według jej typu, a jeśli tak, to w jakim zakresie. Uszczegółowienie problemu badawczego stanowiły pytania:

1. Czy próby pisma zaliczane do danego typu mają cechy wyróżniające?
2. Czy zespoły tych cech mogą istotnie różnicować typy prób?
3. Czy można na nich oprzeć metodę klasyfikowania pisma według typu?
4. Jaka będzie trafność klasyfikowania przy pomocy takiej metody?

W doktrynie nie podjęto dotychczas problemu metody, która mogłaby służyć do klasyfikowania prób pisma według ich typu. Znane są jedynie założenia dotyczące samych badań klasyfikacyjnych pisma ręcznego⁴⁸⁵, a także opisano niektóre typy prób pod względem ich cech charakterystycznych⁴⁸⁶.

Jeśli chodzi o badania klasyfikacyjne, to dotychczas wykazano, że można za ich pomocą określić m.in. ręczność⁴⁸⁷ wykonawcy danej próby, jego przybliżony wiek⁴⁸⁸, czy też płeć⁴⁸⁹; brak jest jednak badań nad możliwościami określenia typu danej próby pisma.

⁴⁸⁵ Por. m.in. G. Kędzierska, W. Kędzierski (red.), *Kryminalistyka*, dz.cyt., s.48; R. A. Huber, A. M. Headrick, *Handwriting Identification...*, dz.cyt., s. 58; D. Ellen, *The Scientific Examination of Documents...*, dz.cyt., s. 23-24; A. Koziczak, *Metody pomiarowe...*, dz. cyt., s. 67; D. Ellen, S. Day, C. Davies, *The Scientific Examination of Documents...*, dz. cyt., s. 60-64.

⁴⁸⁶ Por. m.in. O. Hilton, *Scientific Examination...*, dz. cyt., s. 173-178; R. A. Huber, A. M. Headrick, *Handwriting identification...*, dz. cyt., s. 308-310; C. Bird, B. Found, K. Ballantyne i in., *Forensic handwriting examiners' opinions on the process of production of disguised and simulated signatures*, Forensic Science International 2010, 195, s. 103-107; S. Matuszewski, *Types of handwriting...*, dz. cyt. s. 187, 191-192; A. Al-Musa Alkahtani, A. W. G. Platt, *A statistical study of the relative difficulty of freehand simulation of form, proportion and line quality in Arabic signatures*, Science and Justice, 50, 2010, s. 72-76; A. Herkt, *Signature disguise...*, dz. cyt., s. 257-266; A. C. Leung, Y. S. Cheng, H. T. Fung et al., *Forgery I – simulation*, Journal of Forensic Sciences, 38, 1993, s. 402-412.

⁴⁸⁷ Por. m.in. M. Conrad, *Left-hand-writing vs. right-hand-writing*, ENFHEX Conference Modern Developments in Handwriting Examination, Vilnius, 2007; V. Saran, S. Kumar, A. Gupta, S. Ahmad, S. *Differentiation of Handedness of Writer Based on their Strokes and Characteristic Features*, Journal of Forensic Research, 204, 2013, doi:10.4172/2157-7145.1000204; J. E. Franks, T. Davis, R. Totty, R. Hardcastle, D. Grove, *Variability of Stroke Direction between Left- and Right-handed Writers*, Journal of the Forensic Science Society, 25, 1985, s. 353-370; J. V. P. Conway, *Evidential Documents*, Springfield, 1959, s. 201-202; T. Dziedzic, *Porównanie pisma kreślonego prawą i lewą ręką przez jedną osobę*, Problems of Forensic Sciences, vol. 94, 2013; A. Feluś, *Odchylenia materialne...*, dz. cyt., s. 87-88; H. Kwieciński, *Grafologia sądowa. Zasady ekspertyzy dokumentów i analizy pisma*, Warszawa, 1938, s. 92; A. Klęsk, *Człowiek oburęczny – wyzwanie przyszłości*, Kraków, 1915 [za:] A. Feluś, *Odchylenia...*, dz. cyt., s. 87.

⁴⁸⁸ Por. m.in. R. A. Huber, A. M. Headrick, *Handwriting Identification. Facts and Fundamentals*, CRC Press LLC, 1999, s. 211-212; K. M. Koppenhaver, *Forensic Document Examination. Principles and Practice*, Humana Press, Totowa, New Jersey, 2007, s. 9; A. Feluś, *Odchylenia materialne w piśmie osobniczym. Z pogranicza grafologii i ekspertyzy pismoznawczej*, Uniwersytet Śląski, Katowice, 1979, s. 49-50; H. Kwieciński, *Grafologia sądowa Grafologia sądowa. Zasady ekspertyzy dokumentów i analizy pisma*, Warszawa, 1938, s. 24; O. Hilton, *Scientific Examination of Questioned Documents. Revised Edition*, CRC Press, 1993, s.323-324.

⁴⁸⁹ Por. m.in. M. Topaloglu, S. Ekmekci, *Gender detection and identifying one's handwriting with handwriting analysis*, Expert Systems With Applications 2017, Vol.79, s. 236-243; T. Widła, *Cechy płci w piśmie ręcznym*, Prace Naukowe Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach, Katowice, 1986, s. 66-68; G. Wróbel, *Próby wyznaczenia cech płci w piśmie ręcznym*, s. 80-87 [w:] W. Lisowska (red.), *Kształtowanie się osobniczych cech pisma*, Wyd. Centralnego Laboratorium Kryminalistycznego KGP, Warszawa, 1999; T. Widła, *Określanie płci na podstawie*

Z kolei w opisach cech wyróżniających dla prób danego typu skupiano się z reguły na porównaniu danej próby do próby innego typu (zazwyczaj jedynie do próby naturalnej). I tak, przykładowo, J. Harris skupił się wyłącznie na przypadkach maskowania⁴⁹⁰, opisując, jakie cechy były przez probantów najczęściej zmieniane we własnym grafizmie. Nie jest to jednak pomocne dla wyróżnienia konkretnej próby pisma spośród innych typów prób jako próby maskowanej, gdyż np. informacja, że ponad połowa jego probantów dokonała zmian nachylenia pisma, a blisko połowa w trakcie maskowania zmieniała narzędzie pisarskie nie umożliwia odróżnienia, czy konkretna próba pisma, pochodząca od dowolnego wykonawcy jest lub też nie jest próbą maskowaną. Podobnie wygląda to w przypadku pozostałych typów prób. Przykładowo, dla prób naśladowanych stwierdzono jedynie, które cechy naśladowane są najczęściej, a które zazwyczaj są pomijane⁴⁹¹; próby kopiowane można odróżnić od naśladowanych⁴⁹² istnieniem linii wiodącej, po której kreślił wykonawca (jednak brak jest informacji, jak odróżnić je od pozostałych typów prób oraz jak stwierdzić istnienie takiej linii wiodącej np. w przypadku tzw. kopiowania „w prześwicie”). Brak też jest kompleksowego zestawienia charakterystycznych cech graficznych dla wszystkich typów prób⁴⁹³. Opisywane w literaturze przedmiotu cechuje niekompletność, gdyż poszczególni Autorzy najczęściej skupiają się na jednym typie prób i porównują go tylko z próbami naturalnymi, co nie przybliża nas do możliwości opracowania metody klasyfikowania próby według typu, gdyż znamy jedynie jej różnice względem próby naturalnej. Istotną wadą jest również trudność uogólniania na podstawie tych badań z uwagi na ich niewielkie próby badawcze. Dodatkowo są to zazwyczaj dane nieprzydatne do klasyfikowania, gdyż, jak w przypadku wspomnianych wcześniej prób maskowanych, wiemy jedynie, że większość probantów zmieniała np. nachylenie swojego naturalnego pisma, co w żaden sposób nie jest pomocne w przypadku, gdy nie prowadzimy badań indywidualizacyjnych, a jedynie klasyfikacyjne. Z tego powodu na podstawie literatury nie było możliwe ustalenie cech wyróżniających próby danego typu.

W związku z tym podejmując badania postanowiono jedynie zasugerować się poszczególnymi rodzajami cech wskazanymi w literaturze (a nie konkretnymi cechami graficznymi), które mogą istotnie różnicować poszczególne typy prób⁴⁹⁴, natomiast wybór konkretnych cech nastąpił na podstawie uzyskanych przez Autorkę wyników badań wstępnych⁴⁹⁵. W badaniach wstępnych sprawdzono, czy przyjęte metody badawcze są trafne i czy wzięte pod uwagę cechy⁴⁹⁶ mogą być przydatne do klasyfikowania prób pisma według typu. Na podstawie ich wyników stwierdzono, że istotnie, przyjęte założenia dotyczące wyboru materiału i metod (m.in. sposobu pobierania prób od probantów, rodzaju i typów pobieranych prób, rodzajów badanych cech graficznych oraz metod ich badania w próbkach) były słuszne,

pisma, Kwartalnik człowiek i dokumenty, październik-grudzień, nr 39, 2015, s. 59-64; R. A. Huber, A. M. Headrick, *Handwriting Identification...*, dz. cyt., s.326.

⁴⁹⁰ J. J. Harris, *Disguised Handwriting*, Journal of Criminal Law, Criminology & Police Science, 1952-1953, s. 685.

⁴⁹¹ A. Al-Musa Alkahtani, A. W. G. Platt, *A statistical study...*, dz. cyt. s. 72-76; A. Herkt, *Signature disguise...*, dz. cyt., s. 257-266; A. C. Leung, Y. S. Cheng, H. T. Fung et al., *Forgery I – simulation...*, dz. cyt., s. 402-412.

⁴⁹² S. Matuszewski, *Types of handwriting...*, dz. cyt., s. 191.

⁴⁹³ Chociaż próbę taką podjął S. Matuszewski, to jednak nie było to zestawienie kompletne, a jedynie próba podsumowania dotychczasowych rozważań – por. S. Matuszewski, *Types of handwriting...*, dz. cyt., s. 181-192.

⁴⁹⁴ Najpełniejszego podsumowania cech graficznych, mogących być pomocnymi przy tego rodzaju klasyfikowaniach prób dokonał S. Matuszewski - S. Matuszewski, *Types of handwriting...*, dz. cyt., s. 181-192.

⁴⁹⁵ J. Dzida, *Klasyfikowanie prób pisma ręcznego według ich typu* [w:] M. Bogusz, M. Wojcieszak, P. Rachwał (red.), *Poszerzamy Horyzonty*, Tom XIX, Część I, Słupsk, Czerwiec 2020, s. 351-359.

⁴⁹⁶ W badaniach wstępnych wzięto pod uwagę niektóre cechy motoryczne (oderwania, zatrzymania, załamania, tremor, retusze, adiustacje końcowe i linie włosowate) oraz mierzalne (wysokość, szerokość i nachylenie powtarzających się znaków, wysokość strefy śródlinijnej, wysokość strefy nadlinijnej, szerokość owali i zmienność nachylenia liter).

jednak wskazane jest poszerzenie katalogu poddanych badaniom prób pisma o dłuższe próby, jednozdaniowe, w których występować będą powtarzające się znaki oraz litery z wszystkich trzech wyróżnianych w literaturze stref pisma, dzięki czemu możliwe będzie poddanie badaniom większej liczby cech graficznych. Uznano również, że do badań właściwych należy dobrać dostatecznie dużą grupę probantów, by możliwe było dokonanie pewnych uogólnień w trakcie opracowywania wyników badań, jako że badania wstępne przeprowadzono na niewielkiej liczbie probantów (30 osób).

Z uwagi na powyższe, badania właściwe przeprowadzono na grupie 100 probantów, z których każdy oddał po kilkanaście podpisów oraz jednozdaniowych prób pisma, co w sumie dało ponad dwa tysiące próbek pisma. Jeśli chodzi o cechy graficzne, to postanowiono skupić się na tych, które okazały się być statystycznie istotnymi dla różnicowania poszczególnych typów prób w badaniach wstępnych⁴⁹⁷. Postanowiono również uwzględnić, w miarę możliwości, wszystkie 11 typów prób pisma, wyróżnianych w literaturze, a więc uwzględniając nie tylko podział typów prób z uwagi na metodę naśladowania/kopiowania, ale też z uwagi na naśladowany lub kopiowany wzorzec. Z uwagi na cel pracy wyłączono z dalszych rozważań typ mieszany, gdyż nie posiada on *per se* żadnych cech wyróżniających - jest to bowiem typ powstały z połączenia kilku innych typów, a przez to - niezdatny do klasyfikowania. Ostatecznie w badaniach uwzględniono zatem próby naturalne, niezamierzenie nienaturalne, maskowane, naśladowane ściśle, autonaśladowane ściśle, naśladowane swobodnie, autonaśladowane swobodnie, kopiowane w prześwicie, autokopiowane w prześwicie, kopiowane przez przeciskanie i autokopiowane przez przeciskanie. Na kolejnych etapach opracowywania metody typy prób ograniczone zostały do 7 (po wyłączeniu z rozważań odmian „auto”) i 6 (po dodatkowym połączeniu obydwu typów kopiowania w zbiorczy typ prób kopiowanych). W ten sposób umożliwiono stworzenie kilku różnych metod, co może pozwolić na ich szersze zastosowanie.

Jeśli chodzi o cechy wyróżniające poszczególne typy prób, to dla statystycznie istotnych cech opracowano krótkie podsumowanie ich występowania w poszczególnych typach prób. I tak, między innymi, wyraźnie mniejszą liczbą zatrzymań, oderwań i załamań cechowały się próby naturalne, niezamierzenie nienaturalne i naśladowane swobodnie, podczas gdy w próbach kopiowanych cechy te występowały zdecydowanie częściej. Linie włosowate występowały zdecydowanie częściej w próbach naturalnych, niezamierzenie nienaturalnych i naśladowanych swobodnie i zdecydowanie rzadziej w próbach kopiowanych. Najwięcej miejsc z tremorem stwierdzono w próbach kopiowanych, a najmniej w próbach naturalnych, niezamierzenie nienaturalnych i naśladowanych swobodnie. Z kolei odróżnienie od siebie prób naturalnych, niezamierzenie nienaturalnych i naśladowanych ściśle możliwe jest do pewnego stopnia na podstawie zmienności wysokości znaków strefy śródlinijnej. W ten sposób zaobserwowano, które cechy są charakterystyczne dla danych typów prób. Zależności te wykorzystano w celu opracowania metody klasyfikowania i w celu stworzenia poszczególnych klasyfikatorów.

Ostatecznie, na podstawie różnic cech graficznych pomiędzy typami prób, opracowano 3 klasyfikatory. Klasyfikator 1 opracowano na podstawie cech możliwych do zbadania we wszystkich próbkach pisma (zarówno w podpisach jak i w jednozdaniowych próbach pisma - łącznie 10 cech graficznych); Klasyfikator 2 uwzględniał cechy występujące w podpisach o jednakowym brzmieniu i w zdaniach (11 cech graficznych); Klasyfikator 3 był najbardziej

⁴⁹⁷ Były to oderwania, zatrzymania, załamania, tremor, retusze, adiustacje końcowe, linie włosowate, zmienność wysokości liter strefy śródlinijnej, zmienność wysokości liter strefy nadlinijnej, zmienność wysokości liter strefy podlinijnej, zmienność szerokości owali, a także zmienność nachylenia liter dwu- i trójstrefowych. Wzięto również pod uwagę dodatkowo jedną cechę konstrukcyjną – liczbę odmian powtarzających się znaków.

złożony, gdyż uwzględniał wszystkie cechy możliwe do zbadania w jednozdaniowych próbach pisma (24 cechy graficzne). Dodatkowo każdy Klasyfikator opracowano w trzech wersjach: dla klasyfikowania 11, 7 oraz 6 typów prób.

Jak już wspomiano, skuteczność opracowanych metod odnoszono każdorazowo do prawdopodobieństwa przypadkowego wyboru, zwanego w niniejszej pracy „klasyfikowaniem losowym”, zakładając, że aby metoda była trafna, powinna pozwalać na klasyfikowanie z trafnością wyraźnie większą niż owo prawdopodobieństwo przypadkowego wyboru.

W przypadku wszystkich opracowanych metod, ich trafność była ponad dwukrotnie wyższa niż prawdopodobieństwo przypadkowego wyboru. Trafność opracowanych metod testowano dwukrotnie – raz, korzystając z analizy dyskryminacyjnej (na podstawie części prób wydzielonych na ten cel z grupy testowej) oraz drugi raz, w trakcie badań walidacyjnych, na próbkach niezwiązanych z etapem badań właściwych, pochodzących od innych probantów.

W pierwszym etapie badań najtrafniej umożliwiał klasyfikowanie prób pisma Klasyfikator 3 - dla wszystkich 11 typów prób trafność jego wynosiła ok. 31%; dla 7 typów prób było to ok. 37% trafności; przy 6 typach prób miał aż 45% trafnych sklasyfikowań. Porównywalnie trafnie klasyfikowanie próby pisma według jej typu umożliwiały Klasyfikatory 1 i 2. Podczas klasyfikowania 11 typów prób Klasyfikator 1 cechował się ok. 23% trafnych sklasyfikowań; Klasyfikator 2 pozwalał na klasyfikowanie z trafnością wyższą od uprzednio wskazanej o niecałe 3%. Dla 7 typów prób trafność obydwu klasyfikatorów wyniosła ok. 31%. Przy 6 typach prób trafniejsze klasyfikowanie umożliwiał Klasyfikator 2, wykazując się trafnością rzędu 38%; Klasyfikator 1 trafność tę miał niższą od niego o 1%.

W trakcie walidacji trafność klasyfikowania wszystkich klasyfikatorów była zbliżona do uzyskanej w trakcie pierwszego etapu badań. Nie znaczy to jednak, że wyniki te były takie same. Klasyfikator 3 w trakcie walidacji cechował się niższą trafnością niż pierwotnie zbadana: dla 11 typów prób było to 25% trafności; przy 7 typach prób było to 32% trafności, a dla 6 typów prób 44% trafności. Klasyfikator 2 dla 11 i 7 typów uzyskał wyniki niższe niż dla próby uczącej (odpowiednio: 19% i 30%), natomiast dla 6 typów prób jego trafność w trakcie walidacji okazała się być wyższa od pierwotnej o 4% i wyniosła 42%. Zaskakujące były wyniki walidacji najprostszego, bo zawierającego jedynie 10 zmiennych Klasyfikatora 1. Uzyskał on bowiem wyniki lepsze od pierwotnych - dla 11 i 7 typów prób uzyskał trafność wyższą o 1% od pierwotnej (odpowiednio 24% i 32%), a dla 6 typów wykazał się trafnością klasyfikowania wyższą od początkowej o 6% (43% trafności). Dodatkowo w trakcie walidacji sprawdzono również trafność klasyfikowania poszczególnych klasyfikatorów w odniesieniu do rodzaju badanej próby pisma. Co ciekawe, w klasyfikowaniu wszystkich rodzajów prób (a więc jednozdaniowych prób pisma, podpisów własnych i podpisów o jednakowym brzmieniu) Klasyfikatory 1 i 3 cechowały się podobną trafnością. Wyjątkiem od reguły (podobnych trafności klasyfikowania dla Klasyfikatorów 1 i 3) okazały się być podpisy własne przy klasyfikowaniu 11 typów prób: tu Klasyfikator 3 był o 4% lepszy niż Klasyfikator 1.

Wykazano w ten sposób, że, po pierwsze, próby pisma większości typów rzeczywiście mają cechy wyróżniające i że zespoły tych cech pozwalają różnicować typy prób. Wyniki te wyraźnie przemawiają więc za prawdziwością hipotez 1 i 2. Ponadto dowiedziono, że na cechach tych można oprzeć metodę klasyfikowania prób pisma według typu, co ugruntowuje hipotezę 3. Ponieważ opracowane w toku badań klasyfikatory pozwalały na klasyfikowanie prób według typu z trafnością ponad dwukrotnie wyższą niż prawdopodobieństwo przypadkowego wyboru, również hipoteza 4 zasługuje w efekcie tych badań na miano tezy dobrze ugruntowanej. Z kolei główny problem naukowy, jakim było opracowanie metody klasyfikowania prób pisma ręcznego według ich typu został rozwiązany, gdyż w pracy przedstawiono aż trzy stosowne klasyfikatory, w trzech odmianach każdy.

Wprawdzie trafność klasyfikowania przy użyciu opracowanych klasyfikatorów była z reguły ponad dwukrotnie wyższa niż prawdopodobieństwo przypadkowego wyboru, nadal

jednak była ona stosunkowo niska. Najlepszy klasyfikator w wersji dla 6 typów prób charakteryzował się trafnością niespełną 50%, tylko zatem połowa próbek była przy jego pomocy trafnie sklasyfikowana. Można domniemywać, że było to spowodowane samą specyfiką badań. Wymagały one składania przez probantów wielu różnych rodzajów prób pisma jednocześnie (podpisów własnych, podpisów o jednakowym brzmieniu oraz jednozdaniowych prób pisma) i to każdego z badanych typów (czyli w 11 odmianach). Z tego powodu w badaniach właściwych mógł wystąpić efekt zmęczenia probantów. Dodatkowo, przy 11 typach prób wystąpiły też pewne niejasności co do sposobu kreślenia niektórych z nich. Probandzi nie byli w stanie skutecznie autonaśladować swojego własnego grafizmu, co spowodowało, że zamiast tych prób mogli kreślić po prostu próby naturalne (niejasności te były spowodowane wątpliwościami co do samego typu próby – z tego powodu nie zawsze jest ona wyróżniana w doktrynie). Niewątpliwie mogło to wpłynąć negatywnie na wyniki badań, w klasie prób autonaśladowanych mogły bowiem znaleźć się próby naturalne, co w razie wystąpienia musiało obniżyć skuteczność klasyfikatorów opracowanych na podstawie takiego materiału.

Z tego powodu w przyszłości należałoby spróbować inaczej rozplanować takie badania. Aby uniknąć efektu zmęczenia u probantów; być może badania powinny zostać rozbite na kilka części, z których każda polegałaby na składaniu tylko jednego rodzaju prób pisma, co mogłoby pomóc uniknąć pomyłek i błędnego składania niewłaściwych typów prób przez probantów. Należałoby również zastanowić się nad zmotywowaniem probantów do bardziej starannego i rzetelnego wypełniania formularzy – czy to przy wykorzystaniu pewnego rodzaju gratyfikacji za udział w badaniach, czy też przez uatrakcyjnienie formy składania prób pisma.

Uwzględnienie innych cech graficznych mogłoby również podnieść trafność klasyfikowania. Z tego powodu należałoby raz jeszcze przeanalizować cechy graficzne, na podstawie których powstać ma metoda klasyfikowania prób pisma według ich typu. Być może warto dokonywać większej liczby możliwych pomiarów danej cechy (a więc np. jednocześnie odchylenia standardowego, współczynnika zmienności i średniej arytmetycznej cech mierzalnych w ramach badanej próby). W tym samym celu można też rozważyć wykorzystanie podpisów i dłuższych prób pisma składanych elektronicznie, za pomocą specjalnych urządzeń, co umożliwiłoby obiektywne⁴⁹⁸ zbadanie m.in. naciskowości pisma (w obecnych warunkach było to niemożliwe), a także umożliwiłoby porównanie cech wyróżniających dane typy prób pisma, składane w różnej formie (elektronicznie i fizycznie). Z pewnością dotychczas zbadane przez Autorkę cechy powinny zostać uwzględnione, jednak cechy dodatkowe mogłyby zapewne pozwolić na podwyższenie trafności klasyfikowania z użyciem metody.

Należałoby również rozważyć przemodelowanie badania, tak aby nie skupiać się na pobieraniu wszystkich możliwych typów prób od każdego probanta, a na pobraniu możliwie jak największej liczby prób z każdego typu. Umożliwiłoby to zbudowanie pełniejszej i obszerniejszej bazy danych, zawierającej więcej próbek każdego rodzaju. Dzięki temu można by uniknąć efektu zmęczenia probantów, gdyż w badaniu brałoby udział więcej grup probantów, minimum po 100 osób w każdej, których zadaniem byłoby składanie kilkunastu prób pisma jedynie jednego typu. Umożliwiłoby to określenie cech wyróżniających dla każdego typu prób, a przez podwyższenie liczebności badanych prób uniknięto by konieczności pobierania każdego typu próby od wszystkich probantów, gdyż z uwagi na dużą liczbę danych możliwe byłoby dokonywanie stosownych uogólnień. W ten sposób, nawet pozostając przy

⁴⁹⁸ Dla prób pisma składanych elektronicznie możliwe jest zarejestrowanie siły nacisku w momencie kreślenia, a dzięki porównaniu obrazów linii pisma próbek elektronicznych z obrazami próbek kreślonych w sposób tradycyjny (ich wysycenia środkiem kryjącym) można opracować bardziej obiektywną metodę oceny naciskowości pisma niż obecnie znane.

obecnie zbadanych cechach graficznych, można by wyeliminować błędy, powstałe przez zmęczenie i brak zaangażowania probantów, a także przez możliwe niezrozumienie poleceń, jako że każda z badanych grup kreśliłaby tylko jeden typ próby, zatem sposób ich kreślenia, niezależnie od brzmienia poszczególnych próbek pisma, byłby ten sam w ramach danej grupy badawczej, przez co bardziej zrozumiałe dla każdego z probantów. W ten sposób można by również zbadać, czy rzeczywiście są podstawy do wyróżniania prób typu „auto”, wspomnianych wcześniej. Jeśli badania przeprowadzone w ten sposób wykazałyby, że cechy tych typów są zbieżne z cechami charakteryzującymi próby naśladowane czy kopiowane, to w docelowej metodzie klasyfikowania można by je było połączyć w zbiorcze klasy prób naśladowanych i prób kopiowanych, co na obecną chwilę nie było, niestety, możliwe.

Podsumowując, opracowane metody klasyfikowania prób pisma ręcznego według ich typu są, niezależnie od ich ograniczeń, wyraźnie lepsze pod względem trafności klasyfikowania od klasyfikowania losowego. Z całą pewnością trafność tę można jeszcze w przyszłości podwyższyć, uwzględniając dalsze cechy graficzne, lub przeprowadzając badania w inny sposób, tak aby maksymalnie zminimalizować ryzyko wspomnianych wyżej błędów.

Należy mieć na uwadze fakt, że opracowane klasyfikatory oraz znalezione cechy specyficzne dla pewnych typów prób stanowią dobry punkt wyjścia do dalszych badań. Jednakże już na tym etapie można z całą pewnością stwierdzić, że klasyfikowanie próby pisma ręcznego według typu jest możliwe i to z przyzwoitą trafnością.

Bibliografia

A. Wykaz powolywanej literatury

2. A. Abbasi, H. Chen, *Visualizing Authorship for Identification* [w:] S. Mehrotra et al., *Intelligence and Security Informatics*, IEE International Conference on Intelligence and Security Informatics, 2006, San Diego, CA, USA, May 23-24, 2006;
3. E. F. Alford, *Disguised handwriting. A statistical survey of how handwriting is most frequently disguised*, *Journal of Forensic Sciences*, 15, 1970, s. 476-488;
4. E. F. Jr. Alford, M. P. Bertocchi, *Punctuation as an Aid in Examining Disguised Writing*, Presented at the meeting of the American Academy of Forensic Sciences, Dallas, TX, 1974;
5. A. R. Allan, E. F. Pearson, C. Brown, *A Comparison of Handwriting Characteristics*, Part I, 8th Meeting of the International Association of Forensic Sciences, Wichita, 1978;
6. A. R. Allan, E. F. Pearson, *A Comparison of Handwriting Characteristics*, Part II (unpublished), October, 1978;
7. M. Allen, *Foundations of Forensic Document Analysis. Theory and Practice*, John Wiley & Sons Ltd, 2016;
8. A. Al-Musa Alkahtani, A. W. G. Platt, *A statistical study of the relative difficulty of freehand simulation of form, proportion and line quality in Arabic signatures*, *Science and Justice*, 50, 2010, s. 72-76;
9. D. T. Ames, *Ames on Forgery*, New York, Ames-Rollinson, 1900;
10. E. Angst, K. Erismann, *Auswertung von Anonymen und Pseudonymen Handschriften mit Elektronischer Datenverarbeitung*, *Kriminalistic*, 2, 8, 1972;
11. M. Ansell, *Handwriting Classification in Forensic Science*, *Visible Language*, 13, 3, 1979, s. 239-251;
12. M. Ansell, S. J. Strach, *The Classification of Handwritten Numerals*, 7th Meeting of the International Association of Forensic Sciences, Zurich, 1975;
13. F. Ascioglu, *Yazı ve imzayı etkileyen faktörler [Factors affecting handwriting and signature]* [w:] F. Ascioglu (red.), *Adli belge incelemesi [Forensic document examination]*, Istanbul, Turkey, Beta Basım A.S., Kirklareli, 2005;
14. V. Bang, *Evolution de l'écriture de l'enfant à l'adulte, Etude expérimentale*, Delachaux & Niestle, Neuchatel – Suisse, Paryż, 1959;
15. D. M. Berwick, D. E. Winickoff, *The truth about doctors' handwriting: a prospective study*, *British Medical Journal*, 313, 1996, s. 1657-1658;
16. D. A. Black, *Identifying Ball Pens by the Burr Striations*, *Journal of Criminal Law, Criminology and Police Science*, 61, 2, 1970, s. 280-282;
17. D. Blackburn, W. Caddell, *The Detection of Forgery*, London, C.&E. Layton, 1909;
18. C. Bird, B. Found, K. Ballantyne i in., *Forensic handwriting examiners' opinions on the process of production of disguised and simulated signatures*, *Forensic Science International*, 195, 1-3, 2010, s. 103-107;
19. C. E. Bohn, *Fundamentals Pertaining to Signature Exemplars*, presented at the meeting of the American Academy of Forensic Sciences, Dallas, 1974;
20. P. Brosseau, *La signature et sa projection géométrique – nouveau procédé d'expertise*, *Revue Internationale de Police Criminelle*, Februar, 1959;
21. C. D. W. P. Brown, *The Identification of Handwriting on a Convex Surface*, presented at the meeting of the American Academy of Forensic Sciences, Las Vegas, 1985;
22. M. A. Bruck, *Contribution to the survey of handwriting*, *The American Journal of Psychiatry*, 112, 8, 1956, s. 640-646;
23. M. P. Caligiuri, C. Kim, K. M. Landy, *Kinematics of Signature Writing in Healthy Aging*, *Journal of Forensic Sciences*, 59, 4, 2014, s. 1020-1024;
24. H. Callewaert, *Graphologie et physiologie de l'écriture*, Louvani, 1962;

25. M. Całkiewicz, *Kryminalistyczne badania patologicznego pisma ręcznego*, Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne, Warszawa, 2009;
26. R. Camicioli, S. Mizrahi, J. Spagnoli, C. Büla, J.-F. Demonet, F. Vingerhoets, A. von Gunten, B. Santos-Eggimann, *Handwriting and pre-frailty in the Lausanne cohort 65+ (Lc65+) study*, *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 61, 1, 2015, s. 8-13;
27. N. Cheng, R. Chandramouli, K. P. Subbalakshmi, *Author gender identification from text*, *Digital Investigation*, 8, 1, 2011, s. 78-88;
28. N. Cheng, X. Chen, R., Chandramouli, K.P. Subbalakshmi, *Gender identification from e-mails*, IEEE Symposium on Computational Intelligence and Data Mining, CIDM 2009;
29. W. Chłopicki, J. S. Olbrycht, *Wypowiedzi na piśmie jako objawy zaburzeń psychicznych*, Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich, Warszawa 1959;
30. E. Cierlica, *Urowadzenie dr Kamińskiej* [w:] T. Brytan i in., *Z maską i bez maski*, Książka i Wiedza, Warszawa, 1977;
31. M. Cioska, *Socjolingwistyczne metody badania anonimów i testamentów* [w:] Z. Kegel (red.), *Materiały II Wrocławskiego Sympozjum Badań Pisma*, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław, 1987;
32. M. Conrad, *Left-hand-writing vs. right-hand-writing*, ENFHEX Conference Modern Developments in Handwriting Examination, Vilnius, 2007;
33. J. V. P. Conway, *Evidential Documents*, Wydawca: Charles C. Thomas, Springfield, 1959;
34. Z. Czeczot, *Badania identyfikacyjne pisma ręcznego*, Wydawnictwo Zakładu Kryminalistyki KG MO, Warszawa, 1971;
35. A. Czernikiewicz, *Przewodnik po zaburzeniach językowych w schizofrenii*, Instytut Psychiatrii i Neurologii, Warszawa 2004;
36. S. Delachaux, *Ecritures d'enfants. Temperaments problemes affectifs*, Delachaux et Niestle, Paryż, 1955;
37. A. Desbarrolles, J. H. Michon, *Les mysteres de l'ecriture*, Garnier Frères, Paryż, 1872;
38. T. Dewhurst, B. Found, D. Rogers, *Are expert penmen better than lay people at producing simulations of a model signature?*, *Forensic Science International*, 180, 1, 2008, s. 50-53;
39. B. N. Dhawn, S. K. Bapat, V. C. Saxena, *Effect of four centrally acting drugs on handwriting*, *Japanese Journal of Pharmacology*, 19, 1, 1969, s. 63-67, doi:10.1254/jjp.19.63;
40. G.A. Dowson, *Brain function and writing with the unaccustomed left hand*, *Journal of Forensic Sciences*, 30, 1, 1985, s. 167-171;
41. N. van Drempt, A. McCluskey, N. A. Lannin, *Handwriting in healthy people aged 65 years and over*, *Australian Occupational Therapy Journal*, 58, 4, 2011, s. 276-286;
42. M. E. Durina, *Disguised signatures: random or repetitious?*, *Journal of the American Society of Questioned Document Examiners*, 8, 1, 2005, s. 9-16;
43. J. Dzida, *Klasyfikowanie prób pisma ręcznego według ich typu* [w:] M. Bogusz, M. Wojcieszak, P. Rachwał (red.), *Poszerzamy Horyzonty*, Tom XIX, Część I, Słupsk, Czerwiec 2020, s. 351-359;
44. T. Dziedzic, *Porównanie pisma kreślonego prawą i lewą ręką przez jedną osobę*, *Problems of Forensic Sciences*, 94, 2013, s. 564-577;
45. T. Dziedzic, *The development of left-handed writing features of a right-handed person who has undertaken training with his left hand*, *Problems of Forensic Sciences*, 86, 2011, s. 93-102;
46. T. Dziedzic, M. Pająk, *Pismo osoby oburęcznej (studium przypadku)* [w:] Z. Kegel [red.], *Wpływ badań eksperymentalnych na wartość dowodową ekspertyzy dokumentów*, *Materiały XII Wrocławskiego Sympozjum Badań Pisma*, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław, 2008;

47. M. A. Eldridge, I. Nimmo-Smith, A. M. Wing et al., *The variability of selected features in cursive handwriting: categorical measures*, Journal of the Forensic Science Society, 24, 3, 1984, s. 179-219;
48. D. Ellen, *The Scientific Examination of Documents. Methods and Techniques. Second Edition*, Taylor & Francis Ltd., 1997;
49. D. Ellen, S. Day, C. Davies, *Scientific Examination of Documents. Methods and Techniques*, CRC Press, Taylor&Francis Inc., 2000;
50. D. Ellen, S. Day, C. Davies, *The Scientific Examination of Documents. Methods and Techniques*, Fourth Edition, CRC Press, 2018;
51. G. Epstein, *Podstawowe zasady badania starczego pisma ręcznego* [w:] Z. Kegel (red.), *Problematyka dowodu z ekspertyzy dokumentów*, Uniwersytet Wrocławski, Wydział Prawa, Administracji i Ekonomii, Katedra Kryminalistyki, 2002;
52. I. W. Evett, R. N. Totty, *A study of the variation in the dimensions of genuine signatures*, Journal of the Forensic Science Society, 25, 3, 1985, s. 207-215;
53. J. A. Fanciulli, *The Process of Handwriting Comparison*, FBI Law Enforcement Bulletin, 48, 5, 1979;
54. J. A. Fanciulli, *The Process of Handwriting Comparison*, FBI Law Enforcement Bulletin, 48, 10; 1979;
55. A. Feluś, *Podpisy. Studium z pismoznawstwa kryminalistycznego*, Uniwersytet Śląski, Katowice, 1987.
56. A. Feluś, *Odchylenia materialne w piśmie osobniczym. Z pogranicza grafologii i ekspertyzy pismoznawczej*, Uniwersytet Śląski, Katowice, 1979;
57. J. E. Franks, T. Davis, R. Totty, R. Hardcastle, D. Grove, *Variability of Stroke Direction between Left- and Right-handed Writers*, Journal of the Forensic Science Society, 25, 5, 1985, s. 353-370;
58. J. Gajdowski, *Obraz pisma osób starszych o różnym poziomie wykształcenia – komunikat z badań nad pismem osób w wieku podeszłym i starczym* [w:] Z. Kegel (red.), *Materiały II Wrocławskiego Sympozjum Badań Pisma 19-21 września 1985 r.*, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław, 1987;
59. B. Gawda, Stein-Lewinson, *Ujęcie diagnozy schizofrenii na bazie pisma* [w:] Z. Kegel (red.), *Problematyka dowodu z ekspertyzy dokumentów*, t. I, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław 2002;
60. J. Gayet, *Manuel de police scientifique*, Payot, Paryż, 1961;
61. S. Graham, N. Weintraub, V. Berninger, *Which manuscript letters do primary grade children write legibly?*, Journal of Educational Psychology, 93, 3, 2001, s. 488-497;
62. E. Gruza, M. Goc, J. Moszczyński, *Kryminalistyka – czyli rzecz o metodach śledczych*, Oficyna Wydawnicza Łośgraf, Warszawa, 2011;
63. C. Grzeszyk (red.), *Kryminalistyczne badania pismoznawcze*, Wydawca Czesław Grzeszyk, Warszawa, 2006;
64. W. Gutekunst, *Kryminalistyka. Zarys systematycznego wykładu*, Wydanie II, Wydawnictwo Prawnicze, Warszawa, 1974;
65. R. A. Hardcastle, D. Thornton, R. N. Totty, *A Computer-Based System for the Classification of Handwriting on Cheques*, Journal of the Forensic Science Society, 26, 6, 1986, s. 383-392;
66. J. J. Harris, *Disguised Handwriting*, Journal of Criminal Law, Criminology & Police Science, 43, 5, 1952-1953, s. 685-689;
67. W. Harrison, *Suspect Documents*, Praeger, Nowy Jork, 1958;
68. R. Harvey, R. M. Mitchell, *The Nicola Brazier Murder. The Role of Handwriting in a Large-Scale Investigation*, Journal of the Forensic Science Society, 13, 157, 1973, s. 157-168.

69. M. R. Hecker, *Effects of Unusual Paper Supports on Handwriting*, presented at the meeting of the American Society of Questioned Document Examiners, North Lake Tahoe, 1983;
70. M. R. Hecker, *The Scientific Examination of Sex Differences in Handwriting* Presented at the meeting of the American Society of Questioned Document Examiners, Washington, 1996;
71. M. Hecker, H. W. Eisermann, *Forensic Identification System of Handwriting (FISH)*, Presented at the 44th meeting of the American Society of Questioned Document Examiners, Savannah, GA, 1986;
72. W. S. Hein & Company (red.), *Handwriting As Evidence Of Identity*, The Central Law Journal, St. Louis, April 2, 1886;
73. A. Herkt, *Signature disguise or signature forgery?*, Journal of the Forensic Science Society, 26, 4, 1986, s. 257-266;
74. O. Hilton, *Characteristics of Ball Point Pen and Its Influence on Handwriting Identification*, Journal of Criminal Law, Criminology and Police Science, 47, 5, 1957, s. 606-613;
75. O. Hilton, *Consideration of the Writer's Health in Identifying Signatures and Detecting Forgery*, Journal of Forensic Sciences, 14, 2, 1969, s. 157-166;
76. O. Hilton, *Scientific Examination of Questioned Documents. Revised Edition*, CRC Press, 1993;
77. O. Hilton, *Influence of age and illness on handwriting: Identification problems*, Forensic Science, 9, 1977, s. 161-172.
78. B. Hołyst, *Kryminalistyka*, Wydanie 9., Lexis Nexis, Warszawa, 2007;
79. B. Hołyst, *Kryminalistyka*, Wydanie 13., Wolters Kluwer, Warszawa, 2018;
80. P. Horoszowski, *Kryminalistyka*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 1955;
81. P. Horoszowski, *Kryminalistyka*, Wydanie 2., Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 1958;
82. R. A. Huber, A. M. Headrick, *Handwriting Identification. Facts and Fundamentals*, CRC Press LLC, 1999;
83. H. J. Jacoby, *Analysis of Handwriting. An Introduction into Scientific Graphology*, George Allen and Unwin Ltd., Londyn, 1939;
84. J. A. Jamieson, *Effects of slope change on handwriting*, The Canadian Society of Forensic Science Journal, 16, 3, 1983, s. 117-123;
85. M. Jankowska, *Możliwości identyfikacji wykonawcy podpisu nakreślonego na nietypowo ułożonym podłożu* [w:] J. Wilczewska, R. Nazdrowicz, M. Jankowska, O. Przybysz, *Wybrane zagadnienia z zakresu badań identyfikacyjnych rękopisów*, Wydawnictwo CLK KGP, Warszawa, 2010;
86. K. Inman, N. Rudin, *Principles and Practice of Criminalistics. The Profession of Forensic Science*, CRC Press, 2001;
87. J. Kawa, A. Bednorz, P. Stępień, J. Derejczyk, M. Bugdol, *Spatial and dynamical handwriting analysis in mild cognitive impairment*, Computers in Biology and Medicine, 82, 2017, s. 21-28;
88. D. H. Kaye, *Identification, individualization and uniqueness: What's the difference?*, Law, Probability and Risk, 8, 2, 2009, s. 85-94, doi:10.1093/lpr/mgp018;
89. J. H. Kelly, *Effects of Artificial Aids and Prostheses on Signatures*, presented at the meeting of the American Society of Questioned Document Examiners, Colorado Springs, 1975;
90. G. Kędzierska, W. Kędzierski (red.), *Kryminalistyka. Wybrane zagadnienia techniki*, Wyższa Szkoła Policji w Szczytnie, Szczytno, 2011;
91. S. S. Kind, R. Wigmore, P. H. Whitehead, D. S. Loxley, *Terminology in Forensic Science*, Journal of the Forensic Science Society 19, 3, 1979, s. 189-191;

92. A. Klęsk, *Człowiek oburęczny – wyzwanie przyszłości*, wykład wygłoszony dnia 28-go lipca 1915 r. w Uniwersytecie Jagiellońskim, Kraków, 1915;
93. A. Klęsk, *Psychofizjologia i patologia pisma*, Książnica - Atlas, Lwów, 1924;
94. S. Konstantinidis, *Disguised handwriting*, Journal of the Forensic Science Society, 27, 6, 1987, s. 383-392;
95. K. M. Koppenhaver, *Forensic Document Examination. Principles and Practice*, Humana Press, Totowa, New Jersey, 2007;
96. H. Kołdecki, *Technicznokryminalistyczne badania autentyczności dokumentów publicznych nieniszczącymi wielospektralnymi technikami optycznymi za pomocą wideospektroskopatora VSC-1*, Wydawnictwo Poznańskie, Poznań, 2002;
97. H. Kołdecki, M. Owoc, A. Szwarz, *Wybrane Zagadnienia techniki kryminalistycznej*, Część II, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Poznań, 1973;
98. I. Komur, A. Gurler, B. Baspinar, E. Sahin et al., *Differences in Handwriting of Schizophrenia Patients and Examination of the Change after Treatment*, Journal of Forensic Sciences, 60, 6, 2015, s. 1613-1619;
99. A. Koziczak, *Istota autofalszerstwa* [w:] Z. Kegel (red.), *Problematyka dowodu z ekspertyzy dokumentów*, Katedra Kryminalistyki WPAiE Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław, 2002, t. I;
100. A. Koziczak, *Metody pomiarowe w badaniach pismoznawczych*, Wydawnictwo IES, Kraków, 1997;
101. I. F. Kryłow, *Kryminalistyka*, Leningrad, 1976;
102. B. Kubiś, *Investigation on handwriting disguise*, Problems of Forensic Sciences, 24/25, 1991;
103. M. Kulicki, V. Kwiatkowska-Wójcikiewicz, L. Stęпка, *Kryminalistyka. Wybrane zagadnienia teorii i praktyki śledczo-sądowej*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń, 2009;
104. H. Kwieciński, *Grafologia sądowa. Zasady ekspertyzy dokumentów i analizy pisma*, Warszawa, 1938;
105. G. J. Lacy, *Handwriting and Forgery under Hypnosis*, Journal of Criminal Law & Criminology, 34, 5, 1944, s. 338-343;
106. H. Langenbruch, *Die Graphometrie*, Archiv fur Kriminologie, 56, 1914;
107. J. D. Lawson, *Proof of Handwriting – by Comparison*, American Law Review, 17, 21, 1883.
108. C. D. Lee, R. A. Abbey, *Classification And Identification Of Handwriting*, D. Appleton & Co., 1922;
109. M. Legień, K. Zgryzek, *Zmiany w obrazie pisma ręcznego narkomanów i schizofreników*, Z materiałów II Krakowskiego Sympozjum Kryminalistycznego w Myślenicach, Problemy Kryminalistyki, 23, 125, 1977;
110. S. C. Leung, *A Case of Lipstick Writing on a Body*, presented at the meeting of the American Society of Questioned Document Examiners (Savannah, 1986);
111. A. C. Leung, Y. S. Cheng, H. T. Fung et al., *Forgery I – simulation*, Journal of Forensic Sciences, 38, 2, 1993, s. 402-412;
112. S. C. Leung, M. W. L. Chung, C. K. Tsui et al., *A comparative approach to the examination of Chinese handwriting. Part 3 – disguise*, Journal of the Forensic Science Society, 28, 3, 1988, s. 149-165;
113. S. C. Leung, H. T. Fung, Y. S. Cheng et al., *Forgery II – tracing*, Journal of Forensic Sciences, 38, 2, 1993, s. 413-425;
114. O. B. Livingston, *A Handwriting and Pen-Printing Classification System for Identifying Law Violators*, Journal of Criminal Law and Criminology, 49, 5, 1959, s. 487-506;

115. O. B. Livingston, *Bogus Check File Classified by Trademarks*, Journal of Criminal Law, Criminology and Police Science, 39, 6, 1949, s. 782-789;
116. E. Locard, *Traite de criminalistique*, Tom V, Lyon, 1935;
117. A. Lucas, *Forensic Chemistry*, Wydanie 4., Londyn, 1946;
118. H. Łakomy, *O właściwy dobór materiałów porównawczych do identyfikacyjnych badań nad pismem ręcznym i podpisami*, Palestra 31/5(353), 1987, s. 39-50;
119. A. R. Łuria, *Podstawy neuropsychologii*, Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich, Warszawa, 1976;
120. J. Maciaszek, *Natural variation in measurable features of initials*, Problems of Forensic Sciences, 85, 2011, s. 25-39;
121. J. Maciaszek, *Naturalna zmienność nachylenia parafy*, referat wygłoszony na XIV Wrocławskim Sympozjum Badań Pisma, 16–18 czerwca 2010, Wrocław;
122. B. A. Maher, *The shattered language of schizophrenia*, Psychology Today, 1, 1968;
123. K. B. Maguire, T. L. Moran, *Identification of Written Text Writings by the Forensic Information System for Handwriting*, Presented at the meeting of the American Society of Questioned Document Examiners, Washington, 1996;
124. W. W. Mansfield, *Disguise in Handwriting*, Bluebook 20th ed., Medico-Legal & Criminological Review, 11, 1, 1943, s. 23-29;
125. J. Marcinkowski, *Wpływ schizofrenii paranoidalnej na obraz pisma*, [w:] M. Goc (red.), *Badania dokumentów: czynniki wpływające na obraz pisma*, Wydawnictwo Centralnego Laboratorium Kryminalistycznego KGP, Warszawa 2001 („Zeszyty Metodyczne”, nr 12);
126. J. F. Masson, *Felt Tip Pen Writing: Problems of Identification*, Journal of Forensic Sciences, 30, 1, 1985, s. 172-177;
127. J. F. Masson, *The Effect of Fibre Tip Pen Use on Signatures*, Forensic Science International, 53, 2, 1992, s. 157-162;
128. M. Maternik, *Możliwości identyfikacji pisma osób oburęcznych. Analiza przypadku*. [w:] W. Lisowska, *Kształtowanie się osobniczych cech pisma*, Wydawnictwo CLK KGP, Warszawa, 1999.
129. S. Matuszewski, *Co-occurrence of natural variants of constructional features in female signatures*, Problems of Forensic Sciences, 60, 2004, s. 78-103;
130. S. Matuszewski, *Kryminalistyka – wykład dla studentów stacjonarnych prawa, 2013/2014*.
131. S. Matuszewski, *Natural variation in selected constructional features of female signatures*, Problems of Forensic Sciences, 57, 2004, s. 24-43;
132. S. Matuszewski, *Types of handwriting samples*, Problems of Forensic Sciences, 87, 2011, s. 181-192;
133. S. Matuszewski, J. Maciaszek, *Natural variation in length of signature components*, Problems of Forensic Sciences, 74, 2008, s. 182-189;
134. S. Matuszewski, J. Maciaszek, *Naturalna zmienność wybranych cech topograficznych podpisów* [w:] H. Kołecki (red.), *Kryminalistyka i nauki penalne wobec przestępczości. Księga pamiątkowa dedykowana Profesorowi Mirosławowi Owocowi*, Wydawnictwo Poznańskie, Poznań 2008;
135. S. N. Matwiejew, *Zur Identifizierung der Unterschriften*, Archiv fur Kriminologie, t. 95, 1934;
136. J. F. McCarthy, *Problems Involved in Eliminating Authors*, presented at the meeting of the American Society of Questioned Document Examiners, 1988;
137. W. A. Melcher, *Dual Personality in Handwriting*, Journal of American Institute of Criminal Law & Criminology, 11, 2, 1920, s. 209-216;
138. L. Michel, *Disguised signatures*, Journal of the Forensic Science Society, 18, 1-2, 1978, s. 25-29;

139. L. Michel, *Gerichtliche Schriftvergleichung*, Berlin- New York, 1982;
140. J. Mitarski, *Niektóre zagadnienia schizofazji*, *Psychiatria Polska*, , nr 1, 1967;
141. L. A. Mohammed, *Signature disguise in Trinidad and Tobago*, *Journal of the Forensic Science Society*, 33, 1, 1993, s. 21-24;
142. L. A. Mohammed, B. Found, M. Caligiuri et al., *The dynamic character of disguise behavior for text-based, mixed, and stylized signatures*, *Journal of Forensic Sciences*, 56, 1, 2011, s. 136-141;
143. J. Moszczyński, *The multi-individuality of handwriting*, *Forensic Science International*, 294, 2019, s. e4-e10, <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2018.10.030>;
144. M. Mucha-Piekarska, *Ekspertyza pisma ręcznego ludzi starych na podstawie badań identyfikacyjnych testamentów*, *Z Zagadnień Kryminalistyki*, 15, 1981, s. 78-85;
145. R. J. Muehlberger, *Identifying simulations: practical considerations*, *Journal of Forensic Sciences*, 35, 2, 1990;
146. P. J. Nicholson, *A System for the Classification of Block Capital Handwriting*, *Journal of the Forensic Science Society*, 24, 1984, s. 138-145;
147. P. J. Nicholson, *The Relative Variability of Pen Lift and Pen Path Habits in Block Capital Writing*, Presented at the 11th Meeting of the International Association of Forensic Sciences, Vancouver, 1987;
148. M. G. Noblett, *Storage and Retrieval of Individual Writings in Large Databases of Handwriting*, Presented at the 49th Meeting of the American Society of Questioned Document Examiners, Orlando, 1991.
149. H. Nousianen, *Some Observations on the Factors Causing Changes in Writing Style*, *Nordisk Kriminalteknisk Tidsskrift*, (Northern Criminal Technical Journal), 25, 8, 1951;
150. J. Olejniczak, *Papier. Słownik towaroznawczy*, Warszawa, 1957, Tom VII;
151. M. E. Oleksiewicz, *Podstawowe zasady pobierania materiału porównawczego do ekspertyzy identyfikacyjnej pisma ręcznego, podpisów oraz pisma maszynowego*, *Problemy Kryminalistyki*, 220, 1998, s. 53-59;
152. A. S. Osborn, *Errors in Identification of Handwriting*, *American Law Review*, 48, 6, 1914;
153. A. S. Osborn, *Proof of Handwriting*, *Illinois Law Review*, 6, 5, 1911-1912;
154. A. S. Osborn, *Questioned Documents*, second edition, Boyd Printing Company, Albany, 1929
155. A. S. Osborn, *Questioned Documents. A study of questioned documents with an outline of methods by which the facts may be discovered and shown*, The Lawyers Co-Operative Publishing Co., Rochester, New York, 1910;
156. M. Owoc, *Kryminalistyczna ekspertyza sfalszowanych dokumentów atramentowych*, Uniwersytet Im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Prace Wydziału Prawa, Nr 31, Poznań, 1968;
157. M. Owoc, *Zbieżność, sprzeczność i przeciwieństwo cech w badaniach krótkich tekstów [w:] Materiały III Wrocławskiego Sympozjum Badań Pisma Ręcznego*, red. Z. Kegel, Wrocław, 1992;
158. R. J. Packard, *Alcohol and Handwriting*, *Criminal Law Quarterly*, 57, 1960;
159. T. Pałaszynski, *Naturalna zmienność wybranych cech mierzalnych podpisów*, niepublikowana praca magisterska, Wydział Prawa i Administracji, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Poznań 2010;
160. H. Pfanne, *Pobieranie próbek pisma*, *Zeszyty Manheimskie*, Uniwersytet Manheim, tom IV, 1978;
161. E. Pięciorok, *Deformacje pisma ręcznego a zwłaszcza wpływ ciężkiej pracy fizycznej na jego obraz*, [w:] M. Goc (red.), *Deformacje pisma ręcznego*, Wydawnictwo Centralnego Laboratorium Kryminalistycznego KGP, Warszawa 1999 („Zeszyty Metodyczne”, nr 5);

162. E. Pięciorek, *Deformacja pisma ręcznego a zwłaszcza wpływ ciężkiej pracy fizycznej na jego obraz* [w:] W. Lisowska, *Deformacja pisma ręcznego*, Warszawa, CLK KGP, 2009;
163. J. Pobocho, *Przydatność niektórych metod grafometrycznych w ocenie progu impregnacji neuroleptycznej*, Roczniki PAN w Szczecinie 1978;
164. K. Podyma, *Naturalna zmienność cech mierzalnych podpisów starczych*, niepublikowana praca licencjacka, Wydział Prawa i Administracji, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Poznań 2009;
165. C. Porac, *Laterality: Exploring the Enigma of Left-Handedness*, Academic Press, Elsevier, 2015;
166. K. S. Puri, *Effects of Intoxication on Handwriting*, Journal of Criminal Law, Criminology & Police Science, 56, 3, 1965, s. 372-374
167. D. J. Purtell, *Handwriting Standard Forms*, Journal of Criminal Law, Criminology & Police Science, 54, 4, 1963, s. 522-528;
168. A. J. Quirke, *Forged, Anonymous and Suspect Documents*, London, Routledge, 1930;
169. J. Regent, *Changing slant: is it the only change?*, Journal of Forensic Sciences, 22, 1, 1977;
170. F. Reilly, M. Harrow, G. Tucker, D. Quinlan, A. Siegel, *Looseness of Associations in Acute Schizophrenia*, The British Journal of Psychiatry, 127, 1975, s. 240-246;
171. F. J. Rodriguez-Vera, Y. Marin, A. Sanchez, C. Borrachero, E. Pujol, *Illegible handwriting in medical records*, Journal of the Royal Society of Medicine, 95, 2002, s. 545-546;
172. S. Rosenblum, P. L. Weiss, *Evaluating functional decline in patients with multiple sclerosis*, Research in Developmental Disabilities, 31, 2010, s. 577-586. doi:10.1016/j.ridd.2009.12.008;
173. S. Rosenblum, P. Werner, *Assessing the handwriting process in healthy elderly persons using a computerized system*, Aging Clinical and Experimental Research, 18, 2006, s. 433-439;
174. K. Rzepińska, *Zaburzenia spowodowane brakiem okularów u osób cierpiących na dalekowzroczność* [w:] R. Łuczak (red.), *Identyfikacja rękopisów. Wybrane problemy*, Wydawnictwo Instytutu Badawczego CLKP, Warszawa, 2011;
175. V. Saran, S. Kumar, A. Gupta, S. Ahmad, *Differentiation of Handedness of Writer Based on their Strokes and Characteristic Features*, Journal of Forensic Research, 204, 2013, doi:10.4172/2157-7145.1000204;
176. T. Schenk, E. U. Walther and N. Mai, *Closed- and open-loop handwriting performance in patients with multiple sclerosis*, European Journal of Neurology, 7, 2000, s. 269-279;
177. K. A. Schneider, C. W. Murray, R. D. Shaddock, D. G. Meyers, *Legibility of doctors' handwriting is as good (or bad) as everyone else's*, Quality & Safety in Health Care, 15, 2006, s. 462-463;
178. E. H. W. Schroeder, *Checlass: A Classification for Fraudulent Checks*, Journal of Forensic Sciences, 16, 2, 1971;
179. M. J. Slavin, J. G. Phillips, J. L. Bradshaw, T. A. Salthouse, *Visual Cues and the Handwriting of Older Adults: A Kinematic Analysis*, Psychology and Aging, 11, 3, 1996, s. 521-526;
180. T. L. Smith, *Determining Tendencies, The Second Half of a Classification for Handwriting*, Journal of Criminal Law, Criminology and Police Science, 55, 4, 1964, s. 526-528;
181. T. L. Smith, *Six Basic Factors in Handwriting Classification*, Journal of Criminal Law, Criminology and Police Science, 1954, 44, 6, s. 810-816;
182. U. Sonnemann, *Handwriting Analysis As a Psychodiagnostic Tool. A Study in General and Clinical Graphology*, Grune & Stratton, New York, 1950.
183. R. Soszalski, *Wnioskowanie z dokumentu jako submetoda ekspertyzy graficznej*, Problemy Kryminalistyki, 155/1982;
184. R. Stefański, *Art. 270, Kodeks Karny. Komentarz*, Legalis, C.H. Beck, Warszawa, 2020;

- 185.T. Stein-Lewinson, *Dynamic disturbances in the handwriting of psychotics*, World Congress of Graphology, 13–14 October, London 1995;
- 186.H. F. Sulner, *Mental Disorders: Their Effects upon Handwriting*, American Bar Association Journal, 45, 9, 1959, s. 931-934;
- 187.T. Szerszeń, Praca doktorska pt. „*Pismo osób dotkniętych schizofrenią – aspekty kryminalistyczne*”, Uniwersytet Śląski w Katowicach, Wydział Prawa i Administracji, Katowice, 2014;
- 188.A. Szota-Koziczak, *Teoretyczna ocena przydatności figur geometrycznych w badaniach identyfikacyjnych podpisów* [w:] Z. Kegel (red.), *Materiały II Wrocławskiego Sympozjum Badań Pisma*, Wrocław, 1987;
- 189.A. Szwarc, *Falszerstwo dokumentów w świetle kryminalistyki*, Wydawnictwo Prawnicze, Warszawa, 1955;
- 190.A. Szwarc, H. KołECKI, *Identyfikacja kryminalistyczna*, Zeszyty Naukowe ASW, 1973, nr 1, s. 72-87;
- 191.L. R. Taylor, H. Chandler, *A System for Handwriting Classification*, Journal of Forensic Sciences, 1987 November, 32, 6, s. 1775-1781;
- 192.N. Teasdale, R. Forget, C. Bard, J. Paillard, M. Fleury, Y. Lamarre, *The role of proprioceptive information for the production of isometric forces and for handwriting tasks*, Acta Psychologica 82, 1993, s. 179-191;
- 193.M. Topaloglu, S. Ekmekci, *Gender detection and identifying one's handwriting with handwriting analysis*, Expert Systems With Applications, 79, 2017, s. 236-243;
- 194.R. N. Totty, *A Case of Handwriting on an Unusual Surface*, Journal of the Forensic Sciences Society, 21, 1981, s. 349-350;
- 195.O. Tucha, K. W. Lange, *Effects of nicotine chewing gum on a real-life motor task: A kinematic analysis of handwriting movements in smokers and non-smokers*, Psychopharmacology, 173, 2004, s. 49-56, doi:10.1007/s00213-003-1690-9;
- 196.O. Tucha, L. Mecklinger, J. Thome et al., *Kinematic analysis of dopaminergic effects on skilled handwriting movements in Parkinson's disease*, Journal of Neural Transmission, 113, 2006, s. 609-623, doi:10.1007/s00702-005-0346-9;
- 197.O. Tucha, S. Walitza, L. Mecklinger i in., *The effect of caffeine on handwriting movements in skilled writers*, Human Movement Science, 25, 4-5, 2006, s. 523-535, doi:10.1016/j.humov.2006.06.001)
- 198.J. Walton, *Handwriting changes due to aging and Parkinson's syndrome*, Forensic Science International, 88, 3, 1997, s. 197-214;
- 199.J. P. Wann, S. Athenes, *Structural Influences in Writing Script: An Analysis of Highly Skilled Footwriting*, Proceedings of the 3rd International Symposium on Handwriting and Computer Applications, Montreal;
- 200.P. Wellingham-Jones, *Characteristics of Handwriting of Subjects with Multiple Sclerosis*, Perceptual and Motor Skills, 73, 3, 1991, s. 867-879;
- 201.G. W. Wendt, *Statistical observations of disguised signatures*, Journal of the American Society of Questioned Document Examiners, 3, 2000, s. 19-27;
- 202.F. Whiting, *Alternate Handwriting Styles — One Writer or Two*, International Journal of Forensic Document Examiners, 3, 2, 1997, s. s. 167-175;
- 203.T. Widła, *Cechy płci w piśmie ręcznym*, Prace Naukowe Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach, Katowice, 1986;
- 204.T. Widła, *Identyfikacja rękopisów metodą statystyczną*, Problemy Kryminalistyki, 151-152, 1981;
- 205.T. Widła, *Określanie płci na podstawie pisma*, Kwartalnik człowiek i dokumenty, październik-grudzień, nr 39, 2015;

- 206.T. Widła, *Określanie zawodu na podstawie pisma*, Acta Universitatis Wratislaviensis, Prawo, 1486, 1992, s. 15-18;
- 207.T. Widła, *Przypadkowe podobieństwa grafizmów*, referat wygłoszony na VII Sympozjum Badań Pisma Ręcznego, Wrocław, 12-14.06.1996r.;
- 208.T. Widła, *Rozdział XVI. Badania dokumentów* [w:] J. Widacki (red.), *Kryminalistyka*, Wyd. 4, C. H. Beck, 2018;
- 209.T. Widła, *Wnioskowanie o niezdolności do testowania*, [w:] Z. Kegel (red.), *Problematyka dowodu z ekspertyzy dokumentów*, Tom 1., Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław 2002;
- 210.T. Widła, *Względna stabilność grafizmu* [w:] Z. Kegel (red.), *Problematyka dowodu z ekspertyzy dokumentów*, Katedra Kryminalistyki Wydziału Prawa, Administracji i Ekonomii Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław, 2002;
- 211.J. Wilczewska, R. Nazdrowicz, M. Jankowska, O. Przybysz, *Wybrane zagadnienia z zakresu badań identyfikacyjnych rękopisów*, Wydawnictwo CLK KGP, Warszawa, 2010;
- 212.R. M. Williams, *The Bank Robbery Note file, An Automated Approach to Document Screening*, Presented at the meeting of the American Society of Questioned Document Examiners, Montreal, 1985;
- 213.A. Winberg, *Radziecka kryminalistyka w służbie milicji*, PK, 1958, nr 12;
- 214.W. Wójcik, *Czy można określić płeć człowieka na podstawie pisma ręcznego*, Problemy Kryminalistyki, nr 31, 1961;
- 215.W. Wójcik, *Identyfikacja pisma, dokumentów i audiodokumentów*, Departament Szkolenia i Doskonalenia Zawodowego MSW, Warszawa, 1977;
- 216.W. Wójcik, *Kryminalistyczne badania dokumentów*, Wyższa Szkoła Oficerska MSW im. Feliksa Dzierżyńskiego, Legionowo, 1985;
- 217.T. Wójtowicz-Garcarz, *Zróżnicowane techniki pobierania wzorów porównawczych do badań pisma – ujęcie pragmatyczne*, Problemy Kryminalistyki, 230, 4, 2000r.;
- 218.A. F. Wrenshall, W. J. T. Rankin, *Automation and the Cheque File or Document Searching and the Push Button Age* (an unpublished paper of the Royal Canadian Mounted Police Fraudulent Cheque Section, 1965);
- 219.G. Wróbel, *Próby wyznaczenia cech płci w piśmie ręcznym* [w:] W. Lisowska (red.), *Kształtowanie się osobniczych cech pisma*, Wydawnictwo Centralnego Laboratorium Kryminalistycznego KGP, Warszawa, 1999;
- 220.J. Wyporek, *Papier, jego właściwości i metody rozpoznawania*, PK, 1959, nr 19;
- 221.R. Zawłocki, *Rozdział XXXIV. Przestępstwa przeciwko wiarygodności dokumentów* [w:] A Wąsek, *Kodeks karny. Komentarz do części szczególnej*, Tom. 2, Wydanie 3, C. H. Beck, 2006;
- 222.K. Zgryzek, *Wpływ schizofrenii na obraz pisma ręcznego (rozprawa doktorska)*, Maszynopis Biblioteki Głównej PAM w Szczecinie, 1978;
- 223.Z. Ziółkowski, *Znaczenie zaburzeń pisma w przebiegu klinicznym w przebiegu klinicznym płasawicy mniejszej*, Bydgoszcz, 1970;

B Wykaz powoływanych aktów prawnych:

1. *Ustawa z dnia 6 czerwca 1997 r. Kodeks karny* (Dz. U. z 2018 r. poz. 1600 tj.);
2. *Ustawa z dnia 6 czerwca 1997 r. Kodeks postępowania karnego* (t.j. Dz. U. z 2018 r. poz. 1987, 2399 z 2019 r. poz. 150, 679, 1255, 1694);

C. Wykaz powoływanych stron internetowych:

1. Analiza dyskryminacyjna, *Internetowy Podręcznik Statystyki*, Statsoft, (statsoft.pl), dostęp na dzień 8 czerwca 2021.

2. Dystonia | Neurologia - Medycyna Praktyczna dla pacjentów, www.mp.pl/pacjent/neurologia/choroby/150862,dystonia, dostęp na dzień 14.03.2021r.
3. Glosariusz terminów technicznych związanych z zabezpieczeniami i, ogólnie, dokumentami zabezpieczonymi (w porządku alfabetycznym). Publiczny rejestr on-line autentycznych dokumentów tożsamości i dokumentów podróży PRADO, wersja polska, 2019,v. 8269.pl.17+c3+add3, <https://www.consilium.europa.eu/prado/pl/prado-glossary/prado-glossary.pdf>, dostęp na dzień 20.01.2020r.
4. Internetowy słownik języka polskiego PWN, <https://sjp.pwn.pl/slowniki/klasyfikacja.html>, dostęp na dzień 25 maja 2020r.
5. Jak zmienić charakter pisma, artykuł z 13. 01.2020r. dostępny na stronie internetowej autorki „sierysuje.pl”, <http://sierysuje.pl/zmienic-charakter-pisma/>, dostęp na dzień 31.12.2020r.
6. Katalog cech językowo-treściowych [w:] Słownik Terminów Pismoznawczych, IES, 2007, <http://prawouam-stp.home.amu.edu.pl/>, dostęp na dzień 14.01.2020r.
7. Nevala-Lee, *The book of McBees*, <https://nevalalee.wordpress.com/2015/11/17/the-book-of-mcbees/>, dostęp na dzień 29.06.2020 r.
8. Słownik języka polskiego, <https://sjp.pwn.pl/sjp/dokument;2555296.html>, dostęp na dzień: 09.12.2019r.
9. Słownik Terminów Pismoznawczych, <http://prawouam-stp.home.amu.edu.pl/>, dostęp na dzień 14.01.2020

Spis tabel:

1. Tabela I Zestawienie badanych cech graficznych w poszczególnych rodzajach prób pisma	85
2. Tabela II Podpisy własne - cechy statystycznie istotne	89
3. Tabela III Macierz klasyfikowania przypadków - podpisy własne	92
4. Tabela IV Cechy statystycznie istotne - podpisy o jednakowym brzmieniu	92
5. Tabela V Macierz klasyfikowania przypadków - podpisy o jednakowym brzmieniu	95
6. Tabela VI Jednozdaniowa próba pisma - cechy statystycznie istotne	96
7. Tabela VII Macierz klasyfikowania - jednozdaniowa próba pisma, 11 typów	99
8. Tabela VIII Zestawienie cech uwzględnionych w modelu klasyfikowania w poszczególnych rodzajach prób	100
9. Tabela IX Klasyfikator 1a - macierz trafności klasyfikowania	101
10. Tabela X Klasyfikator 1a - współczynniki funkcji klasyfikacyjnych	102
11. Tabela XI Klasyfikator 1b - macierz klasyfikowania przypadków	103
12. Tabela XII Klasyfikator 1b - współczynniki funkcji klasyfikacyjnych	104
13. Tabela XIII Klasyfikator 1c - macierz klasyfikowania przypadków	105
14. Tabela XIV Klasyfikator 1c – współczynniki funkcji klasyfikacyjnych	106
15. Tabela XV Walidacja Klasyfikatora 1a - macierz klasyfikowania przypadków	107
16. Tabela XVI Walidacja Klasyfikatora 1b - macierz klasyfikowania przypadków	108
17. Tabela XVII Walidacja Klasyfikatora 1c - macierz klasyfikowania przypadków	109
18. Tabela XVIII Częstość występowania statystycznie istotnych cech graficznych w poszczególnych typach prób	112
19. Tabela XIX Trafność klasyfikowania [%] – zestawienie dla wszystkich klasyfikatorów	115
20. Tabela XX Trafność klasyfikowania [%] dla poszczególnych rodzajów prób pisma	116
21. Załącznik 3 Tabela I Klasyfikator 1a – funkcje klasyfikacyjne	147
22. Załącznik 3 Tabela II Klasyfikator 1b – funkcje klasyfikacyjne	148
23. Załącznik 3 Tabela III Klasyfikator 1c – funkcje klasyfikacyjne	148
24. Załącznik 4 Tabela I Klasyfikator 2a - cechy uwzględnione w modelu	149
25. Załącznik 4 Tabela II Klasyfikator 2a - macierz klasyfikowania przypadków	150
26. Załącznik 4 Tabela III Klasyfikator 2a - współczynniki funkcji klasyfikacyjnych	151
27. Załącznik 4 Tabela IV Klasyfikator 2a – funkcje klasyfikacyjne	152
28. Załącznik 4 Tabela V Klasyfikator 2b - macierz klasyfikowania przypadków	153
29. Załącznik 4 Tabela VI Klasyfikator 2b - współczynniki funkcji klasyfikacyjnych	154
30. Załącznik 4 Tabela VII Klasyfikator 2b – funkcje klasyfikacyjne dla 7 typów prób	155
31. Załącznik 4 Tabela VIII Klasyfikator 2c - macierz klasyfikowania przypadków	156
32. Załącznik 4 Tabela IX Klasyfikator 2c - współczynniki funkcji klasyfikacyjnych	156
33. Załącznik 4 Tabela X Klasyfikator 2c – funkcje klasyfikacyjne dla 6 typów prób	157
34. Załącznik 5 Tabela I Cechy uwzględnione w modelu	158
35. Załącznik 5 Tabela II Klasyfikator 3a - macierz klasyfikowania przypadków	159
36. Załącznik 5 Tabela III Klasyfikator 3a - współczynniki funkcji klasyfikacyjnych 160-161	
37. Załącznik 5 Tabela IV Klasyfikator 3a – funkcje klasyfikacyjne	162
38. Załącznik 5 Tabela V Klasyfikator 3b - macierz klasyfikowania przypadków	163
39. Załącznik 5 Tabela VI Klasyfikator 3b - współczynniki funkcji klasyfikacyjnych 164-165	
40. Załącznik 5 Tabela VII Klasyfikator 3b – funkcje klasyfikacyjne	166
41. Załącznik 5 Tabela VIII Klasyfikator 3c - macierz klasyfikowania przypadków	167

42. Załącznik 5 Tabela IX Klasyfikator 3c - współczynniki funkcji klasyfikacyjnych .168-169
 43. Załącznik 5 Tabela X Klasyfikator 3c – funkcje klasyfikacyjne 169

Spis rycin:

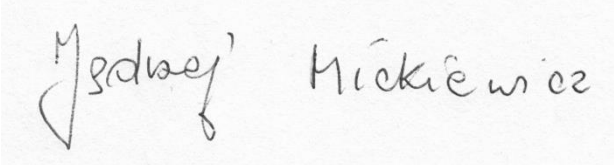

1. Rycina 1 Pierwsza strona formularza stanowiącego materiał porównawczy do badań pismoznawczych z drugiej połowy XX wieku..... 28
2. Rycina 2 Druga strona formularza stanowiącego materiał porównawczy do badań pismoznawczych z drugiej połowy XX wieku..... 29
3. Rycina 3 Trzecia strona formularza stanowiącego materiał porównawczy do badań pisma z drugiej połowy XX wieku. 29
4. Rycina 4. Pierwsza strona protokołu pobrania materiału porównawczego. 33
5. Rycina 5. Druga strona protokołu pobrania materiału porównawczego. 34
6. Rycina 6. Katalog McBee 59
7. Rycina 7. Naturalna zmienność pisma na przykładzie podpisu 64
8. Rycina 8. Odwrócona pozycja pisarska ręki, IHP 74
9. Rycina 9. Pismo nakreślone przy użyciu stopy, bez widocznych zmian nienaturalnych.. 74
10. Rycina 10. Pismo ręczne kreślone przy zastosowaniu linijki 77
11. Rycina 11. Przykład tremoru..... 83
12. Rycina 12. Przykład zatrzymania 83
13. Rycina 13. Przykład adiustacji końcowej 83
14. Rycina 14. Przykład załamania 83
15. Rycina 15. Przykład linii włosowatej 83
16. Rycina 16. Przykład oderwania..... 83
17. Rycina 17. Przykład retuszu..... 84
18. Rycina 18. Przykład pomiarów dokonywanych w programie Graphlog. Kolejno od lewej: pomiary szerokości owali, wysokości znaków strefy nadlinijnej, wysokości znaków strefy śródlinijnej, nachylenia znaku strefy nadlinijnej oraz wysokości znaków strefy podlinijnej 86
19. Rycina 19. Liczba linii włosowatych, załamania, retuszy, oderwań, miejsc z tremorem i zatrzymań w podpisach własnych poszczególnych typów. 90
20. Rycina 20. Zmienność wysokości liter strefy śródlinijnej w podpisach własnych poszczególnych typów 91
21. Rycina 21. Liczba oderwań, załamania, adiustacji, miejsc z tremorem, średniej liczby odmian oraz zmienności wysokości strefy śródlinijnej w różnych typach podpisu o jednakowym brzmieniu 93
22. Rycina 22. Liczba linii włosowatych i zatrzymań w różnych typach podpisów o jednakowym brzmieniu..... 94
23. Rycina 23. Występowanie średniej liczby odmian na literę oraz linii włosowatych w różnych typach jednozdaniowych prób pisma 96
24. Rycina 24. Występowanie zatrzymań, zmienności wysokości strefy śródlinijnej, oderwań, miejsc z tremorem, retuszy i adiustacji końcowych w różnych typach jednozdaniowych prób pisma..... 97


Załączniki do pracy

Zawartość:

- Załącznik 1: Formularze do badań
- Załącznik 2: Użyte w badaniach wzory prób pisma
- Załącznik 3: Klasyfikator 1 – funkcje klasyfikacyjne
- Załącznik 4: Klasyfikator 2
- Załącznik 5: Klasyfikator 3

Imię i nazwisko Wyrażam zgodę na udział w badaniu naukowym prowadzonym przez doktorantkę w Pracowni Kryminalistyki Wydziału Prawa i Administracji UAM, Jagodę Dzida, dla potrzeb rozprawy doktorskiej. Data Podpis.....	
1. PRÓBA NATURALNA:	
IMIĘ I NAZWISKO	WZÓR: JĘDRZEJ MICKIEWICZ
2. PRÓBA AUTONAŚLADOWANA ŚCIŚLE	
3. PRÓBA MASKOWANA:	
4. PRÓBA NIEZAMIERZENIE NIENATURALNA (POZYCJA STOJĄCA)	
5. PRÓBA AUTOKOPIOWANA - W PRZEŚWICIE:	

6. PRÓBA AUTONAŚLADOWANA SWOBODNIE	
7. PRÓBA AUTOKOPIOWANA - PRZEZ PRZECISKANIE:	
WZÓR 1	
8. PRÓBA NAŚLADOWANA ŚCIŚLE:	
WZÓR 2	

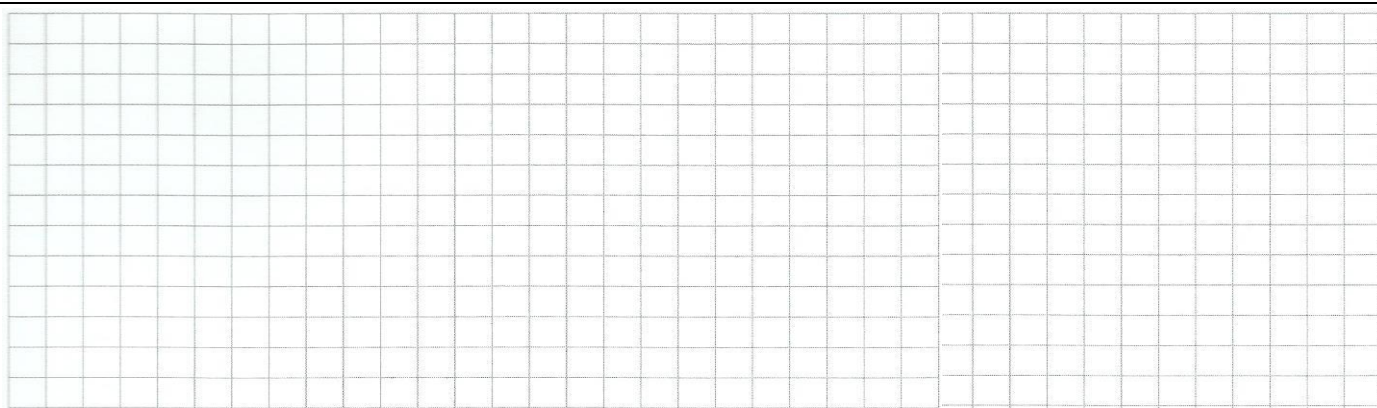
9. PRÓBA NAŚLADOWANA SWOBODNIE:	
WZÓR 3	
10. PRÓBA KOPIOWANA W PRZEŚWICIE:	
11. PRÓBA KOPIOWANA PRZEZ PRZECISKANIE:	

4. PRÓBA NIEZAMIERZENIE NIENATURALNA (POZYCJA STOJĄCA)

5. PRÓBA AUTOKOPIOWANA - W PRZEŚWICIE:

6. PRÓBA AUTONAŚLADOWANA SWOBODNIE

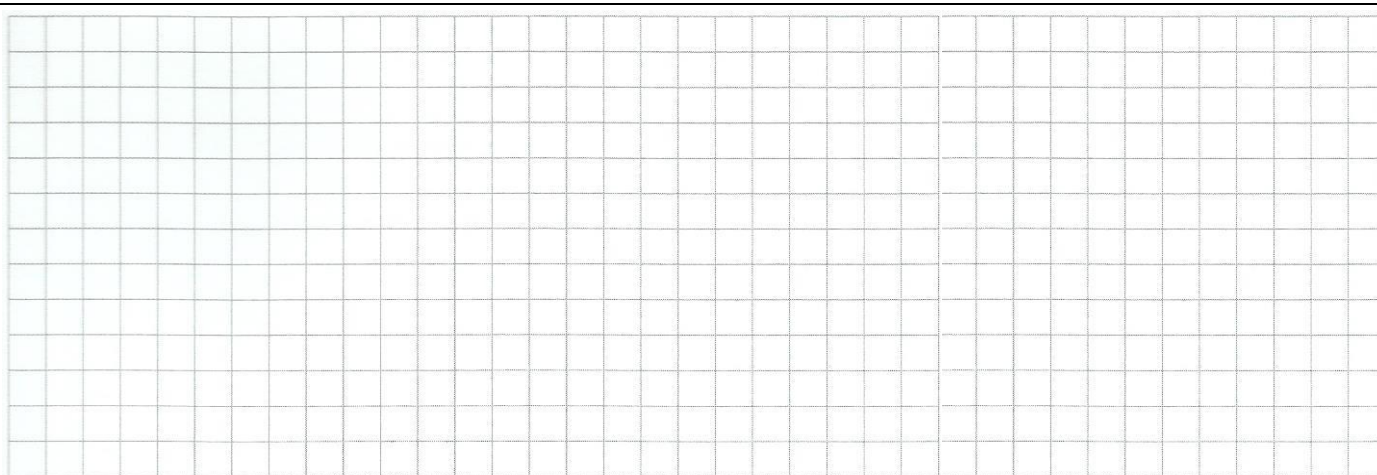
7. PRÓBA AUTOKOPIOWANA - PRZEZ PRZECISKANIE:



WZÓR 1

Król Karol kupił królowej
koraline koralie koralom
koralowego.

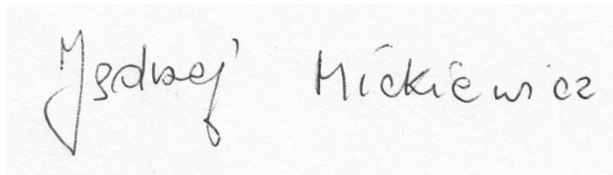
8. PRÓBA NAŚLADOWANA ŚCIŚLE:



WZÓR 2

Król Karol kupił
królowej koralinie
koralie koralom
koralowego.

a) podpisy



Jędrzej Mickiewicz

Jędrzej Mickiewicz

b) próby pisma

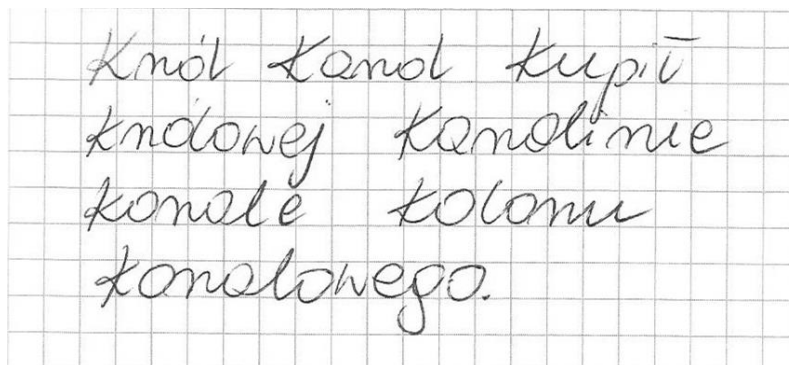
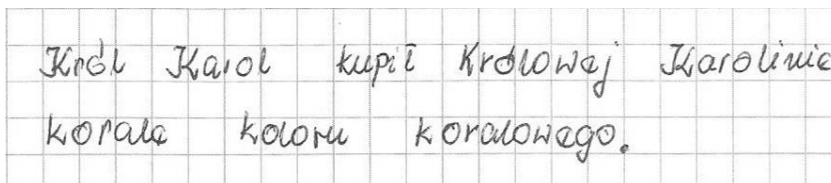
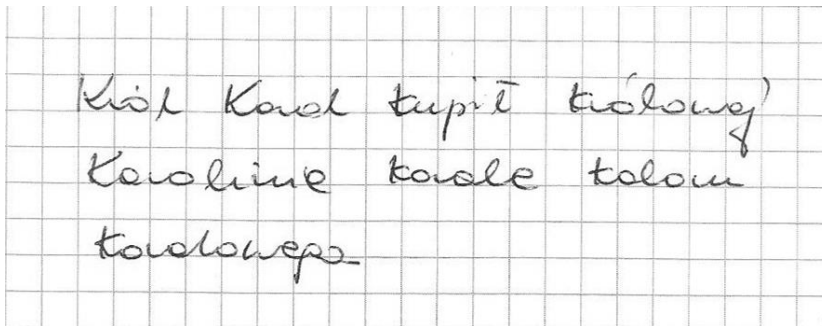


Tabela I Klasyfikator 1a – funkcje klasyfikacyjne.

nazwa funkcji klasyfikacyjnej	wartość funkcji
K_N	$-0,50639 *x_1 + 1,37615 *x_2 + 1,81204 *x_3 - 4,30809 *x_4 + 0,32638 *x_5 + 0,31590 *x_6 + 8,70609 *x_7 + 0,16095 *x_8 + 0,25836 *x_9 + 0,10630 *x_{10} - 3,54610$
$K_{aN\acute{S}}$	$-0,41953 *x_1 + 4,17300 *x_2 + 2,71915 *x_3 - 6,14231 *x_4 + 0,17231 *x_5 + 4,62019 *x_6 + 0,13384 *x_7 + 0,09108 *x_8 + 0,26211 *x_9 + 0,11450 *x_{10} - 3,74801$
K_M	$4,69673 *x_1 + 6,12979 *x_2 + 2,64383 *x_3 - 8,35297 *x_4 + 0,34299 *x_5 + 7,89985 *x_6 - 0,18655 *x_7 + 0,10160 *x_8 + 0,28412 *x_9 + 0,20776 *x_{10} - 4,48035$
K_{NN}	$0,33823 *x_1 + 0,61408 *x_2 + 1,92933 *x_3 - 4,01528 *x_4 + 0,97182 *x_5 + 0,59117 *x_6 + 20,62315 *x_7 + 0,08868 *x_8 + 0,25104 *x_9 + 0,12394 *x_{10} - 4,27656$
K_{aKwP}	$6,84151 *x_1 + 5,73008 *x_2 + 3,95199 *x_3 - 5,70635 *x_4 + 0,00650 *x_5 - 1,36779 *x_6 - 1,49988 *x_7 + 0,10323 *x_8 + 0,28523 *x_9 + 0,12981 *x_{10} - 5,08275$
$K_{aN\acute{S}}$	$-0,53311 *x_1 + 0,66983 *x_2 + 2,51803 *x_3 - 5,73353 *x_4 + 0,50360 *x_5 + 2,31452 *x_6 + 11,45235 *x_7 + 0,09370 *x_8 + 0,30082 *x_9 + 0,12224 *x_{10} - 4,04797$
K_{aKpP}	$9,64383 *x_1 + 6,26925 *x_2 + 3,69185 *x_3 + 1,68855 *x_4 - 0,08061 *x_5 - 3,84100 *x_6 - 1,27796 *x_7 + 0,11135 *x_8 + 0,30518 *x_9 + 0,13147 *x_{10} - 5,82064$
$K_{N\acute{S}}$	$6,56276 *x_1 + 5,64105 *x_2 + 2,52555 *x_3 - 5,59608 *x_4 - 0,02405 *x_5 + 7,18898 *x_6 - 0,86159 *x_7 + 0,11694 *x_8 + 0,29833 *x_9 + 0,13728 *x_{10} - 4,57483$
K_{NS}	$2,93319 *x_1 + 2,97093 *x_2 + 1,98706 *x_3 - 5,33022 *x_4 + 0,15899 *x_5 + 6,22575 *x_6 + 13,25517 *x_7 + 0,11279 *x_8 + 0,25604 *x_9 + 0,13536 *x_{10} - 3,93176$
K_{KwP}	$10,89122 *x_1 + 4,56654 *x_2 + 3,39189 *x_3 + 0,47408 *x_4 - 0,11157 *x_5 + 1,04413 *x_6 - 1,64181 *x_7 + 0,11834 *x_8 + 0,29832 *x_9 + 0,15370 *x_{10} - 5,55724$
K_{KpP}	$10,32443 *x_1 + 5,61368 *x_2 + 3,36626 *x_3 + 6,55360 *x_4 - 0,12554 *x_5 - 3,25517 *x_6 - 1,60897 *x_7 + 0,11999 *x_8 + 0,30273 *x_9 + 0,15622 *x_{10} - 6,01443$

Legenda:

K_N - klasyfikator dla próby naturalnej; $K_{aN\acute{S}}$ - klasyfikator dla próby autonaśladowanej ściśle;

K_M – klasyfikator dla próby maskowanej; K_{NN} – klasyfikator dla próby niezamierzenie nienaturalnej;

K_{aKwP} – klasyfikator dla próby autokopiiwanej w prześwicie; $K_{aN\acute{S}}$ – klasyfikator dla próby autonaśladowanej

swobodnie; K_{aKpP} – klasyfikator dla próby autokopiiwanej przez przeciskanie; $K_{N\acute{S}}$ – klasyfikator dla próby

naśladowanej ściśle; K_{NS} – klasyfikator dla próby naśladowanej swobodnie; K_{KwP} – klasyfikator dla próby

kopiiwanej w prześwicie; K_{KpP} - klasyfikator dla próby kopiiwanej przez przeciskanie; $x_1, x_2, x_3, x_4, \dots$ - wartości dla kolejnych zmiennych z Tabeli X w danym przypadku

Załącznik 3

Tabela II Klasyfikator 1b – funkcje klasyfikacyjne.

nazwa funkcji klasyfikacyjnej	wartość funkcji
K_N	$-0,54674 *x_1 + 1,38118 *x_2 + 1,81117 *x_3 - 4,29921 *x_4 + 0,32571 *x_5 + 0,32814 *x_6 + 0,25802 *x_7 + 0,10646 *x_8 + 0,16118 *x_9 + 8,74860 *x_{10} - 3,09357$
K_M	$4,38143 *x_1 + 6,07578 *x_2 + 2,66283 *x_3 - 8,42463 *x_4 + 0,35423 *x_5 + 7,77290 *x_6 + 0,28339 *x_7 + 0,20705 *x_8 + 0,10056 *x_9 - 0,15881 *x_{10} - 4,01204$
K_{NN}	$0,32534 *x_1 + 0,62441 *x_2 + 1,92678 *x_3 - 3,99768 *x_4 + 0,97115 *x_5 + 0,61876 *x_6 + 0,25070 *x_7 + 0,12424 *x_8 + 0,08888 *x_9 + 20,68792 *x_{10} - 3,82542$
$K_{N\dot{S}}$	$2,96439 *x_1 + 4,90022 *x_2 + 2,63464 *x_3 - 5,92455 *x_4 + 0,07831 *x_5 + 5,85818 *x_6 + 0,28042 *x_7 + 0,12570 *x_8 + 0,10377 *x_9 - 0,36029 *x_{10} - 3,64906$
K_{NS}	$1,22754 *x_1 + 1,90982 *x_2 + 2,23452 *x_3 - 5,53339 *x_4 + 0,31883 *x_5 + 4,41708 *x_6 + 0,27595 *x_7 + 0,12925 *x_8 + 0,10385 *x_9 + 12,48522 *x_{10} - 3,48504$
K_{KwP}	$8,56495 *x_1 + 5,03891 *x_2 + 3,68362 *x_3 - 2,54449 *x_4 - 0,04138 *x_5 - 0,28684 *x_6 + 0,29112 *x_7 + 0,14112 *x_8 + 0,10974 *x_9 - 1,54121 *x_{10} - 4,81400$
K_{KpP}	$9,47907 *x_1 + 5,84765 *x_2 + 3,55639 *x_3 + 4,09713 *x_4 - 0,08633 *x_5 - 3,79077 *x_6 + 0,30255 *x_7 + 0,14285 *x_8 + 0,11407 *x_9 - 1,41756 *x_{10} - 5,41559$

Legenda:

K_N - klasyfikator dla próby naturalnej; K_M – klasyfikator dla próby maskowanej; K_{NN} – klasyfikator dla próby niezamierzenie nienaturalnej; $K_{N\dot{S}}$ – klasyfikator dla próby naśladowanej ściśle; K_{NS} – klasyfikator dla próby naśladowanej swobodnie; K_{KwP} – klasyfikator dla próby kopiowanej w prześwicie; K_{KpP} – klasyfikator dla próby kopiowanej przez przeciskanie; $x_1, x_2, x_3, x_4, \dots$ - wartości dla kolejnych zmiennych z Tabeli XII rozdz. 5. w danym przypadku.

Tabela III Klasyfikator 1c – funkcje klasyfikacyjne.

nazwa funkcji klasyfikacyjnej	wartość funkcji
K_N	$-0,55143 *x_1 + 1,37787 *x_2 + 1,81261 *x_3 - 4,33349 *x_4 + 0,32608 *x_5 + 0,34534 *x_6 + 8,75200 *x_7 + 0,16123 *x_8 + 0,25808 *x_9 + 0,10650 *x_{10} - 2,93978$
K_M	$4,37263 *x_1 + 6,06900 *x_2 + 2,66555 *x_3 - 8,50697 *x_4 + 0,35492 *x_5 + 7,81786 *x_6 - 0,16035 *x_7 + 0,10055 *x_8 + 0,28338 *x_9 + 0,20713 *x_{10} - 3,85787$
K_{NN}	$0,32093 *x_1 + 0,62067 *x_2 + 1,92829 *x_3 - 4,03260 *x_4 + 0,97182 *x_5 + 0,63650 *x_6 + 20,69676 *x_7 + 0,08890 *x_8 + 0,25076 *x_9 + 0,12429 *x_{10} - 3,67196$
$K_{N\dot{S}}$	$2,95244 *x_1 + 4,89069 *x_2 + 2,63769 *x_3 - 6,02388 *x_4 + 0,07900 *x_5 + 5,91184 *x_6 - 0,36225 *x_7 + 0,10375 *x_8 + 0,28039 *x_9 + 0,12574 *x_{10} - 3,49422$
K_{NS}	$1,22184 *x_1 + 1,90516 *x_2 + 2,23641 *x_3 - 5,58138 *x_4 + 0,31928 *x_5 + 4,44308 *x_6 + 12,49008 *x_7 + 0,10387 *x_8 + 0,27600 *x_9 + 0,12929 *x_{10} - 3,33126$
K_K	$8,96484 *x_1 + 5,39154 *x_2 + 3,63019 *x_3 + 0,33130 *x_4 - 0,06087 *x_5 - 1,80477 *x_6 - 1,48835 *x_7 + 0,11166 *x_8 + 0,29620 *x_9 + 0,14193 *x_{10} - 4,90495$

Legenda:

K_N - klasyfikator dla próby naturalnej; K_M – klasyfikator dla próby maskowanej; K_{NN} – klasyfikator dla próby niezamierzenie nienaturalnej; $K_{N\dot{S}}$ – klasyfikator dla próby naśladowanej ściśle; K_{NS} – klasyfikator dla próby naśladowanej swobodnie; K_K – klasyfikator dla próby kopiowanej; $x_1, x_2, x_3, x_4, \dots$ - wartości dla kolejnych zmiennych z Tabeli XIV rozdz. 5. w danym przypadku

1. Klasyfikator 2

1.1. Klasyfikator 2a

Tabela I Klasyfikator 2a - cechy uwzględnione w modelu.

cechy motoryczne	cechy mierzalne	cecha konstrukcyjna
liczba oderwań, liczba zatrzymań, liczba załamania, liczba miejsc z tremorem, liczba adiustacji końcowych, liczba retuszy, liczba linii włosowatych	zmiennosc nachylenia znaków, zmiennosc szerokości owali, zmiennosc wysokości strefy śródlinijnej	średnia liczba odmian na literę

W przypadku Klasyfikatora 2 uwzględniono te same cechy, co w przypadku Klasyfikatora 1, jednak dodatkowo wzięto pod uwagę również jedną cechę konstrukcyjną, której nie dało się określić w podpisach własnych – średnią liczbę odmian na literę (Tabela I). Cechy te zostały uwzględnione we wszystkich odmianach Klasyfikatora 2, zmianie uległy jedynie obliczone współczynniki funkcji klasyfikacyjnych dla tych cech, a także wyraz wolny.

Należy podkreślić, że uzyskana trafność klasyfikacji (ok. 25% - Tabela II) jest o ponad 10% niższa niż trafność klasyfikowania podpisów i o ok. 6% niższa niż w przypadku prób jednozdaniowych. Najwyższą trafność klasyfikacji uzyskano dla prób naturalnych – niemalże 70%. Najniższą trafność klasyfikowania uzyskano dla prób naśladowanych swobodnie (zaledwie 0,5% trafności), autonaśladowanych swobodnie (1,2% trafności), naśladowanych ściśle (1,5%) i autonaśladowanych ściśle (1,1%). Próby naśladowane i autonaśladowane swobodnie były najczęściej klasyfikowane jako niezamierzenie nienaturalne lub naturalne. Było to zapewne spowodowane słabym pamięciowym opanowaniem wzorca naśladowanej próby pisma i w tej sytuacji dość dowolnym jej kreśleniem przez probantów. Próby naśladowane (i autonaśladowane) ściśle najczęściej klasyfikowano jako naturalne lub maskowane, rzadziej jako niezamierzenie nienaturalne.

Na podstawie zbadanych cech, za pomocą ogólnych modeli analizy dyskryminacyjnej, wyprowadzono współczynniki funkcji klasyfikacyjnych (Tabela III), które rozpisano poniżej, jako funkcje klasyfikacyjne dla każdego z 11 typów prób (Tabela IV).

Załącznik 4

Tabela II Klasyfikator 2a - macierz klasyfikowania przypadków.

typ próby	trafność klasyfikowania [%]	naturalna (N=199)	maskowana (N=194)	niezamierzenie nienaturalna (N=197)	naśladowana ściśle (N=194)	naśladowana swobodnie (N=192)	kopiowana przez przeciskanie (N=165)	kopiowana w prześwicie (N=181)	autokopiowana przez przeciskanie (N=80)	autokopiowana w prześwicie (N=89)	autonaśladowana swobodnie (N=96)	autonaśladowana ściśle (N=98)
naturalna	31,66	63	6	34	4	6	0	1	7	4	35	39
maskowana	22,68	24	44	17	29	3	5	6	19	13	7	27
niezamierzenie nienaturalna	42,64	36	2	84	2	10	0	1	6	5	33	18
naśladowana ściśle	22,68	7	28	2	44	4	17	13	25	25	8	21
naśladowana swobodnie	3,13	24	19	42	22	6	4	2	10	17	20	26
kopiowana przez przeciskanie	32,73	7	13	0	15	2	54	20	34	11	2	7
kopiowana w prześwicie	15,47	8	16	0	23	1	41	28	28	18	6	12
autokopiowana przez przeciskanie	33,75	3	2	0	11	1	5	7	27	6	3	15
autokopiowana w prześwicie	13,48	7	7	1	10	1	5	5	18	12	6	17
autonaśladowana swobodnie	28,13	15	0	11	0	4	0	0	5	8	27	26
autonaśladowana ściśle	45,92	12	7	3	5	2	0	0	5	9	10	45
łącznie	25,76	206	144	194	165	40	131	83	184	128	157	253

Załącznik 4

Tabela III Klasyfikator 2a - współczynniki funkcji klasyfikacyjnych.

zmienna/ typ próby	naturalna	maskowana	niezamierzenie nienaturalna	naśladowana ściśle	naśladowana swobodnie	kopiuwana przez przeciskanie	kopiuwana w prześwicie	autokopiuwana przez przeciskanie	autokopiuwana w prześwicie	autonaśladowana swobodnie	autonaśladowana ściśle
wyraz wolny	-11,1619	-12,5341	-13,0174	-15,3483	-13,1166	-17,2738	-16,5751	-15,9114	-15,0035	-13,6686	-12,2968
liczba oderwań (x_1)	1,0403	4,1293	1,5037	7,162	3,4836	10,7208	11,68	4,7014	2,7992	-1,2795	-0,8551
liczba zatrzymań (x_2)	2,6068	8,8689	1,1155	9,5284	4,9626	10,668	8,9666	4,4412	4,9575	1,5455	3,6355
liczba załamań (x_3)	3,4167	4,6532	3,7105	4,9411	4,1076	5,8857	5,941	5,8831	5,5775	4,8552	4,7788
liczba miejsc z tremorem (x_4)	-6,1599	-10,8416	-6,1452	-8,6099	-7,9358	6,1796	-1,5045	-5,5595	-8,1332	-8,122	-8,94
liczba adiustacji końcowych (x_5)	2,3813	2,6911	6,317	0,4204	1,9979	-0,4605	-0,3023	-0,3993	-0,229	1,2528	0,2233
retusze na znak (x_6)	-8,8053	1,9755	-8,1234	-0,3393	-0,749	-13,8724	-8,1458	-9,7038	-3,1319	-5,983	-3,5735
liczba linii włosowatych (x_7)	5,71265	-4,223	18,8567	-5,3911	11,8344	-6,4461	-6,2877	-5,1133	-4,4802	5,7757	-3,4523
zmiennosc wysokości strefy środkowej (odchylenie standardowe) (x_8)	0,1463	0,0732	0,0608	0,0803	0,0754	0,0804	0,0789	0,0826	0,0809	0,0809	0,0729
zmiennosc szerokości owali (odchylenie standardowe) (x_9)	0,1715	0,2785	0,1888	0,2066	0,1965	0,2209	0,2191	0,2107	0,2044	0,1983	0,1867
zmiennosc nachylenia znaków (odchylenie standardowe) (x_{10})	0,3135	0,3344	0,2904	0,3501	0,3029	0,3561	0,3518	0,3670	0,3322	0,3357	0,3147
średnia liczba odmian na literę (x_{11})	6,4064	6,5706	6,8621	7,5543	7,0102	7,637	7,5852	7,848	7,6694	7,309	6,858

Tabela IV Klasyfikator 2a – funkcje klasyfikacyjne.

nazwa funkcji klasyfikacyjnej	wartość funkcji
K_N	$1,0403*x_1 + 2,6068*x_2 + 3,4167*x_3 - 6,1599*x_4 + 2,3813*x_5 - 8,8054*x_6 + 5,7126*x_7 + 0,1463*x_8 + 0,1715*x_9 + 0,3134*x_{10} + 6,4064*x_{11} - 11,1619$
K_M	$4,1293*x_1 + 8,8689*x_2 + 4,6532*x_3 - 10,8416*x_4 + 2,6911*x_5 + 1,9755*x_6 - 4,2231*x_7 + 0,0732*x_8 + 0,2785*x_9 + 0,3344*x_{10} + 6,5706*x_{11} - 12,5341$
K_{NN}	$1,5037*x_1 + 1,1155*x_2 + 3,7105*x_3 - 6,1452*x_4 + 6,3170*x_5 - 8,1234*x_6 + 18,8567*x_7 + 0,0608*x_8 + 0,1888*x_9 + 0,2904*x_{10} + 6,8625*x_{11} - 13,0174$
$K_{NŚ}$	$7,1620*x_1 + 9,5284*x_2 + 4,9411*x_3 - 8,6099*x_4 + 0,4204*x_5 - 0,3393*x_6 - 5,3911*x_7 + 0,0802*x_8 + 0,2066*x_9 + 0,3501*x_{10} + 7,5543*x_{11} - 15,3483$
K_{NS}	$3,4836*x_1 + 4,9626*x_2 + 4,1076*x_3 - 7,9358*x_4 + 1,9979*x_5 - 0,7490*x_6 + 11,8344*x_7 + 0,0754*x_8 + 0,1965*x_9 + 0,3029*x_{10} + 7,0102*x_{11} - 13,1166$
K_{KpP}	$10,7208*x_1 + 10,6680*x_2 + 5,8857*x_3 + 6,1796*x_4 - 0,4604*x_5 - 13,8724*x_6 - 6,4461*x_7 + 0,0804*x_8 + 0,2209*x_9 + 0,3561*x_{10} + 7,6370*x_{11} - 17,2738$
K_{KwP}	$11,6800*x_1 + 8,9666*x_2 + 5,9410*x_3 - 1,5045*x_4 - 0,3023*x_5 - 8,1458*x_6 - 6,2877*x_7 + 0,0789*x_8 + 0,2191*x_9 + 0,3518*x_{10} + 7,5853*x_{11} - 16,5751$
K_{aKpP}	$4,7014*x_1 + 4,4412*x_2 + 5,8831*x_3 - 5,5595*x_4 - 0,3993*x_5 - 9,7038*x_6 - 5,1133*x_7 + 0,0826*x_8 + 0,2107*x_9 + 0,3670*x_{10} + 7,8480*x_{11} - 15,9114$
K_{aKwP}	$2,7992*x_1 + 4,9575*x_2 + 5,5775*x_3 - 8,1332*x_4 - 0,2290*x_5 - 3,1319*x_6 - 4,4802*x_7 + 0,0809*x_8 + 0,2044*x_9 + 0,3322*x_{10} + 7,6694*x_{11} - 15,0035$
$K_{aNŚ}$	$-1,2795*x_1 + 1,5455*x_2 + 4,8552*x_3 - 8,1220*x_4 + 1,2528*x_5 - 5,9830*x_6 + 5,7757*x_7 + 0,0809*x_8 + 0,1983*x_9 + 0,3357*x_{10} + 7,3090*x_{11} - 13,6686$
$K_{aNŚ}$	$-0,8551*x_2 + 3,6355*x_2 + 4,7788*x_3 - 8,9400*x_4 + 0,2233*x_5 - 3,5735*x_6 - 3,4523*x_7 + 0,0729*x_8 + 0,1867*x_9 + 0,3147*x_{10} + 6,8580*x_{11} - 12,2968$

Legenda:

K_N - klasyfikator dla próby naturalnej; $K_{aNŚ}$ - klasyfikator dla próby autonaśladowanej ściśle; K_M – klasyfikator dla próby maskowanej; K_{NN} – klasyfikator dla próby niezamierzenie nienaturalnej; K_{aKwP} – klasyfikator dla próby autokopiiwanej w prześwicie; $K_{aNŚ}$ – klasyfikator dla próby autonaśladowanej swobodnie; K_{aKpP} – klasyfikator dla próby autokopiiwanej przez przeciskanie; $K_{NŚ}$ – klasyfikator dla próby naśladowanej ściśle; K_{NS} – klasyfikator dla próby naśladowanej swobodnie; K_{KwP} – klasyfikator dla próby kopiiwanej w prześwicie; K_{KpP} – klasyfikator dla próby kopiiwanej przez przeciskanie; $x_1, x_2, x_3, x_4, \dots$ - wartości dla kolejnych zmiennych z Tabeli III w danym przypadku

1.2. Klasyfikator 2b

W przypadku Klasyfikatora 2b posłużono się tymi samymi cechami, co w Klasyfikatorze 2a (Tabela I).

Na podstawie zbadanych cech stworzono macierz klasyfikowania przypadków (Tabela V). Najmniej trafnie klasyfikowane były próby naśladowane swobodnie (niecałe 18% trafności), a najtrafniej – próby naturalne. Ogólna trafność klasyfikacji wyniosła ok. 31%, czyli 6% więcej niż w przypadku 11 typów prób. Próby naśladowane swobodnie stosunkowo często były mylnie klasyfikowane jako naśladowane ściśle i naturalne, nieco rzadziej jako niezamierzenie nienaturalne.

Następnie obliczono współczynniki funkcji klasyfikacyjnych (Tabela VI) i na ich podstawie rozpisano funkcje klasyfikacyjne dla wszystkich 7 typów prób (Tabela VII).

Tabela V Klasyfikator 2b - macierz klasyfikowania przypadków.

typ próby	trafność klasyfikowania [%]	naturalna (N=199)	maskowana (N=194)	niezamierzenie nienaturalna (N=197)	naśladowana ściśle (N=292)	naśladowana swobodnie (N=288)	kopiowana przez przeciskanie (N=245)	kopiowana w prześwicie (N=270)
naturalna	48,74	97	8	35	22	34	1	2
maskowana	28,87	38	56	18	50	8	6	18
niezamierzenie nienaturalna	43,15	57	3	85	14	35	0	3
naśladowana ściśle	32,19	52	55	5	94	20	22	44
naśladowana swobodnie	17,71	70	23	55	74	51	5	10
kopiowana przez przeciskanie	32,65	18	20	0	58	8	80	61
kopiowana w prześwicie	20,74	28	32	1	76	11	66	56
łącznie	30,8	360	197	199	388	167	180	194

Załącznik 4

Tabela VI Klasyfikator 2b - współczynniki funkcji klasyfikacyjnych.

zmienna/ typ próby	naturalna	maskowana	niezamierzenie nienaturalna	naśladowana ściśle	naśladowana swobodnie	kopiuwana przez przeciskanie	kopiuwana w prześwicie
wyraz wolny	-10,6390	-11,9004	-12,4974	-13,5310	-12,6754	-15,8405	-15,1587
liczba oderwań (x_1)	0,5538	2,9057	1,0049	3,2576	1,1154	6,8889	7,0687
liczba zatrzymań (x_2)	2,2861	8,0414	0,7807	6,7285	3,2989	7,3510	6,4897
liczba załamań (x_3)	3,3914	4,6247	3,6919	4,8526	4,3319	5,8386	5,7798
liczba miejsc z tremorem (x_4)	-6,0993	-11,2632	-6,0369	-9,1239	-8,0804	1,3700	-4,4813
liczba adiustacji końcowych (x_5)	2,3899	2,6867	6,3288	0,3489	1,7496	-0,4485	-0,2872
retusze na znak (x_6)	-8,9679	1,8820	-8,3538	-1,5057	-2,6638	-12,3997	-6,4551
liczba linii włosowatych (x_7)	6,0243	-3,8606	19,1522	-4,3287	10,1629	-5,4642	-5,1918
zmiennosc wysokości strefy śródlinijnej (odchylenie standardowe) (x_8)	0,1460	0,0725	0,0602	0,0770	0,0766	0,0804	0,0788
zmiennosc szerokości owali (odchylenie standardowe) (x_9)	0,1704	0,2763	0,1878	0,1974	0,1955	0,2138	0,2109
zmiennosc nachylenia znaków (odchylenie standardowe) (x_{10})	0,3104	0,3302	0,2875	0,3336	0,3102	0,3541	0,3400
średnia liczba odmian na literę (x_{11})	6,3578	6,5074	6,8148	7,2539	7,0533	7,6345	7,5414

Tabela VII Klasyfikator 2b –funkcje klasyfikacyjne dla 7 typów prób.

nazwa funkcji klasyfikacyjnej	wartość funkcji
K_N	$0,5538*x_1 + 2,2861*x_2 + 3,3914*x_3 - 6,0993*x_4 + 2,3899*x_5 - 8,9679*x_6 + 6,0243*x_7 + 0,1460*x_8 + 0,1704*x_9 + 0,3104*x_{10} + 6,3578*x_{11} - 10,6390$
K_M	$2,9057*x_1 + 8,0414*x_2 + 4,6247*x_3 - 11,2632*x_4 + 2,6867*x_5 + 1,8820*x_6 - 3,8606*x_7 + 0,0725*x_8 + 0,2763*x_9 + 0,3302*x_{10} + 6,5074*x_{11} - 11,9004$
K_{NN}	$1,0049*x_1 + 0,7807*x_2 + 3,6919*x_3 + -6,0369*x_4 + 6,3288*x_5 + -8,3538*x_6 + 19,1522*x_7 + 0,0602*x_8 + 0,1878*x_9 + 0,2875*x_{10} + 6,8148*x_{11} - 12,4974$
$K_{N\acute{S}}$	$3,2576*x_1 + 6,7285*x_2 + 4,8526*x_3 - 9,1239*x_4 + 0,3489*x_5 - 1,5057*x_6 - 4,3287*x_7 + 0,0770*x_8 + 0,1974*x_9 + 0,3336*x_{10} + 7,2539*x_{11} - 13,5310$
K_{NS}	$1,1154*x_1 + 3,2989*x_2 + 4,3319*x_3 - 8,0804*x_4 + 1,7496*x_5 - 2,6638*x_6 + 10,1629*x_7 + 0,0766*x_8 + 0,1955*x_9 + 0,3102*x_{10} + 7,0533*x_{11} - 12,6754$
K_{KwP}	$6,8889*x_1 + 7,3510*x_2 + 5,8386*x_3 + 1,3700*x_4 + -0,4485*x_5 - 12,3997*x_6 - 5,4642*x_7 + 0,0804*x_8 + 0,2138*x_9 + 0,3541*x_{10} + 7,6345*x_{11} - 15,8405$
K_{KwP}	$7,0687*x_1 + 6,4897*x_2 + 5,7798*x_3 - 4,4813*x_4 - 0,2872*x_5 - 6,4551*x_6 - 5,1918*x_7 + 0,0788*x_8 + 0,2109*x_9 + 0,3400*x_{10} + 7,5414*x_{11} - 15,1587$

Legenda:

K_N - klasyfikator dla próby naturalnej; K_M – klasyfikator dla próby maskowanej; K_{NN} – klasyfikator dla próby niezamierzenie nienaturalnej; $K_{N\acute{S}}$ – klasyfikator dla próby naśladowanej ściśle; K_{NS} – klasyfikator dla próby naśladowanej swobodnie; K_{KwP} – klasyfikator dla próby kopiowanej w prześwicie; K_{KwP} - klasyfikator dla próby kopiowanej przez przeciskanie; $x_1, x_2, x_3, x_4 \dots$ - wartości dla kolejnych zmiennych z Tabeli VI w danym przypadku

1.3. Klasyfikator 2c

Na podstawie cech z Tabeli I obliczono trafność klasyfikowania dla 6 typów prób (Tabela VIII). Podobnie jak w przypadku poprzednich klasyfikacji, najniższą trafność uzyskano dla prób naśladowanych swobodnie (niecałe 18%), a najwyższą (ok. 49%) dla prób naturalnych i kopiowanych (ok. 48%). Próby naśladowane swobodnie, tak jak i we wcześniejszych klasyfikacjach, były błędnie klasyfikowane jako naśladowane ściśle lub naturalne, rzadziej jako niezamierzenie nienaturalne. Z uwagi na połączenie dwóch typów kopiowanych, trafność ich klasyfikacji wzrosła o ok. 17%. Ogólna trafność klasyfikacji wyniosła 38%, czyli również ponad dwukrotnie więcej od prawdopodobieństwa przypadkowego wyboru.

Następnie obliczono współczynniki funkcji klasyfikacyjnych (Tabela IX) i rozpisano funkcje klasyfikacyjne dla 6 typów prób (Tabela X).

Załącznik 4

Tabela VIII Klasyfikator 2c - macierz klasyfikowania przypadków.

typ próby	trafność klasyfikowania [%]	naturalna (N=199)	maskowana (N=194)	niezamierze nie nienaturalna (N=197)	naśladowana ściśle (N=292)	naśladowana swobodnie (N=288)	kopiowana (N=515)
naturalna	48,74	97	9	35	24	34	0
maskowana	29,9	38	58	18	59	8	13
niezamierzenie nienaturalna	43,15	57	3	85	17	35	0
naśladowana ściśle	36,3	52	58	5	106	20	51
naśladowana swobodnie	17,71	70	23	55	78	51	11
kopiowana	47,57	47	54	1	149	19	245
łącznie	38,1	361	205	199	433	167	320

Tabela IX Klasyfikator 2c - współczynniki funkcji klasyfikacyjnych.

zmienna/ typ próby	naturalna	maskowana	niezamierzenie nienaturalna	naśladowana ściśle	naśladowana swobodnie	kopiowana
wyraz wolny	-10,4865	-11,7487	-12,3463	-13,3784	-12,5240	-15,2971
liczba oderwań (x_1)	0,5583	2,9115	1,0095	3,2647	1,1203	6,9966
liczba zatrzymań (x_2)	2,2677	8,0266	0,7619	6,7078	3,2808	6,8595
liczba załamań (x_3)	3,3921	4,6262	3,6928	4,8538	4,3331	5,8082
liczba miejsc z tremorem (x_4)	-6,2375	-11,4031	-6,1713	-9,2969	-8,2218	-1,9981
liczba adiuścacji końcowych (x_5)	2,3950	2,6920	6,3362	0,3538	1,7544	-0,3559
retusze na znak (x_6)	-8,8365	2,0184	-8,2260	-1,3363	-2,5265	-8,9844
liczba linii włosowatych (x_7)	6,0342	-3,8567	19,1697	-4,3235	10,1753	-5,3107
zmiennosc wysokości strefy śródlinijnej (odchylenie standardowe) (x_8)	0,1460	0,0725	0,0602	0,0770	0,0766	0,0795
zmiennosc szerokości owali (odchylenie standardowe) (x_9)	0,1704	0,2764	0,1878	0,1974	0,1955	0,2123
zmiennosc nachylenia znaków (odchylenie standardowe) (x_{10})	0,3102	0,3301	0,2873	0,3334	0,3100	0,3462
średnia liczba odmian na literę (x_{11})	6,3595	6,5091	6,8167	7,2556	7,0553	7,5855

Tabela X Klasyfikator 2c – funkcje klasyfikacyjne dla 6 typów prób.

nazwa funkcji klasyfikacyjnej	wartość funkcji
K_N	$0,5583*x_1 + 2,2677*x_2 + 3,3921*x_3 - 6,2375 *x_4 + 2,3950*x_5 - 8,8365*x_6 + 6,0342*x_7 + 0,1460*x_8 + 0,1704*x_9 + 0,3102*x_{10} + 6,3595*x_{11} - 10,4865$
K_M	$2,9115*x_1 + 8,0266*x_2 + 4,6262*x_3 - 11,4031 *x_4 + 2,6920*x_5 + 2,0184*x_6 - 3,8567*x_7 + 0,0725*x_8 + 0,2764*x_9 + 0,3301*x_{10} + 6,5091*x_{11} - 11,7487$
K_{NN}	$1,0095*x_1 + 0,7619*x_2 + 3,6928*x_3 - 6,1713*x_4 + 6,3362*x_5 - 8,2260 *x_6 + 19,1697*x_7 + 0,0602*x_8 + 0,1878*x_9 + 0,2873*x_{10} + 6,8167*x_{11} - 12,3463$
$K_{N\acute{S}}$	$3,2647*x_1 + 6,7078*x_2 + 4,8538*x_3 - 9,2969*x_4 + 0,3538*x_5 - 1,3363 *x_6 - 4,3235 *x_7 + 0,0770*x_8 + 0,1974*x_9 + 0,3334*x_{10} + 7,2556*x_{11} - 13,3784$
K_{NS}	$1,1203*x_1 + 3,2808*x_2 + 4,3331*x_3 - 8,2218*x_4 + 1,7544*x_5 - 2,5265 *x_6 + 10,1753*x_7 + 0,0766*x_8 + 0,1955*x_9 + 0,3100*x_{10} + 7,0553*x_{11} - 12,5240$
K_K	$6,9966*x_1 + 6,8595*x_2 + 5,8082*x_3 - 1,9981*x_4 - 0,3559 *x_5 - 8,9844 *x_6 - 5,3107 *x_7 + 0,0795*x_8 + 0,2123*x_9 + 0,3462*x_{10} + 7,5855*x_{11} - 15,2971$

Legenda:

K_N - klasyfikator dla próby naturalnej; K_M – klasyfikator dla próby maskowanej; K_{NN} – klasyfikator dla próby niezamierzenie nienaturalnej; $K_{N\acute{S}}$ – klasyfikator dla próby naśladowanej ściśle; K_{NS} – klasyfikator dla próby naśladowanej swobodnie; K_K – klasyfikator dla próby kopiowanej; $x_1, x_2, x_3, x_4 \dots$ - wartości dla kolejnych zmiennych z Tabeli IX w danym przypadku.

1. Klasyfikator 3

1.1. Klasyfikator 3a

Tabela I Cechy uwzględnione w modelu.

cechy motoryczne	cechy mierzalne	cecha konstrukcyjna
liczba oderwań, liczba zatrzymań, liczba załamań, liczba miejsc z tremorem, liczba adiustacji końcowych, liczba retuszy, liczba linii włosowatych	zmienność nachylenia znaków (odchylenie standardowe, współczynnik zmienności, średnia arytmetyczna), zmienność wysokości strefy śródlinijnej (współczynnik zmienności, odchylenie standardowe, średnia arytmetyczna), zmienność szerokości owali (odchylenie standardowe, współczynnik zmienności, średnia arytmetyczna) zmienność wysokości strefy nadlinijnej (współczynnik zmienności, odchylenie standardowe, średnia arytmetyczna) zmienność wysokości strefy podlinijnej (współczynnik zmienności, odchylenie standardowe, średnia arytmetyczna)	średnia liczba odmian na literę

W Klasyfikatorze 3 uwzględniono największą liczbę cech (aż 23 – Tabela I) i na ich podstawie dokonano wstępnego klasyfikowania prób pisma według ich typu. Ogólna trafność klasyfikowania była tu dużo wyższa niż w przypadku Klasyfikatorów 1a i 2a. Najtrafniej klasyfikowanymi próbami były próby naturalne – w 50% przypadków były one klasyfikowane poprawnie (Tabela II), podczas gdy prawdopodobieństwo losowego wyboru przy 11 typach prób wynosi zaledwie 9%. Najmniej trafnie klasyfikowane były próby autokopii w prześwicie (13% trafności) i autonaśladowane swobodnie (15%). Próby autokopii w prześwicie najczęściej były klasyfikowane jako autonaśladowane ściśle, maskowane lub autokopii przez przeciskanie, podczas gdy próby autonaśladowane swobodnie najczęściej klasyfikowano jako naturalne, autonaśladowane ściśle, niezamierzenie nienaturalne lub naśladowane swobodnie.

Następnie obliczono współczynniki funkcji klasyfikacyjnych (Tabela III) i rozpisano funkcje klasyfikacyjne dla wszystkich 11 typów prób (Tabela IV).

Załącznik 5

Tabela II Klasyfikator 3a - macierz klasyfikowania przypadków.

typ próby	trafność klasyfikowania [%]	naturalna (N=99)	autonaśladowana ściśle (N=98)	maskowana (N=98)	niezamierzenie nienaturalna (N=100)	autokopiowana w prześwicie (N=89)	autonaśladowana swobodnie (N=96)	autokopiowana przez przeciskanie (N=80)	naśladowana ściśle (N=96)	naśladowana swobodnie (N=96)	kopiowana w prześwicie (N=89)	kopiowana przez przeciskanie (N=81)
naturalna	50,5	50	16	1	12	1	11	0	0	8	0	0
autonaśladowana ściśle	43,88	18	43	5	5	1	4	5	9	4	4	0
maskowana	30,61	5	25	30	7	6	2	10	8	3	1	1
niezamierzenie nienaturalna	43	13	9	5	43	1	10	0	2	16	1	0
autokopiowana w prześwicie	13,48	5	15	11	1	12	3	12	9	5	7	9
autonaśladowana swobodnie	15,63	22	17	1	16	1	15	4	5	15	0	0
autokopiowana przez przeciskanie	25	2	9	3	0	6	1	20	9	3	12	15
naśladowana ściśle	36,46	2	10	7	1	8	4	5	35	9	10	5
naśladowana swobodnie	23,96	7	15	4	16	3	7	2	17	23	1	1
kopiowana w prześwicie	19,1	0	5	5	0	6	5	6	14	12	17	19
kopiowana przez przeciskanie	37	3	7	3	0	7	0	7	5	4	15	30
łącznie	31,12	127	171	75	101	52	62	71	113	102	68	80

Załącznik 5

Tabela III Klasyfikator 3a - współczynniki funkcji klasyfikacyjnych.

zmienna/ typ próby	naturalna	autonaśladowana ściśle	maskowana	niezamierzenie nienaturalna	autokopiowana w prześwicie	autonaśladowana swobodnie	autokopiowana przez przeciskanie	naśladowana ściśle	naśladowana swobodnie	kopiowana w prześwicie	kopiowana przez przeciskanie
wyraz wolny	-114,457	-117,115	-122,307	-122,545	-121,179	-123,332	-123,152	-122,550	-121,178	-122,111	-121,205
liczba oderwań (x_1)	-11,003	-6,503	-3,995	-5,829	6,545	-9,536	11,777	3,954	-1,852	15,187	14,238
liczba zatrzymań (x_2)	-16,499	-8,805	-2,025	-19,059	-4,286	-17,126	-6,521	-6,225	-12,597	-4,459	-3,990
liczba załamań (x_3)	5,630	6,471	7,069	6,244	7,313	6,222	7,546	6,879	5,622	7,599	7,582
liczba miejsc z tremorem (x_4)	-30,080	-34,876	-35,831	-32,766	-26,959	-32,741	-16,482	-32,049	-34,186	-16,385	-5,212
liczba adiustacji końcowych (x_5)	-12,899	-16,986	-13,344	-5,309	-20,313	-13,719	-21,094	-20,042	-18,017	-19,566	-20,025
liczba retuszy (x_6)	18,347	24,381	40,481	18,337	23,914	22,562	9,704	37,586	25,173	17,462	6,226
liczba linii włosowatych (x_7)	3,185	-10,060	-12,478	21,148	-10,344	2,299	-10,861	-11,739	8,350	-12,797	-12,719
zmiennosc wysokości strefy śródlinijnej (współczynnik zmiennosci) (x_8)	175,392	184,712	178,860	183,760	181,064	182,756	170,773	188,644	175,235	180,009	170,575
zmiennosc wysokości strefy nadlinijnej (współczynnik zmiennosci) (x_9)	715,779	718,703	724,727	714,860	705,180	718,247	712,496	704,925	718,936	699,138	697,403
zmiennosc wysokości strefy podlinijnej (współczynnik zmiennosci) (x_{10})	10,929	7,999	7,863	9,967	12,824	9,831	17,077	10,202	9,775	17,488	18,152
zmiennosc nachylenia znaków (współczynnik zmiennosci) (x_{11})	-194,941	-194,732	-206,561	-210,815	-190,240	-228,314	-169,223	-195,955	-208,558	-184,862	-188,292

Załącznik 5

zmienna/ typ próby	naturalna	autonaśladowana ściśle	maskowana	niezamierzenie nienaturalna	autokopiowana w prześwicie	autonaśladowana swobodnie	autokopiowana przez przeciskanie	naśladowana ściśle	naśladowana swobodnie	kopiowana w prześwicie	kopiowana przez przeciskanie
zmiennosc szerokości owali (współczynnik zmiennosci) (x_{12})	42,063	37,906	44,201	42,157	44,205	43,615	46,962	39,691	44,687	37,763	43,048
średnia liczba odmian na literę (x_{13})	10,441	10,787	11,394	11,689	12,147	11,692	12,449	12,610	12,001	12,997	12,861
zmiennosc wysokości strefy środkinijnej (odchylenie standardowe) (x_{14})	-40,466	-43,324	-42,214	-40,945	-41,252	-39,421	-38,499	-41,671	-37,497	-39,913	-38,226
zmiennosc wysokości strefy środkinijnej (średnia arytmetyczna) (x_{15})	3,462	3,560	3,809	3,460	3,579	3,516	3,455	3,634	3,511	3,576	3,512
zmiennosc wysokości strefy nadlinijnej (odchylenie standardowe) (x_{16})	-101,536	-101,529	-101,309	-100,432	-98,996	-101,535	-100,502	-100,214	-101,739	-98,793	-98,422
zmiennosc wysokości strefy nadlinijnej (średnia arytmetyczna) (x_{17})	21,473	21,561	21,598	21,623	21,217	21,527	21,353	21,150	21,398	20,926	20,786
wysokość strefy podlinijnej (odchylenie standardowe) (x_{18})	0,829	1,322	1,523	1,283	0,998	1,218	0,798	1,484	1,111	0,406	0,304
wysokość strefy podlinijnej (średnia arytmetyczna) (x_{19})	0,020	0,046	0,057	0,031	0,032	0,031	0,026	0,048	-0,004	-0,027	-0,027
nachylenie znaków (odchylenie standardowe) (x_{20})	-1,260	-1,156	-1,214	-1,354	-1,078	-1,504	-0,758	-1,160	-1,393	-1,024	-1,016
nachylenie znaków (średnia arytmetyczna) (x_{21})	-0,192	-0,192	-0,192	-0,195	-0,192	-0,210	-0,189	-0,191	-0,192	-0,191	-0,190
szerokość owali (odchylenie standardowe) (x_{22})	-1,158	-0,143	-2,199	-2,245	-2,703	-1,804	-3,650	0,051	-1,370	-0,391	-1,143
szerokość owali (średnia arytmetyczna) (x_{23})	-0,002	-0,027	-0,027	-0,027	-0,016	-0,010	-0,014	-0,018	0,011	-0,018	-0,017

Tabela IV Klasyfikator 3a – funkcje klasyfikacyjne.

nazwa funkcji klasyfikacyjnej	wartość funkcji
K_N	$-11,003 \cdot x_1 - 16,499 \cdot x_2 + 5,630 \cdot x_3 - 30,080 \cdot x_4 - 12,899 \cdot x_5 + 18,347 \cdot x_6 + 3,185 \cdot x_7 + 175,392 \cdot x_8 + 715,779 \cdot x_9 + 10,929 \cdot x_{10} - 194,941 \cdot x_{11} + 42,063 \cdot x_{12} + 10,441 \cdot x_{13} - 40,466 \cdot x_{14} + 3,462 \cdot x_{15} - 101,536 \cdot x_{16} + 21,473 \cdot x_{17} + 0,829 \cdot x_{18} + 0,020 \cdot x_{19} - 1,260 \cdot x_{20} - 0,192 \cdot x_{21} - 1,158 \cdot x_{22} - 0,002 \cdot x_{23} - 114,457$
K_{aNS}	$-6,503 \cdot x_1 - 8,805 \cdot x_2 + 6,471 \cdot x_3 - 34,876 \cdot x_4 - 16,986 \cdot x_5 + 24,381 \cdot x_6 - 10,060 \cdot x_7 + 184,712 \cdot x_8 + 718,703 \cdot x_9 + 7,999 \cdot x_{10} - 194,732 \cdot x_{11} + 37,906 \cdot x_{12} + 10,787 \cdot x_{13} - 43,324 \cdot x_{14} + 3,560 \cdot x_{15} - 101,529 \cdot x_{16} + 21,561 \cdot x_{17} + 1,322 \cdot x_{18} + 0,046 \cdot x_{19} - 1,156 \cdot x_{20} - 0,192 \cdot x_{21} - 0,143 \cdot x_{22} - 0,027 \cdot x_{23} - 117,115$
K_M	$-3,995 \cdot x_1 - 2,025 \cdot x_2 + 7,069 \cdot x_3 - 35,831 \cdot x_4 - 13,344 \cdot x_5 + 40,481 \cdot x_6 - 12,478 \cdot x_7 + 178,860 \cdot x_8 + 724,727 \cdot x_9 + 7,863 \cdot x_{10} - 206,561 \cdot x_{11} + 44,201 \cdot x_{12} + 11,394 \cdot x_{13} - 42,214 \cdot x_{14} + 3,809 \cdot x_{15} - 101,309 \cdot x_{16} + 21,598 \cdot x_{17} + 1,523 \cdot x_{18} + 0,057 \cdot x_{19} - 1,214 \cdot x_{20} - 0,192 \cdot x_{21} - 2,19 \cdot x_{22} - 0,027 \cdot x_{23} - 122,307$
K_{NN}	$-5,829 \cdot x_1 - 19,059 \cdot x_2 + 6,244 \cdot x_3 - 32,766 \cdot x_4 - 5,309 \cdot x_5 + 18,337 \cdot x_6 + 21,148 \cdot x_7 + 183,760 \cdot x_8 + 714,860 \cdot x_9 + 9,967 \cdot x_{10} - 210,815 \cdot x_{11} + 42,157 \cdot x_{12} + 11,689 \cdot x_{13} - 40,945 \cdot x_{14} + 3,460 \cdot x_{15} - 100,432 \cdot x_{16} + 21,623 \cdot x_{17} + 1,283 \cdot x_{18} + 0,031 \cdot x_{19} - 1,354 \cdot x_{20} - 0,195 \cdot x_{21} - 2,245 \cdot x_{22} - 0,027 \cdot x_{23} - 122,545$
K_{aKWP}	$6,545 \cdot x_1 - 4,286 \cdot x_2 + 7,313 \cdot x_3 - 26,959 \cdot x_4 - 20,313 \cdot x_5 + 23,914 \cdot x_6 - 10,344 \cdot x_7 + 181,064 \cdot x_8 + 705,180 \cdot x_9 + 12,824 \cdot x_{10} - 190,240 \cdot x_{11} + 44,205 \cdot x_{12} + 12,147 \cdot x_{13} - 41,252 \cdot x_{14} + 3,579 \cdot x_{15} - 98,996 \cdot x_{16} + 21,217 \cdot x_{17} + 0,998 \cdot x_{18} + 0,032 \cdot x_{19} - 1,078 \cdot x_{20} - 0,192 \cdot x_{21} - 2,703 \cdot x_{22} - 0,016 \cdot x_{23} - 121,179$
K_{aNS}	$-9,536 \cdot x_1 - 17,126 \cdot x_2 + 6,222 \cdot x_3 - 32,741 \cdot x_4 - 13,719 \cdot x_5 + 22,562 \cdot x_6 + 2,299 \cdot x_7 + 182,756 \cdot x_8 + 718,247 \cdot x_9 + 9,831 \cdot x_{10} - 228,314 \cdot x_{11} + 43,615 \cdot x_{12} + 11,692 \cdot x_{13} - 39,421 \cdot x_{14} + 3,516 \cdot x_{15} - 101,535 \cdot x_{16} + 21,527 \cdot x_{17} + 1,218 \cdot x_{18} + 0,031 \cdot x_{19} - 1,504 \cdot x_{20} - 0,210 \cdot x_{21} - 1,804 \cdot x_{22} - 0,010 \cdot x_{23} - 123,332$
K_{aKPP}	$11,777 \cdot x_1 - 6,521 \cdot x_2 + 7,546 \cdot x_3 - 16,482 \cdot x_4 - 21,094 \cdot x_5 + 9,704 \cdot x_6 - 10,861 \cdot x_7 + 170,773 \cdot x_8 + 712,496 \cdot x_9 + 17,077 \cdot x_{10} - 169,223 \cdot x_{11} + 6,962 \cdot x_{12} + 12,449 \cdot x_{13} - 38,499 \cdot x_{14} + 3,455 \cdot x_{15} - 100,502 \cdot x_{16} + 21,353 \cdot x_{17} + 0,798 \cdot x_{18} + 0,026 \cdot x_{19} - 0,758 \cdot x_{20} - 0,189 \cdot x_{21} - 3,650 \cdot x_{22} - 0,014 \cdot x_{23} - 123,152$
K_{NS}	$3,954 \cdot x_1 - 6,225 \cdot x_2 + 6,879 \cdot x_3 - 32,049 \cdot x_4 - 20,042 \cdot x_5 + 37,586 \cdot x_6 - 11,739 \cdot x_7 + 188,644 \cdot x_8 + 704,925 \cdot x_9 + 10,202 \cdot x_{10} - 195,955 \cdot x_{11} + 9,691 \cdot x_{12} + 12,610 \cdot x_{13} - 41,671 \cdot x_{14} + 3,634 \cdot x_{15} - 100,214 \cdot x_{16} + 21,150 \cdot x_{17} + 1,484 \cdot x_{18} + 0,048 \cdot x_{19} - 1,160 \cdot x_{20} - 0,191 \cdot x_{21} + 0,051 \cdot x_{22} - 0,018 \cdot x_{23} - 122,550$
K_{NS}	$-1,852 \cdot x_1 - 12,597 \cdot x_2 + 5,622 \cdot x_3 - 34,186 \cdot x_4 - 18,017 \cdot x_5 + 25,173 \cdot x_6 + 8,350 \cdot x_7 + 175,235 \cdot x_8 + 718,936 \cdot x_9 + 9,775 \cdot x_{10} - 208,558 \cdot x_{11} + 44,687 \cdot x_{12} + 12,001 \cdot x_{13} - 37,497 \cdot x_{14} + 3,511 \cdot x_{15} - 101,739 \cdot x_{16} + 21,398 \cdot x_{17} + 1,111 \cdot x_{18} - 0,004 \cdot x_{19} - 1,393 \cdot x_{20} - 0,192 \cdot x_{21} - 1,370 \cdot x_{22} + 0,011 \cdot x_{23} - 121,178$
K_{KWP}	$15,187 \cdot x_1 - 4,459 \cdot x_2 + 7,599 \cdot x_3 - 16,385 \cdot x_4 - 19,566 \cdot x_5 + 17,462 \cdot x_6 - 12,797 \cdot x_7 + 180,009 \cdot x_8 + 699,138 \cdot x_9 + 17,488 \cdot x_{10} - 184,862 \cdot x_{11} + 7,763 \cdot x_{12} + 12,997 \cdot x_{13} - 39,913 \cdot x_{14} + 3,576 \cdot x_{15} - 98,793 \cdot x_{16} + 20,926 \cdot x_{17} + 0,406 \cdot x_{18} - 0,027 \cdot x_{19} - 1,024 \cdot x_{20} - 0,191 \cdot x_{21} - 0,391 \cdot x_{22} - 0,018 \cdot x_{23} - 122,111$
K_{KPP}	$14,238 \cdot x_1 - 3,990 \cdot x_2 + 7,582 \cdot x_3 - 5,212 \cdot x_4 - 20,025 \cdot x_5 + 6,226 \cdot x_6 - 12,719 \cdot x_7 + 170,575 \cdot x_8 + 697,403 \cdot x_9 + 18,152 \cdot x_{10} - 188,292 \cdot x_{11} + 43,048 \cdot x_{12} + 12,861 \cdot x_{13} - 38,226 \cdot x_{14} + 3,512 \cdot x_{15} - 98,422 \cdot x_{16} + 20,786 \cdot x_{17} + 0,304 \cdot x_{18} - 0,027 \cdot x_{19} - 1,016 \cdot x_{20} - 0,190 \cdot x_{21} - 1,143 \cdot x_{22} - 0,017 \cdot x_{23} - 121,205$

Legenda:

 K_N - klasyfikator dla próby naturalnej; K_{aNS} - klasyfikator dla próby autonaśladowanej ściśle; K_M – klasyfikator dla próby maskowanej; K_{NN} – klasyfikator dla próby niezamierzenie nienaturalnej; K_{aKWP} – klasyfikator dla próby autokopiowanej w prześwicie; K_{aNS} – klasyfikator dla próby autonaśladowanej swobodnie; K_{aKPP} – klasyfikator dla próby autokopiowanej przez przeciskanie; K_{NS} – klasyfikator dla próby naśladowanej ściśle; K_{NS} – klasyfikator dla próby naśladowanej swobodnie; K_{KWP} – klasyfikator dla próby kopiowanej w prześwicie; K_{KPP} - klasyfikator dla próby kopiowanej przez przeciskanie; $x_1, x_2, x_3, x_4, \dots$ - wartości dla kolejnych zmiennych z Tabeli III w danym przypadku.

1.2. Klasyfikator 3b

Dla Klasyfikatora 3b, pozwalającego na klasyfikowanie 7 typów prób, wykorzystano te same cechy, co w przypadku Klasyfikatora 3a (zob. Tabela I). Ogólna trafność klasyfikowania Klasyfikatora 3b wyniosła 37,18% (Tabela V).

Tabela V Klasyfikator 3b - macierz klasyfikowania przypadków.

typ próby	trafność klasyfikowania [%]	naturalna (N=99)	maskowana (N=98)	niezamierzenie nienaturalna (N=100)	naśladowana ściśle (N=194)	naśladowana swobodnie (N=192)	kopiuwana w prześwicie (N=178)	kopiuwana przez przeciskanie (N=161)
naturalna	61,62	61	2	14	6	16	0	0
maskowana	47,96	11	47	7	14	5	12	2
niezamierzenie nienaturalna	48	19	5	48	8	19	1	0
naśladowana ściśle	29,9	34	27	6	58	21	35	13
naśladowana swobodnie	26,04	47	9	38	34	50	10	4
kopiuwana w prześwicie	24,72	12	26	1	30	20	44	45
kopiuwana przez przeciskanie	44,72	9	13	0	16	9	42	72
łącznie	37,18	193	129	114	166	140	144	136

Najtrafniej klasyfikowana była próba naturalna (61% trafności), a najwięcej błędów popełniono przy klasyfikowaniu prób kopiowanych w prześwicie (niecałe 25% trafności) i naśladowanych swobodnie (26%). Próby kopiowane w prześwicie często były mylnie klasyfikowane jako kopiowane przez przeciskanie lub naśladowane ściśle. Próby naśladowane swobodnie z kolei błędnie klasyfikowano jako naturalne lub niezamierzenie nienaturalne.

Następnie obliczono współczynniki funkcji klasyfikacyjnych (Tabela VI) i rozpisano funkcje klasyfikacyjne dla wszystkich 7 typów prób (Tabela VII).

Tabela VI Klasyfikator 3b - współczynniki funkcji klasyfikacyjnych.

zmienna/ typ próby	naturalna	maskowana	niezamierzenie nienaturalna	naśladowana ściśle	naśladowana swobodnie	kopiuwana w prześwicie	kopiuwana przez przeciskanie
wyraz wolny	-113,796	-121,452	-121,784	-118,699	-121,350	-120,471	-121,024
liczba oderwań (x_1)	-11,582	-5,394	-6,666	-2,922	-6,985	8,521	10,543
liczba zatrzymań (x_2)	-16,234	-1,924	-18,848	-7,487	-14,766	-4,516	-5,413
liczba załamań (x_3)	5,523	6,946	6,124	6,544	5,796	7,313	7,417
liczba miejsc z tremorem (x_4)	-29,329	-35,463	-32,119	-33,306	-33,103	-22,046	-11,326
liczba adiustacji końcowych (x_5)	-1,593	-1,621	-0,632	-2,266	-1,945	-2,430	-2,509
liczba retuszy (x_6)	15,802	37,316	15,455	27,715	20,811	17,150	4,416
liczba linii włosowatych (x_7)	3,903	-11,753	22,014	-10,120	6,136	-10,713	-10,898
zmienność wysokości strefy śródlinijnej (współczynnik zmienności) (x_8)	174,498	177,855	182,762	185,686	178,005	179,520	169,618
zmienność wysokości strefy nadlinijnej (współczynnik zmienności) (x_9)	719,279	729,241	718,721	716,597	722,967	707,790	710,731
zmienność wysokości strefy podlinijnej (współczynnik zmienności) (x_{10})	10,802	7,523	9,761	8,677	9,479	14,528	16,938
zmienność nachylenia znaków (współczynnik zmienności) (x_{11})	-195,363	-207,165	-211,249	-195,888	-219,020	-188,115	-179,295

zmienna/ typ próby	naturalna	maskowana	niezamierzenie nienaturalna	naśladowana ściśle	naśladowana swobodnie	kopiuwana w prześwicie	kopiuwana przez przeciskanie
zmiennosc szerokości owali (współczynnik zmiennosci) (x_{12})	41,433	43,571	41,497	38,223	43,567	40,599	44,709
średnia liczba odmian na literę (x_{13})	10,257	11,089	11,460	11,359	11,560	12,139	12,207
zmiennosc wysokości strefy środkowej (odchylenie standardowe) (x_{14})	-40,646	-42,542	-41,167	-42,868	-38,751	-41,070	-38,861
zmiennosc wysokości strefy środkowej (średnia arytmetyczna) (x_{15})	3,468	3,812	3,465	3,598	3,516	3,575	3,480
zmiennosc wysokości strefy nadlinijnej (odchylenie standardowe) (x_{16})	-101,952	-101,814	-100,876	-101,404	-102,133	-99,502	-100,082
zmiennosc wysokości strefy nadlinijnej (średnia arytmetyczna) (x_{17})	21,545	21,704	21,706	21,472	21,564	21,221	21,224
wysokość strefy podlinijnej (odchylenie standardowe) (x_{18})	0,721	1,421	1,173	1,309	1,064	0,626	0,481
wysokość strefy podlinijnej (średnia arytmetyczna) (x_{19})	0,008	0,046	0,019	0,038	0,003	-0,004	-0,006
nachylenie znaków (odchylenie standardowe) (x_{20})	-1,281	-1,234	-1,375	-1,177	-1,470	-1,069	-0,904
nachylenie znaków (średnia arytmetyczna) (x_{21})	-0,191	-0,191	-0,194	-0,191	-0,200	-0,191	-0,189
szerokość owali (odchylenie standardowe) (x_{22})	-0,808	-1,916	-1,905	0,200	-1,307	-1,429	-2,313
szerokość owali (średnia arytmetyczna) (x_{23})	-0,001	-0,027	-0,027	-0,023	0,000	-0,018	-0,017

Tabela VII Klasyfikator 3b – funkcje klasyfikacyjne.

nazwa funkcji klasyfikacyjnej	wartość funkcji
K_N	$-11,582 * x_1 - 16,234 * x_2 + 5,523 * x_3 - 29,329 * x_4 - 1,593 * x_5 + 15,802 * x_6 + 3,903 * x_7 + 174,498 * x_8 + 719,279 * x_9 + 10,802 * x_{10} - 195,363 * x_{11} + 41,433 * x_{12} + 10,257 * x_{13} - 40,646 * x_{14} + 3,468 * x_{15} - 101,952 * x_{16} + 21,545 * x_{17} + 0,721 * x_{18} + 0,008 * x_{19} - 1,281 * x_{20} - 0,191 * x_{21} - 0,808 * x_{22} - 0,001 * x_{23} - 113,796$
K_M	$-5,394 * x_1 - 1,924 * x_2 + 6,946 * x_3 - 35,463 * x_4 - 1,621 * x_5 + 37,316 * x_6 - 11,753 * x_7 + 177,855 * x_8 + 729,241 * x_9 + 7,523 * x_{10} - 207,165 * x_{11} + 43,571 * x_{12} + 11,089 * x_{13} - 42,542 * x_{14} + 3,812 * x_{15} - 101,814 * x_{16} + 21,704 * x_{17} + 1,421 * x_{18} + 0,046 * x_{19} - 1,234 * x_{20} - 0,191 * x_{21} - 1,916 * x_{22} - 0,027 * x_{23} - 0,027$
K_{NN}	$-6,666 * x_1 - 18,848 * x_2 + 6,124 * x_3 - 32,119 * x_4 - 0,632 * x_5 + 15,455 * x_6 + 22,014 * x_7 + 182,762 * x_8 + 718,721 * x_9 + 9,761 * x_{10} - 211,249 * x_{11} + 41,497 * x_{12} + 11,460 * x_{13} - 41,167 * x_{14} + 3,465 * x_{15} - 100,876 * x_{16} + 21,706 * x_{17} + 1,173 * x_{18} + 0,019 * x_{19} - 1,375 * x_{20} - 0,194 * x_{21} - 1,905 * x_{22} - 0,027 * x_{23} - 121,784$
$K_{N\dot{S}}$	$-2,922 * x_1 - 7,487 * x_2 + 6,544 * x_3 - 33,306 * x_4 - 2,266 * x_5 + 27,715 * x_6 - 10,120 * x_7 + 185,686 * x_8 + 716,597 * x_9 + 8,677 * x_{10} - 195,888 * x_{11} + 38,223 * x_{12} + 11,359 * x_{13} - 42,868 * x_{14} + 3,598 * x_{15} - 101,404 * x_{16} + 21,472 * x_{17} + 1,309 * x_{18} + 0,038 * x_{19} - 1,177 * x_{20} - 0,191 * x_{21} + 0,200 * x_{22} - 0,023 * x_{23} - 118,699$
K_{NS}	$-6,985 * x_1 - 14,766 * x_2 + 5,796 * x_3 - 33,103 * x_4 - 1,945 * x_5 + 20,811 * x_6 + 6,136 * x_7 + 178,005 * x_8 + 722,967 * x_9 + 9,479 * x_{10} - 219,020 * x_{11} + 43,567 * x_{12} + 11,560 * x_{13} - 38,751 * x_{14} + 3,516 * x_{15} - 102,133 * x_{16} + 21,564 * x_{17} + 1,064 * x_{18} + 0,003 * x_{19} - 1,470 * x_{20} - 0,200 * x_{21} - 1,307 * x_{22} + 0,000 * x_{23} - 121,350$
K_{KWP}	$8,521 * x_1 - 4,516 * x_2 + 7,313 * x_3 - 22,046 * x_4 - 2,430 * x_5 + 17,150 * x_6 - 10,713 * x_7 + 179,520 * x_8 + 707,790 * x_9 + 14,528 * x_{10} - 188,115 * x_{11} + 40,599 * x_{12} + 12,139 * x_{13} - 41,070 * x_{14} + 3,575 * x_{15} - 99,502 * x_{16} + 21,221 * x_{17} + 0,626 * x_{18} - 0,004 * x_{19} - 1,069 * x_{20} - 0,191 * x_{21} - 1,429 * x_{22} - 0,018 * x_{23} - 120,471$
K_{KPP}	$10,543 * x_1 - 5,413 * x_2 + 7,417 * x_3 - 11,326 * x_4 - 2,509 * x_5 + 4,416 * x_6 - 10,898 * x_7 + 169,618 * x_8 + 710,731 * x_9 + 16,938 * x_{10} - 179,295 * x_{11} + 44,709 * x_{12} + 12,207 * x_{13} - 38,861 * x_{14} + 3,480 * x_{15} - 100,082 * x_{16} + 21,224 * x_{17} + 0,481 * x_{18} - 0,006 * x_{19} - 0,904 * x_{20} - 0,189 * x_{21} - 2,313 * x_{22} - 0,017 * x_{23} - 121,024$

Legenda:

K_N - klasyfikator dla próby naturalnej; K_M – klasyfikator dla próby maskowanej;

K_{NN} – klasyfikator dla próby niezamierzenie nienaturalnej; $K_{N\dot{S}}$ – klasyfikator dla próby naśladowanej ściśle;

K_{NS} – klasyfikator dla próby naśladowanej swobodnie;

K_{KWP} – klasyfikator dla próby kopiowanej w prześwicie; K_{KPP} - klasyfikator dla próby kopiowanej przez przeciskanie

$x_1, x_2, x_3, x_4 \dots$ - wartości dla kolejnych zmiennych z Tabeli VI w danym przypadku

Z uwagi na optymalność klasyfikatora uwzględniającego 7 najbardziej popularnych typów prób pisma ręcznego, postanowiono sprawdzić na jego przykładzie, w jaki sposób zmniejszenie liczby branych pod uwagę zmiennych wpłynie na trafność klasyfikowania. W przypadku Klasyfikatorów 1 i 2 brano pod uwagę, w ramach obliczania zmienności pewnych cech mierzalnych, jedynie ich odchylenie standardowe; w przypadku Klasyfikatora 3 wzięto pod uwagę również współczynnik zmienności, a dodatkowo obliczono średnią arytmetyczną. Postanowiono więc sprawdzić, w jaki sposób wyeliminowanie dodatkowych zmiennych (współczynnika zmienności i średniej arytmetycznej) wpłynie na trafność Klasyfikatora 3b.

W pierwszej kolejności postanowiono wyeliminować współczynnik zmienności. Ogólna trafność klasyfikowania w wyniku tej operacji zmalała o 2% (do 35,74% trafności); najmniej trafnie klasyfikowano próby kopiowane w prześwicie (24,15%) oraz naśladowane swobodnie (26,56%) i naśladowane ściśle (29,89%), a najtrafniej – próby naturalne (56%). Warto zauważyć, że wyniki dla prób naśladowanych swobodnie i naśladowanych ściśle uległy poprawie w stosunku do Klasyfikatora 3b, natomiast pogorszeniu uległa trafność klasyfikowania prób naturalnych.

Sprawdzono również, jak na klasyfikowanie wpłynie eliminacja kolejnej zmiennej – średniej arytmetycznej badanych cech mierzalnych. W tym przypadku ogólna trafność klasyfikowania spadła o 3% (34,67% trafności). Najmniej trafnie klasyfikowano próby

kopiuwane w prześwicie (23%), naśladowane swobodnie (27,08%) i próby maskowane (29,29%), a najtrafniej próby naturalne (55%). Pogorszeniu uległa więc trafność klasyfikowania większości prób, poza naśladowanymi ściśle, dla których okazała się być o ok. 0,5% wyższa niż w przypadku Klasyfikatora 3b.

Zbadano także, czy nie lepiej byłoby zamiast odchylenia standardowego badań współczynnika zmienności. W tym celu wyeliminowano średnią arytmetyczną oraz odchylenie standardowe badanych cech mierzalnych. Otrzymany klasyfikator cechował się ok. 34,93% trafności klasyfikowania, czyli o ok. 0,3% wyższą niż trafność wersji uwzględniającej jedynie odchylenie standardowe. Znacznie lepiej były klasyfikowane próby maskowane (40,81% zamiast 29,29%) i próby naturalne (59,59% zamiast 55%), natomiast częstsze mylne klasyfikacje zdarzały się przy próbach naśladowanych swobodnie (23,43% zamiast 27,08%) i naśladowanych ściśle (27,83% zamiast 30,41%). Z tego powodu trudno jest uznać, że lepszą miarą zmienności w przypadku klasyfikatorów dla pisma ręcznego byłby współczynnik zmienności, stosowany zamiast odchylenia standardowego, stosowanego w Klasyfikatorach 1 i 2.

1.3. Klasyfikator 3c

W przypadku Klasyfikatora 3c również bazowano na cechach wskazanych w Tabeli I. Na ich podstawie dokonano wstępnego sklasyfikowania prób i zbudowano macierz klasyfikowania (Tabela VIII).

Najtrafniej klasyfikowane były próby naturalne (ponad 60% trafności), a najmniej trafnie – próby naśladowane swobodnie (niecałe 27% trafności). Próby naśladowane swobodnie dość często były mylnie klasyfikowane jako naturalne, niezamierzenie nienaturalne lub naśladowane ściśle. Ogólna trafność klasyfikowania wyniosła 45%, podczas gdy prawdopodobieństwo przypadkowego wyboru wynosiło jedynie 17%.

Kolejnym etapem było wyznaczenie współczynników funkcji klasyfikacyjnych (Tabela IX) i rozpisanie funkcji klasyfikacyjnych dla 6 typów prób (Tabela X).

Tabela VIII Klasyfikator 3c - macierz klasyfikowania przypadków.

typ próby	trafność klasyfikowania [%]	naturalna (N=99)	maskowana (N=98)	niezamierzenie nienaturalna (N=100)	naśladowana ściśle (N=194)	naśladowana swobodnie (N=192)	kopiuwana (N=339)
naturalna	61,62	61	2	14	6	16	0
maskowana	48,98	11	48	7	14	5	13
niezamierzenie nienaturalna	48	19	5	48	8	19	1
naśladowana ściśle	34,54	34	29	6	67	21	37
naśladowana swobodnie	26,56	47	11	38	35	51	10
kopiuwana	55,46	22	44	1	53	31	188
łącznie	45,3	194	139	114	183	143	249

Tabela IX Klasyfikator 3c - współczynniki funkcji klasyfikacyjnych.

zmienna/ typ próby	naturalna	maskowana	niezamierzenie nienaturalna	naśladowana ściśle	naśladowana swobodnie	kopiowana
wyraz wolny	-113,751	-121,416	-121,747	-118,659	-121,313	-120,644
liczba oderwań (x_1)	-11,613	-5,409	-6,682	-2,942	-7,009	9,401
liczba zatrzymań (x_2)	-16,241	-1,921	-18,863	-7,487	-14,773	-4,907
liczba załamania (x_3)	5,528	6,953	6,130	6,550	5,801	7,365
liczba miejsc z tremorem (x_4)	-29,467	-35,551	-32,202	-33,432	-33,228	-17,446
liczba adiustacji końcowych (x_5)	-12,748	-12,980	-5,058	-18,143	-15,568	-19,732
liczba retuszy (x_6)	15,947	37,416	15,530	27,853	20,942	11,676
liczba linii włosowatych (x_7)	3,908	-11,763	22,036	-10,129	6,144	-10,803
zmiennosc wysokości strefy środkowej (współczynnik zmiennosci) (x_8)	174,771	178,079	182,989	185,954	178,266	175,428
zmiennosc wysokości strefy nadlinijnej (współczynnik zmiennosci) (x_9)	719,958	729,944	719,415	717,278	723,654	709,756
zmiennosc wysokości strefy podlinijnej (współczynnik zmiennosci) (x_{10})	10,788	7,518	9,759	8,665	9,467	15,582
zmiennosc nachylenia znaków (współczynnik zmiennosci) (x_{11})	-195,645	-207,414	-211,498	-196,157	-219,312	-184,498
zmiennosc szerokości owali (współczynnik zmiennosci) (x_{12})	41,432	43,594	41,518	38,225	43,574	42,411
średnia liczba odmian na literę (x_{13})	10,267	11,099	11,471	11,369	11,571	12,180
zmiennosc wysokości strefy środkowej (odchylenie standardowe) (x_{14})	-40,708	-42,595	-41,218	-42,930	-38,808	-40,158
zmiennosc wysokości strefy środkowej (średnia arytmetyczna) (x_{15})	3,473	3,816	3,469	3,602	3,520	3,538
zmiennosc wysokości strefy nadlinijnej (odchylenie standardowe) (x_{16})	-102,046	-101,912	-100,973	-101,499	-102,228	-99,850

zmiennosc wysokości strefy nadlinijnej (średnia arytmetyczna) (x_{17})	21,566	21,725	21,728	21,494	21,585	21,243
wysokość strefy podlinijnej (odchylenie standardowe) (x_{18})	0,723	1,423	1,175	1,311	1,067	0,564
wysokość strefy podlinijnej (średnia arytmetyczna) (x_{19})	0,008	0,047	0,019	0,038	0,003	-0,005
nachylenie znaków (odchylenie standardowe) (x_{20})	-1,283	-1,236	-1,377	-1,180	-1,473	-0,999
nachylenie znaków (średnia arytmetyczna) (x_{21})	-0,191	-0,192	-0,194	-0,191	-0,200	-0,191
szerokość owali (odchylenie standardowe) (x_{22})	-0,800	-1,913	-1,902	0,208	-1,300	-1,811
szerokość owali (średnia arytmetyczna) (x_{23})	-0,001	-0,027	-0,027	-0,023	0,000	-0,018

Tabela X Klasyfikator 3c – funkcje klasyfikacyjne.

nazwa funkcji klasyfikacyjnej	wartość funkcji
K_N	$-11,613 *x_1 - 16,241 *x_2 + 5,528 *x_3 - 29,467 *x_4 - 12,748 *x_5 + 15,947 *x_6 + 3,908 *x_7 + 174,771 *x_8 + 719,958 *x_9 + 10,788 *x_{10} - 195,645 *x_{11} + 41,432 *x_{12} + 10,267 *x_{13} - 40,708 *x_{14} + 3,473 *x_{15} - 102,046 *x_{16} + 21,566 *x_{17} + 0,723 *x_{18} + 0,008 *x_{19} - 1,283 *x_{20} - 0,191 *x_{21} - 0,800 *x_{22} - 0,001 *x_{23} - 113,751$
K_M	$-5,409 *x_1 - 1,921 *x_2 + 6,953 *x_3 - 35,551 *x_4 - 12,980 *x_5 + 37,416 *x_6 - 11,763 *x_7 + 178,079 *x_8 + 729,944 *x_9 + 7,518 *x_{10} - 207,414 *x_{11} + 43,594 *x_{12} + 11,099 *x_{13} - 42,595 *x_{14} + 3,816 *x_{15} - 101,912 *x_{16} + 21,725 *x_{17} + 1,423 *x_{18} + 0,047 *x_{19} - 1,236 *x_{20} - 0,192 *x_{21} - 1,913 *x_{22} - 0,027 *x_{23} - 121,416$
K_{NN}	$-6,682 *x_1 - 18,863 *x_2 + 6,130 *x_3 - 32,202 *x_4 - 5,058 *x_5 + 15,530 *x_6 + 22,036 *x_7 + 182,989 *x_8 + 719,415 *x_9 + 9,759 *x_{10} - 211,498 *x_{11} + 41,518 *x_{12} + 11,471 *x_{13} - 41,218 *x_{14} + 3,469 *x_{15} - 100,973 *x_{16} + 21,728 *x_{17} + 1,175 *x_{18} + 0,019 *x_{19} - 1,377 *x_{20} - 0,194 *x_{21} - 1,902 *x_{22} - 0,027 *x_{23} - 121,747$
$K_{N\dot{S}}$	$-2,942 *x_1 - 7,487 *x_2 + 6,550 *x_3 - 33,432 *x_4 - 18,143 *x_5 + 27,853 *x_6 - 10,129 *x_7 + 185,954 *x_8 + 717,278 *x_9 + 8,665 *x_{10} - 196,157 *x_{11} + 8,225 *x_{12} + 11,369 *x_{13} - 42,930 *x_{14} + 3,602 *x_{15} - 101,499 *x_{16} + 21,494 *x_{17} + 1,311 *x_{18} + 0,038 *x_{19} - 1,180 *x_{20} - 0,191 *x_{21} + 0,208 *x_{22} - 0,023 *x_{23} - 118,659$
K_{NS}	$-7,009 *x_1 - 14,773 *x_2 + 5,801 *x_3 - 33,228 *x_4 - 15,568 *x_5 + 20,942 *x_6 + 6,144 *x_7 + 178,266 *x_8 + 723,654 *x_9 + 9,467 *x_{10} - 219,312 *x_{11} + 43,574 *x_{12} + 11,571 *x_{13} - 38,808 *x_{14} + 3,520 *x_{15} - 102,228 *x_{16} + 21,585 *x_{17} + 1,067 *x_{18} + 0,003 *x_{19} - 1,473 *x_{20} - 0,200 *x_{21} - 1,300 *x_{22} + 0,000 *x_{23} - 121,313$
K_K	$9,401 *x_1 - 4,907 *x_2 + 7,365 *x_3 - 17,446 *x_4 - 19,732 *x_5 + 11,676 *x_6 - 10,803 *x_7 + 175,428 *x_8 + 709,756 *x_9 + 15,582 *x_{10} - 184,498 *x_{11} + 42,411 *x_{12} + 12,180 *x_{13} - 40,158 *x_{14} + 3,538 *x_{15} - 99,850 *x_{16} + 21,243 *x_{17} + 0,564 *x_{18} - 0,005 *x_{19} - 0,999 *x_{20} - 0,191 *x_{21} - 1,811 *x_{22} - 0,018 *x_{23} - 120,644$

Legenda:

K_N – klasyfikator dla próby naturalnej; K_M – klasyfikator dla próby maskowanej;

K_{NN} – klasyfikator dla próby niezamierzenie nienaturalnej; $K_{N\dot{S}}$ – klasyfikator dla próby naśladowanej ściśle;

K_{NS} – klasyfikator dla próby naśladowanej swobodnie; K_K – klasyfikator dla próby kopiowanej;

$x_1, x_2, x_3, x_4, \dots$ - wartości dla kolejnych zmiennych z Tabeli IX w danym przypadku