

# NATURAL VARIATION IN SELECTED CONSTRUCTIONAL FEATURES OF FEMALE SIGNATURES

Szymon MATUSZEWSKI

*Faculty of Criminalistics, Adam Mickiewicz University, Poznań*

**ABSTRACT:** The aim of this study was to determine the extent of natural, intra-individual variation in selected constructional characteristics in women's signatures. The instability of characteristics was used as an indicator of analysed variation. 45 signatures from each subject – of similar age, years of education and the same surname ending – were collected. Constructional characteristics of the analysed surname ending were examined, and the mean instability of each characteristic was estimated. It was found that characteristics at the basic level have a mean instability that is twice as high as characteristics at the macrostructural level. It was also found that within characteristics at the basic level, characteristics of connections have higher instability than characteristics of stroke construction. Implications of these results for forensic handwriting analysis are discussed.

**KEY WORDS:** Variation of signatures; Constructional features; Macrostructural level; Basic level.

*Problems of Forensic Sciences, vol. LVII, 2004, 24–43*

*Received 23 March 2004; accepted 11 May 2004*

## INTRODUCTION

Variation in handwriting<sup>1</sup> has, for a long time, attracted the attention of graphologists. Unfortunately, despite the perceived importance of this issue, very little empirical research has been devoted to it. Fragmentary data concerning the interindividual variation of handwriting features have been collected [3, 4, 10, 11, 12, 14, review in 6]. Much less attention has been paid, however, to the intraindividual variation of handwriting features, and particularly, to so-called natural intraindividual variation<sup>2</sup>. The author of the present work is aware of only a few empirical researches concerning this variation [4, 5, 7, 16]. In these researches, the following were analysed: variation in the length of a signature [16], in the length and the width of a signa-

---

<sup>1</sup> In the present work, the term “handwriting” will be used in a broad sense, thus encompassing signatures as well. In all situations where deliberations focus solely on signatures, the term “signature” will be used.

ture [5], variation in some constructional features of handwriting [4, 7], with the use of various (sometimes not precisely defined [7]) indicators of the level of this variation. Despite the above-mentioned research, little is known about the level of natural, intraindividual variation in particular handwriting features and about the level of independence of intraindividual variation in these features.

Bearing this in mind, an attempt has been made to determine the natural, intraindividual variation in selected constructional features of signatures<sup>3</sup>. The instability of a particular feature served as an indicator of the intraindividual variation in this feature<sup>4</sup>. Taking into consideration the dependence of level of variation in handwriting features on age, sex and education, (as indicated by theoretical background), the study concentrated exclusively on signatures of female subjects of similar age and years of education<sup>5</sup>.

## MATERIAL AND METHODS

### The subjects

The research encompassed 18 students (aged 21–27; average age 22.2). The selection criterion was the ending of the surname, which consisted in the letters “wska” (9 women) or “ska” (9 women)<sup>6</sup>.

---

<sup>2</sup> One should bear in mind that intraindividual variation can be deliberate, unintentional unnatural, and unintentional natural [9, 13]. Deliberate variation occurs when the writer deliberately changes his/her graphism (e.g. masking), whereas we use the term “unintentional variation” when changes in writing occur despite the lack of such intention on the part of the writer. In the latter case, changes in graphism might be the result of some abnormal factor (e.g. breaking of a hand, or alcohol intoxication) – then, we use the term “unintentional unnatural” variation, or from the very nature of the writing process – we use the term “unintentional natural” variation. In the present work, emphasis was placed on the latter type of intraindividual variation, which is often referred to as the natural intraindividual variation of handwriting features.

<sup>3</sup> Attention was focused on signature variation due to the greater practical usefulness of study results.

<sup>4</sup> The term instability of handwriting feature *i* will be understood as the frequency with which, in the analysed set of handwriting samples, a given feature assumes a value (or values) outside the so-called set standard, i.e. the value occurring most frequently in the analysed set [13]. The frequency with which, in the analysed set, the value which constitutes the set standard occurs will be called the stability of the handwriting feature *i*. In the author’s opinion, indicators of intraindividual variation of handwriting defined above are the most useful from the perspective of expert opinion preparation.

<sup>5</sup> Obviously, such a research structure limits the possibility of generalisation of results.

<sup>6</sup> This criterion stemmed from the necessity of obtaining similar signatures within a certain range.

## The research material

Full signatures (first name and surname) signed during university lectures were examined. The signatures were made while sitting at a table, on an A5 blank sheet of paper, on a dotted line, on the right hand side under the sentence: "I hereby certify my presence at criminalistic lectures". The examined women used their own writing instrument. Analysis of features encompassed 45 signatures by each participant (in three cases, 40 signatures, in one, 43 signatures) signed 5 at once, at weekly intervals or longer, for a duration of 15 weeks. Thus, in the case of each participant, what was analysed was a set of signatures consisting of 9 (or 8) sub-sets, comprising 5 signatures each. If the possibility of occurrence of a factor causing unintentionally unnatural variation in signature was ascertained (to this end, participants were asked for a subjective assessment of their well-being and writing competence at the moment of signing the signature), such a sample was excluded from further analysis.

## The analysed features

The analysis encompassed constructional features<sup>7</sup> of letter sets "wska" and "ska", which, in the analysed signatures constituted the endings of the surnames. For the sake of clarity, a description of the features has been presented in table form (Table I) and, additionally, some features are presented in an illustration (Figure 1).

TABLE I. CATALOGUE OF THE EXAMINED CONSTRUCTIONAL FEATURES OF LETTER SETS "WSKA" AND "SKA"

| No. | Letter   | Feature   | Feature values  |
|-----|----------|---|---|
| 1.  |          | Occurrence of binding <sup>8</sup> of the letter "...w" | 1. Occurs<br>2. Does not occur<br>3. Difficult to ascertain |
| 2.  | <b>w</b> | Number of half-bodies                                   | 1. One<br>2. Two<br>3. Undefined                            |

<sup>7</sup> The catalogue of constructional features of letter sets "wska" and "ska" was prepared in accordance with the basic terminology used in "The catalogue of graphic features of handwriting" developed during The Autumn School of Empirical Research on Handwriting at the Cracow Institute of Forensic Research in the years 1984–1989 [9, 15] and in the "Detailed Catalogue of graphic features of capital letter B" prepared by M. Owoc [15]. The catalogue does not include all possible constructional features of examined letter sets.

<sup>8</sup> Bindings, in the present work, refer to lines found between the final point of writing a given letter and the initial point of writing the subsequent letter.

| No. | Letter | Feature  | Feature values  |
|-----|--------|--|---|
| 3.  | w      | Proportion of half-bodies along the horizontal axis <sup>9</sup> | 1. Domination of first half-body<br>2. Domination of second half-body<br>3. Lack of domination<br>4. Undefined            |
| 4.  |        | First half-body type   | 1. Angle<br>2. Bow<br>3. Loop<br>4. Other<br>5. Undetermined  |
| 5.  |        | Type of connection <sup>10</sup> between half-bodies             | 1. Angle<br>2. Bow<br>3. Curved line<br>4. Loop<br>5. Double-stroke element<br>6. Junction<br>7. Other<br>8. Undetermined |
| 6.  |        | Second half-body type  | As for feature 4  |
| 7.  |        | Occurrence of binding of the letter "...s"                       | As for feature 1  |
| 8.  | s      | Number of half-bodies  | As for feature 2  |
| 9.  |        | Proportion of half-bodies along the vertical axis                | 1. Domination of the upper half-body<br>2. Domination of the lower half-body<br>3. Lack of domination<br>4. Undetermined  |
| 10. |        | Type of upper half-body  | 1. Straight line<br>2. Curved line<br>3. Bow<br>4. Angle<br>5. Other<br>6. Undetermined                                   |
| 11. |        | Type of lower half-body  | As for feature 10   |
| 12. |        | Type of connection of the body with "sk" binding                 | 1. Angle<br>2. Bow<br>3. Loop<br>4. Double-stroke element<br>5. Junction<br>6. Other<br>7. Undetermined                   |

<sup>9</sup> The proportion of half-bodies of the letter "w" along the horizontal axis is one of those features which is closer to measurable features than constructional features (the remaining ones are the proportion of half-bodies of the letter "s" along the vertical axis [9] and the point of initiation of the oval of the letter "a" [30]). Since measurements of these features are made with the use of a nominal scale – which places them closer to constructional features – they were not excluded from the presented catalogue and from the studies carried out using the catalogue.

<sup>10</sup> The connections in the present work were the transitional points between adjoining strokes, e.g. the type of connection between half-bodies in the letter "w" means the type of transition from the writing of the first half-body to the writing of the second one.

| No. | Letter   | Feature   | Feature values  |
|-----|----------|---|---|
| 13. |          | Occurrence of "sk" binding  | As for feature 1  |
| 14. |          | Type of "sk" binding  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Straight line</li> <li>2. Wavy line</li> <li>3. Curved line bent to the right or downwards</li> <li>4. Curved line bent to the left or upwards</li> <li>5. Garland</li> <li>6. Arcade</li> <li>7. Angle</li> <li>8. Other</li> <li>9. Undetermined</li> </ol>   |
| 15. |          | Type of connection of "sk" binding with the "k" stem                      | As for feature 12   |
| 16. |          | Type of stem  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Straight line</li> <li>2. Curved line bent to the right</li> <li>3. Curved line bent to the left</li> <li>4. Other</li> <li>5. Undetermined</li> </ol>  |
| 17. |          | Occurrence of a finishing stroke of the stem <sup>11</sup>                | As for feature 1  |
| 18. |          | Type of finishing stroke of the stem                                      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Straight line</li> <li>2. Curved line bent to the right or downwards</li> <li>3. Curved line bent to the left or upwards</li> <li>4. Arch</li> <li>5. Other</li> <li>6. Undetermined</li> </ol>   |
| 19. |          | Type of connection of the stem with the finishing stroke                  | As for feature 12   |
| 20. |          | Type of connection of the finishing stroke of the stem with the body line | As for feature 12   |
| 21. | <b>k</b> | The place of intersection between the body and the stem                   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Top of the stem</li> <li>2. Bottom of the stem</li> <li>3. None</li> <li>4. Undetermined</li> </ol>   |
| 22. |          | Type of upper half-body   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Straight line</li> <li>2. Wavy line</li> <li>3. Curved line bent to the right or downwards</li> <li>4. Curved line bent to the left or upwards</li> <li>5. Bow bent to the right or downwards</li> <li>6. Bow bent to the left or upwards</li> <li>7. Angle</li> <li>8. Other</li> <li>9. Undetermined</li> </ol> |
| 23. |          | Type of half-body connection  | As for feature 12   |
| 24. |          | Type of lower half-body   | As for feature 22   |
| 25. |          | Type of connection of the body with "ka" binding                          | As for feature 12   |

<sup>11</sup> The finishing stroke of the stem of the letter "k" is the line found between the final point of writing of the stem and the point of initiation of the body of the letter "k".

| No. | Letter   | Feature  | Feature values  |
|-----|----------|--|---|
| 26  | <b>k</b> | Type of connection of "k" body with "a" oval                 | As for feature 12   |
| 27  |          | Occurrence of "ka" binding                                   | As for feature 1  |
| 28  |          | Type of "ka" binding   | As for feature 14   |
| 29  | <b>a</b> | Type of connection between "ka" binding and oval             | As for feature 12   |
| 30  |          | The place of initiation of the oval <sup>12</sup>            | 1. At 12–3 o'clock<br>2. At 3–6 o'clock<br>3. At 6–9 o'clock<br>4. At 9–12 o'clock<br>5. Undetermined |
| 31  |          | Type of oval   | 1. Open<br>2. Half-open<br>3. Closed<br>4. Undetermined   |
| 32  |          | Type of connection between oval and stem                     | As for feature 12   |
| 33  |          | Occurrence of a stem   | As for feature 1  |
| 34  |          | Type of stem   | As for feature 16   |
| 35  |          | Occurrence of a finishing stroke                             | As for feature 1  |
| 36  |          | Type of finishing stroke <sup>13</sup>                       | As for feature 18   |
| 37  |          | Type of connection between the stem and the finishing stroke | As for feature 12   |
| 38  |          | Type of connection between the oval and the finishing stroke | As for feature 12   |

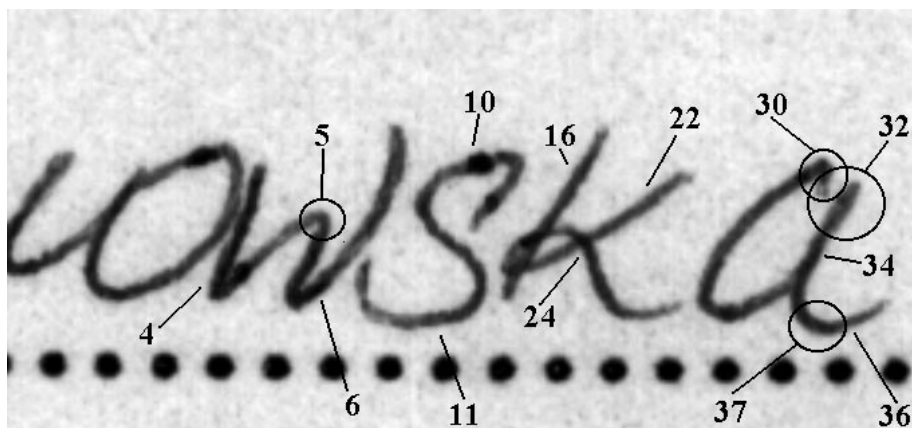


Fig. 1. Selected features whose instability was examined (description of features – Table I).

<sup>12</sup> Measurement of the point of initiation of the oval was made on the face of a hypothetical clock (it was assumed that where the main axis of the oval intersects the curvature line of the oval is 6 and 12 o'clock).

<sup>13</sup> The finishing stroke of the letter "a" is the line found between the point where the writing of the stem (or oval) was finished and the point where the writing of the signature was finished.

### The method of determining the instability

Each of 45 signatures making up the set of signatures of the examined women (henceforth referred to as the analysed set) was subjected to feature analysis (i.e., all suitable features were classified according to values). For each feature, it was established which value occurs most often in the analysed set (the modal value). For the purposes of graphology – according to the convention proposed in [13] – this value can be defined as the set standard. Subsequently, the frequency of occurrence of this value in the analysed set was determined. This frequency constitutes, according to the accepted terminology, the stability of the particular feature, whereas the sum of frequencies of occurrence of the other values (i.e. the values outside the set standard) constitutes the instability of the particular feature. Because the sum of stability and instability always amounts to 1, the instability was derived from the equation:  $N_i = 1 - S_i$ , where  $N_i$  is the instability of feature  $i$ , and  $S_i$  is the stability of feature  $i$ .

The final stage of the study was the determination of the mean instability of particular features (mathematical mean of instability  $N_i$  calculated for each participant; in calculations values of instability were rounded off to the nearest 0.01).

## RESULTS

Table II presents mean stabilities and instabilities of the examined constructional features. The features were arranged in order of mean instability – from the lowest mean instability to the highest.

TABLE II. MEAN INSTABILITY OF THE EXAMINED CONSTRUCTIONAL FEATURES

| No. | Letter | Feature  | $n$ | Mean instability | Range     | Standard deviation* | Mean stability |
|-----|--------|--|-----|------------------|-----------|---------------------|----------------|
| 1   | a      | Occurrence of finishing stroke                           | 18  | 0.013            | 0.00–0.07 | 0.023               | 0.987          |
| 2   |        | Occurrence of “w” binding                                | 9   | 0.013            | 0.00–0.04 | 0.014               | 0.987          |
| 3   | w      | Number of half-bodies                                    | 9   | 0.054            | 0.00–0.40 | 0.133               | 0.946          |
| 4   |        | Occurrence of “s” binding                                | 18  | 0.059            | 0.00–0.36 | 0.110               | 0.941          |
| 5   | k      | Type of connection between the body and the “ka” binding | 8   | 0.079            | 0.00–0.27 | 0.096               | 0.921          |
| 6   |        | Occurrence of “ka” binding                               | 18  | 0.106            | 0.00–0.49 | 0.155               | 0.894          |
| 7   |        | Type of “ka” binding                                     | 8   | 0.106            | 0.00–0.36 | 0.116               | 0.894          |
| 8   |        | Occurrence of “sk” binding                               | 18  | 0.124            | 0.00–0.49 | 0.179               | 0.876          |
| 9   | a      | Occurrence of a stem                                     | 18  | 0.160            | 0.00–0.58 | 0.191               | 0.840          |
| 10  | k      | Occurrence of a finishing stroke of the stem             | 18  | 0.161            | 0.00–0.44 | 0.158               | 0.839          |
| 11  | w      | Type of first half-body                                  | 9   | 0.176            | 0.00–0.44 | 0.167               | 0.824          |

| No. | Letter | Feature  | <i>n</i> | Mean instability | Range     | Standard deviation* | Mean stability |
|-----|--------|--|----------|------------------|-----------|---------------------|----------------|
| 12  | s      | Number of half-bodies  | 18       | 0.178            | 0.00–0.53 | 0.184               | 0.822          |
| 13  | k      | Point of intersection between the body and the stem                                  | 18       | 0.179            | 0.00–0.44 | 0.169               | 0.821          |
| 14  | s      | Type of lower body   | 18       | 0.241            | 0.02–0.58 | 0.154               | 0.759          |
| 15  | a      | The point of initiation of an oval   | 18       | 0.266            | 0.04–0.58 | 0.173               | 0.734          |
| 16  | k      | Type of connection between the “sk” binding and the stem of “k”                      | 8        | 0.296            | 0.03–0.57 | 0.222               | 0.704          |
| 17  | s      | Proportion of half-bodies along the vertical axis                                    | 16       | 0.297            | 0.00–0.50 | 0.175               | 0.703          |
| 18  | k      | Type of finishing stroke of the stem   | 12       | 0.311            | 0.04–0.60 | 0.200               | 0.689          |
| 19  | k      | Type of lower half-body  | 18       | 0.317            | 0.00–0.62 | 0.188               | 0.683          |
| 20  | a      | Type of stem   | 6        | 0.318            | 0.05–0.65 | 0.250               | 0.682          |
| 21  | a      | Type of oval   | 18       | 0.319            | 0.02–0.56 | 0.178               | 0.681          |
| 22  | k      | Type of connection of half-body  | 18       | 0.329            | 0.00–0.74 | 0.253               | 0.671          |
| 23  | w      | Proportion of half-bodies along the horizontal axis                                  | 8        | 0.352            | 0.00–0.56 | 0.191               | 0.648          |
| 24  | k      | Type of upper half-body  | 18       | 0.358            | 0.00–0.70 | 0.207               | 0.642          |
| 25  | a      | Type of connection between stem and finishing stroke                                 | 5        | 0.370            | 0.07–0.68 | 0.273               | 0.630          |
| 26  | s      | Type of upper half-body  | 16       | 0.371            | 0.00–0.65 | 0.199               | 0.629          |
| 27  | k      | Type of stem   | 18       | 0.372            | 0.04–0.71 | 0.187               | 0.628          |
| 28  | w      | Type of second half-body   | 9        | 0.373            | 0.00–0.73 | 0.304               | 0.627          |
| 29  | k      | Type of connection between stem and finishing stroke                                 | 12       | 0.394            | 0.00–0.89 | 0.273               | 0.606          |
| 30  |        | Type of “sk” binding   | 8        | 0.399            | 0.26–0.52 | 0.097               | 0.601          |
| 31  | a      | Type of connection between oval and stem   | 5        | 0.416            | 0.13–0.70 | 0.231               | 0.584          |
| 32  | a      | Type of connection between oval and finishing stroke                                 | 13       | 0.418            | 0.03–0.69 | 0.228               | 0.582          |
| 33  | s      | Type of connection between the body and the “sk” binding                             | 8        | 0.421            | 0.13–0.70 | 0.249               | 0.579          |
| 34  | w      | Type of connection between half-bodies   | 9        | 0.443            | 0.00–0.73 | 0.213               | 0.557          |
| 35  | a      | Type of finishing stroke   | 18       | 0.469            | 0.24–0.69 | 0.148               | 0.531          |
| 36  | a      | Type of connection between the “ka” binding and the oval                             | 8        | 0.549            | 0.29–0.68 | 0.153               | 0.451          |
| 37  | k      | Type of connection between the body of “k” and the oval of “a”                       | 9        | 0.563            | 0.42–0.86 | 0.141               | 0.437          |
| 38  | k      | Type of connection between the finishing stroke of the stem and the line of the body | 8        | 0.566            | 0.32–0.79 | 0.142               | 0.434          |

\* The value of the standard deviation was rounded off to 0.001.



## DISCUSSION OF THE RESULTS

Even a cursory analysis of Table II shows a scattering of results, on the basis of which the mean instability of particular features has been determined. In the case of the majority of features, the standard deviation is situated close to a value of 0.200, and the range encompasses at least half of the possible range of instability. Only features 1, 2, 5 and 30 of Table II do not follow this pattern. This leads us to the conclusion that the instability of the majority of the examined features is characterised by a considerable interindividual variation. It is interesting to note that the variation occurred despite the same sex, similar age and duration of education of the examined women. This inclines us to consider whether we should look for other variables having a decisive effect on the individual level of signature instability<sup>14</sup>.

For the sake of the present analysis of the obtained results, the features from Table II were divided into three groups, the criterion for the division being the value of the mean of instability of a given feature. Hence, the following groups were obtained: stable features (the mean instability falling within the range of 0.000 to 0.200), features with average instability within the range of 0.201 to 0.400) and unstable features (with mean instability over 0.400).

Features 1 to 13 in Table II are stable features. The vast majority of these features are constructional features at the macrostructural level, CFML [8], i.e. features describing the construction of elements which are more complex than a stroke, e.g. a letter set (here, features 2, 4, 6, 8) or multi-stroke letters (here features 1, 3, 9, 10, 12, and 13). Only three features from this group (features 5, 7 and 11) are constructional features at the basic level (CFBL [8]); i.e. features describing the construction of strokes and other elements of handwriting of a similar degree of complexity, including one binding feature (feature 5) and two features of stroke construction (features 7 and 11).

Features 14 to 30 in Table II are features of average instability. The vast majority of these features are CFBL, including four binding features (features 16, 22, 25, and 29) and ten stroke construction features (features 14, 18–21, 24, 26–28, 30) The group comprises only three CFML (features 15, 17 and 23).

Features 31 to 38 in Table II are unstable features. They are exclusively CFBL, including seven binding features (features 31–34 and 36–38) and one stroke construction feature (feature 35).

The above-mentioned analysis shows that CFBL are more unstable than CFML. In order to present more clearly this phenomenon, the mean instabil-

---

<sup>14</sup> To avoid misunderstandings, it is worth noting that the obtained results do not, by any means, exclude the hypothesis concerning the influence of sex, age and education on the instability of a signature.

ity for CFML and the mean instability for CFBL have been determined (Table III)<sup>15</sup>. The obtained results are 0.1500 for CFML and 0.3561 for CFBL. The constructional features at the basic level of the examined signatures are therefore characterised by instability that is more than twice as great as that of structural features at the macrostructural level of the examined signatures, which constitutes the first significant and new conclusion in graphology stemming from the present research<sup>16</sup>.

It is worth trying to explain this phenomenon. At present in neuro-psychology, the dominant opinion is that writing of a given sample of handwriting is preceded by a several-stage preparatory and executive process occurring within the nervous system [1, 2]. The process encompasses at least three stages:

1. Choice of the type and style of handwriting;
2. Choice of movement programs (determining, among other things, the number, type, direction, size and localisation of simple movements corresponding to the strokes that create a given element of handwriting);
3. Execution of the chosen movement programs [1, 2].

TABLE III. COMPARISON OF THE MEAN INSTABILITY OF CONSTRUCTIONAL FEATURES AT THE MACROSTRUCTURAL LEVEL AND CONSTRUCTIONAL FEATURES AT THE BASIC LEVEL

|   | Feature number<br>(from Table II) | Mean<br>instability |
|---|-----------------------------------|---------------------|
| Constructional features<br>at the macrostructural<br>level (CFML) | 1–4, 6, 8–10, 12, 13, 15, 17, 23  | 0.1500              |
| Constructional features<br>at the basic level (CFBL)              | Remaining                         | 0.3561              |

At each of the above-mentioned stages, “interference” can occur, resulting in the fact that the prepared sample might fall outside – from the perspective of the examined feature – the set standard (which will lead to the heightening of the instability level of this feature). “Interferences” at the two final stages are especially significant. From this point of view, one should state that CFML are especially sensitive to “interference” occurring at the second stage (and in exceptional cases at the third stage, as well), whereas CFBL are sensitive both to “interference” at the second stage and “interference” at the third stage. In other words, the former, in the vast majority of

<sup>15</sup> Of course at this stage, weighted means were calculated from the statistical set whose elements were the means of instability from Table II.

<sup>16</sup> The generalisation of this finding will require further research.

cases do not depend on “interferences” at the execution stage, whereas the latter, very definitely do. The difference between CFML and CFBL indicated above seems to explain the difference in instability of these features found in this study. To put it in a nutshell, CFML instability was caused by “interferences” at one stage, whereas CFBL instability was caused by “interferences” at two stages.

Analysis of the results allows us to state that within CFBL connection features are characterised by higher instability than stroke construction features. The mean instability for connection features is 0.3990, whereas the mean instability for stroke construction features is 0.3291 (Table IV)<sup>17</sup>. The connection features in the examined signatures are therefore more unstable than stroke construction features, which constitutes the second important and new graphological conclusion from the present study<sup>18</sup>.

TABLE IV. COMPARISON OF THE MEAN INSTABILITY OF CONNECTION FEATURES AND STROKE CONSTRUCTION FEATURES

|                              | Feature number<br>(as numbered in Table II) | Mean<br>instability |
|------------------------------|---|---------------------|
| Connection features          | 5, 16, 22, 25, 29, 31–34, 36–38             | 0.3990              |
| Stroke construction features | 7, 11, 14, 18–21, 24, 26–28, 30, 35         | 0.3291              |

Out of the three groups of features (CFML, stroke construction features, connection features) whose instability was examined, connection features are the most unstable. This might be caused by the scant attention a writer usually pays to the elements of handwriting characterised by these features, both at the stage where the standard is being established (learning) and at a later stage. It is also possible that their high instability results from some kinds of “interferences” connected with movement of the nervous system from the execution of one movement program to the execution of another one<sup>19</sup>. It is impossible to come down in favour of either of the above mentioned – purely speculative at this stage – explanations, especially since preliminary analysis does not lead to the conclusion that these explanations are mutually exclusive.

<sup>17</sup> As presented in Table III, weighted means were calculated from the statistical set whose elements were the means of instability from Table II.

<sup>18</sup> The generalisation of this finding will also require further research.

<sup>19</sup> Connections are those elements of writing which reflect the transition of the nervous system from the execution of one movement program to the execution of the next one.

Since the present work has been undertaken with forensic graphological investigations in mind, one should point out which conclusions are important in this field.

Firstly, a considerable interpersonal variation in the instability of particular constructional features suggests the usefulness of the instability of these features in the identification of handwriting<sup>20</sup>. What is more, such variation leads us to consider the possibility of using the instability of constructional features in comparative examination of large samples of handwriting<sup>21</sup>.

Secondly, the differences in the level of instability (stability) of particular groups of features might, according to the author, have significant importance for empirical projects aiming at objectivisation of comparative examination of handwriting<sup>22</sup>.

---

<sup>20</sup> Identification examinations of handwriting are aimed at establishing, among other things, the group of people to whom the writer of the handwriting belongs [9]. The author of this work is not aware of any identification methods (nor of any research aimed at the creation of such methods), in which the instability of constructional features has been used. The only research of a similar character was carried out by T. Widła, who found that there exists a positive connection between the relative stability of graphism and the stability of the psyche [17]. The author examined the stability of the length of a signature (i.e. the stability of a measurable feature) and the indicator of stability used by him was the variance of this feature. As the indicator of the stability of the psyche, the author used chronic fear, measured by means of a questionnaire called The Open Anxiety Scale (Polish name – Skala Osobowości). Although the possibility of using the connection between the relative stability of graphism and the stability of the psyche in identification examinations of writing has not been studied yet, his way of ascertaining principles which might provide the basis for identification methods seems to be valid and worthy of consideration.

<sup>21</sup> It seems that the instability of constructional features might be used in the comparative examination of large samples of handwriting as one of the compared properties (features).

<sup>22</sup> The graphic-comparative method – currently the prevailing method in comparative studies – is not completely objective. This especially relates to the stage of interpretation of results of comparison of selected features (the stage of interpretation of ascertained divergences and convergences) [13]. The objectivisation of this stage – regardless of which detailed approach is applied (e.g. Bayes's approach – will require a vast amount of empirical data on the variation of handwriting features – both interindividual (population frequencies of variants of particular features and the degree of independence of these variants) and intraindividual (the degree of independence of indicators of this variation, established for different features; such an indicator is, e.g. instability). And from the perspective of the process of collecting data (obviously requiring hard work and very time-consuming), this research may be of importance. The above-mentioned data concerning inter- and intraindividual variation should thus be collected with regard to features having a lower degree of instability first (constructional features at the macrostructural level), and then, with regard to features with a higher degree of instability (stroke construction features and connection features). This stems from the general principles of forensic identification, according to which the most highly valued features in the identification process are those with a small degree of intraindividual variation (low instability), and significant interindividual variation. Therefore it seems that, bearing in mind the lack of knowledge concerning interindividual variation, the most rational approach is to start the examination with features of a low degree of intraindividual variation.

Thirdly, taking into consideration the present state of comparative studies of handwriting, the presented results might turn out to be useful in evaluating the degree of significance of a divergence when preparing an excluding expert's opinion. This degree depends, among other things, on the level of instability (stability) of the feature (within which the divergence was found) characteristic for the writer of the comparative sample. And thus, provided that the conclusions presented in this work can be generalised to encompass the whole population, one should acknowledge that variations within the range of constructional features at the macrostructural level are more significant than variations within the range of constructional features at the basic level and as far as the latter are concerned, variations within the range of stroke construction features are more significant than within the range of connection features.

#### References:

1. Cubelli R., Guiducci A., Consolmagno P., Afferent dysgraphia after right cerebral stroke: an autonomous syndrome?, *Brain and Cognition* 2000, vol. 44, pp. 629–644.
2. Del Grosso Destreri N., Farina E., Alberoni A. [et al.], Selective uppercase dysgraphia with loss of letter forms: a window on the organization of graphomotor patterns, *Brain and Language* 2000, vol. 71, pp. 353–372.
3. Eldridge M. A., Nimmo-Smith I., Wing A. M., The dependence between selected categorical measures of cursive handwriting, *Journal of the Forensic Science Society* 1985, vol. 25, pp. 217–231.
4. Eldridge M. A., Nimmo-Smith I., Wing A. M. [et al.], The variability of selected features in cursive handwriting: categorical measures, *Journal of the Forensic Science Society* 1984, vol. 24, pp. 179–219.
5. Evett I. W., Totty R. N., A study of the variation in the dimensions of genuine signatures, *Journal of the Forensic Science Society* 1985, vol. 25, pp. 207–215.
6. Huber R. A., Headrick A. M., Handwriting identification: facts and fundamentals, CRC Press, New York 1999.
7. Kapoor T. S., Kapoor M., Sharma G. P., Study of the form and extent of natural variation in genuine writings with age, *Journal of the Forensic Science Society* 1985, vol. 25, pp. 371–375.
8. Koziczak A., Poziom subtelności struktur graficznych a dokładność metod pomiarowych [w:] Problematyka dowodu z ekspertyzy dokumentów, Kegel Z. [red.], Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław 2002.
9. Koziczak A., Metody pomiarowe w badaniach pismoznawczych, Wydawnictwo Instytutu Ekspertyz Sądowych, Kraków 1997.
10. Leung S. C., Chung M. W. L., Tsui C. K. [et al.], A comparative approach to the examination of Chinese handwriting. Part 2 – measurable parameters, *Journal of the Forensic Science Society* 1987, vol. 27, pp. 157–173.

11. Leung S. C., Cheung W. L., Fung H. T. [et al.], A comparative approach to the examination of Chinese handwriting. Part 5 – qualitative parameters, *Journal of the Forensic Science Society* 1993, vol. 33, pp. 9–19.
12. Livingstone O. B., Frequency of certain characteristics in handwriting, pen-printing of two hundred people, *Journal of Forensic Sciences* 1963, vol. 8, pp. 250–259.
13. Matuszewski S., Wnioskowanie o niejednorodności próbek pisma, [w:] Rozprawy z Jałowcowej Góry, Materiały z III Zjazdu Katedr Kryminalistyki, Dobczyce, 11–13 czerwca 2003 roku, Wójcikiewicz J. [red.], Wydawnictwo Instytutu Ekspertyz Sądowych, Kraków 2004.
14. Muehlberger R. J., Newman K. W., Regent J. [et al.], A statistical examination of selected handwriting characteristics, *Journal of Forensic Sciences* 1976, vol. 22, pp. 206–215.
15. Owoc M., Komputerowe wspomaganie ekspertyzy pismoznawczej, Wydawnictwo Instytutu Ekspertyz Sądowych, Kraków 1997 [płyta CD].
16. Widła T., Wpływ spontaniczności kreślenia na stabilność grafizmu, *Problemy Prawa Karnego* 1990, nr 16, s. 129–134.
17. Widła T., Względna stabilność grafizmu [w:] Problematyka dowodu z ekspertyzy dokumentów, Kegel Z. [red.], Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław 2002.

# NATURALNA ZMIENNOŚĆ WYBRANYCH CECH KONSTRUKCYJNYCH PODPISÓW KOBIET

Szymon MATUSZEWSKI

## WPROWADZENIE

Zmienność cech pisma<sup>1</sup> od dawna przyciągała uwagę pismoznawców. Niestety, pomimo dostrzeganej doniosłości, zagadnieniu temu poświęcono niewiele badań empirycznych. Fragmentaryczne dane zebrano o zmienności międzyosobniczej cech pisma [3, 4, 10, 11, 12, 14, przegląd w 6]. Natomiast znacznie mniej uwagi koncentrowała na sobie zmienność wewnątrzosobnicza cech pisma, a zwłaszcza tzw. naturalna zmienność wewnątrzosobnicza<sup>2</sup>. Autorowi niniejszej pracy znanych jest zaledwie kilka badań empirycznych tej zmienności [4, 5, 7, 16]. W badaniach tych analizowano zmienność długości podpisu [16], długości i szerokości podpisu [5], zmienności niektórych cech konstrukcyjnych pisma [4, 7], posługując się różnymi (czasami bliżej nieokreślonymi [7]) wskaźnikami stopnia tej zmienności. Pomimo tych badań, nadal niewiele wiadomo o stopniu naturalnej zmienności wewnątrzosobniczej poszczególnych cech pisma oraz o stopniu niezależności zmienności wewnątrzosobniczej tych cech.

Mając powyższe na uwadze, podjęto próbę określenia stopnia naturalnej zmienności wewnątrzosobniczej wybranych cech konstrukcyjnych podpisów<sup>3</sup>. Jako wskaźnikiem stopnia zmienności wewnątrzosobniczej cechy posłużono się niestabilnością tej cechy<sup>4</sup>. Kierując się natomiast wynikającą z przesłanek teoretycznych zależnością

---

<sup>1</sup> W niniejszej pracy termin „pismo” będzie używany w znaczeniu szerokim, a zatem obejmującym również podpisy. Tam, gdzie rozważania będą dotyczyły jedynie podpisów, użyty zostanie termin „podpis”.

<sup>2</sup> Należy pamiętać, że zmienność wewnątrzosobnicza może być zamierzona, niezamierzona nienaturalna i niezamierzona naturalna [9, 13]. Zmienność zamierzona pojawia się wtedy, gdy piszący celowo zmienia swój grafizm (np. maskowanie), natomiast o zmienności niezamierzonej mówimy wtedy, gdy zmiany w piśmie pojawiają się pomimo braku, po stronie piszącego, intencji zmiany własnego grafizmu. W tym drugim przypadku zmiany grafizmu mogą wynikać z zadziałania jakiegoś czynnika nienaturalnego (np. złamanie ręki czy sporządzenie próbki w stanie upojenia alkoholowego) – mówimy wtedy o zmienności niezamierzonej nienaturalnej, albo z samej natury czynności pisania – mówimy wtedy o zmienności niezamierzonej naturalnej. W niniejszych badaniach skoncentrowano się na tym ostatnim typie zmienności wewnątrzosobniczej, który często określa się naturalną zmiennością wewnątrzosobniczą cech pisma.

<sup>3</sup> Skoncentrowano się na zmienności podpisów z powodu większej praktycznej przydatności wyników badania.

<sup>4</sup> Pojęcie niestabilności cechy pisma *i* rozumiane będzie jako częstość, z jaką w analizowanym zbiorze próbek pisma rozpatrywana cecha przyjmuje wartość (lub wartości) pozostającą poza tzw. utrwalonym wzorcem, którym jest wartość występująca w analizowanym zbiorze najczęściej [13]. Częstość, z jaką w analizowanym zbiorze występuje wartość będąca utrwalonym wzorcem, nazywana będzie natomiast stabilnością cechy pisma *i*. Zdaniem autora, wskaźniki zmienności wewnątrzosobniczej zdefiniowane powyżej są najbardziej przydatne z perspektywy praktyki opiniodawczej.

stopnia zmienności cech pisma od wieku, płci i liczby lat nauki, w badaniach wykorzystano wyłącznie podpisy kobiet o zbliżonym wieku i liczbie lat nauki<sup>5</sup>.

## MATERIAŁ I METODY

### Osoby badane

W badaniach brało udział 18 studentek (w wieku 21–27 lat; średnia 22,2 roku). Kryterium doboru osób badanych było brzmienie końcówki nazwiska, którą stanowił zespół literowy „wska” (9 osób) bądź „ska” (9 osób)<sup>6</sup>.

### Materiał badawczy

Badaniom poddano podpisy pełnoprzemię (imię i nazwisko) składane w trakcie konwersatoriów. Podpisy składano w pozycji siedzącej przy stole, na gładkich kartkach formatu A5, w miejscu wykropkowanym, z prawej strony pod zdaniem o brzmieniu: „Potwierdzam udział w konwersatoriach z kryminalistyki”. Osoby badane posługiwały się własnym narzędziem pisarskim. Analizie cech poddano 45 podpisów każdej uczestniczki (w trzech przypadkach 40 podpisów, w jednym 43) składanych jednorazowo po 5, w odstępach tygodniowych lub dłuższych przez okres 15 tygodni. W przypadku każdej uczestniczki analizowano zatem zbiór podpisów składający się z 9 (albo 8) podzbiorów liczących 5 podpisów każdy. Jeżeli stwierdzono możliwość zadziałania czynnika wywołującego niezamierzoną nienaturalną zmienność podpisu (w tym celu m.in. proszono osoby badane po złożeniu podpisów o subiektywną ocenę swego samopoczucia oraz sprawności pisarskiej w chwili składania podpisów), to próbkę wyłączano z dalszej analizy.

### Analizowane cechy

Analizie poddano cechy konstrukcyjne<sup>7</sup> zespołów literowych „wska” i „ska”, które w badanych podpisach tworzyły końcówkę nazwiska. Dla przejrzystości opis cech (np. występowanie wiązania<sup>8</sup>, proporcje półkorpusek w poziomie<sup>9</sup>, typ złączenia<sup>10</sup> półkorpusek, występowanie grammy wybiegowej trzonu<sup>11</sup>, miejsce inicjacji

<sup>5</sup> Oczywiście taka konstrukcja badania ogranicza możliwości uogólniania wyników.

<sup>6</sup> Kryterium to wynikało z konieczności uzyskania podpisów w pewnym zakresie jedno-brzmiących.

<sup>7</sup> Katalog cech konstrukcyjnych zespołów literowych „wska” i „ska” opracowano zgodnie z podstawową terminologią ujętą w „Katalogu graficznych cech pisma ręcznego” opracowanym w ramach Jesiennej Szkoły Empirycznych Badań Pisma Ręcznego przy Instytucie Ekspertyz Sądowych w Krakowie w latach 1984–1989 [9, 15] oraz w „Szczegółowym katalogu graficznych cech majuskuły B” opracowanym przez M. Owoca [15]. W katalogu nie ujęto wszystkich dających się stworzyć cech konstrukcyjnych badanych zespołów literowych.

<sup>8</sup> Wiazaniami w niniejszym katalogu nazwano linie leżące pomiędzy punktem zakończenia kreślenia danej litery a punktem inicjacji kreślenia litery następczej.

<sup>9</sup> Proporcja półkorpusek litery „w” w poziomie jest jedną z tych cech, którym bliżej do cech mierzalnych niż konstrukcyjnych (pozostałe to proporcja półkorpusek litery „s” w pionie [9] oraz miejsce inicjacji owalu litery „a” [30]). Ponieważ pomiarów tych cech dokonuje się z wykorzystaniem skali nominalnej – co zbliża je do cech konstrukcyjnych – nie pominięto ich jednak w prezentowanym katalogu oraz przeprowadzonych z jego pomocą badaniach.



owalu<sup>12</sup>, typ grammy wybiegowej<sup>13</sup>) przedstawiono w tabeli I, a dodatkowo niektóre cechy wskazano na ilustracji (rycina 1).

### Sposób obliczania niestabilności

Każdy z 45 podpisów tworzących zbiór podpisów osoby badanej (dalej określanej jako zbiór analizowany) poddano analizie cech (zaklasyfikowaniu do odpowiedniej wartości we wszystkich nadających się do tego cechach katalogu). Dla każdej cechy ustalono, która wartość występuje w zbiorze analizowanym najczęściej (jest wartością modalną). Dla potrzeb pismoznawstwa – zgodnie z konwencją zaproponowaną w [13] – wartość tę można określić jako utrwalony wzorzec. Następnie ustalono częstość występowania tej wartości w analizowanym zbiorze. Częstość ta stanowi, zgodnie z przyjętą terminologią, stabilność rozpatrywanej cechy, natomiast suma częstości występowania pozostałych wartości (to znaczy wartości pozostających poza utrwalonym wzorcem) stanowi niestabilność rozpatrywanej cechy. Ponieważ suma stabilności i niestabilności zawsze wynosi 1, niestabilność obliczano ze wzoru  $N_i = 1 - S_i$ , gdzie  $N_i$  oznacza niestabilność cechy  $i$ , a  $S_i$  oznacza stabilność cechy  $i$ .

Końcowym etapem badania było obliczenie średniej niestabilności poszczególnych cech (średniej arytmetycznej z niestabilności  $N_i$  wyliczonych dla poszczególnych uczestniczek; w obliczeniach wykorzystano wartości niestabilności zaokrąglone do dwóch miejsc po przecinku).

### WYNIKI

Tabela II zawiera zestawienie średnich niestabilności i stabilności badanych cech konstrukcyjnych. Cechy uszeregowano od cechy o najniższej średniej niestabilności do cechy o najwyższej średniej niestabilności (wartość odchylenia standardowego zaokrąglono do trzech miejsc po przecinku).

### DYSKUSJA WYNIKÓW

Już pobieżna analiza tabeli II pozwala stwierdzić znaczny rozrzut wyników, na podstawie których obliczono średnią niestabilność poszczególnych cech. W przypadku większości cech odchylenie standardowe lokuje się bowiem w pobliżu wartości 0,200, a zakres obejmuje co najmniej połowę możliwego zakresu niestabilności. Jedynie cechy wyszczególnione w pozycjach 1, 2, 5 i 30 tabeli II wyłamują się z tego schematu. Powyższe uprawnia do wniosku, iż niestabilność większości badanych cech charakteryzuje się znaczną zmiennością międzypersonalną. Ciekawe, że zmienność ta wystąpiła

<sup>10</sup> Złączeniami w niniejszym katalogu nazwano miejsca przejściowe pomiędzy sąsiednimi gramkami, np. typ złączenia półkorpusów w literze „w” oznacza typ przejścia od kreślenia pierwszego do kreślenia drugiego półkorpusu.

<sup>11</sup> Grammę wybiegową trzonu litery „k” stanowi linia leżąca pomiędzy punktem zakończenia kreślenia trzonu a punktem inicjacji korpusu litery „k”.

<sup>12</sup> Pomiaru miejsca inicjacji owalu dokonywano na tarczy hipotetycznego zegara (przyjęto, że osł główna owalu w miejscach przecięcia z linią owalu wyznacza godziny 6. i 12.).

<sup>13</sup> Grammę wybiegową litery „a” stanowi linia leżąca pomiędzy punktem zakończenia kreślenia trzonu (albo owalu) a punktem zakończenia kreślenia podpisu.

pomimo tej samej płci, zbliżonego wieku i liczby lat nauki osób badanych. Skłania to do zastanowienia się nad tym, czy nie należałoby poszukać innej zmiennej (zmiennych) o decydującym wpływie na osobniczy poziom niestabilności podpisu<sup>14</sup>.

Dla potrzeb bliższej analizy uzyskanych wyników cechy z tabeli II podzielono na trzy czysto umowne grupy, biorąc za kryterium podziału wartość średniej niestabilności danej cechy. Uzyskane w ten sposób grupy to: cechy stabilne (o średniej niestabilności mieszczącej się w przedziale od 0,000 do 0,200), cechy o pośredniej niestabilności (o średniej niestabilności mieszczącej się w przedziale od 0,201 do 0,400) oraz cechy niestabilne (o średniej niestabilności powyżej 0,400).

Cechy stabilne to cechy od 1 do 13 w tabeli II. Znaczną większość tych cech stanowią cechy konstrukcyjne poziomu makrostrukturalnego, CKPM [8], tj. cechy opisujące budowę elementów bardziej złożonych niż gramma, np. zespołu literowego (tutaj cechy 2, 4, 6 i 8) lub liter wielogrammowych (tutaj cechy 1, 3, 9, 10, 12 i 13). Tylko trzy cechy z tej grupy (cechy 5, 7 i 11) stanowią cechy konstrukcyjne poziomu podstawowego (CKPP [8]), tj. cechy opisujące budowę gramm i innych elementów pisma o podobnym stopniu złożoności, w tym jedna cecha złączeń (cecha 5) i dwie cechy konstrukcji gramm (cechy 7 i 11).

Cechy o pośredniej niestabilności to cechy od 14 do 30 w tabeli II. Znaczną większość tych cech stanowią CKPP, w tym cztery cechy złączeń (cechy 16, 22, 25 i 29) i dziesięć cech konstrukcji gramm (cechy 14, 18–21, 24, 26–28, 30). W grupie tej znajdują się jedynie trzy CKPM (cechy 15, 17 i 23).

Cechy niestabilne to cechy od 31 do 38 w tabeli II. Stanowią one wyłącznie CKPP, w tym siedem cech złączeń (cechy 31–34 oraz 36–38) oraz jedna cecha konstrukcji gramm (cecha 35).

Jak wynika z powyższej analizy, CKPP są bardziej niestabilne niż CKPM. Ażeby jeszcze wyraźniej przedstawić tę prawidłowość, obliczono średnią niestabilność dla CKPM oraz średnią niestabilność dla CKPP (tabela III)<sup>15</sup>. Uzyskane wyniki to 0,1500 dla CKPM oraz 0,3561 dla CKPP. Cechy konstrukcyjne poziomu podstawowego badanych podpisów charakteryzuje zatem niestabilność ponad dwukrotnie większa niż niestabilność cech konstrukcyjnych poziomu makrostrukturalnego badanych podpisów, co stanowi pierwszy istotny i zarazem nowy na gruncie pismoznawstwa wniosek z niniejszych badań<sup>16</sup>.

Warto zastanowić się nad wyjaśnieniem stwierdzonej prawidłowości. Obecnie w neuropsychologii dominuje stanowisko, zgodnie z którym sporządzenie konkretnej próbki pisma poprzedzone jest kilkietapowym procesem przygotowawczo-wykonawczym zachodzącym w obrębie układu nerwowego [1, 2]. Proces ten obejmuje co najmniej trzy etapy:

1. wybór typu i stylu pisma;
2. wybór programów ruchowych (określających m.in. liczbę, typ, kierunek, rozmiar i lokalizację prostych ruchów odpowiadających grammom budującym dany element pisma);
3. wykonanie wybranych programów ruchowych [1, 2].

<sup>14</sup> Dla uniknięcia nieporozumień warto zaznaczyć, że uzyskane wyniki bynajmniej nie pozwalają na odrzucenie hipotezy o wpływie płci, wieku i czasu nauki na niestabilność podpisu.

<sup>15</sup> Oczywiście na tym etapie obliczono średnie ważone z szeregu statystycznego, którego elementami były średnie niestabilności z tabeli II.

<sup>16</sup> Uogólnienie tej prawidłowości będzie wymagało dalszych badań.

Na każdym z powyższych etapów może zaistnieć jakieś „zakłócenie” skutkujące tym, że sporządzona próbka będzie mieścić się – z perspektywy rozpatrywanej cechy – poza utrwalonym wzorcem (co będzie prowadziło do podwyższenia poziomu niestabilności tej cechy). Istotne są zwłaszcza „zakłócenia” na dwóch ostatnich etapach. Z tej perspektywy należy stwierdzić, że CKPM są wrażliwe na „zakłócenia” występujące przede wszystkim na drugim etapie (wyjątkowo również na etapie trzecim), natomiast CKPP są wrażliwe zarówno na „zakłócenia” etapu drugiego, jak i „zakłócenia” etapu trzeciego. Innymi słowy, te pierwsze w olbrzymiej większości przypadków nie zależą od „zakłóceń” etapu wykonania, podczas gdy te drugie zdecydowanie tak. Wskazana powyżej odrębność CKPM i CKPP zdaje się tłumaczyć stwierdzoną w niniejszym badaniu różnicę w niestabilności tych cech. Po prostu o niestabilności CKPM decydowały „zakłócenia” tylko jednego etapu, natomiast o niestabilności CKPP decydowały „zakłócenia” dwóch etapów.

Analiza wyników pozwala również stwierdzić, że w obrębie CKPP cechy złączeń charakteryzują się wyższą niestabilnością niż cechy konstrukcji gramm. Średnia niestabilność dla cech złączeń wynosi 0,3990, natomiast średnia niestabilność dla cech konstrukcji gramm wynosi 0,3291 (tabela IV)<sup>17</sup>. Cechy złączeń w badanych podpisach są zatem bardziej niestabilne niż cechy konstrukcji gramm, co stanowi drugi istotny i zarazem nowy na gruncie pismoznawstwa wniosek z niniejszych badań<sup>18</sup>.

Spośród trzech grup cech (CKPM, cechy konstrukcji gramm, cechy złączeń), których niestabilność badano, cechy złączeń są zatem najbardziej niestabilne. Może być to spowodowane niewielką uwagą, jaką piszący przywiązują do elementów pisma charakteryzowanych przez te cechy, zarówno na etapie powstawania wzorca (uczenia), jak i na etapie późniejszym. Możliwe jest także, iż ich wysoka niestabilność wynika z jakiś „zakłóceń” związanych z przejściem układu nerwowego od wykonania jednego programu ruchowego do wykonania drugiego programu ruchowego<sup>19</sup>. Opoowiedzenie się za którymś z powyższych – jak na razie czysto spekulatywnych – wyjaśnień jest na obecnym etapie niemożliwe, zwłaszcza że wstępna analiza bynajmniej nie prowadzi do wniosku, że wyjaśnienia te się wykluczają.

Ponieważ niniejsza praca została podjęta z myślą o kryminalistycznych badaniach pismoznawczych, należy wskazać, jakie wnioski dla owych badań z pracy tej wynikają.

Po pierwsze, znaczna zmienność międzyosobnicza niestabilności poszczególnych cech konstrukcyjnych sugeruje przydatność niestabilności tych cech w badaniach identyfikujących pisma<sup>20</sup>. Co więcej, zmienność ta skłania do zastanowienia nad

<sup>17</sup> Jak w przypadku tabeli III, na tym etapie obliczano średnie ważone z szeregu statystycznego, którego elementami były średnie niestabilności z tabeli II.

<sup>18</sup> Uogólnienie tej prawidłowości również będzie wymagało dalszych badań.

<sup>19</sup> Złączenia są bowiem tymi elementami pisma, w których odzwierciedla się przejście układu nerwowego od wykonania jednego programu ruchowego do wykonania drugiego programu ruchowego.

<sup>20</sup> Badania identyfikujące pisma to badania zmierzające do ustalenia m.in. klasy osób, do której należy wykonawca pisma [9]. Autorowi niniejszej pracy nie są znane żadne metody identyfikujące (ani nawet żadne badania nakierowane na stworzenie takich metod), w których wykorzystywano by niestabilność cech konstrukcyjnych. Jedyne badania o podobnym charakterze przeprowadził T. Widła, stwierdzając istnienie pozytywnego związku między względną stabilnością grafizmu a stabilnością psychiki [17]. Autor badał stabilność długości

możliwościami wykorzystania niestabilności cech konstrukcyjnych w badaniach porównawczych obszernych próbek pisma<sup>21</sup>.

Po drugie, stwierdzone różnice w poziomie niestabilności (stabilności) poszczególnych grup cech mogą zdaniem autora mieć istotne znaczenie dla projektów empirycznych zmierzających do obiektywizacji badań porównawczych pisma<sup>22</sup>.

Po trzecie wreszcie, przy obecnym kształcie badań porównawczych pisma zaprezentowane wyniki mogą być pomocne przy ocenie stopnia istotności rozbieżności w ekspertyzie wykluczającej. Stopień ten zależy między innymi od charakteryzującego wykonawcę pisma porównawczego poziomu niestabilności (stabilności) cechy, w ramach której stwierdzono rozbieżność. A zatem – o ile stwierdzone w ramach niniejszych badań prawidłowości można uogólnić na całą populację – należy uznać, iż rozbieżności w obrębie cech konstrukcyjnych poziomu makrostrukturalnego są bardziej istotne niż rozbieżności w obrębie cech konstrukcyjnych poziomu podstawowego, a w ramach tych drugich rozbieżności w obrębie cech konstrukcji gramm są bardziej istotne niż rozbieżności w obrębie cech złączeń.

---

parafy (a więc stabilność cechy mierzalnej), a przyjęty przez niego wskaźnik stabilności stanowiła wariancja tej cechy. Jako wskaźnikiem stabilności psychiki autor posłużył się chronicznym lękiem mierzonym z wykorzystaniem kwestionariusza o nazwie Skala Jawnego Niepokoju (polska nazwa: Skala Osobowości). I chociaż możliwość wykorzystania w badaniach identyfikujących pisma związku pomiędzy względną stabilnością grafizmu a stabilnością psychiki nie została dotychczas zbadana, sam sposób dochodzenia do wiedzy o prawidłowościach mogących stanowić podstawę metod identyfikujących jest jak najbardziej słuszny i godny polecenia.

<sup>21</sup> Wydaje się, że niestabilność cech konstrukcyjnych można wykorzystać w badaniach porównawczych obszernych próbek pisma jako jedną z porównywanych właściwości (cech).

<sup>22</sup> Obecnie dominująca w badaniach porównawczych pisma metoda graficzno-porównawcza nie jest w pełni obiektywna. Dotyczy to szczególnie etapu interpretacji wyników porównania wyodrębnionych cech (etapu interpretacji stwierdzonych rozbieżności i zbieżności) [13]. Obiektywizacja tego etapu, bez względu na ujęcie szczegółowe (np. ujęcie Bayesowskie), będzie wymagała obszernych danych empirycznych o zmienności cech pisma – zarówno międzyosobniczej (populacyjne częstości wariantów poszczególnych cech oraz stopień niezależności tych wariantów) jak i wewnątrzosobniczej (stopień niezależności ustalonych dla różnych cech wskaźników tej zmienności; wskaźnikiem takim jest np. niestabilność). I właśnie z perspektywy procesu zbierania tych danych (na pewno bardzo pracochłonnego) niniejsze badania mogą mieć istotne znaczenie. Otóż wymienione powyżej dane o zmienności międzyosobniczej i wewnątrzosobniczej należałoby w pierwszej kolejności zbierać odnośnie do cech o niewielkiej niestabilności (cech konstrukcyjnych poziomu makrostrukturalnego), a dopiero później odnośnie do cech o znacznej niestabilności (cech konstrukcji gramm oraz cech złączeń). Wynika to z ogólnych założeń identyfikacji kryminalistycznej, zgodnie z którymi najwyższą wartość w procesie identyfikacji mają cechy o niewielkiej zmienności wewnątrzosobniczej (niskiej niestabilności) a znacznej zmienności międzyosobniczej. Wydaje się zatem, że przy braku wiedzy o zmienności międzyosobniczej rozpoczęcie badań od cech o niewielkiej zmienności wewnątrzosobniczej jest najbardziej racjonalne.