

| | | | |
|--|----------|----------------|-------------|
| <p>ACTA UNIVERSITATIS LODZIENSIS FOLIA BOTANICA (Acta Univ. Lodz., Folia bot.)</p> | <p>6</p> | <p>155-178</p> | <p>1989</p> |
|--|----------|----------------|-------------|

Ewa Kalinowska-Kucharska

PORÓWNANIE ZBIOROWISK OKRZEMEK BENTOSOWYCH
 ODCINKA ŹRÓDŁOWEGO I UJŚCIOWEGO
 RZEKI LUCIĄŻY

COMPARISON OF BENTHOS DIATOMS COMMUNITIES
 IN THE SPRING AND ESTUARY SECTIONS
 OF THE LUCIĄŻA RIVER

ABSTRACT: Diatoms communities in the Luciąża River identified in two observation stations and, namely, in the station 2 located in the village of Cieszanowice (spring section) and in the station 9 in the village of Przyglów (river estuary section) were compared by means of the rank correlation method and Marczewski and Steinhaus coefficient of similarities. There were also compared diatoms communities in different periods in the same stations.

T r e ś ć

1. Wstęp
2. Cel i metoda pracy
3. Charakterystyka stanowisk
4. Wnioski
5. Piśmiennictwo
6. Summary

1. WSTĘP

Luciaża wpada do Zbiornika Sulejowskiego w jego południowo-zachodniej części. Rzeka ta może mieć wpływ na czystość Zbiornika Sulejowskiego, z którego pobierana jest woda pitna dla Łodzi.

W Luciaży i jej dopływach na 9 stanowiskach zidentyfikowano 357 taksonów okrzemek (Kalinowska-Kucharska 1984).

2. CEL I METODA PRACY

Celem niniejszej pracy jest porównanie zbiorowisk okrzemek rzeki Luciaży w odcinku źródłowym (stanowisko 2) oraz w odcinku ujściowym (stanowisko 9)*.

Próby bentosowe z Luciaży pobierane były w latach 1974-1984. Spis taksonów okrzemek z prób 1974-1979 podano w poprzedniej pracy Kalinowskiej-Kucharskiej (1984). W próbach z roku 1984 zidentyfikowano trzy nowe dla rzeki taksony, a mianowicie: *Surirella bifida* A. Cl., *Pinnularia viridis* var. *leptogongyla* (Ehr. ? Grun.) Cl., *Cymbella hebridica* (Greg.) Grun.

W pracy porównano zbiorowiska z prób pobranych w dniach 17.05.1974, 8.07.1974, 26.09.1974.

Taksony okrzemek zidentyfikowano z trwałych preparatów pleuraksowych wykonanych metodą podaną przez Siemińską (1964). Przy oznaczeniach gatunków posłużyłam się kluczami zawartymi w 6 tomie *Flory słodkowodnej Polski, Bacillariophyceae* (Siemińska 1964) oraz w tomie 4 *Opredełitel presnovodnych vodoroslej SSSR* (Zabelina i in. 1951).

Liczbę osobników poszczególnych taksonów obliczono w 100 polach losowych wg Kadłubowskiej (1978), posługując się obiektywem 100x (tab. I-IX, kolumna 3, 4). Zbiorowiska okrzemek porównano metodą korelacji rang (Kadłubowska 1977, Kalinowska-Kucharska 1984), wg wzoru Spearmana:

* Numeracja jak w pracy Kalinowskiej-Kucharskiej (1984).

$$r_s = 1 - \frac{6 \cdot (x_1 - x_2)^2}{k(k^2 - 1)}$$

gdzie:

- r_s - wartość współczynnika korelacji rang,
 $x_1 - x_2$ - różnica między liczbami rangowymi,
 k - liczba porównywanych par.

Zbiorowiska okrzemek przedstawiono w tab. I-IX.

Porównanie składu taksonomicznego na stanowisku 2 i 9 przeprowadzono za pomocą współczynnika podobieństw wg Marczewskiego i Steinhausa, cyt. za Romaniszynem (1972), posługując się wzorem:

$$S = \frac{w}{a + b - w}$$

gdzie:

- S - podobieństwo porównywanych zbiorowisk,
 w - liczba taksonów występująca na stanowisku źródłowym i ujściowym,
 a - liczba taksonów występująca na stanowisku źródłowym,
 b - liczba taksonów występująca na stanowisku ujściowym.

Wyniki obliczeń przedstawiono w oparciu o dane z pracy Kalinowskiej-Kucharskiej (1984).

3. CHARAKTERYSTYKA STANOWISK

Stanowisko 2 wyznaczono w miejscowości Cieszanowice, na 28,3 km biegu Luciąży powyżej ujścia rzeki Prudki, która jest pierwszym dopływem zanieczyszczającym Luciążę.

Na podstawie danych dotyczących zanieczyszczenia Luciąży w 1974 r. (Kowalski i Lubartowicz 1975) można stwierdzić, że woda odpowiada na tym odcinku normom dla I-II klasy czystości. Stanowisko 9 wyznaczono w miejscowości Przygłów na 50,2 km biegu rzeki, 4 km powyżej ujścia Luciąży do Zbiornika Sulejowskiego (fot. 1). Woda na tym stanowisku nie odpowiada dopuszczalnym normom dla III klasy czystości (Kowalski i Lubartowicz 1975).

Porównanie zbiorowisk okrzemek metodą korelacji rang
Accumulation of the *Bacillariophyceae* measured by comparative method
of rang correlation

| Takson Taxa | Stanowisko Station | | x_1 | x_2 | $x_1 - x_2$ | $(x_1 - x_2)^2$ |
|--|--------------------|-----------------|-------|-------|-------------|-----------------|
| | 2 17.05.1974 | 9 17.05.1974 | | | | |
| 1. <i>Fragilaria construens</i> var. <i>subsalina</i> | 69 | 5 | 1,0 | 11,0 | -10,0 | 100,00 |
| 2. Pozostałe gatunki* Other species | 46 | 40 | 2,0 | 3,0 | -1,0 | 1,00 |
| 3. <i>Fragilaria</i> sp. | 39 | 6 | 3,0 | 7,5 | -4,5 | 20,25 |
| 4. <i>Melosira varians</i> | 16 | 6 | 4,0 | 7,5 | -3,5 | 12,25 |
| 5. <i>Fragilaria bicapitata</i> | 12 | 0 | 5,0 | 20,5 | -15,5 | 240,25 |
| 6. <i>Nitzschia palea</i> | 10 | 14 | 6,5 | 4,5 | 2,0 | 4,00 |
| 7. <i>Achnanthes minutissima</i> | 10 | 4 | 6,5 | 15,0 | -8,5 | 72,25 |
| 8. <i>Navicula radiosa</i> | 7 | 0 | 8,0 | 20,5 | -12,5 | 156,25 |
| 9. <i>Achnanthes lanceolata</i> | 6 | 5 | 10,0 | 11,0 | -1,0 | 1,00 |
| 10. <i>Melosira italica</i> | 6 | 0 | 10,0 | 20,5 | -10,5 | 110,25 |
| 11. <i>Nitzschia linearis</i> | 6 | 7 | 10,0 | 6,0 | 4,0 | 16,00 |

| | | | | | | |
|--------------------------------------|---|----|------|------|------|----------|
| 12. <i>Synedra ulna</i> | 5 | 43 | 12,5 | 2,0 | 10,5 | 110,25 |
| 13. <i>S. rumpens</i> | 5 | 2 | 12,5 | 18,0 | 5,5 | 30,25 |
| 14. <i>Navicula gregaria</i> | 4 | 0 | 14,5 | 20,5 | -6,0 | 36,00 |
| 15. <i>Stephanodiscus hantzschii</i> | 4 | 3 | 14,5 | 17,0 | -2,5 | 6,25 |
| 16. <i>Meridion circulare</i> | 2 | 51 | 17,0 | 1,0 | 16,0 | 256,00 |
| 17. <i>Gomphonema parvulum</i> | 2 | 4 | 17,0 | 15,0 | 2,0 | 4,00 |
| 18. <i>Cyclotella meneghiniana</i> | 2 | 4 | 17,0 | 15,0 | 2,0 | 4,00 |
| 19. <i>Cymbella ventricosa</i> | 1 | 5 | 20,0 | 11,0 | 9,0 | 81,00 |
| 20. <i>Fragilaria intermedia</i> | 1 | 5 | 20,0 | 11,0 | 9,0 | 81,00 |
| 21. <i>Navicula integra</i> | 1 | 5 | 20,0 | 11,0 | 9,0 | 81,00 |
| 22. <i>N. viridula</i> | 0 | 14 | 22,0 | 4,5 | 17,5 | 306,25 |
| | | | | | | 1 729,50 |

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum (x_1 - x_2)^2}{k(k^2 - 1)} = 1 - \frac{6 \cdot 1729,5}{22(484 - 1)} = 1 - \frac{10377}{10626} = 1 - 0,98 = 0,02.$$

Wartość współczynnika podobieństw, obliczonego metodą Marczewskiego i Steinhausa, dla tych zbiorowisk wynosi 0,227.

* Do tej grupy zaliczono taksony, których liczba w 100 polach była mniejsza od 4.

Porównanie zbiorowisk okrzemek metodą korelacji rang
Accumulation of the Bacillariophyceae measured by comparative method
of rang correlation

| Takson Taxa | Stanowisko Station | | x_1 | x_2 | $x_1 - x_2$ | $(x_1 - x_2)^2$ |
|---|--------------------|----------------|-------|-------|-------------|-----------------|
| | 2 8.07.1974 | 9 8.07.1974 | | | | |
| 1. Pozostałe gatunki Other species | 42 | 58 | 1,0 | 1,0 | 0 | 0 |
| 2. <i>Fragilaria construens</i> var. <i>subaealina</i> | 27 | 10 | 2,5 | 6,5 | -4,0 | 16,00 |
| 3. <i>Fragilaria construens</i> | 27 | 6 | 2,5 | 12,5 | -10,0 | 100,00 |
| 4. <i>Synedra ulna</i> | 11 | 24 | 4,5 | 2,0 | 2,5 | 6,25 |
| 5. <i>Fragilaria</i> sp. | 11 | 7 | 4,5 | 10,0 | -5,5 | 30,25 |
| 6. <i>Achnanthes lanceolata</i> | 9 | 9 | 6,5 | 8,0 | -1,5 | 2,25 |
| 7. <i>Fragilaria pinnata</i> | 9 | 1 | 6,5 | 23,5 | -17,00 | 289,00 |
| 8. <i>Stephanodiscus hantzschii</i> | 8 | 1 | 8,0 | 23,5 | -15,5 | 240,25 |
| 9. <i>Fragilaria virescens</i> | 7 | 1 | 10,0 | 23,5 | -13,5 | 182,25 |
| 10. <i>Navicula hungarica</i> var. <i>capitata</i> | 7 | 8 | 10,0 | 9,0 | 1,0 | 1,00 |
| 11. <i>Meridion circulare</i> | 7 | 22 | 10,0 | 3,0 | 7,0 | 49,00 |
| 12. <i>Cymbella ventricosa</i> | 6 | 4 | 12,0 | 16,5 | -4,5 | 20,25 |
| 13. <i>Navicula cryptocephala</i> | 4 | 3 | 14,5 | 19,5 | -5,0 | 25,00 |
| 14. <i>Amphora ovalis</i> | 4 | 1 | 14,5 | 23,5 | -9,0 | 81,00 |
| 15. <i>Cocconeis placentula</i> | 4 | 3 | 14,5 | 19,5 | -5,0 | 25,00 |
| 16. <i>Opephora martyi</i> | 4 | 2 | 14,5 | 21,0 | -6,5 | 42,25 |
| 17. <i>Achnanthes minutissima</i> | 2 | 6 | 17,0 | 12,5 | 4,5 | 20,25 |
| 18. <i>Nitzschia palea</i> | 1 | 13 | 19,0 | 5,0 | 14,0 | 196,00 |
| 19. <i>N. linearis</i> | 1 | 4 | 19,0 | 16,5 | 2,5 | 6,25 |
| 20. <i>Melosira varians</i> | 1 | 4 | 19,0 | 16,5 | 2,5 | 6,25 |
| 21. <i>Navicula viridula</i> | 0 | 16 | 23,0 | 4,0 | 19,0 | 361,00 |
| 22. <i>Fragilaria construens</i> var. <i>venter</i> | 0 | 10 | 23,0 | 6,5 | 16,5 | 272,25 |
| 23. <i>Pinnularia microstauron</i> | 0 | 6 | 23,0 | 12,5 | 10,5 | 110,25 |
| 24. <i>Fragilaria lanceolata</i> var. <i>capitata</i> | 0 | 4 | 23,0 | 16,5 | 6,5 | 42,25 |
| 25. <i>F. intermedia</i> | 0 | 6 | 23,0 | 12,5 | 10,5 | 110,25 |
| | | | | | | 2 234,50 |

$$r_s = 1 - \frac{6 \cdot 2234,5}{25 (625 - 1)} = 1 - \frac{13407}{15600} = 1 - 0,86 = 0,14.$$

Wartość współczynnika podobieństw, obliczonego metodą Marczewskiego i Steinhausa, wynosi dla tych zbiorowisk 0,391.

Porównanie zbiorowisk okrzemek metodą korelacji rang
Accumulation of the *Bacillariophyceae* measured by comparative method
of rang correlation

| Takson Taxa | Stanowisko Station | | x ₁ | x ₂ | x ₁ -x ₂ | (x ₁ -x ₂) ² |
|--|--------------------|-----------------|----------------|----------------|--------------------------------|--|
| | 2 26.09.1974 | 9 26.09.1974 | | | | |
| 1. Pozostałe gatunki Other species | 63 | 28 | 1,0 | 3,0 | -2,0 | 4,00 |
| 2. <i>Fragilaria construens</i> var. <i>subsalina</i> | 26 | 9 | 2,0 | 5,5 | -3,5 | 12,25 |
| 3. <i>Melosira varians</i> | 13 | 1 | 3,0 | 17,5 | -14,5 | 210,25 |
| 4. <i>Navicula hungarica</i> var. <i>capitata</i> | 11 | 75 | 4,0 | 1,0 | 3,0 | 9,00 |
| 5. <i>Navicula cryptocephala</i> | 10 | 7 | 6,0 | 7,5 | -1,5 | 2,25 |
| 6. <i>Fragilaria construens</i> | 10 | 4 | 6,0 | 12,0 | -6,0 | 36,00 |
| 7. <i>Synedra ulna</i> | 10 | 5 | 6,0 | 10,0 | -4,0 | 16,00 |
| 8. <i>Achnanthes lanceolata</i> | 9 | 3 | 8,5 | 14,0 | -5,5 | 30,25 |
| 9. <i>Nitzschia palea</i> | 9 | 45 | 8,5 | 2,0 | 6,5 | 42,25 |
| 10. <i>Achnanthes minutissima</i> | 7 | 1 | 10,5 | 17,5 | -7,0 | 49,00 |

| | | | | | | |
|------------------------------------|---|----|------|------|------|----------|
| 11. <i>Meridion circulare</i> | 7 | 6 | 10,5 | 9,0 | 1,5 | 2,25 |
| 12. <i>Fragilaria pinnata</i> | 6 | 0 | 12,0 | 20,0 | -8,0 | 64,00 |
| 13. <i>Cocconeis pediculus</i> | 5 | 0 | 14,0 | 20,0 | -6,0 | 36,00 |
| 14. <i>Fragilaria</i> sp. | 5 | 2 | 14,0 | 15,5 | -1,5 | 2,25 |
| 15. <i>Cocconeis placentula</i> | 5 | 2 | 14,0 | 15,5 | -1,5 | 2,25 |
| 16. <i>Opephora martyi</i> | 4 | 0 | 16,0 | 20,0 | -4,0 | 16,00 |
| 17. <i>Cyclotella meneghiniana</i> | 3 | 9 | 17,5 | 5,5 | 12,0 | 144,00 |
| 18. <i>Navicula gregaria</i> | 3 | 7 | 17,5 | 7,5 | 10,0 | 100,00 |
| 19. <i>N. viridula</i> | 2 | 4 | 19,0 | 12,0 | 7,0 | 49,00 |
| 20. <i>Gomphonema parvulum</i> | 1 | 4 | 20,0 | 12,0 | 8,0 | 64,00 |
| 21. <i>Nitzschia acicularis</i> | 0 | 19 | 21,0 | 4,0 | 17,0 | 289,00 |
| | | | | | | 1 180,00 |

$$r_s = 1 - \frac{6 \cdot 1180,00}{21(441 - 1)} = 1 - \frac{7080}{9240} = 1 - 0,77 = 0,23.$$

Wartość współczynnika podobieństw, obliczona metodą Marczewskiego i Steinhausa, wynosi dla tych zbiorowisk 0,452.

Porównanie zbiorowisk okrzemek metodą korelacji rang
Accumulation of the *Bacillariophyceae* measured by comparative method
of rang correlation

| Takson Taxa | Stanowisko Station | | x_1 | x_2 | $x_1 - x_2$ | $(x_1 - x_2)^2$ |
|--|--------------------|----------------|-------|-------|-------------|-----------------|
| | 2 17.05.1974 | 2 8.07.1974 | | | | |
| 1. <i>Fragilaria construens</i> var. <i>subsalina</i> | 69 | 27 | 1,0 | 2,0 | -1,0 | 1,00 |
| 2. Pozostałe gatunki Other species | 46 | 42 | 2,0 | 1,0 | 1,0 | 1,00 |
| 3. <i>Fragilaria</i> sp. | 32 | 11 | 3,0 | 4,5 | -1,5 | 2,25 |
| 4. <i>Melosira varians</i> | 16 | 1 | 4,0 | 19,5 | -15,5 | 240,25 |
| 5. <i>Fragilaria bicapitata</i> | 12 | 0 | 5,0 | 23,5 | -18,5 | 342,25 |
| 6. <i>Nitzschia palea</i> | 10 | 1 | 6,5 | 19,5 | -13,00 | 169,00 |
| 7. <i>Achnanthes minutissima</i> | 10 | 2 | 6,5 | 17,0 | -10,5 | 110,25 |
| 8. <i>Navicula radiosa</i> | 7 | 0 | 8,0 | 23,5 | -15,5 | 240,25 |
| 9. <i>Achnanthes lanceolata</i> | 6 | 9 | 10,0 | 6,5 | 3,5 | 12,25 |
| 10. <i>Melosira italica</i> | 6 | 0 | 10,0 | 23,5 | -13,5 | 182,25 |
| 11. <i>Nitzschia linearis</i> | 6 | 1 | 10,0 | 19,5 | -9,5 | 90,25 |

| | | | | | | |
|---|---|----|------|------|-------|----------|
| 12. <i>Synedra ulna</i> | 5 | 11 | 12,5 | 4,5 | 8,0 | 64,00 |
| 13. <i>S. rumpens</i> | 5 | 0 | 12,5 | 23,5 | -11,0 | 121,00 |
| 14. <i>Navicula gregaria</i> | 4 | 1 | 14,5 | 19,5 | -5,0 | 25,00 |
| 15. <i>Stephanodiscus hantzschii</i> | 4 | 8 | 14,5 | 8,0 | 6,5 | 42,25 |
| 16. <i>Navicula hungarica</i> var. <i>capitata</i> | 3 | 7 | 16,5 | 10,0 | 6,5 | 42,25 |
| 17. <i>Amphora ovalis</i> | 3 | 4 | 16,5 | 14,5 | 2,0 | 4,00 |
| 18. <i>Meridion circulare</i> | 2 | 7 | 18,0 | 10,0 | 8,0 | 64,00 |
| 19. <i>Cymbella ventricosa</i> | 1 | 6 | 19,5 | 12,0 | 7,5 | 56,25 |
| 20. <i>Cocconeis placentula</i> | 1 | 4 | 19,5 | 14,5 | 5,0 | 25,00 |
| 21. <i>Fragilaria construens</i> | 0 | 18 | 23,0 | 3,0 | 20,0 | 400,00 |
| 22. <i>F. pinnata</i> | 0 | 9 | 23,0 | 6,5 | 16,5 | 272,25 |
| 23. <i>F. virescens</i> | 0 | 7 | 23,0 | 10,0 | 13,0 | 169,00 |
| 24. <i>Navicula cryptocephala</i> | 0 | 4 | 23,0 | 14,5 | 8,5 | 72,25 |
| 25. <i>Opephora martyi</i> | 0 | 4 | 23,0 | 14,5 | 8,5 | 72,25 |
| | | | | | | 2 820,50 |

$$r_s = 1 - \frac{6 \cdot 2820,5}{25(625 - 1)} = 1 - \frac{16923}{15600} = 1 - 1,1 = -0,10.$$

Wartość współczynnika podobieństw, obliczonego metodą Marczewskiego i Steinhaus, wynosi dla tych zbiorowisk 0,299.

Porównanie zbiorowisk okrzemek metodą korelacji rang
 Accumulation of the Bacillariophyceae measured by comparative method
 of rang correlation

| Takson Taxa | Stanowisko Station | | x_1 | x_2 | $x_1 - x_2$ | $(x_1 - x_2)^2$ |
|--|--------------------|-----------------|-------|-------|-------------|-----------------|
| | 2 8.07.1974 | 2 26.09.1974 | | | | |
| 1. Pozostałe gatunki Other species | 41 | 66 | 1,0 | 1,0 | 0 | 0 |
| 2. <i>Fragilaria construens</i> var. <i>subsalina</i> | 27 | 26 | 2,0 | 2,0 | 0 | 0 |
| 3. <i>F. construens</i> | 18 | 10 | 3,0 | 6,0 | -3,0 | 9,00 |
| 4. <i>Synedra ulna</i> | 11 | 10 | 4,5 | 6,0 | -1,5 | 2,25 |
| 5. <i>Fragilaria</i> sp. | 11 | 5 | 4,5 | 13,0 | -8,5 | 72,25 |
| 6. <i>Achnanthes lanceolata</i> | 9 | 9 | 6,5 | 8,0 | -1,5 | 2,25 |
| 7. <i>Fragilaria pinnata</i> | 9 | 6 | 6,5 | 11,0 | -4,5 | 20,25 |
| 8. <i>Stephanodiscus hantzschii</i> | 8 | 2 | 8,0 | 17,0 | -9,0 | 81,00 |
| 9. <i>Fragilaria virescens</i> | 7 | 1 | 10,0 | 18,5 | -8,5 | 72,25 |

| | | | | | | |
|---|---|----|------|------|------|--------|
| 10. <i>Meridion circulare</i> | 7 | 7 | 10,0 | 9,5 | 0,5 | 0,25 |
| 11. <i>Navicula hungarica</i> var. <i>capitata</i> | 7 | 11 | 10,0 | 4,0 | 6,0 | 36,00 |
| 12. <i>Cymbella ventricosa</i> | 6 | 3 | 12,0 | 16,0 | -4,0 | 16,00 |
| 13. <i>Navicula cryptocephala</i> | 4 | 10 | 14,5 | 6,0 | 8,5 | 72,25 |
| 14. <i>Amphora ovalis</i> | 4 | 1 | 14,5 | 18,5 | -4,0 | 16,00 |
| 15. <i>Cocconeis placentula</i> | 4 | 5 | 14,5 | 13,0 | 1,5 | 2,25 |
| 16. <i>Opephora martyi</i> | 4 | 4 | 14,5 | 15,0 | -0,5 | 0,25 |
| 17. <i>Cocconeis pediculus</i> | 2 | 5 | 17,5 | 13,0 | 4,5 | 20,25 |
| 18. <i>Achnanthes minutissima</i> | 2 | 7 | 17,5 | 9,5 | 8,0 | 64,00 |
| 19. <i>Melosira varians</i> | 1 | 13 | 19,0 | 3,0 | 16,0 | 256,00 |
| | | | | | | 742,50 |

$$r_s = 1 - \frac{6 \cdot 742,5}{19(361 - 1)} = 1 - \frac{4455}{6840} = 1 - 0,65 = 0,35.$$

Wartość współczynnika podobieństw, obliczonego metodą Marczewskiego i Steinhausa, wynosi dla tych zbiorowisk 0,527.

Porównanie zbiorowisk okrzemek metodą korelacji rang
 Accumulation of the *Bacillariophyceae* measured by comparative method
 of rang correlation

| Takson Taxa | Stanowisko Station | | x_1 | x_2 | $x_1 - x_2$ | $(x_1 - x_2)^2$ |
|--|--------------------|-----------------|-------|-------|-------------|-----------------|
| | 2 17.05.1974 | 2 26.09.1974 | | | | |
| 1. <i>Fragilaria construens</i> var. <i>subsalina</i> | 69 | 26 | 1,0 | 2,0 | -1,0 | 1,00 |
| 2. Pozostałe gatunki Other species | 43 | 64 | 2,0 | 1,0 | 1,0 | 1,00 |
| 3. <i>Fragilaria</i> sp. | 39 | 2 | 3,0 | 17,5 | -14,5 | 210,25 |
| 4. <i>Melosira varians</i> | 16 | 13 | 4,0 | 3,0 | 1,0 | 1,00 |
| 5. <i>Fragilaria bicapitata</i> | 12 | 0 | 5,0 | 22,0 | -17,0 | 289,00 |
| 6. <i>Nitzschia palea</i> | 10 | 9 | 6,5 | 8,5 | -2,0 | 4,00 |
| 7. <i>Achmanthes minutissima</i> | 10 | 7 | 6,5 | 10,5 | -4,0 | 16,00 |
| 8. <i>Navicula radiosa</i> | 7 | 1 | 8,0 | 19,5 | -11,5 | 132,25 |
| 9. <i>Achmanthes lanceolata</i> | 6 | 9 | 10,0 | 8,5 | 1,5 | 2,25 |
| 10. <i>Melosira italica</i> | 6 | 1 | 10,0 | 19,5 | -9,5 | 90,25 |
| 11. <i>Nitzschia linearis</i> | 6 | 0 | 10,0 | 22,0 | -12,0 | 144,00 |

| | | | | | | |
|---|---|----|------|------|------|----------|
| 12. <i>Syneora ulna</i> | 5 | 10 | 12,5 | 6,0 | 6,5 | 42,25 |
| 13. <i>S. rumpens</i> | 5 | 0 | 12,5 | 22,0 | -9,5 | 90,25 |
| 14. <i>Navicula gregaria</i> | 4 | 3 | 14,5 | 16,0 | -1,5 | 2,25 |
| 15. <i>Stephanodiscus hanzschii</i> | 4 | 2 | 14,5 | 17,5 | -3,0 | 9,00 |
| 16. <i>Navicula hungarica</i> var. <i>capitata</i> | 3 | 11 | 16,0 | 4,0 | 12,0 | 144,00 |
| 17. <i>Meridion circulare</i> | 2 | 7 | 17,0 | 10,5 | 6,5 | 42,25 |
| 18. <i>Cocconeis placentula</i> | 1 | 5 | 18,0 | 13,0 | 5,0 | 25,00 |
| 19. <i>Navicula cryptocephala</i> | 0 | 10 | 21,0 | 6,0 | 15,0 | 225,00 |
| 20. <i>Fragilaria construens</i> | 0 | 10 | 21,0 | 6,0 | 15,0 | 225,00 |
| 21. <i>Cocconeis pediculus</i> | 0 | 5 | 21,0 | 13,0 | 8,0 | 64,00 |
| 22. <i>Fragilaria</i> sp. | 0 | 5 | 21,0 | 13,0 | 8,0 | 64,00 |
| 23. <i>Opephora martyi</i> | 0 | 4 | 21,0 | 15,0 | 6,0 | 36,00 |
| | | | | | | 1 860,00 |

$$r_s = 1 - \frac{6 \cdot 1860}{23(529 - 1)} = 1 - \frac{11160}{12144} = 1 - 0,92 = 0,08.$$

Wartość współczynnika podobieństw, obliczonego metodą Marczewskiego i Steinhausa, wynosi dla tych zbiorowisk 0,268.

Porównanie zbiorowisk okrzemek metodą korelacji rang
Accumulation of the *Bacillariophyceae* measured by comparative method
of rang correlation

| Takson Taxa | Stanowisko Station | | x ₁ | x ₂ | x ₁ -x ₂ | (x ₁ -x ₂) ² |
|---|--------------------|-----------------|----------------|----------------|--------------------------------|--|
| | 9 8.07.1974 | 9 26.09.1974 | | | | |
| 1. Pozostałe gatunki Other species | 51 | 17 | 1,0 | 4,0 | -3,0 | 9,00 |
| 2. <i>Synedra ulna</i> | 24 | 5 | 2,0 | 10,0 | -8,0 | 64,00 |
| 3. <i>Meridion circulare</i> | 22 | 6 | 3,0 | 9,0 | -6,0 | 36,00 |
| 4. <i>Navicula viridula</i> | 16 | 4 | 4,0 | 12,0 | -8,0 | 64,00 |
| 5. <i>Nitzschia palea</i> | 13 | 45 | 5,0 | 2,0 | 3,0 | 9,00 |
| 6. <i>Fragilaria construens</i> var. <i>venter</i> | 10 | 0 | 6,5 | 21,5 | -15,0 | 225,00 |
| 7. <i>F. construens</i> var. sub- <i>salina</i> | 10 | 0 | 6,5 | 21,5 | -15,0 | 225,00 |
| 8. <i>Achnanthes lanceolata</i> | 9 | 3 | 8,0 | 14,0 | -6,0 | 36,00 |
| 9. <i>Navicula hungarica</i> var. <i>capitata</i> | 8 | 75 | 9,0 | 1,0 | 8,0 | 64,00 |
| 10. <i>Fragilaria</i> sp. | 7 | 2 | 10,0 | 15,0 | -5,0 | 25,00 |

| | | | | | | |
|--|---|----|------|------|------|----------|
| 11. <i>Pinnularia microstauron</i> | 6 | 0 | 12,5 | 21,5 | -9,0 | 81,00 |
| 12. <i>Achnanthes minutissima</i> | 6 | -1 | 12,5 | 17,0 | -4,5 | 20,25 |
| 13. <i>Fragilaria intermedia</i> | 6 | 1 | 12,5 | 17,0 | -4,5 | 20,25 |
| 14. <i>F. construens</i> | 6 | 4 | 12,5 | 12,0 | 0,5 | 0,25 |
| 15. <i>Cymbella ventricosa</i> | 4 | 0 | 17,0 | 21,5 | -4,5 | 20,25 |
| 16. <i>Achnanthes lanceolata</i> var. <i>capitata</i> | 4 | 0 | 17,0 | 21,5 | -4,5 | 20,25 |
| 17. <i>Nitzschia linearis</i> | 4 | 0 | 17,0 | 21,5 | -4,5 | 20,25 |
| 18. <i>Melosira varians</i> | 4 | 1 | 17,0 | 17,0 | 0 | 0 |
| 19. <i>Navicula gregaria</i> | 4 | 7 | 17,0 | 7,5 | 9,5 | 90,25 |
| 20. <i>N. cryptocephala</i> | 3 | 7 | 20,0 | 7,5 | 12,5 | 156,25 |
| 21. <i>Cyclotella meneghiniana</i> | 1 | 9 | 21,5 | 5,5 | 16,0 | 256,00 |
| 22. <i>Gomphonema parvulum</i> | 1 | 4 | 21,5 | 12,0 | 9,5 | 90,25 |
| 23. <i>Nitzschia acicularis</i> | 0 | 19 | 23,5 | 3,0 | 20,5 | 420,25 |
| | | | | | | 1 952,50 |

$$r_s = 1 - \frac{6 \cdot 1952,5}{23(529 - 1)} = 1 - \frac{11715}{12144} = 1 - 0,96 = 0,04.$$

Wartość współczynnika podobieństw, obliczonego metodą Marczewskiego i Steinhausa, wynosi dla tych zbiorowisk 0,547.

Porównanie zbiorowisk okrzemek metodą korelacji rang
Accumulation of the *Bacillariophyceae* measured by comparative method
of rang correlation

| Takson Taxa | Stanowisko | Station | x_1 | x_2 | $x_1 - x_2$ | $(x_1 - x_2)^2$ |
|---------------------------------------|-----------------|-----------------|-------|-------|-------------|-----------------|
| | 9 17.05.1974 | 9 26.09.1974 | | | | |
| 1. <i>Meridion circulare</i> | 51 | 6 | 1,0 | 8,0 | -7,0 | 49,00 |
| 2. <i>Synedra ulna</i> | 43 | 5 | 2,0 | 9,0 | -7,0 | 49,00 |
| 3. Pozostałe gatunki Other species | 28 | 14 | 3,0 | 4,0 | -1,0 | 1,00 |
| 4. <i>Navicula viridula</i> | 14 | 4 | 4,5 | 11,0 | -6,5 | 42,25 |
| 5. <i>Nitzschia palea</i> | 14 | 45 | 4,5 | 2,0 | 2,5 | 6,25 |
| 6. <i>N. linearis</i> | 7 | 0 | 6,0 | 21,0 | -15,0 | 225,00 |
| 7. <i>Melosira varians</i> | 6 | 0 | 7,5 | 18,0 | -10,5 | 110,25 |
| 8. <i>Fragilaria</i> sp. | 6 | 9 | 7,5 | 14,5 | -7,0 | 49,00 |
| 9. <i>Achnanthes lanceolata</i> | 5 | 3 | 11,0 | 13,0 | -2,0 | 4,00 |
| 10. <i>Cymbella ventricosa</i> | 5 | 2 | 11,0 | 14,5 | -3,5 | 12,25 |
| 11. <i>Fragilaria intermedia</i> | 5 | 1 | 11,0 | 18,0 | -7,0 | 49,00 |

| | | | | | | |
|---|---|----|------|------|------|----------|
| 12. <i>Navicula integra</i> | 5 | 1 | 11,0 | 18,0 | -7,0 | 49,00 |
| 13. <i>Fragilaria construens</i> var. <i>subsalina</i> | 5 | 1 | 11,0 | 18,0 | -7,0 | 49,00 |
| 14. <i>Gomphonema parvulum</i> | 4 | 4 | 15,0 | 11,0 | 4,0 | 16,00 |
| 15. <i>Cyclotella meneghiniana</i> | 4 | 9 | 15,0 | 5,0 | 10,0 | 100,00 |
| 16. <i>Achnanthes minutissima</i> | 4 | 1 | 15,0 | 18,0 | -3,0 | 9,00 |
| 17. <i>Nitzschia acicularis</i> | 2 | 19 | 17,5 | 3,0 | 14,5 | 210,25 |
| 18. <i>Navicula hungarica</i> var. <i>capitata</i> | 2 | 75 | 17,5 | 1,0 | 16,5 | 272,25 |
| 19. <i>N. cryptocephala</i> | 1 | 7 | 19,5 | 6,5 | 13,0 | 169,00 |
| 20. <i>Fragilaria construens</i> | 1 | 4 | 19,5 | 11,0 | 8,5 | 72,25 |
| 21. <i>Navicula gregaria</i> | 0 | 7 | 21,0 | 6,5 | 14,5 | 210,25 |
| | | | | | | 1 754,00 |

$$r_s = 1 - \frac{6 \cdot 1754}{21(441 - 1)} = 1 - \frac{10524}{9240} = 1 - 1,14 = -0,14.$$

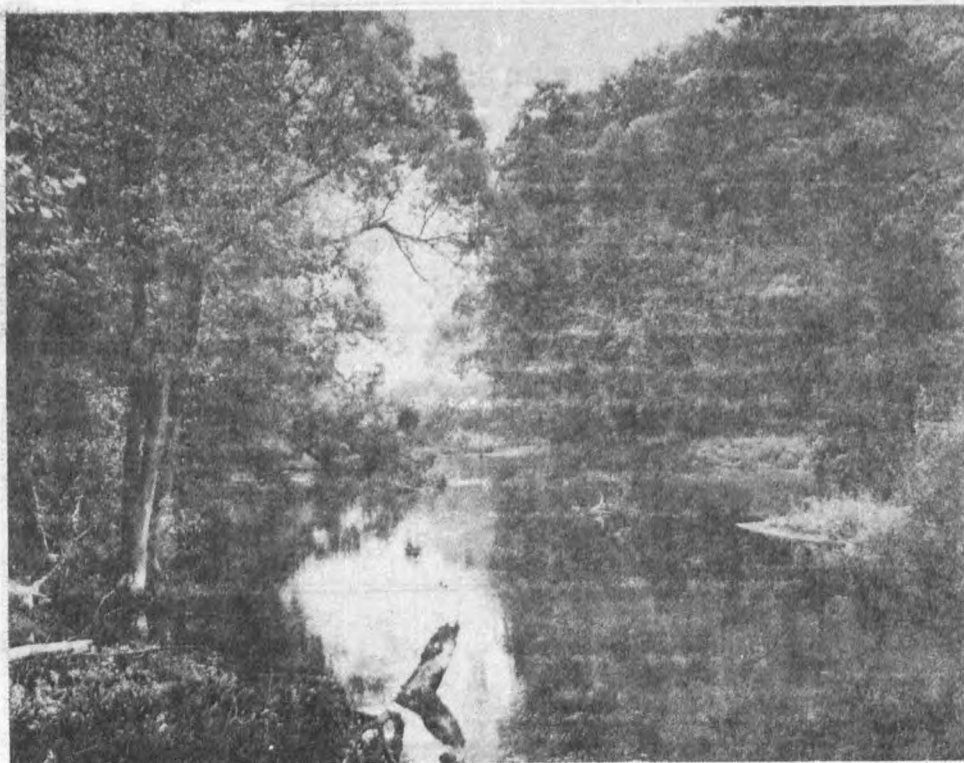
Współczynnik podobieństw, obliczony metodą Marczewskiego i Steinhaus, wynosi dla tych zbiorowisk 0,396.

Porównanie zbiorowisk okrzemek metodą korelacji rang
Accumulation of the *Bacillariophyceae* measured by comparative method
of rang correlation

| Takson Taxa | Stanowisko Station | | x ₁ | x ₂ | x ₁ -x ₂ | (x ₁ -x ₂) ² |
|--|--------------------|-----------------|----------------|----------------|--------------------------------|--|
| | 9 8.07.1974 | 9 17.05.1974 | | | | |
| 1. Pozostałe gatunki Other species | 54 | 35 | 1,0 | 3,0 | -2,0 | 4,00 |
| 2. <i>Synedra ulna</i> | 24 | 43 | 2,0 | 2,0 | 0 | 0 |
| 3. <i>Meridion circulare</i> | 22 | 51 | 3,0 | 1,0 | 2,0 | 4,00 |
| 4. <i>Navicula viridula</i> | 16 | 14 | 4,0 | 5,0 | -1,0 | 1,00 |
| 5. <i>Nitzschia palea</i> | 13 | 14 | 5,0 | 5,0 | 0 | 0 |
| 6. <i>Fragilaria construens</i> var. <i>venter</i> | 10 | 0 | 6,5 | 20,5 | -14,0 | 196,00 |
| 7. <i>F. construens</i> var. sub- <i>salina</i> | 10 | 5 | 6,5 | 12,5 | -6,0 | 36,00 |
| 8. <i>Achnanthes lanceolata</i> | 9 | 5 | 8,0 | 12,5 | -4,5 | 20,25 |
| 9. <i>Navicula hungarica</i> var. <i>capitata</i> | 8 | 11 | 9,0 | 7,0 | 2,0 | 4,00 |
| 10. <i>Fragilaria</i> sp. | 7 | 6 | 10,0 | 9,5 | 0,5 | 0,25 |
| 11. <i>Pinnularia microstauron</i> | 6 | 0 | 12,5 | 20,5 | -8,0 | 64,00 |
| 12. <i>Achnanthes minutissima</i> | 6 | 4 | 12,5 | 16,0 | -3,5 | 12,25 |
| 13. <i>Fragilaria intermedia</i> | 6 | 5 | 12,5 | 12,5 | 0 | 0 |
| 14. <i>F. construens</i> | 6 | 1 | 12,5 | 18,0 | -5,5 | 30,25 |
| 15. <i>Cymbella ventricosa</i> | 4 | 5 | 17,0 | 12,5 | 4,5 | 20,25 |
| 16. <i>Achnanthes lanceolata</i> var. <i>capitata</i> | 4 | 0 | 17,0 | 20,5 | -2,5 | 6,25 |
| 17. <i>Nitzschia linearis</i> | 4 | 7 | 17,0 | 8,0 | 9,0 | 81,00 |
| 18. <i>Melosira varians</i> | 4 | 6 | 17,0 | 9,5 | 7,5 | 56,25 |
| 19. <i>Navicula gregaria</i> | 4 | 0 | 17,0 | 20,5 | -3,5 | 12,25 |
| 20. <i>Gomphonema parvulum</i> | 1 | 4 | 20,5 | 16,0 | 4,5 | 20,25 |
| 21. <i>Cyclotella meneghiniana</i> | 1 | 4 | 20,5 | 16,0 | 4,5 | 20,25 |
| 22. <i>Navicula viridula</i> | 0 | 14 | 22,0 | 5,0 | 17,0 | 289,00 |
| | | | | | | 877,50 |

$$r_s = 1 - \frac{6 \cdot 877,5}{22(484 - 1)} = 1 - \frac{5265}{10626} = 1 - 0,50 = 0,50.$$

Wartość współczynnika podobieństw, obliczonego metodą Marczewskiego i Steinhausa, wynosi dla tych zbiorowisk 0,405.



Fot. 1. Rzeka Luciąża w Przygłowie

Fot. J. T. Siciński

Phot. 1. Luciąża river in Przygłów

Phot. by J. T. Siciński

4. WNIOSKI

Zbiorowiska okrzemek pod względem jakościowym oraz względnie ilościowym różnią się znacznie statystycznie na odcinku źródłowym w miejscowości Cieszanowice i odcinku ujściowym w Przygłowie. Różnią się też na tych samych stanowiskach w różnych okresach.

5. PIŚMIENICTWO

- K a d ł u b o w s k a, J. Z. 1977. *Einflache Methode zum quantitativen Vergleich von Saprobiocoenosen*. Arch. Hydrobiol. Beih. Ergebn. Limnol., 9: 113-116.
- K a d ł u b o w s k a, J. Z. 1978. *Methodes of the representative analysis of diatoms communities*. Verh. Internat. Verein. Limnol., 20: 1285-1288.
- K a l i n o w s k a-K u c h a r s k a, E. 1984. *Wpływ oczyszczalni ścieków w Piotrkowie Trybunalskim na zbiorowisko okrzemek rzeki Strawy*. Acta Univ. Lodz., Folia bot., 2: 167-182.
- K a l i n o w s k a-K u c h a r s k a, E. 1984. *Okrzemki rzeki Luciąży*. Acta Univ. Lodz., Folia bot., 3: 343-346.
- K o w a l s k i, B., L u b a r t o w i c z, T., F r e j, M. 1975. *Stan czystości Luciąży i Bogdanówki w 1974 r.* Ośrodek Badań i Kontroli Środowiska. Opracowanie nr 13/100.
- R o m a n i s z y n, W. 1972. *Uwagi krytyczne do definicji Sørensen'a i metody Renkonena obliczania współczynników podobieństwa zbiorów*. Wiad. ekol., 18: 375-380.
- S i e m i ń s k a, J. 1964. *Chrysophyta II. Bacillariophyceae. Flora słodkowodna Polski*. T. VI. PWN, Warszawa, s. 1-610.
- Z a b e l i n a, M. N., K i s e l e v, I. A., P r o š k i n a-L a v r e n k o, A. I., Š e š u k o v a, W. S. 1951. *Diatomovyje vodorosli. Opređelitel presnovodnykh vodoroslej SSSR*. T. IV. Izd. Sov. Nauka, Moskva, s. 1-619.

6. SUMMARY

The article contains a comparison of diatoms communities in the samples taken from observation stations located in the spring and estuary sections of the Luciąża River, as well as diatoms communities in the same stations in different periods. For comparative purposes, there were applied the rank correlations method and Marczewski and Steinhaus coefficient of similarities.

It was found that the diatoms communities displayed statistically significant differences in terms of quality and quantity in different stations, as well as in the same stations in different periods.

Mgr Ewa Kalinowska-Kucharska
Instytut Biologii Środowiskowej
Uniwersytetu Łódzkiego
ul. Banacha 12/16, 90-237 Łódź

Wpłynęło do Redakcji
Folia botanica
18.10.1985