

MONITORING PRZESTRZENI POHUTNICZEJ ZESPOŁU WIELKOPIECOWEGO W STARACHOWICACH Z WYKORZYSTANIEM GLONÓW I ŚLIMAKÓW JAKO BIEWSKAŹNIKÓW STANU ŚRODOWISKA PRZYRODNICZEGO

Jadwiga Barga-Więcławska, Joanna Czerwik-Marcinkowska*,
Teresa Mrozińska-Broda*

Barga-Więcławska J., Czerwik-Marcinkowska J., Mrozińska-Broda T., 2002: Monitoring przestrzeni pohutniczej Zespołu Wielkopiecowego w Starachowicach z wykorzystaniem glonów i ślimaków jako biowskaźników stanu środowiska przyrodniczego, (*Monitoring of the post-ironmaking space of Blast Assembly in Starachowice using algae and snails as a bioindicator of natural environment state*), Regionalny Monitoring Środowiska Przyrodniczego, Nr 3, s. 71-74, Kieleckie Towarzystwo Naukowe, Kielce.

Zarys treści: Badania algologiczne i malakologiczne przeprowadzone po raz pierwszy w 2000 i 2001 roku, na terenie Zespołu Wielkiego Pieca w Starachowicach, pozwoliły na określenie aktualnego stanu środowiska przyrodniczego badanej przestrzeni pohutniczej. Na wybranych stanowiskach, związanych z różnymi etapami procesu technologicznego, zidentyfikowano łącznie 35 gatunków glonów i 25 gatunków ślimaków należących do różnych grup ekologicznych. Zaobserwowano, że pomimo daleko posuniętej degradacji gleb i wody, zarówno glony jak i ślimaki, potrafiły przystosować się do zmieniających się warunków środowiska jak również wytworzyły mechanizmy adaptacyjne pozwalające na intensywny rozwój i powolną sukcesję w przestrzeni pohutniczej Zespołu Wielkiego Pieca. Ponadto obecność na tym terenie gatunków rzadkich i narażonych (m.in. *Ophiocytium iikae*, *Helix lutescens*) świadczy niewątpliwie o dużej wartości przyrodniczej obiektu badań.

Jadwiga Barga-Więcławska, Zakład Zoologii, Instytut Biologii, Akademia Świętokrzyska,
ul. Świętokrzyska 15, 25-420 Kielce.

Joanna Czerwik-Marcinkowska, Teresa Mrozińska-Broda, Zakład Botaniki, Instytut Biologii, Akademia Świętokrzyska, ul. Świętokrzyska 15, 25-420 Kielce, e-mail: marcinko@kielce.com.pl

1. Wprowadzenie

Staropolski Okręg Przemysłowy, położony w międzyrzeczu Wisły, Pilicy i Nidy, to najstarszy, historyczny rejon rozwoju przemysłu z dominującą rolą górnictwa i hutnictwa o tradycyjnej technologii. Na tym terenie zachowały się największe ośrodki górniczo-hutnicze w Europie m.in. Zespół Wielkiego Pieca w Starachowicach, położony nad rzeką Kamienną, będący przedmiotem niniejszych badań (ryc. 1). Zakład wielkopiecowy na węgiel drzewny wybudowano w latach 1836-1841. W późniejszych latach trzy wielkie piece zostały rozebrane i wybudowano nowy wielki piec na węgiel kamienny oraz maszyny parowe i elektryczność, który działał do 19 marca 1968 roku. Wykształcone tu gleby (mozaika gleb technologicznych) oraz rozwijająca się flora i fauna glebowa pozwalają na badanie regeneracji istniejącego środowiska przyrodniczego.

Celem prowadzonych badań algologicznych i malakologicznych jest:

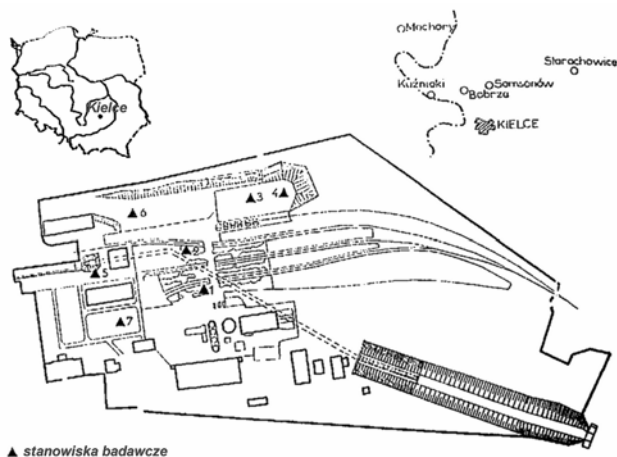
- poznanie taksonomii i ekologii glonów i ślimaków przestrzeni pohutniczej Zespołu Wielkiego Pieca w Starachowicach,

- określenie wpływu czynników abiotycznych i biotycznych na egzystencję badanych biocenoz w ekosystemach wodnych i lądowych,
- określenie wzajemnych powiązań (preferencje pokarmowe, migracyjne, itp.) funkcjonalnych w oparciu o własne strategie życiowe.

Ślimaki odżywiają się m. in. glonami, które zgarniają z podłoża. Stąd interesujące wydaje się przypuszczenie, iż ekspansja ślimaków na terenach pohutniczych nastąpiła dzięki istniejącym tu glonom, które najprawdopodobniej były pionierami zasiedlającymi to środowisko. Dlatego istnieje konieczność kontynuowania rozpoczętych badań, a opierających się na wspólnych interakcjach glonów i ślimaków. Ponadto, zarówno glony jak i ślimaki, ze względu na powszechność występowania, budowę, preferencje pokarmowe, wrażliwość na warunki wilgotnościowe środowiska, dostępność CaCO_3 w podłożu, są dobrymi bioindykatorami stanu środowiska przyrodniczego.

Rzeka Kamienna przepływająca w bezpośrednim sąsiedztwie Zespołu niewątpliwie w istotny sposób wpływa na rozwijającą się tu florę i faunę. Duże nagromadzenie cennych elementów przyrodniczych (malowniczy przełom

przez wapienne ściany i skałki, głazy narzutowe, formy i występy skalne, odsłonięcie wapieni górnourajskich oraz bogactwo interesujących i rzadkich roślin i zwierząt) przyczyniło się do utworzenia Obszaru Chronionego Krajobrazu Doliny Kamiennej, którego najważniejszą funkcją jest ochrona wód powierzchniowych jak i podziemnych oraz odtworzenie i zachowanie w dolinie rzeki Kamiennej funkcji korytarza ekologicznego (Przyroda... 2000). Dolina rzeki Kamiennej przyrodniczo nie była dotąd waloryzowana.



▲ stanowiska badawcze

Ryc. 1. Plan sytuacyjny Zespołu Wielkiego Pieca w Starachowicach
Fig. 1. Localisation of Blast Assembly at Starachowice

2. Metody

Badania ilościowe ślimaków lądowych w Zespole Wielkiego Pieca w Starachowicach przeprowadzono po raz pierwszy we wrześniu 2000 roku metodą absolutną Oeklanda (1930). Opróbowano siedem powierzchni, z których pobrano łącznie 112 próbek oraz dokonano badań jakościowych na obecność ślimaków nieoskorupionych metodą wypatrywania. Uzyskany materiał obejmuje 4736 okazów. Systematykę ślimaków podano wg Kerney M., Cameron R. A., Jungbluth J. (1983). Dla określenia liczby okazów zastosowano skalę logarytmiczną Alexandrowicza (1987) natomiast grupy ekologiczne wydzielono wg Łożka (1964):

- 1) typowe gatunki leśne, bardzo rzadko przechodzące do innych biotopów;
- 2) gatunki występujące głównie w lasach, ale pospolite również w parkach, ogrodach i innych środowiskach o dość dużym zacieleniu;
- 3) gatunki leśne i cieniulubne, typowe dla siedlisk bardzo wilgotnych, niekiedy nawet podmokłych;
- 4) gatunki stepowe, występujące na stanowiskach suchych i nasłonecznionych;
- 5) ślimaki środowiska otwartego, związane z siedliskami o różnej wilgotności od suchych aż po dość wilgotne;
- 6) gatunki typowe dla suchych, ciepłych biotopów ksero-termicznych;
- 7) ślimaki euryekologiczne, występujące na stanowiskach otwartych lub zacielenionych o średniej wilgotności;
- 8) gatunki charakteryzujące środowisko wilgotne, ale nie podmokłe, o różnym stopniu zacielenia;
- 9) ślimaki siedlisk bardzo wilgotnych, podmokłych, a nawet okresowo podtapianych.

Badania algologiczne przeprowadzono w okresie od kwietnia do września 2001 roku. Materiał do badań pobierano siatką planktonową nr 25 ze źródła, położonego w części północno-wschodniej zakładu w wąwozie, oraz z kanału technologicznego II i III. Identyfikację jakościową glonów oraz analizę ekologiczną oparto na opracowaniach: Krammera (1992, 1997) i Krammera & Lange-Bertalota (1986, 1988).

3. Opis stanowisk badań

Stanowisko I - widne zarośla brzożowe na rumoszu kamienia wapiennego z udziałem pozostałości muru dzielącego sektory torowisk; gleba sucha, zbita, z licznymi odpadami poprodukcyjnymi;

Stanowisko II - gęste zarośla klonu (*Acer platanoides*) i olszy (*Alnus incana*) z udziałem robinii akacyjowej (*Robinia pseudacacia*) wykształcone na hałdzie „żelgrudy”, gdzie zwałowano odpad poprodukcyjny; gleba zbita z bryłami „żelgrudy”;

Stanowisko III - widne zarośla brzożowe (*Betula verrucosa*) na rumoszu kamienia wapiennego; gleba luźna o dobrej wilgotności porośnięta płatami mchu;

Stanowisko IV - wąwóz oświetlony starym około 150-letnim drzewostanem klonu (*Acer platanoides*), jawora (*Acer pseudoplatanus*), olszy (*Alnus incana*), brzozy (*Betula verrucosa*) i lipy (*Tilia cordata*); dawniej na tym miejscu znajdował się magazyn rudy żelaza przywożonej z kopalni Boży Dar (XIX wiek); gleba zbita z licznymi granulataми rudy; w północno-wschodniej części wąwozu znajduje się źródło;

Stanowisko V - usytuowane między halą lejniczą a górnym kanałem technologicznym; powierzchnia odsłonięta; gleba płytka; sucha i bardzo zbita;

Stanowisko VI - zlokalizowane w pobliżu kalafoniarni; powierzchnia silnie zacieleniona; drzewostan składa się z licznych klonów (*Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus*), brzozy (*Betula verrucosa*), olszy siwej (*Alnus incana*); brak roślinności ruderalnej; gleba o dość dobrej wilgotności, średnio zbita z udziałem gliny;

Stanowisko VII - niska, odsłonięta murawa napiaskowa;

Źródło - typowy holokren wykształcony na podłożu gliniastym, woda zimna 4-6°C, niewielka ilość substancji organicznej, otoczenie porasta stary drzewostan złożony z gatunków m.in. klonu (*Acer platanoides*), brzozy (*Betula verrucosa*), olszy siwej (*Alnus incana*) i lipy (*Tilia cordata*).

Kanał technologiczny - wybudowany w latach 1833-1841, łączył stary zakład z korytem rzeki Kamiennej; do obecnego czasu zachowały się znaczne odcinki w tym 200 metrowy odcinek przebiegający pod powierzchnią terenu zakładu; posiada brzegi obłożone starannie obrobionymi ciosami porośnięte roślinnością ruderalną i trawiastą, na powierzchni lustra wody liczne zakwity zielonice.

4. Wyniki

Dotychczasowe badania malakologiczne, prowadzone na terenie Zespołu Wielkiego Pieca w Starachowicach, wykazały obecność 25 gatunków ślimaków, co stanowi 37,8% wszystkich gatunków występujących w Górach Świętokrzyskich.

Na siedmiu wytypowanych powierzchniach, o różnym przeznaczeniu w procesie technologicznym, występowało

od 3 do 15 gatunków. Dominowały gatunki rzadkie w naturalnym środowisku Gór Świętokrzyskich: *Bradybaena fruticum*, *Nesovitrea petronella*, *Truncatellina cylindrica*, *Cochlicopa lubricella*. Interesujący jest fakt występowania na torowiskach gatunku *Helix lutescens* objętego ochroną prawną i uznanego za ginący zarówno w Polsce jak i w Europie.

Analiza ekologiczna malakofauny, mikrosiedlisk przestrzeni pohutniczej, wykazała duże zróżnicowanie warunków ekologicznych, zwłaszcza mikrosiedlisk technologicznych (tabela 1.). Na całej przestrzeni, obiektu pohutniczego, poza placem produkcyjnym, dominują gatunki siedlisk zacienionych I i 2 grupy ekologicznej. Jest ich 8, co stanowi 32% malakofauny całego obiektu badań. Gatunki siedlisk odsłoniętych 4, 5 i 6 grupy ekologicznej stanowią 24%. Na terenie obiektu wykryto 6 takich gatunków. Znalezione również 2 gatunki wilgociolubne z 8 i 9 grupy ekologicznej: *Nesovitrea petronella* i *Perforatella rubiginosa*, które stanowią 8% malakofauny.

Tab. 1. Struktura ekologiczna zgrupowań ślimaków środowisk pohutniczych Zespołu Wielkiego Pieca w Starachowicach (stanowiska I-VII). Liczbę okazów wyrażono klasami liczebności w skali logarytmicznej I (1-3 okazów), II (4-10), III (11-31), IV (32-100), V (101-316), VI (317-999); E- grupa ekologiczna wg Łożka (1964).

Tab. 1. The ecological structure of snails groups of the post-ironmaking space of Blast Assembly at Starachowice (sites I-VII). Number of exhibits is expressed by classes number in logarithmic scale I (1-3 exhibits), II (4-10), III (11-31), IV (32-100), V (101-316), VI (317-999); E- ecological group by Łożka (1964).

E	Gatunek	I	II	III	IV	V	VI	VII
	<i>Aegopinella pura</i>		III	II				I
	<i>Perforatella incarnata</i>	II			III			
1	<i>Oxychilus depressus</i>			I				
	<i>Chilostoma faustinum</i>	II		II				
	<i>Bradybaena fruticum</i>	VI	VI	V	V	V	V	III
	<i>Discus rotundatus</i>	IV	V	V	III	III		III
2	<i>Aegopinella minor</i>		III					
	<i>Oxychilus glaber striarius</i>			II				
	<i>Balea biplicata</i>			II				
4	<i>Cepaea vindobonensis</i>	III	II	III		II		I
	<i>Helix lutescens</i>	III						
	<i>Vallonia pulchella</i>	V		II		I		IV
5	<i>Vallonia excentrica</i>	IV						
	<i>Truncatellina cylindrica</i>		II					
6	<i>Cochlicopa lubricella</i>	II	II			I		
	<i>Laciniaria plicata</i>	VI	VI	V	IV	IV	IV	
	<i>Cochlicopa lubrica</i>	V	V	III	III	I	III	
	<i>Oxychilus cellarius</i>		III		III	III		
7	<i>Vitriina pellucida</i>	IV				II		
	<i>Trichia lubomirski</i>	II		II				
	<i>Punctum pygmaeum</i>			III				
	<i>Nesovitrea hammonis</i>		II					
	<i>Trichia hispida</i>		III					
8	<i>Nesovitrea petronella</i>			II				
9	<i>Perforatella rubiginosa</i>			II				
	n ₁	13	12	15	6	9	3	5
	n ₂	1804	1424	572	352	288	208	88

Dotychczasowe badania algologiczne, obejmujące środowisko wodne, na terenie Zespołu Wielkiego Pieca w Starachowicach wykazały obecność 35 gatunków glonów (tabela 2). Jest to pierwsze doniesienie dotyczące stanu zasobów glonów tego obiektu. W kanale II stwierdzono 18 gatunków (11 - okrzemek, 3 - zielenice i 4 - różnowiciowce), kanale III - 19 gatunków (okrzemki) a w źródle 15 gatunków (10 - okrzemek, 5 - zielenic). Przeważały okrzemki, a wśród nich: *Fragilaria crotonensis*, *Navicula elginensis*, *N. nivalis*, *N. rynchocephala*, *Stauroneis smithii*. Na szczególną uwagę zasługuje różnowiciowiec

Ophiocytium iikae występujący w kanale II, a typowy dla starorzeczy i wód twardych, opisany z Europy Środkowej. Gatunek ten jest również dobrym wskaźnikiem terenów zanieczyszczonych rudą żelaza.

Analiza ekologiczna okrzemek wykazała obecność taksonów zaliczanych do grupy: eutroficznych i tolerancyjnych. Dostępnie wystąpiły również gatunki aerofityczne, a wśród nich: *Hantzschia amphioxys* i *Navicula nivalis*.

5. Dyskusja

Pomimo daleko posuniętej degradacji gleb i wody, zarówno glony jak i ślimaki, potrafiły przystosować się do zmieniających się warunków środowiska przyrodniczego przestrzeni pohutniczej. Wytworzyły mechanizmy adaptacyjne pozwalające na intensywny rozwój i powolną sukcesję w środowisku Zespołu Wielkiego Pieca w Starachowicach.

Tab. 2. Systematyczny wykaz gatunków glonów występujących w biotopach wodnych Zespołu Wielkiego Pieca w Starachowicach

Tab. 2. The systematic list of alga species found in water biotopes of the Blast Assembly in Starachowice

Źródło	Kanal II	Kanal III
Bacillariophyceae	Bacillariophyceae	Bacillariophyceae
<i>Achnanthes lanceolata</i> (Breb.) Grunow	<i>Achnanthes lanceolata</i> (Breb.) Grunow	<i>Achnanthes lanceolata</i> (Breb.) Grunow
<i>Achnanthes minutissima</i> Kutz.	<i>Fragilaria capucina</i> Desm.	<i>Achnanthes minutissima</i> Kutz.
<i>Cymatopleura solea</i> (Breb.) W. Smith	<i>Fragilaria crotonensis</i> Kitton	<i>Cymatopleura solea</i> (Breb.) W. Smith
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>euglypta</i> Ehrenb.	<i>Fragilaria ulna</i> (Nitzsch) Lange-Bert.	<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>euglypta</i> Ehrenb.
<i>Meridion circulare</i> (Greville) Agardh	<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehrenb.) Grunow	<i>Meridion circulare</i> (Greville) Agardh
<i>Fragilaria capucina</i> Desm.	<i>Navicula nivalis</i> Ehrenb.	<i>Navicula nivalis</i> Ehrenb.
<i>Fragilaria ulna</i> (Nitzsch) Lange-Bert.	<i>Navicula elginensis</i> (Gregor.) Ralfs	<i>Eunotia bilunaris</i> (Ehrenb.) Mills
<i>Meridion circulare</i> (Greville) Agardh	<i>Pinnularia interrupta</i> W. Smith	<i>Fragilaria ulna</i> (Nitzsch) Lange-Bert.
<i>Melosira varians</i> Agardh	<i>Pinnularia viridis</i> (Nitzsch) Ehrenb.	<i>Gomphonema parvulum</i> (Kutz.) Kutz.
<i>Pinnularia interrupta</i> W. Smith	<i>Stauroneis smithii</i> Grunow	<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehrenb.) Grunow
<i>Stauroneis smithii</i> Grunow	Chlorophyceae	<i>Melosira varians</i> Agardh
	<i>Chlamydomonas</i> sp.	<i>Meridion circulare</i> (Greville) Agardh
	<i>Monoraphidium</i> sp.	<i>Navicula capitata</i> Ehrenb.
	Pediastrum boryanum	<i>Navicula elginensis</i> (Gregor.) Ralfs
	<i>Scenedesmus armatus</i>	<i>Navicula rynchocephala</i> Kutz.
	Cladophorophyceae	<i>Pinnularia interrupta</i> W. Smith
	<i>Cladophora glomerata</i> (L.) Kutz.	<i>Tribonema subtilissima</i> Pascher
		<i>Tribonema vulgare</i> Pascher
		<i>Vaucheria</i> sp.

Przekształcenia pogórnice gleb i roślinności na terenie Staropolskiego Okręgu Przemysłowego były szczegółowo badane przez Swadka (1981), natomiast brak jest opracowań dotyczących zmian środowiska przyrodniczego dokonanych przez hutnictwo. Bardzo wiele obiektów hutniczych to dziś już tylko ruiny lub ślady budowli albo też stanowiska archeologiczne historycznej metalurgii. Zapoczątkowane w 1998 roku badania malakologiczne obiektów pohutniczych na terenie SOP wykazały, że ślimaki są dobrymi bioindykatorami zmian środowiska przyrodniczego wywołanych przekształceniami hutniczymi

(Barga-Więclawska 2000, 2001). Celowe zatem wydaje się podjęcie szerokiego monitoringu przestrzeni pohutniczej, prowadzonego w oparciu o florę i faunę. Jednocześnie badania te pozwolą na przedstawienie modelowego opracowania postępującej sukcesji w środowisku pohutniczym.

6. Wnioski

Badania malakologiczne i algologiczne przestrzeni pohutniczej Zespołu Wielkiego Pieca w Starachowicach przeprowadzono po raz pierwszy. Brak dotychczas jakichkolwiek opracowań dotyczących prezentowanego problemu, a niewątpliwie badany teren jest jedyną zachowaną w Europie Środkowej reliktołą przestrzenią pohutniczą.

Badania te pozwoliły także na określenie aktualnego stanu środowiska przyrodniczego, jak również określiły tempo i kierunek regeneracji. Stwierdzono, że istnieją różnorodne interakcje pomiędzy glonami i ślimakami rozwijającymi się na terenie badań.

Zidentyfikowano 35 gatunków glonów z 2 gromad (Heterokontophyta i Chlorophyta) i z 4 klas (Bacillariophyceae, Xanthophyceae, Chlorophyceae i Zygnematomyceae) oraz 25 gatunków ślimaków z 9 rodzin.

Analiza ekologiczna algoflory i malakofauny wykazała, że proces renaturalizacji środowiska przyrodniczego postępuje, aczkolwiek, ze względu na różnorodne mikrosiedliska technologiczne przebiega on w różny sposób w zależności od czynników wywołujących zmiany w środowisku glebowym jak i od stopnia degradacji gleb.

Analiza zoogeograficzna malakofauny pokazała, że środowisko przyrodnicze zabytkowego Zespołu Wielkopiecowego jest drogą migracji gatunków z południa na północ.

Gatunek *Helix lutescens* zaliczono do taksonów ginących (E) i objętych ochroną, jednocześnie wyodrębniono ślimaki narażone (V) i na granicy zasięgu występowania w Europie, co niewątpliwie podnosi walory przyrodnicze tego zabytkowego obiektu techniki.

Zidentyfikowany różnowiciowiec *Ophiocytium iikae* stanowi niewątpliwie osobliwość algologiczną terenu badań.

7. Literatura

- Alexandrowicz S.W., 1987: *Analiza malakologiczna w badaniach osadów czwartorzędowych*. Geologia. 12: 1-2, 240.
- Barga-Więclawska J., 2000: *Malakofauna jako wskaźnik regeneracji środowiska przyrodniczego wybranych obiektów przemysłowych Staropolskiego Okręgu Przemysłowego w Górach Świętokrzyskich*. Studia i materiały. 23 (35): 7-59.
- Barga-Więclawska J., 2001: *Malakofauna reliktovej przestrzeni Zespołu Wielkiego Pieca w Starachowicach jako wskaźnik regeneracji mozaiki gleb pohutniczych*. Materiały konferencji naukowej. Tradycje i perspektywy Zespołu Wielkopiecowego w Starachowicach, 59-72.
- Kerney M., Cameron R.A., Jungbluth J., 1983: *Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas*. Parey Verl., Hamburg, 1-384
- Krammer K., 1992: *Pinnularia. Eine Monographie der europäischen Taxa*.- In: Bibliotheca Diatomologica. J. Cramer, Berlin-Stuttgart, 26. 353.
- Krammer K., 1997: *Die cymbelloiden Diatomeen. Eine Monographie der weltweit bekannten Taxa. Teil 1. Allgemeines und Encyonema Part.*-In: Bibliotheca Diatomologica. J. Cramer, Berlin-Stuttgart, 36. 382.

Krammer K., Lange-Bertalot H., 1986: *Bacillariophyceae. 1. Naviculaceae*. - In: H. Ettl, J. Gerloff, H. Heyning, D. Mollenhauer (eds), Süßwasserflora von Mitteleuropa. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York, 2(1), xvi + 876.

Krammer K., Lange-Bertalot H., 1988: *Bacillariophyceae. 2. Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae*. - In: H. Ettl, J. Gerloff, H. Heyning, D. Mollenhauer (eds), Süßwasserflora von Mitteleuropa. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart - New York, 2(2) x+ 596.

Ložek V., 1964: *Quartärmollusken der Tschechoslowakei*. Rospr. Usp. Ust. Geol., Praha, 31, 1-373.

Oekland F., 1930: *Quantitative Untersuchungen der Landschneckenfauna Norwegens*. I. Zeitschr. Morph. Ökol. Tiere. Berlin, 16, (3-4): 748-804.

Przyroda województwa świętokrzyskiego. Kielce. 2000.

Swałdek M. 1981: *Przekształcenia gleb i roślinności na terenie Staropolskiego Okręgu Przemysłowego*.

MONITORING OF THE POST-IRONMAKING SPACE OF BLAST ASSEMBLY IN STARACHOWICE USING ALGAE AND SNAILS AS BIOINDICATOR OF NATURAL ENVIRONMENT STATE

Summary

The results of algological and malacological studies on the Blast Assembly in Starachowice are presented. The alga and snails were collected in 2000 and 2001. The present study was undertaken to establish the species composition and their distribution in natural environment inquired of the post-ironmaking space. A number of 35 species of alga and 25 species of snails from different ecological groups have been found on selected sites coupled with different stages of technological process. It was observed that although far-moved degradation of soil and water, either alga and snails could accommodate to changeable circumstances of natural environment and also they created adaptor mechanism which allowed them for intensive development and slow succession of the post-ironmaking space on the Blast Assembly. The occurrence in this area of rare and vulnerable species (*Ophiocytium iikae*, *Helix lutescens*) indicates a unique natural character of the Assembly.