

*wody lecznicze,
zagrożenia wód, Szczawno Zdrój*

Barbara KIEŁCZAWA*, Piotr WOJTKOWSKI**, Paweł FILBIER***

WYBRANE ZAGADNIENIA ZAGROŻEŃ WÓD LECZNICZYCH SZCZAWNA ZDROJU

Wpływ niekorzystnych zmian zachodzących w środowisku naturalnym zaobserwować można także w wodach leczniczych. Ponieważ wody te są kopaliną podstawową w celu ich ochrony, dla każdego ze złóż, wyznaczane są obszary górnicze. Niestety zanieczyszczenie środowiska w obrębie samych uzdrowisk wywołuje niekorzystne zmiany w eksploatowanych wodach. Artykuł przedstawia wyniki rozpoznania warunków środowiskowych (na podstawie wybranych wskaźników zanieczyszczeń) w Szczawnie Zdroju i okolicy tego uzdrowiska. Podjęto także próbę analizy wpływu tych czynników na wody lecznicze tej miejscowości.

1. WPROWADZENIE

Degradacja środowiska przyrodniczego dotyka także wód leczniczych. Niestety zaobserwować to można w ich ilości, stanie sanitarnym oraz składzie mineralnym. Teoretycznie ochronę wód leczniczych zarówno ilościową jak i jakościową powinny zapewniać, wyznaczone dla poszczególnych złóż, obszary górnicze. Niejednokrotnie praktyka wykazała, iż jest to tylko założenie [1, 2, 3, 6]. Nie bez znaczenia pozostaje nieprawidłowa gospodarka prowadzona w obrębie obszarów górniczych oraz w samych uzdrowiskach. Jednym z takich uzdrowisk jest Szczawno Zdrój.

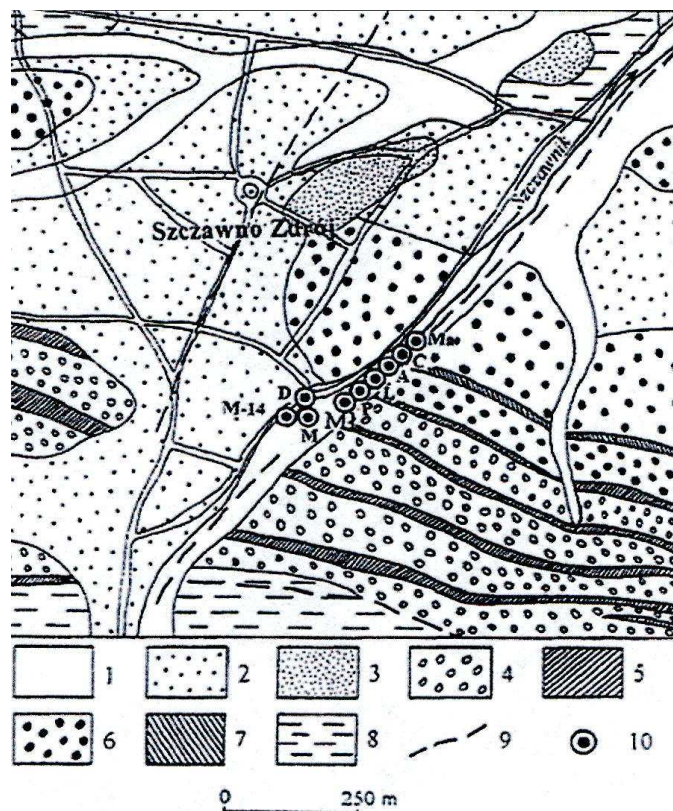
Obecnie na terenie Szczawna Zdroju istnieje 40 płytkich ujęć, które są pogrupowane w osiem zespołów „Mieszko”, „Dąbrówka”, „Młynarz”, „Ludwiki”, „Marta”, „W Podwórcu”, „Apteczne”, „W chodniku” (Rys. 1). Eksploatowane są dwa typy wód, $\text{HCO}_3\text{-Na}$ oraz $\text{HCO}_3\text{-Na-Ca}$. Wody pierwszego typu ($\text{HCO}_3\text{-Na}$) wypływają w ujęciach „Mieszko” i „Mieszko 14”. W pozostałych ujęciach, tj. „Dąbrówka”,

* Politechnika Wrocławska, Wydział Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii

** Uzdrowiskowy Zakład Górniczy, Szczawno Zdrój

*** Okręgowy Urząd Górniczy, Wałbrzych

„Młynarz”, „Marta”, „w Podwórcu”, „Ludwiki”, „Apteczne”, „w Chodniku”, występują wody drugiego typu [4, 8]. Omawiane wody są szczawami.



Rys. 1. Lokalizacja ujęć wód leczniczych w Szczawnie Zdroju na tle struktur geologicznych [wg 8]: 1–aluwia (holocen), 2–gliny zwałowe (plejstocen), 3–piaski i żwiry (plejstocen), 4 i 5–kulm ze Szczawna (4–zlepieńce i szarogłazy, 5–mułowce; karbon), 6 i 7–kulm z Lubomina (6–zlepieńce z piaskowcami, 7–mułowce z piaskowcami; karbon), 8–warstwy wałbrzyskie (zlepieńce, piaskowce, mułowce, węgiel; karbon), 9–uskoki, 10–ujęcia wód leczniczych: M–Mieszko, M-14 – Mieszko 14, D – Dąbrówka, Mł – Młynarz, Ma – Marta, P – w Podwórcu, L – Ludwiki, A – Apteczne, C – w Chodniku.

Fig. 1. Location of medicinal waters intakes in Szczawno Zdrój on the background of geological structures [after 8]: 1–alluvia (holocene), 2–boulder clays (pleistocene), 3–sands and gravels (pleistocene), 4 and 5 – Kulm from Szczawno (4–clastic rocks, 5–sands with mudstones; carboniferous), 6 and 7–Kulm from Lubomin (6–gravels and sands, 7–mudstones with sands; carboniferous), 8–Wałbrzych formation (gravels, sands, mudstone, coal; carboniferous), 9–faults, 10–medicinal water intakes; M – Mieszko, M-14 – Mieszko 14, D – Dąbrówka, Mł – Młynarz, Ma – Marta, P – w Podwórcu, L – Ludwiki, A – Apteczne, C – w Chodniku

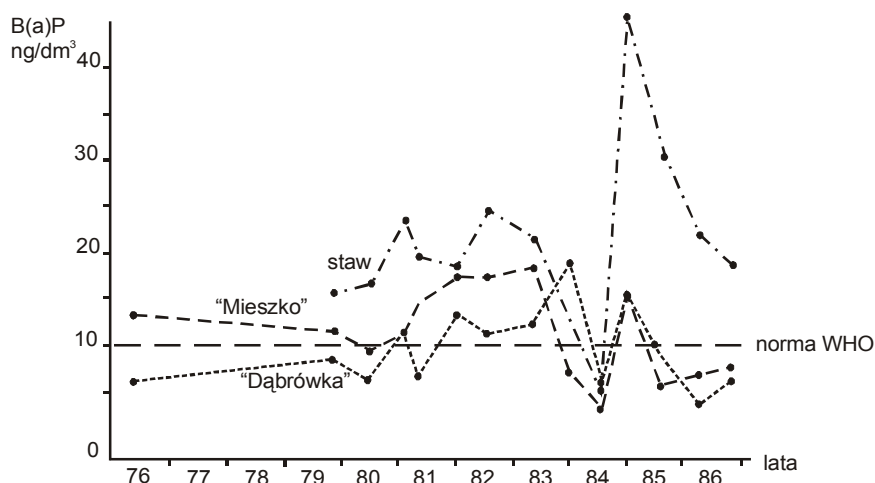
Ich mineralizacja ogólna wynosi od 1,1 g/dm³ do 4,7 g/dm³ natomiast stężenia dwutlenku węgla (CO₂) mieszczą się w granicach od 0,5 g/dm³ do 2,5 g/dm³. Szczeli-

nowo-warstwowy charakter omawianych wód oraz rozległy i trudny w ustaleniu, obszar ich zasilania powodują, że na jakość wpływają zanieczyszczenia przedostające się do nich w obrębie systemu szczelin [4].

2. ZAGROŻENIA JAKOŚCI WÓD LECZNICZYCH

W rejonie Szczawna Zdroju, do niedawna, zagrożeniem makroregionalnym i wielokierunkowym (atmosfera, gleby, wody powierzchniowe i podziemne) była eksploatacja węgla kamiennego w Wałbrzychu. Głównym problemem było wówczas odprowadzanie wód z wyrobisk górniczych do rzeki Pełcznicy, przez co bezpowrotnie były one tracone dla zasilania wód mineralnych [5, 11].

Emisja zanieczyszczeń (przemysłowych czy gospodarczych) zawierających wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA) oraz ich migracja w ośrodkach glebowym i skalnym, doprowadzają do degradacji wód podziemnych. Szczególnie ważnym staje się to zagadnienie w przypadku wód przeznaczonych do spożycia.



Rys. 2. Zawartość B(a)P w wodzie powierzchniowej (staw na Wzgórzu Gedymina) oraz wodach leczniczych z ujęć „Mieszko” i „Dąbrówka” w latach 1976–1984 [2, 6]

Fig. 2. Benzo[a]pyrene content in surface (pond to Gedymin Hill) and medicinal waters from „Mieszko” and „Dąbrówka” intakes on 1976–1984 years [2, 6]

O obecności WWA w wodach Szczawna Zdroju sygnalizowała Grochmalicka–Mikołajczyk i in. [6] natomiast szczegółowo omówił to zagadnienie Ciężkowski [2]. Według tych autorów, pojawienie się zwiększonych ilości WWA w wodach leczniczych Szczawna spowodowane było degradacją powietrza przez przemysł pobliskiego Wałbrzycha, ruch uliczny Wałbrzycha i samego uzdrowiska oraz zanieczyszczenia transgraniczne z Niemiec, Czech i okolic Turowa.

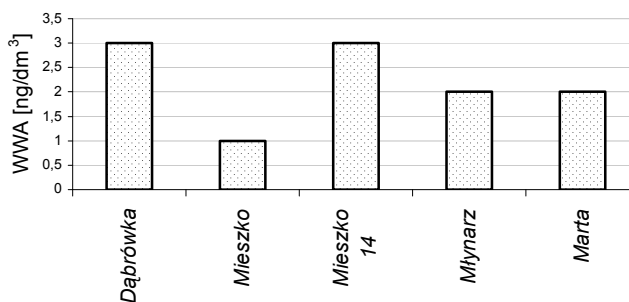
Zmiany zawartości B(a)P w czasie w wybranych ujęciach wód leczniczych omawianego uzdrowiska oraz w wodach powierzchniowych (staw na Wzgórzu Gedymina) przedstawia rysunek 2. Podkreślić tutaj należy, iż w Polsce norma zawartości B(a)P dla wód pitnych wynosi $0,01 \mu\text{g}/\text{dm}^3$ [10].

Dopuszczalna ilość sumy czterech wybranych WWA w wodach przeznaczonych do picia wynosi $0,1 \mu\text{g}/\text{dm}^3$ [10]. Zgodnie z tym, ilość omawianych związków w wodach powierzchniowych okolic Szczawna Zdroju w 1984 była przekroczona o około 40% (tab. 1).

Tabela. 1. Zawartość WWA (w 1984r.) w powierzchniowych i leczniczych wodach (z wybranych ujęć) Szczawna Zdroju [2, 6]
Table. 1. Polyaromatic hydrocarbon content (on 1984) in surface and medicinal waters (from chosen intakes) of Szczawno Zdrój [2, 6]

Miejscowość	Ujęcie	Oznaczany związek [ng/dm^3]				Suma [ng/dm^3]
		B(b)F	IP	B(k)F	B(ghi)P	
Szczawno	Mieszko	4	11	3	14	32
Szczawno	Dąbrówka	11	9	11	10	41
Szczawno	staw na Wzgórzu Gedymina	16	26	9	86	137

Wyniki „dużej analizy” składu chemicznego wód mineralnych Szczawna Zdroju z roku 1992, wskazały na znaczne zmniejszenie zawartość WWA w ujęciach „Mieszko” i „Dąbrówka” (Rys. 3) w porównaniu z wcześniejszymi oznaczeniami z lat 1976–1984 (Rys. 2, Tab. 1).



Rys. 3. Sumaryczna zawartość WWA w wodach leczniczych Szczawna Zdroju wg „dużej” analizy składu chemicznego z 1992 r.

Fig. 3. Total content of polyaromatic hydrocarbons in medicinal waters of Szczawno Zdrój according to the complete analysis of chemical composition on 1992.

Wzrastająca liczba ludności oraz rozwój przemysłu prowadzą do zwiększenia zużycia wody a co za tym idzie do wzrostu ilości produkowanych ścieków. Powstaje zatem konieczność odprowadzania coraz większej ilości ścieków do kanalizacji i niestety (głównie w sposób niekontrolowany) bezpośrednio do wód powierzchniowych [12]. Efektem migracji ścieków czy odcieków z wysypisk jest występowanie w wodach podziemnych wysokich stężeń azotu amonowego i substancji organicznej.

Zagrożenie wód leczniczych Szczawna związane z gospodarką ściekową wynika z braku systemu kanalizacyjnego w niektórych częściach uzdrowiska. Brak infrastruktury technicznej zmusza część mieszkańców Szczawna Zdroju do korzystania z przydomowych szamb.

Jak dużym zagrożeniem dla Szczawna Zdroju jako uzdrowiska są awarie i nieszczelności w systemie kanalizacji sanitarnej miasta świadczyć może sytuacja, która zaistniała w drugim półroczu 1986 r. W dniu 28.06.1986 r. zaobserwowano bakteryjne skażenie wód leczniczych ze wszystkich ujęć. Taki zasięg i w skala skażenia nie były obserwowane nigdy wcześniej. Również wcześniej nie notowano tak długo trwającego, bo utrzymującego się przez 7 dni, skażenia. Późniejsze obserwacje i badania wykazały, iż przyczyną było uruchomienie toalet w byłej sali koncertowej Wałbrzyskiego Towarzystwa Muzycznego (obecnie Pijalni wód mineralnych). Sytuację pogorszyły dodatkowo intensywne opady. Doszło do skażenia wód leczniczych co uniemożliwiło ich wykorzystanie wód do kuracji. Wstrzymano eksploatację, pracę Pijalni i rozlewni wód mineralnych. Z początkiem września tegoż roku (08.09.1986 r.) ponownie doszło do skażenia wód leczniczych, przy czym zanieczyszczeniu uległy wody tylko ujęcia „Mieszko”. Najprawdopodobniej spowodowane było to obfitymi opadami atmosferycznymi i sąsiedztwem ujęcia ze wspomnianymi toaletami.

Wyżej opisana sytuacja uświadamia jak poważne zagrożenie dla wód leczniczych Szczawna stwarza nieodpowiedzialne gospodarowanie infrastrukturą techniczną w zakresie gospodarki ściekowej.

Innym ogniskiem zagrożeń antropogenicznych dla wód leczniczych Szczawna, związanych z gospodarką ściekową, jest bardzo zły stan wód powierzchniowych na terenie uzdrowiska. Wody te wykazują znaczny stopień degradacji zanieczyszczeniami biologicznymi i mechanicznymi. Na podstawie oznaczeń wykonanych w 1994 r. potok Szczawnik charakteryzował się pozaklasową zawartością azotanów ($1,62 \text{ mg N/dm}^3$), a zawartość zawiesiny ogólnej (25 mg/dm^3), fosforanów ($0,33 \text{ mg/dm}^3$) i azotanu amonowego ($1,05 \text{ mg N/dm}^3$) mieściła się w drugiej klasie czystości. Mimo, iż potok płynie przez miasto wybetonowanym i częściowo przykrytym korytem jego wody nadal są zanieczyszczane ściekami komunalnymi dopływającymi do jego koryta z dzielnicy Wałbrzycha – Białego Kamienia jak i z terenu samego uzdrowiska [5, 7, 9].

Niepokój wzbudza także okresowe pojawianie się związków azotu (wszystkich form, tj. amoniaku, azotynów i azotanów) w omawianych wodach leczniczych. Badania ilości wspomnianych związków w wodach z poszczególnych ujęć regularnie za-

często wykonywać dopiero w latach siedemdziesiątych XX w. [2]. Spodziewać się można, że już wcześniej związki azotu mogły występować w wodach leczniczych.

Na podstawie danych archiwalnych zauważyć należy, że najczęściej występują jony azotanowe (NO_3^-) – maksymalnie 4–4,5 mg/dm³. Wyjątkowo, ponieważ nigdy potem nie zaobserwowano takich ilości, analiza składu chemicznego wody z ujęcia Dąbrówka w październiku 1980 r. wykazała 25,8 mg/dm³ jonu azotynowego (NO_2^-). W pozostałych ujęciach ta forma azotu występuje w ilościach od 1,0 do 1,2 mg/dm³. Zawartość jonu amonowego (NH_4^+) zmienia się w przedziale 1,1–1,8 mg/dm³.

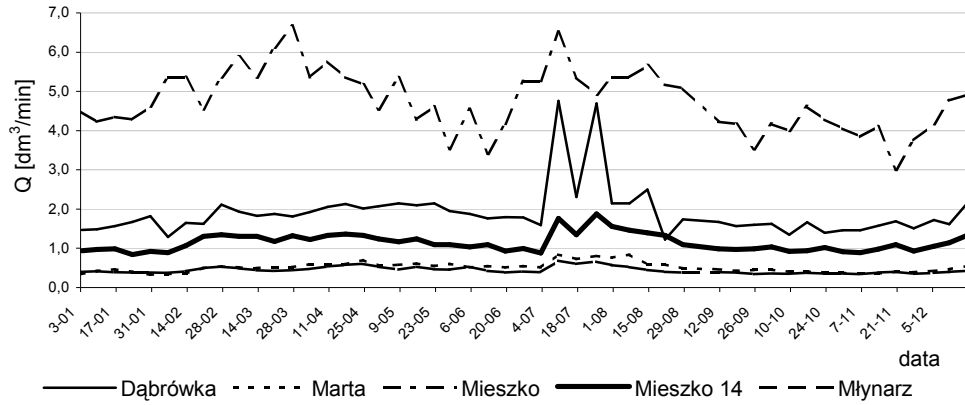
Wzrost stężenia jonów NO_2^- w wodach Szczawna prawdopodobnie związany był z wymyciem azotynów z terenów użytkowanych rolniczo na skutek bardzo wysokich opadów lat 1979–1980 [2]. Niestety migrację zanieczyszczeń powierzchniowych w dużym stopniu ułatwia szczelinowo–warstwowy charakter ośrodka wodonośnego oraz mieszany typ wód. Ponieważ w ujęciach wypływają mieszaniny wód systemów głębokiego i płytkiego krążenia, te drugie zapewne stanowią źródło transportu omawianych związków.

3. POWÓDŹ LIPIEC 1997 r. JAKO PRZYKŁAD ZAGROŻEŃ JAKOŚCIOWYCH I ILOŚCIOWYCH

Katastrofalne opady deszczu, które wystąpiły na terenie północnych Czech i południowej Polski w lipcu 1997 r., swe apogeum osiągnęły w Masywie Śnieżnika. W ciągu kilku dni, na tym terenie spadło czterokrotnie więcej deszczu niż wynosi średni opad dla miesiąca lipca. Anomalne opady wystąpiły w dwóch falach, 3–8 i 18–20 lipca. Spowodowały one podwyższenie się zwierciadła wód zarówno powierzchniowych jak i podziemnych. Oddziaływanie tych opadów na wody podziemne zaobserwowano także w Szczawnie Zdroju [3].

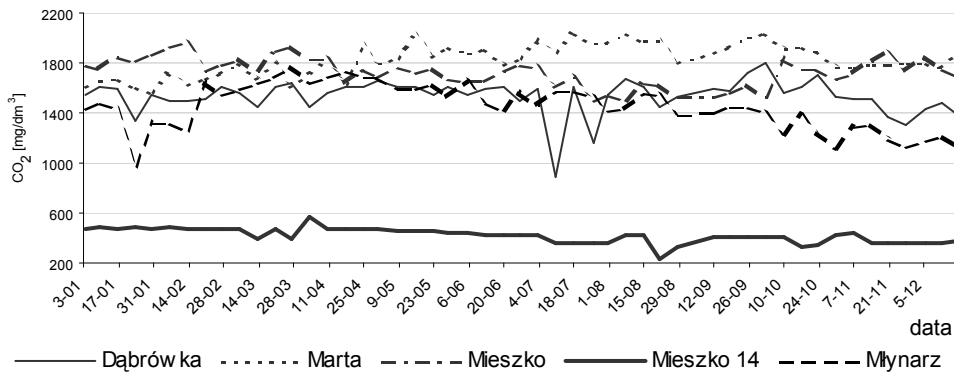
Wpływ powodzi z lipca 1997 r. na omawiane wody objawił się wyraźnym wzrostem wydajności ujęć. Szczególnie widoczne było to w ujęciach „Mieszko”, „Dąbrówka” i „Mieszko 14” (Rys. 4). Jednocześnie zaobserwowano obniżenie się zawartości rozpuszczonego w wodach CO_2 . Spadek stężeń tego gazu najszybciej i najmocniej zaznaczył się w ujęciach „Dąbrówka”, „Mieszko” i z niewielkim opóźnieniem w ujęciu „Mieszko 14” (Rys. 5). Zaobserwowano także nieznaczne obniżenie zawartości jonu wodorowęglanowego (HCO_3^-). I w tym przypadku największe zmiany wystąpiły w wodach z ujęć „Dąbrówka” i „Mieszko 14” (Rys. 6).

Innym negatywnym skutkiem powodzi 1997 r. było znaczne pogorszenie się stanu bakteriologicznego wód leczniczych. Skażenie nastąpiło prawdopodobnie w wyniku przesiąkania zanieczyszczeń przez nieszczelną obudowę koryta i tunelu Szczawnika. Migrację zanieczyszczeń ułatwiło spiętrzenie wody w potoku w wyniku wzrostu stanu wód powierzchniowych [12].



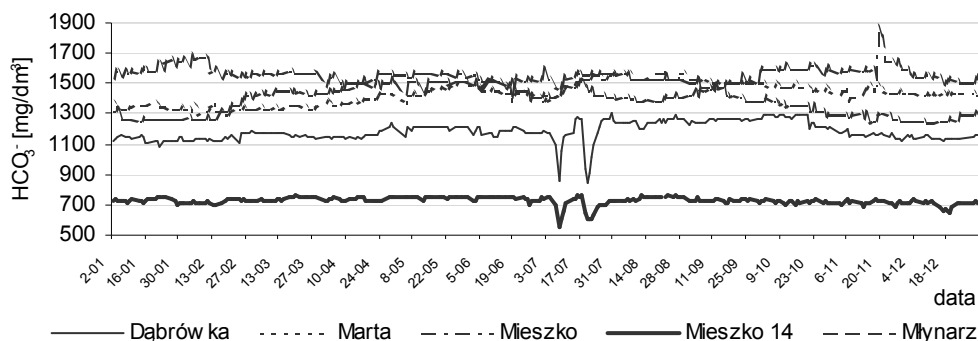
Rys. 4. Wzrost wydajności ujęć wód leczniczych w lipcu 1997 r.
(badania stacjonarne UZG Szczawno Zdrój).

Fig. 4. Increase of well discharge in medicinal waters on July 1997
(control analysis from Mining Works in Szczawno Zdrój).



Rys. 5. Zmiany zawartości CO₂ w wodach leczniczych w lipcu 1997 r.
(badania stacjonarne UZG Szczawno Zdrój).

Fig. 5. Changes of CO₂ content in medicinal waters on July 1997
(control analysis from Mining Works in Szczawno Zdrój).



Rys. 6. Zmiany zawartości HCO_3^- w wodach leczniczych w lipcu 1997 r. (badania stacjonarne UZG Szczawno Zdrój).

Fig. 6. Changes of HCO_3^- content in medicinal waters on July 1997 (control analysis from Mining Works in Szczawno Zdrój).

Omówione przykłady świadczą o realnym niebezpieczeństwie okresowego (np. sezonowego) lub trwałego zanieczyszczenia wód leczniczych Szczawna Zdroju. Zważywszy na fakt, iż wody lecznicze tego złoża są wodami mieszanymi, ich ochrona nabiera szczególnego znaczenia.

LITERATURA

- [1] CIĘŻKOWSKI W., *O zanieczyszczeniach chemicznych wód leczniczych w Sudetach*, II Naukowy Zjazd Pol. Tow. Przyj. Nauk. o Ziemi, Drzonków, 1985.
- [2] CIĘŻKOWSKI W., *Studium hydrochemii wód leczniczych Sudetów polskich*, Prace Naukowe Instytutu Geotechniki PWR, Wrocław, 1990.
- [3] CIĘŻKOWSKI W., ROSIŃSKA-WILCZEK G., *Powódz z lipca 1997 a złoża wód leczniczych Polski południowej*, w: Szkolenie służby geologicznej Resortu Zdrowia i Opieki Społecznej w Krynicy, Warszawa-Krynica, 1997.
- [4] CIĘŻKOWSKI W., DOKTÓR S., GRANICZNY M., KABAT T., LIBER-MADZIARZ E., PRZYLIBSKI T., TEISSEYRE B., WIŚNIEWSKA M., ZUBER A., *Określenie obszarów zasilania wód leczniczych pochodzenia infiltracyjnego w Polsce na podstawie badań izotopowych, zał. 35-złoże wód leczniczych Szczawna Zdroju*, Zakład Badawczo – Usługowy „Zdroje”, Wrocław, 1996.
- [5] FILBIER P., *Charakterystyka ujęć wód leczniczych w Szczawnie Zdroju*, w: Szkolenie służby geologicznej, Resort Zdrowia i Opieki Społecznej w Szczawnie Zdroju, Warszawa-Szczawno, 1996.
- [6] GROCHMALICKA-MIKOŁAJCZYK J., CIĘŻKOWSKI W., BĄBELEK T., *Analiza wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) w wodach leczniczych Sudetów*, III Ogólnopolskie Symp.: Aktualne problemy hydrogeologii, wyd. AGH, Kraków-Karniowice, 1985.
- [7] JARODZKI L., BARTKOWIAK M., CZABAJ W., SICIŃSKI W., *Zagrożenia ujęć wód mineralnych, zdrojowych i pitnych w rejonie Wałbrzycha w wyniku likwidacji Zagłębia Węglowego*,

- Wstępna seria obserwacji i badań opracowanie prognozy zmian hydrogeologicznych, Poltegor-Institut, Wrocław, 1994.
- [8] LIBER–MADZIARZ E., *Zmienność wydajności ujęć wód leczniczych eksploatowanych samoczynnie ze złóż sudeckich*, praca doktorska, Politechnika Wroclawska, Wrocław, 2001.
 - [9] LADRA D., *Inwentaryzacja koryta oraz starego tunelu potoku „Szczawnik” w Szczawnie Zdroju*, Zakład Techniki Nurkowej, Wrocław, 1990.
 - [10] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, DzU nr 61, poz. 417.
 - [11] STARZYŃSKA D., *Zagospodarowanie złoża wód leczniczych Szczawna Zdroju*, BPiUTBU „BALNEOPROJEKT” Warszawa, arch. P.P.U. Szczawno Jedlina, Szczawno Zdrój, 1995.
 - [12] WOJTKOWSKI P., *Zagrożenia antropogeniczne wód leczniczych Szczawna Zdroju*, praca magisterska WGGG, Politechnika Wroclawska, Wrocław, 2007.

CHOSEN ISSUES OF THREATS OF SZCZAWNO ZDRÓJ MEDICINAL WATERS

The impact of disadvantageous changes in natural environment may be observed in medicinal waters intakes. Because these waters are mining deposits – for their protection, for each of deposits, specific mining areas are designated. Unfortunately pollution of natural environment within spas causes disadvantageous changes in exploited medicinal waters. Article describes results of research of environmental conditions (based on selected factors) in Szczawno Zdrój and region of the spa. An attempt of analysis of the influence of mentioned factors on medicinal waters of this town was taken too.