

Możliwości wykorzystania wód termalnych występujących na terenie Wielkopolski do celów leczniczych i rekreacyjnych

Teresa Latour¹, Michał Drobnik¹



T. Latour



M. Drobnik

Thermal waters in the Wielkopolska region and possibilities of their use for therapeutics and recreation. Prz. Geol., 58: 609–612.

Abstract. Wielkopolska is one of the few Polish provinces in which resources of ground waters useful for therapeutics and recreation are still untapped. These resources of C or B category were examined in 70-ties and 80-ties of the last century, when 70 deep exploratory boreholes had been done in Wielkopolska region. On the base of the results of physicochemical analysis indicated were different possibilities of exploitation of the water from boreholes located in: Koszuty – commune Ślupca, borehole Środa IG-2, Czeszewo – commune Miłosław, borehole IG-1 and Poznań, nearby Malta Lake, borehole Swarzędz IGH-1. These boreholes were indicated because of their exploitable resources, water properties as well as natural landscape values of the spots, their infrastructure, climatic conditions and environmental factors. The water from these boreholes

were categorized as sodium chloride thermal water of diverse total mineralization degree (0.46–1.79‰) and temperature range 34–42°C. The particular waters from indicated boreholes are appropriate for many purposes as: recreation and therapy in their natural state.

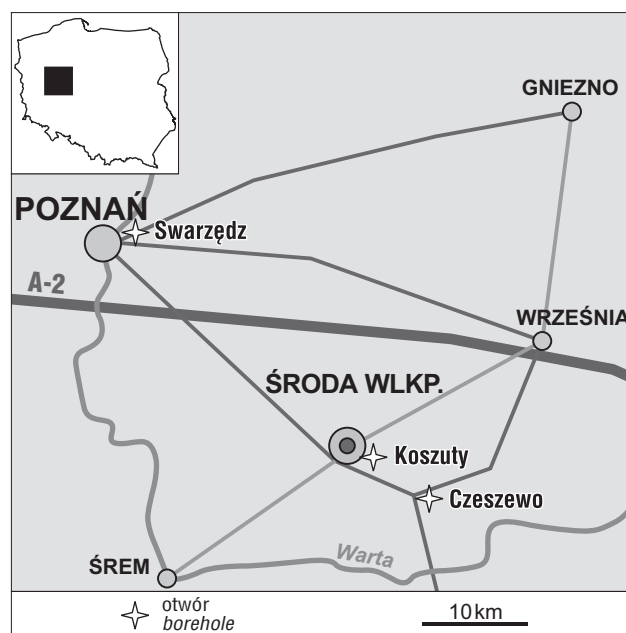
Keywords: sodium chloride thermal waters, Poznań, Czeszewo, Koszuty

Wielkopolska to obszar położony w północno-wschodniej części monokliny przedsudeckiej – w miejscu, gdzie poszczególne ogniwa retyku, jury dolnej, środkowej i górnej leżą bezpośrednio pod cienką serią kenozoiku, a tylko w północnej części przykryte są utworami kredy. Granice jury wyznacza brzeg basenu, w którym występują wody termalne (Bojarski, 1984). W profilu geologicznym omawianego rejonu stwierdzono kilka wyraźnych poziomów zbiornikowych (utwory czerwonego spągowca, dolomitu głównego, triasu i jury dolnej, będącego najlepszym poziomem wód termalnych). Najstarsze rozpoznane utwory należą do karbonu i są wykształcone w postaci piasków drobnoziarnistych oraz nieprzepuszczalnych iłowców.

Dzięki wierceniom parametryczno-strukturalnym i poszukiwawczo-naftowym (ok. 70 odwiertów), prowadzonym na terenie Wielkopolski przez Instytut Geologiczny w latach 60. i 80. ubiegłego wieku, wyznaczono wyraźną strefę samowypływów wód o temperaturze od 20 do 40°C otworami wiertniczymi w okolicach m.in.: Łagowa Lubuskiego, Środy Wielkopolskiej, Czeszewa, Swarzędza, Książa Wielkopolskiego i Wrześni.

Część spośród wyżej wymienionych odwiertów (Września IG-1, Książ IG-1) – po wykonaniu oprobowania hydrogeologicznego – została zaczopowana korkami cementowymi, inne zostały ujęte do eksploatacji. Korzystnym zjawiskiem jest istnienie w nich ciśnień artezyjskich, które umożliwiają wodom samoczynny wypływ na powierzchnię.

Dane hydrogeologiczne odwiertów oraz zawartość podstawowych składników mineralnych wody pobranej z otworów w Koszutach (Środa IG-2), Czeszewie w gminie Miłosław (IG-1 Joanna) oraz Poznaniu (Swarzędz IGH-1) zawarto w tabeli 1 (położenie wymienionych miejscowości przedstawiono na rycinie 1). Są to odwierty, których zasoby zatwierdzono w kategorii C lub B.



Ryc. 1. Lokalizacja miejscowości, w których znajdują się omawiane ujęcia wód termalnych

Fig. 1. Location of places where relevant thermal waters are available

Odwiert Środa IG-2 w miejscowości Koszuty k. Środy Wielkopolskiej

Otwór Środa IG-2 wykonano w 1966 r. do głębokości 3150 m i oprobowano w zakresach: 2550–2406 m (pstry piaskowiec środkowy), 2076–2057 m (wapień muszlowy dolny), 1666–1621 m (kajper) oraz 1020–1012 m (jura dolna). Na głębokości 1100–1060 m poziom zaczopowano korkiem cementowym (Gajewska & Raczyńska, 1982). Uzyskaną z niego wodę mineralną, której maksymalna temperatura zmierzona na wypływie po 48 godzinach eksploatacji wynosiła ok. 41°C, według klasyfikacji balneologicznej należy uznać za hipertermalną. Otwór został zatłoczony płuczką wiertniczą w celu ochrony przed korozyj-

¹Zakład Tworzyw Uzdrowiskowych, Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny, ul. Słowackiego 8, 60-823 Poznań; tlatour@pzh.gov.pl

Tab. 1. Dane hydrogeologiczne oraz podstawowe składniki mineralne omawianych wód termalnych

Table 1. Hydrogeological conditions and basic mineral components of relevant thermal waters

Parametry Parameters	Odwierty Boreholes					
	Swarzędz IGH-1 Poznań		IG-1 Joanna Czeszewo		Środa IG-2 Koszuty	
Głębokość otworu Borehole depth	1306 m		1020 m		1020–1012 m	
Jedn. geologiczna Geological unit	jura dolna Lower Jurassic		jura dolna Lower Jurassic		jura dolna Lower Jurassic	
Maks. wydajność Max. capacity	76,36 m ³ /h		15,43 m ³ /h		40 m ³ /h	
Temperatura wody Water temperature	39,8°C		34°C		41°C	
Składniki rozpuszczone Dissolved constituents	Zawartość Content					
	mg/dm ³ *	% mval	mg/dm ³ **	% mval	mg/dm ³ ***	% mval
NH ⁴⁺	7,85	0,14	0,55	0,04	125,69	4,51
Na ⁺	6350,0	90,56	1680,0	93,85	2950	92,20
K ⁺	40,0	1,02	21,20	0,67	24	0,44
Ca ²⁺	328,66	5,38	44,96	2,85	–	–
Mg ²⁺	126,40	3,41	22,50	2,26	41,64	2,46
Fe ^{2+/3+}	4,15	0,05	3,00	0,10	3,12	0,09
Sr ²⁺	15,88	0,13	–	–	–	–
Ba ²⁺	0,316	0	<1	–	–	–
Mn ²⁺	0,05	0	0,18	0,01	0,3	0,01
Zn ²⁺	0,078	0	0,185	0,01	–	–
As ^{3+/5+}	0,04	0	–	–	–	–
F ⁻	0,18	0	0,05	0	–	–
Cl ⁻	10457,8	96,66	2623,30	94,60	4690,96	95,10
Br ⁻	6,50	0,04	2,26	0	4,4	0,04
J ⁻	0,90	0	<0,05	0		
HCO ₃ ⁻	310,9	1,90	171,00	3,58	222,11	2,62
SO ₄ ²⁻	180,0	1,40	69,5	1,82	149,6	2,24
HBO ₂	9,95	–	<0,5	–	17,0	–
H ₂ SiO ₃	13,64	–	–	–	22,1	–
Σ	17855,47	–	4638,99	–	8250,92	–

*analiza z lutego 2009 r. wykonana przez NIZP-PZH Poznań

*analysis performed by NIZP-PZH Poznań (February, 2009)

**analiza z lutego 1991 r. wykonana przez PZH Poznań

**analysis performed by PZH Poznań (February, 1991)

***analiza z 1966 r. wykonana przez Główny Laboratorium Instytutu Geologicznego

***analysis performed by Geological Institute Main Laboratory (1966)

nym niszczaniem rur i zamknięty niskociśnieniową głowicą eksploatacyjną. Pobrane do analizy chemicznej próbki wody zostały przebadane w Głównym Laboratorium Instytutu Geologicznego w Warszawie oraz Laboratorium Balneochemicznym i Mikrobiologicznym Państwowego Przedsiębiorstwa *Obsługa Techniczna Uzdrawisk* w Warszawie. Stwierdzono, że wodę tę można zaklasyfikować jako 0,8% chlorkowo-sodową. W składzie wody dominowały chlorki (95,10% mval) i sól (92,20% mval), obecne były również jodki i bromki – w znaczącym stężeniu, pozwalającym na określenie jej jako swoistej, jodkowej.

Ten stopień mineralizacji (8,2 g/dm³) w stosunku do prawie nasyconych solanek w utworach kajpru świadczył o istnieniu bardzo wyraźnego proggu hydrochemicznego, związanego z izolacją na głębokości 1200–1600 m, gdzie doszło do całkowitego oddzielenia poziomów zbiornikowych triasu od poziomu jury dolnej. Wody mineralne z rejonu Środy Wlkp. są podobnego typu chemicznego jak solanki z Ciechocinka, jednak o kilkukrotnie niższej mineralizacji. W wodzie z otworu Środa IG-2 stwierdzono podwyższone zawartości gazu – 82 cm³ w 1 dm³ próbki – który stanowił mieszaninę azotu (54,8% obj.), dwutlenku węgla (44,9% obj.) oraz domieszek gazów szlachetnych. Wydajność eksploatacyjna tego ujęcia wynosiła ok. 40 m³/h na samowypływie, co należy uznać za jedną z wyższych wśród ustalonych dla ujęć wód chlorkowo-sodowych na Niżu Polskim. Rozpoznany zasób tej wody termalnej zatwierdzono w kategorii C (Potocki, 1972).

Parametrem podnoszącym przydatność wody z otworu Środa IG-2 jest jej temperatura na wypływie, która zapewnia uzyskanie w basenach lub wannach kąpielowych temperatury 37°C.

W 1966 r. ujęcie Środa IG-2 przekazano Zjednoczeniu *Uzdrowiska Polskie* oraz władzom terenowym do wykorzystania w celach balneologiczno-leczniczych (Wysocka i in., 1975). W latach 70. ubiegłego wieku Koszuty były miejscowością, na którą rozciągnięto niektóre przepisy o ochronie uzdrowisk (Pilich & Potocki, 1975; Bestyńska i in., 1979). Powstały w tym czasie różne projekty wykorzystania wody, w tym w rehabilitacji chorych z rejonu Poznania oraz w profilaktyce chorób zawodowych u osób zatrudnionych w przemyśle, zwłaszcza w dużych zakładach pracy. Dodatkowym elementem inspirującym niektóre projekty było istnienie w tej miejscowości obiektów nadających się do adaptacji na pomieszczenia hotelowe i zabiegowe. Plany te nie zostały nigdy zrealizowane.

Odwier IG-1 Joanna w miejscowości Czeszewo k. Miłosławia

Odwier IG-1 Joanna wykonano w 1974 r. początkowo do głębokości 3626 m, na której zalegają utwory permu dolnego (czerwony spagowiec). Nad nimi występują utwory cechsztynu (3587–2943 m), triasu (2953–2248 m) i wapienia muszlowego (2248–1974 m) oraz kajpru (1974–1413 m) i retyku (1413–936,5 m). Po częściowej likwidacji otworu w przedziale głębokości 3626–1020 m wykonano perforację rur w interwale 960–930 m (stropowa partia retyku) i uzyskano samowypływ wody termalnej o temperaturze 35°C. Dalsze prace, w tym dokumentacje zasobów w kategorii B, zostały wykonane przez Instytut Geologiczny w 1977 r. Ustalono wówczas wydajność eksploatacyjną tego otworu (Q = 15,4 m³/h, przy depresji S = 19,5 m)

i wykonano kolejne analizy fizykochemiczne wody, potwierdzające jej temperaturę 34°C i skład chemiczny (Szarszewska, 1978). Woda została zakwalifikowana jako mineralna 0,46% chlorkowo-sodowa, hipotermalna. Również późniejsze analizy fizykochemiczne z otworu IG-1 Joanna w Czeszewie (analiza wykonana w Laboratorium ZTU-PZH w 1991 r.) wskazują na stabilność jej składu mineralnego. Zawiera ona 94,60% mval jonu chlorkowego i 93,85% mval jonu sodowego. Nie stwierdzono w niej składników naturalnego pochodzenia potencjalnie toksycznych, w stężeniu uznanym za szkodliwe dla zdrowia przy doustnym stosowaniu ani wskaźników kontaktu z zanieczyszczeniem zewnętrznym – chemicznych i mikrobiologicznych.

Wody chlorkowo-sodowe, hipoosmotyczne, do których zalicza się surowiec z odwiertu IG-1 w Czeszewie, są zalecane do picia sportowcom i osobom pracującym fizycznie w warunkach uciążliwych, zwłaszcza w wysokich temperaturach. Woda z odwiertu IG-1 Joanna mogłaby być stosowana w dni upalne lub profilaktycznie przez osoby pracujące w hutnictwie, górnictwie itp. Po nieznacznym podgrzaniu mogłaby znaleźć zastosowanie także w kąpielach, przeznaczonych zwłaszcza dla osób osłabionych fizycznie i ludzi starszych oraz dzieci – wymagających ostrożnego dawkowania bodźców chemicznych (Madeyski, 1990).

Odwiert IG-1 został przekazany przez Instytut Geologiczny Urzędowi Miasta i Gminy w Miłosławiu. Znajduje się na działce stanowiącej własność prywatną.

W grudniu 2003 r. z inicjatywy Towarzystwa Wykorzystania Wód Termalnych i Wąlorów Naturalnych Ziemi Czeszewskiej rozpoczął w Czeszewie działalność Warsztat Terapii Zajęciowej *Radość*, w której wykorzystuje się lecznicze właściwości wody do celów rehabilitacyjnych osób niepełnosprawnych intelektualnie i fizycznie z terenu gminy.

Miłosław to miejscowość położona wśród lasów, z dobrym klimatem oraz ciekawą architektonicznie zabudową. Starania wykorzystania wody z otworu IG-1 Joanna, podejmowane przez wspomniane towarzystwo są hamowane trudnościami w kupnie gruntu, na którym znajduje się odwiert. W oczekiwaniu na jej udostępnienie w Czeszewie prowadzi się obecnie działalność rekreacyjno-wypoczynkową oraz hipoterapię.

Odwiert IGH-1 Swarzędz w Poznaniu

Otwór IGH-1 Swarzędz zlokalizowany jest w Poznaniu przy ul. Wileńskiej (nad Jeziorem Maltańskim). Wykonano go na zlecenie Centralnego Urzędu Geologii w marcu 1982 r. do głębokości 1306 m. Do 179 m p.p.t. występują osady czwartorzędu, paleogenu i neogenu – początkowo piaski drobnoziarniste i glina zwałowa, a niżej: iły, mułki i żwiry. Do 742 m p.p.t. sięgają utwory jury górnej, reprezentowane przez wapienie, wapienie margliste, margle, mułowce i iłowce. Utwory jury środkowej – margle i mułowce margliste miejscami przewarstwione piaskowcami – występują na głębokości 742–854 m. Skał dolnojurajskich, zalegających prawdopodobnie do głębokości ok. 1330 m nie przewiercono. Ze względów technicznych otwór zakończono w stropie warstw mechowskich, czyli najbardziej perspektywicznego horyzontu na Niżu Polskim. Utwory jury dolnej, występujące w strefie głębokości 854–1306 m, wykształcone są w postaci piaskowców, iłowców i mułowców (Płoniewski, 1982). Szczegółowy profil geologiczny tego odwiertu przedstawiono w tabeli 2.

Otwór został zafiltrowany w interwale 876,7–1306 m, z częścią perforowaną o długości 138,06 m. Jego zasoby eksploatacyjne udokumentowano w kategorii B. Temperatura wody chlorkowo-sodowej na wypływie mieściła się w granicach 39,6–42,2°C i zależała od wydajności eksploatacyjnej, wahającej się od 33,84 do 73,36 m³/h, przy depresji $S = 3,45\text{--}14\text{ m}$ (w czasie 18 godzin pompowania).

Wyniki analiz fizykochemicznych prób wody z tego otworu, uzyskane w laboratoriach ośrodków naukowych w różnym czasie (Laboratorium Instytutu Geologicznego i Balneoprojekt – 1982 r., Laboratorium Zakładu Tworzyw Uzdrowiskowych NIZP-PZH – 2009 r.), potwierdzają stabilność jej składu chemicznego. Należy uznać, że woda z

Tab. 2. Profil geologiczny odwiertu IGH-1 Swarzędz w Poznaniu (Płoniewski, 1982, zmienione)

Table 2. Geological profile of borehole IGH-1 Swarzędz placed in Poznań (Płoniewski, 1982, modified)

Czwartorzęd <i>Quaternary</i> 0–66 m	
Neogen <i>Neogene</i> 66,5–69 m	Pliocen <i>Pliocene</i> 66,5–69 m
	Miocen <i>Miocene</i> 69–176 m
Paleogen <i>Paleogene</i> 69–179 m	Oligocen <i>Oligocene</i> 176–179 m
Jura górna <i>Upper Jurassic</i> 179–742 m	Tyton środkowy <i>Middle Tithonian</i> 179–216 m
	Tyton dolny <i>Lower Tithonian</i> 216–279 m
	Kimeryd górny <i>Upper Kimmeridgian</i> 279–389 m
	Kimeryd dolny <i>Lower Kimmeridgian</i> 389–579 m
	Oksford <i>Oxfordian</i> 579–742 m
Jura środkowa <i>Middle Jurassic</i> 742–854 m	Kelowej <i>Callovian</i> 742–745,5 m
	Baton <i>Bathonian</i> 745,5–835 mm
	Bajos górny <i>Upper Bajocian</i> 835–854 m
Jura dolna <i>Lower Jurassic</i> 854–1306 m	Toark górny (warstwy kamieńskie) <i>Upper Toarcian (Kamień Beds)</i> 854–967 m
	Toark dolny (warstwy gryfickie) <i>Lower Toarcian (Gryfice Beds)</i> 967–1077 m
	Pliensbach górny (warstwy komorowskie) <i>Upper Pliensbachian (Komorowo Beds)</i> 1077–1186 m
	Pliensbach dolny (warstwy łobeskie) <i>Lower Pliensbachian (Łobez Beds)</i> 1186–1241 m
	Sinemur górny (warstwy radowskie) <i>Upper Sinemurian (Radowo Beds)</i> 1241–1287 m
	Sinemur dolny (warstwy mechowskie) <i>Lower Sinemurian (Mechowo Beds)</i> 1287–1306 m

Jednostki litostratigraficzne zmienione zgodnie z Tabelą *Stratigraficzną Polski* (Wagner, red., 2008)

Lithostratigraphic units according to Stratigraphic table of Poland (Wagner, ed., 2008)

odwiertu IGH-1 Swarzędz to 1,78% woda chlorkowo-sodowa (solanka), hipertermalna. Zawiera ona przede wszystkim chlorki (96,66% mval) i sól (90,56% mval) oraz jony wapnia ($328,66 \text{ mg/dm}^3$) i magnezu ($126,4 \text{ mg/dm}^3$), a ponadto bromki ($6,50 \text{ mg/dm}^3$) i jodki ($0,9 \text{ mg/dm}^3$).

Właściwości lecznicze wód termalnych chlorkowo-sodowych

Wody te mogą być wykorzystywane przede wszystkim do kąpieli, inhalacji oraz kuracji pitnych, według wskazań lekarskich. Z uwagi na znaczne zasoby i wydajność omawianych otworów, czerpana z nich woda może być wykorzystywana w basenach leczniczych i rehabilitacyjnych. Ze względu na niższy w porównaniu z solankami stopień mineralizacji ($<1,5\%$) wody pozabiegowe stanowią mniejsze zagrożenie dla środowiska naturalnego przy ich odprowadzaniu z basenów.

Zabiegi z użyciem omawianych wód mineralnych chlorkowo-sodowych (0,46–1,78%), termalnych (34–42,2°C), zastosowane w formie kąpieli, działają kompleksowo – chemicznie i termicznie. Najpierw bezpośrednio na skórę i tkanki przyległe, powodując zwiększenie ich ukrwienia. Następnie – poprzez receptory skóry i autonomiczny układ nerwowy oraz hormony tkankowe – wywołują szereg miejscowych i ogólnych reakcji. Wynikiem tego działania jest zmniejszenie pobudliwości nerwów czuciowych i ruchowych, poprawa ukrwienia skóry, zwiększenie nieswoistej odporności, regulacja krążenia krwi (Straburzyńska-Lupa & Straburzyński, 2008).

Wody tego typu stosuje się w leczeniu (Ponikowska & Ferson, 2008):

- przewlekłych zmian zwyrodnieniowych stawów i kręgosłupa,
- gośćca reumatoidalnego,
- przykurczów pourazowych mięśni,
- przewlekłych zapaleń stawów,
- stanów po zabiegach chirurgicznych narządów ruchu,
- nerwobóli, zapalenia korzonków nerwowych,
- dolegliwości w czasie rekonwalescencji, zwłaszcza dzieci,
- wad kręgosłupa,
- skolioz.

Kąpiel można łączyć z gimnastyką leczniczą w basenie, zwłaszcza napełnianym wodą o niższej mineralizacji ($<1,5\%$).

Wykorzystanie omawianych wód chlorkowo-sodowych w celach rekreacyjno-sportowych i leczniczych

Według informacji uzyskanych ze wspomnianego wyżej Towarzystwa Wykorzystania Wód Termalnych i Wąłorów Naturalnych Ziemi Czeszewskiej istnieją aktualnie realne możliwości wykupienia gruntu, na którym znajduje się odwiert IG-1 Joanna w Czeszewie i zagospodarowania go zgodnie z wcześniejszym zamierzeniem.

Najbardziej zaawansowane są działania związane z wykorzystaniem wody termalnej z odwiertu Swarzędz IGH-1 w Poznaniu. Wiosną 2009 r. rozpoczęła się budowa jednego z największych w Polsce obiektów wodnych pod nazwą *Termy Maltańskie*. Obiekt ten będzie składał się z dwóch części: sportowej, gdzie znajdzie się m.in. basen olimpijski oraz basen z wieżą do skoków, i rekreacyjnej, w której znajdują się baseny, zjeżdżalnie z efektami świetlnymi i aku-



Ryc. 2. Projekt ośrodka rekreacyjno-sportowego nad Jeziorem Maltańskim w Poznaniu (wg ATJ Architekti Warszawa)

Fig. 2. Project of Sport and Recreation Centre placed nearby Malta Lake in Poznań (according to ATJ Architekti Warszawa)

stycznymi oraz pawilon odnowy biologicznej – w tym również do kąpieli solankowych.

Z *Term Maltańskich* będzie mogło korzystać jednocześnie 665 osób, a w ciągu dnia – nawet 5500 osób (Dmitrzak, 2009). Zakończenie budowy obiektu, którego projekt przedstawiono na rycinie 2, przewiduje się na sierpień przyszłego roku.

Literatura

- BESTYŃSKA B., TYCZKA S. & GÓRA T. 1979 – Miejscowości potencjalnie uzdrowiskowe w planie perspektywicznego rozwoju lecznictwa uzdrowiskowego w Polsce. *Problemy Uzdrowiskowe*: 127–137.
- BOJARSKI L. 1984 – Wody termalne niewykorzystanym bogactwem Wielkopolski. Materiały Konferencji „Permskie surowce Wielkopolski”. Wyd. UAM, Poznań (archiwum ZTU).
- DMITRZAK A. 2009 – Źródło dla Małty. [W:] *Echo Miasta*, 23 lipca 2009 r., Poznań.
- GAJEWSKA I. & RACZYŃSKA A. 1982 – Środa IG-2, Środa IG-3. Profile głębokich otworów wiertniczych Instytutu Geologicznego. Wyd. Geol., Warszawa (archiwum ZTU).
- MADEYSKI A. 1990 – Wstępna opinia w sprawie uruchomienia działalności uzdrowiskowej w Czeszewie (województwo poznańskie) opracowana w Instytucie Medycyny Uzdrowiskowej (archiwum ZTU).
- PILICH A. & POTOCKI I. 1975 – Zasoby wód leczniczych w uzdrowiskach i na terenach potencjalnie uzdrowiskowych na tle nowego podziału administracyjnego Polski. Instytut Balneoklimatyczny, Warszawa (archiwum ZTU).
- PŁONIEWSKI Z. 1982 – Ujęcie termalnej wody mineralnej z utworów jury dolnej w otworze Swarzędz IGH-1 w Poznaniu. Centralny Urząd Geologii, Instytut Geologiczny, Warszawa (archiwum ZTU).
- PONIKOWSKA I. & FERSON D. 2008 – Nowoczesna medycyna uzdrowiskowa. Wyd. Medi, Warszawa.
- POTOCKI I. 1972 – Wpływ geologicznego poszukiwania i dokumentowania zasobów wód mineralnych na programowanie rozbudowy sieci uzdrowisk w Polsce. Praca doktorska. *Problemy Uzdrowiskowe*, 5.
- STRABURZYŃSKA-LUPA A. & STRABURZYŃSKI G. 2008 – Fizjoterapia z elementami klinicznymi. Wyd. PZWL, Warszawa.
- SZARSZEWSKA Z. 1978 – Dokumentacja hydrogeologiczna w kat. B wód mineralnych ujętych otworem Czeszewo IG-1 w Czeszewie k. Miłosławia – woj. poznańskie, zlewnia Warty. Biuro Projektów i Usług Technicznych Branży Uzdrowiskowej „Balneoprojekt”, Warszawa (archiwum ZTU).
- WAGNER R. (red.) 2008 – Tabela stratygraficzna Polski. PIG, Warszawa.
- WYSOCKA E., GÓRA T. & PŁONIEWSKI Z. 1975 – Wytyczne programowe i przestrzenne wprowadzenia lecznictwa uzdrowiskowego do miejscowości potencjalnie uzdrowiskowych byłego województwa poznańskiego. *Problemy Uzdrowiskowe*, 8: 99–121.

Praca wpłynęła do redakcji 10.03.2010 r.

Po recenzji akceptowano do druku 5.05.2010 r.