

Szatten Dawid, Jendrzejek Damian. Charakterystyka przepływu wód podziemnych pomiędzy kanałem lateralnym Zbiornika Koronowskiego a korytem „Martwej” Brdy = Characteristics of groundwater flow between the lateral channel of koronowski reservoir and riverbed of "dead" Brda river. *Journal of Health Sciences*. 2014;4(11):145-155. ISSN 1429-9623 / 2300-665X. <http://journal.rsw.edu.pl/index.php/JHS/article/view/2014%3B4%2811%29%3A145-155>

The former journal has had 5 points in Ministry of Science and Higher Education of Poland parametric evaluation. Part B item 1107. (17.12.2013).

© The Author (s) 2014;

This article is published with open access at License Open Journal Systems of Radom University in Radom, Poland provided the original author(s) and source are credited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited. Conflict of interest: None declared. Received: 10.09.2014. Revised 15.09.2014. Accepted: 04.11.2014.

## **Charakterystyka przepływu wód podziemnych pomiędzy kanałem lateralnym Zbiornika Koronowskiego a korytem „Martwej” Brdy**

### **Characteristics of groundwater flow between the lateral channel of koronowski reservoir and riverbed of "dead" Brda river**

**Dawid Szatten, Damian Jendrzejek**

**Wydział Kultury Fizycznej, Zdrowia i Turystyki, Uniwersytet Kazimierza Wielkiego,  
Bydgoszcz, Polska**

**Faculty of the Physical Education, Health and Tourism, Kazimierz Wielki University,  
Bydgoszcz, Poland**

**Adres: 85-428 Bydgoszcz, ul. Mińska 15 e-mail: szatten@ukw.edu.pl**

**Słowa kluczowe:** wody podziemne, wypływ wód podziemnych, kanał lateralny, Zbiornik Koronowski, „Martwa” Brda

**Key words:** groundwater, outflow of groundwater, lateral channel, Koronowski Reservoir, “Dead” Brda River

#### **Abstract**

Koronowski Reservoir was created in the 60-ies of XX century by soil dam on the 49.115 km of the Brda River. The main water flow was directed to east by lateral channel to the hydropower plant in Samociążek. The water flow of the Brda River in Koronowo city was stopped. "Dead" Brda on the section from the dam in Pieczyska to the hydropower plant in Samociążek is characterized by high intensity concentrated of groundwater outflows occurrence. Analyzed the intensity of groundwater outflows and the geological structure of the area between lateral channel and “Martwa” Brda valley.

#### **Wprowadzenie**

Powstanie Zbiornika Koronowskiego przyczyniło się do nieodwracalnych zmian środowiska przyrodniczego. Nie ulega wątpliwości, iż nagromadzenie w przyrodzie wielkiej ilości wody zmienia w zasadniczy sposób warunki naturalne otaczającego terenu, bowiem zbiorniki przyzaporowe w przyrodzie są elementem sztucznym, powstałym nagle, więc dają też nieoczekiwane efekty (Pietrucień, 1967). Zbiornik Koronowski nie ograniczył swojego oddziaływania do obszaru poddanemu zalaniu, jednak dzięki skierowaniu wód do

hydroelektrowni w Samociątku kanałem lateralnym, zmienił także stosunki hydrologiczne na obszarze tzw. „pętli koronowskiej”. Uruchomiło to szereg procesów w środowisku przyrodniczym, m.in. intensyfikację wypływu wód podziemnych w strefie krawędziowej „Martwej” Brdy.

## Cel

Celem było zbadanie intensywności wypływu wód podziemnych ze strefy krawędziowej na odcinku od zapory w Pieczyskach do hydroelektrowni w Samociątku. Umożliwiło to określenie wpływu kanału lateralnego Zbiornika Koronowskiego, na stosunki hydrogeologiczne analizowanego obszaru oraz stosunki hydrologiczne całej „pętli koronowskiej” (kanał lateralny oraz „Martwa” Brda).

## Materialy i metody

W celu dokonania analizy hydrogeologicznej pod kątem przepływu wód podziemnych pomiędzy kanałem lateralnym Zbiornika Koronowskiego a korytem „Martwej” Brdy dokonano analizy wierceń hydrogeologicznych zgromadzonych w zasobach Archiwum Geologicznego w Bydgoszczy. Zebrane dane posłużyły za materiał źródłowy do wykonania profili geologicznych, oraz wykreślenia przebiegu hydroizohips na danym obszarze.

W celu obserwacji wydajności wypływu wód podziemnych w obszarze od zapory w Pieczyskach do hydroelektrowni w Samociątku, zinwentaryzowano ważniejsze wypływy, po czym objęto je monitoringiem wydajności. W celu otrzymania wartości przepływu wód skorzystano ze wzoru (Pazdro, Kozerski, 1990):

$$Q = \frac{2}{3} \mu b h \sqrt{2gh}$$

gdzie:

$\mu$ - współczynnik kontrakcji przepływu ujmujący opory, zależny od dławienia strumienia przelewowego, szerokości przelewu i jego kształtu (przyjęto wartość  $\mu = 0,68$ ),

b- szerokość wykroju przelewu,

h- wysokość przelewającej się warstwy wody,

g- przyspieszenie ziemskie.

## Wyniki i dyskusja

Przed powstaniem Zbiornika Koronowskiego sieć hydrograficzna badanego obszaru tylko w niewielkim stopniu była zmieniona przez człowieka. Główny ciek stanowiła rzeka Brda, której średni roczny przepływ w Koronowie, w latach 1925- 1934 wynosił  $24,7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  (Pietrucień, 1967). Wysoka jeziorność oraz lesistość w górnej części jej zlewni, gwarantowały regularność jej przepływu w ciągu całego roku hydrologicznego. Jedynym urządzeniem hydrotechnicznym piętrzącym wówczas wodę na badanym obszarze, był Jaz Młyński położony na rzece Brdzie w obrębie Koronowa przy ulicy Bydgoskiej. Wybudowanie zapory przyczyniło się do elektryfikacji młyna w związku z zatrzymaniem przepływu wody przez miasto. Na terenie obecnej zlewni „Martwej” Brdy funkcjonowały dawniej dwa mniejsze młyny, postawione na strumieniach, które były prawostronnymi dopływami rzeki. Jednak 1 kwietnia 1888 roku gwałtowny przybór wody przyczynił się do zniszczenia kamiennego młyna, do dzisiaj są widoczne tylko jego ruiny (Borsuk, 1994). Drugi młyn zwany „Diabelskim Młynem” zbudowany z drewnianej konstrukcji szkieletowej wypełniony był cegłą powstał w 1888 roku. Jednak ze względu na zdecydowanie mniejsze powierzchnie ich

zbiorków piętrzących, nie miały one znaczącego wpływu na stosunki hydrograficzne zlewni analizowanej cząstkowej rzeki Brdy.

Obszary miejscowości Koronowo już ponad sto lat temu chronili tereny dzisiejszego Parku Grabina Źródła przed spływem wód opadowych i roztopowych sprawnie funkcjonującymi systemami drenująco – nawadniającymi, tj. wybrukowane rynny, bruzdy studzienki rewizyjne oraz urządzenia przeciw erozyjne w postaci murów oporowych (Przyborowski, 2003). Jednak w czasach współczesnych zaniechano prac konserwacyjnych i te systemy już nie spełniają swojej roli. Zabiegi te związane zapewne były, poza ww. spływem powierzchniowym wód, ochroną przed wypływami i wysiękami wód podziemnych, przyczyniającymi się do intensyfikacji procesów osuwiskowych na tym obszarze.

Znacznie większy wpływ na hydrografię zlewni cząstkowej „Martwej” Brdy przed wybudowaniem Zbiornika Koronowskiego miały rowy melioracyjne - drenujące i nawadniające pola uprawne, które często łączyły się naturalnymi strumieniami wpływającymi do Brdy.

Powstanie Zbiornika Koronowskiego w latach 1959-1961, w wyniku przegrodzenia biegu rzeki Brdy, w 49,115 km zaporą ziemną w miejscowości Pieczyska, zmieniło charakter obiegu wód od zapory do elektrowni wodnej w Samociążku. Główny przepływ wód skierowany został na wschód kanałem lateralnym do hydroelektrowni, natomiast koryto „Martwej Brdy” zasilane jest jedynie wodami infiltrującymi piaszczystą zaporę, niewielkimi ciekami – położonymi głównie na prawym jej brzegu, oraz wodami podziemnymi infiltrującymi z kanału lateralnego w kierunku doliny „Martwej Brdy”. Koniecznością stało się wybudowanie jazu piętrzącego w Okolu, położonego około 1,9 km na północ od hydroelektrowni, w celu gwarantowanego zapełnienia koryta na odcinku do Jazu Młyńskiego w centrum miasta. Należy podkreślić, iż Jaz Młyński zapewnia utrzymanie poziomu wody w kierunku zapory, co zapobiega „wyschnięciu” koryta Martwej Brdy (Bączkowski, 1986).

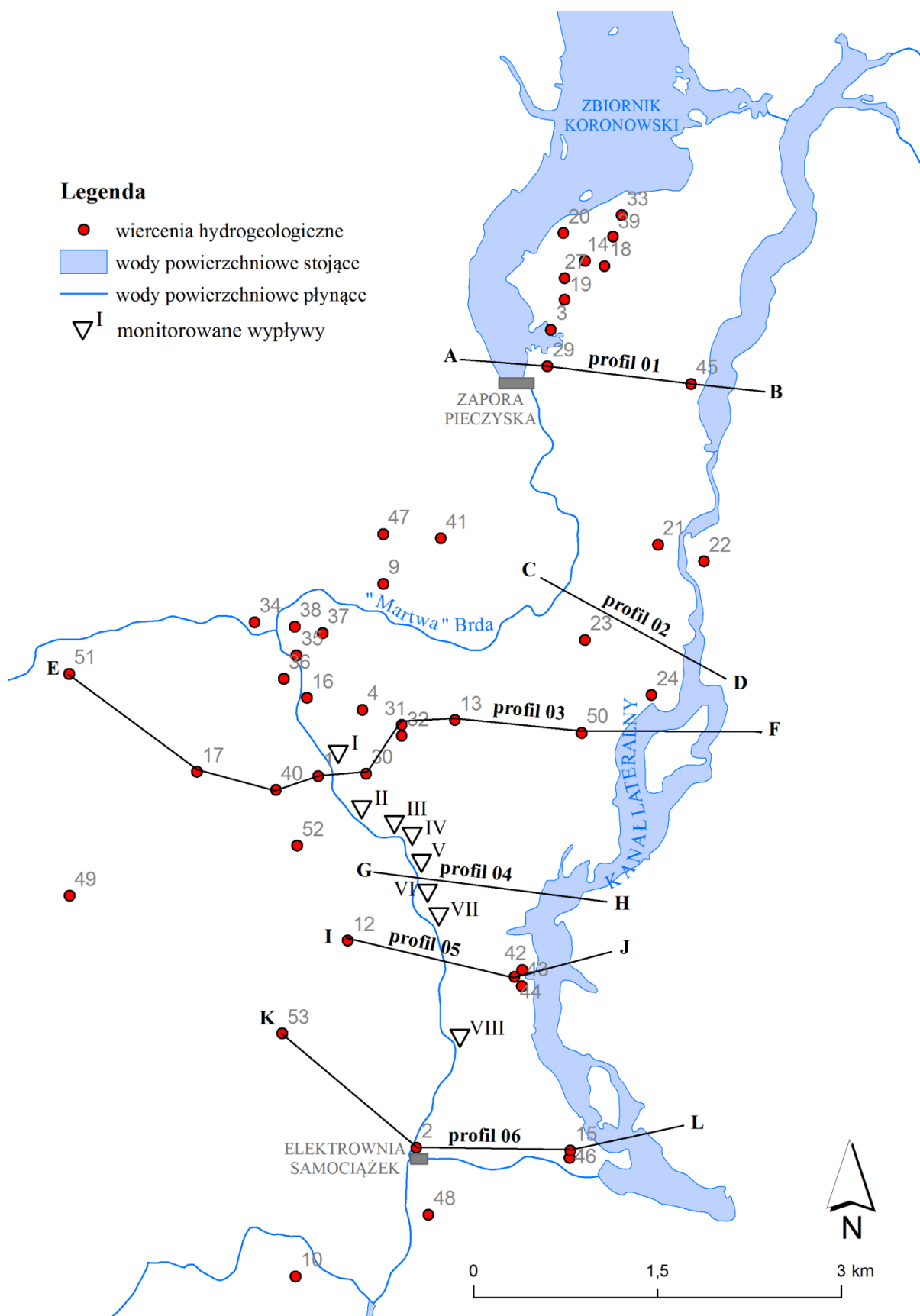
Według Projektu wstępnego zbiornika elektrowni wodnej Koronowo (1950) w 1956 roku na terenie przyszłej hydroelektrowni w Samociążku dokonano zmiany kierunku odpływu istniejącego strumyka by odwodnić teren (Bączkowski, 1986). Fakt ten, świadczy, o tym że jeszcze przed powstaniem Zbiornika Koronowskiego w korycie Brdy i na zboczach doliny miał miejsce wypływ wód podziemnych. Także na zachód od nieistniejącego już jeziora Moczar znajdują się dwie nieduże, słabo widoczne dolinki erozyjne, które mogły powstać w wyniku działalności wód z odpływu podziemnego.

Wypływy wód podziemnych na lewym brzegu „Martwej” Brdy na odcinku od zapory w Pieczyskach do hydroelektrowni w Samociążku cechują się różną intensywnością. Nieskoncentrowane wysięki, położone są zazwyczaj najpłycej w dolinie rzeki. Nie stanowią one podstawy analiz w niniejszej pracy. Autorzy skoncentrowali się na monitoringu wydajności skoncentrowanych wypływów, których zestawienie znajduje się w tabeli 1.

Tab. 1. Wydajność wypływu wód podziemnych na stanowiskach pomiarowych w 2013 roku

Lp.	stanowisko	wiosna	lato	jesień
		[ l*s <sup>-1</sup> ]		
1	I	0,590	0,187	0,187
2	II	0,718	0,287	0,102
3	III	0,528	0,142	0,463
4	IV	0,359	brak wypływu	brak wypływu
5	V	0,528	brak wypływu	brak wypływu
6	VI	1,493	0,813	2,629
7	VII	1,781	brak wypływu	2,087
8	VIII	0,718	0,187	3,026
	<b>suma</b>	<b>6,715</b>	<b>1,615</b>	<b>8,494</b>

Wszystkie wypływy prowadziły wodę w czasie wiosennych pomiarów. Najintensywniejszymi (VI, VII) wypływało ponad  $1,0 \text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$  wody (rycina 1). Sumaryczna wydajność wszystkich monitorowanych wypływów w okresie wiosennym wynosiła  $6,715 \text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$ . W okresie letnim trzy wypływy nie prowadziły wody. Wydajność pozostałych zmalała o 60–70 %, za wyjątkiem wypływu nr 6, którego wydajność spadła o 45%. Świadczyć to może o jego połączeniu z głębszymi warstwami wodonośnymi. Suma wydajności wszystkich monitorowanych wypływów w okresie letnim zmalała do poziomu  $1,615 \text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$ . W czasie ostatniej serii pomiarowej dwa wypływy nadal nie prowadziły wody po okresie letnim. Sumaryczna wydajność wypływów odbudowała poziom do  $8,494 \text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$ .



Ryc. 1. Lokalizacja monitorowanych wypływów wód podziemnych na tle sieci hydrograficznej „pętli koronowskiej”, wierceń i profili hydrogeologicznych  
 Źródło: Opracowanie własne na podstawie Rastrowej Mapy Podziału Hydrograficznego Polski (2007) oraz danych Archiwum geologicznego w Bydgoszczy

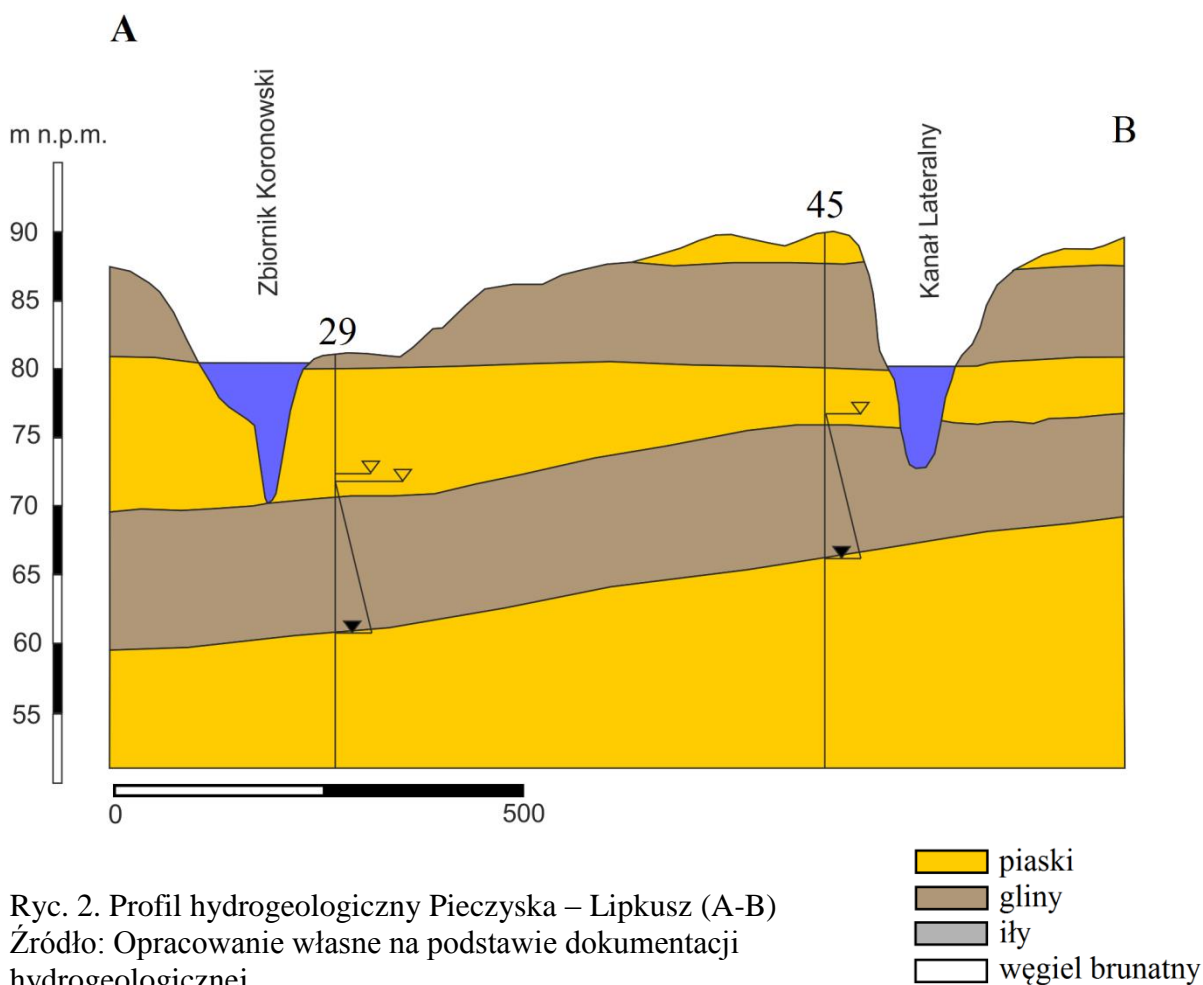
Po odjęciu od wartości średniego przepływu wód na jazie w Okolu ( $1\,104,55\text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$ ), wartości przepływu na:

- kanale wylotowym z zapory w Pieczyskach –  $103\text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$ ,
- prawostronnych strumieniach wpływających do Martwej Brdy –  $18,04\text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$ ,
- średnim wypływie ścieków oczyszczonych z oczyszczalni w Koronowie -  $11,51\text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$ ,
- wód popłucznych z płukania filtrów w ujęciu wody dla Koronowa -  $2,19\text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$ ,

otrzymujemy wartość  $969,81\text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$  ( $0,97\text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$ ), dającą w przybliżeniu teoretyczną wartość wypływów wód infiltracyjnych Zbiornika Koronowskiego w korycie Martwej Brdy.

E. Jutrowska (1998) w swojej pracy zbilansowała całkowity dopływ wód do Zbiornika Koronowskiego, który w 1996 roku wyniósł  $712,6\text{ mln m}^3$  ( $22,53\text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$ ), oraz odpływ wód ze zbiornika, który wynosił  $559,6\text{ mln m}^3$  ( $17,69\text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$ ). Około  $8,3\text{ mln m}^3$  ( $0,26\text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$ ) uległo parowaniu. Z obliczeń wynika, że w roku 1996 z całego Zbiornika Koronowskiego „uciekło”, zasilając wody podziemne, około  $144,7\text{ mln m}^3$  wód, co daje po przeliczeniu infiltrację na poziomie około  $4,58\text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$ . Zdaniem E. Jutrowskiej (2007), warunki geologiczne i rzeźba terenu kształtują stosunki wodne zlewni Brdy w bardzo dużym stopniu.

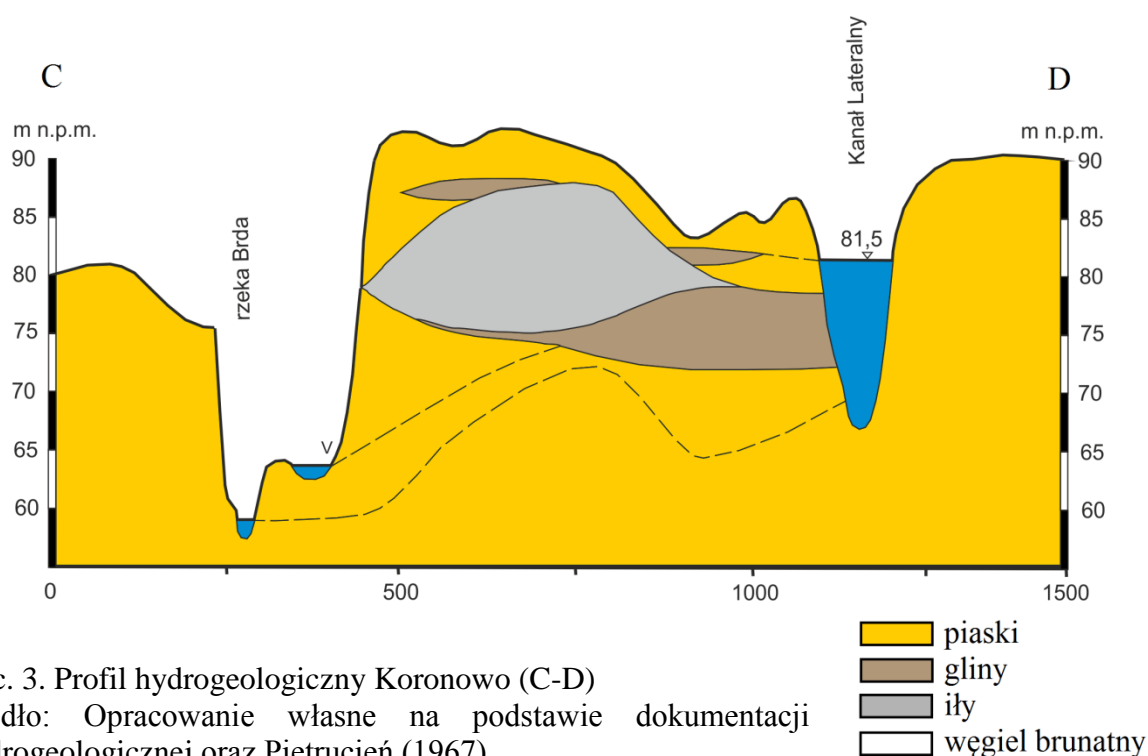
Zdaniem Cz. Pietrucienia (1967), większe nasycenie wodami infiltracyjnymi cechuje południowe otoczenie Zbiornika Koronowskiego, niż części północne, w których nie ma tak dużej różnicy pomiędzy stanami wód podziemnych przed i po spiętrzeniu zbiornika. Należy sądzić, iż większa część wód „uciekających” ze Zbiornika Koronowskiego, może infiltrować w otoczeniu kanału lateralnego do doliny „Martwej” Brdy w wyniku korzystnej budowy geologicznej - w warunkach przeważającej ilości obszarów piaszczystych. Ułatwiają one przenikanie nie tylko wód opadowych i roztopowych, umożliwiając w konsekwencji osiągnięcie wysokiego współczynnika zasilania podziemnego.



Ryc. 2. Profil hydrogeologiczny Pieczyska – Lipkusz (A-B)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie dokumentacji hydrogeologicznej

Pierwszy profil hydrogeologiczny zlokalizowany jest w północnej części zlewni cząstkowej „Martwej” Brdy. Przedstawia budowę geologiczną od okolic zapory w Pieczyskach (A) do kanału lateralnego (B) w okolicach podpiętrzonego po powstaniu Zbiornika - jeziora Lipkusz. Dwa pokłady gliny zwałowej szarej, przedzielone są warstwą wodonośną, na którą składają się piaski różnoziarniste. Zwierciadło wody nawierconej w obu profilach hydrogeologicznych znajduje się na głębokości bezwzględnej wynoszącej odpowiednio 59,8 m n.p.m. i 66,3 m n.p.m., odpowiadając spągowej warstwie głębszego pokładu gliny zwałowej. Zwierciadło wody ustabilizowanej odpowiada głębokościowo zakresowi piasków różnoziarnistych, w których znajdują się misy Zbiornika Koronowskiego oraz kanału lateralnego. Na podstawie ułożenia warstw geologicznych można założyć, iż istnieje połączenie hydrauliczne pomiędzy Zbiornikiem, a kanałem lateralnym.



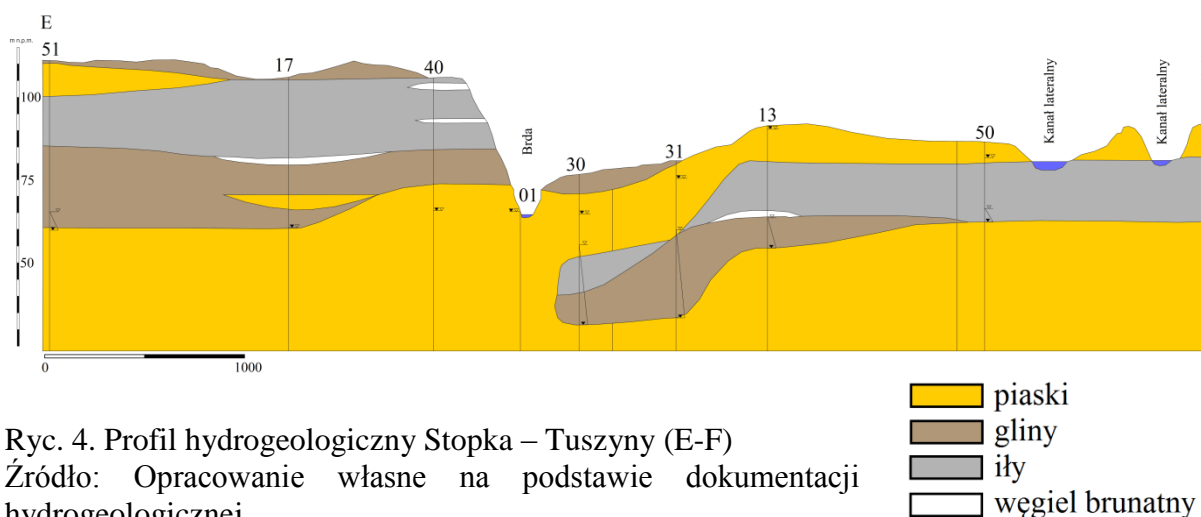
Ryc. 3. Profil hydrogeologiczny Koronowo (C-D)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie dokumentacji hydrogeologicznej oraz Pietrucień (1967)

Drugi profil hydrogeologiczny zlokalizowany jest w odległości około 1 km na północny – wschód od Koronowa. Rzędna bezwzględna poziomu wód w kanale lateralnym oscyluje w granicach około 81,5 m n.p.m., natomiast rzędna wód w korycie „Martwej” Brdy wynosi około 60,0 m n.p.m. Podczas badań Cz. Pietrucienia (1967) stwierdzono, że w obniżeniu dekantacyjnym na terasie nadzalewowej Brdy w 1962 roku zaczął się tworzyć nowy zbiornik wodny. Utworzył się on dwa lata po rozpoczęciu napełniania zbiornika. Dzięki analizie map archiwalnych (Mapa pruska..., 1911) z okresu sprzed powstania Zbiornika Koronowskiego, można stwierdzić iż zagłębienie to było suche. Obecnie powierzchnia zbiornika wynosi około 0,08 ha (Szatten, 2013). Wypełniło się ono wodą pochodzącą z dwóch źródeł. Pierwsze stanowi wodą opadową infiltrującą z wyżej położonych obszarów sandru Brdy. Drugie źródło zasilania wskazuje fakt powstania zbiornika wodnego po uruchomieniu kanału lateralnego. Jest on również zasilany wodami „uciekającymi” z wyżej położonego kanału. Wody infiltrują w głąb terenu pod pokładami glin zwałowych, a następnie swobodnie opadają ku dolinie Brdy napotykać obniżenie, gdzie utworzyły opisany zbiornik wodny.



Ryc. 3a. Zbiornik wodny powstały po napełnieniu kanału lateralnego  
Źródło: Autor

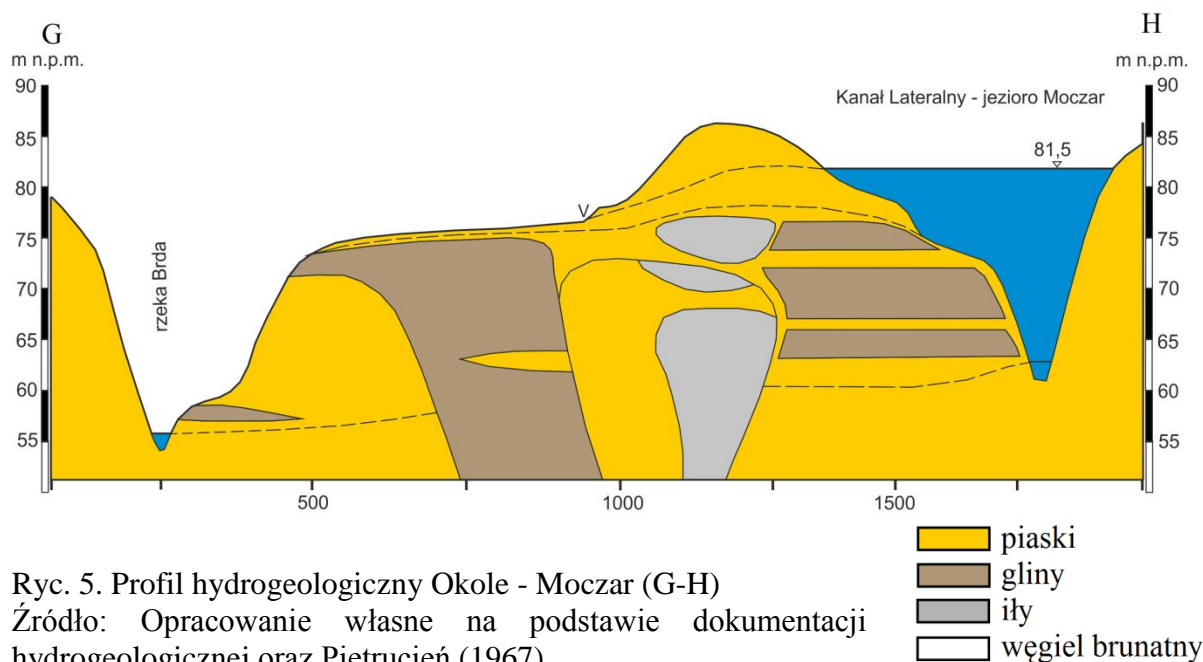


Ryc. 4. Profil hydrogeologiczny Stopka – Tuszyny (E-F)  
Źródło: Opracowanie własne na podstawie dokumentacji hydrogeologicznej

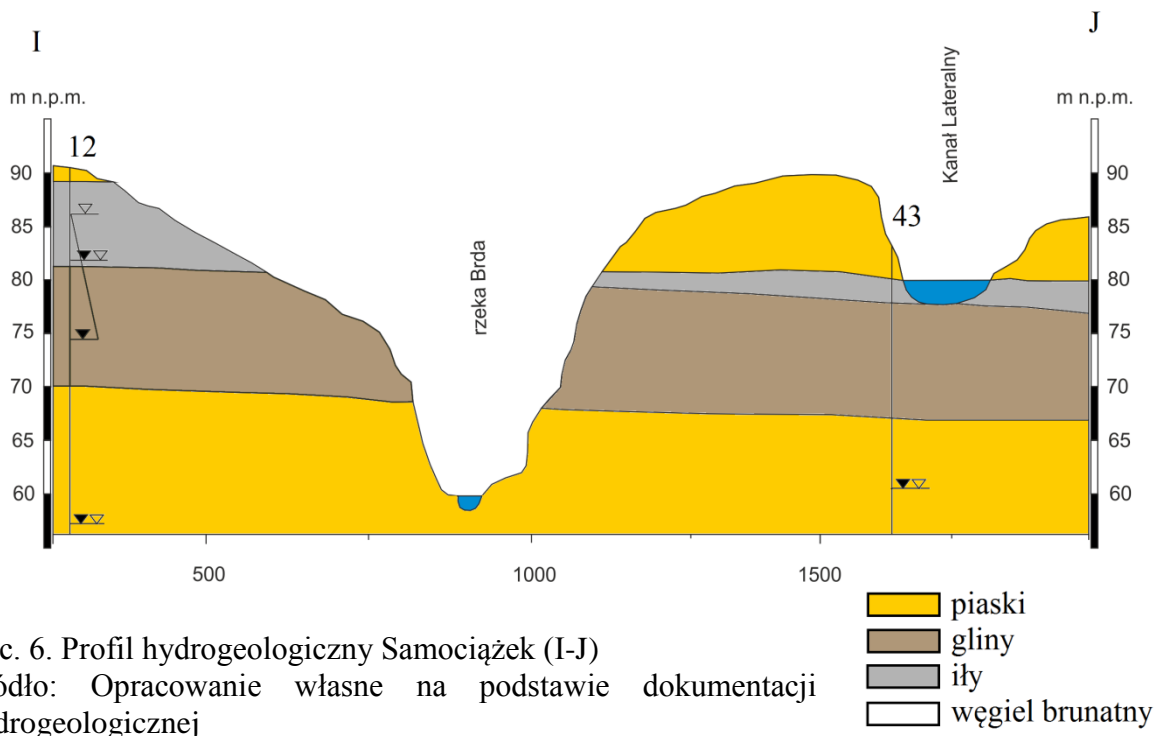
- piaski
- gliny
- iły
- węgiel brunatny

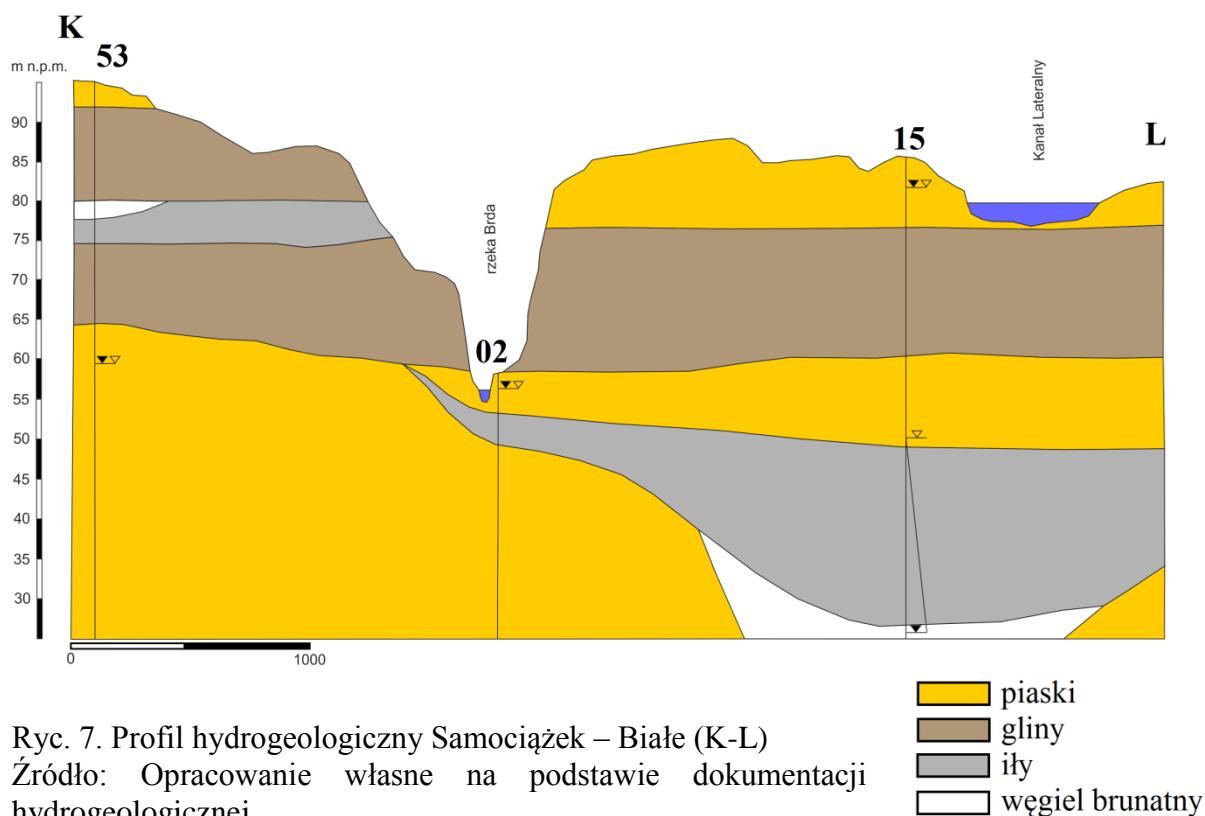
Kolejny profil hydrogeologiczny został wykonany na podstawie szeregu wierceń od miejscowości Stopka, leżącej na prawym brzegu „Martwej” Brdy, poprzez Koronowo do miejscowości Tuszyny. Warstwę wodonośną tworzą piaski różnoziarniste. Od strony zachodniej przykryta jest ona pokładami glin zwałowych i iłów o znacznej miąższości, natomiast od strony kanału lateralnego stanowi ona najpłycej położoną warstwę utworów. Na prawym brzegu „Martwej” Brdy rzędna zwierciadła wód nawierconych i ustabilizowanych znajduje się na jednakowej głębokości - około 60,0 m n.p.m.. Głębokość ta odpowiada położeniu zwierciadła wód w korycie „Martwej” Brdy w okolicy profilu hydrogeologicznego. Na lewym brzegu rzeki – od strony kanału lateralnego, znajdują się dwa poziomy wód podziemnych. Istotne dla problemu ucieczki wód z kanału lateralnego jest pochYLENIE zwierciadła pierwszego poziomu wód podziemnych, które maleje z około 82 m n.p.m. w okolicy kanału lateralnego do poziomu zwierciadła wody w korycie „Martwej” Brdy.





Kolejny profil hydrogeologiczny przedstawia sytuację „ucieczki” wód z kanału lateralnego ponad warstwą nieprzepuszczalną złożoną z iłów plioceńskich i glin zwałowych (Pietrucień, 1967). Na wysokości jeziora Moczar, około 400 m w kierunku zachodnim znajduje się skoncentrowany wyciek wód, płynących dalej ku dolinie Brdy – stanowiący punkt obserwacyjny numer VI zawarty w tabeli 1.





Ryc. 7. Profil hydrogeologiczny Samociążek – Białe (K-L)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie dokumentacji hydrogeologicznej

Ostatnie dwa profile hydrogeologiczne cechują się większym stopniem izolacji warstwami nieprzepuszczalnymi pomiędzy kanałem lateralnym, a korytem „Martwej” Brdy. Na ich obszarze występuje znacznie mniejsze zagęszczenie wypływów i wysięków wód podziemnych. Pierwszy poziom wód wodonośnych, którego rzędna bezwzględna zwierciadła nawierconego i ustabilizowanego wynosi około 80,0 m n.p.m., znajduje się bezpośrednio w piaskach różnoziarnistych, stanowiących najpłytszą warstwę geologiczną. Drugi poziom wodonośny wód, o zwierciadle oscylującym w granicach od 55 do 60 m n.p.m., znajduje się pod ciśnieniem hydrostatycznym nadległych warstw nieprzepuszczalnych - glin zwałowych i iłów. Odpowiada on za skoncentrowane wypływy w strefie krawędziowej, na lewym brzegu doliny „Martwej” Brdy.

## Wnioski

Strefa krawędziowa „Martwej” Brdy na odcinku od zapory w Pieczyskach do hydroelektrowni w Samociążku charakteryzuje się dużą intensywnością występowania skoncentrowanych wypływów wód podziemnych. Istniały już one przed powstaniem Zbiornika Koronowskiego, jednak charakteryzowały się mniejszą wydajnością. Korzystna budowa geologiczna, wpłynęła na intensyfikację przepływu wód pomiędzy wyżej położonym kanałem lateralnym, a głęboko wciętą doliną „Martwej” Brdy po powstaniu Zbiornika. Analiza wierceń hydrogeologicznych wykazała, że istnieje pochycenie zwierciadła wód podziemnych, z kanału lateralnego w kierunku koryta „Martwej” Brdy. Na podstawie obserwacji prowadzonych w 2013 roku teoretyczna wartość wypływów wód infiltracyjnych ze Zbiornika Koronowskiego (kanału lateralnego) w korycie Martwej Brdy wynosiła  $0,97 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

\* Informacje dotyczące wykorzystania danych cyfrowych na potrzeby artykułu

*Źródłem danych hydrograficznych jest Mapa Podziału Hydrograficznego Polski wykonana przez Zakład Hydrografii i Morfologii Koryt Rzecznych Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej na zamówienie Ministra Środowiska i sfinansowana ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej*

## Literatura

1. Dokumentacja hydrogeologiczna z Archiwum geologicznego w Bydgoszczy nr: 533H, 934H, 1131H, 1338H, 1412H, 1439H, 1444H, 1468H, 1488H, 1612H, 1668H, 1803H, 1886H, 2299, 2404H, 2829H, 2868H, 3252H, 3287H, 3439H, 3484H, 3506H, 3605H, 3688H, 3707H, 3710H, 3795H, 3869H, 3947H, 3958, 4033H, 4036H, 4089H, 4147H, 4214H, 4215H, 4227H, 4272H, 4282H, 4421, 4696H, 4730H, 4734H, 4752H, 4763H, 4827H, 4854H, 5093, 5108, 5013, 5128, 5250, 5411, 5758, 5818, 5891, 5961, KR72, KR400, KR883, KR2234,
2. Elektrownia Koronowo w Samociążku, 1986, Bączkowski Z. (red.), Samociążek,
3. Jutrowska E., Goszczyński J., 1998, Zbiornik Koronowski, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Bydgoszcz,
4. Jutrowska E., 2007, Antropogeniczne zmiany warunków hydrologicznych w dorzeczu Brdy, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Bydgoszcz
5. Rastrowa Mapa Podziału Hydrograficznego Polski, 2007, Zakład Hydrografii i Morfologii Koryt Rzecznych, IMGW, Warszawa,
6. Mapa pruska Messtischblätter - arkusz Koronowo nr 2673 w skali 1 : 25 000, 1911, Archiwum Państwowe, Bydgoszcz,
7. Pazdro Z., Kozerski B., 1990, Hydrologia ogólna, Wyd. PWN, Warszawa,
8. Pietrucień Cz., 1967, Stosunki hydrograficzne w rejonie Zalewu Koronowskiego, Zeszyty Naukowe UMK, Toruń,
9. Projekt wstępny zbiornika elektrowni wodnej Koronowo, 1950, Hoffmann A. (red.), Zjednoczenie Energetyczne Okręgu Bydgosko-toruńskiego, Gdańsk,
10. Przyborowski P., 2003, Rozpoznanie warunków hydrograficznych i geologiczno-inżynierskich dla Skarpy Doliny Brdy w Koronowie, Geotechnika, Toruń,
11. Rezerwat leśny p.n. „Grabina „ [projekt] Fundacja Centrum Badań i Ochrony Środowiska Człowieka, 1994, Borsuk S. (red.), Bydgoszcz,
12. Szatten D., 2013, Wpływ powstania Zbiornika Koronowskiego na hydrografię obszarów przyległych [w:] Zeszyty Naukowe Uczelnianej Rady Doktorantów Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego, 2013, nr 1, s. 73-92,