

WPŁYW EKSPLOATACJI UJĘCIA KOMUNALNEGO MIRÓW–SROCKO–OLSZTYN KOŁO CZĘSTOCHOWY NA DYNAMIKĘ WÓD PODZIEMNYCH CZWARTORZĘDOWO-JURAJSKIEGO POZIOMU UŻYTKOWEGO

THE IMPACT OF EXPLOITATION OF THE MIRÓW–SROCKO–OLSZTYN INTAKE ON THE DYNAMICS OF THE QUATERNARY-JURASSIC USABLE AQUIFER NEAR CZĘSTOCHOWA (SOUTHERN POLAND)

DOROTA KACZOR-KURZAWA¹

Abstrakt. Obserwowany od 1997 roku spadek wielkości poboru wód na ujęciu komunalnym Mirów–Srocko–Olsztyn koło Częstochowy spowodował wyraźne zmniejszenie głębokości i zasięgu leja depresji. Świadczą o tym wyniki pomiarów położenia zwierciadła wód podziemnych, wykonanych w 2011 roku w 66 studniach wierconych, 12 studniach kopanych i 23 piezometrach. Wyniki te odniesiono do danych przedstawionych na mapie głównego użytkowego poziomu wodonośnego (1997 rok) i pierwszego od powierzchni terenu poziomu wodonośnego (lata 2006–2008). W ten sposób określono zmiany położenia zwierciadła wód podziemnych, ukazujące jego podwyższenie (miejscami ponad 20 m).

Słowa kluczowe: dynamika wód podziemnych, lej depresji, ujęcie Mirów–Srocko–Olsztyn.

Abstract. Reduction in groundwater exploitation by 25% in the Mirów–Srocko–Olsztyn intake, noted during the period 1997–2011, led to a significant decrease of the depth and range of the depression cone, which is recognizable on a 50 km² area near Częstochowa (southern Poland). Such conclusion is based on the measurements of groundwater table conducted in 2011 in 101 documentation points (66 extraction wells, 12 hand-dug wells, 23 observation wells). The measurement results were compared to data presented on the Map of the Main Usable Aquifer (1997) and the Maps of the Uppermost Aquifer (2006–2008). This allowed determining the relative latitude changes of groundwater table.

Key words: groundwater dynamics, depression cone, Mirów–Srocko–Olsztyn groundwater intake.

WSTĘP

W artykule przedstawiono związek pomiędzy wielkością eksploatacji wód podziemnych na ujęciu komunalnym Mirów–Srocko–Olsztyn koło Częstochowy a kształtowaniem się dynamiki górnourajskiego i czwartorzędowego poziomu wodonośnego. Wieloletnia eksploatacja ujęcia zaburzyła naturalną dynamikę wód podziemnych, przyczyniając się do rozwoju wokół niego leja depresji, o zwierciadle dy-

namicznym na głębokości ponad 50 m p.p.t. (Pacholewski i in., 1996; Pacholewski, Guzik, 1997; Razowska, Zembał, 1997; Wagner i in., 2006; Gadulski, Zdechlik, 2008). Obserwacje wpływu eksploatacji ujęcia na dynamikę wód podziemnych przeprowadzono w 2011 roku, w ramach zadania Państwowej Służby Hydrogeologicznej – Aktualizacja warstw informacyjnych bazy danych GIS Mapy hydrogeolo-

¹ Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Świętokrzyski, ul. Zgoda 21, 25-953 Kielce; e-mail: dorota.kaczor-kurzawa@pgi.gov.pl

gicznej Polski (MHP) „hydrodynamika głównego użytkowego poziomu wodonośnego (GUPW) i pierwszego poziomu wodonośnego (PPW)” – rejon „Częstochowa”, dotyczącego okresowej weryfikacji stanu ilościowego wód podziemnych (Kaczor-Kurzawa, 2012a). Aktualizację wy-

konano w Oddziale Świętokrzyskim Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego w Kielcach.

Przedstawiony opis rozwoju leja depresji opiera się na danych z lat 1997–2011.

WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE OBSZARU BADAŃ

Omawiany obszar obejmuje wschodnią część Częstochowy oraz wschodnie i południowe tereny sąsiadujące. Znajduje się on na monoklinie śląsko-krakowskiej (Dadlez, 1998), w regionie wodnym rzeki Warty (Paczyński, Sadurski, 2007). Głównym ujęciem wód podziemnych jest tu ujęcie komunalne Mirów–Srocko–Olsztyn, które zaopatruje w wodę mieszkańców Częstochowy i okolicznych miejscowości. Zatwierdzone zasoby eksploatacyjne ujęcia wynoszą 2700 m³/h, przy położeniu dynamicznego zwierciadła wód podziemnych na rzędnych 227,5–240,0 m n.p.m. (Pacholewski i in., 1996). Ujęcie składa się z 29 studni zgrupowanych w trzech rejonach eksploatacyjnych, w pobliżu miejscowości Mirów, Srocko i Olsztyn. Woda eksploatowana jest tu z poziomu górnourajskiego, stanowiącego część Głównego Zbiornika Wód Podziemnych (GZWP) nr 326 – Częstochowa E. Poziom ten spełnia rolę głównego użytkowego poziomu wodonośnego

i jednocześnie pierwszego od powierzchni terenu poziomu wodonośnego. Na zachód i na północ od ujęcia, w dolinie rzeki Warty, pierwszy i zarazem użytkowy poziom wodonośny występuje w osadach czwartorzędu. Ujmowany jest przez studnie należące do Zakładu Elektroenergetycznego ELSSEN SA oraz huty szkła Guardian Częstochowa (tab. 1). Poziom górnourajski, o zwierciadle swobodnym, obejmuje utwory węglanowe keloweju, oksfordu i kimerydu. Występuje na głębokości od kilku do kilkudziesięciu m p.p.t. Miąższość poziomu wzrasta wraz z upadem warstw od 40 do ponad 350 m. Poziom czwartorzędowy jest związany z piaskami i żwirami akumulacji wodnolodowcowej i rzecznej, przewarstwionymi osadami słabo przepuszczalnymi (mułkami i glinami). Zwierciadło jest swobodne i stabilizuje się na głębokości 2–5 m p.p.t. Miąższość utworów wodonośnych sięga do 20 m (miejscami 30 m).

METODY PRAC TERENOWYCH

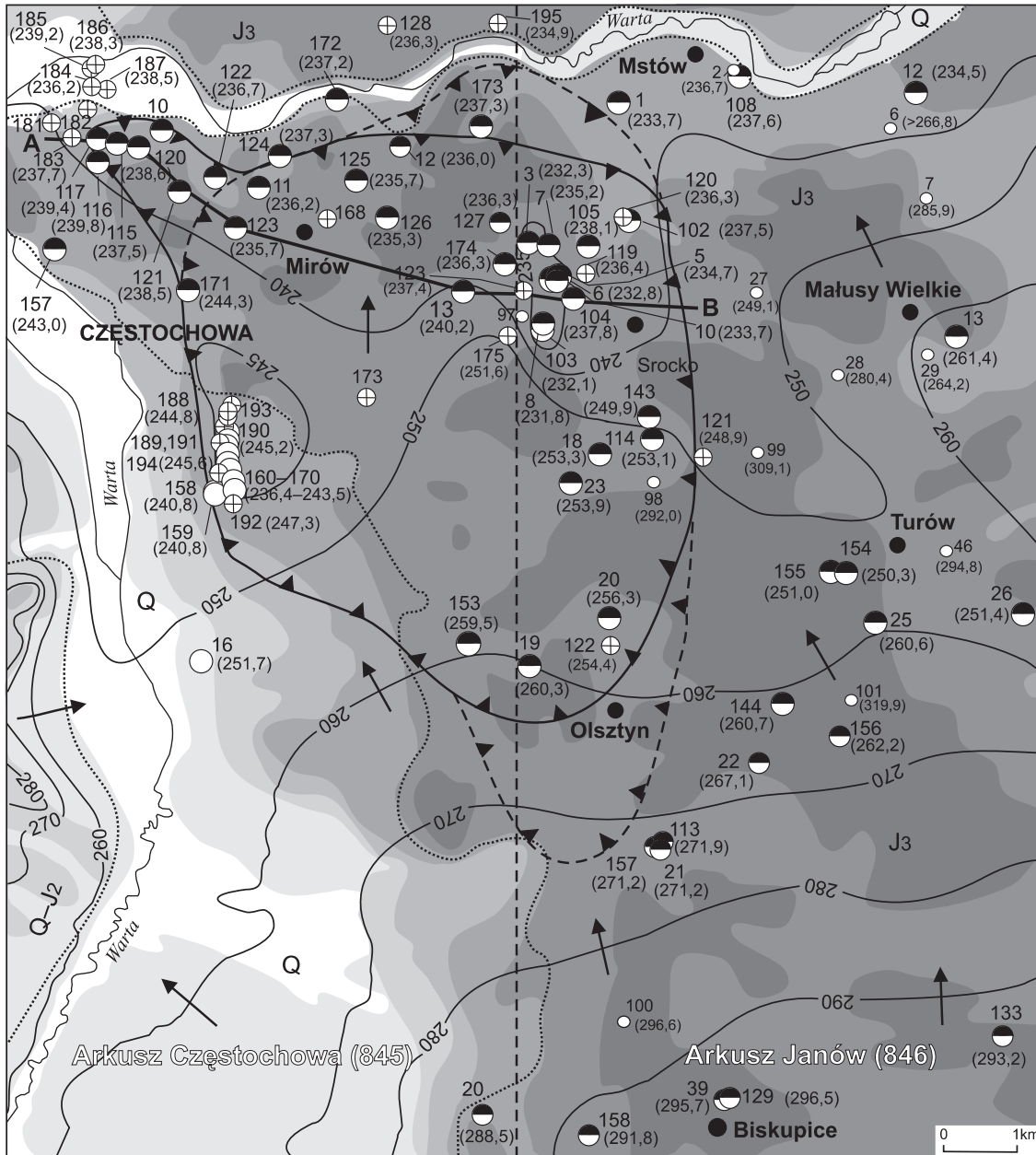
W ramach prac terenowych zinwentaryzowano i zweryfikowano lokalizację 106 punktów dokumentacyjnych, tj.: 70 studni wierconych, 12 studni kopanych, 24 piezometrów. Pomierzono głębokości położenia zwierciadła wód w 66 studniach wierconych, 12 studniach kopanych i 23 piezometrach (fig. 1, tab. 1, 2). Pomiarów wykonano w 2011 roku na obszarze leja depresji wyznaczonego na mapie PPW, wokół ujęć Mirów–Srocko–Olsztyn, huty Guardian i Zakładu ELSSEN oraz na terenach sąsiadujących z granicą leja depre-

sji w odległości około 5 km. W terenie określono także lokalizację każdego punktu dokumentacyjnego z dokładnością do 0,1" za pomocą urządzenia GPS. Zwierciadło wód pomierzone w studniach miało przeważnie charakter statyczny, tylko w nielicznych punktach obserwacje przeprowadzono przy pracującej w studni pompie (tab. 1). Zebrano także informacje o wielkościach rocznego poboru wód podziemnych od 1997 roku.

WYNIKI POMIARÓW I ICH INTERPRETACJA

Wyniki wykonanych w 2011 roku pomiarów przeprowadzonych podczas prac terenowych stały się podstawą do opracowania aktualnej mapy hydrodynamiki górnourajskiego i czwartorzędowego poziomu wodonośnego. Otrzymany obraz pola hydrodynamicznego odniesiono do stanu przedstawionego na mapie GUPW (1997 r.) i PPW (2006 r. – arkusz Częstochowa i 2008 r. – arkusz Janów) oraz do wielkości rocznych poborów wód podziemnych z ujęć, znajdujących się na omawianym obszarze. W okolicach Mirowa i Srocka, zwierciadło wód podziemnych pomierzone w 2011 roku znajdowało się na rzędnych od 231,8 m n.p.m. (studnia

nr 8, tab. 1 – ark. Janów) do 251,6 m n.p.m. (piezometr nr 175, tab. 1 – ark. Częstochowa). Według stanu z 1997 roku położenie lustra wody odnotowano tu na wysokości 220–240 m n.p.m., a w latach 2006–2008 na rzędnych 231,8–240,7 m n.p.m. (Kaczor-Kurzawa, 2012a). Porównując otrzymane wyniki z danymi archiwalnymi zaobserwowano, że w latach 1997–2011 głębokość leja depresji zmniejszyła się od 7,4 m w studni nr 120 do 23,3 m w studni nr 115 (tab. 1 – ark. Częstochowa), natomiast w latach 2006–2011 lustro wody podniosło się maksymalnie o 2,8 m (studnia 10, tab. 1 – ark. Częstochowa). W rejonie ujęcia Olsztyn, ze



Głębokość do zwierciadła wód podziemnych:

Depth to the groundwater table:



Lokalizacja i numer punktów dokumentacyjnych:

Location and number of documentation points:

- 16 studnia wiercona, ujmująca czwartorzędowy poziom wodonośny
quaternary pumping well
- 13 studnia wiercona, ujmująca górnourajski poziom wodonośny
upper Jurassic pumping well
- 28 studnia kopana
hand-dug well
- 195 piezometr
piezometer

(288,5) rzędna zwierciadła wód podziemnych – 2011 r. [m n.p.m.]
elevation of groundwater table observed in 2011 [m a.s.l.]

- granica arkuszy Częstochowa i Janów MhP
boundary of the area of MHP sheet Częstochowa and Janów
- ▲▲ granica obszaru objętego lejem depresji (2011)
extent of the depression cone (2011)
- ▲▲ granica obszaru objętego lejem depresji (2006–2008)
extent of the depression cone (2006–2008)
- Q..... granica pomiędzy poziomami różnego wieku
(Q – czwartorzęd, J₃ – jura górna; J₂ – jura środkowa)
boundary between aquifers (Q – Quaternary, J₃ – Upper Jurassic, J₂ – Middle Jurassic)
- A—B przekrój hydrogeologiczny
hydrogeological cross-section
- kierunek przepływu wód podziemnych
direction of groundwater flow
- 280- hydroizohipsa [m n.p.m.]
water table contours [m a.s.l.]

Fig. 1. Mapa hydrogeologiczna obszaru badań

Hydrogeological map of the study area

Tabela 1

Zestawienie wyników pomiarów głębokości do zwierciadła wód podziemnych w studniach wierconych i piezometrach

Result of measurements of groundwater level in exploitation and observation wells

Nr st.*	Miejscowość – nr studni/ piezometru Użytkownik	Rzędna otworu [m n.p.m.]/ Rok wykonania	Wiek poziomu	Głębokość do ustabilizowanego zw. wody [m]	Rzędna zw. wody [m n.p.m.]	Rok wykonania pomiaru	Stian zw. pomierzonego w 2011 r.	Nr st.* studni/ piezometru Użytkownik	Miejscowość – nr studni/ piezometru Użytkownik	Rzędna otworu [m n.p.m.]/ Rok wykonania	Wiek poziomu	Głębokość do ustabilizowanego zw. wody [m]	Rzędna zw. wody [m n.p.m.]	Rok wykonania pomiaru	Stian zw. pomierzonego w 2011 r.
1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
Arkusz Częstochowa (845) – studnie wiercone															
10	Mirów – 15 PWIKOC SA	250,9 1951	J ₃	25,0 15,5 12,7	225,9 235,4 238,2	1997 2006 2011	zw. statyczne	1	Siedlec ZGK Mstów	253,3 1959	J ₃	19,6	233,7	2011	zw. statyczne
11	Mirów – 18 PWIKOC SA	251,7 1958	J ₃	30,0 16,7 15,5	221,7 235,0 236,2	1997 2006 2011	zw. statyczne	3	Srocko – 50 PWIKOC SA	271,0 1988	J ₃	38,7	232,3	2011	zw. statyczne
12	Mirów – 21 PWIKOC SA	253,7 1959	J ₃	30,0 17,7	223,7 236,0	1997 2011	zw. statyczne	5	Srocko – 41 PWIKOC SA	269,7 1970	J ₃	37,0 35,0	232,7 234,7	2010 2011	zw. statyczne
13	Srocko – 31 ZGK Mstów	277,0 1969	J ₃	45,0 36,8	232,0 240,2	1997 2011	zw. statyczne	6	Srocko – 33 PWIKOC SA	269,5 1962	J ₃	36,7	232,8	2011	zw. dynam.
16	Częstochowa PKP	253,7 1979	Q	2,0	251,7	2011	zw. statyczne	7	Srocko – 37 PWIKOC SA	267,3 1969	J ₃	32,1	235,2	2011	zw. statyczne
20	Dębówiec Leśniczówka	308,0 1987	J ₃	21,2 19,5	286,8 288,5	2006 2011	zw. statyczne	8	Srocko – 35b PWIKOC SA	285,4 1986	J ₃	53,6	231,8	2011	zw. dynam.
115	Mirów PWIKOC SA	249,2 1972	J ₃	35,0 11,7	214,2 237,5	1997 2011	zw. dynam.	10	Srocko – 34 PWIKOC SA	269,7 1969	J ₃	36,0	233,7	2011	zw. statyczne
116	Mirów – 13 PWIKOC SA	260,3 1951	J ₃	35,0 19,5 20,5	225,3 240,8 239,8	1997 2006 2011	zw. statyczne	12	Zawada ZGK Mstów	273,0 1971	J ₃	38,5	234,5	2011	zw. statyczne
117	Mirów – 11 PWIKOC SA	249,5 1950	J ₃	20,0 10,1 10,1	229,5 239,4 239,4	1997 2006 2011	zw. statyczne	13	Małuszy Wielkie (dawny SKR)	285,0 1986	J ₃	23,6	261,4	2011	zw. statyczne
120	Mirów – 7 PWIKOC SA	256,2 1949	J ₃	25,0 18,4 17,6	231,2 237,8 238,6	1997 2006 2011	zw. statyczne	18	Kusiecia – 43 PWIKOC SA	285,5 1977	J ₃	32,2	253,3	2011	zw. statyczne
121	Mirów – 25 PWIKOC SA	257,7 1961	J ₃	35,0 18,5 19,2	222,7 239,2 238,5	1997 2006 2011	zw. statyczne	19	Olszтын – 147 PWIKOC SA	289,2 1969	J ₃	28,9	260,3	2011	zw. statyczne
122	Mirów – 17 PWIKOC SA	246,8 1957	J ₃	9,0 10,1	237,8 236,7	2006 2011	zw. statyczne	20	Olszтын – 47 PWIKOC SA	288,5 1978	J ₃	32,2	256,3	2011	zw. statyczne
123	Mirów PWIKOC SA	254,1 1952	J ₃	30,0 18,4	224,1 235,7	1997 2011	zw. dynam.	21	Lipówki – 26 PWIKOC SA	298,0 1966	J ₃	26,8	271,2	2011	zw. dynam.
124	Mirów – 22 PWIKOC SA	244,6 1959	J ₃	7,0 25,0 7,3	237,6 219,6 237,3	1959 1997 2011	zw. statyczne	22	Kielniki PWIKOC SA	310,7 1989	J ₃	43,6	267,1	2011	zw. dynam.

Tabela 1 cd.

1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
125	Mirów PWIKOC SA	$\frac{263,1}{1959}$	J ₃	$\frac{40,0}{29,1}$ $\frac{29,1}{27,4}$	$\frac{223,1}{234,0}$ $\frac{234,0}{235,7}$	$\frac{1997}{2006}$ $\frac{2006}{2011}$	zw. dynam.	23	Kusiecia PWIKOC SA	$\frac{283,1}{1977}$	J ₃	29,2	253,9	2011	zw. statyczne
126	Mirów – 20 PWIKOC SA	$\frac{274,7}{1958}$	J ₃	$\frac{55,0}{39,4}$	$\frac{219,7}{235,3}$	$\frac{1997}{2011}$	zw. statyczne	25	Joachimów Stacja TRAF0	$\frac{306,0}{1962}$	J ₃	$\frac{45,4}{br}$	$\frac{260,6}{br}$	$\frac{1997}{2011}$	zw. statyczne
127	Mirów – 32 PWIKOC SA	$\frac{276,6}{1969}$	J ₃	$\frac{50,0}{40,3}$	$\frac{226,6}{236,3}$	$\frac{1997}{2011}$	zw. statyczne	26	Bukowno PWIKOC SA	$\frac{295,0}{1988}$	J ₃	43,6	251,4	2011	zw. statyczne
153	Olsztyn – 49 PWIKOC SA	$\frac{281,3}{1984}$	J ₃	$\frac{21,3}{21,8}$	$\frac{260,0}{259,5}$	$\frac{1984}{2011}$	zw. statyczne	39	Biskupice PWIKOC SA	$\frac{378,5}{1984}$	J ₃	82,8	295,7	2011	zw. statyczne
157	Częstochowa RUR-DAN	$\frac{261,7}{2007}$	J ₃	$\frac{18,1}{18,7}$	$\frac{243,6}{243,0}$	$\frac{2007}{2011}$	zw. statyczne	102	Gąszyk – 39 PWIKOC SA	$\frac{254,1}{1969}$	J ₃	16,6	237,5	2011	zw. statyczne
158	Częstochowa Guardian	$\frac{251,6}{2001}$	Q	$\frac{7,5}{10,8}$	$\frac{244,1}{240,8}$	$\frac{2001}{2011}$	zw. dynam.	103	Srocko – 35 PWIKOC SA	$\frac{285,2}{1969}$	J ₃	53,1	232,1	2011	zw. statyczne
159	Częstochowa Guardian	$\frac{251,6}{2001}$	Q	10,8	240,8	2011	zw. dynam.	104	Srocko – 40 PWIKOC SA	$\frac{270,7}{1969}$	J ₃	32,9	237,8	2011	zw. statyczne
160	Częstochowa – II Zakład ELSEN	$\frac{255,5}{?}$	Q	12,0	243,5	2011	zw. statyczne	105	Srocko – 38 PWIKOC SA	$\frac{260,2}{1969}$	J ₃	22,1	238,1	2011	zw. statyczne
161	Częstochowa – III Zakład ELSEN	$\frac{255,2}{?}$	Q	18,0	237,2	2011	zw. dynam.	108	Mstów ZCK	$\frac{240,0}{1969}$	J ₃	3,6	236,4	2011	zw. statyczne
162	Częstochowa – IIa Zakład ELSEN	$\frac{255,4}{?}$	Q	18,0	237,4	2011	zw. dynam.	113	Lipówki – 48 PWIKOC SA	$\frac{299,5}{1978}$	J ₃	27,6	271,9	2011	zw. statyczne
163	Częstochowa – IV Zakład ELSEN	$\frac{255,4}{?}$	Q	12,4	243,0	2011	zw. statyczne	114	Kusiecia – 45 PWIKOC SA	$\frac{291,8}{1978}$	J ₃	38,7	253,1	2011	zw. statyczne
164	Częstochowa – IIIa Zakład ELSEN	$\frac{255,4}{?}$	Q	12,5	242,9	2011	zw. statyczne	129	Biskupice PWIKOC SA	$\frac{378,8}{1959}$	J ₃	82,3	296,5	2011	zw. dynam.
165	Częstochowa – V Zakład ELSEN	$\frac{255,5}{?}$	Q	16,3	239,2	2011	zw. dynam.	133	Krasowa PWIKOC SA	$\frac{358,0}{1958}$	J ₃	64,8	293,2	2011	zw. statyczne
166	Częstochowa – VI Zakład ELSEN	$\frac{255,5}{?}$	Q	12,2	243,3	2011	zw. statyczne	143	Joachimów PWIKOC SA	$\frac{293,0}{1997}$	J ₃	43,1	249,9	2011	zw. statyczne
167	Częstochowa – VIII Zakład EL- SEN	$\frac{255,5}{?}$	Q	19,1	236,4	2011	zw. statyczne	144	Przymiłowice PWIKOC SA	$\frac{320,3}{1997}$	J ₃	$\frac{64,9}{59,6}$	$\frac{255,4}{260,7}$	$\frac{2006}{2011}$	zw. dynam.
168	Częstochowa – IVa Zakład ELSEN	$\frac{255,3}{?}$	Q	18,0	237,3	2011	zw. dynam.	154	Turów – 1 Rozlew. Wód	$\frac{315,0}{1995}$	J ₃	$\frac{63,8}{64,7}$	$\frac{251,2}{250,3}$	$\frac{1995}{2011}$	zw. statyczne
169	Częstochowa – 7 Zakład ELSEN	$\frac{255,2}{?}$	Q	18,5	236,7	2011	zw. dynam.	155	Turów – 5 Rozlew. Wód	$\frac{316,4}{2006}$	J ₃	$\frac{65,4}{br}$	$\frac{251,0}{br}$	$\frac{2006}{2011}$	zw. statyczne
170	Częstochowa – Va Zakład ELSEN	$\frac{255,3}{?}$	Q	12,7	242,6	2011	zw. statyczne	156	Przymiłowice PWIKOC SA	$\frac{320,0}{?}$	J ₃	57,8	262,2	2011	zw. statyczne
171	Częstochowa Koksowania	$\frac{259,7}{2010}$	J ₃	15,4	244,3	2010	zw. statyczne	157	Lipówki – 51 PWIKOC SA	$\frac{298,2}{1989}$	J ₃	27,0	271,2	2011	zw. statyczne

Tabela 1 cd.

1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	
172	Mirów – 27 PWİKOC SA	239,9 1978	J ₃	2,7	237,2	2011	zw. statyczne	158	Biskupice A. Juszczyk	321,2 2006	J ₃	29,4 br	291,8 br	2006 2011		
173	Siedlec – 24 PWİKOC SA	266,7 1959	J ₃	29,5 29,4	237,2 237,3	1959 2011	zw. statyczne	Arkusz Janów (846) – piezometry								
174	Srocko – 36 PWİKOC SA	281,0 1969	J ₃	44,9 44,7	236,1 236,3	2010 2011	zw. statyczne	119	Srocko – p. 31 PWİKOC SA	271,2 ?	J ₃	34,8	236,4	2011	zw. statyczne	
								120	Gąszyck – p. 39b PWİKOC SA	254,0 ?	J ₃	16,4	237,6	2011	zw. statyczne	
128	Jaskrów SOH II/132/1	285,1 1975	J ₃	48,1 48,8	237,0 236,3	2005 2011	zw. statyczne	121	Joachimów – 4/6 PWİKOC SA	302,5 ?	J ₃	57,1 53,6	245,4 248,9	2005 2011	zw. statyczne	
168	Częstochowa – p. 19 PWİKOC SA	263,4 1957	J ₃	24,0 28,2	239,4 235,2	2006 2011	zw. statyczne	122	Olisztyn – p. 52 PWİKOC SA	282,0 ?	J ₃	31,1 27,6	250,9 254,4	2006 2011	zw. statyczne	
173	Częstochowa PWİKOC SA	262,1 1988	J ₃	21,8 br	240,3 br	2005 2011	zw. statyczne	123	Srocko – p. 33 PWİKOC SA	278,4 ?	J ₃	41,0	237,4	2011	zw. statyczne	
175	Częstochowa – p. 32 PWİKOC SA	294,9 ?	J ₃	43,3	251,6	2011	zw. statyczne	Arkusz Częstochowa (845) – piezometry								
181	Częstochowa – p. 6 Oczyszczalnia ścieków	246,9 1991	J ₃	6,6 6,3	240,3 240,6	1991 2011	zw. statyczne	189	Częstochowa – p. PK3 Zakład ELSEN	255,5 ?	Q	10,0	245,5	2011	zw. statyczne	
182	Częstochowa – p. 7 Oczyszczalnia ścieków	243,6 1996	J ₃	3,5 4,0	240,1 239,6	1996 2011	zw. statyczne	190	Częstochowa – p. PKS1 Zakład ELSEN	256,5 ?	Q	11,3	245,2	2011	zw. statyczne	
183	Częstochowa – p. 5 Oczyszczalnia ścieków	249,6 1991	J ₃	13,0 11,9	236,6 237,7	1991 2011	zw. statyczne	191	Częstochowa – p. PK3/III Zakład ELSEN	255,6 ?	Q	11,2	244,4	2011	zw. statyczne	
184	Częstochowa – p. 4 Oczyszczalnia ścieków	240,2 1990	J ₃	1,9 4,0	238,3 236,2	1990 2011	zw. statyczne	192	Częstochowa – p. PKX Zakład ELSEN	255,2 ?	Q	7,9	247,3	2011	zw. statyczne	
185	Częstochowa – p. 1 Oczyszczalnia ścieków	240,1 1984	Q	1,3 0,9	238,8 239,2	1984 2011	zw. statyczne	193	Częstochowa – p. PK4 Zakład ELSEN	255,5 ?	Q	9,7	245,8	2011	zw. statyczne	
186	Częstochowa – p. 2 Oczyszczalnia ścieków	240,2 1990	Q	1,9 1,9	238,3 238,3	1990 2011	zw. statyczne	194	Częstochowa – PKS8 Zakład ELSEN	255,5 ?	Q	9,9	245,6	2011	zw. statyczne	
187	Częstochowa – p. 3 Oczyszczalnia ścieków	247,0 1991	J ₃	9,3 8,5	237,7 238,5	1991 2011	zw. statyczne	195	Jaskrów – p. 4 CEMEX	260,0 2005	J ₃	25,5 25,1	234,5 234,9	2005 2011	zw. statyczne	
188	Częstochowa – PK4/VII Zakład ELSEN	255,3 ?	Q	10,5	244,8	2011	zw. statyczne									

* numery studni i piezometrów wg MHP PPW-WJ; br – brak możliwości pomiaru

Tabela 2

Zestawienie wyników pomiarów głębokości do zwierciadła wód podziemnych w studniach kopanych
 Result of measurements of groundwater level in dug wells

Nr stanowiska*	Miejscowość	Rzędna terenu [m n.p.m.]	Stratygrafia warstwy wodonośnej	Głębokość do zw. wody [m]	Głębokość do dna [m]	Rzędna zw. wody [m n.p.m.]	Rok wykonania pomiaru	Uwagi
2	Mstów ul. Wolności	240,0	Q	3,3	3,6	br 236,7	2008 2011	–
6	Zawada	274,5	J ₃	–	7,7	br >266,8	2008 2011	studnia sucha
7	Zawada	290,0	J ₃	4,0	7,1	285,5 285,9	2008 2011	poziom zawieszony
27	Małusy Małe	284,0	J ₃	34,8	45,6	br 249,1	2008 2011	–
28	Małusy Małe	282,0	J ₃	1,6	4,8	280,8 280,4	2008 2011	poziom zawieszony
29	Małusy Wielkie	265,0	J ₃	0,8	3,3	264,1 264,2	2008 2011	–
46	Turów	295,0	J ₃	0,2	2,4	293,7 294,8	2008 2011	poziom zawieszony
97	Srocko	285,0	Q	2,0	4,6	283,0	2011	–
98	Kusięta Małe	295,0	Q	3,0	3,1	292,0	2011	–
99	Turów	310,0	J ₃	0,8	1,8	309,1	2011	–
100	Olsztyn	300,0	J ₃	3,4	6,4	296,6	2011	poziom zawieszony
101	Przymiłowice	322,0	J ₃	2,1	4,8	319,9	2011	poziom zawieszony

* numery studni przyjęte z tabeli 1 do objaśnień arkusza Janów MHP PPW; br – brak możliwości pomiaru

względu na ograniczoną ilość danych o położeniu zwierciadła wody z okresu realizacji MHP (1997 r.), zmiany w dynamice wód podziemnych można ocenić jedynie w odniesieniu do 2008 roku. Na podstawie pomiarów przeprowadzonych w 2011 roku w piezometrach nr 121, 122 i studni 144 (tab. 1) stwierdzono, że od 2006 roku lustro wody podniosło się o od 3,5 do 5,3 m. Przedstawione przykłady stwierdzonego podwyższenia się lustra wody w okresie prowadzonych obserwacji świadczą o wypłycaaniu się lejka depresji (fig. 2). Za przyczynę zmniejszania się głębokości lejka depresji należy uznać, notowany od 1997 roku, spadek wielkości poboru wód na tym obszarze. Wielkość eksploatacji, łącznie na ujęciach Mirów i Srocko, zmniejszyła się od 7579800 m³ (1997 r.) do 6574630 m³ (2004 r.), następnie w 2010 roku eksploatacja wzrosła o około 15% i wynosiła 7752153 m³ (Kaczor-Kurzawa, 2012a). Na ujęciu w Olsztynie ilość czerpanej wody systematycznie się zmniejsza, od 4802300 m³ w 1997 roku do 1619166 m³ w 2010 roku, co oznacza spadek poboru wody o 66% (fig. 3).

W granicach lejka depresji znajdują się także ujęcia dla huty szkła Guardian i Zakładu ELSEN. W 2011 roku zwierciadło wody znajdowało się tu na rzędnych 247,3–236,4 m n.p.m. Ze względu na brak danych o jego położeniu w latach 1997–2006 nie można ocenić ewentualnych zmian jego dynamiki w tym okresie. Jedynie, na podstawie danych o wielkościach poboru wód można przypuszczać, że lustro wody w latach 1997–2006 znajdowało się niżej niż obecnie. W 1997 roku wielkość eksploatacji wynosiła 3,4 mln m³/rok,

a w 2011 roku była mniejsza o 31% i wynosiła 2,3 mln m³/rok. Dynamikę podwyższania się zwierciadła wód w obrębie lejka depresji ze spadkiem wielkości poboru wód przedstawiono na wykresie (fig. 4). Wynika z niego, że największy spadek ilości czerpanej wody – 27% (łącznie z ujęć komunalnych i przemysłowych), nastąpił w latach 1997–2008. W okresie tym odnotowano także najwyższe podniesienie się lustra wody – do ponad 20 m (studnia 115, tab. 1, fig. 2). Pomimo, że na ujęciu Mirów–Srocko od 2005 roku wzrasta wielkość czerpanej wody (fig. 3), to nie odnotowano tu widocznego obniżenia się lustra wody. Jest to najprawdopodobniej związane z oddziaływaniem ujęcia Olsztyn, w którym wielkość poboru wód systematycznie spada (fig. 3, 4), jednocześnie prowadząc do zwiększenia zasobów wodnych w rejonie Srocka i Mirowa. Zastosowanie na ujęciu zintegrowanego systemu gospodarowania wodami przyczyniło się do optymalnego sterowania pracą poszczególnych studni, co zapobiega dużym wahaniom zwierciadła wód i przyczynia się do zachowania ich dobrego stanu ilościowego (Malina i in., 2007).

Odnutowane w 2010 roku katastrofalne deszcze nie spowodowały zauważalnych zmian w dynamice wód podziemnych tego regionu. Wskazuje na to amplituda wahań zwierciadła wody w stacjach obserwacji hydrogeologicznej PIG-PIB w Częstochowie i Jaskrowie. W 2010 roku wynosiła ona 1,52 m i nie odbiegała znacząco od zmian położenia lustra wody zarejestrowanych w pozostałych latach obserwacji (Kaczor-Kurzawa, 2012a). Charakterystyczne dla omawianego obszaru duże spadki terenu oraz niska zdolność infiltracyj-

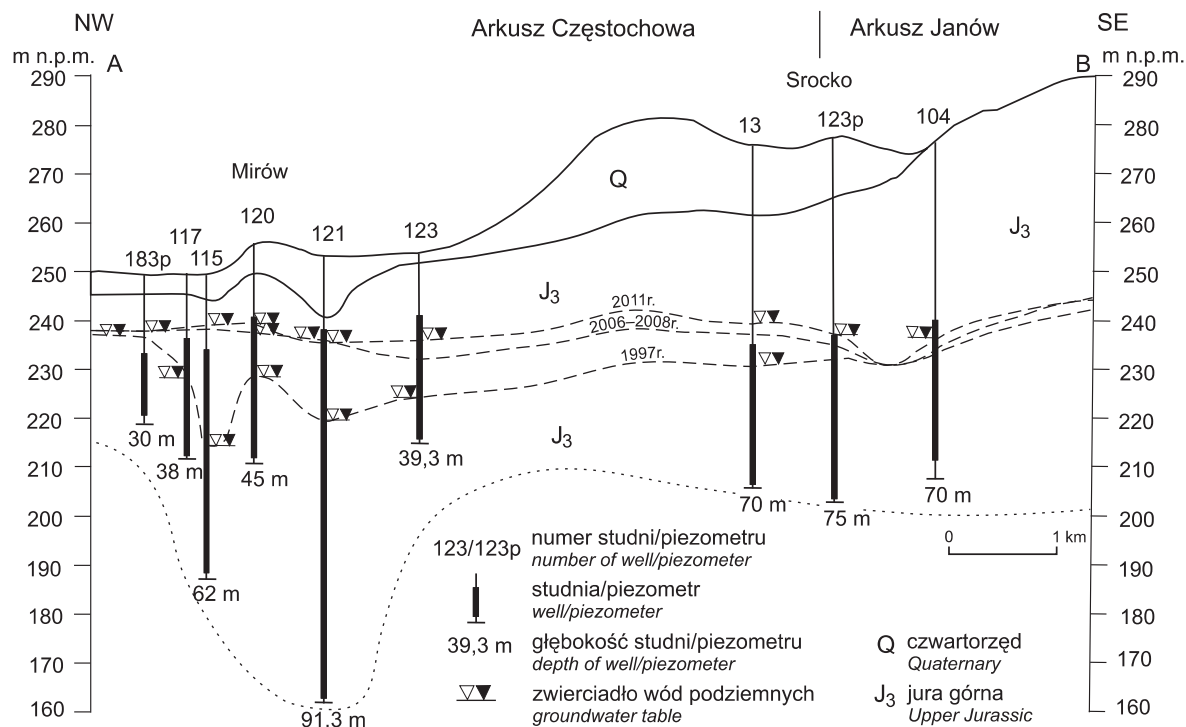


Fig. 2. Przekrój hydrogeologiczny A–B

Hydrogeological cross-section A–B

na, występujących miejscami słabo spękanych skał węglanowych (Kaczorowski, Malicki, 1995) powoduje zmniejszenie wielkości infiltracji opadów atmosferycznych do poziomu wodonośnego.

Na podstawie zarejestrowanych w 2011 roku zmian w dynamice wód podziemnych, zasięg leja depresji został miejscami zmieniony. Wskutek zmniejszenia się wielkości poboru wód w studniach nr 124 i 173 (tab. 1 – ark. Częstochowa), znajdujących się przy granicy leja, położenie lustra wody powróciło do stanu odnotowanego w czasie wiercenia studni w 1959 roku, a więc przed powstaniem regionalnego leja depresji. W związku z tym na mapie przesunięto północną granicę leja o około 0,7 km na południe – do studni

nr 173. Granicę południową przesunięto natomiast o około 2 km na północ – rejon studni nr 19, 20 i 153. W studni 153 (tab. 1 – ark. Częstochowa) nie odnotowano zmian w położeniu zwierciadła wody od czasu jej wykonania w 1984 roku. Północno-zachodnią granicę zasięgu leja zwiększono o obszar występowania studni ujęcia Mirów – nr 10, 115, 117, 120, 122, 116. Pomimo, że odnotowane w nich wahania zwierciadła wód od 2006 roku są niewielkie (rzędu 1–2 m) i odpowiadają zmianom sezonowym, to odbywająca się tu eksploatacja wód zaburza ich naturalną dynamikę. Powierzchnia zaktualizowanego zasięgu leja wynosi około 50 km², a głębokość depresji sięga do rzędnej 231,8 m n.p.m. (studnia 8, tab. 1 – ark. Janów).

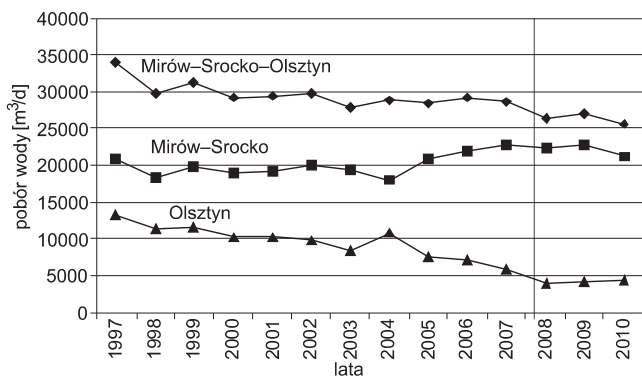


Fig. 3. Wykres zmian wielkości poboru wód na ujęciu Mirów–Srocko–Olsztyn

Groundwater yield variability on Mirów-Srocko-Olsztyn capture

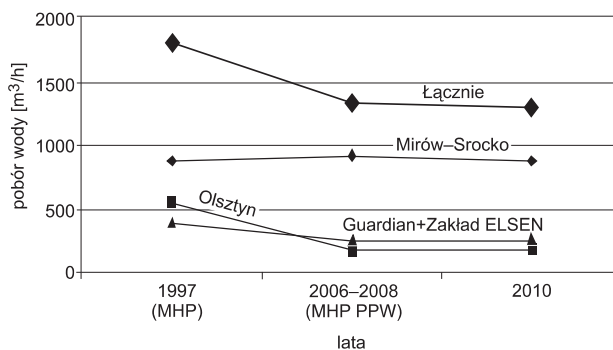


Fig. 4. Wykres zmian wielkości poboru wód z głównych ujęć rejonu Częstochowy

Groundwater yield variability on major captures in Częstochowa region

PODSUMOWANIE

Porównanie wykonanych w 2011 roku pomiarów położenia zwierciadła wód podziemnych i danych archiwalnych oraz wielkości poboru wód z lat 1997–2011, wskazuje na związek pomiędzy intensywnością eksploatacji ujęcia komunalnego Mirów-Srocko-Olsztyn a kształtowaniem się dynamiki wód podziemnych. Na obszarze wyznaczonego lejka depresji zwierciadło wód podniosło się, miejscami o ponad 20 m, w odniesieniu do stanu zarejestrowanego na mapie GUPW (1997 r.). Zmniejszył się także jego zasięg, o 2 km

w części południowej i o 0,7 km w części północnej, w porównaniu do jego granic na mapie PPW. Za przyczynę spłylenia się lejka należy uznać odnotowany w latach 1997–2011 spadek wielkości poboru wód, wynoszący 25% na ujęciu Mirów-Srocko-Olsztyn oraz 31% dla ujęć huty Guardian i Zakładu ELSSEN. Zjawisko wypłylenia się lejów depresji wskutek zmniejszenia wielkości eksploatacji wód stwierdzono także przy pobliskich ujęciach komunalnych Wierchowisko (Kaczor-Kurzawa, 2012b) i Łobodno (Gała, 2012).

LITERATURA

- DADLEZ R. (red.), 1998 — Mapa tektoniczna kompleksu cech-szyńskiego-mezozoicznego na Niżu Polskim 1:500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GADULSKI T., ZDECHLIK M., 2008 — Baza danych GIS Mapy hydrogeologicznej Polski 1:50 000 pierwszy poziom wodonośny – występowanie i hydrodynamika, arkusz Janów (846). Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GALA I., 2012 — Aktualizacja warstw informacyjnych bazy danych GIS MHP „hydrodynamika głównego użytkowego poziomu wodonośnego (GUPW) i pierwszego poziomu wodonośnego (PPW)” – rejon „Łobodno”. PIG-PIB, Warszawa.
- KACZOR-KURZAWA D., 2012a — Aktualizacja warstw informacyjnych bazy danych GIS MHP „hydrodynamika GUPW i PPW” – rejon „Częstochowa”. PIG-PIB, Warszawa.
- KACZOR-KURZAWA D., 2012b — Aktualizacja warstw informacyjnych bazy danych GIS MHP „hydrodynamika GUPW i PPW” – rejon „Wierchowisko”. PIG-PIB, Warszawa.
- KACZOROWSKI Z., MALICKI W., 1995 — Warunki zasilania i krążenia wód w górnourajskim zbiorniku wód podziemnych w rejonie Częstochowy na podstawie badań modelowych. *W: Współczesne problemy hydrogeologii*. T. VII: 187–193. AGH, Kraków.
- MALINA G., KACZOROWSKI Z., MIZERA J., 2007 — Zintegrowany system gospodarowania i ochrony zasobów wodnych GZWP 326. Wyd. HARIT Krzysztof Bednarek, Częstochowa.
- PACHOLEWSKI A., GUZIK M., 1997 — Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Janów (846). Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PACHOLEWSKI A., KACZOROWSKI Z., MALICKI W., LISZKA P., ZEMBAL M., 1996 — Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów wód podziemnych z utworów górnourajskich rejonu Mirów–Srocko–Olsztyn. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PACZYŃSKI B., SADURSKI A., (red.), 2007 — Hydrogeologia regionalna Polski. T.1. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- RAZOWSKA L., ZEMBAL M., 1997 — Mapa Hydrogeologiczna Polski 1:50 000, arkusz Częstochowa (845). Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- WAGNER J., ZEMBAL M., ROLKA M., KACZOROWSKI Z., 2006 — Baza danych GIS Mapy hydrogeologicznej Polski 1:50 000 pierwszy poziom wodonośny – występowanie i hydrodynamika, arkusz Częstochowa (845). Państw. Inst. Geol., Warszawa.

SUMMARY

This paper concerns the main communal groundwater intake of Mirów-Olsztyn-Srocko supplying water to Częstochowa, southern Poland. The main usable aquifer occurs within Upper Jurassic and Quaternary layers. Long-lasting groundwater extraction resulted in the formation of a depression cone that developed around the wells. It is up to 50 m deep (in relation to terrain surface) and its lateral extent was estimated at 60 km². However, 25% reduction in groundwater

yield on this intake, during the period 1997–2011, caused a significant rise of the groundwater table (up to 20 m) and, in consequence, a substantial decrease in the depth and range of the depression cone. Such conclusion is based on groundwater table measurements conducted in 101 wells in 2011, which were compared to data presented on the Map of the Main Usable Aquifer (1997) and the Maps of the Uppermost Aquifer (2006–2008).

