

Planowana kopalnia odkrywkowa na złożu węgla brunatnego „Oczkowice” zagrożeniem dla gospodarki wodnej i środowiska południowo-zachodniej Wielkopolski

Jan Przybyłek¹, Stanisław Dąbrowski²

The planned “Oczkowice” opencast brown coal mine as a threat to the environment and water management of the south-western Wielkopolska region. *Prz. Geol.*, 65: 1000–1008.

Abstract. The “Oczkowice” brown coal deposit composed of Neogene sediments was documented between 2011–2014 in South-West of Wielkopolska region. The lignite deposit, located between Miejska Górka and Krobia communities, occur 110–140 m below the surface. The designed open-pit mining requires the Quaternary and the Neogene–Paleogene aquifers to be drained and depleted up to the depth of 115–165 m for at least 50 years. The article is based on a hydrogeological expert report (Dąbrowski et al., 2015) and presents both analytical and model calculations as well as potential risks to the environment and water management of south-western Wielkopolska region. According to the expert estimation, the initial output resulting from draining of sector I would reach 4930 m³/h (81.7 m³/min). Thereafter, it would be reduced to 3520 m³/h (58.7 m³/min) at the end of sector I mining. The radius of depression cone of the Quaternary structures would be up to 3–10 km far away from the open-pit but it would be widespread by ca. 20–25 km in the Neogene–Paleogene basins. According to the calculations the groundwater losses caused by the “Oczkowice” open-pit draining would attain 59% resources of the Quaternary structures and 92% of the Neogene–Paleogene basins in the Gostyński district and 45% and 62%, respectively, in the Rawicki district. Reducing the piezometric pressure of the Neogene–Paleogene basins would result in increasing the chloride water ascension of the underlying basement and consequently its discharge to rivers.

Keywords: lignite deposit, “Oczkowice” brown coal deposit, water management hazards, mathematical modeling

W południowo-zachodniej Wielkopolsce udokumentowano w latach 2011–2014 na obszarze gmin Miejska Górka i Krobia złożo węgla brunatnego „Oczkowice” (ryc. 1) o zasobach oszacowanych w ilości ok. 1 miliarda ton (Proxima S.A., 2014) i zatwierdzonych przez Ministra Środowiska decyzją z dnia 17 grudnia 2014 r. Złożo występuje w przedziale głębokości od 110 do 140 m. Rozważane są scenariusze jego odkrywkowej eksploatacji (Kasztelewicz i in., 2012; Tajduś i in., 2014). PAK Górnictwo Sp. z o.o. w oparciu o złożo Oczkowice opracowuje plany budowy nowego dużego zagłębia górniczo-energetycznego w gminach Miejska Górka i Krobia, położonych odpowiednio w powiatach rawickim i gostyńskim.

W pierwszym kwartale 2015 r. na zlecenie władz samorządowych, zaniepokojonych tymi planami, zostały opracowane opinie hydrogeologiczne (Przybyłek, 2015; Górski, 2015), w których wykazano wady w rozpoznaniu hydrogeologicznym, przedstawionym w dokumentacji złożowej. W związku z poczynionymi uwagami krytycznymi opublikowano w Przeglądzie Geologicznym artykuł pt.: „Złożo węgla brunatnego Oczkowice. Głos w trosce o właściwe rozpoznanie hydrogeologiczne” (Przybyłek, Górski, 2016).

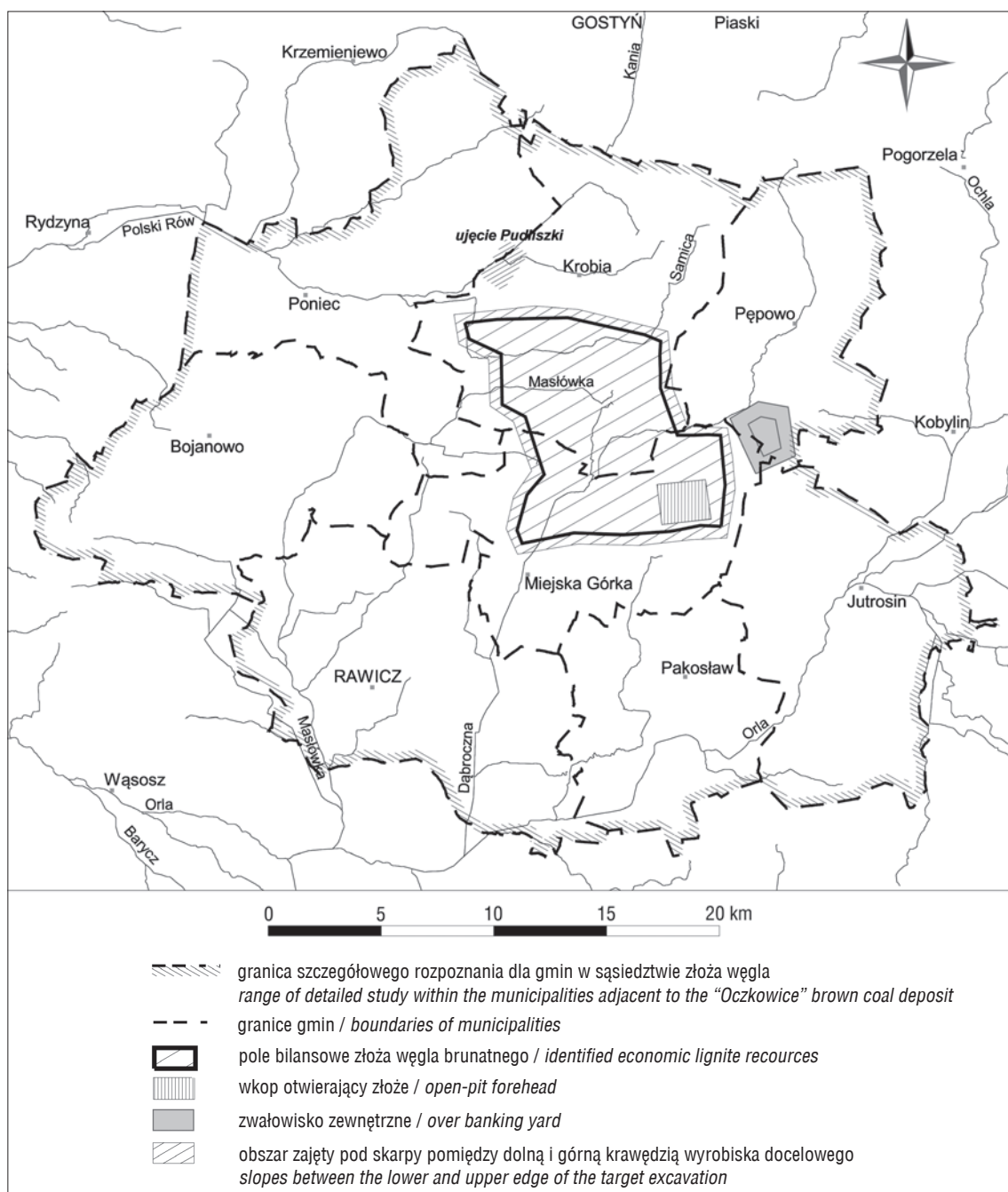
W niniejszym artykule przedstawiono wyniki obliczeń na modelach numerycznych oraz opisano spodziewane zagrożenia dla gospodarki wodnej i środowiska południowo-zachodniej Wielkopolski, ujawnione w ekspertyzie hydrogeologicznej (Dąbrowski i in., 2015), w której w sposób kompleksowy przeprowadzono analizę skutków prowadzenia głębokiego, regionalnego odwodnienia górniczego, związanego z odkrywkową eksploatacją złoża węgla brunatnego Oczkowice o powierzchni 70 km² przez okres co najmniej 50 lat.

ZARYS PROBLEMATYKI HYDROGEOLOGICZNEJ I ŚRODOWISKOWEJ ZŁOŻA WĘGLA BRUNATNEGO OCZKOWICE

Złożo węgla brunatnego Oczkowice, o udokumentowanej powierzchni 71,04 km² (ryc. 1) występuje w utworach miocenkich w obrębie środkowopolskiej grupy pokładów węglowych (Urbański, Widera, 2016), w południowo-zachodniej części województwa wielkopolskiego na terenie powiatów rawickiego i gostyńskiego, pomiędzy miejscowościami Krobia, Pępowo, Miejska Górka, Poniec. Nadkład złoża stanowią utwory czwartorzędowe w postaci glin zwałowych oraz piasków ze żwirami nagromadzonych w strukturach wodonośnych, a ponadto bezpośrednio nad węglem w serii iltów poznańskich z soczewkami zawodnionych piasków. W podłożu węgla do głębokości 250–280 m zalega kompleks osadów piaszczystych i ilastych neogenu i paleogenu, spoczywających na utworach triasowych monokliny przedsudeckiej (ryc. 2), której skały są silnie zaangażowane tektonicznie, o czym świadczy obecność głębokich uskoków. Hydrograficznie złożo Oczkowice znajduje się w zlewni Baryczy na międzyrzeczu jej dwóch większych prawobrzeżnych dopływów: Orli z ciekami Dąbroczną i Masłówką oraz Rowu Polskiego. Roczne opady atmosferyczne kształtują się na poziomie najniższych w Polsce: w zlewni Orli – 564 mm, w zlewni Rowu Polskiego – 560 mm w warunkach klimatu sprzyjającego suszom (Kępińska-Kasprzak, 2015), przy powtarzalności deficytów w bilansie wodnym na terenie powiatów gostyńskiego i rawickiego o wysokim zapotrzebowaniu na wodę dla rolnictwa i przetwórstwa rolno-spożywczego.

¹ Instytut Geologii, Uniwersytet im Adama Mickiewicza w Poznaniu, ul. Bogumiła Krygowskiego 12, 61-680 Poznań; janex@amu.edu.pl.

² Hydroconsult Sp. z o.o., ul. Smardzewska 15, 60-161 Poznań; poznan@hydroconsult.pl.



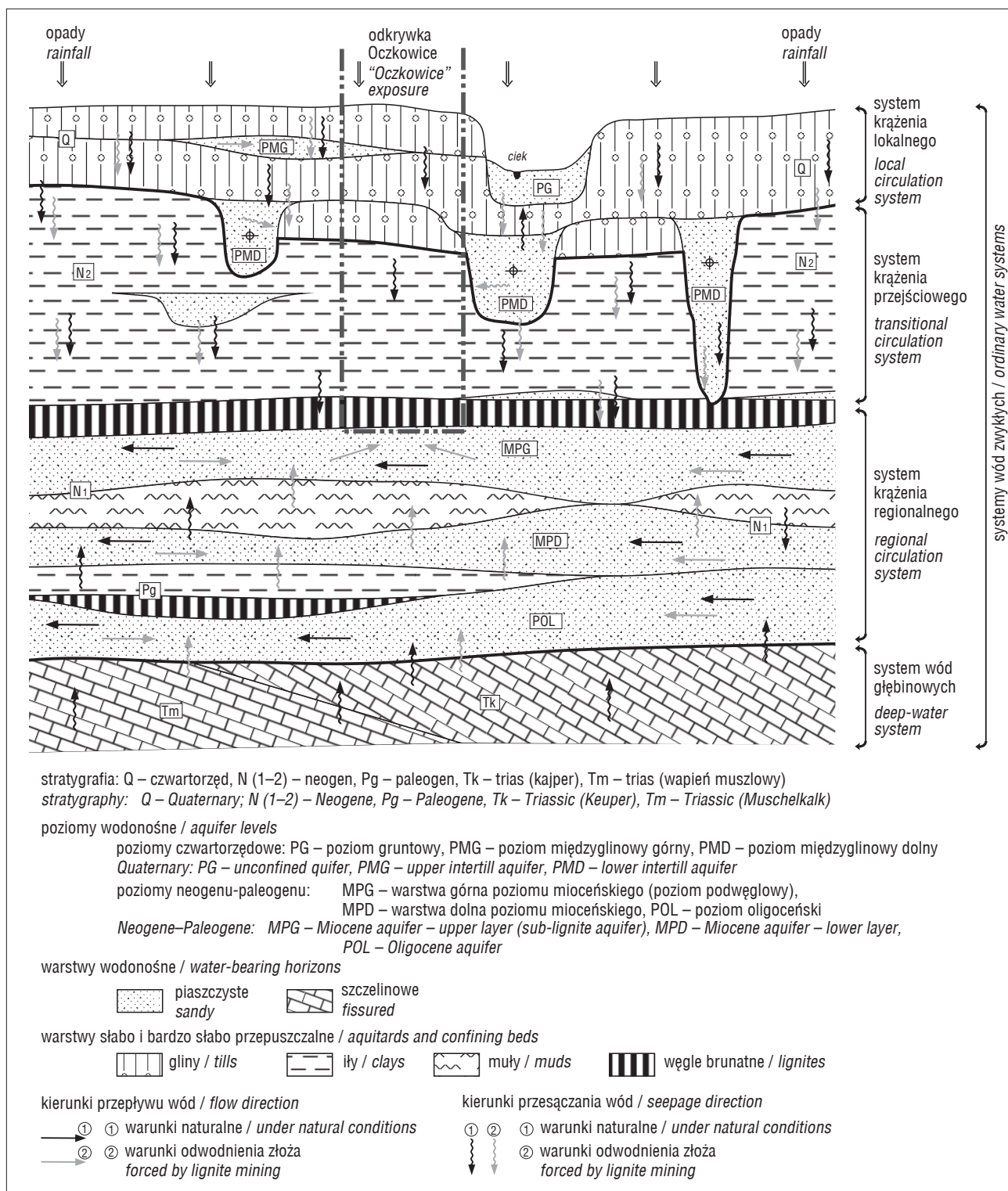
Ryc. 1. Zamiary odkrywkowej eksploatacji złoża węgla brunatnego Oczkowie w jego aktualnych granicach
Fig. 1. The plans for the "Oczkowie" open-pit mine in its actual boundaries

W granicach złoża i w jego sąsiedztwie występują bardzo cenne dla zaopatrzenia w wodę do picia i na potrzeby gospodarcze lokalne zbiorniki wód podziemnych w formie pasmowych struktur hydrogeologicznych w obrębie czwartorzędowego piętra wodonośnego (ryc. 2).

Zaledwie w odległości 6,6 km od granic złoża znajduje się GZWP (Główny Zbiornik Wód Podziemnych) nr 308, Zbiornik międzymorenowy rzeki Kania o powierzchni 140 km² o znaczeniu strategicznym dla bardzo deficytowego w wodę regionu gostyńskiego. O gospodarowaniu zasobami wodnymi w obszarze gmin powiatu gostyńskiego i powiatu rawickiego decydują obecnie i będą decydować w przyszłości zasoby zwykłych wód podziemnych o mineralizacji poniżej 1g/dm³, występujące w użytkowych piętrach wodonośnych czwartorzędu i neogenu. Zagrożeniem dla jakości tych wód są wody wgłębne o wysokim zasoleniu (ryc. 3),

migrujące z utworów wodonośnych piętra mezozoicznego (Bojarski, 1996) oraz wody głębinowe (solanki) z jeszcze głębszego podłoża (Łaszcz-Filakowa, 1978).

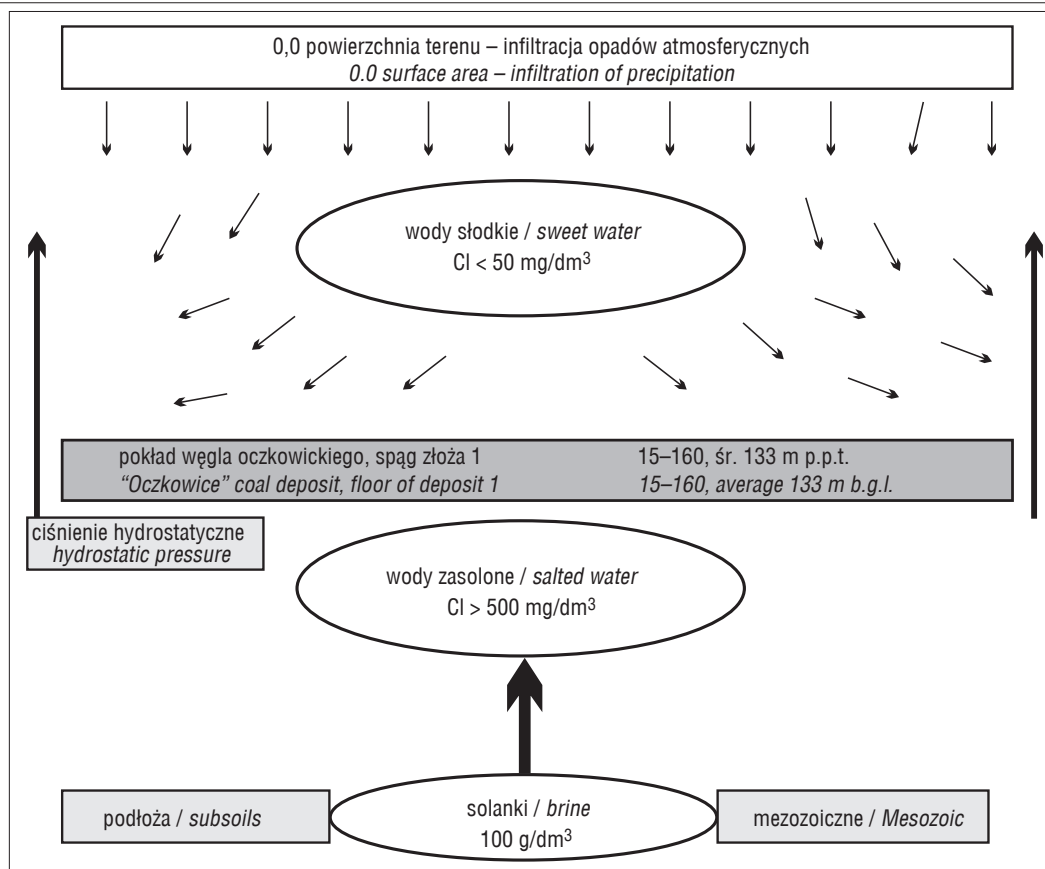
Analiza występowania zbiorników wód podziemnych, ich zasilania oraz drenażu w dolinach rzecznych i lokalnie przez ujęcia wykazuje istnienie systemów lokalnego, przejściowego nad pokładem węgla brunatnego i regionalnego systemu krążenia wód podziemnych pod pokładem węglowym (ryc. 2). Systemy lokalnego krążenia są uformowane w strukturach wodonośnych poziomu gruntowego i międzyglinowego górnego czwartorzędu, występujących do głębokości 20–30 m ze swobodnym lub słabo naporowym zwierciadłem wody (ryc. 4). Dla potrzeb zbiorowego zaopatrzenia są wykorzystywane zbiorniki dolin i pradolin oraz sandrów, w których miąższości warstw wodonośnych przekraczają 10 m. Systemy przejściowego krążenia występują w struktu-



Ryc. 2. Schemat krążenia wód podziemnych w rejonie odkrywki Oczkowice w warunkach aktualnych i jej eksploatacji
Fig. 2. Groundwater flow circulation scheme in the vicinity of the of the Oczkowice under actual and perspective lignite mining conditions

rach wodonosnych, zalegających na głębokości od 40 do 80 m w obrębie głębszych warstw piętra czwartorzędowego ze zwierciadłem subartezyjskim. W ten układ krążenia są również włączone zbiorniki w formie soczewek piaszczystych w górnej i środkowej strefie zalegania ilów poznańskich miocenu–pliocenu. System regionalnego krążenia ukształtował się w obrębie piętra neogeńsko-paleogeńskiego (poziomy wodonosne: mioceński i oligoceński) ze zwierciadłem subartezyjskim w strefie wysoczyzn oraz artezyjskim w obniżeniach głównych dolin i pradolin. W skład tego systemu

wchodzą na głębokości od 140 do 250 m utwory wodonosne o bardzo dużej miąższości (nawet ponad 100 m) i w związku z czym, z ogromną ilością zmagazynowanych w nich wód podziemnych w kilku warstwach, pomiędzy spągciem węgla brunatnego, a stropem utworów mezozoicznych (ryc. 2). Regionalne bazy drenażu wód tego systemu występują w Pradolinie Baryczy na rzędnych 76–105 m n.p.m., zaś w dolinie Obry i Warty w biegu Pradoliny Warszawsko-Berlińskiej na rzędnych 59–67 m n.p.m.



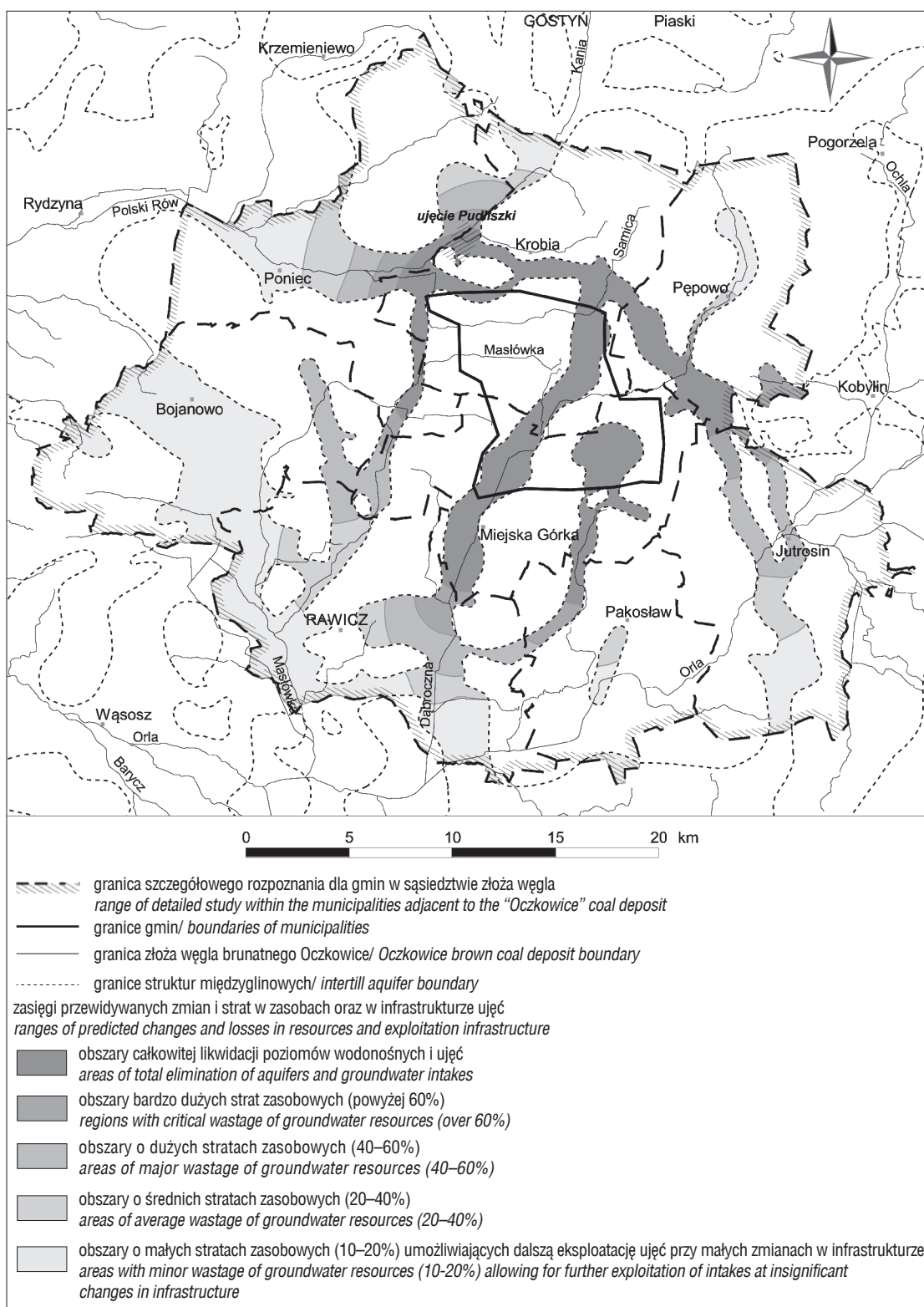
Ryc. 3. Schemat hydrogeochemiczny systemów krążenia wód podziemnych
Fig. 3. Hydrogeochemical scheme of groundwater circulation system

Oczkowicki pokład węgla stanowi ostrą granicę w zasoleniu wód podziemnych, wyrażoną m.in. niską zawartością jonu chlorkowego w wodach nadkładu (poniżej 50 mgCl/dm³) i bardzo wysoką w utworach wodonośnych pod pokładem węglowym (miocen, oligocen), gdzie zasolenie jest dziesięciokrotnie wyższe, przekraczające 500 mgCl/dm³ (ryc. 3 i 5). Jak wykazały licznie wiercenia studienne w okolicach Miejskiej Górki i Krobi zasolenie wzrasta wraz z głębokością występowania kompleksu wodonośnego co jest wskaźnikiem ascenzji (napływu) wód słonych z podłoża mezozoicznego (Przybyłek, 1986; Przybyłek, Górski, 2016; Dąbrowski i in., 2015). Źródłem ascenzji z podłoża mezozoicznego są solanki w utworach pstrego piaskowca. W rejonie Rawicza mineralizacja solanek sięga 100 g/dm³ (Łaszcz-Filakowa, 1978). Migracji solanek mogą sprzyjać wysokie hydrostatyczne ciśnienia złożowe oraz bardzo głębokie systemy dyslokacji w strefach rowów tektonicznych sięgające głębokości ponad 2 km (Deczkowski, Gajewska, 1980). Eksploatacja odkrywki złoża Oczkowice wymagałaby prowadzenia stałego odwodnienia odkrywki dla osuszenia nadkładu i pokładu węglowego do głębokości jego spągu tj. 115–165 m oraz odpowiedniego obniżenia naporu hydrostatycznego w poziomach podwęglowych.

BADANIA HYDROGEOLOGICZNE

Aby ukazać pełen zakres regionalnych zagrożeń dla gospodarki wodnej, związanych z koniecznością prowadzenia wieloletniego odwodnienia górniczego kompleksów wodonośnych w nadkładzie i spągu złoża węgla brunatnego „Oczkowice”, przeprowadzono obliczenia zasięgu leja de-

presji wokół odkrywki oraz obliczenia bilansowe w odniesieniu do utraty części dyspozycyjnych zasobów wód podziemnych w powiatach gostyńskim i rawickim. Podstawą do przeprowadzenia obliczeń było sporządzenie regionalnego modelu obejmującego system wodonośny o powierzchni 7988,0 km² (ryc. 5) na podstawie modeli matematycznych Wysoczyzny Kaliskiej (Dąbrowski i in., 1989) i Wysoczyzny Leszczyńskiej (Dąbrowski i in., 1994). Do budowy modeli wykorzystano programy KRET i SWW2 z biblioteki HYDRYLIB (Szymanko, 1980) przy zastosowaniu kwadratowej siatki dyskretyzacyjnej o kroku $\Delta x = \Delta y = 1500$ m z rozwiązaniem ustalonego przepływu wód. W wyznaczonym do badań modelowych obszarach przeprowadzono schematyzację warunków hydrogeologicznych, sprowadzając istniejące układy strukturalne i krążenia wód do trzech modelowych warstw wodonośnych, rozdzielonych warstwami słabo przepuszczalnymi, przy czym I warstwę stanowiły poziomy czwartorzędowe o rozciągłości regionalnej, warstwę II – górny poziom miocenu piętra neogeńskiego, zaś III – dolna warstwa poziomu miocenijskiego wraz z poziomem oligocenijskim (w obszarze zachodnim) piętra neogeńsko-paleogeńskiego oraz poziom kredowy i jurajski (w części wschodniej). Z uwagi na skalę modelu 1:100 000 i krok siatki zostały wykluczone z modelu drobne struktury czwartorzędowe, głównie dolin kopalnych. Dla części zachodniej obszaru badań, celem uszczegółowienia wpływu odwodnienia na struktury czwartorzędowe, wykorzystano posiadane modele systemu wodonośnego Barycz–Rów Polski (Dąbrowski i in., 1996). Ponadto szczegółowym opracowaniem analitycznym z wykorzystaniem posiadanych modeli szczegółowych objęto obszar przyległy do projektowanej odkrywki złoża węgla



Ryc. 4. Mapa zagrożeń i strat w zasobach oraz ujęciach wody w strukturach czwartorzędowych przy eksploatacji złoża Oczkowie
Fig. 4. Quaternary groundwater resources and exploitation infrastructure potential degeneration due to lignite mining in the Oczkowie open-pit

brunatnego Oczkowie, w granicach administracyjnych 3 gmin powiatu gostyńskiego oraz 5 gmin powiatu rawickiego o łącznej powierzchni 883,2 km² (ryc. 4).

W obrębie piętra czwartorzędowego wyznaczono 12 struktur wodonośnych (ryc. 4), oszacowano dla nich zasoby dyspozycyjne wód podziemnych oraz prognozowane straty tych zasobów w wyniku odwodnienia górni-

czego z wykorzystaniem istniejących lokalnych modeli numerycznych: dolina Rowu Polskiego, dolina kopalna Pudliszki–Krobia–Potarzyca, dolina kopalna Bartoszewice–Jutrosin–Szkaradowo, dolina Masłówki w rejonie Świniary–Załęcze. W wyniku przeprowadzonych prognoz wykreślono na mapie zasięgi leja depresji oraz wielkości depresji.

PRZEBIEG BADAŃ I OMÓWIENIE WYNIKÓW

Do określenia wydatku odwodnienia podzielono obszar złoża na 3 sektory eksploatacji w nawiązaniu do podziału studialnego, przedstawionego w publikacji Kasztelewicz i in. (2012). Według tego podziału dla sektora I południowego przewidziano 20 lat eksploatacji, dla środkowego II i północnego III po 15 lat eksploatacji – razem 50 lat. Założono, że złożo byłoby odwadnianie zewnętrznymi barierami studni, okalającymi rejony eksploatacji w wydzielonych sektorach. Prognozę odwodnienia zrealizowano na opisanym modelu regionalnym wysoczyzny kaliskiej i leszczyńskiej poprzez zadanie rządnej obniżenia zwierciadła wody w poziomie podwęglowym miocenu poniżej spągu pokładu węgla na konturze odkrywki sektora I o powierzchni 32,0 km² oraz sektorów II i III o podobnych powierzchniach po ok. 22,5 km².

W tabeli 1 podano wyniki bilansu wód podziemnych dla stanu w 2015 r. i prognoz odwodnienia.

W modelu regionalnym nie symulowano odwadniania małych zbiorników piętra czwartorzędowego, występujących w strefie górnej nadkładu złoża, które nie były odwzorowane na tym modelu z racji ograniczonych wymiarów (doliny kopalne). Dla uzyskania prognoz dla tej strefy posłużono się modelem doliny kopalnej Pudliszki–Krobia–Potarzyca, największego ze zbiorników lokalnych, położonego na NE obrzeżu złoża Oczkowice. W wyniku modelowania uzyskano dodatkową wielkość strat w zasobach dyspozycyjnych modelowanego rejonu w ilości 680 m³/h. O tę wartość zwiększono więc oszacowane poniżej (tab. 1) wielkości uzyskane z modelu regionalnego. W związku z tym sumaryczna wielkość bilansu całkowitego drenażu górniczego wyniosłaby:

– w przypadku sektora I

$$\sum Q_{\text{odw.}} = Q_{\text{Trp}} + Q_{\text{Q}} = 3295 + 680 = 3975 \text{ m}^3/\text{h},$$

– w przypadku sektora III

$$\sum Q_{\text{odw.}} = Q_{\text{Trp}} + Q_{\text{Q}} = 2844 + 680 = 3524 \text{ m}^3/\text{h},$$

co odpowiada w zapisie górniczym odpowiednio wydatkom 66,25 m³/min i 58,73 m³/min.

Ponieważ w modelu filtracji ustalonej nie uwzględniono dopływu wody do odkrywki ze szczyptywania zasobów statycznych i sprężystych przeprowadzono dodatkowo obliczenia analityczne wg wzorów filtracji nieustalonej dla warunków odwadniania I sektora złoża w odniesieniu do poziomu podwęglowego. Obliczenia wykonano metodą Theisa–Hantusha dla schematu wielkiej studni o promieniu $R_z = 3192 \text{ m}$ (wynikającym z powierzchni sektora I – 32 km²) z wykorzystaniem parametrów filtracyjnych podwęglowego kompleksu wodonośnego (mioceńsko–oligoceńskiego): $T = 17,0 \text{ m}^2/\text{h}$; $\mu = 0,00024$; $r/B = 0,05$ i $0,1$ dla $s = 95,0 \text{ m}$. Wyniki tych obliczeń są następujące:

– po 1 roku odwadniania – pobór w ilości 4253 m³/h przy $r/B = 0,05$ i 4010 m³/h przy $r/B = 0,1$,

– po 20 latach odwodnienia (wydatki zbliżone do ustalonych) odpowiednio 3258 m³/h i 3429 m³/h, a więc zbliżone do uzyskanych na podstawie symulacji modelu regionalnego w warunkach filtracji ustalonej (tab. 1). Z powyższego wynika, że w pierwszych latach odwodnienia wydatek byłby większy ok. 500–1200 m³/h od długoterminowego wydatku *quasi* ustalonego. Należy podkreślić, że przedstawione powyżej obliczenia nie obejmują drenażu spągowego z rzupia kopalni.

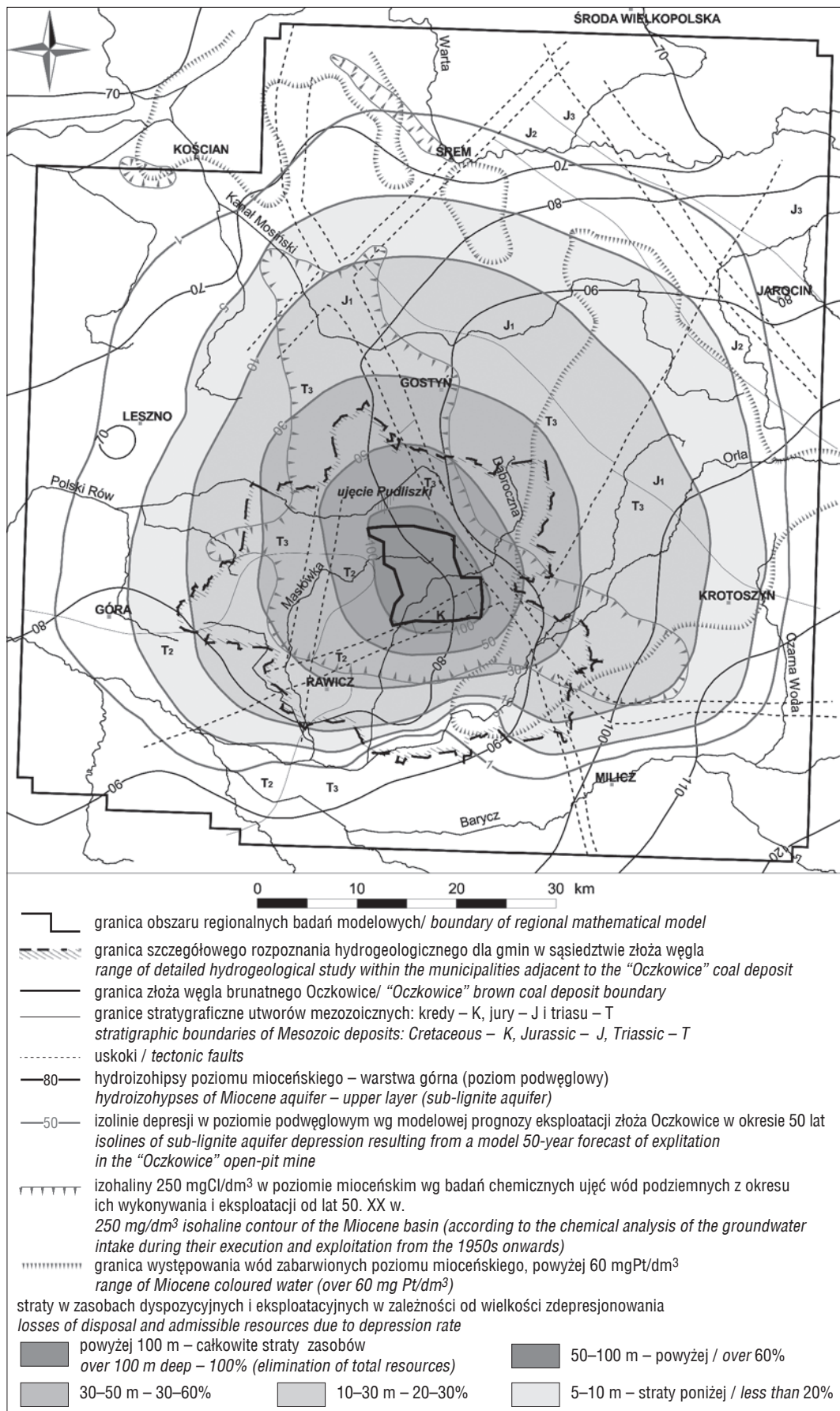
Lej depresji wytworzony w poziomach wód wgłębnych: mioceńskim nadwęglowym i mioceńskim podwęglowym oraz paleogeńskim („lej odprężeniowy”) osiągnąłby rozmiary wielokrotnie przekraczające powierzchnię dokumentowanego złoża węgla brunatnego i mógłby sięgnąć nawet na odległość 20–25 km, to jest do granic wgłębnych systemów krążenia wód podziemnych, które mają bazę swojego regionalnego drenażu w Pradolinie Baryczy (ryc. 5).

Lej depresji w warstwach nadkładowych („lej osuszający”) spowodowałby obniżenie poziomu zwierciadła wód gruntowych na obszarze przyległym do złoża na odległość od 3 do 5 kilometrów od jego granic, a wzdłuż biegu dolin kopalnych nawet na odległość do 10 km, wywołując okresowy lub stały zanik wód w studniach gospodarskich i studniach wierconych na ujęciach zbiorowego zaopatrzenia w wodę z płytszych poziomów wodonośnych oraz

Tab. 1. Bilans wód podziemnych wg regionalnego modelu numerycznego

Table 1. Water flow balance from simulation on a regional mathematical model

Warstwa / składnik bilansu <i>Aquifer / balance component</i>	Stan z 2015 r. <i>State as of 2015</i>	Odwodnienie sektora I* <i>Dehydration of section I</i>	Odwodnienie sektora III* <i>Dehydration of section III</i>
Warstwa II poziom mioceński górny Powierzchnia $F = 6131,3 \text{ km}^2$ <i>Aquifer II, Upper Miocene, Area $F = 6131.3 \text{ km}^2$</i>			
Przychody / Income [m³/h]			
Infiltracja / <i>Efficient infiltration</i>	640	640	640
Dopływ boczny / <i>Lateral inflow</i>	469	995	982
Przesączanie z warstwy I / <i>Seepage from Aquifer I</i>	106	1829	1361
Przesączanie z warstwy III / <i>Seepage from Aquifer III</i>	335	1280	1266
Razem / Total	1549	4745	4249
Rozchody / Discharge [m³/h]			
Eksploatacja ujęć / <i>Withdrawal from groundwater intakes</i>	387	387	387
Odpływ boczny / <i>Lateral outflow</i>	228	129	123
Drenaż górniczy / <i>Open-pit drainage</i>	0	3295	2844
Przesączanie do warstwy I / <i>Seepage to Aquifer I</i>	765	502	489
Przesączanie do warstwy III / <i>Seepage to Aquifer III</i>	170	432	406
Razem / Total	1550	4745	4249



Ryc. 5. Mapa hydrogeologiczna piętra neogeńsko-paleogeńskiego oraz przewidywanych strat zasobowych przy eksploatacji odkrywki węgla brunatnego Oczkowice

Fig. 5. Hydrogeological map of the Neogene–Paleogene horizon and the expected degeneration of potential groundwater resources due to exploitation of the “Oczkowice” open-pit coal mine

Tab. 2. Straty w zasobach dyspozycyjnych wód podziemnych w strukturach wodonośnych analizowanych gmin przy potencjalnej eksploatacji węgla brunatnego w odkrywcę Oczkowice**Table 2.** Losses of disposable resources of groundwater in the aquifers of the analyzed municipalities due to potential exploitation of the "Oczkowice" open-pit brown coal mine

Gminy w strefie obniżenia zwierciadła wody pod wpływem odwodnienia górniczego <i>Municipalities in zone drawdown by mine dewatering</i>	Piętro wodonośne <i>Waterbed stage</i>	Powierzchnia <i>Area</i>	Zasoby dyspozycyjne <i>Disposable resources</i>	Straty w zasobach dyspozycyjnych <i>Losses of disposable resources</i>	Straty w zasobach dyspozycyjnych <i>Losses of disposable resources</i>
		[km ²]	[m ³ /h]	[m ³ /h]	[%]
Powiat gostyński / Gostyn county					
Gmina Krobia <i>Krobia municipality</i>	Q	33,67	149,50	122,51	82
	Ng	129,39	46,58	46,13	99
Gmina Pępowo <i>Pępowo municipality</i>	Q	20,31	81,78	59,90	73
	Ng	86,50	31,14	27,40	88
Gmina Poniec <i>Poniec municipality</i>	Q	42,75	234,83	93,89	40
	Ng	131,91	47,49	41,30	87
Razem powiat gostyński: <i>Total Gostyn county</i>	Q	96,73	466	276	59
	Ng	347,80	125	115	92
Powiat rawicki / Rawicz county					
Gmina Bojanowo <i>Bojanowo municipality</i>	Q	51,35	131,51	30,70	23
	Ng	123,34	44,40	26,62	60
Gmina Jutrosin <i>Jutrosin municipality</i>	Q	27,39	128,75	50,33	39
	Ng	114,84	41,34	24,53	59
Gmina Miejska Górka <i>Miejska Górka municipality</i>	Q	32,84	128,83	120,21	93
	Ng	103,37	37,21	36,18	96
Gmina Pakosław <i>Pakosław municipality</i>	Q	7,44	27,01	16,11	60
	Ng	77,27	27,82	10,52	38
Gmina Rawicz <i>Rawicz municipality</i>	Q	68,47	214,56	64,95	30
	Ng	134,12	48,28	25,17	52
Razem powiat rawicki <i>Total Rawicz county</i>	Q	187,49	631	282	45
	Ng	552,94	199	123	62
Razem powiaty rawicki i gostyński <i>Total Rawicz and Gostyn counties</i>	Q	284,62	1097	559	51
	Ng	900,74	324	238	73,5

zubożenie, a nawet zanik występowania wód powierzchniowych w granicach tego wpływu (ryc. 4).

W tabeli 2 zestawiono szacowane straty w dyspozycyjnych zasobach wód podziemnych w gminach powiatów gostyńskiego i rawickiego, które wyniosą ponad 50% dostępnych zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych piętra czwartorzędowego i 73% piętra neogeńsko-paleogeńskiego.

PODSUMOWANIE

W przypadku podjęcia budowy kopalni odkrywkowej gminom położonym na złożu węgla brunatnego Oczkowice i w jego sąsiedztwie grozi:

- bezpowrotna utrata zbiorowisk wód podziemnych (struktur wodonośnych) i ich ujęć na obszarze odkrywki,
- osuszenie w wielu miejscach poziomu wód gruntowych oraz co najmniej 50% straty w zasobach wód podziemnych,
- zagrożenie lokalnych rzek zrzutami zasolonych wód z wielkopromiennego odwodnienia piętra neogeńsko-paleogeńskiego, występującego pod pokładem węgla brunatnego,
- pogłębiony deficyt zasobów wodnych. Nasuwa się przy tym pytanie: skąd dostarczać wodę do systemów chłodzenia elektrowni?
- przyrost ascencji słonych wód z podłoża mezozoicznego,

– wpływem procesów utleniania siarczków na obniżenie jakości wód zbierających się w wyrobiskach po eksploatacji węgla, a także na zakwaszenie osadów gromadzonych na zwałowiskach. Wynikiem czego będzie pojawienie się kwaśnych wód bogatych w siarczany.

Autorzy pragną podziękować Pani dr hab. inż. Beacie Jaworskiej-Szulc za życzliwą recenzję i anonimowemu Recenzentowi za pomocne uwagi. Zaprezentowane wyniki badań uzyskano w ramach badań własnych Autorów oraz z opracowania Hydroconsult Sp z o.o. w Poznaniu (Dąbrowski i in., 2015).

LITERATURA

- BOJARSKI L. (red.) 1996 – Atlas hydrochemiczny i hydrodynamiczny paleozoiku i mezozoiku oraz ascenzyjnego zasolenia wód podziemnych na Niziu Polskim. Państw. Inst. Geol., Warszawa, s. 138.
- DECZKOWSKI Z., GAJEWSKA I. 1980 – Mezozoiczne i trzeciorzędowe rowy obszaru monokliny przedśudeckiej. Prz. Geol., 28 (3): 151–156.
- DĄBROWSKI S., OLEJNIK Z., WIJURA A. 1996 – Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych z utworów czwartorzędowych systemu wodonośnego Baryczy–Rowu Polskiego, woj. leszczyńskiego. „Hydroconsult” Sp. z o.o., Oddział w Poznaniu.
- DĄBROWSKI S., ZBORALSKA E., ZBOROWSKA T. 1989 – Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów zwykłych wód podziemnych z utworów trzeciorzędowych i jurajskich podsystemu wodonośnego Wysockizny Kaliskiej regionu wielkopolskiego, część województw: kaliskiego, leszczyńskiego, poznańskiego. Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu, Oddział w Poznaniu.
- DĄBROWSKI S., DĄBROWSKA M., TRZECIAKOWSKA M., WESOŁOWSKI K., PAWLAK A. 2015 – Bilans wód podziemnych w obrębie

- struktur wodonośnych wraz z oceną ich udokumentowania, wykorzystania i określeniem rezerw zasobowych dla firmy Pudliszki Sp. z o.o. oraz ich utraty w warunkach działalności górniczej na odkrywcę złoża węgla brunatnego Oczkowice z uwzględnieniem gmin: Miejska Górka, Krobia, Poniec, Bojanowo, Rawicz, Jutrosin i Pępowo. Hydroconsult Sp. z o.o. w Poznaniu, dla: Pudliszki Sp. z o.o., Poznań (pr. niepubl.).
- DĄBROWSKI S., NOWAK I., ZBORALSKA E., ZBOROWSKA T., RYSZKOWSKA J., WIJURA A. 1994 – Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów zwykłych wód podziemnych z utworów trzeciorzędowych podsystemu wodonośnego wysoczyzny leszczyńskiej regionu wielkopolskiego, część województw: leszczyńskiego, legnickiego, zielonogórskiego i poznańskiego. Przedsiębiorstwo Geologiczne „Proxima” S.A. we Wrocławiu, Oddział w Poznaniu.
- GÓRSKI J. 2015 – Opinia dotycząca opracowania pt. Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża węgla brunatnego „Oczkowice” – Część XI – Hydrogeologiczna – badania hydrochemiczne jakości wód podziemnych. Poznań, Starostwo Powiatowe Gostyń (pr. niepubl.).
- KASZTELEWICZ Z., SIKORA M., ZAJĄCZKOWSKI M. 2012 – Złoże Poniec–Krobia w bilansie konińskiego zagłębia górniczo-energetycznego węgla brunatnego. *Polit. Energ.*, 15 (3): 135–146.
- KĘPIŃSKA-KASPRZAK M. 2015 – Susze hydrologiczne w Polsce i ich wpływ na gospodarowanie wodą. Bogucki Wydaw. Nauk., Poznań: 1–132.
- ŁASZCZ-FILAKOWA B. 1978 – Chemizm wód podziemnych pstręgo piaskowca środkowego monokliny przedsudeckiej. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 312 (4): 29–127.
- PROXIMA S.A. (praca zbiorowa) 2014 – Dodatek do dokumentacji geologicznej złoża węgla brunatnego „Oczkowice” w kat. C1 i C2; miejscowości: Rozstępniewo, Oczkowice, Dłoń, Niepart, Chwałkowo, Kuczyna, gm. Miejska Górka, gm. Krobia, pow. rawicki, pow. gostyński, woj. wielkopolskie. Wrocław (pr. niepubl.).
- PRZYBYŁEK J. 1986 – Wody podziemne w sąsiedztwie rowu tektonicznego Poznań–Gostyń. *Pr. Nauk. Inst. Geotech. PWroc.*, 49: 145–152.
- PRZYBYŁEK J. 2015 – Opinia dotycząca opracowania pt. Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża węgla brunatnego „Oczkowice” – Część XI – Hydrogeologiczna oraz część XII – Model numeryczny warunków hydrogeologicznych. Starostwo Powiatowe. Rawicz (pr. niepubl.).
- PRZYBYŁEK J., GÓRSKI J. 2016 – Złoże węgla brunatnego Oczkowice. Głos w trosce o właściwe rozpoznanie hydrogeologiczne. *Prz. Geol.*, 64 (3): 183–191.
- SZYMANKO J. 1980 – Koncepcje systemu wodonośnego i metod jego modelowania. *Wyd. Geol.*, Warszawa, s. 155.
- TAJDUŚ A., KOCZOROWSKI J., KASZTELEWICZ Z., CZAJA P., CAŁA M., BRYJA Z., ŻUK S. 2014 – Węgiel brunatny – oferta dla polskiej energetyki. Możliwości rozwoju działalności górnictwa węgla brunatnego do 2050 roku. Agencja Wyd.-Poligraf. Art-Test, Kraków, s. 308.
- URBAŃSKI P., WIDERA M. 2016 – Geologia złóż węgla brunatnego w południowo-zachodniej Wielkopolsce. *Prz. Geol.*, 64 (10): 791–798.