

MAREK POZZI\*, EDWARD CEMPIEL\*\*, ALEKSANDRA CZAJKOWSKA\*\*

## Koncepcja regulacji stosunków wodnych na terenie górniczym gminy Gierałtowiec

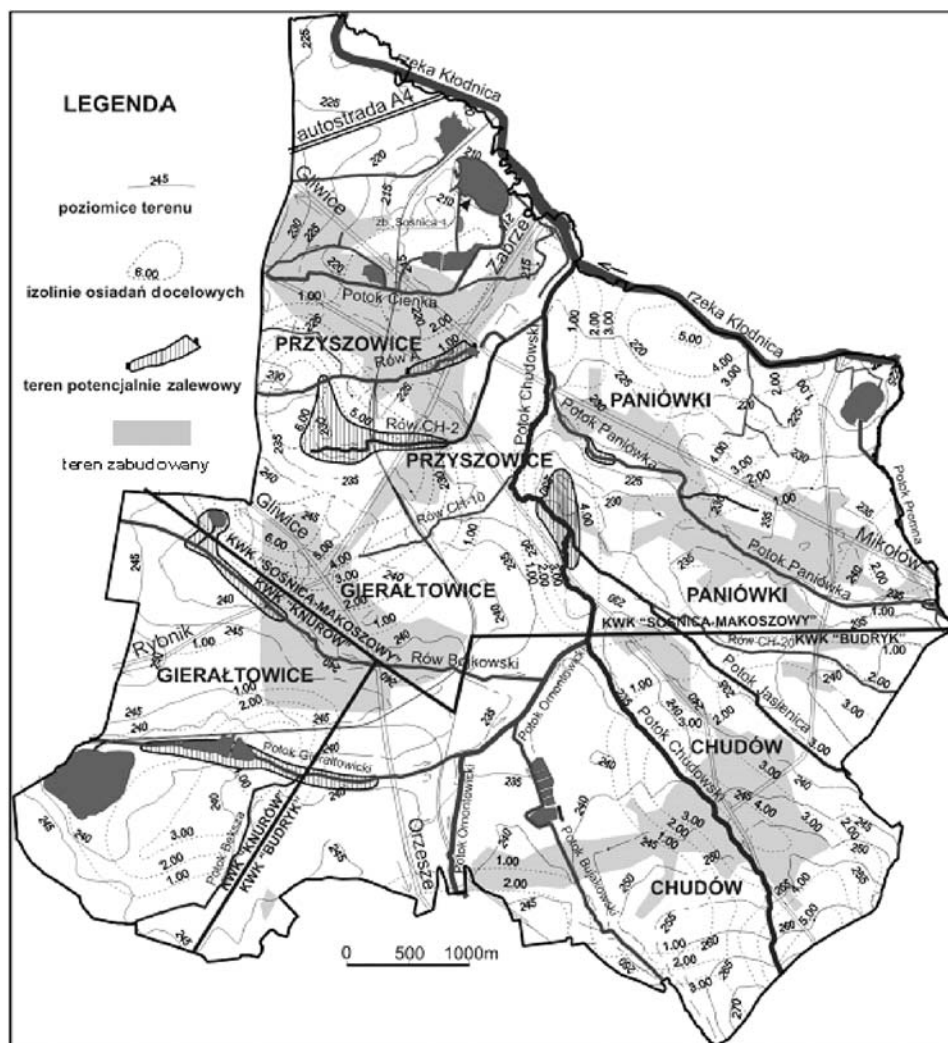
### 1. Morfologia terenu i warunki wodne w obszarze gminy Gierałtowiec

Gmina Gierałtowiec położona jest w centralnej części województwa śląskiego, w powiecie gliwickim. W skład gminy, której łączna powierzchnia wynosi 39 km<sup>2</sup>, wchodzi cztery sołectwa: Chudów, Gierałtowiec, Paniówki i Przyszowice. Rzeźba terenu ma charakter wyżynny. Morfologicznie obszar gminy obniża się z południa, gdzie rzędne wysokości w okolicach Chudowa kształtują się na poziomie około 270 m n.p.m., w kierunku północnym, gdzie rzędne terenu doliny Kłodnicy wynoszą około 217 m n.p.m. Większość obszaru gminy stanowią tereny rolnicze i obszary zabudowane (70%). Zwarte tereny leśne znajdują się jedynie na obszarze najbardziej wysuniętym na południe oraz na południe od Potoku Gierałtowieckiego i przy wschodniej granicy gminy. Teren gminy znajduje się w obrębie obszarów górniczych czynnych kopalń węgla kamiennego: „Sośnica-Makoszowy”, „Knurów” i „Budryk”. Wieloletnie roboty eksploatacyjne, prowadzone głównie systemem ścianowym na zawał wywołały znaczne osiadania powierzchni terenu i zmiany jego ukształtowania. Wskutek tych oddziaływań doszło między innymi do postępującego zawodnienia terenu i tworzenia się zalewisk w nieckach osiadania.

Głównym ciekim odwadniającym obszar gminy Gierałtowiec jest rzeka Kłodnica. W granicach gminy znajduje się jej odcinek od km 54+220 do km 60+420, stanowiący jednocześnie północną granicę omawianego obszaru. Dopływami Kłodnicy na obszarze gminy są Potok Cienka oraz Potok Chudowski z licznymi dopływami (rys. 1). Aktualnie koryta większości cieków odwadniających obszar gminy posiadają zabudowę techniczną.

---

\* Dr hab. inż. prof. Pol. Śl., \*\* Dr inż., Politechnika Śląska, Gliwice; e-mail: Marek.Pozzi@polsl.pl



Rys. 1. Mapa obszaru gminy Gierałtów

Fig. 1. Community Gierałtów area

Zestawienie cieków powierzchniowych przepływających przez gminę Gierałtów przedstawia tabela 1.

Zlewnie cieków ograniczone są działami wodnymi III i IV rzędu. Ich przebieg na większości odcinków ma charakter pewny, jednak na obszarach zabudowanych i na terenach przekształconych antropogenicznie jest niepewny. Działy wodne są w niektórych miejscach przerwane bramami wodnymi, co wynika z przecięcia działu rowami odprowadzającymi wody do cieków znajdujących się w sąsiadujących ze sobą zlewniach.

Charakterystycznym elementem sieci hydrograficznej są liczne zbiorniki wodne oraz obszary i pojedyncze zagłębienia bezodpływowe, które wypełniają się spływającymi wodami

TABELA 1

Cieki powierzchniowe odwadniające obszar gminy Gierałtowiec

TABLE 1

Surface water-courses dehydrating Gierałtowiec commune area

Ciek	Długość [km]	Powierzchnia zlewni [km <sup>2</sup> ]
Potok Cienka	5,350	9,16
Potok Chudowski	7,100	77,58
Ciek „A”	3,250	4,59
Potok Ornontowicki	7,250	41,57
Rów Bojkowski	4,650	4,44
Potok Gierałtowski	2,950	16,4
Potok Bujakowski	6,100	8,14
Potok Jasienica	10,650	20,62
Potok Paniówka	3,825	2,73

powierzchniowymi oraz napływającymi wodami podziemnymi płytkiego poziomu wodonosnego tworzą zalewiska. Ich powstanie związane jest w głównej mierze z pogórnymi osadami terenu, wywołanymi podziemną eksploatacją węgla kamiennego. Na obszarze gminy Gierałtowiec występują również zbiorniki specjalnego przeznaczenia, wykorzystywane jako osadniki, zbiorniki przeciwpożarowe i inne. W części południowo-wschodniej gminy Gierałtowiec oraz poza wschodnimi granicami znajdują się stawy rybne (okolice Chudowa i Paniów).

## 2. Warunki hydrogeologiczne w utworach czwartorzędowych i trzeciorzędowych

Utwory czwartorzędowe pod względem stratygraficznym należą do plejstocenu i holocenu. Całkowita ich miąższość waha się w granicach od kilku do około 90 metrów. Maksymalne miąższości utworów czwartorzędowych, jak również utworów przepuszczalnych tego piętra związane są z dolinami rzek: Kłodnicy i jej dopływów. Zawodnione są przede wszystkim plejstocenyjskie piaski o różnej granulacji od pylastych do grubych, pospółki i żwiry. Piaski pylaste i pyły mają charakter kurzawkowy. Mniejsze znaczenie mają aluwialne osady pylasto-piaszczyste holocenu. Występujące w obrębie utworów czwartorzędowych wklądky glin i ilów rozdzielają utwory zawodnione przeważnie na dwa lub trzy poziomy. Warstwy wodonosne są ze sobą powiązane hydraulicznie.

Wody podziemne w utworach trzeciorzędu związane są z warstwami, laminami i przeławieniami piasków o różnej granulacji, pyłów i żwirów, a także z wklądkami gipsów krystalicznych, wapieni i spękanych margli o niewielkim poziomym rozprzestrzenieniu, ograniczonej zasobności i miąższości na ogół nie przekraczającej 10–20 m. Osady przepuszczalne zalegają w miększej serii warstw ilastych miocenu. Poszczególne poziomy

wodonośne trzeciorzędu nie są ze sobą powiązane hydraulicznie. Utwory trzeciorzędowe stanowią warstwę izolującą karbon od wpływu wód powierzchniowych i czwartorzędowych.

### **3. Wpływ eksploatacji dokonanej na morfologię terenu**

Eksploatacja węgla kamiennego w granicach gminy Gierałtowice prowadzona jest od 1906 roku. Obecnie roboty eksploatacyjne prowadzone są przez trzy kopalnie: KWK Sośnica-Makoszowy w części północnej i wschodniej, KWK Knurów w części zachodniej i KWK Budryk w części południowej obszaru gminy. Dotychczasowa eksploatacja skoncentrowana była na pokładach warstw orzeskich, rudzkich, siodłowych i porębskich, zalegających na głębokości od 220 do 850 m i koncentrowała się głównie w północnej i zachodniej części obszaru gminy.

W zasięgu wpływów dokonanej eksploatacji górniczej znalazły się przede wszystkim tereny miejscowości: Przyszowice, Gierałtowice, Paniówki i Chudów.

Ujemnymi skutkami eksploatacji górniczej na powierzchni terenu są deformacje ciągle oraz występujące lokalnie deformacje nieciągłe, powodujące uszkodzenia obiektów powierzchniowych. Wartości osiadań poeksploatacyjnych wywołanych eksploatacją dokonaną tylko w okresie 1979–2006 dochodzą maksymalnie do około 9 m w części północnej i do około 11 m w części zachodniej obszaru gminy.

Deformacje poeksploatacyjne spowodowały zmiany ukształtowania terenu prowadzące do zaburzenia grawitacyjnego spływu wód w ciekach powierzchniowych. Odwrócenie spadków hydraulicznych doprowadziło do powstania w nieckach osiadania zalewisk i terenów podmokłych oraz obniżenia klas gruntu. Uciążliwości spowodowane działalnością górniczą pojawiły się na terenach zagospodarowanych rolniczo oraz na terenach o luźnej i zwartej zabudowie. Zaburzenia stosunków wodnych w glebie spowodowały zmniejszenie, a w niektórych przypadkach utratę przydatności gruntu do wykorzystania zgodnie z przeznaczeniem.

Dla zapewnienia ochrony terenów bezodpływowych przed zalewiskami utworzonymi pod wpływem poeksploatacyjnych osiadań terenu, zostały wybudowane przepompownie. Aktualnie na terenie gminy Gierałtowice funkcjonuje pięć przepompowni (P1-P5) o wydajności od 360 m<sup>3</sup>/h do 5700 m<sup>3</sup>/h, zlokalizowanych w obniżeniach bezodpływowych na potoku Cienka, na cieku A i na potoku Bojkowskim oraz w dwóch lokalnych obniżeniach w dolinie Kłodnicy. W dalszej perspektywie projektowane są dwie następne przepompownie na potoku Gierałtowickim i na potoku Paniówka.

### **4. Ocena parametrów hydrologicznych zlewni Kłodnicy i zlewni cząstkowych**

Charakterystykę hydrologiczną zlewni Kłodnicy i zlewni cząstkowych oparto na danych z trzech posterunków wodowskazowych IMGW usytuowanych w Kłodnicy i Gliwicach na

rzece Kłodnicy oraz w Gliwicach na rzece Bytomce, obejmujących wielolecie 1956–2006. W omawianych zlewniach nieznacznie przeważa odpływ półrocza zimowego, który stanowi 52% odpływu rzecznoego w zlewni Bytomki i 53–54% odpływu rocznego w zlewni Kłodnicy. W przebiegu odpływu w ciągu roku zaznacza się jedno wezbranie wiosenne z maksimum w marcu, zaś minimum odpływu przypada na wrzesień. Stosunkowo wyrównany przebieg odpływu w ciągu roku, wyraźnie podwyższone przepływy minimalne oraz wysokie odpływy jednostkowe świadczą o antropogenicznych zmianach reżimu odpływu zarówno Kłodnicy jak i jej dopływu Bytomki, co związane jest ze znacznym udziałem wód obcych w obiegu wody.

Dla rzeki Kłodnicy oraz jej dopływów: Potoku Cienka i Potoku Chudowskiego wraz z mniejszymi ciekami odwadniającymi obszar gminy Gierałtówice (Ciek „A”, Rów Bojkowski, Potok Gierałtowski, Potok Ornontowicki, Potok Bujakowski, Potok Jasienica, Potok Paniówka) przeprowadzono obliczenia przepływów charakterystycznych. Obliczono: przepływ średni roczny, przepływ absolutnie najniższy, przepływ średni niski, przepływ normalny i wielką wodę katastrofalną z wykorzystaniem wzorów empirycznych Iszkowskiego oraz przepływy maksymalne o prawdopodobieństwie pojawiania się 1%, 5%, 10% i 50%.

Obliczenia przepływów rzeki Kłodnicy przeprowadzono wyróżniając na niej trzy przekroje obliczeniowe:

- I przekrój w km 60+420, zamykający zlewnię o powierzchni 117,28 km<sup>2</sup>,
- II przekrój w km 57+500, zamykający zlewnię o powierzchni 202,29 km<sup>2</sup>,
- III przekrój w km 54+220, zamykający zlewnię o powierzchni 251,50 km<sup>2</sup>.

Wartości przepływów pozostałych cieków oszacowano w przekrojach obliczeniowych usytuowanych powyżej ujść tych cieków oraz w miejscach charakterystycznych (np. w miejscach obserwowanego przeciwspadku). Obliczenia przepływów maksymalnych w przekrojach na Kłodnicy (I, II i III) dokonano metodą interpolacji w oparciu o dane dla wodowskazów w miejscowości Kłodnica i w Gliwicach. Podstawą obliczeń były zweryfikowane ciągi rozdzielcze maksymalnych przepływów rocznych z okresu 1956–2006. Zastosowana metoda obliczeń opiera się na założeniu, że maksymalne roczne przepływy podlegają rozkładowi Pearsona III typu, zaś parametry rozkładu szacuje się metodą kwantyli (decyli) na podstawie N-elementowej próby losowej maksymalnych rocznych przepływów. W pozostałych przekrojach obliczeniowych maksymalne przepływy o prawdopodobieństwie pojawiania się 1%, 5%, 10% i 50% obliczono z wykorzystaniem formuły opadowej (Biernat i in. 1991).

W korycie rzeki Kłodnicy i korytach pozostałych cieków wyznaczono stany wody dla czterech przepływów charakterystycznych: przepływu średniego oraz przepływów o prawdopodobieństwie wystąpienia  $p = 50\%$ ,  $10\%$  i  $1\%$ , wykorzystując wyniki obliczeń przepływów charakterystycznych dla poszczególnych cieków. Obliczenia stanów wody wykonano za pomocą wzoru różnicowego, który opiera się na równaniu Bernoulliego dla nierównomiernego ruchu wody w korycie. Obliczeń dokonano przy uwzględnieniu aktualnego profilu koryt cieków oraz profilu zmienionego pod wpływem osiadań prognozowanych do roku 2020.

### 5. Zmiany morfologii koryt i warunków spływu wód rzeki Kłodnicy i jej dopływów pod wpływem osiadań prognozowanych do roku 2020

Kopalnie KWK „Sośnica-Makoszowy”, KWK „Knurów” oraz KWK „Budryk” przewidują dalszą eksploatację pokładów węgla kamiennego warstw orzeskich, rudzkich i siodłowych w okresie obowiązywania koncesji tj. do roku 2020 (KWK „Sośnica-Makoszowy” i KWK „Knurów”) oraz do roku 2018 (KWK „Budryk”). Eksploatacja prowadzona będzie systemem ścianowym z zawałem stropu. Projektowana eksploatacja górnicza pogłębi istniejące deformacje przyczyniając się do zmian morfologii terenu i warunków wodnych w obszarze gminy Gierałtowice (rys. 1) (Pozzi i in. 2008).

Przewidywane zmiany w obniżeniach koryt Kłodnicy i jej dopływów wahają się w zakresie od 0,0 do 6,0 m. Największe obniżenia ( $\Delta h_{\max}$ ) będą miały miejsce w rejonie koryta Cieku „A” (6,0 m) i Potoku CH-2 (5,0 m), natomiast najmniejsze ( $\Delta h_{\min}$ ) w rejonie koryta Potoku Cienka i Potoku CH-20 (2,0 m). Brak wpływów eksploatacji górnicznej (wpływ zerowy, obniżenia 0,0 m) obserwuje się w odniesieniu do fragmentów koryt potoków: Bujakowskiego, Bojkowskiego, CH-20, Chudowskiego, Gierałtowickiego i Orontowickiego.

Największą różnicę obniżeń terenu  $\Delta h_{\max} - \Delta h_{\min}$  obserwuje się w rejonie Cieku „A” i Potoku Chudowskiego, odpowiednio:  $6,0 - 1,0 = 5,0$  m i  $5,0 - 0,0 = 5,0$ . Analogicznie, najmniejszą różnicę obniżeń terenu odnotowano wzdłuż koryta Potoku Cienka:  $2,0 - 1,0 = 1,0$  m, a także Potoku CH-20:  $2,0 - 0,0 = 2,0$  m i Potoku Paniówka:  $3,0 - 1,0 = 2,0$  m.

W profilu podłużnym koryta rzeki Kłodnicy w km 55,8 utworzył się próg na granicy niecki osiadania wywołanej eksploatacją dokonaną. Pod wpływem osiadań prognozowanych do roku 2020 sytuacja nie ulegnie zmianie. Rzędna dna cieku w obrębie progu, wynosząca około 217 m n.p.m., będzie nadal determinować warunki spływu wód z obszaru położonego powyżej, w tym z obszaru gminy Gierałtowice. Stany wody w rejonie tego progu oraz w niecce obniżeniowej pod wpływem prognozowanych osiadań do roku 2020 nie ulegną zmianie w stosunku do stanu obecnego. W rejonie progu wystąpi piętrzenie wody w korycie cieku do rzędnej około 217,8 m n.p.m. przy stanach średnich oraz do rzędnej około 221,0 m n.p.m. przy przepływie o prawdopodobieństwie wystąpienia  $p = 1\%$  (Pozzi, Cempiel 2003).

W profilu podłużnym koryta potoku Chudowskiego w rejonie ul. Gliwickiej w Przyszowicach utworzony obecnie próg na granicy istniejącej niecki osiadania, pod wpływem oddziaływań projektowanej eksploatacji do roku 2020 ulegnie obniżeniu z rzędnej 221,4 m n.p.m. do 220,5 m n.p.m. W rejonie progu będzie występować piętrzenie wody.

Potok Cienka obecnie spływa do zbiornika wodnego Sośnica I, z którego wody są sztucznie przetłaczane do Kłodnicy. W dolnym odcinku biegu koryto potoku znajduje się w głębokiej depresji w stosunku do rzeki Kłodnicy (różnica poziomów wody w Kłodnicy i w zbiorniku Sośnica I wynosi około 8 m). W profilu podłużnym potoku Cienka w obrębie niecki osiadania wywołanej dokonaną eksploatacją występują obecnie dwa progi spiętrzające wodę w korycie cieku. Pod wpływem projektowanej eksploatacji do roku 2020

nastąpi dalsze pogłębienie dotychczas wytworzonej niecki osiadania oraz obniżenie progów terenowych spiętrzających wodę w korycie ciek. Próg utworzony w rejonie zbiornika Sośnica I obniżony zostanie z rzędnej około 210,6 m n.p.m. do rzędnej około 209,0 m n.p.m. W rejonie drugiego progu, występującego w rejonie ul. Gliwickiej w Przyszowicach, rzędna dna ciek obniżona zostanie z rzędnej 214,2 m n.p.m. do około 212,2 m n.p.m.

Rów „A” odwadniający rejon miejscowości Przyszowice również nie posiada aktualnie naturalnego grawitacyjnego odpływu do odbiornika (potok Chudowski). Obecnie woda spływająca tym rowem zasila zbiornik retencyjny przy ul. Gliwickiej, z którego woda jest sztucznie przetłaczana do rowu A, a następnie do potoku Chudowskiego. Pod wpływem prognozowanych osiadań do roku 2020 nastąpi dalsze obniżenie dna ciek. Największe osiadania wystąpią w górnej części biegu potoku, gdzie dojdzie do spiętrzenia wody w korycie ciek.

Rów Bojkowski ma również znacznie zdeformowany profil podłużny w wyniku osiadań poeksploatacyjnych wynikających z dokonanych robót górniczych. W górnym odcinku swojego biegu koryto potoku ma odwrócony spadek. W rejonie ul. Powstańców w Gierałtowicach na granicy niecki osiadania wywołanej dokonaną eksploatacją utworzył się próg w linii koryta ciek, gdzie rzędna dna wynosi około 238,5 m n.p.m. Na zachód od tego progu występuje w dolinie potoku obniżenie terenowe, które obecnie jest odwadniane przez przepompownię przy ul. Obrońców Granicy w Gierałtowicach. W wyniku prognozowanej eksploatacji nastąpi dalsze pogłębienie rozległego obniżenia terenowego i utrwalenie się bezodpływowej depresji terenowej, nie nastąpi jednak zmiana położenia progu terenowego.

W środkowym biegu Potoku Gierałtowickiego wystąpiły deformacje poeksploatacyjne, które spowodowały utworzenie się zagłębienia bezodpływowego. W zagłębieniu tym powstało zalewisko, tworzące obecnie zbiornik wodny Wn 79/0. Pod wpływem prognozowanych osiadań do roku 2020 nastąpi pogłębienie i rozszerzenie istniejącego zalewiska. Nie nastąpi jednak zmiana położenia progu terenowego występującego na rzędnej około 235,6 m n.p.m. na granicy niecki osiadania. W rejonie tego progu poziom wody w korycie ciek będzie się ustalał tak samo jak obecnie, czyli na rzędnej około 235,8 m n.p.m. przy stanach średnich.

Potok Paniówka objęty został wpływami robót górniczych przede wszystkim w dolnym odcinku biegu. W profilu podłużnym koryta potoku, w pobliżu ujścia do potoku Chudowskiego, utworzył się na granicy niecki osiadania wywołanej dokonaną eksploatacją próg terenowy, gdzie rzędna dna ciek wynosi około 220,1 m n.p.m. Pod wpływem prognozowanych osiadań terenu nastąpi dalsze pogłębienie terenu bezodpływowego. Dno ciek, w miejscu utworzonego progu, zostanie obniżone do rzędnej około 218,4 m n.p.m. W górnym biegu potoku pogłębienie się istniejąca niecka osiadań o około 1,0 m. Spowoduje to powstanie terenu bezodpływowego, obejmującego swym zasięgiem obszar wykraczający poza teren gminy. Na terenie gminy pogłębienie się przeciwsfadek, odczuwalny już obecnie i skutkujący podtopieniem terenu na potoku, w jego odcinku źródłowym. Likwidacja zalewiska może być zrealizowana poprzez przepompownię, kierującą wodę z terenu bezodpływowego do potoku Promna.

W pozostałych potokach wystąpią także zmiany spływu wody w okresie do roku 2020, jednak z uwagi na niewielkie wpływy planowanej eksploatacji górniczej nie będą one znaczące, ale skutkować będą lokalnymi podtopieniami doliny cieku. Dotyczy to potoku Jasienica, Bujakowskiego, CH-10, CH-20 oraz górnego biegu potoku Chudowskiego i dolnego biegu potoku Ornontowickiego. Na tych odcinkach zachowany zostanie grawitacyjny spływ wód.

## **6. Zagrożenie powodziowe terenu gminy Gierałtowiec**

Zagrożenie powodziowe terenu gminy Gierałtowiec związane jest przede wszystkim z terenami depresyjnymi, które muszą być odwadniane przez przepompownie. Szczególnie istotne są tereny zabudowane zlokalizowane w takich depresjach. Tereny takie występują obecnie w dolinie rzeki Kłodnicy, a także w rejonie dolin potoków: Cienka, Rowu „A”, Bojkowskiego i Gierałtowskiego (rys. 1). W ostatnich latach zaznaczyły się także w dolinach potoku Chudowskiego i Paniówka. W okresie do 2020 r., w wymienionych rejonach zagrożenia te zostaną pogłębione, a szczególnie w dolinie potoku Chudowskiego i Paniówka, gdzie dojdzie do utrwalenia bezodpływowego charakteru obniżen poeksploatacyjnych. Prognozowane osiadania w dolnym biegu potoku Chudowskiego i potoku Paniówka wywołają zagrożenia powodziowe związane z ekstremalnymi stanami (wodą stuletnią) wód Kłodnicy. W przypadku wody stuletniej dojdzie do spiętrzenia wody w korycie Kłodnicy do rzędnej około 221,5 m n.p.m., co wywoła cofkę w korycie potoku Chudowskiego na długości około 1000 m, a następnie w korycie potoku Paniówka na odcinku około 1500 m. Ponieważ prawy brzeg potoku Chudowskiego oraz oba brzegi potoku Paniówka nie posiadają obwałowań, dojdzie do zalania terenu w dolinie Kłodnicy oraz w dolinach obu wymienionych cieków.

## **7. Możliwości zabezpieczenia terenu gminy Gierałtowiec przed zagrożeniem powodziowym i powstawaniem nowych zalewisk**

Na terenie gminy Gierałtowiec pod wpływem wieloletniej eksploatacji górniczej doszło do znacznej deformacji powierzchni terenu zmieniającej naturalny spływ wód powierzchniowych. Rzeka Kłodnica, stanowiąca naturalną bazę drenażu dla cieków z obszaru gminy przestała, z wyjątkiem zlewni potoku Chudowskiego, pełnić swą funkcję. Odprowadzenie wody z terenów depresyjnych odbywa się za pomocą przepompowni.

Obecnie nie jest możliwe odwrócenie takiego stanu rzeczy, a działania zmierzające do zapewnienia ochrony przeciwpowodziowej powinny opierać się na próbach optymalizacji zapewnienia odwodnienia terenu gminy z punktu widzenia kosztów społecznych oraz techniczno-finansowych. Utrzymywanie przepompowni jest niepożądane, gdyż koszty ich funkcjonowania na terenie pogórnym ponosić będzie gmina. W rejonach, w których jest to możliwe należy dążyć do przywrócenia spływu grawitacyjnego cieków (Pozzi i in. 2008).

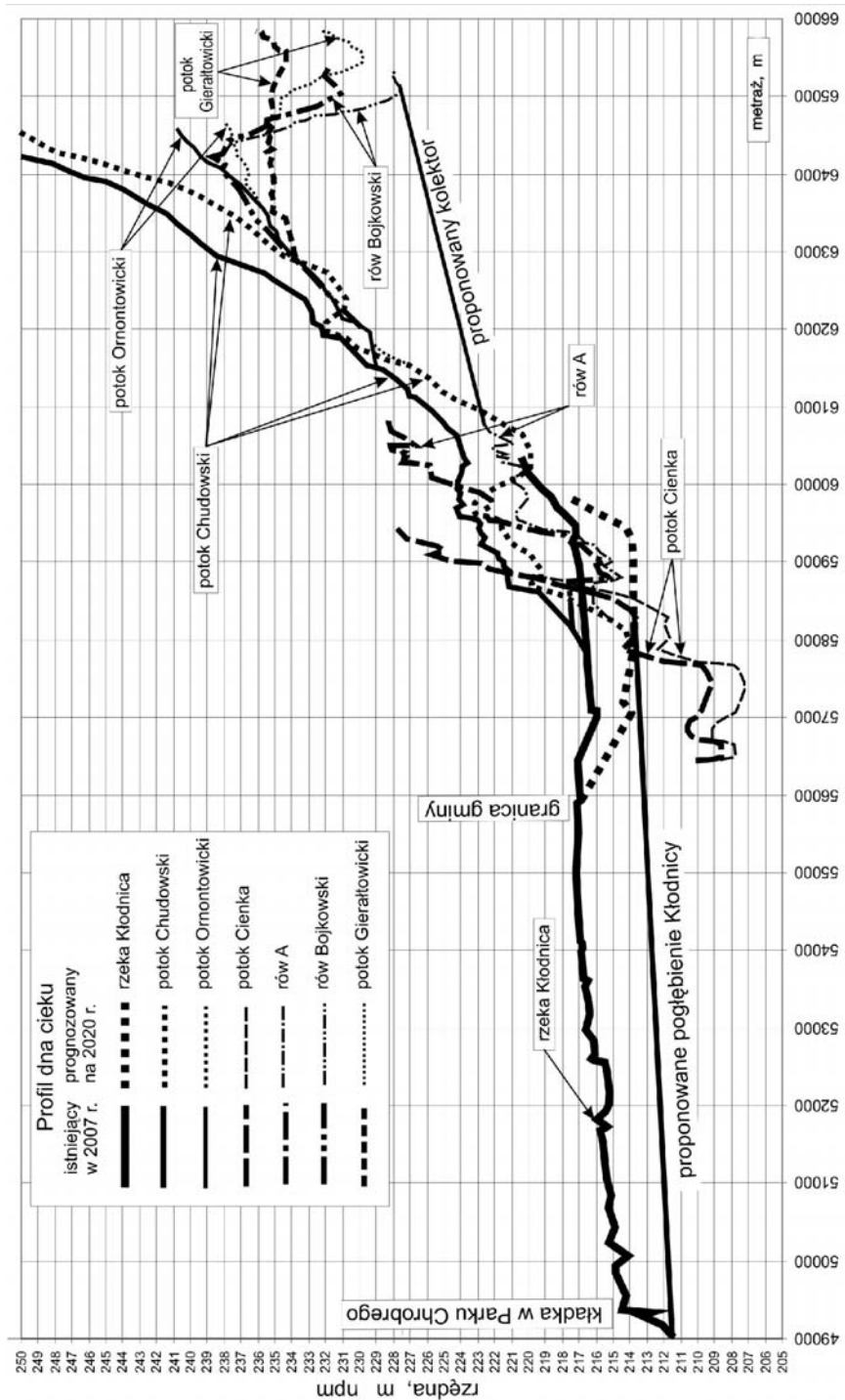


Zastosowanie takiego rozwiązania jest konieczne w dolinie potoku Chudowskiego, odwadniającego znaczną część terenu gminy Gierałtówice, który aktualnie jeszcze odprowadza wody w sposób grawitacyjny. W świetle przewidywanych wpływów eksploatacji, w dolinie potoku dojdzie do powstania niecki osiadań na odcinku od ul. Gliwickiej (1,1 km) do około 3,8 km długości ciek. W najgłębszym miejscu niecki istnieje zagrożenie wylewem już wód średnich rocznych i utworzenia zalewiska, obejmującego swym zasięgiem strefę zabudowaną przy ul. Brzeg w Przyszowicach. Dla zapewnienia spływu grawitacyjnego z całego obszaru niecki w dolinie potoku zachodzi konieczność pogłębienia koryta Potoku Chudowskiego na odcinku od około 1,600 km do 2,400 km maksymalnie na głębokość do 2 m i dodatkowo na odcinku poniżej ul. Gliwickiej do ujścia do Kłodnicy (czyli około 1,100 km). Rozwiązanie to jest szczególnie istotne w dalszej perspektywie czasowej prowadzenia eksploatacji górniczej. Wiąże się jednak z koniecznością pogłębienia koryta Kłodnicy od granicy niecki osiadania (zachodnia granica gminy) w kierunku zachodnim, na obszarze miasta Gliwice na odcinku około 8 km. Pogłębienie koryta Kłodnicy jest także uzasadnione z punktu widzenia zapewnienia spływu grawitacyjnego wód Potoku A (rys. 2 i 3).

W górnej części biegu ciek A możliwa jest likwidacja tworzącego się zalewiska poprzez pogłębienie koryta ciek na odcinku około 0,6 km na głębokość maksymalną około 2,0 m i zapewnienie spływu grawitacyjnego do zbiornika retencyjnego przy przepompowni. Takie rozwiązanie docelowo zapewniłoby ponadto likwidację zagrożenia utworzenia się zalewiska na ciek CH-2 z wykonaniem połączenia (rowu) koryta ciek CH-2 i ciek A. Pogłębienie koryta Kłodnicy nie zmieniłoby natomiast warunków spływu wód potoku Cienka, który jest trwale pozbawiony możliwości grawitacyjnego spływu do Kłodnicy, a jego wody, gromadzone w zbiorniku Sośnica I, są przetłaczane do Kłodnicy. Rzędna zwierciadła wody zbiornika Sośnica I już aktualnie znajduje się poniżej zakładanej rzędnej pogłębionego dna Kłodnicy, a zatem bezpieczeństwo przeciwpowodziowe opiera się w całości na niezawodnym funkcjonowaniu przepompowni.

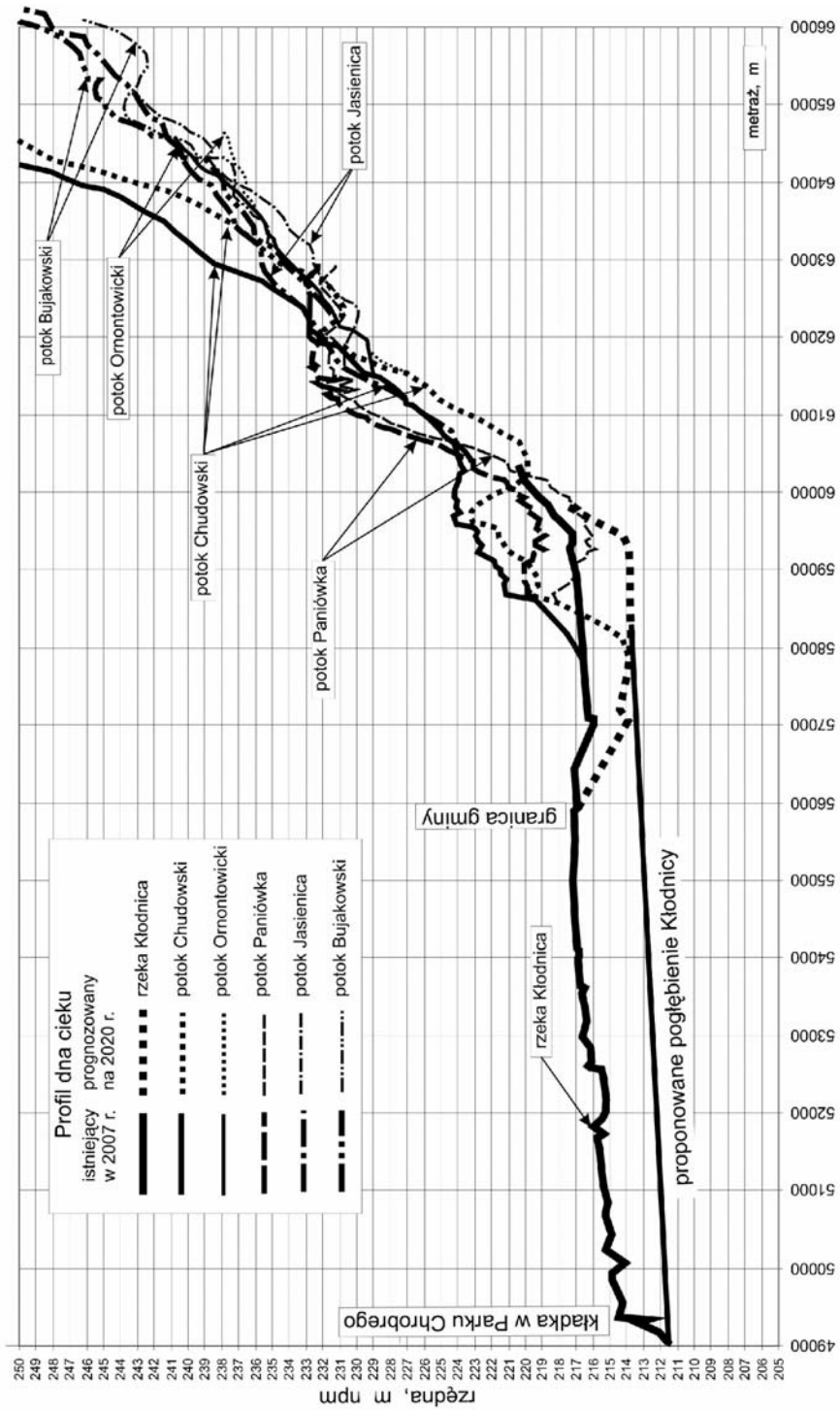
Alternatywą dla pogłębienia koryta Kłodnicy w świetle docelowych obniżeń terenu może być podniesienie i budowa wałów na obu brzegach. Aktualne i przyszłe zagrożenie w dolinie Kłodnicy związane jest z wezbraniem powodziowym i możliwością przelania wody przez obwałowania na odcinku w rejonie niecki obniżeniowej (rejon ujścia i powyżej ujścia potoku Chudowskiego). W chwili obecnej wymagane jest podniesienie wałów do rzędnej 222,0 m n.p.m., czyli około 2,0 m na odcinku około 1,5 km. Docelowo należałoby utrzymać koronę wałów na wymienionej rzędnej, co wymaga kolejnego podniesienia obwałowań na wysokość około 5,0–6,0 m na odcinku około 3,0 km.

Na obszarach zlewni pozostałych analizowanych cieków istnieją i pogłębią się docelowo lub powstaną nowe zagłębienia bezodpływowe, które wymagać będą odwadniania. Wymuszony spływ wód, opierający się na pracy przepompowni i retencji wody w zbiornikach, będzie funkcjonował docelowo. Należy zatem zapewnić jego działanie poprzez optymalizację wydajności pompowni i pojemności retencyjnej zbiorników. W jednym przypadku – Potoku Gierałtówickiego – rozważyć należy możliwość z rezygnacji budowy przepompowni



Rys. 2. Profile podłużne dna Kłodnicy, potoku Chudowskiego i Ormontowickiego oraz ich lewobrzeżnych dopływów

Fig. 2. Hydrologic profile of Kłodnica river, Chudowski and Ormontowicki streams and their left riverside inflows



Rys. 3. Profile podłużne dna Kłodnicy, potoku Chudowskiego i Ormontowickiego oraz ich prawobrzeżnych dopływów

Fig. 3. Hydrologic profile of Kłodnica river, Chudowski and Ormontowicki streams and their right riverside inflows

i dopuszczenie powstania trwałego zalewiska z przeznaczeniem docelowo na zbiornik wodny.

### Podsumowanie

Wieloletnia eksploatacja węgla prowadzona przez kopalnie: KWK „Sośnica-Makoszowy”, KWK „Knurów” i KWK „Budryk”, głównie systemem ścianowym na zawał, wywołała znaczne osiadania powierzchni terenu, doprowadzając do jego zawodnienia i tworzenia się zalewisk w nieckach osiadania. Z uwagi na dalsze planowane roboty eksploatacyjne i prognozowane pogłębienie istniejących niecek osiadania, niezbędnym stało się wypracowanie optymalnych rozwiązań w zakresie regulacji stosunków wodnych dla likwidacji zagrożenia powodziowego na terenie gminy Gierałtowice. Z uwagi na zakres i termin wykonania proponowanych prac, można je podzielić na następujące etapy:

- I – prace niezbędne, natychmiastowe,
- II – prace docelowe, niezbędne,
- III – prace docelowe, wymagane dla zrealizowania optymalnego zakresu regulacji stosunków wodnych i przywrócenia „quasi naturalnego” spływu wód, z uwzględnieniem docelowych projektów prowadzenia eksploatacji górniczej.

Za niezbędne i natychmiastowe działania uznano: pogłębienie koryta potoku Chudowskiego na odcinku około 0,8 km (1,600–2,400 km ciek), dla zapewnienia spływu grawitacyjnego w środkowej części biegu, w obszarze tworzącej się niecki obniżeniowej, budowę przepompowni i zbiornika retencyjnego w dolinie ciek Paniówka oraz budowę zbiornika retencyjnego i przepompowni w rejonie zbiornika Sośnica I, dla zapewnienia bezpieczeństwa powodziowego w zlewni potoku Cienka.

Do prac niezbędnych, docelowych zaliczono: pogłębienie koryta potoku Chudowskiego na odcinku poniżej ul. Gliwickiej do ujścia do Kłodnicy (czyli około 1,100 km) dla zapewnienia spływu grawitacyjnego z całego obszaru niecki w dolinie potoku, pogłębienie koryta ciek A na odcinku około 0,6 km i zapewnienie spływu grawitacyjnego do zbiornika retencyjnego przy przepompowni, budowę systemu odwadniania za pomocą przepompowni o wydajności 2500 m<sup>3</sup>/h w dolinie potoku Gierałtowickiego, ze zwiększeniem pojemności zbiornika retencyjnego, podniesienie wałów w dolinie Kłodnicy do rzędnej 222,0 m n.p.m.

Etap prac docelowych obejmuje: pogłębienie koryta rzeki Kłodnicy, od granicy niecki osiadania (zachodnia granica gminy) w kierunku zachodnim (na obszarze miasta Gliwice) o długości około 8 km, docelowe pogłębienie doliny potoku Chudowskiego dla zapewnienia spływu grawitacyjnego z perspektywą dalszej eksploatacji górniczej, przekierowanie spływu z potoku Bojkowskiego w dolinę ciek A z zapewnieniem grawitacyjnego spływu wód do potoku Chudowskiego i likwidacją przepompowni na potoku Bojkowskim i ciek A oraz utworzenie zbiornika retencyjnego z przeznaczeniem do zagospodarowania w dolinie potoku Gierałtowickiego.

Realizacja etapu III jest możliwa jedynie w przypadku jednoczesnej zmiany sposobu myślenia społecznego, współpracy Gminy i górnictwa oraz przekonania do takiej koncepcji zarządzającego zlewnią Kłodnicy – RZGW w Gliwicach. Dopiero wtedy istnieją szanse na ubieganie się o środki finansowe z funduszy strukturalnych, niezbędnych dla realizacji przedsięwzięcia o takiej skali.

#### LITERATURA

- Biernat B., Bogdanowicz E., Czarnecka H., i in. 1991 – Zasady obliczania maksymalnych rocznych przepływów rzek polskich o określonym prawdopodobieństwie pojawiania się. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, seria: Instrukcje i podręczniki, Warszawa.
- Pozzi M., Cempiel E., 2003 – Zabezpieczenie przeciwpowodziowe terenu Przyszowic w warunkach oddziaływania eksploatacji górniczej. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, seria Górnictwo z. 256, Gliwice, 193–202.
- Pozzi M., Cempiel E., Czajkowska A., Marcisz M., 2008 – Analiza istniejących i projektowanych rozwiązań hydrotechnicznych na terenie gminy Gierałtówice w celu wypracowania koncepcji likwidacji zagrożenia powodziowego Gminy Gierałtówice w Gierałtówicach. Instytut Geologii Stosowanej, Gliwice.

#### KONCEPCJA REGULACJI STOSUNKÓW WODNYCH NA TERENIE GÓRNICZYM GMINY GIERAŁTÓWICE

##### Słowa kluczowe

Teren górniczy, gmina Gierałtówice, niecki bezodpływowe, zagrożenie powodziowe, regulacja stosunków wodnych

##### Streszczenie

Teren gminy Gierałtówice, położony w zlewni rzeki Kłodnicy, znajduje się w obrębie obszarów górniczych czynnych kopalń węgla kamiennego: „Sośnica-Makoszowy”, „Knurów” i „Budryk”. Wieloletnie roboty eksploatacyjne, prowadzone głównie systemem ścianowym na zawał, wywołały znaczne osiadania powierzchni terenu i zmiany jego ukształtowania, doprowadzając do zaburzenia w przepływie cieków i tworzenia się zalewisk w nieckach osiadania.

Z uwagi na dalsze, planowane do 2020 r. roboty eksploatacyjne i prognozowane dość znaczne pogłębienie istniejących niecek osiadania, niezbędne staje się obecnie wypracowanie optymalnych rozwiązań w zakresie ochrony terenu przed zawodnieniem oraz zagrożeniem powodziowym.

W pracy scharakteryzowano morfologię terenu i warunki wodne w obszarze gminy z uwzględnieniem aktualnego stanu ukształtowania terenu, warunków hydrograficznych, warunków hydrogeologicznych w utworach czwartorzędowych oraz morfologii koryt cieków i warunków spływu wód powierzchniowych. Przedstawiono wpływ dokonanych i planowanych robót górniczych na powierzchnię terenu, przeprowadzono analizę hydrologiczną zlewni Kłodnicy i zlewni cieków z obszaru gminy, wyznaczając przepływy charakterystyczne i odpowiadające im stany wody w korytach cieków.

Dokonano oceny wpływu prognozowanych osiadań na zmiany spływu wód cieków w obszarze gminy i wzrost zagrożenia powodziowego a także podano możliwości przywrócenia grawitacyjnego spływu wód i rezygnacji z funkcjonujących obecnie przepompowni wód z terenów bezodpływowych.

Stwierdzono, że pogłębienie koryta rzeki Kłodnicy będzie warunkiem niezbędnym dla przywrócenia naturalnego spływu wód i zmniejszenia zagrożenia powodziowego na terenie gminy oraz dla dalszej eksploatacji górniczej. Realizacja takiej koncepcji wymagać będzie jednak zmiany sposobu myślenia społecznego, współpracy

przemysłu i samorządu terytorialnego z Regionalnym Zarządem Gospodarki Wodnej oraz pozyskania funduszy strukturalnych.

POSSIBLE REGULATIONS OF WATER COURSES ON THE MINING AREAS OF GIERAŁTOWICE COMMUNITY

Key words

Surface subsidence, terrain overflowing, flood threat, gravitational water flow, forced water flow

Abstract

The Gierałtowie municipality area, located in the basin of Kłodnica river, is located within the mining areas of productive hard coal mines: "Sośnica-Makoszowy", "Knurów" and "Budryk". The many years of underground working, conducted mainly in the long walls with break down, resulted in significant subsidence on the surface, and changes in the relief, leading to disturbances in the flow of water courses, as well as formation of standing water in the subsiding troughs.

Due to the further continuation, scheduled until the year 2020, of underground working, and forecasted substantial deepening of the subsiding troughs, it becomes indispensable to prepare optimum solutions concerning protection of the land against being flooded and threatened with flooding when high water comes.

Water conditions in the municipality, bearing in mind the existing relief, hydrographic conditions, hydro-geological conditions, in Quaternary formations, as well as the morphology of water course beds and conditions of run-off for surface waters. The influence of performed and scheduled underground workings upon the ground surface has been assessed, hydrological analysis has been performed for the catchment area of the river Kłodnica and the water courses in the municipality, with determination of characteristic flows and respective water levels in the water course beds.

Assessment of the influence of scheduled subsidence upon changes in the run-off of water in water-courses has been assessed for the area of the municipality, as well as increase of flooding hazard, also possibilities have been provided to restore the run-off of water by gravitation, and giving up the use of existing water pumping stations, which pump water from areas without outflow.

It has been found that deepening of the bed of Kłodnica river will be an indispensable condition for restoring the natural outflow of water, and reducing the flooding hazard in the municipality, as well as for continuing the mining activities. The implementation of such a concept shall, however, require changing the social thinking, co-operation of the industry and local authorities with the regional Water Management Board, as well as obtaining access to structural funds.