

Jan BIAŁEK, Ryszard MIELIMAŁA  
Politechnika Śląska, Gliwice  
Mieczysław LUBRYKA, Jerzy MAJCHRZAK  
KWK „Jas-Mos”

## **OGRANICZENIA ZAKRESU PROJEKTOWANEJ EKSPLOATACJI ZŁOŻA GOŁKOWICE WYNIKAJĄCE Z OCHRONY TERENÓW POŁOŻONYCH NA TERYTORIUM REPUBLIKI CZESKIEJ**

**Streszczenie.** JSW S.A., przygotowując się do podjęcia eksploatacji złoża węgla kamiennego Gołkowice zalegającego w jej polu rezerwowym położonym przy granicy z Republiką Czeską, opracowała docelowy projekt eksploatacji górniczej tego złoża. Projekt ten zakłada maksymalne wybranie złoża, bez uwzględnienia warunku nieprzekroczenia deformacji I kategorii w rejonie przygranicznym. Z uwagi na dochodzące do V kategorii prognozowane wpływy eksploatacji ujętej w tym projekcie na teren Republiki Czeskiej powstała konieczność opracowania na jego bazie nowego, ograniczonego projektu eksploatacji złoża Gołkowice, uwzględniającego wymogi ochrony terenów przygranicznych. W artykule pokazano metodykę, jaką posłużono się przy opracowywaniu tak ograniczonego projektu eksploatacji, a także pokazano skutki założonego ograniczenia eksploatacji na wielkość zasobów możliwych do wydobycia z tego złoża.

## **CONSTRAINTS OF THE RANGE OF PROJECTED EXPLOITATION OF GOŁKOWICE BED ISSUE FROM THE TERRAIN PROTECTION SITUATED ON THE TERRITORY OF THE CZECH REPUBLIC**

**Summary.** JSW S.A. when preparing to undertake the exploitation of underground coal bed Gołkowice, located in its reserve field situated near the border of Czech Republic, worked out the target plan of exploitation of this bed. Project found maximal utilization of the bed, without complying the condition of not exceeding I category of deformations in the borderland. Seeing that predicted deformations of planned exploitation were almost V category arose need of develop limited project of Gołkowice bed exploitation, basing on existing one, meeting with requirements of protection of borderlands. In this paper were shown methodology of working out such a limited project of exploitation and also results of assumed limitations on the volume of resources possible to excavate from the bed.

## 1. Wstęp

JSW S.A. zamierza przystąpić do eksploatacji górniczej złoża węgla kamiennego Gołkowice położonego przy granicy z Republiką Czeską. Obecnie trwają prace studialne nad opłacalnością takiej inwestycji. W ich ramach został opracowany przez JSW S.A. projekt docelowej eksploatacji tego złoża przewidujący wybranie 206 ścian w 17 pokładach, co pozwoliłoby uzyskać ok. 86 mln ton wysokiej jakości węgla kamiennego. Przy jego opracowywaniu założono maksymalne wybranie złoża w projektowanym OG „Gołkowice”, tj. zaprojektowano eksploatację również w bezpośrednim sąsiedztwie granicy z Republiką Czeską. Taki zakres eksploatacji nie może być jednak zrealizowany, gdyż jej prognozowane wpływy w terenie przygranicznym nie spełniają warunku nieprzekroczenia wartości granicznej I kategorii, ustalonej jako dopuszczalną przez Dwustronną Międzyrządową Komisję do spraw współpracy przy wybieraniu złóż węgla kamiennego w rejonie wspólnej granicy państwowej.

Z uwagi na znaczne, dochodzące do V kategorii, prognozowane wpływy na teren Republiki Czeskiej eksploatacji ujętej w projekcie JSW S.A. powstała konieczność opracowania na jego bazie nowego, ograniczonego projektu eksploatacji złoża Gołkowice. Projekt ten musi spełniać warunek nieprzekroczenia wpływów I kategorii w rejonie przygranicznym, przy jednoczesnej minimalizacji strat zasobów przewidzianych do eksploatacji. W artykule pokazano metodykę, jaką posłużono się przy opracowywaniu tak ograniczonego projektu eksploatacji złoża Gołkowice, a także pokazano skutki założonego ograniczenia eksploatacji na wielkość zasobów możliwych do wydobycia z tego złoża.

## 2. Położenie złoża i zagospodarowanie powierzchni terenu

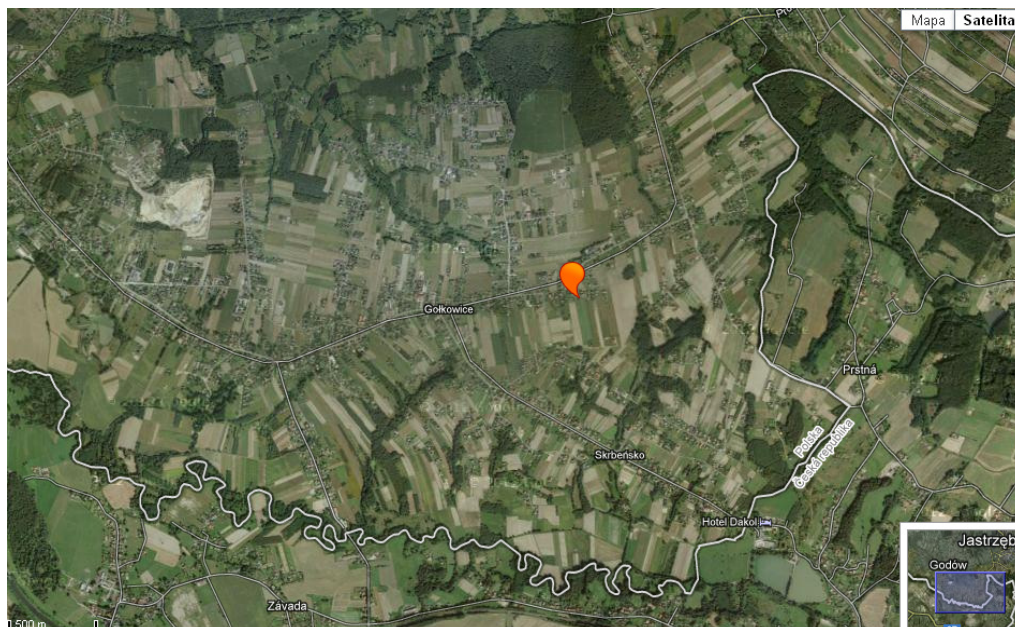
Złoże węgla kamiennego Gołkowice położone jest w południowo-zachodniej części Górnośląskiego Zagłębia Węglowego, na południe od wypiętrzenia karbońskiego zwanego siodłem Jastrzębia. Zajmuje ono powierzchnię ok. 13 km<sup>2</sup> i zawarte jest pomiędzy: nasunięciem orłowskim stanowiącym zachodnią granicę złoża, równoleżnikowym uskokiem o zrzucie dochodzącym do 400 m, tworzącym północną granicę złoża, oraz granicą między Rzeczpospolitą Polską a Republiką Czeską, wyznaczającą południową i wschodnią granicę złoża. Złoże Gołkowice zostało rozpoznane na podstawie wierceń otworowych z powierzchni, a jego zasoby węgla kamiennego zostały udokumentowane w kategorii C<sub>1</sub> i C<sub>2</sub>.

W budowie geologicznej obszaru złoża Gołkowice biorą udział utwory czwartorzędu, neogenu oraz karbonu produktywnego. Utwory czwartorzędu i neogenu stanowią nadkład nad złożem, a ich grubość waha się w granicach od 555,0 m w rejonie północnym do 827,0 m na południu. Złoże Gołkowice znajduje się pomiędzy stropem pokładu 413/2 a głębokością 1300 m.

Pod względem administracyjnym złoże Gołkowice leży w obrębie województwa śląskiego, na terenie gminy Godów w obrębie miejscowości: Gołkowice, Godów, Skrzyszów i Skrbeńsko, przy czym eksploatacja górnicza przewidywana jest przede wszystkim pod terenami sołectw Gołkowice i Skrbeńsko (rys. 1).

Rzeźba terenu w rejonie złoża jest urozmaicona, charakteryzuje się występowaniem łagodnych pagórków przeciętych szeregiem wąskich dolin potoków. Najwyższe wzniesienie znajduje się we wschodniej części obszaru (+270,0 m n.p.m.), a najniższe wartości rzędne osiągają w części zachodniej przy ujściu potoku Szotkówka do Olzy (+201,0 m n.p.m.).

Powierzchnię terenu w granicach złoża Gołkowice pokrywają pola uprawne, łąki, nieużytki, tereny leśne oraz tereny o rozproszonej lub średniozwartej zabudowie zgrupowanej wzdłuż ulic i dróg komunikacyjnych. Zabudowa ta składa się z budynków jednorodzinnych i przyległych do nich budynków gospodarczych, budynków usługowych oraz pojedynczych obiektów użyteczności publicznej (4 obiekty kościelne, 3 obiekty szkolne, budynek Urzędy Gminy oraz budynek gminnego ośrodka kultury).



Rys. 1. Powierzchnia terenu w granicach projektowanego OG „Gołkowice”  
Fig. 1. Surface of the terrain in the borders of projected MT „Gołkowice”

Obszar złoża Gołkowice położony jest w obrębie zlewni rzeki Olzy. Linia wododziału III rzędu przebiega przez centralną część zgodnie z kierunkiem W-E między prawobrzeżnymi dopływami Olzy – Szotkówką, przepływającą w części północnej i Piotrówką, przepływającą w części południowej obszaru. W związku z powyższym spływ powierzchniowy odbywa się w części północnej w kierunku rzeki Szotkówki i jej dopływów w kierunku NW, a w części południowej w kierunku rzeki Piotrówki i jej dopływów – generalnie w kierunku SW.

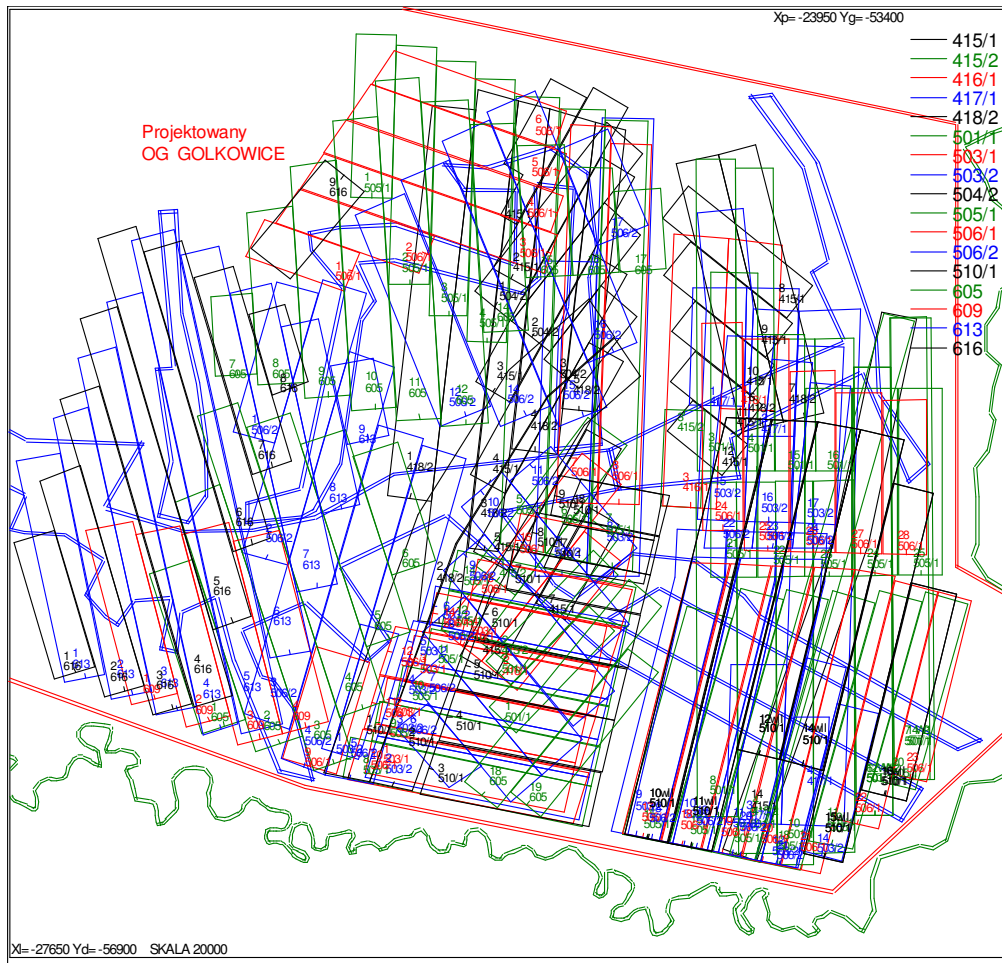
### **3. Eksploatacja ujęta w projekcie JSW S.A. i jej wpływ na powierzchnię terenu**

W projekcie opracowanym przez JSW S.A. zaplanowano wyłącznie zawałową eksploatację górnictwem 17 pokładów węgla kamiennego (pokłady: 415/1, 415/2, 416/1, 417/1, 418/2, 501/1, 503/1, 503/2, 504/2, 505/1, 506/1, 506/2, 510/1, 605, 609, 613 i 616), w których wyznaczono łącznie 206 parcel eksploatacyjnych. Parcele te będą położone na głębokości od ok. 645 m w pokładzie 415/1 do ok. 1260 m w pokładach 510/1 oraz 605, zaś wysokości eksploatacji w poszczególnych parcelach będą wynosić od 1,15 m w pokładach 506/2 i 613 do 4,75 m w pokładzie 506/1. Część parcel w pokładach 501/1 i 510/1, położonych po wschodniej stronie projektowanego OG „Gołkowice”, projektuje się wybierać na dwie warstwy.

Opracowując ten projekt, założono maksymalne wybranie złoża w projektowanym OG „Gołkowice”, tj. bez uwzględnienia warunku ograniczenia jej wpływów na rejon przygraniczny Republiki Czeskiej do wartości I kategorii.

Położenie krawędzi całej projektowanej eksploatacji przewidzianej do realizacji w projekcie JSW S.A., w stosunku do granicy państwa, granicy OG „Gołkowice” oraz terenów zabudowanych, pokazano na rys. 2.

W celu oceny wielkości deformacji, jakie w rejonie przygranicznym z Republiką Czeską wywoła realizacja eksploatacji ujętej w projekcie JSW S.A., wykonano prognozę wpływów tej eksploatacji na powierzchnię terenu.



Rys. 2. Położenie krawędzi eksploatacji projektowanej zgodnej z projektem JSW S.A. w stosunku do granicy państwa (podwójna linia zielona), granicy OG „Gołkowice” (podwójna linia czerwona) oraz terenów zabudowanych (podwójna linia niebieska)

Fig. 2. Position of the planned exploitation borders accordant with the JSW S.A. project in the relation to the border (double green line), border of MT “Gołkowice” (double red line) and built-up terrains (double blue line)

Z wykonanych obliczeń prognostycznych wynika, że realizacja eksploatacji ujętej w projekcie JSW S.A może spowodować w rejonie granicy pomiędzy Rzeczpospolitą Polską a Republiką Czeską deformacje o następujących maksymalnych wartościach:

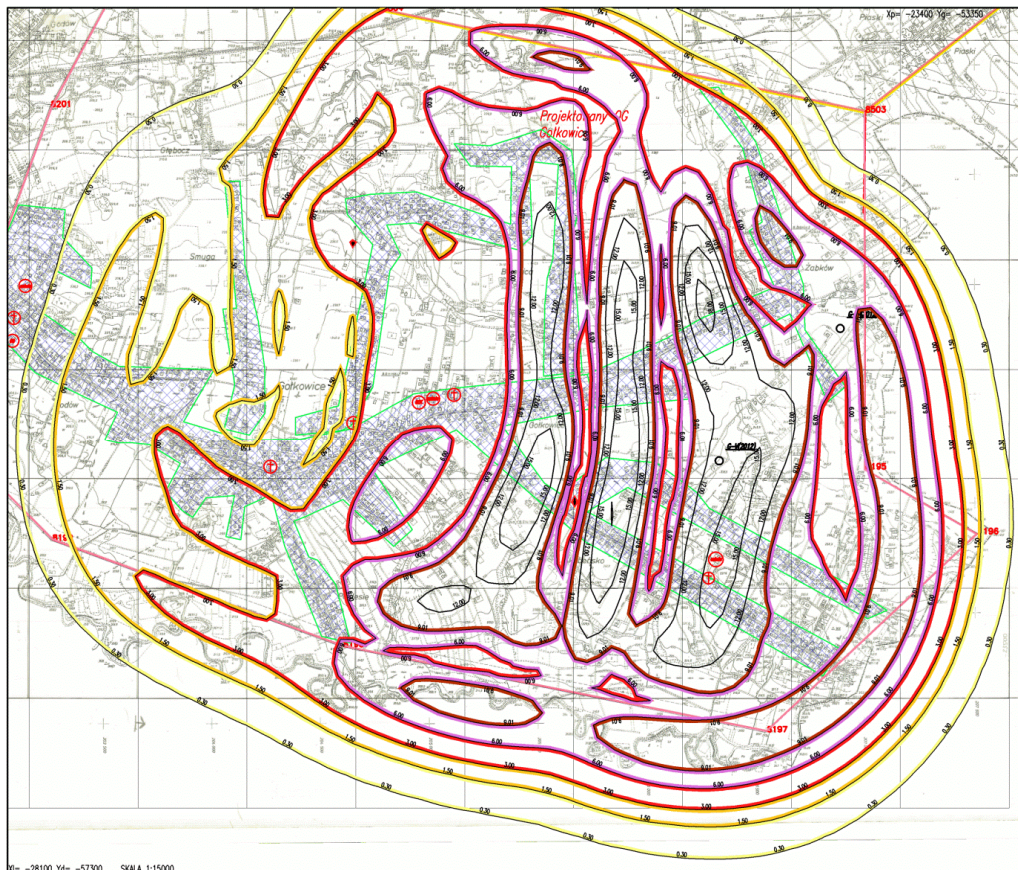
- obniżenia – 3,5 m,
- zmiany nachyleń – 20,0 mm/m,
- odkształcenia poziome – 11,2 mm/m,

Należy przyjąć, że eksploatacja powodująca tak znaczne wpływy w rejonie przygranicznym nie uzyska akceptacji władz Republiki Czeskiej.

Na rys. 3 pokazano mapę prognozowanych kategorii terenu górniczego według odkształceń poziomych, jakie wywoła realizacja docelowej eksploatacji projektowanej w OG „Gołkowice” w zakresie zgodnym z projektem JSW S.A. Kategorie te zostały wyznaczone



przy zastosowaniu w obliczeniach następujących wartości parametrów teorii wpływów:  $a=0,8$ ,  $tg\beta=2,0$ ,  $B/r=0,32$ , bez uwzględnienia obrzeża eksploatacyjnego. Odształcenia poziome decydują głównie o kategorii terenu górniczego na terytorium Republiki Czeskiej.



Rys. 3. Kategorie terenu górniczego według odształceń poziomych, jakie wywoła realizacja eksploatacji projektowanej w OG „Gołkowice” w zakresie zgodnym z projektem JSW S.A.

Fig. 3. Mining terrain categories of horizontal strains that will induce realization of planned exploitation in MT “Gołkowice” in the range accordant with the JSW S.A. project

#### 4. Opracowanie projektu eksploatacji o zmniejszonym zakresie w rejonie przygranicznym w stosunku do projektu JSW S.A.

Podstawę do opracowania projektu eksploatacji w OG „Gołkowice”, pozwalającego na zachowanie warunku nieprzekroczenia w rejonie przygranicznym z Republiką Czeską wartości deformacji granicznych I kategorii, był projekt eksploatacji opracowany przez JSW S.A.

Ograniczając zakres eksploatacji przewidziany w tym projekcie, kierowano się tylko minimalizacją zasobów odrzuconych z uwagi na konieczność nieprzekroczenia w rejonie

granicy Państwa Polskiego z Republiką Czeską wartości odkształceń poziomych równych  $\varepsilon=1,5$  mm/m (w rejonie brzeżnym niecki obniżeniowej o kategorii terenu górniczego decyduje kategoria odkształceń poziomych). Wartość dopuszczalnych odkształceń  $\varepsilon=1,5$  mm/m jest wartością kryterialną występującą w „Instrukcji wyznaczania granic terenów górniczych dla złóż węgla kamiennego, piasków podsadzkowych eksploatowanych metodą odkrywkową oraz złóż ropy naftowej i gazu ziemnego”, wydanej przez byłe Ministerstwo Górnictwa w 1980 r.

Ograniczenia zakresu eksploatacji ujętej w projekcie JSW S.A. polegały na rezygnacji z niektórych przygranicznych pól ścianowych, na przesunięciu miejsca rozpoczęcia ścian i/lub zmniejszeniu wybiegu wybranych ścian oraz na zmniejszeniu długości ścian.

Zakres ograniczenia eksploatacji określono w wyniku wielowariantowych obliczeń prognostycznych, wykonanych wzorami teorii W.Budryka-S.Knothego zaimplementowanymi w programie EDBJ, przy zastosowaniu typowych wartości parametrów:  $a=0,8$ ,  $tg\beta=2,0$ ,  $B/r=0,32$ , bez uwzględnienia obrzeża eksploatacyjnego. Dodatkowo posłużono się programem EDN-OPN, który pozwala na określenie wpływu poszczególnych parcel na dowolnie określony punkt obliczeniowy. Przyjęto 11 punktów obliczeniowych pokazanych na rys. 4. Dla zachowania pewnego marginesu bezpieczeństwa punkty usytuowano w po stronie polskiej.

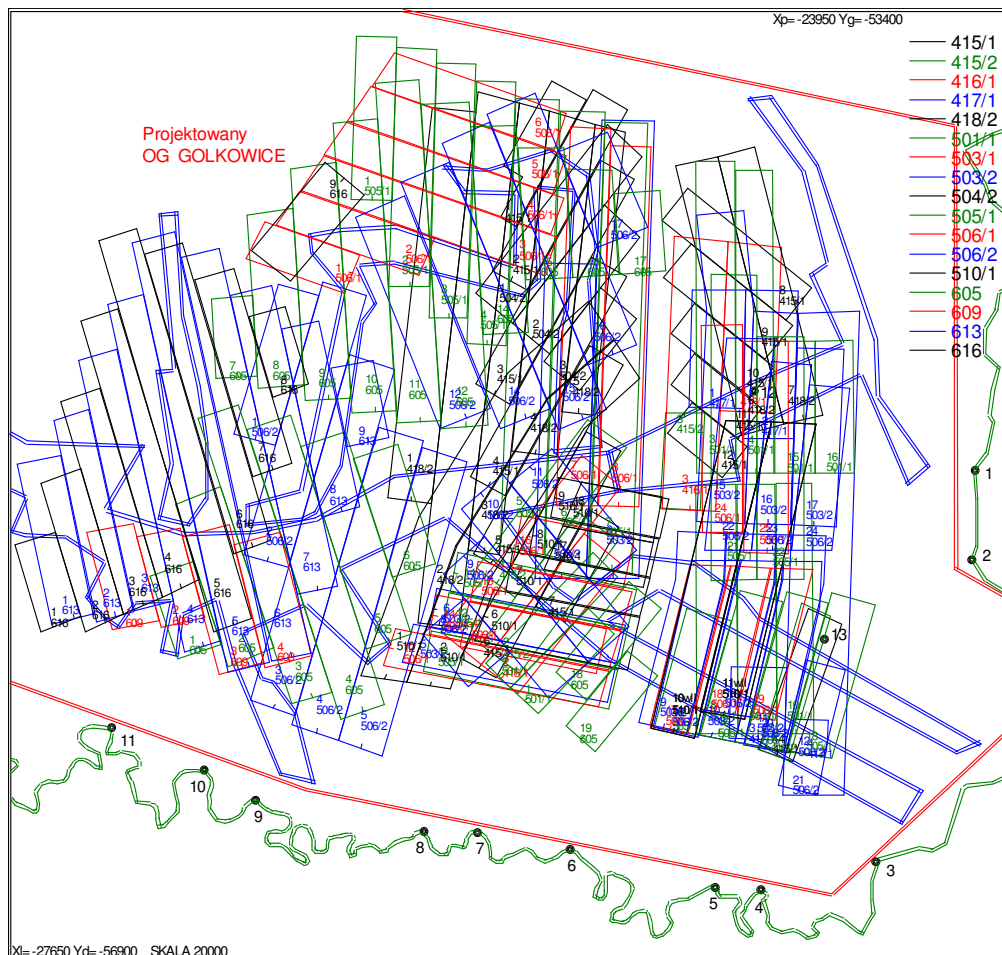
Parcele ścianowe o wybiegach prostopadłych do granicy państwa dodatkowo podzielono na podparcele o wybiegu 50 m, natomiast parcele równoległe do granicy podzielono wzdłuż ich wybiegu również na wąskie parcele o szerokości 50 m.

Dla każdego z analizowanych punktów utworzono tabelaryczne zestawienie wpływów poszczególnych parcel i podparcel zgrupowanych w poszczególnych pokładach oraz wielkości zasobów występujących w tych parcelach.

Ustalenie zakresu eksploatacji polegało na odrzuceniu parcel, w których stosunek wartości wywoływanego odkształcenia poziomego do wartości zasobów parceli jest największy, dążąc do tego, by suma obliczonych odkształceń poziomych we wszystkich analizowanych punktach obliczeniowych była mniejsza niż 1,5 mm/m. Dodatkowym ograniczeniem było zachowanie warunku niepodbierania pokładów nadległych.

Przeprowadzone obliczenia prognostyczne pozwoliły na opracowanie projektu eksploatacji uwzględniającego warunek nieprzekroczenia deformacji z zakresu I kategorii na terenie Republiki Czeskiej. W stosunku do projektu JSW S.A. w projekcie tym znalazło się o 42 ściany mniej, zaś w przypadku 51 ścian konieczne było zmniejszenie zakresu ich eksploatacji, polegające na skróceniu ich wybiegów.

Położenie krawędzi pól eksploatacyjnych możliwych do wybrania po ograniczeniu zakresu eksploatacji zawartego w projekcie JSW.S.A., z uwagi na zachowanie warunku nieprzekroczenia deformacji I kategorii w rejonie przygranicznym w stosunku do granicy państwa, granicy OG „Gołkowice” oraz terenów zabudowanych, przedstawiono na rys. 4.



Rys. 4. Położenie krawędzi eksploatacji projektowanej po ograniczeniu jej zakresu z uwagi na warunek nieprzekroczenia deformacji I kategorii na terenie Republiki Czeskiej w stosunku do granicy państwa (podwójna linia zielona), granicy OG „Gołkowice” (podwójna linia czerwona) oraz terenów zabudowanych (podwójna linia niebieska). Na rysunku pokazano położenie punktów, dla których wyznaczano deformacje programem EDN-OPN

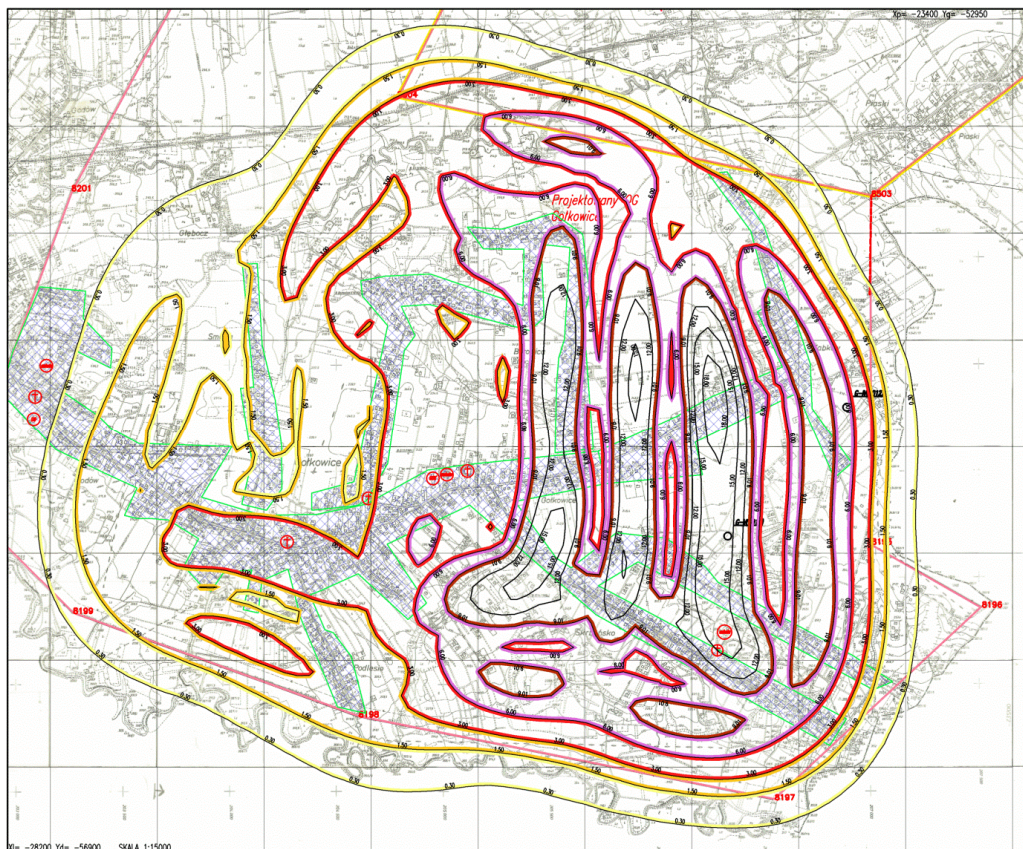
Fig. 4. Position of the planned exploitation borders after limitation of its range according to the condition of not exceeding I category of deformations on the terrain of Czech Republic in the relation to the border of the state (double green line), border of MT “Gołkowice” (double red line), and built-up terrains (double blue line). On the picture were shown also points for which were calculated deformations by EDN-OPN program

W rejonie granicy pomiędzy Rzeczpospolitą Polską a Republiką Czeską eksploatacja o ograniczonym zakresie spowoduje deformacje o następujących maksymalnych wartościach:

- obniżenia – 0,09 m,
- zmiany nachyleń – 1,0 mm/m,
- odkształcenia poziome – +1,5 mm/m.



Na rys. 5 pokazano prognozowane kategorie terenu górniczego według odkształceń poziomych, jakie wywoła realizacja tak ograniczonego projektu eksploatacji w OG „Gołkowice”.



Rys. 5. Kategorie terenu górniczego według odkształceń poziomych, jakie wywoła realizacja eksploatacji projektowanej w OG „Gołkowice” w zakresie ograniczonym, w celu nieprzekroczenia deformacji I kategorii na terytorium Republiki Czeskiej

Fig. 5. Mining terrain categories of horizontal strains that will induce realization of planned exploitation in MT „Gołkowice” in the limited range to not exceed I category of deformations on the terrain of Czech Republic

Wykonana analiza pokazała, że ograniczenie wpływów na terenie Republiki Czeskiej spowoduje zmniejszenie zasobów możliwych do wydobywania z ok. 86277 tys. ton do ok. 54962 tys. ton, tj. o ok. 31315 tys. ton, co stanowi 36,3% zasobów przewidzianych do wyeksploatowania w projekcie JSW S.A.

Największy ubytek zasobów możliwych do wyeksploatowania nastąpi w pokładzie 510/1, gdzie zmniejszą się one z 14877 tys. ton do 5611 tys. ton (o 62,3%) oraz w pokładzie 506/1, gdzie zmniejszą się one z 13884 tys. ton do 6723 tys. ton (o 51,6%).

## 5. Podsumowanie

JSW S.A. przymierza się do eksploatacji górniczej złoża węgla kamiennego Gołkowice położonego przy granicy z Republiką Czeską. Obecnie trwają prace studialne nad opłacalnością takiej inwestycji.

Przeprowadzone obliczenia prognostyczne wykazały, że nieprzekroczenie założonego progu deformacji  $\varepsilon > 1.5 \text{ mm/m}$  po stronie Republiki Czeskiej wymaga rezygnacji z eksploatacji 42 ścian oraz zmniejszenia zakresu eksploatacji 51 ścian. Spowoduje to zmniejszenie zasobów możliwych do wydobywania ze złoża Gołkowice z ok. 86277 tys. ton do ok. 54962 tys. ton, tj. o ok. 31315 tys. ton, co stanowi 36,3% zasobów przewidzianych do wyeksploatowania w projekcie JSW S.A.

Mając jednak na uwadze:

- relatywnie słabe rozpoznanie złoża Gołkowice,
- bardzo małe wpływy eksploatacji poszczególnych pokładów na terytorium Republiki Czeskiej,

można stwierdzić, że na etapie przygotowywania kolejnych planów ruchu i planów zagospodarowania złoża możliwy będzie powrót do pewnej części zasobów odrzuconych w przedstawionym projekcie eksploatacji.

## BIBLIOGRAFIA

1. Białek J.: Opis nieustalonej fazy obniżenia terenu górniczego z uwzględnieniem asymetrii wpływów końcowych. Zeszyty Naukowe Pol. Śl., s. Górnictwo, z. 194, Gliwice 1991.
2. Białek J.: Algorytmy i programy komputerowe do prognozowania deformacji terenu górniczego. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2003.
3. Białek J., Mielimąka R.: Ekstremalne w czasie odkształcenia poziome w świetle pomiarów i reprognozy. Prace naukowe GIG „Bezpieczeństwo obiektów budowlanych na terenach górniczych – szkody górnicze”, Katowice 2006.
4. Instrukcja wyznaczania granic terenów górniczych dla złóż węgla kamiennego, piasków podsadzkowych eksploatowanych metodą odkrywkową oraz złóż ropy naftowej i gazu ziemnego. Ministerstwo Górnictwa, Katowice, 14.06.1980.
5. Mielimąka R.: Wpływ kolejności i kierunku eksploatacji prowadzonej frontami ścianowymi na deformacje terenu górniczego. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2009.
6. Prognoza wpływów na powierzchnię terenu oraz ocena wpływów na środowisko z tytułu planowanej eksploatacji górniczej w obrębie złoża Gołkowice. Opracowanie wykonane dla JSW S.A. w 2012 r., nieopublikowane.

**Abstract**

JSW S.A. when preparing to undertake the exploitation of underground coal bed Gołkowice, located in its reserve field situated near the border of Czech Republic, worked out the target plan of exploitation of this bed. Project found maximal utilization of the bed, without complying the condition of not exceeding I category of deformations in the borderland. Seeing that predicted deformations of planned exploitation were almost V category arose need of develop limited project of Gołkowice bed exploitation, basing on existing one, meeting with requirements of protection of borderlands. During working out the new project, used limitations of the range of exploitation were depend on rejeceting panels wherein relation of the value of causing horizontal strain to the value of the panel resources was the biggest, providing to situation that the sum of calculated horizontal strains at all analyzing calculating points, situated on the state border, was lower than 1,5 mm/m.

Conducted prognostic computations reveals that not exceeding assumed level of deformations  $\epsilon > 1.5 \text{ mm/m}$  on the site of Czech Republic demand resignation of exploitation of 41 panels and limiting the range of exploitation of 51 panels. It cause that the Gołkowice bed resources able to excavate will be reduced by 36,3%.