

Mirosław Chudek, Henryk Kleta**

ZAGROŻENIE OBIEKTÓW PRZYSZYBOWYCH DEFORMACJAMI NIECIĄGLYMI TYPU LINIOWEGO

1. Wprowadzenie

Podziemna eksploatacja złóż ujemnie wpływa na górotwór i powierzchnię terenu oraz znajdujące się na niej obiekty. Oddziaływanie to przejawia się występowaniem deformacji o charakterze nieciągłym i ciągłym oraz wstrząsów górotworu. Zarówno wstrząsy jak też deformacje nieciągłe występują wyłącznie w pewnych przypadkach związanych z niesprzyjającymi czynnikami geologiczno-górnictwymi.

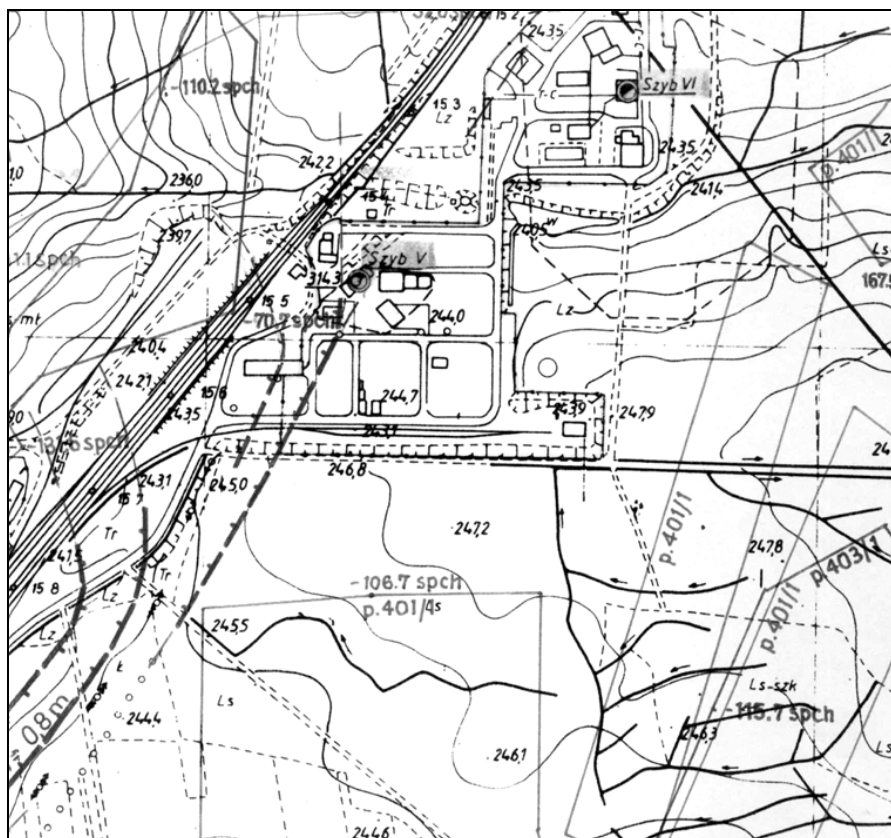
Deformacje nieciągłe dzieli się na deformacje o charakterze powierzchniowym, czyli zapadliska oraz deformacje liniowe, przejawiające się w formie progów (uskoków) terenowych, pęknięć, szczelin itp. Zapadliska są wynikiem samopodsadzania się pustek występujących w górotworze w związku z robotami górnictwymi. Zapadliska mogą występować w przypadkach płytkiej lokalizacji pustek. Ze względu na schodzenie z robotami górnictwymi na coraz niższe horyzonty wydobywcze stopień zagrożenia zapadliskami stale się zmniejsza. Odwrotnie rzecz ma się z deformacjami o charakterze liniowym, które występują w wyniku prowadzenia eksploatacji górniczej, głównie z zawałem stropu, do jednej wspólnej linii wyznaczonej przez filary ochronne lub graniczne. Deformacje nieciągłe stanowią duże zagrożenia dla stateczności obiektów budowlanych.

2. Ocena warunków i przyczyn występowania deformacji nieciągłych typu liniowego w obrębie filara ochronnego szybów

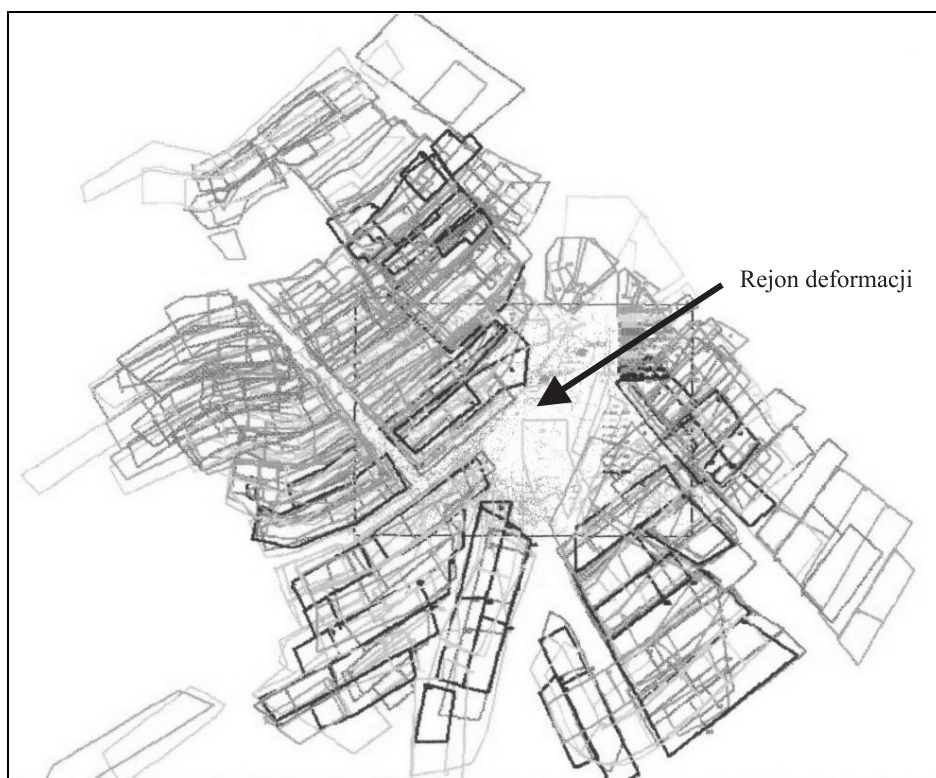
W rejonie szybów V i VI oraz na południowy-zachód od nich wystąpiły deformacje nieciągłe o charakterze liniowym, w postaci progów — uskoków terenowych na długości

* Wydział Górnictwa i Geologii, Politechnika Śląska, Gliwice

wynoszącej ok. 400 m (rys. 1). Wysokości progów są zróżnicowane i wynoszą od 0,3 do 0,8 m, a charakterystyczny zróżnicowany kierunek zrzutów uskoków, powoduje, że powierzchnia przypomina jakby zrąb tektoniczny. Uskoki te biegną w kierunku obiektów przyszybowych — obiektów stacji wentylatora, powodując pęknięcia pionowe ścian zewnętrznych i wewnętrznych oraz spękań płyty fundamentowej wentylatora. Wykonane obliczenia numeryczne rozkładu poziomych odkształceń terenu od wpływu dokonanej eksploatacji górniczej wskazują, że w obrębie deformacji nieciągłych wystąpiły znaczne odkształcenia rozciągające, z czego można wnioskować, że stan geotechniczny gruntu w obrębie filara ochronnego charakteryzuje się stanem deformacyjnym generującym nieciągłe zachowanie się gruntu [4].



nomierny stopień zruszenia górotworu w wyniku prowadzenia eksploatacji górniczej, głównie z zawalem stropu, do jednej wspólnej linii wyznaczonej przez granice filara ochronnego (rys. 2).

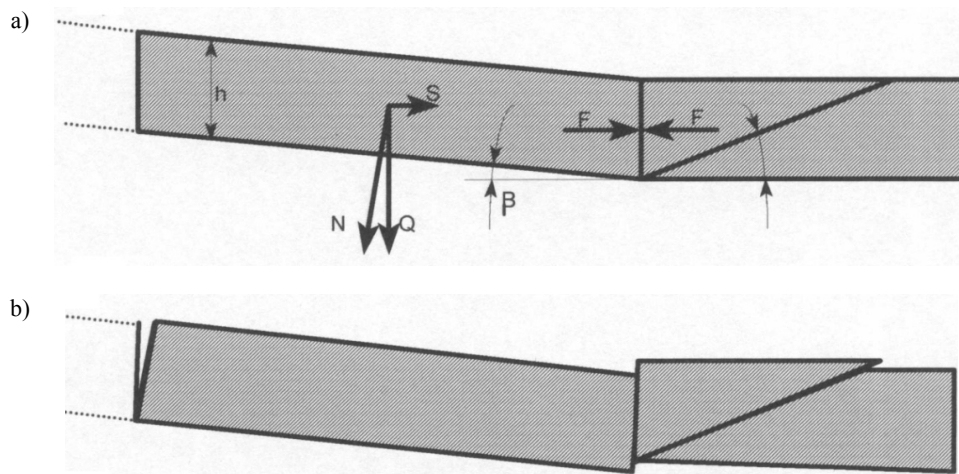


Rys. 2. Układ krawędzi eksploatacyjnych w rejonie deformacji nieciągłych typu liniowego

Obecnie brak jest metody prognozowania deformacji nieciągłych typu liniowego, jednakże analiza warunków geologiczno-górnich oraz obserwacje przebiegu dotychczasowych deformacji, pozwalają sformułować wstępną hipotezę dotyczącą tworzenia się deformacji nieciągłych typu liniowego w rejonach intensywnej eksploatacji górniczej. W warunkach wpływów eksploatacji górniczej, pod wpływem działających sił poziomych i ciężaru własnego warstwa gruntu o grubości h może się ślizgać po podłożu tworzonym przez niższe zalegające warstwy [8], nachylnym pod kątem β (rys. 3a).

Ten ruch (ześlizg) może wytworzyć klin odłamu, który zaczyna się przemieszczać skośnie w kierunku ku górze (powierzchni terenu) (rys. 3b).

Tak powstały klin odłamu, stanowi zaburzenie ciągłości warstw gruntu i może w zależności od występujących dalszych odkształceń powierzchni terenu tworzyć strefę względnych wypiętrzeń lub strefę zruconą.



Rys. 3. Schemat tworzenia się deformacji nieciągłej typu liniowego:
a) powstanie klina odłamu w warstwie przypowierzchniowej [8]; b) przemieszczanie się klina odłamu w deformującej się warstwie przypowierzchniowej

Występowanie w gruncie stref nieciągłości w gruntach spoistych i silnych rozluźnień w gruntach niespoistych potwierdzają wykonane w tym rejonie badania geotechniczne i georadarowe [5, 6]. Wykonane badania oprócz wyznaczenia podstawowych własności fizycznych gruntu miały na celu rozpoznanie geotechniczne obszaru, w którym występują nieciągłe deformacje górnicze, ze szczególnym uwzględnieniem rodzajów i stanów gruntu. Badania [5, 6] potwierdziły, że w przedmiotowym obszarze występują różne stany zagęszczenia gruntu w otoczeniu nieciągłych deformacji terenowych oraz lokalne ścięcia struktury gruntu i płaszczyzny poślizgu, które często mają charakter zrzutowy — uskokowy.

3. Koncepcja zabezpieczenia geotechnicznego minimalizującego niekorzystne oddziaływanie deformacji nieciągłych

Koncepcja sposobu zabezpieczenia obiektów chronionych na oddziaływanie deformacji nieciągłych jest oparta na założeniu, że sposób zabezpieczenia zdecydowanie zahamuje propagację deformacji nieciągłych i złagodzi nieciągłości w gruncie na przedpolu chronionego obiektu. Termin geotechniczny odnosić się będzie do rozwiązań należących do rejestru akceptowalnych metod geotechniki budowlanej, służących wzmocnieniu gruntów słabych i zdegradowanych. Wspólną cechą tego rejestru jest lokalizacja zabezpieczeń w strefie przypowierzchniowej i osadów podłoża młodszego — czwartorzędu [3].

Z metod wzmocniania masywów gruntowych, co najwyżej kilka może być rozpatrywanych jako technicznie uzasadnionych. W przypadku dużych nieciągłych deformacji górniczych takie skuteczne rozwiązanie powinno stanowić element usztywniający masyw skal-

ny w kierunku poziomym i pionowym. Wysoka wytrzymałość elementu na rozciąganie powoduje niepożądany kruchy charakter zniszczenia. Wydaje się, że najbardziej korzystnym rozwiązaniem jest geomaterac [3]. Przez to pojęcie rozumie się kompozyt w postaci warstwy kruszywa obleczonego geosiatkami. Głównym założeniem geomateraca jest osadzanie kruszywa w oczkach geosiatek i ryglowanie się tych unieruchomionych okruchów w kolejnych warstwach ziaren kruszywa.

Na rysunku 4 przedstawiono wykop na przedpolu obiektów przyszybowych dla zabudowy zabezpieczenia geotechnicznego w miejscu przebiegu deformacji nieciągłych.



Rys. 4. Widok wykopu w miejscu wykonywanego zabezpieczenia geotechnicznego

4. Podsumowanie

W obrębie filara ochronnego dla szybów V i VI oraz po jego stronie południowo-zachodniej od szeregu lat występują deformacje nieciągłe o charakterze liniowym głównie w postaci progów — uskoków terenowych i szczelin. Wysokości progów są zróżnicowane i wynoszą od 0,3 do 0,8 m. Również w ostatnim czasie w rejonie filara ochronnego nastąpiła aktywacja dotychczasowych deformacji nieciągłych, polegająca na zwiększeniu wysokości progów i powiększeniu szerokości niektórych szczelin terenowych. Uskoki te bieżą w kierunku obiektów przyszybowych — obiektów stacji wentylatora, powodując pęknięcia pionowe ścian zewnętrznych i wewnętrznych oraz spękań płyty fundamentowej wentyla-

tora, w wyniku czego występują znaczne trudności w użytkowaniu tych obiektów, a szczególnie w bezawaryjnej pracy wentylatora.

Na podstawie analizy warunków geologiczno-górnicznych sformułowano założenia hipotetycznego modelu powstawania nieciągłych deformacji na powierzchni terenu, który oparty jest na założeniu, że w warunkach wpływów eksploatacji górniczej, pod wpływem działających sił poziomych i ciężaru własnego w warstwach nadkładu mogą tworzyć się kliny odłamu, przemieszczające się w kierunku powierzchni terenu, stanowiąc zaburzenie ciągłości warstw gruntu i w zależności od występujących dalszych odkształceń powierzchni terenu tworzyć strefę względnych wypiętrzeń lub stref zrzuconych. W takich warunkach koniecznym jest wykonywanie zabezpieczeń obiektów chronionych na oddziaływanie deformacji nieciągłych opartych na założeniu, że geotechniczny sposób zabezpieczenia zdecydowanie zahamuje propagację deformacji nieciągłych i złagodzi nieciągłości w gruncie na przedpolu chronionego obiektu. Wydaje się, że takim najbardziej korzystnym rozwiązaniem jest wykonanie tzw. geomateraca, przez który rozumie się kompozyt w postaci warstwy kruszywa obciążonego geosiatkami.

LITERATURA

- [1] *Chudek M.*: Geomechanika z podstawami ochrony środowiska górniczego i powierzchni terenu. Wyd. Politechniki Śląskiej 2002
- [2] *Golos M.*: Zastosowanie geosiatek o sztywnych węzłach w budownictwie drogowym. *Drogownictwo*, 3, 2003
- [3] *Gryczmański M., Kleta H., Jendryś M.*: Projekt techniczno — technologiczny zabezpieczenia stacji wentylatorów przy szybie V przed występującymi deformacjami nieliniowymi. Gliwice 2006
- [4] Praca zbiorowa — Analiza deformacji i opracowanie sposobu zabezpieczenia obiektów przy szybie V. Katowice 2005
- [5] Praca zbiorowa — Wykonanie badań wytrzymałościowych gruntu w obrębie przewidywanego zabezpieczenia geotechnicznego w rejonie szybu wentylacyjnego. Katedra Geotechniki, Politechnika Śląska 2006
- [6] Praca zbiorowa — Wykonanie badań georadarowych gruntu dla określenia deformacji nieciągłych w rejonie szybu V. Kraków, GEOPARTNER Sp. z o.o. 2006
- [7] *Urbański P., Stoiński Z.A.*: Zastosowanie gruntu zbrojonego geosiatkami do konstrukcji oporowych na terenach górniczych. *Drogownictwo*, 7–8, 2005
- [8] Praca zbiorowa pod red. I. Kisiela — *Mechanika skał i gruntów*. Warszawa 1982