

# Ziemia

# drży...



JACEK FILIPAK

wydobycia i odchodzenia od eksploatacji partii o wysokim ryzyku wystąpienia tąpnięć, jak i większej efektywności

Do pozytywnych czynników dzisiejszej eksploatacji pokładów węgla w kontekście indukowanej przez nią sejsmiczności na pewno należą takie czynniki jak: dobór parametrów ścian do konkretnych warunków geologicznych i naprężeniowych, ciągły monitoring geofizyczny i rozwinięte techniki aktywnej profilaktyki. Wartością samą w sobie jest doświadczenie kopalń w prowadzeniu bezpiecznej eksploatacji w pokładach zagrożonych tąpnięciami. Na pewno skuteczność zwalczania tego zagrożenia jest większa w kopalniach, które już od kilkudziesięciu lat borykają się z zagrożeniem sejsmicznym i tąpniowym, niż tam, gdzie pojawiły się one niedawno.

**► Nie ma dnia bez wstrząsów w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym. W ostatnich latach najwięcej zgłoszeń o odczuciu drgań pochodzi z gmin górniczych w Małopolsce. W 2015 roku, w ciągu pięciu tygodni, od końca września do 18 listopada, odnotowano w rejonie Libiąża trzy wstrząsy o magnitudach bliskich 4 w skali Richtera. Czy sejsmiczność związana z eksploatacją górniczą zmienia swój zasięg terytorialny?**

– Sejsmiczność górnicza nie bez przyczyny nazywa się indukowaną przez działalność górniczą. Jeśli jest ona prowadzona, to w określonych warunkach, o których wspominałem, wstrząsy zaczynają się pojawiać. Najlepiej to pokazuje przykład Niecki Bytomskiej. Dzisiaj sejsmiczność jest w tym

rejonie niewielka, ale w latach minionych, gdy fedrowało tam co najmniej sześć kopalń, była ona najwyższa w całym Zagłębiu Górnośląskim. Górnicze gminy Małopolski nie były w przeszłości doświadczane przez ten rodzaj przejawów działalności górniczej, stąd ich pojawienie się, i to w postaci silnych zjawisk sejsmicznych, z pewnością było i jest nadal dużym zaskoczeniem dla mieszkańców.

Rejon kopalń nadwiślańskich, takich jak Piast, Ziemowit, a także Janina, charakteryzuje się wysoką liczbą niskoenergetycznych zjawisk sejsmicznych i sporadycznym występowaniem silnych wstrząsów. Wyraźnie inna jest tutaj geneza tych zjawisk. Praktycznie nie występują tąpnięcia, a dominujące jest zagrożenie sejsmiczne dla powierzchni. Wszystkie te kopalnie posiadają swoje sieci pomiarowe, czyli sejsmologiczną i sejsmometryczną, ze stanowiskami zainstalowanymi na powierzchni.

Ponadto Główny Instytut Górnictwa od blisko 50 lat prowadzi monitorowanie sejsmiczności górniczej z wykorzystaniem Górnośląskiej Regionalnej Sieci Sejsmologicznej. Wyniki tych obserwacji wskazują, że najsilniejsze zjawiska sejsmiczne są najczęściej związane z aktywnymi strefami uskokuowymi, na przykład uskoku kłodnicki, a także strefami wykształconymi w formie synklinalnej.

**► Górnośląska Regionalna Sieć Sejsmologiczna funkcjonuje w GIG już**

**od kilkudziesięciu lat. Ma dzisiaj 20 stacji pomiarowych, ale mieszkańcy gmin górniczych domagają się kolejnych i postulują wprowadzenie systemu wczesnego ostrzegania przed wystąpieniem wstrząsu górniczego na wzór alarmów smogowych czy ekstremalnych zjawisk pogodowych. Czy takie oczekiwania możecie spełnić?**

– Sieć stacji sejsmologicznych w GRSS jest wystarczająca do aktualnych potrzeb, ponieważ jest dostosowana do rejonizacji i aktywności sejsmicznej kopalń. Docierają do nas postulaty zainstalowania dodatkowych stanowisk powierzchniowych, najlepiej w każdym szpitalu, szkole, kościele, domu sołtysa itd. Tylko że to nie jest rozwiązanie racjonalne. Istotna jest dobra lokalizacja tych stanowisk, czyli z dala od dróg o dużym natężeniu ruchu, gdyż często drgania generowane w tym przypadku są większe niż te, które są indukowane eksploatacją górniczą. Zbyt gęsta sieć pomiarowa nie ma sensu, ponieważ jeśli odległości pomiędzy punktami pomiarowymi są małe, to rejestrowane parametry drgań są jeśli nie takie same, to bardzo zbliżone, więc informacja będzie powielana.

GIG dysponuje zależnościami empirycznymi opracowanymi dla wydzielonych rejonów kopalń, które pozwalają dla każdego zarejestrowanego silnego wstrząsu wyznaczyć mapę izosejst jego intensywności. Wspomniany system wczesnego ostrzegania przed wstrząsem jest marzeniem sejsmologów, zarówno tych od trzęsień ziemi, jak i sejsmologów górniczych. Można prognozować z większą lub mniejszą dokładnością miejsce wystąpienia zjawiska sejsmicznego i jego siłę wyrażoną przez magnitudę czy też energię sejsmiczną, ale jeszcze nikt na świecie nie potrafi przewidzieć dokładnie dnia i godziny trzęsienia ziemi.

To samo dotyczy sejsmiczności indukowanej przez działalność górniczą. Można to tylko szacować różnymi metodami statystycznymi z określonym prawdopodobieństwem. Poza tym jaki byłby wymiar praktyczny ogłaszania takiej informacji w przypadku silnych wstrząsów górniczych, skoro nie trzeba uciekać z budynków, nie ma bowiem ryzyka katastrofy budowlanej? Na pewno jednak należy mieszkańców terenów narażonych na silne wstrząsy górnicze informować i uczyć, jak mają sobie radzić w tych niepokojących i nieprzyjemnych dla nich sytuacjach.

W Japonii, gdzie trzęsienia ziemi są czymś naturalnym, każdy obywatel wie, że w domu musi być sprawna latarka na wypadek przerwania dostaw prądu, że niektóre przedmioty i meble trzeba zabezpieczyć przed nagłym przemieszczeniem itd. Wstrząsy górnicze to nie trzęsienia ziemi, ale ludzie powinni wiedzieć, jak się zabezpieczać przed ich skutkami. I to jest jedno z kluczowych zadań

przedsiębiorców górniczych w ramach współpracy z gminami i pozyskiwania akceptacji społecznej dla ich działalności. To jest trudne zadanie, ponieważ ludzie na spotkaniach z przedstawicielami kopalń nie chcą słuchać rad i domagają się nierealnych obietnic, że wstrząsów nie będzie. Dialog społeczny nie jest naszą mocną stroną, ale Polacy muszą się go nauczyć.

**► Skoro system ostrzegania jest dzisiaj tylko marzeniem, to jakie praktyczne znaczenie dla mieszkańców węglowych gmin ma Górnicza Skala Intensywności Sejsmicznej?**

– Skala ta ma przede wszystkim istotne znaczenie praktyczne, ponieważ jest empiryczna. Skutki wstrząsu nie są prostą funkcją jego energii sejsmicznej i odległości hipocentralnej, czyli odległości obiektu budowlanego na powierzchni od ogniska wstrząsu. Pracowaliśmy nad tą skalą wiele lat, analizując dane sejsmometryczne zarejestrowane przez sieć powierzchniowych stanowisk pomiarowych w powiązaniu z informacjami o odczuciu drgań przez ludzi i zaobserwowanych przez mieszkańców uszkodzeniach, jakie wystąpiły na powierzchni, szczególnie w obiektach budowlanych. Prace były prowadzone zarówno na terenie kopalń węgla kamiennego, jak i rud miedzi, a także wykorzystano dane z kopalń niemieckich i czeskich. Ustalono, że istotne dla obiektywnej oceny intensywności drgań są zawsze dwa rejestrowane parametry: przyspieszenie lub prędkość drgań oraz czas ich trwania.

Na tej podstawie zostały opracowane dwa rodzaje skali – przyspieszeniowa GSI-A i prędkościowa GSI-V. W każdej z nich na podstawie wspomnianej korelacji wyróżniono pięć stopni intensywności drgań i przypisano im określone symptomy odczuwania drgań przez ludzi oraz możliwych uszkodzeń w obiektach budowlanych. Skale GSI opisują efekty oddziaływania wstrząsów na powierzchnię, budynki, infrastrukturę techniczną oraz na ludzi. Pozwalają one nie tylko ocenić potencjalne skutki bieżącej oraz projektowanej eksploatacji na powierzchni, ale także są pomocne przy projektowaniu obiektów budowlanych narażonych na wpływy sejsmiczne i ich zabezpieczeń. Ponadto skale te wyróżniają w ocenie stan techniczny budynków.

Reasumując, działalność górnicza w polskich kopalniach węgla kamiennego nie indukuje wstrząsów o magnitudach przekraczających 4,5 w skali Richtera, a parametry drgań wstrząsów górniczych wyraźnie różnią się od tych, jakie mają miejsce w przypadku trzęsień ziemi, nawet słabych. W związku z tym skala GSI wypełnia lukę, jaka istniała w zakresie oceny sejsmiczności górniczej na obiekty budowlane i na mieszkańców. ☺