

CO SPADA Z NIEBA W POLSCE...

Eksplozja w Jerzmanowicach — pod taką nazwą odnotowane zostało to zjawisko w raportach policyjnych: eksplozja wapiennej skały, zwanej Babią Skałą, poczyniła znaczne szkody (podziurawione dachy, rozbite szyby, uszkodzenia drzew owocowych) w znajdujących się w promieniu 150–200 m budynkach i obejściach podkrakowskiej wsi Jerzmanowice. Wystąpiły przy tym także inne szkody mechaniczne — pęknięcia ścian, przechylenie fragmentu dość masywnego ogrodzenia — których nie da się przypisać skalnym odłamkom, lecz na przykład fali uderzeniowej, związanej z tajemniczą kulą ognistą, zaobserwowaną przez wielu świadków.

Energię wybuchu ocenia się na 10^7 J (odpowiada to skutkom zdetonowania paru kilogramów trotylu). Poza uszkodzeniami mechanicznymi wystąpiły na dużym obszarze znaczne zniszczenia instalacji elektrycznych, odbiorników TV, żarówek i lamp (nawet nie włączonych), linii telefonicznych itp. W rejonie Babiej Skały stwierdzono w ziemi dendrytowe rowki, pojawiające się zwykle w miejscach silnych wyładowań elektrycznych, na przykład po uderzeniach piorunów. Niektórzy świadkowie wspominają o chmurze pyłu i o dziwnym, intensywnym, ale nie znanym im wcześniej zapachu, który rozszedł się w chwilę po wybuchu.

Stało się to kilka minut przed godz. 19 czasu środkowoeuropejs-

kiego, w czwartek 14 stycznia 1993 roku. Próby ustalenia dokładnego momentu na podstawie zeznań świadków prowadzą do godz. 18.55 lub 18.56.

Jerzmanowice leżą w odległości 20 km od Krakowa, w kierunku północno-zachodnim, przy szosie do Olkusza. Pierwszych świadków policja przesłuchiwała już feralnej nocy i następnego ranka. Relacje 28 świadków zostały zebrane również przez kilku członków Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii. Większość relacji pochodzi z najbliższego (od 0.1 do 12.5 km) sąsiedztwa zdarzenia, choć są również świadkowie z miejscowości bardziej oddległych, jak Kraków, Chrzanów (26 km), Zawoja (66 km).

Policja zwróciła się o opinie do środowiska naukowego, przede wszystkim do meteorologów i astronomów. Astronomowie nawiązali kontakt z geologami i mineralogami. Odbyto dwa robocze spotkania interdyscyplinarne, wymieniono opinie i postanowiono napisać raport naukowy, którego rozdziały przygotowują reprezentanci poszczególnych dyscyplin. Koordynacji prac redakcyjnych i wydania raportu podjął się znany mineralog i specjalista w zakresie meteorytów, prof. dr hab. Andrzej Manecki, który zadeklarował również gotowość udzielania informacji zainteresowanym szczegółami czytelnikom „Wiedzy i Życia” (Zakład Mineralogii i Geochemii Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława



Zespół Babiej Skały, widok od strony południowo-zachodniej

Staszica, al. Mickiewicza 30, A-0, wysoki parter, p. 24, 30-059 Kraków, tel. 33-91-00 w. 23-74).

Charakteryzując ogólnie opinie specjalistów o wydarzeniu jermzanowickim, da się wyróżnić dwa zasadnicze stanowiska.

Meteorolodzy, zarówno z krakowskiego oddziału IMGW, jak i z Uniwersytetu Jagiellońskiego uważają, że eksplozję skały można wyjaśnić potężnym wyładowaniem atmosferycznym, bądź liniowym, bądź liniowym w powiązaniu z piorunem kulistym. Hipoteza pioruna kulistego pojawia się tu dla wyjaśnienia kuli ognistej, widzianej przez świadków zjawiska, kiedy pędziła z olbrzymią prędkością w kierunku Babiej Skały.

Stanowisko meteorologów opiera się na udokumentowanej znacznej niestabilności atmosfery w porze nastąpienia zjawiska. Około godz. 19 przechodził przez ten rejon, od strony NW, front chłodny z wyładowaniami elektrycznymi, zauważonymi przez wielu ludzi z tamtych stron, lecz wyraźnie odróżnianymi od owej tajemniczej „kuli ognistej”. Dwa takie wyładowania — o godz. 18.59 i 19.00 w pobliżu stacji seismologicznej Instytutu Geofizyki PAN w Ojcowie — zostały nawet zarejestrowane na seismogramach w postaci zespołów, składających się z zaburzenia elektromagnetycznego aparatury i nieco późniejszego wstrząsu mechanicznego (akustycznego).

Zauważmy, że wyjaśnienie meteorologiczne zyskuje jakby atest filozoficzny, zgodnie z zasadą nietworzenia bytów (tu: hipotez) zbytecznych; jeśli bowiem wystarcza burza...? Za ostateczne potwierdzenie swojego stanowiska meteorolodzy uważają zaistnienie, wymienionych już poprzednio, znacznych szkód elektrycznych w sąsiedztwie Babiej Skały i owych dendrytowych rowków w samym centrum

wydarzenia. Wydaje się, że meteorolodzy nie doceniają elektromagnetycznych „możliwości” bolidu.

Geologowie zachowują rezerwę przypuszczając, że mamy tu do czynienia z jakimś, jeszcze nieznanym, zjawiskiem geofizycznym.

Astronomowie natomiast i niektórzy przedstawiciele innych dyscyplin naukowych — jakby wbrew filozofii — uznali właśnie model meteoritowy wydarzenia jermzanowickiego za bardziej prawdopodobny. Kierowali się przy tym wyłącznie materiałem empirycznym. Fakt wejścia meteoroidu w atmosferę ziemską, akurat w rejonie frontu chłodnego, ostatecznie może się zdarzyć.

Główne argumenty zwolenników hipotezy meteoritowej pochodzą zarówno z łącznej analizy wszystkich relacji świadków, jak i z oceny skali energetycznej oraz cech fizycznych zjawiska, a przede wszystkim skutków mechanicznych wybuchu. Tego rodzaju rezultaty nie towarzyszą nawet bardzo silnym wyładowaniom atmosferycznym. Mogą być natomiast łatwo wyjaśnione działaniem powietrznej fali uderzeniowej, związanej z masywnym obiektem, poruszającym się z prędkością kilkakrotnie większą od prędkości dźwięku.

Opisy zjawisk elektromagnetycznych, towarzyszących spadkom meteorytów, są dostępne od lat w literaturze przedmiotu. Należy tu wymienić na przykład słyszenie silnego, zmiennego pola elektromagnetycznego, pochodzącego od pędzącego dipola, jakim staje się bolid. Następuje tu pochłanianie energii kolejnych impulsów elektromagnetycznych przez tkankę, co podnosi nieznacznie jej temperaturę i powoduje rozchodzenie się sygnału dźwiękowego w obrębie ślimaka ucha. W przypadku jermzanowickim wielu obserwatorów słyszało przy przelocie obiektu



Babia Skała — zniszczenia widoczne od strony południowo-zachodniej

gwizd i szum, przypominające odgłosy odrzutowych silników lotniczych, niektórzy usłyszeli dwa, a inni jeden grzmot akustycznej fali uderzeniowej (pierwszy mógłby powstać przy wejściu w atmosferę, drugi zaś — przy dojściu do gruntu). Kula plazmowa towarzysząca bolidowi przemieszczała się z nim prostoliniowo i bardzo szybko. Ruch ten w żaden sposób nie przypominał „niezdecydowanego” balansowania piorunów kulistych.

Meteoroid w atmosferze silnie nagrzewa się, co powoduje rozdzielanie się ładunków elektrycznych. Szybkozmienne pole elektromagnetyczne powstałego dipola indukuje silne prądy w przewodnikach usytuowanych odpowiednio w stosunku do toru lotu — stąd pochodzą opisane na wstępie szkody elektryczne. Przy upadku powstaje chwilowy nadmiar ładunku elektrycznego i jego gwałtowna kompensacja, pozostawiająca ślady, podobne do znajdowanych w miejscach uderzeń silnych piorunów.

Warto tu dodać, że jeden z obserwatorów, odległy od miejsca spadku o 7 km, widział typową dla meteorów smugę, która pozostawała na niebie przez kilka sekund po przelocie bolidu.

Na podstawie 9 spośród 28 relacji świadków można się było pokusić o ustalenie radiantu meteoru.

Należało go szukać, wobec niedokładności nieprofesjonalnych obserwacji, gdzieś wewnątrz trójkąta sferycznego, zajmującego aż 14 proc. powierzchni połowy sfery niebieskiej nad horyzontem. W związku z różnymi metodami opracowania danych otrzymano kilka różnych, dość bliskich sobie pozycji radiantu.

Określenie toru obiektu w atmosferze, jego chwilowej temperatury (barwa), prędkości (i jej hamowania) oraz tempa utraty masy wzdłuż drogi stało się zatem domeną dociekań raczej numerycznych, a więc bardziej modelowych niż empirycznych. Rozbieżności wśród badaczy (zależne od modelu) są duże, szczególnie w zakresie tempa utraty masy i hamowania. Dwóch z nich zniechęciło się nawet do (pierwotnie przyjętej) hipotezy meteoroidowej zjawiska.

Inny natomiast uzyskał wynik, który chciałoby się uznać za sensowny: masa w chwili wejścia w atmosferę 25 kg; końcowa 1.55 kg; prędkość początkowa 13.7 km/s; końcowa 3.55 km/s. Model ten stosunkowo dobrze odtwarza warunki brzegowe (pierwotne — astronomiczne i energię uderzenia). Jego autor oparł się jednak podobno na niezupełnie cywilnych wynikach doświadczeń, prowadzących do niezwykle małych wartości współczynnika o-

poru powietrza dla pocisków o ogromnych prędkościach. Cytatu z literatury więc nie będzie.

Ogólnie mówiąc, proces obliczania zarówno toru obiektu w atmosferze, jak i jego orbity heliocentrycznej dopuszczał w zasadzie olbrzymią swobodę doboru wartości parametrów. Powodowało to konieczność ograniczania tych możliwości za pomocą kryteriów nie dla wszystkich oczywistych, ale w dużej mierze uzasadnionych, chociażby poprzez skojarzenie obiektu ze znanymi ciałami Układu Słonecznego lub ich grupami. W ten sposób jedni autorzy doszli do orbit związanych na przykład z orbitą jednopojawieniowej komety Kopffa albo krótkookresowej komety imienia tegoż odkrywcy. Autor wspomnianego wyżej „zgodnego” modelu przejścia obiektu przez atmosferę otrzymał w jednym z wariantów orbitę bardzo zbliżoną do orbity bolidu, który spadł koło Pułtuska 30 stycznia 1868 roku.

Niewątpliwie krępującą sytuację dla zwolenników pozaziemskiej genezy zdarzenia jermianowickiego stwarza dotychczasowy brak meteoroidu i definitywny brak śladów na sejsmogramach. Stacja sejsmologiczna w Ojcowie jest przecież odległa od miejsca wydarzenia o niewiele ponad 3 km. Można tu zauważyć jednak, że

skutki fali uderzeniowej są najsilniejsze w kierunkach prostopadłych do toru pędzącego przedmiotu. Przy stosunkowo bliskim pionu torze (co wynika zarówno ze spostrzeżeń wizualnych, jak i z prawie kołowego kształtu obszaru wystąpienia szkód elektrycznych), mogła zatem pęknąć ściana domu, a ziemia doznać krótkotrwałego uderzenia, nie dającego skutków wyczuwalnych przez sejsmografy. Natomiast sam meteoroid, na przykład kamienny, mógł się w takiej sytuacji zupełnie rozpylić.

Ta, przynajmniej, dziwna sytuacja nie jest zresztą pozbawiona znanych powszechnie precedensów. Spadek sichte-alinski w lutym 1947 dostarczył wprawdzie wielu ton odłamków, ale został zignorowany przez sejsmografy w niedalekim Władystoku. Natomiast gigant tunguski z czerwca 1908 został wprawdzie „uhonorowany” w stacji irkuckiej czymś, co pierwotnie uznano za mikrowstrząsy sejsmiczne, lecz nikt nie może się poszczycić posiadaniem choćby jednego odłamka (jeśli pominiemy pył meteoroidowy). Wywołał natomiast silną falę baryczną w atmosferze.

Jan Mielicki
Fot. Janusz Pleszka

Dr JAN MIELICKI jest pracownikiem Obserwatorium Astronomicznego UJ w Krakowie.

...W USA...

Michelle Knapp spotkała 9 października 1992 roku niezbyt miłą niespodziankę: Ważący 12.4 kg meteoroid kamienny rozbił tył jej samochodu i wybił dołek

na podjeździe. Osiemnastoletnia Michelle, mieszkająca w Peekskill, na przedmieściach Nowego Jorku, oglądała właśnie telewizję. „Nagle usłyszałam potężny huk i pomyślałam, że zderzyły się dwa samochody. Wyjrzałam na

zewnątrz i zobaczyłam, że bagażnik jest całkiem rozbity” — powiedziała dziennikarzowi czasopisma „Impact”.

Spadek meteoroidu o wielkości 30 cm był poprzedzony bolidem obserwowanym z Nowego Jorku, Pensylwanii, Wirginii, Marylandu i Północnej Karoliny. Meteoroid został wstępnie sklasyfikowany przez dr. Wiliama Menke z Obserwatorium Geologicznego Lamont Doherty w Nowym Jorku jako chondryt zwyczajny L6. Michelle Knapp nie zgodziła się jednak na dalsze, długotrwałe badania meteoroidu, gdyż handlarze meteoroidów zaoferowali jej pięciocyfrową sumę.

Zarówno meteoroid, jak i samochód (za który Michelle zapłaciła kiedyś tylko 100 dolarów) zostały odkupione od właścicielki (zgodnie z prawem obowiązującym w USA, meteoroid staje się własnością tego, na czyj teren spadnie) i były wystawiane na



Meteoroid Peekskill pokryty ciemną skorupką po obtopieniu w ziemskiej atmosferze. Czerwone zabarwienie pochodzi od startego lakieru samochodu. Odlupany kawałek skorupki ukazuje jasnoszare wnętrze. Długość meteoroidu: 30 cm

pokaz w wielu miastach USA. Meteoroid został podzielony na części, które zakupili kolekcjonerzy i handlarze meteoroidów. Jego fragmenty można wciąż nabyć po 21 dolarów za gram. Meteoroid ten nie wyróżnia się niczym szczególnym poza tym, że rozbił samochód. Co trzeci meteoroid spadający na Ziemię jest tego typu. (ASP)



Bagażnik samochodu rozbity przez meteoroid