


**mgr Anna
Abramowicz**

Jest geologiem, doktorantką Instytutu Nauk o Ziemi na Wydziale Nauk Przyrodniczych Uniwersytetu Śląskiego. Zajmuje się aktywnością termiczną zwałowisk odpadów po eksploatacji węgla kamiennego na obszarze Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Prowadzi badania z wykorzystaniem metod teledetekcji naziemnej i lotniczej.
 anabramowicz@us.edu.pl


**prof. dr hab.
Oimahmad Rahmonov**

Zajmuje się zagadnieniami dotyczącymi formowania się i funkcjonowania układów biocenotycznych, wpływu indywidualnych gatunków roślin w procesie pedogenezy i związkami między sukcesją roślinności a rozwojem gleby w obrębie ekosystemów ekstremalnych. Problematyka badawcza mieści się w dziedzinie gleboznawstwa ekologicznego i geobotaniki.
 oimahmad.rahmonov@us.edu.pl

HAŁDY W OGNIU

Nieuświadomionym zagrożeniem dla naszego zdrowia na obszarach pogórnich są podziemne pożary. Czy możemy je rozpoznawać zawczasu i się przed nimi chronić?

**Anna Abramowicz
Oimahmad Rahmonov
Ryszard Chybiorz**

Instytut Nauk o Ziemi
Wydział Nauk Przyrodniczych
Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach

W ostatnich latach polskie media coraz częściej donoszą o pladze pożarów składowisk odpadów. Ich przyczyną może być człowiek i jego działalność (pożary egzogeniczne) bądź zjawisko od niego niezależne, jakim jest samozagrzewanie (pożary endogeniczne). Niezależnie jednak od przyczyny palące się śmieci są ogromnym zagrożeniem dla środowiska naturalnego, w tym także dla zdrowia lokalnych mieszkańców. Nie jest to jednak zupełnie nic nowego – do pożarów składowisk odpadów dochodzi już od dawna, jednak wielu z nich społeczeństwo po prostu jest nieświadome. Szczególnie zdradliwe w tym przypadku są składowiska odpadów po eksploatacji węgla kamiennego znane powszechnie jako hałdy (niem. *die Halde*). Zgromadzone tam odpady mają predyspozycje do samozagrzewania, które najpierw prowadzi do samozapłonu materiału, a następnie do groźnych pożarów wewnątrz tych obiektów. Wbrew pozorom nie jest to wcale rzadki proces. Na składowiskach po eksploatacji węgla kamiennego na Śląsku trwa obecnie co najmniej kilkanaście takich pożarów, a niektóre z nich rozpoczęły się nawet kilkadziesiąt lat temu. Pożary te ze względu na swój podpowierzchniowy charakter nie dają o sobie znać tak zdecydowanie jak ich powierzchniowe odpowiedniki. Nie należy spodziewać się żywego ognia, wzburzonego płomienia czy nawet dogasających pogorzeli. Zjawiska na takich składowiskach są często na pozór ukryte. Sporadycznie można poczuć gryzący zapach, a przy odpowiednich warunkach zauważyć powoli wydobywającą się z ukrytych wśród traw spękań smugę



JUSTYNA GIEŁCZUK

dymu. Nieświadomość zagrożenia może prowadzić do niebezpiecznych dla zdrowia zdarzeń. Przebywanie na powierzchni składowiska wiąże się przede wszystkim z wdychaniem toksycznych gazów, m.in. tlenku węgla, tlenków siarki lub metanu. W mniej sprzyjających okolicznościach może nawet dojść do poparzenia, lub – co gorsza – śmiertelnego wypadku. Do takich niestety dochodziło już w historii co najmniej kilkakrotnie.

Powyższym problemem zajęli się naukowcy z różnych krajów na całym świecie. Opracowano liczne metody identyfikacji i monitoringu pożarów podpowierzchniowych na składowiskach odpadów po eks-

ploatacji węgla. Zdecydowana większość z nich wymaga jednak specjalistycznej wiedzy i zaawansowanego sprzętu pomiarowego, co znacznie utrudnia oszacowanie zagrożenia przez osobę postronną. Naprzeciw wychodzą analizy zmienności stanu i rozmieszczenia roślinności spowodowanej pożarami podpowierzchniowymi.

Pomocne rośliny

Ze względu na specyficzną budowę podłoża na składowiskach nie wykształcają się typowe zespoły roślinne w ujęciu socjologii roślin. Niezaprzeczalny wpływ



dr Ryszard Chybiorz

Jest geologiem, adiunktem w Instytucie Nauk o Ziemi na Wydziale Nauk Przyrodniczych Uniwersytetu Śląskiego. W swojej pracy naukowej zajmuje się kartografią geologiczną, środowiskową i inwentaryzacyjną. Jego praca polega nie tylko na pozyskiwaniu w terenie informacji lokalizacyjnych i atrybutowych – zajmuje się także wizualizacją danych w systemach GIS.

ryszard.chybiorz@us.edu.pl



Widok z palącego się składowiska Marcel na palącą się hałdę Szarlota

Pierwsze oznaki wędnięcia
 przymiotna białego
 (*Erigeron annuus*)
 na składowisku
 w Rudzie Śląskiej



na to ma charakterystyka składowanych odpadów, w tym nierównomierne występowanie materiału powęglowego i jego różnoziarnistość. Ponadto na składowiskach nie ma stałego dostępu do wód gruntowych i roślinność może korzystać jedynie z wody opadowej, co znacznie utrudnia kolonizację. Składowiska są głównie porośnięte przez gatunki odporne na różne czynniki ekologiczne, w tym temperaturę, zasobność lub ubóstwo podłoża, różnorodność frakcji, miąższość poziomu próchnicznego i stopień pulchności gruntu. Przeważają gatunki pospolite na terenie Polski, zdolne do wzrostu w trudnych i zmiennych warunkach. Poszczególne fragmenty roślinności są zróżnicowane pod względem gatunków dominujących i towarzyszących. Różnorodność ta jest uwarunkowana takimi elementami, jak skład granulometryczny, morfologia i nachylenie terenu, stan termiczny i antropogeniczne dostawy materii organicznej. W miejscach, w których dominuje kamienista frakcja, nie ma możliwości kiełkowania nasion, a w efekcie formowania się chociaż luźnej darni. Materiał tego typu szybko się przesusza i wietrzeje, co wynika z dużej porowatości odpadów i podatności na czynniki środowiskowe. Ze względu na wysoką wartość współczynnika przewodzenia ciepła odpadów powęglowych materiał ten bardzo szybko się nagrzewa. W takich warunkach gatunki roślin występują pojedynczo i nie tworzą płatów, które mogłyby inicjować procesy glebotwórcze.

Proces pożaru składowisk powęglowych przebiega bardzo dynamicznie, co znacznie utrudnia przyjmowanie się roślinności. Wysoka temperatura powoduje ubywanie wody glebowej, co prowadzi do zamykania

porów i wydostawania się powietrza z gleby. W ten sposób grunt ulega bardzo silnej kompaktacji, a korzenie roślin nie mogą oddychać i obumierają. W przeciwieństwie do pożarów w naturalnych ekosystemach pożary składowisk nie są widoczne na powierzchni terenu, dopóki wysokie temperatury nie uszkodzą systemu korzeniowego. Wtedy w ciągu jednego okresu pożar może zniszczyć całą pokrywę roślinną. Tym samym kondycja roślinności i jej rozmieszczenie na palących się składowiskach w dużej mierze zależą od warunków termalnych gruntu. Tak jak we wszystkich innych ekosystemach pożary tworzą na składowiskach swoistą mozaikę siedliskową, na którą składają się tereny całkowicie wypalone, obszary o częściowym wypaleniu, a także fragmenty nieuszkodzone przez ogień. Obszary całkowicie wypalone charakteryzują się zupełnym brakiem pokrywy roślinnej. Pojedyncze gatunki rozpoczną kolonizację dopiero po obniżeniu aktywności termicznej gruntu. Do tego czasu roślinność będzie pokrywać jedynie obszary niepalące się.

Zagrożenie

Bardzo duże znaczenie przy identyfikacji pożarów mają obszary częściowo pokryte przez roślinność. Należy podzielić je na dwa typy: obszary o wzrastającej i obszary o obniżającej się temperaturze gruntu. W pierwszym przypadku mamy do czynienia w pożarem wkraczającym na tereny nieobjęte aktywnością termiczną. Obserwuje się tam znaczny spadek kondycji pokrywy roślinnej – zaczyna ona wędnąć, obsychać i stopniowo obumierać. W drugim przypadku mamy do czynienia z sytuacją odwrotną. Wycofujący się pożar pozostawia spalone obszary oferujące roślinności doskonałe warunki wodno-powietrzne. Tym samym rozpoczyna się dynamiczne wkraczanie gatunków na te tereny. Ogień bowiem jest nie tylko zjawiskiem negatywnym i żywiołem niszczącym, lecz także jednym z naturalnych czynników ekologicznych.

Roślinność na palących się składowiskach odpadów po eksploatacji węgla w sposób charakterystyczny reaguje na dynamiczne zmiany sytuacji termicznej w podłożu. Na terenie hałd zdrowe, okazałe gatunki roślin świadczą o braku zaburzeń termicznych w podłożu, z kolei wędnące, obumierające i obsychające mogą wskazywać na podwyższenie temperatury gruntu, a wręcz na początkowe stadium pożaru. Morfologiczne zróżnicowanie roślinności na palących się składowiskach jest wyraźne i dzięki temu nawet niespecjalista może obserwować pojawianie się nowych ognisk, a tym samym być świadomym nadchodzącego zagrożenia. Jako że obszary objęte pożarami występują w obrębie miast i są paradoksalnie wykorzystywane często jako tereny wypoczynkowo-rekreacyjne, uświadamianie społeczności i wskazywanie specyficznych cech roślinności może zapobiec wielu niebezpiecznym wypadkom. ■

Chcesz wiedzieć
 więcej?

Abramowicz A., Chybiorz R.,
*Fire detection based on a series
 of thermal images and point
 measurements: the case study
 of coal-waste dumps,*
 „International Archives of the
 Photogrammetry, Remote
 Sensing and Spatial Information
 Sciences” 2019, XLII-1/W2.

Giesielczuk J., Czylok A.,
 Fabiańska M.J., Misz-Kennan M.,
*Plant occurrence on burning coal
 waste – a case study from the
 Katowice-Wehnowiec dump,*
 Poland, „Environmental & Socio-
 economic Studies” 2015, 3 (2).

Rahmonov O., *Relacje między
 roślinnością i glebą w inicyjalnej
 fazie sukcesji na obszarach
 piaszczystych, Katowice 2007.*