

raz w tygodniu powinno być dosypywane do odsiarczalnika około 200 kg nowego sorbentu oraz usuwane tyle samo zużytego [4, 20, 21]. W ostatnich latach z biogazu są także usuwane lotne metylosiloksany, do czego niewystarczająco okazała się masa odsiarczająca Sulphurex N. Proces eliminacji metylosiloksanów realizowany jest z udziałem węgla aktywnego, który także obniża zawartość siarkowodoru w biogazie. Jednak sorbent ten z czasem traci właściwości sorpcyjne i wówczas musi być wymieniony na świeży.

Literatura

[1] Mousa H., Al-Muhtaseb A., Abu Qdais H., Abd Alaa I.R., 2015, Experimental investigation of biogas production from wastewater sludge, *Austin Chemical Engineering*, 2(1), 1014-1019.

[2] Wilk J., 2011, Wykorzystanie osadów ściekowych do produkcji biogazu, *Aura*, 5, 18-20.

[3] Prusek A., Tytko R., 2018, Biogaz z oczyszczalni ścieków, *Aura*, 7, 16-17.

[4] Klemba K., Żarczyński A., Rajnert G., 2017, Analiza procesu odsiarczania biogazu w GOŚ ŁAM za pomocą masy Sulphurex N, *Aura*, nr 11, 3-6.

[5] Umiejewska K., Białach A., Rajnert G., 2015, Gospodarka Osadowa Grupowej Oczyszczalni Ścieków Łódzkiej Aglomeracji Miejskiej. Cz. I. Charakterystyka układu technologicznego oraz ilości powstających osadów, *Gaz, Woda i Technika Sanitarna* 11, 411-416.

[6] Ciołkowska E., 2019, Analiza przyczyn i skali występowania siarkowodoru w oczyszczonym biogazie otrzymywanym w GOŚ ŁAM, praca inżynierska, IChOiE PŁ.

[7] Grad P., 2020, Analiza skuteczności odsiarczania biogazu w instalacji pracującej w Grupowej Oczyszczalni Ścieków w Łodzi, praca inżynierska, IChOiE PŁ.

[8]. Kociołek-Balawejder E., Wilk Ł., 2011, Przegląd metod usuwania siarkowodoru z biogaz, *Przemysł Chemiczny*, 90(3), 389-397.

[9] Klemba K., 2015, Biogazownia jako potencjalne źródło zagrożeń emisjami odorowymi oraz działania prewencyjne, *Eliksir*, 2, 22-27.

[10] Żarczyński A., Rosiak K., Anielak P., Wolf W., 2014, Practical methods of cleaning biogas from hydrogen sulphide. Part 1.

Application of solid sorbents, *Acta Innovations*, 12, 24-35, http://www.proakademia.eu/gfx/baza_wiedzy/255/nr_12_24-34_2_2.pdf, 22.12.2020.

[11] Kwaśny J., Balcerzak W., 2016, Sorbents Used for Biogas Desulfurization in the Adsorption Process, *Polish of Journal Environmental Studies*, 25(1), 37-43.

[12] Aleszczyk Ł., 2015, Adsorpcyjne metody usuwania siarkowodoru z biogazu, *Przemysł Chemiczny* 12, 2199-2202.

[13] Okoro O.V., Sun Z., 2019, Desulphurisation of Biogas: A Systematic Qualitative and Economic-Based Quantitative Review of Alternative Strategies. *ChemEngineering*, 3(3), 1-29.

[14] Schweigkofler M., Niessner R., 2001, Removal of siloxanes in biogases, *Journal of Hazardous Materials*, 83(3), 183-196.

[15] Gaj K., Ciołek J., Pakulak A., Steininger M., 2014, Siloksany w biogazie – geneza, zagrożenia, problemy analityczne, *Gaz, Woda i Technika Sanitarna*, 10, 394-397.

[16] Mrosso R., Machunda R., Pogrebnaya T., 2020, Removal of Hydrogen Sulfide from Biogas Using a Red Rock, *Hindawi Journal of Energy*, Article ID 2309378, 1-10.

[17] Bobowiec A., Tabak M., 2018, The effect of waste sulfur obtained during biogas desulfurization on the availability of selected trace elements in soil, *Geology, Geophysics & Environment*, 44(4), 345-355.

[18] Szymczak M., Płacheta K., Żarczyński A., Zaborowski M., Sorbenty do odsiarczania biogazu na podstawie związków żelaza. Cz. 2. Granulaty i masy odsiarczające, *Aura*, 11, 14-17, 2019.

[19] Dane eksploatacyjno-technologiczne GOŚ ŁAM – rok 2019, http://www.gos.lodz.pl/wp-content/uploads/2020/02/Dane_GOS_LAM_2019.pdf, 30.12.2020.

[20] Rajnert G., 2013, Opis techniczno-technologiczny Grupowej Oczyszczalni Ścieków Łódzkiej Aglomeracji Miejskiej, Grupowa Oczyszczalnia Ścieków w Łodzi Sp. z o.o., Łódź.

[21] Piński J., Instrukcja obsługi i eksploatacji stacji odsiarczania biogazu, Grupowa Oczyszczalnia Ścieków Łódzkiej Aglomeracji Miejskiej, Łódź.

[22] Karta charakterystyki produktu Sulphurex N (tritenek diżelaza), nr CAS 1309-37-1, CS Additive GmbH, Werk Herten, Niemcy 2014.

[23] Dane eksploatacyjno-technologiczne GOŚ ŁAM za zgodą Zarządu GOŚ w Łodzi. ●

Andrzej Żarczyński, Anita Radzikowska*

e-mail: andrzej.zarczynski@p.lodz.pl; anita.radzikowska2@edu.uni.lodz.pl

Instytut Chemii Ogólnej i Ekologicznej, Wydział Chemiczny, Politechnika Łódzka

* *Instytut Ekologii i Ochrony Środowiska, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki*

Wiosenne wypalanie traw – karalne, szkodliwe dla środowiska, ale wciąż powszechne

Wprowadzenie

Gdy zima ustąpi przedwiośniu, stopnieją śniegi, a coraz cieplejsze promienie słońca i wiatr wysuszają powierzchnię

gleby pokrytą warstwą zeszłorocznych traw, liści i chwastów, można zobaczyć kłęby dymu unoszące się nad polami, pastwiskami, nieużytkami, rowami, wzdłuż linii kolejowych i dróg.

Znaczący to, że nadszedł, przynoszący więcej szkód niż pożytku przyrodzie, okres wypalania zeszłorocznych traw. Celem tego działania jest szybkie oczyszczenie powierzchni gleby z suchej materii organicznej przy znikomym nakładzie pracy [1-8].

Kary i sankcje

Wiosenne wypalanie traw mimo zakazów prawnych wciąż w naszym kraju jest powszechnie stosowane.

W **ustawie o ochronie przyrody** z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz.U. 2004, nr 92, poz. 880, tekst jednolity (Dz.U. z 2020 r. poz. 55) art. 124 tej ustawy stanowi: „*Zabrania się wypalania łąk, pastwisk, nieużytków, rowów, pasów przydrożnych, szlaków kolejowych oraz trzcinowisk i szuwarów*”, z kolei art. 131, pkt 12) brzmi: „*Kto...wypala łąki, pastwiska, nieużytki, rowy, pasy przydrożne, szlaki kolejowe, trzcinowiska lub szuwały... – podlega karze aresztu albo grzywny*”.

W art. 30, ust. 3 **ustawy o lasach** z dnia 28 września 1991 r. (Dz. U. z 2020 r., poz. 6 z późn. zm.); ustawodawca informuje, że: „*w lasach oraz na terenach śródleśnych, jak również w odległości do 100 m od granicy lasu, zabrania się działań i czynności mogących wywołać niebezpieczeństwo, a w szczególności:*

1. *Rozniecenia ognia poza miejscami wyznaczonymi do tego celu przez właściciela lasu lub nadleśniczego,*
2. *Korzystania z otwartego płomienia,*
3. *Wypalania wierzchniej warstwy gleby i pozostałości roślinnych*”.

Za naruszenie przepisów przeciwpożarowych grożą także surowe sankcje. W **ustawie Kodeks wykroczeń** z dnia 20 maja 1971 r., (Dz. U. z 2018 r., poz. 618, z późn. zm.) w art. 82, § 1 jest wymieniona kara aresztu, grzywny lub nagany, której wysokość w myśl art. 24, § 1 może wynosić od 20 do 5000 zł. W tym samym art. 82 lecz § 4 określono także sankcje karne, mianowicie, „*Kto wypala trawy, słomę lub pozostałości roślinne na polach w odległości mniejszej niż 100 m od zabudowań, lasów, zboża na pniu i miejsc ustawienia stert lub stogów bądź w sposób powodujący zakłócenia w ruchu drogowym, a także bez zapewnienia stałego nadzoru miejsca wypalania podlega karze aresztu, grzywny albo karze nagany*” [3, 5-10].

Z kolei art. 163. § 1 ustawy z dnia 6 czerwca 1997 r. **Kodeks karny** (Dz. U. z 2018 r. poz. 1600, z późn. zm.) stanowi: „*Kto spowoduje zdarzenie, które zagraża życiu lub zdrowiu wielu osób albo mieniu w wielkich rozmiarach, mające postać pożaru, podlega karze pozbawienia wolności od roku do lat 10*”. Dodatkowo sankcje zagrażają osobom, które doprowadziły do uszczerbku na zdrowiu lub czyjejś śmierci, gdzie kara jest wyższa i wynosi do 12 lat więzienia [5-10].

Zakaz wypalania traw jest również jednym z wymogów

zachowania dobrej kultury rolnej. Ich przestrzeganie jest konieczne między innymi w ramach systemu dopłat bezpośrednich i stanowi jedną z tzw. zasad wzajemnej zgodności – katalogu wymogów i ograniczeń, jakim podlegają rolnicy korzystający z tych dopłat. Za wypalanie traw Agencja Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa może nałożyć na rolników karę finansową w postaci zmniejszenia (od 5 do 25%), a w skrajnych przypadkach nawet odebrania wszystkich rodzajów dopłat bezpośrednich za dany rok [5-8].

Negatywne skutki ekologiczne i gospodarcze

Rolnicy, nie myśląc o konsekwencjach, wypalają suche, zeszłoroczne trawy na pastwiskach oraz ziemiach leżących odłogiem. Nie liczą się z końcowym efektem zabijania naturalnych sprzymierzeńców, jakimi są pożyteczne mrówki, pszczoły, trzmiele czy biedronki, ale również nie zdają sobie sprawy z tym związanego obniżenia plonowania roślin [1-3]. Nierzadko rolnicy przy tym przenoszą ogień na pobliskie łąki, rowy, zagajniki i suchą roślinność na terenach podmokłych. Działkowicze palą stosy zgrabionej, suchej trawy, liście i drobne gałęzie, chociaż mogą je kompostować. W miejscach, gdzie warstwa trawy jest grubsza bezpośrednio ją wypalają. Wówczas kłęby dymu unoszą się na skutek tego działania nad ulicami zanieczyszczając powietrze. Nawet służby drogowe i pracownicy kolei postępują podobnie, bowiem zdarza się, że wypalają rowy, skarpy dróg i linii kolejowych, przedkładając ich estetyczne utrzymanie nad dobro środowiska. Niestety, wciąż utrzymuje się w znacznej części społeczeństwa moda na bezmyślne podpalanie wszystkiego, co jest porośnięte suchą trawą.

Ogólna liczba pożarów odnotowanych w Polsce w latach 2016-2020 w zestawieniu z pożarami traw i nieużytków w tym samym okresie została przedstawiona w tabeli 1 [7, 8, 11], natomiast w tabeli 2 zamieszczono zestawienie interwencji Straży Pożarnej, podanej przez Komendę Powiatową Państwowej Straży Pożarnej w Oświęcimiu jako przykład działań gaśniczych w skali lokalnej [6]. Procent pożarów traw, upraw leśnych i rolnych lub nieużytków zwykle zawiera się w granicach 20-40%, ale w skali powiatowej przyjmuje i wyższe wartości.

Wypalanie traw realizowane nawet przed rozpoczęciem wegetacji roślin przynosi szkody ekologiczne, ale jest szczególnie niebezpieczne, gdy flora i fauna obudzą się ze snu zimowego. Ogień przechodząc przez dany teren niszczy jego ekosystem. Oprócz martwej biomasy, wypala i uszkadza tkanki żywych roślin, które są wrażliwe już na temperaturę przekraczającą 50°C. Uszkodzone są rośliny dwuliścienne przez niszczenie płytko zalegających korzeni, szyjek korzeniowych i rozet liściowych [1, 12, 13].



Tabela 1. Liczba ogólna pożarów w Polsce w zestawieniu z pożarami traw i nieużytków w latach 2016-2020 [7, 8, 11]

Rok	Liczba ogólna pożarów	Liczba pożarów traw, upraw leśnych i rolnych lub nieużytków	Procent pożarów traw, upraw leśnych i rolnych lub nieużytków
2020	128 754	41 713	32,40
2019	153 520	55 912	36,42
2018	149 434	46 767	31,30
2017	125 871	38 634	30,69
2016	126 214	36 442	28,87

Tabela 2. Statystyka interwencji Straży Pożarnej (PSP i OSP) z terenu powiatu oświęcimskiego w latach 2016-2020 [6]

Rok	Liczba ogólna pożarów	Liczba pożarów traw, upraw leśnych i rolnych lub nieużytków	Procent pożarów traw, upraw leśnych i rolnych lub nieużytków
2020	435	153	35,17
2019	487	225	46,20
2018	469	199	42,43
2017	467	186	39,82
2016	397	122	30,73

Ogień powoduje negatywną selekcję środowisk roślinnych, bowiem niszczy trawy cenne pod względem paszowym oraz liczne gatunki ziół [2, 7]. Rośliny małowartościowe i chwasty, np. trzcinnik czy perz, są na działanie ognia znacznie odporniejsze. Zniszczona zostaje flora bakteryjna i grzybowa przyspieszająca rozkład martwej roślinności. Ogień zabija owady, zarówno pożyteczne jak i szkodniki, które znajdują się w wypalanej biomase oraz powierzchniowej warstwie gleby [12, 13]. Giną również zwierzęta, zwłaszcza młode potomstwo ssaków, np. zajęcy czy jeży. Niszczony są także gniazda ptasie wraz z jajami, np. bażantów, kuropatw i skowronków. Na skutek działania temperatury i dymu giną zwierzęta żyjące w glebie, w tym krety i dżdżownice. W czasie wypalania są niszczone naturalne siedliska roślin i owadów, a jednocześnie dogodne miejsca do gniazdowania ptaków. Trawa uszkodzona ogniem rozwija się powoli, a młode drzewa niekiedy usychają [1, 3, 5, 12].

W czasie palenia się traw lokalnie osiągnęte są znaczne temperatury, przekraczające nawet 700°C na wysokości od 5 do 20 cm nad powierzchnią ziemi. W takich warunkach straty ekologiczne są nieuniknione. Nie rekompensuje ich pewien wzrost zawartości substancji mineralnych w formie popiołu, bowiem te są łatwo wyflukiwane przez deszcze. Ponadto ilość wartościowych składników pokarmowych, która powstałaby w procesie naturalnego rozkładu biomasy, byłaby i tak większa [12,13]. Podczas wypalania traw powstaje duszący dym, unoszący się nisko nad powierzchnią ziemi, zawierający lotny popiół oraz cząstki sadzy z toksycz-

nym benzo- α -pirenem. Do atmosfery emitowane są lotne, niedopalone składniki biomasy oraz ditlenek siarki [2, 3].

Zagrożenia dla lasów i torfowisk oraz koszty akcji ratowniczej

Nieostrożność i lekkomyślność wypalających sprawia, że ogień z łąk łatwo przenosi się na pobliskie zagajniki, szuwały, trzciniowiska, obszary leśne, sady i tym podobne miejsca. Ogień może również objąć płytko zalegające warstwy torfu, które mogą płonąć przez wiele dni, stanowiąc ciągłe zagrożenie pożarowe dla lasów nie mówiąc już o szkodliwym i długo utrzymującym się zadymieniu okolicy. Pożary torfowisk są bardzo trudne do ugaszenia, bowiem proces spalania następuje pod powierzchnią gleby [1, 3, 4-8, 14, 15]. Największe straty materialne powstają jednak w lasach, gdyż ogień rozszerzający się w tym środowisku jest bardzo trudny do opanowania. Pożary lasów stanowią również duże zagrożenie dla zabudowań. Rocznie w Polsce, zależnie od ilości wiosennych opadów powstaje od kilkuset do kilku tysięcy pożarów, których przyczyną jest wypalanie suchych traw. Sprawcą ponad 94% pożarów jest człowiek [4, 5, 12, 15]. **Nie pozwalajmy, aby powtarzało się to co roku wiosną!**

Pożar w Biebrzańskim Parku Narodowym i jego skutki

Największy w ostatnich latach i jeden z najbardziej dramatycznych pożarów traw w drugiej połowie kwietnia 2020 roku Biebrzański Park Narodowy (BPN). Ogień objął

5 526 hektarów parku, co stanowiło 9,5% jego powierzchni. Prokuratura powiadomiła, iż przyczyną pożaru mogło być wypalanie traw lub celowe podpalenie suchej roślinności na terenie parku. Na skutek klęski ucierpiało tysiące zwierząt, w tym gatunki ptaków – cietrzew i orlik grubodzioby, które są pod ochroną ścisłą, a ich liczebność jest skrajnie niewielka. Na terenie parku w 2019 roku wykazano 10-13 samców cietrzewia, natomiast przed pożarem potwierdzono 5 par orlika grubodziobego, z czego trzy z nich były poważnie zagrożone ogniem. W działania gaśnicze zaangażowano łącznie około 1500 strażaków, których w walce z żywiołem wspomagano z różnych stron. Pomocą bezpośrednią oraz pośrednią służyli pracownicy: Lasów Państwowych, BPN, Policji, Straży Granicznej, jednostek samorządowych, żołnierze Wojsk Inżynieryjnych i Obrony Terytorialnej, mieszkańcy okolicznych miejscowości, harcerze i wolontariusze oraz inne instytucje i stowarzyszenia. Koszty pożaru w BPN oszacowano na około 10 mln złotych [4, 16].

Wiosenne pożary generują ogromne straty materialne i niematerialne, których nie sposób pominąć. Należy zwrócić uwagę na postępujący kryzys klimatyczny i ogromną rolę wody w życiu człowieka. Jedynie w roku 2020, podczas gaszenia pożarów traw wykorzystano 139 736 m³ wody, co odpowiada pojemności 37 basenów olimpijskich. Gaszenie statystycznego pożaru traw średnio trwało 53 minuty [11]. To długi i cenny czas, w którym strażacy nie byli dostępni w innych miejscach, gdzie także mogło istnieć zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi.

Podsumowanie – nadzieja w edukacji

Należy uświadamiać społeczeństwo o złudnych efektach wypalania traw i nauczać o realnych konsekwencjach. Każda akcja popularyzująca to krok w dobrą stronę. Jedną z nich jest kampania „*Stop pożarom traw i lasów!*” patronowana przez Komendę Główną Państwowej Straży Pożarnej, Ministerstwo Spraw Wewnętrznych i Administracji oraz Lasy Państwowe [5-8]. W ostatnim roku przebieg kampanii ze względu na pandemię koronawirusa był ograniczony do jej promowania w mediach, lecz każdy za pośrednictwem Internetu, mógł pobrać darmowe materiały promocyjne, zaznajomić się z nimi i udostępnić je dalej przekazując innym bezcenną wiedzę. W ten sposób możemy także dołożyć swoją cegiełkę w akcjach promujących rozwiązanie problemu wypalania traw.

Literatura

- [1] Witek R., 2010, Wiosenne wypalanie traw, *Przyroda Polska*, 4, 10-11.
 [2] Futa B., Mocek-Płóćniak A., 2016, The influence of uncontrolled grass burning on biochemical qualities of soil, *Journal of*



*Pogorzelnisko trawy na obrzeżu Andrespola (powiat łódzki wschodni).
Fot. A. Żarczyński*

Research and Applications in Agricultural Engineering, 61(3), 98-100.

[3] Radzikowska A., 2021, Projekt pt. „Wpływ wiosennego wypalania traw na zanieczyszczenie powietrza i degradację środowiska przyrodniczego” – zaliczający przedmiot Technologia w ochronie środowiska – ochrona powietrza, sem. VI, Wydział Biologii i Ochrony środowiska, Uniwersytet Łódzki.

[4] Majewska P., Sobieszczyk J., Żarczyński A., 2020, Pożary w Biebrzańskim Parku Narodowym, *Aura*, 47(7-8), 13-15.

[5] Portal GDOŚ oraz Komendy Głównej Państwowej Straży Pożarnej, Wypalanie traw szkodzi i jest zabronione, <https://www.gdos.gov.pl/wypalanie-traw-szkodzi-i-jest-zabronione>, 30.04.2021.

[6] Portal KP PSP w Oświęcimiu, Stop Pożarom Traw, <https://www.gov.pl/web/kppsp-oswiecim/stop-pozarom-traw>, 29.04.2021.

[7] Kłosiński M., 2021, Stop pożarom traw i lasów! KG PSP/KCKRiOL, <https://spark.adobe.com/page/GNFKiAdiYEekb/>, 29.04.2021.

[8] KG PSP, Kampania Stop Pożarom Traw Sezon 2021, <https://www.gov.pl/web/kgpsp/Kampania-Stop-Pozarom-Traw-sezon-2021>, 28.04.2021.

[9] Radecki W., 2005, Kary za wypalanie traw, *Aura*, 5, 24.

[10] Biuro Prewencji KGP Policja przypomina – Wypalanie traw jest niedozwolone! <https://www.policja.pl/pol/aktualnosci/170650,Policja-przypomina-wypalanie-traw-jest-niedozwolone.html>, 30.04.2021.

[11] Wodzień A., 2020, Statystyki wypalania traw. Spłonęło prawie 239 hektarów użytków rolnych w Kujawsko-Pomorskiem, <https://pomorska.pl/statystyki-wypalania-traw-splonelo-prawie-239-hektarow-uzytkow-rolnych-w-kujawskopomorskiem/ar/c8-14859559>, [25.04.2021].

[12] Waniek E., Oglęcki P., 2007. Wypalanie traw i pożary – zagrożenie dla bioróżnorodności i zasobów przyrody nieożywionej, w: *Zasoby przyrodnicze szansą zrównoważonego rozwoju*, Red. Hewelke P., Wyd. SGGW, Warszawa, 209-215.

[13] Prędecka A., Chojnicki J., Russel S., 2010, Wpływ wiosennego wypalania traw na liczebność bakterii i aktywność dehydrogenaz glebowych. *Nauka Przyroda Technologie*, 4(6), #93(1-9).

[14] Kania J., Malawska M., Gutry P., Kamiński J., Wiłkomirski B., 2006, Zmiany przyrodnicze torfowiska niskiego spowodowane pożarem, *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie*, 6(2), 155-173.

[15] Szczygieł R., 2012, Wielkoobszarowe pożary lasów w Polsce, *Bezpieczeństwo i Technika Pożarnicza*, 26(1), 67-78.

[16] Grygoruk A., Henel A., Marczakiewicz M., 2020, Informacja o stanie po pożarze w Biebrzańskim Parku Narodowym (2020-04-28), <https://www.biebrza.org.pl/1151,informacja-o-stanie-po-pozarze-w-bbnpn>, 29.04.2020.

