



Wspólnie działamy na rzecz Europy zielonej, konkurencyjnej i sprzyjającej integracji społecznej

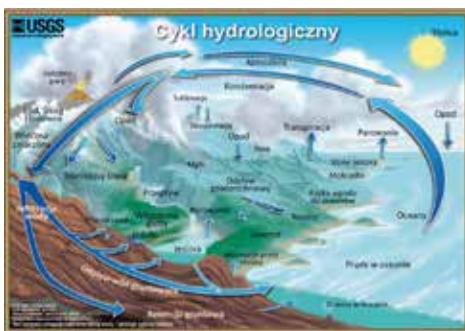
Wzmocnienie oceny depozycji atmosferycznej w Polsce w oparciu o doświadczenia norweskie

System monitoringu chemizmu opadów atmosferycznych realizowany obecnie w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska

Celem monitoringu chemizmu opadów atmosferycznych jest określenie w skali kraju rozkładu ładunków zanieczyszczeń wprowadzanych z mokrym opadem do podłoża w ujęciu przestrzennym i czasowym.

Skład chemiczny opadów atmosferycznych to jeden z podstawowych elementów wpływających na ekosystemy. Informacje o obciążeniu obszarów leśnych, gleb i wód powierzchniowych związkami zakwaszającymi, biogennymi i metalami ciężkimi deponowanymi z powietrza mogą być wykorzystywane przy tworzeniu i ocenie skuteczności programów redukcji emisji zanieczyszczeń do powietrza, a także przy opracowywaniu bilansu nawozowego w gospodarce wodnej i leśnej. Dzięki badaniom chemizmu opadów istnieje możliwość weryfikacji na poziomie kraju wyników depozycji w skali Europy, wykonywanych w ramach EMEP przez Europejskie Centrum Modelowania z uwzględnieniem

wymagań, dot. redukcji emisji zanieczyszczeń zakwaszających, zawartych w dyrektywie w sprawie krajowych pułapów emisji dla niektórych zanieczyszczeń powietrza (2016/2284/UE). Interpretacja wyników depozycji w powiązaniu z typami cyrkulacji umożliwia oszacowanie udziału wpływu źródeł zanieczyszczeń spoza terytorium Polski na depozycję i zanieczyszczenie powietrza w kraju.



(źródło: <https://www.usgs.gov/media/images/cykl-hydrologiczny-natural-water-cycle-polish>)

Chemizm opadów atmosferycznych w Polsce jest monitorowany w celu dostarczenia informacji na poziomie międzynarodowym na potrzeby wypełnienia przez Polskę:

1. protokołu w sprawie długofalowego finansowania wspólnego programu monitoringu i oceny przenoszenia zanieczyszczeń na dalekie odległości w Europie (tzw. Protokół EMEP) do Konwencji w sprawie transgranicznego zanieczyszczenia powietrza na dalekie odległości;
2. wymogów art. 4 ust. 9 dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2004/107/WE z dnia 15 grudnia 2004 r. w sprawie arsenu, kadmu, niklu, rtęci i wielopierścieniowych węglodorów aromatycznych w otaczającym powietrzu;
3. Konwencji o ochronie środowiska morskiego obszaru Morza Bałtyckiego (HELCOM).

www.eog.gov.pl www.eeagrants.org

Badania chemizmu opadów atmosferycznych są prowadzone w ramach:

- monitoringu tła zanieczyszczenia atmosfery na stacjach EMEP,
- pomiarów całkowitej depozycji metali ciężkich i wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych na stacjach monitoringu tła regionalnego na potrzeby wymogów art. 4 ust. 9 dyrektywy 2004/107/WE,
- monitoringu chemizmu opadów atmosferycznych i oceny depozycji zanieczyszczeń do podłoża,
- pomiarów depozycji całkowitej na potrzeby Zintegrowanego Monitoringu Środowiska Przyrodniczego, monitoringu depozycji atmosferycznej w lasach.

Sieć stacji EMEP w Polsce obejmuje cztery stacje:

- stacje: Jarczew (działająca od 1984 r.), Śnieżka (od 1981 r.) i Łeba (od 1993 r.), gdzie pomiary są prowadzone przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - PIB.
- stacja Puszcza Borecka, gdzie pomiary są prowadzone przez Instytut Ochrony Środowiska - PIB od 1993 r. w 2016 r. dołączyła do nich, jako stacja stowarzyszona z EMEP, stacja Zielonka, gdzie pomiary są prowadzone przez Centralne Laboratorium Badawcze GIOŚ.



Stacje monitoringu tła zanieczyszczenia atmosfery w Polsce, prowadzące pomiary na rzecz EMEP oraz stacje tła regionalnego prowadzące pomiary na potrzeby dyrektywy 2004/107/WE

Na potrzeby programu EMEP na czterech stacjach krajowej sieci (w Łebie, Jarczewie, Puszczy Boreckiej i na Śnieżce) są prowadzone pomiary:

- w opadzie atmosferycznym: SO_4^{2-} , NO_3^- , NH_4^+ , Cl^- , Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ ;
- przewodność elektrolityczna, pH.

Dodatkowo prowadzone są w opadach atmosferycznych pomiary metali ciężkich na stacjach: Puszcza Borecka (Hg, As, Cd, Zn, Cu, Ni, Cr, Pb), Łeba (Cd, Zn, Cu, Ni, Cr, Pb).

Dla potrzeb realizacji wymogów dyrektywy 2004/107/WE od roku 2010 funkcjonują trzy stacje:

- stacje: Osieczów i Zielonka, gdzie pomiary są prowadzone przez Centralne Laboratorium Badawcze GIOŚ
- stacja Puszcza Borecka, gdzie pomiary są prowadzone na zlecenie GIOŚ przez Instytut Ochrony Środowiska – PIB.

Na potrzeby wypełnienia wymogów dyrektywy 2004/107/WE na ww. trzech stacjach krajowej sieci są prowadzone pomiary depozycji całkowitej:

- metali ciężkich: As, Hg, Ni, Cd;
- wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych: benzo(a)pirenu, benzo(a)antracenu, benzo(b)fluorantenu, benzo(j)fluorantenu, benzo(k)fluorantenu, indeno(1,2,3-cd)pirenu i dibenzo(a,h)antracenu.

Sieć stacji krajowego monitoringu chemizmu opadów atmosferycznych i oceny depozycji zanieczyszczeń do podłoża składa się z 22 stacji monitoringowych, zlokalizowanych na stacjach synoptycznych Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej - Państwowego Instytutu Badawczego (IMGW-PIB), reprezentujących obszar całej Polski. Należą do nich stacje w: Świnoujściu, Łebie, Gdańsku, Suwałkach, Chojnicach, Olsztynie, Gorzowie Wielkopolskim, Toruniu, Białymstoku, Zielonej Górze, Poznaniu, Kaliszu, Sulejowie, Włodawie, Legnicy, Raciborzu, Katowicach, Nowym Sączu, Sandomierzu, Lesku oraz na Kasprowym Wierchu i Śnieżce. Badania prowadzone są od roku 1999.



Sieć stacji pomiarowo-kontrolnych krajowego monitoringu chemizmu opadów atmosferycznych i oceny depozycji zanieczyszczeń do podłoża

Analizy składu fizyko-chemicznego miesięcznych prób opadów atmosferycznych wykonywane są przez 14 Oddziałów Centralnego Laboratorium Badawczego Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska – CLB GIOŚ (w poszczególnych województwach) w zakresie:

- pomiaru wartości pH,
- pomiaru przewodności elektrycznej właściwej opadów,
- oznaczenia stężeń anionów: Cl⁻, SO₄²⁻, NO₂⁻ i NO₃⁻,
- oznaczenia stężeń kationów: NH₄⁺, Na⁺, K⁺, Ca⁺², Mg⁺²,
- oznaczenia stężeń metali ciężkich: Zn, Cu, Pb, Cd, Ni, Cr,
- oznaczenie stężeń azotu ogólnego i fosforu ogólnego.

System monitoringu funkcjonuje na bazie automatycznych kolektorów do pomiarów depozycji atmosferycznej. Poniżej przedstawione zostały przykładowe automatyczne kolektory funkcjonujące w systemie Państwowego Monitoringu Środowiska:

a) automatyczny kolektor zbierania opadu mokrego, pracujący na stacjach Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy



(fot. J. Biszczuk-Jakubowska)



(fot. J. Biszczuk-Jakubowska)

b) automatyczny kolektor zbierania opadu całkowitego, pracujący na stacji „Puszcza Borecka”, Instytutu Ochrony Środowiska – Państwowego Instytutu Badawczego



(fot. Marcin Syrzycki)

c) automatyczny kolektor zbierania opadu całkowitego, pracujący na stacji „Zielonka”, Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska



(fot. Joanna Kozakiewicz)

d) automatyczny kolektor zbierania opadu całkowitego, pracujący na stacji „Osieczów”, Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska.



(fot. Paweł Kałafatiuk)

Monitoring depozycji atmosferycznej jest również prowadzony na potrzeby Zintegrowanego Monitoringu Środowiska Przyrodniczego (ZMŚP) oraz monitoringu lasów. Sieć stacji wykonujących pomiary depozycji całkowitej na potrzeby ZMŚP obejmuje 11 stacji: Puszcza Borecka, Wigry, Parsęta, Pojezierze Chełmińskie, Kampinos, Łysogóry, Beskid Niski, Wolin, Roztocze, Poznań-Morasko, Karkonosze. Na stacjach ZMŚP w ramach programu obligatoryjnego na potrzeby badań chemizmu opadów atmosferycznych do 2020 r. były prowadzone badania opadu mokrego pod kątem:

- SO_4^{2-} , NO_3^- , NH_4^+ , Cl^- , Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ ,
- przewodności elektrolitycznej, pH.

Od 2017 r. dane dotyczące mokrej depozycji z 9 stacji ZMŚP są raportowane w ramach ICP Integrated Monitoring w ramach Konwencji w sprawie transgranicznego zanieczyszczenia

powietrza na dalekie odległości (CLRTAP). Od 2019 r. dane z 2 stacji ZMŚP: Beskid Niski (opad całkowity) i Parsęta (opad mokry) są raportowane na potrzeby dyrektywy NEC (2016/2284 z dnia 14 grudnia 2016 r. w sprawie redukcji krajowych emisji niektórych rodzajów zanieczyszczeń atmosferycznych, zmiany dyrektywy 2003/35/WE oraz uchylecia dyrektywy 2001/81/WE).

Sieć stacji monitoringu depozycji atmosferycznej w lasach obejmuje 12 stacji: Gdańsk, Suwałki, Strzałowo, Białowieża, Krucz, Krotoszyn, Łąck, Chojnów, Zawadzkie, Szklarska Poręba, Bircza, Piwniczna. W ramach monitoringu lasów na 12 punktach pomiarowych zlokalizowanych poza zasięgiem koron drzew są prowadzone badania chemizmu wód opadowych obejmujące:

- metale: Ca, Mg, K, Na, Al, Fe, Mn, Pb, Cu, Zn, Cd,
- jony: NO_3^- , SO_4^{2-} , Cl^- , NH_4^+ , PO_4^{3-} ,
- azot całkowity,
- rozpuszczony węgiel organiczny,
- pH opadów atmosferycznych,
- zasadowość w próbkach o $\text{pH} \geq 5$,
- przewodność elektryczną właściwą.

Mając na uwadze potrzeby krajowe i międzynarodowe oraz różnorodność działań realizowanych na rzecz monitoringu chemizmu opadów atmosferycznych projekt pt. „Wzmocnienie oceny depozycji atmosferycznej w Polsce w oparciu o doświadczenia norweskie” ma na celu utworzenie spójnego systemu badań chemizmu opadów w Polsce, wytwarzającego informacje niezbędne do śledzenia zmian w środowisku, a także zarządzania ochroną wód i powietrza.

FUNDUSZE EUROPEJSKIEGO OBSZARU GOSPODAR-CZEGO

Fundusze Europejskiego Obszaru Gospodarczego i fundusze norweskie, Islandia, Liechtenstein i Norwegia przyczyniają się do zmniejszania nierówności społecznych i ekonomicznych oraz wzmacniania relacji dwustronnych pomiędzy państwami – darczyńcami, a kilkunastoma państwami Europy Środkowej i Południowej oraz krajami bałtyckimi. Trzy państwa ściśle współpracują z Unią Europejską na podstawie Porozumienia o Europejskim Obszarze Gospodarczym (Porozumienie EOG). Darczyńcy przekazali 3,3 miliarda euro w ramach kolejnych programów funduszy w latach 1994-2014. Fundusze EOG na lata 2014-2021 wynoszą 1,55 miliarda euro. Priorytety na ten okres to:

- innowacje, badania naukowe, edukacja i konkurencyjność,
- integracja społeczna, zatrudnienie młodzieży i ograniczenia ubóstwa,
- środowisko, energia, zmiany klimatu i gospodarka niskoemisyjna,
- kultura, społeczeństwo obywatelskie, dobre zarządzanie i podstawowe prawa,
- sprawiedliwość i sprawy wewnętrzne.

Fundusze EOG są wspólnie finansowane przez Islandię, Liechtenstein i Norwegię, których wkład oparty jest na ich PKB.