

Ziemia Zaborska



ZABORSKIE
TOWARZYSTWO
NAUKOWE

słoneczna
i czysta



lokalny program ekologiczny - www.ztn.com.pl





Fot. 1. Nawłóć kanadyjska.

Fot. 2. Niecierpek gruczołowy.



Justyna Rymon Lipińska
Pomorski Zespół Parków Krajobrazowych
Zaborski Park Krajobrazowy

Inwazyjne gatunki roślin Ziemi Zaborskiej

Intensywne rozprzestrzenianie się inwazyjnych gatunków roślin, to niepokojące zjawisko, które obserwujemy w ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat. Niepokojące o tyle, że niewiele osób zdaje sobie sprawę, jak duże zagrożenie dla rodzimej przyrody ze sobą niesą.

Gatunki inwazyjne działają podstępnie: pojawiają się niezauważenie, stopniowo rozprzestrzeniają się, a ich atrakcyjność sprawia, że łatwo je aprobujemy. Niestety, kiedy zwiększą swoją liczebność na tyle, że zaczynają być konkurencyjne dla interesu człowieka, jest już na ogół za późno na podejmowanie skutecznych działań w ich zwalczaniu.

Czym zatem są gatunki inwazyjne?

Gatunki inwazyjne to gatunki występujące poza granicą swojego naturalnego zasięgu, które w nowym siedlisku wykazują ekspansywność i konkurują z gatunkami rodzimymi o niszę ekologiczną.

Pojawienie się gatunków inwazyjnych w środowisku naturalnym jest niemal zawsze związane z działalnością człowieka. Najgroźniejsze gatunki, spotykane w naszej najbliższej okolicy to na ogół rośliny hodowane w ogrodach, które z tych ogrodów „uciekają” poprzez nasioną, korzenie i kłącza lub są celowo do siedlisk naturalnych wsiedlane.

W przypadku roślin za invazję biologiczną uznaje się rozprzestrzenianie z prędkością większą niż 100 metrów w ciągu 50 lat. Są to zatem zmiany bardzo szybkie i dostrzegalne, odbywające się często w ciągu życia jednego pokolenia człowieka. Na naszych oczach zachodzi invazja nawłoci kanadyjskiej, porastającej żółtymi łanami nieużytki, widzimy pojawiające się wzdłuż linii brzegowej rzek i jezior różowo kwitnące potężne niecierpki gruczołowate oraz wspinające się na drzewa i krzewy dywany kolczurki kłapowanej. Nieobce są nam również zwarte zakrzewienia rdestowców. Wszystkie wymienione, to gatunki, które wydostały się z naszych ogrodów i zaczynają monopolizować siedliska naturalne.

Najpopularniejsze gatunki inwazyjne na naszym terenie

Niecierpek drobnokwiatowy
Impatiens parviflora



3. Niecierpek drobnokwiatowy. Fot. ZG

Pochodzi z Azji skąd w XIX w. został sprowadzony do ogrodów botanicznych Europy. Jest rośliną jednoroczną, która osiąga wysokość od kilkunastu do kilkudziesięciu centymetrów. Posiada łodygę gładką, pojedynczą lub rozgałęzioną. Ułożone skrętolegle liście są jajowate, na szczycie zaokrąglone, brzegiem piłkowane. Kwiaty niecierpka drobnokwiatowego są bladżółte, do 1 cm długości, zgrupowane po kilka w grona. Owocem jest podłużna torebka pękająca pod wpływem dotyku. Występuje w różnych siedliskach: żyznych lasach łęgowych, łąkach, ale także w lasach mieszanych, na poboczach dróg i w miejscach ruderalnych, preferuje siedliska wilgotne.

Niecierpek gruczołowaty *Impatiens glandulifera*

Pochodzi z Azji, skąd został sprowadzony w pierwszej połowie XIX wieku jako roślina ozdobna. Pierwsze notowania w Polsce pochodzą z 1890 r. Niecierpek gruczołowaty jest rośliną jednoroczną, osiągającą od 1 do 3 m wysokości. Je-

go łodyga jest w górnej części rozgałęziona, czerwono nabiegła, pusta w środku. Liście ułożone są naprzeciwległe lub po trzy w okółkach. Mają kształt lancetowaty, brzegiem piłkowany. Kwiaty niecierpka są różowe, czasem białe, zebrane w grona. Owocem są wydłużone, gdy dojrzewają pękają pod wpływem dotyku, wyrzucając nasiona na odległość do 7 m.

Występuje na podłożu wilgotnym i żyznym, najczęściej w dolinach rzek, ale też w miejscach ruderalnych i na okrajach leśnych.

Nawłóć kanadyjska *Solidago canadensis*

Pochodzi z Ameryki Północnej, skąd została sprowadzona jako roślina ozdobna. Pierwsze doniesienia o jej występowaniu na terenie Polski pochodzą z 1872 r. Roślina osiąga od 80 do 150 cm wysokości. Liście nawłóci są wydłużone, lancetowate o długości i do kilkunastu centymetrów. Brzeg liścia jest ząbkowany. Kwiaty są żółte zebrane w wiechowaty, trójkątny w zarysie kwiatostan. Owocem są zaopatrzone w aparat lot-



4. Nawłóć kanadyjska zarasta wiklinę, przy drodze do Czarnowa. Fot. ZG

ny, dzięki czemu roślina wraz z wiatrem rozprzestrzenia się na znaczne odległości. Występuje na siedliskach wilgotnych, w podmokłych lasach, zaroślach, okrajach, na łąkach i brzegach rzek, wkracza na siedliska ruderalne, zaniedbane łąki i śródlęsne polany.

Barszcz Sosnowskiego

Heracleum sosnowskyi

Pochodzi z Azji, skąd został celowo sprowadzony w drugiej połowie XX wieku, jako roślina paszowa. W Polsce był hodowany w latach 70. XX wieku. Jest jedną z najwyższych roślin zielnych na świecie, osiąga nawet 5 metrów wysokości. Łodygę ma masywną, pustą w środku. Liście ułożone w przyziemnej rozecie osiągają nawet 3 m długości. Kwiaty są białe, zebrane w olbrzymie baldachy, osiągające średnicę nawet 60 cm. Sok rośliny zawiera związki chemiczne, które powodują silne fotopoparzenia skóry. Barszcz Sosnowskiego występuje na siedliskach ruderalnych, na skrajach pól i łąk, na obrzeżach lasów i w dolinach rzecznych.

Kolczurka klapowana

Echinocystis lobata

Roślina pochodząca z Ameryki Północnej, sprowadzona do Europy na przełomie XIX i XX wieku. Jest to jednoroczne pnącze o silnie rozgałęzionej łodydze, zaopatrzonej w wąsy czepne. Liście kolczurki są miękkie, 5-7 kłapowe, ostro zakończone, lekko piłkowane, na długich



5. Kolczurka klapowana. Fot. ZG

ogonkach. Kwiaty męskie liczne, białe, zebrane w długie grona, skierowane do góry, kwiaty żeńskie umieszczone są po 1-2 u nasady kwiatów męskich. Owoc kolczurki jest zielony, owalny o



6. Kolczurka klapowana wspina się na olchę. Fot. ZG

długości 2,5-5 cm, kolczasto owłosiony, przypomina nieco małego ogórka. W środku znajdują się cztery brązowe nasiona. Roślina występuje na okrajach leśnych, w dolinach rzecznych i nad brzegami jezior.

7. Kolczurka opanowała krzew łoży. Fot. ZG



8. Kolczurka ujawnia się w krajobrazie. Fot. ZG

Rdestowiec japoński (rdestowiec ostrokończysty)

Reynoutria japonica

Pochodzi z Azji. Do Europy został sprowadzony z Japonii w pierwszej połowie XIX wieku. Jest ro-



9. Rdestowiec ostrokończysty. Fot. JRL

śliną wieloletnią, o silnie rozgałęzionych pędach, dlatego swoim pokrojem przypomina krzew. Może osiągać wysokość do 3 m. Łodyga rdestowca jest pusta wewnątrz. Liście są jasnozielone o długości 5-15 cm, w zarysie eliptyczne z zaokrąglonym wierzchołkiem i prosto uciętą nasadą. Kwiaty są niepozorne, kremowe, zebrane



10. Rdestowiec ostrokończysty. Fot. JRL

w wiechowaty kwiatostan. Rozmnaża się głównie wegetatywnie poprzez rozłogi, tworząc gęste, praktycznie jednogatunkowe łany. Występuje w dolinach rzek i nad brzegami jezior, wkracza do siedlisk lasów liściastych, łągów i łąk.

Rdestowiec sachaliński

Reynoutria sachalinensis

Roślina pochodzenia azjatyckiego, w Europie notowana od drugiej połowy XIX wieku. Posiada kłącza i tworzy rozłogi, za pomocą których rozmnaża się wegetatywnie, tworząc zwarte łany. Liście są duże, jasnozielone o długości 15-30 cm, szerokoeliptyczne, z sercowatą nasadą, na wierzchołku na ogół tępe. Po nasadzie liści, ich wierzchołku i wielkości najłatwiej odróżnić ten gatunek od podobnego rdestowca ostrokończystego. Kwiaty są drobne, zebrane w wiechowaty kwiatostan, mają zielonkawożółty kolor. Występuje w dolinach rzek i nad brzegami jezior, wkracza do siedlisk lasów liściastych, łągów i łąk.

Oba gatunki rdestowców oraz ich mieszańce rdestowiec pośredni *Reynoutria bohemica*, należą do jednych z najbardziej inwazyjnych roślin na świecie.

Słonecznik bulwiasty

Helianthus tuberosus

Pochodzi z Ameryki Północnej, skąd został sprowadzony do Europy w XVII wieku jako roślina uprawna. Słonecznik bulwiasty potrafi osiągać znaczne wysokości, nawet do 3 metrów. Jego kwiaty są żółte, zebrane w kilkucentymetrowej średnicy koszyczki. Łodyga słonecznika jest wzniesiona, prosta, cała szorstko owłosiona. Liście są ułożone naprzeciwległe, mają jajowaty kształt, są brzegiem grubo piłkowane i na szczycie zaokrąglone. Ich dwa dolne nerwy boczne są silnie łukowato wydłużone. Roślina wytwarza rozłogi, na końcach których powstają podziemne jadalne bulwy pędowe. Jedna roślina wytwarza do kilkudziesięciu bulw o różnej wielkości. Słonecznik bulwiasty występuje przede wszystkim w siedliskach wilgotnych, nad brzegami jezior i rzek, ale także na nasypach kolejowych, przydrożach, przychaciach, wysypiskach śmieci i gruzowiskach.

Co sprawia, że gatunki inwazyjne tak szybko i skutecznie zajmują nowe przestrzenie?

Czynników tych jest wiele i niekoniecznie wszystkie występują łącznie. Gatunki inwazyjne są wysoce plenne, na przykład: jeden osobnik, pochodzącego z Azji niecierpka gruczołowatego, może wytworzyć aż 4000 nasion, co przy łanowym występowaniu tej rośliny daje 32000 nasion na 1 m²!

Rośliny te rozsiewają się na znaczne odległości. Wspomniany niecierpek wyrzuca nasiona na odległość nawet 7 m od rośliny macierzystej, pokonując tym samym bariery w postaci dróg, czy niewielkich rzek. Owoce kolczurki przystosowane są do hydrochorii, czyli rozsiewania przez wodę, a owoce nawłoci rozsiewane są przez wiatr, pomnażając tym samym szanse roślin na kolonizację nowych obszarów.

Gatunki inwazyjne cechuje też szybkie rozmnażanie wegetatywne. Przykładem mogą tu być azjatyckie rdestowce: ostrokończysty i sachaliński, u których już nawet 0,7 g kłącza może dać początek nowej roślinie. Rośliny te dominują też swym imponującym wzrostem. Barszcz Sosnowskiego dorasta nawet do 5 metrów (średnio 2,5 – 3 m), a jego kwiatostany mogą mieć 60 cm średnicy. Niecierpek gruczołowaty może mieć 3 metry wysokości, a pędy kolczurki klapowanej 8 metrów długości. Tym samym rośliny te wyprzedzają wszystkie rodzime gatunki zielne.

Gatunki inwazyjne wyróżnia także konkurencyjność w fazie młodocianej, kiedy zagłusza ją kiełkowanie i wzrost innych współwystępujących gatunków. Ich cechą charakterystyczną jest znaczna odporność na warunki środowiskowe. Bywa, że kiełkują i rozrastają się w szczelinach murów, w minimalnej ilości gleby i wody. Atutem gatunków inwazyjnych jest również ich większa atrakcyjność dla zapylaczy. Na przykład każdy kwiat niecierpka

gruczołowatego produkuje ponad 0,3 mg cukru na godzinę, podczas gdy norma wśród europejskich roślin wynosi sporo poniżej 0,1 mg, wpływa to niewątpliwie na ich sukces reprodukcyjny. Gatunki inwazyjne negatywnie wpływają na rodzimą przyrodę, przede wszystkim poprzez zmniejszenie różnorodności biologicznej. Skład gatunkowy niezwykle bogatych florystycznie lasów liściastych, takich jak grądy czy łęgi, po inwazji gatunków obcych maleje z kilkudziesięciu do zaledwie kilku. A przecież wpływ tych gatunków nie kończy się na eliminacji samych roślin. Za spadkiem różnorodności flory, podąża spadek różnorodności fauny: owadów zapylających i zwierząt żerujących na roślinach, zmiany w siedlisku redukują ilość nisz ekologicznych, a tym samym staje się ono mniej atrakcyjne dla drapieżników.

W jaki sposób przejawia się negatywne działanie gatunków inwazyjnych?

Bezpośrednio konkurują z gatunkami rodzimymi o światło, wodę i siedlisko, powodując ich stopniową eliminację. Mogą również krzyżować się z gatunkami rodzimymi, powodując zaburzenia w puli genowej populacji. Przekształcają siedliska i powodują nieodwracalne zmiany w krajobrazie, przyczyniając się do jego monotonii i ujednolicenia. Mają wpływ na zdrowie ludzi, na przykład barszcz Sosnowskiego powoduje bardzo silne i trudno gojące się oparzenia skóry, a ambrozja bylicolistna jest silnym alergenem. Powodują także istotne straty ekonomiczne, przyczyniając się do kruszenia murów, wybrzuszania chodników i zatykania rur. W szybkim tempie zarastają też pobocza dróg i torów kolejowych, ograniczając widoczność.

Co robić?

Walka z gatunkami inwazyjnymi jest bardzo trudna, czasochłonna i kosztowna. Wymaga zastosowania różnych metod zwalczania i wielokrotnego ich powtarzania w ciągu wielu lat. Nie wystarczy jednorazowe usunięcie samych roślin, ponieważ w glebie zdeponowany jest bank nasion, który w krótkim czasie odtworzy populację.

Od kilku lat obserwujemy wkraczanie do siedlisk naturalnych gatunków inwazyjnych, które stanowią zagrożenie dla różnorodności biologicznej. Dlatego od 2009 roku pracownicy Zaborskiego Parku Krajobrazowego prowadzą mechaniczne usuwanie niecierpka gruczołowego i kolczurki klapowanej z wybranych miejsc na terenie Parku. Rośliny wyrwane są zanim dojrzeją owoce, następnie są wywożone i przesuszane, zaś miejsce ich składowania jest monitorowane, w celu uniknięcia powtórnej introdukcji.

Prowadzone do tej pory działania wydają się przynosić pozytywny skutek, ponieważ w kolejnych latach wykazano istotnie mniejszą ich liczebność. Od 2011 roku w ZPK prowadzona jest także inwentaryzacja gatunków inwazyjnych. Do tej pory zinwentaryzowano brzegi Jeziora Charzykowskiego, Karsńskiego i Witocznego oraz brzegi rzek: Brdy, Zbrzycy i Chociny.

Prowadzona inwentaryzacja wskazuje na koncentrację gatunków inwazyjnych w obrębie wsi i osad. Na przykład w dolinie Zbrzycy gatunki inwazyjne takie jak: niecierpek gruczołowy, kolczurka klapowana, nawłóć kanadyjska i słonecznik bulwiasty, odnotowano w Parzynie, Kaszubie, Rolbiku, Widnie i Lasce zawsze w sąsiedztwie położonej blisko linii brzegowej zabudowy. Są to niewątpliwie uciekinierzy z okolicznych ogrodów, bo wszystkie z wymienionych gatunków są nadal powszechnie hodowane.

W Polsce zgodnie z art. 120. ustawy o ochronie przyrody obowiązuje zakaz wprowadzania

do środowiska przyrodniczego oraz przemieszczania roślin, zwierząt lub grzybów gatunków obcych. Obowiązuje też Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2011 r. w sprawie listy roślin i zwierząt gatunków obcych, które w przypadku uwolnienia do środowiska przyrodniczego mogą zagrozić gatunkom rodzimym lub siedliskom przyrodniczym. Rozporządzenie to zawiera listę 52. obcych gatunków (16. gatunków roślin i 36. gatunków zwierząt), których sprowadzanie do kraju, przetrzymywanie, prowadzenie hodowli, rozmnażanie i sprzedaż na terenie kraju wymaga zezwolenia Generalnego Dyrektora Ochrony Środowiska.

Jednak istotą walki z gatunkami inwazyjnymi jest edukacja i kształtowanie odpowiedzialności za podejmowane przez nas działania. To my mamy wpływ na pojawianie się gatunków inwazyjnych w siedliskach naturalnych, a nasza niefrasobliwość w doborze gatunków ozdobnych, niewłaściwe obchodzenie się z odpadami z ogrodu i obojętność na uciezki roślin z terenów uprawnych do naturalnych, może mieć zgubny wpływ na rodzime siedliska przyrodnicze.

W walce z gatunkami inwazyjnymi trzeba uzbroić się w cierpliwość, wytrwałość i determinację, bo wygrana z nimi jest możliwa, zwłaszcza w początkowej fazie inwazji. Dlatego nie przechodźmy obojętnie obok pojedynczych osobników niecierpka, kolczurki czy nawłoci, wyrwanie ich zajmie kilkanaście sekund, a może mieć niebagatelne znaczenie dla przyrody i wysokości wydatków na jej ochronę.



Zbigniew Gierszewski

Dymy nad Brusami

Zanieczyszczenia powietrza i jego konsekwencje zdrowotne

Powietrze to medium najszybsze i najbardziej wszechstronne w przenoszeniu zanieczyszczeń od źródła ich wytwarzania do organizmu człowieka, a jednocześnie jest to nośnik zanieczyszczeń, który najtrudniej poddać procesowi oczyszczania, a przynajmniej kierowania z dala od ludzkich siedzib.

Zanieczyszczenia powietrza dzielimy na naturalne i antropogeniczne. Naturalne to zapachy rozsiewane przez kwiaty, wybuchy wulkanów itp., a sztuczne to np. odór perfum i dezodorantów oraz wyziewy palenisk wszelkiego rodzaju, od grilla poczynając, a na silnikach samochodowym kończąc.

Oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza na środowisko jest bardzo różnorodne (jak te zanieczyszczenia) i kompleksowe, czyli wielostronne i całościowe, a nie fragmentaryczne. Zanieczyszczone powietrze zanieczyszcza bowiem wodę, glebę, tkanki roślinne i zwierzęce, a poprzez nie różnymi kanałami atakuje organizm człowieka. I tak skażenie wody może mieć swoją przyczynę w zanieczyszczeniach powietrza.

Ciężkostrawność obiadu może być nie tyle winą niefrasobliwego w swej sztuce kucharza, ile skutkiem nieświadomości skażenia produktów, z których zamierzał przyrządzić „coś smacznego i zdrowego”.

Jak powietrze „dostarcza” nam zanieczyszczenia?

Zanieczyszczenie powietrza wywołuje określone skutki zdrowotne w organizmie człowieka dwoma podstawowymi sposobami:

- bezpośrednie oddziaływanie substancji szkodliwych przede wszystkim na układ oddechowy, ale także poprzez skórę na cały organizm,
- pośrednie oddziaływanie substancji szkodliwych, które z powietrza na różnymi drogami dostają się do żywności, a następnie do organizmu człowieka ponieważ:

- potencjalne organizmy będące źródłem pokarmu chłoną substancje szkodliwe z atmosfery,
- zanieczyszczenia z powietrza przechodzą do wody zawartej w atmosferze i w zbiornikach wodnych, a stąd do organizmów wodnych, które spożywa człowiek,

- zanieczyszczenia atmosferyczne powodują skażenie gleby, w której rozwijają się organizmy spożywane przez człowieka,
- środki spożywcze mogą absorbować szkodliwe substancje z powietrza w procesie przechowywania i przetwarzania.

Pierwszy, bezpośredni sposób oddziaływania jest bardzo trudny w kontroli i ograniczaniu z uwagi na dynamiczny, turbulentny przepływ mas powietrza, którego nie daje się prognozować w dłuższym przedziale czasu. Problem z prognozowaniem pogody przekłada się na podobny problem z przewidywaniem przemieszczania się mas skażonego powietrza powstałych np. na skutek awarii instalacji chemicznych, pożarów, wybuchów itp. Zanieczyszczenia w powietrzu są praktycznie niemożliwe do utylizacji i ograniczania poza sytuacją, kiedy odpowiednie działanie podjęte zostanie u samego źródła emisji lub w jego najbliższej okolicy, czyli w palenisku lub kominie. Ograniczona jest także możliwość oczyszczania powietrza w miejscach przebywania człowieka, tym bardziej, że klimatyzowanie i filtrowanie powietrza wymaga dużych ilości energii, a przecież jej wytworzenie z kolei zwiększa zanieczyszczenie powietrza i w ten sposób powstaje samo napędzający się mechanizm. Natomiast zabezpieczanie się przed zanieczyszczeniami pochodzącymi z powietrza przez człowieka jest uciążliwe ze względu na ograniczenia swobody przemieszczania się (jogging w masce pegaz?) i ze względów społecznych (przesiedlanie dużych grup ludzkich z powodu klęsk ekologicznych!). Może być stosowane tylko w sytuacji zagrożenia życia i zdrowia, i to w krótkim czasie. Tym czasem nie mamy indywidualnych środków ochrony przed skażeniami działającymi długotrwale na nasz układ oddechowy i skórę.

Drugie, pośrednie oddziaływanie zanieczyszczeń pochodzących z powietrza jest rów-

nie kosztowne w przeciwdziałaniu, chociaż rozwiązania technologiczne umożliwiają bardziej skuteczne działania. Dotyczy to zwłaszcza zanieczyszczenia wody i żywności. Dużo trudniejszym problemem jest zanieczyszczenie gleby pyłowymi i gazowymi składnikami atmosfery. Niestety gleba jest największym naturalnym pochłaniaczem zanieczyszczeń w każdej postaci. Zanieczyszczenia się w niej doskonale kumulują, podlegają w kontakcie z wodą, mineralnymi i organicznymi składnikami gleby kolejnym przemianom, czasem nasilającym skutki toksyczne, np. kiedy uwalniają w wyniku reakcji chemicznych zanieczyszczenia wcześniej tam zdeponowane.

Jak zanieczyszczone powietrze oddziałuje na organizm człowieka? Dlaczego na stare lata czujemy się coraz gorzej?

Czy nie można umrzeć zdrowo?

O oddziaływaniu na zdrowie człowieka decyduje stopień koncentracji zanieczyszczeń, jak też ich długotrwałość, jednak oba czynniki w inny sposób:

1. Zanieczyszczenia ciągłe i globalne przyczyniają się do długoterminowych zmian zdrowotnych całej populacji, co przejawia się zwiększoną zachorowalnością na niektóre choroby, a nowotwory szczególnie. Statystyczne badania zdrowotności pokazują „nadwyżkę” zachorowalności na nowotwory, pylice i inne choroby w obszarach kraju najbardziej zdegradowanych. Oprócz stałego podtruwania, osłabiania odporności organizmu, człowiek w swoich tkankach kumuluje pewne rodzaje skażeń, np. metale ciężkie w tkance tłuszczowej.

2. Zanieczyszczenia czasowe i lokalne, np. w skutek awarii, na ogół nie przyczyniają się znacząco do globalnego zanieczyszczenia i skutków chorobowych w dużej skali, ale lokalne przekroczenia dopuszczalnych stężeń, a nawet poziomu letalnego wywołuje szybkie i poważne skutki, a czasem liczne ofiary (Bhopal).

3. Innym problemem jest zanieczyszczenie powietrza wewnątrz pomieszczeń na skutek awarii, niewłaściwych rozwiązań technologicz-

nych bądź złej klimatyzacji. Dotyczy to także pomieszczeń mieszkalnych wyposażonych w toksyczne pokrycia i akcesoria, a także nieszczelne lub źle wentylowane instalacje gazowe (zaczadzenia!).

Sami siebie zatruwamy! Tylko czy na własne życzenie czy też z nieświadomości?

Dym to układ koloidalny, w którym ośrodkiem rozpraszającym jest gaz, a cząstki koloidalne to materia stała (krótko: zawiesina pyłu w powietrzu). Jest efektem spalania niecałkowitego. Dym jest, obok mgły, jedną z postaci aerozolu, a razem z mgłą tworzy zjawisko pogodowe zwane smogiem.

Spalanie różnego rodzaju materiałów w paleniskach domowych odbywa się zazwyczaj w niskich temperaturach (200–500°C). Procesowi temu towarzyszy emisja szczególnie dużej ilości różnorodnych zanieczyszczeń do atmosfery:

- pył (suchy),
- związki organiczne (węglowodory i ich pochodne),
- tlenek węgla (CO),
- nieorganiczne związki chloru (HCL),
- nieorganiczne związki fluoru (HF),
- tlenki azotu (NO_x),
- dwutlenek siarki (SO₂),
- metale ciężkie (kadm, rtęć, tytan, arsen, kobalt, nikiel, selen, ołów, chrom).

W odniesieniu do zanieczyszczeń emitowanych przez domowe kominy szczególne zagrożenie dla środowiska i zdrowia ludzi niosą tlenki azotu (głównie NO i NO₂), dwutlenek siarki (SO₂), tlenek węgla (CO), a także drobny pył zawierający związki metali ciężkich (zwłaszcza toksycznego ołowiu i kadmu).

Za ich szkodliwością przemawia także fakt, że są one emitowane z tzw. źródeł emisji niskiej, czyli niskich kominów domostw lub ewentualnie małych lokalnych kotłowni. W sytuacji takiej utrudnione zostaje wyniesienie zanieczyszczeń na duże wysokości i ich rozproszenie przez wiatr. Efektem tego jest lokalny wzrost koncentracji substancji zanieczyszczających w powietrzu atmosferycznym.

Dioksyny = śmierć

W wyniku samorzutnych reakcji chemicznych z emitowanych pyłów zawierających węgiel organiczny i nieorganiczne chlorki, w obecności metali ciężkich (głównie miedzi) jako katalizatora oraz tlenu i pary wodnej z powietrza, powstają szczególnie groźne związki zwane dioksynami i furanami. Stężenie dioksyn i furanów w wydobywającym się z domowych kominów dymie może wynosić nawet 100 ng/m^3 , a dla porównania ich dopuszczalne stężenie wynosi $0,1 \text{ ng/m}^3$ (norma dla spalarni śmieci przekroczona 1000 razy!). Dioksyny powstające podczas palenia odpadów są bardziej toksyczne niż cyjanek potasu. $1/1000$ grama zabija świnkę morską. W przeciwieństwie do większości toksycznych substancji chemicznych syntetyzowanych w ściśle określonym celu (pestycydy, herbicydy, środki farmakologiczne) dioksyny nie są wytwarzane celowo w żadnym procesie technologicznym i nie znajdują żadnego zastosowania technicznego. Stanowią one związek uboczny podczas otrzymywania środków ochrony roślin, grzybobójczych, a także tworzą się w zastraszająco dużej ilości w procesach spalania różnych środków organicznych, zwłaszcza śmieci z odpadów komunalnych.

W przyrodzie magazynem dioksyn jest gleba i osady dennie w zbiornikach wodnych. Stąd powstaje wysokie ryzyko zatrucia nimi wśród ludzi, których podstawę diety stanowią ryby, odżywiające się przecież planktonem i mułem z zanieczyszczonych zbiorników. Jako że dioksyny ze swej natury chemicznej rozpuszczają się tylko w substancjach tłuszczowych, a także gromadzą w tkance tłuszczowej, najmniej zagrażają wegetarianom. Jeśli ilość spożywanych bądź wdychanych toksyn rozłoży się równomiernie na całą narażaną populację, ich skutki mogą nie być od razu zauważalne. W przypadku przyjęcia przez organizm człowieka wysokich dawek dioksyn, ich toksyczny wpływ na zdrowie może objawić się dopiero po kilkudziesięciu latach.

Dioksyny dostają się do organizmu przez płuca, skórę lub razem z pożywieniem przez błonę śluzową do jelit. Najwięcej dioksyn gromadzi się w wątrobie i tkance tłuszczowej. W przeci-

wieństwie do większości znanych substancji i leków dioksyny nie jest rozkładają się w organizmie. Czas jej połowicznego zaniku u myszy wynosi 15-30 dni, a u człowieka szacuje się na jeden rok (metabolizm myszy z racji jej rozmiarów i tempa życia wyprzedza zdecydowanie metabolizm tak dużego i leniwego zwierzęcia jak człowiek).

Oprócz zaburzania procesu wydzielania hormonalnego dioksyny mogą powodować zakłócenie procesu replikacji kodu genetycznego w rozmnażających się komórkach. Są więc mutagenami. Udowodniono ich działanie teratogenne (uszkadzają płód) oraz alergiczne.

Działanie dioksyn polega głównie na powolnym, ale bardzo skutecznym uszkadzaniu narządów wewnętrznych, takich jak wątroba, płuca, nerki, rdzeń kręgowy lub kora mózgowa. Skutki tych uszkodzeń nierazko pojawiają się dopiero po kilku laty kilkunastu lat od przyjmowania niewielkich dawek takich trucizn. Najsilniejszy wpływ dioksyn jest obserwowany w systemie rozrodczym ludzi i zwierząt, systemie wydzielania wewnętrznego (hormonalnym) i systemie immunologicznym.

Dioksyny opadają na glebę, pola uprawne i wodę, przedostają się do sieci wodnej i do łańcucha pokarmowego. Ponad 90% dioksyn przenika do naszego organizmu z pożywieniem, głównie w formie produktów mięsnych, mleczarskich i ryb. Jednak ludzie żyjący w pobliżu źródeł emisji dioksyn powinni wiedzieć, że już samo wdychanie skażonych cząsteczek tych związków może spowodować łańcuch chorób. Palenie papierosów, wulkany i pożary lasów są źródłami o mniejszym znaczeniu. Niestety wstrzymywanie oddechu nie jest lepszym rozwiązaniem na dłuższą metę ...

Skutki zanieczyszczania powietrza mogą być:

LOKALNE

1. Kwaśny deszcz to opad atmosferyczny o niskim pH. Za granicę przyjmuje się pH 5,6. Zawiera kwas siarkowy, powstały w atmosferze zanieczyszczonej tlenkami siarki ze spalania zasilarzonego węgla oraz kwas azotowy po-

wstały z tlenków azotu. Przyczynia się do zwiększenia śmiertelności niemowląt i osłabienia płuc, powoduje zakwaszanie rzek i jezior, niszczenie flory i fauny, degradację gleby, niszczenie zabytków i architektury. Opalana węglem elektrownia o mocy 1000 MW emituje do atmosfery w ciągu roku 140 000 ton siarki, głównie w postaci SO_2 . Dwutlenek siarki utrzymuje się w powietrzu przez 2-4 dni i w tym czasie może się przemieścić na bardzo duże odległości. Tlenki azotu powstające podczas procesów produkcyjnych (obróbka wysokotermiczna, komory paleniskowe elektrowni) oraz w silnikach spalinowych stają się niebezpiecznymi zanieczyszczeniami atmosfery. W szczególności groźne są bezbarwne i bezwonny tlenek azotu oraz brunatny o duszącej woni dwutlenek azotu. Mogą się one kolejno utleniać do pięciotlenku azotu, który w obecności pary wodnej tworzy kwas azotowy - HNO_3 , jeden ze składników kwaśnych deszczów.

2. Smog to wtórne zanieczyszczenie powietrza powstające przy bardzo zanieczyszczonym powietrzu oraz silnym nasłonecznieniu, dużej wilgotności powietrza lub gęstej mgie w warunkach bezwietrznych i w stanie inwersji temperatury.

Smog kwaśny typu londyńskiego (siarkowy) wytwarza się na bazie dużej emisji SO_2 (ze spalania paliw zasiarzonych) w warunkach nasycenie powietrza przez wodę. Znaczna jest także koncentracja sadzy i tlenku węgla. Dochodzi wtedy do utleniania SO_2 w kropłach mgły w aeroliz kwasu siarkowego, przy czym ziarna pyłów i sole metali pełnią funkcję katalizatorów. Smog kwaśny występuje w dużych miastach w klimacie strefy umiarkowanej, zwykle rano przy dużym nasłonecznieniu.

Powoduje uszkodzenie dróg oddechowych i zaburzenia układu krążenia. Upośledza fotosyntezę u roślin i niszczy aparaty szparkowe.

Smog utleniający typu Los Angeles (fotochemiczny) powstaje na bazie dużej emisji spalin samochodowych w warunkach intensywnego promieniowania słonecznego. Dochodzi wtedy do reakcji tlenków azotu, węglowodorów aromatycznych, aldehydów, nadtlenków organicznych. Tworzą się silnie utleniające związki (m.in.

nitroolefiny) z dużym udziałem ozonu. Smog utleniający powstaje w dużych miastach w strefie klimatów tropikalnych i subtropikalnych, zwykle wczesnym popołudniem przy silnym nasłonecznieniu. Powoduje łzawienie, obniża barierę immunologiczną organizmu. Niszczy gumę, działa szkodliwie na rośliny.

GLOBALNE

1. Dziura ozonowa to spadek zawartości ozonu (O_3) na wysokości 15-20 km (stratosfera). Największe znaczenie mają w tym procesie związki chlorofluorowęglowe (freony), z których uwolniony chlor (pod wpływem promieniowania ultrafioletowego) atakuje cząsteczki ozonu, prowadząc do wyzwolenia tlenu (O_2) oraz tlenku chloru (ClO). Powłoka ozonowa jest naturalnym filtrem chroniącym organizmy żywe przed szkodliwym promieniowaniem ultrafioletowym.

2. Efekt cieplarniany to zjawisko zachodzące w atmosferze planety powodujące wzrost temperatury planety, w tym i Ziemi. Efekt wywołują gazy atmosferyczne, zwane gazami cieplarnianymi, ograniczające promieniowanie cieplne powierzchni Ziemi i dolnych warstw atmosfery do przestrzeni kosmicznej.

Do tzw. Wielkiej Piątki gazów cieplarnianych decydujących o potencjale ocieplania globalnego należą CO_2 (ok. 50% udziału w efekcie cieplarnianym), metan (ok. 15%), ozon troposferyczny (ok. 12%), podtlenek azotu (ok. 6%) i freony (ok. 14%). Rola poszczególnych gazów w tworzeniu efektu cieplarnianego jest funkcją wielkości emisji, właściwości radiacyjnych oraz długotrwałości ich przebywania w atmosferze. Głównym źródłem wzrostu emisji gazów cieplarnianych jest spalanie paliw kopalnych, a następnie masowy wyręb lasów, hodowla bydła, górnictwo oraz wytwarzanie i stosowanie freonów i halo-

I na koniec lokalny, bruski problem ekologiczny

Brusy, pięciotysięczne miasteczko, leżące w obszarze Borów Tucholskich, powinno cieszyć się czystym, filtrowanym przez rozległe lasy powietrzem. Prawda jest jednak inna. Nawet bez

specjalistycznej aparatury pomiarowej i badań naukowych, a tylko opierając się na bezpośrednim doświadczeniu zmysłów węchu i wzroku, można stwierdzić, że problem zadymienia daleko odbiega od normy. Zwłaszcza w zimowe, mroźne i bezwietrzne poranki czuć i widać zalegające „mętne” powietrze nie tylko nad miastem, ale także wewnątrz zabudowy.

Można dosłownie mówić o smogu, tym zjawisku klimatyczno-ekologicznym, które zazwyczaj kojarzy się z wielkimi uprzemysłowionymi miastami, metropoliami. Tam jednak próbuje się ratować powietrze zastępując lokalne źródła emisji spalin energetyką profesjonalną wyposażoną w wysokie kominy i nowoczesne filtry. Tu na emisję spalin z domowych palenisk nie ma żadnych egzekwowalnych norm, a gdyby takie były to skuteczność kontroli przy tysiącach punktów emisji jest nierealna nawet w przypadku istnienia odpowiednich służb kontrolnych.

W samych Brusach można szacunkowo ocenić problem ekologiczny na blisko 1000 „dymów” i zanieczyszcza nie tylko ten, kto spala śmieci, ale też każdy, kto spala drewno i węgiel. Skala szkodliwości jest inna, ale nie unika się go używając „czystych” paliw. Problem bardziej leży w dynamice procesu emisji i konfiguracji powierzchni. Koncentracji zanieczyszczeń sprzyja bezwietrzna pogoda i inwersja temperatur, która dosłownie ściąga dym ku ziemi, a do tego mgła, która kumuluje zanieczyszczenia i sama wytwarza się częściej w miejscach bardziej zapyłonych (pył jest istotnym czynnikiem kondensacji pary wodnej).

Niska i gęsta zabudowa, geometria płaskich dachów sprzyjają koncentracji dymów z domowych palenisk, utrudniają ich rozpraszanie. Do tego dochodzi położenie Brus w niecce, na przeciętnej wysokości 144-150 m n.p.m., kiedy okoliczne wzniesienia w każdym kierunku wznoszą się na kilka kilkanaście metrów (Karpaty 164, w stronę Kosobud 163, okolice Czarnowa 164, Gacnik 156-157, Jaglie 159, na południe Brusy wyb. 153 m n.p.m.).

Jeżeli dodamy do tego obrazu zanikającą w Brusach i okolicy z roku na rok zieleń wysoką (wycinki przy modernizacji dróg i budowie ście-

żek rowerowych), która w sporym stopniu filtruje i wchłania zanieczyszczenia gazowe i pyłowe, rozbudowujące się osiedla domków jednorodzinnych (małe działki budowlane bez miejsca na ogrody) i narastający systematycznie ruch samochodowy (tranzytowa ulica Gdańska, gdzie na światłach samochody czekające w kolejce nie przestają wydzielać spalin), to perspektywy ekologiczne nie malują się optymistycznie.



11. Śnieg - wskaźnik zapylenia powietrza. Fot. ZG

Poniższa ocena skali zanieczyszczeń jest tylko jakościowa i w subiektywna, można z nią dyskutować, ale nie powinno się jej przemilczeć. Rodzaje źródeł zanieczyszczenia powietrza (ocena skali dla Brus: +/-/?):

- spaliny z elektrowni i elektrociepłowni (-),
- spaliny z ciepłowni lokalnych i zakładów przemysłowych (+),
- spaliny z domowych palenisk (+++),
- spaliny samochodowe i innych środków transportu (++),
- dymy z ognisk i pożarów (+),
- gazy i pary technologiczne emitowane na zewnątrz planowo (-),
- gazy technologiczne przedostające się w wyniku nieszczelności i awarii instalacji (?).

Żukowski P., Zdrowa żywność a degradacja środowiska

Barbara Łysik, Spalanie odpadów w domu, www.fundacjaarka.pl/program/nie_trujcie/spalanie_w_domu

www.rakstop.engo.pl/www/dioksjad.htm

www.geoportal.gov.pl



Fot. 5. Brusy - trujący, mroźny poranek.

Fot. 6. Brusy - wieczorna zadyma.



