

Powstawanie nowych układów ekologicznych pod wpływem emisji przemysłowych

Возникновение новых экологических систем под влиянием промышленных извержений

Formation of new ecological patterns under the impact of industrial emissions

Produkcja drewna pod względem biologicznym, bardziej niż jakakolwiek inna, zależna jest od czynników ekologicznych. Toteż kiedy człowiek znajdzie się w zupełnie nowych dla niego warunkach, np. kiedy przeniesiony zostanie do innej strefy klimatycznej i tam ma żyć i hodować rośliny, to nie wystarczą mu dotychczasowa wiedza i umiejętności praktyczne, choćby nawet w dawnych warunkach zapewniały najwyższą sprawność i skuteczność działania. Na przykład trudno sobie wyobrazić Kongijczyka usiłującego hodować banany nad Wisłą lub polskiego rolnika siejącego zboże ozime w dolinie rzeki Kongo.

Produkcja biologiczna, zależna przede wszystkim od warunków przyrodniczych, może prosperować tylko w powiązaniu ze znajomością środowiska, gdyż możliwości życia i rozwoju organizmów żywych wyznacza ich amplituda ekologiczna.

Istotne zmiany w środowisku następują oczywiście nie tylko kiedy przenosimy się w odległe geograficznie rejony, lecz również mogą zachodzić „in situ“, kiedy zmienia się dominujący czynnik ekologiczny lub pojawia się inny czynnik, jako nowe dla danego terenu zjawisko. W tym ostatnim przypadku, zwłaszcza jeżeli jest to zjawisko nowe również w skali światowej, brak jest wzorców do przeniesienia i zastosowania dla uruchomienia sensownej produkcji biologicznej. Wyłania się wtedy nieuchronna konieczność przeprowadzania badań podstawowych, słusznie nazywanych „badaniami wyprzedzeniowymi“.

w wielu krajach, w związku z eksplozywnym rozwojem przemysłu, z czym wiążą się daleko idące zmiany w środowisku przyrodniczym. Takie szybko

Konieczność podejmowania takich badań powstała w ostatnich latach narastające i rozszerzające się zmiany środowiska nazywają się „eksplozją ekologiczną“. W danym przypadku będzie to eksplozja pochodzenia przemysłowego czyli industriogenna.

Przemysł wpływa na środowisko w sposób wieloraki, lecz szczególną pozycję zajmują tu gazy i dymy wydane do atmosfery, czyli emisje przemysłowe. W odróżnieniu od innych skutków aktywności przemysłowej ich wpływ nie ogranicza się do terenów w pobliżu zakładów przemysłowych, lecz sięga na odległość dziesiątków i setek kilometrów i zmienia środowisko na obszarach uznawanych skądinąd za naturalne i nie podlegające wpływom antropogenicznym.

W rejonach przemysłowych, emisje przemysłowe są stałymi składnikami atmosfery i przez to stają się czynnikiem klimatycznym. Prowadzi to do wytworzenia się specyficznego klimatu lokalnego. Jako czynnik klimatyczny emisje przemysłowe działają zarówno bezpośrednio na elementy biocenozy jak też wpływają na elementy abiotyczne ekosystemu prowadząc do zmian w układach czynników siedliskowych.

Opadające i rozpuszczone w wodzie deszczowej pyły i gazy przenikają do gleby i tu stają się czynnikiem edaficznym, który prowadzi do tworzenia się specyficznych gleb terenów przemysłowych.

Zmiana w składzie czynników abiotycznych, jako pierwotnych czynników siedliskowych prowadzi do wytworzenia się nowych układów. W ten sposób powstają siedliska, które zwykle nie mają odpowiednika wśród pierwotnych, naturalnych habitatów. Jest rzeczą zrozumiałą, że te nowe siedliska są nieodpowiednie dla dotychczasowych biocenoz, które dostosowane były do dawnych, obecnie zmienionych warunków.

W przypadku kiedy zanieczyszczenie powietrza osiągnie stężenie tak duże, że staje się dominującym czynnikiem ekologicznym, zmiany wywołane w ekosystemie, zarówno na drodze zmiany siedliska jak i przez bezpośrednie oddziaływanie na elementy biocenozy, są tak wielkie, że pierwotne biocenozy są niszczone i zanikają. W ten sposób dochodzi do katastrofy ekologicznej, której skutkiem zwykle jest nie tylko zagłada poszczególnych gatunków na pewnym terenie, lecz i całych biocenoz.

Czy te katastrofy, które obecnie obserwujemy na ograniczonych obszarach są zapowiedzią kataklizmu biocenotycznego — przyszłość okaże, niewątpliwie groźba taka istnieje, lecz w mocy człowieka jest jej zapobiec.

Podobnie, jak w każdej istotnej zmianie środowiska ma miejsce sukcesja biologiczna, tak i zmiany industriogenne są motorem sukcesji, która uzewnętrznia się w kolejnych zmianach zbiorowisk roślinnych. Na miejscach, z których ustępują dawne biocenozy, formują się biocenozy nowe, dostosowane do aktualnych warunków. Końcowym etapem takiej sukcesji, przy założeniu względnej stałości stopnia zanieczyszczenia powietrza będzie nowe stadium klimaksowe charakteryzujące się względną równowagą biologiczną i względną stałością. Takie końcowe ogniwo sukcesji industriogennej, od dominującego czynnika, który ją warunkuje, nazwano industrioklimaksem. Jest to sukcesja paranaturalna, gdyż wykazuje wiele cech podobnych do zjawisk zachodzących w naturze bez udziału człowieka. Już wstępne obserwacje i badania ekologiczne przeprowadzone na terenie GOP wykazują, że reakcja roślinności w przypadku emisji przemysłowych jest podobna do reakcji na czynniki naturalne, niekorzystne dla roślin, takie jak niskie temperatury, lub niedostatek wody. Podobieństwo dostrzegalne jest w skali formacji roślinnej. W nowym stadium klimaksowym układ formacji roślinnych jest podobny, na terenach o silnie zanieczyszczonym powietrzu, do naturalnych obszarów o niekorzystnych dla roślinności warunkach.

Przy dużym nasileniu ujemnych czynników występują warunki pustynne, w skrajnych przypadkach mamy do czynienia z absolutną pustynią

biologiczną, gdzie nie spotyka się żadnych roślin zielonych. Taką pustynię industriogenną obserwować można np. w Szopienicach, na wschód od huty cynku, gdzie spontanicznie zniknęła roślinność, a w ślad za nią splukana została również gleba i teraz teren obfituje w różne formy erozyjne, charakterystyczne dla pustyni. Spotyka się tam również pustynną formację roślinną. Reprezentuje ją prymitywne, otwarte zbiorowisko złożone z trzech tylko gatunków: *Silene inflata*, *Arabis arenosa* i *Agrostis vulgaris*. Rośliny tworzą kępy, a między nimi jest nagi substrat mineralny.

W nieco lepszych warunkach niż pustynne, wykształcają się zwarte formacje jednowarstwowe: łąki, stepy lub tundra. Analogiczna formacja złożona ze zbiorowisk murawowych lub darni trawiastych wytwarza się na obszarach o silnie zanieczyszczonym powietrzu wokół niektórych zakładów przemysłowych, jak wspomniane Szopienice lub Czarna Huta w Tarnowskich Górach.

W miarę oddalania się od pustyni i polepszania się warunków życiowych zjawiają się zbiorowiska formacji krzewiastej: kosodrzewina w górach, kolczaste zarośla w klimacie suchym, a na terenach przemysłowych pokrój zarośli krzewiastych przybierają nasze drzewa. Na przykład na piaskach w sąsiedztwie kopalni Maczki wytworzyło się osobliwe zbiorowisko *Pinus silvestris* — *Solanum dulcamara*, gdzie sosna przybiera pokrój kosodrzewiny. Również gatunki liściaste, wprowadzone w ramach tzw. przebudowy na siedliskach ubogich i w strefie silnego zanieczyszczenia powietrza, osiągają zaledwie kilka metrów wysokości, a więc reprezentują formację zarośli krzewiastych.

Przy dalszym polepszaniu się warunków w przyrodzie, formują się lasy, najpierw ubogie, np. w okolicach górzystych górnoregłowy las świerkowy, w strefie północnej tajga a w suchej strefie ciepłej lasy kserotermiczne; dopiero w optymalnych warunkach klimatycznych występują wielogatunkowe i wielopiętrowe lasy.

Podobne zróżnicowanie stref leśnych zaznacza się również na Górnym Śląsku. Na całym obszarze GOP giną gatunki iglaste, a więc istnieć może tu tylko las o zubożałym składzie gatunkowym; dopiero na peryferiach, gdzie zanieczyszczenie powietrza jest niewielkie, mogą rozwijać się zonalne zbiorowiska leśne, w skład których wchodzi również gatunki iglaste.

Zjawisko to tak dalece przypomina stosunki ze środowisk naturalnych, że występują tu również analogiczne wyjątki dotyczące azonalności czy ekstrazonalności zbiorowisk roślinnych. Mianowicie na siedliskach wilgotnych i bardzo żyznych, np. łąkowych, zbiorowiska leśne występują nawet przy stosunkowo bardzo silnym skażeniu powietrza.

Opisane powyżej prawidłowości powinny stać się podstawową przesłanką do przestrzennego zagospodarowania rejonów przemysłowych. Zwłaszcza gospodarka leśna nie może ich pomijać gdyż leśna formacja roślinna jest szczególnie wrażliwa na zanieczyszczenie powietrza. Rzeczą najważniejszą dla leśnictwa będzie więc wyznaczenie potencjalnej, ekologicznej granicy lasu. Pozwoli to ustalić, na których obszarach możliwa będzie tradycyjna gospodarka leśna. Po drugiej stronie wspomnianej granicy lasu znajdują się tereny zasadniczo nieleśne z ekologicznego punktu widzenia, tzn., że na tych terenach spontaniczna sukcesja ekologiczna będzie prowadziła do wytwarzania się zbiorowisk roślinnych nie należących do formacji leśnej. Nie znaczy to jednak, że strefa ta ma być nieużytkiem gospodarczym. Zagospodarowanie tej strefy staje się pilnym zadaniem do wykonania. Z góry można przewidzieć, że w tym przypadku

możliwe będzie wprowadzenie nawet zieleni wysokiej o typie nieleśnym a nawet być może na pewnych siedliskach uda się skonstruować leśne zbiorowiska zastępcze złożone z gatunków mniej wrażliwych na skażenie powietrza. Pozostanie jednak pewien obszar strefy bezwarunkowo nieleśnej, gdzie wszelkie próby utrzymania formacji drzewiastej z góry skazane są na niepowodzenie. Produkcja biologiczna na znacznej części tej strefy będzie jednak możliwa, lecz przy zastosowaniu roślin niskich i w tym kierunku należy pilnie podjąć prace badawcze.