

ISTOTA I ZADANIA INŻYNIERII EKOLOGICZNEJ (EKOINŻYNIERII)

Jan Siuta*¹

* Honorowy Prezes Polskiego Towarzystwa Inżynierii Ekologicznej

¹ Instytut Ochrony Środowiska – PIB, ul. Krucza 5/11, 00-548 Warszawa, e-mail: j.siuta@ios.edu.pl

STRESZCZENIE

Z okazji Jubileuszu 25-lecia Polskiego Towarzystwa Inżynierii Ekologicznej (PTIE) oraz 15-lecia czasopisma Inżynieria Ekologiczna zdecydowano wznowić treść tematu „Istota i zadania inżynierii ekologicznej” zamieszczonego w materiałach seminarium naukowego „Inżynieria środowiska rolniczego” (Lublin 1996), a także przedstawić najważniejsze dokonania PTIE oraz wynikające z nich wnioski. Inżynieria ekologiczna to teoretyczna i stosowana wiedza z wielu dziedzin nauki i techniki, stanowiąca podstawę racjonalnego użytkowania i ochrony środowiska przyrodniczego oraz naturalnych i antropogenicznych zasobów. Służy ona ekologicznemu rozwojowi cywilizacji. Zręby inżynierii ekologicznej są najstarszymi (obok medycyny) dziedzinami nauki i techniki. Po wznowionym tekście omówiono wiodące działania i dokonania Polskiego Towarzystwa Inżynierii Ekologicznej w latach 1990–2014.

Słowa kluczowe: inżynieria ekologiczna, środowisko przyrodnicze, zasoby naturalne i antropogeniczne, użytkowanie zasobów, edukacja, poradnictwo.

ESSENCE AND TASKS OF ECOLOGICAL ENGINEERING (ECO-ENGINEERING)

ABSTRACT

To mark the 25th Anniversary of the Polish Society of Ecological Engineering (PTIE) and the 15th Anniversary of the journal “Inżynieria Ekologiczna - Ecological Engineering” it was decided to come back with the contribution on „Essence and tasks of ecological engineering” first published in the proceedings of scientific seminar on „Engineering of agricultural environment” held in Lublin 1996, as well as to report on the most significant achievements of the PTIE and the conclusions resulting therefrom. Ecological engineering encompasses both theoretical and applied knowledge covering many fields of science and technology which provide fundamentals for a wise use and protection of the natural environment and anthropogenic resources. Ecological engineering supports environmental aspects of civilization development. The basics of ecological engineering are the oldest (next to medicine) fields of science and technology.

Keywords: ecological engineering, natural environment, natural and anthropogenic resources, use of resources, education, guidance.

ZARYS EKOINŻYNIERYJNEJ PROBLEMATYKI

Każda gospodarcza i bytowa działalność powoduje pożądane i niepożądane zmiany w środowisku przyrodniczym. Zmiany te są bezpośrednie i pośrednie, przewidziane i nieprzewidziane, odwracalne i nieodwracalne. W projektowaniu technologii, obiektów i systemów, w realizacji inwestycji oraz w użytkowaniu sprzętu technicznego, zakładów produkcyjnych, zasobów geologicznych i struktury ekologicznej (biologicznie czyn-

nej powierzchni ziemi), inżynier jest głównym sprawcą bezpośrednich i pośrednich następstw ekologicznych. Musi on być świadom tego i czuć się odpowiedzialnym za negatywne skutki swej działalności.

Nie ma i nie będzie w przyszłości ekologicznie nieszkodliwych sposobów użytkowania środowiska i zasobów naturalnych. Inżynieria ma jednak duże możliwości minimalizowania niekorzystnych następstw przez wybór najmniej kolizyjnych sposobów użytkowania przestrzeni i lokalizacji obiektów, stosowanie właściwych

technologii i systemów produkcji, ekologiczną profilaktykę we wszystkich fazach budowy i użytkowania obiektu lub określonego terenu, odnowę zdegradowanego środowiska i kreowanie nowych walorów ekologicznych. Strategiczne cele inżynierii ekologicznej realizuje się przez:

- zgodność sposobu użytkowania terenu z jego ekologicznymi właściwościami i zachowanie istniejącej oraz kształtowanie celowej równowagi ekologicznej w użytkowaniu biologicznie czynnej powierzchni ziemi (w tym śródłądowych systemów wodnych),
- zamykanie obiegów materii w biologicznych i technicznych systemach produkcji,
- nie rozpraszanie przyrodniczo skoncentrowanych substancji (składników) oraz nie koncentrowanie materii biologicznego i technicznego wytwarzania,
- kompleksowe użytkowanie zasobów geologicznych.

Likwidacja lasu lub bagna na rzecz rolniczego użytkowania gruntu zawsze powoduje daleko idące przekształcenie środowiska. Agroekologiczny pożytek z tego przekształcenia zależy jednak od fizycznych i chemicznych właściwości pokrywy glebowej, rzeźby terenu, lokalnego klimatu, agrotechniki. Gleby zasobne w składniki pokarmowe i zdolne do retencjonowania wody opadowej są mało podatne na degradujące działanie rolniczego użytkowania, tworząc warunki do intensywnego wzrostu i plonowania roślin. Rolnicze zagospodarowanie jałowych i suchych oraz bardzo podatnych na przesuszenie i erozję gruntów, niweczy wyjściowy (leśny, darniowy, bagienny) ekosystem, nie tworząc warunków do życia i plonowania roślin uprawnych.

Im większa jest rozbieżność pomiędzy przyrodniczymi warunkami środowiska, a ekologicznymi wymaganiami uprawianych roślin, tym trudniej o ukształtowanie nowej ekologicznej (agroekologicznej) równowagi, a tym samym o powstrzymanie procesów degradacji. Powstają więc coraz to nowe nieużytki wymagające leśnej, darniowej lub wodnej rekultywacji. Gruntowe, wodne, geochemiczne, mikroklimatyczne, biologiczne i krajobrazowe właściwości środowiska stanowią o ekologicznej przydatności terenów do mieszkalnictwa, wypoczynku, lecznictwa, ferm zwierzęcych, pozyskiwania leczniczych roślin i żywności o szczególnych walorach. Fizyczne, chemiczne i biologiczne właściwości środowiska (w tym głównie ziemi i atmosfery) decydują o jego korozyjności względem wszelkiego rodzaju

budowli oraz instalacji. Dokładne rozpoznanie i udokumentowanie właściwości środowiska oraz wyczerpujące informacje o nim i jego użytkowników są niezbędne do kreślenia strategii i realizowania zasad ekologicznego rozwoju w skali miejscowej, regionalnej i globalnej. Intensywne użytkowanie środowiska radykalnie przekształca ekosystemy naturalne oraz modyfikuje charakter i dynamikę fizycznych, chemicznych i biologicznych procesów stanowiących o negatywnych lub pozytywnych zmianach.

Likwidacja trwałej (leśnej, trawiastej, bagiennej) roślinności na rzecz uprawianej, odsłania glebę na destrukcyjne działanie czynników atmosferycznych (wody, wiatru, temperatury) oraz zuboża środowisko w organiczne i mineralne składniki glebotwórcze – wynoszone z masą roślinną poza rodzimy ekosystem. Uprawiane gleby nawozi się tymi mineralnymi składnikami, które intensyfikują wzrost i plonowanie roślin, tym samym nasilają wyczerpywanie z gleby pozostałych składników niezbędnych do życia roślin. W analogiczny sposób zuboża się łąkowe i leśne ekosystemy, wynosząc z nich znaczną część masy roślinnej. Postępująca chemizacja (zanieczyszczenie) atmosfery zniekształca chemizm wszelkich ekosystemów, niezależnie od ich ekologicznych i użytkowych funkcji, czy też prawnej ochrony.

Czynniki i warunki zniekształcenia równowagi ekologicznej są wielorakie. Największe skupienie czynników ekologicznej nierównowagi występuje w miejsko-przemysłowych aglomeracjach. Nie można ich uniknąć bez:

- kompleksowej profilaktyki – w technologiach produkcji, w konsumpcji dóbr i użytkowaniu środowiska,
- odnowy równowagi ekologicznej na terenach zdegradowanych,
- kształtowania nowych walorów środowiska, stosownie do ekologicznych predyspozycji i użytkowych funkcji terenu.

Profilaktyka, odnowa zdegradowanych i kreowanych nowych walorów ekologicznych powinny być realizowane przez: wszystkich użytkowników ziemi i zasobów naturalnych, projektantów i wykonawców inwestycji, stosownie służby państwowej i samorządowej administracji.

Produkcja (synteza) i rozkład (mineralizacja) biomasy w naturalnych warunkach są bezodpadowe. Nawet gdy wytwarzanie jest większe od mineralizacji biomasy. Nadprodukcyjny depozyt nie stanowi odpadu, lecz jest głównym czynnikiem (składnikiem) rozwoju gleby (np. próchnica, torf)

i ewolucji ekosystemu. Mineralne produkty biologicznego i chemicznego rozkładu masy organicznej stanowią surowce (składniki pokarmowe) niezbędne w kolejnych cyklach wytwarzania. Biologicznie wiązana i kumulowana energia słoneczna jest także użytkowana i rozproszona z ekologicznie pozytywnymi skutkami. Antropogenizacja szaty roślinnej niweczy bezodpadowy system biologicznego wytwarzania. Im więcej wyprowadza się masy roślinnej poza miejsce jej wytwarzania, tym większa jest odpadowość produkcji i zarazem większe są szkody ekologiczne.

Ekologiczne użytkowanie biomasy jest nie tylko podstawowym wymogiem bezodpadowości roślinnej produkcji i ochrony żyzności gleby, lecz także bardzo istotnym czynnikiem przeciwdziałania degradacji wszystkich elementów środowiska. Mało odpadowe oraz surowcowo i energetycznie oszczędne technologie produkcji, racjonalne i mało odpadowe systemy konsumpcji, recyrkulacja wyrobów i surowców oraz utylizacja odpadów, to fundamentalne wymogi ochrony środowiska i zasobów naturalnych. Zasada generalna polega na:

- oszczędnym pozyskiwaniu zasobów przyrody (geologicznych, wody, roślin, zwierząt, powietrza),
- maksymalnym wykorzystaniu pozyskanych zasobów,
- minimalnym wydzielaniu do środowiska produkcyjnych i użytkowych składników zanieczyszczających ziemię, wodę i atmosferę.

Użytkowanie geologicznych zasobów węgla, ropy naftowej, gazu ziemnego, łatwo rozpuszczalnych soli, fosforytów, metalonośnych i siarkonośnych rud, radioaktywnych złóż – wprowadza do atmosfery i uczynia te zasoby materii i energii, które przyroda skoncentrowała i unieczynniła w ziemi. Pozyskując zasoby geologiczne, przetwarzając je i użytkując produkty finalne, należy respektować ekologiczny wymóg nie rozpraszania (minimalnego rozpraszania) składników przyrodniczo skoncentrowanych i unieczynnionych. Intensyfikacja produkcji roślinnej powoduje ekologiczny uszczerbek w miejscach jej wytwarzania, a nieużyteczne jej gromadzenie w innych produktach pociąga za sobą dotkliwe szkody ekologiczne i sanitarne. Przykładem tego są wysypiska i wylewiska odpadów bytowo-gospodarczych, gnojowicy, obornika oraz zanieczyszczone rzeki, jeziora, zarośla, lasy. O ekologicznej szkodliwości technologicznych odpadów decydują nie tylko ilość i ich właściwości, lecz także ich rozpro-

szczenie (rozprzestrzenienie). W skoncentrowanej postaci łatwiej je unieszkodliwić, bezpieczniej deponować i wykorzystywać jako surowce wtórne. Rozproszone szkodzą środowisku bez możliwości kontroli i przeciwdziałania następstwom, które ujawniają się przeważnie w nieoczekiwanym miejscu i czasie. Rozpraszanie w środowisku odpadowych i nie zagospodarowanych produktów przemysłowych nie może być uznane za właściwy sposób ochrony atmosfery, biologicznie czynnej powierzchni ziemi, wód powierzchniowych i podziemnych.

ISTOTA I RODOWÓD INŻYNIERII EKOLOGICZNEJ

Inżynieria ekologiczna to teoretyczna i stosowana wiedza z wielu dziedzin nauki i techniki, stanowiąca podstawę racjonalnego użytkowania i ochrony środowiska przyrodniczego oraz naturalnych i antropogenicznych zasobów. Służy ona ekologicznemu rozwojowi cywilizacji.

Zręby inżynierii ekologicznej są najstarszymi (obok medycyny) dziedzinami nauki i techniki. Losy wszystkich cywilizacji były z nimi ściśle powiązane, tak jak obecnie i tak będzie w przyszłości. Zręby te należy ujmować systemowo w spójną dziedzinę nauki i techniki, pozwalającą na racjonalne użytkowanie i ochronę głównych elementów środowiska, a także na powiększenie walorów środowiska w skali miejscowej, regionalnej w celu unikania nieprzewidywalnych, a daleko idących ekologiczno-gospodarczych i higieniczno-zdrowotnych następstw w przestrzeni i czasie.

Synonimem inżynierii ekologicznej (eko-inżynierii) jest ekologia stosowana. Pojęcie to odnosi się głównie do uprawy i hodowli roślin oraz chowu i hodowli zwierząt w rolnictwie (w tym ogrodnictwie) i w leśnictwie. Melioracji rolnych i budownictwa wodnego nie kwalifikowano jednak do ekologii stosowanej mimo, że od niepamiętnych czasów irygacyjne systemy warunkowały ekologiczno-gospodarczy rozwój starożytnych cywilizacji. Nieśmiało, przy dużych oporach klasycznych techników, mówiono o biotechnicznych sposobach ochrony powierzchni w hydrotechnicznych inwestycjach. Inżynieria ekologiczna rozwinęła się na dużą skalę w górnictwie odkrywkowym i podziemnym, nie z własnej woli górników lecz z konieczności zapobiegania i likwidowania ekologiczno-gospodarczych następstw eksploatacji zasobów geologicznych.

Ekologiczna problematyka budownictwa dróg lądowych nie sprowadza się do technicznego i funkcjonalnego urządzenia tras komunikacyjnych lecz musi analizować także pośrednie następstwa w przestrzeni i w czasie. Najbardziej złożona problematyka inżynierijno-ekologiczna występuje w planowaniu, budowie, modernizacji i użytkowaniu dużych struktur mieszkaniowych i kompleksów przemysłowych. Wymaga to systemowego współdziałania licznych specjalistów z różnych dziedzin. Kompleksowa analiza uwarunkowań oraz opracowanie i zrealizowanie funkcjonalnego ekologiczno-gospodarczego systemu na określonym terenie jest zadaniem inżynierii ekologicznej. Poważne ekoinżynierijne problemy mają także projektanci, producenci i dystrybutorzy wszelkiego rodzaju urządzeń technicznych, towarów i opakowań.

Na poziomie użytkowania sprzętu technicznego, surowców i środków konsumpcji wyłania się coraz więcej problemów natury ekologiczno-gospodarczej i sanitarno-zdrowotnej. Ekohigiena i ekotoksykologia stawiają ogromne zadania przed większością dziedzin nauki i techniki. Wydzielane do środowiska coraz większych mas chemikaliów coraz to nowych związków chemicznych sprawia konieczność nasilenia ekochemicznych i ekotoksykologicznych badań.

Polskie Towarzystwo Inżynierii Ekologicznej prawnie usankcjonowano w 1990 roku. Wyrosło ono z Polskiego Komitetu Kształtowania i Ochrony Środowiska NOT, ale merytoryczne korzenie tkwią w wieloletnich zespołowych badaniach procesów przemysłowej degradacji środowiska na rzecz profilaktyki i ekologicznej odnowy terenów zagrożonych degradacją.

WIODĄCE ZADANIA EKOINŻYNIERII

Optymalizacja ekologicznych i sanitarnych warunków rolnictwa

Tworzenie warunków do ekologiczno-produkcyjnej optymalizacji rolno-leśnej przestrzeni, prawidłowego użytkowania środowiska oraz do higienizacji produkcji żywności (w tym pasz) i biologicznych surowców dla przemysłu, to podstawowe zadanie ekoinżynierii na wiejskich terenach. Wyróżnia się tu następujące zagadnienia:

- ekologiczno-produkcyjna optymalizacja struktur przestrzennych użytkowania ziemi (środowiska),
- ochrona i kształtowanie fitoekologicznych zasobów wody,

- ochrona gleby i szaty roślinnej przed degradacją,
- odnowa (rekultywacja) środowiska degradowanego przez przemysłową i rolniczą działalność,
- zaopatrzenie wsi w wodę,
- unieszkodliwianie i użytkowanie ścieków,
- gospodarka odpadami.

Ekologiczno-produkcyjna optymalizacja struktur przestrzennych użytkowania ziemi

Człowiek zlikwidował leśne, trawiaste i bagienne ekosystemy na około 2/3 powierzchni kraju, pozbawiając ziemię naturalnej osłony przed destrukcyjnym działaniem wód opadowych, wiatru, raptownych wahań temperatury, operacji promieni słonecznych. Negatywne tego skutki występują wszędzie ale ich rozmiar zależy od naturalnych właściwości ziemi i od sposobu jej użytkowania. Ubogie w składniki pokarmowe i wodę gleby piaskowe nie zaspokajają potrzeb życiowych roślin uprawnych. Łatwo ulegają więc erozji wietrznej, która przemienia je w nieużytki, a nierzadko w ruchome piaski (wydmy). W terenach bogato urzeźbionych erozja wodna pomniejsza urodzajność gleby, a nierzadko niszczy ją zupełnie.

Osuszenie bagien i sezonowych mokradeł oraz zlikwidowanie płytkich zbiorników wodnych zdegradowało fitoekologiczne zasoby wody glebowej i atmosferycznej na dużych obszarach. Struktura obszarowa władania gruntami i wynikająca stąd struktura przestrzenna użytkowania ziemi, determinują wielkość pól, drogi dojazdowe, agrotechnikę, urządzenia melioracyjne. Obszarowe zmiany władania gruntami i agrotechniczny postęp wymuszają stosowne modyfikacje w rozłożeniu pól i strukturze pól. Znajdujemy się u progu kolosalnych przekształceń rolnictwa polskiego. Konieczność zwiększenia areалу gospodarstw rodzinnych lub pomniejszenia wielkoobszarowych gospodarstw, tworzy warunki do eliminowania niezgodności dotychczasowych sposobów użytkowania ziemi z ekologicznymi predyspozycjami. Szansa ta może być jednak zaprzepaszczone z braku niezbędnego rozpoznania stanu i potencjalnych możliwości oraz opracowania stosownych programów działania.

Ochrona i kształtowanie fitoekologicznych zasobów wody

Ochrona glebowo-gruntowych i przyziemno-atmosferycznych zasobów wody stanowiących o warunkach życia roślin jest bardzo istotnym ogniwem w optymalizacji użytkowania struktury eko-

logicznej. Rola melioracji wodnych jest tu bardzo duża, ale zamierzone techniczne ingerencje powinny być poprzedzone analizą następstw w całym ekologicznym systemie, a nie tylko w granicach czynionych zabiegów. Ekologiczna rola pozornie nieużytecznych mokradel i wodostanów jest nadal mało poznana, a nierzadko ignorowana.

Ochrona gleb i szaty roślinnej przed degradacją

Procesy i formy degradacji gleby, szaty roślinnej, rzeźby terenu są wielorakie. Nadmierne wylesienie gruntów piaskowych i terenów bogato urzeźbionych oraz przesuszenie torfowisk i podmokłych gruntów to najstarsze i podstawowe formy rolniczej degradacji środowiska.

Postępujące chemiczne zanieczyszczenie i zakwaszenie gleb dominuje na obszarach przemysłowych, ale nasila się także na terenach wolnych od przemysłowej presji. Chemizacja i mechanizacja rolnictwa nie tylko wprowadzają do środowiska różnego rodzaju chemikalia lecz także przez wywożenie plonów wyprowadzają chemiczne zasoby gleby. Ze względu na międzydyscyplinowy i międzybranżowy charakter, zagadnienia te są słabo poznane i nie rozwiązywane w praktyce.

Odnowa (rekultywacja) środowiska degradowanego przez przemysłową i rolniczą działalność

Wielorakość form degradacji na rolniczych, przemysłowych, miejskich, rekreacyjnych terenach wymaga różnych sposobów jej diagnozowania oraz technologii przywracania użyteczności (rekultywacji) stosownie do wyznaczonych funkcji terenu (gruntu). W dotychczasowych badaniach koncentrowano się głównie na sposobach przywracania szaty roślinnej glebom całkowicie zdegradowanym oraz odtwarzania gleby i szaty roślinnej na bezglebowych gruntach.

Zaopatrzenie wsi w wodę

Zaopatrzenie wsi w wodę czystą jest niezbędne do higienizacji produkcji żywności i środowiska bytowania ludności wiejskiej. Stanowi ono także bardzo ważny czynnik intensyfikacji produkcji zwierzęcej. Zaopatrzenie wsi w wodę i wynikająca stąd intensyfikacja gospodarki wydatnie zwiększają masę i uwodnienie zwierzęcych i bytowych odchodów. Przekształcenie stałej konsystencji odchodów do postaci ciekłej zmienia warunki i technikę nawozowe-go ich użytkowania. Zaopatrzenie wsi w wodę musi być analizowane i rozwiązywane łącznie z warunkami

mi i sposobami użytkowania płynnych i stałych zasobów nawozowych, stosownie do wymogów sanitarnej ochrony środowiska.

Oczyszczanie i użytkowanie ścieków

Prawidłowe użytkowanie wiejskich ścieków bytowo-gospodarczych (w tym gnojowicy i gnojówki, soków kiszonkowych) jest zarazem sposobem ich unieszkodliwiania.

Sposobów uzdatniania (transformacji) odpadów płynnych (ścieków) do nawożenia i nawadniania gleb jest wiele. Tradycyjne oczyszczanie ścieków jest jednym ze sposobów sanitacji wody i wydzielania z niej składników nawozowych. Zarówno pościekowa woda jak i pościekowe osady powinny być stosowane do nawożenia i nawadniania upraw.

Rolnictwo może (a nawet powinno) użytkować też odpowiednio uzdatnione ścieki rolno-spożywczej przemysłu. Dotychczasowe doświadczenia rolnictwa w tym zakresie są znaczne lecz niewystarczające wobec obecnej i przyszłej skali zagadnienia.

Gospodarka odpadami

Gospodarka poprodukcyjnymi i poużytkowymi odpadami w aspekcie utylizacji poużytkowych zasobów, ochrony środowiska przyrodniczego, higienizacji produkcji żywności i mieszkalnictwa, to bardzo zaniedbana, a coraz bardziej złożona problematyka wsi polskiej. Dotychczasowe działania w tym zakresie są w powijakach. Przenoszenie wielkomiejskich doświadczeń i technicznych rozwiązań na tereny wiejskie nie zdaje egzaminu, tym bardziej, że tego rodzaju próby są czynione przez ludzi nie znających ekologiczno-produkcyjnych możliwości utylizacji odpadów biologicznego pochodzenia oraz ekonomicznych barier przetechnizowanych inwestycji.

Problematyka ta powinna być studiowana i rozwiązywana przez znawców zagadnień wsi i rolnictwa.

Sanitacja ekosystemów żywicielskich w obszarach przemysłowej degradacji

Przemysłowa degradacja ekosystemów żywicielskich przejawia się w: obniżeniu lub zniweczeniu ekologiczno-produkcyjnych wartości środowiska, ograniczeniu lub wyeliminowaniu możliwości uprawy niektórych gatunków roślin, pogorszeniu jakości i użyteczności plonów, zwiększeniu nakładów na jednostkę produktu

(plonu), ograniczenie możliwości produkcji zwierzęcej we własnym gospodarstwie ze względu na zmniejszoną urodzajność i pogorszoną jakość plonów. Głównymi formami przemysłowej degradacji ekosystemów żywicielskich są deformacje:

- chemizmu gleb i roślin,
- budowy gruntu i rzeźby terenu,
- gruntowo-wodnych warunków,
- wilgotnościowych, termicznych i solarnych właściwości atmosfery, czyli agroklimatu.

Wyróżnia się obiektowe (elementarne), kompleksowe i aglomeracyjne obszary przemysłowej degradacji środowiska. Aglomeracje miejskie o dużym udziale przemysłu szkodliwego dla środowiska, tworzą specyficzne struktury przestrzenne (obszary) wieloczynnikowej, degradacji. Bezpośrednie sąsiedztwo i współdziałanie różnych czynników degradacji, utrudnia lub wprost uniemożliwia wyznaczenie obiektowych obszarów degradacji. Łatwiejsze do wyznaczenia są kompleksowe obszary degradacji, zwłaszcza wtedy, gdy główne obiekty uciążliwości stanowią kombinaty przemysłowe, lub dzielnice przemysłowo-składowe. Większość gazowych i pyłowych zanieczyszczeń degraduje atmosferę, a za jej pośrednictwem biologicznie czynną powierzchnie ziemi na terenie całej miejsko-przemysłowej aglomeracji, wraz z przyległymi terenami.

Aglomeracje: śląska, krakowska i jeleniogórska są przykładem w skali makro. W strukturze aglomeracyjnego obszaru znajdują się obiektowe i kompleksowe obszary degradacji użytków rolnych, dla których powinny być opracowane dokumentacje stanu, programy dostosowawcze, systemy kontroli.

Strategia ekologiczno-użytkowych działań wraz z kontrolą jakości środowiska, powinna być opracowana i realizowana dla całego aglomeracyjnego obszaru degradacji ekosystemów żywicielskich. Dostosowanie uprawy roślin i użytkowania plonów do ekologiczno-sanitarnych warunków na terenach przemysłowej degradacji wymaga:

- wyznaczenia obszarów i opracowania struktury przestrzennej przemysłowej degradacji,
- oceny trwałej utraty ekologiczno-produkcyjnych wartości w obszarach przemysłowej degradacji,
- określenia możliwości i sposobów odnowy oraz profilaktyki ekologicznej obszaru przemysłowej degradacji i sposobów odnowy oraz profilaktyki ekologicznej ekosystemów żywicielskich,

- dostosowania struktury zasiewów, agrotechniki i użytkowania plonów oraz produkcji zwierzęcej do stanu i potencjalnej degradacji środowiska,
- ustanowienia systemu kontroli ekologiczno-produkcyjnych i sanitarnych właściwości ekosystemów żywicielskich,
- opracowanie zasad dokumentowania struktury przestrzennej obszarów przemysłowej degradacji ekosystemów żywicielskich,
- ustanowienia systemu weryfikacji ekologiczno-produkcyjnych właściwości (bonitacji) zdegradowanych użytków rolnych,
- opracowania zasad programowania produkcji ekologicznej w obszarach przemysłowej degradacji.

Inwentaryzacja stanu (form i stopni) i prognoza potencjalnej degradacji ekosystemów żywicielskich, mają stanowić podstawę do:

- wyłączenia z rolniczej produkcji tych powierzchni, których dalsze użytkowanie jest nieopłacalne lub sprzeczne z jakościowymi wymogami żywności (w tym pasz) i surowców dla przemysłu,
- opracowania sposobów odnowy (rekułtywacji) i przeciwdziałania degradacji,
- zweryfikowania struktury zasiewów i sposobów użytkowania masy roślinnej (plonów),
- dostosowania produkcji zwierzęcej do stanu degradacji i agrotechnicznej odnowy (sanitacji) użytków rolnych,
- analizy uszczerbku (szkody) agroekologicznego oraz szacunku do wzrostu kosztów ekologicznej produkcji w obszarze przemysłowej degradacji,
- opracowanie systemu kontroli zmian jakości gleby, plonowania i jakości roślin, zdrowotności zwierząt.

Do wyznaczania obszarów oraz identyfikowania form i stanów (stopni) przemysłowej degradacji, a także prognozowania potencjalnego zagrożenia ekosystemów żywicielskich, należy opracować system:

- badania fizycznych, chemicznych i biologicznych właściwości gleb i roślin, w terenie i w laboratorium,
- interpretacji danych,
- kartograficznej dokumentacji zdegradowanej i zagrożonej struktury ekologicznej,
- sporządzania syntetycznych operatów stanowiących podstawę do sporządzania planów ekologicznej produkcji w obszarach przemysłowej degradacji.

Istnieje już znaczny, opublikowany dorobek ale jest on niewystarczający na potrzeby kompleksowej oceny agroekologicznych skutków wieloczynnikowej degradacji użytków rolnych oraz opracowania programów dostosowywania gospodarki rolnej.

Ekologiczno-zdrowotna i gospodarcza waga rozpoznania stanu i potrzeby sanitacji ekosystemów żywicielskich jest ogromna. Przerasta ona wyobraźnię gremiów stanowiących o: finansowaniu badań, ekologiczno-zdrowotnej polityce, regulacjach prawnych, dokumentowaniu i monitorowaniu jakości środowiska, zarządzaniu zasobami środowiska. Przykładem tego są administracyjnie ustanowione obszary ekologicznego zagrożenia. Niektórym z nich nadano piętno katastrofy ekologicznej. Mimo to, oprócz szkieletowo administracyjnych granic i bardzo ogólnej charakterystyki, nie podjęto żadnego programu chociażby pobieżnego rozpoznania charakteru i stanu zagrożenia.

Ekoinżynieria w projektowaniu, budowie, eksploatacji i likwidacji obiektów gospodarczych

Inżynieria ekologiczna zajmuje czołowe miejsce we wszystkich etapach projektowania, budowy, eksploatacji i likwidacji obiektów gospodarczych oraz w prognozowaniu i planowaniu rozwoju branż w skali miejscowej i regionalnej. Każda inwestycja modyfikuje geologiczny, krajo-brazowy i społeczny system na określonym terenie. Oprócz następstwa zmian bezpośrednich wymusza zmiany pośrednie na przyległych terenach, a częściowo także na terenach odległych.

Wiele zniekształceń jest nieuniknionych i z konieczności zamierzonych, ale ich ekologiczne i gospodarcze następstwa mogą mieć różne skale, zależnie od lokalnych warunków przyrodniczych, stosowanej techniki oraz profilaktycznych i rekultywacyjnych działań. Nieuniknione zniekształcenia powinny być zidentyfikowane we wczesnych fazach lokalizacji i projektowania inwestycji oraz minimalizowane w drodze stosownej profilaktyki i rekultywacji.

Pośrednie następstwa ekologiczne i hydrogeologiczne są znacznie trudniejsze do określenia, zwłaszcza gdy dotyczą odległego terenu lub czasu. Ich rozpoznanie (prognozowanie) jest jednak możliwe i konieczne. Lokalizacja nowych obiektów musi być poprzedzona szczegółowym rozpoznaniem gospodarczych, sanitarnych i społecznych uwarunkowań i następstw.

Modernizacja technologii produkcji i urządzeń służących ochronie środowiska także wymaga wnikliwej ekologicznej analizy, ponieważ ograniczając jeden rodzaj uciążliwości mogą spowodować inne, nawet równorzędne w ekologicznych skutkach. Likwidacja obiektu wiąże się z koniecznością odnowy (rekultywacji) ekologicznej terenów bezpośrednio i pośrednio degradowanych. Wielorakie są też sposoby utylizacji, unieszkodliwiania i przyrodniczego użytkowania odpadów. Znoszenie uciążliwości odpadów w drodze kojarzenia ich użyteczności z rekultywacyjnymi i profilaktycznymi potrzebami terenu (w tym również własnego) kryje w sobie duże ekologiczne i gospodarcze korzyści.

Branżowy charakter projektowania technologii produkcji oraz użytkowania surowców, zwłaszcza wtórnych, utrudniają (często wprost uniemożliwiają) postrzeganie możliwości kojarzenia ekologicznych i gospodarczych korzyści. Przykładem tego są wyolbrzymione bariery ekologiczne w gospodarce odpadami paleniskowymi aglomeracji miejskich. Inne odpady tychże aglomeracji o analogicznej lub większej uciążliwości mogą być cennym materiałem do biologicznego utrwalania i użytkowania terenów składowania odpadów paleniskowych. Kompleksowa analiza aktualnego stanu i potencjalnej degradacji środowiska oraz lokalnych zasobów (głównie odpadów) mas nadających się do rekultywacji i ekologicznej profilaktyki, ujawnia zwykle bardzo duże możliwości zminimalizowania nakładów na ochronę środowiska.

Przedinwestycyjne rozpoznanie przyrodniczych i gospodarczych warunków

Każda przestrzennie duża inwestycja zniekształca bezpośrednio dotychczasową strukturę ekologiczną i użytkowania terenu, budowę geologiczną i rzeźbę terenu oraz zużywa miejscowe zasoby przyrody, koncentruje surowce i technologiczne produkty (w tym odpady). Pośrednio działa na atmosferę, biologicznie czynną powierzchnię ziemi, wody powierzchniowe i podziemne oraz na procesy i dynamikę przestrzennego użytkowania (zagospodarowania) ościenionych terenów. Struktura ekologiczna użytkowania terenu, budowa geologiczna i rzeźba terenu, zasoby i jakość wód powierzchniowych i podziemnych oraz warunki meteorologiczne i higiena atmosfery decydują o przyrodniczo-gospodarczych następstwach całej inwestycji. Niezbędna są więc:

- kartograficzna inwentaryzacja struktury ekologicznej i użytkowania terenu (w skali 1:10 000 lub 1:25 000) na bezpośredniego lub pośredniego wpływu inwestycji,
- szczegółowego udokumentowania budowy geologicznej na terenie zamierzonych przekształceń gruntu oraz rozpoznanie hydrogeologicznych i hydrochemicznych warunków na terenie bezpośredniego i potencjalnie możliwego wpływu inwestycji,
- rozpoznania warunków meteorologicznych i higieny atmosfery z uwzględnieniem miejscowych i odległych źródeł zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego,
- rozpoznanie hydrogeologiczne zlewni ze szczególnym uwzględnieniem zasobów i jakości wód oraz aktualnych i planowanych użytkowników tych wód,
- inwentaryzacja degradacji biologicznie czynnej powierzchni ziemi ze szczególnym uwzględnieniem ekosystemów leśnych i żywielskich,
- inwentaryzacja obiektów przyrody szczególnie chronionej,
- inwentaryzacja zabytków kultury i krajobrazu kulturowego,
- analiza kolizji w aktualnym zagospodarowaniu terenu i planowanym rozwoju przestrzennym.

Ocena ekologicznych i gospodarczych następstw budowy i eksploatacji inwestycji

Do analizy i prognozowania następstw niezbędne są dokumentacje projektowe budowy i eksploatacji inwestycji z jednej strony oraz całościowy kształt dokumentacji przyrodniczych i gospodarczych warunków na terenie bezpośredniego i pośredniego (potencjalnego) wpływu inwestycji z drugiej.

Tego rodzaju analiza nie może ograniczyć się do oceny wpływu poszczególnych obiektów (inwestycyjnych prac) i całej inwestycji na środowisko oraz jego dotychczasowych i planowanych użytkowników, lecz ma odnieść się krytycznie do założonych sposobów realizacji i eksploatacji inwestycji, proponując niezbędne modyfikacje w sferach: lokalizacji poszczególnych obiektów oraz ich struktury przestrzennej, technologii produkcji i urządzeń chroniących środowisko, profilaktyki ekologicznej na etapie budowy i eksploatacji inwestycji, racjonalizacji gospodarki wodnej i oczyszczania ścieków, utylizacji i składowania odpadów, rekultywacji środowiska

na terenach zdegradowanych w trakcie budowy i eksploatacji inwestycji.

Analiza ekologicznych (w tym sanitarnych) i przestrzenno-gospodarczych następstw może ujawnić braki w istniejących dokumentacjach i wyspecyfikować listę uzupełniających opracowań (dokumentacji) przyrodniczych, technologicznych, przestrzenno-gospodarczych itp.

Inżynieria ekologiczna ma tu analizować i weryfikować całościowy kształt dokumentacji: struktury ekologicznej, lokalizacyjno-projektową, technologiczną i przestrzenno-gospodarczą na przyległych (do inwestycji) terenach.

Wielkość i struktura przestrzenna bezpośrednich i pośrednich następstw zależy od czynnika działającego na środowisko. Zupełnie różne struktury przestrzenne mają:

- zanieczyszczenia emitowane do atmosfery,
- skutki poboru wód powierzchniowych i zrzutu ścieków,
- elektromagnetyczne promieniowanie linii przesyłowych wysokiego napięcia,
- hałas i wibracje.

Ekoinżynieria w racjonalizacji użytkowania naturalnych i antropogenicznych zasobów

Każdy nie zagospodarowany i nie mający określonego przeznaczenia produkt (surowiec, materiał, produkt finalny) nabywa właściwości odpadu. Każdy odpad staje się natomiast surowcem lub materiałem z chwilą jego zagospodarowania. Stąd wynika, że każda materia (substancja) pozyskiwana, przetwarzana i przemieszczana przez człowieka może być zasobem i produktem użytecznym lub odpadem o różnej uciążliwości dla otoczenia.

W przyrodzie nie ma, a człowiek nie wytwarza ani jednej takiej substancji, która miałaby wyłącznie właściwości odpadu, bez możliwości uczynienia zeń użytecznego surowca.

Charakter, wielkość i uciążliwość (w tym szkodliwość) wytwarzanych odpadów odzwierciedlają prawidłowość lub nieprawidłowość produkcji, gospodarki zasobami i konsumpcji dóbr materialnych. Nadmierne wytwarzanie odpadów jest przejawem patologicznego funkcjonowania gospodarki, a zatem tak jak każde schorzenie należy je przewycięzać, aby zapobiec niszczeniu macierzystej struktury środowiska. Stosowanie mało- i bezodpadowych technologii to zasadniczy warunek rozwoju każdej produkcji z biologiczną na czele. Minimalizacji masy wytwa-

rzanych odpadów do poziomu zapewniającego równowagę surowcową, ekologiczną i sanitarną. Nie da się osiągnąć bez daleko idących synchronizacji technologii produkcji i sposobu bytowania ludzi z i funkcjonowaniem ekologicznej struktury na określonym terenie. Oznacza to, że bezodpadowej produkcji nie można realizować w skali całego miasta lub aglomeracji wyłącznie środkami technicznymi. Jeżeli w danym terenie technologiczne i bytowe pozostałości (potencjalne odpady) będą wprowadzane do środowiska w sposób nie zmieniający ekologiczno-produkcyjnych, sanitarnych i estetycznych jego walorów, to spełnione zostaną wymogi bezodpadowej gospodarki na tym terenie. Minimalizacja wytwarzania odpadów oraz ochrona środowiska przed ich uciążliwością jest konieczna. Do sprostania tej konieczności niezbędna jest znajomość:

- źródeł, warunków i wielkości wytwarzanych odpadów,
- ich fizycznych, chemicznych i biologicznych właściwości,
- powodowanego przez nie ekologicznego i toksykologicznego zagrożenia,
- technologicznych i ekonomicznych możliwości utylizacji odpadów,
- możliwości transformacji odpadów do postaci o mniejszej uciążliwości,
- przyrodniczo-technicznych uwarunkowań składowania odpadów,
- prawnych i administracyjnych regulacji,
- techniczno-ekonomicznych warunków,
- systemu kontroli gospodarki odpadami i ekologicznych skutków.

Dotychczasowe regulacje prawne nie wymuszają racjonalizacji gospodarki zasobami i ochrony środowiska przed odpadami. Przygotowywana ustawa o odpadach powinna wymuszać minimalizację wytwarzania odpadów oraz zobowiązywać do:

- utylizacji odpadów,
- likwidowania odpadów niebezpiecznych.
- przekształcania odpadów do postaci użytecznej lub nieszkodliwej dla środowiska.

Prawnych regulacji wymagają też:

- zasady dokumentowania (ewidencji) jakości i ilości odpadów począwszy od źródeł powstania do miejsc przekształcania (transformacji), utylizacji i składowania,
- warunki dogruntowego składowania odpadów,
- obowiązki przedsiębiorstwa oczyszczającego

osiedle mieszkaniowe lub strukturę całego miasta,

- obowiązki przedsiębiorstwa utylizującego, unieszkodliwiającego i transportującego odpady,
- obowiązków zwrotu i odbioru przeterminowanych i pożytecznych chemikaliów,
- obowiązków rekultywacji terenów składowania odpadów,
- kontrola wpływu osadów na środowisko,
- gospodarka konfiskatami materiałów, produktów, zwierząt stanowiących odpady szczególnie,
- import i eksport odpadów,
- przewóz odpadów przez terytorium państwa.

Wymienione zakresy prawnej regulacji przedstawiają zarys bardzo złożonej problematyki. Regulacja gospodarki zasobami w celu minimalizowania wytwarzania odpadów i ochrony środowiska przyrodniczego, to ogrom zadań stojących przed inżynierią ekologiczną.

Ocena ekologicznych skutków działalności gospodarczej

Rozpoznanie wpływu na środowisko obiektu gospodarczego, warunkuje możliwość opracowania realnego programu odnowy i profilaktyki ekologicznej. Niezbędna jest analiza:

- struktury ekologicznej i użytkowania terenu,
- technologii produkcji,
- urządzeń ochrony środowiska,
- degradacji środowiska i potencjalnego zagrożenia,
- możliwości proekologicznej modernizacji technologii produkcji i urządzeń ochrony środowiska,
- możliwości odnowy (rekultywacji) i profilaktyki ekologicznej.

Oprócz obiektów gospodarczych należy przeanalizować i ocenić poszczególne branże produkcji pod względem:

- technologii i wielkości produkcji,
- jakości i efektywności zużycia surowców,
- zużycia wody, paliw i energii,
- wytwarzania, oczyszczania i odprowadzania ścieków,
- gospodarki odpadami,
- zanieczyszczeń emitowanych do atmosfery,
- uciążliwości hałasu,
- degradacji powierzchni ziemi,
- uciążliwości dla okolicznych mieszkańców,
- możliwości technologicznej modernizacji istniejących zakładów,

- niezbędnych proekologicznych inwestycji w istniejących zakładach,
- rozwoju proekologicznych technologii produkcji,
- normatywów ochrony środowiska.

WIODĄCE DZIAŁANIA I DOKONANIA POLSKIEGO TOWARZYSTWA INŻYNIERII EKOLOGICZNEJ W LATACH 1990–2014

Założyciele i pierwsi członkowie Towarzystwa oraz współdziałający z nim specjaliści, proekologiczne ośrodki naukowe i firmy, instytucje i różne organizacje były członkami Polskiego Komitetu Naukowo-Technicznego NOT ds. Kształtowania i Ochrony Środowiska oraz większości stowarzyszeń naukowo-technicznych NOT [Mat. Konf. 1988]. Znalazło on wyraz nie tylko w licznych deklaracjach członkostwa, lecz także w wydawnictwie „Kto jest Kim w inżynierii ekologicznej”. Pierwszy jej numer opublikowano w roku 1992. Zawierał on 171 ofert specjalistów oraz 48 firm proekologicznych. W roku 1993 opublikowano już 540 ofert specjalistów oraz 179 firm oferujących proekologiczne usługi. Ostatnia publikacja „Kto jest Kim...” [2000] zawierała 160 ofert specjalistów i 137 firm proekologicznych. Łącznie w latach 1992–2000 opublikowano 1713 ofert osób fizycznych i 536 proekologicznych firm, instytucji i organizacji.

W roku 1992 zorganizowano wspólnie z Elektrownią Opole (w budowie) sympozjum „Ekologiczne problemy w energetyce”. Głównym celem tego sympozjum było wyspecyfikowanie i w miarę wyczerpujące przedyskutowanie ekologicznych uwarunkowań projektowania, budowy i eksploatacji elektrowni węglowych.

Celem wtórnym, ale pierwszoplanowym dla aglomeracji opolskiej było przeanalizowanie wieloczynnikowego wpływu Elektrowni Opole na przyrodnicze i społeczne środowisko. Elektrowni tej groziło wstrzymanie budowy. W sympozjum uczestniczyli także zainteresowani mieszkańcy Opola. Było i jest nadal przeświadczenie, że sympozjum przyczyniło się do unowocześnienia projektu i kontynuowania budowy. W referatach i dyskusji dominowało przeświadczenie, że w zmienionych warunkach ustrojowych istnieją warunki do zaprojektowania i zbudowania elektrowni spełniającej technologiczne i ekologiczne wymogi XXI wieku. Znalazło to wyraz:

1) w piśmie Dyrektora Naczelnego Elektrowni

mgr inż. Józefa Pękali z grudnia 1992 r. do Prezesa PTIE prof. dr hab. Jana Siuty (fot. 1),
2) w piśmie Dyrektora Naczelnego Elektrowni Opole S.A. do prof. dr hab. Jana Siuty z listopada 2001 r. (fot. 2).

Czasopismo naukowo-techniczne „Eko-inżynieria” sponsorowane przez narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej ukazywało się w latach 1994–1999. Opublikowano 278 artykułów w 39 zeszytach, w tym 32 części Leksykonu Inżynierii Ekologicznej.

Zarząd Główny PTIE organizował **konferencje naukowo-techniczne** wspólnie z ośrodkami naukowymi oraz firmami proekologicznymi i przedsiębiorstwami mającymi problemy ochrony środowiska, w tym:


1) Cykl konferencji „Przyrodnicze użytkowanie osadów ściekowych:

- w roku 1996 z udziałem Instytutu Ochrony Środowiska, Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa, Bio-Ecology Services, Hydrocentrum S.A., Kopalni Siarki „Jeziórko”, Miejskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji w Lublinie,
- w roku 1997 II Konferencja z udziałem IOŚ, IUNG, Bio-Ecology Services, MPWiK w Lublinie oraz z Przedsiębiorstwem Rekultywacji Trenów Pogórnicych „Jeziórko”,
- w roku 1999 III Konferencja z udziałem IOŚ, Bio-Ecology Services, Narodowej Fundacji Ochrony Środowiska - Zakład Technicznych Usług Komunalnych w Szczecinie,
- w roku 2001 IV Konferencja z udziałem IOŚ, Przedsiębiorstwo Wielobranżowe S.C. „Agromis”, Janikowskie Zakłady Sodowe „Janikosoda” S.A., Miejskie Wodociągi Sp. z o.o. w Chojnicach.

2) Cykl konferencji „Technologie odolejania gruntów, odpadów, ścieków”:

- w roku 1997 z udziałem Bio-Ecology Services, Rafinerii Nafty „Glimar” w Gorlicach,
- w roku 2000 z udziałem Bio-Ecology Services, Rafinerii Nafty „Glimar” w Gorlicach i Rafinerii Nafty „Jedlicze” S.A.,
- w roku 2003 z udziałem Bio-Ecology Services, Rafinerii Nafty „Glimar” w Gorlicach.

3) Konferencja „Technologie odtłuszczenia ścieków, odpadów, gruntów” w roku 1998 zorganizowana w Kruszwicy przy współpracy z Bio-Ecology Services, Zakładami Tłuszczowymi „Kruszwica” S.A. oraz „BIOS” w Warszawie.

	ELEKTROWNIA OPOLE	
	SPÓŁKA AKCYJNA 46-021 BRZEZIE k/OPOLA	

SIEDZIBA: ZAPLECZE BUDOWY – BRZEZIE DOJAZD Z OPOLA: PKP przystanek BORKI OPOLSKIE autobus WPKM linia 21, przystanek El. Opole	Identyfikator: 004534371 Telefon: OPOLE 302-41 Telex: 0732636 Fax: 395-12
--	--

Wzrost znak:	Nazwa znak:	Brzezie, dnia
	El-20/EO 6552/92	01.12.1992 r.

Dotyczy:


Pan Prezes
 Polskiego Towarzystwa
 Inżynierii Ekologicznej
 Prof. dr hab. Jan Siuta
 ul. Czackiego 3/8
 00-043 WARSZAWA

Wielce Szanowny Panie Profesorze !
 Otrzymaliśmy właśnie materiały pokonferencyjne z zorganizowanego w dniach 5 i 6 czerwca br. Sympozjum "Ekologiczne problemy w energetyce", za które chcę Panu serdecznie podziękować, a korzystając z okazji również za naszą dotychczasową współpracę. Podjął się Pan wykonania niezwykle pożytecznego, a zarazem bardzo trudnego przedsięwzięcia, tj. uczciwego i odpowiedzialnego przedstawienia całej złożoności problemów współczesnej ochrony środowiska, na tle realiów gospodarczych Polski. Pragnę Pana zapewnić, że "Ekologiczne problemy w energetyce" zostały bardzo wysoko ocenione przez ludzi zajmujących się profesjonalnie tymi zagadnieniami, i wyróżniają się w sposób zdecydowany z całej masy koniunkturalnych wydawnictw. Świadczą o tym nieustannie prośby o materiały Sympozjum, kierowane do nas z wielu ośrodków akademickich oraz od poszczególnych specjalistów. To wielki sukces, którego szczerze gratuluję zarówno Panu, Panie Profesorze, jak i wszystkim zgrupowanym wokół Pana ludziom oddanym rzetelnej pracy.

Posiłekowanie się, w kontaktach zewnętrznych, materiałami prezentującymi tak wysoki poziom merytoryczny, to dla mnie prawdziwa przyjemność i satysfakcja, szczególnie gdy wokół spraw, których dotyczą, narosło tyle różnego rodzaju mitów a nawet pospolitych kłamstw. Choć zdaję sobie sprawę, jak trudno docierają do ludzi rzeczowe argumenty to cieszę się, że ten krok został zrobiony, i że Pan jest jego autorem.

Za to wszystko Panie Profesorze, proszę by zechciał Pan przyjąć wyrazy najwyższego uznania i szacunku oraz zwyczajne, ludzkie podziękowanie, a z okazji zbliżających się Świąt i Nowego Roku także Wszelkiej Pomyślności w Życiu Osobistym i Zawodowym. Wierzę, że nasza współpraca w przyszłości zaowocuje rozwiązaniami które, w oparciu o Pana wiedzę i doświadczenie, pozwolą Elektrowni Opole być jeszcze bezpieczniejszą dla środowiska naturalnego a jej pracownikom dadzą szansę uczestniczenia w tworzeniu rzeczy wielkich.

Z najwyższym poważaniem

Dyrektor Naczelny

 mgr inż. Józef Pękala

Fot. 1. Pismo Dyrektora Naczelnego Elektrowni Opole z roku 1992



Fot. 2. Pismo Dyrektora Naczelnego Elektrowni Opole z roku 2001

- 4) W roku 1995 seminarium „Gazyfikacja kraju i jej znaczenie dla ochrony środowiska” z udziałem Polskiego Górnictwa Naftowego i Gazowniczego oraz Fundacji Ekorozwój w Warszawie.
- 5) W roku 1999 konferencja „Kompostowanie i użytkowanie kompostu” Puławy-Warszawa z udziałem IOŚ, IUNG, Zarządu Oczyszczania Miasta w Warszawie.
- 6) W roku 1999 konferencja „Ograniczenie niskich emisji w dużych aglomeracjach miejskich” w Warszawie z udziałem Polskiego Górnictwa Naftowego i Gazowniczego oraz Fundacji Ekorozwój.
- 7) W roku 2000 konferencja „Ochrona i rekultywacja gruntów” w Baranowie Sandomierskim z udziałem IOŚ, Przedsiębiorstwa Rekultywacji Terenów Górniczych „Jeziórko”, pod patronatem Ministra Środowiska, Prezesa Wyższego Urzędu Górniczego, i Wojewody Podkarpackiego.
- 8) W roku 2001 konferencja „Biopreparaty w ochronie i użytkowaniu środowiska w Krynicy Górskiej.
- 9) W roku 2002 konferencja „Ekoinżynieria dla ekorozwoju” z udziałem IOŚ, Instytutu Podstaw Inżynierii Środowiska PAN w Zabrze, Wydziałem Przyrodniczo-Technicznym Uni-

wersytetu Opolskiego, Elektrowni „Opole S.A.”, pod patronatem Ministra Środowiska.

- 10) W roku 2006 konferencja „Nowoczesne technologie natleniania w ochronie i użytkowaniu Środowiska” w Warszawie, z udziałem Wydziału Inżynierii Środowiska Politechniki Warszawskiej.
- 11) W roku 2008 konferencję „Przyrodnicze i kulturowe aspekty Ziemi Kalisko-Pleszewskiej” z udziałem „Euroexbud” w Kaliszu, Muzeum Okręgowego Ziemi Kaliskiej i Ośrodkiem Kultury Leśnej w Gołuchowie.

Przedstawione konferencje organizowane przez Zarząd Główny PTIE z udziałem instytutów naukowo-badawczych, szkół wyższych, przedsiębiorstw mających problemy ekologiczne, firmy proekologiczne, służby ochrony środowiska itp. prezentowały naukowo-techniczne podstawy oraz przykłady degradacji i odnowy (rekułtywacji) środowiska, zadania inżynierii ekologicznej. Prezentowano też urządzenia służące ocenie jakości i odnowy zdegradowanego środowiska.

W roku 1999 opublikowano poradnik „Ochrona i rekułtywacja gruntów w gminie” [Siuta J. (red.) 1999].

Terenowe oddziały PTIE również współorganizowały wielotematyczne konferencje krajowe i regionalne z udziałem uczelni wyższych, towarzystw naukowych, komitetów naukowych PAN. Recenzowany dorobek tych konferencji opublikowano głównie w Zeszytach Problemych Nauk Rolniczych PAN oraz Inżynierii Ekologicznej.

Lubelski Oddział PTIE zorganizował krajowe konferencje problemowe w cyklu „Forum Inżynierii Ekologicznej” o tematyce:

- 1) Technika i technologia w ochronie środowiska, rok 1996,
- 2) Monitoring środowiska, rok 1998,
- 3) Modelowanie matematyczne w strategii gospodarowania środowiskiem, rok 2000,
- 4) Ekotechnologie XXI wieku, rok 2002,
- 5) Edukacja ekologiczna. Podstawy działań naprawczych w środowisku, rok 2004,
- 6) Uwarunkowania ekorozwoju rekreacji i turystyki, rok 2008,
- 7) Energetyka niekonwencjonalna i zagospodarowanie odpadów, rok 2010,
- 8) Proekologiczne techniki i technologie w uwarunkowaniach środowiskowych funkcji rekreacyjnych uzdrowisk, rok 2012.

Jubileusz Polskiego Towarzystwa Inżynierii Ekologicznej czyni okazję do podsumowania oraz oceny efektywności jego działalności:

- 1) Istota i zadania inżynierii ekologicznej zyskuje coraz większą akceptację w kręgach naukowo-badawczych, szkolnictwie wyższym, budowie i eksploatacji infrastruktury proekologicznej, kształtowaniu rozwoju obszarów wiejskich.
- 2) Czasopismo „Inżynieria Ekologiczna” zamieszcza coraz więcej wielotematycznych artykułów.
- 3) Zwiększa się aplikacyjny dorobek Towarzystwa.

Dorobek PTIE był jednak znacznie większy w latach 1992–2008 [Inżynieria Ekologiczna nr 20, 2008] niż w latach następnych (2009–2014). Stan ten wynika z następujących przyczyn:

- marginalizacja znaczenia wyników prac aplikacyjnych w ocenie dorobku naukowego,
- zaniechanie finansowania kompleksowych badań i wdrożeń ekoinżynierskich,
- brak zainteresowania służby ochrony środowiska i przedsiębiorstw degradujących środowisko opiniami kompetentnych rzeczoznawców, którzy nie ułatwiają podejmowania „formalnie” słusznych decyzji,
- zniechęcenie i brak woli członków Towarzystwa do nawiązywania współpracy z lokalnymi firmami, organizacjami i samorządami,
- pozyskiwanie członków Towarzystwa głównie z jednej dziedziny nauki, nawet jednego wydziału, bez udziału specjalistów ze stosownych firm, służby ochrony środowiska itp.

Wymienione bariery są jednak pokonywane (w różnych zakresach) przez te oddziały PTIE, które współdziałają z lokalnymi przedsiębiorstwami mającymi problemy ekologiczne, proekologicznymi firmami i rzeczoznawcami oraz mają w swoim składzie członków zatrudnionych w wymienionych jednostkach.

Wzorcowym przykładem udziału Towarzystwa w rozwiązywaniu lokalnych i regionalnych problemów ekologicznych jest Oddział Opolski, który kontynuuje i rozwija współpracę z Elektrownią Opole, miastem i powiatem Opolskim, Urzędem Marszałkowskim w Opolu i gminą Dobrzyń Wielki.

Znalazło to (między innymi) wyraz w materiałach konferencji zorganizowanej wspólnie z PGE Elektrownia Opole S.A. i Uniwersytet Opolski pod tytułem „Budowa bloków 5 i 6 w PGE

Elektrownia Opole – aspekty gospodarcze, środowiskowe i społeczne” [Rosik-Dulewska Cz., Kusza G. (red.) 2009].

W publikacji tej zawarto (między innymi) następujące wnioski:

- „Elektrownia Opole jest kompleksowo wyposażona w urządzenia ochrony środowiska, spełniając wymagania prawa polskiego i Unii Europejskiej oraz posiada nowoczesny system zarządzania środowiskiem... Wszystkie odpady poprodukcyjne z Elektrowni Opole są zagospodarowane przez przemysł materiałów budowlanych, drogownictwo oraz do rekultywacji wyrobisk kopalni węgla” [J. Pilipionek].
- Wpływ Elektrowni Opole na rozwój gminy Dobrzyń Wielki i powiatu opolskiego: „beneficjentem... jest wieś Brzezie, gmina Dobrzyń Wielki” [H. Czech, PGE Elektrownia Opole S.A.], „powiat opolski i miasto Opole... korzystają wszyscy mieszkańcy regionu” [H. Łakwa, Starostwo Opolskie].
- Zmiana postrzegania Elektrowni w województwie opolskim: „dzięki systematycznej i konsekwentnej działalności komunikacji i promocyjno-reklamowej doprowadzono do sytuacji, w której PGE Elektrownia Opole jest postrzegana przez większość głównych instytucji i tzw. opinii liderów w regionie i w województwie opolskim jako ważny i szanowany partner, pracodawca, przedsiębiorstwo” [H. Czech, PGE Elektrownia Opole S.A.].
- Wpływ rozbudowy Elektrowni Opole na jakość powietrza z uwzględnieniem potencjalnego oddziaływania transgranicznego: „Zdecydowanie najkorzystniejszym rozwiązaniem dla poprawy stanu jakości powietrza wokół Elektrowni Opole jest emisja zanieczyszczeń chłodnią kominową przy optymalnej mocy kotłów 2×1000 MW. Wpływ Elektrowni Opole na jakość powietrza jest niewielki w jej pobliżu, a oddziaływanie transgraniczne potencjalnie małe” [J. Zwoździak, M. Paciorek, W. Trapp – Kancelaria Zarządzania Środowiskiem].

Członkowie Opolskiego Oddziału PTIE zorganizowali konferencję nt.:

- 1) „Zarządzanie kryzysowe – zrównoważony rozwój obszarów wiejskich”; konferencja sponsorowana przez Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich. Materiały konferencji (pod red. Cz. Rosik-Dulewskiej i M. Wiatkowskiego) opublikowano w Opolu, 2010, 229 s.

- 2) „Retencja wodna na obszarach wiejskich – wybrane zagadnienia”; konferencja sponsorowana przez Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich. Materiały konferencji (pod red. M. Wiatkowskiego) opublikowano w Krakowie, 2013, 203 s.

WNIOSKI

1. Publikowanie, nauczanie, referowanie i dyskutowanie naukowych i aplikacyjnych podstaw inżynierii ekologicznej jest bardzo istotne, ale jest to pierwsza część inżynierii ekologicznej bez realizacji jej zadań. W praktyce oznacza to „wiedzieć jak, ale nie realizować zadań inżynierii ekologicznej”.
2. Znajomość teoretycznych podstaw rzadko warunkuje (wyprzedza) techniczne rozwiązania bytowo-gospodarczych potrzeb. To owe potrzeby tworzyły i tworzą nadal technologiczne podstawy rozwoju gospodarczego, począwszy od zarania cywilizacji.
3. Degustując w towarzystwie wino domowej produkcji poproszono mnie o recepturę tego wina. Ponieważ nie wspomniałem w niej o drożdżach, to uczestnik spotkania nadmienił, że bez drożdży nie można wyprodukować wina. To prawda (powiedziałem), ale znakomite wina produkowano i pito setki lat przed Chrystusem, nie mając pojęcia o istnieniu drożdży oraz ich obfitości w środowisku. To samo można powiedzieć o precyzyjnych konstrukcjach i systemach gospodarowania zasobami wody, rozwoju sztuki kulinarnej, ziołolecznictwie, które po upływie wieków były i są nadal przedmiotem dociekań naukowych, służących rozwojowi współczesnej nauki i technologii.
5. Praktyczna realizacja zjawisk postrzeganych (wytwarzanie) inspiruje techniczny i naukowy postęp od zarania cywilizacji. Realizuje się on w spiralno-cyklicznej sekwencji: postrzeganie zjawiska → wytwarzanie → poznawanie istoty zjawiska → doskonalenie sposobu wytwarzania (technologia) → wytwarzanie → teoretyczne podstawy nowych technologii → wytwarzanie (aplikacja).
6. Niezasadna jest dotychczasowa praktyka preferowania wyników badań poznawczych (nierzadko niskiego lotu) kosztem bardziej pracochłonnych i gospodarczo użytecznych prac

naukowo-technologicznych (aplikacyjnych). Mam nadzieję, że dotychczasowe preferowanie badań (często niby podstawowych) kosztem dorobku o dużym znaczeniu gospodarczym będzie weryfikowane.

PIŚMIENNICTWO

1. Działalność Polskiego Towarzystwa Inżynierii Ekologicznej w latach 1990–2008. Inżynieria Ekologiczna nr 20, 2008, 65–119.
2. Kto jest Kim w inżynierii ekologicznej. Warszawa 1992 – 2000.
3. Siuta J. Istota i zadania inżynierii ekologicznej. W: Materiały seminarium naukowego nt. „Inżynieria środowiska rolniczego”, Lublin 1996, s. 9–20.
4. Siuta J. (red.) Ochrona i rekultywacja gruntów w gminie. Poradnik. Warszawa 1999, 123 s.
5. Rosik-Dulewska Cz, Kusza G. (red.) Budowa bloków 5 i 6 w PGE Elektrownia Opole – aspekty gospodarcze, środowiskowe i społeczne. Materiały konferencji. Opole 2009, 164 s.
6. Zadania NOT w ochronie środowiska. Materiały konferencji, Warszawa 1988.