

SYLWAN

MIESIĘCZNIK POLSKIEGO TOWARZYSTWA LEŚNEGO

Wydawany z zasiłku Polskiej Akademii Nauk

Rok CXX

Warszawa, listopad 1976 r.

Numer 11

ANTONI BURACZEWSKI, STANISŁAW DUDA

Problematyka leśna w Legnicko-Głogowskim Okręgu Miedziowym

Лесная проблематика в Легницко-Глоговском Медном Округе

Forestry problems in the Legnica-Głogów Copper District

Powstanie zagłębia miedziowego w południowo-zachodniej Polsce wywołało na gospodarczej mapie kraju istotne zmiany i związane z nimi nowe zagadnienia z zakresu ekonomii, demografii i ochrony środowiska.

Kilkuletnie obserwacje pozwalają stwierdzić, że przemysł miedziowy, w parze z niezaprzeczalnymi korzyściami ekonomicznymi, powoduje sporo ujemnych skutków w środowisku przyrodniczym. Również doświadczenia innych krajów dowodzą, że należy on do najbardziej uciążliwych dla otoczenia, m. in. ze względu na skład chemiczny rud miedzi (rud polimetaliczne), a także dotychczas stosowany proces technologiczny.

Do najbardziej zagrożonych elementów środowiska przez przemysł miedziowy w rejonie Legnicy i Głogowa należą lasy, z powodu małej żyzności siedlisk, monotonii składu gatunkowego oraz wielkości zajmowanego obszaru.

1. POŁOŻENIE LGOM-u

Legnicko-Głogowski Okręg Miedziowy obejmuje swoim zasięgiem Pradolinę Głogowską, Wzgórza Dalkowskie, Wysoczyznę Lubińsko-Chocianowską i Kotlinę Legnicką.



Zajmuje on obszar powyżej 3 tys. km², z czego 31% przypada na lasy. Średnia gęstość zaludnienia wynosi 112,5 osoby/km².

W rejonizacji przyrodniczo-leśnej wyróżnia się tu Krainę Śląską z dzielnicami: Równina Dolnośląska i Przedgórze Sudeckie i Krainę Wielkopolsko-Pomorską — Dzielnicę Pojezierza Lubuskiego.

Lasy objęte ujemnym oddziaływaniem przemysłu miedziowego charakteryzują się niezbyt wysoką produktywnością siedlisk i niewielkim urozmaiceniem składu gatunkowego. Dominują tutaj siedliska borowe (Bs, Bśw, Bw), zajmujące ok. 64% powierzchni, a udział siedlisk lasowych wynosi ok. 10%. W składzie gatunkowym zdecydowanie przeważa sosna — ok. 90% powierzchni, a gatunki liściaste zajmują łącznie ok. 8%.

Drzewostany do lat 40 występują na ok. 54% powierzchni, w tym I klasa wieku — ponad 33%. Wynikiem takiego układu jest niska zasobność drzewostanów wynosząca ok. 110 m³ grubizny brutto na 1 ha.

2. CHARAKTERYSTYKA LGOM-u

W skład LGOM-u wchodzi stare zagłębie miedziowe w okolicach Bolesławca — Złotoryi — Legnicy oraz od 1960 r. nowe zagłębie w rejonie: Polkowice — Lublin — Rudna — Głogów. Pokłady rudy zalegają na głębokości 700—1400 m, a ich eksploatacja wymaga specjalnej technologii z powodu wyjątkowo trudnych warunków geologicznych.

Plan rozwoju LGOM-u opracowany na początku lat sześćdziesiątych przewidywał budowę 4 kopalni i 4 hut miedzi. Obecnie realizuje się już ostatni etap planu, tj. budowę huty „Głogów II”, kolejnej kopalni „Rudna” oraz huty „Cedynia” w Orsku. Aktualna roczna wielkość produkcji (ok. 250 tys. ton) stawia Polskę w czołówce światowych producentów miedzi.

3. WPŁYW NA ŚRODOWISKO PRZYRODNICZE

Polimetaliczność rud miedzi oraz złożony proces technologiczny ich przerobu powodują, że emisje zakładów górniczo-hutniczych są wysoce szkodliwe dla środowiska biologicznego.

O d u m (5) podaje, że w zagłębiu miedziowym w Stanie Tennessee (USA) nastąpiło całkowite spustoszenie środowiska oraz zanik roślinności na znacznym obszarze, pokrytym uprzednio lasem. Doprowadziło to do zniszczenia gleby wskutek erozji i powstania pustyni. Do dziś, mimo zastosowania nowoczesnych technologii przerobu rud i urządzeń oczyszczających, nie udało się ponownie wprowadzić roślinności na zdevastowane tereny.

Kilkuletnia zaledwie działalność przemysłu miedziowego w LGOM-ie nie pozwala w całej rozciągłości określić skutków i następstw wynikających ze szkodliwości emisji dla środowiska przyrodniczego. Ogólnie przyjmuje się, że ujemne wpływy przemysłu miedziowego na środowisko dzielą się na bezpośrednie (przekształcenia geomechaniczne) i pośrednie (przekształcenia hydrologiczne i chemiczne).

Przekształcenia geomechaniczne są wynikiem prac geologicznych i techniczno-inżynierskich oraz składowania odpadów górniczo-hutniczych. Powodują one lokalne naruszenie struktury geologicznej wierzchnich warstw

ziemi, związane najczęściej ze zniszczeniem gleby i roślinności. Rozbudowa zakładów okręgu miedziowego od 1975 r. spowodowała uszczuplenie powierzchni leśnej o ok. 1500 ha, a w perspektywie do 1990 r. pochłonie dalsze 1500 ha (7).

Przekształcenia hydrologiczne wywołane są pracami eksploatacyjnymi górnictwa odkrywkowego i głębinowego, odprowadzaniem ścieków technologicznych oraz ujęciami wody do celów przemysłowych i komunalnych. Powodują one zmiany w gospodarce wodnej lasów przez zawodnienie bądź osuszenie terenu.

Przekształcenia chemiczne są następstwem emisji gazów i pyłów do atmosfery oraz przemieszczania zasolonych i zanieczyszczonych wód.

Spośród zagrożeń chemicznych największe niebezpieczeństwo dla roślin stanowią emisje szkodliwych gazów, zwłaszcza SO_2 i SO_3 oraz pyłów, zawierających związki metali, głównie ołowiu, miedzi i cynku.

Emitowane pyły i gazy akumulują się zarówno w glebie, jak i w tkankach roślin oraz na ich powierzchni. Opad pyłu w LGOM-ie waha się w otoczeniu hut od 38—216 t/km²/rok, ze znaczną zawartością metali ciężkich, np. Pb od 3—24 kg/ha/rok, Cu 1—5 kg/ha/rok, Zn 1—13 kg/ha/rok (8). Wprawdzie związki metali ciężkich nie są bezpośrednio przyswajane przez rośliny, to jednak w przypadku zwiększonego zakwaszenia gleb, m. in. wskutek działania związków siarki, rośliny mogą pobierać pierwiastki metali z gleby i włączać je drogą biotransformacji do obiegu biologicznego (2).

Lekkie gleby leśne z jednej strony ułatwiają migrację akumulowanych pierwiastków w głąb profilu glebowego, z drugiej strony nie wiążąc rozpuszczalnych związków metali, umożliwiają pobieranie ich przez rośliny. W tym układzie miedź jako jeden z podstawowych składników emitowanych pyłów może wypierać magnez z chlorofilu i tym samym ograniczać intensywność fotosyntezy u roślin.

Największy powierzchniowo zasięg emisji mają tlenki siarki, a obszar określony izolinia 20 mg/m³ wynosi ok. 5 tys. km² (7). Obszar największego zagrożenia emisjami SO_2 , przekraczającymi dopuszczalną normę (0,9 mg/m³ 20' stężeń dla terenów chronionych), jest stosunkowo niewielki i wokół huty Legnica występuje w promieniu ok. 10 km, a wokół huty Głogów jest nieco mniejszy (10). Głównymi źródłami związków siarki są rudy miedzi i spalany węgiel oraz fabryki kwasu siarkowego i suszarnie koncentratów.

Najważniejszymi emitarami zanieczyszczeń powietrza na obszarze LGOM-u są: zakłady hutnicze w Głogowie — 50% udziału w emisjach, zakłady górniczno-hutnicze w Legnicy — 39% i pozostałe źródła ok. 11% (6). O przestrzennym zasięgu zanieczyszczeń powietrza decyduje m. in. wysokość emitorów, która w przypadku Głogowa wynosi 150—180 m, a w Legnicy 60—80 m.

Wyniki pomiarów dowodzą, że poza sytuacjami awaryjnymi stężenie szkodliwych substancji emitowanych przez zakłady LGOM-u nie przekracza w zasadzie dopuszczalnych norm przemysłowych zanieczyszczeń powietrza (10).

Zdaniem specjalistów, planowana modernizacja zakładów górniczno-hutniczych LGOM-u i zainstalowanie wysokosprawnych urządzeń odpylających, powinny w przyszłości poważnie zmniejszyć zagrożenie środowiska, w tym także lasów (3).

4. SKUTKI ODDZIAŁYWANIA NA LASY

Przeciętny zasięg oddziaływania przemysłu miedziowego na lasy jest bardzo rozległy i w przypadku wysokich emitorów obejmuje obszar w promieniu do 50 km. Wskazuje na to m. in. stosunkowo wysoka zawartość pierwiastków metali Cu, Pb i Zn w niektórych składnikach runa leśnego (mchy i porosty), jak również zaewidencjonowane już uszkodzenia drzewostanów, występujące w odległości ponad 30 km od huty w Głogowie.

W drzewostanach objętych oddziaływaniem emisji obserwuje się redukcję aparatu asymilacyjnego (jeden, rzadziej dwa roczniki igieł w starszych drzewostanach), zmniejszenie obradzania nasion, głównie u sosny, ograniczenie przyrostu masy, jak również wzmożone wydzielanie się posuszu.

Prace inwentaryzacyjne wykonane w latach 1972—74 przez BULiGL w Brzegu i Poznaniu wykazały, że szkody występują w lasach 5 nadleśnictw (Głogówko, Legnica, Lubin, Nowa Sól i Sława Śląska) należących do OZLP Poznań i Wrocław. Na obszarze tym wyróżniono 3 strefy zagrożenia, obejmujące łącznie ponad 33,5 tys. ha lasów, w tym w II strefie ok. 660 ha, a w strefie III ok. 340 ha (1). Należy podkreślić, że ustalone w 1974 r. zasięgi stref zagrożenia mają charakter dynamiczny z wyraźną tendencją wzrostową, dlatego też konieczna będzie ich weryfikacja. Oszacowane straty w drzewostanach tego obszaru wynoszą ponad 44 mln zł, w tym straty z tytułu ograniczenia pozaprodukcyjnych funkcji lasu 1,0 mln zł.

Ewidentnym dowodem osłabienia biologicznego drzewostanów jest nasilające się wydzielanie posuszu. I tak w latach 1970—75 w 5 obrębach leśnych na terenie LGOM-u usunięto ponad 46 tys. m³ posuszu zasiedlonego przez szkodniki wtórne, a w samym obrębie Głogówko, położonym na kierunku panujących wiatrów, w tym samym okresie ilość pozyskanego posuszu zwiększyła się sześciokrotnie.

Dotychczasowe obserwacje wskazują, że stan sanitarny lasów narażonych na ujemne oddziaływanie przemysłu miedziowego uległ pogorszeniu. Stwierdza się wzmożony rozród szkodników wtórnych, głównie cetyńców (*Blastophagus piniperda* L., *Blastophagus minor* Htg) i smolika (*Pissodes piniphilus* Hbst.) oraz przypłaszczka (*Phaenops cyanea* F.), a w młodnikach niektórych szkodników pierwotnych, jak zwójka (*Evetria buoliana* Schiff.) i skośnika (*Exoteleia dodecella* L.). Należy podkreślić, że ustalone w 1974 r. zasięgi stref zagrożenia mają charakter dynamiczny z wyraźną tendencją wzrostową, dlatego też konieczna będzie ich weryfikacja.

O wiele mniejszy zasięg na terenie LGOM-u mają szkody wywołane zmianami hydrologicznymi, obejmujące obszar ok. 430 ha lasów. Główne zagrożenie dotyczy tu podtapiania terenu, spowodowanego osiadaniem poeksploatacyjnym gruntu oraz infiltracją wód z osadnika. Z kolei osuszenie terenu w rejonach ujęć wody, obejmuje ok. 115 ha lasu, powodując nieodwracalne zmiany w glebach leśnych. Według prognozy do 1990 r. podtapianie wystąpi na powierzchni ok. 290 ha, a osuszenie na ok. 375 ha (4).

Wzrastające zagrożenie lasów przez przemysł miedziowy LGOM-u

zmusza alp do podejmowania w drzewostanach czynności ograniczających występujące i spodziewane skutki oddziaływania przemysłu.

Mając powyższe na względzie, w 1972 r. opracowano tymczasowe wytyczne zagospodarowania lasu w rejonie ZGH Lublin i Polkowice (9). Uzupełnieniem tych wytycznych jest opracowanie Zakładu Gospodarki Leśnej Terenów Przemysłowych IBL w Katowicach, dotyczące zagospodarowania lasów w LGOM-ie (7).

W wyniku tych zaleceń od 1972 r. miejscowa alp przystąpiła do wykonywania niektórych zabiegów. Przede wszystkim na szerszą skalę zaczęto stosować nawożenie mineralne lasów w celu zwiększenia ich odporności. Do 1975 r. nawożeniem lasów w LGOM-ie objęto powierzchnię ok. 8,0 tys. ha, w tym na terenie nadl. Lubin ok. 3,5 tys, i Głógówko — 4,5 tys. ha, stosując przeciętnie ok. 150 kg/ha NK (Głógówko) i od 150—300 kg/ha NPK w nadl. Lubin, gdzie jednocześnie wykonano wapnowanie w ilości 800—1000 kg/ha.

W 1973 r. przystąpiono również do przebudowy drzewostanów objętych uszkodzeniami przemysłowymi. W nadl. Lubin przebudowano ok. 138 ha, w tym pod osłoną ok. 79 ha, a w pozostałych 4 nadleśnictwach — ok. 30 ha, głównie na powierzchniach otwartych. Do przebudowy drzewostanów najczęściej stosowano dąb (*Quercus robur* L i *Q. sessilis* Ehrh) — ok. 27%, sosnę czarną (*Pinus nigra* Arn.) — ok. 15% i brzozę (*Betula verrucosa* Ehrh.) — ok. 8,5%. Zakres i charakter dotychczasowej przebudowy ograniczony był przede wszystkim niedostatkami sadzonek odpowiednich gatunków, a także warunkami siedliskowymi. W najbliższych latach planuje się wydatne zwiększenie powierzchni nawożenia lasu i przebudowy drzewostanów.

5. STAN I POTRZEBY BADAŃ NAD WPŁYWEM LGOM-u NA LASY

Złożoność problematyki oddziaływania LGOM-u na środowisko powoduje, że badania prowadzi tu szereg instytucji i placówek naukowo-badawczych niemal z całego kraju.

Niektóre z trwających już od 1970 r. badań dotyczą również zagadnień leśnych. Obejmują one m. in. takie sprawy jak:

— dobór gatunków drzew i krzewów w strefie oddziaływania huty miedzi „Legnica” (Instytut Dendrologii PAN Kórnik);

— oddziaływanie ZGE na lasy w LGOM-ie (Instytut Botaniki PAN Kraków);

— wpływ lokalizacji huty miedzi na lasy (ekspertyza IBL Warszawa);

— rozkład zanieczyszczeń wód powierzchniowych i podziemnych wokół LGOM-u (IMGW Wrocław);

— wielkość emisji i zanieczyszczeń powietrza, wody i gleby wokół zakładów LGOM-u („Bipromet” — Katowice);

— stan wyjściowy środowiska przyrodniczego w rejonie LGOM-u („Cuprum” — Wrocław).

Od 1974 r. Zakład Gospodarki Leśnej Rejonów Przemysłowych IBL w Katowicach włączył się do leśnej problematyki badawczej w LGOM-ie. Doceniając wagę zagadnienia, Instytut Badawczy Leśnictwa w 1975 r.

powołał pracownię terenową w Zielonej Górze, podległą temu zakładowi. Zadaniem pracowni jest prowadzenie badań wpływu przemysłu miedziowego na lasy oraz bieżąca weryfikacja ustalonych zasad zagospodarowania i przebudowy drzewostanów w rejonie LGOM-u.

Obecnie wspomniana placówka IBL wymaga zasilenia w wysoko kwalifikowaną kadrę naukową, uzyskania odpowiednich pomieszczeń oraz wyposażenia w środki techniczne i aparaturę.

Rozwijający się przemysł miedziowy, a w niedalekiej przyszłości również paliwowo-energetyczny w omawianym regionie, przyniesie ze sobą dalsze zagrożenie lasów i tym samym rozszerzy zakres problematyki stojącej przed gospodarką leśną.

6. WNIOSKI

1. Przemysł miedziowy jest jednym z bardziej uciążliwych dla środowiska przyrodniczego z powodu stosowanych procesów technologicznych i związanych z nimi emisji gazów i pyłów zawierających związki metali ciężkich.

2. Kilkuletnia zaledwie działalność przemysłu spowodowała znaczne szkody w środowisku, w tym także w lasach.

3. Dalsza rozbudowa zagłębia miedziowego, a w niedalekiej przyszłości również przemysłu paliwowo-energetycznego opartego na węglu brunatnym, spowoduje narastanie szkód w lasach omawianego regionu.

4. Zachodzi konieczność prowadzenia stałych i kompleksowych badań nad wpływem przemysłu miedziowego na lasy oraz nad doborem gatunków drzew i krzewów stosowanych do przebudowy drzewostanów.

5. W zagospodarowaniu lasu już obecnie istnieje potrzeba stosowania zróżnicowanych zabiegów o charakterze profilaktycznych, głównie nawożenia mineralnego i przebudowy drzewostanów.

6. Pilną potrzebą jest modernizacja procesów technologicznych i stosowanie bardziej skutecznych urządzeń ograniczających emisję przemysłu miedziowego.

LITERATURA

1. Elaboraty w sprawie ustalenia wysokości strat spowodowanych ujemnym oddziaływaniem emisji przemysłowych dla nadleśnictw leżących na terenie LGOM, BULiGL Brzeg i Poznań 1972—1974.
2. Faber A. — Wpływ hutnictwa cynku i ołowiu na gleby i rośliny, Czasop. techn. NOT, Warszawa 1975.
3. Głowiak J., Juda J., Rawita Z. — Prognoza zasięgu zanieczyszczeń powietrza i ich wpływ na środowisko leśne na obszarze Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego do 1990 r. Materiały z sesji roboczej, Zakłady Badawcze i Projektowe Miedzi „Cuprum” — Wrocław 1975.
4. Krajewski R. i inni — Prognoza zagrożenia środowiska leśnego spowodowanego zmianami stosunków wodnych na obszarze Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego do 1990 roku. Materiały z sesji roboczej. „Cuprum” — Wrocław 1975.

5. Odum E. P. — Podstawy ekologii, PIWRiL, Warszawa 1963, s. 15—16.
6. Podstawowe problemy ochrony środowiska leśnego LGOM. Stan aktualny i prognoza. „Cuprum”, Wrocław 1975.
7. Schnaider Z., Gruszka M., Latocha E. — Wytyczne zagospodarowania lasu w Legnicko-Głogowskim Okręgu Miedziowym. Maszynopis, Katowice 1975.
8. Skawina T. — Podstawowe problemy ochrony środowiska na terenie Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego. Materiały na konferencję naukową. PAN Oddział we Wrocławiu, 1974.
9. Tymczasowe wytyczne zagospodarowania lasu w rejonie Zakładów Górniczo-Hutniczych Miedzi „Lubin” i „Polkowice”. Oprac. zbiorowe. „Oddziaływanie Przemysłu na lasy”. z. 5, Warszawa 1972.
10. Wojciechowski K. — Badania nad zanieczyszczeniem powietrza atmosferycznego przez zakłady w LGOM. Materiały na konferencję naukową, PAN Oddział we Wrocławiu, 1974.

Praca wpłynęła do Komitetu Redakcyjnego 10 kwietnia 1976 r.

Краткое содержание

Медная промышленность является одной из наиболее обременительных для окружающей среды из-за полиметалличности руд и сложности технологического процесса. Отрицательное влияние на окружающую среду относится к геомеханическим, гидрологическим и химическим преобразованиям.

Легницко-Глоговский медный округ занимает площадь превышающую 3 тыс. км² из чего 31% приходится на леса. Эти леса характеризуются незначительной производительностью условий местопроизрастания (боры около 64%) и небольшим разнообразием видового состава насаждений (сосна около 90%). Преобладают младшие сосновые насаждения (I и II класса возраста около 54% площади).

Самую большую опасность для лесов на территории ЛГМО представляют эмиссии окиси серы и пыли содержащей соединения тяжелых металлов. Площадь определена изолинией 20 мкг/м³ среднесуточных концентраций окиси серы достигает около 5 тыс. км², где опадание пыли колеблется с 38 до 216 тонн/км²/год.

Инвентаризационные работы показали существование 3 зон угрозы для лесов с общей площадью более 33,5 тыс. га, с тенденцией расширения радиуса.

Предусматриваемое развитие медной промышленности приведет в дальнейшем к увеличению опасности угрозы для лесов и связанную с этим необходимость проведения мероприятий ограничивающих вредное воздействие на основании результатов многолетних исследований в этой области.

Summary

The copper industry is very burdensome for its environment due to the poly-metallic nature of ores and a complex production process. The negative impact upon environment concerns geomechanical, hydrological, and chemical transformations.

The Legnica-Głogów Copper District occupies the area of more than 3 thous. km², out of which 31% falls to forests. These forest are characterized by a low productivity of sites (about 64% under coniferous forests) and low diversity of the species

composition of stands (ca 90% under pine). Young pine stands (I and II age-class occupies about 54% of their area) prevail.

Emission of sulphur oxides and dusts containing heavy metal compounds constitute the greatest threat to forests on the area of the Legnica-Głogów Copper District. The area contained within the isoline of 20 mg/m³ of mean diurnal concentration of sulphur oxides covers about 5 thous. km² and dust fall-out fluctuates from 38 to 216 tons/km²/year.

Surveys indicated the existence of 3 zones of forest emergency with the total area of more than 33.5 thous.ha and a trend towards the extension of their range.

The expected development of copper industry will bring about a further increase in the emergency status of forests and involved necessity of treatments restricting the harmful impact of pollution based on results of long-term research under this line.

Z LITERATURY

Grigorij J. Biej-Bijenko — ZARYS ENTOMOLOGII. Tłumaczenie z języka rosyjskiego oraz adaptacja prof. dr **Jerzy J. Lipa** i prof. dr **Władysław Węgorek**. PWRiL 1976, str. 379, oprawa kartonowa, cena 75 zł

Po części wstępnej, w której omówiono przedmiot, zadania i historię entomologii, w książce zamieszczono rozdziały:

Morfologia,

Anatomia i fizjologia,

Biologia rozwoju,

Systematyka i klasyfikacja,

Ekologia.

We wstępie do polskiego wydania prof. dr Lipa i prof. dr Węgorek piszą:

„Celem uzupełnienia braków w naszej literaturze do czasu opracowania własnego podręcznika entomologii ogólnej zdecydowaliśmy się na tłumaczenie z literatury obcej. Wybór nasz padł na podręcznik znanego u nas prof. Biej-Bijenki. Niedawno zmarły Autor był dobrze u nas znanym entomologiem współpracującym z naszymi specjalistami i odwiedzającym nasz kraj. Jego podręcznik, szczególnie ostatnie wydanie, zawiera najnowsze osiągnięcia nauki światowej, jest napisany przejrzysto i zwięźle. Autor, który był świetnym znawcą entomologii, podaje w swym dziele dużo syntetycznych materiałów będących — na przykład w dziale ekologii — podsumowaniem wieloletnich badań licznych pokoleń uczonych.”

Praca jest bogato ilustrowana. Zawiera prawie 200 celowo dobranych rysunków.

„Zarys entomologii” przeznaczony jest głównie dla studentów kierunków przyrodniczych oraz dla pracowników naukowych.

O tym, gdzie można nabyć książki PWRiL na str. 64.