

Zbigniew HABER, Piotr URBAŃSKI

**PRZYRODNICZE, EKOLOGICZNE I TECHNICZNE ASPEKTY  
REKULTYWACJI TERENÓW ZDEWASTOWANYCH PRZEZ  
KOPALNICTWO WĘGLA BRUNATNEGO NA OBSZARZE  
TRÓJKĄTA ŁUŻYCKIEGO**

**THE NATURAL, ECOLOGICAL AND TECHNICAL ASPECT OF  
RECOLTIVATION OF THE TERRAIN'S DEVASTATED BY  
BROWN COAL MINING INDUSTRY IN EAST GERMANY**

Akademia Rolnicza Poznań, Katedra Kształtowania Terenów Zieleni  
Academy of Agriculture in Poznań, Department of Green Areas Forming

*Streszczenie*

*W publikacji przedstawiono przykłady dewastacji krajobrazu (środowiska) przez kopalnictwo węgla brunatnego na terenie b. NRD. Problem w tym samym wymiarze dotyczy również Polski. Po konferencji najwyższych przedstawicieli wszystkich rządów państw świata w Rio de Janeiro w 1992 roku, rząd zjednoczonych Niemiec przystąpił do sukcesywnej likwidacji kopalń, z zagospodarowaniem tych terenów dla celów turystyki i rekreacji. W pracy podano szczegóły techniczne likwidacji urządzeń (wyposażenia) kopalń (koparki, taśmociągi, urządzenia gospodarcze) i tworzenia terenów rekreacyjnych wokół powstających zbiorników wodnych. Temat "Przyrodnicze, ekologiczne i techniczne aspekty rekultywacji terenów zdevastowanych przez kopalnictwo węgla brunatnego na obszarze trójkąta Łużyckiego" zawiera uogólnione treści publikacji we wszystkich aspektach tytułu pracy.*

*Summary*

*In the publication the devastation of landscape by brown coal mining industry in east Germany is described. This problem pertains also to country in similar range. After the world conference in Rio de Janeiro in 1992. - called "peak of the world", the government of Germany (after the connection of both states) began to abolish the mines of brown coal and all the grounds after the mines are planned to design as regions for recreation purposes, naturally after filling up the excavations first with sand and then with water and planting young forests in surrounding of the lakes. In the lecture the details of technical problems of digging and*

*transporting equipment liquidation has been described. Also the method of the total arrangement of green belts around the new created water reservoirs, including the improve of dead soil was described. The topic of the lecture (as above) containing general information about this problem described on twelve pages, is based on personal visitation of both authors in this region of east Germany in 1999 year.*

Dewastacja w krajobrazie dokonywana przez kopalnictwo węgla brunatnego w państwach byłego bloku socjalistycznego była wynikiem fałszywego poglądu na sprawy ekologii lub całkowitego braku takiej polityki. W krajach, w których eksploatowano pokłady węgla brunatnego w II-giej połowie XX wieku, dokonywano okrutnego okaleczenia krajobrazu przez zdejmowanie kilkudziesięciometrowej warstwy tzw. nadkładu z terenów, gdzie zamierzano wydobywać pokłady węgla. Powstające leje depresyjne powodowały odwadnianie całych regionów, co nie pozostawało bez ujemnego wpływu na stan rolnictwa. Inną przyczyną dewastacji były powstające gigantyczne hałdy ziemi z nadkładów, których powierzchnia była niekiedy 2 - 3 krotnie większa niż obszar samych wyrobisk.

Od 1971 roku tj. od pamiętnej światowej konferencji ekologicznej w Sztokholmie rozpoczęto nieśmiało próby powstrzymania dalszej degradacji, szeroko pojmowanej dewastacji środowiska naturalnego. Dopiero jednak w roku 1992 na międzynarodowej konferencji "szczytu świata" (premierzy i prezydenci 150 państw) w Rio de Janeiro, podjęto zdecydowane działania dla poprawy stanu ekologii, a ważnym ustaleniem dotyczącym m.in. krajobrazu była AGENDA - 21. Jej hasło "działaj lokalnie - myśl globalnie" dało w niektórych krajach niemal natychmiastowe efekty w postaci zdecydowanych działań na rzecz ochrony środowiska,- w tym krajobrazu. Od tego czasu,- zamiast dotychczasowej polityki pseudo-ekologicznej, w myśl której "przyroda może wiele znieść i sama poradzi sobie z przywróceniem równowagi",- coraz częściej realizowane jest hasło "rozwoju zrównoważonego",- co oznacza umiar i ostrożność w działaniach na rzecz "rozwoju, który niszczy". Stosowanie obecnie zasady "rozwoju zrównoważonego" stanowi podstawę ekologii na przyszłość XXI wieku.

Jednym z zadań wyznaczonych dla sygnatariuszy AGENDY - 21, jest przywracanie równowagi przyrodniczej na obszarach zniszczonych przez rabunkową działalność człowieka. W krajach Europy wschodniej dotyczy to szczególnie obszarów zdewastowanych przez kopalnictwo węgla brunatnego. Rehabilitacja tych obszarów przekracza zwykle możliwości organizacyjne i finansowe lokalnych społeczności, a nawet władz centralnych. Dlatego w Unii Europejskiej stworzono instytucje, które dysponując środkami finansowymi na poprawę stanu ekologii mogą być pomocne dla państw, które takie potrzeby wykazują. Przykładem są Niemcy (RFN) które takie fundusze uzyskały i przy udziale rządu, powiatów i gmin podjęły się rekultywacji obszarów zdewastowanych przez kopalnictwo węglowe byłej NRD .

Warto podkreślić, że podpowierzchniowe kopalnictwo węgla brunatnego stanowi dla krajobrazu większe zagrożenie niż wgłębne wydobywanie węgla kamiennego. Podkłady węgla brunatnego zalegają na głębokości kilkudziesięciu metrów pod powierzchnią, gdyż węgiel brunatny jest tworem o wiele młodszym od węgla kamiennego. Węgiel brunatny powstał w geologicznej epoce permu (około 200

milionów lat temu) podczas gdy pokłady węgla kamiennego są co najmniej o 150 mln. lat starsze. Obydwa rodzaje węgla powstały z roślinności, którą były drzewiaste paprocie, skrzypy, widłaki i mchy. W geologicznej historii ziemi, ich szczytowy rozwój trwał w okresie ery paleozoicznej. Roślinność węglotwórcza w okresie ery paleozoicznej rozwijała się na powierzchni ziemi. Sprzyjał temu gorący, wilgotny i nasycony dwutlenkiem węgla klimat paleozoiku. Intensywna fotosynteza w okresie karbonu i permu powodowały niezwykle bujny rozwój formacji węglotwórczych. Obumierające rośliny tworzyły pokłady, które na skutek procesów górotwórczych i erozyjnych zapadały się w głąb ziemi bądź przykrywane były warstwami skał, kamieni, żwirów, piasków i wreszcie gleb. Na skutek ciśnienia powodowanego przez warstwy przykrywające pokłady i na skutek rozkładu masy organicznej roślinności węglotwórczej następował proces uwęglania, w wyniku którego zawartość pierwiastkowego węgla zwiększyła się w pokładach węgla brunatnego do ponad 70 %. W węglu brunatnym występuje też kilka procent siarki, wapnia, magnezu i ślady metali. Pokłady węgla brunatnego, które powstały w późniejszym okresie geologicznym (permu) w bardziej suchym klimacie, zawierają w swoim składzie roślinność z dużą domieszką sagowców i miłorzębów. Wartość energetyczna węgla brunatnego jest znacznie niższa niż węgla kamiennego i wynosi średnio 8,5 MJ/kg podczas gdy węgiel kamienny zawierając od 82 do 94 % węgla pierwiastkowego, posiada wartość energetyczną dochodzącą w niektórych pokładach do 30 KJ/kg (antracyty). Biorąc pod uwagę niską jakość i małą głębokość zalegania, węgiel brunatny jest tanim źródłem energii. Pomimo, że dla jego wydobycia nie trzeba kopać szybów górniczych, drążyć podziemnych chodników i budować pod ziemią obszerne wyrobiska podpierane stemplami, wydobywanie powierzchniowe węgla brunatnego związane z koniecznością zdejmowania nadkładu jest kłopotliwe i wiąże się z okresową dewastacją krajobrazu i zanieczyszczeniem środowiska pyłami i dymem zawierającym toksyczną siarkę powodującą kwaśne deszcze.

Rekultywacja wyrobisk pokopalnianych węgla brunatnego przedstawiona została na przykładzie działań realizowanych przez rząd i lokalne samorzady miast i gmin RFN na obszarze byłego zagłębia węgla brunatnego we wschodnich Niemczech (b. NRD).

Tereny krajobrazu zdewastowanego przez kopalnictwo węgla brunatnego znajdujące się na obszarze trójkąta łużyckiego (Zittau, Cottbus, Lipsk), zajmują obszar ponad 70 tys. ha. Obecnie eksploatacja węgla brunatnego na tych terenach ulega likwidacji głównie ze względów ekologicznych. Kopalnictwo węgla brunatnego nie tylko dewastuje krajobraz, ale jest również przyczyną zanieczyszczenia środowiska, gdyż spalanie węgla brunatnego wprowadza do atmosfery nadmierne ilości siarki, azotu, dymów, pyłów itp. i obok morderstwa jest główną przyczyną toksycznych dla gleb i roślinności kwaśnych opadów.

Na wspomnianym obszarze znajduje się kilkadziesiąt wyrobisk po wydobyciu pokładów węgla, które w tym rejonie zalegały na głębokościach od 40 do 60 m od powierzchni ziemi. Aby dotrzeć do tak głęboko zalegających złóż węgla, trzeba było zdejmować warstwę nadkładów w wielu miejscach o grubości powyżej 50 m. Powstawały w ten sposób ogromne obszary okaleczonego krajobrazu, obejmujące zarówno głębokie wykopy (wyrobiska po wydobyciu węgla), jak i zwały hałd ziemi (martwicy) zalegającej przed eksploatacją nad pokładami jako tzw. nadkład. Szczególną dewastację w krajobrazie powodowała składowana na powierzchni martwica

pochodząca z nadkładów, której zwały zwykle zajmowały jeszcze większe obszary niż same wyrobiska, gdyż wysokość hałd nie przekraczała na ogół 30 m.

Problem ten znany jest również w Polsce, gdzie "księżycowy" krajobraz na obszarach eksploatacji węgla brunatnego występuje w okolicach Konina (Adamów, Turek), Zgorzelca, (Turoszów, Bogatynia), okolic Belchatowa i w innych obszarach kraju. W Polsce zlokalizowanych jest ponad 20 wielkich złóż, wśród nich pokłady na terenie Wielkopolski (obejmujące obszar całego Wielkopolskiego Parku Narodowego), których eksploatacja na szczęście nie została zrealizowana przez byłe władze PRL.

U nas jak dotychczas nie się nie robi, aby istniejące przy kopalniach węgla brunatnego wyrobiska rekultywować w sposób przywracający zniszczonemu krajobrazowi jego walory przyrodnicze. Przywrócenie pierwotnej fizjografii tych terenów nie jest już możliwe, ale wzorem naszych zachodnich sąsiadów pokopalniane tereny można rekultywować z pożytkiem dla przyrody i człowieka. W odróżnieniu od bezczynności władz Polski, rząd zjednoczonych Niemiec, po likwidacji byłej NRD, przyjął koncepcję pełnej rekultywacji terenów kopalń węgla brunatnego, zakładając ich rewitalizację i waloryzację dla potrzeb turystyki i rekreacji w ciągu 30 lat tj. do roku 2020.

Prace rozpoczęto w roku 1991 od wykonania projektów likwidacji kolejnych kopalń i projektów zagospodarowania zdewastowanego krajobrazu.

W pierwszej kolejności zrealizowano projekty zagospodarowania terenów pokopalnianych w rejonie Lipska, gdzie w południowo – wschodnich okolicach miasta znajdowało się w czasach byłej NRD osiem kopalń odkrywkowych o powierzchni od 160 do 970 ha, a głębokość zalegania pokładów węgla wynosiła od 45 do 63 m od powierzchni. Aby dokopać się do tych pokładów trzeba było zdjąć tzw. nadkład (warstwę gleby uprawnej wraz z martwicą). Zdejmowanie nadkładu z pokładów węgla brunatnego wykonywano metodą odkrywkową przy użyciu ogromnych maszyn tj. samobieżnych koparek. Kopalnie te wyposażone więc były w gigantyczne kroczące – koparki i wielokilometrowe taśmociągi do transportu wydobywanych mas ziemi (nadkładu), jak i węgla brunatnego. Budowa kopalń i eksploatacja węgla brunatnego powodowały więc dewastację przyrodniczą krajobrazu. W okolicach Lipska powierzchnia zdewastowanego w ten sposób krajobrazu wynosiła około 12 tys. ha.

Autorzy publikacji biorąc udział w konferencji ekologicznej połączonej z objazdem niektórych terenów zagłębia łużyckiego mieli okazję zapoznać się z tymi problemami "na żywo", – szczególnie w okolicach Lipska.

Te proekologiczne działania podjęte 10 lat temu, dają już zauważalne efekty. Decyzją rządu federalnego Niemiec z 1991 roku było utworzenie wokół Lipska pierścienia sztucznych jezior przez zagospodarowanie w tym rejonie ośmiu wyrobisk powęglowych. Dwa z nich już zostały zrehabilitowane: Cosppudener See (420 ha) i Kulkwitzer See (126 ha) tworząc obszerne zbiorniki wodne z zorganizowanym zapleczem turystyczno rekreacyjnym i urządzonym otoczeniem leśnym. Zagospodarowanie pozostałych sześciu wyrobisk w tym rejonie zaplanowano na najbliższe lata. Są to efekty decyzji i planów centralnych realizowanych z finansów miast, powiatów i gmin z pomocą funduszy Unii Europejskiej na ochronę środowiska i na rozwój agroturystyki. Prace przy realizacji tych planów są już na tyle zaawansowane, że oprócz dwóch wymienionych zbiorników już napelnionych, dwa następne (Hasselbacher See i Heiner See) są w trakcie napelniania wodą, a budowę

dalszych czterech zaplanowano na lata następne. Źródłem wody do napełniania zbiorników jest rzeka Elstera, czerpiąca swoje źródła w górach Rudawskich oraz jej dopływy Pleisse, Partha, Mulde, Poselbach, Kamenke, Luppe i inne, dzięki czemu rolnictwo tego regionu nie cierpi z powodu nagłego odwodnienia gleb uprawnych, przeciwnie zbiorniki staną się źródłem wody dla rolnictwa już teraz oraz w przyszłości.

Problem techniczny stanowiły gigantyczne stalowe koparki o masie wielu tysięcy ton, które usunięto przy użyciu środków wybuchowych. Po założeniu przez saperów kilkuset ładunków trotylu, odpalenie ich w jednej sekundzie zmieniło te gigantyczne maszyny w poszarpane złomowisko. Pocięte na kawałki, - wykorzystywane są jako surowiec wtórny dla hutnictwa.

Pierwszym tak zrehabilitowanym wyrobiskiem po kopalni węgla brunatnego w bezpośrednim sąsiedztwie Lipska, były tereny pokopalniane w pobliżu wsi Cospuden (20 km na południe od Lipska). Budowa tego obiektu trwała 7 lat, a jego napełnianie 3 lata. Obecnie powierzchnia tego zbiornika po napełnieniu wodą wynosi 420 ha. Zbiornik Cospuden stanowi centrum utworzonego na terenach pokopalnianych parku krajobrazowego o powierzchni trzykrotnie większej niż lustro wody powstałego jeziora. Zbiornik otoczony świeżo wysadzonym lasem mieszanym, posiada rozległe, piaszczyste plaże z zapleczem wodno-turystycznym dla żeglarzy, kajakarzy, rowerów wodnych, z nabrzeżem dla statku spacerowego itp.

W pobliżu znajduje się 30 m wieża z tarasem widokowym na rozległą okolicę. Wokół zbiornika wśród młodych lasów zbudowano drogę dojazdową dla autobusów. Droga ta łączy odległy o 1500 m od jeziora parking samochodowy z plażami. Oprócz drogi dojazdowej, wśród leśnych nasadzeń znajdują się utwardzone ścieżki spacerowe i rowerowe, a między plażą a lasem urządzono pas wydm obsadzonych trawami, głównie wydmuchrzycą piaskową, kępowymi gatunkami traw z rodzaju kostrzewa, strzęplica i inne.

W przeszłości, przy kopalniach węgla brunatnego lokalizowano zazwyczaj elektrownie i inne zakłady przemysłowe wykazujące duże zapotrzebowanie na tanią energię elektryczną. Na wschodnim obrzeżu zbiornika Cospuden, widać jeszcze pozostałości po dawnej elektrowni. Dziś jest to już tylko skansen jako "memento mori" dla nieprzemyślanych w przeszłości poczynań ludzi nieodpowiedzialnych za stan środowiska. W muzeum tego terenu obok jeziora, na fotografiach sprzed 10-ciu lat obejrzeć można dawne wyrobiska i zdewastowany przez nie krajobraz okolic Cospuden.

**Na zakończenie** - kilka szczegółów o budowie. Prace rozpoczynano od usuwania gigantycznych, kroczących koparek i taśmociągów. Zlikwidowano też urządzenia pomocnicze, towarzyszący im sprzęt i zabudowania gospodarcze z terenu kopalń, a z wyrobisk wypompowano wody pokopalniane. W rejonie Lipska (Cosspuden i Kulkwitzer) usunięto około 10 miliardów m<sup>3</sup> zanieczyszczonej brunatnej wody. Osuszone dno wyrównano i wyłożono 0,5 m warstwą żwiru, a wewnątrz wyrobisk wypełniono ziemią (martwicą) z hałd powstałych z nadkładu. Zagęszczenie ziemi wypełniającej wyrobisko wykonano przez ujeżdżanie ciągnikami i spychaczami gąsienicowymi, które nawożoną ziemię równocześnie wyrównywały i rozprowadzały. Po wypełnieniu wyrobiska ziemią do poziomu 5 m poniżej planowanego lustra wody, na zagęszczoną warstwę wyłożono 50 cm żwiru, jako izolację dna przyszłego jeziora. Obrzeża wymodelowano tak, aby mogły powstać plaże o łagodnym spadku w kierunku wody. W wielu miejscach wierzchnią warstwę gruntu na obrzeżach przemieszczano na znaczną odległość niwelując nierówności plaż. Na ukształtowany poziom plaż, nawieziono 30 - 50 cm warstwą żwiru jako drenaż, a na nią wyłożono 30 cm warstwę drobnego piasku plażowego. Postępując w ten sposób na plaże zbiornika Cosspuden wywieziono 22 tysiące m<sup>3</sup> żwiru i piasku.

Otoczenie zbiornika po wyrównaniu powierzchni na odległość kilkuset metrów od plaż, użyżniono przy pomocy różnego rodzaju substancji organicznej, jak torfy niskie, kora, pozostałości rozdrobnionego węgla brunatnego, namuły z drenażu rzek i jezior itp. i na obrzeżach zbiornika Cosspuden posadzono 48 milionów drzew leśnych, głównie sosny zwyczajnej z domieszką drzew liściastych.

Warto również zauważyć, że tak rozległe zbiorniki jak Cosspuden stwarzają na obrzeżach korzystne warunki pracy dla turbin wiatrowych, których liczba w ostatnich latach w RFN gwałtownie rośnie. Na obszarze parku krajobrazowego Cosspuden planuje się budowę w przyszłości zespołu turbin o łącznej mocy 3000 kW. Planiści przewidują, że budowa turbin dostarczy tyle energii elektrycznej, ile uzyskałoby się ze spalania 6000 ton węgla brunatnego rocznie, z tą różnicą że będzie to energia ekologiczna, czysta, odnawialna.

Jest to wzorcowy przykład działań proekologicznych na rzecz rekultywacji krajobrazu okaleczonego w tak okrutny sposób bezmyślnymi poczynaniami ludzi nie liczących się w przeszłości z przyrodą i krajobrazem. Opisane przykłady winny zachęcać do podobnych poczynań również najwyższe władze RP i specjalistów od planowania przestrzennego naszego kraju.

Opracowano na podstawie materiałów z konferencji objazdowej "Krajobrazy XXI wieku" zorganizowanej w roku 2000 przez uczelnie wrocławskie: Wydział Melioracji i Inżynierii Środowiska Akademii Rolniczej oraz przez Politechnikę Wrocławską.