

Stanisław Duchowski

DOTYCHCZASOWE SKUTKI EKSPLOATACJI ZŁÓŻ PIASKU NA DEFORMACJĘ POWIERZCHNI I ZMIANĘ ŚRODOWISKA NATURALNEGO

Streszczenie: Omówiono zagadnienia wpływu przemysłu na kształtowanie się naturalnego środowiska.

Rozpatrzono zagadnienia ochrony środowiska w wyniku eksploatacji złóż piasku przez kopalnie podległe Przedsiębiorstwu Materiałów Podszkowych Pw w Katowicach.

Przedstawiono również w krótkim zarysie wpływ eksploatacji odkrywkowej na stosunki wodne.

1. Zadania techniki w ochronie i kształtowaniu środowiska

Ochrona środowiska jest jak wiadomo przedmiotem zainteresowań naukowych, a także i konkretnej praktycznej działalności gospodarczej, co najmniej już od kilkudziesięciu lat w wielu krajach i w Polsce. Powszechnie uznaną i oczywistą koniecznością stała się jednak dopiero w ostatnich latach jako reakcja na zagrożenie zdrowotnych warunków bytowania człowieka, będącym ubocznym skutkiem wzrostu demograficznego oraz rozwoju industrializacji i urbanizacji.

Należy tu jednak mocno podkreślić, że ta oczywistość od kilkudziesięciu lat była już stwierdzona przez specjalistów z zakresu ochrony przyrody, inżynierii sanitarnej, gospodarki wodnej, górnictwa i innych dziedzin, którzy wielokrotnie publicznie tę prawdę głosili, nie uzyskując jednak dostatecznego zrozumienia wśród szerokich warstw społeczeństw.

W całym fizycznym środowisku bytowania człowieka można wyróżnić następujące elementy:

- powietrze,
- woda,
- gleba i częściowo głębsze warstwy ziemi,
- przyroda żywa (organizmy zwierzęce i roślinne, bakterie itd.)
- różnego rodzaju promieniowanie, fale, wibracje (naturalne i sztuczne)
- obiekty będące wytworem działalności człowieka (budowle, instalacje, urządzenia itd.)

Różne przejawy niszczenia środowiska, będące zagrożeniem bytowania człowieka można by ująć w następujące grupy:

- skażenie powietrza, wody, gleby, głębszych warstw ziemi oraz terenów zurbanizowanych i przemysłowych, różnego rodzaju zanieczyszczeniami,
- niszczenie naturalnej lub celowo ukształtowanej rzeźby terenu,
- wynieranie flory i fauny oraz zanikanie zdolności biogennej gleby i

- wód (jako skutek skażenia lub nieprawidłowego użytkowania poszczególnych terenów, zbiorników wodnych czy innych zasobów przyrody),
- rozprzestrzenianie się i wzrost natężenia różnego rodzaju promieniowań, fal dźwiękowych i wibracji,
 - wytwarzanie się niekorzystnego klimatu w całych regionach oraz mikroklimatu w jednostkach osadniczych, zakładach przemysłowych i wewnątrz budynków, w których przebywają ludzie.

Niezwykle szeroki zakres działania na polu ochrony i kształtowania środowiska musi mieć oczywiście oparcie w rozwoju nauk, nie mieszczących się jednak w ramach jednej dziedziny wiedzy czy nawet grupy zbliżonych do siebie nauk.

Według prof. W. Goetla nauką ujmującą w najbardziej ogólny i kompleksowy sposób problematykę ochrony i kształtowania środowiska jest *sozologia*. Duże zasługi w ukształtowaniu się sozologii mają uczeni polscy: A. Wodziczko, W. Szafer, W. Goetel, W. Michajłow, S. Leszczyński. Rozwój sozologii powinien według W. Michajłowa być ukierunkowany wg dwóch podstawowych tez:

- I. W ostatnich czasach szybko wzrosła sytuacja konfliktowa pomiędzy antroposferą i biosferą. Należy więc szukać optymalnego rozwiązania na styku pomiędzy człowiekiem, a społeczeństwem ludzkim a przyrodą.
- II. Postęp cywilizacyjny jest procesem nieodwracalnym i powszechnie akceptowanym. Nie można więc ograniczyć się tylko do ochrony środowiska życia człowieka w sensie biernym, ale także należy czynnie kształtować to środowisko wykorzystując zarówno naturalne elementy przyrodnicze, jak i te, które są wytworem techniki.

Na tym tle sozologia uznaje ogromną rolę techniki w ochronie i kształtowaniu środowiska i wysuwa wiele zagadnień wymagających rozwiązań w ramach nauk technicznych.

Jako główne zadania techniki w ochronie i kształtowaniu środowiska można wymienić następujące:

- opracowanie systemów i urządzeń służących do badania środowiska i jego elementów oraz pomiaru stanu czystości i zagrożenia środowiska,
- opracowanie teorii i techniki interpretacji badań środowiska,
- opracowanie systemów i urządzeń alarmowych ostrzegających przed zagrożeniem,
- opracowanie systemów i urządzeń oddziałujących automatycznie na źródła zagrożeń w kierunku zahamowania ich szkodliwego wpływu lub automatycznego obniżenia poziomu zagrożenia innymi sposobami,
- odprowadzanie i unieszkodliwianie odpadów stałych, ciekłych i gazowych (śmieci, odpadów przemysłowych, ścieków, wód podgrzanych, gazów odlotowych) z jednostek osadniczych i zakładów przemysłowych,
- tłumienie promieniowania, fal dźwiękowych i wibracji,
- likwidacja lub ograniczenie środkami technicznymi źródeł emitujących zanieczyszczenia lub wywołujących inne zagrożenia,
- zapobieganie szkodom górniczym i niszczeniu powierzchni terenu,

- odnowa za pomocą środków technicznych zniszczonych elementów środowiska,
- kształtowanie mikroklimatu wewnątrz obiektów i budynków przeznaczonych dla ludzi, roślin i zwierząt,
- projektowanie, realizacja i eksploatacja kompleksowych systemów i inżynierijnej ochrony środowiska,
- kształtowanie zagospodarowania przestrzennego pod kątem wymogów ochrony środowiska.

Oczywistym warunkiem realizacji tych zadań jest odpowiedni rozwój badań naukowych w tym zakresie.

Większość zagadnień naukowych dotyczących problematyki ochrony środowiska jest już od kilkadziesiąt lat przedmiotem dynamicznie rozwijającej się inżynierii sanitarnej, a w ostatnim 20-leciu i gospodarki wodnej.

Znaczny udział i dorobek w tej dziedzinie mają też takie dyscypliny jak górnictwo i akustyka. Znane i powszechnie cenione są osiągnięcia naukowe polskiego górnictwa w zakresie ochrony powierzchni terenu przed szkodami górniczymi.

Górnictwo również stało się pionierem w naszym kraju w rozwiązywaniu problemu rekultywacji terenów zniszczonych w aglomeracjach miejsko-przemysłowych.

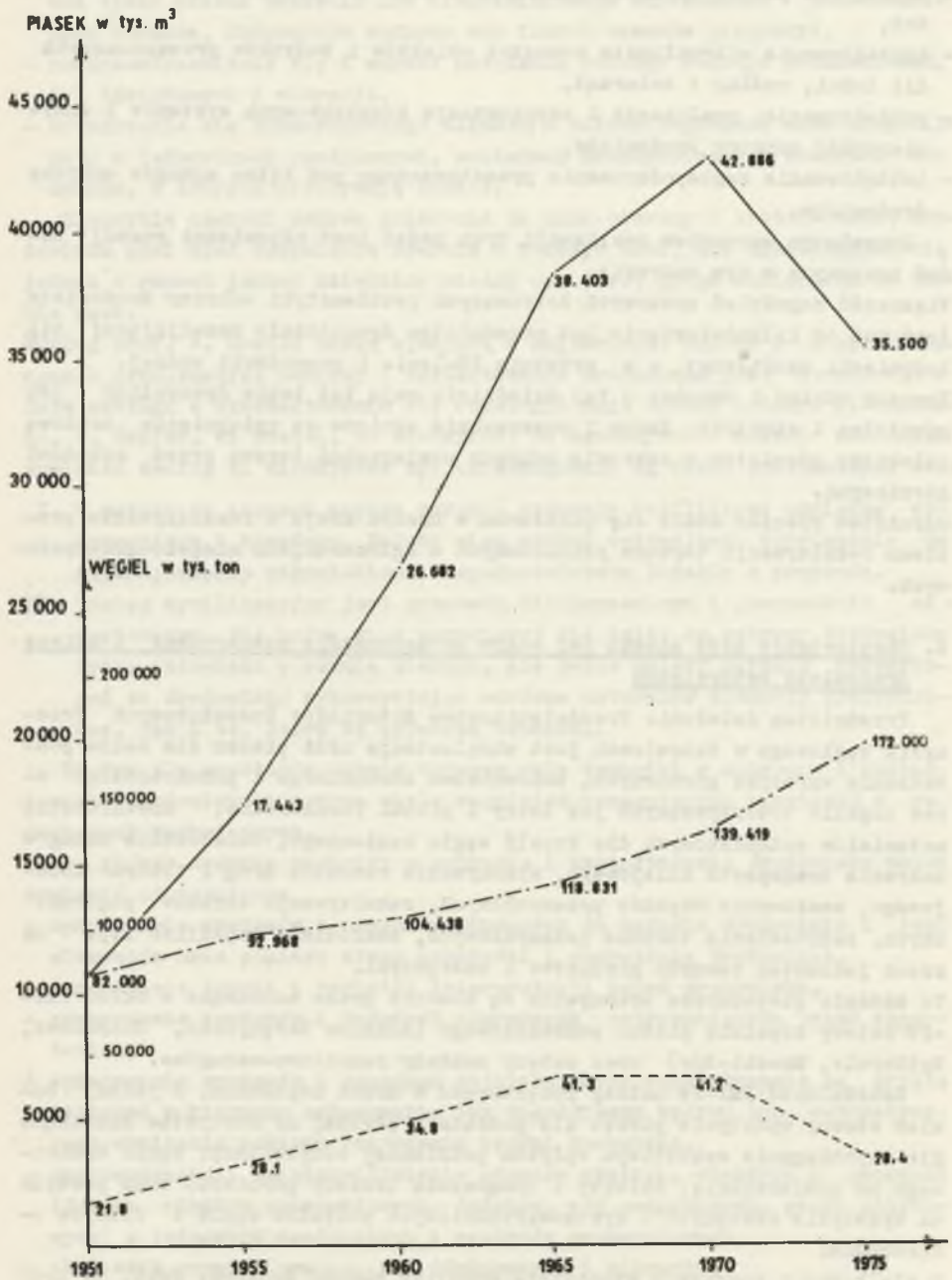
2. Eksploatacja złóż piasku jej wpływ na deformacje powierzchni i zmianę środowiska naturalnego

Przedmiotem działania Przedsiębiorstwa Materiałów Podsadzkowych Przemysłu Węglowego w Katowicach jest eksploatacja złóż piasku dla celów podszadzenia wyrobisk górniczych, budownictwa komunalnego i przemysłowego oraz kopalń towarzyszących jak Żwiry i piaski formierskie, dostarczanie materiałów podsadzkowych dla kopalń węgla kamiennego, świadczenie usług w zakresie transportu kolejowego, wykonywanie remontów dróg i taboru kolejowego, zwałowanie odpadów przemysłowych, rekultywacja terenów pogórnich, zadrzewianie terenów przemysłowych, zwałowisk, zapadlak itp. na rzecz jednostek resortu górnictwa i energetyki.

Te zadania gospodarcze wykonywane są obecnie przez wchodzące w skład PMP-PW cztery kopalnie piasku podsadzkowego (Kuźnica Wareżyńska, Szczakowa, Kotłarnia, Maczki-Bór) oraz cztery zakłady remontowo-usługowe.

Działalność PMP-PW należy rozpatrywać w dwóch aspektach. Z jednej bowiem strony wydobycie piasku dla podsadzki płynnej ma korzystne znaczenie dla zapobiegania szkodliwym wpływom podziemnej eksploatacji węgla kamiennego na powierzchnię, obiekty i urządzenia (szkody górnicze) oraz pozwala na wydobycie zasobnych i wysokowartościowych pokładów węgla z filarów ochronnych.

O wielkości i znaczeniu stosowania kopaliny piasku świadczy fakt, że prawie co trzecia tona węgla wydobywana jest z podsadzki hydraulicznej.



Rys. 1. Wydobywanie piasku podsadzkiowego i węgla kamiennego

— Wydobywanie piasku podsadzkiowego, - - - - - Wydobywanie węgla kamiennego, ······ % wydobywania węgla na podsadzkę hydrauliczną

Z drugiej strony odkrywkowa eksploatacja piasku podsadzkowego powoduje równocześnie powstawanie dużych powierzchni poeksploatacyjnych, których wielkość dla PMP-PW wg stanu na 1.01.1975 r. wynosiła ok. 5.592 ha (bez uwzględnienia likwidacji wyrobisk).

Szacuje się, że z tej powierzchni ok. 65% stanowią byłe grunty Państwowego Gospodarstwa Leśnego, co oznacza wyłączenie ok. 3.500 ha lasów z produkcji drewna oraz wyłączenie ich funkcji pozaprodukcyjnych głównie klimatycznych i rekreacyjnych.

Eksploatację złóż piasku podsadzkowego prowadzi się w czterech kopalniach położonych w granicach geograficznych Wyżyny Śląskiej, a to:

Kop.p.p. "Kuźnia Warężyńska",

Kop.p.p. "Szczakowa",

Kop.p.p. "Kotlarnia",

Kop.p.p. "Maczki-Bór",

Wyżyna Śląska zbudowana jest z małoodpornych skał paleozoicznych piaskowców i łupków karbońskich, nakrytych utworami permskimi, piaskowcami, iłami i resztkami pokrywy triasowej.

W nadkładzie występują utwory lodowcowe w postaci glin zwałowych, piasków ze żwirem lub głazami akumulacji denno-lodowcowej a także lessów.

Osady lodowcowe wypełniają głównie obrzeża dolinowe i kotlinowe, reprezentują je głównie piaski o miąższości sięgającej nawet do 80m.

W związku z tym, nierzadkim zjawiskiem są na tym terenie wydmy (Pustynia Błędnowska i Starczynowska, Dolina Małej Panwi i inne).

Na skutek eksploatacji piasku w miejscach, gdzie poprzednio znajdowały się uprawy leśne i rolne pozostają wyrobiska poeksploatacyjne w postaci dolin i obniżen terenu, sięgające średnio od 6-25 m poniżej powierzchni terenów otaczających.

Wyeksploatowane wyrobiska popiaskowe stanowią tereny wyłączone z funkcji życia biologicznego a ponadto mają duży wpływ na stosunki wodne terenów sąsiadujących i wegetację roślinną.

Eksploatacja piasku wpływa na stosunki wodne, lasy, uprawy rolne i inne zbiorowiska roślinności, na zmiany mikroklimatyczne i niektóre elementy środowiska przyrodniczego.

Wpływ eksploatacji zaznacza się tak na terenach zajętych przez odkrywki piasku jak i w otoczeniu.

W wyniku zadymienia i działalności piaskowni, lasy otaczające wyrobiska charakteryzują się osłabioną odpornością biologiczną, wyrażające się w postępującej degradacji siedlisk, wzmożonym wydzielaniem się posuszu, oraz słabą jakością techniczną drewna.

Z uwagi na zmiany stosunków wodnych prowadzi się eksploatację:

- kończąc wybieranie ponad naturalnym zwierciadłem wodnym,
- powodując obniżenie zwierciadła wody zwykle niewielkie przez drenaż grawitacyjny lub znacznie większe poprzez wypompowywanie wody.

Zmiany stosunków wodnych są nieznaczne w przypadku pierwszym, zaznaczyć się mogą jednak takie zjawiska jak zwiększenie parowania, a w przypadku pozostawienia zbyt małej miąższości warstwy suchej, zabagnienie terenu. Obniżenie zwierciadła w celach związanych z eksploatacją zaznacza się na obszarze pola eksploatacyjnego i w jego otoczeniu. Może ono mieć różny zasięg w zależności od:

- wielkości obszaru eksploatacyjnego,
- głębokości eksploatacji,
- ilości odprowadzonej wody,
- filtracyjnych właściwości gruntów.

Pośrednie obserwacje wykazują, że np. na terenie Kopalni Piasku Podszakowego "Szczakowa" zasięg odwadniania przy depresji około 10-13 m sięga na około 1000-1200 m od konturów zewnętrznych wyrobisk.

Odwodnienie wyrobisk może wpływać na zubożenie wód powierzchniowych i podziemnych - aż do zaniku wody w mniejszych ciekach, w źródłach i studniach. Ilości odprowadzanych wód są stosunkowo duże i wynoszą np. w K.p.p. Szczakowa około 1,5 m³/s, a w K.p.p. Kotłarnia mają według prognoz hydrogeologicznych w pełnym rozwoju eksploatacji osiągnąć ponad 1 m³/s.

W przypadku grawitacyjnego obniżenia zwierciadła i nielikwidowania wyrobiska przez jego zapełnienie, obniżenie to nosi charakter trwały.

Natomiast wypełnienie wyrobiska np. odpadami górniczymi lub jego przeznaczenie na zbiornik wodny może doprowadzić do przywrócenia pierwotnych lub zbliżonych do pierwotnych stosunków wodnych.

Wpływ zadany zwierciadła wód dla zbiorowisk roślinnych można podzielić na:

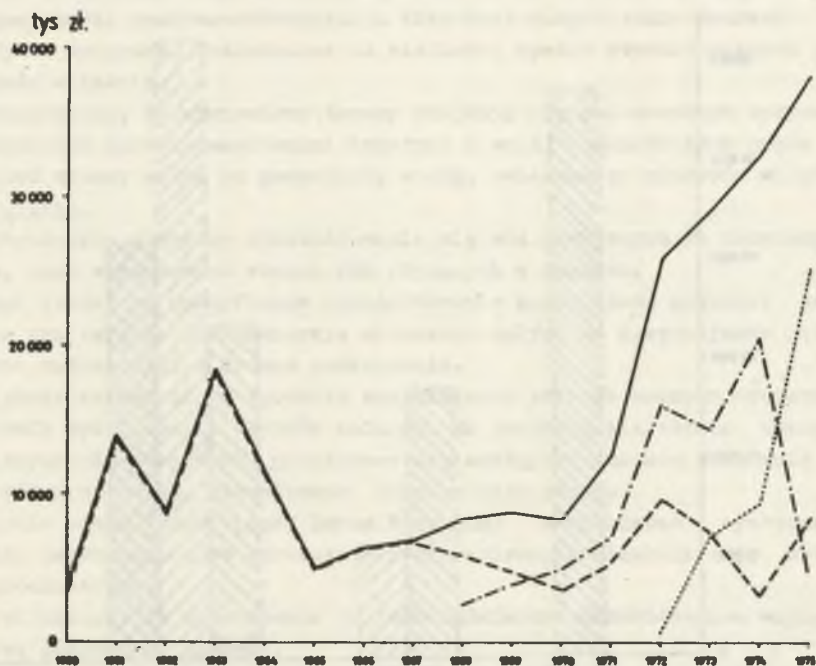
- ujemny, gdy zwierciadło opada się zbyt płytko, powodując nadmierne zawilgocenie gleby, lub gdy obniży się głęboko w przypadku zbiorowisk roślinności opierających vegetację na wodach gruntowych,
- dodatni, gdy zwierciadło w danych warunkach glebowych zostanie ustalone na optymalnej lub zbliżonej do optymalnej głębokości,
- obojętny, gdy gospodarka wodna zbiorowisk roślinnych również przed okresem eksploatacji oparta była na wodach opadowych.

Dokładny zakres i zasięg ujemnych wpływów jest niejednokrotnie trudny do ustalenia z uwagi na nakładające się szkodliwe wpływy przemysłowych zanieczyszczeń powietrza i obniżenia zwierciadła wód gruntowych, spowodowanych podziemną eksploatacją węgla kamiennego i innych kopalni.

Niemniej jednak ujemne skutki eksploatacji piasku są w znacznym stopniu ograniczone przez zachowanie filarów ochronnych dla miejscowości lub poszczególnych obiektów, właściwie prowadzoną gospodarkę wodną w kopalniach, stosowanie w odpowiednim czasie zabiegów rekultywacyjnych wyrobisk z obudową biologiczną skarp i zboczy, zakładanie pasów zieleni wysokiej w obrębie filarów ochronnych.

W celu racjonalnego przeciwdziałania pośrednim wpływom odkrywkowej eksploatacji złóż, Przedsiębiorstwo przystąpiło zgodnie z decyzją Rządu do prac

nad długofalowym programem poprawy stosunków wodnych i zaopatrzenia w wodę ludności rejonów objętych eksploatacją.

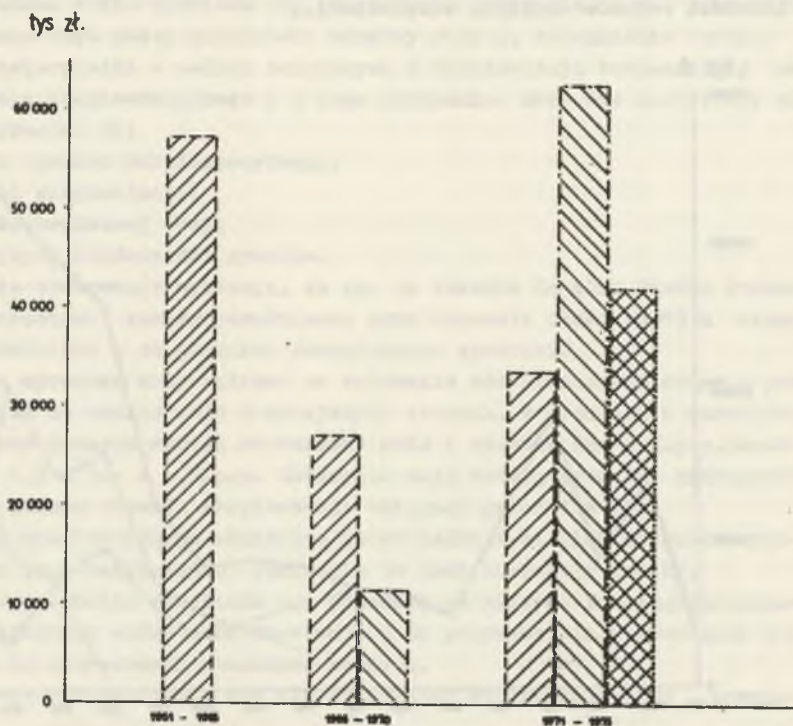


Rys. 2. Nakłady poniesione przez PMP-PW na rekultywację wyrobisk popiaskowych w latach 1960-1975 z podziałem na kierunek leśny i wodny oraz na likwidację hałd i nieużytków

————— Nakłady ogółem, ----- Nakłady na rekultywację o kierunku leśnym, -.-.-.-.- Nakłady na rekultywację o kierunku wodnym.....Nakłady na rekultywację hałd i nieużytków

Program ten polega głównie na:

- ustaleniu granic i sposobów eksploatacji poszczególnych pól piaskowych, prognozowaniu zasięgu leja depresji, prowadzeniu stacjonarnych badań zmian stosunków wodnych w otoczeniu eksploatowanych pól,
- uchwyceniu przestrzennego zasięgu zmian stosunków wodnych i przebiegu czasowego, w połączeniu z badaniem zachowania się szaty roślinnej przed, w czasie i po eksploatacji,
- ustaleniu i budowie zastępczych źródeł wody dla zaopatrzenia ludności i przemysłu,
- wykonaniu robót hydrotechnicznych w związku z eksploatacją piasku podszadzkowego,
- racjonalnym zagospodarowaniu wyrobisk popiaskowych.



Rys. 3. Nakłady poniesione przez PMP-PW na rekultywację wyrobisk piaskowych, w latach 1960-1975 z podziałem na kierunek leśny i wodny oraz na likwidację hałd i nieużytków

▨ na Rekultywację o kierunku leśnym, ▩ na rekultywację o kierunku wodnym, ▤ na likwidację hałd

Nakłady poniesione przez PMP-PW na rekultywację wyrobisk popiaskowych z podziałem na kierunek leśny i wodny oraz przy likwidacji hałdy i nieużytków pogórcznych przedstawia poniższy wykres nr 2 i 3.

3. Prace badawczo-studialne

W ramach przeciwdziałania pośrednim wpływom odkrywkowej eksploatacji złóż piasku na środowisko przyrodnicze, przedsiębiorstwo podjęło z Instytutem Podstaw Inżynierii Środowiska PAN w Zabrze wieloletnie prace badawcze następujących zagadnień:

- 1) "Badania stacjonarne nad wpływem eksploatacji piasku podsadzowego na szatę roślinną w zasięgu leja depresji oraz ustalenie odpowiednich środków zaradczych zmniejszających skutki w szacie roślinnej rejonu kopalni piasku podsadzowego".

Dotychczasowe badania dendrometryczne, siedliskoznawcze i hydrologiczne na terenie K.p.p. Szczakowa wykazują, że np. większość terenów położonych w sąsiedztwie Pola II stanowią użytki leśne charakteryzujące się typem gospodarki opadowo-retencyjnej. Aktualnie zaspokojenie potrzeb wodnych jest wyłącznie uzależnione od wielkości opadów atmosferycznych jak i rozkładu w czasie.

Stwierdzono, że wymienione tereny znajdują się pod znacznym wpływem zanieczyszczeń pyłami cementowymi bogatymi w wapń. Obecność tych pyłów może wywierać ujemny wpływ na gospodarkę wodną, zwiększając niedobór wilgotności w glebie.

Prawdopodobnie aktualne ukształtowanie się wód gruntowych na omawianym terenie, jest warunkowane stanem wód płynących w rzekach.

Z uwagi jednak na specyficzne ukształtowanie koryt (dość głębokie jary), wody w tym terenie nie wywierają większego wpływu na zaspokojenie potrzeb wodnych roślinności w drodze podsiąkania.

Większe zaburzenia w sposobie zaspokojenia potrzeb wodnych stwierdzono w rejonie występowania użytków rolnych. Na terenach pierwotnie charakteryzujących się gospodarką gruntowo-wodną nastąpiło znaczne obniżenie lustra wód gruntowych, spowodowane eksploatacją piasku.

W rejonie osady Pszeń (ponad Borem Biskupim) stwierdzono występowanie procesu degradacji gleb murszowych i przyspieszoną mineralizację substancji próchnicznych.

Nie wykluczone, iż spowodowane to jest nadmiernym przesuszeniem względnie wadliwą gospodarką uprawną.

Fizjonomia, skład florystyczny i stosunki ilościowe roślinności na powierzchniach badawczych wskazuje na industriogenne skażenie środowiska typowe do I lub II strefy zagrożenia lasów przez imisję przemysłową.

2) "Badania nad wpływem eksploatacji piasków podsadzkowych na zmianę jakości wód gruntowych i powierzchniowych".

Badania prowadzone od roku 1969 pozwalają stwierdzić co następuje:

Rejony eksploatacji piasków podsadzkowych znajdują się przeważnie pomiedzy dolinami rzek lub w pobliżu dolin rzecznych.

W przypadku grawitacyjnego odprowadzania wód (K.p.p. Szczakowa) wpływ rzeki jest na ogół niewielki, a sprzyja temu kolmatacja dna i brzegów przez prowadzoną zawieszinę organiczną i mineralną (muł węglowy, cząstki pylaste).

Zmiany w jakości wód odprowadzanych z kopalń dotyczą przede wszystkim zwiększonej zawartości żelaza i manganu oraz siarczanów, których zawartość w wodzie jest z reguły podwyższona choć nie zawsze przekracza stężenie dopuszczalne.

Jest to spowodowane zwiększeniem strefy aeracji i nasileniem procesów utleniania związków siarki zredukowanej. Tworzący się kwas siarkowy neutralizowany jest przez węglany (Kalcyt) zawarte w piaskach czwartorzędowych z

wytworzeniem gipsu, rozpuszczalność którego jak wiadomo jest znaczna. W przypadku infiltracji wód z cieków zanieczyszczonych (np. przełożenie rzeki Bierawki w rejonie Kop.p.p. Kotłarnia) powstają warunki silnego zanieczyszczenia wody jednakże powodem nie jest eksploatacja piasków.

3) "Badanie nad wpływem eksploatacji odkrywkowej piasku na klimat lokalny regionu oraz ustalenie kierunków i sposobów zagospodarowania wyrobisk dla zapewnienia stabilności klimatu w rejonie kopalni piasku podszkawkowego".

Dla określenia różnic w klimacie lokalnym między kopalnią piasku podszkawkowego, a jej obrzeżem, prowadzi się pomiary następujących elementów klimatologicznych:

- promieniowania całkowitego, bezpośredniego i rozproszonego,
- albedo powierzchni czynnej,
- bilansu promieniowania,
- termiki gruntu,
- temperatury i wilgotności powietrza,
- prędkości wiatru,
- stopnia i rodzaju zachmurzenia, oraz ważniejszych zjawisk atmosferycznych.

4. Zakończenie

Wstępne opracowanie materiałów otrzymanych w trakcie badań terenowych pozwala wysnuć następujące wnioski:

Nie stwierdzono istotniejszych różnic w przypadku promieniowania słonecznego, zarówno całkowitego jak też bezpośredniego i rozproszonego. Natomiast wartości albedo powierzchni czynnej kształtowały się w granicach 25-30% na obszarze eksploatacyjnym i 20-25% na jego obrzeżu, porośniętym trawą. Różnice wpływały na wielkość bilansu radiacyjnego, którego wyższe wartości obserwowano na spągu wyrobisk oraz na przebieg dobowy temperatury powietrza i gleby.

Wyższe temperatury w ciągu dnia obserwowano z reguły na spągu wyrobisk, zaś nocą różnice te ulegały zacieraniu. Stwierdzono również, że na spągu wyrobiska występowały wyższe amplitudy zarówno temperatury powietrza jak i temperatury gruntu.

Większym amplitudom towarzyszyły również większe gradienty zmian temperatury powietrza wraz z wysokością jak i temperatury gruntu wraz z głębokością. Na spągu wyrobiska notowano zarówno większą częstość gradientów nadadiabatyecznych w porze dziennej jak i inwersji temperatury w okresie nocnym.

Nie stwierdzono istotniejszych różnic w przebiegu dobowym prędkości wiatru oraz wilgotności bezwzględnej na badanych stanowiskach.

Natomiast w zagłębieniu eksploatacyjnym występowała większa częstość mgieł i zamglenia.

Dalsze badania i obserwacje w zakresie przedstawionych zagadnień pozwolą na wytyczenie kierunków i sposobów przeciwdziałania szkodliwym wpływom eksploatacji piasku na środowisko przyrodnicze.

LITERATURA

- [1] Borecki M., Chudek M.: Mechanika Górotworu Wydawnictwo "Śląsk" Katowice 1971 r.
- [2] Bieniewski J., Jarodzki L.: Określenie zasięgu leja depresji metodą modelowania, Górnictwo Odkrywkowe Nr 4-5 Wrocław 1975 r.
- [3] Chudek M., Olaszowski W., Prus B.: Klasyfikacja terenów górniczych zagrożonych deformacjami nieciągłymi. Przegląd Górniczy Nr 6 VI 1973.
- [4] Sztelak J.: Osiadanie powierzchni spowodowane osuszeniem nadkładu oraz nowe kryteria dla określenia filarów bezpieczeństwa. Komunikat prac GIG Nr 468 Katowice 1971 r.
- [5] Woźniak J., Pytlarz T.: Przyczynek do badania pogórnich nieciągłych deformacji powierzchni. Ochrona Terenów Górniczych Nr 31, 1975 r.

ПОСЛЕДСТВИЯ РАЗРАБОТКИ ЗАЛЕЖЕЙ ПЕСКА - ДЕФОРМАЦИЯ
ПОВЕРХНОСТИ И ИЗМЕНЕНИЕ ЕСТЕСТВЕННОЙ СРЕДЫ

Р е з ю м е:

В статье рассматриваются влияния промышленности на формирование проблемы среды. Анализируется вопрос охраны среды в результате разработки залежей песка карьерами Предприятия закладочных материалов угольной промышленности в Katowicach. Показано также вкратце влияние разработки карьеров на водное хозяйство.

UP TO THE PRESENT EXISTING RESULTS OF SAND DEPOSIT
EXPLOITATION ON THE SURFACE DEFORMATION AND CHANGES
OF NATURAL ENVIRONMENT

S u m m a r y

In the paper the problem of industrialization influence on the natural environment formation has been presented. The problems of environment protection as a result of sand deposits exploitation by coal-mines subordinated to the Filling Materials Enterprise in Katowice, have been discussed. A short outline of open pits' exploitation influence on water conditions has been presented too.