

**Jan TATARYNOWICZ**

**ROZWIĄZANIA PROEKOLOGICZNE PRZY EKSPLOATACJI  
ROPY NAFTOWEJ I GAZU ZIEMNEGO NA ZŁOŻU  
BARNÓWKO - MOSTNO - BUSZEWO W POLSKIM  
GÓRNICTWIE NAFTOWYM I GAZOWNICTWIE S.A.**

**PROEKOLOGICAL SOLUTIONS IN PETROLEUM (OIL) AND  
NATURAL GAS MINING IN THE DEPOSITS OF BARNÓWKO-  
MOSTNO-BUSZEWO IN THE POLISH OIL AND NATURAL  
GAS MINING**

Zielonogórski Zakład Górnictwa Nafty i Gazu W Zielonej Górze  
Joint Stock Company of Warsaw the Zielona Góra Branch

*Streszczenie*

*Referat na temat "Rozwiązania proekologiczne przy eksploatacji ropy naftowej i gazu ziemnego na złożu Barnówko - Mostno - Buszewo" poświęcony został jednemu z najważniejszych przedsięwzięć Polskiego Górnictwa Naftowego i Gazownictwa na przełomie 1999 / 2000 r. Zadanie to zasługuje na podkreślenie nie tylko z uwagi na wielkość eksploatacji rodzimych złóż ropy naftowej, lecz także na rozwiązania proekologiczne będące osiągnięciami technologii światowej. Złoże gazu ziemnego oraz gaz towarzyszący ropie naftowej zawierają znaczną ilość siarkowodoru, sięgającą do  $40 \text{ g/Nm}^3$ , przy dopuszczalnej normie stężenia  $20 \mu\text{g/m}^3$  w ciągu 30 min. Przy tradycyjnej metodzie eksploatacji emisja zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego przekroczyłyby dopuszczalne normy stężeń powodując nie tylko uciążliwości dla środowiska, lecz także zagrożenia dla zdrowia miejscowej ludności. W referacie wskazano na zasadnicze rozwiązania w zakresie ochrony poszczególnych elementów środowiska naturalnego, uwypuklając te elementy, które w wyniku działalności eksploatacyjnej w największym stopniu narażone są na oddziaływanie. W szczególności dla ochrony powietrza atmosferycznego zastosowano system ciągłej detekcji siarkowodoru, gazu i ognia. Sygnały z czujników przesyłane są na bieżąco i rejestrowane na twardym dysku. Stężenie ponadnormatywne siarkowodoru powoduje alarm poprzez włączenie systemów ostrzegawczych w zagrożonej strefie zakładu. W konsekwencji następuje odcięcie rurociągów zasilających i odpływowych, wyłączenie urządzeń*

elektrycznych, zrzućenie i spalanie na świeczce znajdującego się w instalacji gazu. Zapobieżenie emisji zanieczyszczeń siarkowodorem uzyskanego dzięki zaprojektowaniu i wybudowaniu instalacji aminowej o przepustowości do 65000 Nm<sup>3</sup>/godz. przy zawartości siarkowodoru w gazie do 6,1 % objętości. Celem tego przedsięwzięcia jest absorpcja siarkowodoru, kierowanie go do instalacji Clausa dla uzyskania siarki elementarnej (o zawartości 99,5 % czystej siarki). Wyposażenie zbiorników magazynowych ropy naftowej, kondensatu i wody złożowej w system odzysku oparów węglowodorowych, eliminuje emisje tych substancji.

Pozostałe źródła emisji nie stanowią zagrożeń dotyczących przekroczeń dopuszczalnych stężeń substancji zanieczyszczających powietrze. Natomiast w zakresie ochrony wód podziemnych i powierzchni ziemi zastosowano szereg rozwiązań mających na celu zabezpieczenie przed niekontrolowanym wyciekami substancji ropopochodnych i innych do gruntu i wód podziemnych ze zbiorników znajdujących się na ośrodku centralnym kopalń w szczególności poprzez uszczelnienie obwałowań geomembraną HDPE o grubości 2mm, wyposażenie w wanny betonowe oraz podwójne ściany zbiorników metalowych. Ścieki deszczowe zbierane są poprzez sieć rowów melioracyjnych i odprowadzane poprzez separatory oleju i studni chłonnych do rowu melioracyjnego. Wyklucza to możliwość przedostania się do odprowadzanych wód deszczowych produktów ropopochodnych. Ponadto wykonany monitoring wód podziemnych wokół instalacji technologicznych wyposażony dodatkowo w automatyczne czujniki oparów ropopochodnych przekazujących dane do centrali komputerowej zlokalizowanej w centralnej dyspozytorni kopalń gwarantuje natychmiastową reakcję załogi na awarie i wszelkie nieprawidłowości. W działalności kopalń ropy naftowej i gazu ziemnego mimo zastosowania najnowszymi rozwiązań nie da się uniknąć powstawania odpadów zarówno niebezpiecznych, jak i innych niż niebezpieczne. W celu wypełnienia wymogów wynikających z przepisów ustawowych o odpadach, jak i wydanych na jej podstawie przepisów wykonawczych dla ośrodka kopalń opracowano program gospodarki odpadowej mający na celu zapobieganie i minimalizację odpadów, w tym w szczególności ponownego ich wykorzystania. Dla omawianej kopalni uzyskano niezbędne zezwolenia na wytwarzanie odpadów niebezpiecznych oraz uzgodnienia w zakresie postępowania z odpadami innymi niż niebezpieczne - decyzje, postanowienia wydane przez organy ochrony środowiska szczebla powiatowego i gminnego. Na uwagę zasługuje także fakt zastosowania szeregu innowacyjnych rozwiązań tak w zakresie ochrony powietrza, wód jak i powierzchni ziemi w strefach poszczególnych otworów eksploatacyjnych ropy naftowej i gazu ziemnego. Zastosowano między innymi:

- 1) zasuwę bezpieczeństwa wyposażone w czujniki wysokiego i niskiego ciśnienia powodujący natychmiastowe zamknięcie wypływu gazu z odwiertu i alarm w dyspozytorni w przypadku spadku ciśnienia,

- 2) wyposażenie stref przyodwiertowych w jeden czujnik siarkowodoru, dwa czujniki gazu oraz detektor ognia. Poziom stężenia wartości mierzonych jest na bieżąco monitorowany oraz zapisywany na dysku twardym komputera i drukowany.

Konkludując stwierdzić należy, że Centralny Ośrodek Kopalń Barnówko stanowi novum w Polsce - zrealizowany został wg projektu firmy "PROPAK" z Kanady i dostosowany do miejscowych warunków. Rozwiązania technologiczne są tradycyjnie stosowane na świecie przy eksploatacji złóż gazu ziemnego i ropy naftowej podobnych typów jak złoża Barnówko - Mostno - Buszewo.

#### Summary

The Paper entitled "Pro-ecological solutions in oil and gas production from Barnówko-Mostno-Buszewo fields" deals with one of the major projects undertaken by Polish Oil & Gas Company at the turn of the year 1999. This venture is worth giving special consideration not only because of significant oil and gas production from the home field but also for the reason that environmentally friendly, state-of-the-art engineering solutions have been introduced into the exploitation process in these fields. The gas cap gas as well as the gas accompanying the crude oil layer contain considerable amounts of hydrogen sulphide, reaching the value of 40 g/scm, while the standard allowable level of  $H_2S$  concentration in the air is 20 $\mu$ g/scm for 30-minute time of emission. With traditional oil and gas exploitation method the  $H_2S$  emissions in the atmosphere would exceed the allowable concentration level affecting the environment and posing a threat to the health of local population. In the Paper fundamental solutions aimed at the protection of natural environment have been mentioned, with the emphasis placed on those environmental elements which are especially endangered as a result of oil and gas production activities. In particular, the system for continuous detection of  $H_2S$ , gas and fire has been applied in order to protect the atmospheric air. The signals from the system sensors are sent to and registered on the hard disc in real time. The  $H_2S$  concentration above the allowable level causes immediate alarm through the activation of warning systems in plant zones endangered with pollution. Consequently, all the inlet and outlet pipelines are shut off, the electrical equipment is shut down, and all the process gas is vented to be flared. Prevention of air pollution with  $H_2S$  generated during the process of oil and gas production has been accomplished through the designing and constructing of an amine plant with the capacity of 65 000 scm/h for natural gas containing up to 6,1% of  $H_2S$ . The sour gas stream containing mainly  $H_2S$  is sent to the Claus Unit for conversion to elemental sulphur of 99,5 % purity. Furnishing of oil, condensate and brine surge tanks with hydrocarbon flash gas recovery systems eliminates the possibility of their emission. Other emission sources are not hazardous in terms of the allowable concentrations of pollutants in the

atmosphere. As far as the protection of underground waters and soil is concerned, some solutions have been introduced to prevent leakages of hydrocarbon liquid wastes and other toxic substances from the gas processing center tanks into the ground and the underground waters. In particular, the tank embankments have been insulated with 2 mm thick HDPE geo-membrane and in the metal tanks double walls with concrete isolation have been applied. Rain water is collected by drainage system and drained away through oil separators and sink basins to the main ditch. Such protection prevents the penetration of hydrocarbon wastes into the drained rain water. Apart from that, the underground water monitoring system, equipped with hydrocarbon vapor wastes sensors sending data to central computer station, has been installed, which ensures that immediate emergency action will be taken in case of any breakdown or failure. Despite the application of modern engineering solutions the production of toxins and other wastes during oil and gas exploitation cannot be avoided. To comply with the statutory requirements concerning wastes management and with the plant regulations based on them, the wastes control program aiming at the prevention and minimization of hydrocarbon wastes production, in particular through recycling, has been determined (and adopted). For the plant in question all necessary permissions for the production of toxic wastes have been obtained, as well as all necessary approvals relating to the management of wastes other than toxins, which include the decisions of environmental protection offices of the local administrative authorities. It is also worth noticing that a number of innovative solutions meant to protect air, and waters and soil have been introduced in all well-sites. Such innovations include:

- 1) emergency shut down valves equipped with the high and low pressure sensors, which automatically shut down the gas outflow and activate alarm in the control room in case of pressure drop;
- 2) one  $H_2S$  sensor, two gas sensors and a fire detector in each well-site; the concentration of particular pollutants is monitored, registered on hard disc and printed out.

In conclusion, it should be stated that the Barnówko plant is a novelty in Poland. It has been built in accordance with the design of "PROPAK", a Canadian company, and adapted to the local conditions. The engineering concepts of the plant are traditionally applied all over the world in the exploitation of oil and gas fields similar to Barnówko-Mostno-Buszewo ones.

Eksploracja złóż ropy naftowej i gazu ziemnego, jak każda działalność przemysłowa powoduje zanieczyszczenia środowiska przyrodniczego, wpływając na zmiany jego cech fizycznych, chemicznych, jak i przemian całych elementów przyrodniczych.

Poza nadzwyczajnymi zagrożeniami środowiska, które mogą wystąpić w wyniku gwałtownych zdarzeń, awarii, lub katastrof powodując wzmożoną degradację

środowiska i znaczne straty gospodarcze, problemy stwarza także eksploatacja złóż ropy zawierającej znaczną zawartość siarkowodoru. Kopalnie eksploatujące taką ropę powodują przekroczenia dopuszczalnych norm zanieczyszczenia środowiska, a ściślej powietrza atmosferycznego. Sytuacja taka pojawia się w zasadzie w kopalniach ropy naftowej starszego typu, w których zastosowanie nowych metod odsiarczania jest z przyczyn technologicznych bądź ekonomicznych niemożliwa.

Jednym z największych przedsięwzięć Polskiego Górnictwa Naftowego i Gazownictwa jest zrealizowane na przełomie 1999/2000 r. zadanie inwestycyjne mające na celu eksploatację ropy naftowej i gazu ziemnego na złożu Barnówko - Mostno - Buszewo. Rozwiązania z zakresu ochrony środowiska naturalnego obejmują dostępne technologie światowe w kierunku likwidacji bądź minimalizacji uciążliwości dla środowiska. Znalazły one poparcie organów ochrony środowiska szczebla wojewódzkiego, a poprzedzone zostały wnikliwymi ocenami oddziaływania poszczególnych obiektów na środowisko sporządzonych przez biegłych z listy MOŚZNiL.

W celu ochrony środowiska zostały przedsięwzięte rozwiązania techniczne mające zastosowanie w krajach zachodnioeuropejskich i nie tylko. W poszczególnych obiektach górniczych mających na celu eksploatację złóż ropy naftowej i gazu ziemnego zainstalowano urządzenia techniczne eliminujące ujemne oddziaływanie na środowisko.

**W Centralnym Ośrodku Kopalń Ropy Naftowej i Gazu Ziemnego w Barnówku** przeprowadzono następujące prace:

1. *W zakresie ochrony wód podziemnych i powierzchni ziemi* wykonany został monitoring wód podziemnych składający się z 9-ciu piezometrów odwierconych wokół instalacji technologicznych. Piezometry wyposażone są w automatyczne czujniki oparów ropopochodnych. Dane z czujników przekazywane są do centrali komputerowej, która zlokalizowana jest w centralnej dyspozytorni kopalni. Jeden raz w kwartale pobierane są próbki wód i przekazywane do analizy fizyko - chemicznej w laboratorium Stacji Sanitarno - Epidemiologicznej, a wyniki analiz przekazywane są do Starosty Powiatowego w Myśliborzu, jak również do UMiG Dębno.

2. *Zabezpieczenie przed niekontrolowanym wyciekami substancji ropopochodnych i innych do gruntu i wód podziemnych ze zbiorników znajdujących się na Ośrodku Centralnym, zrealizowano trzema różnymi sposobami:*

- obwałowania uszczelnione geomembraną HDPE o grubości 2 mm,
- wanny betonowe,
- podwójne ściany zbiorników,

generalnie przyjęto zasadę, że zbiorniki naziemne (ropa naftowa, kondensat, woda złożowa) zostały zabezpieczone odpowiednią pojemnością, obwałowania uszczelnione geomembraną, a w przypadku zbiorników podziemnych (głównie bezodpływowe) zastosowano zbiorniki z podwójną ścianką.

3. *Ścieki deszczowe* (opadowe z dachów budynków, terenów dróg wewnętrznych, terenów nieurtwardzonych) z terenu Ośrodka Centralnego Barnówko zbierane są poprzez sieć rowów melioracyjnych i odprowadzane do środowiska za pomocą studni chłonnych. Wody deszczowe z terenów obwałowanych są odprowadzane do rowu poprzez separatory oleju, co wyklucza możliwość dostania się do odprowadzonych wód

deszczowych produktów ropopochodnych. Nagromadzone osady w studzienkach wód opadowych są wywożone na składowisko komunalne.

4. *W zakresie gospodarki odpadowej* - w trakcie funkcjonowania Centralnego Ośrodka Kopalń Barnówko powstają zarówno odpady niebezpieczne, jak i inne niż niebezpieczne.

W zakresie odpadów innych niż niebezpieczne takich jak:

- a) zawartość zbiornika bezodpływowego służącego do gromadzenia nieczystości (szambo),
- b) uwodniony osad z odżelaziacza ze stacji uzdatniania wody,
- c) nie segregowane odpady komunalne,
- d) osad wód opadowych ze studzienek

uzgodniono sposób postępowania z Burmistrzem Miasta i Gminy w Dębnie. Ogólnie rzecz biorąc odpady ( nieczystości z szamba ) gromadzone są w wydzielonym szczelnym zbiorniku bezodpływowym o poj. 15 m<sup>3</sup> i osady ze studzienek wód opadowych wywożone są na oczyszczalnię ścieków PGKiM Sp. z o.o. w Dębnie.

Uwodniony osad z odżelaziacza ze stacji uzdatniania wody gromadzony jest w studziencie kontrolnej o zawartości 99,5 % wody i wywożony jest na oczyszczalnię jw. Odpady komunalne gromadzone są w kontenerze metalowym o poj. 5,5 m<sup>3</sup> i wywożone są na składowisko komunalne w Dębnie. Na wytwarzanie odpadów niebezpiecznych uzyskano zezwolenie Starosty Powiatowego w Myśliborzu. Na terenie Ośrodka Kopalni w Barnówku wytwarza się następujące rodzaje odpadów niebezpiecznych:

- a) osady z konserwacji instalacji urządzeń ( około 50,0 t ),
- b) zużyte materiały filtracyjne ( 3 t ),
- c) zużyte sorbenty i osady po filtracyjne ( 0,5 t ),
- d) oleje smarowe ( 0,5 t ),
- e) odpady w postaci szlamów ( 2,0 t ),
- f) baterie i akumulatory ołowiowe ( 0,2 t ),
- g) lampy fluorescencyjne i inne odpady zawierające rtęć ( 0,01 t ),
- h) odpady z czyszczenia zbiorników magazynowych po ropie naftowej lub jej produktach ( 300,0 t ).

W/w odpady są gromadzone tymczasowo na Ośrodku Kopalń w zbiornikach szczelnych, przystosowanych do składowania w/w odpadów ( zbiorniki metalowe, beczki metalowe, pojemniki z blachy kwasoodpornej itp. ).

Zakład posiada odbiorcę odpadów, z którym zawarł stosowną umowę na odbiór odpadów tj. z firmą Towarzystwo Handlowe " VERTEX " z/s w Dębnie, która to firma poprzez umowę o współpracy z PUM " SHIP - SERVICE " w Szczecinie dostarcza do dalszych odbiorców odpady w celu unieszkodliwienia, utylizacji bądź dalszego przetwarzania zgodnie z posiadanymi zezwoleniami.

5. *W zakresie ochrony powietrza* - Ośrodek Centralny Kopalń wyposażony został w system ciągłej detekcji siarkowodoru, gazu i ognia. Na całej instalacji zamontowanych zostało 13 detektorów H<sub>2</sub>S i 12 detektorów gazu. Sygnały z czujników są na bieżąco przesyłane do dyspozytorni, rejestrowane na twardym dysku komputera i drukowane. Już 10 ppm H<sub>2</sub>S powoduje alarm w dyspozytorni oraz włączenie systemów ostrzegawczych w zagrożonej strefie zakładu ( odcięcie rurociągów

zasilających i odpływowych, wyłącznie wszystkich urządzeń elektrycznych, zrzucenie i spalenie na świeczce znajdującego się w instalacji gazu).

Należy zwrócić uwagę na fakt, że złoża gazu ziemnego i ropy naftowej Barnówko - Mostno - Buszewo zanieczyszczone są  $H_2S$ . Z analiz gazu wynika, że w gazie surowym (zanieczyszczonym) zawartość siarkowodoru sięga  $40 \text{ g/Nm}^3$ , przy dopuszczalnej normie stężenia  $20 \mu\text{g/m}^3$  (w ciągu 30 min.) i odpowiednio  $7 \mu\text{g/m}^3$  (w ciągu 24 godz.) oraz  $5 \mu\text{g/m}^3$  stężenie w skali roku.

Powszechnie wiadomo, że  $H_2S$  jest substancją silnie trującą w stężeniach przekraczających wielkości dopuszczalne. Próg wyczuwalności  $H_2S$  jest przy bardzo niskim stężeniu tj. 0,01 - 0,15 ppm, natomiast zapach nieprzyjemny występuje od 7 ppm.

Realizując zatem obowiązki wynikające z ustawy o ochronie i kształtowaniu środowiska, a w szczególności obowiązek zapobiegania powstawania i ograniczania wprowadzonych do powietrza substancji zanieczyszczających do wartości dopuszczalnych stężeń w powietrzu, zaprojektowano i wybudowano instalację aminową o przepustowości do  $65000 \text{ Nm}^3 / \text{godz.}$  przy zawartości  $H_2S$  w gazie do 6,1 % objętości, w celu absorpcji siarkowodoru, a następnie kierowanie go do instalacji Clausa w celu uzyskania siarki elementarnej.

Na stan powietrza atmosferycznego wpłynąć mogą niżej wymienione obiekty na OC Barnówko:

- a) pochodnia do spalania gazu w czasie awarii emitora o wysokości 45 m i średnicy wylotu 0,508 m. Podczas normalnej pracy Ośrodka spalany będzie gaz oczyszczony jako płomień pilota świeczki,
- b) dopalacz strumienia gazów kwaśnych - z uwagi na występowanie siarkowodoru konieczne było zastosowanie technologii redukcyjnej do minimum poprzez dopalanie (utlenianie) resztek  $H_2S$  z procesu oczyszczania gazu ziemnego i przekształcenie go w mniej toksyczną formę -  $SO_2$ ,
- c) dwa silniki pomp ppoż. włączane tylko awaryjnie, opalane olejem napędowym, silnik generatora prądu opalany olejem napędowym w przypadku braku zasilania prądem,
- d) regeneratory glikolu opalany gazem opałowym oczyszczonym, oraz rury odpowietrzające podziemny zbiornik siarki płynnej, zbiornik oleju napędowego, zbiornik kondensatu, zbiornik wody kwaśnej i ropy naftowej.

Emitowanie zanieczyszczeń z ww. omawianych źródeł emisji nie spowodują przekroczeń stężeń dopuszczalnych. Przy zachowaniu założonego reżimu technologicznego OC Barnówko nie stanowi zagrożenia dla środowiska naturalnego w aspekcie ochrony powietrza atmosferycznego.

Podkreślić należy również, że zakład posiada decyzje organu ochrony środowiska, o dopuszczalnej emisji zanieczyszczeń wydane na podstawie operatów ochrony powietrza określających wpływ źródeł emisji na stan powietrza.

Również Ośrodek Centralny Barnówko wyposażony został w systemy świeczki, do którego podłączone zostały wszystkie punkty mogące powodować emisję gazu (wydmuchy zaworów bezpieczeństwa, odpowietrzanie układu spustowego, śluzy do odbioru tłoka, separatory, kolumny itp.).

Ponadto zbiorniki magazynowe ropy naftowej, kondensatu i wody złożowej wyposażone zostały w systemy odzysku oparów węglowodorowych, który zwraca do procesu technologicznego odzyskane opary węglowodorowe.

6. *W zakresie oddziaływania hałasu na środowisko:* centralny Ośrodek Kopalń Barnówko nie stwarza zagrożenia hałasem na terenach najbliższej zlokalizowanych działek zagrodowych zarówno dla normalnych jak i awaryjnych warunków eksploatacji, a strefa dokuczliwości hałasu przebiega w znacznej odległości (co najmniej 600 m) od tych terenów. Strefa dokuczliwości hałasu dla normalnych warunków eksploatacji w porze dziennej również nie stanowi istotnego zagrożenia dla terenów sąsiadujących bezpośrednio z terenami Ośrodka Kopalń Barnówko. Strefa dokuczliwości hałasu dla normalnych warunków eksploatacji w porze nocnej oraz dla warunków eksploatacji awaryjnej wykracza poza teren działki Ośrodka (do około 650 - 700 m), przebiega jednak w terenach nieużytków, upraw rolnych oraz lasów, czyli terenów które w przeszłości traktowano jako nie podlegające ochronie akustycznej, a aktualnie nie zostały wyszczególnione w zał. do rozporządzenia MOŚZNiL z 13.05.1998 r.

Na podstawie rzeczywistej emisji hałasu do środowiska będzie możliwe opracowanie technicznych rozwiązań do ewentualnego jego ograniczenia.

**W strefach przyodwiertowych** w zakresie ochrony środowiska wykonano następujące prace:

1. *Dla ochrony gruntów i wód podziemnych* na każdej strefie przyodwiertowej zamontowana została zasowa bezpieczeństwa wyposażona w czujnik wysokiego i niskiego ciśnienia. Każdy spadek ciśnienia wywołany np. uszkodzeniem rurociągu powoduje natychmiastowe zamknięcie wypływu gazu z odwiertu i alarm w dyspozytorni. Zastosowanie powyższych zabezpieczeń uzgodniono na etapie projektowania i budowy z Wydziałem Ochrony Środowiska b. UW w Gorzowie Wlkp. Rozwiązania powyższe są zgodne również z życzeniami Starostwa Powiatowego w Myśliborzu i Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska w Szczecinie. Stały monitoring nie został zastosowany z uwagi na bardzo duży koszt instalacji.

Z zagospodarowanych 22 odwiertów, 17 zlokalizowanych jest na terenach leśnych, natomiast 5 odwiertów na gruntach rolnych. Pod zagospodarowanie jednego odwiertu zajęto około 30 - 40 arów powierzchni. Grunty rolne kl. III zostały wyłączone z produkcji rolnej (B-2, C-6, B-5), oraz grunty leśne pod pozostałe odwierty.

W trakcie budowy gazociągów i ropociągów nastąpiło czasowe wyłączenie gruntów rolnych z produkcji rolnej, a w przypadku gruntów leśnych na okres trwały, pod strefę ochronną gazociągów i na okres czasowy teren niezbędny podczas budowy.

Po zakończonych pracach grunty rolne i leśne przejęte na okres czasowy zostały zrehabilitowane i zwrócone właścicielom do rolniczego bądź leśnego zagospodarowania zgodnie z decyzją Starosty Powiatowego w Myśliborzu ustalającą osobę, kierunek i termin wykonania rekultywacji, na podstawie uprzednio opracowanego projektu rekultywacji.

Naprawione zostały również zniszczone w trakcie wykopów urządzenia melioracyjne.

2. *W zakresie ochrony powietrza* każda z 22 stref przyodwiertowych wyposażona została w jeden czujnik siarkowodoru, dwa czujniki gazu oraz detektor ognia. Poziom stężenia wartości mierzonych jest na bieżąco monitorowany, przesyłany do dyspozytorni na Ośrodku Centralnym Barnówko oraz zapisywany na dysku twardym



komputera i drukowany. Reakcje są identyczne jak w instalacjach Centralnego Ośrodka Kopalń. Przy stężeniu 10 ppm  $H_2S$  na danym odwiercie włącza się lampa ostrzegawcza i przerywany sygnał syreny alarmowej i w konsekwencji zostaje zaalarmowana dyspozytornia. Przy stężeniu 50 ppm  $H_2S$  odwiert zostaje zamknięty (systemy ostrzegawcze działają do momentu spadku stężenia poniżej wartości niebezpiecznych). Każda strefa przyodwiertowa wyposażona została w system świecek, gdzie dopalane będą ewentualne zrzuty gazu np.: otwarcie zaworu bezpieczeństwa, czynności konserwacyjne.

Na emisję substancji zanieczyszczających do powietrza atmosferycznego zostały określone wielkości w decyzji o dopuszczalnej emisji wydanej przez Urząd Wojewódzki w Gorzowie Wlkp.

Konkludując należy stwierdzić, że Ośrodek Centralny Kopalń Barnówko stanowi novum w Polsce, zrealizowany został wg projektu firmy "PROPAK" z Kanady i dostosowany do miejscowych warunków. Rozwiązania technologiczne są tradycyjnie stosowane na świecie przy eksploatacji złóż gazu ziemnego i ropy naftowej podobnych typów złoża Barnówko - Mostno - Buszewo.

Wykonane obliczenia przez rzeczoznawców z listy MOŚZNiL wykazały, że przy zachowaniu założonego reżimu technologicznego nie będzie ona stanowić zagrożenia dla środowiska naturalnego w aspekcie:

- a) ochrony powietrza,
- b) ochrony przed hałasem dla otaczającego środowiska,
- c) ochrony zasobów wodnych, zarówno wód powierzchniowych i głębinowych w aspekcie uwarunkowań na obszarze chronionego krajobrazu i wód podziemnych objętych ochroną w strefie tzw. Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 134,
- d) zabezpieczenia bezpośrednie przed niekontrolowanym wyciekami produktów niebezpiecznych do wód i gruntu obejmują uszczelnienia podłoża gruntowego geomembraną HDPE o grubości 2 mm w rejonie lokalizacji zbiorników stalowych o pojemności 3500 m<sup>3</sup> dla magazynowania ropy naftowej, zbiornika stalowego kondensatu o pojemności 3050 m<sup>3</sup> i zbiornika wody kwaśnej o pojemności 3050 m<sup>3</sup>. Wykonane obwałowania terenu wokół w/w zbiorników, zainstalowanie czterech dwuciennych zbiorników do zbierania ścieków gospodarczych i technologicznych.

Wykonano zabezpieczenia ekologiczne dla pompowni ropy naftowej, kondensatu i wody kwaśnej (złożowej), zabezpieczenie pośrednie polegające na zorganizowaniu lokalnego monitoringu wód podziemnych. Monitoring wyposażony jest w elektroniczne czujniki oparów ropopochodnych. Wyniki pomiarów gromadzone będą w bloku pomiaru czujnika i przekazywane do centrali komputerowej.