

Zbigniew Jagodziński*

PROCES PRZYGOTOWANIA DO TRANSPORTU MASZYN PODSTAWOWYCH NA WŁASNYM PODWOZIU POMIĘDZY ODKRYWKAMI NA PRZYKŁADZIE KWB „KONIN” SA

1. Wstęp

Kopalnia Węgla Brunatnego „Konin” SA od początku swojej historii jest kopalnią wielodokrywkową. Dostosowuje ona swoje wydobycie do zapotrzebowania pobliskich elektrowni poprzez uruchamianie nowych odkrywek. W sumie, przez dotychczasowy okres swojej działalności kopalnia uruchomiła 10 kolejnych odkrywek (O/Morzysław, O/Niesusz, O/Gosławice, O/Pątnów, O/Kazimierz, O/Józwin, O/Lubstów, O/Józwin IIB, O/Drzewce oraz O/Tomisławice).

Uruchamianie eksploatacji na kolejnych złożach wymaga podjęcia wcześniejszych decyzji dotyczących umaszynowania nowej odkrywki poprzez wytypowanie odpowiednich maszyn pochodzących z odkrywek kończących swą działalność. Oprócz wytypowania maszyn przeznaczonych do eksploatacji na nowych odkrywkach z odpowiednim wyprzedzeniem czasowym konieczne jest podjęcie decyzji dotyczącej sposobu przeniesienia tych maszyn w zależności od wielu czynników zarówno ekonomicznych jak i technicznych.

W artykule przedstawiono sposób logistycznego przygotowania transportu maszyn podstawowych na własnym podwoziu pod względem technicznym jak i formalno-prawnym na przykładzie największego transportu maszyn podstawowych z odkrywki Lubstów na odkrywkę Tomisławice, jaki odbył się we wrześniu 2009 roku.

Był to 14 z kolei transport maszyn pomiędzy odkrywkami jaki KWB „Konin” SA zrealizowała od początku swej działalności [1].

* Kopalnia Węgla Brunatnego „Konin” SA, Kleczew

2. Przygotowania formalno-prawne związane operacją transportu maszyn podstawowych

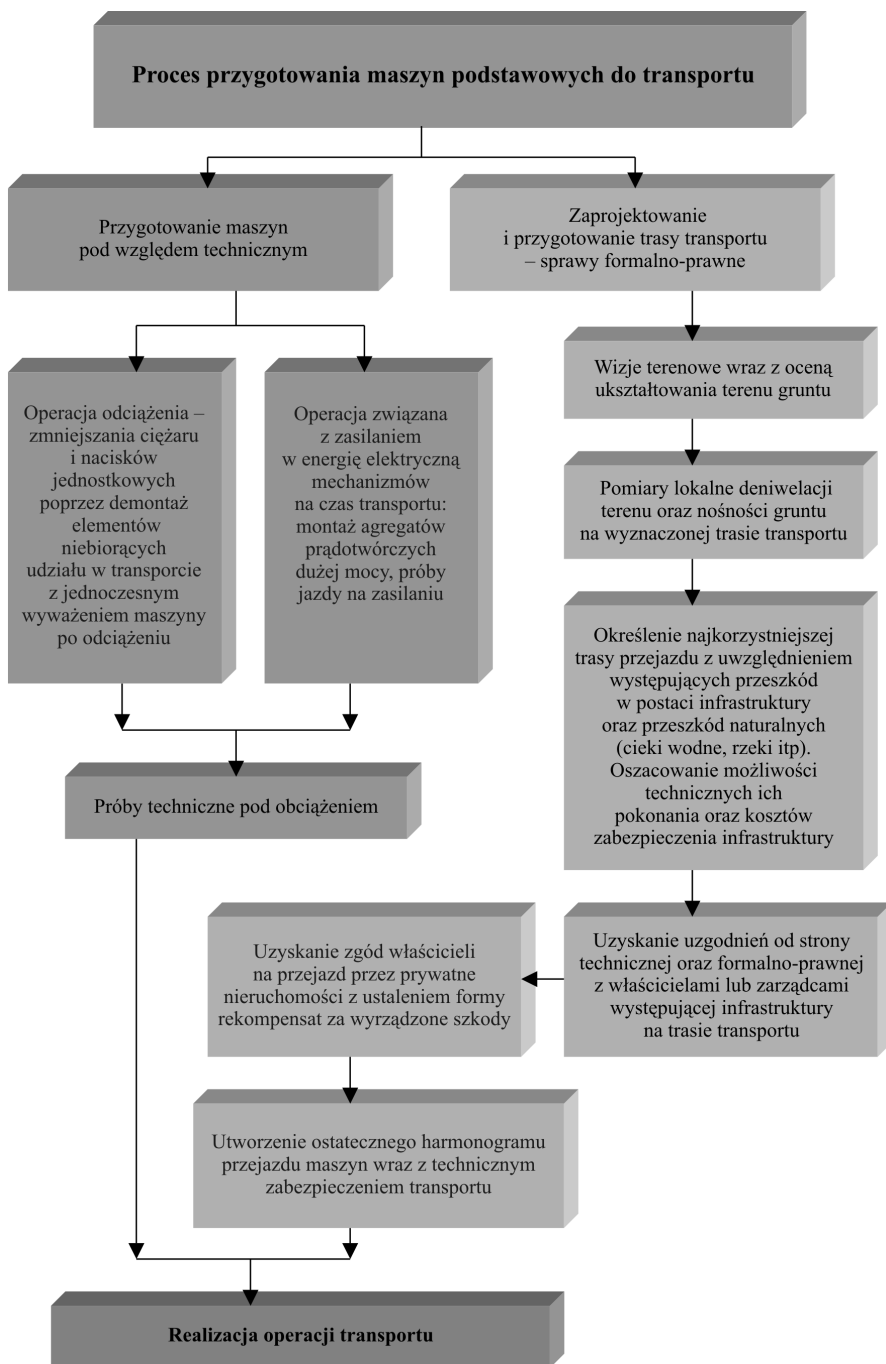
Przygotowanie operacji transportu maszyn podstawowych na własnym podwoziu wiąże się z wykonaniem prac dotyczących następujących zagadnień:

- ustalenia i zaprojektowania najkorzystniejszej trasy transportu maszyn spełniającej wymagania stateczności gruntu oraz dopuszczalnych nachyleń dla transportowanych maszyn;
- ominięcia lub pokonania najmniejszej liczby przeszkód w postaci występującej na trasie transportu infrastruktury typu: linie energetyczne, drogi publiczne, ciekły wodne, linie kolejowe itp.;
- uzyskanie zgód i ustalenie formy rekompensat za wyrządzone szkody podczas realizacji transportu przez prywatne nieruchomości;
- przygotowanie maszyn do pokonania trasy transportu pod względem technicznym;
- opracowanie harmonogramu transportu określającego czas trwania przejazdu maszyn, na podstawie którego dokonywane są uzgodnienia z instytucjami będącymi właścicielami przekraczanych obiektów infrastruktury.

Ustalenie najkorzystniejszej trasy transportu jest punktem wyjścia do rozpoczęcia procedury załatwiania szeregu spraw formalno-prawnych związanych z całą operacją. Zaprojektowanie najkorzystniejszej trasy winno być poprzedzone szeregiem wizji terenowych na podstawie których możemy zaprojektować trasę przejazdu maszyn.

W trakcie oględzin wybranego wstępnie terenu trasy transportu konieczne jest określenie następujących czynników mających podstawowy wpływ na ostateczny przebieg trasy przejazdu:

- ocena wielkości występujących deniwelacji terenu z ewentualnym wykonaniem pomiarów geodezyjnych i oszacowaniem wielkości i kosztów robót ziemnych w celu uzyskania wymaganych minimalnych dla maszyn podstawowych nachyleń;
- ocena stateczności gruntów na całej trasie transportu z ewentualnym wykonaniem badań geotechnicznych i oszacowaniem wielkości i kosztów prac ziemnych związanych z wymianą gruntu w celu uzyskania wymaganej ich nośności;
- oszacowanie ilości przeszkód w postaci istniejącej infrastruktury (drogi publiczne, linie energetyczne, linie kolejowe, rurociągi) i możliwość ich pokonania przez transportowane maszyny wraz z wielkością kosztów na realizację tych zadań;
- oszacowanie możliwości pokonania przeszkód w postaci występujących cieków wodnych;
- zaprojektowanie trasy przejazdu przez możliwie najmniejszą liczbę prywatnych nieruchomości, co wiąże się ze zminimalizowaniem liczby uzyskanych zgód właścicieli i liczby wypłat odszkodowań za wyrządzone szkody.



Rys. 1. Schemat procesu przygotowania logistycznego maszyn podstawowych do transportu na własnym podwoziu

Wybór optymalnej trasy transportu jest najczęściej rozwiązaniem kompromisowym przy uwzględnieniu powyżej wymienionych czynników, dlatego też końcowy projekt przebiegu trasy transportu uzyskuje się po wielu korektach tej trasy. Operacja projektowania trasy jest czasochłonna ze względu na konieczność wykonania uzgodnień technicznych możliwości pokonania istniejącej infrastruktury z wieloma instytucjami będącymi właścicielami lub zarządcami występujących na trasie transportu obiektów infrastruktury takich jak Rejonowe lub Wojewódzkie Zarządy Dróg Powiatowych w przypadku pokonywania dróg publicznych, Rejonowe Zarządy Gospodarki Wodnej w przypadku pokonywania cieków wodnych (rzeki kanały itp.), operatorzy sieci energetycznych w przypadku przejazdu przez linie energetyczne, właściciele linii kolejowych, właściciele rurociągów wodnych lub naftowych itp., czy też właściciele prywatnych nieruchomości.

Dokonanie uzgodnień z wyżej wymienionymi jednostkami pozwala na rozpoczęcie dalszych działań takich jak opracowanie harmonogramu transportu, który będzie zawierał opis całej trasy przejazdu maszyn z uwzględnieniem czasu i wielkości pokonywanych odcinków oraz kolejno pokonywanych przeszkód. Harmonogram jest istotnym elementem oszacowania kosztów pokonania przeszkód ze względu na określenie czasu pokonania przeszkód przez maszyny co często wiąże się z wielkością opłat np. za wyłączenie linii energetycznych lub dróg publicznych z użytkowania. Na podstawie harmonogramu dokonywane są ostateczne uzgodnienia oraz podpisanie umów związanych z zajęciem obiektów infrastruktury na czas przejazdu maszyn. Należy wspomnieć, że wyżej wspomniane uzgodnienia mogą zawierać konieczność wykonania przez kopalnię dodatkowych projektów budowlanych lub technicznych, które będą niezbędne przy wykonaniu zabezpieczeń obiektów infrastruktury. Przykładowo przy pokonywaniu cieków wodnych takich jak rzeki kanały konieczne będzie w świetle obowiązujących przepisów wykonanie projektów technicznych zabezpieczeń z uzyskaniem pozwoleń wodno-prawnych na wykonanie takich urządzeń, bez czego nie otrzymamy pozytywnych decyzji i uzgodnień od właściciela lub zarządcy cieków wodnych występujących na trasie przejazdu. W przypadku przekraczania dróg publicznych konieczne będzie wykonanie projektów organizacji ruchu pojazdów na czas zamknięcia odcinka drogi przez który realizowany jest przejazd oraz uzgodnienie projektu z wieloma instytucjami zainteresowanymi takimi zmianami typu: straż, policja itp.

3. Przygotowanie maszyn pod względem technicznym

Równocześnie z przygotowaniem formalno-prawnymi możliwe jest rozpoczęcie prac związanych z technicznym przygotowaniem maszyn podstawowych do transportu. Przygotowania te będą polegały przede wszystkim na wykonaniu projektów technicznych oraz prac związanych z:

- zapewnieniem zasilania mechanizmów maszyn niezbędnych do realizacji transportu takich jak mechanizmy jazdy i obrotu tych maszyn. W większości przypadków będzie występowała konieczność zamontowania agregatów prądowórczych dużej mocy;

- wykonaniem demontażu elementów i mechanizmów tych maszyn nie biorących udziału w transporcie, dzięki czemu uzyskamy znaczne zredukowanie nacisków jednostkowych transportowanych maszyn.

W przypadku dużej ilości robót ziemnych, jakie należałoby wykonać na trasie transportu maszyn i ponieść duże koszty tych prac korzystne jest wykonanie ekspertyz technicznych, które pozwolą określić możliwości zwiększenia dopuszczalnych nachyleń dla transportowanych maszyn z uwzględnieniem statyki maszyny po demontażu wielu mechanizmów nie biorących udziału w transporcie w stosunku do nachyleń normalnych zawartych w dokumentacji technicznej. Może okazać się po wykonaniu takich ekspertyz, że koszty przystosowania maszyny do zwiększonych nachyleń będą mniejsze od kosztów wykonania prac ziemnych na trasie transportu w celu dostosowania terenu do nachyleń zawartych w dokumentacji technicznej tych maszyn.

4. Przygotowanie logistyczne i realizacja transportu maszyn z odkrywki Lubstów do odkrywki Tomisławice

Według strategii rozwoju KWB „Konin” SA na kolejne lata funkcjonowania założono budowę odkrywki Tomisławice, która będzie uzupełnieniem wielkości dostaw do elektrowni po zakończeniu żywotności odkrywki Lubstów. Stąd też przewidziano wykorzystanie maszyn z odkrywki Lubstów dla umaszynowania odkrywki Tomisławice i odkrywki Drzewce.

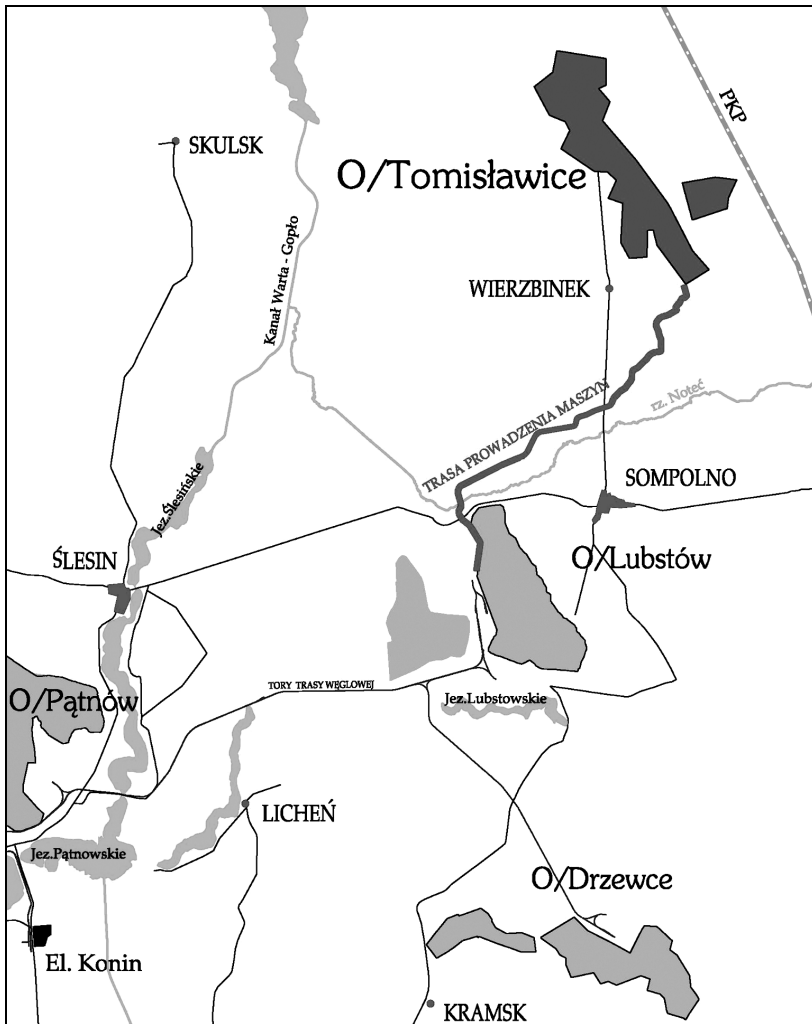
Wcześniej część koparek z odkrywki Lubstów została przetransportowana na odkrywkę Drzewce (koparki SchRs 900, KWK 800 M oraz Rs 560) natomiast koparka KWK 1500s, zwałowarka A₂RsB 8800 oraz 9 stacji napędowych przewidziano do umaszynowania odkrywki Tomisławice. [4] W celu wykonania prac przygotowawczych oraz bieżących prac pomocniczych przewidziano do przetransportowania także koparkę zgarniakową ESz 6\4,5 typu Drageline. Ze wszystkich zrealizowanych dotychczas transportów w historii kopalni „Konin” transport maszyn z odkrywki Lubstów na odkrywkę Tomisławice był największym pod względem ilości transportowanych maszyn. W przypadku transportu z odkrywki Lubstów na odkrywkę Tomisławice przygotowania logistyczne operacji transportu trwały od 15 października 2008 r. do 31 sierpnia 2009 r.

Prace rozpoczęto od kilkakrotnych wizji terenowych mających na celu wytypowanie najkorzystniejszej trasy transportu maszyn pod względem zabudowy istniejącej infrastruktury oraz ukształtowania powierzchni terenu na odcinku pomiędzy odkrywką Lubstów a docelową miejscowością Boguszyce, gdzie maszyny miały rozpocząć pracę. Wytypowanie najkorzystniejszej trasy transportu było podstawą do ustalenia harmonogramu transportu, na podstawie, którego można było rozpocząć załatwianie spraw formalno-prawnych związanych z przejazdem przez prywatne nieruchomości oraz pokonanie kolizji występujących na trasie.

Po zakończeniu wizji terenowych wytypowano trasę, która prowadziła przez następujące miejscowości: Nykiel, Teresewo, Zakrzewek, Łysek, Synogać oraz Boguszyce. Długość całej trasy transportu wynosiła 13 km (rys. 2).

Podczas transportu maszyny podstawowe musiały pokonać następujące przeszkody:

- drogę wojewódzką DW 263 Ślesin — Sompolno,
- 2 nitki rurociągów naftowych Przyjaźń,
- rzekę Noteć,
- linie energetyczne wysokiego napięcia 110 kV,
- drogę wojewódzką DW 266 Sompolno — Radziejów,
- szereg dróg gminnych i linii energetycznych średniego i niskiego napięcia.



Rys. 2. Trasa prowadzenia maszyn podstawowych z odkrywki Lubstów do odkrywki Tomislawice

Najistotniejszy wpływ na ustalenie harmonogramu transportu maszyn miał termin wyłączeń linii energetycznych na trasie transportu. Szczególnie skomplikowane co do uzgodnień i możliwości wyłączenia było przekroczenie dwutorowej wysokonapięciowej linii energetycznej 110 kV GPZ Ślesin GPZ Babiak zasilającej oprócz indywidualnych odbiorców również duże zakłady przemysłowe. Nie stanowiło większego problemu uzgadnianie terminów i warunków wyłączenia linii energetycznych średniego i niskiego napięcia ze względu na małe obszary wyłączeń odbiorców oraz krótki czas wyłączeń i prosty demontaż odcinków tych linii.

Po uzgodnieniach z PSE Operator dotyczących wyłączenia linii 110 kV ustalono termin transportu maszyn na wrzesień 2009 r. Przekroczenie linii 110 kV nastąpiło w dniu 7 września 2009 r. (rys. 3).



Rys. 3. Przejazd maszyn podstawowych przez zdemontowany odcinek linii energetycznej wysokiego napięcia 110 kV na trasie z odkrywki Lubstów do odkrywki Tomisławice

Aby możliwy był transport po wyznaczonej trasie konieczne było załatwienie spraw formalnych związanych z uzyskiwaniem zgód prywatnych właścicieli nieruchomości na przejazd maszyn. Kilka razy wystąpiła konieczność korekty trasy na niektórych odcinkach ze względu na brak takich zgód. Uzyskanie zgód właścicieli, przez które przejeżdżały maszyny warunkowany był w większości przypadków wypłatą odszkodowań lub naprawą wyrządzonych podczas transportu szkód.

Na niektórych nieruchomościach należało wykonać wiele prac ziemnych związanych z wyprofilowaniem terenu do takich wartości nachyleń, po jakich mogły przejechać maszyny. Najwięcej tego typu prac wykonano w rejonie rzeki Noteć. Podczas wyboru trasy transportu szczególnie na odcinku od odkrywki Lubstów do miejscowości Teresewo uwzględniono przebieg po tej samej trasie przyszłej linii kolejowej, która będzie wybudowana w celu odstawy węgla z odkrywki Tomisławice. Pozwoli to na wykorzystanie wspomnianych prac ziemnych do późniejszego wykonania przeprawy kolejowej przez rzekę Noteć i zmniejszyć koszty tych prac.

Pokonanie rzeki Noteć wiązało się także z wykonaniem zabezpieczenia przepływu rzeki w czasie budowy przeprawy oraz w trakcie przejazdu maszyn (rys. 4).



Rys. 4. Prace przy budowie przeprawy maszyn przez rzekę Noteć

Przed przystąpieniem do budowy przeprawy wykonano projekt zabezpieczenia rzeki na czas przejazdu oraz uzyskano wszelkie potrzebne zgody Rejonowego Zarządu Gospodarki Wodnej na jej wykonanie.

Szczególnie ciekawą operacją na trasie transportu było przekroczenie przez konwój maszyn dwóch nitek rurociągu „Przyjaźń”, które przebiegały w poprzek trasy transportu tuż za drogą wojewódzką DW 263 Sompolno — Ślesin. Rurociągi posadowione były na małej głębokości oraz niewielkiej odległości między nimi, dlatego też istniało zagrożenie ich uszkodzenia podczas przejazdu maszyn.

Aby możliwy był bezpieczny ich przejazd konieczne było uzyskanie zgody oraz usta-

lenie warunków technicznych dotyczących zabezpieczenia rurociągów od Przedsiębiorstwa Eksploatacji Rurociągów Naftowych w Płocku (PERN). Po określeniu przez PERN maksymalnych dopuszczalnych nacisków na przekraczane rurociągi ($0,6 \text{ kg/cm}^2$) wykonano projekt ich zabezpieczenia. Przed określeniem dopuszczalnych nacisków na rurociągi dokonano ich odsłonięcia w miejscu przejazdu w celu sprawdzenia ich stanu technicznego.

Projekt zabezpieczenia przewidywał wykorzystanie starych podkładów kolejowych, które ułożone w odpowiedni sposób i powiązane szynami kolejowymi tworzyły jednolitą tarczę rozkładającą nacisk maszyn na dużą powierzchnię terenu (rys. 5).

Tarczę następnie wypełniono na przemian warstwą piasku, starych taśm przenośnikowych oraz przykryto wierzchnią warstwą piasku, po której poruszały się transportowane maszyny. Na czas przejazdu maszyn zmniejszono ciśnienie w rurociągach naftowych. Po przejeździe maszyn przez rurociągi zdemontowano zabezpieczenie.



Rys. 5. Budowa pierwszej warstwy zabezpieczenia rurociągów „Przyjaźń” z wykorzystaniem podkładów i szyn kolejowych w celu zredukowania nacisków jednostkowych podczas przejazdu maszyn

5. Przygotowanie maszyn do transportu pod względem technicznym

Równocześnie z załatwianiem spraw formalnych dotyczących samego przejazdu, po zakończeniu eksploatacji w odkrywe Lubstów rozpoczęto prace przygotowawcze maszyn przewidzianych do transportu pod względem technicznym. Po wyprowadzeniu na place

remontowe zwałowarki A₂RsB 8800, koparki KWK 1500s oraz stacji napędowych rozpoczęto operację odciążenia maszyn w celu zredukowania nacisków jednostkowych na czas transportu. Odciążenie polegało na demontażu mechanizmów przeznaczonych do remontu a nieużywanych podczas jazdy. Równocześnie wykonano większą część remontu głównego tych maszyn tak, aby skrócić czas ich przygotowania do pracy na odkrywce Tomisławice. Duży zakres prac przygotowawczych polegał na przystosowaniu ich mechanizmów jazdy i obrotu do zasilania z agregatów prądotwórczych wysokiej mocy. W celu przetestowania maszyn do jazdy na tego typu zasilaniu odpowiednio wcześniej zamontowano agregaty prądotwórcze na placu montażowym przed ich wyjazdem po ostatniej pochylni. Próba jazdy po pochylni pod pełnym obciążeniem pozwoliła uniknąć wszelkich niespodzianek już na samej trasie przejazdu. Wyjazd maszyn na powierzchnię terenu z zamontowanymi agregatami zakończył się sukcesem. Do ostatniej chwili trwały jednak próby zasilania z agregatu prądotwórczego koparki Esz 6/4,5 typu Drageline. Koparka ta pobiera bardzo dużą ilość prądu podczas przemieszczania i pierwsze próby zasilania z agregatu nie przynosiły żądanych efektów. Jednak dzięki dobrej pracy służb energomaszynowych udało się dobrać agregaty odpowiedniej mocy dla tej koparki i przed rozpoczęciem transportu koparka ta dołączyła do konwoju.

W celu zmniejszenia ilości prac ziemnych na terenach prywatnych nieruchomościach szczególnie w rejonie doliny rzeki Noteć zlecono Politechnice Wrocławskiej wykonanie ekspertyzy dla koparki KWK 1500s oraz zwałowarki A₂RsB 8800 dotyczącej zmniejszenia dopuszczalnych nachyleń transportowych dla tych maszyn. W wyniku wykonanej ekspertyzy możliwe było zwiększenie nachyleń tych maszyn przy odpowiednim ich przystosowaniu do wartości 1:15. Według obowiązującej dokumentacji techniczno ruchowej maszyny te mogą poruszać się po dużo mniejszych nachyleniach od uzyskanej w ekspertyzie wartości. Pozwoliło to zmniejszyć koszty i czas wykonania prac ziemnych na całej trasie przejazdu tych maszyn.

Cała operacja transportu rozpoczęła się uformowaniem konwoju na powierzchni terenu po zachodniej stronie odkrywki Lubstów w dniu 4 września 2009 r i została zakończona 17 września 2009 r. [5]. Przejazd maszyn wraz z kilkoma zaplanowanymi postojami na przegląd pojazdów trwał 2 tygodnie.

6. Podsumowanie

Przygotowanie logistyczne transportu maszyn podstawowych jest operacją bardzo skomplikowaną i czasochłonną wymagającą skoordynowania wielu prac zarówno związanych z wyznaczeniem trasy transportu oraz zabezpieczenia pod względem prawnym jak i mogącego trwać równocześnie przygotowania maszyn pod względem technicznym. Opisany w artykule transport maszyn podstawowych z odkrywki Lubstów na odkrywkę Tomisławice był największym dotychczas transportem w historii KWB „Konin” SA pod względem ilości prowadzonych maszyn.

Zdobyte doświadczenia we wcześniej realizowanych transportach maszyn w KWB „Konin” SA pozwoliły na wypracowanie odpowiedniego schematu logistycznego organizowania tego typu operacji co przyczyniło się do zminimalizowania kosztów realizacji tego typu przedsięwzięcia.

LITERATURA

- [1] *Kasztelwicz Z, Czyż J, Czaplicki P, Jagodziński Z.*: Przemieszczanie maszyn podstawowych pomiędzy odkrywkami w KWB „Konin”, *Górnictwo Odkrywkowe*, 3–4/2006
- [2] *Kasztelwicz Z.*: Transport maszyn podstawowych w KWB „Konin”, *Węgiel Brunatny* nr 3(48), 2004
- [3] *Kowalczykiewicz Z.*: *Zaczęło się w Brzeźnie*. Konin 1995
- [4] Opracowanie wewnętrzne KWB „Konin”, Przygotowanie do transportu koparki KWK 800 M oraz stacji napędowej P-21z O/Lubstów na O/Drzewce, Kleczew 2007
- [5] Opracowanie wewnętrzne KWB „Konin”, Przygotowanie do transportu maszyn podstawowych i stacji napędowych z O/Lubstów na O/Drzewce i O/Tomisławice, Kleczew 2009