

Jan KULCZYK¹, Emilia SKUPIEŃ¹

Logistyczne uwarunkowania nowych relacji transportowych obejmujących żeglugę śródlądową²

1. WSTĘP

Rozważając problemy związane z transportem, coraz częściej spotykane są działania mające na celu zmniejszenie negatywnego oddziaływania transportu na środowisko naturalne. Transport wodny śródlądowy generuje najniższe spośród wszystkich gałęzi transportu jednostkowe koszty zewnętrzne, a co za tym idzie: zwiększając jego wykorzystanie, w znacznym stopniu można rozwiązać istniejące problemy sektora transportowego.

Na terenie Unii Europejskiej (tzw. Starej Piętnastki), wykorzystanie transportu śródlądowego w jednostce pracy transportowej stanowi około 6%, w Polsce jest to zaledwie 0,4% [3]. Polskie rzeki dają możliwości większego ich wykorzystania bez wielkich nakładów finansowych, a Unia Europejska wręcz narzuca podjęcie działań w tym kierunku. Biała Księga [1] mówi o konieczności zwiększeniu udziału transportu rzeczno-kolejowego w systemie transportu intermodalnego. Ma to na celu zminimalizowanie jednostkowych kosztów zewnętrznych transportu. W artykule przedstawiono analizę możliwości transportu kombinowanego węgla z kopalń śląskich do elektrowni Opole.

2. MODEL TRANSPORTU INTERMODALNEGO

Rozważając nowe relacje transportowe, które nie będą wymagały dużych nakładów finansowych, należy odnieść się do istniejącej infrastruktury i funkcjonujących rozwiązań. Na ich podstawie należy zbudować model transportu łamanego.

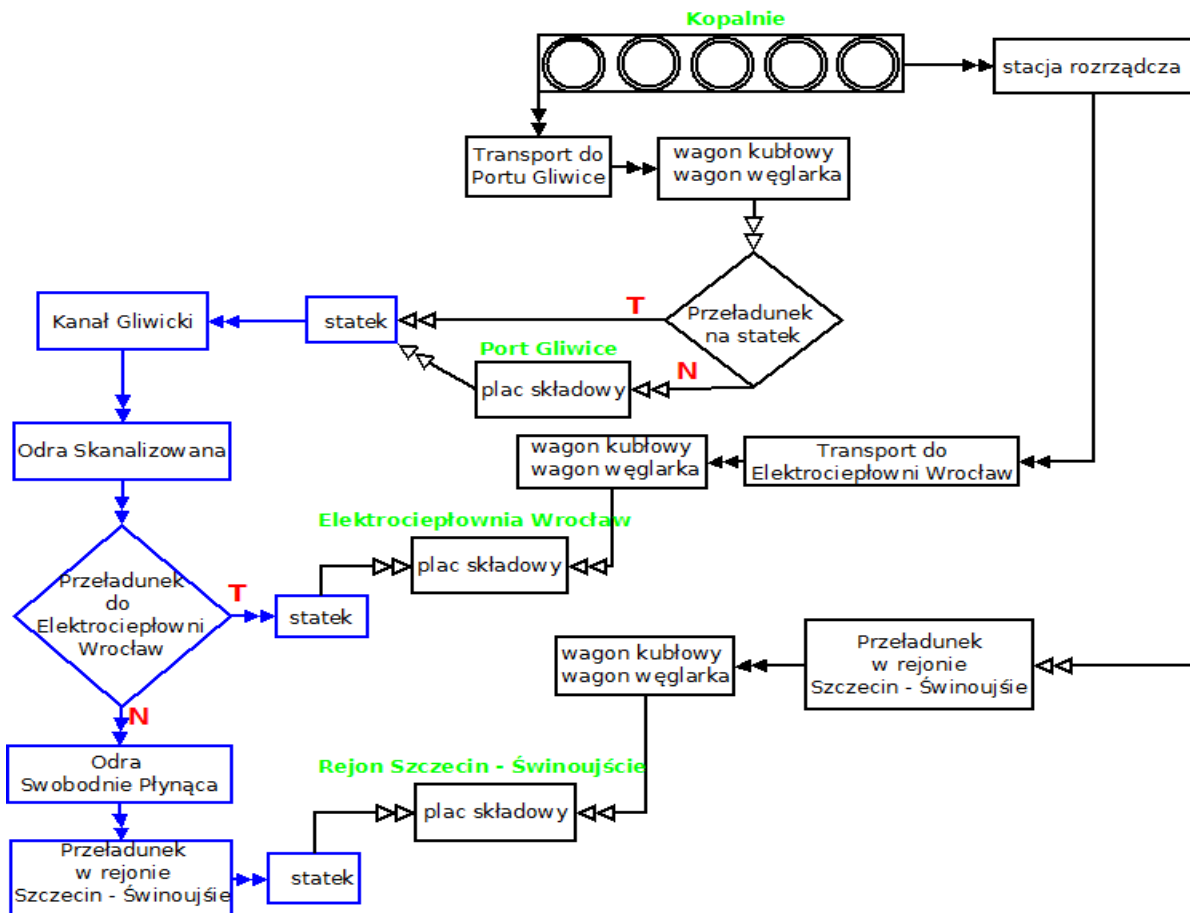
W artykule odniesiono się do korytarza transportowego Odrzańskiej Drogi Wodnej. W korytarzu tym transport realizować można wykorzystując kolej i żeglugę śródlądową.

¹ Politechnika Wrocławska, Instytut Konstrukcji i Eksploatacji Maszyn

² Artykuł powstał w ramach realizacji Grantu Rozwojowego nr 10-0003-04 (Logistyczne uwarunkowania transportu łamanego węgla w korytarzu Odrzańskiej Drogi Wodnej) finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju.

Transport kolejowy i śródlądowy wodny to systemy, w których preferowany jest transport ładunków masowych.

Schemat przedstawiony na rysunku 1 uwzględnia istniejącą infrastrukturę i wykorzystywane połączenia.



Rys.1. Model transport ładunków masowych w korytarzu transportowym Odrzańskiej Drogi Wodnej
 Źródło: opracowanie własne

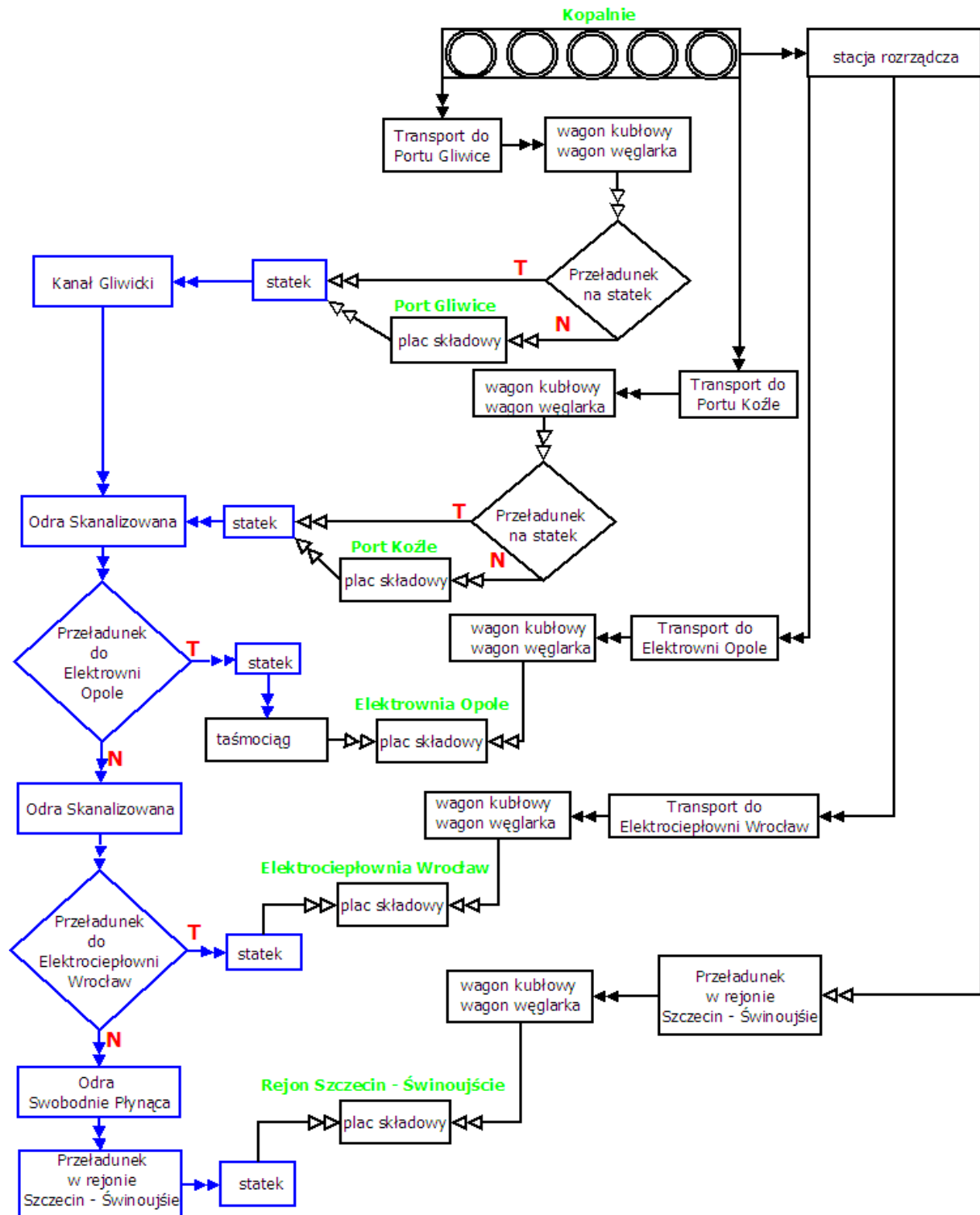
Przedstawiony na rysunku 1 schemat, wskazuje punkty przeładunkowe pomiędzy transportem kolejowym a śródlądowym. Ładunek można przewozić pociągami na całej trasie, lub dokonać zmiany środka transportu już w Porcie Gliwice.

Przy podejmowaniu decyzji o przebiegu transportu decydujące są przede wszystkim koszty i niezawodność stosowanego rozwiązania.

W korytarzu Odrzańskiej Drogi Wodnej, węgiel można dostarczać koleją bezpośrednio do Elektrociepłowni Wrocław i Elektrowni Dolnej Odry (rejon Szczecin-Świnoujście). Możliwe jest też przeładowanie węgla na statki w Porcie Gliwice. Istniejące porty, leżące poniżej Gliwic nie są brane pod uwagę, ze względu na nieopłacalność ich wykorzystania.

Transport intermodalny wymaga przeładowywania towaru, a to pociąga za sobą dodatkowe koszty. Stosowanie transportu śródlądowego przestaje być ekonomicznie uzasadnione przy relatywnie krótkich odcinkach jego wykorzystania.

W celu przeanalizowania nowego połączenia, zaproponowano relację: Kopalnie Śląskie – Elektrownia Opole. Prócz możliwości wykorzystania do przeładunku tylko portu w Gliwicach, przeanalizowano możliwość wykorzystania nieczynnego obecnie portu w Koźlu (rys.2).



Rys.2. Model transport w korytarzu Odrzańskiej Drogi Wodnej, z uwzględnieniem nowych punktów przeładunkowych i dostaw

Źródło: opracowanie własne

Elektrownia Opole stanowi potencjalne miejsce dostaw, gdyż mimo że nie ma odpowiedniego nabrzeża do odbierania węgla z wody, prawdopodobnie w najbliższym czasie zwiększy swoje zapotrzebowanie na węgiel. Wtedy alternatywny sposób dostawy surowca będzie pożądany. Uwzględnienie w modelu portu w Koźlu, jako miejsca przeładunku wynika z konieczności wyznaczenia innego (alternatywnego) niż Gliwice portu. Koźle mimo braku infrastruktury przeładunkowej posiada baseny portowe i znajduje się w stosunkowo niewielkiej odległości od kopalni śląskich.

Poszerzony model z rysunku 2, uwzględnia planowane połączenie kopalni śląskich z Elektrownią Opole. W celu zapewnienia odpowiedniej przepustowości drogi wodnej (Kanał Gliwicki zapewnia mniejszą przepustowość niż Odra Skanalizowana [4]) założono rewitalizację Portu Koźle. Ponadto z analizy możliwości infrastrukturalnych Elektrowni Opole [2] wynika konieczność przeładunku węgla ze statków na taśmociągi, a dopiero z nich na plac składowy.

Porty Gliwice i Koźle umożliwiają bezpośredni przeładunek towaru z wagonów na statki, lub pośrednio – z wagonów na plac składowy, a z niego na statki. Jest to wymagane ze względu na nieciągły system pracy kopalń i ciągły charakter zapotrzebowania na węgiel. Kopalnie pracują pięć lub sześć dni w tygodniu i całotygodniowe zapotrzebowanie elektrowni na węgiel trzeba w tym czasie dostarczyć do portu. Porty i przewoźnicy śródlądowi pracują w systemie pracy ciągłej (siedem dni w tygodniu), więc przeładunek i przewozu trwają cały tydzień. Place składowe stanowią bufor bezpieczeństwa dla ciągłości dostaw.

Umożliwia to wywiezienie z kopalń tygodniowego zapotrzebowania węgla w 5 dni roboczych i przeładowanie na statki i place składowe. W pozostałe dwa dni statki mogą odbierać węgiel z placów składowych, zapewniając elektrowniom nieprzerwane dostawy surowca.

3. ZAŁOŻENIA TWORZONEJ RELACJI

Transport węgla do Elektrowni Opole nie zakłada powstania czy wyłonienia nowego dostawcy ani nowego odbiorcy. Dlatego problematyka popytu i podaży została pominięta.

W omawianym zagadnieniu istotne jest zaproponowanie nowego sposobu transportowania węgla z kopalń rejonu śląska do istniejącej Elektrowni Opole. Elektrownia ta w najbliższych latach może zwiększyć swoje zapotrzebowanie na surowce energetyczne. Jest to powodem rozpatrywania nowych sposobów transportowania i odbierania węgla.

Podejmując się stworzenia nowej relacji transportowej, przewozu węgla ze śląskich kopalni do Elektrowni Opole w pierwszym kroku należy wybrać odpowiednie kopalnie, które dostarczą węgiel. Istotne elementy w tym wyborze to:

- odległość od portu przeładunkowego (jednostkowe koszty przewozu),
- niezawodność dostaw,
- ilość dni pracy w tygodniu,
- właściwości węgla: kaloryczność, zawartość siarki, popiołu i kamienia; jego granulacja i wilgotność,
- wybrać place składowe, określić ich infrastrukturę przeładunkową i pojemności; a w szczególności:
- pojemności placów i bocznic kolejowych,
- możliwość rozładunku pociągów z różnymi typami wagonów (węglarki, kubłowe, FALS),
- możliwość mieszania węgla przy załadunku na barki,
- określić harmonogram dostaw węgla do portów,
- wybrać tabor kolejowy i technologię jego obsługi,
- wybrać tabor śródlądowy i technologię jego obsługi,
- określić parametry operacji przeładunkowych.

Przy podejmowaniu wymienionych decyzji należy pamiętać, że wytypowane kopalnie powinny zapewniać ciągłość dostaw do portów, w sposób pozwalający na zaspokojenie potrzeb elektrowni.

W przypadku Portu Koźle pojawia się również problem odpowiednich placów składowych, dlatego węgiel powinien być przywożony w wagonach typu FALS

Uwzględnić trzeba też relatywnie szybkie usuwanie awarii i ich skutków, w każdym punkcie łańcucha dostaw. Decydującym czynnikiem omawianych wyborów są koszty przeładunków, z uwzględnieniem obsługi manewrowej przy nabrzeżach załadunkowych.

3.1. HARMONOGRAM PRZEWOZU WĘGLA KOLEJĄ

Przy ustalaniu harmonogramu dostaw, jak w każdym innym punkcie, istotne są koszty i możliwe oszczędności. Koszty wiążą się również z oczekiwaniem składów kolejowych i zestawów pchanych na za- i rozładunek. Wskazane jest możliwie szczegółowe ustalenie harmonogramu dostaw węgla do portów przeładunkowych. Ważne jest to również ze względu na ograniczoną dostępną liczbę wagonów kubłowych, których rozładunek jest najefektywniejszy. Należy więc dążyć do jak najefektywniejszego wykorzystania czasu pracy załóg i środków transportu, minimalizując czasy oczekiwania.

Ze względów organizacyjnych, oraz mając na uwadze dobry przepływ informacji ważna jest współpraca wszystkich uczestników procesu transportowego tj.: kopalni, przewoźnika kolejowego, obsługi portów przeładunkowych, przewoźnika śródlądowego i odbiorcy. Harmonogram przewozów powinien być ustalany przy ich ścisłej współpracy.

Ustalony rozkład jazdy pociągów, zobowiązuje wszystkich, uczestniczących w procesie transportowym, do zachowania odpowiedniej dyscypliny pracy przy jego obsłudze. Ponadto świadomość współzależności poszczególnych działań wpływa pozytywnie na wykonawców pojedynczych procesów.

3.2. TECHNOLOGIE OBSŁUGI POCIĄGÓW

Na potrzeby stworzonego modelu, założono zapotrzebowanie Elektrowni Opole na poziomie 2,5 mln ton rocznie. W takim przypadku Port Koźle i Port Gliwice obsługiwać będą około siedmiu pociągów z węglem dziennie.

Załadunek na placach kopalni odbywa się głównie za pomocą ładowarek i taśmociągów. Dostarczanie węgla do wagonów przy pomocy taśmociągów pozwala na zwiększenie odległości od placów do torów bocznicowych. Stacje zwrotne taśmociągów pozwalają na wykorzystanie torów bocznicowych równoległych do torów położonych skrajnie przy placach, co zwiększa ogólne możliwości załadunkowe węgla z placów kopalni.

Rzadziej do załadunków używane są żurawie chwytakowe szynowe i samojezdne, oraz suwnice. Ich ograniczona mobilność jest przyczyną zdecydowanie mniejszej wydajności, gdy place składowe oddalone są od torów bocznicowych.

Rozpatrywane porty mają różne rozwiązania infrastrukturalne. Najkorzystniejszą technologią przewozów kolejowych są składy pociągów z wagonami kubłowymi do Portu Gliwice i wagonami typu FLAS (boczno uchylnymi) do Portu Koźle. Wagony typu węglarka są najmniej efektywne, ze względu na niedokładne ich opróżnianie przez chwytaki dźwigów, co wiąże się z dużymi stratami węgla –przy nieopróżnianiu ich do końca, lub dużymi stratami czasu przy czyszczeniu ich przy pomocy łopat.

Zakłada się, że lokomotywy trasowe przewoźnika dostarczać będą pociągi z węglem do torów zdawczych stacji kolejowej Gliwice Port i Koźle Port. Stamtąd będą one zabierane na bocznicę portową przez lokomotywy manewrowe, będące w dyspozycji portu. Portowa lokomotywa manewrowa rozprowadzi wagony do nabrzeża rozładunkowego, odbierze wagony puste, sformuje skład wagonów pustych i odprowadzi je do torów zdawczych bocznic portowej.

3.3. OPERACJE PRZEŁADUNKOWE

Do obsługi przeładunkowej węgla dla Elektrowni Opole, w Porcie Gliwice, wykorzystane zostaną 4 żurawie; 2 o udźwigu 20 ton oraz 2 o udźwigu 8 ton. W ciągu 8,5 miesięcy żurawie wykorzystywać będą przy pracy dwuzmianowej 40 – 50% swej zdolności przeładunkowej, pracując w najbardziej wydajnym systemie, tj. przeładowując pociąg z wagonami kubłowymi bezpośrednio z wagonów na barki.

Przeładunek jednego 27 wagonowego pociągu potrwa w tym systemie 2 – 2,5 godziny, w zależności od odległości torów od nabrzeża i czasu pracy lokomotywy manewrowej do przesuwania wagonów przy ich rozładunku. Przeładunek wagonów kubłowych będzie się odbywał również do zasobni na nabrzeżu. Ich całkowita pojemność w Porcie Gliwice, pozwala na magazynowanie 30 tys. ton węgla.

Przedstawiony system przeładunku węgla z wagonów kolejowych na barki jest najbardziej wydajnym, a tym samym najbardziej ekonomicznym systemem jaki można zastosować w polskich portach śródlądowych.

Przeładowanie części węgla, zapotrzebowanego przez Elektrownie Opole, w Porcie Koźle wynika m.in. z niewielkiej różnicy w kosztach dowozu węgla przez PKP Cargo, z kopalń Rybnickiego Okręgu Węglowego do Gliwic i do Koźla. Zaangażowana zostanie mniejsza ilość statków do przewozu węgla. Na Odrze Skanalizowanej jest dłuższy sezon nawigacyjny niż na Kanale Gliwickim (woda w kanale szybciej zamarza i dłużej topnieje). Zwiększy to niezawodność dostaw i zapewni większą długością nabrzeży do przeładunków i torów bocznicy.

Wykorzystanie Portu Koźle wiąże się natomiast z dodatkowymi kosztami dzierżawy części portu od miasta, niską wydajnością urządzeń przeładunkowych w stosunku do żurawi w Porcie Gliwice oraz brakiem odpowiednich placów składowych. Ponadto w Koźlu aktualnie brak jest stałych urządzeń przeładunkowych, więc dla realizacji przeładunków muszą zostać zainstalowane taśmociągi do załadunku barek ze specjalistycznych wagonów samowyładawczych.

Wielkość rocznych przeładunków w Koźlu zależeć będzie przede wszystkim od wzajemnych relacji kosztowych przewozu koleją do portu i kosztów przeładunku w Gliwicach i w Koźlu. Oznacza to uzależnienie wielkości transportu od całkowitych kosztów przewozów węgla z kopalń do przeładowni w Dobrzenu.

3.4. HARMONOGRAM PRACY TABORU WODNEGO

Czas pracy kopalń, a co za tym idzie możliwe dni wywożenia z nich węgla to 5 lub 6 dni w tygodniu (w zależności od kopalni). Zatem średnia ilość pociągów przywożących węgiel do portów w Gliwicach i Koźlu w tym czasie, powinna dostarczać węgiel, który będzie wysyłany drogą wodną do Elektrowni Opole, regularnie w ciągu 7 dni tygodnia. Rytmika dowozu węgla do portu w Dobrzenu (Elektrownia Opole) musi być zachowana z uwagi na określoną pojemność punktu zdawczo – odbiorczego barek w Dobrzenu i konieczność regularnego ich wyładunku.

Tabele 1 i 2 przedstawiają ilości, potrzebnych pociągów i zestawów pchanych, dla zrealizowania określonych wielkości przewozów dla portów Koźle (Tabela 1) i Gliwice (Tabela 2).

Tabela 1. Tabor i flota potrzebne dla zrealizowania przewozów węgla z przeładunkiem w Porcie Koźle

Wielkość dostaw	Ilość pociągów dziennie/tygodniowo	Ilość zestawów pchanych dziennie
400 tys. ton	1,29 / 7,72	1,63
600 tys. ton	1,93 / 11,59	2,45
1 mln ton	3,22 / 19,31	4,08

Tabela 2. Tabor i flota potrzebne dla zrealizowania przewozów węgla z przeładunkiem w Porcie Gliwice

Wielkość dostaw	Ilość pociągów dziennie/tygodniowo	Ilość zestawów pchanych dziennie
600 tys. ton	1,94 / 11,67	2,45
900 tys. ton	2,92 / 17,50	3,67
1,5 mln ton	4,89 / 29,16	6,12

3.5. TECHNOLOGIA OBSŁUGI ZESTAWÓW PCHANYCH

Bardzo ważnym procesem jest obsługa barek w Porcie Dobrzeń od momentu ich przybycia i zacumowania w punkcie zdawczo – odbiorczym, do momentu odpłynięcia barek pustych. Rozładunek węgla odbywa się w jednej linii technologicznej na wspólny taśmociąg przesyłowy. Każda nieprzewidziana przerwa w załadunku zaburzy ciągłość napełniania taśmociągów węglem i tym samym zmniejszy ilości dostarczane dziennie na plac nawęglania elektrowni.

Dostawa 2,5mln ton rocznie wymaga, aby codziennie do portu przyплыło 11 zestawów pchanych. Oznacza to, że średnio co 87 minut przyплыwa jeden zestaw. Do tego celu potrzebny jest odpowiedni system dyspozytorski.

Dyspozytor taboru pływającego, będzie sterował procesem, regulując dojścia zestawów do Dobrzenu. Dyspozytor portowy w Dobrzenu będzie odpowiadał za podstawienie barek na stanowiska rozładownicze pod suwnice portowe i ich odprowadzanie do punktu

zdawczo – odbiorczego. Będzie miał do dyspozycji pchacz portowo – manewrowy. Zakładając wyładunek jednej barki w ciągu 3 h 40 min., co 44 minuty barka z węglem będzie musiała być dostarczona do jednego ze stanowisk rozładowczych. Na odebranie pustej barki ze stanowiska rozładowczego i dostarczenie barki załadowanej do tego stanowiska, pchacz manewrowo – portowy będzie miał 20 min.

Załadowana barka, z punktu zdawczo – odbiorczego zostanie przetransportowana i zacumowana do fundamentów suwnicy od strony wody, przy jej przyszłym stanowisku rozładowczym. Barka pusta odprowadzana będzie na podobne stanowisko.

Pchacz manewrowo – portowy w ciągu 20 minut powinien:

- zabrać barkę po rozładunku i zacumować ją do sąsiedniego stanowiska rozładowczego od strony wody;
- odcumować barkę załadowaną, stojącą przy stanowisku rozładowczym od strony wody i doprowadzić ją pod suwnicę;
- zabrać barkę pustą i doprowadzić ją do punktu zdawczo – odbiorczego;
- zabrać barkę załadowaną z punktu zdawczo – odbiorczego, dostarczyć ją do sąsiedniego stanowiska rozładowczego i zacumować ją przy nim od strony wody;
- dopłynąć do barki rozładowanej przy tym stanowisku.

Połączenie barki załadowanej z przeciagarką i odłączenie od niej barki pustej, będzie przeprowadzone przez operatora żurawia, który będzie miał na tę operację 44 minuty.

4. PROPOZYCJA UTWORZENIA PORTU I JEGO OBSŁUGI

Elektrownia Opole powinna mieć do dyspozycji port, który będzie usytuowany na prawym brzegu rzeki Odry. Nabrzeże części roboczej i części postojowej będzie skarpowe, powstałe po wybagrowaniu prawego brzegu, łącznie na długości 600 m. Przy nabrzeżu w części roboczej zamocowanych będzie na stałe 5 suwnic o udźwigu 8 ton każda. Barki przy rozładunku będą się przesuwają wzdłuż belek ślizgowych opartych na dalbach. Przesuwanie barek ładownych, sterowane przez operatorów suwnic, odbywać się będzie przy pomocy przeciagarek. W części postojowej dalby cumownicze pozwolą na cumowanie w dwu rzędach dwóch zestawów ładownych i dwóch zestawów pustych jednocześnie. Do każdego stanowiska rozładowczego podstawiona będzie jedna barka.

Port będzie pracował przez cały sezon nawigacyjny, czyli 250 dni w roku. Zakłada się również pracę na dwie zmiany, 16 godzin na dobę. Cykl obsługi barki na stanowisku rozładowczym trwał będzie 4 godziny, od momentu dostarczenia pod suwnicę barki

załadowanej, do momentu opuszczenia stanowiska przez barkę pustą, przy czym czas rzeczywistego rozładunku wyniesie 3 godz. 40 min.

Chwytki suwnic wyładują węgiel z barek i przemieszczą nad kosze zasypowe taśmociągów nabrzeżnych, które będą go podawać do kosza zasypowego taśmociągu zbiorczego – centralnego, przesyłającego węgiel z portu na plac nawęglania elektrowni.

W ciągu jednego dnia pracy port przeładuje 9800 ton. Zwiększanie dobowego czasu pracy portu, przy jednoczesnym wydłużaniu dobowego czasu pływania barek, pozwoli na szybkie odrobienie strat w dostawach węgla do elektrowni w przypadku powstania jakichś awarii.

Zapewnienie pchacza portowo – manewrowego przy operacjach przeładunkowych, zwiększy rotację pchaczy trasowych, znakomicie zmniejszając koszty przewozu wodnego, szczególnie na krótkich trasach. Pchacz portowo – manewrowy w połączeniu z większą ilością barek w klasycznym systemie pchanym, zwiększa również efektywny czas pracy urządzeń przeładunkowych w porcie, gdyż zmniejsza się czas oczekiwania urządzeń przeładunkowych na barki z węglem.

Transport z Portu Dobrzeń do placu nawęglania będzie wykonywany taśmociągiem głównym. W całej logistyce dostaw węgla od kopalni do elektrowni, będzie on najbardziej odpowiedzialnym ogniwem, zapewniającym ciągłość dostaw z portu do elektrowni.

Taśmociągi nabrzeżowe z górnego i dolnego stanowiska rozładunkowego oraz suwnica centralna, bezpośrednio podawać będą węgiel do kosza zasypowego taśmociągu głównego. Długość taśmociągu wyniesie około 2100m. Będzie on kryty i ustawiony na estakadach. Jego średnia wydajność wyniesie około 670 ton/godz., a maksymalna zdolność transportowa wyniesie 1500 ton/godz.

5. OBLICZANIE KOSZTÓW PRZEWOZU

Koszty przewozu węgla transportem śródlądowym można obliczyć według następującego schematu:

1. Wybór systemu eksploatacji określonych statków.
2. Obliczenie czasu rejsu okrężnego na trasie: port załadowczy – Port Dobrzeń – port załadowczy.
3. Przyjęcie średniego czasu eksploatacji floty w roku.
4. Przyjęcie czasu obsługi technologicznej pchacza w roku.
5. Obliczenie ilości rejsów zestawu w roku.
6. Obliczenie ilości rocznych przewozów wykonanych przez zestaw.

7. Przyjęcie rocznej wielkości przewozów.
8. Obliczenie zapotrzebowanej floty w zależności od wybranego systemu eksploatacji i wielkości przewozów.
9. Obliczenie kosztów dla ilości wyliczonej floty.
10. Obliczenie kosztów rocznych i jednostkowych.

Przechodząc powyższe kroki, obliczono koszty przewozu węgla transportem śródlądowym w relacji: kopalnie – Elektrownia Opole. Poniżej przywołane zostały koszty transportu węgla do Portu Dobrzeń, w różnych technologiach przewozu – z różnymi portami przeładunkowymi.

Założono przeładunek 1,5mln ton węgla rocznie w Porcie Gliwice i 1mln ton w Porcie Koźle. Trasa od Kopalni Mysłowice przez Port Gliwice do Poru Dobrzeń; koszty transportu łamanego, podane w [zł./t].

Kopalnia Mysłowice – Port Gliwice (transport kolejowy):	37,92 [zł/t];
Przeładunek w Porcie Gliwice:	3,05 [zł/t];
Port Gliwice – Port Dobrzeń (transport wodny):	11,35 [zł/t];
Razem:	52,29 [zł/t].

Założono, że przewozy drogą wodną odbywają się w klasycznym systemie pchanym, zestawami typu BIZON tradycyjny, z przepływaniem Kanału Gliwickiego dwoma bliźniaczymi śluzami na każdym stopniu wodnym.

Taryfa PKP Cargo na trasie: Kopalnia Mysłowice - tory zdawcze Elektrowni Opole to 56,97 [zł/t]. Różnica pomiędzy taryfą kolejową a kosztami przewozów łamanych wynosi – 4,68 zł. na korzyść przewozów łamanych kolejowo – wodnych.

Trasa od Kopalni Rydułtowy przez Port Koźle do Portu Dobrzeń; koszty transportu łamanego, podane w [zł/t].

Kopalnia Rydułtowy – Port Koźle (transport kolejowy):	35,24 [zł/t];
Przeładunek w Porcie Koźle:	2,18 [zł/t];
Port Koźle – Port Dobrzeń (transport wodny):	7,59 [zł/t];
Razem – zestaw BIZON tradycyjny:	46,69 [zł/t];
zestaw BIZON zmodernizowany:	46,65 [zł/t].

Taryfa kolejowa na trasie: Kopalnia Rydułtowy - tory zdawcze Elektrowni Opole to 45,64 [zł/t]. Różnica pomiędzy taryfą kolejową a kosztami przewozów łamanych wynosi 1,05 zł. na korzyść taryfy kolejowej.

Przedstawione przykładowe koszty pokazują, że przewozy łamane kolejowo – wodne są nieopłacalne na krótszych trasach z wykorzystania transportu śródlądowego.

6. WNIOSKI

W Polsce głównym problemem żeglugi śródlądowej jest wysoka zawodność tej gałęzi transportu. Wiąże się to ze złym stanem infrastruktury hydrotechnicznej i nieodpowiednim stanem dróg wodnych. Dla poprawy warunków transportu wodnego ważne jest wskazywanie potencjalnych odbiorców usług przewozowych, którzy mogliby wpływać na decyzje inwestycyjne.

Dla zrównoważonego transportu istotne jest wykorzystywanie jego wszystkich gałęzi. Należy dążyć do zwiększenia obciążenia gałęzi bardziej przyjaznych szeroko rozumianemu środowisku i tańszych.

W artykule przedstawiono analizę kosztów transportu łamanego kolejowo – wodnego węgla w korytarzu transportowym Odry. Analizę przeprowadzono z uwzględnieniem potencjalnego zapotrzebowania. Podano zasady postępowania przy ocenie określonych relacji w transporcie łamanym. Na przykładzie transportu węgla do elektrowni Ople wykazano, że w pewnych przypadkach transport łamany generuje niższe koszty od transportu kolejowego. Najważniejszym parametrem jest tu długość drogi w transporcie wodnym. Wraz ze wzrostem tej długości transport łamany wykazuje niższe koszty w stosunku do transportu kolejowego.

LOGISTYCZNE UWARUNKOWANIA NOWYCH RELACJI TRANSPORTOWYCH OBEJMUJĄCYCH ŻEGLUGĘ ŚRÓDLĄDOWĄ

Streszczenie

Artykuł przedstawia logistyczne uwarunkowania tworzenia nowych relacji transportowych, w których w ramach transportu łamanego wykorzystuje się żeglugę śródlądową. Na przykładzie transportu kolejowo - wodnego, wskazano analizy i założenia, które należy poczynić podejmując decyzje o sposobie przewozu. Pierwszym krokiem jest wybranie dostawcy i placów składowych / przeładunkowych. Po określeniu typu taboru (kolejowego i śródlądowego) należy dobrać odpowiednią technologię jego obsługi. Pozwoli to na wyznaczenie harmonogramu dostaw surowca do punktów przeładunkowych i docelowego. W oparciu o dostępną lub planowaną infrastrukturę, należy również dobrać parametry prac przeładunkowych. Wymienione założenia poczyniono na przykładzie relacji w korytarzu transportowym Odrzańkiej Drogi Wodnej, dla przewozu węgla ze śląskich kopalni do Elektrowni Opole.

LOGISTICAL CONDITIONS OF NEW TRANSPORTATION RELATIONS INCLUDING INLAND WATERWAYS

Summary

The paper presents logistic conditions for creating new transport relations, in which the broken transport includes the inland waterway transport. Using the example of rail-water transportation, it states the analysis and assumptions to be made while taking decisions about how to transport. The first step is to select a supplier and storage yards / handling. After determining the type of vehicles (rail and inland waterway) one should choose the appropriate technology to use. This will allow for scheduling the supplies to points of loading and destination. Based on the available or planned infrastructure, one must also choose the parameters of cargo operation. These assumptions have been made on the example of the relation in Odra Waterway transport corridor for transportation of coal from Silesia's mines to the Opole Power Station.

LITERATURA

- [1] Biała Księga, *Europejska Polityka Transportowa do roku 2010: czas na decyzje*, COM 2001 (370), Dokument wspólnotowy Unii Europejskiej
- [2] Lisiewicz T., *Model Transportu łamanego kolejowo – wodnego do Elektrowni Opole – Składniki działań logistycznych*, Dokumentacja robocza Politechnika Wrocławska Instytut Konstrukcji i Eksploatacji Maszyn, Wrocław 2009r.
- [3] *Mały rocznik statystyczny Polski 2010*, Główny Urząd Statystyczny, Zakład Wydawnictw Statystycznych, Warszawa 2010r.
- [4] Skupień E., *Przepustowości Odrzańskiej Drogi Wodnej*, dokumentacja robocza Politechnika Wrocławska Instytut Konstrukcji i Eksploatacji Maszyn, Wrocław 2010r.