Scientific Journals
Maritime University of Szczecin

Zeszyty Naukowe
Akademia Morska w Szczecinie

2009, 16(88) pp. 70-76

2009, 16(88) s. 70-76

Ekologiczne aspekty logistyki w różnych rodzajach transportu

Ecological aspects of logistics in various kinds of transport

Stefan Władyka, Krzysztof Orłowski

Wojskowa Akademia Techniczna, Wydział Mechaniczny, Katedra Logistyki
00-908 Warszawa, ul. Kaliskiego 2

Słowa kluczowe: środowisko, ochrona środowiska, siły zbrojne, telematyka transportu

Abstrakt

Działania sił zbrojnych, zwłaszcza w zakresie szkoleń, podczas których wykorzystuje się ciężki sprzęt bojowy i transportowy oraz ostrą amunicję, mogą wpływać destruktywnie na środowisko. Nie da się tego uniknąć, można jednak i należy minimalizować negatywne oddziaływania. Konieczność przemieszczania znacznych sił i środków na duże odległości sprawia, że wykorzystywane są różne formy transportu. Aktualnym wyzwaniem, stojącym przed wszystkimi armiami, jest poszukiwanie prawnych i organizacyjnych rozwiązań, tak aby zapewnić właściwe wyszkolenie żołnierzy i sprawność armii, przy jak najmniejszym, szkodliwym wpływie na środowisko. Sektor transportowy we współczesnych gospodarkach jest najszybciej rosnącym źródłem emisji dwutlenku węgla i innych gazów cieplarnianych. Szacuje się, że w Europie transport jest odpowiedzialny za 28% emisji CO_2, z czego 84% jest spowodowane transportem drogowym. Poza przestrzeganiem coraz bardziej rygorystycznych norm i przepisów, regulujących problematykę ochrony środowiska, rozwiązań należy szukać w systemach stosowanych w telematyce transportu minimalizujących zużycie paliwa, a jednocześnie maksymalnie wykorzystujących środki transportowe.

Key words: environment, environmental protection, armed forces, transport telematics

Abstract

Activities of the armed forces, particularly certain kinds of training courses, which require heavy combat and transport equipment as well as live ammunition, may have destructive impact on environment. It is unavoidable, but negative influence may and should be minimized. Necessity of relocating considerable forces and resources on long distances involves various means of transport. Current challenge of all the armies is the search for legal and organizational solutions so that appropriate education of soldiers and army's efficiency are ensured with as few negative effects on environment as possible. Transport sector in contemporary economies is the most rapidly growing source of carbon dioxide and other greenhouse gases emission. It is estimated that transport in Europe is responsible for 28% of carbon dioxide emission, 84% of which is caused by road transport. Apart from obeying more and more rigorous norms and regulations concerning environmental protection issues, solutions should be searched for in systems used in transport telematics, minimizing fuel consumption and maximally making use of means of transport at the same time.

Wstęp

Głównym zadaniem sił zbrojnych każdego państwa jest obrona jego suwerenności. Aby to zadanie wypełnić, wojsko musi posiadać odpowiednie wyposażenie oraz stale doskonalone podczas ćwiczeń umiejętności. Jednakże pewne działania sił zbrojnych, podczas których wykorzystuje się ciężki sprzęt bojowy i transportowy oraz ostrą amunicję, oddziałują niszcząco na środowisko. Nie da się tego uniknąć, można jednak i należy minimalizować ich negatywne skutki.

Aktualnym wyzwaniem, stojącym przed wszystkimi armiami, jest poszukiwanie prawnych i organizacyjnych rozwiązań, zapewniających właściwe wyszkolenie żołnierzy i sprawność armii, a zarazem jak najmniej szkodliwie wpływających na przyrodę. Wymagają go coraz ostrzejsze normy ochrony środowiska oraz opinia publiczna.

Spełniając wymogi ochrony środowiska, musimy jednak pamiętać o nadrzędnej roli sił zbrojnych w państwie – roli gwaranta bezpieczeństwa i suwerenności. Oznacza to, że sektor wojskowy powinien określać i konsekwentnie realizować resortową

politykę środowiskową, której podstawowym celem powinno być zmniejszenie negatywnych oddziaływań bez jednoczesnego osłabienia zdolności obronnych kraju [1].

System logistyczny sił zbrojnych RP

System logistyczny sił zbrojnych RP jest to uporządkowany zbiór złożony z organów kierowania oraz jednostek i urządzeń logistycznych sprzężonych relacjami, przeznaczony do realizacji dostaw i świadczenia usług dla wszystkich rodzajów wojsk lądowych [2].

Organa kierowania, jednostki i urządzenia logistyczne działają w ramach pionów funkcyjnych, tworzących podsystemy: kierowania, zaopatrywania, eksploatacji, medyczny, a ponadto na szczeblu operacyjnym – komunikacyjny i infrastruktury:

- podsystem kierowania – steruje działalnością poszczególnych pionów funkcyjnych oraz jednostek logistycznych;
- podsystem zaopatrywania – zajmuje się kompleksem przedsięwzięć związanych z zasilaniem wojsk wszystkimi rodzajami zaopatrzenia, przy scentralizowanym ich rozdziale, ale zdecentralizowanym dostarczaniu;
- podsystem eksploatacji – zajmuje się całością przedsięwzięć związanych z użytkowaniem i zabezpieczeniem technicznym uzbrojenia i sprzętu wojskowego;
- podsystem medyczny – zajmuje się różnorodnymi przedsięwzięciami mającymi na celu profilaktykę utrzymania odpowiedniego stanu zdrowia żołnierzy oraz objęcie we właściwym czasie opieką medyczną rannych i chorych;
- podsystem komunikacji – zajmuje się kompleksem przedsięwzięć związanych z realizacją przewozów wojskowych, kierowaniem ruchem na sieci komunikacyjnej oraz utrzymaniem w stanie przejezdności (wraz z organami i siłami układu pozamilitarnego) sieci komunikacyjnej;
- podsystem infrastruktury – zajmuje się wszystkimi przedsięwzięciami dotyczącymi przygotowania i utrzymania obiektów stacjonarnych i polowych niezbędnych wojskom.

Podsystemy, na których ciąży szczególna odpowiedzialność ekologiczna to podsystem: kierowania, zaopatrywania, eksploatacji i komunikacji.

Działania tych podsystemów w zakresie ochrony środowiska uwarunkowane są aktami prawnymi wymienionymi w następnym punkcie niniejszego artykułu.

Uwarunkowania prawne ochrony środowiska w Polsce

Ochrona środowiska jest obecnie konstytucyjnym obowiązkiem wszystkich obywateli i organów władzy (art. 5, art. 74, art. 86 Konstytucji RP). Ponadto polski system szeroko rozumianej, prawnej ochrony środowiska tworzy ponad 120 aktów prawnych (ustawy wraz z aktami wykonawczymi), z których najważniejsze to:

- ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku o zagospodarowaniu przestrzennym (jednolity tekst Dz.U. z 1999 roku, nr 15, poz. 139 z późniejszymi zmianami),
- ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku Prawo ochrony środowiska (Dz.U. nr 62, poz. 627),
- ustawa z dnia 28 października 1991 roku o lasach,
- ustawa z dnia 18 lipca 2001 roku Prawo wodne (Dz.U. nr 115, poz. 1128),
- ustawa z dnia 7 czerwca 2001 roku o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz.U. nr 72, poz. 747),
- ustawa z dnia 4 lutego 1994 roku Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. nr 27, poz. 96 z późniejszymi zmianami),
- ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku o odpadach (Dz.U. nr 62, poz. 628),
- ustawa z dnia 13 września 1996 roku o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz.U. nr 132, poz. 622 z późniejszymi zmianami),
- ustawa z dnia 11 maja 2001 roku o opakowaniach i odpadach opakowaniowych (Dz.U. nr 63, poz. 638),
- ustawa z dnia 11 maja 2001 roku o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz o opłacie produktowej i opłacie depozytowej (Dz.U. nr 63, poz. 639),
- ustawa z dnia 3 lutego 1995 roku o ochronie gruntów rolnych i leśnych (Dz.U. nr 16, poz. 78 z późniejszymi zmianami),
- ustawa z dnia 16 października 1991 roku o ochronie przyrody (Dz.U. nr 114, poz. 492 z późniejszymi zmianami),
- ustawa z dnia 28 września 1991 roku o lasach (Dz.U. nr 101, poz. 444 z późniejszymi zmianami),
- ustawa z dnia 8 czerwca 2001 roku o przeznaczeniu gruntów rolnych do zalesiania (Dz.U. nr 73, poz. 764) [3].

Wprowadzenie w życie ustawy – Prawo ochrony środowiska oraz ustawy o odpadach odbywa się na podstawie oddzielnej ustawy z dnia 27 lipca 2001 roku o wprowadzeniu ustawy – Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz zmianie niektórych ustaw (Dz.U. nr 100, poz. 1085) [4].

Rodzaje transportu powierzchniowego a ochrona środowiska w Unii Europejskiej

Trzy rodzaje transportu powierzchniowego: drogowy, kolejowy i wodny mają zasadnicze znaczenie w kwestii przepływu towarów w Europie. Każdy rodzaj transportu stawia jednak poważne wyzwania środowisku naturalnemu.

Transport drogowy

Europejski sektor transportu drogowego jest naprawdę wielki. Tworzy on ponad 12 milionów miejsc pracy, co przekłada się na około 490 miliardów euro rocznego obrotu w europejskiej gospodarce. Sam sektor motoryzacyjny wydaje każdego roku około 19 miliardów euro na badania i rozwój technologiczny w Europie, stając się największym prywatnym inwestorem. Podobnie jak inne uprzemysłowione regiony świata, europejska gospodarka wzrasta wraz z rozwijającym się sektorem transportu drogowego.

Transport ten wiąże się niestety z zagrożeniami bezpieczeństwa, zdrowia i mobilności. Drogi i ulice miast UE są mocno zatłoczone, a korki uliczne kosztują Europę 2% PKB. Corocznie tysiące ludzi ginie w wypadkach drogowych. Istotne elementy infrastruktury, takie jak mosty i tunele mogą być atrakcyjnymi celami dla ataków terrorystycznych i wymagają nowego podejścia do kwestii ich bezpieczeństwa. Największym problemem pozostaje jednak zanieczyszczenie środowiska. Emisja szkodliwych substancji związanych z ruchem drogowym kosztuje Europę 1,7% PKB lub 360 euro rocznie na każdego jej obywatela, nie wspominając o kosztach leczenia chorób wywoływanych przez zanieczyszczone środowisko.

Unijne projekty badawcze mają na celu rozwiązanie tych problemów poprzez konstruowanie silników o niższej emisji spalin i hałasu, pojazdów odpornych na zderzenia i systemów monitorujących bezpieczeństwo, elastycznych intermodalnych opcji transportowych w celu zmniejszenia tłoku na drogach i – w końcu – inteligentnych sieci zarządzania ruchem, które oszczędzałyby czas i pieniądze konsumentów oraz przemysłu.

Transport wodny

Choć wielu ludzi nie zdaje sobie z tego sprawy, transport morski przewozi większość towarów transportowanych na świecie. Realizuje on 90% handlu zewnętrznego UE. Przemysł stoczniowy osiąga roczny obrót w wysokości 20 miliardów euro i zatrudnia 350 000 osób.

Transport drogą morską jest dziś bezpieczniejszy niż w minionych latach, co osiągnięto po wprowadzeniu ścisłych kontroli dokonywanych natychmiast po zdarzeniu się katastrof na morzu. Mimo to wciąż pozostaje miejsce na ulepszenia, zwłaszcza w procesie projektowania statków i w technikach bezpieczeństwa. Programy badawcze finansowane przez UE aktywnie wspierają cele związane z bezpieczeństwem transportu wodnego, takie jak podstawowe zadania projektowe, a nie jedynie zewnętrzne ograniczenia – dla stoczniowców i armatorów. Wykorzystując najnowocześniejsze narzędzia i analizy badawcze, można osiągnąć prawidłowy balans między kosztami, bezpieczeństwem i wynikami.

Projekty badawcze UE koncentrują się także na optymalizacji mobilności transportu wodnego w zakresie nawigacji i logistyki oraz na nowych sposobach zapobiegania zanieczyszczeniu środowiska przez transport morski i druzgocącym skutkom wycieków ropy naftowej.

Transport kolejowy

Europa od dawana czerpie duże korzyści z gęstych sieci kolejowych i jest światowym liderem w dostarczaniu systemów kolejowych. Zatrudnienie 1 miliona osób przez operatorów kolei i kolejnych 250 tysięcy w produkcji daje europejskiemu sektorowi kolejowemu 60% udział w światowym rynku oraz roczny obrót w wysokości 95 miliardów euro.

Mimo że sektor ten przeznacza co roku około 2 miliardy euro na badania naukowe, potrzeba więcej inwestycji na modernizację taboru, wykorzystanie nowych technik kolejowych oraz tworzenie inteligentnych, zintegrowanych systemów logistycznych, takich jak urządzenia typu „ro-ro” dla sektorów drogowego i wodnego w Europie. Badania dotyczące wszystkich tych zagadnień finansuje UE.

Transport kolejowy to skuteczny i konkurencyjny sposób na przemieszczanie większej ilości ładunków z dala od zatłoczonych dróg kontynentu, a efektem jest – poprawa przepływu ruchu i redukcja zanieczyszczeń emitowanych przez samochody. Szczególny nacisk UE kładzie na stymulowanie nowych inwestycji w transeuropejską infrastrukturę transportową, jaką jest kolej. Programy Ramowe –

obecnie Szósty, a w przyszłości Siódmy – wspomagają wysiłki naukowe zmierzające do stworzenia nowych metod interoperacyjności, wyższych standardów bezpieczeństwa i obniżenia poziomu hałasu wytwarzanego przez kolej.

Sektor transportowy we współczesnych gospodarkach jest najszybciej rosnącym źródłem emisji dwutlenku węgla i innych gazów cieplarnianych. Szacuje się, że w Europie transport jest odpowiedzialny za 28% emisji CO_2, z czego 84% jest spowodowane transportem drogowym. Jest także poważnym źródłem emisji tlenków azotu, węglowodorów aromatycznych, pyłów i innych. Transport ma również udokumentowany ujemny wpływ na zdrowie ludzkie, emituje trudny do zwalczenia hałas, a wypadki drogowe pochłaniają w Polsce ponad 5000 ofiar śmiertelnych i ponad 50 000 przypadków uszkodzenia ciała (GUS 2003). Wszystkie z tych skutków mają również bezpośredni wymiar ekonomiczny i określane są kosztami zewnętrznymi transportu. Raport OECD szacuje ich wysokość w przypadku Polski na rok 1995 na poziomie 12,6 mld EUR, z czego 11,7 mld EUR przypada na transport drogowy [5].

Opierając się na przytoczonych powyżej wnioskach z wyników badań opublikowanych przez Komisję Europejską, można stwierdzić, że najwięcej uwagi należy poświęcić transportowi drogowemu, który również w Siłach Zbrojnych RP w skali globalnej stanowi najbardziej rozbudowany segment.

Wybrane sposoby zwiększenia efektywności działań proekologicznych w logistyce transportu

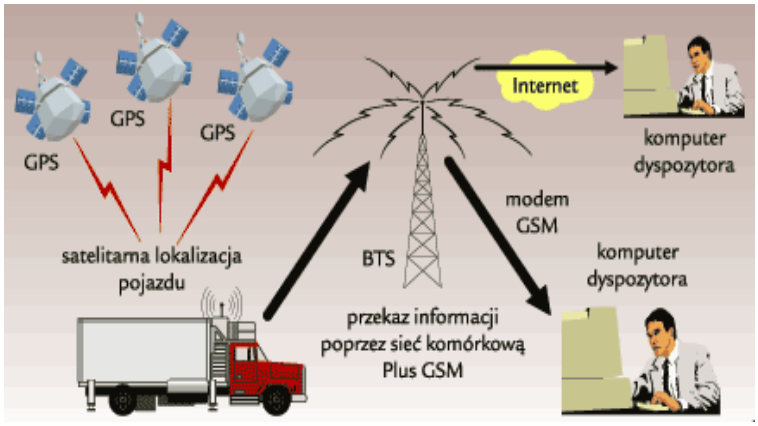
Zakładając, że przestrzegane są obowiązujące przepisy prawne dotyczące ochrony środowiska w logistyce transportu, należy zastanowić się, jakie kroki mogą zostać podjęte w celu optymalizacji działań. Zdaniem autorów odpowiedzi należy szukać w rozwiązaniach stosowanych w telematyce transportu minimalizujących zużycie paliwa i jednocześnie maksymalnie wykorzystujących środki transportowe. Jednym z przykładów może być zastosowanie systemu kontroli ruchu pojazdów (rys. 1).

System monitoringu oparty na technologii GPS (rys. 2 i rys. 3) może realizować takie funkcje jak:

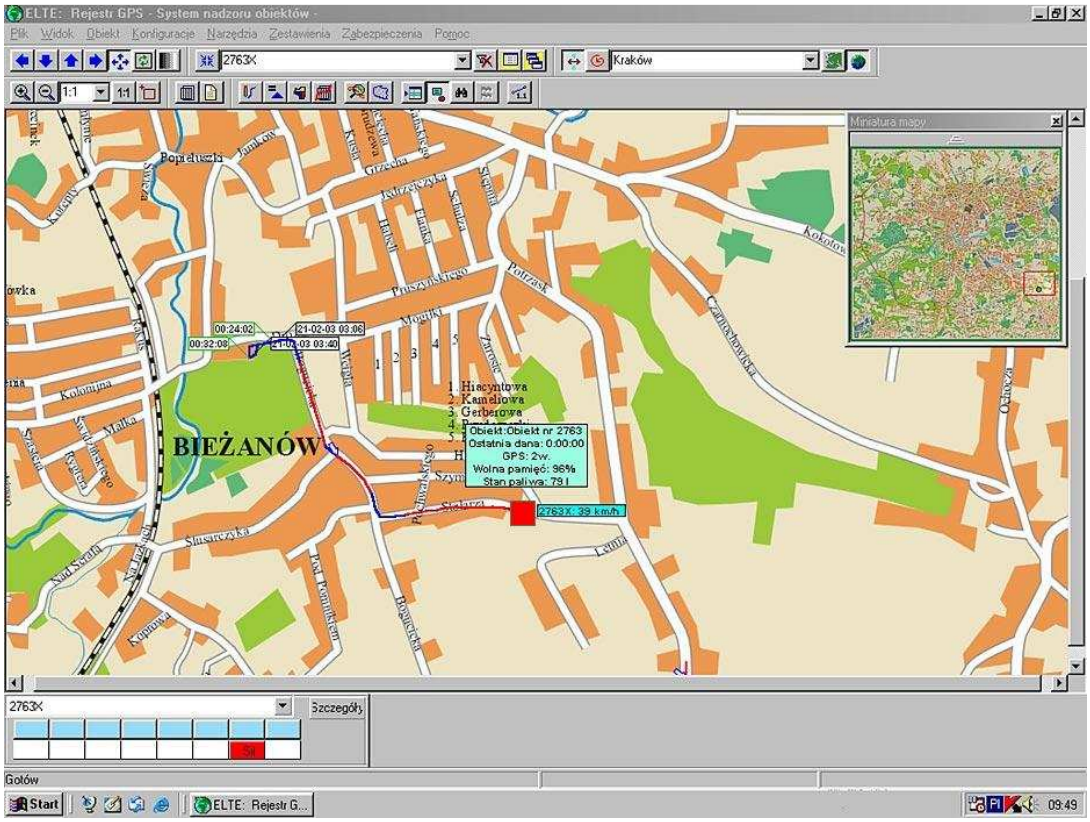
– lokalizowanie i śledzenie trasy przemieszczania się,
– transmisja obrazu z wnętrza pojazdu,
– prędkość jazdy,
– czas jazdy,
– czas postojów,
– zużycie paliwa,
– naruszenie przestrzeni ładunkowych,
– przebyta droga,
– obroty silnika,
– ciśnienie oleju.

Systemy te mogą posiadać również możliwość odczytywania danych bezpośrednio z pojazdu, a następnie odpowiedniej ich interpretacji (rys. 4 i rys. 5):

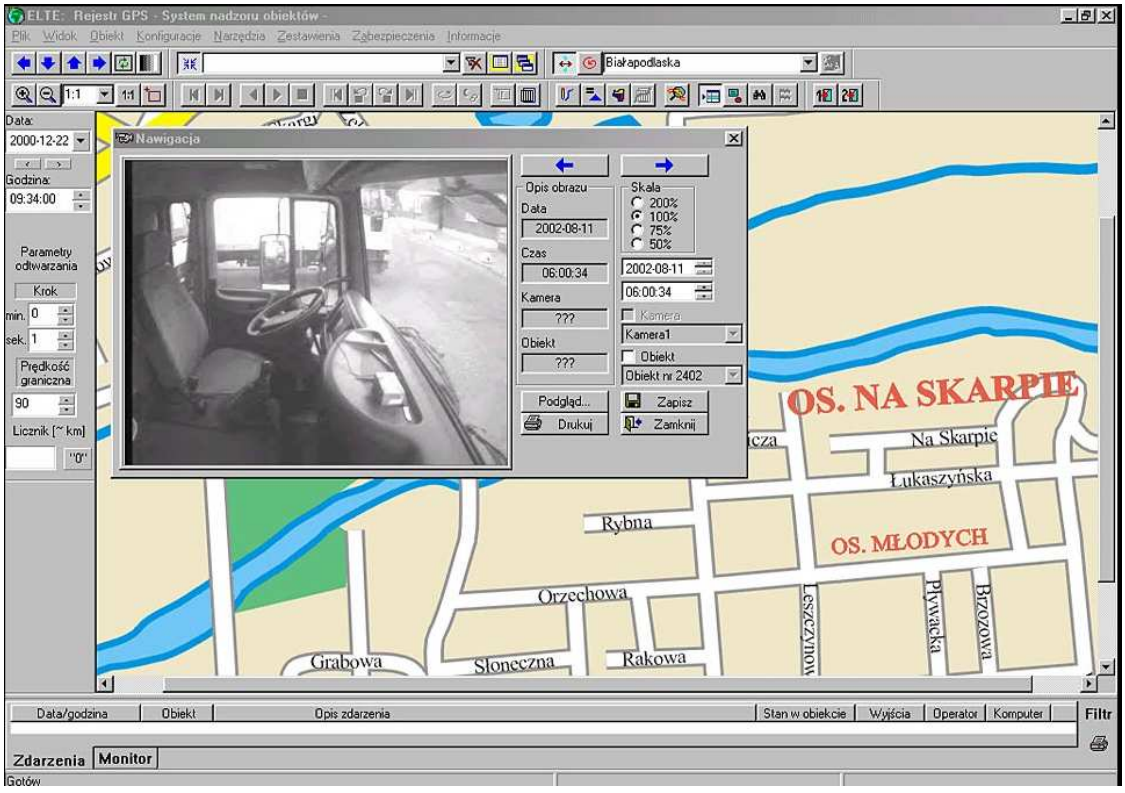
- rozliczanie firmy:
  – w oparciu o efektywne wykorzystanie taboru,
  – w oparciu o opłacalność wykonywanych usług transportowych dla poszczególnych kontrahentów;
- rozliczanie samochodu ze względu na generowane koszty:
  – zużycie paliwa,
  – zużycie opon,
  – zużycie oleju,
  – przebyta droga (nieautoryzowane zjazdy z tras),
  – efektywny czas jazdy w stosunku do czasu przerw,
  – dbałość o samochód (prędkości, jazda na poszczególnych biegach itp.),
  – bezpieczeństwo pracy – zachowanie czasów odpoczynku,
  – przepały (wzrost zużycia paliwa),
  – rozliczanie kierowców,
  – opłacalność poszczególnych frachtów.



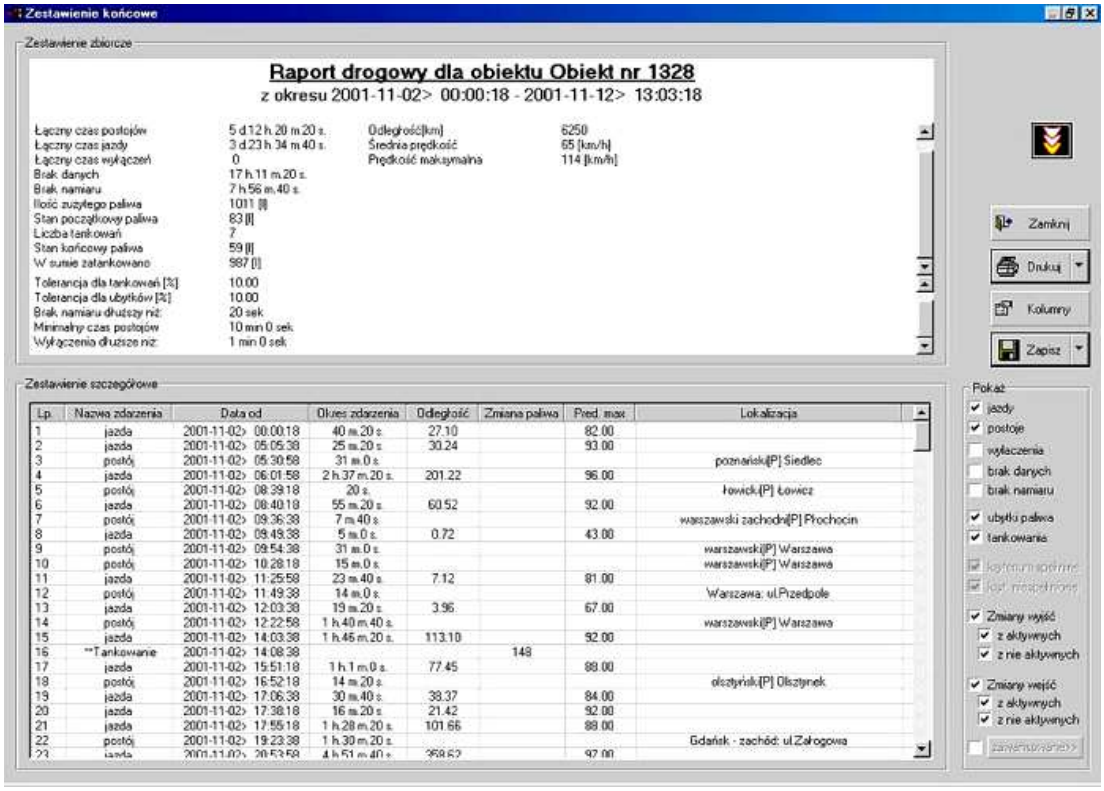
Rys. 1. Schemat systemu monitoringu pojazdów
Fig. 1. Diagram of vehicles' monitoring system
Źródło: Materiały informacyjne firmy Perfekt s.c.



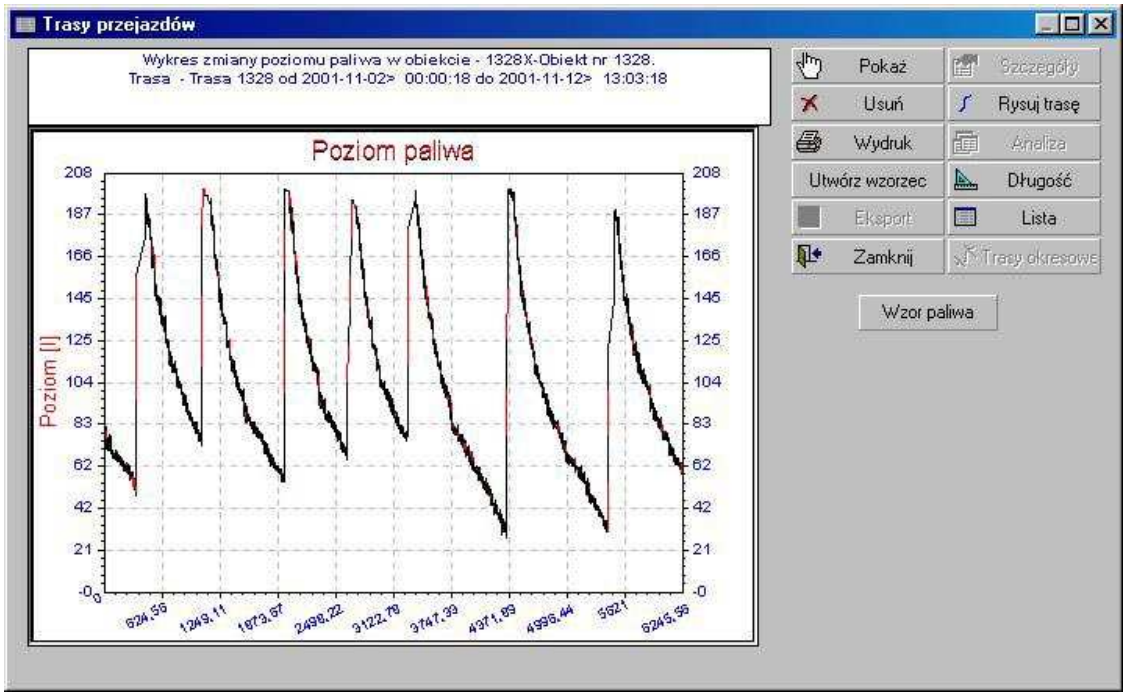
Rys. 2. Pozycja pojazdu na mapie (zaciemniony kwadrat)
Fig. 2. Position of a vehicle on a map (the darkened square)
Źródło: Materiały informacyjne firmy Elte



Rys. 3. Transmisja obrazu z wnętrza pojazdu
Fig. 3. Image transmission from the inside of a vehicle
Źródło: Materiały informacyjne firmy Elte

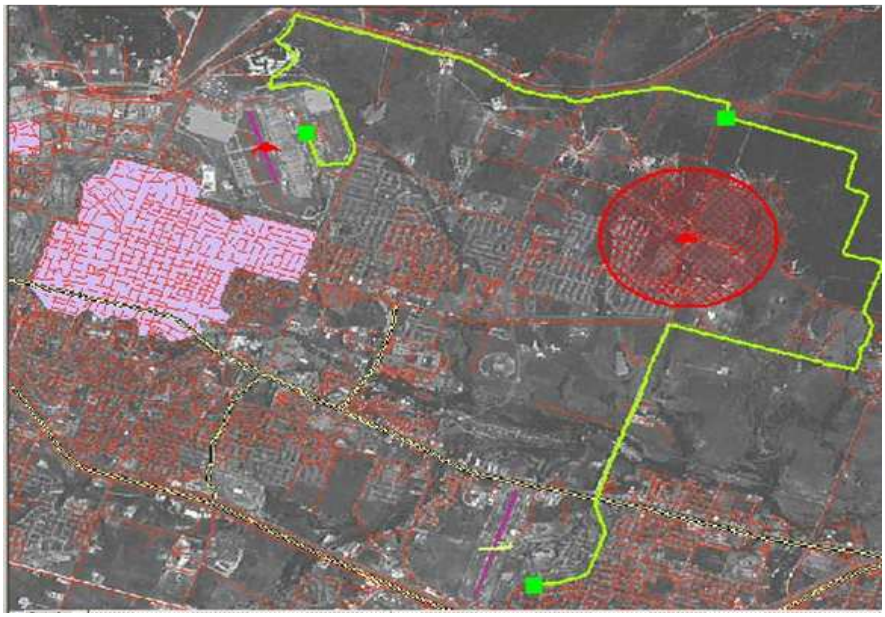


Rys. 4. Tabelaryczne zestawienie czasów jazd i postojów z podsumowaniem
Fig. 4. Tabular list of the times of rides and stops with a summary
Źródło: Materiały informacyjne firmy Elte



Rys. 5. Przykład wykresu zmian paliwa dla jednego pojazdu
Fig. 5. Example of a graph presenting fuel changes for one vehicle
Źródło: Materiały informacyjne firmy Elte

Innym rozwiązaniem może być wykorzystanie technik stosowanych w GIS (*Geographic Information Systems*), posiadającym moduły analityczne, np. ArcGis 9.1 firmy Esri, umożliwiające m.in. zaplanowanie trasy przejazdu transportu (rys. 6) przewożącego materiały niebezpieczne, z uwzględnieniem danych odnośnie skrajni mostów, wysokości wiaduktów, pod którymi może przejeżdżać



Rys. 6. Planowanie trasy przejazdu (jasna linia)
Fig. 6. Planning of the ride route (the bright line)
Źródło: Seminarium naukowe pn. Systemy Informacji Geoprzestrzennej (GIS) w Siłach zbrojnych i Zarządzaniu kryzysowym, AON 2005 r.

transport, oraz skupisk ludności i obiektów użyteczności publicznej, które powinien omijać. Powyższe dane zawarte są w dostępnych bazach danych (np. BDO, V Map 1, 2, 3).

Podsumowanie

Wzmożona konkurencja firm transportowych z krajów UE powoduje konieczność wydajniejszego użytkowania posiadanej floty. Cel ten można osiągnąć poprzez optymalne wykorzystanie informacji logistycznych o położeniu pojazdów, dostarczanych przez system monitoringu oparty na technologii GPS. Informacje z systemu pozwalają na skuteczniejsze wykorzystanie pojazdów i np. przez przyjęcie dodatkowych zleceń przewozowych dysponowanie załadunku na pojazdy będące już w trasie, kontrolę pracy kierowców itd. Badania w krajach UE wykazują, że koszty poniesione na wdrożenie systemu monitorowania pojazdów zwracają się zwykle w pierwszym kwartale użytkowania. Firmy posiadające własne samochody służbowe coraz częściej borykają się z kradzieżami paliwa bądź wykorzystywaniem samochodów służbowych bez upoważnienia do celów prywatnych. Rozwiązaniem tych problemów jest system śledzący na bieżąco zużycie paliwa i raportujący np. o przypadku dużego ubytku podczas postoju. System, dając możliwość autoryzacji kierowców i deklarowania przez nich typu jazdy (prywatna/służbowa), a także możliwość analizy na podstawie raportów z danymi o godzinach pracy pojazdów, pokonanych trasach, postojach itd., pozwala na dokładną weryfikację zasadności ich wykorzystania. Przytoczone korzyści płynące ze stosowania systemu monitoringu opartego na technologii GPS są głównie natury ekonomicznej, natomiast poprawa takich parametrów, jak dyscyplina pracy i technika jazdy, przekłada się bezpośrednio na mniejsze zużycie paliwa i niższą emisję CO_2, a co za tym idzie – na ochronę środowiska. O skali zjawiska będzie oczywiście decydowało masowe stosowanie tego typu systemów przez firmy transportowe.

Zakres zadań transportowych realizowany jest przez jednostkę wojskową szczebla oddział gospodarczy, którą z powodzeniem odnieść można do firmy średniej wielkości. W związku z tym korzyści zarówno ekonomiczne, jak i ekologiczne wynikające z wykorzystywania w niej systemu monitorowania GPS będą ogromne.

Bibliografia

1. Jak i dlaczego chronić środowisko naturalne. Przewodnik dla sił zbrojnych państwa wysyłającego, MON, Warszawa 2001.
2. Brzeziński M.: Logistyka wojskowa. Bellona, Warszawa 2005.
3. Ustawa o ochronie środowiska. Dz.U. nr 73, poz. 764.
4. Indeka L., Karaczun Z.: Ochrona środowiska. Wyd. Aries, Warszawa 1999.
5. Transport powierzchniowy – badania. Publikacja Komisji Europejskiej B1049, Bruksela 2005.

Recenzent:
dr hab. inż. Zofia Jóźwiak, prof. AM
Akademia Morska w Szczecinie