

PRACA DYPLOMOWA MAGISTERSKA

**Zrealizował: Wojciech Stępień
Promotor: dr inż. Piotr Tomczuk**

TEMAT: AUTOMATYCZNE MIKROPOJAZDY W NADZORZE TRANSPORTU LĄDOWEGO

Wstęp

W pracy omówiono zagadnienia transportu i przechowywania ładunków niebezpiecznych oraz przeprowadzono przegląd rozwiązań technicznych stosowanych do nadzoru transportu. Teoretyczna analiza możliwości wykorzystania robota mobilnego, pomocnego w nadzorze składowania materiałów szkodliwych stworzyła podstawę do skonstruowania modelu wielozadaniowego pojazdu, który realizuje założone zadania. W pracy przedstawiono przykładowy projekt oraz rzeczywisty model zdalnie sterowanego pojazdu obserwacyjno-pomiarowego wraz z oprogramowaniem służącym do jego obsługi, który może być wykorzystany w obiektach transportu lądowego.

Informacje ogólne na temat magazynowania i transportu ładunków niebezpiecznych

Obecność towarów niebezpiecznych w dzisiejszych czasach jest dosyć powszechna:

- w domu (farby, kleje, kosmetyki)
- w budownictwie (smoły, lepiki, środki czyszczące)
- w rolnictwie (nawozy, środki ochrony roślin)

Zasady składowania i transportu regulowane są przez akty prawne takie jak:

- Dyrektywy
- Rozporządzenia Ministra, Rady Ministrów
- Ustawy

Najważniejszym dokumentem regulującym zasady przewozu towarów niebezpiecznych jest Umowa ADR:

- międzynarodowa konwencja dotycząca drogowego przewozu towarów i ładunków niebezpiecznych, sporządzona w Genewie dnia 30 września 1957

Magazynowanie:

- wytyczne dotyczące konstrukcji obiektu, rozłożenia i segregacji ładunków oraz warunków środowiskowych w jakich są przechowywane.

Analiza obecnie stosowanych rozwiązań technicznych nadzoru obiektów transportu lądowego.

Dokonano analizy następujących rozwiązań technicznych:

■ **Telewizja przemysłowa CCTV**

- przemysł i handel: monitorowanie produkcji, ochrona towarów, magazynowanie
- porty morskie i lotnicze: terminale pasażerskie, płyty lotnisk, miejsca przeładunku towarów
- drogi i miasta: monitorowanie terenów i skrzyżowań, pomiar liczby i prędkości poruszających się pojazdów, sterowanie ruchem.

■ **GPS oraz GSM/GPRS**

- pozycjonowanie pojazdów

■ **System do monitorowania warunków środowiskowych w magazynie**

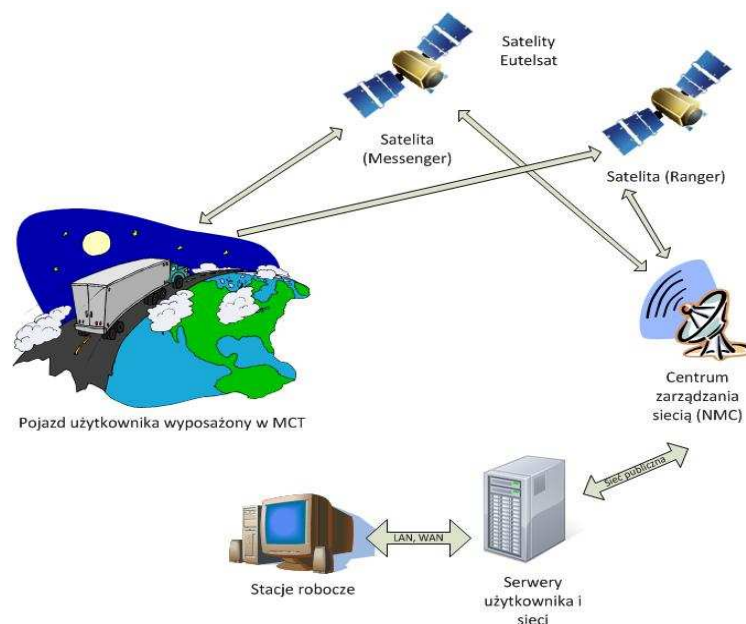
■ **Satelitarne systemy monitorowania i lokalizacji pojazdów samochodowych**

- Inmarsat
- Euteltracs (rys.1)

Analiza teoretyczna możliwości zastosowania mikropojazdów do nadzoru w obiektach o szczególnym charakterze wymagań.

Przykłady możliwości wykorzystania mobilnych robotów w transporcie:

- transport ładunków niebezpiecznych
- transport ładunków ciężkich
- ewidencjonowanie towarów
- monitorowanie ładunków niebezpiecznych
- monitorowanie placów składowych
- pomiar warunków środowiskowych w magazynach, chłodniach (temperatura, wilgotność, natężenie światła, stężenie gazów)

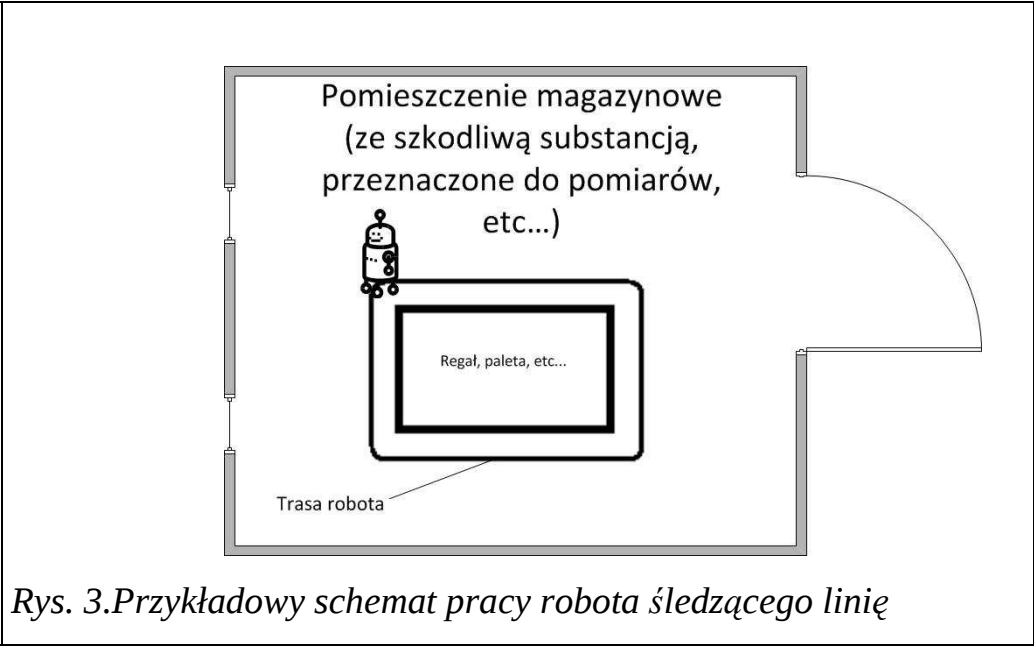


Rys.1. Schematyczny rysunek przedstawiający system Euteltracs

Dokonano analizy dwóch możliwości wykorzystania pojazdu „Terminus” w nadzorze składowanych towarów Na rysunku 2 oraz 3 przedstawiono schematy pracy pojazdu w dwóch wariantach:



Rys. 2.Przykładowy schemat pracy zdalnie sterowanego robota

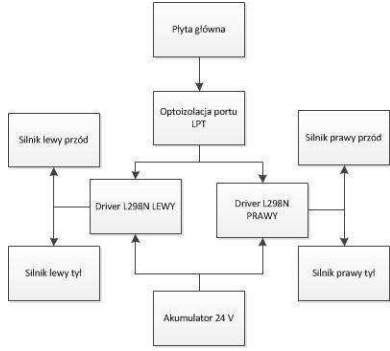
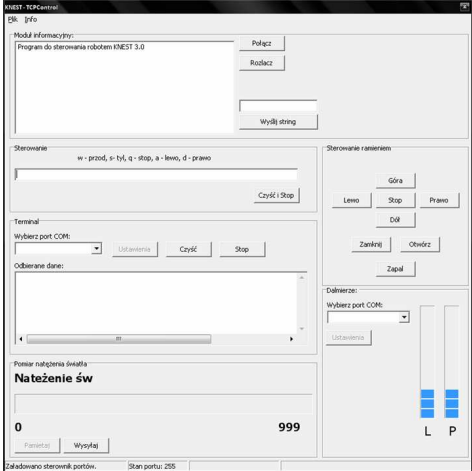
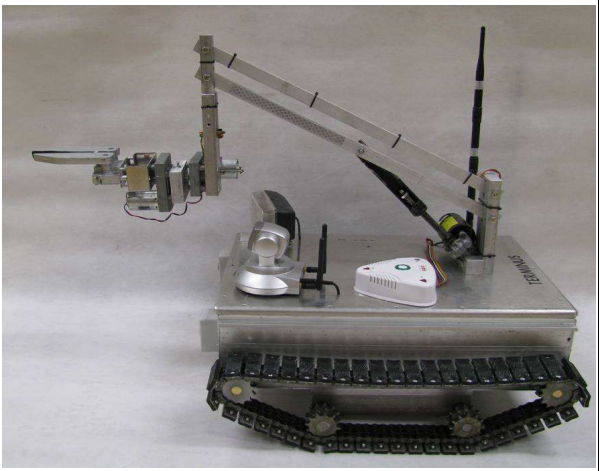


Rys. 3.Przykładowy schemat pracy robota śledzącego linię

Projekt konstrukcji mikropojazdu z uwzględnieniem rozwiązań telematycznych w aspekcie charakteru realizowanych zadań.

Przeznaczenie pojazdu „Terminus” to m.in:

- pomiar wartości czynników środowiskowych zgodny z wytycznymi pomiarowymi (przykładowa mierzona wielkość – natężenie oświetlenia)
- rejestracja obrazu otoczenia
- sygnalizacja wykrycia stężenia gazów większego niż dopuszczalne (gaz ziemny, tlenek węgla, dym)

Układ zasilania ■ 12V 7Ah - do zasilania płyty głównej i kamery WIFI ■ 2 x 12V , 12Ah do zasilania silników ■ przetwornica typu step-up 12 V ■ zasilacz picoPSU (do zasilania płyty miniITX)	Wyposażenie dodatkowe (na rysunku kamera WiFi) ■ Kamera WiFi ■ Odbiornik GPS ■ Czujnik gazów ■ Miernik natężenia oświetlenia ■ Dalmierze ultradźwiękowe ■ Manipulator 
Układ napędowy ■ 4 x silnik prądu stałego (24 V) ■ sprzęgła kłowe do przeniesienia napędu ■ gąsienice wykonane z przemysłowych łańcuchów rolkowych	Pojazd „Terminus” i oprogramowanie ■ Moduł sterowania pojazdem (TCP/IP, LPT) ■ Moduł wymiany danych (TCP/IP, RS232) ■ Logowanie zdarzeń ■ Plik konfiguracyjny INI ■ Prezentacja pomiaru ■ Sterowanie manipulatorem ■ Informacje z dalmierzy
Komunikacja ■ Router z Access Pointem (802.11b/g) ■ Karta WiFi	
Układ sterowania (rysunek): ■ Płyta główna Intel D510MO (wcześniej ALIX1.D) wyposażona w : ■ Intel Atom Dual-Core D510 (1,66 GHz) ■ 2 GB DDR2 ■ Porty: ■ LPT ■ RS232 ■ Układ optoizolacji portu LPT ■ Mostki L298N ■ Układ mikroprocesorowy ■ Dekoder służący do sterowania silnikami manipulatora 	 

Podsumowanie

Przedmiotem rozważań w niniejszej pracy dyplomowej magisterskiej były automatyczne mikropojazdy (zwane również robotami mobilnymi) w nadzorze transportu ładowego. Szczególną uwagę zwrócono na projekt przykładowego pojazdu obserwacyjno-pomiarowego, który mógłby znaleźć zastosowanie w obiektach transportu ładowego, w których składowane są ładunki mogące mieć niekorzystny wpływ na organizm ludzki. Celem zastosowania takiego pojazdu jest minimalizacja czasu bezpośredniego kontaktu człowieka z przechowywanym ładunkiem oraz możliwość zautomatyzowania pomiarów w określonym obszarze badanego obiektu.

W rozpatrywanym przypadku analiza teoretyczna możliwości wykorzystania takiego pojazdu w obiektach transportu ładowego wykazała, że istnieje możliwość zastosowania tego rodzaju pojazdów w transporcie. Pracujące jako uzupełnienie istniejących systemów monitorujących - kontrolnych, roboty mobilne mogą pozwolić na bezobsługowe wykonywanie pomiarów warunków środowiskowych, a nawet na automatyczną identyfikację towarów przy odpowiedniej implementacji. W wyniku analizy powstał projekt takiego pojazdu i rzeczywista konstrukcja (udokumentowana w niniejszej pracy dyplomowej) w ramach działalności Koła Naukowego „KNEST”. Autor pracy jest głównym konstruktorem opisywanego pojazdu i autorem oprogramowania do sterowania pojazdem i manipulatorem.