

Piotr Szmigiel  
Politechnika Warszawska, Wydział Transportu

Andrzej Szmigiel  
Politechnika Warszawska, Wydział Transportu

Marek Stawowy  
Politechnika Warszawska, Wydział Transportu

## WYBRANE METODY IDENTYFIKACJI POJAZDÓW W SYSTEMIE TELEMATYKI TRANSPORTU

**Streszczenie:** W pracy przedstawiono pokrótce podstawowe metody identyfikacji pojazdów samochodowych. Dokonano wyboru metody i opracowano koncepcję zastosowania tej metody do stworzenia systemu Automatycznej Identyfikacji, Zarządzania i Sterowania Parkingami (nazwanego w skrócie AIZiSP). Szczególną uwagę poświęcono wizyjnej metodzie wykrywania i rozpoznawania numerów na tablicach rejestracyjnych samochodów. Mówiąc najogólniej, metodzie polegającej na komputerowej analizie obrazów uzyskanych z kamer przez systemy wizyjne. Na bazie tej metody opisano parkingi zarządzane i sterowane automatycznie.

**Słowa kluczowe:** identyfikacja, telematyka parkingowa, sterowanie

### 1. WSTĘP

Celem identyfikacji<sup>1</sup> pojazdów samochodowych jest tworzenie zbiorów danych o pojazdach i warunkach, w jakich się znajdują. Dane przekazywane za pomocą systemów teleinformatycznych są w zależności od potrzeb przetwarzane oraz wykorzystywane w procesach telematyki transportu.

Artykuł przedstawia zastosowania automatycznej identyfikacji pojazdów samochodowych na podstawie numerów rejestracyjnych, w wybranym systemie telematyki transportu. Opisano zastosowanie identyfikacji pojazdów do parkingów samochodowych jednego

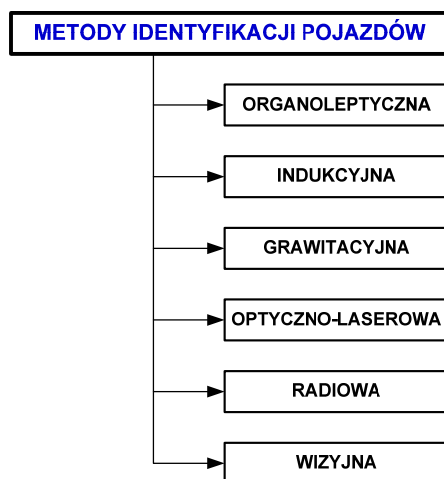
---

<sup>1</sup> identyfikacja - ustalenie, stwierdzenie tożsamości; rozpoznanie czegoś na podstawie jakichś cech. Słownik języka polskiego. pod red. Stanisława Dubisza. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2006.

przedsiębiorstwa średniej wielkości. Pokróćce opisano także podstawowe sposoby identyfikacji pojazdów.

## 2. METODY IDENTYFIKACJI POJAZDÓW SAMOCHODOWYCH W RUCHU

Można wyróżnić kilka podstawowych metod identyfikacji od najprostszych, niewymagających żadnych zaawansowanych technik (organoleptyczna) po skomplikowane, wykorzystujące najnowsze osiągnięcia techniki pomiarowej i komputerowej (np. indukcyjna czy wizyjna). Ogólny podział metod w aspekcie zjawisk fizycznych występujących w procesie identyfikacji przedstawiono na rys. 1.



Rys. 1. Metody identyfikacji. Podział ogólny

Organoleptyczna metoda identyfikacji pojazdów samochodowych jest najprostszą z metod. Polega na identyfikacji pojazdów bezpośrednio przez obserwatora lub za pośrednictwem systemów kamer i monitorów. Obserwator zapisuje wszystkie dane o obserwowanym pojeździe – np. numer rejestracyjny, typ samochodu, markę samochodu, kolor. Ta metoda umożliwia uzyskanie dużej ilości informacji o przejeżdżających pojazdach, ale warunkiem ich uzyskania jest małe natężenie ruchu, dobre oświetlenie oraz dobre warunki atmosferyczne. Ponieważ w tym przypadku występuje głównie czynnik ludzki, metoda czy sposób ten jest bardzo zawodny i drogi.

Indukcyjna metoda identyfikacji pojazdów samochodowych – polega na wykrywaniu i zgrubnej klasyfikacji<sup>2</sup> pojazdów przy użyciu systemów wykorzystujących zjawisko zmiany

---

<sup>2</sup> np. pojazdy osobowe i ciężarowe

indukcyjności na skutek współoddziaływania pola magnetycznego pętli i samochodu. Stosując tę metodę, można uzyskać informacje o liczbie przejeżdżających pojazdów, a także o ich prędkościach. Metoda ta w połączeniu z innymi sposobami wykrywania czy identyfikacji jest często stosowana, jednak wiąże się z ingerencją w nawierzchnię jezdni.

Grawitacyjna metoda identyfikacji pojazdów samochodowych [7] – polega głównie na określaniu masy całkowitej pojazdu, lub określaniu nacisku poszczególnych osi pojazdu na jezdnię. Czujniki wykorzystywane w tej metodzie, reagujące na nacisk wywołany przez pojazd, wykorzystuje się również w wielu innych systemach i aplikacjach pomiarowych ruchu drogowego. Czujniki grawitacyjne można podzielić na:

- najazdowe wagi mechaniczne, najczęściej do „statycznego” ważenia pojazdów,
- piezoelektryczne, do określenia masy całkowitej pojazdu, lub określeniu nacisku poszczególnych osi na jezdnię pojazdów będących w ruchu,
- kwarcowe - stosowane do określenia masy całkowitej pojazdu, lub określenia nacisku poszczególnych osi na jezdnię pojazdów będących w ruchu przy dużych prędkościach, pomiar masy w ruchu (z ang. Weight in Motion - WIM),
- pneumatyczne,
- optyczne (światłowodowe).

Optyczno-laserowa metoda identyfikacji polega ogólnie na wykorzystaniu czytników bazujących na skanowaniu przemieszczającego się obiektu np. odczytanie informacji zakodowanej w kodzie paskowym (rzadko stosowana). Do określania wysokości pojazdów wykorzystuje się najczęściej aktywne tory podczerwieni np. przed wjazdem do tuneli czy pod wiadukty. Promień laserowy wykorzystuje się również do precyzyjnego pomiaru prędkości pojazdów, który w połączeniu z fotorejestratorem staje się doskonałym następcą znanego „fotoradaru”.

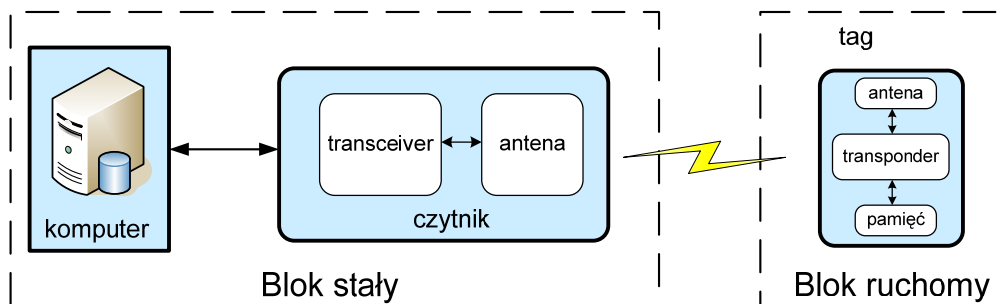
Radiowa metoda identyfikacji (RFID ang. Radio Frequency Identification) polega na odczytywaniu i przesyłaniu drogą radiową zakodowanych informacji o przemieszczających się obiektach wyposażonych w transpondery<sup>3</sup> (tzw. urządzenia odzewowe „Tagi”). W radiowej metodzie identyfikacji wykorzystuje się dwa rodzaje transponderów:

- aktywne, które wysyłają ciągle zakodowany sygnał radiowy przez Tag umieszczony w pojeździe, lub na żądanie wysłane przez czytnik. Transponder jest zasilany z własnego źródła [11].
- pasywne, które wysyłają zakodowany sygnał radiowy przez Tag, tylko w chwili zasilania go za pomocą pola elektromagnetycznego generowanego przez czytnik.

Podstawowy system RFID składa się z dwóch bloków: stałego - czytnik (transceiver z anteną i dekoderym), komputer lub inne urządzenie nadzorujące i ruchomego - taga (transpondera) np. zamontowanego na pojeździe (rysunek 2).

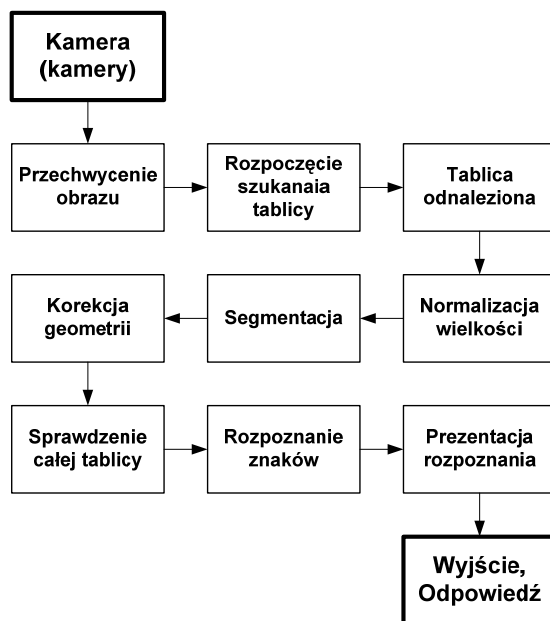
---

<sup>3</sup> Skrót od ang. (TRANSMitter-resPONDER) - urządzenie odzewowe „tag”



Rys. 2. Podstawowy system RFID

Wizyjna metoda identyfikacji – polega na komputerowej analizie obrazów uzyskanych przez systemy wizyjne. Uproszczony proces przetwarzania i analizy obrazu przedstawiony jest na rysunku 3. W zależności od potrzeb metoda wizyjna umożliwia (przez zastosowanie odpowiednich aplikacji komputerowych) dokładną identyfikację pojazdów samochodowych w ruchu jak i na postoju. Pełna identyfikacja zazwyczaj polega na odczytaniu i przetworzeniu numeru rejestracyjnego przez wyspecjalizowane inteligentne systemy rozpoznawania znaków np. OCR (Optical Character Recognition) lub ICR (Intelligent Character Recognition). Jedną z nazw stosowanych na świecie określających ten sposób identyfikacji jest LPR (Licence plate recognition) - identyfikacja tablicy rejestracyjnej.



Rys.3. Schemat działania systemu rozpoznawania numerów tablic rejestracyjnych

W połączeniu z systemem informatycznym Centralnej Ewidencji Pojazdów i Kierowców (CEPiK)<sup>4</sup> metoda ta daje szerokie możliwości wykorzystania w dziedzinie telematyki transportu oraz bezpieczeństwa publicznego [14].

Spośród wielu metod identyfikacji pojazdów, najodpowiedniejszą, którą można zastosować do wybranego obiektu transportowego, wydaje się być metoda wizyjna. Idealnym rozwiązaniem byłaby połączona metoda wizyjna i radiowa RFID. Takie rozwiązanie zapewniłoby pełną identyfikację nie tylko pojazdów, ale także towarów przez nie przewożonych. Jednak zastosowanie RFID wiąże się z kosztem zamontowania w każdym pojeździe transpondera [10].

Zastosowanie odpowiedniego oprogramowania daje największe prawdopodobieństwo realizacji podstawowych wymagań, jakie są stawiane systemom obsługującym ruchome obiekty transportowe.

### 3. PROCES IDENTYFIKACJI I ZASTOSOWANIE

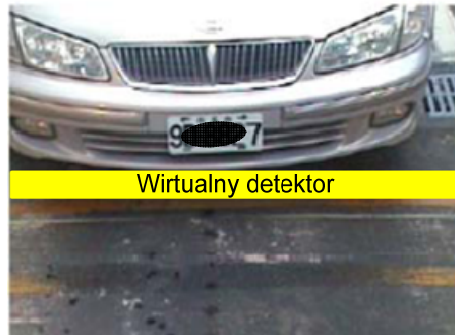
Systemy automatycznego rozpoznawania tablic rejestracyjnych poza identyfikacją pojazdów, mogą również zostać użyte do realizacji zarządzania i sterowania elementami wykonawczymi na parkingach. Zapewnia to połączenie systemu rozpoznawania numerów rejestracyjnych pojazdów z lokalną bazą danych i układem sterującym (urządzenia WE/WY). Moduł LPR aktywuje proces identyfikacji na dwa sposoby:

- przez program wideo detekcji ruchu, który dostrzega poruszające się samochody przed kamerą i naświetlonym obszarem. Do wideo detekcji symuluje się w programie nadzorującym wirtualne detektory, które „zastępują” czujniki zewnętrzne (rys. 4).
- za pomocą modułu WE/WY, do którego podłączony jest zewnętrzny czujnik (np. pętla indukcyjna, czujnik PIR lub aktywna bariera IR) wykrywający pojazdy przed bramą garażową czy szlabanem. Pojazdy są identyfikowane przez system LPR po wykryciu przez czujnik.

---

<sup>4</sup> Od roku 2004 do chwili obecnej (stan na dzień 10 marca 2010 r.) zrealizowano lub podjęto realizację zadań w następującym zakresie:

1. Uruchomiono zasilanie centralnej ewidencji pojazdów (CEP) i centralnej ewidencji kierowców (CEK) przez podmioty ustawowo zobowiązane (w szczególności Policja, Żandarmeria Wojskowa, Instytut Transportu Drogowego, Biuro Informacyjne Krajowego Rejestru Karnego, Ubezpieczeniowy Fundusz Gwarancyjny (UFG), organy rejestrujące) w trybie automatycznym;
2. Uruchomiono usługi udostępniania danych z ewidencji CEK i CEP – dla podmiotów ustawowo uprawnionych – dostęp w trybie teletransmisji (Policja, Instytut Transportu Drogowego, Straże Miejskie i Gminne, Komornicy, Polska Wytwórnia Papierów Wartościowych – tachograf, Straż Graniczna, Żandarmeria Wojskowa, Ubezpieczeniowy Fundusz Gwarancyjny) oraz – dla wszystkich, którzy wykazują uzasadniony interes – w trybie obsługi wniosków zgodnie z KPA (tzw. Tryb Urzędowy); <http://www.cepik.gov.pl>, 2010 r.



Rys. 4. Wirtualny detektor na obrazie

Moduł LPR może współpracować z urządzeniami zewnętrznymi i kiedy rozpocznie wykrywanie podejrzanych tablic, może wysłać sygnał powodując np. głośny alarm, zamknięcie bramy czy szlabanu.

Opisywany system, po wprowadzeniu odpowiednich modyfikacji, może stanowić podstawę do zbudowania w pełni automatycznego systemu telematiki parkingowej obejmującego parkingi przedsiębiorstwa.

### **3.1. Wymagania dla systemu automatycznej identyfikacji pojazdów, zarządzania i sterowania parkingami**

Metoda automatycznej identyfikacji pojazdów za pośrednictwem wizyjnego systemu rozpoznającego numery rejestracyjne samochodów, zastosowana w wybranym systemie telematiki transportu powinna charakteryzować się wystarczającym<sup>5</sup> poziomem wykrywania i rozpoznawania pojazdów. Założenia dotyczą automatycznego systemu parkingowego średniego przedsiębiorstwa. System winien spełniać następujące wymagania:

- a) identyfikację pojazdów na podstawie numeru rejestracyjnego przy użyciu systemu wizyjnego.
- b) możliwość udokumentowania zidentyfikowanych pojazdów (zdjęcie pojazdu) zarówno wjeżdżających jak i wyjeżdżających
- c) sterowanie urządzeniami parkingowymi na podstawie uprawnień posiadanych przez pojazdy autoryzowane
- d) automatyczną realizację opłat za faktyczny czas parkowania

Numery rejestracyjne samochodów muszą być rozpoznawane niezależnie od pory dnia i warunków atmosferycznych. System rozpoznawania musi posiadać bazę numerów

---

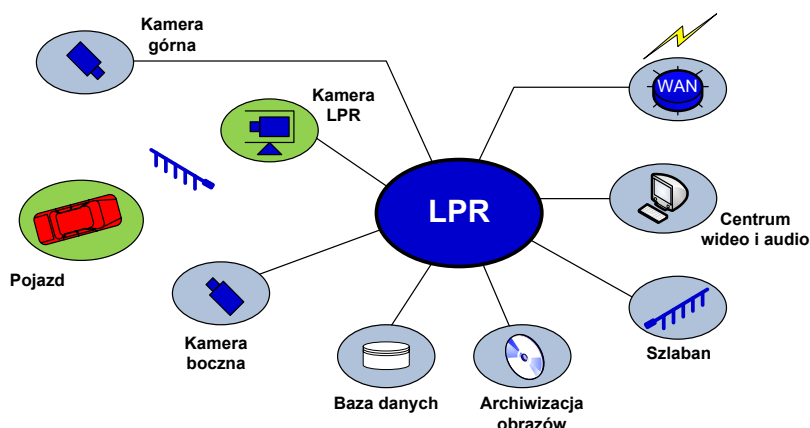
<sup>5</sup> Wg producentów urządzeń rozpoznawania numerów rejestracyjnych, poziom ten wynosi min. 97% rozpoznanych na 100 pojazdów rozpoznawanych.

rejestracyjnych rozpoznanych pojazdów samochodowych oraz bazę danych związaną z tymi numerami takich jak:

- a) dane osobowe właściciela pojazdu (kierowcy),
- b) autoryzacja numeru rejestracyjnego,
- c) marka samochodu,
- d) czas wjazdu na parking,
- e) czas wyjazdu z parkingu,
- f) zapisywanie i archiwizacja obrazów.

Automatyczna identyfikacja pojazdów na podstawie numerów rejestracyjnych LPR (ang. License Plate Recognition) opisana w pierwszej części artykułu spełnia wszystkie funkcje określone w wymaganiach dotyczących wybranego systemu telematyki parkingowej.

Na rysunku 5 przedstawiono ogólną zasadę działania wizyjnego systemu rozpoznającego numery tablic rejestracyjnych przeznaczonego do sterowania i zarządzania parkingami.



Rys. 5. Architektura autonomicznego uproszczonego systemu rozpoznawania i sterowania LPR

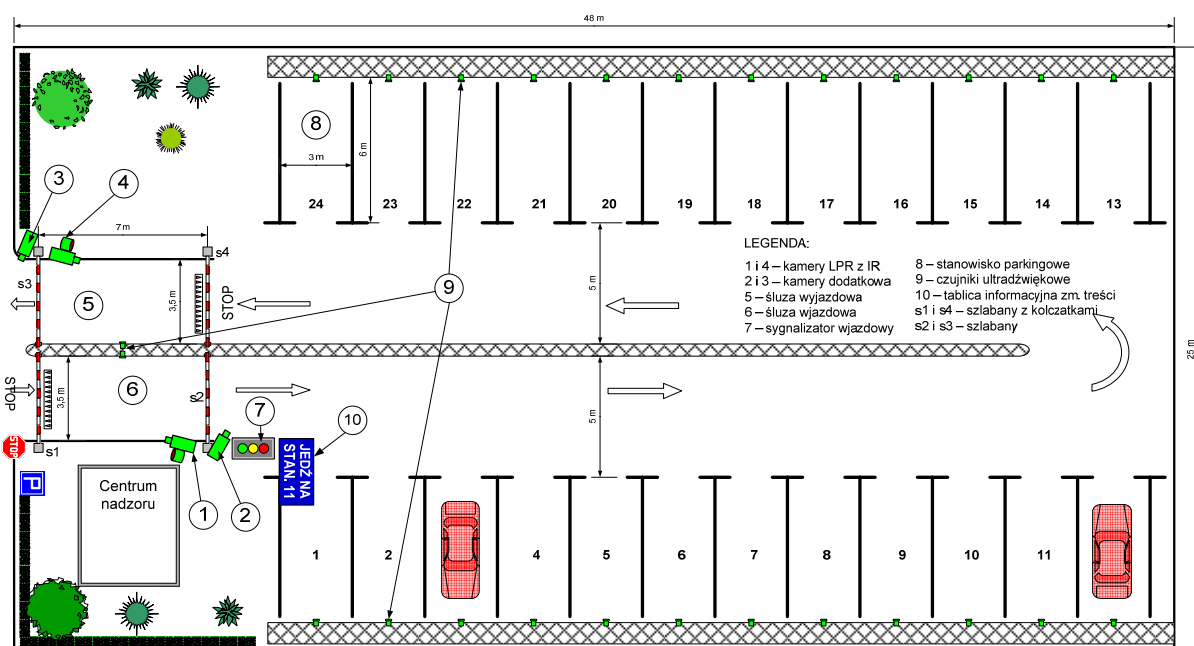
System do automatycznego rozpoznawania numerów rejestracyjnych LPR, który zastosowano do identyfikacji pojazdów wjeżdżających na parking i wyjeżdżających z parkingu można potraktować, jako część większego systemu Automatycznej Identyfikacji, Zarządzania i Sterowania Parkingami (nazwanego w skrócie AIZiSP).

#### 4. SYSTEM AIZiSP

Parking siedziby głównej przedstawiony na rys. 6 nazywany dalej parkingiem głównym jest wyposażony w dwie specjalne kamery telewizyjne LPR-IR<sup>6</sup> umiejscowione przy bramie wjazdowej. Kamery te są wyposażone w reflektory emitujące promieniowanie podczerwone

<sup>6</sup> Kamera sprzężona z oświetlaczem podczerwieni IR (Infra-Red)

o długości fali 850 nm, które mają na celu oświetlenie tablic rejestracyjnych wjeżdżających i wyjeżdżających pojazdów. Kamery obsługiwać będzie moduł rozpoznawania LPR, którym jest specjalna karta do komputera PC. Karta wyposażona jest w cztery wejścia kamer LPR. Jak wspomniano wcześniej karta obsługuje dwie kamery LPR (K1 i K2) oraz dodatkowo dwie kamery kolorowe (K3 i K4) (rys. 7), z których obrazy w momencie rozpoznania numeru rejestracyjnego zostaną przypisane do tego numeru (np. zdjęcie pojazdu z widokiem kierowcy)?

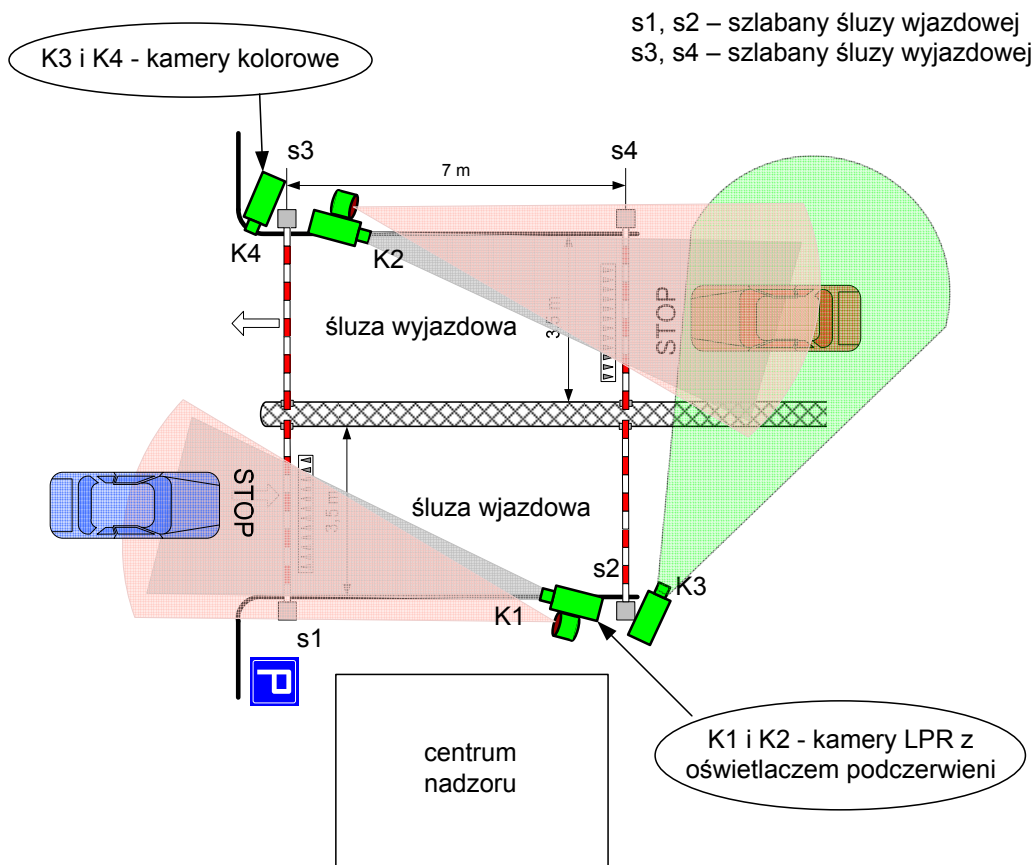


Rys. 6. Parking główny z elementami systemu AIZiSP

#### 4.1. Terminal wjazdowy i wyjazdowy

Brama parkingu głównego wyposażona w elementy identyfikacji oraz sterowania nazwana została terminalem wjazdowym i wyjazdowym. Terminal ten składa się ze śluz: wjazdowej i wyjazdowej chronionych szlabanami oraz kolczatkami. Zastosowanie śluz zapobiega np. wjazdowi pojazdu nieautoryzowanego za pojazdem autoryzowanym a także wyjazdowi pojazdów bez kontroli, (jeżeli takowa jest potrzebna). Terminal przedstawiono na rysunku 7.





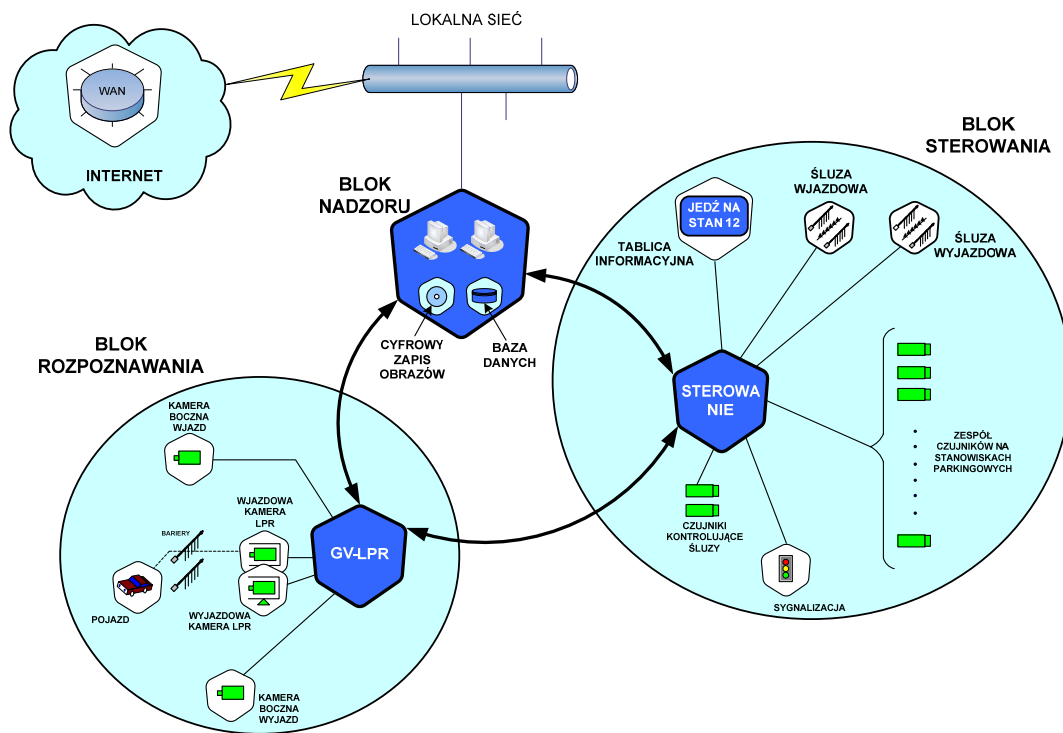
Rys. 7. Widok terminala wjazdowego i wyjazdowego (brama parkingu głównego)

#### 4.2. Sterowanie ruchem na parkingu

Połączenie bloku rozpoznawania i bloku sterowania (rys. 8) daje możliwość pełnej kontroli ruchu pojazdów na parkingach przedsiębiorstwa. Blok rozpoznawania (LPR) za pośrednictwem aplikacji wymusza konkretne działania, które realizuje blok sterowania. W tym procesie bierze udział także komputer nadzorujący w centrum nadzoru. Komputer nadzorujący jest podłączony do lokalnej sieci Ethernet i dalej (jeżeli istnieje taka potrzeba) poprzez Internet z siecią przedsiębiorstwa.

Na rys. 8 przedstawiono rozwiązanie systemu AIZiSP. System ten jest podzielony na trzy podstawowe bloki:

- rozpoznawania,
- sterowania,
- nadzoru.



Rys. 8. Schemat blokowy systemu automatycznej identyfikacji pojazdów, zarządzania i sterowania parkingami AIZiSP

**Blok rozpoznawania** zawiera dwie specjalne kamery LPR, dwie kamery dodatkowe oraz kartę przechwytywania obrazów. Karta jest wyposażeniem komputera zawierającego oprogramowanie LPR. Blok rozpoznawania jest odpowiedzialny za przechwycenie obrazów z kamer LPR w celu rozpoznania numerów rejestracyjnych pojazdów wjeżdżających na parking i wyjeżdżających z niego.

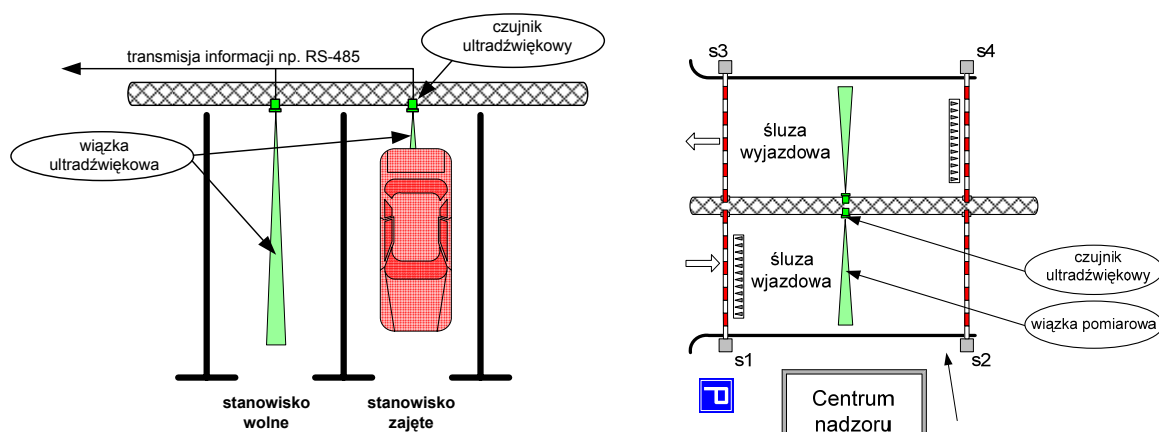
Po zidentyfikowaniu pojazdu i porównaniu z bazą danych, realizację zadań przejmuje blok sterowania, który odpowiada za sterowanie ruchem na parkingu.

**Blok sterowania** składa się z interfejsu RS-232/485 (karta komputerowa lub interfejs zewnętrzny) łączącego komputer, na którym zainstalowano program LPR z urządzeniami peryferyjnymi tzn. modułami wejść-wyjść, które bezpośrednio sterują przekaźnikowymi modułami wykonawczymi oraz odbierają dane z czujników ultradźwiękowych kontrolujących stan każdego stanowiska parkingowego i szluzu.

**Blok nadzoru** to miejsce, w którym znajdują się wszystkie urządzenia systemu AIZiSP (bez kamer i czujników kontrolujących stan parkingu, które są zainstalowane na terenie parkingu poza centrum nadzoru). Blok nadzoru wyposażony jest w komputer nadzorujący klasy PC z kartą LPR (moduł rozpoznawania numerów rejestracyjnych), elementy bloku wykonawczego, oraz monitory ekranowe. Komputer będzie podłączony do lokalnej sieci

Ethernet przedsiębiorstwa. System AIZiSP będzie nadzorowany przez jednego z pracowników obsługi parkingu.

Wszystkie stanowiska parkingowe są poddawane ciągłej kontroli zajętości przez zainstalowane czujniki ultradźwiękowe. Do kontroli zajętości stanowisk parkingowych zastosowano czujniki z dodatkowym koderem adresu. Rozmieszczenie czujników na parkingu przedstawiono na rysunku 9. Czujniki kontrolujące stan każdego stanowiska parkingowego są wyposażone w ręcznie programowane ośmio-bitowe urządzenie kodujące (koder), które umożliwi nadanie czujnikowi numeru stanowiska, inaczej mówiąc adres czujnika. Adres czujnika będzie zajmował 7 bitów a stan czujnika 1 bit. Czujniki będą podłączone do magistrali transmisyjnej RS-485 i poprzez interfejs RS-485/232 do komputera nadzorującego. Czujniki kontrolowane będą przez program komputerowy a stan i numer czujnika (stan zajętości stanowiska parkingowego) będzie odwzorowany na specjalnej tablicy lub monitorze.



Rys. 9. Kontrola zajętości stanowiska parkingowego oraz śluzy wjazdowej i wyjazdowej

Wspomniany program komputerowy będzie sterował również tablicą informacyjną o zmiennej treści, na której po zidentyfikowaniu pojazdu będą się pojawiać informacje przeznaczone dla kierowcy wjeżdżającego na parking np. „JEDŹ NA STANOWISKO 12”; „BRAK MIEJSC” itp.

Na rysunku 9 przedstawiono rozmieszczenie czujników kontrolujących zajętość śluzy wjazdowej i wyjazdowej. Czujniki te biorą udział w automatycznej procedurze wjazdu i wyjazdu.

### 4.3. Procedura wjazdu na parking

Po rozpoznaniu numeru rejestracyjnego pojazdu i zakwalifikowaniu go przez aplikację jako pojazd autoryzowany (blok rozpoznawania rys. 8), zostaje rozpoczęta procedura wjazdu (blok

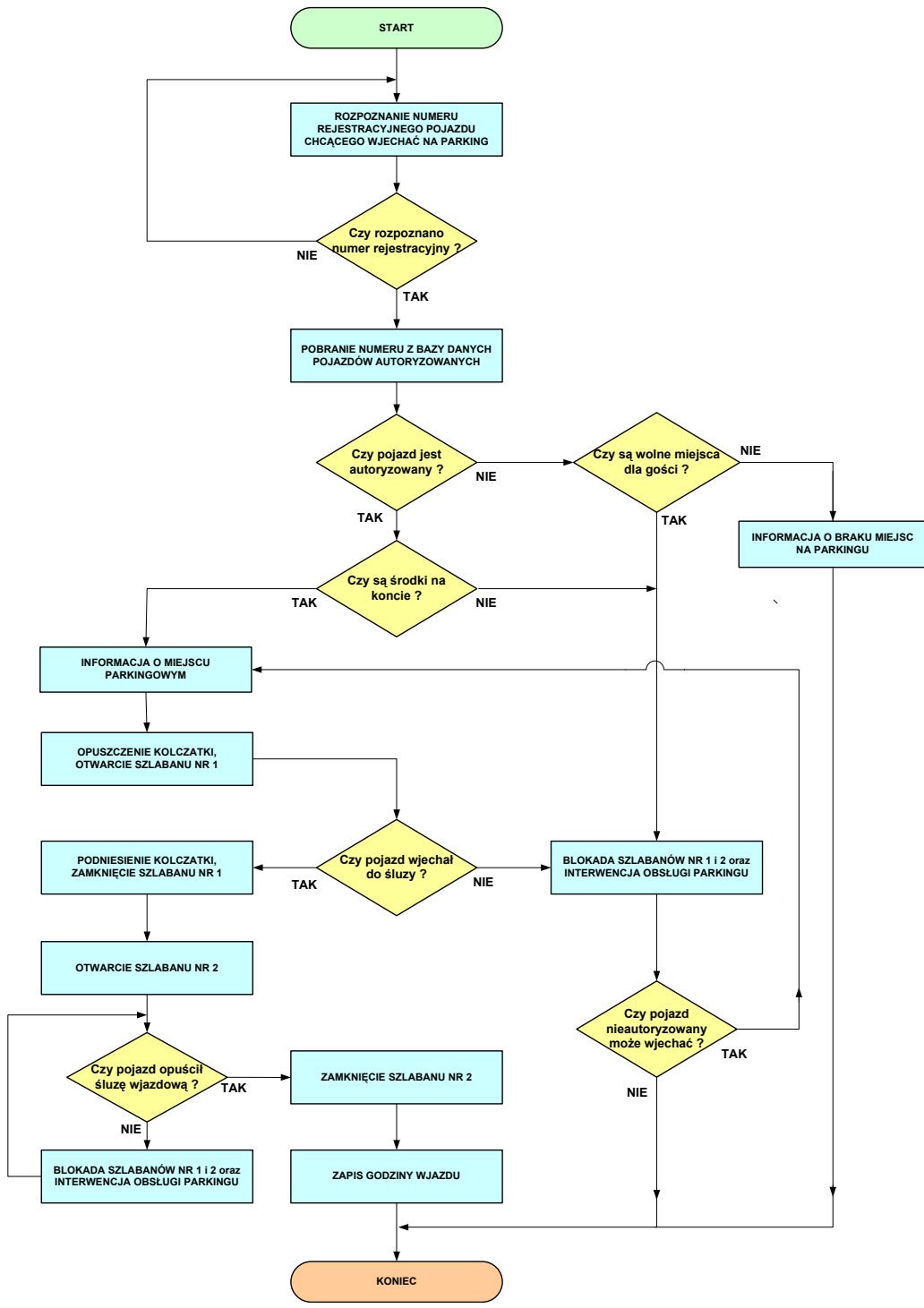
sterowania rys. 8). Skrócony opis procedury wjazdu zidentyfikowanego pojazdu można opisać w siedmiu punktach:

1. Rozpoznanie i autoryzacja pojazdu przez system - LPR
2. Otwarcie szlabanu nr 1 wraz z kolczatką
3. Wjazd pojazdu między szlabany 1 i 2 (śluza wjazdowa)
4. Zamknięcie szlabanu nr 1 i podniesienie kolczatki
5. Otwarcie szlabanu nr 2
6. Zapis godziny wjazdu
7. Koniec wjazdu

Pojazdy autoryzowane tzn. pojazdy służbowe i pojazdy pracowników mają zagwarantowane miejsca na parkingu przedsiębiorstwa, więc wjazd odbywa się automatycznie bez ingerencji obsługi. Warunkiem wjazdu jest wykupienie specjalnej karty parkingowej o określonej przedpłaconej wartości tzw. PrePaid (od ang. prepayment), z której system będzie pobierał opłatę za faktyczny czas parkowania. Program nadzorujący obliczanie czasu parkowania i pobranie opłaty za każdy cykl parkowania dopuszcza tzw. debet o wartości 10% przedpłaconej kwoty. Wyjątkami od tej reguły są: brak środków na koncie oraz awaria pojazdu znajdującego się w śluzie wjazdowej.

Ponieważ na parking przedsiębiorstwa mogą wjeżdżać także pojazdy nieautoryzowane (goście), wtedy procedura wjazdu jest bardziej skomplikowana. Pojazd zostaje rozpoznany przez system LPR jako gość (ang. visitor). System zapisuje w bazie numer rejestracyjny pojazdu i kwalifikuje go jako nieautoryzowany, więc śluza wjazdowa jest dla tego pojazdu zamknięta. Dopiero po interwencji pracownika obsługi, zostaje podjęta decyzja czy pojazd może wjechać na parking czy też nie. Decyzja uzależniona jest również od tego czy są wolne miejsca na parkingu. Pełną procedurę przedstawia algorytm wjazdu pojazdów na parking pokazany na rys. 10.

Jak przedstawiono w algorytmie wjazdu pojazdów na parking, procedura samego wjazdu kończy się opuszczeniem śluzy wjazdowej i zamknięciem szlabanu nr 2. Jednak proces parkowania kończy się dopiero po zajęciu miejsca parkingowego.



Rys. 10. Algorytm wjazdu na parking

#### 4.4. Procedura wyjazdu z parkingu

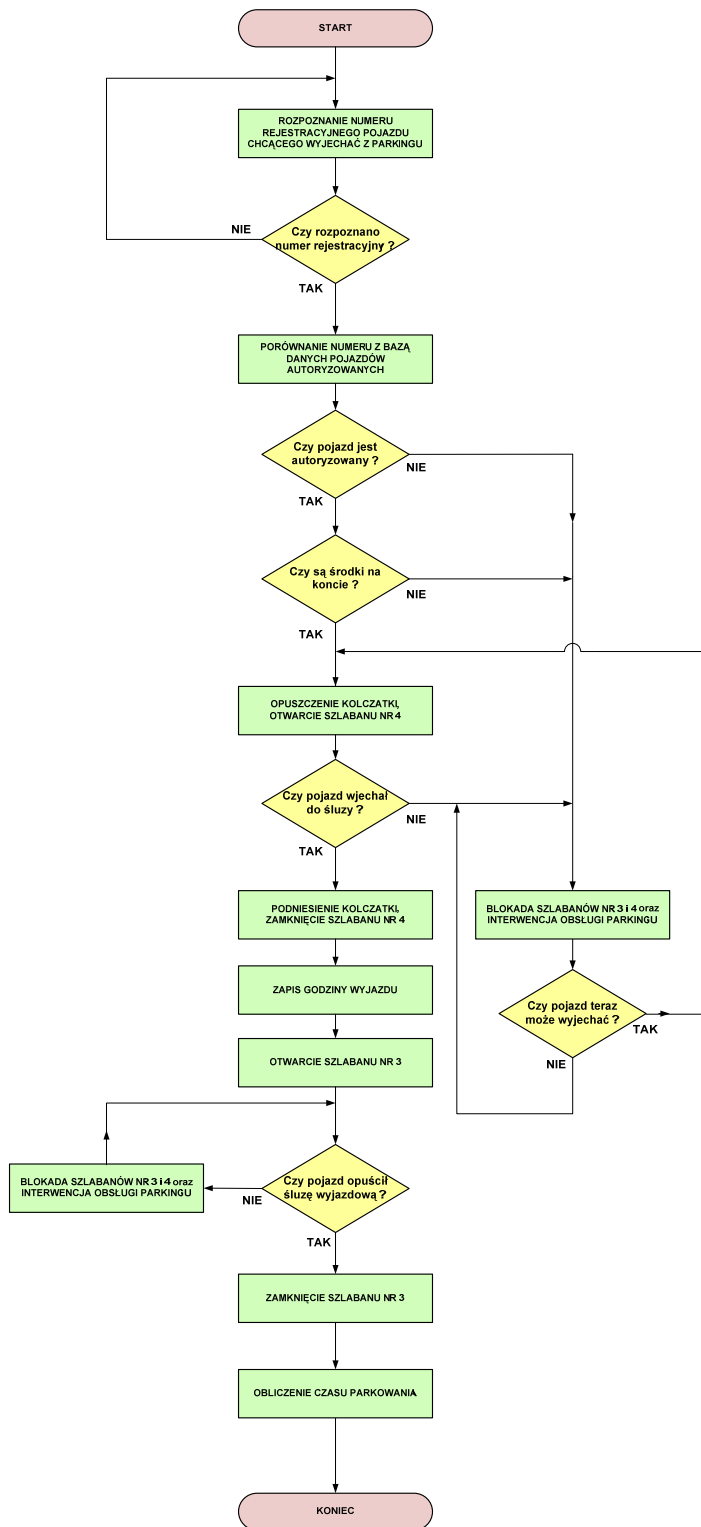
Po rozpoznaniu numeru rejestracyjnego pojazdu chcącego wyjechać z parkingu i zakwalifikowaniu go przez aplikację, jako pojazd autoryzowany zostaje rozpoczęta procedura wyjazdu. Skrócony opis procedury wjazdu autoryzowanego pojazdu można opisać w kilku punktach:

1. Rozpoznanie i sprawdzenie autoryzacji pojazdu przez system LPR
2. Otwarcie szlabanu nr 4 wraz z kolczatką
3. Wjazd pojazdu między szlabany 3 i 4
4. Zamknięcie szlabanu nr 4 i podniesienie kolczatki
5. Zapisanie godziny wyjazdu i obliczenie czasu parkowania
6. Otwarcie szlabanu nr 3
7. Automatyczne pobranie opłaty
8. Koniec wyjazdu

Pojazdy autoryzowane tzn. pojazdy służbowe i pojazdy pracowników, które mają środki na karcie parkingowej, wyjeżdżają z parkingu bez interwencji obsługi. Program automatycznie zrealizuje algorytm wyjazdu, przedstawiony na rysunku 11, obliczy czas parkowania i pobierze opłatę z konta właściciela pojazdu, który dokonał przedpłaty wykupując kartę parkingową. Wyjątkami od tej reguły podobnie jak w przypadku wjazdu są: brak środków na koncie oraz awaria pojazdu znajdującego się w służbie wyjazdowej.

Jeżeli pojazd, który wjechał do służby wyjazdowej z jakiegoś powodu nie może jej opuścić potrzebna jest ingerencja obsługi parkingu. W tym przypadku blokują się oba szlabany tzn. szlaban 3 w stanie otwartym a szlaban 4 w zamkniętym.

Ponieważ na parkingu przedsiębiorstwa mogą znajdować się pojazdy nieautoryzowane (goście), wtedy procedura wyjazdu pomija warunek posiadania środków na koncie. Pojazd zostaje rozpoznany przez system LPR jako gość (ang. visitor). Oczywiście system zapisuje w bazie numer rejestracyjny pojazdu wyjeżdżającego i kwalifikuje go jako nieautoryzowany, więc służba wyjazdowa jest dla tego pojazdu zamknięta. Dopiero po interwencji pracownika obsługi, sprawdzeniu pojazdu (zgodnie z przepisami przedsiębiorstwa, dotyczącymi wyjazdu pojazdów nieautoryzowanych) zostaje podjęta decyzja, czy pojazd może wyjechać z parkingu. Po tej decyzji szlaban 4 zostaje podniesiony ręcznie przez pracownika obsługi i dalej procedura wyjazdu przebiega jak w przypadku pojazdu autoryzowanego. Pełną procedurę przedstawia algorytm wyjazdu pojazdów z parkingu (rys. 11). Jak przedstawiono w algorytmie wyjazdu pojazdów z parkingu, procedura wyjazdu kończy się opuszczeniem służby wyjazdowej i zamknięciem szlabanu nr 3. Jednak całkowity cykl parkowania kończy się dopiero po automatycznym pobraniu opłaty z konta właściciela pojazdu (z wyłączeniem gości).



Rys. 11. Algorytm wyjazdu z parkingu

## 5. PODSUMOWANIE

System Automatycznej Identyfikacji Zarządzania i Sterowania Parkingami (AIZiSP), który został przedstawiony w artykule, umożliwia pełną automatyzację obsługi parkingów. Wizyjna metoda wykorzystywana przez ten system zapewnia identyfikację pojazdów wjeżdżających i wyjeżdżających. Zaproponowana w rozwiązaniu innowacyjna metoda kontroli zajętości stanowisk parkingowych oraz wskazywanie docelowego miejsca parkingowego dla każdego samochodu wjeżdżającego, może być z powodzeniem stosowana na powierzchniowo rozległych parkingach. Rozwiązanie to zapobiega „błądzeniu kierowców” po terenie parkingu w poszukiwaniu wolnego miejsca oraz porządkuje ruch pojazdów na tym parkingu.

System AIZiSP kontroluje także wprowadzone w rozwiązaniu śluzy wjazdową i wyjazdową. Śluza wjazdowa chroni przed wjazdem pojazdów nieuprawnionych a także przed wtargnięciem na parking pojazdu tuż za pojazdem uprawnionym. Śluza wyjazdowa natomiast zabezpiecza przed nieuprawnionym wyjazdem z parkingu pojazdu tuż za pojazdem uprawnionym. Zastosowanie śluzy wjazdowej i wyjazdowej gwarantuje bezpieczeństwo i chroni przed atakami terrorystycznymi, a także zabezpiecza parking przed kradzieżą samochodów.

Nadzorowanie i zarządzanie parkingami przedsiębiorstwa przy zastosowaniu systemu AIZiSP umożliwi:

- poprawę jakości usług parkingowych,
- podwyższenie komfortu parkowania,
- zwiększenie bezpieczeństwa,
- uporządkowanie ruchu na parkingu,
- automatyczne pobieranie opłat za faktyczny czas parkowania,
- uzupełnianie środków na karcie parkingowej przez Internet,
- poprawę warunków pracy personelu obsługującego parkingi,
- efektywne zarządzanie wieloma parkingami poprzez Internet,
- tworzenie własnych baz danych o pojazdach i kierowcach.

Zastosowanie systemu AIZiSP ma szczególne uzasadnienie na parkingach o wysokim wskaźniku rotacji<sup>7</sup> a także na kilku parkingach należących do jednego przedsiębiorstwa (połączenie systemów AIZiSP przez Internet).

Wprowadzenie systemu AIZiSP na parkingi o małej liczbie miejsc parkingowych lub niskim wskaźniku rotacji jest ekonomicznie nieuzasadnione.

---

<sup>7</sup> średnia liczba parkujących pojazdów, które w danym okresie (godziny lub doby) korzystają z jednego stanowiska [pojazdów/stanowisko]; Datka S., Suchorzewski W., Tracz M.: Inżynieria ruchu. Warszawa 1999.



## Bibliografia

1. Datka S., Suchorzewski W., Tracz M.: Inżynieria ruchu. Warszawa, 1999.
2. Dubisz S.: Słownik języka polskiego. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2006.
3. Wawrzyński W.: Podstawy współczesnej elektroniki. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003.
4. Wawrzyński W.: Elementy modelowania telematycznego systemu transportowego. X Międzynarodowa Konferencja Transport System Telematics, 20-23 października 2010, Katowice-Ustroń.
5. Leśko M., Guzik J.: Sterowanie ruchem drogowym – sygnalizacja świetlna i detektory ruchu pojazdów. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000.
6. Tadeusiewicz R., Flasiński M.: Rozpoznawanie obrazów. PWN, Warszawa 1991.
7. Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej z dn. 09.06.2006, „Klasyfikacja pojazdów według szkód powodowanych w nawierzchni dróg”-2006.
8. Portal internetowy CEPiK, luty 2010 informacje ogólne ze strony internetowej.
9. Siergiejczyk M., Szmigiel A.: Automatic Vehicle Identification in Transport Telematic. ADVANCES IN TRANSPORT SYSTEMS TELEMATICS. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności. Warszawa 2008. str. 287-294.
10. Muszyński J.: „RFID w Europie - korzyści i zagrożenia.”, NetWorld IDG, Lipiec 2007.
11. Muszyński J.: „Usługi RFID dla użytkowników mobilnych.”, NetWorld IDG, Sierpień 2008.
12. www.555.pl - TELSAT electronic systems
13. www.appian-tech.com
14. www.cepik.gov.pl
15. www.gvpolska.com.pl, 2009
16. www.erp-view.pl/rfid 2010
17. www.systemy.parkingowe.pl 2010

### SOME METHODS FOR THE IDENTIFICATION OF VEHICLES IN TRANSPORT TELEMATICS SYSTEM

**Abstract:** This paper summarizes the basic methods of identifying vehicles. Methods were selected and developed the concept of this method to create a system of Automatic Identification, Management and Control car parks (called in short AIZiSP). Particular attention was paid to the method of vision and identification numbers on car registration plates. Broadly speaking, the method of setting the computer analysis of images obtained by camera vision systems. On the basis of the method is described parks managed and controlled automatically.

**Keywords:** identification, telematics parking, control