

Elżbieta ANTOŃ

HERTZ SYSTEMS, ZIELONA GÓRA

Internetowy system monitorowania pojazdów

dr inż. Elżbieta ANTOŃ

Dyrektor Rozwoju i Produkcji firmy Hertz Systems w Zielonej Górze. Wcześniej kierownik Działu Rozwoju w LZAE LUMEL S.A.; docent oraz kierownik pracowni w OBRME METROL.

Autor i współautor: 31 patentów, 8 wzorów użytkowych, 16 publikacji.

e-mail: e.anton@hertz.net.pl

**Streszczenie**

W artykule przedstawiono opracowany w firmie Hertz Systems w Zielonej Górze system monitorowania pojazdów wykorzystujący trzy ogólnodostępne systemy komunikacyjne: system satelitalny GPS, system komunikacyjny GSM/GPRS oraz Internet.

Jądem systemu GPS Hertz Flota jest oprogramowanie integrujące funkcje użytkowe kontroli pojazdów w ruchu i wybranych parametrów wg specyfikacji użytkowników z funkcjami komunikacyjnymi. Zamontowany w pojeździe sterownik na podstawie sygnałów GPS rejestruje dane pozycyjne i czas i przesyła tą informację z zastosowaniem technologii GSM/SMS/GPRS za pośrednictwem modemu GSM wpiętego do sieci publicznej. Dane są rejestrowane na serwerach systemu i mogą być udostępnione bezpośrednio w stacji monitorowania lub przez Internet na specjalnej stronie WWW wykorzystane bezpośrednio przez użytkownika.

Słowa kluczowe: monitorowania pojazdów, systemy komunikacyjne, GSM, GPRS, SMS, Internet.

Internet Vehicle Monitoring System**Abstract**

The article presents the vehicle monitoring system designed and elaborated by Hertz Systems Ltd. in Zielona Góra. The system is prepared to operate on following transmitting modes: satellite transmission, GSM/GPRS communication system and internet. The kernel of GPS Hertz Flota system is software, which integrates moving vehicle controlling functions as well as selected car parameters with communication functions.

Installed in vehicle special device records position and time data, based on GPS signals. The information are sent, using GSM/SMS/GPRS technology, by GSM modem connected to public network. Position and time are uploaded on servers storage systems and available directly in monitoring station or, for user access, at special web page.

Keywords: vehicle monitoring, communication systems, GSM, GPRS, SMS, Internet.

1. Opis ogólny

Opracowany i wdrożony w firmie Hertz Systems Satelitalny System Monitorowania Pojazdów GPS Hertz Flota zapewnia całodobową ochronę pojazdów oraz umożliwia zarządzanie flotą pojazdów i archiwizację danych. Użytkownik ma dostęp do danych dzięki internetowej aplikacji WWW. System składa się z serwerów zainstalowanych w Stacji Monitorowania Alarmów (SMA), która jest specjalnie chronionym i zabezpieczonym pomieszczeniem w firmie Hertz Systems, łączy transmisji bezprzewodowej oraz wykonanych w technologii GPS/GSM/GPRS mikroprocesorowych sterowników zamontowanych na monitorowanych pojazdach. Sterowniki wyposażone w odbiorniki GPS oraz elektroniczny układ przemysłowego telefonu sieci komórkowej z aktywowaną kartą SIM w połączeniu z immobilizerem zapewniają skuteczną ochronę pojazdu. Sterownik umieszczony w pojeździe wraz z antenami GPS i GSM oraz zasilaczem UPS, w przypadku zdarzeń alarmowych lub innych nietypowych sytuacji wysyła drogą radiową sygnał alarmowy SMS do stacji SMA, gdzie obsługa po autoryzacji podejmuje niezwłocznie działania

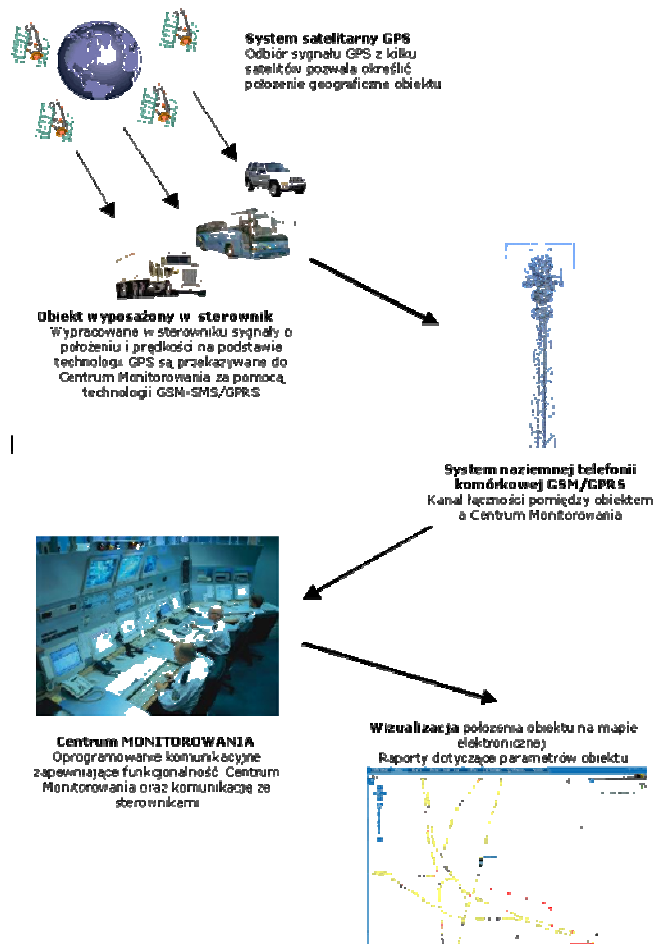
zmierzające do usunięcia zagrożenia takie jak wysłanie grupy interwencyjnej na miejsce zdarzenia, kontakt z właścicielem pojazdu lub powiadomienie policji.

Zastosowanie produktu jest bardzo szerokie. Począwszy od małych systemów umożliwiających śledzenie pozycji i parametrów pojedynczego obiektu, po kompletne systemy monitorowania, ochrony i zarządzania flotami pojazdów złożonymi z setek samochodów dostawczych i ciężarowych.

Oprogramowanie serwerów współpracuje przez dedykowane połączenia sieciowe z punktem dostępowym organizacji firmy lub publicznym punktem dostępowym sieci GSM. Dodatkowe interfejsy szeregowo RS232 połączone z modemami GSM wpiętymi do sieci publicznej GSM zapewniają możliwość realizacji klasycznych usług sieci komórkowej takich jak wymiana informacji przez SMS. Poprzez oprogramowanie komunikacyjne obsługujące modemy oraz pakietową transmisję danych GPRS możliwe jest śledzenie urządzeń mobilnych systemu, jakimi są sterowniki wyposażone w odbiorniki GPS umieszczone na obiektach ruchomych. Ponieważ sterowniki są również wyposażone w modemy GSM zachodzi interakcyjna komunikacja między systemem bazowym GPS Hertz a obiektami ruchomymi. Odbierane dane są interpretowane i w zależności od potrzeby generowane są alarmy ponadto wszystkie dane są wizualizowane na poziomie aplikacji dostępowej.

2. Schemat działania

Schemat działania systemu przedstawia rys. 1.

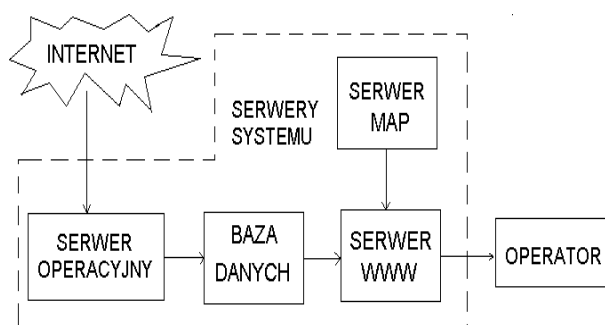


Rys. 1. Schemat działania systemu

3. Sprzęt i oprogramowanie

Satelitarny System Monitorowania Pojazdów składa się ze sprzętu komputerowego oraz zainstalowanego na nim oprogramowania (Rys. 2). W skład sprzętu komputerowego wchodzi:

- Serwer Bazy Danych – przeznaczony do gromadzenia wszelkich danych w celu ich późniejszego przetwarzania, prezentacji i archiwizacji,
- Serwer Operacyjny i Modułów Komunikacyjnych – przeznaczony do komunikowania się ze sterownikami umieszczonymi w pojazdach. Serwer ten odbiera i wysyła informacje poprzez sieć Internet <-> GPRS oraz umieszcza je w bazie danych,
- Serwer WWW – przeznaczony do komunikowania się między stanowiskami operatorskimi a całym serwerem logistycznym. Odpowiada za logowania użytkowników i przysyłanie żądanych informacji do stanowisk operatorskich,
- Serwer Map – przeznaczony do udostępniania podkładów mapowych i danych adresowych, modemy GSM do komunikacji,
- UPS – do podtrzymania napięcia w razie awarii zasilania,
- Komputery stacjonarne – przeznaczone na stanowiska operatorskie, na których odbywa się wizualizacja pozycji pojazdów na mapie, generowanie historii lub raportów itp.



Rys. 2. Elementy składowe systemu

W skład oprogramowania wchodzi:

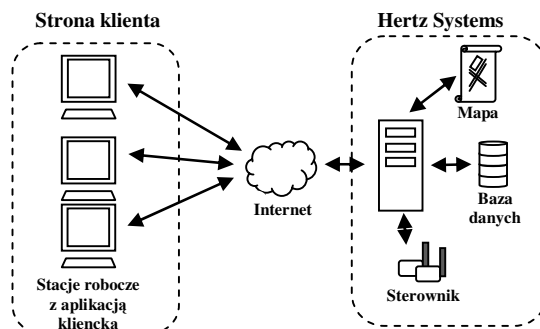
- moduł przetwarzania danych odebranych od sterowników - umieszcza je w bazie danych, przetwarza także zlecenia operatora,
- moduł odpowiadający za komunikację i wymianę danych między stroną operatora a bazą danych,
- usługa udostępniająca podkłady mapowe, dane adresowe,
- oprogramowanie bazy danych,
- aplikacja internetowa lub konsola stacjonarna do wizualizacji pozycji pojazdów na mapie, generowania historii lub raportów.

Od Klienta wymagane jest, aby w miejscu instalacji systemu zapewniony był stały punkt dostępowy do sieci Internet oraz stały adres zewnętrzny IP i odblokowane porty podane podczas instalacji. Klient powinien także posiadać wewnętrzną sieć lokalną pomiędzy serwerami systemu a stanowiskami operatorskimi w przypadku korzystania z konsoli stacjonarnej. Jeżeli operatorzy mają korzystać z aplikacji internetowej, klient powinien udostępnić możliwość takiego połączenia z dowolnego miejsca do serwerów systemu poprzez sieć Internet.

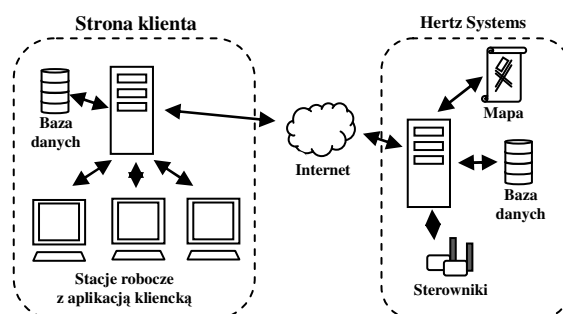
4. Aplikacja stacjonarna

W dalszej części przedstawiono możliwe odmiany systemu, w którym wszystkie operacje obliczeniowe wykonywane są na komputerze klienta. Jedynym wymogiem jest posiadanie przez klienta połączenia internetowego (Rys. 3).

Jedną z możliwych opcji aplikacji stacjonarnej jest instalacja, po stronie klienta bazy danych wraz z odpowiednim modulem archiwizacji danych (Rys. 4).



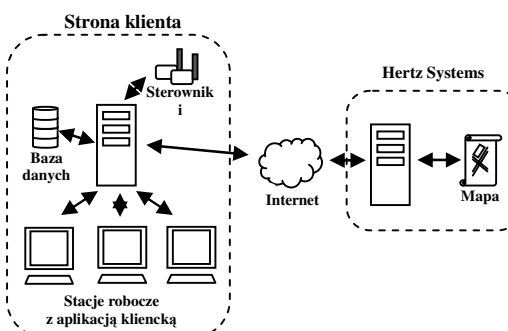
Rys. 3. Elementy aplikacji stacjonarnej



Rys. 4. Elementy systemu z zainstalowanym modulem archiwizacji

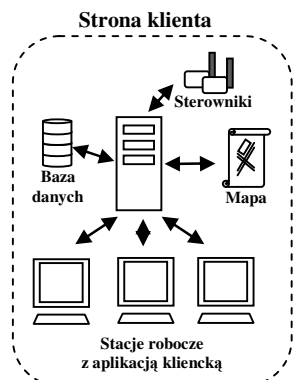
W tym przypadku u klienta przechowywana jest cała historia monitorowanych pojazdów, a raporty są generowane w oparciu o dane lokalnie zarchiwizowane na jego serwerze lokalnym. W przypadku próby wygenerowania raportu obejmującego dane których nie ma na serwerze lokalnym, dane pobierane są z serwera bazy danych Hertz Systems i przesyłane do bazy klienta. Takie rozwiązanie zapewnia po stronie klienta szybkie wygenerowanie pożądanego raportu, a po stronie Hertz Systems skutkuje odciążeniem serwera bazy danych. Ponadto klient zyskuje możliwość wygenerowania raportów w sytuacji kiedy nie ma połączenia z Internetem przy założeniu, że generowane raporty nie będą zawierały map.

Na rys. 5 przedstawiono rozwiązanie, w którym po stronie klienta jest serwer bazy danych wraz z infrastrukturą umożliwiającą archiwizację danych przesyłanych bezpośrednio ze sterowników przy pozostawieniu korzystania z serwera mapowego w Hertz Systems. Ta opcja gwarantuje, że klient ma dostęp do najbardziej aktualnych danych, a wygenerowanie raportu nie jest czasochłonne. Podobnie jak w poprzedniej wersji systemu, klient ma możliwość wygenerowania raportów również wtedy, gdy wybrana stacja robocza nie ma połączenia z Internetem.



Rys. 5. Rozszerzona wersja systemu

W odmianie systemu przedstawionej na rys. 6 wszystkie elementy systemu są zlokalizowane po stronie klienta: serwer baz danych, serwer mapowy oraz pozostałe elementy systemu.



Rys. 6. Autonomiczny kompletny system

Funkcje dla użytkownika systemu są różne zależnie od umiejscowienia i dostępności poszczególnych modułów programowych systemu, które zostały przedstawione poniżej:

- Moduł eksportu danych – eksport danych przechowywanych w bazie danych do wybranych typów plików, w tym *.kml* (Google Earth),
- Moduł wizualizacji – wizualizacja danych na mapie, z poziomu aplikacji,
- Moduł odpytań o pozycję pojazdu (SMS) – odpytania o pozycję i stan wejść sterownika za pośrednictwem SMS,
- Moduł śledzenia pozycji pojazdów w czasie rzeczywistym – nanoszenie na mapę aktualnych pozycji pojazdów
- Moduł generowania raportów – generowanie jednego z dostępnych typów raportów (można dokonać rozbicia na kolejne moduły odpowiadające typom wykresów),
- Moduł generowania historii – generowanie historii z przebiegów tras pojazdów oraz łatwą nawigację po kolejnych punktach trasy,
- Moduł trasowania – wyznaczanie trasy, z uwzględnieniem wykorzystywanego algorytmu: najkrótszej, najszybszej, najtańszej,
- Moduł definiowania punktów – umożliwia użytkownikowi nanoszenie, na mapę, własnych punktów,
- Moduł wyznaczania obszarów pracy pojazdów – definicja poligonu, który określa obszar pracy danego pojazdu, lub grupy pojazdów,
- Moduł importu danych z czarnej skrzynki – możliwość skopiowania danych z pamięci sterownika do lokalnej bazy danych,
- Moduł konfiguracji parametrów pojazdów – zmiana ustawień poszczególnych pojazdów,
- Moduł obsługi alarmów (funkcja ochronna) – monitorowanie zdarzeń alarmowych,
- Moduł obsługi alarmów (funkcja logistyczna) – monitorowanie zdarzeń alarmowych,
- Moduł zmiany stanów wyjść sterownika – moduł umożliwiający sterowanie dostępnymi podzespołami pojazdu, z poziomu aplikacji,
- Moduł klucza sprzętowego – dodatkowe zabezpieczenie dostępu do aplikacji w postaci klucza sprzętowego.

5. Główne funkcje aplikacji internetowej

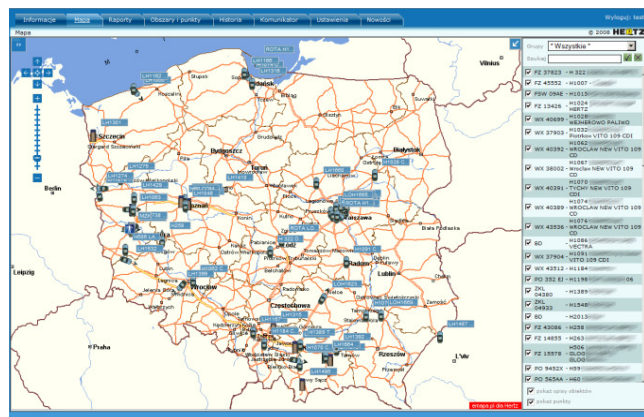
Aplikacja internetowa *GPS Hertz Flota* dostępna pod adresem <http://flota.hertzgps.pl> umożliwia monitorowanie pojazdów i rozliczanie pracy kierowców, dostarcza informacji o bieżącej lokalizacji, czasie, prędkości, czasie pracy silnika, dane o poziomie i zużyciu paliwa, identyfikuje kierowcę, identyfikuje stan urządzeń będących na wyposażeniu pojazdu, obroty silnika a także inne dane jak rozróżnianie typu pracy poprzez wykorzystanie sygnałów z wejść i wyjść sterownika GPS Hertz 200. Wszystkie dane pozwalają na weryfikację rozliczeń związanych z kosztami transportu. Zastosowane technologie GPS/GSM/GPRS za-

pewniają transmisję danych w trybie *on-line* z możliwością odczytu co 30 s lub w innym ustalonym interwale. Aplikacja umożliwia bieżące monitorowanie oraz zestawienia danych historycznych w postaci raportów. Oprogramowanie GPS Hertz Flota jest oparte o technologię Ajax, co powoduje że dane widoczne na stronie internetowej mają formę i logikę aplikacji, a nie statycznej strony WWW.

Dla uruchomienia aplikacji konieczny jest następujący sprzęt i narzędzia: komputer klasy PC, monitor, przeglądarka internetowa Microsoft Internet Explorer, odblokowane okienka w przeglądarce, rozszerzenie przeglądarki – Adobe SVG Viewer. Aby uruchomić aplikację należy wpisać w przeglądarce internetowej adres: <http://flota.hertzgps.pl>, a następnie w wymaganych polach podać login i hasło do konta oraz wartości klucza sprzętowego na podstawie kodu klucza. Poniżej przedstawiono niektóre funkcje użytkowe aplikacji internetowej.

Funkcja Wizualizacja na mapie

Funkcja obejmuje wyświetlanie wybranych pojazdów i punktów własnych (Rys. 7). Dla każdego pojazdu wyświetlana jest jego aktualna pozycja i wszelkie dane z systemu. Poza funkcjonalnością mapy taką jak przybliżanie, oddalanie i przesuwanie możliwe jest definiowanie nowych punktów własnych.



Rys. 7. Mapa z obiektami

Funkcje Raportowanie

Funkcje umożliwiają generowanie raportów dla wybranego pojazdu lub grupy pojazdów.

Raport karty drogowej zawiera: nazwę pojazdu, numer rejestracyjny, całkowity dystans, dzienny dystans, zużycie paliwa, początkowy poziom paliwa, końcowy poziom paliwa, ilość zużytego paliwa, ilość zatankowanego paliwa, ilość tankowań, ubytek paliwa, ilość ubytków, czas pracy, czas jazdy, czas postoju, prędkość maksymalna, prędkość średnia, czas włączonej stacyjki.

Raport obrotów zawiera: nazwę pojazdu, numer rejestracyjny, całkowity dystans, czas jazdy, obroty maksymalne, obroty średnie.

Ponadto generowane są raporty: *prędkości, temperatury, postoju, stanów, paliwowy, obszarów, punktów, badań technicznych, tras.*

Funkcja Zarządzanie obszarami, trasami i punktami

Funkcja ta składa się z trzech części. Pierwszą jest zarządzanie obszarami, drugą zarządzanie punktami, trzecią zarządzanie trasami.

Zarządzanie obszarami obejmuje dodawanie i modyfikację obszarów przy pomocy graficznego edytora, usuwanie obszarów oraz oznaczanie czy mają być widoczne na mapie.

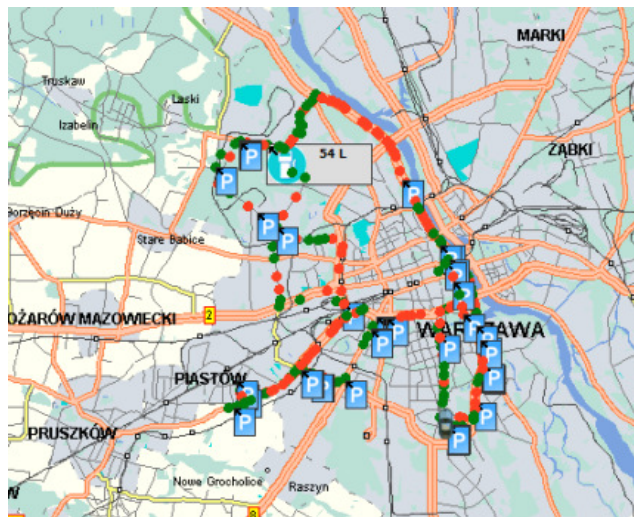
Zarządzanie punktami obejmuje edycję opisu punktów (nazwa, adres, piktoqram) oraz ich usuwanie.

Zarządzanie trasami obejmuje programowanie nowych i modyfikację istniejących tras. Prezentowane są następujące parametry

trasy: dystans, czas jazdy, szczegóły ważnych manewrów z wizualizacją na mapie.

Funkcja Historia

Historia jest kolejną funkcjonalnością aplikacji internetowej umożliwiającej odtworzenie wszystkich pozycji obiektu w zadanym przez użytkownika przedziale czasu, wraz z jego niektórymi parametrami. Należy wybrać pojazd z listy dostępnych obiektów dla którego historia ma zostać wygenerowana oraz ustalić zakres czasowy. Po wyborze animacji zostanie zaprezentowana mapa (Rys. 8), na której można obserwować całą przebytą drogę przez dany pojazd z ikony symbolizujące postój czy tankowanie.



Rys.8. Trasa przejazdu

Funkcja umożliwia wygenerowanie raportów dla wybranego obiektu za zadany przedział czasowy. Historia obejmuje wszystkie informacje. Dostępne są dwa typy historii: prezentowana w aplikacji internetowej i eksportowana do plików zewnętrznych. Historia w aplikacji prezentowana jest w postaci animacji, z możliwością automatycznego bądź ręcznego zmieniania czasu. Na opis rekordu danych w określonym czasie składają się, poza wizualizacją na mapie, takie informacje jak: prędkość, stan paliwa, tankowanie, zasilanie, stany wejść i wyjść.

Eksport do plików zewnętrznych obejmuje następujące formaty i aplikacje: PDF, Microsoft Excel (XLS), Google Earth (KML), EMAPA Transport +.

Funkcja Komunikator

Funkcja ta jest zintegrowana bezpośrednio z Terminalem Komunikacyjnym TK01, który zapewnia komunikację pomiędzy kierowcą pojazdu a centralą logistyczną. W komunikatorze są widoczne wiadomości wysłane zarówno przez kierowców, jak i przez operatorów. Wiadomości zaprezentowane są w czytelny sposób, w postaci tabeli. Można z niej odczytać od kogo przyszła wiadomość, treść wiadomości, data wysłania oraz jej status. Aplikacja umożliwia definiowanie komunikatów stałych. Długość komunikatu jest ograniczona do 128 znaków. Komunikaty można wysyłać do jednego lub wielu kierowców.

Funkcja Informowanie o terminach przeglądów technicznych, terminach ubezpieczeń

Funkcja umożliwia informowanie użytkowników o zbliżających się terminach badania okresowego pojazdu, przeglądu technicznego czy wygaśnięcia ubezpieczenia. Po wcześniejszym zdefiniowaniu odpowiednich terminów w ustawieniach obiektu, w tabeli będą pojawiać się informacje ile dni lub kilometrów zostało do końca danego terminu. Jeżeli dany termin będzie się zbliżał, w tabeli pojawi się odpowiednia ikona z przypomnieniem ile dni zostało do końca.

Funkcja Odpytanie o pozycję SMS

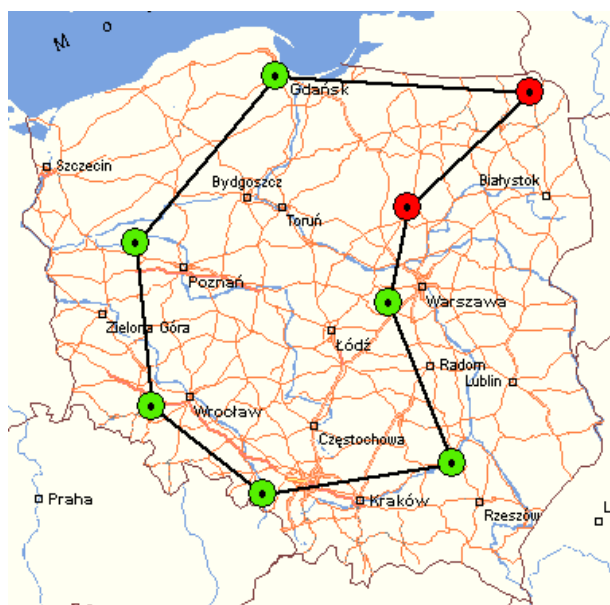
Aplikacja daje możliwość ręcznego odpytania obiektu poprzez SMS.

Funkcja Mapa

Zakładka „Mapa” zawiera mapę z aktualną pozycją monitorowanych obiektów. Skala wyświetlanej mapy uzależniona jest od rozmieszczenia obiektów (im obiekty są bardziej oddalone od siebie tym skala mapy jest mniejsza, a kiedy obiekty są bliżej siebie tym skala prezentowanej mapy jest większa). Obiekty na mapie wyświetlone są w postaci piktogramów samochodów. Każdy pojazd zawiera opis z jego nazwą.

Funkcja Punkty

Aby wstawić punkty tworzące nowy obszar należy z listy wybrać opcję „Edytowanie”. Nowy punkt dodaje się w dowolnym miejscu na mapie. Punkty są łączone ciągłą linią. Następnie modułem „Edytor tras”, można zdefiniować nowe trasy.



Rys. 9. Zaznaczanie punktów

6. Podsumowanie

Wykorzystując jako szkielet Internet system GPS Hertz Flota daje użytkownikom pełne możliwości kontroli pojazdów określając ich położenie w miejscu i czasie wykorzystując w tym celu system GPS. Komunikacja sterowników umieszczonych na pojazdach wykorzystuje z kolei ogólnodostępny system telefonii komórkowej GSM. Interfejs cyfrowy sterownika pozwala na przekazanie także innych informacji przetworzonych w przetworniku na sygnał cyfrowy. Najczęściej jest to kontrola poziomu paliwa, informacja o pracy silnika, informacja o pracy urządzeń dodatkowych na pojeździe itp. Całość oprogramowania jak i poszczególne urządzenia systemu zostały zaprojektowane i wykonane w firmie Hertz Systems.

Urządzenia tego typu wymagają homologacji. Sterownik typu GPS Hertz 200 ma świadectwo homologacji WE numer e20*72/245*2004/104*0008*00 wydane przez Ministra Transportu RP.

Sterownik jest elementem Satelitarnego Systemu Monitorowania Pojazdów GPS Hertz 200, który ma świadectwo skuteczności zabezpieczenia przed kradzieżą pojazdów samochodowych dla samochodów osobowych, dostawczych i ciężarowych w klasie skuteczności profesjonalnej wydane przez Przemysłowy Instytut Motoryzacji PIMOT.