

AUTOSTRADA XXI wieku

W 2006 roku na dolnośląskim odcinku autostrady A4 Krzywa - Bielany Wrocławskie został zbudowany Zintegrowany System Osłony Meteorologicznej i Zarządzania Ruchem.

W ramach systemu na odcinku 90 kilometrów zostały zainstalowane drogowe stacje meteorologiczne, stacje pomiaru ruchu drogowego, stacje ważenia pojazdów, punkty kamerowe oraz znaki informacyjno-ostrzegawcze o zmiennej treści, wyświetlające parametry pogodowe i parametry ruchu. Celem systemu jest zapewnienie płynności ruchu oraz zagwarantowanie kierowcom większego bezpieczeństwa jazdy, w oparciu o pełną informację o stanie monitorowanego obszaru, wyniki prognoz oraz algorytmy dyspozytorskie.

Wykonawcą tego nowoczesnego rozwiązania komunikacyjnego jest krakowskie Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Usługowe TRAX Elektronik.

Dla potrzeb systemu została opracowana telemetryczna sieć pomiarowo-komunikacyjna oparta na technologii transmisji pakietowej GPRS.

W ramach infrastruktury informatycznej zostały uruchomione następujące elementy:

- serwerownia (serwery komunikacyjne, WWW, baz danych, aplikacyjne);
- drogowe punkty dyspozytorskie umożliwiające monitoring i zarządzanie systemem;
- drogowe punkty dyspozytorskie pozwalające na monitorowanie systemu;
- punkty dyspozytorskie pełniące funkcję kontrolną.

Główne serwery systemu zostały zainstalowane w siedzibie Oddziału Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad we Wrocławiu. Punkty dyspozytorskie pracują w siedzibach Rejonów Dróg i Bazach Materiałowych w specjalnie do tego celu przygotowanych pomieszczeniach, w których prowadzona jest kontrola i zarządzanie ruchem na odcinkach autostrady A4.

Operatorzy w punktach dyspozytorskich czuwają nad bezpieczeństwem ruchu na wyznaczonym odcinku autostrady A4. System umożli-

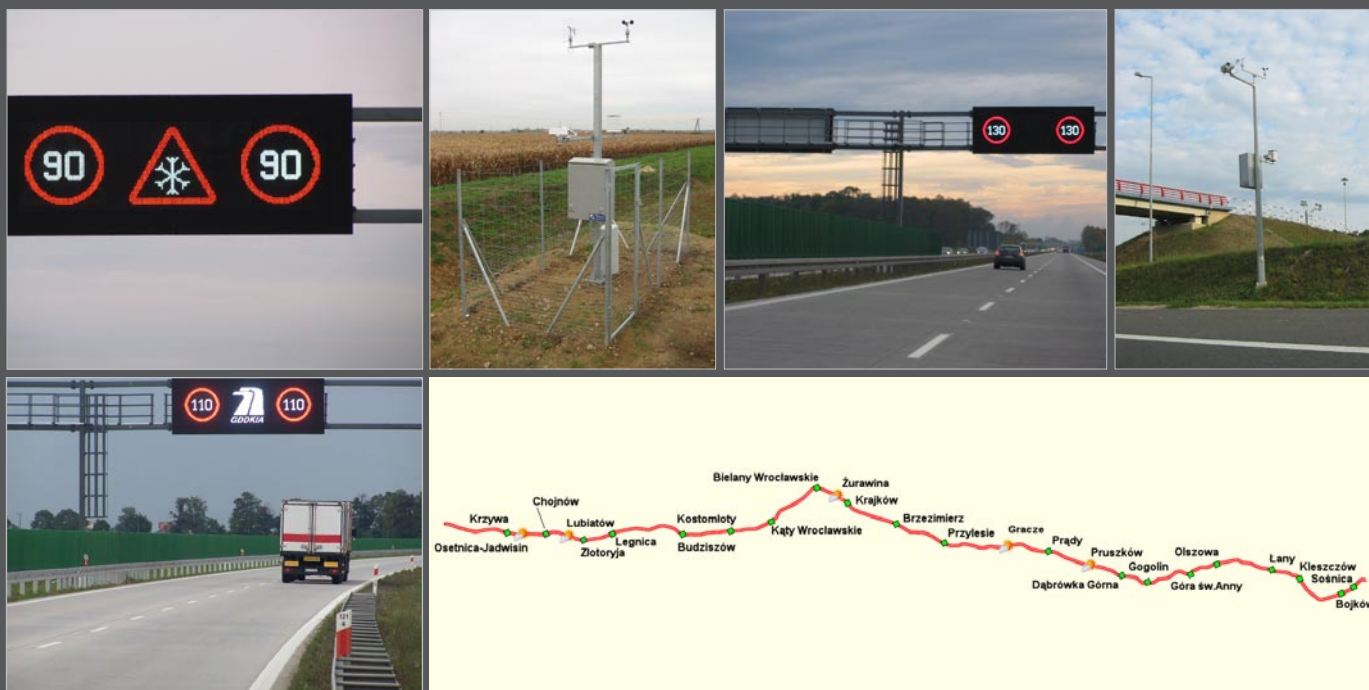
wia całodobowe rejestrowanie i prognozowanie zmian pogody i warunków panujących na drodze, pozwalając na:

- obserwację parametrów ruchu, wykrywanie pojazdów przeciążonych, przekroczeń dopuszczalnych prędkości, analizę natężenia ruchu;
- szybkie przeciwdziałanie skutkom zmian pogody i zmianie warunków drogowych;
- organizowanie akcji zimowego utrzymania dróg z wystarczającym wyprzedzeniem;
- informowanie kierowców o aktualnej sytuacji na drodze oraz ostrzeżenie ich przed niebezpiecznymi sytuacjami (zatory, mgła, gołoledź, silny boczny wiatr, wypadki i roboty drogowe itp.);
- powiadamianie kierowców o optymalnej prędkości przejazdu oraz o przekroczeniu przez nich dopuszczalnej prędkości na wybranych odcinkach węzła drogowego;
- sugerowanie objazdów, informowanie o czasie dojazdu do następnego węzła.

BUDOWA SYSTEMU

System pod względem funkcjonalnym można podzielić na:

- punkty zdalne:
 - drogowe stacje meteorologiczne,
 - stacje zliczania i klasyfikacji pojazdów,
 - stacje ważenia pojazdów,
 - stacje kamerowe,
 - znaki o zmiennej treści.
- warstwa komunikacyjna - zapewnia łączność punktów zdalnych z systemem zarządzającym;
- warstwa danych - zapewnia odbiór, dekodowanie i przechowywanie danych z pomiarów meteorologicznych, ruchowych i kamer;
- warstwa aplikacyjna - zapewnia analizę danych meteorologicznych,



ich opracowanie, prognozowanie oraz przygotowywanie danych do prezentacji;

- warstwa wizualizacji – udostępnia dane osobom uprawnionym w czytelny i przejrzysty sposób, umożliwia sterowanie systemem;
- stacje robocze systemu – punkty dyspozytorskie.

Stacje meteorologiczne zlokalizowane w różnych punktach autostrady A4 wyposażone są w modemy pakietowej transmisji danych GPRS służące do wymiany danych z systemem zarządzającym. Mogą one pracować w trybie odpytywania przez system zarządzający lub w trybie automatycznego wysyłania ostatnich pomiarów z zadaną częstotliwością. Mają możliwość automatycznego wysyłania ostrzeżeń i alarmów.

System Zarządzający zbiera dane ze stacji pomiarowych, a następnie analizuje parametry pogodowe i drogowy. Dzięki specjalnie do tego celu opracowanym stronom WWW informacje te są dostępne dla operatorów systemu na bieżąco, co pozwala na wykrycie ewentualnych zagrożeń (gołoledź, silny wiatr, zator itp.) i podjęcie odpowiednich działań zapobiegawczych.

Na tablicach informacyjnych o zmiennej treści, współpracujących ze stacjami meteorologicznymi, wyświetlane są informacje i ostrzeżenia pochodzące z systemu zarządzającego. Specjalne komunikaty dla kierowców pojawiają się na tablicach w zależności od trybu pracy systemu – automatycznie albo na żądanie operatora.

Stacje pomiaru ruchu drogowego połączone są liniami światłowodowymi z kontrolerami znaków o zmiennej treści, znajdujących się na tym samym kierunku ruchu, które przeznaczone są do wizualizacji parametrów ruchu. Stacje pomiaru ruchu pracują w trybie odpytywania przez system zarządzający.

Znaki o zmiennej treści współpracujące ze stacjami pomiaru ruchu mogą odbierać i wyświetlać w czasie rzeczywistym informacje o przekroczeniu dopuszczalnej prędkości przez pojazd, niezależnie dla każdego pasa ruchu. Sterowniki znaków są wyposażone w modemy GPRS zapewniające wymianę danych między znakiem, systemem zarządzającym i stacją pomiaru ruchu. Możliwe jest zdalne sterowanie znakiem zmiennej treści przez upoważnione służby (teksty, znaki grafiki i ich sekwencje) lub praca w trybie automatycznym. Tryb automatyczny

umożliwia natychmiastową reakcję systemu na zmieniające się warunki na drodze (bez ingerencji operatora).

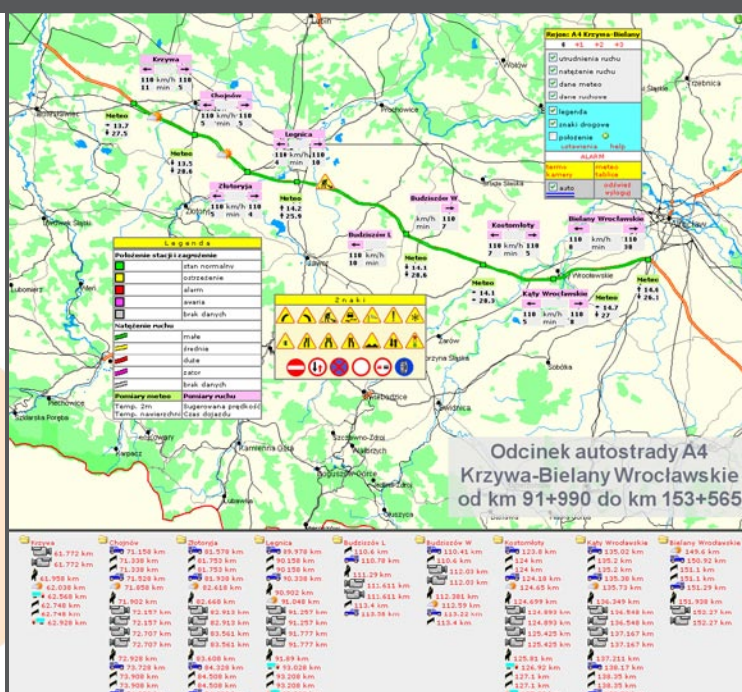
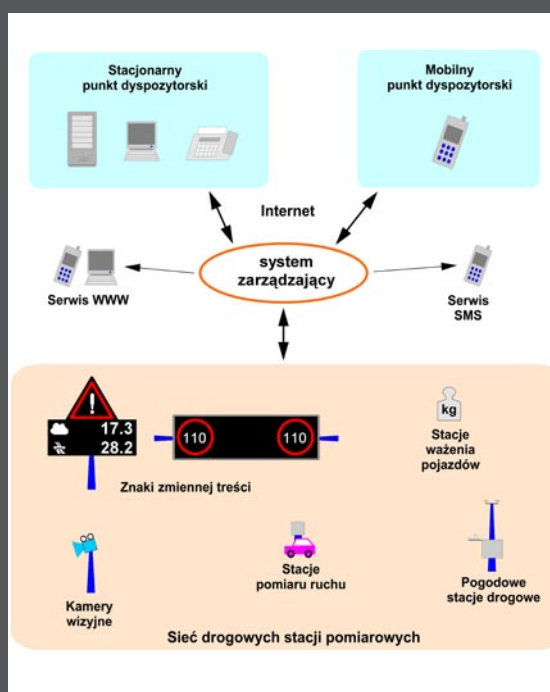
Punkty akwizycji obrazu dostarczają użytkownikom systemu obraz za pomocą dedykowanych modemów GPRS. Mogą one pracować w trybie odpytywania lub automatycznego wysyłania z zadaną częstotliwością.

Z punktu widzenia służb dyspozytorskich system można przedstawić w zaprezentowany poniżej sposób.

Powyższy schemat pokazuje, że system składa się z dwóch niezależnych części komunikujących się za pośrednictwem sieci Internet. Dolna część, przedstawiająca część fizyczną systemu monitoringu i zarządzania ruchem (punkty zdalne), wykorzystując odpowiednie warstwy, zapewnia poprzez Internet pełną dwukierunkową łączność z punktami dyspozytorskimi zobrazowanymi w górnej części schematu.

Punkty dyspozytorskie mają stały, bezpośredni i dwukierunkowy kontakt z warstwą aplikacji składającą się z wielu modułów funkcyjnych. Poszczególne moduły wypełniają ściśle określone zadania i można je podzielić na:

- moduł danych:
 - wizualizacja wyników pomiarów (tabele, wykresy, mapy, mapy termiczne);
 - archiwizacja danych pomiarowych (SQL);
 - tworzenie raportów (statystyki, zestawienia miesięczne, za okres zbiorcze);
 - prognozowanie parametrów (krótko- i długoterminowe);
 - wydruki;
- moduł decyzyjny:
 - analiza sytuacji (dane bieżące, archiwalne, prognozy);
 - generowanie komunikatów (e-mail, faks);
 - wysyłanie alarmów i ostrzeżeń (WWW, e-mail, SMS);
 - obliczanie optymalnych prędkości i czasu przejazdu;
- moduł sterowania:
 - sterowanie znakami zmiennej treści;
 - kontrola wyświetlanych informacji (stan znaków, awarie);
 - sterowanie kamerami (częstotliwość skanowania, rozdzielczość, kompresja);



- ▶ • zmiana parametrów stacji pomiarowych (okres pomiarowy, konfiguracja, czas);
- moduł kamer:
 - akwizycja i archiwizacja obrazów z kamer;
 - sterowanie punktami akwizycji (wymuszenie odczytu, udostępnienie);
- serwer WWW:
 - tworzenie i aktualizacja ogólnodostępnych stron WWW;
 - wprowadzanie informacji o utrudnieniach, wypadkach;
 - zarządzanie stronami WWW (przydzielanie dostępu);
 - autoryzacja dostępu (przydzielanie uprawnień, tworzenie dziennika zdarzeń).

Drogowe punkty dyspozytorskie wyposażone zostały w cztery monitory pozwalające na niezależną prezentację parametrów systemu (mapy, parametry pogody i ruchu, kamery, znaki zmiennej treści). Punkty dyspozytorskie mogą składać się z wielu komputerów, wielu monitorów, a nawet wielkogabarytowych tablic ściennych wyświetlających bieżący stan monitorowanego odcinka autostrady.

Komputery stacji roboczych drogowych punktów dyspozytorskich nie wymagają instalacji specjalnego oprogramowania. Kontrola i zarządzanie systemem oparte są wyłącznie na połączeniu HTTP i realizowane są przez wyspecjalizowane aplikacje uruchamiane na serwerze WWW (PHP) oraz po stronie klienta (Java Script). Do pracy wykorzystują przeglądarkę internetową zainstalowaną wraz z systemem operacyjnym Windows XP.

System jest w pełni elastyczny. Ma budowę zapewniającą łatwą rozbudowę poprzez dołączanie kolejnych modułów funkcjonalnych. Włączenie kolejnych modułów do systemu musi bazować na istniejącej warstwie informatycznej, odpowiedzialnej za kontrolę i sterowanie.

Obecnie trwa budowa Zintegrowanego Systemu Osłony Meteorologicznej i Zarządzania Ruchem na kolejnym odcinku 160 kilometrów autostrady A4 Bielany Wrocławskie – Sońnica. W skład systemu wejdą drogowe stacje meteorologiczne, stacje pomiaru ruchu, punkty kamerowe oraz znaki o zmiennej treści, serwerownia, a także punkty dyspozytorskie. Zakończenie prac planowane jest na połowę 2007 roku.

CHARAKTERYSTYKA ZSOMiZR NA AUTOSTRADZIE A4 KRZYWA – GLIWICE

Całkowita długość obsługiwanego odcinka autostrady: 250 km. Obsługiwane oddziały GDDKiA: dolnośląski, opolski, śląski.

Obsługiwane rejonry dróg: Legnica, Wrocław, Brzeg, Opole, Kędzierzyn-Koźle, Gliwice.

Drogowe stacje pogodowe zasilane z sieci lub baterii słonecznej: 22 stacje.

Stacje pomiaru ruchu drogowego: 66 stacji.

Stacje ważenia pojazdów: 6 stacji.

Stacje kamerowe: 30 kamer.

Znaki o zmiennej treści wizualizujące parametry ruchu: 72 znaki,

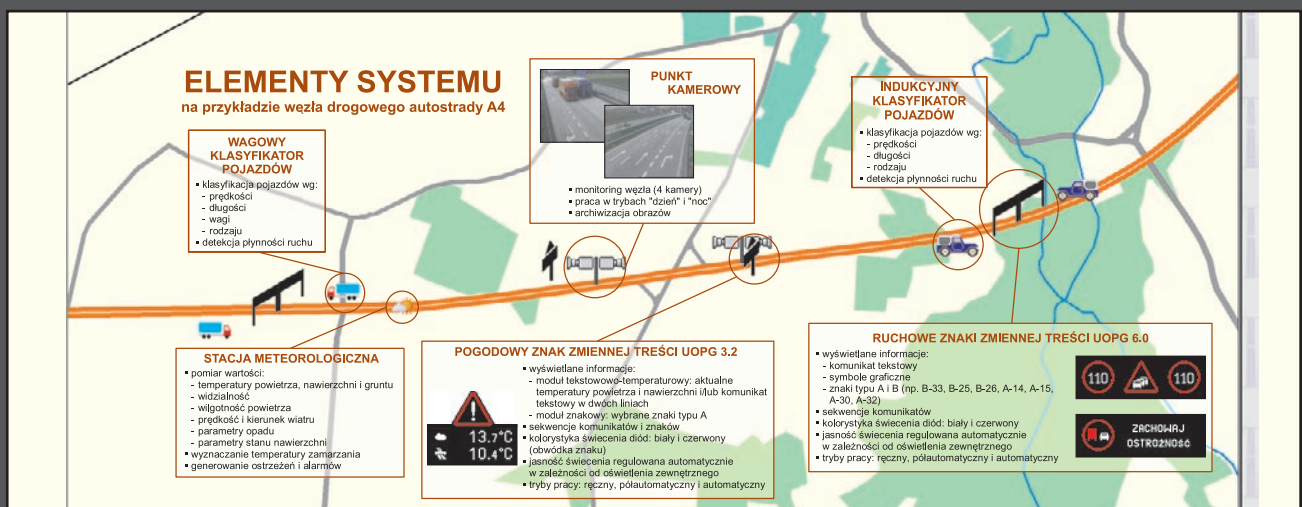
Znaki o zmiennej treści wizualizujące parametry pogodowe: 35 znaków, 13 drogowych punktów dyspozytorskich i 2 serwerownie.

Wszystkie zastosowane elementy: stacje, czujniki, znaki o zmiennej treści, punkty kamerowe, wyposażenie serwerowni oraz ośrodków kontroli i zarządzania ruchem spełniają wymagania norm i przepisów europejskich i oznaczone są znakiem CE.

Znaki o zmiennej treści zaprojektowane i wyprodukowane przez TRAX Elektronik spełniają wymagania określone w Załączniku nr 1 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych pionowych i warunki ich umieszczenia na drogach” (pkt 1.6. „Znaki o zmiennej treści”) oraz spełnia wymagania normy PN-EN 12966 „Pionowe znaki drogowe. Znaki o zmiennej treści”.

Budowany system został sprawdzony w poprzednich realizacjach i daje gwarancję pełnej poprawności i niezawodności działania. Firma TRAX Elektronik wprowadziła system transmisji GPRS w drogownictwie jako pierwsza w kraju. W systemach łączności GPRS z dedykowanym APN pracują od lat:

- drogowe systemy osłony meteorologicznej (300 stacji: GDDKiA, ZDW, systemy miejskie);
- systemy osłony przeciwpowodziowej (40 stacji);
- system osłony pożarowej lasów (40 stacji);
- systemy monitoringu meteorologicznego i hydrologicznego (ponad 100 stacji).



PPU TRAX ELEKTRONIK
 31-352 Kraków, ul. Truszkowskiego 54
 tel./fax 012 626 49 04
 e-mail: trax@traxelektronik.pl
 www.traxelektronik.pl