



**AUTORZY: mgr inż. Mateusz Dermont
dr hab. inż. Mirosław Gidlewski, prof. WAT**

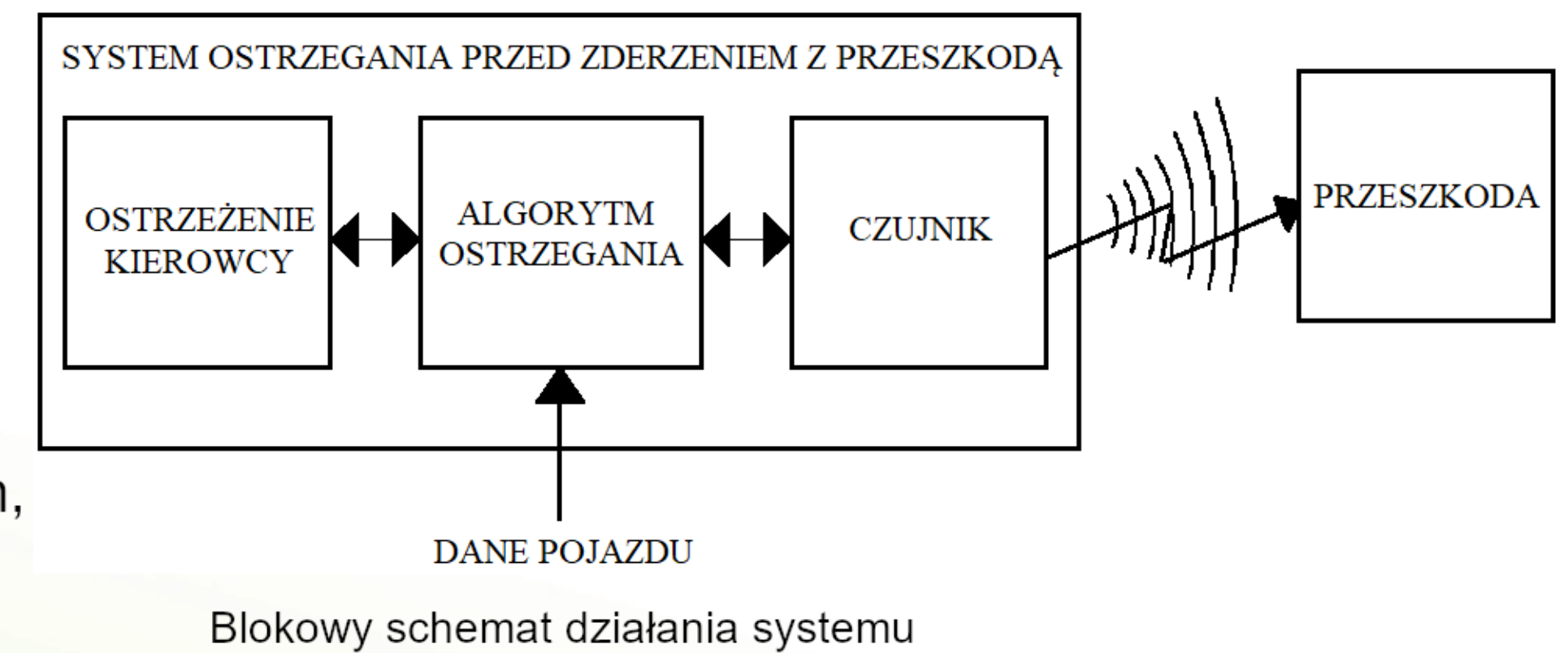
OPRACOWANIE SYSTEMU OSTRZEGAJĄCEGO KIEROWCĘ PRZED ZDERZENIEM Z PRZESZKODĄ

1. Cel i zakres pracy

Celem pracy było opracowanie własnego systemu ostrzegającego kierowcę przed zderzeniem z przeszkodą, bazując na opracowanych już modelach oraz rozwiązaniach stosowanych seryjnie w pojazdach samochodowych.

Zakres pracy obejmował:

- przedstawienie systemów stosowanych w pojazdach do ostrzegania kierowcy przed zderzeniem czołowym z przeszkodą (FCW),
- opracowanie koncepcji własnego systemu ostrzegania,
- przeprowadzenie analizy możliwości zakupu i kosztów zakupu elementów systemu na rynku polskim,
- opis budowy i działania zaproponowanego systemu ostrzegania,
- przedstawienie scenariuszy testowych oraz metody testowej wybranego systemu ostrzegania,
- weryfikację działania systemu w środowisku symulacyjnym V-SIM 5.0.



2. Klasyfikacja systemów FCW

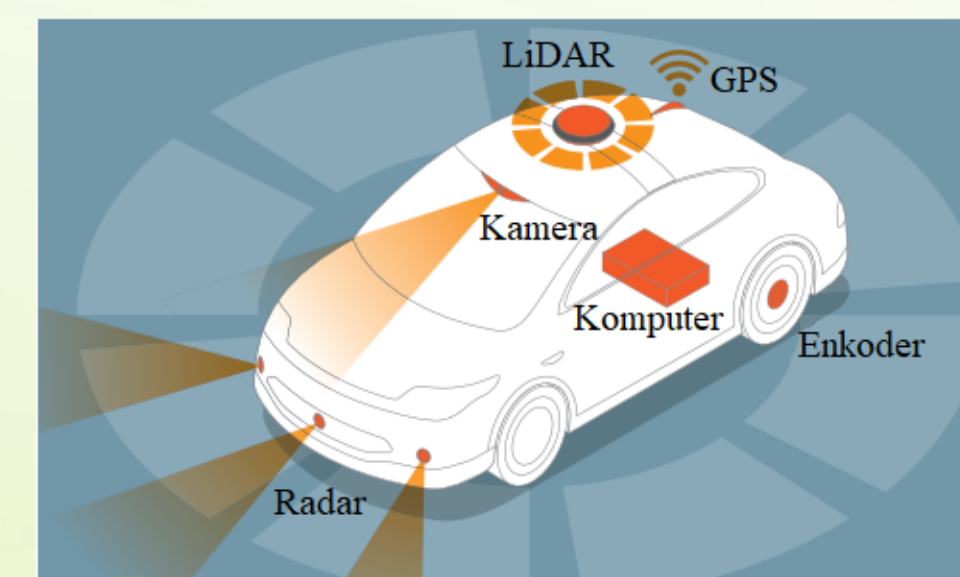
Analizowane systemy podzielono ze względu na:

- budowę (rodzaj i ilość czujników),
- metodę działania (algorytm ostrzegania: oparty na percepcji oraz opraty na kinematyce),
- funkcjonalność (z ostrzeżeniami, zintegrowane z AEB).

3. Koncepcja własnego systemu

Podczas projektowania systemu przyjęto, że:

- system będzie przeznaczony do montażu w samochodach osobowych,
- system będzie korzystał z algorytmu opartego na kinematyce,
- kierowca będzie posiadał możliwość wyboru stanu nawierzchni asfaltowej (mokra/sucha),
- główne zadanie systemu: ostrzeganie kierowcy w sytuacjach niebezpiecznych, aby zapobiec zderzeniu z przeszkodą lub zminimalizować jego skutki.



Przykładowe rozmieszczenie czujników w samochodzie

	Kamera	Radar	LiDAR	LiDAR+Radar+Kamera
Wykrywanie obiektów	●	●	●	●
Klasyfikacja obiektów	●	●	●	●
Szacowanie odległości	●	●	●	●
Wykrywanie kształtu	●	●	●	●
Śledzenie pasa ruchu	●	●	●	●
Zakres widoczności	●	●	●	●
Działanie w złej pogodzie	●	●	●	●
Działanie w złym świetle	●	●	●	●

● Dobre ● Średnie ● Słabe

Porównanie właściwości czujników

4. Budowa systemu - dobór elementów

Do zbudowania systemu dobrano elementy, których koszt zakupu wyniósł 2020 PLN. System składał się z: zestawu ewaluacyjnego AWR1843BOOST opartego na radarze AWR1843 z obudową, modułu Arduino Uno Rev3 z obudową, wyświetlacza LCD, przełączników, głośnika, zestawu przewodów.

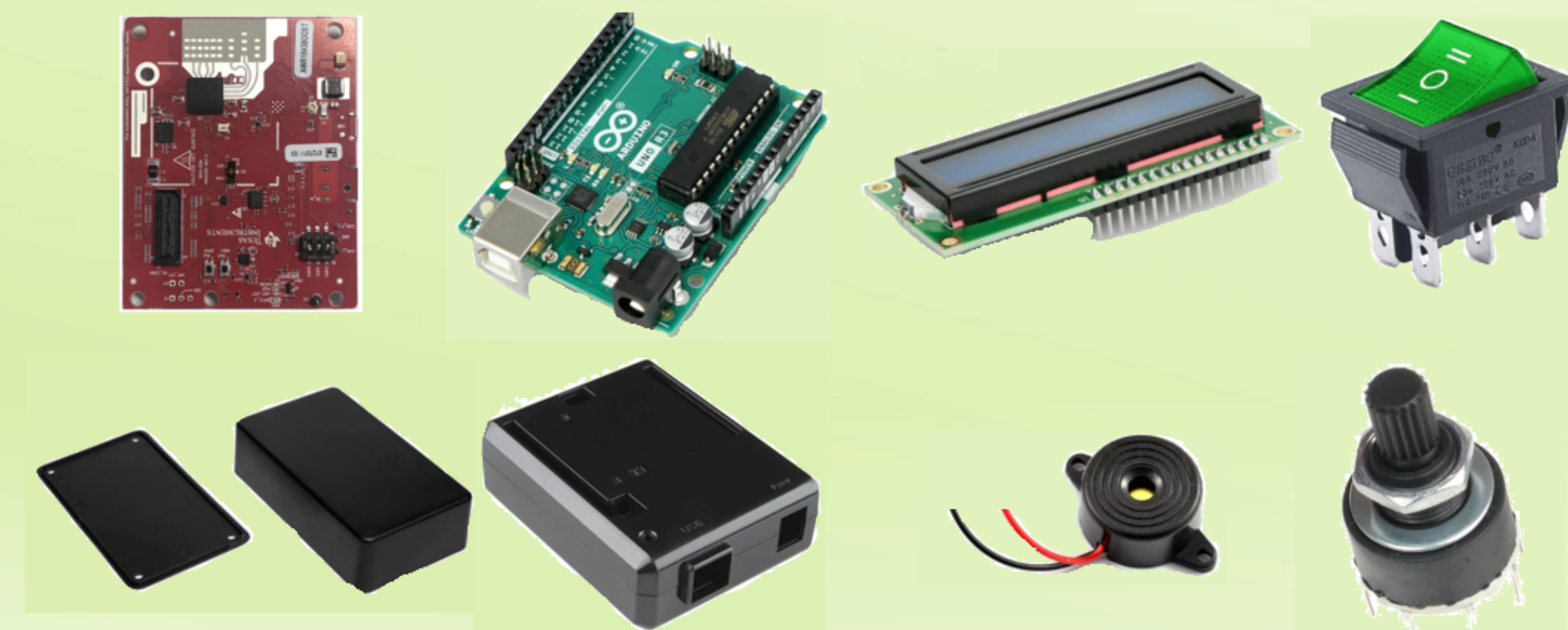
5. Założenia i scenariusze testowe

- pojazd SV (badany) będzie zawsze hamował z maksymalną wartością opóźnienia,
- opóźnienia hamowania pojazdów SV i LV (poprzedzający) będą jednakowe (scenariusz III),
- czas reakcji kierowcy SV: $t_{rk} = 0,8$ s,
- czas uruchamiania układu hamulcowego i narastania siły hamowania SV: $t_u = 0,3$ s,
- czas zwłoki systemu pomiarowego: $t_{rs} = 0,1$ s.

Scenariusz I: samochód SV porusza się z prędkością V_{sv} i zbliża się do stojącego samochodu LV.

Scenariusz II: samochód SV porusza się z ustaloną prędkością V_{sv} i zbliża się do samochodu LV poruszającego się ze stałą prędkością V_{lv} mniejszą od prędkości V_{sv} .

Scenariusz III: samochód SV porusza się ze stałą prędkością V_{sv} i zbliża się do samochodu LV poruszającego się z prędkością V_{lv} , który nagle rozpoczyna gwałtowne hamowanie.



Elementy dobrane do budowy systemu

6. Podsumowanie

Projektowany system ostrzegania zadziałał zawsze poprawnie w przypadku, gdy określone wartości w warunkach rzeczywistych będą takie same jak te, które zakłada system. Wartość odległości przebytej podczas czasu t_{rs} okazuje się niewystarczająca dla sytuacji, w których kierowca błędnie założy współczynnik przyczepności lub czas jego reakcji okaże się być wyższy niż założony. W takich przypadkach niezbędne okazuje się oszacowanie dodatkowego marginesu bezpieczeństwa S_{mb} .

Oszacowanie wartości S_{mb} , która stanowiłaby kompromis między skutecznością działania systemu przy jednoczesnym braku uciążliwości dla kierowcy jest skomplikowane i wymaga przeprowadzenia szeregu prób i badań. W dalszych badaniach należałoby rozpatrzyć uzależnienie wartości S_{mb} nie tylko od prędkości pojazdu SV ale również od, np. współczynnika przyczepności μ .

Prawidłowe działanie systemu uzależnione jest w głównej mierze od kierowcy. Błędne oszacowanie stanu nawierzchni drogi doprowadza do błędnego oszacowania odległości początku ostrzegania i system generuje komunikat zbyt późno, a to przyczynia się do wystąpienia zderzenia. Ważne jest, aby kierowca niezależnie od systemu utrzymywał czujność i odpowiednio reagował na sytuacje na drodze. System powinien być traktowany jako pomocnicze narzędzie, a nie jako substytut zdrowego rozsądku i odpowiedzialnego prowadzenia pojazdu.

KONFERENCJA POD HONOROWYM PATRONATEM

Rektora – Komendanta WAT
gen. bryg. prof. dr hab. inż. Przemysław Wachulaka

Ministra Rodziny
i Polityki Społecznej

Minister Rodziny
i Polityki Społecznej
MARLENA MAŁĄG
PATRONAT HONOROWY

Ministra Funduszy
i Polityki Regionalnej

Ministerstwo Funduszy
i Polityki Regionalnej

ORGANIZATORZY KONFERENCJI



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej z Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój na lata 2014-2020 (PO WER 2014-2020).