

Spis treści

Spis najważniejszych skrótów	5
1. Obecny stan wiedzy na temat autonomiczności pojazdów	7
1.1. Autonomiczność i pojazd autonomiczny	7
1.1.1. Autonomiczność	7
1.1.2. Pojazd autonomiczny	7
1.2. Potrzeba zautomatyzowania jazdy	9
1.3. Koncepcje autonomicznej jazdy	9
1.3.1. Inteligentna droga	10
1.3.2. Inteligentny pojazd	10
1.3.3. „Pociąg pojazdów samochodowych” – SARTRE	11
1.4. Rzeczywiste pojazdy autonomiczne	11
1.4.1. DARPA Grand Challenge i Urban Challenge	11
1.4.2. Samochód Google	15
2. Projekt autonomicznego systemu kierowania pojazdem	17
2.1. Główne założenia projektu	19
2.2. Założenia ograniczające zastosowanie systemu autonomicznego kierowania pojazdem samochodowym	21
3. Układy umożliwiające realizację podstawowych funkcji pojazdu w sposób autonomiczny	25
3.1. Układ sterowania silnikiem o zapłonie iskrowym umożliwiający autonomiczne kierowanie pojazdem – Bosch MED Motronic	25
3.1.1. Budowa i zasada działania silnika o zapłonie iskrowym	26
3.1.2. Klasyfikacja układów wtrysku benzyny w silnikach o zapłonie iskrowym	29
3.1.3. Sterowanie silnikiem GDI oparte na wartości momentu obrotowego	31
3.1.4. Podsystem tworzenia mieszanki w silniku GDI	33
3.1.5. Podsystem zasilania powietrzem w silniku GDI	35
3.1.6. Podsystem zapłonu w silniku GDI	38
3.1.7. Układ sterowania MED Motronic	41
3.2. Układ przeniesienia napędu działający w sposób autonomiczny – bezstopniowa, automatyczna skrzynia biegów Multitronic®	43
3.2.1. Rola skrzyni biegów w układzie napędowym	43
3.2.2. Klasyfikacja samochodowych skrzyń biegów	45
3.2.3. Bezstopniowa skrzynia biegów Multitronic®	46
3.2.4. Budowa i zasada działania bezstopniowej skrzyni biegów Multitronic®	49
3.2.5. Układ sterowania skrzynią biegów Multitronic®	54
3.3. Układ umożliwiający autonomiczną realizację hamowania – ESP z ABS	57
3.3.1. Teoretyczne podstawy zjawiska poślizgu i przyczepności	58
3.3.2. Budowa i zasada działania układu ABS	61

3.3.3. Układ ESP	64
3.3.4. Podstawy mechaniki ruchu samochodu	65
3.3.5. Budowa i zasada działania układu ESP	69
3.4. Układ kierowniczy umożliwiający autonomiczną realizację skrętu – układ kierowniczy ze wspomaganie elektromechanicznym	72
3.4.1. Budowa i działanie klasycznego układu kierowniczego bez wspomagania	72
3.4.2. Układy kierownicze ze wspomaganie	73
3.4.3. Układ kierowniczy ze wspomaganie hydraulicznym	74
3.4.4. Układ kierowniczy ze wspomaganie elektrohydraulicznym	75
3.4.5. Układ kierowniczy ze wspomaganie elektromechanicznym	77
4. Układy nadzorujące samodzielną jazdę samochodu	83
4.1. Układ regulujący prędkość jazdy oraz odległość do poprzedzającego pojazdu	83
4.1.1. Układ regulacji prędkości jazdy – <i>Cruise Control</i>	83
4.1.2. Budowa i zasada działania układu regulacji prędkości jazdy CC	83
4.1.3. Adaptacyjna regulacja prędkości jazdy ACC	86
4.1.4. Radiolokacja i czujniki radarowe oraz lidarowe	86
4.1.5. Fizyczne zasady pomiaru odległości i prędkości	88
4.1.6. Budowa zespołu radarowego układu ACC	89
4.1.7. Architektura i sposób pracy systemu	91
4.1.8. Wymagania stawiane układom ACC oraz ich dalszy rozwój	94
4.1.9. Układ ACC z funkcją Stop & Go	98
4.2. Układy utrzymania pojazdu w zadanym torze jazdy	100
4.2.1. Asystent kontroli toru jazdy	100
4.2.2. Asystent zmiany toru jazdy	104
4.3. Układ nawigacji satelitarnej	106
4.3.1. System GPS	106
4.3.2. Elementy budowy systemu GPS	107
4.3.3. Wyznaczanie położenia za pomocą systemu GPS	108
4.3.4. Budowa i działanie układu nawigacyjnego GPS w samochodzie	110
4.4. Układy wspomagające parkowanie	114
4.4.1. Układ oparty na czujnikach ultradźwiękowych	114
4.4.2. Układ oparty na kamerze cofania	115
4.4.3. Układ automatycznego parkowania	118
4.5. System rozpoznawania znaków drogowych	123
4.5.1. System rozpoznawania znaków drogowych Opel Eye®	123
5. Współdziałanie układów składowych tworzących SAKPS	127
5.1. Współdziałanie poszczególnych układów systemu autonomicznego kierowania pojazdem samochodowym	128
5.1.1. Schemat ideowy działania SAKPS	128
5.1.2. Schemat przepływu informacji między poszczególnymi układami w SAKPS	130
5.1.3. Opis współdziałania poszczególnych układów tworzących SAKPS	131
5.2. Schematy blokowe poszczególnych układów wchodzących w skład SAKPS	133
5.2.1. Schematy blokowe układów realizujących podstawowe funkcje pojazdu	133
5.2.2. Schematy blokowe układów nadzorujących autonomiczną jazdę pojazdu	138
Wnioski	145
Bibliografia	147
Selected issues of electronic driver assistance systems in automated driving. Summary	151