

1	Wiedza podstawowa	9	3	Typy rowerów	101
1.1	Sprawdzanie i mierzenie	9	3.1	Standardowe typy rowerów	101
1.1.1	Pojęcia podstawowe i definicje	9	3.2	Rowery sportowe	104
1.1.2	Mierzenie	10	3.3	Rowery dziecięce	106
1.1.3	Odchyłki pomiarowe	10	3.4	Konstrukcje specjalne	107
1.1.4	Środki pomiarowe	11	3.5	Rowery z silnikiem spalinowym	109
1.2	Elementy maszyn	14	3.6	Przyczepki	110
1.2.1	Połączenia śrubowe i gwinty	14	3.7	Rowery z napędem elektrycznym	111
1.2.2	Połączenia nitowane	22	3.7.1	Typy pojazdów	111
1.2.3	Sworznie i kołki	23	3.7.2	Ramy i bezpieczeństwo	112
1.2.4	Łożyska	24	3.7.3	Zasady działania silników elektrycznych	113
1.2.5	Uszczelnienia	26	3.7.4	Silniki prądu stałego	113
1.3	Sposoby wytwarzania	28	3.7.5	Sterowanie pracą silnika	116
1.3.1	Podstawy technologii skrawania	28	3.7.6	Usytuowanie silnika	117
1.3.2	Przecinanie piłą	29	3.7.7	Akumulatory	118
1.3.3	Obróbka pilnikiem	30	3.7.8	Przyrządy do ładowania akumulatorów	121
1.3.4	Wiercenie, pogłębianie i rozwiercanie	31	3.7.9	Umiejscowienie akumulatorów na rowerze	122
1.3.5	Gwinty i nacinanie gwintów	38	3.7.10	Obsługa i wyświetlacz	123
1.3.6	Maszynowa obróbka skrawaniem na obrabiarkach	41	3.7.11	Dane o akumulatorze	124
1.3.7	Cięcie dwiema krawędziami tnącymi	43	3.7.12	Seryjnie produkowane rowery z napędem elektrycznym (Elektrobikes)	125
1.3.8	Gięcie blach	43	3.7.13	Elementy wyposażenia roweru	125
1.3.9	Gięcie rur	44			
1.4	Technika materiałowa	45	4	Ramy, układ kierowniczy, amortyzacja	126
1.4.1	Właściwości materiałów konstrukcyjnych	45	4.1	Siły i momenty obciążające ramę rowerową	126
1.4.2	Stal	48	4.1.1	Siły pionowe	126
1.4.3	Aluminium	51	4.1.2	Siły poziome	127
1.4.4	Tytan	54	4.1.3	Siły boczne	128
1.4.5	Magnez	55	4.1.4	Siły od napędu i hamowania	129
1.4.6	Materiały kompozytowe	56	4.1.5	Momenty gnące	129
1.5	Tribologia i zużycie	61	4.2	Testowanie ram	130
1.5.1	System tribologiczny	61	4.3	Rodzaje ram	132
1.5.2	Tarcie	63	4.4	Wytwarzanie rur	136
1.5.3	Powierzchnie części metalicznych	66	4.4.1	Rury stalowe	136
1.5.4	Zużycie	66	4.4.2	Rury aluminiowe	137
1.5.5	Reakcje tribochemiczne	69	4.4.3	Rury karbonowe	138
1.6	Podstawy elektrotechniki i elektroniki	74	4.4.4	Uszlachetnianie rur	138
1.6.1	Wielkości elektryczne	74	4.4.5	Przycinanie rur	139
1.6.2	Obliczanie wielkości elektrycznych	76	4.5	Łączenie rur, ramy	140
1.6.3	Mierzenie wielkości elektrycznych	77	4.5.1	Lutowanie	140
1.6.4	Układy połączeń	78	4.5.2	Spawanie	145
1.6.5	Elementy instalacji elektrycznej	78	4.5.3	Klejenie	148
1.7	Technika regulacji i sterowania	89	4.5.4	Wytwarzanie ram karbonowych	149
1.7.1	Sterowanie	89	4.5.5	Uszkodzenia materiałów CFK i metody kontroli	153
1.7.2	Regulowanie	89	4.6	Geometria ramy	164
1.7.3	Zasada EVA	91	4.6.1	Wysokość i długość ramy	164
1.7.4	Rodzaje sygnałów	91	4.6.2	Rozstaw kół i swoboda pedalowania	165
1.7.5	Droga sygnałów	92	4.6.3	Wysokość położenia osi suportu i prześwit	166
1.7.6	Rodzaje układów sterowania	92	4.6.4	Wyprowadzenie, odsadzenie, obniżenie	167
1.7.7	Sprzężenia	95	4.6.5	Wpływ na właściwości roweru w czasie jazdy	169
2	Historia roweru	98			

4.7	Sprawdzanie ram i widelców _____	170	6.1.2	Wymagania i badania dotyczące bezpieczeństwa technicznego _____	283
4.8	Oprzrządzanie doczepiane do ramy i widelca _____	173	6.1.3	Przeniesienie mocy i przełożenie _____	285
4.9	Układ sterowy _____	176	6.2	Budowa i rodzaje hamulców _____	287
4.9.1	Widelec _____	176	6.2.1	Hamulce działające na obręcz koła (szczękowe) _____	287
4.9.2	Zespół sterowy _____	179	6.2.2	Hamulce usytuowane na piaście koła _____	298
4.9.3	Mostek _____	183			
4.9.4	Kierownica _____	186			
4.10	Siodelko i wspornik siodelka (szytyca) _____	192	7	Koła jezdne _____	311
4.10.1	Siodelko _____	192	7.1	Koło ze ściskanyimi szprychami _____	311
4.10.2	Wspornik siodelka (szytyca) _____	194	7.2	Koło szprychowe _____	311
4.11	Amortyzacja w rowerze _____	196	7.2.1	Obciążenie pionowe _____	312
4.11.1	Zadania amortyzacji _____	196	7.2.2	Obciążenie siłami napędowymi _____	312
4.11.2	Rower bez amortyzacji _____	196	7.2.3	Obciążenie boczne _____	313
4.11.3	Elementy amortyzacji _____	199	7.3	Systemowe koła jezdne _____	315
4.11.4	Fachowe pojęcia techniki resorowania _____	206	7.4	Przepisy i procedury kontrolne _____	317
4.11.5	Konstrukcje amortyzatorów _____	211	7.5	Piasty _____	318
4.11.6	Fizyka rowerowej amortyzacji _____	218	7.5.1	Konstrukcje piast _____	318
4.11.7	Ćwiczenia z rozwiązywaniem zadań z dziedziny amortyzowania _____	224	7.5.2	Piasty kół przednich _____	319
			7.5.3	Piasty kół tylnych _____	320
			7.5.4	Zaciskanie piast _____	321
5	Napęd _____	232	7.5.5	Łożyskowanie piast _____	323
5.1	Ruchy wykonywane przez pedały _____	232	7.5.6	Uszczelnienia piast _____	324
5.2	Zespół suportu _____	232	7.5.7	Wolny bieg _____	325
5.2.1	Połączenie, ramię korby – łożyskowany wałek _____	232	7.6	Obręcze _____	328
5.2.2	Łożyska suportu _____	234	7.6.1	Materiały i wytwarzanie _____	328
5.2.3	Ramiona korb i koła łańcuchowe _____	236	7.6.2	Rodzaje obręczy _____	329
5.2.4	Długość korby _____	238	7.6.3	Profile poprzeczne obręczy _____	330
5.2.5	Odstęp między pedałami _____	238	7.6.4	Geometria obręczy _____	331
5.2.6	Linia łańcucha _____	239	7.6.5	Właściwości hamujące obręczy _____	331
5.3	Pedały _____	240	7.6.6	Otwory pod szprychy i ochraniacze dętki _____	333
5.3.1	Gwinty na pedałach _____	240	7.7	Szprychy _____	334
5.3.2	Badania pedałów _____	241	7.7.1	Właściwości i wytwarzanie szprych _____	334
5.3.3	Łożyskowanie pedałów _____	242	7.7.2	Rodzaje szprych _____	336
5.3.4	Konstrukcje pedałów _____	242	7.7.3	Rodzaje zaplatania kół _____	337
5.4	Łańcuch rowerowy _____	245	7.7.4	Wyznaczanie długości szprych _____	339
5.4.1	Budowa łańcucha rowerowego _____	245	7.7.5	Instrukcja standardowego zaplatania szprych _____	340
5.4.2	Tarcie i zużycie łańcucha _____	246	7.8	Ogumienie kół rowerowych _____	343
5.4.3	Spinanie łańcucha _____	247	7.8.1	Przepisy _____	343
5.4.4	Długość łańcucha w napędach z przerzutką _____	248	7.8.2	Budowa opony _____	343
5.5	Pasy zębate _____	250	7.8.3	Rodzaje opon _____	344
5.6	Przekładnie rowerowe _____	252	7.8.4	Bieżniki _____	346
5.6.1	Przekładnie w piaście _____	252	7.8.5	Dętka rowerowa _____	348
5.6.2	Przerzutki łańcuchowe _____	270	7.8.6	Oznaczenia wielkości opon _____	348
5.6.3	Dźwignie przełączania _____	275	7.8.7	Własności toczne opon _____	349
5.6.4	Inne systemy wielobiegowych napędów _____	278	7.8.8	Ciśnienie w oponie _____	350
			7.8.9	Zalecenia montażowe _____	351
			7.8.10	Zawory rowerowe _____	351
6	Hamulce _____	283			
6.1	Przepisy _____	283	8	Wypożyczenie elektryczne _____	353
6.1.1	Przepisy ustawowe _____	283	8.1	Podstawy prawne _____	353

8.2	Prądnica	354	11.9	Hamowanie	412
8.2.1	Wytwarzanie napięcia przez indukcję	354	11.9.1	Podstawy hamowania	412
8.2.2	Budowa i rodzaje dynama	355	11.9.2	Niebezpieczeństwo przewrotki	413
8.3	Źródła światła	359	11.9.3	Hamowanie na zakrętach	414
8.3.1	Promienniki ciepła	359			
8.3.2	Diody świecące	360	12	Obliczenia branżowe i podstawy fizyczno-technologiczne	415
8.4	Oświetlenie	362	12.1	Długości	415
8.4.1	Reflektor	362	12.2	Prędkość obrotowa	415
8.4.2	Światła wsteczne (pozycyjne)	364	12.3	Prędkość	415
8.4.3	Światła odblaskowe	364	12.4	Przyspieszanie, opóźnianie	417
8.4.4	Światła postojowe	365	12.5	Droga zatrzymania, droga hamowania	417
8.4.5	Okablowanie	365	12.6	Masa i gęstość	417
8.5	Urządzenia zabezpieczające i zapewniające komfort	366	12.7	Bezwładność i moment bezwładności	418
8.6	Sprawdzanie urządzeń oświetleniowych	367	12.8	Geometryczny moment bezwładności powierzchni i wskaźnik wytrzymałości przy zginaniu	418
8.7	Rowerowy komputer pokładowy	368	12.9	Siła	418
8.8	Nawigacja GPS	370	12.10	Poślizg napędu i poślizg hamowania	423
9	Wypożyczenie dodatkowe	372	12.11	Praca mechaniczna	423
9.1	Błotniki i osłony łańcucha	372	12.12	Energia	424
9.2	Bagażniki	373	12.13	Moc	424
9.3	Foteliki dziecięce	375	12.14	Współczynnik sprawności	426
9.4	Podpórki rowerowe	376	12.15	Moment obrotowy	427
9.5	Dzwonek	377	12.16	Dźwignie i hamulce	427
9.6	Pompka rowerowa	378	12.17	Moment żyroskopowy i siła żyroskopowa	436
9.7	Zamki i zapięcia rowerowe	379	12.18	Przekładnia	436
9.8	Kaski	380	12.19	Jazda na zakrętach	442
9.9	Kabina bezpieczeństwa	381	12.20	Amortyzacja	443
10	Dopasowanie i ergonomia	382	12.21	Wytrzymałość	444
10.1	Wymiary ciała	382	12.22	Elektrotechnika	445
10.2	Wymiary roweru i pozycji rowerzysty	383	13	Ochrona powierzchni	448
10.3	Ergonomia	391	13.1	Lakiery	448
10.3.1	Muskuły jako silnik	391	13.2	Metody nanoszenia powłok	448
10.3.2	Pozycja siedzenia a siła nacisku na pedały	392	13.2.1	Lakierowanie mokre	448
10.3.3	Indywidualna pozycja siedzenia	393	13.2.2	Lakierowanie proszkowe	449
10.4	Bilans energii i mocy	397	13.2.3	Lakierowanie kombinowane	450
11	Mechanika jazdy	400	13.2.4	Lakierowanie elektroforetyczne	450
11.1	Masa, bezwładność i ciężar	400	13.3	Eloksalowanie	451
11.2	Siła i siła reakcji	402	14	Smarowanie, czyszczenie, konserwacja	452
11.3	Siły tarcia	402	14.1	Smarowanie	452
11.3.1	Tarcie spoczynkowe	403	14.1.1	Zadania i rodzaje środków smarowych	452
11.3.2	Tarcie ślizgowe	403	14.1.2	Środki smarowe stosowane do konserwacji i w dozorze rowerów	454
11.3.3	Tarcie toczne	404	14.1.3	Badania kontrolne środków smarowych	457
11.4	Poślizg	404	14.1.4	Starzenie, odnowienie smarowania, odtłuszczanie	457
11.5	Równowaga	405	14.1.5	Szczególne przypadki tribologiczne w technice rowerowej	458
11.5.1	Równowaga chwiejna	405	14.2	Konserwacja i czyszczenie części rowerowych	462
11.5.2	Równowaga dynamiczna	405			
11.6	Jazda na zakręcie	405			
11.7	Siły żyroskopowe	407			
11.8	System sterowy	409			

14.3	Usuwanie odpadów	469	17.1.1	Kroki robocze czterotaktowego silnika Otto	492
14.3.1	Podstawy prawne	469	17.1.2	Budowa czterosuwowego silnika Otto	493
14.3.2	Usuwanie odpadów w sklepach rowerowych	469	17.2	Dwusuwowy silnik Otto	495
14.3.3	Złom metalowy	471	17.2.1	Budowa dwutaktowego silnika Otto	495
14.3.4	Ochrona skóry	471	17.2.2	Kroki robocze w pracy dwutaktowego silnika Otto	495
15	Narzędzia	472	17.3	Sterowanie silnika	496
16	Bezpieczeństwo produktu	479	17.4	Smarowanie silnika	497
16.1	Informacje dla użytkowników dotyczące przedmiotów codziennego użytku	479	17.4.1	Smarowanie mieszanką	497
16.1.1	Obowiązek przekazywania informacji	479	17.4.2	Automatyczne smarowanie świeżym olejem	498
16.1.2	Treści zawarte w informacji	479	17.4.3	Smarowanie obiegowe pod ciśnieniem	498
16.1.3	Błędne informowanie	479	17.4.4	Smarowanie obiegowe w układzie z suchą miską olejową	498
16.2	Gwarancja	480	17.5	Chłodzenie silnika	498
16.2.1	Usterki i wady	480	17.5.1	Chłodzenie powietrzem	498
16.2.2	Odwroćenie ciężaru udowodnienia	480	17.5.2	Chłodzenie cieczą	499
16.3	Odpowiedzialność	480	17.6	Materiały eksploatacyjne	499
16.3.1	Roszczenia związane z odpowiedzialnością	480	17.6.1	Paliwa	499
16.3.2	Cywilno-prawna odpowiedzialność producenta	481	17.6.2	Środki smarowe	500
16.4	Gwarancja i wabienie klientów	481	17.7	Zapłon	500
16.5	Normy	482	17.7.1	Świeca zapłonowa	501
16.5.1	DIN	482	17.7.2	Generowanie iskry zapłonowej	501
16.5.2	Prace normalizacyjne	482	17.8	Sporządzanie mieszanki	502
16.5.3	Rowerowe normy bezpieczeństwa	482	17.8.1	Gaźnik	502
16.6	Ustawowe przepisy dotyczące roweru	483	17.8.2	Urządzenie wtryskowe	504
16.6.1	Przepisy dopuszczenia do ruchu	483	17.9	Układ wylotowy	504
16.6.2	Przepisy dotyczące budowy roweru	484	18	Nauka o gospodarce	505
16.6.3	Przeglądy techniczne rowerów	484	18.1	Podstawy nauki o gospodarce	505
16.7	Badania technicznego zapewnienia bezpieczeństwa	484	18.1.1	Potrzeby	505
16.7.1	Obciążenie eksploatacyjne	484	18.1.2	Gospodarowanie	505
16.7.2	Określanie obciążeń eksploatacyjnych	485	18.2	Przedsiębiorstwo	506
16.7.3	Jazdy pomiarowe i pomiary laboratoryjne	486	18.2.1	Cechy przedsiębiorstwa	506
16.7.4	Podstawy badań kontrolnych	486	18.2.2	Formy prawne	506
16.7.5	Metody testowania, urządzenia testujące	486	18.2.3	Organizacja przedsiębiorstwa	507
16.8	Opiniowanie szkód	490	18.2.4	Utrzymywanie magazynu	507
16.8.1	Szkody rzeczowe i na ciele	490	18.2.5	Kalkulacja	508
16.8.2	Wady produktu i błędy w redagowaniu instrukcji	490	18.3	Rynek	509
16.8.3	Sądowe i prywatne opiniowanie	490	18.3.1	Rynek i konkurencja	509
16.9	Ryzyka	490	18.3.2	Instrumenty marketingu	510
16.10	Bezpieczeństwo rowerów z napędem elektrycznym	491	18.4	Sprzedaż	510
17	Systemy napędowe z silnikiem Spalinowym	492	18.4.1	Klient	510
17.1	Czterotaktowy silnik Otto	492	18.4.2	Rozmowy z klientem przy sprzedaży	511
			18.4.3	Organizacja warsztatu	512
			18.4.4	Towar	513
			18.4.5	Umowa kupna	514
			18.4.6	Regulowanie płatności	515
			18.4.7	Prezentowanie towaru	516
			19	Skorowidz	517