

Metodyka szacowania ilości pojazdów wycofanych z eksploatacji

The methodology for estimating the amount of end of life vehicles

Dynamiczny wzrost liczby rejestrowanych w Polsce samochodów osobowych, jak również ich struktura wiekowa, w której znaczny udział mają pojazdy stare i wyeksploatowane, przyczyniający się do corocznego wzrostu liczby pojazdów wycofanych z eksploatacji. Problem recyklingu samochodów osobowych w Polsce jest bardzo aktualnym zagadnieniem ze względów ekonomicznych, ekologicznych i bezpieczeństwa. Średni cykl życia samochodu osobowego w naszym kraju wynosi od 12 do 15 lat. Samochody, które osiągnęły ten pułap, są bardzo pożądanym surowcem dla przemysłu szeroko związanego z działalnością mającą na celu odzysk i recykling. Liczba samochodów osobowych poruszających się po polskich drogach z roku na rok się zwiększa, jednak tempo wzrostu obserwowane w ostatniej dekadzie jest wyjątkowe. Zamieszczone w treści artykułu dane świadczą, że w najbliższym czasie bardzo duża grupa aut będzie wycofana z użytkowania i przeznaczona do recyklingu. Celem artykułu jest określenie prawdopodobnej liczby samochodów wycofanych z eksploatacji i poddanych demontażowi.

Słowa kluczowe:

recykling, pojazd wycofany z eksploatacji, wiek pojazdu

Very intensive increase the number of registered passenger cars in Poland, as well as their age structure, in which a significant share of the vehicles are old and worn, contributing to the annual increase in the number of end of life vehicles. The problem of recycling of cars in Poland is a hot issue for economic, environmental and security. The average life cycle of a passenger car in the country ranges from 12 to 15 years. Cars that have reached this limit, they are very desirable raw material for the industry widely associated with the activities aimed at the recovery and recycling. Number of cars on Polish roads from year to year increases, but the rate of growth observed over the past decade is unique. The data in the article suggest that in the near future a large group of cars will be withdrawn from use and suitable for recycling. The purpose of this article is to determine the likely number of cars taken out of service and dismantled subjects.

Key words:

recycling, end-of-life vehicles, age of vehicle

Wprowadzenie

Po obecnym kryzysie finansowym (gospodarczym?) należy oczekiwać, że bardzo poważnie wzrośnie w naszym kraju liczba pojazdów wycofanych z eksploatacji (PWE), która trafi do stacji demontażu (SD). Import używanych (starych) samochodów osobowych z krajów zachodnich przestanie się opłacać, zaś Polacy, śladem mieszkańców Europy Zachodniej, chętniej będą szukać samochodów dużo młodszych i nowocześniejszych. Taki scenariusz w większym stopniu pozwoli wykorzystać istniejący potencjał krajowego systemu recyklingu pojazdów wycofanych z eksploatacji oraz umożliwi jego transformację w kierunku zwiększenia wydajności, ekonomicznej opłacalności oraz stosowania innowacyjnych metod demontażu PWE w celu właściwego zagospodarowania pozyskanych surowców, odpowiedniego postępowania z odpadami niebezpiecznymi oraz osiągnięcia zakładanych przez prawo wskaźników recyklingu i odzysku.

Liczba samochodów osobowych poruszających się po polskich drogach z roku na rok się zwiększa, jednak tempo wzrostu obserwowane w ostatnich sześciu

latach jest wyjątkowe. W latach 2006–2011 liczba samochodów zarejestrowanych w Polsce, według oficjalnych danych, wzrosła o 4 741 261 szt., tj. o 26,2% (tab. 1). Zgodnie z danymi zaprezentowanymi w opracowaniu „Transport — wyniki działalności w 2011 roku” [2012] liczba samochodów zarejestrowanych w Polsce na koniec 2011 r. osiągnęła poziom 18,1 mln sztuk i była większa o 4,9% niż w 2010 roku. W latach 2006–2011 średni wzrost liczby samochodów w skali roku wynosił 5,2%.

Uwolnienie rynku, zniesienie barier ograniczających możliwość zwiększenia opłacalności importu samochodów z zagranicy spowodowały, że co roku Polacy sprowadzają do kraju niemal milion aut. Od początku 2006 do końca 2011 roku wprowadzono na krajowy rynek prawie 5 mln samochodów używanych, co jest zjawiskiem dotychczas nienotowanym w Europie. Jak wynika z danych Instytutu Badań Rynku Motoryzacyjnego SAMAR, wśród importowanych do Polski samochodów osobowych w latach 2006–2011 pojazdy w wieku powyżej 10 lat zawsze w tym okresie stanowiły ponad 40% wszystkich sprowadzonych samochodów (tab. 2).

Tabela 1

Samochody osobowe zarejestrowane na terytorium Polski w latach 2006–2011

Wyszczególnienie	Lata					
	2006	2007	2008	2009	2010	2011
POLSKA	13 384 229	14 588 739	16 079 533	16 494 650	17 239 800	18 125 490
województwa						
dolnośląskie	1 004 325	1 097 216	1 207 407	1 246 585	1 309 416	1 389 180
kujawsko-pomorskie	660 650	733 835	848 694	883 039	925 833	968 176
lubelskie	693 834	752 034	827 473	860 850	905 627	953 255
lubuskie	374 936	405 857	440 571	448 660	469 676	498 286
łódzkie	875 848	953 960	1 050 445	1 090 803	1 139 985	1 200 899
małopolskie	1 137 029	1 233 550	1 339 852	1 374 994	1 438 973	1 507 550
mazowieckie	2 078 355	2 284 761	2 518 855	2 521 971	2 619 414	2 737 901
opolskie	401 004	429 564	463 352	472 048	493 369	519 597
podkarpackie	670 999	719 541	780 988	803 877	841 186	888 492
podlaskie	377 419	405 727	435 951	450 109	469 392	491 784
pomorskie	780 160	852 915	941 108	966 076	1 011 122	1 066 477
śląskie	1 617 341	1 740 697	1 898 957	1 950 557	2 041 565	2 144 926
świętokrzyskie	411 592	451 084	502 322	517 005	539 730	563 220
warmińsko-mazurskie	431 025	474 314	528 346	551 880	578 306	607 807
wielkopolskie	1 361 940	1 483 061	1 645 531	1 677 765	1 745 603	1 834 083
zachodniopomorskie	507 772	570 623	649 681	678 431	710 603	753 857

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Tabela 2

Liczba oraz struktura wiekowa samochodów używanych importowanych do Polski w latach 2006–2011

Wiek samochodu	Lata					
	2006	2007	2008	2009	2010	2011
OGÓLEM	816 789	994 564	1 103 970	693 324	718 286	665 314
do 4 lat [szt.]	54 970	100 451	149 776	81 662	79 522	64 476
do 4 lat [%]	6,7	10,1	13,6	11,8	11,1	9,8
4 < 10 [szt.]	281 547	394 842	478 951	323 678	329 755	284 789
4 < 10 [%]	34,5	39,7	43,4	46,7	45,9	43,5
> 10 [szt.]	480 272	489 325	465 881	287 647	308 583	305 751
> 10 [%]	58,8	49,2	42,1	41,5	43,0	46,7
nieustalony [szt.]	b.d	9 945	10 362	337	426	289
nieustalony [%]	b.d	1,0	0,9	–	0,1	–

Źródło: opracowanie własne na podstawie: „Analiza Rynku Motoryzacyjnego w Polsce” oraz danych SAMAR.

Tabela 3

Liczba samochodów osobowych, które zostały zarejestrowane po raz pierwszy w Polsce w latach 2006–2011, oraz ich średni wiek

Lata					
2006	2007	2008	2009	2010	2011
Liczba samochodów osobowych, które zostały zarejestrowane po raz pierwszy w Polsce					
b.d	1 290 000	1 501 729	1 101 570	1 460 925	1 375 571
Współczynnik chłonności: liczba nowych samochodów zarejestrowanych po raz pierwszy w danym roku na 1000 mieszkańców					
–	7,2	8,3	7,1	8,2	7,1
Średni wiek samochodów osobowych, które zostały zarejestrowane po raz pierwszy w Polsce					
b.d	b.d	7,51	7,17	6,0	6,9

Źródło: opracowanie własne na podstawie: „Sprawozdanie Rzeczypospolitej Polskiej na temat osiągniętych poziomów ponownego użycia i odzysku oraz ponownego użycia i recyklingu pojazdów wycofanych z eksploatacji”.

Import samochodów używanych do Polski wyniósł średnio 5,3% w stosunku do ogółu pojazdów zarejestrowanych (tab. 4). Natomiast poziom eksportu z Polski samochodów używanych jest obecnie bardzo niski i wynosi mniej niż 1% w porównaniu z ogółem pojazdów zarejestrowanych (tab. 5). Ponieważ liczba importowanych samochodów używanych jest stosunkowo wysoka, dane te koniecznie muszą być brane pod uwagę podczas szacunków PWE.

z 22,5% w 2010 r. do 24,3% w 2011 r.), nieznacznie wzrósł również udział samochodów osobowych na inne źródła energii, w tym głównie na gaz płynny LPG z 14,4% w 2010 r. do 14,6% w roku 2011.

Przeciętne auto w Polsce ma około 16 lat, podczas gdy w innych krajach UE tylko 8 lat¹. Udział samochodów osobowych w wieku do 5 lat utrzymał się na zbliżonym poziomie, jak przed rokiem i wyniósł 10,7%. Wzrósł jednocześnie udział pojazdów w wieku 16 lat

Tabela 4

Stosunek importowanych samochodów osobowych oraz stosunek rejestracji nowych samochodów osobowych do ogółu zarejestrowanych samochodów osobowych

Lata					
2006	2007	2008	2009	2010	2011
Stosunek importowanych samochodów osobowych do ogółu zarejestrowanych samochodów osobowych					
6,1	6,8	6,9	4,2	4,2	3,7
Stosunek rejestracji nowych samochodów osobowych do ogółu zarejestrowanych samochodów osobowych					
b.d	8,8	9,3	6,7	8,5	7,6

Źródło: opracowanie własne.

Z drugiej strony liczba eksportowanych z kraju samochodów używanych jest tak niska, że dane dotyczące eksportu nie mają większego znaczenia i nie muszą być uwzględnione w ocenie i szacunkach dotyczących perspektywicznej liczby PWE (tab. 5).

i starszych z 43,9% w 2010 r. do 45,8% w roku 2011 (tab. 6)².

W 2011 roku na 1000 mieszkańców przypadały 474 samochody w porównaniu z 451 w roku poprzednim (wzrost o 5%) (tab. 7). W związku z systematycznym

Tabela 5

Wielkość eksportu samochodów używanych z Polski oraz ich średni wiek w latach 2006–2011

Lata					
2006	2007	2008	2009	2010	2011
Liczba pojazdów zbytych za granicę					
b.d	12 710	6 020	8 270	12 206	18 178
Średni wiek pojazdów zbytych za granicę					
b.d	b.d	14,36	10,96	10,0	10,0
Stosunek samochodów osobowych zbytych za granicę do ogółu zarejestrowanych samochodów osobowych					
b.d	0,09	0,04	0,05	0,07	0,10

Źródło: opracowanie własne na podstawie: „Sprawozdanie Rzeczypospolitej Polskiej na temat osiągniętych poziomów ponownego użycia i odzysku oraz ponownego użycia i recyklingu pojazdów wycofanych z eksploatacji”.

W 2011 roku zaobserwowano zmiany w strukturze samochodów osobowych zarówno pod względem masy całkowitej pojazdów, jak i grup wiekowych oraz rodzajów stosowanego paliwa. W ogólnej liczbie zarejestrowanych samochodów osobowych wzrósł udział samochodów o masie 1900 kg i większej z 14,1% w 2010 r. do 15,7% w roku 2011. Pojazdy o DMC do 1399 stanowiły 33,3% (w 2010 r. — 35,3%).

Pod względem rodzajów stosowanego paliwa zmniejszył się udział samochodów z silnikami benzynowymi z 61,0% w 2010 r. do 59,2% w 2011 r. na korzyść pojazdów z silnikami wysokoprężnymi (wzrost

przyrostem liczby pojazdów wskaźnik motoryzacji osiągnął średnią unijną (w 2010 średnia dla 27 krajów UE wynosiła 473 samochody osobowe na 1000 mieszkańców).

Zamieszczone wyżej dane świadczą o tym, że w najbliższym czasie bardzo duża grupa samochodów będzie wycofana z użytkowania i przeznaczona do recyklingu. Pozyskane części i odpady należy racjonalnie zagospodarować, aby nie stanowiły zagrożenia dla środowiska przyrodniczego³.

Interesujące dane dotyczące grupy samochodów osobowych w wieku przekraczającym 30 lat podaje GUS (Transport. Wyniki działalności w 2011). We-

Tabela 6

Struktura wiekowa pojazdów osobowych zarejestrowanych w Polsce w latach 2006–2011

	Lata											
	2006		2007		2008		2009		2010		2011	
POLSKA	13 384 229		14 588 739		16 079 533		16 494 650		17 239 800		18 125 490	
struktura	szt.	%	szt.	%	szt.	%	szt.	%	szt.	%	szt.	%
do 2	652 453	4,9	684 430	4,7	838 834	5,2	832 504	5,0	772 974	4,5	668 440	3,8
3–5	880 165	6,6	1 009 495	6,9	1 101 054	6,8	1 098 171	6,7	1 143 109	6,3	1 239 298	6,9
6–10	3 368 548	25,2	3 255 369	22,3	3 202 169	19,9	3 048 493	18,5	2 907 921	16,9	2 182 514	12,0
11–15	3 428 743	25,6	3 895 575	26,7	4 435 291	27,6	4 614 201	28,0	4 892 671	28,4	7 884 187	31,5
16–20	1 937 961	14,5	2 326 393	15,9	2 699 360	16,8	2 911 471	17,6	3 254 615	18,9	3 563 559	19,7
21–30	2 572 438	19,2	2 722 319	18,6	2 876 709	17,9	2 819 429	17,1	2 872 231	16,7	2 047 834	16,8
31 i starsze	543 921	4,0	695 158	4,8	926 116	5,8	1 170 381	7,1	1 444 279	8,4	1 687 172	9,3
Średnia wieku	14		14,3		14,8		15,1		15,5		ok. 16	

Źródło: opracowanie własne na podstawie roczników statystycznych RP (wyd. GUS).

Tabela 7

Samochody osobowe w Polsce w przeliczeniu na 1000 ludności Polski w latach 2006–2011

Wyszczególnienie	Lata					
	2006	2007	2008	2009	2010	2011
POLSKA	351	383	422	432	451	474
województwa						
dolnośląskie	348	381	420	433	455	476
kujawsko-pomorskie	320	355	410	427	447	461
lubelskie	319	347	383	399	421	439
lubuskie	372	402	437	444	465	487
łódzkie	341	373	412	429	450	474
małopolskie	348	376	408	417	435	450
mazowieckie	402	440	484	483	500	518
opolskie	358	414	449	458	480	512
podkarpackie	320	343	372	382	400	417
podlaskie	316	340	366	378	395	409
pomorskie	354	386	424	433	451	467
śląskie	346	374	409	420	440	464
świętokrzyskie	322	354	395	407	426	418
warmińsko-mazurskie	302	333	370	387	405	417
wielkopolskie	403	438	484	492	510	531
zachodniopomorskie	300	337	384	401	420	438

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

dług raportu grupa ta liczy ok. 1,6 mln samochodów (tab. 6). Jest wielce prawdopodobne, że liczba ta nie jest jednak do końca prawdziwa, co potwierdzają informacje pochodzące z Centralnej Ewidencji Pojazdów i Kierowców (CEPiK). Według tych danych w tej grupie istnieje wiele aut, które już dawno nie jeżdżą po polskich drogach, a nie zostały wyrejestrowane przez ich właścicieli. W grupie tej mogą się również znajdować samochody o podwójnych rejestracjach, do tej pory nieusunięte z systemu.

Jak wynika z dostępnych danych w latach 2006–2011 legalnie wyrejestrowano co najmniej milion pojazdów (1 051 067 — dane za lata 2008–2011), z czego do demontażu w SD trafiły 1 277 074 pojazdy (dane za lata 2006–2011; tab. 8). Liczba wyrejestrowanych pojazdów w roku 2011 nie odzwierciedla

faktycznego stanu, ponieważ nie wiadomo ile pojazdów nie zostało wyrejestrowanych i przejętych przez tzw. „szarą strefę”.

We Wspólnocie Europejskiej, zgodnie z dyrektywą 2000/53/WE 85% pojazdu (masy), musi być odzyskane i ponownie wykorzystane do 2006 r. i 95% w 2015 roku. W 2011 r. w Polsce współczynniki recyklingu i odzysku wynosiły odpowiednio 89,5% i 91,5% (tab. 9). W Polsce wskaźniki odzysku i recyklingu pojazdów wycofanych z eksploatacji są stosunkowo wysokie, dorównują wartością innym krajom europejskim (tab. 10). Producenci samochodów są zobowiązani do przyjęcia z powrotem, demontażu i recyklingu pojazdów wycofanych z eksploatacji, jak również do pokrycia kosztów tych działań zgodnie z wymogami określonymi w dyrektywie 2000/53/WE.

Tabela 8

Liczba samochodów osobowych wyrejestrowanych i przekazanych do stacji demontażu oraz współczynnik demontażu w Polsce w latach 2006–2011

Lata					
2006	2007	2008	2009	2010	2011
Liczba pojazdów wyrejestrowanych ⁴					
b.d	b.d	214 221	239 346	265 588	331 912
Liczba pojazdów wyrejestrowanych ze względu na demontaż					
150 987	171 258	189 871	210 218	259 588	295 152
Średni wiek pojazdu wyrejestrowanego ze względu na demontaż					
b.d	b.d	18,46	18,44	18,00	18,20
Stosunek pojazdów wyrejestrowanych ze względu na demontaż do ogólnej liczby pojazdów wyrejestrowanych					
—	—	88,63	87,83	97,74	88,92
Współczynnik demontażu ⁵					
1,13	1,17	1,31	1,27	1,50	1,63

Opracowane w 2004 r. prognozy wykazywały, że w 2006 r. liczba złomowanych samochodów w Polsce będzie wynosiła ok. 540 tys. sztuk, w 2010 r. — ok. 700 tys. sztuk, a w 2014 r. — ok. 950 tys. sztuk. Prognozy te znacznie odbiegają od rzeczywistego poziomu demontażu.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: „Sprawozdanie Rzeczypospolitej Polskiej na temat osiągniętych poziomów ponownego użycia i odzysku oraz ponownego użycia i recyklingu pojazdów wycofanych z eksploatacji”.

Tabela 9

Wielkość współczynnika recyklingu i demontażu PWE w Polsce w latach 2006–2011

Wyszczególnienie	Lata					
	2006	2007	2008	2009	2010	2011
współczynnik recyklingu	84,74	72,74	79,48	87,13	88,80	89,5
współczynnik odzysku	85,80	76,99	80,13	88,00	89,80	91,5

Źródło: opracowanie własne na podstawie: „Sprawozdanie Rzeczypospolitej Polskiej na temat osiągniętych poziomów ponownego użycia i odzysku oraz ponownego użycia i recyklingu pojazdów wycofanych z eksploatacji”.

Tabela 10

Pojazdy wycofane z eksploatacji w krajach europejskich w latach 2006–2010 (szk.)

Wyszczególnienie	Lata				
	2006	2007	2008	2009	2010
1	2	3	4	5	6
Belgia	131 043	127 949	141 521	140 993	170 562
Bułgaria	45 127	23 433	38 600	55 330	69 287
Czechy	56 582	72 941	147 259	155 425	145 447
Dania	102 202	99 391	101 042	96 830	100 480
Niemcy	499 756	456 436	417 534	1 778 593	500 193
Estonia	11 035	12 664	13 843	7 528	7 268
Irlandia	—	112 243	127 612	152 445	158 237
Grecja	29 689	47 414	35 201	115 670	95 162
Hiszpania	954 715	881 164	748 071	952 367	839 637
Francja	930 000	946 497	1 109 876	1 570 593	1 583 283
Włochy	1 379 000	1 692 136	1 203 184	1 610 137	1 246 546
Cypr	1 032	2 136	14 274	17 303	13 219
Łotwa	6 288	11 882	10 968	10 590	10 640
Litwa	13 877	15 906	19 534	19 656	23 351
Luksemburg	4 864	3 536	2 865	6 908	6 303
Węgry	20 976	43 433	37 196	26 020	15 907
Holandia	192 224	166 004	152 175	191 980	232 448
Austria	87 277	62 042	63 975	87 364	82 144
Polska	150 987	171 258	189 871	210 218	259 576
	2,48% ⁶	2,60%	2,97%	2,31%	3,48%

1	2	3	4	5	6
Portugalia	25 641	90 509	107 746	107 946	107 419
Rumunia	21 234	36 363	51 577	55 875	190 790
Słowenia	9	8 409	6 780	7 043	6 807
Słowacja	15 069	28 487	39 769	67 795	35 174
Finlandia	14 945	15 792	103 000	96 270	119 000
Szwecja	283 450	228 646	150 197	133 589	170 658
Wielka Brytania	995 569	1 138 496	1 210 294	1 327 517	1 157 438
Lichtenstein	–	82	91	72	107
Norwegia	105 324	95 128	130 018	95 000	112 537
OGÓŁEM	6 076 915	6 590 377	6 394 073	9 097 067	7 459 620
Średnia⁷	217 033	235 371	228 360	324 895	266 415
Średnia wyrażona w % dla 28 krajów to 3,57%					

Jeśli przyjąć, że średnia europejska to 100 wówczas PWE w Polsce osiągnęły następujące: 2006 r. — 69,45; 2007 r. — 72,83; 2008 r. — 83,19; 2009 r. — 64,70; 2010 r. — 97,48.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat.

Liczba PWE w danym kraju zależy od wielu czynników, z których do najistotniejszych należy zaliczyć:

- liczbę pojazdów będących już w eksploatacji;
- ich strukturę wiekową;
- liczbę importowanych pojazdów używanych oraz ich strukturę wiekową;
- wielkość eksportu samochodów używanych.

Jednak podstawą szacunków liczby pojazdów wycofanych z eksploatacji jest park samochodowy i jego rozwój. Historyczne dane można uzyskać ze statystyk rejestracyjnych. Oszacowanie przyszłego parku samochodowego jest często oparte na sytuacji gospodarczej, współczynnikach demograficznych, dochodach ludności, PKB *per capita* oraz poziomie nasyceń rynku samochodami.

W roku 2011 w krajach UE wycofano z użytku 11,2 miliona pojazdów. Średnio dwie trzecie wycofanych pojazdów, czyli 7,5 mln, przetworzono w oficjalnej sieci recyklingu. Pozostała część, czyli 3,7 mln samochodów wycofanych z eksploatacji, nie trafiła po wyrejestrowaniu do recyklingu. Część z nich została wyeksportowana poza kraje Unii Europejskiej. Dotyczy to zwłaszcza pojazdów wycofanych z eksploatacji w Niemczech, gdzie utylizacji podlega zaledwie 40% (w 2011 było to 500 000 szt.) PWE, a ponad 700 tys. samochodów jest wywożona poza granice kraju, z czego większość do krajów Europy Środkowo-wschodniej.

Podstawową metodą obliczania ilości PWE jest bilans samochodów na podstawie danych statystycznych prezentowanych w równaniu 1. Ilość samochodów wycofanych z eksploatacji może być wyrażona jako:

$$R(F)_t = F_{t-1} - F_t + N_t + I_t - E_t$$

gdzie:

$R(F)_t$ — liczba samochodów wycofanych z eksploatacji w roku t ,

F_t — park samochodowy w roku t ,

N_t — liczba nowych rejestracji w roku t ,

I_t — liczba importowanych aut używanych w roku t , a ,

E_t — liczba samochodów wyeksportowanych w roku t .

Liczba samochodów wycofanych z użytkowania może być również obliczana w oparciu o dane z rozkładu wieku samochodów będących aktualnie w eksploatacji. Na podstawie średniego wieku pojazdów, liczba samochodów wycofanych z użytkowania może być wyrażona jako:

$$R(A)_t = F_{t-1} - \left(\frac{Ft * ft - Nt - \pi * It}{1 + ft - 1} \right)$$

gdzie:

$R(A)_t$ — liczba samochodów wycofanych z eksploatacji w roku t ,

Ft — park samochodowy w roku t ,

Nt — liczba nowych rejestracji w roku t ,

It — liczba importowanych aut używanych w roku t ,

ft — średni wiek samochodów w parku w roku t ,

π — średni wiek importowanych samochodów używanych.

Również rozkład struktury wiekowej samochodów może być wykorzystany jako podstawa do oszacowania liczby samochodów przeznaczonych do wycofania z eksploatacji. W Polsce w latach 2006–2012 średni wiek PWE miał tendencję malejącą/rosnącą. Cykl życia (żywność) poszczególnych roczników samochodów można opisać matematycznie używając w tym celu wzoru bazującego na rozkładzie Weibulla.

$$F(T) = e - \left(\frac{T-\theta}{\lambda} \right)^k \text{ lub } F(T) = 1 \text{ dla } T \leq \theta$$

gdzie:

T jest to wiek samochodów, $F(T)$ jest funkcją życia dającą część samochodów z rocznika v nadal w eksploatacji w roku t , ($T = t - v$). $\lambda > 0$ (skala wzdłuż osi y), $k > 0$ (kształt) i θ (lokalizacja wzdłuż osi x) to parametry opisujące rozkład Weibulla. W kalibracji modelu zakłada się, że $\theta = 0$. Oznacza to, że model dopuszcza wycofanie samochodu z eksploatacji już w pierwszym roku jego użytkowania, np. z powodu wypadków samochodowych lub innych przyczyn określonych

nych w przepisach prawnych. Zakładając, że kształt rozkładu Weibulla pozostaje taki sam w ciągu ostatnich dziesięcioleci, a ilość nowych rejestracji średnio wzrastała liniowo w tym samym okresie (dwukrotnie w ciągu ostatnich 30 lat), liczba samochodów wycofanych z eksploatacji może być wyrażona jako:

$$R(S)_t = \sum_{i=t-n}^t a_{i,t} * (N_i + \sum_{j=i}^{i+m} b_{j,i} * l_j)$$

gdzie:

- $R(S)_t$ — liczba samochodów usuniętych z eksploatacji w roku t ,
 $a_{i,t}$ — udział samochodów zarejestrowanych w roku i , które są złomowane w roku t (obliczona z równania. $3 \lambda = 20,1$ oraz $k = 6,94$),
 $b_{j,i}$ — udział samochodów używanych, które są sprowadzane w j roku i pierwotnie zarejestrowane w roku i ,
 n — liczba lat, podczas których wszystkie samochody zarejestrowane w danym roku będą złomowane,
 m — liczba lat, w którym wszystkie samochody osobowe sprowadzone w danym roku zostały pierwotnie zarejestrowane⁸.

Dotychczasową liczbę SWE w Polsce w latach 2006–2011 prezentuje rysunek 1.

Z prezentowanych danych wejściowych wynika, że ilości te powinny znacząco wzrosnąć w najbliższych latach. Podobnego zdania są pracownicy Politechniki Poznańskiej, którzy uważają, że *szacunki liczby pojazdów podlegającej ustawie o recyklingu pojazdów wycofanych z eksploatacji wskazują, że w kraju powinno się wycofywać z eksploatacji rocznie ok. 5% istniejącego parku samochodowego*. W odniesieniu do danych z 2011 r. w przypadku naszego kraju liczba PWE z przeznaczeniem do demontażu oscylowałaby w granicach 900 tys. szt./rok. Można też założyć, że demontażowi w SD należałoby poddać 10% pojazdów z grupy wiekowej powyżej 16 lat. Wówczas liczba PWE wyniosłaby ponad 700 tys. szt./rok.

Przypisy

¹ Taka sytuacja wpływa przede wszystkim na bezpieczeństwo. Większość aut w wieku powyżej 15 lat zdecydowanie odbiega od idealnego stanu technicznego, co może determinować wzrost wypadków na drogach. Choć w Polsce nie prowadzi się oficjalnych statystyk na ten temat to, jak twierdzą eksperci, zły stan techniczny pojazdów jest przyczyną około 8 proc. wszystkich wypadków drogowych.

² Największy odsetek stanowią samochody stare, ponad 16 letnie (ponad 40%). Dla porównania samochody stosunkowo nowe, do 5 lat, stanowią jedynie 10,8%. „Boom” na młodsze samochody nadejdzie nieuchronnie, ponieważ właściciele starych samochodów z czasem będą zmuszeni wymienić swoje wyeksploatowane auta.

³ Średni cykl życia pojazdu wynosi od 12 do 15 lat. Samochody, które osiągnęły ten pułap, są potencjalnymi kandydatami do recyklingu.

⁴ Wyrejestrowanie pojazdu jest możliwe wyłącznie w przypadkach przewidzianych ustawą o ruchu drogowym. Pojazd może zostać wyrejestrowany tylko na wniosek jego właściciela w przypadku, gdy: 1. pojazd (w tym także pojazd niekompletny) został przekazany do przedsiębiorcy prowadzącego stację demontażu lub punkt zbierania pojazdów; 2. kradzieży pojazdu, jeżeli właściciel złożył stosowne oświadczenie pod odpowiedzialnością karną za fałszywe zeznania; 3. wywozu pojazdu z kraju, jeżeli pojazd został zarejestrowany za granicą lub sprzedany za granicę; 4. zniszczenia (kasacji) pojazdu za granicą; 5. udokumentowania trwałej i zupełnej utraty posiadania pojazdu bez zmiany w zakresie prawa własności.

⁵ Współczynnik demontażu — stosunek pojazdów wyrejestrowanych ze względu na demontaż do ogólnej liczby pojazdów zarejestrowanych.

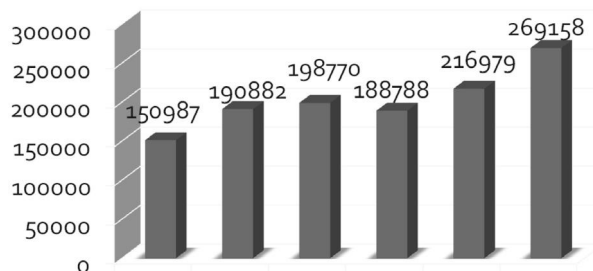
⁶ Udział procentowy PWE zdemontowanych na terenie kraju w stosunku do ogółu PWE zdemontowanych w Europie.

⁷ Średnia PWE dla 28 krajów. Wartość w % oznacza wartość średniej w stosunku do ogółu PWE zdemontowanych w krajach europejskich.

⁸ D-E1 P-Heiskanen et al.pdf — Aalto University Wiki.

Rysunek 1

Pojazdy wycofane z eksploatacji przekazane do SD (szt.)



Źródło: opracowanie własne na podstawie: „Sprawozdanie Rzeczypospolitej Polskiej na temat osiągniętych poziomów ponownego użycia i odzysku oraz ponownego użycia i recyklingu pojazdów wycofanych z eksploatacji”.

Otrzymane wyniki wskazują, że w obu przypadkach nastąpił znaczący wzrost ilościowy PWE podanych demontażowi w funkcjonującej na obszarze kraju sieci SD. Wzrost ten zawarty był w granicach 240–300%. Uzyskanie takich wyników w zakresie demontażu PWE stawiałoby nasz kraj w europejskiej czołówce (4–5 lokata wg danych z 2011 r.). Zwiększenie liczby PWE skutkowałoby również automatycznym wzrostem znaczenia naszego kraju w europejskim systemie demontażu PWE. Demontaż w granicach 700 tys.–900 tys. szt./rok oznacza 9,5–12,0 % udział w całości rynku (aktualnie jest to ok. 3,5%).

Szybki wzrost liczby nowych samochodów w Polsce, jak również struktura wiekowa pojazdów, w której znaczny udział mają pojazdy wyeksploatowane, przyczyniają się do wzrostu liczby pojazdów „złomowanych”. Większość elementów wycofanych z eksploatacji pojazdów ma wartość surowcową. Niezbędny jest więc recykling tych materiałów, pozwalający na odzyskanie z nich składników użytecznych oraz wytwarzanie nowych wyrobów. W związku z ogólną sytuacją gospodarczą trudno jest dziś szacować ilość PWE przeznaczoną do demontażu w najbliższych latach.