



Jacek ŁĄCZYŃSKI

RECYKLING POJAZDÓW SAMOCHODOWYCH POD KĄTEM WYMAGAŃ HOMOLOGACYJNYCH OBOWIĄZUJĄCYCH W POLSCE

Streszczenie

W artykule przedstawiono definicję recyklingu oraz technologie recyklingu elementów pojazdu samochodowego. Ponadto omówiono wymagania jakie musi spełnić wytwórca pojazdu kategorii M_1 i N_1 w celu otrzymania świadectwa homologacji typu pojazdów mechanicznych pod względem ich przydatności do ponownego użycia, zdolności do recyklingu i odzysku zgodnie z dyrektywą 2005/64/WE uwzględniając przy tym normę ISO 22628 przedstawiającą sposób obliczania podatności na recykling i stopień odzysku. Zwrócono także uwagę na problemy recyklingu elementów pojazdów samochodowych w Polsce.

WSTĘP

Recykling odpadów samochodowych to jedna z kompleksowych metod ochrony środowiska naturalnego. Jej zadaniem jest ograniczenie zużycia surowców naturalnych oraz zmniejszenie ilości odpadów. Recykling jest systemem wielokrotnego wykorzystywania tych samych materiałów, w kolejnych dobrach materialnych i użytkowych. Chronione są w ten sposób nieodnawialne lub trudno odnawialne źródła surowców, a jednocześnie ograniczana jest produkcja odpadów, które musiałyby być gdzieś składowane lub utylizowane. Recykling pojazdów to działania odnoszące się do wycofywanych z eksploatacji pojazdów, przede wszystkim do samochodów osobowych stanowiących wśród pojazdów dominującą grupę i polegające na bezpiecznym dla środowiska demontażu tych pojazdów i gospodarczym wykorzystaniu pochodzących z nich części i materiałów, jak również na unieszkodliwianiu tych części i materiałów, które nie nadają się do wykorzystania. W celu uzyskania świadectwa homologacji typu pojazdów mechanicznych pod względem ich przydatności do ponownego użycia, zdolności do recyklingu i odzysku producent pojazdu kategorii M_1 i N_1 musi spełnić wymagania Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2005/64/WE z dnia 26 października 2005 r. Odwołuje się ona do Dyrektywy 2000/53/WE z dnia 18 września 2000 r. w sprawie wyeksploatowanych pojazdów i wskazuje, że wszelkie odpady powinny być powtórnie użyte i poddane procesom odzysku, z największym naciskiem położonym na powtórne użycie i powtórne wykorzystanie. Wymagania dotyczące demontażu, odzysku i powtórnego wykorzystania wyeksploatowanych pojazdów mechanicznych i ich części powinny być wzięte pod uwagę już podczas projektowania i produkcji pojazdów mechanicznych [1].

1. ZARYS RECYKLINGU ODPADÓW SAMOCHODOWYCH

Szybki wzrost liczby nowych samochodów w Polsce jak również istniejąca struktura wiekowa pojazdów, w której znaczny udział mają pojazdy stare i wyeksploatowane, w nieuchronny sposób przyczyniać się będą do wzrostu ilości samochodów wycofanych z eksploatacji. Istnieje więc potrzeba unieszkodliwiania powstających odpadów samochodowych. Sposobem na rozwiązanie narastającego problemu tych odpadów jest rozwój systemu recyklingu pojazdów pozwalający na bezpieczny dla środowiska demontaż, gospodarcze wykorzystanie pochodzących z pojazdu części i materiałów oraz ostateczne unieszkodliwienie odpadów nie nadających się do wykorzystania. Recykling to nowa dziedzina gospodarki, chroniąca środowisko naturalne, mogąca przynosić zyski i tworzyć miejsca pracy. Rozwój recyklingu prowadzi do powstania szeregu nowych problemów natury technicznej, ekonomicznej, społecznej, prawnej, wymagających nowych uregulowań. Pojazdy samochodowe należą do najbardziej masowo wytwarzanych i eksploatowanych produktów przez ludzi. Realizacja recyklingu pojazdów samochodowych wymaga rozwiązań systemowych w skali państwa, jak również wspólnot gospodarczych Unii Europejskiej zastosowaniem wspomaganie komputerowego. Polska jest w trakcie budowania krajowego systemu recyklingu samochodów. Każdego roku kilkadziesiąt milionów pojazdów samochodowych jest wycyfowanych z eksploatacji. Bez tego wszystkie wolne tereny zielone zostałyby zasypane wrakami zużytych pojazdów. Wtórne wykorzystanie samochodów wycyfowanych z eksploatacji jest absolutną koniecznością. Ponadto zasoby surowców naturalnych są ograniczone co powoduje konieczność wtórnego wykorzystania materiałów stosowanych do produkcji samochodów. Problem stanowi również znaczne rozproszenie pojazdów w eksploatacji i duża różnorodność materiałów stosowanych do budowy samochodów. Konieczne jest tworzenie systemów gospodarczych w skali kraju lub Unii Europejskiej w celu zbierania samochodów, ich demontażu, selekcji materiałów i wtórnego wykorzystania. Wymienione operacje są ze sobą silnie związane, nie można przetworzyć materiałów bez uprzedniego zebrania zużytych pojazdów. Podstawową zasadą recyklingu pojazdów samochodowych jest to, że wszelkie odpady powinny być powtórnie użyte i poddane procesom odzysku z największym naciskiem położonym na powtórne użycie i na powtórne wykorzystanie. W celu realizacji recyklingu pojazdów jest konieczne zbudowanie dużych systemów gospodarczych w skali kraju lub wspólnoty międzynarodowej zapewniających zbieranie wycyfowanych z eksploatacji samochodów, demontaż, selekcję i transport materiałów do zakładów przetwórczych.

Gospodarczy system recyklingu musi spełniać warunki [2]:

- szczelności - zapewnienia, aby każdy zużyty pojazd trafił do sieci recyklingu i nie dopuszczenie do skażenia środowiska podczas niekontrolowanego demontażu np.: przez wylanie oleju do gruntu, wyrzucenie opon do lasu,
- poziomu recyklingu - możliwie dużego, a przynajmniej wymaganego przez Dyrektywę UE,
- opłacalności - wszystkie podmioty gospodarcze uczestniczące w systemie muszą prowadzić opłacalną ekonomicznie działalność.

Samochód zawiera olbrzymie ilości różnorodnych materiałów, a od ich składu i udziału w masie samochodów złomowanych zależy przebieg recyklingu oraz jego koszty, a co za tym idzie rentowność oraz konsekwencje dla środowiska.

Recykling pojazdów samochodowych, to nowa dziedzina obejmująca techniczno-technologiczne i organizacyjne działania mające na celu maksymalne odzyskanie zespołów, części, podzespołów i materiałów wycofanych z eksploatacji wyrobów zużytych i uszkodzonych. Jest to również przygotowanie ich do ponownego zastosowania w pierwotnej produkcji, jako części zamienne lub jako materiał odzyskany stosowany do produkcji innych wyrobów czy materiałów. Jest to gospodarowanie odpadami technologicznymi i surowcami

wtórnymi w przemyśle. Głównym efektem recyklingu jest znaczne zwiększenie odzysku odpadów, a w konsekwencji radykalne zmniejszenie zwałowisk i wypełnienie wyrobisk odpadami. Najważniejszą ideą recyklingu jest stworzenie takich mechanizmów i rozwiązań technicznych oraz nowych technologii, aby efektywność zapobiegania degradacji środowiska była możliwie największa.

2. TECHNOLOGIE RECYKLINGU ELEMENTÓW POJAZDU SAMOCHODOWEGO

Obecnie wyróżnia się następujące technologie recyklingu odpadów samochodowych:

- recykling materiałowy - to wtórne wykorzystywanie materiałów, niezależnie od tego czy są zastosowane w pierwotnym przeznaczeniu, czy w innym celu np.: stal z nadwozi samochodowych ponownie użyta na materiały budowlane. W wyniku tego recyklingu do gospodarki powracają produkty demontażu samochodów, jako surowce do produkcji nowych wyrobów. Często jednak stwarza problemy techniczne i ekonomicznie zależne od konstrukcji części samochodowej oraz rodzaju materiałów, z których części te są wykonane,
- recykling właściwy - to wtórne wykorzystywanie materiałów identyczne z ich pierwotnym przeznaczeniem np.: ponowne użycie stali na nadwozie samochodowe,
- odzysk produktywny - to zespoły zużytych pojazdów, które po ewentualnej regeneracji wykorzystywane są jako części zamienne do napraw. Działania takie w istocie są nie tylko przedłużeniem żywotności pojazdu, ale przyczyniają się do zmniejszenia ilości odpadów wyrzucanych na wysypiska,
- recykling energetyczny (odzysk) - polega on na spalaniu w celu odzyskania energii włożonej w wyprodukowanie danej części np.: opon,
- recykling organiczny - polega on na biologicznym rozłożeniu materiału [3].

3. PROBLEMY RECYKLINGU W POLSCE

W celu prawidłowego i efektywnego rozwiązania problemu recyklingu samochodów w Polsce trzeba równoległe i równocześnie rozwiązać trzy problemy będące głównymi elementami pierwszego etapu odzysku zwanego ogólnie demontażem lub etapem wstępnym recyklingu, są to:

- zbieranie (pozyskiwanie) samochodów,
- demontaż samochodów,
- dystrybucja części materiałów odzyskanych z demontażu samochodów, a także przekazywanie wraków do strzepiarek i dystrybucja odpadów do dalszej utylizacji lub składowania.

Przepisy Unii Europejskiej wymagają, aby w ciągu najbliższych kilkunastu lat 95% masy samochodu znalazło powtórne zastosowanie, lecz na razie nie widać oznak wyraźnego zainteresowania przemysłu materiałami z recyklingu. Podstawowym problemem recyklingu samochodowego jest jego wysoki koszt.

Pamiętać należy, że do złomowania dostarczane są pojazdy różnych marek, różnych typów i ich przeciętny wiek kształtuje się na poziomie powyżej 15 lat. Praktycznie poza niektórymi procesami jak np.: osuszanie, wszystkie prace trzeba wykonywać ręcznie, często za pomocą różnych narzędzi tnących, gdyż w pojazdach starych lub uszkodzonych mało elementów nadaje się prawidłowo zdemontować. Demontaż w takich przypadkach jest pracochłonny i kosztowny.

Metale znajdują nabywców, ale są olbrzymie problemy ze sprzedażą większości tworzyw sztucznych głównie z powodu braku oznaczeń lub ich składu chemicznego oraz sporego zanieczyszczenia. Poza tym koszt wyprodukowania nowego produktu przy użyciu materiału

z recyklingu jest często wyższy niż przy użyciu materiału nowego, często o większej wytrzymałości mechanicznej. Z tego powodu składowanie złomu muszą płacić za składowanie i wywiezienie takich odpadów na wysypiska lub do spalarni. Podobny problem występuje przy próbie sprzedaży szkła i gumy. Znacznie lepiej jest z płynami ropopochodnymi, które trafiają do rafinerii i akumulatorami, gdzie kwas jest neutralizowany, a z odzyskanego ołowiu i plastiku wytwarzane są nowe akumulatory.

Jednym z głównych źródeł zysku jest sprzedaż części zamiennych, ale tylko kilkanaście procent z nich jest w dobrym stanie i nadaje się do powtórnego wykorzystania, a poza tym części do bardzo starych samochodów, których na złomowiskach jest zdecydowana większość znajdują coraz mniej nabywców.

W krajach zachodnich państwo często dotuje przedsiębiorstwa zajmujące się recyklingiem poprzez kierowanie do takich przedsiębiorstw części wpływów ze sprzedaży nowych produktów pod warunkiem ich zutylizowania lub przyznając różnego rodzaju ulgi podatkowe.

W Polsce od niedawna są możliwości uzyskania takich ulg podatkowych, ale na efekty takich działań trzeba będzie jeszcze poczekać.

W świetle przepisów unijnych, jesteśmy zobowiązani do przetworzenia 85% masy wyrejestrowanych samochodów, a w 2015 r. odsetek ten wzrośnie, aż do 95%. Dlatego też na etapie projektowania producenci samochodów muszą już zadbać o to, aby większość elementów można było poddać recyklingowi. Natomiast gdy samochód przestaje nadawać się do eksploatacji koncerny powinny zapewnić odpowiednio utylizację. By sprostać tym założeniom koncerny samochodowe i firmy sprzedające w Polsce powyżej 1000 aut rocznie mają obowiązek zapewnienia punktów odbioru aut używanych. Mogą one tworzyć własne placówki lub podpisywać umowy z już istniejącymi stacjami demontażu. Koszty recyklingu ponoszą też wszyscy, którzy zdecydowali się kupić używane auto z importu. Częścią ustawy o recyklingu jest zapis, że zanim zarejestrujemy sprowadzony samochód musimy uiścić 500 zł opłaty recyklingowej. Pozyskane w ten sposób pieniądze mają w założeniu pozwolić na rozbudowę sieci profesjonalnych punktów kasacji pojazdów.

4. WYMAGANIA DYREKTYWY 2005/64/WE

Celem Dyrektywy 2005/64/WE jest zminimalizowanie szkodliwego wpływu pojazdów wycofanych z eksploatacji na środowisko naturalne dzięki wprowadzeniu wymogu projektowania pojazdów, począwszy od fazy koncepcyjnej, w sposób ułatwiający ponowne użycie, recykling i odzysk na poziomie Wspólnoty Europejskiej. W związku z tym Państwa Członkowskie udzielają, o ile ma to zastosowanie, homologacji typu WE lub krajowej homologacji typu w odniesieniu do przydatności do ponownego użycia, zdolności do recyklingu i odzysku tylko takim typom pojazdów, które spełniają wymagania niniejszej dyrektywy.

Producent pojazdu kategorii M_1 i N_1 powinien udostępnić organowi udzielającemu homologacji szczegółowych informacji technicznych, niezbędnych w celu dokonania obliczeń zgodnie z normą ISO 22628: 2002, odnoszących się do rodzaju materiałów zastosowanych do produkcji pojazdu i jego części. Obliczenia producenta mogą zostać prawidłowo potwierdzone podczas homologacji typu pojazdu jedynie w sytuacji, gdy producent wprowadził zadowalające rozwiązania i procedury w celu zarządzania wszystkimi informacjami otrzymywanymi od swoich dostawców.

Przed udzieleniem homologacji typu właściwy organ powinien przeprowadzić badania wstępne tych rozwiązań i procedur oraz powinien wydać świadectwo potwierdzające, że są one zadowalające. W przypadkach, gdy wykazano, że takie informacje objęte są prawem własności intelektualnej lub stanowią specyficzne know-how producenta lub jego dostawców,

producent lub jego dostawcy dostarczają informacji wystarczających, aby umożliwić przeprowadzenie tych obliczeń w sposób właściwy [4].

4.1. Obliczenia podatności na recykling i stopień odzysku zgodnie z normą ISO 22628 : 2002

Obliczenia podatności na recykling i stopień odzysku wyrażonej w procentach masy (ułamek masy w procentach) pojazdu drogowego (tabela 1), określone przez Międzynarodową Normę ISO 22628:2002 oparte są na czterech głównych etapach określonych podczas przerobu zużytych pojazdów drogowych: prace przygotowawcze przed przetworzeniem (wstępne oczyszczanie), demontaż, oddzielenie części metalowych i oddzielenie części niemetalicznych. Podatność na recykling i stopień odzysku zależą od konstrukcji i właściwości materiałowych nowych pojazdów, jak również od technologii, które zostały przetestowane w skali laboratoryjnej, w tym zakresie.

Tab. 1. Symbole zmiennych masowych użyte w obliczeniach podatności na recykling i stopień odzysku [5].

Symbol	Opis
m_p	masa części wzięta pod uwagę na etapie prac przygotowawczych przed przetwarzaniem
m_D	masa części wzięta pod uwagę na etapie demontażu
m_M	masa części wzięta pod uwagę na etapie oddzielania metali
m_{Tr}	masa części niemetalicznych, które nadają się do recyklingu
m_{Te}	masa części niemetalicznych, które nadają się do odzysku energii
m_v	masa pojazdu

Wszystkie masy są podane w kilogramach.

Masa m_p obejmuje wszystkie płyny, akumulatory, filtry oleju, zbiorniki LPG, zbiorniki CNG opony oraz reaktory katalityczne. Płyny dotyczą paliwa, oleju silnikowego, oleju transmisyjnego (włącznie z tylnym mechanizmem różnicowym, skrzynią pośrednią lub obu), oleju ze wspomaganie kierownicy, chłodziwa, płynu hamulcowego, płynu z amortyzatorów, chłodziwa z klimatyzacji, płynu do spryskiwaczy i płynu hydraulicznego zawieszenia.

Do obliczeń tej masy brane są pod uwagę tylko te części i materiały, które nadają się do ponownego użycia lub recyklingu.

Masa m_D obejmuje sumę mas, wszystkich części, które po demontażu pojazdu nadają się do ponownego użytku lub recyklingu.

Masa m_M obejmuje masę wszystkich metali żelaznych i nieżelaznych, które nie zostały zawarte w masie m_D , a które nadają się do recyklingu.

Masa m_{Tr} i m_{Te} obejmuje masę części niemetalicznych, przy czym masa m_{Tr} stanowi masę pozostałości niemetalicznych nadających się do recyklingu na podstawie sprawdzonych technologii recyklingowych, zaś masa m_{Te} stanowi masę części niemetalicznych, które potencjalnie mogą być użyte dla odzysku energii po ustaleniu wartości m_p , m_D , m_M i m_{Tr} .

Stopień podatności na recykling, R_{CYC} , pojazdu, jako procent masy (ułamek masy w procentach) wyznacza się z następującego równania:

$$R_{cyc} = \frac{m_p + m_D + m_M + m_{Tr}}{m_v} \cdot 100 \quad (1)$$

Stopień odzysku R_{COV} pojazdu, jako procent masy (ułamek masy w procentach) wyznacza się z następującego równania:

$$R_{coc} = \frac{m_p + m_d + m_m + m_{tr} + m_{te}}{m_v} \cdot 100 \quad (2)$$

4.2. Zdolność do recyklingu – świadectwo homologacji cząstkowej w Polsce

Na dzień dzisiejszy Ministerstwo Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej, jako organ wydający świadectwo homologacji w Polsce wydało jedno świadectwo homologacji na zgodność z Dyrektywą 2005/64/WE dotyczące typu pojazdów mechanicznych pod względem ich przydatności do ponownego użycia, zdolności do recyklingu i odzysku.

Badania pod kątem spełnienia wymagań tej dyrektywy przeprowadził Instytut Transportu Samochodowego jako jednostka badawcza i akredytowana na tą cechę pojazdu. Badania zostały przeprowadzone dla pojazdu kategorii N_1 o nadwoziu tzw. pick-up. Pojazd ten jest produkowany od kilku lat, ale brak wcześniejszych wymagań spowodował, że ta cecha pojazdu nie była wymagana podczas wydania świadectwa homologacji typu pojazdu.

Przed przystąpieniem do badań jednostka badawcza przeprowadziła ocenę wstępną u producenta pojazdu pod kątem spełnienia wymagań Załącznika IV niniejszej dyrektywy. Oceniana firma otrzymała Świadectwo Zgodności, gdyż posiadała wdrożone procedury zapewniające skuteczną kontrolę wyrobu na zgodność z homologowanym typem. Następnie w celu spełnienia wymagań Dyrektywy 2005/64/WE przywołującej obliczenia podatności na recykling i stopień odzysku zgodnie z normą ISO 22628 : 2002 przeprowadzono ważenie na wzorcowanej wadze u producenta losowo wybranych części zamiennych badanego pojazdu, zamieszczonych w załącznikach przygotowanych przez producenta. Wazeniu poddano różnego rodzaju części metalowe, polimery, elastomery, szkło oraz płyny znajdujące się w pojeździe itp., a następnie pogrupowano je zgodnie z wymaganiami normy. Pozwoliło to na wyliczenie stopnia podatności na recykling, R_{cyc} pojazdu według wzoru (1) oraz stopnia odzysku R_{COV} pojazdu według wzoru (2) (tabela 2). Po wyliczeniu powyższych wartości, które wyniosły: zdolność do recyklingu pojazdu 94,3% (wartość minimalna 85%), zdolność do odzysku (wartość minimalna 95%) pozwoliły na wysuniecie wniosku, że przedmiotowy pojazd kategorii N_1 spełnia wymagania w zakresie Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2005/64/WE z dnia 26 października 2005 r., co umożliwiło uzyskanie świadectwa homologacji na tę cechę pojazdu.

Tab. 2. Obliczenia stopnia podatności na recykling, R_{cyc} i stopnia odzysku R_{COV} pojazdu zgodną z normą ISO 22628:2002

Marka						Masa pojazdu, m_V (kg)	1975,0		
Model (typ/wariant)									
Podział materiałów	Metale	Polimery (bez elastomerów)	Elastomery	Szkło	Płyny	MONM*	Inne		
	Masa (kg)								
	1369,4	90,7	14,4	29,3	11,6	181,9	140,3		
Wstępnie oczyszczone**	Masa (kg)								
	Płyny				m_{p1}	11,6			
	Akumulatory				m_{p2}	40,0			
	Filtry oleju				m_{p3}	2,1			
	Zbiorniki LPG				m_{p4}	-			
	Zbiorniki CNG				m_{p5}	-			
	Opony				m_{p6}	82,5			
	Katalizatory				m_{p7}	1,6			
					m_p (suma)	137,3			
Demontaż (m_D)									
Numer części	Nazwa	Masa (kg)	Numer części	Nazwa	Masa (kg)	masa (suma) (kg)			
1	Spis części zgodny z załącznikiem C dołączonym do dokumentu informacyjnego		6	Spis części zgodny z załącznikiem C dołączonym do dokumentu informacyjnego		m_{Dx}^{***}			
2			7						
3			8						
4			9						
5			10						
m_{D1} suma (1-5)			m_{D2} suma (6-10)			m_D (suma m_{D1} do m_{Dx})	1380,8		
Oddzielone metale(m_M)		Zawartość metalu w pozostałości pojazdu				masa (kg)			
						$m_M=$	27,2		
Niemetaliczne pozostałości	Materiały Recyklingowe				masa (kg)				
	Technologia	Nazwa							
	1	Spis części zgodny z załącznikiem C dołączonym do dokumentu informacyjnego		m_{Tr1}					
	2			m_{Tr2}					
	3			m_{Tr3}					
	4 do x***			m_{Tr4-x}					
						m_{Tr} suma (m_{Tr} do $m_{Tr,x}$)=	316,4		
Materiały odzysku energii				masa (kg)					
Pozostała ilość organicznych materiałów (polimerów, elastomerów, MONM etc.)				$m_{Te}=$ 39,0					
Zdolność do recyklingu		$R_{rec} = \frac{m_p + m_D + m_M + m_{Tr}}{m_V} \cdot 100$				94,3	%		
Zdolność do odzysku		$R_{odz} = \frac{m_p + m_D + m_M + m_{Tr} + m_{Te}}{m_V} \cdot 100$				96,2			
*	Zmodyfikowane materiały organiczne naturalne np.. skóra, drewno etc								
**	Płyny zawierają olej silnikowy, olej skrzyni biegów, olej tylnego mostu olej układu wspomagania								
***	Dodać dodatkową listę w przypadku części i technologii								

PODSUMOWANIE

1. Recykling odpadów samochodowych to niezbędna metoda ochrony środowiska naturalnego, ze względu na możliwość wielokrotnego wykorzystywania tych samych materiałów w kolejnych dobrach materialnych i użytkowych.
2. Badania homologacyjne związane z recyklingiem pojazdów powinny być ściśle związane z fazami koncepcyjną i projektową pojazdu, co pozwoli już na tym etapie stwierdzić w jakim stopniu pojazd jest „recyklingowy”, jak dużo można z niego odzyskać materiałów.
3. Istnieje możliwość poprawnego wyznaczenia stopnia podatności na recykling, R_{cyc} i stopnia odzysku R_{COV} pojazdu, jeśli będzie poprawne pogrupowanie elementów pojazdu, co jest ściśle związane ze znajomością materiałów tych elementów.
4. Zanikająca gałąź przemysłu, jaką jest produkcja pojazdów w Polsce, kosztowne badania koncepcyjno-projektowe powodują, że badania związane z recyklingiem rozwijają się powoli i raczej nie osiągną takich rozwiązań, jak to ma miejsce w krajach rozwijających produkcję motoryzacyjną.

RECYCLING OF MOTOR VEHICLES IN THE ASPECT OF THE TYPE-APPROVAL REQUIREMENTS APPLICABLE IN POLAND

Abstract

In the paper definition of recycling and recycling technologies of motor vehicle elements are presented. Besides, requirements that must fulfill producer of vehicle of category M_1 and N_1 for getting a certificate of type approval of motor vehicles in respect to the vehicle usefulness, recyclability and recoverability in accordance with the Directive 2005/64/EC and the ISO 22628 standard referring to the recycling and recovery rate calculation are discussed. Some end-of-life vehicles recycling problems in Poland are also underlined in the paper.

BIBLIOGRAFIA

1. Osiński J., Żach P.: *Rozwój systemu recyklingu pojazdów wycofanych z eksploatacji*, X Jubileuszowy Kongres Eksploatacji Urządzeń Technicznych, Stare Jabłonki 6-9 września 2005.
2. Osiński J., Żach P.: *Wybrane Zagadnienia Recyklingu Samochodów*, Wydawnictwo Komunikacji Łączności, wydanie II rozszerzone, Warszawa 2009.
3. Oprędkiewicz J., Stolarski J.: *Technologia i systemy recyklingu samochodów*, WNT, Warszawa 2005.
4. DYREKTYWA 2005/64/WE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY z dnia 26 października 2005 r. dotycząca homologacji typu pojazdów mechanicznych pod względem ich przydatności do ponownego użycia, zdolności do recyklingu i odzysku oraz zmieniająca dyrektywę Rady 70/156/EWG.
5. Międzynarodowa Norma ISO 22628:2002, *Pojazdy drogowe - Podatność na recykling i odzysk - Sposób obliczeń*, 15.02.2002.

Autorzy:

dr inż. Jacek Łaczyński – Instytut Transportu Samochodowego w Warszawie