

APARATURA BADAWCZA I DYDAKTYCZNA

Aspekty prawne i środowiskowe linii demontażu samochodów

BOŻENA SZCZUCKA-LASOTA, ADAM HERNAS

WYŻSZA SZKOŁA ZARZĄDZANIA OCHRONĄ PRACY W KATOWICACH

STRESZCZENIE

Artykuł przedstawia aspekty prawne i środowiskowe demontażu pojazdów wycofanych z eksploatacji. Ogranicza się do zaprezentowania celowości inwestycji, oraz opisu wybranych rozwiązań technologicznych i organizacyjnych mających wpływ na zredukowanie lub wyeliminowanie negatywnego wpływu prezentowanych technologii na otaczające środowisko.

Legal and environmental aspects of disassembly of cars' production lines

ABSTRACT

The article explains legal and environmental aspects of disassembly of cars withdrawn from the usage. The article is limited to present usefulness of investments and to describe selected technological and organisational solutions having impact on reduction or elimination of negative impact of presented technologies on the surrounding environment.

1. WSTĘP

Szkodliwe działanie produktów nie ogranicza się jedynie do ich wpływu na środowisko podczas eksploatacji. Ważnym elementem ochrony środowiska jest umiejętne przetworzenie i zagospodarowanie materiałów wycofanych z użytkowania. Sam proces utylizacji i recyklingu musi przebiegać pod kontrolą i spełniać szereg wymagań związanych z ochroną środowiska. Już na etapie projektowania należy stosować rozwiązania techniczne i organizacyjne w celu likwidacji zagrożeń i spełnienia zaostrożonych przepisów związanych z zagospodarowaniem substancji niebezpiecznych i uciążliwych (Rys. 1). Każdy wyprodukowany samochód osobowy to w przyszłości około tona odpadów, w tym metale ciężkie, polimery (zużyte opony, szkło, tworzywa sztuczne), kompozyty (szczególnie trudne dla recyklingu) oleje, płyny chłodnicze, czy też akumulatory (Rys. 2) [1-5].

Z uwagi na środowisko naturalne, coraz więcej firm samochodowych na świecie dąży do stosowania materiałów tzw. łatwych dla recyklingu (Rys. 3) i technologii bezodpadowych [6].

Z tzw. „recyklatów” produkuje się części, od których nie wymaga się bardzo wysokich i wysokich własności mechanicznych, np. obudowy nagrzewnic, dywaniki samochodowe (Tab. 1).

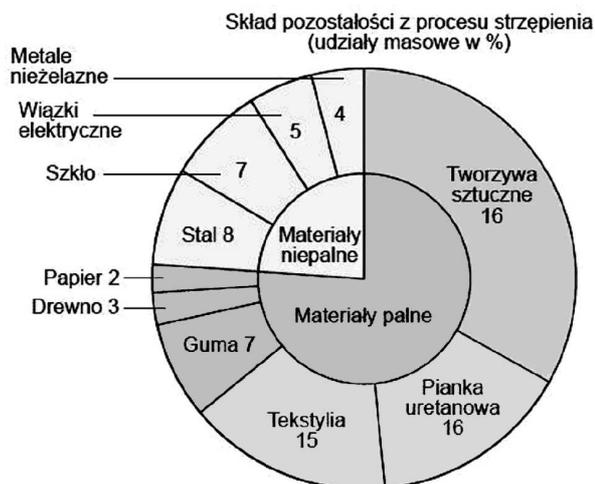
Materiały pochodzące z recyklingu mogą stanowić również dodatkowy składnik w produkcji części bardziej odpowiedzialnych, ale tylko jako – tzw. masa uzupełniająca [4-8].

W rozporządzeniu Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 29 września 2010 r. w sprawie minimalnych wymagań dla stacji demontażu oraz sposobu demontażu pojazdów wycofanych z eksploatacji (Dz. U. Nr 143, poz. 1206 oraz z 2007 r. Nr 128, poz. 892) w § 11 w pkt 2 zwraca się uwagę, na proces recyklingu dużych części z tworzyw sztucznych, w szczególności zderzaków, desek rozdzielczych i pojemników na płyny, jeżeli części te nie są oddzielane w procesie strzępienia w taki sposób, aby mogły być poddane procesom recyklingu. Na etapie eksploatacji pojazdów niektóre

części samochodowe są regenerowane fabrycznie, lub zagospodarowywane przez stacje dealerskie. Szczególny problem, zatem, pojawia się na etapie wycofywania i złomowania pojazdów. Obecnie na rynku krajowym zarejestrowanych jest ponad 13 mln pojazdów samochodowych i ciągników. Wśród nich mamy ok. 11 mln sztuk samochodów osobowych, z których połowa przekroczyła 10 lat (Rys. 4). W chwili obecnej wiele wraków samochodów i nadwozi jest pozostawiana na nielegalnych wysypiskach śmieci,



Rysunek 1. Recykling w kolejnych fazach życia produktu



Rysunek 2. Pozostałości po procesie strzępienia [6]

Tabela 1. Przykłady wykorzystania kaskadowego” materiałów [6]

Rodzaj materiału	Postać pierwotna	Elementy pochodzące z recyklingu	
Tworzywa termoplastyczne	Zderzak z polimeru olefinowego TSOP	Zderzak ⇒ Tapicerka bagażnika ⇒ Płyta oparcia siedzenia ⇒ Klosze lamp ⇒ Osłona spodu silnika ⇒ Stopień zderzaka	⇒ Osłona zbiornika paliwa ⇒ Osłona pompy paliwowej ⇒ Spód siedzenia ⇒ Tapicerka drzwi bagażnika ⇒ Tapicerka bagażnika ⇒ Boczne listwy podłogowe
Tworzywa termoutwardzalne	Części z tworzywa zbrojonego FRP	⇒ Obramowania okna dachowego	⇒ Pokrywa głowicy cylindrów
Guma	Uszczelki drzwi i okien	⇒ Osłona przewodu elastycznego	⇒ Uszczelki drzwi i okien
Pozostałości po rozdrabnianiu wraków samochodów	Przewody miedziane Pianka uretanowa i włókna zbrojeniowe	⇒ Materiały wzmacniające do odlewów miedzianych ⇒ Materiały wygłuszające z surowców po recyklingu (RSPP)	

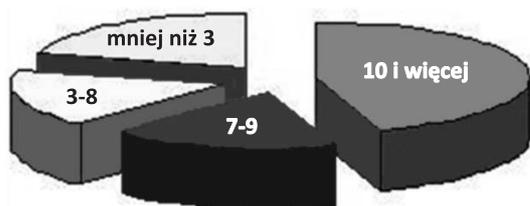
lub przykazywana do nieprofesjonalnych przedsiębiorstw, słabo wyposażonych technicznie, których działalność jest prowadzona z naruszeniem zasad ochrony środowiska.



- TSOP (polimer olefinowy)
- TPU (poliuretan termoplastyczny)
- TPO (olefiny termoplastyczne)
- RSPP (materiały wygłuszające pochodzące z recyklingu)
- PP (polipropylen pochodzący z recyklingu)
- Kenaf (włókno naturalne)

Rysunek 3. Materiały stosowane z myślą o powtórnym wykorzystaniu[1]

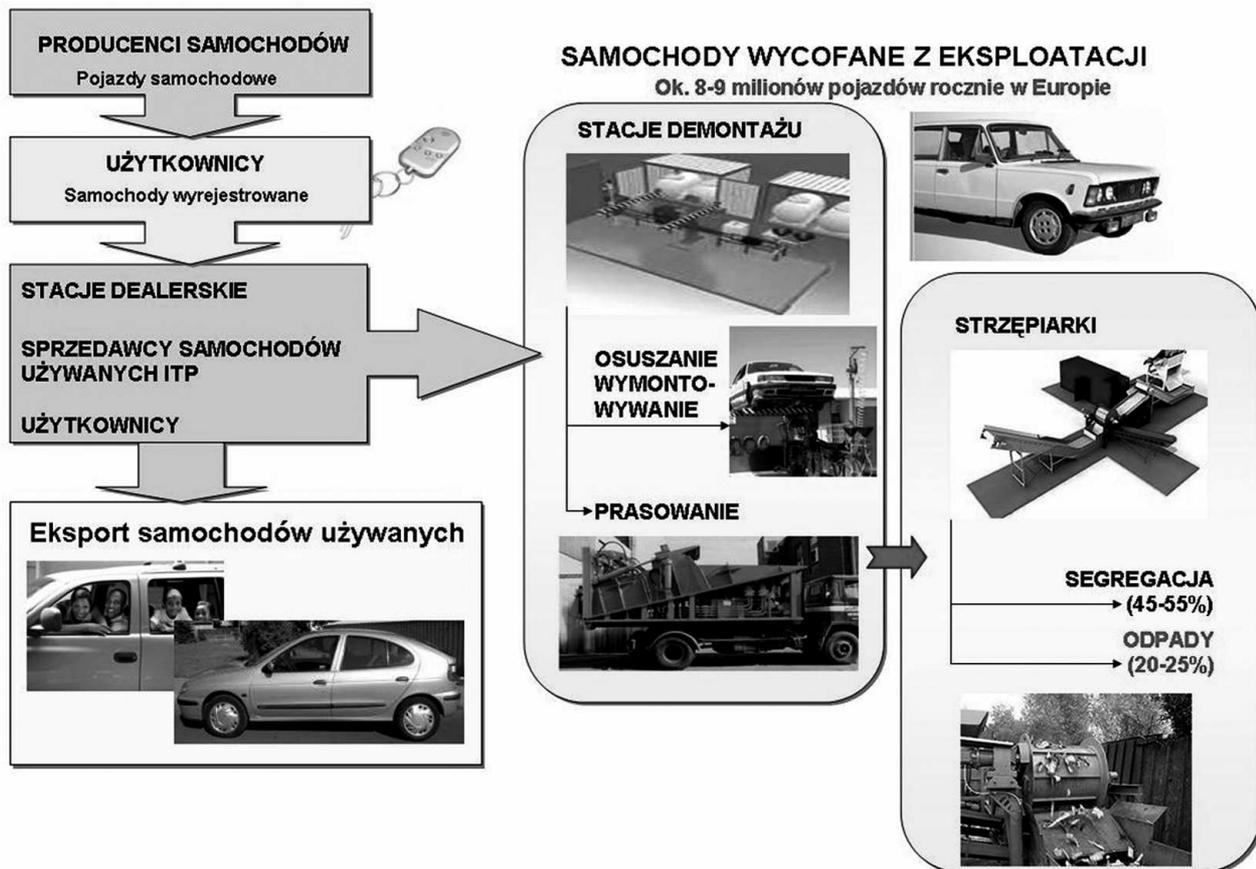
Funkcjonujące dotychczas nieliczne stacje nie spełniają często obostrzonych wymagań wynikających między innymi z Ustawy z dnia 20 stycznia 2005 roku o recyklingu pojazdów wycofanych z eksploatacji (Dz. U. z 205 roku Nr 25, poz. 202 z późniejszymi zmianami), Rozporządzenia Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 29 września 2010 roku w sprawie minimalnych



Rysunek 4. Struktura wiekowa parku pojazdów samochodowych w Polsce – udział [%] – opracowanie na podstawie [7]

wymagań dla stacji demontażu oraz sposobu demontażu pojazdów wycofanych z eksploatacji (Dz. U. z 2010 roku Nr 198, poz.1317) oraz innych [9-16] i wymagają restrukturyzacji. Brak kompleksowego systemu (Rys. 5) utylizacji starych aut w Polsce stanowi poważny problem. Skażeniu ulega gleba przez: metale kolorowe, tworzywa sztuczne, wyciekające płyny hamulcowe, oleje itd.

Jednym z etapów tworzenia kompleksowego systemu jest zaprojektowanie i zbudowanie nowych, bezpiecznych linii technologicznych demontażu samochodów wycofanych z eksploatacji oraz rozbudowa i restrukturyzacja starych ośrodków zajmujących się utylizacją materiałów pochodzących z eksploatacji samochodów. Celem opracowania jest przedstawienie projektu linii technologicznej demontażu samochodów w świetle wymagań prawnych i środowiskowych. Prezentowana linia spełnia funkcję ekologiczną: pozyskania składników o charakterze surowców wtórnych oraz składników nadających się do ponownego wykorzystania, jak również wydzielenia z demontowanego pojazdu składników (odpadów) niebezpiecznych oraz ich utylizacji i/lub recyklingu, eliminując możliwość składowania w środowisku. W artykule opisano przykładowe rozwiązania technologiczne i działania mające na celu ograniczenie negatywnych skutków oddziaływania na środowisko podczas demontażu samochodów osobowych wycofanych z eksploatacji. Ze względu na obszerność artykułu omówiono tylko te założenia techniczne stacji, które wynikają bezpośrednio z Rozporządzenia Ministra Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 29 września 2010 r. (DZ. nr 198 poz. 1317). Przedstawiono także wybrane aspekty środowiskowe związane z emisją hałasu, zanieczyszczeniem powietrza gazami i pyłami oraz



Rysunek 5. Przykład kompleksowego systemu utylizacji samochodów wycofanych z eksploatacji [3-5]

zabezpieczeniem środowiska gruntowo-wodnego przed skażeniem substancjami ropopochodnymi. Nie omówiono czynników chemicznych i fizycznych występujących na stanowiskach pracy. Prezentowane rozwiązania mają praktyczne zastosowanie min. budowanej stacji demontażu pojazdów osobowych wycofanych z eksploatacji [9].

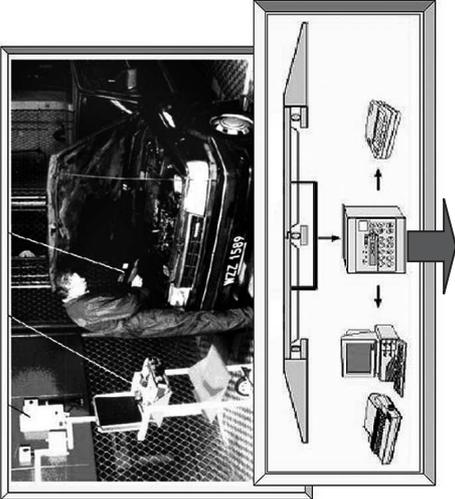
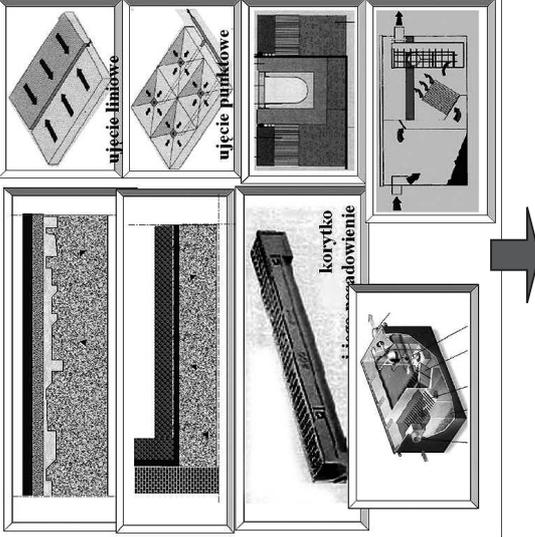
2. PRZEPISY PRAWNE

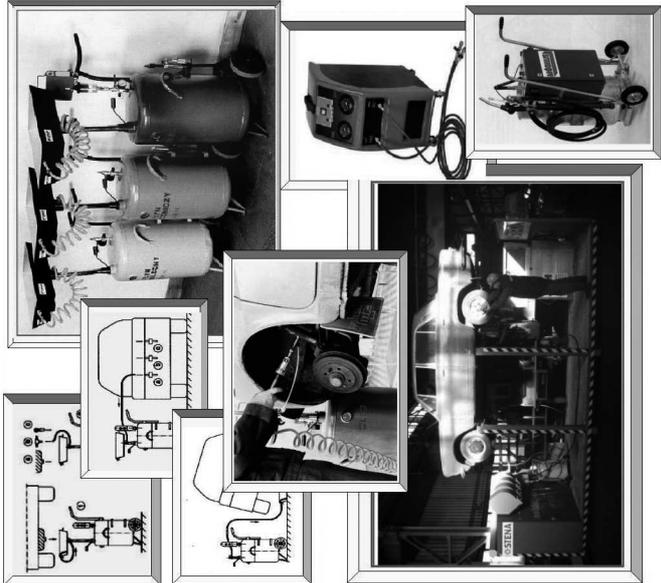
Prawodawstwo Unii Europejskiej, które uregulowało i zaostriżyło przepisy związane z recyklingiem samochodów wycofanych z użycia, wymusiło w ostatnich latach zmiany w prawodawstwie krajów członkowskich, w tym i Polski. Przygotowania koncernów samochodowych oraz polskiego prawodawstwa do zagospodarowania i rozwiązania problemu jakie stanowią pojazdy samochodowe wycofane z eksploatacji potwierdza konieczność stosowania nowych rozwiązań.

W Polsce zaostriżono przepisy dotyczące recyklingu w stosunku do lat ubiegłych [min. obowiązuje obecnie Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 29 września 2010 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie minimalnych wymagań dla stacji demontażu oraz sposobu demontażu pojazdów wycofanych z eksploatacji]. Z kolei, obowiązujące rozporządzenie Ministra

Środowiska z dn. 29 września 2005 w sprawie rocznego sprawozdania o pojazdach wycofanych z eksploatacji (Dz.U. Nr 201, poz. 1672) utraciło moc - z dniem 1 stycznia 2011r, zgodnie z ustawą z dn. 22 stycznia 2010 o zmianie ustawy o odpadach oraz niektórych innych ustaw (DZ.U.Nr28,poz.145). Nowobudowane i restrukturyzowane stacje demontażu samochodów osobowych (Rys. 4) muszą spełniać szereg nowych przepisów prawnych [7-16], i na bieżąco dostosowywać się do obostrzonych przepisów dotyczących min. gospodarowania substancjami niebezpiecznymi i uciążliwymi dla środowiska, ich przechowywania i zabezpieczenia, tak, aby środowisko zewnętrzne nie uległo skażeniu (art.4 pkt 15 ustawy z dn.22 stycznia 2010) [7, 14-16]. Prezentowany projekt stacji demontażu, zakłada spełnienie powyższych wymagań. Wybrane rozwiązania techniczne zastosowane w inwestycji w stosunku do przepisów wynikających z Rozporządzenia Ministra Gospodarki i Pracy z dn. 29. lipca 2010 r. w sprawie minimalnych wymagań dla stacji demontażu oraz sposobu demontażu pojazdów wycofanych z eksploatacji zaprezentowano w Tabeli 2. Przedstawione rozwiązania techniczne i organizacyjne pozwalają również na spełnienie obostrzonych wymagań stawianych przez Unię Europejską, dotyczących wymagań dla stacji demontażu oraz sposobu demontażu pojazdów wycofanych z eksploatacji jak

Tabela 2. Założenia i rozwiązania techniczne stacji demontażu

Sektor	Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dn. 29. wrzesień 2010 r. w sprawie minimalnych wymagań dla stacji demontażu oraz sposobu demontażu pojazdów wycofanych z eksploatacji	Założenia i rozwiązania techniczne stacji demontażu
<p>Sektor 1 – PRZYJMOWANIA I KONTROLI POJAZDÓW WYCOFANYCH Z EKSPLOATACJI</p> 	<p>Zlokalizowany na utwardzonej i szczelnej powierzchni, wyposażony w system odprowadzania ścieków przemysłowych kierowanych do separatora substancji ropopochodnych, sektor wyposaża się w wagę, o skali ważenia nie mniej niż 3,5 Mg.</p>	<p>Sektor będzie wyposażony w:</p> <ul style="list-style-type: none"> - utwardzoną i uszczelnioną, nieprzepuszczalną dla paliw i płynów eksploatacyjnych powierzchnię, ujęcia wody liniowe i punktowe do wewnętrznej sieci złożonej z korytek oraz odpowiednich separatorów substancji ropopochodnych, - wagę o skali ważenia nie mniej niż 3,5 Mg - pomieszczenie, dla załatwienia formalności z kasą pancerną na dokumenty.
<p>Sektor 2 – MAGAZYNOWANIA PRZYJĘTYCH POJAZDÓW</p> 	<p>Zlokalizowany na utwardzonej i szczelnej powierzchni, nie mniejszej niż 200 m², z zachowaniem pola manewrowego, wyposażonej w system odprowadzania ścieków przemysłowych kierowanych do separatora; pojazdy magazynuje się w sposób zabezpieczający je przed wyciekami paliw i płynów eksploatacyjnych.</p>	<p>Sektor będzie wyposażony w:</p> <ul style="list-style-type: none"> - miejsca parkingowe utwardzone, szczelne o pow. 250 m², zabezpieczone folią PP, - odpowiednie parametry dróg wewnętrznych, zapewniające bezpieczne manewrowanie pojazdów poruszających się po terenie, - ujęcie z terenów utwardzonych wód deszczowych do wewnętrznej kanalizacji i skierowanie ich poprzez separatory do zewnętrznej kanalizacji, - odprowadzane do wewnętrznej kanalizacji wód technologicznych skąd trafią do separatorów substancji ropopochodnych, hydroseparatorów, zbiorników szczelnych.

<p>Sektor</p>	<p>Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dn. 29. wrzesień 2010 r. w sprawie minimalnych wymagań dla stacji demontażu oraz sposobu demontażu pojazdów wycofanych z eksploatacji</p>	<p>Założenia i rozwiązania techniczne stacji demontażu</p>
<p>Sektor 3 – USUWANIA Z POJAZDU ELEMENTÓW I SUBSTANCJI NIEBEZPIECZNYCH</p> 	<p>Zlokalizowany w obiekcie budowlanym, posiadającym utwardzone i szczelne podłoże wyposażone w system odprowadzania ścieków przemysłowych do separatora, zadaszenie oraz ściany boczne zabezpieczające przed czynnikami atmosferycznymi.</p> <p>Sektor powinien być wyposażony w:</p> <ul style="list-style-type: none"> - urządzenia do usuwania paliw i płynów eksploatacyjnych z pojazdów, - oznakowane pojemniki na usunięte z pojazdów następujące odpady: - hydrauliczne (spełniające wymagania wynikające z rozporządzenia Ministra Gospodarki i Pracy), - pozostałe usunięte paliwa i płyny eksploatacyjne, płyny chłodnicze, płyny ze spryskiwaczy, płyny hamulcowe, - akumulatory – magazynowane w pojemnikach wykonanych z materiałów odpornych na działanie kwasów, - usunięte z układów klimatyzacyjnych substancje zubożające warstwę ozonową – pojemniki spełniające wymagania dla zbiorników ciśnieniowych, - układy klimatyzacyjne, - katalizatory spalin, - filtry oleju, - zawierające rtęć. 	<p>Osuszanie pojazdów odbywać się będzie w pomieszczeniu z utwardzoną i szczelną posadzką, w budynku zabezpieczonym przed wpływami warunków atmosferycznych.</p> <p>Sektor będzie wyposażony w :</p> <ul style="list-style-type: none"> - system odprowadzania ścieków – ujęcia punktowe i liniowe przez separatory substancji ropopochodnych, - urządzenia osuszające do usuwania olejów, paliw, płynów, - pojemniki dwu i jedнопłaszczowe umieszczone dodatkowo w wannach zapobiegawcze przed wydostaniem się substancji szkodliwych i niebezpiecznych do środowiska w przypadku rozszelzenia pojemnika, - pojemniki odpowiednio opisane i oznakowane na :akumulatory, katalizatory spalin, filtry oleju, elementy zawierające rtęć, wymontowane kondensatory.
<p>Sektor 4 – DEMONTAŻU Z POJAZDÓW (przedmiotów i wyposażenia i części nadających się do ponownego użycia oraz elementów, w tym odpadów nadających się do odzysku lub recyklingu albo unieszkodliwienia)</p>	<p>Powinien być zlokalizowany w obiekcie budowlanym.</p> <p>Sektor powinien być wyposażony w pojemniki na:</p> <ul style="list-style-type: none"> - szyby hartowane, - szyby klejone. 	<p>Demontaż pojazdów (części, zespołów, podzespołów) odbywać się będzie w pomieszczeniu z utwardzoną i szczelną posadzką, w budynku zabezpieczonym przed wpływami warunków atmosferycznych, zadaszonym, murowanym.</p> <p>Stacja będzie wyposażona w profesjonalne urządzenia do demontażu, min:</p>

również przepisów dotyczących sposobów postępowania, w tym segregacji i magazynowania odpadów, ze szczególnym potraktowaniem odpadów niebezpiecznych (między innymi wynikających z Dyrektywy 2000/53/EC Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europy z dnia 18 września 2000) [1-16].

3. ASPEKTY ŚRODOWISKOWE STACJI DEMONTAŻU

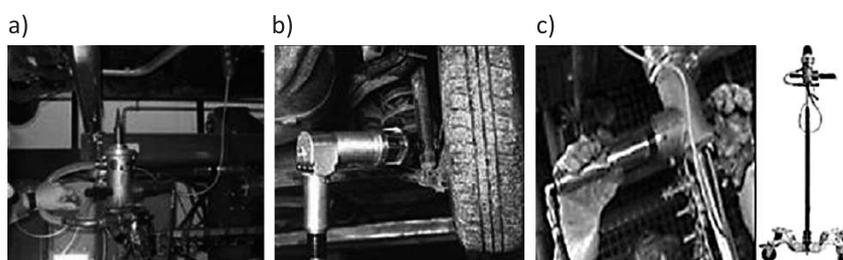
Szybki rozwój światowego przemysłu samochodowego, oraz nieracjonalna gospodarka zasobami naturalnymi są przyczynami zanieczyszczenia i degradacji środowiska naturalnego. Zagrożenie dla środowiska stanowią zarówno pojazdy eksploatowane, jak i te, które zostały wycofane z użycia. Gwałtowny wzrost ilości produkowanych samochodów jak i wycofanych z użycia jest przyczyną zanieczyszczenia środowiska zarówno w postaci emisji, pyłów, gazów jak i skażenia środowiska gruntowo-wodnego. Zagospodarowanie pojazdów wycofanych z eksploatacji stanowi obecnie bardzo ważny problem dla całego świata, bowiem, ekologia – obok ekonomii – istotnie wpływa na decyzje związane z rozwojem gospodarczym nowoczesnych społeczeństw. Spełnienie wymagań technicznych wynikających z Rozporządzenia Ministra Gospodarki i Pracy z dn. 29. września 2010 r. w sprawie minimalnych wymagań dla stacji demontażu oraz sposobu demontażu pojazdów wycofanych z eksploatacji (Tab. 2), pozwala stacji na zredukowanie i/lub wyeliminowanie jej negatywnego wpływu na środowisko. W tym celu wszelkie parkingi, magazyny mają posadzki uszczelnione, wzmocnione aby wszelkiego rodzaju płyny nie dostały się do środowiska wodno-gruntowego. Na powierzchnię gruntową wyłożono folię polietylenową PE lub polichloru winylu PCV, a na nią kostkę brukową. Parkingi posiadają szczelne krawężniki. Woda odprowadzana jest z nich tzw. przy pomocy ujęć liniowych i punktowych do wewnętrznej sieci złożonej z korytek oraz odpowiednich separatorów. Dodatkowo zlokalizowano wszystkie procesy demontażu w budynku zabezpieczonym przed wpływami warunków atmosferycznych, co zabezpiecza środowisko naturalne przed bezpośrednim przedostaniem się do niego substancji niebezpiecznych. Woda z warsztatów mieszczących się w budynkach (np. stacji demontażu – osuszania; pracy myjek itp.) jest odprowadzana wewnętrzną siecią kanalizacyjną, zapewniającą, że żadne płyny (hamulcowy, oleje, smary, paliwa, z klimatyzacji itd.) nie skażą

środowiska gruntowo-wodnego. Wdrażając system gospodarowania odpadami zgodnie z przepisami prawa, stacja demontażu samochodów osobowych gromadzi i odpowiednio przechowuje: akumulatory, ogumienie, przetworzone oleje, filtry oleju, płyny hamulcowe, lakiery i rozpuszczalniki itd. Do osuszania używa profesjonalnych narzędzi, a wszystkie płyny pochodzące z osuszanego samochodu są odpowiednio zabezpieczone (rys.6). Do tego celu wykorzystuje się zbiorniki jedno i dwupłaszczowe, umieszczone w specjalnych wannach.

Stanowi to działanie zapobiegawcze przed wydostaniem się substancji szkodliwych i niebezpiecznych do środowiska w przypadku rozszczelnienia pojemnika. Kolejnym aspektem ochrony środowiska gruntowo-wodnego, wynikającym z działalności stacji, jest możliwość recyklingu, utylizacji i składowania odzyskanych materiałów poprzez przekazanie wyselekcjonowanych materiałów specjalistycznym firmom. Czynnikiem, wpływającym na środowisko naturalne, jest także emisja hałasu, który pochodzi głównie z: ruchu maszyn i urządzeń związanego z transportem wewnątrz-zakładowym, pracy maszyn, elektronarzędzi służących do demontażu (cięcia, rozwiercania, itd. – Rys. 7). W przypadku ruchu pojazdów i maszyn po terenie zakładu ograniczenie hałasu jest możliwe poprzez wykonanie dróg o odpowiednich właściwościach, ich utwardzenie, wyrównanie i oznakowanie oraz skrócenie szlaków komunikacyjnych przez właściwe rozmieszczenie poszczególnych sektorów. Prace demontażowe przy użyciu elektronarzędzi są prowadzone w pomieszczeniach kubaturowych, emisja hałasu na zewnątrz jest ograniczona. Tam



Rysunek 6. Osuszanie samochodów – a) stacja z ramą podtrzymującą samochód, b) mobilny system osuszania typ MDS2, c) urządzenie do osuszania układów klimatyzacyjnych



Rysunek 7. Elektronarzędzia – a) urządzenie do nawiercania skrzyni biegów, b) głowica przekłuwająca, c) urządzenie do nawiercania zbiornika paliwa

gdzie to możliwe, maszyny, urządzenia posiadają odpowiednie osłony. Niezależnie od wprowadzonych zabezpieczeń, na stanowiskach pracy, kontroluje się poziom natężenia hałasu (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn.14 czerwca 2007, Dz.U. Nr 120, poz.826). Istotnym aspektem środowiskowym jest przeciwdziałanie zanieczyszczeniu powietrza. W przypadku stacji demontażu samochodów źródłem zanieczyszczenia są pojazdy i maszyny poruszające się po terenie zakładu oraz oparów pochodzących z płynów eksploatacyjnych w ilościach śladowych. Prezentowane wcześniej rozwiązania dotyczące parametrów dróg i sposobu przechowywania substancji niebezpiecznych również w tym przypadku stanowią wystarczające zabezpieczenie.

4. PODSUMOWANIE

Przy pomocy przepisów prawnych w wielu państwach uregulowano działania związane z recyklingiem wyrobów zużytych. Przepisy, dotyczące budowy i eksploatacji linii technologicznych demontażu oraz recyklingu materiałów wymuszają stosowanie takich rozwiązań projektowych, które w sposób ograniczony wpływają na środowisko naturalne. Także w naszym kraju działania zmierzające do odzysku materiałów i regulacje prawne przyczyniły się do projektowania i budowania coraz bardziej bezpiecznych dla środowiska stacji demontażu samochodów wycofanych z użycia i stacji recyklingu pochodzących z nich materiałów. Przykładem tej działalności jest opisana w artykule linia technologiczna demontażu samochodów wycofanych z eksploatacji.

LITERATURA

- [1] Chamier-Gliszczyński N.: *Recykling samochodów wycofanych z eksploatacji demontaż i wskaźnik odzysku*, artykuł dostępny na stronie www.chemia.pk.edu.pl [dostęp 20.06.10].
- [2] Stawiarski D.: *Wymagania techniczne i ekologiczne dla stacji demontażu pojazdów i punktów zbierania pojazdów wycofanych z eksploatacji oraz podstawowe – metody spełniania tych wymagań*. PIAP, Warszawa 2006 rok.
- [3] Szczucka-Lasota B., Hernas A.: *Aspekty środowiskowe linii demontażu i recyklingu samochodów*, rozdział monografii pod redakcją Misiotła A.: *Nowoczesne gospodarowanie odpadami*, WSZOP, Katowice 2009.
- [4] Frelich A., Hernas A., Szczucka-Lasota B.: *Budowa linii technologicznej recyklingu samochodów*, rozdział w monografii pod redakcją: Mirosławski J., Węgrzyn T.: *Praca-Zdrowie-Środowisko*, WSZOP Katowice 2008.
- [5] Draniewicz B.: *Recykling pojazdów wycofanych z eksploatacji – Komentarz*, Wyd. C.H. Beck, Warszawa 2006 rok.
- [6] *Recykling samochodów – Europa*, broszura informacyjna – Toyota Motor Marketing Environmental Affairs Office – dostępna na [<http://www.toyota.pl/about/recykling.aspx>, [dostęp dn. 28.04.2010].
- [7] Gwiazdowicz M.: *Problematyka recyklingu samochodów w Polsce oraz w projektowanych przepisach Unii Europejskiej*, Informacja nr 712, Biuro Studiów i Ekspertyz, 2000.
- [8] Czarnecka-Komorowska D., *Aspekty recyklingu tworzyw sztucznych*, *Recykling* nr 4/2007.
- [9] Frelich A.: *Aspekty oddziaływania na środowisku recyklingu samochodów*, praca inżynierska, WSZOP, Katowice 2006.
- [10] Dyrektywa 2000/53/EC Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europy z dn. 18 września 2000 roku dotycząca pojazdów o zakończonym życiu technicznym.
- [11] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 29 września 2010 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie minimalnych wymagań dla stacji demontażu oraz sposobu demontażu pojazdów wycofanych z eksploatacji (Dz. U. z 2010 roku Nr 198, poz.1317).

- [12] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 marca 2006 – lista istotnych elementów pojazdu kompletnego (Dz. U. nr 116 poz. 972 i 973).
- [13] Rozporządzenia Ministra Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z 28 kwietnia 1998 r. w sprawie dopuszczalnych wartości substancji zanieczyszczających w powietrzu (Dz.U. Nr 55, poz. 355) dla wszystkich zanieczyszczeń emitowanych do powietrza.
- [14] Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 8 lutego 2010 roku w sprawie wykazu substancji niebezpiecznych wraz z ich klasyfikacją i oznakowaniem (DZ.U. z dnia 22 lutego 2010).
- [15] Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007r w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U.nr 120, poz.826).
- [16] http://www.aks.pl/oferta/?id=8&pid=304&kat_id=promocje&gclid=CL2Zi8P5x5gCFRdatAodjB2c0g [dostęp 4.02.2009].