

Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу



Назив студијског програма: Аутомобилско инжењерство

Ниво студија: Основне академске студије

Предмет: Одрживи развој МВ

Број индекса: 820/2013

Никола З. Стојадиновић

Рециклинг у аутомобилској индустрији

завршни рад

Комисија за преглед и одбрану:

1. Др Радивоје Пешић проф. - ментор
2. _____
3. _____

Датум одбране: _____

Оцена: _____

У оквиру овог завршног рада кандидат треба да опише и анализира:

- Уводне напомене,
- Законска регулатива,
- Прикупљање старих возила и демонтажа,
- Рециклинг, акумулатора, моторног и мењачког уља као и осталих флуида.
- Закључна разматрања

Препоручена литература:

[1] Пешић Р., С. Петковић, С. Веиновић,: Моторна возила - Опрема, Машински факултет у Крагујевцу и Бања Луци, 2008.

[2] D. Gruden, Varovanje okolja v avtomobilski industriji: motor, goriva, recikliranje, Mengeš: Izolit, 2011.

Ментор:

Крагујевац, октобар 2017. год.

др Радивоје Пешић, проф.

РЕЗИМЕ

Аутомобилски отпад се, данас, сматра једним од најзначајнијих еколошких проблема савременог света. Возила су произведена коришћењем широког спектра различитих врста материјала, како би се изашло у сусрет и највишим захтевима купаца. На крају животног циклуса производа, комплексни више компонентни материјали се не могу директно реексплоатисати. У процесима аутомобилске рециклаже примењују се најразличитије методе и технологије. Рециклажа аутомобила обухвата различите поступке (ручна сепарација, уситњавање и физичке методе сепарације) који омогућавају добијање финалних производа, једнородних материјала (метали, пластика, гума, стакло,..) погодних за производњу нових материјалних добара. У овом раду размотрена су законска ограничења у Европској Унији, Србији и Немачкој, општи принципи демонтаже аутомобила као и поступци рециклирања појединих делова аутомобила.

Кључне речи: *заштита животне средине, аутомобилски отпад, рециклирање аутомобила*

ABSTRACT

Automotive waste is nowadays consider to be one of the most important ecological problems of the modern world. Vehicle are manufactured by using a wide spectrum of different raw materials to meet highest consumer requirements. At the end-of-life these products return, as complex multicomponent materials that cannot directly be converted into products once more. The most various methods and technology are being used in process of automotive recycling. In the car recycling also, a various actions are used (hand separation, milling and physical methods of separation) which are allowing the final products to be made, homogeneous materials (metals, plastic, rubber, glass,...) reliable for manufacturing of new good's. In this paper, the legal limitations in the European Union, Serbia and Germany, the general principles of car disassembly as well as the procedures for recycling certain parts of the car were considered.

Keywords: *environment protection, automotive waste, automotive recycling*

Садржај

1. УВОД	1
2. ЗАКОНСКИ ПРОПИСИ ВЕЗАНИ ЗА РЕЦИКЛИРАЊЕ	2
2.1 Директива Европске Уније за ELV (END OF LIFE VEHICLE).....	2
2.2 Законска регулатива у Србији	4
2.3 Законска регулатива у Немачкој	9
3. ПРИКУПЉАЊЕ СТАРИХ ВОЗИЛА И ДЕМОНТАЖА	10
3.1 Поступак демонтаже.....	12
3.2 Метода оптичке сепарације	14
3.3 Комбинована метода сепарације	16
3.4 Пример линије за демонтажу Немачке компаније – De Mosselaar	17
4. РЕЦИКЛИНГ, АКУМУЛАТОРА, МОТОРНОГ И МЕЊАЧКОГ УЉА КАО И ОСТАЛИХ ФЛУИДА	18
4.1 Рециклинг	18
4.3 Рециклажа уља	20
4.4 Рециклажа акумулатора	22
4.5 Примењене технологије за рециклажу акумулатора	23
4.6 Рециклажа антифриза	24
4.7 Кочиона течност	27
4.8 Течност за ветробране	29
5. ЗАКЉУЧАК	31
Литература	32

1. УВОД

Загађења животне средине је један од основних ограничавајућих фактора даљег развоја човечанства. Значај заштите животне средине постаје све актуелнији у свим сферама људског друштва. Природни ресурси формирану стотинама милиона година убрзано се троше. Циљ еколошке политике је остварење минимизације отпада кроз рециклажу, уштеду природних ресурса и смањење утицаја на животну средину. Три главне категорије утицаја на животну средину су:

- исцрпљивање ресурса,
- утицај на људско здравље и
- еколошки утицај.

Свака човекова активност, и у процесу производње и у процесу потрошње, доводи до настанка отпада. Укупна количина отпада који се генерише и у развијеном и у неразвијеном делу света је све већа. На количину отпада у једној држави утиче: број становника, обим и природа индустријских и привредних активности, величина бруто националног дохотка, као и одговарајући ниво развијених поступака управљања отпадом.

У развијеним земљама, главне активности су усмерене на проналажењу најпогоднијих поступака рециклаже за разноврсне материјале који потичу из истрошених возила, и као резултат се добија очување природног ресурса. Развијени су многи поступци за рециклажу свих врста материјала, а управљање отпадом постаје све значајније.

Рециклирање доноси како економске добити, тако и добит у смањењу загађења. Употребом рециклата штеде се природни ресурси и штеди енергија. Рециклажа ствара мање загађења ваздуха и воде него примарна производња сировина. Рециклирањем се штеди простор за депоновање, стварају се нова радна места у предузећима која се баве прикупљањем, производњом и дистрибуцијом секундарних сировина, штеди се новац и чувају биљна и животињска станишта [2].

2. ЗАКОНСКИ ПРОПИСИ ВЕЗАНИ ЗА РЕЦИКЛИРАЊЕ

Аутомобил је веома сложен производ који садржи око 15 000 делова израђених од различитих материјала применом различитих технологија. У земљама Европске Уније је закључено да се возни паркови повећавају из године у годину, а сходно томе повећана је и количина отпадног материјала који настаје као последица дотрајалих и неупотребљивих возила. Разговори о начину отклањања проблема са дотрајалим аутомобилима у Европској унији су се водили десетак година. Овако дуги разговори су објашњавани тиме што су проблеми били веома сложени и хетерогени, као и веома великим инвестицијама за њену реализацију. Политика Европске Уније по питању рециклаже аутомобиле се огледа у томе да се постигну и остваре зацртани циљеви, што подразумева економичан и ефикасан систем за рециклажу, са тим да власник аутомобила не сноси трошкове рециклаже [2].

Годишње, у целом свету, око 18 милиона возила стиже до краја свог животног циклуса. Уколико би се сва та возила одлагала као отпад то би износило 20 милиона тона (или 70 милиона m^3 по запремини) новог чврстог отпада сваке године који би оптерећивао нашу околину.

Релевантни законски оквири који се баве проблематиком рециклаже су:

- ELV Директива Европске Уније (End of Life Vehicles 2000/53/EC)
- Европски каталог отпада (European Waste Catalog–EWC).
- Листа опасних отпада (Hazardous Waste List–HWL) са својим ближим допунама

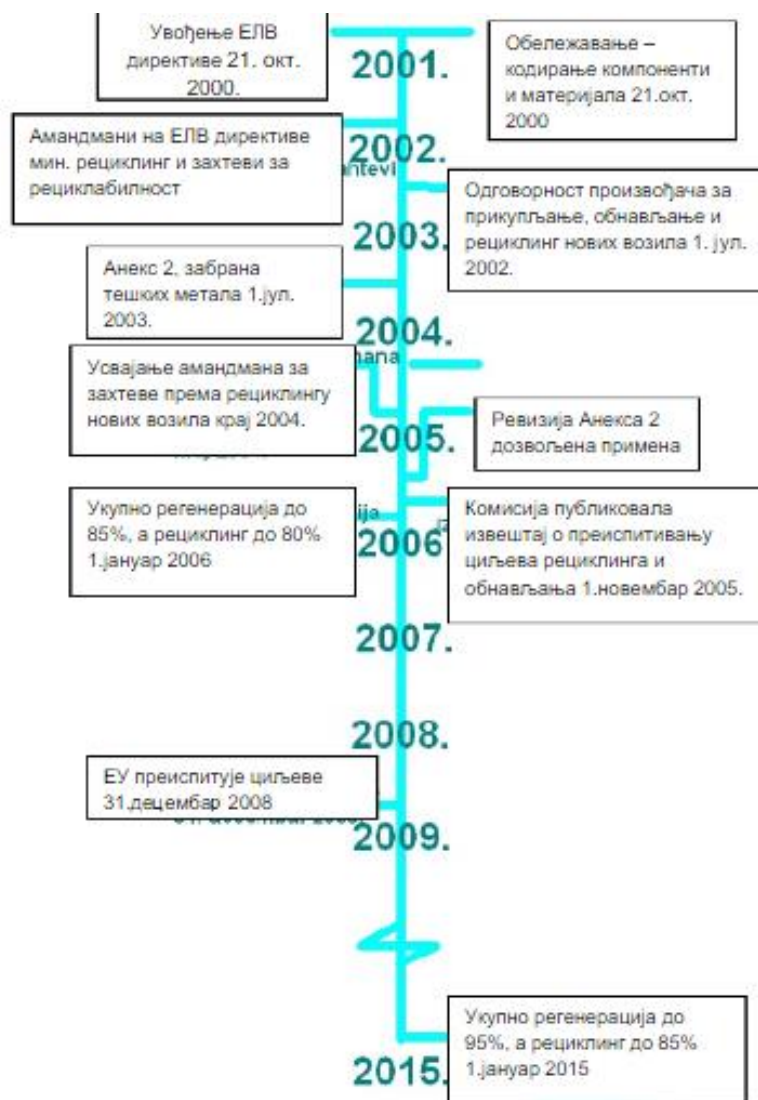
2.1 Директива Европске Уније за ELV (END OF LIFE VEHICLE)

Директива 2000/53/ЕЕС која се односи на ELV возила, произашла је из директиве о отпаду (75/442/ЕЕС) из 1975. године и директиве о опасном отпаду (91/689/ЕЕС из 1991. године. Основни циљ ове директиве је, првенствено, доношење мера за превенцију стварања отпада који потиче од возила. Императив је побољшање утицаја на животну средину свих чиниоца укључених у животни циклус возила, а посебно оних који учествују у проблематици ELV возила. Рециклажа се у последње време користи као средство помоћи аутомобилској индустрији за превазилажење глобалне кризе и смањења штетне емисије од стране саобраћаја. Како би стимулисали куповину нових-еколошких возила и замену старих која имају велику емисију и битно загађују околину, Европска Унија је донела програм занављања флоте возила. Овај програм се спроводи у већини земаља [2].

Непосредни циљеви су: минимизирање количине отпада која иде на депоније; избегавање опасних материја у производњи аутомобила; повраћај материјала, у што је могуће већој мери, у процес производње возила, путем рециклаже.

Да би се ови циљеви постигли, неопходно је:

- Да се забрани употреба олова, живе, кадмијума и шестовалентног хрома (важи од јула 2003.год.),
- Да се примењује Пан-Европски систем означавања материјала који се користе за израду аутомобилских компоненти.
- Да произвођачи фирмама за одлагање возила доставе приручнике о демонтажи возила.
- Да за сва ELV, поновно искоришћење и повраћај (укључујући и повраћај енергије кроз спаљивање отпада) износи 85% просечне тежине по возилу. За возила произведена до 01.01.1980. године границе су: 75% за поновно искоришћење и повраћај 70% за поновно коришћење и рециклажу (закон важио до 01.01.2006.год.).
- Да најкасније до 01.01.2015.године за сва ELV, поновно искоришћење и повраћај (укључујући повраћај енергије кроз спаљивање отпада) износи 95% просечне тежине по возилу и години. У истом термину, доња граница за поновно коришћење и рециклажу је 85%.
- Да се производе возила која ће у себи садржати материјале и делове који се могу поново искористити и/или рециклирати у износу од најмање 85%, односно поново искористити и/или повратити минимум 95% (закон важи од 2005. године).
- Да се за демонтажу и рециклирање возила морају добити посебне дозволе.
- Да се последњем власнику аутомобила мора доставити сертификат о уништењу возила након његовог одлагања.



Слика 1. Развој Европске регулативе [2]

2.2 Законска регулатива у Србији

Полазећи од законом дате дефиниције да се под отпадом подразумевају материјали који настају у обављању производне, услужне или друге делатности, предмети искључени из употребе као и отпадне материје које настају у потрошњи, а могу се непосредно или уз одговарајућу дораду и прераду употребљавати као сировине у производњи или као полупроизводи, произлази констатација да се искоришћени путнички аутомобили могу третирати као специфична врста отпада. С тим у вези, најважнији закони и подзаконска акта, релевантни за рециклажу искоришћених аутомобила су:

- **Закон о заштити животне средине** ("Сл. гласник РС", бр. 66/91; 83/92; 53/93; 67/93; 48/94 и 53/95), који обавезује релевантне привредне субјекте да се старају о отпаду који настаје по завршетку технолошког процеса.

- **Закон о поступању са отпадним материјама** ("Сл. гласник РС", бр.25/96 и исправка 26/96) који успоставља систем поступања са отпадима који се могу користити као секундарне сировине (спаљивање, складиштење, рециклажа) и уређује поступање са отпадним материјама. Осим тога, овим законом је успостављен институционални оквир оснивањем агенције за рециклажу.
- **Правилник о поступању са отпаcima који имају својство опасних материја** ("Сл. гласник РС", бр.12/95), који дефинише и класификује отпад у складу са Базелском конвенцијом, начин привременог складиштења на локацији произвођача, критеријуме за избор локације за складиштење, неопходне техничке услове, вођење евиденције о опасном отпаду и др.
- **Правилник о критеријумима за одређивање локације и уређење депонија отпадних материја** ("Сл. гласник РС", бр.54/92), који прописује критеријуме за одређивање локација и уређење депонија отпадних материја у циљу заштите животне средине.
- **Правилник о условима и начину разврставања, паковања и чувања секундарних сировина** ("Сл. гласник РС", бр.55/2001), који садржи листе и каталог отпада усклађен са европским документима, уз прописан садржај документа о разврставању отпада и документа о преузимању отпада. У циљу усаглашавања националног законодавства у области заштите животне средине са међународним, у Републици Србији израђен је нови предлог закона о систему заштите животне средине, који се налази у скупштинској процедури и који дефинише низ новина у овој области. Увидом у законску регулативу, а пре свега сагледавањем актуелне опште ситуације у области рециклаже ELV у земљи, може се констатовати следеће:
 - Са искоришћеним аутомобилима углавном се не поступа на начин којим се обезбеђује заштита животне средине.
 - Не примењују се у потпуности одредбе правилника о условима и начину разврставања, паковања и чувања секундарних сировина ("Сл. гласник РС", бр. 55/01).
 - Систем за рециклажу ELV није успостављен, односно не постоји глобално организовано управљање овом врстом отпада.
 - Постоје ауто-отпади где купци уз одговарајуће плаћање најчешће сами скидају са возила оно што им је потребно. Када остане само шкољка, обично се запали да би изгорела боја и други антикорозиони и антивибрациони материјали што није законски дозвољено.
 - Припрема материјала и то углавном метала за рециклажу ради се у мањем броју предузећа
 - Репарација делова, углавном споне, осцилујућа рамена, папуче кочница, стабилизирајуће полуге - дакле сви делови од посебног значаја за безбедност, врши се без икакве контроле квалитета и најчешће са неадекватним материјалима и технологијама.
 - Традиција постоји углавном код рециклаже челика и то првенствено отпада насталог у процесу производње делова.
 - Виши степен прераде заступљен је код рециклаже обојених метала, због веће профитабилности.
 - Не врши се или се не поштују стандарди у пројектовању за рециклажу, као ни стандардизовано обележавање.
 - Институционална и технолошка инфраструктура за ову индустрију није развијена.
 - Едукација становништва у области рециклаже није осмишљена.

У Србији начин управљања моторним возилима на крају животног циклуса још увек није систематски потпуно решен мада је данас на њеној територији регистровано око 1.690.000 возила. Непостојање интегрисаног системског приступа у рециклажи моторних возила за Србију представља значајан губитак ресурса (материјали, енергија, нова радна места), а на другој страни су негативне еколошке последице. Приближавање Србије Европској Унији је наметнуло потребу да се овом проблему приступи знатно озбиљније него што се то чинило до сада. Најважнији закони и подзаконска акта, релевантни за рециклажу искоришћених аутомобила у Србији су:

Оператер који обавља рециклажу отпадних возила мора да поседује записник републичке инспекције за поступање са опасним и осталим отпадом којим се утврђује испуњеност услова оператера за обављање рециклаже отпадних возила. Републички инспектор утврђује поштовање мера заштите животне средине утврђене студијом утицаја на животну средину (да ли је обезбеђена заштита од загађења ваздуха, вода, земљишта) у складу са утврђеном чек листом која је саставни део овог документа); Решење о давању сагласности на студију о процени утицаја на животну средину или решење о ослобађању од израде студије о процени утицаја на животну средину, сагласно закону о процени утицаја на животну средину ("Сл. гл. РС" 135/04) и уредби о листи пројеката за које је обавезна процена утицаја и листе пројеката за које се може захтевати процена утицаја на животну средину ("Сл. гл. РС" 114/08), или решење о сагласности на детаљну анализу утицаја објеката односно радова на животну средину, прибављену до доношења закона о процени утицаја на животну средину – издато до 28.12.2004. године; Оператер мора обавезно да поседује опрему за пресовање или уситњавање возила [3].

Локација на којој се врши рециклажа отпадних возила, поред општих одредби дефинисаних правилником о условима и начину разврставања, паковања и чувања секундарних сировина („Сл.гл.РС“ бр. 55/01), треба да поседује место где се врши расклапање возила, мора да поседује непропусну подлогу као и да буде снабдевен опремом за сакупљање просутих течности, сепаратором уља и масти и средствима за одмашћивање, поседује затворено складиште за одстрањене резервне делове, укључујући складиште са непропусном подлогом за замашћене делове, које омогућује заштиту од спољашњих утицаја, обезбеди одговарајуће наменске контејнере за чување акумулатора, да обезбеди одговарајуће посуде максималне запремине 200 l или резервоаре са танкванама за одвојено чување испуштених течности као што су:

- горива,
- моторног уља,
- уља из трансмисионих склопова,
- хидрауличног уља,
- течности из хладњака,
- уља из система за кочење и
- све друге течности и опасне материје које су садржане у отпадном возилу [3].

Такође мора да има одговарајући простор за складиштење отпадних гума на ком су гуме уредно сложене на начин да се омогући несметан приступ у случају пожара, посуде и резервоаре обележене у складу са прописима и да се издвојени делови разврстају и уредно сложе. Постројење за третман отпадних возила мора да испуњава и друге услове утврђене законом и другим прописима, а нарочито у погледу мера за спречавање, смањење и отклањање могућих штетних утицаја на животну средину.

Оператер је дужан да одмах по преузимању отпадног возила uklони акумулатор, потенцијално експлозивне делове и резервоар течног гаса ако је уграђен у возило и да из отпадног моторног возила издвоји неоштећене делове отпадног возила који се могу поновно употребити (половни делови).

Из отпадног возила се мора издвојити и одвојено сакупити:

- гориво,
- моторно уље,
- уље у трансмисионом систему (мењач и диференцијал),
- хидраулично уље, укључујући и уље из амортизера,
- течност за хлађење,
- течност из система за кочење и
- друге течности и опасне материје, уколико их отпадно возило има

Пре третмана отпадног возила на хидрауличној преси или машини за уситњавање, из расклопљеног отпадног возила морају се издвојити делови, које након уситњавања није могуће издвојити ради даљег третмана, и то:

- катализатор,
- метални делови који садрже бакар, алуминијум и магнезијум,
- гуме и делови од пластичних материјала (браници, инструмент табле, резервоар за течности и др.),
- стакла.

Оператер који врши рециклирање отпадних возила дужан је да:

- раздвојене компоненте доставља оператерима који су овлашћени за прераду и сакупљање такве врсте отпада и
- води уредну документацију о преузимању и разврставању, у складу са правилником о условима и начину разврставања, паковања и чувања секундарних сировина („Сл.гл.РС“ бр. 55/01)

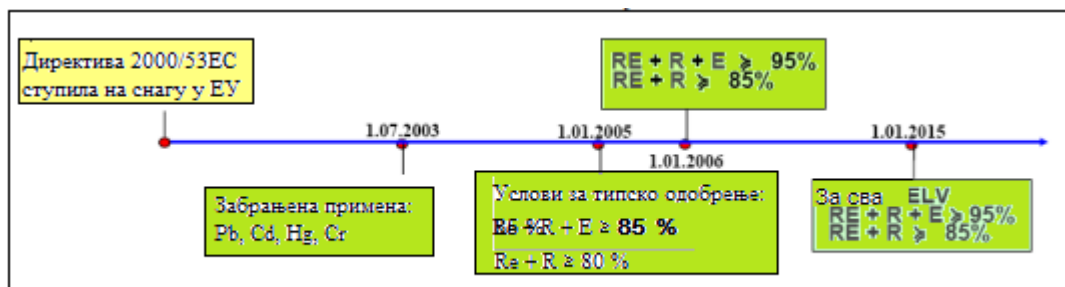
Републички инспектори за поступање са опасним и осталим отпадом су обавезни да оператере који врше рециклажу отпадних возила обавесте о оператерима који испуњавају прописане услове за обављање рециклаже (сакупљање, прерада, извоз) поступање са издвојеним врстама отпадака и остатака које се јављају при рециклажи отпадних возила.

Да би се једно возило могло рециклирати потребно је испунити следећи услови:

- Чек листа за утврђивање испуњености услова за рециклажу отпадних возила
- Списак оператора који испуњавају услове за рециклажу отпадних возила
- Списак оператора који испуњавају услове за рециклажу делова отпадних возила

Ови услови се доносе на основу важећих прописа који регулишу област поступања са отпадним материјама:

- Закона о заштити животне средине („Сл.гл.РС“ бр. 135/04)
- Закона о процени утицаја на животну средину („Сл.гл.РС“ бр. 135/04)
- Закона о поступању са отпадним материјама („Сл.гл.РС“ бр. 25/96,26/96,101/05)
- Уредбе о утврђивању листе пројеката за које је обавезна процена утицаја или листа пројеката за које се може захтевати процена утицаја на животну средину („Сл.гл.РС“ бр. 114/08)
- Правилника о начину поступања са отпадима који имају својства опасних материја („Сл.гл РС“ бр. 12/95)
- Правилника о условима и начину разврставања, паковања и чувања секундарних сировина („Сл.гл.РС“ 55/01)
- Правилника о документацији која се подноси уз захтев за издавање дозволе за увоз, извоз и транзит отпада („Сл.лист СРЈ“ бр.69/99) [4].



Слика 2. Лимити Директиве 2000/53/Е [3]

2.3 Законска регулатива у Немачкој

Главна покретачка снага за рециклажу аутомобила у Немачкој је закон " узми-назад" .

Тај закон има два аспекта:

- 1 У Немачкој је "Закон по узимању назад" возила на крају животног циклуса донешен 1.1.1995. године. Он обавезује све произвођаче возила да узму назад сва возила, на крају животног циклуса, која су продата у тој земљи.
- 2 У допунским захтевима тај немачки закон захтева од произвођача аутомобила да стално теже већем степену рециклирања делова аутомобила и он чак поставља минималне границе за рециклажу појединих делова. Такође захтева да се при пројектовању делова води рачуна о лакој демонтажи.

У Немачком систему постоје три врсте deregистрације возила и то:

- Deregистрација за отпад,
- Deregистрација за извоз и
- Привремена deregистрација.

Код deregистрације за отпад, дозвола за одлагање отпада мора бити издата од надлежне организације. У Немачкој прописи налажу сарадњу између овлашћених центара за преузимање возила и овлашћених демонтера, како би се постигла одговарајућа ефикасност у самом систему функционисања. Стручне комисије једном годишње проверавају да ли овлашћене организације поштују и примењују прописане стандарде [4].

3. ПРИКУПЉАЊЕ СТАРИХ ВОЗИЛА И ДЕМОНТАЖА

Данас је у свету више од 550 милиона аутомобила, а годишња производња се повећава. Аутомобил након свог животног века (у просеку 10-15 година) постаје отпад, који захтева посебан процес због своје разнолике структуре и врсте материјала.

Лични аутомобили су класификовани као мали, средњи и велики те је на основу тога израчуната просечна маса возила и количина отпада која настаје приликом растављања и рециклаже. У табели 1 су приказане поједине количине материјала које се налазе по појединим врстама аутомобила (мали, средњи и велики).

Табела 1. Скупине материјала по појединој врсти аутомобила [5]

САДРЖАЈ МАТЕРИЈАЛА ПО ПОЈЕДИНОЈ ВРСТИ АУТОМОБИЛА:					
Р.БР.	ВРСТА МАТЕРИЈАЛА	МАЛИ (27,7%)	СРЕДЊИ (60,1%)	ВЕЛИКИ (12,2%)	ПРОСЕЧНА ТЕЖИНА
1.	ЧЕЛИЧНИ МАТЕРИЈАЛИ	678	700	809	707
2.	ОБОЈЕНИ МЕТАЛИ	52	60	91	62
3.	НЕ МЕТАЛИ	13	19	24	18
4.	ПОЛИМЕРИ	137	151	163	148
5.	ОБРАЂЕНИ ПОЛИМЕРИ	37	39	48	40
6.	ДРУГИ МАТЕРИЈАЛИ	30	35	42	34
7.	ЕЛЕКТРОНСКА ОПРЕМА	2	4	2	3
8.	ГОРИВО И ОСТАЛЕ ТЕЧНОСТИ	24	26	32	26
9.	УКУПНО	973	1034	211	1038

Већи део тих отпадних материјала могуће је прерадити, а након тога поновно користити. То се посебно односи на металне компоненте [5].

Број возила за демонтажу повећан је са 100000 аутомобила у 1997. на 1000000 у 2015. години (табела 2).

Табела 2. Број возила намењених за демонтажу [година / број] [5]

1997	1999	2000	2001/2002	2003/2004	2007/2008	2015
100000	160000	300000	500000	600000*	600000	~1000000**

- Стакло, које чини око 3% масе аутомобила, тренутно се не прерађује у погонима за производњу стакла због свог сложеног хемијског састава, већ се уситњено користи у грађевинарству као додатак бетону.
- Течности у аутомобилу (гориво, различите врсте уља и расхладне течности) чине око 6% масе. Ове течности у процесу рециклаже аутомобила јако компликују сам процес због свог хемијског састава и своје токсичности, тако да треба водити рачуна о њиховом истакању, сортирању и депонирању. Тако распоређене течности даље се транспортују.
- Гуме, које чине око 4% укупне масе аутомобила, одлазе даље на индустријску прераду и користе се за добијање различитих производа (разне врсте подних облога, додатак асфалту, заштитне ограде)
- Пластика, која чини око 8%, након одвајања се прерађује, те се може поново употребљавати. (слика 3)
- Делови аутомобила који представљају велику опасност по животну средину: акумулатори, прекидачи на бази живе и различите врсте филтера. С овим деловима аутомобила треба опрезно поступати те они требају имати посебан третман [5].



Слика 3. Приказ аутомобила и делова за рециклажу [5]

3.1 Поступак демонтаже

Поступак обраде отпадних возила започиње њиховим прикупљањем на локацијама поседника отпадних возила, те се довозе у складиште посебним камионима који поседују абролл-контејнере.

Такви контејнери имају дупло дно из разлога осигурања од истецања опасних материја те могућности загађења околине. Потом се та возила одлажу у складиште на непропусну подлогу, где започиње процес растављања. У истом складишту одлажу се и возила која власници и/или поседници довозе сами на споменути локацију.



Слика 4. Складиште акумулатора [6]

Процес растављања започиње одмах по доласку у складиште. Делови који се могу поново употребити скидају се без оштећења и одлажу у прикладна складишта. Уклањање делова започиње скидањем акумулатора, који се након тога одлаже у складиште опасног отпада за батерије и акумулаторе (Слика 4).



Слика 5. Складиште опасних течности [6]



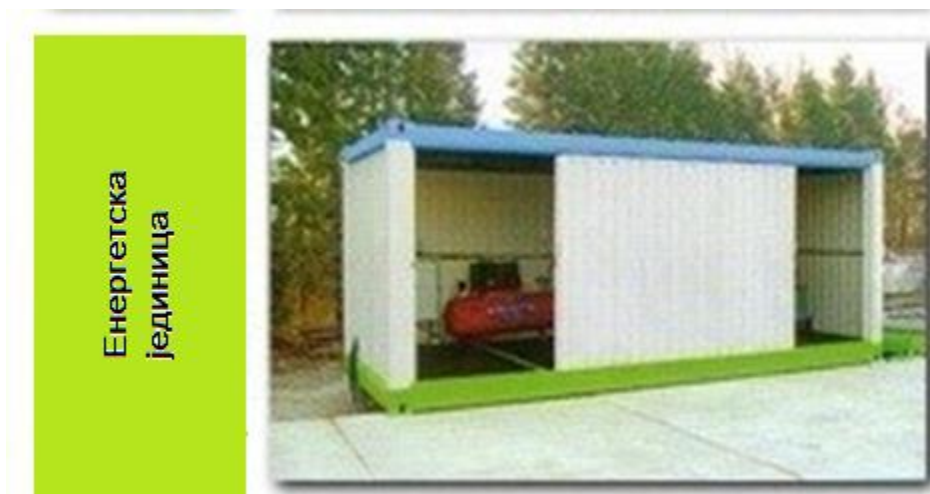
Слика 6. Јединица за одлив опасних течности [6]

Затим се уклањају потенцијално експлозивни делови (вазушни јастуци), који се такође одвајају у контејнер предвиђен за такве делове. Ако постоји резервоар течног гаса, и он се одваја. У јединици за изузимање опасних течности (Слика 5 и 6) издвајају се и одвојено сакупљају: моторно уље, уље преносника, уље у мењачу и диференцијалу, хидраулично уље, гориво, радна материја у расхладним уређајима, течност у кочницама, уље у амортизерима, радна материја у расхладним уређајима (FCKW), делови у којима има живе, те делови који садрже азбест.



Слика 7. Јединица за растављање мотора [6]

Након тога, на јединици за растављање мотора (Слика 7) вади се мотор помоћу дизалице. У тој јединици издваја се остатак течности који није било могуће издвојити. Пре обраде у машини за уситњавање издвајају се: каталитички конвертер, стакла, гуме, велики пластични делови, метални делови који садрже Cu, Al и Mg (ако се после уситњавања не могу одвојити).



Слика 8. Енергетска јединица [6]

Издвојене врсте отпада ускладишти ће се у посебним резервоарима на непропусној и наткривеној подлози – у специјалним резервоарима са дуплим дном (Слика 8). Кад се сакупе довољне количине поједине врсте отпада, предаће се овлашћеном обрађивачу. На крају метални остатак се обрађује у машини за уситњавање (покретне хидрауличне маказе, капацитета 6-10 t / h).

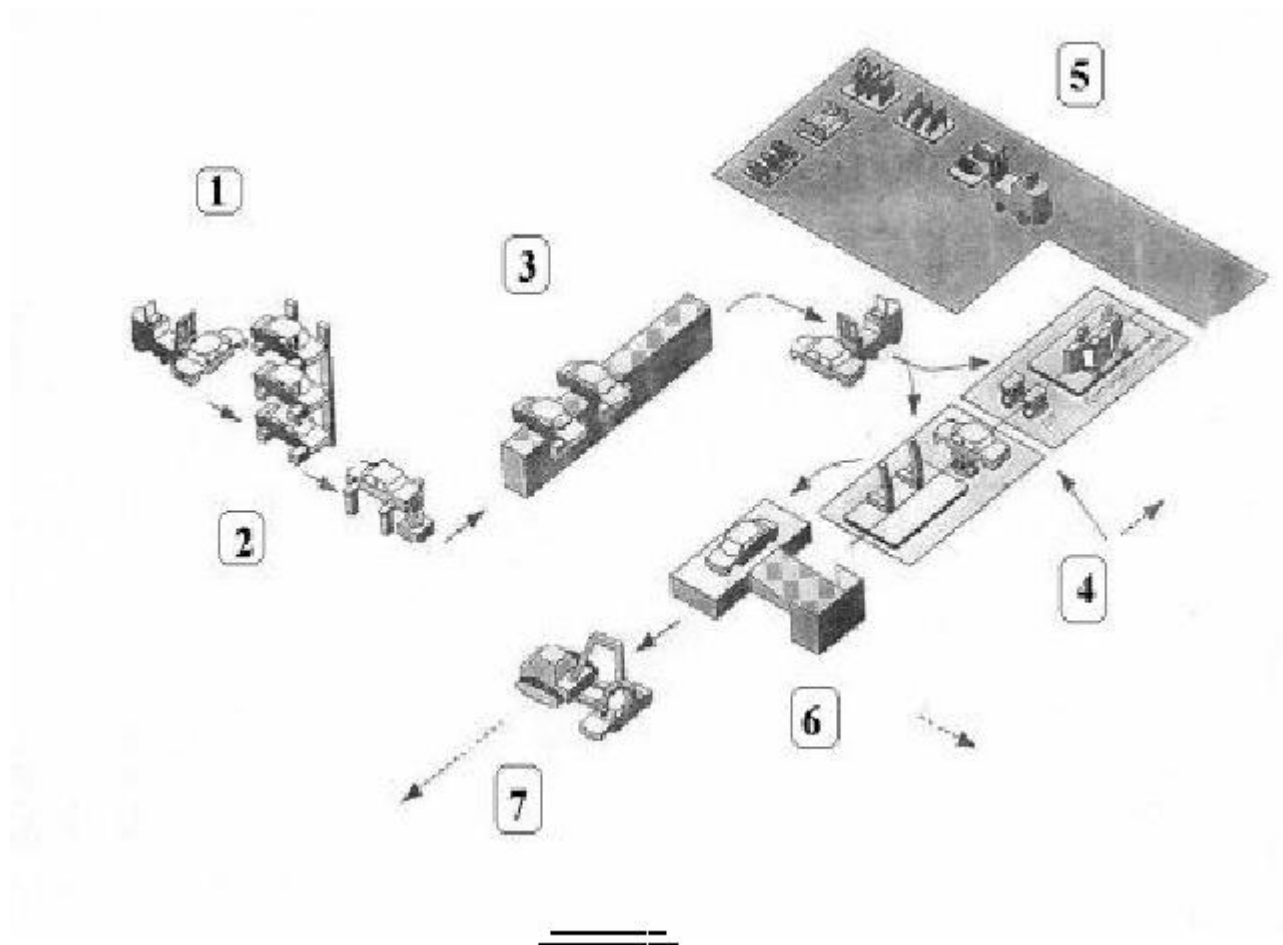
У целом поступку учествује и јединица за сечење гориоником помоћу које се одвајају метални делови. На линији за демонтажу радиће три радника у две смене. Процес растављања једног возила траје 30 min што омогућава дневну обраду 30 отпадних возила [6].

3.2 Метода оптичке сепарације

Ова технологија се заснива на томе да се оптичком методом, тј. ручно одвајају саставни делови аутомобила (гума, стакло, пластика, ...), а метални делови остају на крају. Затим метални делови одлазе у пресу ради смањења запремине и лакшег даљег транспорта.

Сви добијени делови представљају готове производе методе оптичке (ручне) сепарације, и као такви одлазе на даљу прераду. Аутомобили се транспортују до прихватног складишта (1), затим се транспортују до места (2) где се врши третман горива, гума и акумулатора. Гориво се складишти у резервоарима и даље налази примену као енергент, а акумулатори и гума иду на даљу прераду. Даље, аутомобил се транспортује до платформе (3) за истакање уља и осталих флуида, који се уз одговарајући опрез и мешај даље транспортују до постројења за прераду истих.

Затим, аутомобил се транспортује до платформе (4) где се врши демонтажа корисних делова (делови који се користе као резервни делови), и који се складиште у хангару (5). Остатак аутомобила иде до платформе (6) на којој се врши демонтажа неметалних делова (пластика, стакло, кожа, текстил, дрво). Након напуштања ове платформе остатак аутомобила чини метал, који даље одлази у пресу ради смањења запремине и лакшег транспорта до постројења за прераду истог [6].



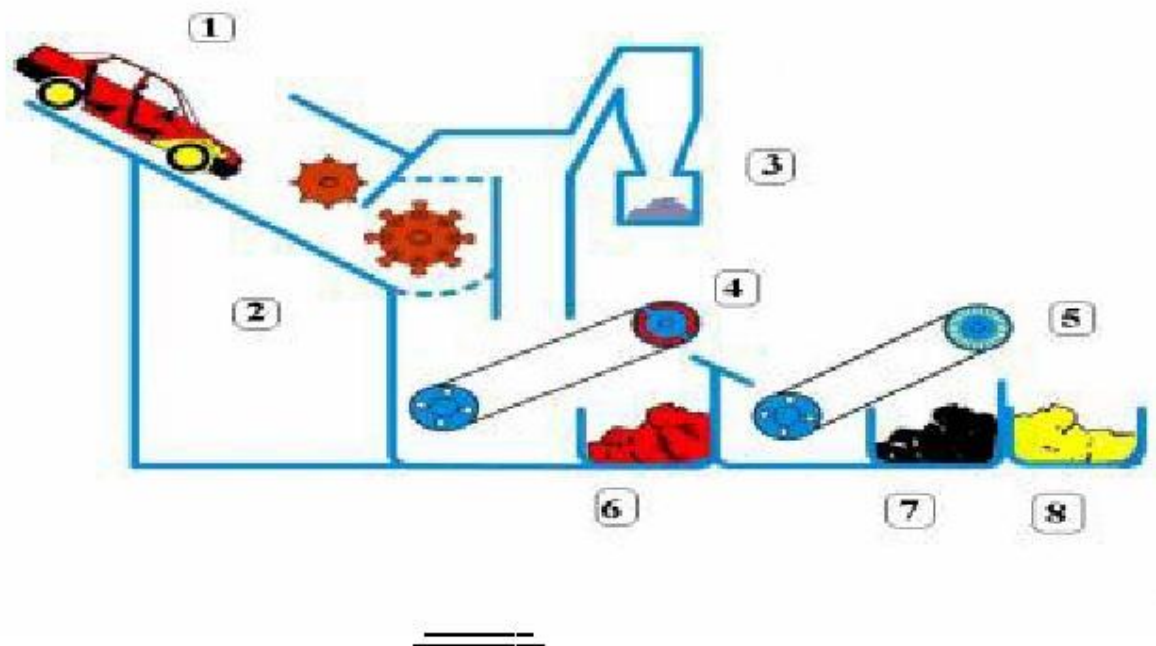
Слика 9. Постојење за оптичку (ручну) сепарацију аутомобила [6]

3.3 Комбинована метода сепарације

Ова технологија се заснива на томе да се аутомобил цео уситњава у специјалним дробилицама, а затим се производ добијен уситњавањем даље третира неком од познатих метода сепарације (гравитацијске или специјалне методе). Добијени производи представљају готове производе комбинованих метода сепарације, и као такви одлазе на даљу прераду [6]. Аутомобил се допрема до места (1) где се врши испуштање свих флуида, и демонтажа акумулатора и гума пре дробљења. Процес се наставља у дробилици (2), где се врши дробљење целог аутомобила. Постројење за дробљење поседује и систем за отпашивање (3). Издробљени материјал даље одлази у први степен сепарације (магнетни сепаратор поз. 4), из ког се као производ добија гвожђе (6). Остатак одлази на други степен сепарације (електрични сепаратор поз. 5), где се врши одвајање неметала (7) од остатка обојених метала (8).

Даље је могуће неметале и обојене метале разврстати у једнородне материјале.

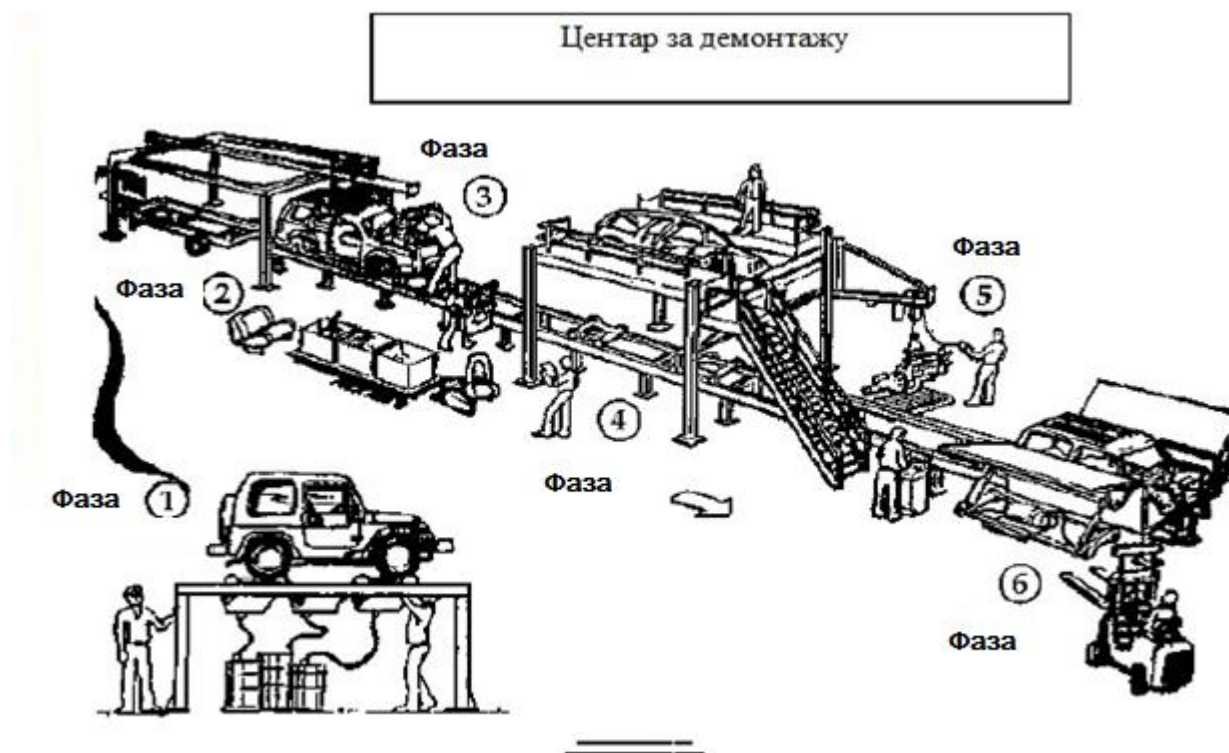
То се може постићи комбинацијом гравитацијских и специјалних (магнетне, електричне и оптичке) метода сепарација.



Слика 10. Шематски приказ комбиноване методе сепарације аутомобила [6]

3.4 Пример линије за демонтажу Немачке компаније – De Mosselaar

Немачка компанија са називом „De Mosselaar BV“ је пројектовала линију за демонтажу коришћених аутомобила. На слици 11 је шематски приказана једна таква линија која је постављена у Холандији. На тој линији се види како се возило прогресивно демонтира. У фази 1 се испуштају разни флуиди из возила (гориво, мазиво, течности за хлађење, кочионе течности, итд.) и касније се враћају произвођачима на рециклажу. У фази 2 и 3 се демонтирају витални делови ентеријера и екстеријера. На даље се то возило искреће и са њега се демонтирају осовине, издувни систем, елементи вешања итд. у фази 4. У фази 5 се из возила изграђује погонски агрегат са мењачем. Преостали труп се пресује у фази 6 и транспортује у челичане где се рециклира. Чак и ако се De Mosselaar-ове линије за демонтажу увек не користе у пуном капацитету, процењује се да таква линија може да обради 125 до 200 возила у радној недељи, уколико је особље обучено и са искуством у демонтажи возила [1].



Слика 11. Линија за демонтажу возила према „De Mosselaar“ [1]

4. РЕЦИКЛИНГ, АКУМУЛАТОРА, МОТОРНОГ И МЕЊАЧКОГ УЉА КАО И ОСТАЛИХ ФЛУИДА

4.1 Рециклинг

Рециклинг је процес издвајања материјала из отпада и његово поновно коришћење у исте или сличне сврхе. Процес укључује сакупљање, издвајање, прераду и израду нових производа из искоришћених ствари и материјала. Важно је одвојити отпад према врсти јер се многе отпадне материје могу поново искористити ако су одвојено сакупљене. Све што може поново да се искористи а не да се баци је рециклирање.

Предности у садржају програма «узми назад» су:

1. Поновна употреба (рециклажа производа)
 - Ово има највиши приоритет са аспекта околине, зато што су сви извори (материјала и енергената) у току производње сачувани. Ово је често повезано и са економским предностима, такође.
 - Негативни аспект поновног коришћења јесте захтев за не-деструктивном демонтажом и додатним операцијама контроле које повећавају трошкове.
2. Рециклажа материјала
 - Она је најопштија.
 - Само је материјал сачуван, сви геометријски детаљи су изгубљени.
 - То дозвољава деструктивнију (јефтинију) демонтажу.
 - У електронској индустрији, рециклажа материјала се често користи за поновно добијање драгоцених материјала (као што су злато и платина).
3. Поновно ангажовање енергије
 - Само одређена енергија у материјалу је сачувана или се може добити кроз спаљивање или пиролизу и
 - Најнижи принос, али често најједноставнији или најлакши начин.

Пример је Mercedes - Benz који је почео да се бави рециклажом у аутомобилској индустрији пре више година. Он има развијене процесе за рециклажу његових возила у све три фазе: поновно коришћење, рециклажа и поновно коришћење енергије [6].

4. Рециклажа пре коришћења производа

Рециклажа пре коришћења производа подразумева рециклажу материјала струготина и отпадака који се стварају у току процеса производње производа. Тако да уз рециклажу после употребе производа, тај материјал се рециклира са циљем стварања производа са сличним/истима особинама (примарна рециклажа), или ако је условљен рециклира се у производ са деградираним особинама материјала (секундарна рециклажа).

Примери:

У току операција просецања, део се исеца из комада где је остало отпад. Тај преостали материјал – отпад који остаје након операција просецања, може бити рециклиран тако што ће се из њега просецати мањи делови. С тога корисник никада не види нити користи материјал који се тада рециклира.

Када се производи термопластични делови бризгањем, тада се уливци одвајају-секу од комада. Затим се мељу и мешају са основним материјалом од кога се израђују нови делови на тај начин израђени делови не деградирају особине материјала [6].

5. Поновно коришћење

Највеће смањење утицаја на околину може се остварити поновним коришћењем производа чија је геометрија и облик сачувана и производ се може поново користити за исту намену као и у претходном животном циклусу (на пример боце са течностима за пиће које се поново пуне) или за друге намене (као што је поновно коришћење аутомобилских гума као за усидравање бродова као заштита од удара у ивицу обале). Уз уважавање рециклаже материјала, поновно коришћење има следеће допунске предности:

- Прво, не само да се материјал не претвара у отпад и да се смањује количина одлагања, него се смањује потрошња материјала и енергије који се троше у току производње јер део већ постоји и може да се користи. (сваки пут када се део поново користи, укупна енергија и емисија које се троше и стварају у току производње дела остају очуване)
- Друго, коришћење постојећих делова смањује финансијске трошкове који су повезани са добијањем новог дела.

Допунске уштеде у изворима могу бити остварене спајањем процеса производње, разградње и поновне производње. За сада, када је демонтажа производа, компоненте које се поново користе праћено одлагањем уз сортирање тада се станици за монтажу елиминише потреба за сортирањем.

Делови који се добијају од коришћених делова као што су мотори, мењачи, алтернатори и стартери, у аутомобилској индустрији Немачке учествују са 10% у укупној продукцији.

Интересантно је приметити да је у САД знатно веће тржиште и боље развијена инфраструктура за поновно коришћење компоненти него у Европи. У случају занављања производа за поновну производњу и/или поновно коришћење разматрају се следећих пет фаза:

1. демонтажа,
2. чишћење,
3. контрола и сортирање,
4. доградња дела или његово обнављање и
5. поновна монтажа.

Интересантно је, према VDI 2243 (који је Немачки национални стандард развијен од стране друштва Немачких професионалних инжењера), да је главни проблем у могућим дефектима и оштећењима у току демонтаже. Код аутомобила, ти проблеми настају због корозије, прљавштина и масноћа које се годинама скупљају [6].

4.3 Рециклажа уља

Индустријска уља можемо поделити на следеће категорије:

- уље за подмазивање,
- хидраулична уља и
- уља за емулзије код обраде гвожђа.

Уљни отпади се најчешће деле на четири групе:

- истрошено уље,
- емулзија вода/уље,
- контаминиране испирајуће воде и
- уљни муљ.

Насупрот томе истрошено уље се може раздвојити овако:

- чиста уља, каква су трансформаторска или уље из хидрауличних одвода, које ретко дођу у контакт са обртним елементима,
- тамна уља, каква су на пример моторна уља која имају у себи много деградацијских продуката и
- Водно-уљне емулзије које се користе за обраду гвоздених елемената се тешко регенеришу, пошто имају у себи адитиве [7].

Рециклирањем моторног уља моторцикла, аутомобила, камиона, брода или индустријског уља, показујемо предност да се заштити животна средина за будуће генерације док у исто време чувамо изворе енергије.

Старо моторно уље садржи хемијска једињења која одложена у природу загађују земљу и воду. Због тога се рециклажа моторних уља може радити само у постројењима која поседују одговарајућу лиценцу добијену по закону о заштити животне средине и инфраструктуру за безбедно руковање овом врстом отпада.

Које су предности рециклирања?

Рециклирање спречава да се рабљено уље нађе у нашим рекама, потоцима и језерима. Такође, спречава таложење уља у поцемним водама, које директно утичу на нашу пијаћу воду. Рециклирање чува енергију и вредне сировине. Аутомобили су неизоставни део живота за већину нас, али су и чисте залихе воде за пиће. Шта ћемо учинити са коришћеним уљем из нашег аутомобила, камиона или фабричког постројења има важну улогу у балансирању здраве и чисте животне средине за нас и наче будуће генерације.

Многи су упознати са рециклирањем папира, лименки, стаклених и пластичних боца, али можда нисте свесни свих напора које се чине како би навикли кориснике уља и мазива да по закону и етичким односом према природи рециклирају коришћено уље.

Моторно уље има вредност и када се коришћено источи из мотора. Такво рабљено уље, може се после рециклаже користи као сировина за многе друге производе који су еколошки чисти и у себи немају опасних материја. Чак и након што сипамо моторно уље у возило у амбалажи остане одређени проценат моторног уља које може да загади животну средину. Кантице од уља не бацати у комунални отпад већ да се однесу до (боље опремљене) бензинске пумпе која има посебне контејнере и просторије за складиштење ове врсте отпада.

Будући да се специфичност маркетинга мазива и сродних производа темељи на тесној вези произвођача и крајњег корисника, који очекује помоћ произвођача у решавању читавог низа питања, између осталих и решење уклањања истрошеног мазива. Проблему збрињавања опасног отпада уопштено се даје премало значење код одређених категорија произвођача, скупљача и обрађивача отпада. Због тога је циљ да се произвођач опасног отпада упозна са поступањем са таквим отпадом као и даље избором сакупљача и обрађивача отпада. Ако то упознавање с опасним отпадом, у нашем случају искоришћеним мазивом, обави произвођач уља, то представља посебан квалитет услуге, јер произвођач мазива зна шта нуди тржишту па даје најбољи савет за поступање са коришћеним мазивом—опасним отпадом.

У току експлоатације мазива, уља су изложена многобројним физичко – хемијским и термичким деловањима. Под утицајем ових фактора долази до промене њихових физичко—

хемијских својстава услед разлагања, оксидације, загађења честицама прашине, опиљцима метала, водом и сл. Без обзира на све промене које се дешавају у току примене уља, коришћена уља се одређеним, тачно дефинисаним технолошким поступцима могу успешно рерафинисати а добијени рерафинати се могу поново употребљавати у облицима различитих типова мазива. Резултати свих досадашњих токсиколошких и хемијских истраживања показују да су коришћена уља опасни контаминанти животне средине. Због тога се мора обратити посебна пажња приликом управљања коришћеним мазивим уљима.

У Србији возила годишње потроше више од 50.000 t моторног уља рециклира се свега 10%.

Ако рециклирамо само 8 l коришћеног уља, можете произвести довољно струје за потребе просечног домаћинства за 24h.

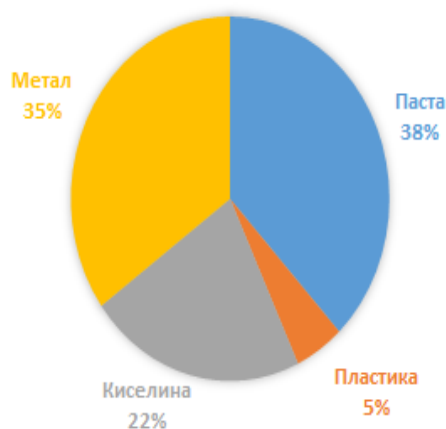
У Србији постоје овлашћене фирме које се баве прикупљањем, складиштењем и прерадом уља као што су рафинерија Београд, Екотанк д.о.о. Београд и Колорит д.о.о. Ниш [7].

4.4 Рециклажа акумулатора

Рециклажа акумулатора је активност која има за циљ да смањи број акумулатора које се одлажу као чврст комунални отпад. Акумулатори и батерије садрже низ тешких метала и отровних хемикалија, па њихово слободно одлагање може да изазове загађење земљишта, воде, наше животне околине. Већина акумулатора може да се рециклира. Рециклирање батерија оловних киселина није једноставна активност која се може урадити у малим предузећима. Изградња, пуштање у рад и управљање модерним еколошким постројењима за рециклажу је веома скупо предузеће. Свака савремена постројења за рециклажу морају имати константни и високи проток употребљених оловних акумулатора. Локалне власти треба да се усредсреде на еколошку безбедну колекцију коришћених оловних акумулатора и испорука на еколошку исправну топионицу. Неке батерије се рециклирају лакше, неке теже али већина акумулатора може да се рециклира. Материјали који се добијају рециклажом се могу поново користити, па чак и у новим акумулаторима. У свету се охрабрује рециклажа акумулатора а не њихово одлагање као кућног отпада. У неким земљама се чак, око 97% олова из рециклираних акумулатора се поново искористи. Имајмо на уму да је олово изузетно отровно и да се на овај начин спречавају будуће еколошке катастрофе. А уколико је реч о сребро-оксид акумулаторима они у себи садрже и малу количину живе која је такође штетна по природу. Жива из рециклаже се такође може поново користити [9].

Основни састав акумулатора је следећи:

- метални делови са различитим садржајем Sb,
- маса за пуњење плоча тј. паста (састоји се од PbSO_4 и PbO_2 у односу 1:1),
- изолационе плоче и кућиште од пластике и
- H_2SO_4 одређеног квалитета.



Слика 12. Масена структура акумулатора у [%] [9]

4.5 Примењене технологије за рециклажу акумулатора

Акумулатори морају увек бити испразњене пре него што уђу у процес рециклаже. Требали би само бити испуштени у погон за пречишћавање отпадних вода, тако да се киселина може третирати и неутрализован. Затим се акумулатори разбијају у млину или на другу врсту дробљења машина. Треба избегавати ручно руковање батеријом због здравствених и сигурносних ризика повезане са овом праксом. Комади од процеса разбијања смештени су у резервоар, где различите густине материјала узрокују да неки потапају (олово), неки плутају (тврда гума и пластика) и течности иду у раствор (батеријска киселина). Одавде, материјали су одвојени и третирани појединачно. Пластика се чисти и транспортује у пластичну рециклажу. Киселина се неутралише. Овај поступак је високо аутоматизован, а различите фирме имају своја специфична решења за: начин дробљења, хидросепаратор, сушење и транспорт продуката ...

Оловни акумулатори садрже две основне фракције:

-тешку (метално Pb, Pb-Sb легура, сулфати и оксиди) и

-лаку (пластика, ебонит, полиетилен, полихлорвинил, фенолит, полипропилен и сл.).

Након дробљења акумулатора, ове две фракције се могу раздвојити у суспензији одређене густине (хидросепарација). При густини суспензије од $1800 \text{ [kg/m}^3\text{]}$, раздвајају се лака и тешка фракција у хидроциклону [9].

На овај начин се добијају три производа:

1. Pb-Sb легура са 91-92% Pb,
2. оксидно-сулфатна паста и муљ са 62-68% Pb и
3. лака, неметална фракција.

У Србији постоје овлашћене фирме које се баве прикупљањем, извозом и рециклажом акумулатора као што су Андра-комерац Ужице, Југокомерц д.о.о. Бујановац, фабрика акумулатора Сомбор и Ад Рудници и топионица Зајача, Лозница [8].



Слика 13. Основна технолошка шема прераде Pb-акумулатора хидросепарацијом [9]

4.6 Рециклажа антифриза

Антифризи су специјалне течности чији је примарни задатак заштита система за хлађење мотора са унутрашњим сагоревањем. Флуид је познат под именом "антифриз", јер је његова тачка мржњења значајно испод 0°C (на пример -20°C или -40°C), а што зависи од учешћа воде у запремини флуида. Основна компонента антифриза је етилен гликол који се производи из природног гаса, дакле необновљивог ресурса. На слици 14 приказана је шема процеса рециклаже антифриза [11].

У процесу Ра-1 треба утврдити карактеристике преузетог флуида (хемијски састав и температуру мржњења), што је од значаја за наредне процесе. Уклањање нечистиоћа из антифриза у процесу Ра-2 врши се једним од следећих поступака: филтрацијом, дестилацијом, риверзном осмозом или јонском изменом. Избор методе зависи од врста нечистоће и од опремљености центра. Након пречишћавања антифризу се додају неопходни адитиви који садрже хемијске супстанце чијим се присуством у смеси подиже и стабилизује РН вредност, инхибира корозија, спречава издвајање воде и успорава разлагање етилен гликола. Уколико се утврди да третирани флуид има својства прописана одговарајућим стандардима, он ће бити упућен тржишту секундарних сировина (TSS) или директно сервисима за одржавање возила. У супротном, неопходно је поновити поступак. Сви процеси се одвијају у складу са прописима и упутствима (Dtma-и).

Отпадни антифриз може садржати тешке метале као што су: олово, хром, кадмијум и др. у довољно високом нивоу да се може сматрати хазардним отпадом [11].

Из тих разлога, овај флуид никако не може бити одложен на земљиште или испуштен у санитарни одвод (канализацију), а поготову је опасно уколико се излије у природне водотокове. Такође представљају директну опасност за људе и животиње у случају оралне употребе готовог производа. Смртоносна доза за човека је приближно 1,4 g/kg или 100 cm³ моноетиленгликола.

Центар за третман антифриза преузима од центара за расклапање утврђену масу овог материјала. Приликом његовог пречишћавања настају одређене количине материјала који не може бити искоришћен и треба га дефинитивно ускладиштити сагласно прописима. Након третмана добиће се потпуно употребљива расхладна течност.

У земљама са строгим законским регулативама етиленгликол је проглашен за отровну супстанцу. Самим тим знатно су порасли трошкови одлагања коришћеног антифриза на бази етиленгликола. Регенерација коришћеног антифриза је постала јако популарна из три разлога:

- Очување животне средине,
- Смањење трошкова производње новог антифриза и
- Смањење трошкова и проблема везаних за одлагање коришћених антифриза.

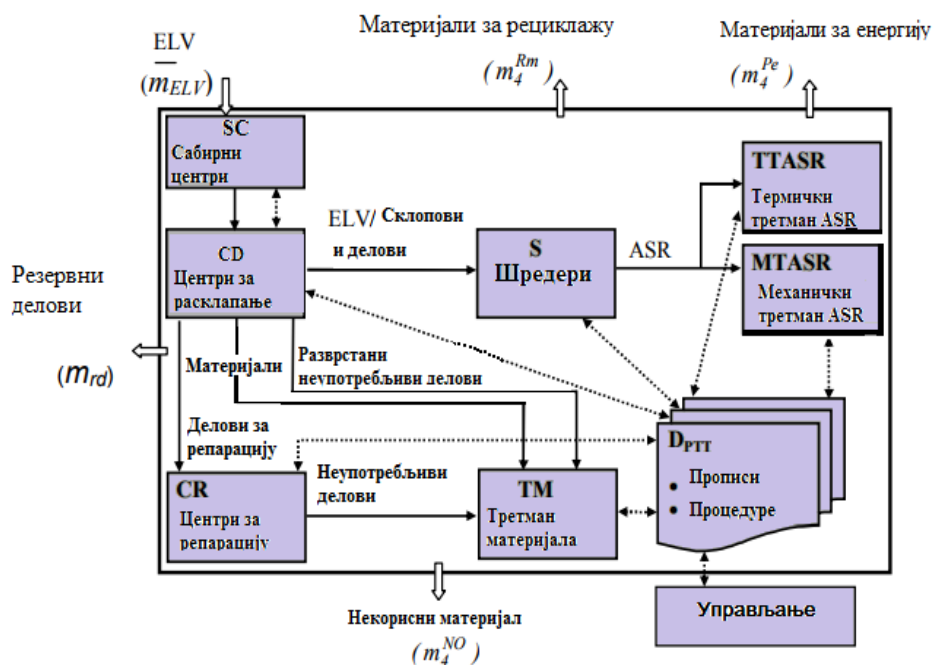
Развијене земље се већ доста дуго баве овом проблематиком и у примени су два типа регенерације:

“On site”- регенерација (обрада коришћеног антифриза на месту експлоатације) и

“Off site”- регенерација (обрада коришћеног антифриза у индустријским разменама).

“On site” регенерација је све заступљенија због своје ефикасности: малих димензија опреме за регенерацију, релативно приступачне цене опреме и елиминисаних трошкова сакупљања, складиштења и транспорта до индустријских постројења за регенерацију [11].

Овлашћена фирма која се бави прикупљањем и прерадом антифриза у Србији је Altis Chemicals д.о.о. Београд [10].



Слика 14. - Шема подсистема за технолошки третман ELV [11]

4.7 Кочиона течност

Кочиона течност је течност која је неопходна у исправном раду кочница возила. Она служи као средство за померање притиска са возачеве ноге кроз аутомобил и педалу кочнице. Постоји неколико различитих типова кочионе течности. У зависности од типа који купујете, главна компонента може бити гликол етер, боратски естер или материјал заснован на силиконима. Кочиона течност ће се временом истрошити или може пропуштати из аутомобила. Такође је важно напоменути да кочиона течност брзо испарава, јер је заснована на алкохолу. Ако намераваате да га купите и ставите у свој ауто, користите га чим отворите бочицу [12].

Смањење отпада кочионих течности

Као и код већине проблема рециклаже, рециклирање је најбољи начин да се минимизира количина рециклаже коју треба урадити, а течност за кочење се не разликује. Да бисте смањили количину радова на уклањању кочионих течности, морате:

Лимитне количине: Купите само толико колико вам је потребно да завршите посао; више и може се покварити (тима ће апсорбирати влагу, што ће га учинити бескорисном) пре него што га можете користити.

Промените када је потребно: Будите сигурни да промените течност за кочење само када је то неопходно како бисте ограничили непотребни отпад.

Поновна употреба: понекад можете поново користити кочиону течност као чистач или стриптизет за друге аутоматске поправке и пројекте реновирања куће (иако будите опрезни јер не желите да заврши низ одвод).

Не мешајте: Шта год да радите, немојте мешати своју кочиону течност са другим флуидима у возилу, јер то може резултирати стварањем опасног отпада који се не може рециклирати.

Утицај на животну средину

Кочиона течност се не сме одлагати у септичке системе, олуке и олујне системе или на тло. Не сме се одлагати у смећу. Коришћена течност за печење представља опасан отпад и не може се пустити у животну средину.

Безбедност радника

Највеће питање безбедности са кочионом течношћу је оштећење очију. Увек користите заштитне наочаре када радите око кочионе течности. Рукавице су такође добра идеја како се дермална апсорпција јавља. Савремени системи за блокаду кочница имају

веома јаке акумулаторе високог притиска који могу узроковати повреде ако се не испуне правилно. Консултујте упутства за сервис за исправне процедуре.

Прописи

Обратите пажњу на MSDS за кочиону течност како бисте утврдили њен састав. Ако аутомобилска течност садржи токсичне адитиве или контаминанте, мораће се управљати као опасан отпад. Сва употребљена кочиона течност мора се сакупљати одвојено, означавати и одлагати као опасан отпад.

Смањивање отпада

Кочиона течност је хигроскопна, односно апсорбује влагу. Немојте држати велике количине кочионе течности на руци. Водите инвентар једино довољно велик да бисте радили на располагању. Ако је кочионој течности дозвољено да апсорбује влагу, не сме се користити и зато се губи. Користите најмањи могући контејнер како бисте избегли "останак" кочионих течности.

Рециклажа

Кочиона течност се може укључити у неке програме рециклаже, али се не сме мешати са моторним уљима у склопу процеса рециклаже или прераде рафинације уља.

Управљање отпадом

Одређивање опасне карактеристике коришћене кочионе течности зависи од његовог почетног састава (неки брендови садрже опасне састојке) и да ли је контаминиран током употребе или сервисирања возила. Кочиона течност може бити загађена хлађеним растварачима ако је чистач кочнице неупотребљиво прскан у њега током поправке кочнице. Већина кочионих флуида се заснива на гликолу и не сме се додавати у коришћено уље. Кочиона течност може представљати озбиљне здравствене и сигурносне ризике ако се уклони неправилно. Као производ на бази гликола не може се мешати са коришћеним уљима за одлагање.

4.8 Течност за ветробране

Течност за прање ветробрана је течност за моторна возила која се користи за чишћење вјетробрана помоћу брисача вјетробрана док се возило вози. Течност брисача ветробрана је у основи течност за чишћење детерџента. Будући да је течност за брисаче која се добија из процеса евакуације у аутомобилској индустрији састављена од течности за брисаче из различитих возила, најбоље је управљати свим флуидима брисача генерисаним као течност брисача на хладном времену. Течност брисача хладног времена садржи метанол како би се спречила замрзавање и токсично је у поређењу са формулацијама топлог времена. Метанол има високу токсичност код људи и запаљив. Метанол је отрован за централни нервни систем и може изазвати слепило, кому и смрт. У окружењу, течност брисача може брзо испарити, али велико проливање може утицати на подземне воде [13].

Правилник о заштити животне средине

Немојте мешати течност за прање ветробранског стакла са другом течности која би могла учинити неупотребљивим као течност за брисаче. Ако се не контаминира и одреди за поновну употребу, то уопште не може бити отпад, већ једноставно опоравити флуид за брисаче који може бити од вредности, јер се опорављена течност за прање може продати као малопродајни производ. Али чак и ако је чиста, немојте сипати отпадну течност за прање у канализацију. Течност за прање отпада се не може одложити на тло, у септичким резервоарима, канализационим системима или одводима од олује. Заправо, течност за прање отпадака, као и мешавине отпадних течности, подлеже одређивању опасног отпада. У случају нискотемпературне формулације, течност за брисач ветробрана отпада је опасан отпад због запаљивости (тачка паљења испод 140°F).

Сигурносни прописи

Лична заштитна опрема, као што су рукавице, може заштитити демонтажу од поновљеног излагања. Течност брисача која не садржи средства за заштиту од смрзавања не представља ризик.

Најбоље праксе управљања (BMP)

Већина прописа говори о томе шта треба да урадите како бисте били у складу, али они не објашњавају како то раде. Тамо се појављују "најбоље праксе управљања". BMP су доказане методе које вам помажу да се придржавате и останете тамо. Следећи BMP су препоручени за управљање и рециклирање течности за прање прозора:

- Током демонтаже течност за прање ветробранског стакла испразните и пре складиштења возила у двориште.
- Чувати течност за прање ветробранског стакла на непропусној површини у покривеним контејнерима који су јасно означени са "Флуид за прање ветробрана" и имају одговарајућу ознаку OSHA HGS.

- Поновно употребите течност за прање ветробранског стакла у возилима возила или продају као малопродајни производ.
- Одредите опасан отпад на флуиду за прање ветробранског стакла или претпоставите хладно време течности за прање ветробрана у виду опасности због запаљивости.
- Ако је опасан, управљајте отпадном водом за прање ветробрана тако што јасно означите контејнере за отпад као "опасан отпад" који се одлажу преко компаније за управљање опасним отпадом од стране ЕРА-а са задржавањем записа.

5. ЗАКЉУЧАК

Аутомобил је сложен производ и његов животни циклус би требало да буде у складу са циклусом кружења сировина. Успешна рециклажа отпадних возила могућа је само уз одговарајући третман свих саставних компоненти које сачињавају аутомобил. Све оштрији захтеви који се постављају пред произвођаче од стране потрошача са једне стране и законске регулативе са друге стране приморавају произвођаче да производе возила која у све већој мери морају бити рециклабилна како би могла да постану еколошки прихватљиви производи. Министарство животне средине и просторног планирања Републике Србије објавило је упутство о условима које морају да испуне овлашћени оператери за рециклажу отпадних возила, као и списак овлашћених фирми (по категоријама), који се могу класификовати у две групе сакупљачи и прерађивачи. Овакве мере ће помоћи домаћој аутомобилској индустрији да испуни своју обавезу ²⁷ за успостављање системског решења рециклаже сопствених возила на крају животног циклуса која је основ за реализацију извоза, као и национално функционисање у европским интеграцијама само док се овако прописане мере буду доследно поштовале.

Аутомобилски материјали се због своје сложености не могу разградити природним путем или се време њихове резградње може сматрати бесконачно. Депоноване таквих материјала на уређеним или дивљим депонијама доводи до загађења животне средине. Различитим технологијама рециклаже оваквих материјала, поред економске добити, човек штити животну средину, што има за последицу и квалитетнији и здравији живот самог човека.

Добијање метала из рециклаже доводи до уштеда електричне енергије и то за: челик – 74 %, алуминијум – 95 %, бакар – 85 %, олово – 65 %.

Добијање метала рециклажом смањује се потрошња воде за 40 %, смањује се загађење воде за 76 % и ваздуха за 86 %. У развијеним земљама света 35÷45 % новог челика добија се рециклажом.

Због сложеног састава аутомобила, рециклажа истих је успешно могућа само уз одговарајући третман свих саставних компоненти које сачињавају аутомобил. Саме технологије прераде оваквих материјала су сложене али економија и заштита животне средине оправдавају уложена средства и труд.

Литература

- [1] D. Gruden, Varovanje okolja v avtomobilski industriji: motor, goriva, recikliranje, Mengeš: Izolit, 2011.
- [2] Пешић Р., С. Петковић, С. Веиновић,: Моторна возила - опрема, Машински факултет у Бањој Луци и Крагујевцу, 2008
- [3] Нрао.ни; Интернет адреса: https://www.npao.ni.ac.rs/files/1711/40_RMV_ff573.pdf приступљено 21.10.2017
- [4] Cqm; Интернет адреса: <http://www.cqm.rs/2009/pdf/4/04.pdf> приступљено 23.10.2017
- [5] Scribd; Интернет адреса <https://www.scribd.com/document/192336850/Recikling-u-Automobilskoj-Industriji> приступљено 21.10.2017
- [6] I-EcoTech; Интернет адреса: <http://www.l-ecotech.com/Katalog-proizvoda/Zastita-okolisa/Linije-za-reciklazu/Linija-za-demontiranje-automobila.aspx> приступљено 25.10.2017
- [7] Kombeg; Интернет адреса: http://www.kombeg.org.rs/Slike/CeTranIRazvojTehnologija/Stari%20Sajt/2009/reciklaza/Ulja_reciklaza.pdf
- [8] Komberg; Интернет адреса: http://www.kombeg.org.rs/Slike/CeTranIRazvojTehnologija/Stari%20Sajt/2009/reciklaza/Akumulatori_reciklaza.pdf
- [9] VamalGrupa; Интернет адреса: <http://www.vamalgrupa.com/reciklaza-akumulatora.html> приступљено 28.10.2017
- [10] Komberg; Интернет адреса: http://www.kombeg.org.rs/Slike/CeTranIRazvojTehnologija/Stari%20Sajt/2009/reciklaza/Antifriz_reciklaza.pdf
- [11] Cqm; Интернет адреса: <http://www.cqm.rs/2011/FQ2011/pdf/38/44.pdf>
- [12] RecycleNation; Интернет адреса: <https://recyclenation.com/2015/06/how-to-recycle-brake-fluid/>
- [13] EcarCentar; Интернет адреса: http://www.ecarcenter.org/IA/IA_WiperFluid.html