

## ЖИВОТНИ ВЕК ВИЉУШКАРА У СРБИЈИ, ПРОБЛЕМИ СА КОЈИМА СЕ СУОЧАВАМО

*Јевто Лучић дипл.маш.инж.,*

*Проф. др Ненад Зрнић,*

*Машински факултет Универзитета у Београду*

### Резиме

У нестабилној економији обележеној падом домаће индустрије, у јеку економске кризе, Србији је неопходан опоравак индустрије кроз развој малих и средњих предузећа, као и капиталне инвестиције у нове производне објекте. Геополитички гледано, Србија је транзитна земља која је погодна за регионалне логистичке центре. Ова очекивања захтевају потребу за заменом постојећих транспортних машина и набавком нових. Због мале куповне моћи, либерализације увоза половних виљушकारа, као и недостатка техничке регулативе, велики број застарелих и технички неадекватних виљушकारа је ушло у Србију, и, заједно са старим виљушкарима домаће производње заситило тржиште. Због економске кризе већина малих и средњих предузећа ће наставити да користи застареле виљушкаре, одржаване и ремонтване локално. Значајан увоз нових виљушकारа на српско тржиште је могућ једино уз долазак и учешће великих међународних компанија, и отварањем нових производних и логистичких капацитета. Овај рад ће се фокусирати на проблем загађења које чине половни виљушкарски у Србији којима истиче животни век.

**Кључне речи:** половни виљушкарски, утицај на животну средину

### 1. ТРЖИШТЕ ВИЉУШКАРА У СРБИЈИ

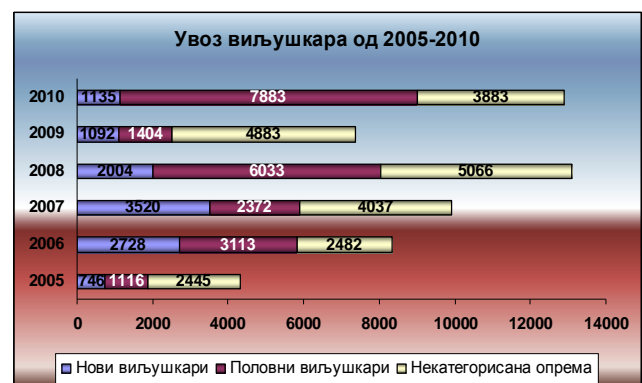
Тржиште Републике Србије је због непостојања развијене индустрије постало складиште отпада, како због мале куповне моћи предузећа у Србији, тако и због

потпуне либерализације увоза машина. За разлику од Европске Уније, код нас не постоје технички прописи за коришћење и увоз виљушकारа, чиме су широм отворена врата увозу технички неадекватних машина по врло ниским ценама [1]. Оваква политика увоза је довела до значајног одлива средстава у иностранство, као и до великог засићења тржишта половним машинама. У привреди Републике Србије доминирају мала и средња предузећа са занемарљивим потребама за виљушкарима, а долазак великих међународних компанија и отварање нових производних и логистичких капацитета је још увек далеко. Према подацима Управе Царине Републике Србије, постоји константан тренд повећања увоза виљушकारа [2]:

Табела. 1. Увоз виљушकारа (ком) од 2005-2010, Управа Царине РС

Година увоза	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Укупан увоз	4307	8323	9929	13103	7379	12901

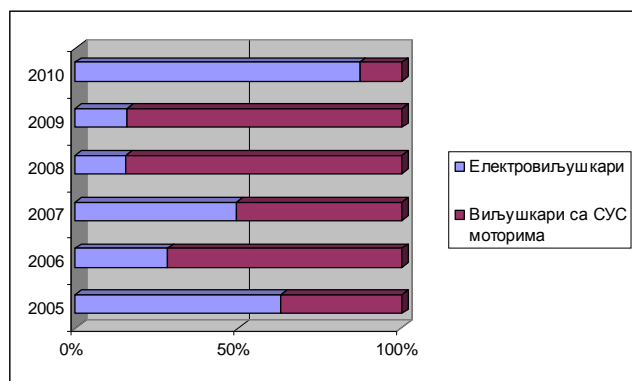
Листа увоза по годинама од 2005 до 2010 године из тарифне групе 8427 (Виљушкарски, остале аутокаре са уређајима за дизање и манипулацију) је разврстана на нове и половне виљушкарске. Остала опрема која није декларисана као виљушкарски је разврстана као некатегорисана опрема. У њу спадају средња роба и опрема за виљушкарске која је сврстана у исту тарифну групу 8427. Према подацима Управе Царине, у укупном увозу удео нових виљушकारа је мали и креће се у интервалу од 9% до 17%. Изузетак су 2006. и 2007. година, када се однос увоза нових виљушकारа у односу на укупан увоз повећао на трећину, првенствено због понуде повољног капитала на европском тржишту тик пре почетка економске кризе [2]. Ови подаци су приказани на следећој слици:



Сл. 1. Увоз виљушकारа (ком) од 2005-2010, Управа Царине РС

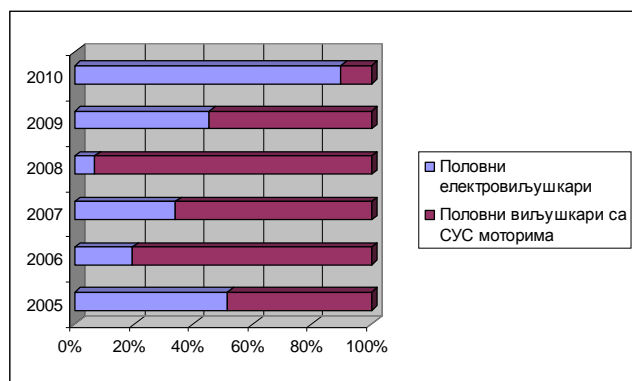
Половни виљушкарски који су увежени у Србију су различите старости, и крећу се од пар година старости па до преко педесет година старости. Према подацима Управе Царине, захваљујући непостојању законских ограничења приликом увоза, у задњих 5 година су увожени чак и виљушкарски из педесетих и шездесетих година прошлог века [2].

Међу увезеним виљушкарима заступљени су следећи погони- електровиљушкар и виљушкар са сус моторима са погоном на бензин, дизел, или ТНГ. Однос врсте погона варира од године до године, што је приказано на следећој слици:



Сл. 2. Заступљеност врсте погона увезених виљушकारа од 2005-2010, Управа Царине РС

Ако посматрамо само увезене половне виљушкаре, приметно је да је однос врсте погона процентуално сличан, првенствено због тога што половни виљушкар доминирају у укупном увозу:



Сл. 3. Заступљеност врсте погона код увезених половних виљушकारа од 2005-2010, Управа Царине РС

Због овакве либерализације увоза, тржиште виљушकारа у Србији је тржиште застарелих машина, које имају велики утицај на загађење животне средине, и које имају сумњив животни век.

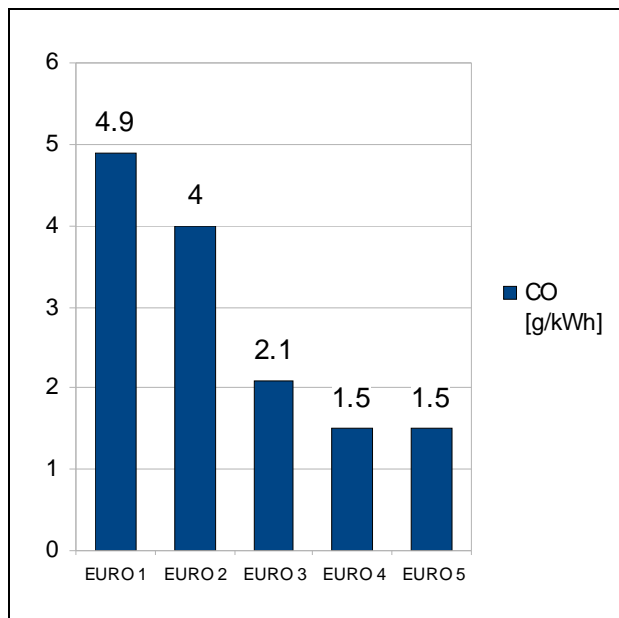
## 2. УТИЦАЈ ВИЉУШКАРА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ

Проблем употребе застарелих виљушकारа посматрамо са два аспекта:

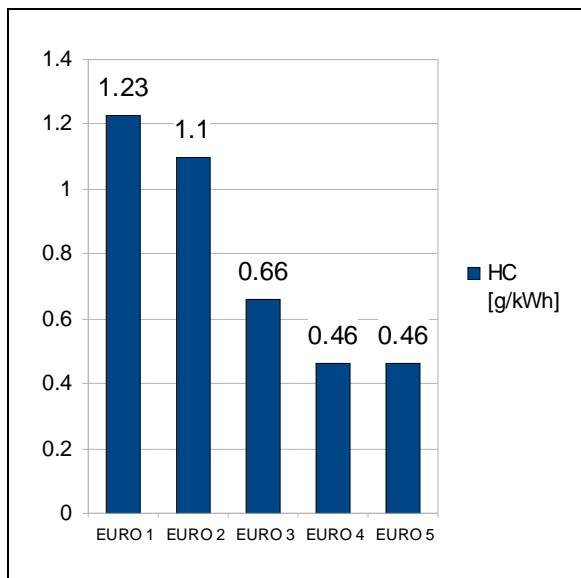
- Први код виљушकारа са погоном на моторе са унутрашњим сагоревањем током њихове употребе, и
- Други код виљушकारа на електропогон на крају њиховог животног века.

### 2.1. Утицај емисије издувних гасова виљушकारа са погоном на моторе са унутрашњим сагоревањем на животну средину

Приликом употребе виљушकारа са погоном на моторе са унутрашњим сагоревањем долази до емисије штетних гасова и честица. С обзиром да на нашем тржишту доминирају старе машине са моторима који не испуњавају еуро норме, њихов утицај је тим већи. Додатно, стари мотори имају и већу потрошњу, која је у директној корелацији са емисијом издувних гасова [3]. Својим радом, мотори са унутрашњим сагоревањем емитују угљене оксиде, азотне оксиде, угљо-водонике, честице, који су препознати као главни узрочници ефекта стаклене баште. Ради смањења утицаја издувних гасова на аеро загађење, Европска Унија (у то време Европска Економска заједница) је још 1970. године увела директиву 70/220 ЕЕС, где су дефинисане прве мере ради смањења емисије издувних гасова моторних возила и њихов утицај на загађење [4]. Пооштравање поменуте директиве почиње 1990, године дефинисањем и увођењем ЕУРО норми за моторна возила. Додатно, 1997, Кјото Протоколом, земље чланице UNFCCC (*United Nations Framework Convention on Climate Change*) су се обавезале да ће смањити емисију гасова који утичу на ефекат стаклене баште на ниво који би спречио њихов утицај на климу. Процењено је да транспорт као један од загађивача учествује са 13,1% укупне емисије издувних гасова који утичу на климатске промене [5]. Важан податак је да су произвођачи поштујући тренутно важеће ЕУРО 5 норме успели да смање емисију угљених оксида за 69,39% и емисију азотних оксида за 95,56% у односу на моторе са ЕУРО 1 нормама [4], што је приказано на сликама 4. и 5.



Сл. 4. Граничне дозвољене вредности емисије угљен монооксида у различитим Еуро нормама



Сл. 5. Граничне дозвољене вредности емисије угљоводоника у различитим Еуро нормама

Додатно, смањењем потрошње мотора за и до 30% смањена је и укупна емисија издувних гасова.

Поменуте податке можемо узети и као податке колико је процентуално већа емисија издувних гасова виљушкара у Србији, ако узмемо у обзир да је старосна доб виљушкара у Србији 2002. године била процењена на 19 година [1], и да, ако узмемо у обзир старост половних виљушкара који су у међувремену увезени, она није смањена.

## 2.2. Одлагање и рециклажа батерија код виљушкара на електропогон

При анализи виљушкара на електро погон јавља се проблем одлагања батерија на крају њиховог животног века, што представља и њихов главни еколошки потенцијални проблем [6].

Батерије припадају производима који, чак и када достигну крај свог животног века, и даље имају вредност пошто су направљене углавном од материјала који се лако рециклирају. Та чињеница може потенцијални проблем повећања количине батерија увозом половних виљушкара претворити у прерађивачки потенцијал. Основа за то су увођење и спровођење законских регулатива, као и њихова оштра контрола.

Приликом рециклаже батерија дефинисани су кључни критеријуми које идеална рециклажа обухвата [7]:

- Максимално искоришћење батерија након употребе
- Минималан извоз коришћених батерија у земље где је еколошка контрола слаба
- Минималан утицај на здравље средине где се налазе постројења за прераду, и
- Максимална заштита радника у постројењима за прераду.

У развијеним земљама скупљање, рециклирање и поновна дистрибуција батерија је систематизована, тако да су потенцијални губици олова приликом рециклаже и његова емисија у околину смањени на

минимум. Олово је погодан за рециклажу пошто је обновљив метал из скоро свих поља примене. Основни проблеми код његове рециклаже је његово скупљање и транспорт до рециклажних постројења.

Главне компоненте батерија су оловне катодне, аноде од оловног оксида, решетке и спојнице од оловних легура, електролита и кућишта [7]. Проблем који се јавља приликом рециклаже батерија је потенцијално загађење ваздуха, вода и земљишта сумпорним оксидом из електролита. Како би рециклажни процес био еколошки, постројење које се бави рециклажом батерија мора да поседује и постројење за третирање отпадних вода, како би се електролити и отпадне воде хемијски третирали. Такође, метали из отпадних вода као што су олово, кадмијум, бакар, гвожђе, калај, морају се филтрирати и скупљати ради рециклирања.

У Грчкој постоје две велике приватне фирме чија је главна активност прерада секундарног отпада добијеног из батерија, и свака годишње преради по око 21000 тона употребљених батерија, што чини 25-30% од укупног броја рециклираних батерија у Грчкој [7]. Њихово искуство је следеће - од око 100 килограма батерија добије се 35 килограма олова и 7,5 килограма пластике, чиме свака фирма произведе око 7200 тона олова и 2160 тона пластике из старих батерија. Поред ове две фирме, постоји и већи број мањих фирми које се баве истим послом.

Проблем настаје ако се батерије не рециклирају, већ заврше на отпаду. Главни утицај на животну средину код одлагања истрошених батерија имају:

- Чврст отпад,
- Отпадне воде, и
- Емисија гасова.

Проблем чврстог отпада је тај што је олово високо токсично, док киселина из електролита код нерестицираних батерија заврши у земљишту и води. Калкулативна емисија гасова се овде односи на емисију гасова возила која врше превоз батерија на отпад.

## 3. ЗАКЉУЧАК

Упркос лошој економској ситуацији потребно је дефинисати техничку регулативу и ограничити увоз половних виљушкара, како би њихов утицај на загађење био смањен. Не треба помињати да је Република Србија 24. септембра 2007. године ратификовала Кјото протокол, и да смо у обавези да смањимо емисију штетних гасова. Застарели мотори са својом великом потрошњом горива, као и емисија издувних гасова која је далеко изнад емисије издувних гасова ново произведених виљушкара утичу директно на повећање загађености и доприносе повећању ефекта стаклене баште.

Проблем рециклирања старих истрошених батерија треба решити на начин на који су га решиле развијене земље, треба систематизовати прикупљање и прераду истрошених батерија. Акцент мора бити на правној регулативи и на њеној контроли. Прикупљање мора бити систематизовано и организовано преко фирми које имају лиценцу за тај вид посла. Такође, држава мора бити ригорозна и мора контролисати фирме које се баве прерадом секундарног олова. Тренутна ситуација у Србији је да батерије или заврше на отпаду, или се

олово извади из батерија и препрода ради рециклирања, док киселина из електролита из батерија заврши у земљишту и води.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] Костић, Р, Георгијевић, М, *Подна транспортна средства*, Нови Сад, 2006.
- [2] Управа Царине Републике Србије, *Редован увоз виљушара од 01.01.2005 до 31.12.2010.*, Београд, 2011.
- [3] Faуџал-Siddikou, В, Messаgie, М, *Comparative LCA of electric, hybrid, LPG and gasoline cars in Belgian context*, EVS24 Symposium, Stavanger, Norway, pp. 1-8, May 13-16. 2009.
- [4] *Regulation (EC) No 715/2007 Of The European Parliament*, Official Journal of the European Union, 2007.
- [5] Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2011.
- [6] Van Dan Bossche, Р, Vergels, F, *SUBAT: An assessment of sustainable battery technology*, Journal of Power Sources, Vol.162, Issue 2, pp. 913- 919, 2006.
- [7] Daniel, S, Pappis, C, Voutsinas, T, *Applying life cycle inventory to reverse supply chains: a case study of lead recovery from batteries*, Resources, conservation and recycling, Vol. 37, No. 4, pp. 251- 281, 2003.

## LIFE CYCLE OF FORKLIFTS IN SERBIA, PROBLEMS WE ARE FACING

*M.Sc. – Ing. Jevto Lučić, MF Beograd*  
*Prof. Dr. – Ing. Nenad Zrnić, MF Beograd*

### Summary

*In an unstable economy tarnished through decline of domestic industry, during the global economic crisis, Serbia is faced with the necessity of industry revival through the development of small and medium enterprises, as well as through capital investments in new production facilities. Geopolitically, Serbia is a transit country suitable for regional logistic centers, too. This expectation will lead into a necessity for disposal of existing transport machinery and purchasing new ones. Due to low purchasing power, import liberalization of used forklifts and lack of technical regulation, a large number of old and technically inadequate forklifts entered in Serbia and, together with local produced forklifts made our market saturated. As a result of economic situation, majority of small and medium enterprises in Serbia will continue to use the old existing forklifts, maintained and overhauled locally. The significant import of new and lowering average age of forklifts on Serbian market is possible only through entering and participation of major international companies in our market, by opening new production and logistic facilities. In the meantime, mayor world producers are focusing their research on new technologies based on environmentally friendly production and material use, and application of alternative fuels. This paper will focus on a problem with pollution and ecology impact of used forklifts that exists in Serbia reaching end of life.*

**Keywords:** *used forklifts, environment impact*

*Адреса за контакт:*  
дипл. маш. инж. Јевто Лучић  
Машински факултет Универзитета у Београду  
11120 БЕОГРАД  
Краљице Марије 16  
E-mail: [jevto.lucic@gmail.com](mailto:jevto.lucic@gmail.com)