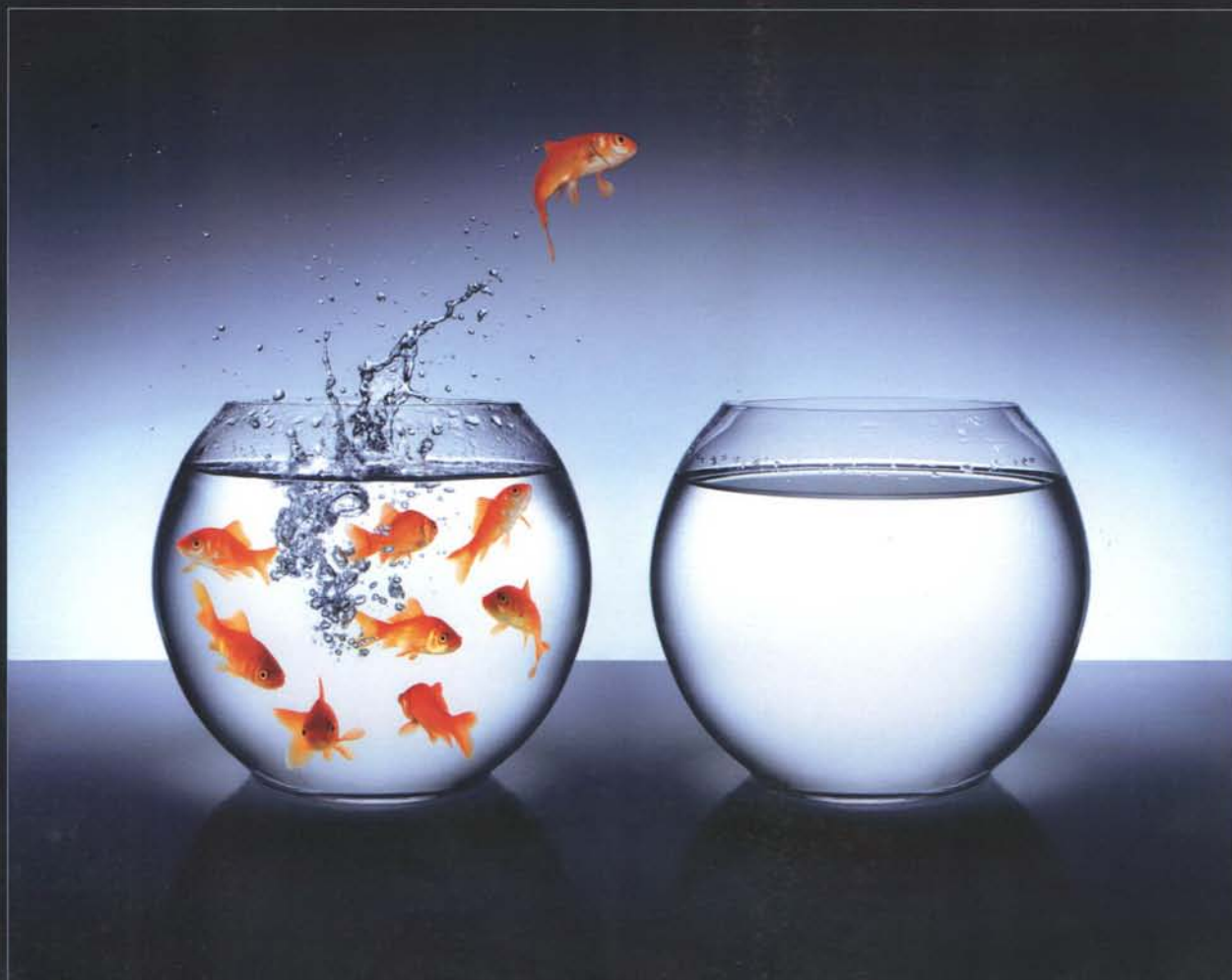


XIX INTERNACIONALNI  
SIMPOZIJUM IZ  
PROJEKTOG MENADŽMENTA  
Zlatibor, 12-14. jun 2015.

**Zbornik  
radova**

# PROJEKTI MENADŽMENT U SRBIJI - NOVI IZAZOVI -



**Y YUPMA**

Udruženje za upravljanje projektima Srbije  
Serbian Project Management Association

member of

**IPMA**

international  
project  
management  
association

XIX INTERNACIONALNI SIMPOZIJUM  
IZ PROJEKTOG MENADŽMENTA

Zlatibor, 12-14.06.2015.

**PROJEKTI  
MENADŽMENT U  
SRBIJI - NOVI  
IZAZOVI**

**YUPMA 2015**

## **ORGANIZATORI**

---

UNIVERZITET EDUCONS, Vojvode Putnika 17, Srpska Kamenica  
UDRUŽENJE ZA UPRAVLJANJE PROJEKTIMA SRBIJE – YUPMA  
Bože Jankovića 14, Beograd  
FAKULTET ZA PROJEKTI I INOVACIONI MENADŽMENT  
Bože Jankovića 14, Beograd

## **PROGRAMSKI ODBOR**

---

1. Dr Petar Jovanović, YUPMA, VŠPM Beograd – predsednik
2. Dr Aleksandar Andrejević, rektor Univerziteta EDUCONS
3. Dr Brane Semolić, Univerzitet u Mariboru i predsedavajući za IPMA Research Management Board
4. Dr Nino Grau, Technische Hochschule Mittelhessen University of Applied Sciences in Friedberg i IPMA podpredsednik
5. Akademik Dr Vladimir Voropajev, SOVNET – predsednik
6. Dr Constanta Bodea, Academy of Economic Studies, Bukurešt
7. Dr Hasan Hanić, Beogradska bankarska akademija- Fakultet za bankarstvo, osiguranje i finansije, Beograd – dekan
8. Dr Evica Petrović, Ekonomski fakultet, Niš
9. Dr Aca Jovanović, GLOBEX Group, Smederevo
10. Dr Živan Živković, Tehnički fakultet u Boru
11. Dr Ivan Mihajlović, Tehnički fakultet u Boru
12. Dr Dejan Petrović, Fakultet organizacionih nauka, Beograd
13. Mr Josip Logarušić, ŠIDPROJEKT, Šid
14. Nenad Barbulj, METEOR, Beograd

## **ORGANIZACIONI ODBOR**

---

1. Dr Marko Mihić, FON, Beograd
2. Dr Vladimir Obradović, FON, Beograd
3. Dr Ivana Berić, FAPIM, YUPMA, Beograd
4. Dr Marija Todorović, FON, Beograd
5. Vesna Šobajić, MSc, FAPIM, Beograd
6. Filip Jovanović, MSc, FAPIM, Beograd
7. Danijela Toljaga- Nikolić, MSc., FON, Beograd
8. Dragan Bjelica, MSc., FON, Beograd
9. Zorica Mitrović, MSc., FON, Beograd
10. Jelena Mitrović, YUPMA, Beograd

---

<b>Izdavač</b>	UDRUŽENJE ZA UPRAVLJANJE PROJEKTIMA SRBIJE – YUPMA, Bože Jankovića 14, Beograd
<b>Štampa</b>	Zuhra, Beograd
<b>Tiraž</b>	80

CIP – Каталогизација у публикацији  
Народна библиотека Србије, Београд

005.8(082)

**ИНТЕРНАЦИОНАЛНИ симпозијум из пројектног  
менаџмента (19 ; 2015 ; Златибор)**

Projektni menadžment u Srbiji-Novi izazovi / XIX

Internacionalni simpozijum iz projektnog

menadžmenta, YUPMA 2015, Zlatibor, 12-14.06.

2015. ; [organizatori Univerzitet Educons [i] YUPMA - Udruženje za upravljanje  
projektima Srbije [i] Fakultet za projektni i inovacioni menadžment]. -

Beograd : YUPMA - Udruženje za upravljanje projektima Srbije, 2015 (Beograd  
: Zuhra). - X, 362 str. : graf. prikazi, tabele ; 30 cm

Гираж 80. - Str. IV: Predgovor / Petar Jovanović. - Napomene i  
bibliografske reference uz tekst. - Bibliografija uz svaki rad. - Abstracts.

ISBN 978-86-86385-12-3

1. Удружење за управљање пројектима Србије (Београд) 2. Универзитет  
Educons (Сремска Каменица)

1) Пројектни менаџмент - Зборници

COBISS.SR-ID 215537932

## SADRŽAJ

### UVODNI REFERATI

<i>Petar Jovanović</i>	
PROJEKTNI MENADŽMET U SRBIJI – NOVI IZAZOVI .....	3
<i>Dejan Petrović</i>	
IZAZOVI U UPRAVLJANJU PROJEKTIMA REFORME ZDRAVSTVENOG SISTEMA SRBIJE .....	11
<i>Marko Mihić</i>	
PERSPEKTIVE RAZVOJA PROJEKTOG MENADŽMENTA U SRBIJI .....	19
<i>Vladimir Obradović</i>	
NOVI JAVNI PROJEKTNI MENADŽMENT – MODEL I TENDENCIJE .....	29

### PRIPREMA, OCENA I FINANSIRANJE PROJEKATA

<i>Rada Lečić, Vesna Buha, Đorđe Lajšić</i>	
DIZAJN PROJEKTOG FINANSIRANJA .....	37
<i>Jovo Jednak, Dejan Jednak</i>	
EKONOMSKI KAPITAL I KREDITNI RIZIK VAR .....	42
<i>Sandra Jednak, Dragana Kračun</i>	
EKONOMSKI I FINANSIJSKI INSTRUMENTI ZA ODRŽIVI RAZVOJ .....	48
<i>Vladimir Obradović, Dejan Petrović, Marko Mihić</i>	
INDIKATORI PERFORMANSI NOVČANOG TOKA U FUNKCIJI OCENE INVESTICIONIH PROJEKATA .....	54
<i>Tijana Obradović, Milica Latinović, Nemanja Milanović</i>	
MODELI PREDVIĐANJA NEUSPEHA ZASNOVANI NA INDIKATORIMA FINANSIJSKIH PERFORMANSI .....	59
<i>Marija Todorović, Danijela Toljaga – Nikolić, Zorica Mitrović</i>	
UTICAJ FORMALNE MOĆI U ORGANIZACIJI NA UPRAVLJANJE PROJEKTIMA .....	64

*Vlade Satarić*

UPRAVLJANJE RIZICIMA U ORGANIZACIJAMA CIVILNOG DRUŠTVA U SRBIJI .....	309
--	-----

*Nikolina Vrceļ, Aleksandra Źivaljević, Dragana Trifunović*

DEFINISANJE KVALITETA PROCESA UPRAVLJANJA PROJEKTIMA .....	314
---	-----

**PRIMENA KONCEPTA UPRAVLJANJA PROJEKTIMA***Radoslav Raković*

ISKUSTVA U PRIMENI KONCEPTA PROJEKTOG MENADŹMENTA U SRBIJI .....	321
---	-----

*Erika Malešević*

IMPORTANT ROLE OF THE FACILITY MANAGEMENT IN MAINTENANCE OF BUILDINGS .....	326
--	-----

*Rade Slavković, Saša Stojanović, Branko Šipka*

PLANIRANJE I KONTROLA KAO PROCESNE FUNKCIJE PROJEKTA OPERACIJE .....	331
---	-----

*Ljiljana Miletić, Ljiljana Berezljev, Milica Nićić*

UPRAVLJANJE PROJEKTIMA U OKVIRU KLASTERA.....	336
---	-----

*Ljubiša Tančić, Vojislav Đorđević, Vasilije Mišković*

PROJEKAT OPTIMIZACIJE PARAMETARA SLOŹENOG TEHNIČKOG SISTEMA .....	341
--	-----

*Ljubiša Tančić, Miloš Gajić, Ljiljana Berezljev*

PROJEKAT UPRAVLJANJA SAVREMENIM TEHNOLOGIJAMA U VISOKOŠKOLSKOJ NASTAVI .....	346
---	-----

*Ivana Berić, Aca Jovanović, Petar Jovanović*

ANALIZA PRIMENE KONCEPTA UPRAVLJANJA PORTFOLIJOM PROJEKATA U SRBIJI .....	351
--	-----

*Igor Milošević, Predrag Petronijević, Dragan Arizanović*

ODREĐIVANJE REZIDUALNE VREDNOSTI GRAĐEVINSKIH MAŠINA .....	356
---	-----

<b>INDEKS AUTORA .....</b>	<b>361</b>
----------------------------	------------

## ODREĐIVANJE REZIDULANE VREDNOSTI GRAĐEVINSKIH MAŠINA

### DETERMINATION OF RESIDUAL VALUE OF CONSTRUCTION MACHINERY

Igor Milošević<sup>1</sup>, Predrag Petronijević<sup>2</sup>, Dragan Arizanović<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dabar D.O.O., Srbija

<sup>2</sup>Građevinski fakultet u Beogradu

**Sadržaj:** Rezidualna vrednost ili vrednost polovne mašine se definiše kao cena za koju se korišćena mehanizacija može prodati na tržištu u određenom periodu. Ovo istraživanje ima za cilj da pomogne razvoju kreiranja regresionih modela koji mogu da predvide rezidualnu vrednost mašine na aukciji. Istraživanje je pokazalo da postoji razlika u senzitivnosti varijabli onih mašina čiji je ukupni kumulativni broj sati veći od 2000 u odnosu na mašine sa manje od 2000 radnih sati. Rezidualna vrednost mašine ima veću senzitivnost u odnosu na varijablu koja opisuje kalendarsku starost mašine, nego kumulativni broj sati rada mašine.

**Ključne reči:** Rezidualna vrednost, simbolička regresija, građevinske mašine.

**Abstract:** The residual value of heavy equipment is defined as the price for which it is used machinery can be sold on the market in a given period. The objective of this paper is to observe the relationship between the residual value and the age of machines. The result of the research will be the creation of several models through symbolic regression in which the dependent variable is the residual value and the independent variables are the construction machine model, the machine's calendar age, and the cumulative number of the machine's working hours. The machine's residual value has a higher sensitivity, compared to the variable that describes the machine's calendar age than the cumulative number of the machine's working hours.

**Keywords:** Residual value, symbolic regression, heavy equipment.

#### 1. UVOD

Kupovina građevinskih mašina predstavlja ozbiljnu investiciju svake građevinske kompanije. Biranje trenutka prodaje polovne mašine i određivanje njene vrednosti predstavljaju dva bitna koraka. U ovom seminarском radu posebna pažnja biće usmerena ka pojmu i proceni rezidualne vrednosti. Cilj ovog rada biće posmatranje odnosa između rezidualne vrednosti i starosti mašina. Rezultat istraživanja biće kreiranje više modela putem simboličke regresije u kojoj je zavisna varijabla rezidualna vrednost a nezavisne varijable model građevinske mašine, kalendarska starost mašine, kumulativni broj radnih sati mašine.

Ovo istraživanje ima za cilj da pomogne razvoju kreiranja regresionih modela koji mogu da predvide rezidualnu vrednost mašine na aukciji. Istraživanje je pokazalo da postoji

razlika u senzitivnosti varijabli onih mašina čiji je ukupni kumulativni broj sati veći od 2000 u odnosu na mašine sa manje od 2000 radnih sati. Rezidualna vrednost mašine ima veću senzitivnost u odnosu na varijablu koja opisuje kalendarsku starost mašine, nego kumulativni broj sati rada mašine. Ova senzitivnost još je izraženija u predmetnom modelu kada je kumulativni broj sati veći od 2000. Kada posmatramo model koji ima ispod 2000 sati kumulativnog rada mašine tada je rezidualna vrednosti više senzitivna na varijablu koja opisuje vrstu modela mašine (Model ID) nego samu starost mašine. Vrednost mašine na aukcijskom tržištu u prvim godinama eksploatacije naglo opada za određene tipove mašina. Ova pojava se može tumačiti nejednakom brzinom smanjenja rezidualne vrednosti mašina tokom prvih godina pojedinih proizvođača uslovljena brendom i proizvođačem.

## 2. POJAM REZIDUALNE VREDNOSTI

Rezidualna vrednost se definiše kao cena za koju se korišćena mehanizacija može prodati na tržištu u određenom periodu. U literaturi postoji veliki broj termina koji opisuju koncept rezidualne vrednosti. Tako se [1] koriste termini preprodajna vrednost, preostala vrednost, ponovo stečena vrednost, sačuvana vrednost, delimična vrednost, krajnja vrednost i tržišna fer vrednost.

Troškovi na mašini će se vremenom akumulirati i smanjivati njenu vrednost. Građevinskim kompanijama se u određenom trenutku više isplati da prodaju mašinu nego da je zadrže. Optimalni vek trajanja vlasništva se takođe naziva ekonomski život ili korisni život mašine i može biti značajno kraći od fizičke održivosti mašine uz pomoć popravki. Ovaj stvarni životni vek mašine zavisi od istrošenosti mašine za vreme njenog radnog veka i može biti produžen adekvatnim održavanjem i popravkama.

Rezidualna vrednost nekog dela opreme je definisana kao „količina novca za koji bi se mašina mogla prodati u određenom vremenu“ na tržištu [2]. Kada je u pitanju procena opreme, ova definicija se može proširiti tako što će se dodati informacije o tačnim okolnostima prodaje; da li se radi o ravnopravnoj prodaji između dve jednake strane, aukciji, likvidaciji ili preprodaji.

Za mnoge vlasnike mašina, potencijalna preprodajna vrednost je osnovni faktor prilikom kupovine. Velika preprodajna vrednost predstavlja nižu amortizaciju, odnosno niži ukupan trošak, te poboljšava poziciju konkurentnosti opreme [3]. Ako se mašina preprodava mnogo pre nego je potpuno amortizovana, njena preprodajna vrednost postaje mnogo veća. Iako je stvarna preprodajna vrednost opreme u trenutku preprodaje određena tržišnom vrednošću, postoje načini kako da se uz pomoć različitih metoda amortizacije odredi preprodajna vrednost opreme. Postoji više uobičajenih metoda obračuna amortizacije kao što su linearna, dvostruko degresivna i funkcionalna metoda. Dvostruko degresivna metoda koristi se za pokazivanje kako računati vlasničke troškove. Ipak, mogu se koristiti bilo koje metode obračuna amortizacije.



Analizirajući radove Vorstera [4], možemo se susresti sa pojmom trenutna rezidualna vrednost  $RV_o$  (1) koji se koristi u proračunima otplate zajma prilikom iznajmljivanja građevinskih mašina.

Trenutna vrednost nekog anuiteta  $A$  (2) ekvivalentna je normalizovanoj razlici nabavne vrednosti mašine i trenutne rezidualne vrednosti.

$$RV_o = \frac{RV}{(1+i)^N} \quad (1)$$

$$A = \frac{(PP - RV_o)i}{1 - \left(\frac{1}{1+i}\right)^N} \quad (2)$$

$$AH = \frac{A}{h} \quad (3)$$

gde je  $RV_o$  trenutna rezidualna vrednost u dolarima,  $RV$  je rezidualna vrednost u dolarima,  $i$  je kamatna stopa,  $N$  je kalendarska godina,  $A$  je anuitet trenutne vrednosti a  $PP$  je nabavna cena.

### 3. OPIS ISTRAŽIVANJA I PRIKUPLJANJE PODATAKA

Rezidualna vrednost predstavlja cenu mašine koju je vrlo teško odrediti matematičkom formulom. Aukcije jesu odličan način da se proceni vrednost polovne mašine. Određeni modeli građevinskih mašina visoke reputacije i odličnog kvaliteta uprkos velikom broju radnih sati mogu imati veću rezidualnu vrednost od novijih mašina istog kapaciteta i ranga. Uticaj starosti mašine na vrednost prodajne cene polovne mašine na aukciji predstavlja početni osnov ovog istraživanja.

Za ovo istraživanje, korišćena je baza podataka prikupljena sa više američkih aukcijskih sajtova. Podaci su skupljeni od godine 1989. do 2012. godine. U ovom istraživanju izabrani su podaci samo onih građevinskih mašina u kojima je jasno definisan model mašine, ukupan broj radnih sati i godište mašine. Ključ koji indentifikuje mašine je Model ID i to je atribut koji povezuje više aukcijskih sajtova. Dva najveća problema prilikom sortiranja podataka jesu problem objedinjavanja podataka sa različitih sajtova i dodeljivanja atributa Model ID kao i dopunjavanje pogrešno upisanih ili skraćenih naziva mašina.

Posmatrano je 61.153 građevinskih mašina različitih modela. Cilj posmatranja je kreiranje modela u kojoj zavisna varijabla je rezidualna vrednost (4) dok su nezavisne varijable vrsta modela ModelID, kalendarska starost mašine i kumulativni broj sata rada mašine.

$$\text{Sales price} = (\text{ModelID, age, hours}) \quad (4)$$

gde sales price predstavlja rezidualnu vrednost; age, predstavlja kalendarsku starost mašine izraženu u mesecima; hours, kumulativni broj sata rada mašine.

Za sve mašine početni datum računanja kalendarske starosti je 1. januar dok krajnji datum je datum unosa oglasa prodaje. U ovom istraživanju posmatraćemo senzitivnost modela.

#### 4. SIMBOLIČKA REGRESIJA

Regresija podrazumeva proces pronalaženja koeficijenata u predefinisanoj funkciji tako da se ona na što lakši način uklopi u model. Problem regresione analize je taj da je potrebno na mukotrpan način pronaći odgovarajući model. Kod simboličke regresije u stvaranju hipoteza i teorijskih modela ne učestvuje posmatrač, već se ovaj zadatak prepušta nesvesnom mehanizmu evolucije.

Simbolička regresija je vrsta regresije koja traži i model i varijable u cilju pronalaženja modela koji najbolje odgovara datom skupu podataka. Početni izrazi [5]. se formiraju nasumično kombinovanjem matematičkih blokova, kao što su osnovni, matematički operatori, analitičke funkcije, konstante, promenljive, logički operatori itd. Nove jednačine se formiraju kombinujući prethodne jednačine, koristeći proces genetskog programiranja.

Simbolička regresija je odabrana zbog ogromnog broja podataka u analizi. Za potrebe ovog eksperimenta korišćen je softver Nutonian čiji je kreator Michael Schmidt.

#### 5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Celokupno istraživanje je prikazano u radu [6]. Rezultati istraživanja ukazuju da varijabla koja predstavlja kalendarsku starost mašina ima veću senzitivnost u regresionom modelu Model M2.0 nego varijabla koja predstavlja kumulativni broj radnih sati mašina. Povećavanjem vrednosti obe varijable povećava se i verovatnoća rasta rezidualne vrednosti modela. Regresioni model mašina M2.1 u kome se nalaze mašine čiji je kumulativni broj sati veći od 2000 ukazuju na još veću razliku senzitivnosti u korist kalendarske starosti. Regresioni model mašina koje imaju ispod 2000 radnih sati ukazuje da je senzitivnost rezidualne vrednosti uslovljena vrstom modela mašine u iznosu od 1.77. Vrednost mašine na aukcijskom tržištu u prvim godinama eksploatacije naglo opada za određene tipove mašina. Ova pojava se može tumačiti nejednakom brzinom smanjenja rezidualne vrednosti mašina tokom prvih godina pojedinih proizvođača uslovljena brendom i kvalitetom. Zato vrsta modela (Model Id) mašine ima veliki značaj kod mašina koje imaju ispod 2000 sati rada.

#### 6. ZAKLJUČAK

Ovo istraživanje ukazuje da postoji razlika u rezultatima regresionih modela koji posmatraju cene polovnih mašina koje si radile ispod ili iznad 2000 sati. Način na koji aukcijsko tržište određuje rezidualnu vrednost novije polovne mašine uslovljeno je brendom proizvođača, specifičnošću vrste same mašine. Starije mašine imaju usporeniju

depresijaciju i bolje uklapanje vrednosti varijabli (povećan fitting) u simboličkom regresionom modelu.

Kreiranje simboličkog regresivnog modela može dati različite rezultate senzitivnosti varijable pri samo malim promenama podataka ali i izborom same konačne jednačine. Zato same brojčane vrednosti u ovom istraživanju se mogu uzeti sa rezervom. Ovakvo istraživanje može ukazati na određene obrasce i pravilnosti i pomoći u procesu kreiranja regresionih modela čiji će osnovni cilj biti da se predvidi rezidualna cena mašine na aukciji.

Buduća istraživanja moraju biti bazirana kreiranju regresionih modela na pojedinim zasebnim grupama građevinskih mašina koje objedinjuje vrsta proizvođača, kapacitet, Model ID.

## LITERATURA

- [1] Lucko G.: *A statistical analysis and model of the residual value of different types of heavy construction equipmen.*, Dissertation submitted to the Faculty of Virginia Polytechnic Institute and State Univ. in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy in Civil Engineering, Blacksburg, Va., 2003.
- [2] Mitchell Z.J.: *A statistical analysis of construction equipment repair costs using field data and the cumulative cost model*, Ph.D. dissertation., Virginia Polytechnic Institute and State Univ., Blacksburg, VA., 1998.
- [3] Grinyer P.H.: *The Effects of Technological Change on the Economic Life of Capital Equipment*, 1973.
- [4] Vorster M.C.: *Association of Construction Equipment Managers \_ACEM\_ development program at Virginia Tech*, Virginia Polytechnic Institute and State Univ., Blacksburg, Va., 1995.
- [5] Schmidt M, Hod L.: *Distilling free-form natural laws from experimental data*, Science (AAAS) 324 (5923): 81–85, 2009.
- [6] Milošević I, Petronijević P., Arizanović D.: *Assessing the Residual Value of Heavy Construction Equipment Depending on the Age of the Machine*, Građevinar, 2015.