

# ДИТ

Друштво

Истраживање

Технологије

НАУЧНО  
СТРУЧНИ  
ЧАСОПИС

ГОДИНА XXVII\*\*\* БРОЈ **36**  
Октобар 2021

SCIENTIFIC  
PROFESIONAL  
JOURNAL

YEAR XXVII \*\*\* ISSUE **36**  
October 2021

МАШИНСТВО  
ЕЛЕКТРОТЕХНИКА И  
РАЧУНАРСТВО  
ЕНЕРГЕТИКА  
ТЕХНОЛОГИЈЕ  
МЕНАџМЕНТ И ЕКОНОМИЈА  
ВЕЛИКАНИ НАУКЕ



COBISS.SR-ID 105108999



# ДИТ

Друштво Истраживање Технологије

Научно-стручни часопис  
Scientific-professional journal

Година XXVII, Број 36, октобар 2021. год.  
Year XXVII, Issue 36, October 2021. year

Оснивач: Друштво инжењера и техничара Зрењанин

Издавач: Друштво инжењера Зрењанин

Главни уредник: Проф. др Милорад Ранчић, Друштво инжењера Зрењанин

Технички уредник: Проф. др Жељко Еремић, ВТШСС Зрењанин

Одговорни уредници:

Машинство: Проф. др Љиљана Радовановић, ТФ“Михајло Пупин“ Зрењанин

Енергетика: Проф. др Јасмина Пекез, ТФ“Михајло Пупин“ Зрењанин

Електротехника и рачунарство: Проф. др Лазо Манојловић, ВТШСС Зрењанин

Технологије: Проф. др Данијела Јашин, ВТШСС Зрењанин

Менаџмент и економија: Проф. др Дејан Молнар, Економски факултет, Београд

Издавачки савет:

Председник Издавачког савета: Милан Зечар, дипл.инж. Друштво инжењера Зрењанин

Чланови Издавачког савета:

Горан Маринковић, дипл. инж. Културни центар Зрењанин

Никола Адамовић, дипл. инж. Друштво инжењера Зрењанин

Проф. др Драгица Радосав, ТФ“Михајло Пупин“, Зрењанин

Проф. др Обрад Спаић, Факултет за производњу и менаџмент, Требиње

Проф. др Миодраг Ковачевић, ВТШСС Зрењанин

Др Здравко Ждрале, Завод за јавно здравље Зрењанин

Душко Радишић, мсц, Град Зењанин

Славиша Влачић, дипл. инж, Телеком Србија, Зрењанин

Милан Димитријевић, дипл.инж. ДЕК Институт, Зрењанин

Адреса издавача: Друштво инжењера Зрењанин

Македонска 11, 23000 Зрењанин

E-mail: milorad.rancic@diz.org.rs

www.diz.org.rs

Штампа: Градска Народна Библиотека „Жарко Зрењанин“, Зрењанин

Тираж: 300

Часопис је први пут уписан у Регистар средстава јавног информисања

Министарства за информисање Републике Србије 24.11.1994.године

под редним бројем 1807.

ISSN 0354-7140

**ИЗДАВАЧ**



**ДРУШТВО ИНЖЕЊЕРА  
ЗРЕЊАНИН**



**ГРАД ЗРЕЊАНИН**

**ФИНАНСИЈСКА ПОДРШКА  
ПОКРАЈИНСКИ СЕКРЕТАРИЈАТ ЗА ВИСОКО  
ОБРАЗОВАЊЕ, НАУКУ И ТЕХНОЛОШКИ  
РАЗВОЈ**

СРП - Каталогизација у публикацији  
Библиотека Матице српске, Нови Сад

62

**ДИТ** : Друштво, Истраживање, Технологије :  
научно-стручни часопис / главни уредник Милорад  
Ранчић. - Год. 1, бр. 1 (1995)-год. 9, бр. 19/20  
(2003) ; Год. 20, бр. 21/22 (2014)- . - Зрењанин :  
Друштво инжењера Зрењанин, 1995-2003; 2014-  
. - 30 cm

Полугодишње.  
ISSN 0354-7140 = ДИТ  
COBISS.SR-ID 105108999

## РЕЧ ГЛАВНОГ УРЕДНИКА

Поштовани читаоци,

И за овај, тридесет шести број нашег часописа ДИТ( Друштво, Истраживање, Технологије), уредништво је одабрало радове домаћих и иностраних истакнутих експерата из области Машинства, Електротехнике и рачунарства, Енергетике, Технологија и Менаџмента и економије. Надамо се да ће теме о којима пишу аутори заинтересовати већи број читалаца а нарочито младих стручњака. У радовима су изложени не само резултати истраживања него и нека изузетна инже-њерска достигнућа у пракси. У овом избору прилога може се прочитати о аналитичкој синтези кривајног механизма, симулацији раста заморне прслине у челику применом методе коначних елемената, проблемима монтаже објеката огромних димензија, технологији демонтаже торањских кранова, систему за аутоматско мерење метеоролошких података, подземном складишту гаса као фактору енергетске стабилности, актуелном стању у области управљања пројектима, развоју информационих система у пољопривреди, обезбеђењу јединствене вредности за потрошаче, друштвеној одговорности и корпоративној репутацији, новим моделима образовања запослених.

По традицији и овај број часописа је посвећен једном од великана наше науке. Овога пута то је Вујица Јевђевић, човек који је дао велики допринос развоју наше и светске науке у области хидротехнике и био градитељ хидроелектрана и водопривредних система не само у нашој земљи него и широм света.

Главни уредник  
Др Милорад Ранчић, професор



---

Савез инжењера и техничара Србије  
доделио је 3. фебруара 1997. године  
Научно-стручно-информативном  
часопису "ДИТ"

Повељу за најбољу



публикацију у Србији у 1996. години.

## САДРЖАЈ

<b>РЕЧ ГЛАВНОГ УРЕДНИКА</b> .....	3
<b>МАШИНСТВО</b>	
Бранислав Миленковић: АНАЛИТИЧКА СИНТЕЗА КРИВАЈНО КЛИПНОГ МЕХАНИЗМА У ПРОГРАМСКОМ ЈЕЗИКУ MATLAB <i>ANALYTICAL SYNTHESIS OF SLIDER CRANK MECHANISM USING MATLAB</i> .....	9
Љубица Лазих Вулићевић, Александар Грбовић, Александар Седмак, Александар Рајић, Валентина Младеновић: ПРОШИРЕНА МЕТОДА КОНАЧНИХ ЕЛЕМЕНАТА У СИМУЛАЦИЈИ РАСТА ЗАМОРНЕ ПРСЛИНЕ <i>THE EXTENDED FINITE ELEMENT METHOD IN FATIGUE CRACK GROWTH SIMULATION</i> .....	13
Ивана Терзић, Грујица Љубисављевић: ТЕХНОЛОГИЈА МОНТАЖЕ ОБЈЕКТА ОГРОМНИХ ДИМЕНЗИЈА НА ПРИМЕРУ НАЈВЕЋЕГ МОНИТОРА НА СВЕТУ <i>INSTALLATION TECHNOLOGY OF HUGE DIMENSIONS FACILITIES ON THE EXAMPLE OF THE LARGEST MONITOR IN THE WORLD</i> .....	19
Грујица Љубисављевић, Ивана Терзић: ПРИЛОГ ТЕХНОЛОГИЈИ ДЕМОНТАЖЕ ВИСОКИХ ТОРАЊСКИХ КРАНОВА <i>CONTRIBUTION TO THE TECHNOLOGY OF DISASSEMBLY THE HIGH TOWER CRANES</i> .....	33
<b>ЕЛЕКТРОТЕХНИКА И РАЧУНАРСТВО</b>	
Željko Eremić, Dragan Halas, Damir Nemet: СИСТЕМ ЗА АУТОМАТСКО МЕРЕЊЕ И ЧУВАЊЕ МЕТЕОРОЛОШКИХ ПОДАТАКА <i>SYSTEM FOR AUTOMATIC MEASUREMENT AND STORAGE OF METEOROLOGICAL DATA</i> .....	45
Маја Кнежевић, Дијана Тадић, Сања Станисављевић: АНАЛИЗА АКТУЕЛНОГ СТАЊА У ОБЛАСТИ УПРАВЉАЊА ПРОЈЕКТИМА У СОФТВЕРСКОЈ ИНДУСТРИЈИ <i>ANALYZE OF ACTUAL STATE IN PROJECT MANAGEMENT AREA IN SOFTWARE INDUSTRY</i> .....	51
<b>ЕНЕРГЕТИКА</b>	
Милан М. Зечар: ПОДЗЕМНО СКЛАДИШТЕ ГАСА БАНАТСКИ ДВОР ВАЖАН ФАКТОР ЕНЕРГЕТСКЕ СИГУРНОСТИ СРБИЈЕ ПОДЗЕМНОЕ ХРАНИЛИШТЕ ГАЗА БАНАТСКИ ДВОР, ВАЖНЫЙ ЭЛЕМЕНТ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СЕРБИИ <i>UNDERGROUND GAS STORAGE BANATSKI DVOR, AN IMPORTANT ELEMENT OF ENERGY SECURITY IN SERBIA</i> .....	67
<b>ТЕХНОЛОГИЈЕ</b>	
Маша Кнежевић, Маја Кнежевић: РАЗВОЈ ИНФОРМАЦИОНОГ СИСТЕМА ПОЉОПРИВРЕДНОГ ГАЗДИНСТВА (ВИНОГРАДАРСТВО) У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ <i>DEVELOPMENT OF AGRICULTURAL (VITICULTURE) INFORMATION SYSTEM IN THE REPUBLIC OF SERBIA</i> .....	81
<b>МЕНАџМЕНТ И ЕКОНОМИЈА</b>	
Mirjana Ratković, Mirjana Miljanović: РЈЕШЕЊЕ ЗА ОБЕЗБЈЕДЊЕЊЕ ЈЕДИНСТВЕНЕ ВРИЈЕДНОСТИ ЗА ПОТРОШАЧА ПУТЕМ КРЕАТИВНЕ МАРКЕТИНГ СТРАТЕГИЈЕ НА ПРИМЈЕРУ „ГРАД СУНЦА“ ТРЕБИЊЕ <i>SOLUTION FOR PROVISION OF A UNIQUE VALUE FOR THE CONSUMER THROUGH CREATIVE MARKETING STRATEGY ON THE EXAMPLE OF “GRAD SUNCA” TREBINJE</i> .....	89
Jovana Rančić: ЗНАЧАЈ ДРУШТВЕНЕ ОДГОВОРНОСТИ ЗА ЈАЧАЊЕ КОРПОРАТИВНЕ РЕПУТАЦИЈЕ <i>THE IMPORTANCE OF SOCIAL RESPONSIBILITY FOR STRENGTHENING CORPORATE REPUTATION</i> .....	101
Александра Ковачевић: ПРИМЕНА НОВИХ МОДЕЛА ОБРАЗОВАЊА ЗАПОСЛЕНИХ КАО ДЕО ИНВЕСТИРАЊА ПРЕДУЗЕЋА <i>APPLICATION OF NEW EMPLOYEE EDUCATION MODELS AS PART OF ENTERPRISE INVESTMENT</i> .....	117
<b>ВУЈИЦА ЈЕВЂЕВИЋ</b> .....	122
<b>ИНЖЕЊЕРСКЕ ЛЕГЕНДЕ ЗРЕЊАНИНА</b> .....	125
<b>УПУТСТВО ЗА ПИСАЊЕ РАДОВА</b> .....	126



**ВУЈИЦА ЈЕВЂЕВИЋ**  
**(1913- 2006)**

Инжењер хидротехнике.

Пројектант и градитељ  
хидроелектрана, брана и водних система  
широм света.

Оснивач и руководилац хидротехничких  
лабораторија, завода и института.

Професор Грађевинских факултета  
у Београду, Колораду и Вашингтону.

Утемељивач нових научних дисциплина  
у хидрологији.



# ДИТ

Друштво Истраживање Технологије

Научно-стручни часопис  
Scientific-profesional journal

Година XXVII, Број 36, октобар 2021. год.  
Year XXVII, Issue 36, October 2021. year

## МАШИНСТВО

---

Одговорни уредник:

Проф. др Љиљана Радовановић  
Технички факултет “Михајло Пупин“  
Зрењанин

Редакцијски одбор:

Проф. др Милија Крајишник,  
Машински факултет,  
Универзитет у Источном Сарајеву

Проф. др Драган Шешлија,  
Факултет техничких наука,  
Универзитет у Новом Саду

Проф. др Бранко Савић,  
Висока техничка школа струковних студија  
Нови Сад

---

Редакција:

Друштво инжењера Зрењанин  
ул. Македонска 11,  
23000 Зрењанин  
E-mail: milorad.rancic@diz.org.rs  
www.diz.org.rs





# АНАЛИТИЧКА СИНТЕЗА КРИВАЈНО КЛИПНОГ МЕХАНИЗМА У ПРОГРАМСКОМ ЈЕЗИКУ MATLAB

## *ANALYTICAL SYNTHESIS OF SLIDER CRANK MECHANISM USING MATLAB*

БРАНИСЛАВ МИЛЕНКОВИЋ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Математички институт САНУ

### РЕЗИМЕ

У постојећој литератури, резултати у теоријским истраживањима синтезе кривајно клипног механизма користећи програмски језик MATLAB већ постоје. Изведен је теоријски израз за кретање клипа В у зависности од дужине вратила  $r$ , дужине клипаче  $l$  при чему је угаона брзина вратила  $\omega$  константна.

Добијена једначина помераја се користи за даљу анализу у синтези. Обично се за резултат добије синусоида за разматрани кривајно клипни механизам. У разматраној синтези добија се да није могуће добити синусоиду за  $n = l/r$  вредности од 0.007 до 3 за механизам. Такође, клип се неће померати иако се осовина помера када је дужина клипаче једнака полупречнику осовине. Ово се јасно види из анимације. Анализу разматраног механизма могуће је проширити у будућим истраживањима.

**Кључне речи:** кривајно клипни механизам, синтеза, matlab

### ABSTRACT

In the present work the results of a theoretical investigation on synthesis of a slider crank mechanism using MATLAB is done. A theoretical expression for the motion of piston B in terms of crank length  $r$ , connecting rod length  $l$ , and constant angular velocity of the crank  $\omega$  is derived.

Thus obtained displacement equation is used in this synthesis. Commonly it is observed that we get a sinusoidal wave for the simple slider crank mechanism. In this synthesis it is found that it is not possible to get the sinusoidal wave for  $n=l/r$  values ranging from 0.007 to 3 for the mechanism. Also the piston will not move even though the crank rotates when connecting rod length is equal to crank radius. This can be clearly seen by the animation output. This mechanism can be implanted in future applications.

**Key words:** slider crank mechanism, syntesis, matlab

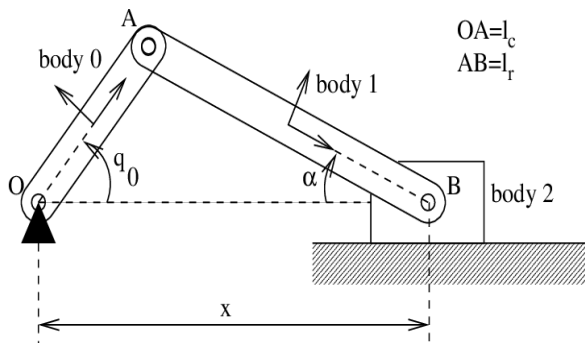
### 1. УВОД

Нагли развој индустрије и технологије условио је масовну употребу различитих типова механизма. Данас, готово да не постоји област индустрије у којој се механизми не примењују. Најчешће се

јављају као саставни делови машина и уређаја у којима се користе за преношење сила и момената, као и за манипулацију предметима. У пракси, свака машина или уређај који се креће представља неку врсту механизма.

Клипни механизам има задатак да врши претварање праволинијског кретања у кружно кретање. Веома је једноставне конструкције, међутим његови чланови имају веома велике промене брзина и убрзања услед чега долази до појава великих инерцијалних сила.

Кријавно клипни механизам је приказан на слици 1.



Слика 1. Кријавно клипни механизам

У наставку рада извешћемо израз за кретање клипа В, у зависности од дужине вратила  $r$ , дужине клипњаче  $l$  и угаона брзина вратила  $\omega$ . **Такође, одредићемо вредност  $n=l/r$  за коју је амплитуда сваког вишег хармоника мања од првог хармоника за фактор од 25 и више.**

## 2. АНАЛИТИЧКИ МЕТОД

Претпоставља се да је задат закон промене угла обртања  $q_0$  криваје док се угао обртања спојне полуге  $\alpha$  и транслаторно померање  $x_B$  клизача могу изразити у функцији угла обртања криваје на основу анализе геометрије механизма, односно:

$$\begin{aligned} x &= r + l - (OC + BC) \\ x &= r + l - (r \sin q_0 + l \sin \alpha) \\ x &= r(1 - \cos q_0) + l(1 - \cos \alpha) \end{aligned}$$

Сада је:

$$\begin{aligned} AC &= r \sin q_0 = l \sin \alpha \\ \sin \alpha &= (r/l) \sin q_0 \end{aligned}$$

Уводимо смену:  $n=l/r$

Онда је:

$$\begin{aligned} \cos \alpha &= (1 - \sin^2 \alpha)^{0.5} \\ \cos \alpha &= (1 - \sin^2 q_0 / n^2)^{0.5} \\ x &= r((1 - \cos q_0) + (1 - (1 - \sin^2 q_0 / n^2))^{0.5}) \end{aligned}$$

или приближно:

$$x = r(1 - \cos q_0) + (\sin^2 q_0 / 2n)$$

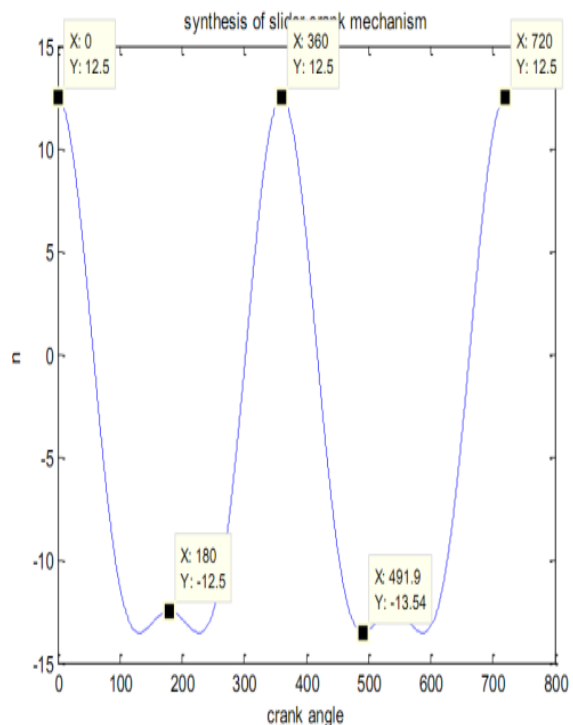
На основу претходних једначина одредићемо однос  $n=l/r$  **формирањем програмског кода у Matlabu.**

## 3. АНАЛИЗА У MATLABU

Написани програмски код дат је у наставку:

M-file program:

```
n=.6667;
r=12.5;
t=0:.1:720;
a=1-cosd(t);
b=1-cosd(2*t);
c=4*n;
d=r-(r*(a+(b/c)));
plot(t,d)
xlabel(_crankangle_)
ylabel(_n_)
title(_synthesis of slider crank mechanism_)
```



Слика 2. Зависност односа  $n=l/r$  и угла обртања кријавно клипног механизма

На добијеном графику може се очитати да максимална амплитуда износи 13.5 mm.

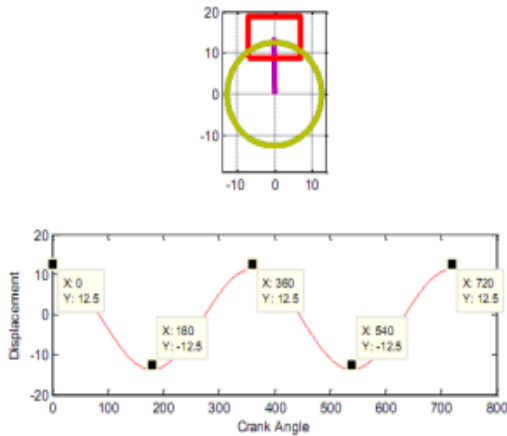


## 5. ЗАКЉУЧАК

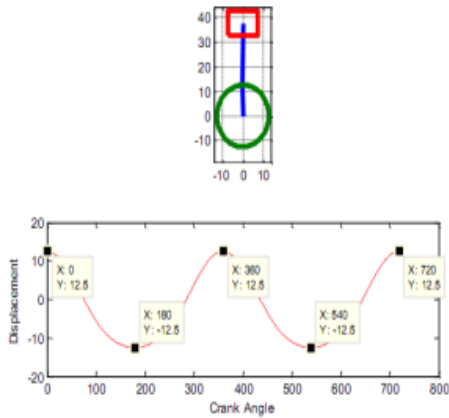
На основу Matlab анимације се могу формирати следећи закључци. Није могуће направити синусоиду за односе  $n=l/r$  вредности од 0.007 до 3. Закључено је из анализе да се синусоида добија када је количник  $n=l/r$  мањи од 0.007 и већи од 3.

## 6. ЛИТЕРАТУРА

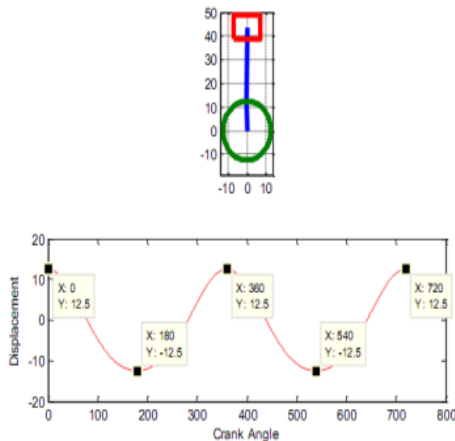
- [1] Getting started with MATLAB by Rudra Pratap, OXFORD university press.
- [2] H.D.Desai, —Computer aided kinematic and dynamic analysis of a horizontal slider crank mechanism for single cylinder four stroke IC engine// proceedings of the world congress on Engineering 2009,VOL II, WCE 2009,July 1-3, 2009, London, U.K



Слика 5. Зависност помераја и угла обртања кривајно клипног механизма (за  $r=12.5\text{mm}$ ,  $l=6.25\text{mm}$ ,  $n=0.5$ )



Слика 6. Зависност помераја и угла обртања кривајно клипног механизма (за  $r=12.5\text{mm}$ ,  $l=31.25\text{mm}$ ,  $n=2.5$ )



Слика 7. Зависност помераја угла обртања кривајно клипног механизма (за  $r=12.5\text{mm}$ ,  $l=37.5\text{mm}$ ,  $n=3$ )

---

Адреса аутора: Миленковић Бранислав, дипломирани инжењер машинства., Математички институт САНУ, Београд, Кнеза Михаила 36.  
е-маил: [bmilenkovic@mi.sanu.ac.rs](mailto:bmilenkovic@mi.sanu.ac.rs)  
Рад примљен: август 2021.  
Рад прихваћен: септембар 2021.

# ПРОШИРЕНА МЕТОДА КОНАЧНИХ ЕЛЕМЕНАТА У СИМУЛАЦИЈИ РАСТА ЗАМОРНЕ ПРСЛИНЕ

## *THE EXTENDED FINITE ELEMENT METHOD IN FATIGUE CRACK GROWTH SIMULATION*

ЉУБИЦА ЛАЗИЋ ВУЛИЋЕВИЋ<sup>1</sup>

АЛЕКСАНДАР ГРБОВИЋ<sup>2</sup>

АЛЕКСАНДАР СЕДМАК<sup>2</sup>

АЛЕКСАНДАР РАЈИЋ<sup>1</sup>

ВАЛЕНТИНА МЛАДЕНОВИЋ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Висока техничка школа струковних студија у Зрењанину

<sup>2</sup>Машински факултет, Универзитет у Београду, Краљице Марије 16, Београд

### РЕЗИМЕ

У раду је приказана примена проширене методе коначних елемената (ПМКЕ) у моделовању и анализи раста прслине у челику повишене чврстоће API J55. Геометрија која се користи у симулацији је Шарпи епрувета са V зарезом подвргнута цикличним оптерећењима константне амплитуде. Експериментални резултати добијени заморним оптерећењем Шарпи епрувете упоређени су са нумеричким, добијеним 3Д симулацијом. Добијени резултати доказују ефикасност ПМКЕ у симулацији ширења заморних прслина у челичним материјалима.

**Кључне речи:** прва, друга, трећа кључна реч

### ABSTRACT

This paper presents an application of the extended finite element method (XFEM) in the modeling and analysis of simultaneous cracks propagation in API J55 steel. The geometry used in simulations is Charpy specimen subjected to constant amplitude cyclic loads. The numerical results from the 3D simulation are compared with experimental. The obtained results prove the efficiency of XFEM in the simulation of the fatigue cracks propagation in steel materials.

**Key words:** XFEM, high strength steel, fatigue crack growth, fatigue life prediction

### 1. УВОД

Велики број отказа елемената конструкције у току експлоатације дешава се захваљујући недовољној отпорности на појаву прслине и њен

заморни раст, било да је у питању лош квалитет завареног споја или пак оштећења настала услед дејства корозије. Нисколегирани челици, који су у данашње време у широкој употреби захваљујући оптималној комбинацији

механичких особина и заварљивости, ипак су врло често повезани са појавом грешака и отказа услед истих. Поузданост конструкције у току експлоатације је од виталног значаја и због тога су развијени многи поступци и методе за оцену утицаја разних оштећења на интегритет конструкције.

У циљу одржавања конструкција безбедним и поузданим у току читавог процеса експлоатације, веома је важна процена заморног века. Најважнији део у процени заморног века је са приличном тачношћу одредити максимални дозвољени напон у конструкцији, критичну дужину заморне прслине, као и проценити параметре механике лома, као што је фактор интензитета напона (ФИН). Детаљна 3Д симулација раста заморних прслина користећи методе коначних елемената може значајно да допринесе лакшем предвиђању процеса раста заморне прслине у реалној конструкцији, а имајући у виду параметре замора који важе за експлоатисани материјал и величину оштећења.

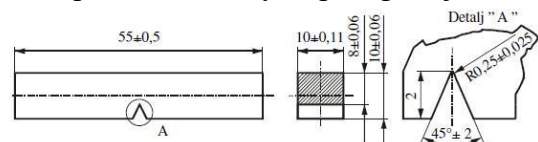
Овај рад представља пример могућности примене проширене методе коначних елемената (ПМКЕ) у моделовању и анализи раста заморне прслине у челику повишене чврстоће АРІ J55. Геометрија коришћена у симулацији је стандардна Шарпи епрувета.

## 2. ЕКСПЕРИМЕНТАЛНО ОДРЕЂИВАЊЕ ПАРАМЕТАРА РАСТА ЗАМОРНЕ ПРСЛИНЕ

Из места концентрације напона у условима променљивог оптерећења после одређеног броја циклуса доћи ће до настанка и раста прслине уколико је прекорачен праг замора  $\Delta K_{th}$ . Конструкција са прслином неће бити угрожена док прслина не достигне критичну вредност, тако да се може допустити експлоатација овакве конструкције уз познавање неких заморних параметара. Битан податак при доношењу одлуке о даљем раду такве

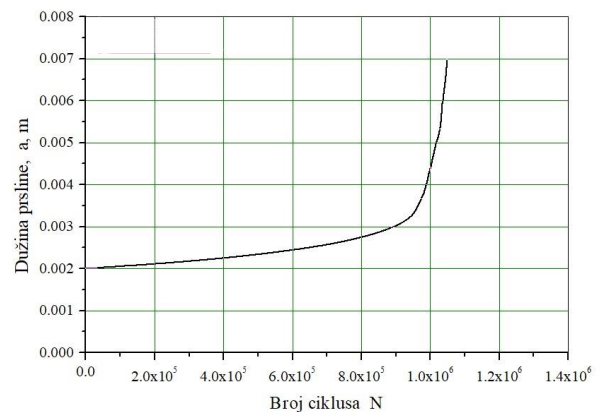
конструкције је познавање брзине раста прслине и њене зависности од радног оптерећења. Стандард ASTM E647 [1], прописује мерење брзине раста заморне прслине  $da/dN$  и прорачун опсега фактора интензитета напона,  $\Delta K$ . Према овом стандарду, постоје два ограничења: брзина мора да је већа од  $10^{-8}$  m/ciklusu како би се избегао праг замора и оптерећење треба да буде са константном амплитудом.

Испитивање је изведено на собној температури у циљу одређивања  $da/dN$  и  $\Delta K_{th}$ . Испитиване су стандардне Шарпи епрувете (Слика 1) израђене од основног материјала методом савијања у три тачке. Епрувете су опремљене фолијом RUMUL RMF A-5 мерне дужине 5 mm за континуално праћење дужине прслине. Испитивања су изведена на собној температури, при количнику напона  $R=-1$  [2]. Коришћен је високо-фреквентни резонантни пулзатор RUMUL-CRACKTRONIC. Уређај за регистровање прираштаја прслине FRACTOMAT прати раст прслине помоћу мерне фолије.



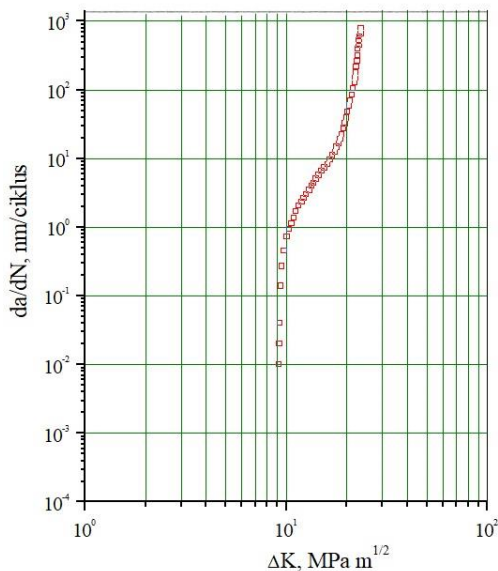
Слика 1. Облик и димензије стандардне епрувете за испитивање ударне жилавости

На основу испитивања епрувета на собној температури добијене су зависности дужине прслине  $a$  и броја циклуса оптерећења  $N$ . Добијена зависност приказана је на дијаграму (Слика 2).



Слика 2. Дијаграм  $a - N$

У зависности од променљивог оптерећења, исказаног кроз промену опсега фактора интензитета напона  $\Delta K$ , израчунате су брзине раста заморне прслине  $da/dN$  и нацртане криве  $\log da/dN - \log \Delta K$ . Дијаграм промене брзине раста заморне прслине  $da/dN$  у зависности од опсега фактора интензитета напона  $\Delta K$ , приказан је на Слици 3.



Слика 3. Дијаграм зависности  $da/dN - \Delta K$

Добијене вредности параметара Парисове једначине (јед. 1) приказане су у Табели 1. Брзина раста заморне прслине  $da/dN$  се повећава са временом и условима експлоатације, односно долази до смањења отпорности на пропацију прслине, што не важи за вредности прага замора  $\Delta K_{th}$ .

$$\frac{da}{dN} = C(\Delta K)^m \quad (1)$$

Табела 1. Параметри раста заморне прслине

Праг замора $\Delta K_{th}$ [MPa·m <sup>1/2</sup> ]	Коеф. С $\frac{m \cdot \text{MPa} \sqrt{m}}{\text{ciklusu}}$	Експ. m	$da/dN$ при $\Delta K=15$ [MPa·m <sup>1/2</sup> ]
9,5	$1,23 \cdot 10^{-13}$	3,931	$5,17 \cdot 10^{-9}$

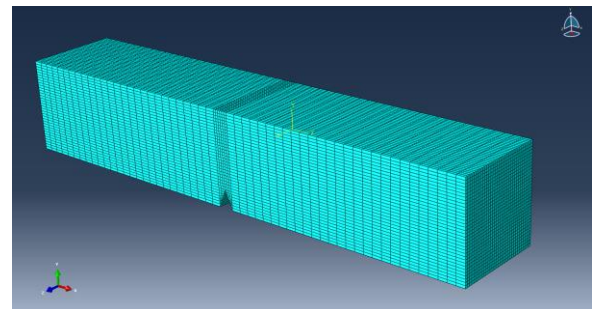
Упоредивање експериментално добијених резултата и резултата из 3Д симулације модела епрувете у условима заморног

оптерећења, основа је за верификовање примене проширене методе коначних елемената у процени заморног века реалне конструкције.

### 3. ПМКЕ У 3Д СИМУЛАЦИЈИ РАСТА ЗАМОРНЕ ПРСЛИНЕ

Симулација раста прслине помоћу ПМКЕ урађена је на моделу стандардне Шарпи епрувети од челика АР1 Ј55 (Слика 4). Резултати из експеримента са Шарпи епруветом употребљени су за упоређивање са резултатима добијеним 3Д симулацијом помоћу ПМКЕ интегрисаном у софтверски пакет Abaqus [5]. Модел Шарпи епрувете дефинисан је у софтверу Abaqus, као и карактеристике материјала (челик, чији је Јангов модул  $2,1 \cdot 10^5$  МПа и Пуасонов коефицијент 0,33), напон савијања вредности 7МПа и одговарајући гранични услови [6].

У Abaqus-у је дефинисана мрежа коначних елемената хексаедарског типа. Зарез на епрувети, дубине 2mm, третира се као почетна дужина прслине. На слици се може видети да је у области у којој се очекује пораст прслине генерисана знатно гушћа мрежа, са већим бројем чворова, како би се повећала тачност добијених вредности. Ова тетраедарска мрежа састоји се од 72692 чвора и 67254 елемента.

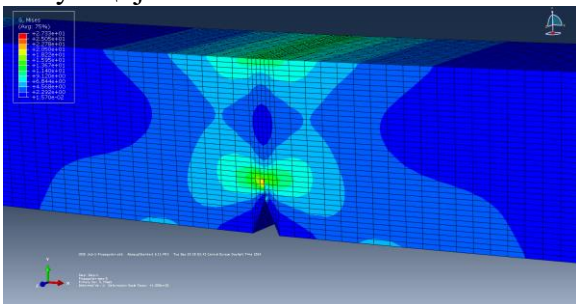


Слика 4. Мрежа коначних елемената модела Шарпи епрувете

Први корак у 3Д анализи раста прслине применом ПМКЕ је „отварање“ прслине. Овде су израчунати напони у епрувети и на основу њих одређени

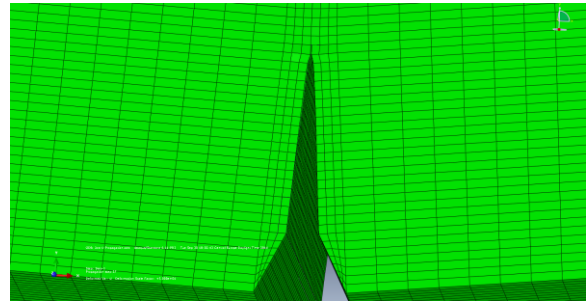


фактори интензитета напона на врху прслине и угао скретања у односу на почетни очекивани правац раста. За израчунавање фактора интензитета напона облика I, II и III користи се додатак (plug-in) под називом Morfeo/Crack for Abaqus. Овај софтверски додатак користи решење из Abaqus-а јер нема сопствени solver за коначне елементе. Morfeo/Crack for Abaqus, израчунава све модове фактора интензитета напона (ФИН) у чворовима фронта прслине и припрема датотеку вредности потребних за следећи корак раста прслине у Abaqus-у. Abaqus чува у посебним датотекама добијене вредности напона и деформација за сваки корак прорачуна. На Слици 5. приказани су фон Мизесови (von Mises) напони који се јављају на епрувети у првом кораку симулације.



Слика 5. Напонско стање (фон Мизес) на епрувети у првом кораку симулације

Morfeo/Crack for Abaqus даје две опције раста прслине: форсирани раст прслине у равни (force in-plane propagation), који се контролише од стране корисника и слободни раст прслине, који софтвер сам аутоматски изводи. Овде је изабрана опција слободног ширења прслине са кораком од 0,3 mm и праћен је њен раст у току 28 корака. На Слици 6. приказан је изглед прслине на епрувети након 27-ог корака.



Слика 6. Изглед прслине на епрувети након двадесетседмог корака

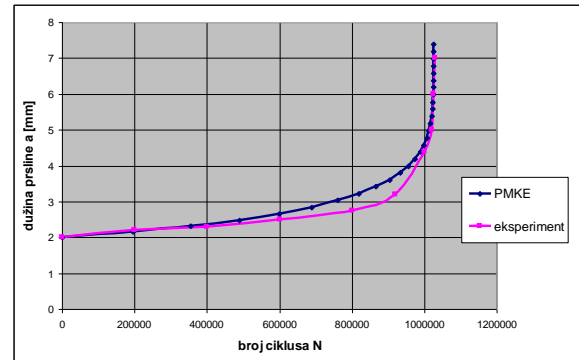
Важно је истаћи да се вредности фактора интензитета напона добијене помоћу 3Д симулације рачунају у неколико тачака дуж фронта прслине, која се шири просторно. То је прилично различито од 2Д симулација, код којих се вредност фактора интензитета напона рачуна само у једној тачки, врху прслине. Ова могућност просторног развоја прслине и рачунања фактора интензитета напона (ФИН) у свим тачкама фронта прслине обезбеђује вредности ФИН за сва три облика ширења прслине,  $K_I$ ,  $K_{II}$  и  $K_{III}$ . Поред ових вредности, софтвер даје вредност еквивалентног фактора интензитета напона  $K_{ekv}$ , који је резултат ова три поменута фактора. Morfeo/Crack for Abaqus током сваког корака пропагације израчунава криволинијску координату сваке тачке дуж фронта прслине, координате тачака у глобалном хуз систему, вредности за факторе интензитета напона облика I, II и III, као и вредност еквивалентног фактора интензитета напона. Број излазних вредности у сваком кораку пропагације зависи од броја тачака на фронту, односно густине мреже коначних елемената, и прилично је велики.

У Табели 2, резултати добијени 3Д симулацијом приказују зависност текуће дужине прслине  $a_k$  и потребног броја циклуса  $N_k$  за њен раст у том кораку, као и укупан број циклуса  $N$  потребних да прслина достигне дужину у  $k$ -том кораку.

**Табела 2.** Подаци за дужине прслине  $a$  и потребан број циклуса  $N$  добијени 3Д симулацијом

Корак, $k$ ( $k=1,2,..,28$ )	Број циклуса у текућем ( $k$ -том) кораку $N_k$	Ук. број цикл. $N$ до $k$ -тог корака ( $\sum N_k=N$ )	Дужина прслине $a$ [mm]
1.00	0.00	0.00	2
2.00	194821.00	194821.00	2.155
3.00	160616.00	355437.00	2.315
4.00	134517.00	489954.00	2.479
5.00	109962.00	599916.00	2.658
6.00	87650.90	687566.90	2.848
7.00	72181.90	759748.80	3.034
8.00	59649.60	819398.40	3.227
9.00	46518.40	865916.80	3.421
10.00	37247.60	903164.40	3.611
11.00	30108.40	933272.80	3.808
12.00	22964.80	956237.60	3.996
13.00	17868.20	974105.80	4.197
14.00	14069.70	988175.50	4.394
15.00	10434.20	998609.70	4.585
16.00	7825.00	1006434.70	4.787
17.00	5962.69	1012397.39	4.989
18.00	4254.22	1016651.61	5.181
19.00	3043.31	1019694.92	5.384
20.00	2212.73	1021907.65	5.588
21.00	1486.02	1023393.67	5.78
22.00	993.76	1024387.43	5.984
23.00	675.37	1025062.80	6.187
24.00	418.85	1025481.65	6.379
25.00	257.17	1025738.81	6.584
26.00	160.51	1025899.32	6.788
27.00	88.30	1025987.61	6.98
28.00	46.67	1026034.29	7.183

Дијаграм на Слици 7. показује упоредо резултате из експеримента и 3Д симулације (ПМКЕ) за стандардну Шарпи епрувету.



Слика 7. Упоредни приказ резултата из експеримента и 3Д симулације (ПМКЕ) за стандардну Шарпи епрувету

Поређењем резултата добијених 3Д симулацијом и резултата добијених извођењем експеримента на Шарпи епрувети, може се уочити веома добро поклапање, нарочито од тренутка кад је прслина порасла преко вредности од 4mm. Пре ове дужине прслине постоји извесно одступање у вредностима, што би се могло приписати и чињеници да је симулација ипак рађена за идално хомоген материјал, а вредности из експеримента добијене су за реалан. За вредности дужине прслине изнад 4 mm па све до лома, поклапање експеримента и 3Д симулације је одлично, што је од велике важности, јер је лом епрувете настао у исто време у експерименту и у предвиђању кроз симулацију. Чак и непоклапање у једном делу дијаграма иде у прилог симулацији, јер она даје строжије резултате него реални услови. То значи да би се резултати предвиђања века до лома епрувете добијени путем ПМКЕ за овај материјал са сигурношћу могли узети као релевантни и довољно поуздани.

### 3. ЗАКЉУЧАК

Како је већ речено, проширена метода коначних елемената је релативно нова метода, а да би стекла афирмацију и почела шире да се примењује у пракси, резултати добијени овом методом морају бити поткрепљени практичним резултатима. Циљ овог рада био је управо

верификација ове нове методе кроз поређења експерименталних и података добијених 3Д симулацијом, како би се са извесном сигурношћу могла прихватити предвиђања која ће Abaqus дати за компликованије тродимензионалне геометрије. Поређењем резултата добијених 3Д симулацијом и резултата добијених извођењем експеримента, може се уочити веома добро поклапање, што је показатељ да би се резултати предвиђања заморног века добијени путем ПМКЕ могли сматрати релевантним показатељем замора и на реалној конструкцији.

## 5. ЛИТЕРАТУРА

- [1] ASTM E647-95, Standard test method for constant-load-amplitude fatigue crack growth rates, Annual Book of ASTM Standards, Vol. 03.01, 1995.
- [2] М. Арсић, Пројекат: Истраживање и развој метода за оцену интегритета и поузданости заварених цеви у нафтној индустрији, ЕВБ 14014-ТР, Министарство за науку и технолошки развој РС, 01.04.2008 – 31.03.2010.
- [3] Lazić Vulićević Lj., Arsić M., Šarkoćević Ž., Sedmak A., Rakin M.,

Structural life assessment of oil rig pipes made of api j55 steel by high frequency welding, Technical Gazette, Vol 20 No 6, 1091-1094, 2013

- [4] Šarkoćević Ž., Sedmak A., Rakin M., Structural life assessment of oil rig pipes made of api j55 steel by high frequency welding, Technical Gazette, Vol 20 No 6(2013), 1091-1094, 2013
- [5] <http://www.3ds.com/products/simulia/portfolio/abaqus/latest-release/>
- [6] Лазих Вулићевих Љ., Отпорност према заморном лому заварених цеви од челика повишене чврстоће, докторска дисертација, Универзитет у Београду, 2015
- [7] Belytschko T., Black T., Elastic crack growth in finite elements with minimal remeshing, International Journal for Numerical Methods in Engineering, Vol. 45, No. 5, pp. 601-620, 1998

---

Адреса аутора: Љубица Лазих Вулићевих,  
Visoka tehnička škola strukovnih studija u  
Zrenjaninu, Đorđa Stratimirovića 23, Zrenjanin,  
Republika Srbija.

е-маил: lazic.ljubica@yahoo.com

Рад примљен: август 2021.

Рад прихваћен: септембар 2021.

# ТЕХНОЛОГИЈА МОНТАЖЕ ОБЈЕКТА ОГРОМНИХ ДИМЕНЗИЈА НА ПРИМЕРУ НАЈВЕЋЕГ МОНИТОРА НА СВЕТУ

## *INSTALLATION TECHNOLOGY OF HUGE DIMENSIONS FACILITIES ON THE EXAMPLE OF THE LARGEST MONITOR IN THE WORLD*

ИВАНА ТЕРЗИЋ<sup>1</sup>

ГРУЈИЦА ЉУБИСАВЉЕВИЋ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Академија струковних студија Шумадија, одсек Трстеник

<sup>2</sup> EXPOCENTAR "SERBAZ MMC", Баку Азербеиджан

### РЕЗИМЕ

У овом раду је представљен пројекат изградње EXPOCENTRA Баку са уградњом окретних тространо призматичних тростепених монитора. При анализи и изођењу овако сложеног пројекта, ангажован је тим стручњака. Приказана су решења проблема извођења сложених операција пројекта и имплементације призматичних монитора у Експоцентру Баку.

**Кључне речи:** Конструкција, Монтажа, Монитор, Аутодизалица

### ABSTRACT

This paper presents the project of construction of EXPOCENTRA Baku with the installation of rotating three-sided prismatic three-stage monitors. During the analysis and execution of such a complex project, a team of experts was hired. Solutions to the problem of performing complex project operations and implementation of prismatic monitors in the Baku Expocentre are presented.

**Key words:** Construction, Assembly, Monitor, Truck crane

### 1. УВОД

EXPOCENTER BAKU представља један од савремених комплекса сајмишта (слика 1) површине око 20 000 m<sup>2</sup> (три павиљона) и LOBY (хол са око 4 000 m<sup>2</sup> покривене површине, у којој је смештен пријемни центар, дистрибутивни центар, кафеи, информативни центар, радне просторије, бизнис центар, итд.). На спољашњој територији комплекса налазе

се паркови, објекти са опремом (трафостанице, чилери тј. станице са системом за хлађење, котларница, базени за техничку и пијаћу воду, као и базени са водом за противпожарне системе), паркинг за око 500 аутомобилских места, паркинг за аутобусе и тешка возила, путеви и саобраћајнице, објекат пропуса технике и аутомобила и опремљена територија за спољне изложбе.



Слика 1. EXPOCENER Баку геодетска шема објекта са паркинзима, парковима, паркиралиштима, спољном територијом и монитором

У центру отвореног комплекса, између паркова и паркинга а испред главне зграде (слика 2 и 3) на кружној раскрсници, изнад фонтане која је део тог садржаја на бетонском постољу на висини од 9,4 m налази се највећи комплекс **окретних тространо призматичних тростепених монитора** који емитују слику или видео видљиву и са 500 m удаљености.

Комплекс обухвата територију од 10 хектара, смештен између аеродрома и града Баку, на главном путу Хајдар Алијев, у близини „BUTA Palace“, председничкој палати за пријем страних делегација.



Слика 2. EXPOCENER BAKU Сајмиште у Бакуу Република Азербејџан



Слика 3. EXPOCENER BAKU Сајмиште у Бакуу Република Азербејџан

## 2. КАРАКТЕРИСТИКЕ МОНИТОРА

Највећи окретно тространо призматични тростепени монитор се састоји из три блока тространо призматичних монитора (сваки облика правилне тростране призме), поређаних један изнад другог са независним системом окретања. На свакој од призми монитора се налазе дисплеји, на све три стране (екрани огромних димензија **11,70 x 7,58 m**).

Тространо призматични блокови монитора, захваљујући установљеним погонима за окретање, са веома малим брзинама на сваком блоку, могу у току рада да заузму различите положаје један изнад другог. На сликама 4 и 5 представљена су три независна блока монитора од којих свако на своја три екрана – дисплеја приказује исте или различите фотографије или снимке.



Слика 4. Окретни тространо призматични, тростепени блокови монитора - сваки је под одређеним углом заокренут у односу на други

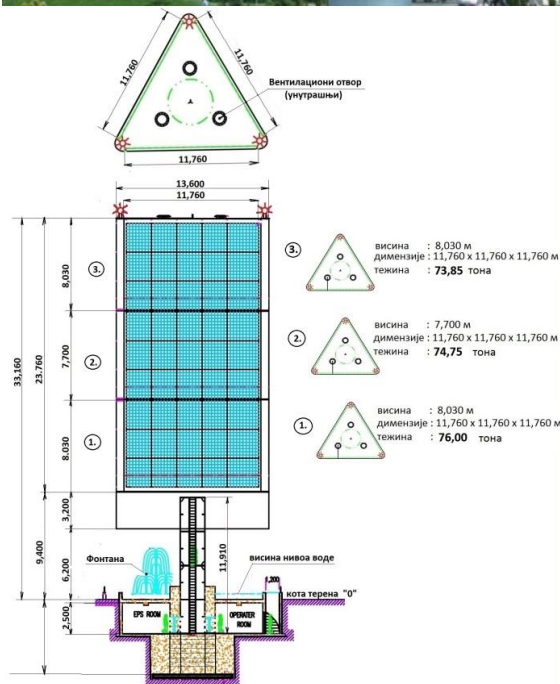


Слика 5. Окретни тространо призматични, тростепени блокови монитора – са емитовањем различитих фотографија

У положају када се сва три блока монитора налазе у једној равни (слика 6), као једна тространа призма –мониторски екран-дисплеј, има димензију **22,70 x 11,76 m** и то у сва три смера што значи три дисплеја на једном постољу приказују на све три стране исту или различиту слику или снимке.

Цео систем окретних тространо призматичних монитора постављен је и фиксиран на висини 9,400 m (у односу на терен) на бетонском армираном фундаменту (у облику цеви димензије  $\text{Ø}3,500 / \text{Ø} 1,800 \times 12,3 \text{ m}$ ) чија је полазна кота - 3,5 m испод нивоа терена и повезана је са просторијама које се налазе на тој коти.

Испод првога монитора, у склопу фундамента - армираног цевног бетонског носача постављена је челична непокретна конструкција облика правилне тростране призме, димензија **13,6 x 13,6 x 13,6 m** висине **2,000 m** која прикрива везу основне челичне носеће цеви - као осовине и фундамента, на којој на све три стране представљено име **BAKU EXPOCENTER**. Висина комплетне конструкције износи, од коте нивоа терена, **33,700 m**.



Слика 6. Окретни тространо призматични, тростепени блокови монитора (раде као један - постављени у једној равни)

У склопу пројекта израђена је и фонтана (слика 7) која је део целине и налази се око бетонског постоља на површини терена на кружној раскрсници.



Слика 7. Фонтана и постоље са додатном конструкцијом испод тространо призматичних тростепених окретних монитора

Испод коте терена на  $- 3,00$  m се налазе просторије: просторија са опремом за праћење и команду рада и просторија са електричним орманима за напајање и рад монитора и фонтане. Кроз бетонско армирано цевно постоље, које почиње од те коте, кружним степеништем остварена је веза између ових просторија и монитора као и пролаз каблова за енерго напајање и каблова за команде монитора. Конструкцију је пројектовала, направила и испоручила у контејнерима фирма „DAEHAN ULTRAVISION CO.LTD“ из Сеула, Кореја.

Систем окретних тространо призматичних тросистемских монитора састоји се из:

1. **Дисплеј монитора**, димензија  $11,70 \times 11,70 \times 11,70$  m, висине  $7,70$  m (3 ком. по једном тространо призматичном модулу монитора, укупно три модула монитора) а има три модела монитора. Један дисплеј монитора састоји се из:
  - 1.1. Елемената дисплеја димензија  $2,240 \times 2,520$  m (12 ком. по једном дисплеју монитора),
  - 1.2. Елемената дисплеја димензија  $2,800 \times 2,520$  m (3 ком. по једном дисплеју монитора).

2. **Решеткасте челичне троугласте призме**, која се састоји из 3 решеткасте челичне конструкције, чије су димензије исте као и димензије дисплеја монитора и служи као последњи панел за формирање дисплеја од елемената. Све три решетке су спојене у једну конструкцију, помоћу завртњева причвршћене за вертикале окретне челичне троугласте призме и са њом чини целину троугласто призматичног блока монитора. На њој су постављене 3 хоризонталне платформе са свим припадајућим елементима као и унутрашњим степеништима међу њима.

3. **Окретне челичне тростране призме**, димензија  $5,70 \times 5,70 \times 5,70$  m, висине  $5,20$  m (такозваног „челичног рама“) који је главни носач свих решеткастих челичних конструкција - платформи са дисплејима. Преко легајева доњег - ROTEERDE испод доње челичне плоче и горњих (8 ком. легајева распоређених у кругу), са спољне стране горње челичне плоче, тростране челичне призме омогућено је окретање сваког блока монитора око централне осовине. Доња челична плоча је монтирана са аксијалним легајем Ротеерде и зупчастим венцом са спољним озубљењем. Свака од ових призми садржи четири носећа челична рама истих димензија и сви су међусобно повезани унутрашњим вертикалним челичним кутијама - укрупњенима. Први и четврти носећи челични рамови постављени су у једној равни са носећим плочама – горњом и доњом.



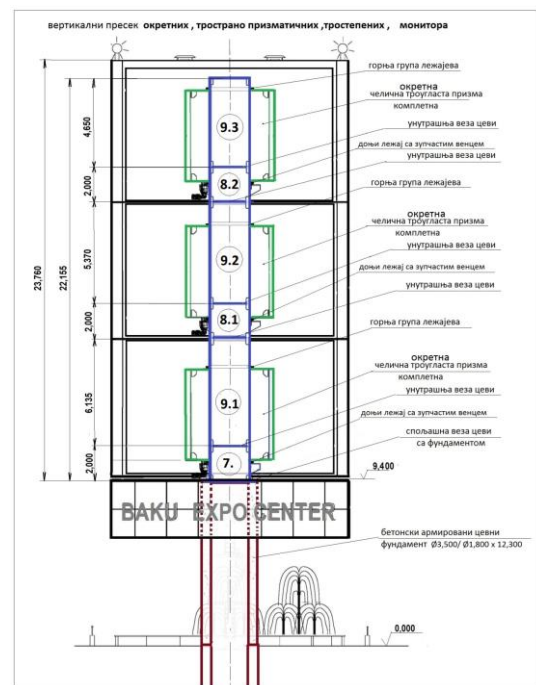
Слика 8. Скица челичне троугласте призме - комплетног елемента (првог монитора) са погоном и лежајевима, челичном цевном осовином са фланцем за везу са фундаментом

4. Челичне цеви су централна осовина и носач, димензија  $\varnothing 2,200 \times \varnothing 2,100 \times 22,155$  m, комплетног система монитора (слика 8 и 9). Пролазе средином кроз цео систем по висини, служе као носач блокова монитора и истовремено су централна осовина око које се блокови монитора okreћу. Састоје се из:

- 4.1. Дужих челичних цеви – осовина (поз. 9.1, 9.2 и 9.3, слика 8 и 9) ( $\varnothing 2,200 \times \varnothing 2,100 \times 4,650-6,135$  m), 3 ком. за сваки блок монитора по једна. Унутар цеви налазе се заварене металне мердевине дуж висине, цеви за пролаз каблова а на крајевима цеви заварени унутрашњи челични прстенови са 36 отвора као везна места за спајање са крајним цевима.
- 4.2. Крајних челичних цеви (поз. 8.1 и 8.2, слика 8 и 9) димензија ( $\varnothing 2,200 \times \varnothing 2,100 \times 2,000$  m), 3 ком. за сваки блок монитора по једна.

Унутар цеви налазе се заварене металне мердевине дуж висине, цеви за пролаз каблова а на крајевима цеви заварени унутрашњи челични прстенови са 36 отвора као везна места за спајање са дужим цевима. Са спољне стране у доњем делу челичне цеви су заварени носачи - кронштејни за склоп окретне групе (електромотора са планетарним редуктором и спољним малим цилиндричним зупчаником). Непосредно изнад њих је заварен и спољни прстен са укрућењима за прихватање склопа аксијалног лежаја са зупчастим венцем.

4.2.1. Прва доња краћа челична цев (поз. 7. слика 8 и 9) димензија  $\varnothing 2,200 \times \varnothing 2,100 \times 2,000$  m, (налази се у склопу првог блока монитора) као допуну, има на доњем крају заварену спољну фланшу са већим прстеном са 36 отвора  $\varnothing 49$  mm за повезивање са анкер завртњевима армираног бетонског фундамента.



Слика 9. Вертикални пресек кроз три блока окретних, троугластих призматичних монитора и приказ осовине из челичних цеви која уједно врши и функцију носача



5. **Окретна група** за сваки мониторинг блок се састоји из следећих елемената:

5.1. **Комплет – склоп хоризонталног великог лежаја и зупчастог венца** (поз. 6.1 и 6.2, слика 8). Доњи велики аксијални лежај ROTEERDE Ø 2,360 m и зупчасти венац са спољним озубљењем са 167 зуба, се налазе испод доње носеће плоче (везане су завртњевима за њу и чине једну целину) челичне троугласте призме. Аксијални лежај се наслања на спољашњи прстен доње краће цеви (слика 8 и 9).

5.2. **Комплет погонске групе:** електромотора (1180 о/min), планетарног редуктора, малог спољашњег цилиндричног зупчаника (преносни однос са зупчастим венцем је 8,020 - монитор се окреће са 0,146 о/min) (поз.4.1, 4.2, 4.3 и 6.1, слика 8). Такве две погонске групе постављене су на доњем делу (на кронштејну – завареном носачу) у равни, под углом од 180° на свакој мањој металној цеви (поз. 7, 8.1 и 8.2 слика 8, 9 и 14)

5.3. **Горњег система лежајева** (поз. 5.1, слика 8), састоји се из 8 ком. двоструких кугличних лежајева распоређених у кругу (спољнег пречника челичне цеви) са специјалним носачима изнад горњег дела горње носеће челичне плоче (челичне троугласте призме) са којом су везане завртњевима.

### 3. ИЗРАДА ПРОЈЕКТА МОНТАЖЕ

Овај пројекат представља веома сложен систем који захтева веома прецизну и временски дугу монтажу. По првобитном пројекту монтаже предвиђено је да се систем монтира у ваздуху из делова, за чије извођење је предвиђен мањи кран по носивости. Најтежи део система је при томе био око

37 тона. Таква монтажа изискивала је 35 до 40 дана рада. Али због кашњења испоруке елемената било је потребно урадити другачији, бржи приступ монтаже и три пута скратити време. Сагледавањем могућих проблема, одлучено је да се комплетни блокови окретних тространо призматичних тросистемских монитора склопе - монтирају на коти нула, односно равном терену блиском месту подизања са мањом аутодизалицом од 120 тона. Потом би са великом аутодизалицом подизали: први блок на фундамент а на првом, други и на њега трећи. Међусобно спајање би се изводило помоћу носећих челичних цеви – централне осовине.

Овакав начин монтаже изводио би се помоћу две дизалице постављене на два места и у извођењу би учествовале две групе радника, независно. Једна група би обављала радове на састављању монитора односно склапању блока монитора а друга на подизању блокова монитора и њиховом спајању са фундаментом и међу собом. Пројектом је, поред монтаже и монтирања блокова окретних тространо призматичних тросистемских монитора сагледана и тежина блокова, као и спољашњи габарити (слика 6 и 10).

Тежине елемената монитора на ЕХРО центру у Баку											
№	састав монитора име елемената	МОНИТОР 1			МОНИТОР 2			МОНИТОР 3			Тотална тежина (t)
		тежина (t)	број комада	укупна (t)	тежина (t)	број комада	укупна (t)	тежина (t)	број комада	укупна (t)	
1.	AD комплет модула дислаја монитора 11,70 x11,70 x11,70 висине 7,70	8	1	8	8	1	8	8	1	8	
2.	AD челична решеткаста троугласта призма 11,70 x 11,70 x11,70 висине 7,70	30	1	30	30	1	30	30	1	30	
3.	окретна челична троугласта призма - кавез 5,70 x 5,70 x 5,70 висине 5,20	18	1	18	18	1	18	18	1	18	
4.	погонска група: електромотор планетарни редуктор мала цилиндрична зупчаника	0,80	2	1,60	0,80	2	1,60	0,80	2	1,60	
5.	горња челична плоча са носачем са 4 ком кугличних дворадних лежајева	1,30	1	1,30	1,30	1	1,30	1,30	1	1,30	
6.	доња челична плоча са комплетом аксијалног лежаја Ротеерде и зупчастог венца са спољним озубљењем	1,90	1	1,90	1,90	1	1,90	1,90	1	1,90	
7.	мања челична цев - осовина са спољном филаншом - прстеном	5,60	1	5,60							
8.	мања челична цев - осовина				4,85	1	4,85	4,85	1	4,85	
9.	већа челична цев - осовина дијаметар 14,135 - 28,370 - 4-4,550	9,60	1	9,60	9,10	1	9,10	8,20	1	8,20	
<b>УКУПНА ТЕЖИНА</b>		<b>76</b>			<b>74,75</b>			<b>73,85</b>			<b>224,60</b>
<b>База структура - основа</b>											
1.	AD Фиксни рам - троугласта призма 13,6x13,6x13,6 висине 2 м										12,00
2.	Основа										371,20
3.	Фундамент										388,80

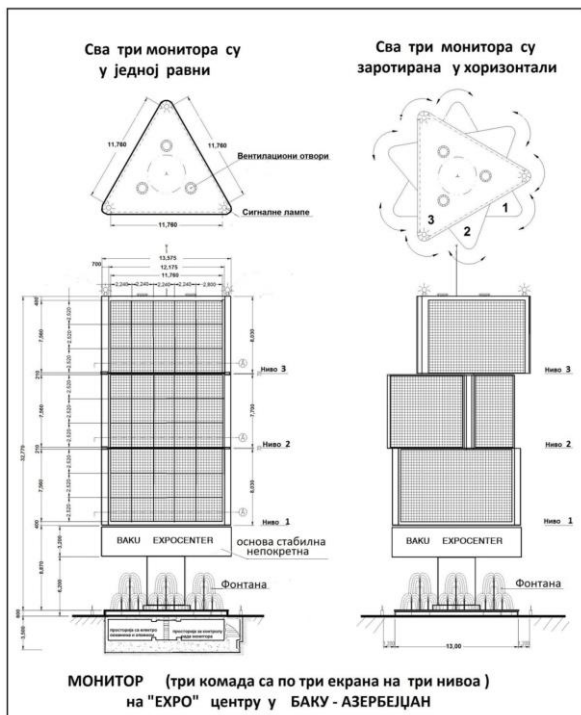
Слика 10. Табела тежина елемената тространо призматичних тростепених блокова монитора

На основу габарита тространо призматичних тростепених блокова монитора, димензија **13,6 x 13,6 x 13,6 m** са висинама од **7,7** до **8,03 m**, њиховог троугластог пресека, огромних тежина у

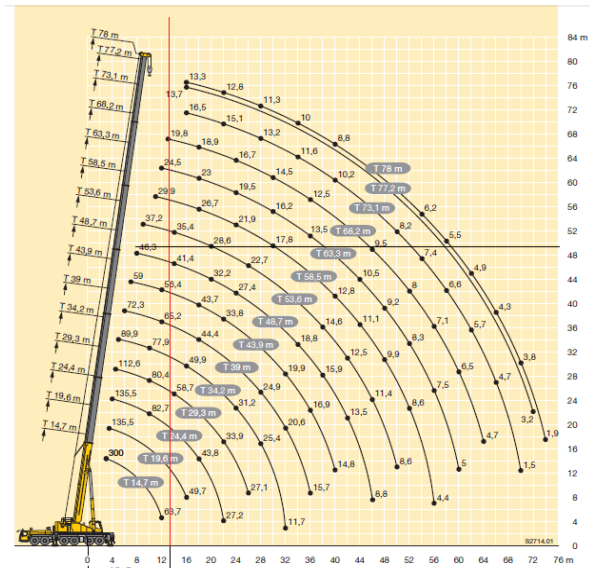
просеку око 74 тоне по блоку, као и висине подизања у монтажи (слика 11) изабрана је аутодизалица **Liebherr LTM 1500-8.1** носивости **500** тона.

Због немогућности набавке и ангажовања тако велике аутодизалице, понуђена је мања аутодизалица **Liebherr LTM 1350-6.1** носивости 350 тона (слика 11), на основу које је урађена друга концепција монтаже и подизања монитора.

На основу техничких параметара изабране аутодизалице одлучено је да се прва два монитора (већ предходно комплетно склопљена у низу на подлози са мањом аутодизалицом **Liebherr LTM 11000-4.1** носивости **120** тона) подигну са већом аутодизалицом **Liebherr LTM 1350-6.1** и монтирају на фундаменту и изврши њихово повезивање (слика 11, 12 и 13).



Слика 11. Скица окретних тространо призматичних тростепених блокова монитора у два радна положаја на ЕКСПОЦЕНТРУ у Бакуу – Азербејџан



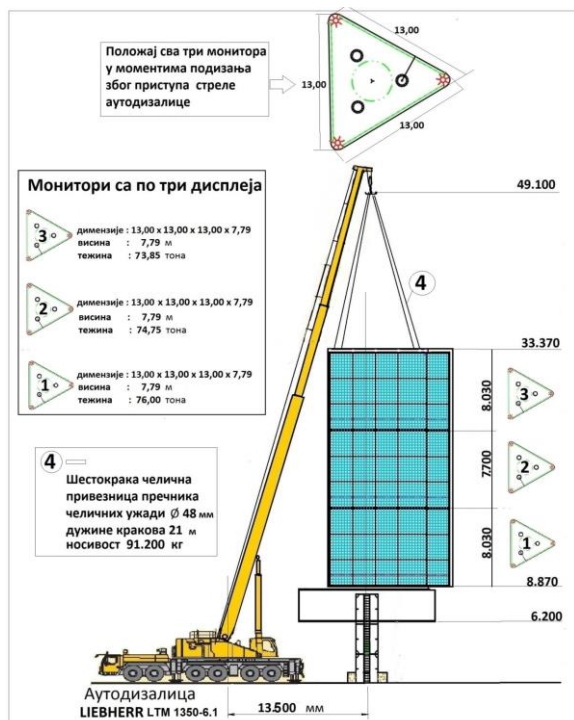
Дијаграм носивости терета са аутодизалицом **LIEBHERR LTM 1350-6.1** на растојању од 13,5 m и висини до кукe 49,1 m

Слика 12. График подизања терета аутодизалице **Liebherr LTM 1350-6.1** носивости 350 тона на 13,5 m од центра са висином подизања од 48 m

Део трећег монитора – односно његова већ предходно комплетирана челична тространа призма са централном осовином и погоном (позиције 3, 4, 5, 6, 8 и 9, слика 9) би се подигла и монтира на другом монитору такође са великом аутодизалицом. Затим би са истом аутодизалицом из три пута - подигли, три дела, челичне носеће решеткасте конструкције (позиција 2) и исту монтирали. Овим поступком би било завршено даље ангажовање велике аутодизалице **Liebherr LTM 1350-6.1**.

Даља монтажа лакших елемената (монтажа LED ћелија односно склапање LED екрана монитора) урадила би се у ваздуху на монтираној носећој конструкцији са мањом ауто дизалицом **Liebherr LTM 1100-4.1** носивости 120 тона.

Овакав начин извођења радова захтевао би незнатно веће време монтаже и специјалне монтере за монтажу три LED екрана трећег монитора на великој висини, на челичној платформи.



Слика 13. Шематски приказ положаја аутодизалице у односу на мониторе

У току монтаже је пројекат у потпуности отпоштован и поступило се дословце по њему, с тим што је прецизност у постављању при монтажи представљала још и додатни проблем подизања.

### 3.1. МОНТАЖА МОНИТОРСКИХ БЛОКОВА

Монтажа тространо призматичних блокова монитора је започета на равnoj површини асфалта у низу, према позицијама означеним у табели тежина (слика 10) са мањом аутодизалицом **Liebherr LTM 1100-4.1** носивости 120 тона следећим редоследом:

1. Монтажа - 2 комплекта погонске групе: електромотора, планетарног редуктора, малог спољашњег цилиндричног зупчаника (позиција 4, тежине **1,60** тона, слика 10) на спољним носачима мање челичне цеви - осовине  $\varnothing 2,200 \times 2,100 \times 2,000$  m (позиција 7, тежине **5,60** тона, слика 10) на чијој доњој спољашњој страни је заварена фланша, челични прстен.

2. Монтажа – комплетирање окретне троугране челичне призме са доњом челичном носећом плочом (позиција 6, тежине **1,90** тона, слика 10), и горњом носећом челичном плочом (позиција 5, тежине **1,30** тона), на којим се налазе лежајеви за окретање овога система као и зупчasti венац са спољним озубљењем.



Слика 14. Монтажа носеће конструкције са погонским блоком (позиције су усвојене са слике 10)

3. Монтажа комплетне окретне челичне троугласте призме (поз. 3, тежине **21,20** тона, слика 10) на доњу краћу металну цев - осовину са спољном фланшом (поз.7, слика 10) и погоном (поз. 4, слика 10).
4. Монтажа, односно подизање и уградња - веће челичне цеви – осовине (поз. 9.1, слика 10 и 14, тежине **9,60** тона) димензија  $\varnothing 2,200 \times 2,100 \times 6,135$  m. Ова монтажа је текла веома прецизно због навођења цеви приликом спуштања у средину челичне троугласте призме (поз. 3) кроз склоп горњих лежајева, као истовремено и навођење за спајање са доњом цеви (поз. 7). Спајање дуге и краће челичне цеви је извршено унутра цеви преко везних места (унутрашњих челичних прстенова на крајевима цеви са отворима за завртњеве) са 36 завртња (слика 8, 9 и 14).

5. Монтажа склапање - решеткасте челичне конструкције (поз. 2) која је подлога - платформа за постављање и ношење дисплеја монитора око већ монтираног комплета из предходних операција монтаже. У склопу ње постављене су две платформе унутар система, за опрему а међу њима је веза остварена металним косим степеништем. Оваква комплетна решеткаста конструкција је постављена на све три стране троугласте призме, повезана међусибно (поз. 3) и повезана на лицу места са троугластом челичном призмом као једна целина (слика 15 и 16).



Слика 15. Челична носећа платформа са конструкцијом за ћелије монитора

6. Истовремено друга група монтера је припремала ћелије дисплеја (димензија 2,24 x 1,25 и димензија 2,80 x 1,35) за монтажу као и осталу пратећу опрему која се поставља унутар свакога монитора (слика 16 и 17). Монтажа тих ћелија дисплеја на првом и другом блоку монитора је урађена са још мањом аутодизалицом од 25 тона.



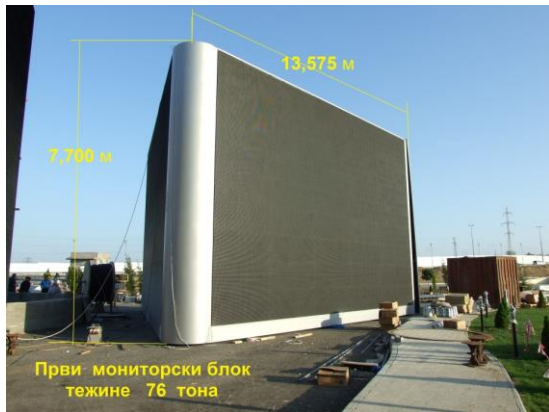
Слика 16. Метална конструкција са електроопремом и међуспратним металним степеништем



Слика 17. Монтажа ћелија моно блокова монитора – формирање монитора на носећој конструкцији

7. Монтажа доње ламеле испод дисплеја, са позицијом на све три стране и монтажа полукружних вертикалних штитника на сва три

угла мониторског блока (слика 18 и 19).



Слика 18. Склопљен блок монитора са монтираним заобљеним вертикалним штитницима

На овај начин је монтиран и други блок монитора, тежине 73,85 тона без доњих ламела (слика 19). Готови монитори имају димензије 13,575 x 13,575 m, висину 8,030 m (први монитор тежине 76 тона) и 13,575 x 13,575 x 13,575 m, висину 7,700 m (други монитор тежине 74,75 тона), (слика 18 и 19).



Слика 19. Монтажа крајњих лукова – штитника на монитору

Аутодизалица **Liebherr LTM 1350-6.1** је постављена тако да је центар окретања кабине са стрелом био удаљен **13,5 m** од центра армирано бетонског дебелозидног фундамента у облику цеви. Из тог положаја урађена су подизања оба мониторска блока и комплетне челичне тростране призме трећег блока, при поштовању пројектоване технологије

подизања (слика 12 и 13). Било какво померање аутодизалице и поновно њено намештање изискивало би минимум 12 до 16 сати застоја у монтажи због њене демонтаже и монтаже.



Слика 20. Припрема за подизање првог монитора са великом аутодизалицом од 350 тона

Да би се могао поставити, због својих габарита и тежине, а према графику подизања терета, по постављању велике аутодизалице, први монитор тежине 76 тона је приближен уз аутодизалицу и припремљен за подизање (слика 20). Са исте слике се може стећи прави осећај величине монитора у односу на људе који га монтирају - односно намештају за положај подизања.

Приликом постављања првог блока тространо призматичног тросистемског монитора веома важно је било навести блок монитора на положај везивања његовог додатка на челичној цеви у доњем делу - ојачаног спољашњег прстена са 36 отвора Ø 49 mm за бетонски фундамент у облику дебелозидних цеви (поз. 4, слика 10), односно поставити га на 36 ком. анкер завртњева који излазе из бетонског фундамента.



Слика 21. Подизање првог монитора са великом аутодизалицом од 350 тона



Слика 22. Постављање првог монитора са великом аутодизалицом од 350 тона и његово прецизно навођење

Постављање монитора представљало је један од најпрецизнијих радова у монтажи (слика 21, 22 и 23).

Са приложених слика се може видети да на монтираној непокретној носећој платформи, испод монитора, се налазе три радника која су га наводили, док су са приземља други радници ужадима ротирали мониторе у ваздуху и помагали навођење. Веома прецизна монтажа је захтевала веома стручне монтере, и професионалне раднике у руковању аутодизалицом. Све команде су извођене помоћу радиостаница.



Слика 23. Монтажа првог монитора - његово прецизно навођење

После монтаже првог блока монитора, извршено је подизање и монтажа другог блока монитора (димензија 13,575 x 13,575 x 13,575 m, висине 7,700 m и тежине 74,75 тона) (слика 24 и 25) истом аутодизалицом, са истог места и при томе извршено је унутрашње спајање носећих цеви завртњевима преко унутрашњих уграђених везних кронштејна. На тај начин остварено је повезивање два монитора преко челичне цевне осовине.



Слика 24. Монтажа другог монитора – са навођењем



Слика 25. Завршни процес монтаже другог монитора – са навођењем

На сликама 24 и 25 се могу видети положаји намонтираног првог, а потом и другог блока монитора, који су у складу са пројектом у једној равни, и дозвољавају прилаз стреле и манипулацију аутодизалице за даље подизање. Такође се може видети и веома близак приступ стреле аутодизалице монтираним мониторима у горњој тачки. Може се видети да је пројектовано растојање (13,5 m) између центра окретања аутодизалице и центра окретања намонтираних блокова тросрано призматичних тросистемских монитора условљено носивошћу аутодизалице, простору за окретање платформе са стрелом, висином подизања, тежином терета и димензијама блокова монитора, који се подижу.

Монтажа трећег блока тросрано призматичног тросистемског монитора (димензија 13,575 x 13,575 x 13,575 m, висине 7,700 m и тежине 73,85 тона) због немогућности подизања услед техничких параметара аутодизалице није могла да се изведе у целости и морала је у складу са пројектом да се обавља подизањем елемената трећег блока монитора.

Прво је подигнута - челична троугласта призма са комплетно монтираним погонском групом,

лежајевима и водећим челичним цевима трећег монитора, тежине 37,25 тона (слика 26 и 27) а затим је извршено унутрашње спајање носећих цеви, односно преко њих остваривање везе са другим већ монтираним монитором.



Слика 26. Подизање и монтажа носеће конструкције са погонским блоком трећег монитора



Слика 27. Завршна операција подизања и монтаже носеће конструкције са погонским блоком трећег монитора

Након ове операције, примењен је још три пута начин подизања (за сваку страну по једно), тако да је подигнута и монтирана у ваздуху и комплетна носећа челична решеткаста конструкција за ношење мониторских хелија (слика 28 и 29).



Слика 28. Подизање и монтажа носеће решеткасте челичне конструкције трећег монитора



Слика 29. Подизање и монтажа носеће решеткасте челичне конструкције трећег монитора

Даља монтажа урађена је аутодизалицом **Liebherr LTM 1100-4.1** носивости **120** тона, са имплементираном решеткастом стрелом, којом су подизани елементи ћелија дисплеја монитора. У ваздуху су их са платформе прихватили, комплетирали и повезивали међу собом, чиме је остварено формирање дисплеја -

екрана монитора на носећој конструкцији, на све три стране (слика 30, 31 и 32).



Слика 30. Подизање и монтажа мониторских ћелија - трећег монитора



Слика 31. Подизање и монтажа мониторских ћелија - трећег монитора





Слика 32. Подизање и монтажа мониторских ћелија моно блокова – трећег екрана монитора

Као последња операција подизања представља подизање и монтажа на сва три угла бочних штитника трећег блока монитора - такозвано угловно затварање монитора. Након завршене монтаже, сви блокови су повезани електроенергијом и електроорманима, као и контролним центром у просторијама које се налазе испод фонтане. Оне су преко кружних металних степеника, уграђених у бетонском фундаменту (постољу) повезане са блоковима монитора. За рад комплетног система окретних монитора предвиђено је 1 MW снаге са посебаним трансформатором. На врху трећег блока монитора, у склопу целог система је постављено громобранско уземљење.

#### 4. ЗАКЉУЧАК

Монтажа овако великог и тешког окретног тространо призматичног тростепеног монитора представља врло озбиљан, тежак, прецизан и веома опасан посао, поготово што у процесу монтаже је немогуће избећи раднике који су због

навођења терета у току монтаже укључени.

Из тог разлога се захтевао професионални приступ разраде монтаже од врхунских стручњака у том послу и одабир професионалних монтера за рад на висини као и врхунских руководиоца технике, са којом се изводи монтажа. Истовремено се захтевао стручни надзор и строго праћење радова по пројектованој технологији, као и поштовање свих правила и прописа при монтажи. Рокови за монтажу су били веома кратки због дуже провере армирано бетонског фундамента и кашњења испоруке велике аутодизалице. Период монтаже са подизањем ових монитора трајао је 16 дана.

У време монтаже окретни троугласто призматични тростепени монитори су имали димензије највеће на свету. EXPOCENTAR, прво сајмиште, у Бакуу отворио је лично председник државе Азербејџан, господин Иљхам Алијев.

#### 5. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Пројекти фирме „DAEHAN ULTRAVISION CO.LTD“ Сеул, Кореја
- [2] Проспект са техничким подацима аутодизалице Liebherr LTM 1350-6.1
- [3] Цртежи, фотографије - аутора и пројектанта подизања блокова монитора Љубисављевић Грујице

---

Адреса аутора: Терзић Ивана, мастер инж., Академија струковних студија Шумадија, Трстеник Радоја Крстића 19, 37240 Трстеник, Србија  
 е-маил: ivana.aa.terzic@gmail.com  
 Рад примљен: август 2021.  
 Рад прихваћен: септембар 2021.

# ПРИЛОГ ТЕХНОЛОГИЈИ ДЕМОНТАЖЕ ВИСОКИХ ТОРАЊСКИХ КРАНОВА

## *CONTRIBUTION TO THE TECHNOLOGY OF DISASSEMBLY THE HIGH TOWER CRANES*

ГРУЈИЦА ЉУБИСАВЉЕВИЋ<sup>1</sup>  
ИВАНА ТЕРЗИЋ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> КОО „МИВЕЛ Лимитед“, Россия

<sup>2</sup> Академија струковних студија Шумадија, одсек Трстеник

### РЕЗИМЕ

У раду је представљен пример пројектног решења демонтаже великих торањских кранова за изградњу високих зграда. Првобитни пројекат плана и изградње градилишта обухватао је монтажу три торањска крана. Сагледавањем пројекта зграде и околног терена, укључујући и прилаз саобраћајницама, дошло се до закључка да су за изградњу довољна два торањска (City) крана са великим радним стрелама 65 m и 74 m, са носивошћу 10 и 18 тона, од којих је мањи кран лоциран приближно у централном делу будуће зграде, а други, већи кран, позициониран при крају планиране зграде. При томе се водило рачуна да покривеност градилишта крановима задовољи 95 % укупног терена. На овај начин постигнута је бржа изградња, олакшана монтажа и демонтажа кранова, смањени трошкови механизације, као и монтаже и демонтаже. Конкретна уштеда огледа се управо у куповини, монтирању и демонтирању трећег крана, и везивању за зграду, чији би трошкови износили око 1 000 000 евра.

Набавком савремених градских (City) торањских кранова, чије се равне стреле могу монтирати и демонтирати „у ваздуху“, постигнуто је идејно решење. Предност

употребе оваквих кранова показала се у ефикасности и ангажовању током градње са малим разликама у висини до куке, доводећи до смањења укупног времена ангажовања, бржој и сигурнијој изградњи као и утицају на смањење трошкова.

**Кључне речи:** торањски кран, аутодизалица, монтажа, демонтажа

### ABSTRACT

The paper presents an example of a project solution for dismantling large tower cranes to construct tall buildings. The original plan for the construction included the installation of three tower cranes. Considering the design of the building and the surrounding terrain, including access to roads, it was concluded that two tower cranes with large booms 65 m and 74 m, with a load capacity of 10 and 18 tons, of which a smaller crane is located approximately in the central part of the future building, and another, larger crane, positioned at the end of the planned building. It was taken into account that the coverage of the construction site by cranes satisfies 95% of the total terrain. In this way, faster construction was achieved, easier assembly and disassembly of cranes, reduced mechanisation costs, and assembly and disassembly. Specific

savings are reflected in the installation and dismantling of the third crane, whose costs would amount to around 1,000,000 euros.

With the purchase of modern city tower cranes, whose straight booms can be mounted and dismantled "in the air", a conceptual solution was achieved. The advantage of using such cranes has been shown in efficiency and

engagement during construction, leading to a reduction in the total time of engagement, faster and safer construction, as well as the impact on cost reduction.

**Key words:** tower crane, truck mounted crane, assembly, disassembly

## 1. УВОД

Реализација грађевинских пројеката захтева извођење различитих транспортних задатака, чије могућности примене представљају највећи проблем. Сагледавањем захтева према транспортним средствима за изградњу, пренос и подизање материјала на градилиштима, торањски кранови представљају најадекватније средство у грађевинарству. Торањски кранови имају примену у изградњи већих објеката, као и могућност прилагођавања према потребама пројекта. Могу се прилагодити према висини, начину постављања (уградње), по дужини руке.

## 2. ПРОЈЕКАТ ПОЧЕТКА ИЗВОЂЕЊА РАДОВА

Пре почетка извођења дефинисаних грађевинарских радова, најбитније је направити Пројекат почетка радова (ППР), као и пројекат извођења радова по дефинисаним фазама:

- **Ископавање терена** - фаза која подразумева познавање материјала подлоге на којој се постављају кранови, као и свих инсталација у том домену са испуњеним захтевима додатног осигурања или измештања торањских кранова. Израда планова и цртежа за обезбеђивање саобраћајнице унутар радне површине и начин повезивања са јавним саобраћајницама, места за одржавање возила (пречишћавање отпадних вода) и радних машина

пре изласка на јавне саобраћајнице.

- **Израда плана организације градилишта** – обезбеђивање складишта за оплату, арматуру, као и припремне површине за рад одговарајуће групе људи за израду арматурских склопова и радне оплате, одабир средстава и механизације за рад, начин ископа, утовар и одвожење ископаног материјала, осигурање терена и територије око њега, као и осигурање ископа.
- **Уградња бетона** – планирање начина уградње, довоза и дистрибуције унутар градилишта, хоризонталне и вертикалне као и одабир механизације за ту сврху.
- **Вертикални транспорт** – транспорт материјала, арматуре, опреме и људи током градње, узимајући у обзир пројектоване коте, од саме ниже пројектоване коте испод „0“ (или до коте „0“) до последње висинске коте пројектоване зграде. Вертикални транспорт представља најзначајнији део овог пројекта, односно саме градње високих објеката. Као целина посебно је издвојена као посебан пројекат за рад са вертикалним транспортом (кранови и грађевински лифтови, радне и носеће платформе), такав пројекат се зове ППРк. На слици 1 приказан је положај торањских кранова на завршетку извођења радова.

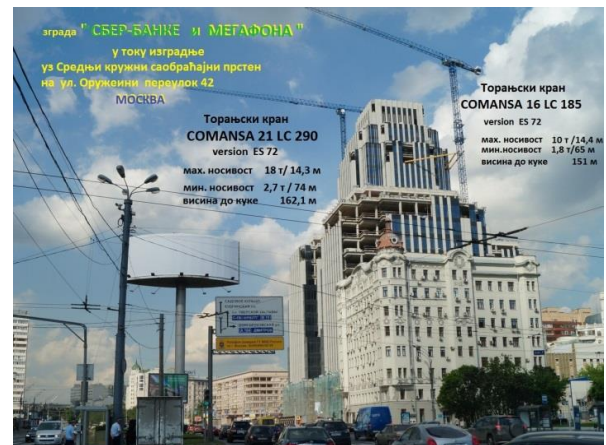


Слика 1. Положај торањских кранова при завршетку градње

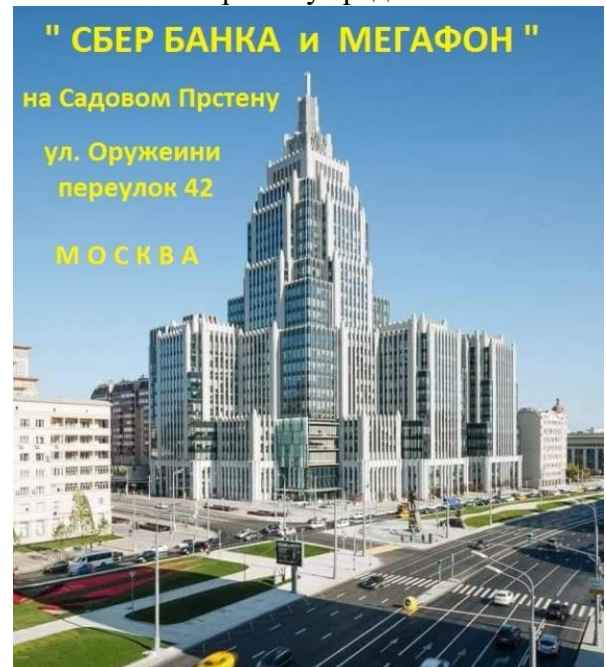
## 2.1. ЕЛЕМЕНТИ МОНТАЖЕ ППРК КРАНОВА

Изградња „СБЕР БАНКЕ и МЕГАФОНА“, у Москви, рађена је према веома сложеном пројекту, који је обухватао израду  $183\ 000\text{ m}^2$ , корисне површине, ( са 6 спратова испод коте „0“ чије су висине биле у оквиру од 2,7 – 4 m и 29 спратова изнад „0“ коте, чија се спратна висина кретала од 4 – 7,25 m укључујући и додатне спратове од металне конструкције, тако да је укупна висина износила 163 m), веома велики објекат. Посебна пажња овог пројекта је усмерена на планирању монтаже и демонтаже великих торањских кранова. На слици 2 приказан је положај \*торањских кранова при самом извођењу радова, који су се користили у изградњи,

док је на слици 3 приказана завршена зграда „СБЕР БАНКЕ и МЕГАФОНА“.



Слика 2. Положај торањских кранова при завршетку градње

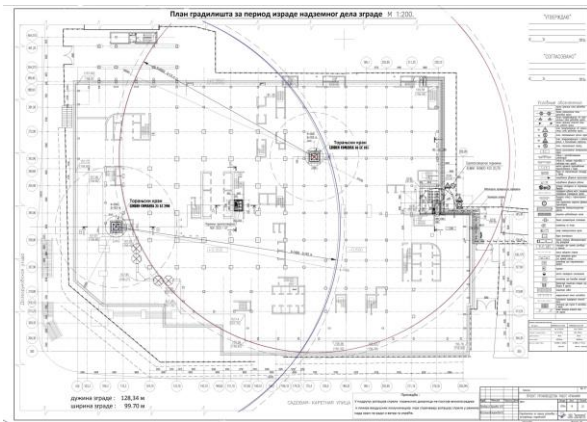


Слика 3. Зграда „СБЕР БАНКЕ и МЕГАФОНА“ у Москви у ул.Оружеини переулок

Сагледавањем планова изградње „СБЕР БАНКЕ и МЕГАФОНА“, одлучено је да се за градњу поставе два крана која ће се монтирати на посебно пројектованим темељним основама (додатно бетонираним димензија  $6\text{ m} \times 6\text{ m} \times 2\text{ m}$ ,  $72\text{ m}^3$  на темељној плочи зграде на коти  $-20,3\text{ m}$  испод коте „0“). Хоризонтална растојања у односу на ивицу зграде, као и њихов положај у хоризонталној равни зграде одређена су према покривености радних површина

саме планиране зграде, док су максималне дужине стрела усвојених кранова представљале главни утицај при одабиру осног растојања између кранова. Велика пажња је посвећена преклапању стрела кранова ради коришћења великога крана за монтажу и демонтажу мањег крана.

Као што је и представљено на слици 4, где се може видети да стрела великог крана **COMANSA 21 LC 290** (74m) прелази централни део мањег крана **COMANSA 16 LC 185** за око 4 m, на том месту већи кран има носивост 3 тоне. Другим речима, врло је важно обратити пажњу да на овоме месту се налазе 27 секција торња манјег крана чија је тежина по 3 тоне по секцији (димензија једне секције торња износи 2 x 2 x 5,5m). Дужина стреле мањег крана **COMANSA 16 LC 185** је 65 m, а са њиховим међусобним растојањем од 70 m задовољен је један од основних услова о раду два крана у хоризонталном пресеку од стране произвођача.



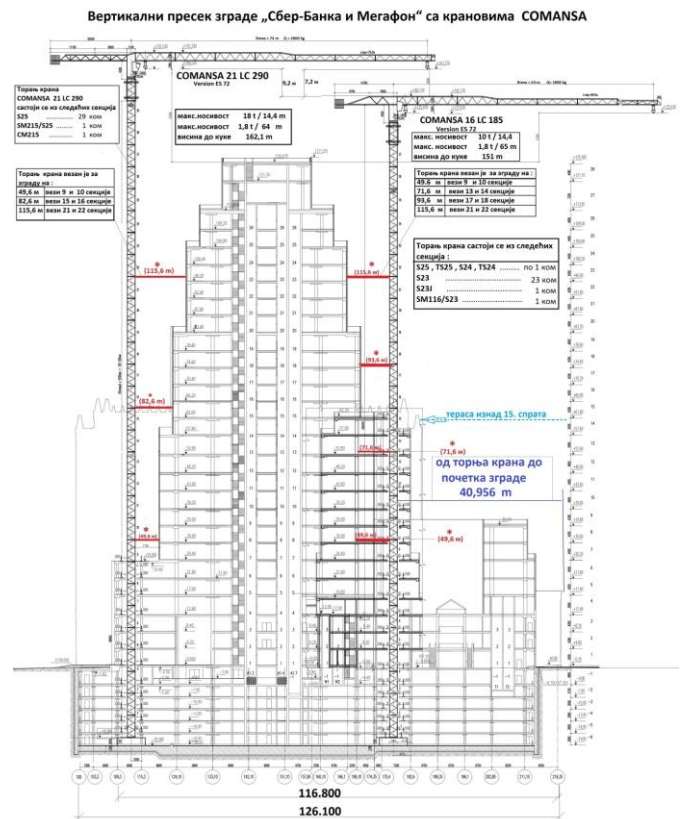
Слика 4. План градилишта –хоризонтални пресек надземног дела зграде

Приликом одабира кранова посебна пажња је усмерена ка истоветности секција торња крана, односно њиховој величини и типу (слика 5), и то због:

- Основног везивања анкерисања на темељу крана (употреба истог типа секције и анкера);
- Употребе истих специјалних рамова (који се монтирају на местима спајања секција торња) и служе као веза са зградом помоћу

три челична решеткаста носача разних дужина на свакој вези;

- Употребе једног уређаја за монтажу и демонтажу секција торња крана, за оба крана (Клетера – Лифта).

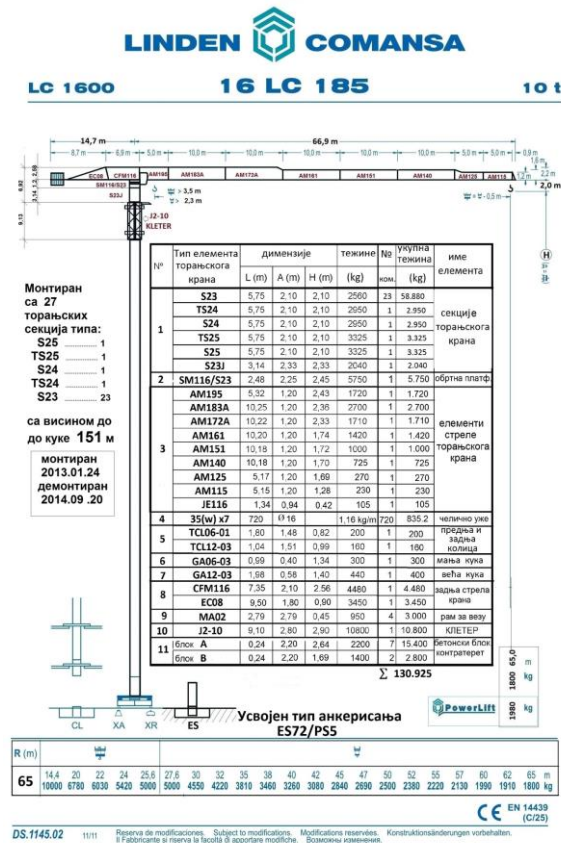


Слика 5. План градилишта –вертикални пресек зграде са крановима COMANSA

- Одређивању типа везивања крана – анкерисања за темељ у директној вези са оптерећењем крана као и висине. За тип секције торња **S25** усвојена је верзија **ES72 – PS5** за анкерисање високих кранова у темељу. Захваљујући истим првим секцијама, кота анкерисања оба крана је иста (кота бетонског темеља је -20,300, а кота везивања прве секције **S25** износи -18,300, како је и представљено на слици 5).

При оваквој верзији постављања основе, могуће је да кран **COMANSA 21 LC 290** без везивања за зграду ради до висине од 63,1 m, а други кран **COMANSA 16 LC 185** до 62,7 m, као самостојећи кранови.

Према горе наведено, одабрани су „City“ торањски кранови најновије генерације без „глава“, такозвани са равном радном стрелом по читавој дужини, чиме се постигла веома мала висинска разлика између кука оба крана, односно доњег дела стреле већег и врха стреле нижег крана. На овај начин обезбеђено је веома блиско растојање по вертикали и боље преклапање у радном опсегу, као и употреба мањег броја секција и смањен број везивања већег крана по висини зграде. Са овим је постигнуто да се већим краном могу монтирати и демонтирати секције стреле мањег крана, као и задњих бетонских контра тегова а истовремено и замена оштећених или полумљених склопова група за погон и замене ужади на мањем крану.



Слика 6. Торањски CITY кран COMANSA 16 LC 185 - технички подаци

На почетку је поред монтаже таквог крана, његовог нарашћивања до одређене пројектоване крајње радне висине, начина везивања при томе за зграду, а уз

сагласности или уз препоруке фабрике која је произвела кранове, веома важно сагледати и начин његове демонтаже који је много сложенији и опаснији подухват у односу на монтажу и захтева огромно искуство у томе. Истовремено код високих торањских кранова потребно је на крану који ће се први демонтирати оставити КЛЕТЕР у горњем делу торња до изнад задње везе крана са зградом (слика 7).



Слика 7. Торањски CITY кран COMANSA 16 LC 185

Често пута демонтажа торањских кранова захтева и вађење крана из зграде, нарочито секција торња и веома велике аутодизалице носивости од 300 до 500 тона са великим радним дијапазоном што са собом носи и надоградњу допунске решеткасте стреле дужине до 90 m на већ постојећу телескопску руку. Рад таквих аутодизалица по радноме сату је веома скуп а захтева још по један дан (8 до 10 сати) за своју монтажу и један дан (8 до 10 сати) за демонтажу. Због свога великог габарита (димензија аутодизалице од 500 тона: дужина 22,0 m ширине 3,05 m, висине 4,0 m са 8 мостова, са оптерећењем у транспорту свакога моста по 12 тона и гумама димензија 20,5 R 25) захтева специјалне дозволе и обезбеђење уз специјалну пратњу за пролаз кроз град са већ претходно датом маршрутом од Министарства за транспорт. Допунска опрема: челични тегови од 5 до 25 тона, челично уже, додатна стрела са специјалном везном главом за монтажу

на телескопској стрели под углом допремају се са специјалним трајлер платформама, те се због тога превоз одобрава ноћу после 24 сата (слике 8 и 8.1)

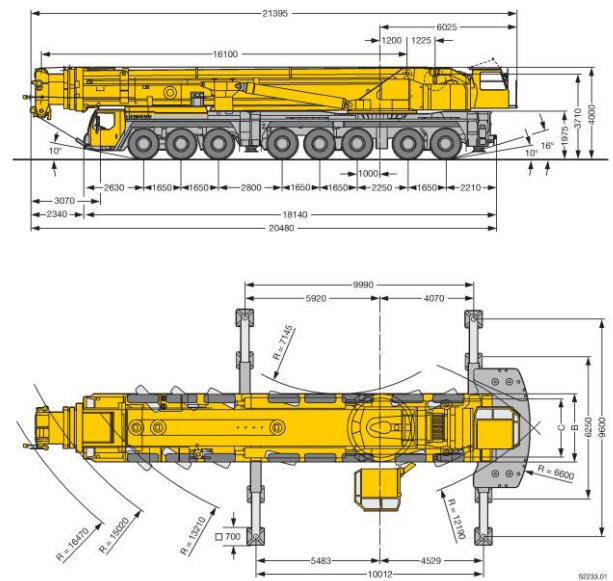


Слика 8. Долазак аутодизалице од 500 тона Liebherr LTM1500-8.1 током ноћи



Слика 8.1. Превоз аутодизалице од 500 тона Liebherr LTM1500-8.1 током ноћи

Уз то треба додати да за рад такве аутодизалице потребно је обезбедити место са веома стабилним тлом - постељицом и допунским великим путним плочама због огромног притиска, које остварује аутодизалица ослањајући се преко четири својих ослоних папуча (слика 9).



Слика 9. Аутодизалица од 500 тона Liebherr LTM1500-8.1

На крају разраде потребно је сагледати и могућност затварања „рупа“ отвора на фасади, за везу са торњем крана које некада нису тако мале (свака веза торња крана са зградом захтева везивање за зграду на плочи или стубовима између плоча зграде са по три појасних штапова везаних за рам секција торња) што значи најмање по три отвора за свку везу крана. Може се закључити да је израда оваквог пројекта веома сложена и захтева искусне и стручне људе за пројектовање и извођење послова.

### 3. ДЕМОНТАЖА МАЊЕГА КРАНА COMANSA 16 LC 185 ВИСИНЕ ДО КУКЕ 151,00 М ИЗ ЗГРАДЕ

Овај торањски кран **COMANSA 16 LC 185** са стрелом од **65 m** и максималном носивости на **14,4 m 10 тона** а на **65 m** - на крају стреле **1,8 тона**, је радио на градњи 18 месеци. На висини до куке 151 m.

1. Демонтажа, односно вађење крана из зграде је испрва вршена са великим краном **COMANSA 21 LC 290**, и употребом способности крана за „самодемонтажу“ уз помоћ **КЛЕТЕРА–ЛИФТА** (слика

10). Демонтиране су секције S23 (укупно 6 ком) све до прве везе са зградом на 115,6 m, испод торањске секције S23J која је у саставу носећег вршног дела крана. Све је ово вршено строго по правилима и упутству демонтаже, јер је изричито наглашено да у демонтажи помоћу КЛЕТЕРА–стрела мора бити постављена нормално на отвор КЛЕТЕРА за вађење секција и потпуно онемогућена ротација руке, а терет у овоме случају секција S23 не сме да по дужини руке иде даље од 1/3 дужине руке од кабине. Максимално дозвољена брзина ветра при таквом послу не сме прелазити 25 km/h а торањски кран пре почетка демонтаже/монтаже уз помоћ КЛЕТЕРА мора бити обавезно балансиран.



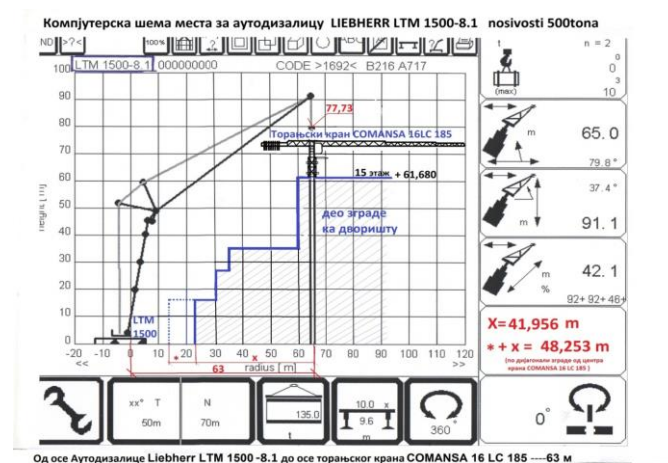
Слика 10. Торањски кран COMANSA 16 LC 185 (клетер и секција извађена из торња крана)

2. Затим је са торањским краном COMANSA 21 LC 290 демонтирана четврта веза секција торња крана са зградом на 115,6 m, скинута су сва три решеткаста носача дужина око 21 до 24 m као и рам (унутрашњи и спољашњи) са торња крана.
3. По истом принципу је даље настављена демонтажа секција S23 (демонтирано је 4 ком) са КЛЕТЕРОМ до следећег места везивања крана за зграду 93,6 m.

4. Са торањским краном COMANSA 21 LC 290 је демонтирана трећа веза секција торња крана са зградом, на висини од 93,6 m (скинута су сва три решеткаста носача дужина око 16 до 18 m) као и рам (унутрашњи и спољашњи) са торња крана.

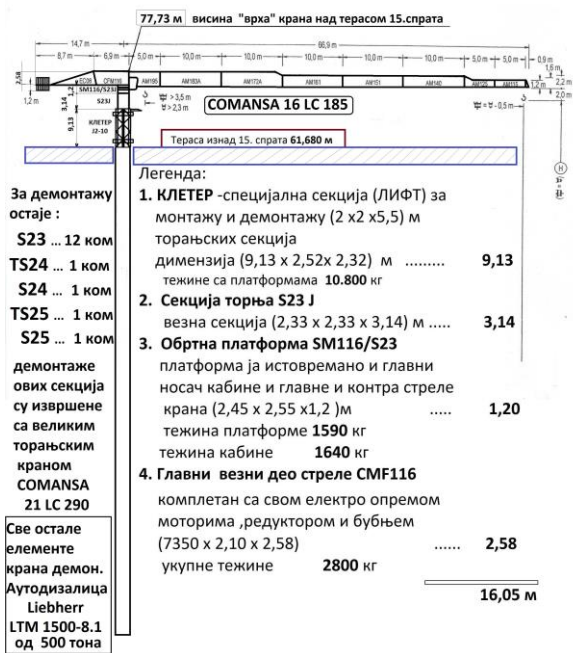
Даља демонтажа је захтевала аутодизалицу јер је КЛЕТЕР досегао до 15 спрата зграде 61,80 m. Сам КЛЕТЕР је тежине 10,18 тона, дужине и висине 9,13 m.

5. У међувремену је са већ унапред урађеним пројектом и мерењем специјалним инструментима (слика 11) одабрано је место за аутодизалицу. Услед свог огромног габарита, чак и у транспортном положају (слика 8 и 9) дошла је ноћу са још неколико специјалних транспортних платформи које су довезле допунске терете, телескоп, бубњеве са ужадима и допунску решеткасту стрелу са везном главом у деловима. Монтажа и припрема аутодизалице за рад заједно са монтажом специјалне решеткасте стреле дужине 65 m постављене под углом од 79,8° помоћу специјалне допунске главе, на главној стрели аутодизалице трајала је 8 часова.



Слика 11. Компјутерска шема Liebherr за одређивање места за аутодизалицу ООО“М-КРАН“





Слика 12. Изглед крана на 15. спрату зграде и технички подаци елемената

6. Са овом аутодизалицом прво је демонтиран КЛЕТЕР који је због своје велике тежине (10,18 тона) демонтиран у ваздуху и из два дела скинут доле. Затим се наизменично пришло демонтажи делова стреле и задњих бетонских контрастратегова (чија укупна тежина износила је 18 тона). И тако све до основног дела торањског крана који се састоји из специјалних секција CFM116 (главни везни део стреле са опремом), SM116/S23 (обртна платформа са кабином) и везна секција S23J. (слика 12) приказани су сви делови торањског крана изнад терасе који су демонтирани са аутодизалицом) и (слика 13 и слика 13.1 приказана демонтажа торањског крана аутодизалицом). Демонтажа ових делова крана трајала је 14 часова.



Слика 13. Аутодизалица од 500 тона Liebherr LTM1500-8.1 демонтажа торањског крана



Слика 13.1. Аутодизалица од 500 тона Liebherr LTM1500-8.1 демонтажа торањског крана

Даља демонтажа осталих секција торањског крана обављена је без аутодизалице.

7. Демонтажу и вађење из зграде преосталих секција: S23 (11 ком), TS24 (1 ком), S24 (1 ком), TS25 (1 ком) и S25 (1 ком), као и две мање везе торња крана са зградом са по три решеткаста носача (на висинама од 71,6 m и 49,6 m) у склопу тога и два рама (спољашни и унутрашњи део) обављено је са великим торањским краном COMANSA 21 LC 290.

Демонтажу крана је вршио тим од 6 људи, специјално обучених монтера фирме ООО „СК БКС Инжиниринг“, који су се предходно писмено обавезала да ће демонтажа бити извршена по свим безбедоносним протоколима, по цртежима и упутствима произвођача кранова (слика 14).



« 22 » Септембар 2014г

АКТ  
 О выполнении демонтажа, башенного крана COMANSA 16LC185  
 зав. № 16019

ООО «БКС Инжиниринг» (Монтажное управление)  
 В лице главного механика Горда В.В.  
 « МИВЕЛ ЛИМИТЕД » (Заказчик)  
 В лице: \_\_\_\_\_  
 Составили настоящий акт о том, что башенный кран COMANSA 16LC185  
 зав. № 16019  
 На объекте по адресу: г. Москва Оружейный проезд, 41  
 В комплектации: 1) высота крана - \_\_\_\_\_ м.  
 2) длина стрелы - 65 м.  
 3) кол-во рядовых секций - 27 шт.  
 4) кол-во креплений б. крана к зданию - 4 шт.  
 5) на складных углах.

С демонтирован и вывезен со строительного объекта

Монтажное управление

Заказчик

м.п.

м.п.

Слика 14. Акт о демонтажи торањског крана COMANSA 16 LC 185 на Оружеином

#### 4. ЗАКЉУЧАК

Ово је један некарактеристичан начин демонтаже крана и унапред сагледан

приликом монтаже крана, коришћењем за демонтажу постојећег торањског крана и веома кратко време употребе велике аутодизалице, чије радно време је веома скупо и износи приближно 760 долара на сат укључујући превоз, монтажу исте и демонтажу. Укупни трошкови аутодизалице су око 45.000 долара. Да напоменемо да је демонтажа елемената секција торња самодемонтажом до 15. спрата протекла доста споро, по четири до пет секција за 8 сати (10 секција) а за демонтажу веза уз помоћ великог кран требало је два дана, тада се може схватити уштеда у новцу у односу на коришћење аутодизалице за ту сврху. Да не говоримо о демонтажи осталих 17 секција које су вађене из зграде помоћу великог крана за 24 сата, јер било је потребано да се свака торањска секција због испуста арматура из плоча наводи по спратовима.

#### 6. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Проспекти кранова LINDEN COMANSA 16 LC 185 и LINDEN COMANSA 21 LC290
- [2] Упутства за монтажу и демонтажу кранова LINDEN COMANSA 16 LC 185 и LINDEN COMANSA 21 LC290 са свим техничким карактеристикама и пресецима и шемама.
- [3] Техничке карактеристике Аутодизалице Liebherr LTM 1500-8.1 Фирме ООО „М-КРАН„
- [4] ППР Проект организације градилишта и рада на градилишту ООО «Экспертный центр»
- [5] ППРк Проект монтаже, рада и демонтаже кранова ООО «ПКТИ групп„
- [6] Фотографије са градилишта
- [7] Акт о демонтажи торањског крана фирме ООО „СК БКС Инжиниринг“

Адреса аутора: Грујица Љубисављевић дип.инж., Синђелићева 27/26, 3700 Крушевац  
 е-маил: grujica48@gmail.com  
 Рад примљен: август 2021.  
 Рад прихваћен: септембар 2021.



**ВУЈИЦА ЈЕВЂЕВИЋ**  
**(1913- 2006)**

Инжењер хидротехнике.

Пројектант и градитељ  
хидроелектрана, брана и водних система  
широм света.

Оснивач и руководилац хидротехничких  
лабораторија, завода и института.

Професор Грађевинских факултета  
у Београду, Колораду и Вашингтону.

Утемељивач нових научних дисциплина  
у хидрологији.



# ДИТ

Друштво Истраживање Технологије

Научно-стручни часопис  
Scientific-professional journal

Година XXVII, Број 36, октобар 2021. год.  
Year XXVII, Issue 36, October 2021. year

## ЕЛЕКТРОТЕХНИКА И РАЧУНАРСТВО

---

Одговорни уредник:

Проф. др Лазо Манојловић  
Висока техничка школа струковних студија  
Зрењанин

Редакцијски одбор:

Проф. др Ранко Зотовић,  
Универзитет Политехника Валенција,  
Шпанија

Проф. др Дејан Раковић,  
Електротехнички факултет  
Универзитет у Београду

Проф. др Жељко Еремић.  
Висока техничка школа струковних студија  
Зрењанин

---

Редакција:

Друштво инжењера Зрењанин  
ул. Македонска 11,  
23000 Зрењанин  
E-mail: milorad.rancic@diz.org.rs  
www.diz.org.rs



# SISTEM ZA AUTOMATSKO MERENJE I ČUVANJE METEOROLOŠKIH PODATAKA

## SYSTEM FOR AUTOMATIC MEASUREMENT AND STORAGE OF METEOROLOGICAL DATA

ŽELJKO EREMIĆ<sup>1</sup>  
DRAGAN HALAS<sup>1</sup>  
DAMIR NEMET<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Visoka tehnička škola strukovnih studija u Zrenjaninu

### REZIME

Rešenje koje se predlaže u ovom radu omogućava merenje nekoliko meteoroloških parametara i njihovo beleženje tokom određenog vremenskog perioda. Ovako arhivirani podaci su javno dostupni na Internetu za kasniju obradu. Sistem se zasniva na računaru tipa mikrokontroler koji se zove NodeMCU. Koriste se prednosti koje nam nude Internet tehnologije i kada je u pitanju snimanje podataka, ali i kada je u pitanju isčitavanje podataka. Za pravljanje softverske podrške za rad ovakvog sistema su korišćene odgovarajuće tehnike programiranja, u prvom redu tehnike objektno orijentisanog programiranja.

**Ključne reči:** Računari, Internet tehnologije, Tehnike programiranja, Objektno orijentisano programiranje.

### ABSTRACT

The solution proposed in this paper enables the measurement of several meteorological parameters and their recording during a certain period of time. The data archived in this way is publicly available on the Internet for later processing. The system is based on a microcontroller type computer called NodeMCU. We use the advantages offered by Internet technologies when it comes to recording data, but also when it comes to reading data. Appropriate programming techniques, primarily object-oriented programming techniques, have been used to create software support for the operation of such a system.

**Key words:** Computers, Internet Technologies, Programming Techniques, Object Oriented Programming.

### 1. UVOD

Internet tehnologije danas pružaju mnoštvo novih mogućnosti kada su u pitanju aktivnosti merenja i čuvanja rezultata za dalju obradu. Mogućnost da se mikrokontroler programira nekim dobro poznatim programskim jezikom daje jednu sasvim novu dimenziju upotrebi

mikrokontrolera. Pri pisanju programa ovde su korišćene poznate mogućnosti objektno orijentisanog programiranja. "Jeftina i široko dostupna rešenja poput Arduino, RedBoard, Nucleo-64 ili pak NodeMCU omogućavaju da se mikrokontroleri softverskim putem programiraju kako bi izvršavali veoma složene aktivnosti." [1]

U osnovi sistema koji se predstavlja u ovom radu se nalazi NodeMCU mikrokontroler. Sistem predstavlja nadogradnju sistema koji je predstavljen u [1], ali postoji bitna razlika, jer u ovom nadograđenom sistemu imamo mogućnost i da trajno čuvamo izmerene vrednosti. Takođe će biti predstavljen i jedan način kako je moguće interpretirati sačuvane rezultate. Kao i u [1] putem senzora se mere vrednosti, a putem WiFi se pristupa Internetu, a podaci se upisuju u bazu realnog vremena po imenu Firebase. Podaci se mogu preuzeti u JSON formatu za dalju obradu.

## 2. SLIČNA REŠENJA

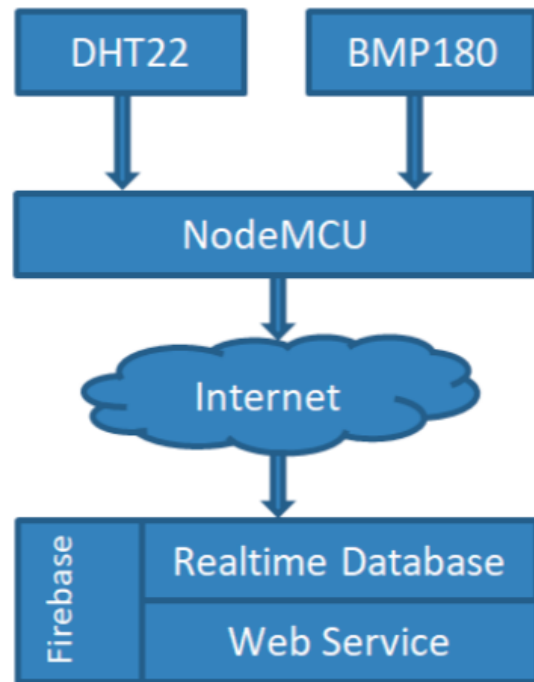
Sistem predstavljen u [2] ima za cilj prikupljanje i beleženje meteoroloških podataka. Zasnovana je takođe na NodeMCU mikrokontroleru, kao i na bežičnim komunikacijama koje su na njemu podržane. Cilj je da se ovaku prikupljeni podaci šalju na skladištenje u udaljeni server u oblaku.

Relativno jeftina, pametna meteorološka stanica, predstavljena u [3] ima za cilj da bez ljudskog učešća vrši merenja više atmosferskih parametara, i da te rezultate uskladišti. Pored odgovarajućih senzora zasniva se na PIC mikrokontroleru, GSM modulu i koristi GPRS komunikacioni protokol. Izlaz is sistema je ostvaren kroz slanja SMS obaveštenja.

Jedan sistem za zaspisivanje vrednosti tokom vremena je predstavljen u [4]. Aplikacija za prikaz rezultata po imenu Blynk se koristi u ovom radu, a mere se vrednosti temperature i relativne vlažnosti vazduha. Kada je hardver u pitanju koristi se NodeMCU i senzor DHT11.

## 3. OPIS SISTEMA

Sistem koji se koristi u ovom radu je u hardverskom pogledu u stvari deo sistema koji se koristi u radu [1]. Ono po čemu se razlikuju je što sistem ovde nema komponentu za prikaz rezultata, što se može videti na dijagramu komponenti na slici 1.



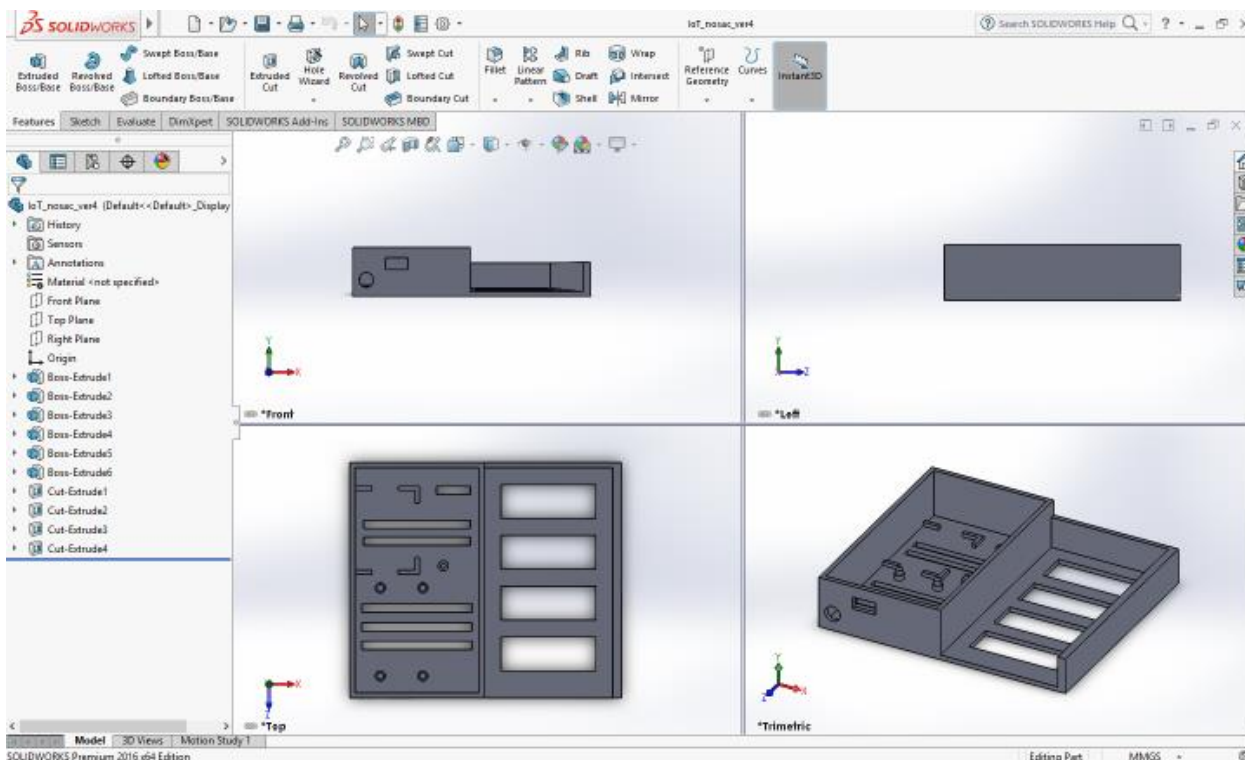
Slika 1. Dijagram komponenti

Sistem koristi dva senzora i to DHT22 [5] za merenje temperature i relativne vlažnosti vazduha i BMP180 [6] za merenje atmosferskog pritiska. NodeMCU je mikrokontroler sličan popularnom Arduino, ali za razliku od njega ima ugrađenu WiFi karticu što je bilo i potrebno u ovom sistemu. Iako ima manji broj analognih ulaza i uopšte skromnije mogućnosti u odnosu na Arduino izabran je pre svega zbog lake bežične komunikacije koju pruža ovaj mikrokontroler. Žičanom vezanom senzori su vezani na NodeMCU, kome je takođe obezbeđeno potrebno napajanje. Napajanje može da obezbedi i power bank uređaj i u tom slučaju naš sistem je mobilan i jedino ograničenje koje ima je da bude u dometu bežičnog signala za Internet.

Za dobijanje tačnog vremena i dana u nedelji koriste se NTP serveri [7]. Oni koriste Network Time Protocol, a to je Internet protokol koji se koristi za sinhronizaciju satova računara u odnosu na neku vremensku referencu. U ovom radu prilikom svakog merenja NodeMCU od NTP servera zahteva i dobija od njega informaciju o trenutnom vremenu i trenutnom danu u nedelji.

Sa druge strane komunikacionog kanala nalazi se baza realnog vremena koja u našem slučaju ima dva zadatka. Prvi zadatak je prihvatanje podataka koje šalje NodeMCU i zatim snimanje tih podataka u odgovarajućem formatu. Drugi zadatak je da na zahtev spolja pruži snimljene podatke u JSON formatu. "Firebase baza podataka realnog vremena je baza podataka koja se nalazi u oblaku. Podaci se čuvaju kao JSON i sinhronizuju u realnom vremenu sa svim povezanim klijentima. Kada pravite aplikacije za više platformi sa našim SDKovima za iOS, Android i JavaScript, svi vaši klijenti dele jednu instancu baze podataka u realnom vremenu i automatski primaju ažuriranja sa najnovijim podacima." [8]. JSON (JavaScript Object Notation) je izabran jer je trenutno najpopularniji format podataka za slanje API zahteva i prijem API odgovora. Da bi se opisivali podaci ovog formata koristi se relativno jednostavna JSON šema, čije su osnove opisane u [9].

Još jedno unapređenje koje je postignuto u odnosu na [1] je veća fizička mobilnost sistema. Upotrebom Powe Bank baterije tipa "Xwave Power bank CAMP L 80 BK" koja ima mogućnost i dopune putem solarnih ćelija izbegnuta je potreba da se napajanje vrši korišćenjem kablova. Kada se u obzir uzme i to da NodeMCU bežično komunicira sa ostatkom sistema dolazimo do toga da mobilnost dela sistema koji vrši merenje zavisi najviše od toga da bude u dometu rutera sa kojim bežično komunicira. S obzirom da ovaj deo sistema ima veze između komponentata ostvarene putem provodnika bilo je neophodno da se obezbedi fizička zaštita od eventualnih prekida ovih veza, kao i konformniji rad. Fizička zaštita je ostvarna izradom namenskog kućišta korišćenjem Solid works programskog paketa i 3D štampača „CREALITY Ender 6“. Model ovog kućišta se može videti na slici 2. Na ovaj način komponente su fizički fiksirane što olakšava mobilnost i smanjuje mogućnost za otkaz u sistemu.



Slika 2. Prikaz solid modela u Solid works programskom paketu



#### 4. EKSPERIMENT I ANALIZA REZULTATA

Merenje je obavljeno u periodu od 25.8.2021 u 21 čas do 27.8.2021. u 18 časova. Pri tome je učestalost merenja bila na svakih sat vremena po jedno merenje. Vrednosti koje su merene su sledeće:

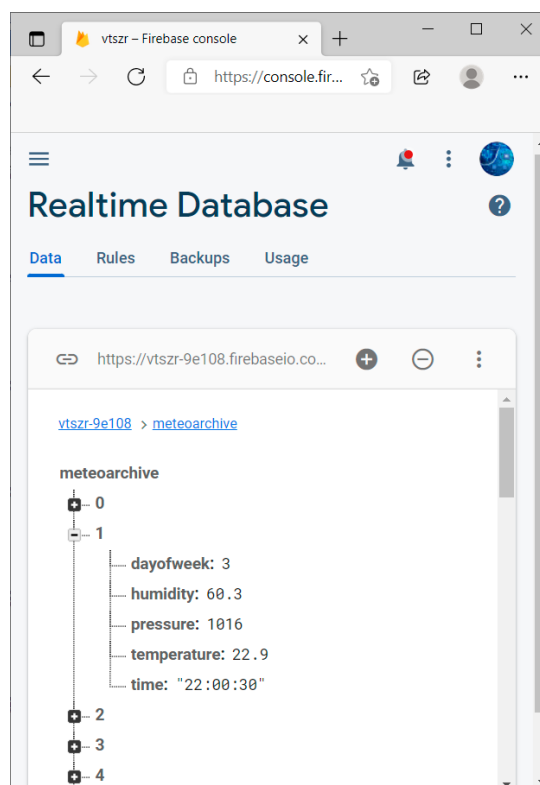
- Dan u nedelji (1-7)
- Relativna vlažnost (%)
- Atmosferski pritisak (mBar)
- Temperatura (°C)
- Vreme (HH-MM-SS)

Svako merenje je dobilo svoj redni broj merenja počevši od 0, i u okviru svakog rednog broja su smešteni podaci iz tog merenja. Rezultati merenja su smešteni u Firebase bazu realnog vremena što se može videti na slici 3.

Opredelili smo se da koristimo deo snimljenih merenja i to su merenja koja se odnose na ceo dan 26.8.2021. godine. Podaci iz ovog opsega se mogu videti na slici 4, gde su smešteni u Excel tabeli. Ovi podaci se u Excel mogu ručno prepisati, ali smo mi koristili neke naprednije mogućnosti koje će biti opisane u nastavku.

Kako su podaci prikazani na slici 3 nedostupni javno, kompanija Google je napravili mogućnost da oni to postanu preko odgovarajuće web lokacije. Dobijeni podaci su odmah posle smeštanja u bazu realnog vremena dostupni na adresi <https://vtszr-9e108.firebaseio.com/meteoarchive.json> što se može videti na slici 5. Jednom kada imamo podatke u JSON formatu veoma je lako doći do toga da ti podaci budu smešteni u Excel datoteku, te je od njih daljom obradom moguće dobiti grafike. U našem eksperimentu smo za dobijanje podataka u Excel datoteci iz JSON formata koristili [10].

Prikaz grafika je dat na slici 6. Za navedeni vremenski opseg dati su grafici za relativnu vlažnost, atmosferski pritisak i temperaturu.



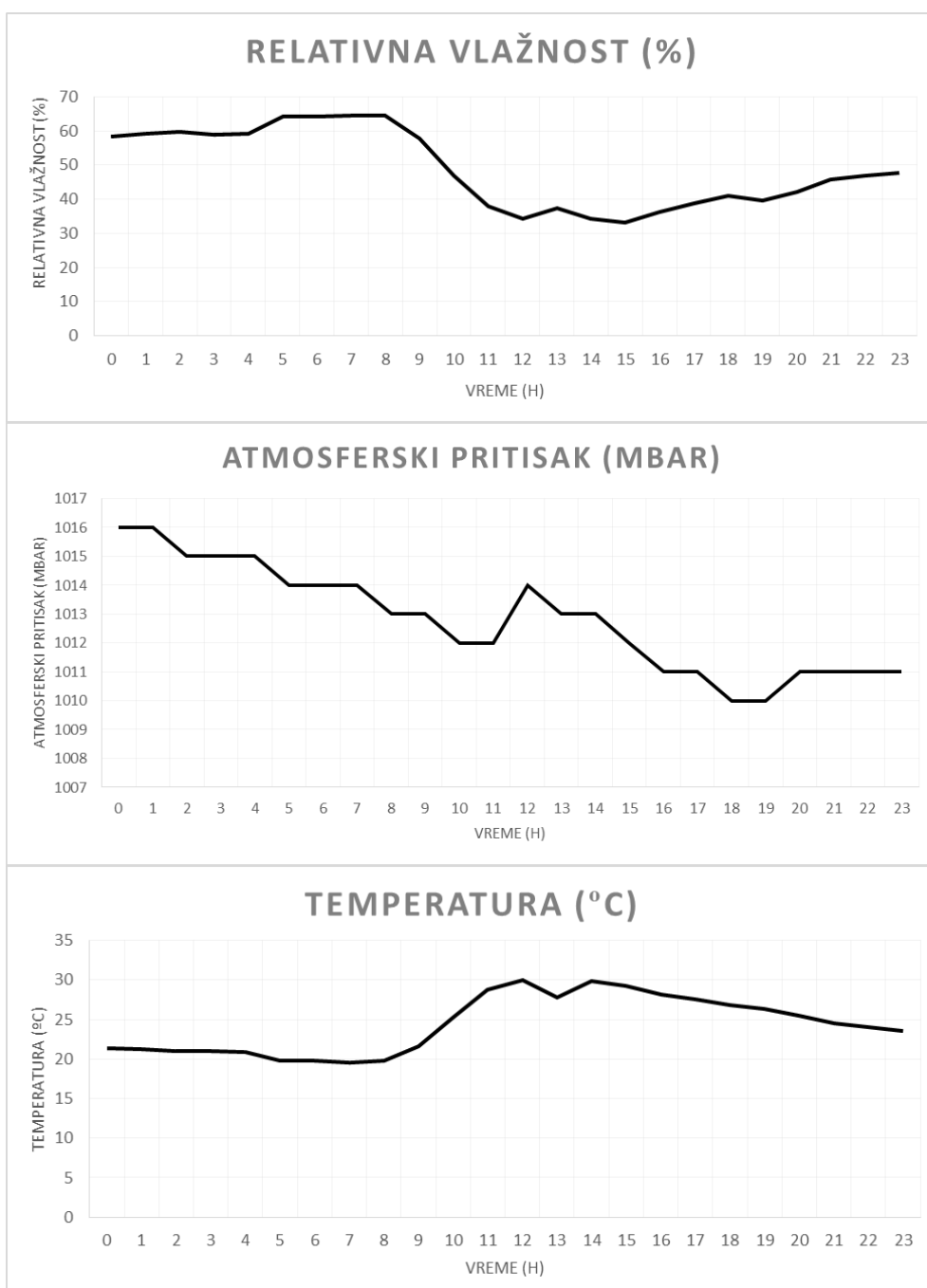
Slika 3. Podaci u Firebase

	A	B	C	D
1	time	humidity	pressure	temperature
2	0	58.4	1016	21.4
3	1	59.2	1016	21.3
4	2	59.7	1015	21
5	3	59	1015	21
6	4	59.2	1015	20.9
7	5	64.3	1014	19.8
8	6	64.2	1014	19.8
9	7	64.4	1014	19.6
10	8	64.4	1013	19.8
11	9	57.7	1013	21.6
12	10	46.8	1012	25.3
13	11	37.9	1012	28.8
14	12	34.3	1014	30
15	13	37.4	1013	27.8
16	14	34.2	1013	29.9
17	15	33.3	1012	29.3
18	16	36.4	1011	28.2
19	17	38.7	1011	27.6
20	18	40.9	1010	26.8
21	19	39.7	1010	26.3
22	20	42.2	1011	25.5
23	21	45.8	1011	24.5
24	22	47	1011	24
25	23	47.7	1011	23.6
26				

Slika 4. Podaci u Excel tabeli



Slika 5. Pristup zabeleženim podacima u JSON formatu



Slika 6. Grafikoni relativne vlažnosti, atmosferskog pritiska i temperature

## 5. ZAKLJUČAK

U ovom radu je predstavljen sistem za automatsko merenje i čuvanje meteoroloških podataka. Predstavljena su slična postojeća rešenja, sa posebnim naglaskom na jedno rešenje na kome je sistem zasnovan. Predstavljene su hardverske komponente sistema, kao i softverski aspekti. Obavljen je eksperiment, a rezultati eksperimenta su predstavljeni putem grafika.

Može se zaključiti da ovaj sistem ima mogućnost da obavlja merenja nekoliko meteoroloških parametara sa učestalošću koju mi možemo podešavati. Takođe je ove rezultate moguće čuvati, oni mogu biti javno dostupni, i u skladu sa našim potrebama ovi rezultati se mogu interpretirati na različite načine. U ovom radu mi smo rezultate iz željenog vremenskog opsega predstavili putem grafika.

Dalje mogućnosti za razvoj su višestruke. Jedna mogućnost je da se koriste dodatni senzori kako bi sistem mogao da čuva rezultate vezane za neke druge meteorološke, i ne samo meteorološke podatke. Druga mogućnost je dalje unapređenje prikaza rezultata koji se mogu predstavljati i putem web sajtova i web aplikacija u budućnosti.

## 6. LITERATURA

- [1] Željko Eremić, Sistem za automatsko merenje meteoroloških podataka i prikaz putem web aplikacije, DIT - Društvo-Istraživanje-Tehnologije, Broj 34, pp. 67-61, 2020.
- [2] Sarkar, I., Pal, B., Datta, A., Roy, S. WiFi-based portable weather station for monitoring temperature, relative humidity, pressure, precipitation, wind speed, and direction. In Information and Communication Technology for Sustainable Development. Springer, Singapore, pp. 399-404, 2020.
- [3] Đorđević, M., Danković, D. (). A smart weather station based on sensor technology. Facta universitatis-series: Electronics and Energetics, 32(2), pp. 195-210, 2019.
- [4] Irawan, J. D., & Prasetya, R. P. IoT Data Logger Using Blynk Framework. International Journal of Latest Engineering and Management Research (IJLEMR), vol. 06, issue 01, pp. 17-23, ISSN: 2455-4847, 2021.
- [5] Digital-output relative humidity & temperature sensor/moduleDHT22 (DHT22 also named as AM2302), <https://datasheetspdf.com/pdf/792211/Aosong/DHT22/1>
- [6] BMP180 Datasheet(PDF) 2 Page - Bosch Sensortec GmbH, <https://html.alldatasheet.com/html-pdf/1132068/BOSCH/BMP180/353/2/BMP180.html>, pristupljeno 11.06.2021.
- [7] Getting Date & Time From NTP Server With ESP8266 NodeMCU, <https://lastminuteengineers.com/esp8266-ntp-server-date-time-tutorial/>
- [8] Firebase Realtime Database, <https://firebase.google.com/docs/database>, pristupljeno 09.07.2021.
- [9] Pezoa, F., Reutter, J. L., Suarez, F., Ugarte, M., & Vrgoč, D. (2016, April). Foundations of JSON schema. In Proceedings of the 25th International Conference on World Wide Web (pp. 263-273).
- [10] Convert JSON to CSV, <http://convertcsv.com/json-to-csv.htm>, pristupljeno 09.05.2021.

---

Adresa autora: Željko Eremić, Visoka tehnička škola strukovnih studija u Zrenjaninu, Đorđa Stratimirovića 23, Zrenjanin, Republika Srbija  
e-mail: zeljko.eremic@vts-zr.edu.rs  
Rad primljen: avgust 2021.  
Rad prihvaćen: septembar 2021.

# АНАЛИЗА АКТУЕЛНОГ СТАЊА У ОБЛАСТИ УПРАВЉАЊА ПРОЈЕКТИМА У СОФТВЕРСКОЈ ИНДУСТРИЈИ

## *ANALYZE OF ACTUAL STATE IN PROJECT MANAGEMENT AREA IN SOFTWARE INDUSTRY*

МАЈА КНЕЖЕВИЋ<sup>1</sup>  
ДИЈАНА ТАДИЋ<sup>2</sup>  
САЊА СТАНИСАВЉЕВ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>“Continental Automotive” д.о.о Нови Сад

<sup>2</sup>Универзитет у Новом Саду, Технички факултет „Михајло Пупин”, Зрењанин

### РЕЗИМЕ

Рад се бави анализом актуалностања у области управљања пројектима са циљем да се види разлика између научног рада и праксе. Кроз рад су представљене теоријске основе најфреквентнијих агилних методологија и њихов однос са традиционалним методологијама за управљање пројектима. Кроз анализу одређених литературних извора и поређењима са примерима из праксе долази се до крајњих резултата

**Кључне речи:** агилне методологије, управљање пројектима, софтверска индустрија

### ABSTRACT

The paper deals with the analysis of current events in the field of project management in order to see the difference between scientific work and practice. The paper presents the theoretical foundations of the most frequent agile methodologies and their relationship with traditional project management methodologies. Through the analysis of certain literature sources and comparisons with examples from practice, the final results are reached

**Key words:** agile methodologies, project management, software industry

## 1. УВОД

У времену информационих технологија софтверска индустрија је у фокусу и експанзији. Проблеми и ризици са којима се сусрећу софтверске компаније су једнаки и за мале и за велике софтверске компаније. Основни проблем у софтверској индустрији је време за које ће пројекат бити испоручен

у складу са траженим захтевима. Специфичност проблема времена у софтверској индустрији је због брзине пословања и константног мењања технологија. Питање је како организовати и испланирати пројекат у софтверској индустрији да пројекат буде успешно на време завршен. Проблем реализације производње и пројеката данас није само проблем у софтверској индустрији, него и

у свим областим индустријским гранама због сталне промене радног окржења и захтева тржишта.

Производња у софтверским компанијама организована је у виду пројеката. Према РМВОК-у (Project Management Body of Knowledge) [1] пројекат представља привремени напор предузет да се креира јединствени производ резултат и услуга.

Уколико поредимо остале индустрије и софтверску индустрију можемо видети да је софтвер као завршни производ пројекта веома специфичан. Поређење које се може дати, ради лакшег разумевања специфичности пројекта у софтверској индустрији је следеће: када имамо пројекат под називом градња куће, кућу можемо нацртати скицирати урадити 3Д моделовање. Код пројекта у софтверској индустрији не постоје цртежи, скице и моделовање функционалности која би нам визуализовала софтвер. У софтверској индустрији имамо захтеве од стране клијента који поручује софтвер. Клијентски захтеви су неретко непрецизни и неконзистентни, па је потребан додатни рад на обради захтева и бизнис анализи пре но што се почне са креирањем софтвера.

## 2. ПОЈАМ АГИЛНИХ МЕТОДОЛОГИЈА ЗА УПРАВЉАЊЕ ПРОЈЕКТИМА

Управљање пројектима у софтверској индустрији представља велики изазов да се дође до тога да пројекат буде успешно завршен. Фактори који највише утичу на управљање пројектима у софтверској индустрији су следећи:

- Време
- Стална промена технологија
- Умањено разумевање клијентских захтева
- Стална миграција људских ресурса из једно компаније у другу

Традиционална методологија за управљање пројектима се није показала као најбоље решење за вођење пројеката у софтверској индустрији. За разлику од традиционалне методологије агилне методологија за управљање пројектима је постала основна методологија у софтверској индустрији.

Агилне методологије за управљање пројектима у софтверској индустрији први пут се као појам појављују 2001 године објавом Agile Manifest документа [2]. По Agile Manifest-у [2], агилне методологије за управљање пројектима представљају комплетну стратегију за управљање пројектима која се заснива на четири основна принципа:

- Индивидуалци и интеракција пре процеса и алата
- Оперативан софтвер пре документације
- Колаборација са клијентом пре договарања уговора
- Одговори на промене пре праћења плана

Агилне методологије представљају широк спектар различитих окружења за управљање пројектима у софтверској индустрији. Која ће агилна методологија бити у употреби зависи од специфичности компаније која је спроводи и специфичности пројекта. Најпопуларније агилне методологије по [3] [4] су:

- SCRUM
- XP
- Kanban

Док се на основу искуства из праксе може видети да се све више за управљање пројектима у софтверској индустрији користи се и Scaled Agile, који се највише примењује у великим корпорацијама, тимовима и пројектима.

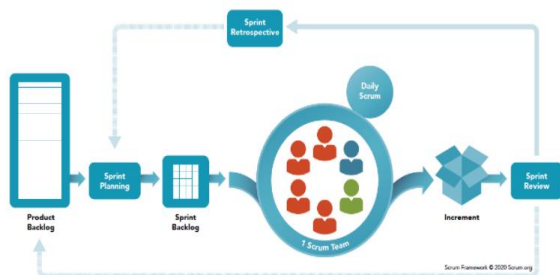
### **SCRUM АГИЛНА МЕТОДОЛОГИЈА**

SCRUM агилна методологија представља једну од највише заступљених методологија за управљање пројектима у софтверској индустрији.

Најбитнији документ који описује SCRUM агилну методологију за управљање пројектима у софтверској индустрији је SCRUM Guide који је написан од стране Џефа Сутерланда и Кена Швабера [5]. Ова књига представља основни документ за имплементацију SCRUM агилне методологије за управљање пројектима. Основни елементи SCRUM методологије за управљање пројектима у софтверској индустрији су:

- Sprint
- Product Backlog
- Sprint Backlog
- Sprint Daily
- Sprint Planning
- Sprint Retrospective
- Sprint Review
- Refinement
- Scrum Master
- Product Owner
- Scrum развојни тим
- Инкремент

На слици испод дат је дијаграм SCRUM окружења за управљање пројектима у софтверској индустрији.



Слика 1: Приказ СЦРУМ агилне методологије [51]

SCRUM као агилна методологија у пракси је нашла примену код нових пројеката, који су још увек у фази развоја, након што производ пређе у етапу одржавања, тада се SCRUM агилна методологија тешко спроводи, па тимови често прелазе на Канбан агилну методологију.

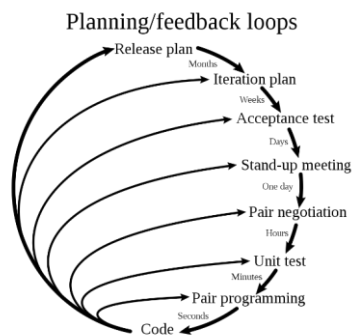
## XP (EXTREME PROGRAMING)

XP (Extreme Programming) методологија за управљање пројектима типична је искључиво за софтверску индустрију. Према [6] [7] XP методологија представља агилну методологију за развој софтвера која је настала 1996 и сматра се претечом SCRUM агилне методологије. XP агилна методологија се заснива на лакоћи, флексибилности и ниским ризицима.

У многим елементима је слична са SCRUM агилном методологијом. Према [7] сличности између SCRUM агилне методологије и XP методологије су следеће:

- Итеративни и инкрементално начин развоја
- Начин комуникације
- Објектно оријентисане
- Брзи одговори на промене
- Смањена документација
- Адаптивни развој софтвера
- Дефинисана критерија прихватања
- Нема структурираних састанака за преглед урађеног
- Нема конфигурираних софтверских пракси
- Нема процес менаџмента
- Основне фазе XP методологије су:
- Фаза истраживања
- Фаза планирања
- Планирање итерације
- Фаза итерације
- Итерација за испоруку
- Продукциона фаза
- Фаза одржавања
- Фаза завршавања

На слици испод дат је шематски приказ КсП агилне методологије за развој софтвера.

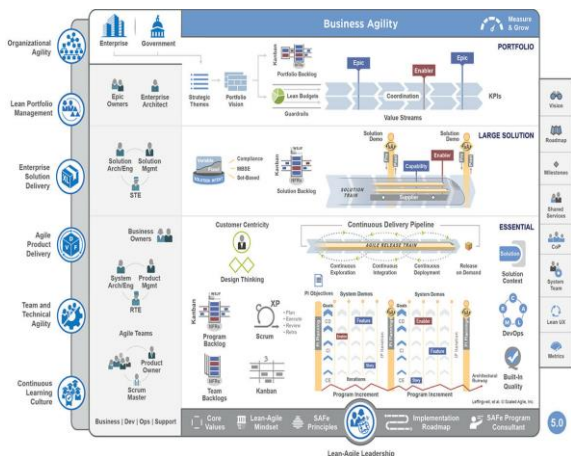


Слика 2: Приказ КсП агилне методологије [52]

XP агилна методологија је највише окренута развоју софтвера, тачније фази имплементације пројекта, него што је методологија за управљање пројектима. Иако је једна од популарнијих, XP методологија је само основа на основу које је касније развијена SCRUM агилна методологија за управљање пројектима.

### SCALED AGILE

Scaled Agile је агилна методологија за управљање пројектима је лако прилагодљива агилна методологија за реализацију пројеката. У овој агилној методологији су посебно описане улоге, кораци и одговорности. Scaled Agile методологија је у примени код корпорација и веома великих пројеката и тимовима [8] [9]. Scaled Agile представља наредни ниво у комплексности организације пројекта и/или компаније у односу на Канбан методологију. На слици испод дат је званичан приказ Scaled Agile агилне методологије.



Слика 4: Званична шема Scaled Agile методологије [53]

### КАНБАН

Канбан представља леан, јуст ин тиме методологију за управљање пројектима и производњом која је сврстана у агилне методологије. Канбан се као методологија за управљање производњом и пројектима јавља средином осамдесетих година двадесетог века, али канбан као леан начин производње јавља се још 1977 године у производњи Тојота аутомобила, али се први пут почела спроводити у Тојоти и зачеци су били 1953. [10] [11]. Канбан је своју примени касније нашао у софтверској индустрији.

Канбан се заснива на табли са картицама, где картице представљају радне задатке док на табли имамо означене етапе кроз које треба да се прође да би дошло до крајњег производа. Принципи на којима се заснива имплементација Канбан система су следећи:

- Ниво производње/реализације такав да се постигне низак ниво варијабилности завршених делова/функционалности из једног периода у други
- Избегавање комплексних информација и хијерархијске контроле
- Обавезно пратити испратити процес путем Канбан-а
- Испоручивати само елементе производње/реализације пројекта потребне за следећу етапу
- Избежавати испоруку функционалности са грешкама [11] [12]
- Беневити примене Канбан система за управљање пројектима у софтверској индустрији су следећи:
- Изградња позитивних међуљудских односа у тиму
- Ефективно извршавање радних задатака
- Развијање заједничке визије
- Одговорно дељење
- Боља кохезија тима [12]

Канбан се у софтверској индустрији највише примењује у великим тимовима, пројектима и компанијама. Овде канбан има највећу примену и утицај. Такође, Канбан се препоручује, од стране стручњака из праксе у софтверској индустрији и области управљања пројектима, да се користи за пројекте који су више базирани на одржавању система а не толико на развоју.

У пракси се канбан, код великог броја запослених у софтверској индустрији, поистовећује са SCRUM методологијом где је само разлика у графичком приказу табле са задацима, ту се чини грешка. Као што смо видели Канбан је сложена методологија.

На слици испод дата је слика изгледа Канбан табле у на пројекту у софтверској индустрији.

Backlog	Requirement / Task / Incident Progress				
	Planned	In Progress	Developed	Tested	Completed
User Story	User Story	User Story	TK TK	User Story	User Story
User Story	TK TK TK	User Story	TK TK IN	TK	TK TK
User Story	IN	TK	TK TK	TK	IN IN
User Story		IN			
User Story					

Слика 3: Приказ Канбан табле у софтверској индустрији-илустрација [54]

### 3. ОДНОС АГИЛНИХ И ТРАДИЦИОНАЛНИХ МЕТОДОЛОГИЈА ЗА УПРАВЉАЊЕ ПРОЈЕКТИМА

Уколико желимо боље да сагледамо однос агилних методологија за управљање пројектима и традиционалних методологија за управљање пројектима, потребно је дати приказ истраживања у области управљања пројектима у софтверској индустрији.

Поједини аутори се баве повезаношћу агилних методологија и традиционалних методологија, са циљем да покажу да су агилне методологије настале од традиционалних методологија. Аутори [13] баве се директном повезаношћу агилне методологије за управљање пројектима и традиционалне

методологије за управљање пројектима. У овом раду се фокус ставља на преиспитивање шаблона и анти шаблона који могу побољшати управљање пројектима у софтверској индустрији, али да се не избаци у потпуности традиционална методологија управљања пројектима, због међусобне повезаности ове две методологије.

Даљим истраживањем у области управљања пројектима у софтверској индустрији можемо наићи на две велике групе истраживања. Прва група истраживања бави се анализом само агилних методологија за управљање пројектима, као примењеним методологијама. [14-18] у датим анализама, поред фокуса на чистим агилним методологијама, дати су елементи традиционалних методологија који се примењују у агилним методологијама за управљање пројектима. Из ових анализа можемо доћи до закључка да агилне методологије се у великој мери ослањају на традиционалне методологије за управљање пројектима у софтверској индустрији.

Друга група истраживања бави се компарацијом агилних методологија и традиционалних методологија за управљање пројектима. Радови који се посебно издвајају у овој групи радова су [19-23]. У радовима су већином представљене агилне методологије за управљање пројектима као успешније и боље за примену у пракси у односу на традиционалне методологије за управљање пројектима.

Трећи фактор или група анализе односа агилних методологија и традиционалних методологија за управљање пројектима може се узети елементи из праксе. На основу разговора са експертима из софтверске индустрије, може се увидети да су подељени у зависности од тога колико година радног стажа имају у пракси и на којој су позицији. Већина млађих експерата и запослених у софтверској индустрији је за



агилне методологије за управљање пројектима и сам њихом начин размишљања је агилан, док колеге са дужим радним искуством су мање за примену у пракси кад су агилне методологије у питању, али да виде предности. Запосленици у софтверској индустрији који су у потпуности против агилних методологија за управљање пројектима у софтверској индустрији су запосленици који су на позицијама пројектних менаџера и годинама раде по RMP- традиционалној методологије и не разумеју у потпуности агилне методологије.

На основу две групе научно истраживачких радова може се дати табеларни приказ односа агилних методологија и традиционалних методологија за управљање пројектима и као закључак након анализе две групе радова, са факторима из праксе.

**Табела 1:** Табеларни приказ односа агилних и традиционалних методологија за управљање пројектима

	Традиционалне	Агилне
<b>Контрола</b>	Окренута ка процесима	Окренута ка људима
<b>Менаџмент</b>	Строга контрола	Лидершип
<b>Комуникација</b>	Формална	Неформална
<b>Однос са клијентом</b>	Затворен преко уговора	Отворена комуникација са тимом
<b>Начин развоја софтвера</b>	Инкрементални	Итеративни
<b>Мотивација</b>	Смањена	Повећана
<b>Продуктивност</b>	Смањена	Повећана
<b>Одговор на промене</b>	Стриктно држање плана	Флексибилно

#### 4. ПРИКАЗ АКТУЕЛНОГ СТАЊА У ОБЛАСТИ

На основу претраге пронађено је 40 радова који се баве истраживањем ишода увођења агилних методологија. Области истраживања наведених у поглављу 2.3 су искоришћена за селекцију радова и даљу анализу пронађених радова.

Од иницијалних 40 одабраних радова 15 радова је одбачено, зато сто даљом анализом нису се уклапали у истраживање које ће бити касније описано, а ради се о утврђивању ишода увођења агилних методологија. Урађена је детаљнија анализа за 25 радова.

У табели испод дате је приказ броја радова на основу области истраживања ишода агилних методологија.

**Табела 2:** Табеларни приказ односа броја радова по области

Област истраживања	Број радова
<b>Организација тимова</b>	4
<b>Комуникација унутар пројектног тима</b>	8
<b>Креативност чланова тима</b>	3
<b>Продуктивност пројектних тимова</b>	12
<b>Трошкови реализације пројектата</b>	7
<b>Обим пројекта</b>	2
<b>Ризик</b>	4
<b>Квалитет</b>	9
<b>Мотивација</b>	4

Као што можемо приметити из предходно приказане табеле сума броја радова није једнака са сумом која се анализира, из разлога што постоје радови који у себи обрађују више од једне области. На дијаграму испод дат је приказ колико области обрађује сваки рад.

Област која је највише истраживана у радовима је исход увођења агилних методологија када је продуктивност пројектних тимова у питању. Док је најмање обрађивана тема исход увођења агилних методологија у делу обима пројекта, где имамо свега два рада, али и самом претрагом било је тешко наћи радове који се баве истраживање како агилне методологије утичу на обим пројекта. Док теме које су у већини случајева биле у комбинацији са неком другом темом истраживања су: организација тимова, комуникација унутар пројектног тима, мотивација чланова тима и креативност чланова тима. Наведене области на које такође утиче увођење агилним методологија, су веома

актуелне у пракси, пошто је у порасту тренд где се менаџмент пројеката и компанија у софтверској индустрији окреће појединцу и људским ресурсима. Наведене области могу се детаљније истражити и утврдити утицај агилних методологија.

Утицај агилних методологија на квалитет у реализацији пројеката је такође једна од доста обрађиваних тема, због самог стања у пракси и тежњом људи из праксе да се пројекти извршавају што краћим роковима и што квалитетније, а агилна методологија вођења пројеката у софтверској индустрији, може да пружи наручиоцима пројекта захтеван квалитет, а исто тако и да се резултати рада пројектног тима виђају редовно и у континуитету.

На основу свега наведеног и приказа у табели можемо закључити да се научно истраживачки радови највише баве ишодима увођења агилних методологија у области квалитета и продуктивности пројектинх тимова, док је најмање истраживачко научних радова са темом импакта увођења агилних методологија на обим пројекта. Разлика у области научно истраживачког рада и пракси је мали број научно истраживачких радова који се баве импактом агилних методологија на органиуацију тимова, мотивацију чланова тима и креативност тимова и то су обрађени у комбинацији са vise области, пракса у софтверској индустрији показује другачије, а то је да се компаније и пројектни менаџмент окреће појединцу и људским ресурсима. Треба ускладити научно истраживачки рад и захтеве праксе, како би се допринело бољој пракси.

Велики број аутора који се бави истраживањем ишода увођења агилних методологија у софтверској индустрији [24-47] из тих радова можемо видети да се највећи број аутора бави истраживањем вишем области на које утичу агилне методологије највише утичу. Елементи које желимо да издвојимо из ових радова су начини на

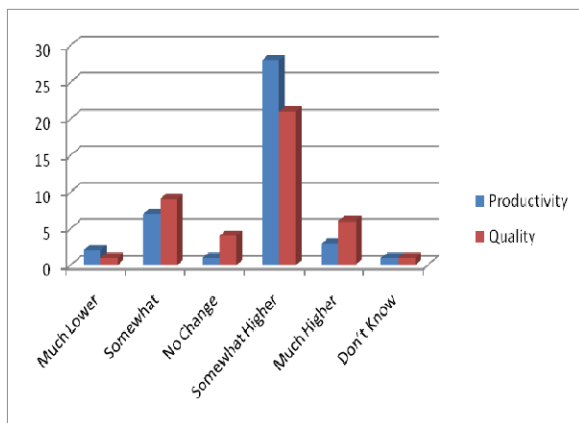
који се врше истраживања и приказ резултата истакнутих радова.

Из горе поменутих радова најфреквентнији начин спровођења истраживања је путем упитника где након прикупљених одговора врше корелационе статистичке анализе или дескриптивне анализе. У поједаном броју користе се и експерименти за утврђивање ишода увођења агилних методологија. Експеримент је добра опција за испитивање ишода увођења али само уколико траје дуг период, пошто на основу искуства из праксе право стање ишода увођења види се након одређеног периода, а не одмах после увођења или симулираног преласка са традиционалне методологије. Добро је извршавати интервјуе у компанијама које су увеле агилне методологије и из разговора са запосленима доћи до резултата и закључака.

Упитници као најфреквентнији начин прикупљања података истраживања организовани по групама питања, док су групе питање дефинисане на основу постављених истраживачких питања.

Радови који су се посебно истакли су [24] и [37] због своје прикупљања и обрда података и приказа резултата.

Аутори у раду [24] обрађују утицај агилних методологија након увођења на квалитет реализације пројекта и завршног производа у софтверској индустрији. Аутори рада су податке прикупљали помоћу упитника. Као параметре продуктивности и квалитета и односа та два елемента узели су: дељење знања, активно учествовање заинтересованих страна, самоорганизујуће тимове, редуковану документацију, одговори на промене, величина тима, флексибилни дизајн, тренинзи чланова тима и рефакторисање кода. Резултати до којих су дошли су графички приказани, а статистички приказ који се посебно издваја је однос продуктивности тима и квалитета рада.



Слика 4: Статистички приказ односа продуктивности и квалитета [24]

Наредна група аутора која се посебно истакла је рад [37]. Аутори су се окренули зрелости тима у агилном окружењу и утицају на продуктивност. Рад се бави факторима из агилне методологије за управљање пројектима у софтверској индустрији који утичу на ефикасност и продуктивност тимова у реализацији пројектима. Фактори који утичу на поменуте елементе, наведени у раду, су:

- Кординација и лидершип
- Радни задаци софтверског инжењерства
- Комуникација
- Организациони контекст
- Управљање знањем
- Баланс у раду
- Структура тима
- Аутономија тима
- Кохезија тима
- Залагање чланова тима
- Затвора колаборација
- Адаптивност
- Спољашњи фактори
- Заједничка подршка
- Поверење у тиму

Резултати након спроведеног истраживања су да највише утицаја има ефектна комуникација, затим иду контрола, адаптивност и решавање конфликта.

Предходно представљени рад може дати нове смернице за даља истраживања која би имала за циљ детаљније испитивање утицаја сваког фактора на

продуктивност тимова и квалитет реализације пројекта, такође и утицај агилних методологија на факторе који су наведени на листи изнад.

На основу представљеног можемо закључити да је пракса у области да се истраживања спроводе путем упитника и да се даље извршавају корелационе и дескриптивне анализе и статистички прикази односа. Радови нам такође могу помоћи у ком смеру спровести истраживање и које области су у мањој мери заступљене у научно истраживачком раду, док се у пракси мења стање и менаџмент софтверских компанија је више почео бити окренут самом функционисању тима и појединцу.

## 5. АКТУЕЛНО СТАЊЕ У ОБЛАСТИ У СРБИЈИ

На основу претраге научно истраживачких радова у области агилних методологија базирајући се на ужу географску област Србију, нађене је један број радова.

Радови се највише баве генерално области управљања пројектима и истраживања нису сужена на стање агилних методологија у софтверској индустрији у Србији. Такође, није нађен ни један рад који се бави утицајем агилних методологија за управљање пројектима у софтверској индустрији.

Радови који су се истакли и који би се могли искористити у даљим истраживањима и за креирање нових истраживања су следећи:

Група аутора у раду [48] бави се уопштем анализом доступних методологијама за управљање пројектима у Србији. Издвојене методологије за управљање пројектима у раду су: PMP, APM, PRINCE2 и YUPM. Издвојене су у примени на великим пројектима у области: инвестиција, војске и производње. Док су закључци презентовани у раду такви да се агилне методологије највише примењују у софтверској индустрији.

Аутор рада [49] даје опис и улогу моделовања и визуализације артефаката у развоју софтвера у агилном окружењу. Улога моделовања и визуализације односи се и на креирање метода, програмских језика, алата за развој софтвера, процеса у развоју софтвера и архитектуре.

У трећем раду који се издвојио [50] аутори се баве агилним методологијама за управљање пројектима као одговором на промене у окружењу. Аутори дају дескрипцију у којој мери традиционалне методологије за управљање пројектима више не могу да прате корак са новим захтевима тржишта, пошто нису толико флексибилне и прилагодљиве сталним променама. Као одговор на промене и захтеве окружења и тржишта долазе агилне методологије за управљање пројектима. Агилне методологије за управљање пројектима су флексибилније и спремније да одговоре на сталне промене у окружењу и на тржишту.

Највише заступљене области за истраживање примене агилних методологија су: војска, банкарство и едукација.

На основу представљених радова увиђамо да су се већина аутора бави општим истраживањима односа агилних методологија и традиционалних методологија за управљање пројектима у Србији док се рад [49] бави софтверском индустријом, али само агилан развој софтвера, а не управљањем пројектима у софтверској индустрији.

Увиђамо да у Србији има доста простора за нова истраживања у области управљања пројектима у софтверској индустрији.

## **6. ЗАКЉУЧАК**

На основу датог прегледа теоријских основа и анализе актуелног стања у области управљања пројектима у софтверској индустрији у свету и у Србији, можемо закључити да постоје разлике у односу на оно шта наука

истражује и примене у пракси. Агилна методологија и садашњи начини управљања производњом и пројектима окренута је појединцу и изградњи тимова, док се у научно истраживачкој делатности и даље највећи број радова бави трошковима, продуктивношћу као битној ставки и квалитетом. Уколико сагледамо битне елементе агилности и модерног начина управљања пројектима и производњом, видљиво је да треба базирати научно истраживачки рад на мотивацији тимова, креативности чланова тима, њиховој проактивности и организацији тимова.

Потребно је ускладити праксу и науку, како би и са једне и друге стране дошло до позитивних резултата у области управљања пројектима и производњом.

У раду је рађена анализа актуелног стања у области агилног управљања пројектима у софтверској индустрији, али области које такође примењују у великој мери агилне методологије, нарочито Канбан методологију, су: разноврсни производни погони, банкарство, едукативни системи, војска, а у задње време се агилне методологије управљања производњом и пројектима јавља и као начин организације локалних самоуправа.

У Србији се агилне методологије управљања пројектима и производњом обађују у научном раду и то највише уопштено, у области банкарства и производње, док се у софтверској индустрији минимално појављује у научној области.

Агилне методологије управљања пројектима и производњом су постале најнеадекватнији одговор на захтеве савременог тржишта и сталну промену у окружењу. Традиционални начини управљања пројектима и производњом не могу више да пруже одговоре и доведу до позитивних резултата, па самим тим полако губе на значају и све мање се примењују.

## 7. ЛИТЕРАТУРА

- [1] M. I. Project, A guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK guide), Project Management Institute, 2017.
- [2] K. Beck, M. Beedle, A. Van Bennekum, A. Cockburn / W. Cunningham, Agile Manifesto, 2001.
- [3] Anand RV / Dinakaran M, „Popular Agile Methods in Software Development: Review and Analysis,“ *International Journal of Scientific and Technical Advancements*, t. 2, br. 4, pp. 147-150, 2016.
- [4] T. Dingsøy, S. Nerur, V. Balijepally / N. Brede Moe, „A decade of agile methodologies: Towards explaining agile software development,“ *Journal of Systems and Softwares*, t. 85, br. 6, pp. 1213-1221, 2012.
- [5] J. Sutherland / K. Schwaber, Scrum Guide, 2021.
- [6] J. Newkirk, „Introduction to Agile Processes and Extreme Programming,“ u *24th International Conference on Software Engineering - ICSE '02*, 2002.
- [7] F. Anwer, S. Aftab, S. M. Shah / U. Waheed, „Comparative analysis of two popular agile process models: extreme programming and scrum,“ *International Journal of Computer Science and Telecommunications*, t. 8, br. 2, pp. 1-7, 2017.
- [8] D. G. S. a. A. T. Salikhov, „An empirical analysis of success factors in the adaption of the scaled agile framework--first outcomes from an empirical study,“ 2020.
- [9] O. Turetken, I. Stojanov / J. J. M. Trienekens, „Assessing the adoption level of scaled agile development: a maturity model for Scaled Agile Framework,“ *Journal of Software: Evolution and Process*, t. 29, br. 6, 2016.
- [10] Y. K. K. SUGIMORI, F. CHO / S. UCHIKAWA, „Toyota production system and Kanban system Materialization of just-in-time and respect-for-human system,“ *International Journal of Production Research*, t. 15, br. 6, 1977.
- [11] C.-C. Huang / A. Kusiak, „Overview of Kanban Systems,“ *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, t. 9, br. 3, pp. 169-189, 1996.
- [12] P. S. M. Dos Santos, B. A. C. B. P. de Souza / G. H. & Travassos, „On the benefits and challenges of using kanban in software engineering: a structured synthesis study,“ *Journal of Software Engineering Research and Development*, t. 6, br. 1, 2018.
- [13] G. Castro, A. M. Moreno / L. Peters, „Agile and Software Project Management Antipatterns: Clarifying the Partnership,“ *IEEE Software*, 2020.
- [14] S. Sharma, D. Sarkar / D. Gupta, „Agile processes and methodologies: A conceptual study,“ *International journal on computer science and Engineering*, p. 892, 2012.
- [15] A. Moniruzzaman / S. A. Hossain, „Comparative Study on Agile software development methodologies,“ *Global Journal of Computer Science and Technology*, t. 13, br. 7, 2013.
- [16] P. Serrador / P. K. Jeffrey, „Does Agile work?—A quantitative analysis of agile project success,“ *International Journal of Project Management*, pp. 1040-1051, 2015.
- [17] D. Ćirić / D. Gračanin, „Agile project management beyond software industry,“ u *Proceedings of the XV International Scientific Conference on Industrial Systems*, Novi Sad, 2017.
- [18] H. Saeeda, J. Dong, Y. Wang / M. A. Abid., „A proposed framework for improved software requirements

- elicitation process in SCRUM: Implementation by a real-life Norway-based IT project," *Journal of Software: Evolution and Process*, t. 32, br. 7, 2020.
- [19] W. Van Casteren, „The Waterfall Model and the Agile Methodologies: A comparison by project characteristics.," *Research Gate*, 2017.
- [20] T. Dingsøy, N. Sridhar, B. VenuGopal / N. B. Moe, „A decade of agile methodologies: Towards explaining agile software development," *Journal of System and Software*, t. 85, br. 6, pp. 1213-1221, 2012.
- [21] B. Hobbs / Y. Petit, „Agile methods on large projects in large organizations," t. 48, br. 3, pp. 3-19, 2017.
- [22] A. Gemino, B. H. Reich / P. M. Serrador, „Agile, Traditional, and Hybrid Approaches to Project Success: Is Hybrid a Poor Second Choice?," *Project Management Journal*, 2020.
- [23] E. Conforto, F. Salum, D. Amaral, S. L. Da Silva / L. F. M. De Almeida, „Can agile project management be adopted by industries other than software development?," *Project Management Journal*, t. 45, br. 3, pp. 21-34, 2014.
- [24] A. A. A. S, E. N, M. E / S. SZ, „Agile software development: Impact on productivity and quality," u *2010 IEEE International Conference on Management of Innovation & Technology*, 2010.
- [25] A. Akgün, „Team wisdom in software development projects and its impact on project performance," *International Journal of Information Management*, t. 50, pp. 228-243, 2020.
- [26] O. Akerele, „System dynamics modelling of the impact of agile practice on the quality of continuous delivery projects," *Innovations in Systems and Software Engineering* 14, t. 14, br. 3, pp. 183-208, 2018.
- [27] M. C. Annosi, A. Martini / M. Magnusson, „Investigating the Impact of Agile Methods on Learning and Innovation," *Learning and Innovation in Hybrid Organizations*, pp. 73-97, 2017.
- [28] P. David, H. Ryu / R. Lal, „The impact of methods and techniques on outcomes from agile software development projects," u *IFIP International Working Conference on Organizational Dynamics of Technology-Based Innovation*. Springer, Boston, 2007.
- [29] I. Zafar, A. K. Nazir / M. Abbas, „The impact of agile methodology (DSDM) on software project management," u *In Circulation in Computer Science: International Conference on Engineering, Computing and Information Technology*, 2017.
- [30] C. J. Stettina, V. van Els, J. Croonenberg / J. Visser, „The Impact of Agile Transformations on Organizational Performance: A Survey of Teams, Programs and Portfolios.," u *International Conference on Agile Software Development*, 2021.
- [31] S. Lade / P. Bobade, „Agile Software Development: Characteristics and Impact on Software Product Quality," *International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology*, t. 8, br. 4, pp. 24-28, 2020.
- [32] K. Power, „Impediment impact diagrams: Understanding the impact of impediments in agile teams and organizations," u *2014 Agile Conference*, 2014.
- [33] I. Zafar, A. Khan Nazir / M. Abbas, „The impact of agile

- methodology (DSDM) on software project management," u *Circulation in Computer Science: International Conference on Engineering, Computing and Information Technology (ICECIT 2017)*, 2017.
- [34] A. Salman , M. Jaafar, S. Malik, D. Mohammad / S. A. Muhammad, „An Empirical Investigation of the Impact of the Communication and Employee Motivation on the Project Success Using Agile Framework and Its Effect on the Software Development Business," *Business Perspectives and Research*, t. 9, br. 1, pp. 46-61, 2021.
- [35] G. P. Gasca-Hurtado / M. C. Gomez-Alvarez, „A Gamified Proposal for Software Risk Analysis in Agile Methodologies," u *European Conference on Software Process Improvement Springer* , 2019.
- [36] H. Sherwani / R. Tee, „ Innovation and value creation in business ecosystems," *Learning and Innovation in Hybrid Organizations*, pp. 13-32, 2018.
- [37] S. Ramirez-Mora / H. Oktaba, „Team maturity in agile software development: The impact on productivity," u *IEEE International Conference on Software Maintenance and Evolution (ICSME)*, 2018.
- [38] I. E. Espinosa-Curiel, J. Rodrigez-Jacobo / D. Fajardo-Delgado, „Analysis of the changes in communication and social interactions during the transformation of a traditional team into an agile team," *Journal of Software: Evolution and Process*, t. 30, br. 9, 2018.
- [39] A. Haider, „Impact of agile methodologies on cost estimation techniques in software industry of Pakistan," *Industrial Engineering & Management*, 2017.
- [40] S. K. D. & S. V. B. Dhir, „ Success and Failure Factors that Impact on Project Implementation Using Agile Software Development," u *Software Engineering: Proceedings of CSI 2015, Springer 2019*, 2018.
- [41] P. Jain, A. Sharma / L. Ahuja, „The Impact of Agile Software Development Process on the Quality of Software Product," u *2018 7th International Conference on Reliability, Infocom Technologies and Optimization (Trends and Future Directions)(ICRITO). IEEE*, 2018., 2018.
- [42] I. Javed, M. Omar / A. Yasin, „The impact of agile methodologies and cost management success factors: an empirical study," *Baghdad Science Journal*, t. 16, br. 2, pp. 496-504, 2019.
- [43] K. Korhonen, „Evaluating the impact of an agile transformation: a longitudinal case study in a distributed context," *Software Quality Journal*, t. 21, br. 4, pp. 599-624, 2013.
- [44] A. Khalid , S. A. Butt , T. Jamal / S. Gochhait, „Agile Scrum Issues at Large-Scale Distributed Projects: Scrum Project Development At Large," *International Journal of Software Innovation*, t. 8, br. 2, 2020.
- [45] R. Moser, P. Abrahamsson, W. Pedrycz, A. Sillitti / G. & Succi, „ A Case Study on the Impact of Refactoring on Quality and Productivity in an Agile Team," *Computer Science*, pp. 252-266, 2008.
- [46] M. Pikkarainen, J. Haikara, O. Salo, P. Abrahamsson / J. Still, „The impact of agile practices on communication in software development," *Empirical Software Engineering*, t. 13, br. 3, pp. 303-337, 2008.
- [47] C. d. O. Melo, C. Santana / F. Kon, „Developers motivation in agile teams," u *2012 38th Euromicro*

- Conference on Software Engineering and Advanced Applications. IEEE*, 2012.
- [48] P. Jovanović / I. Berić, „Analysis of the Available Project Management Methodologies,“ *Management: Journal Of Sustainable Business And Management Solutions In Emerging Economies*, t. 23, br. 3, pp. 1-13, 2018.
- [49] L. Kazi, „The Role of Modelling in Business Software Development: Case Study of Teaching and Industrial Practice in Zrenjanin, Serbia,“ u *2019 29th International Conference on Computer Theory and Applications (ICCTA)*, 2019.
- [50] S. Balaban / J. Đurašković, „AGILE PROJECT MANAGEMENT AS AN ANSWER TO CHANGING ENVIRONMENT,“ *European Project Management Journal*, t. 11, br. 1, 2021.
- [51] <https://www.scrum.org/resources/scrum-framework-poster>
- [52] [https://en.wikipedia.org/wiki/Extreme\\_programming](https://en.wikipedia.org/wiki/Extreme_programming)
- [53] <https://www.scaledagileframework.com/>
- [54] <https://www.inflectra.com/methodologies/kanban.aspx>
- 
- Адреса аутора: Кнежевић Маја, Мастер инжењер информационих технологија у е-управи и пословним системима, Continental Automotive, доо, Нови Сад  
е-маил: 91coyotelady@gmail.com  
Рад примљен: август 2021.  
Рад прихваћен: септембар 2021.





**ВУЈИЦА ЈЕВЂЕВИЋ**  
**(1913- 2006)**

Инжењер хидротехнике.

Пројектант и градитељ  
хидроелектрана, брана и водних система  
широм света.

Оснивач и руководилац хидротехничких  
лабораторија, завода и института.

Професор Грађевинских факултета  
у Београду, Колораду и Вашингтону.

Утемељивач нових научних дисциплина  
у хидрологији.



**ДИТ**

Друштво Истраживање Технологије

Научно-стручни часопис  
Scientific-profesional journal

Година XXVII, Број 36, октобар 2021. год.  
Year XXVII, Issue 36, October 2021. year

---

# ЕНЕРГЕТИКА

---

Одговорни уредник:

Проф. др Јасмина Пекез  
Технички факултет “Михајло Пупин“  
Зрењанин

Редакцијски одбор:

Проф. др Будимирка Мариновић  
Факултет за производњу и менаџмент,  
Требиње  
Универзитет у Источном Сарајеву

Проф. др Марина Карић  
Академија струковних студија Шумадија  
Одсек Трстеник

---

Редакција:

Друштво инжењера Зрењанин  
ул. Македонска 11,  
23000 Зрењанин  
E-mail: [milorad.rancic@diz.org.rs](mailto:milorad.rancic@diz.org.rs)  
[www.diz.org.rs](http://www.diz.org.rs)



# ПОДЗЕМНО СКЛАДИШТЕ ГАСА БАНАТСКИ ДВОР ВАЖАН ФАКТОР ЕНЕРГЕТСКЕ СИГУРНОСТИ СРБИЈЕ

*ПОДЗЕМНОЕ ХРАНИЛИЩЕ ГАЗА БАНАТСКИ ДВОР, ВАЖНЫЙ  
ЭЛЕМЕНТ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СЕРБИИ*

*UNDERGROUND GAS STORAGE BANATSKI DVOR, AN IMPORTANT  
ELEMENT OF ENERGY SECURITY IN SERBIA*

МИЛАН М. ЗЕЧАР  
Друштво инжењера Зрењанин

## РЕЗИМЕ

Пре изградње Подземног складишта гаса Банатски Двор, у радовима који се односе на ту тематику, разматрана је проблематика неравномерне потрошње природног гаса, стратегијски значај подземног складишта гаса и неопходност његове изградње ради решавања несклада производње и потрошње гаса, оптималне експлоатације гасних лежишта, сигурности снабдевања гасом, посебно великих потрошача, смањења трошкова производње и закупа складишта, ефикаснијег коришћења транспортних и дистрибутивних система гаса.

Овај рад има за циљ да покаже оправданост изградње Подземног складишта гаса Банатски Двор и предности које је енергетски систем Србије тиме добио.

**Кључне речи:** лежиште, складиште, производња, резерве, потрошња

## АННОТАЦИЈА

До изградње подземног складишта гаса Банатски двор аутори објављених радова проанализирали су проблеме неравномерног потрошње природног гаса, стратешко значаје подземног складишта гаса и неопходност његовог изградње ради решавања несклада производње и потрошње гаса, оптималне експлоатације гасних лежишта, сигурности снабдевања гасом, посебно великих потрошача, смањења трошкова производње и закупа складишта, ефикаснијег коришћења транспортних и дистрибутивних система гаса.

Овај документ је намењен да покаже оправданост изградње подземног складишта гаса Банатски Двор и предности које је енергетски систем Србије тиме добио.

**Кључне речи:** месторођење, складиште, производња, резерве, потрошња

## ABSTRACT

Prior to the construction of the underground gas storage Banatski Dvor, authors of the published papers analyzed the problems of uneven natural gas consumption, the strategic importance of the underground gas storage and the necessity of its construction to resolve discrepancies in gas production and consumption, optimization of gas storage, security of gas supply, especially

large consumers, reduction of production costs and storage lease, efficiency of use of gas transport and distribution systems.

This paper aims to show the justification to build underground gas storage Banatski Dvor and the advantages that the energy system of Serbia has gained.

**Key words:** deposit, storage, production, reserves, consumption

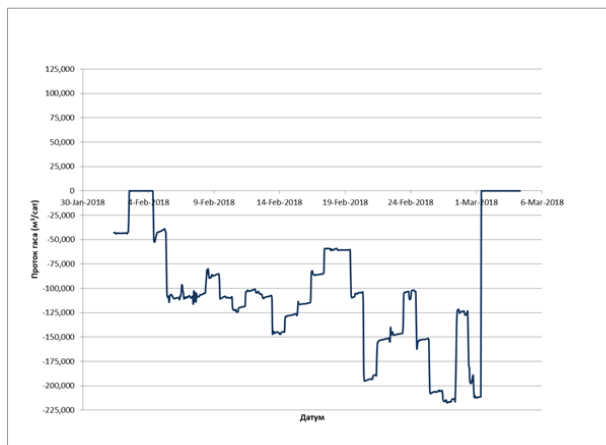
## 1. УВОД

Природни гас, као један од основних енергетских ресурса је и данас најатрактивнији енергент у свету и код нас, што претпоставља и знатно већу потрошњу, односно увоз гаса, имајући у виду ограничене производне могућности домаћих гасних лежишта.

Удео гаса у укупној потрошњи енергије у свету износи 24%, само 3% мање од удела угља, што довољно говори о важности овог енергента у светским размерама (графикон 1).

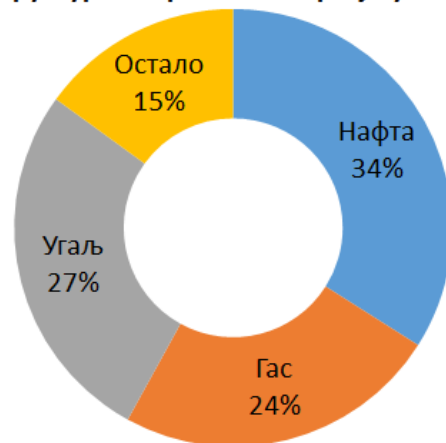
Знајући предности употребе природног гаса у односу на остале енергенте, може се рећи да је природни гас енергент садашњости и будућности.

Усклађивање односа између потрошње гаса и постојећих ресурса (сезонски, месечно, дневно, у току дана)



Слика 1.а. Усклађивање односа између потрошње гаса и постојећих ресурса  
Слика 1.б. Смањење и елиминисање ризика недостатка снабдевања гасом

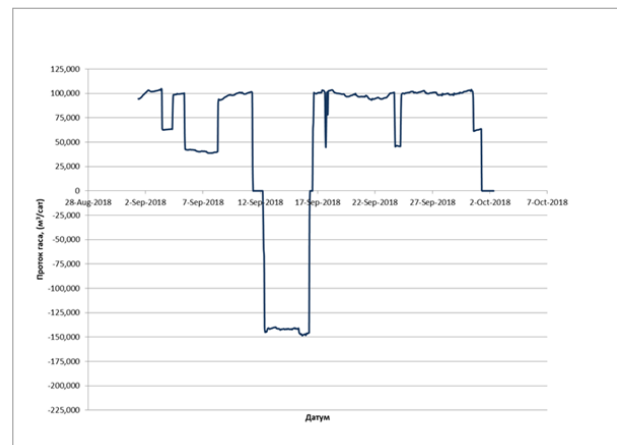
## Структура потрошње енергије у свету



Графикон 1.

Неравномерна потрошња и могућа производња су два фактора која треба усагласити, тако да корисници гаса не осете несташицу.

Смањење и елиминисање ризика недостатка снабдевања гасом



Велики индустријски потрошачи, којима је природни гас основна сировина за производњу морају бити посебно заштићени од варијација у снабдевању гасом. Њихова основна стратегија је обезбеђење континуираног снабдевања гаса са притиском према коме су пројектована постројења, без значајних осцилација (колебања). Међутим, те осцилације се реално догађају, некада и на дневном нивоу (слика 1.а.), а Подземним складиштем гаса се ризици смањују и елиминишу (слика 1.б.).

Управо из наведених разлога, НИС-Нафтагас и енергетски сектор Р. Србије је средином осамдесетих година прошлог века кренуо са пројектом изградње Подземног складишта гаса на гасном пољу Банатски Двор, које је изабрано као најбоље између неколико потенцијалних кандидата.

Сва потоња дешавања у бившој држави, санкције и ратно стање, су условили да се Пројекат изградње ПСГ Банатски Двор реализује четврт века касније, тј. 2011. године.

Подземно складиште гаса у нафтно-геолошком смислу је простор у геолошкој формацији, у чијем се порном простору може створити вештачка акумулација гасовите минералне сировине.

Претпоставка стварања вештачке акумулације је пре свега повољан

структурни облик дефинисан геолошким елементима (слика 2.):

- Стене са добрим колекторским особинама
- Заштитне (повлатне стене) без колекторских особина
- Минералне сировине које ће бити акумулиране у стене са колекторским својствима.

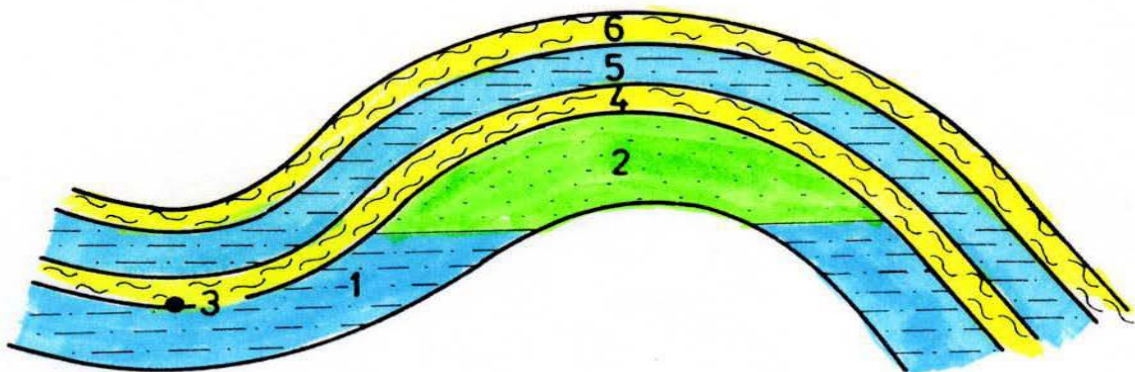
Као најповољнија геолошка формација за складиште гаса је исцрпљено, односно делимично исцрпљено лежиште нафте или гаса, јер су у њему утврђени и познати сви битни фактори и параметри који омогућавају акумулацију угљоводоника.

Подземно складиште гаса може да се изгради и у воденом басену (аквиферу), уколико се пронађе повољан структурни облик са свим геолошко-технолошким елементима складишта.

Такође, Подземно складиште гаса може да се изгради и у соним домама и напуштеним рудницима.

## 2. ЕЛЕМЕНТИ ПОДЗЕМНОГ СКЛАДИШТА ГАСА

Основни геолошко-технолошки елементи једне вештачке акумулације, односно, подземног складишта гаса (ПСГ) су:



Слика 2. Подземно складиште природног гас

- |                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| 1. Водоносни басен                    | 4. Заштитне стене складишта               |
| 2. Лежиште – подземно гасно складиште | 5. Горњи водоносни слој                   |
| 3. Превојна тачка                     | 6. Заштитне стене горњег водоносног слоја |

- Водоносни басен лежишта-складишта одређује режим у лежишту и има директан утицај на распон притиска у складишту, уток и смер утока воде, а индиректно и на остале параметре;
- Лежиште - подземно гасно складиште, својим карактеристикама утиче на највећи број параметара, од којих су најважнији максимални капацитет складишта, јастучни гас, број и распоред бушотина, као и њихове производне карактеристике;
- Превојна тачка, којом се дефинише максимално могућа запремина складишта;
- Заштитне стене складишта које обезбеђују херметичност складишта;
- Горњи водоносни слој и заштитне стене горњег водоносног слоја су фактори сигурности, чије су функције да акумулирају и задрже ускладиштен гас, уколико неким случајем дође до његовог пробоја кроз заштитне стене складишта или дуж цементне облоге експлоатационих колона.

### **3. КРИТЕРИЈУМИ ЗА ИЗБОР ПОДЗЕМНОГ СКЛАДИШТА ГАСА**

Избор лежишта - објекта за подземно складиште гаса претставља прву и најважнију техничку одлуку. Одабрани објекат својом грађом, карактеристикама колектор стена и заштитних стена опредељује целокупну концепцију складиштења гаса, па се из тог разлога избору лежишта поклања највећа пажња.

Основни параметри који зависе од изабраног објекта, односно гасног лежишта су:

- Максимални капацитет складишта
- Максимални притисак у лежишту
- Притисак пробоја заштитних стена
- Број и распоред бушотина

- Распон лежишних притисака у циклусима утискивања и прозводње
- Капацитет и снага компресора
- Надземне инсталације
- Удаљеност од магистралних гасовода или већих потрошача.

Критичан фактор у пројектовању складишта је одређивање максималног радног притиска на основу притиска пробоја заштитне стене. Величином притиска пробоја лимитирана је вредност максималног притиска у складишту, који се не сме премашити за време ињектирања и производње, поготово при крају пуњења лежишта.

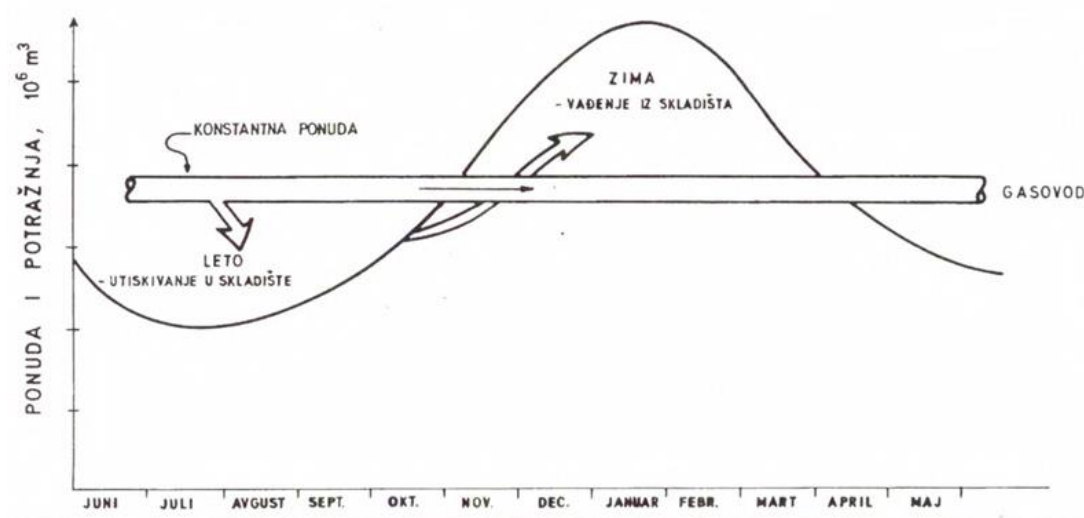
### **4. ПРИНЦИП ФУНКЦИОНИСАЊА ПОДЗЕМНОГ СКЛАДИШТА ГАСА**

Основни принцип функционисања подземног складишта гаса је да у летњем периоду, када су потребе за гасом најмање и гас најјефтинији, утискује гас у постојеће лежиште, користећи снагу компресорских јединица, да би се та иста утиснута количина гаса експлоатисала, “вадила” из лежишта у зимском периоду, када су потребе највеће (слика 3).

При овом процесу морају бити задовољни следећи услови:

- Крајње ускладиштене количине гаса не смеју бити веће од почетних резерви гаса;
- После одређене производње активног гаса у току зиме, лети се мора утиснути иста количина гаса;
- Највећи притисак који се постигне на крају пуњења лежишта не сме бити већи од максимума одређеног на основу непропусности заштитне стене (притиска пробоја) (слика 2.);

У прогнози контакта гас - вода, на крају пуњења лежишта, треба водити рачуна о томе да не дође до преливне тачке приликом кретања истог.



Slika 3. Uloga gasnog skladišta u snabdevanju tržišta gasom

Слика 3. Улога гасног складишта у снабдевању тржишта гасом

## 5. ЗНАЧАЈ СКЛАДИШТА У ФУНКЦИЈИ ПОВЕЋАЊА ПРОИЗВОДЊЕ И ПОТРОШЊЕ ПРИРОДНОГ ГАСА

Природни гас и чврста горива су једини облици енергије који се могу непосредно употребљавати без енергетске трансформације, чиме се остварује висок учинак при њиховом коришћењу. Остали облици енергије морају се трансформисати у погодније облике, што захтева изградњу постројења за енергетске трансформације уз веће или мање губитке енергије и уз додатне инвестиције. Употреба природног гаса има значајних еколошких предности, нарочито у великим урбаним срединама, јер је емисија штетних састојака при његовом коришћењу занемарљива.

### 5.1. ПРОИЗВОДЊА И РЕЗЕРВЕ ПРИРОДНОГ ГАСА У СВЕТУ

Откривене резерве, производња и потрошња природног гаса у свету имају наглашен тренд раста. Имајући у виду да се резерве природног гаса, како доказане тако и потенцијалне, значајно повећавају, логично је очекивати да ће и потрошња природног гаса пратити овај тренд, те да

ће природни гас све више добијати на значају, узимајући у обзир чињеницу да ће потрошња енергије у овом веку расти. Доказане резерве природног гаса у свету значајно су расле у последњих 70 година.

Развој и примена нових технологија при истраживању и производњи гаса, као што се види, допринела је значајном повећању резерви, које већ задовољавају потражњу до краја овог века (рачунајући садашњи ниво потрошње).

Процењене додатне придобиве резерве природног гаса значајно континуално расту, надмашују потенцијалне резерве нафте и требало би да задовоље потражњу и у следећем веку.

**Државе са највећим доказаним резервама природног гаса су:**

**Русија око 20 %**

**Иран око 17 %**

**Катар око 13 %**

од укупно доказаних светских резерви гаса. (табела 2.)

**Највећи произвођачи гаса у свету су:** САД (са течним гасом), Русија и Иран, чије производне количине су ограничене гео-политичким односима у свету и економским санкцијама од стране већине западних земаља (табела 1.).



**Табела 1.** Државе са највећом производњом гаса у 2020. години

Држава	%	10 <sup>9</sup> м <sup>3</sup>
САД	23,7%	914,6
Русија	16,6%	638,5
Иран	6,5%	250,8
Кина	5,0%	194,0
Катар	4,4%	171,3
Канада	4,3%	165,2
Аустралија	3,7%	142,5
Сауд. Арабија	2,9%	112,1
Норвешка	2,9%	111,5
Алжир	2,1%	81,5

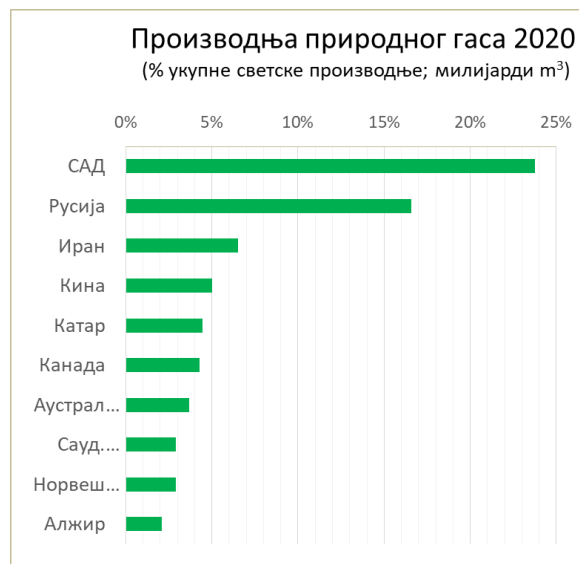


График 1. Производња природног гаса

**Табела 2:** Доказане резерве гаса у свету

Укупне доказане резерве	на крају 2000	на крају 2010	на крају 2019	на крају 2020	% од	однос
	трилион стандардних м <sup>3</sup>	трилион стандардних м <sup>3</sup>	трилион стандардних м <sup>3</sup>	трилион стандардних м <sup>3</sup>	резерви	резерв/производња
Укупно Северна Америка	7,3	10,5	14,8	15,2	8,1%	13,7
Укупно Јужна и Централна Америка	6,8	8,1	7,9	7,9	4,2%	51,7
Укупно Европа	5,4	4,7	3,3	3,2	1,7%	14,5
Русија	33,2	34,1	37,6	37,4	19,9%	58,6
Укупно земље Каспијско-Црноморског региона	38,6	51,3	56,8	56,6	30,1%	70,5
Иран	25,4	32,3	32,1	32,1	17,1%	128,0
Укупно Блиски Исток	58,3	77,8	75,8	75,8	40,3%	110,4
Укупно Африка	11,9	14,0	14,9	12,9	6,9%	55,7
Укупно земље Азијско - Тихоокеанског региона	9,8	13,5	16,8	16,6	8,8%	25,4
<b>Укупно Свет</b>	<b>138,0</b>	<b>179,9</b>	<b>190,3</b>	<b>188,1</b>	<b>100,0%</b>	<b>48,8</b>

Извор података - Процене у овој табели састављене су коришћењем комбинације примарних званичних извора и података трећих страна из Цедигаса и Секретаријата ОПЕЦ -а.

У раздобљу од 1950. године до данас производња гаса у свету је увећана за више од 10 пута, а резерве преко 20. Тренд пораста производње наставио се и до садашњег времена.

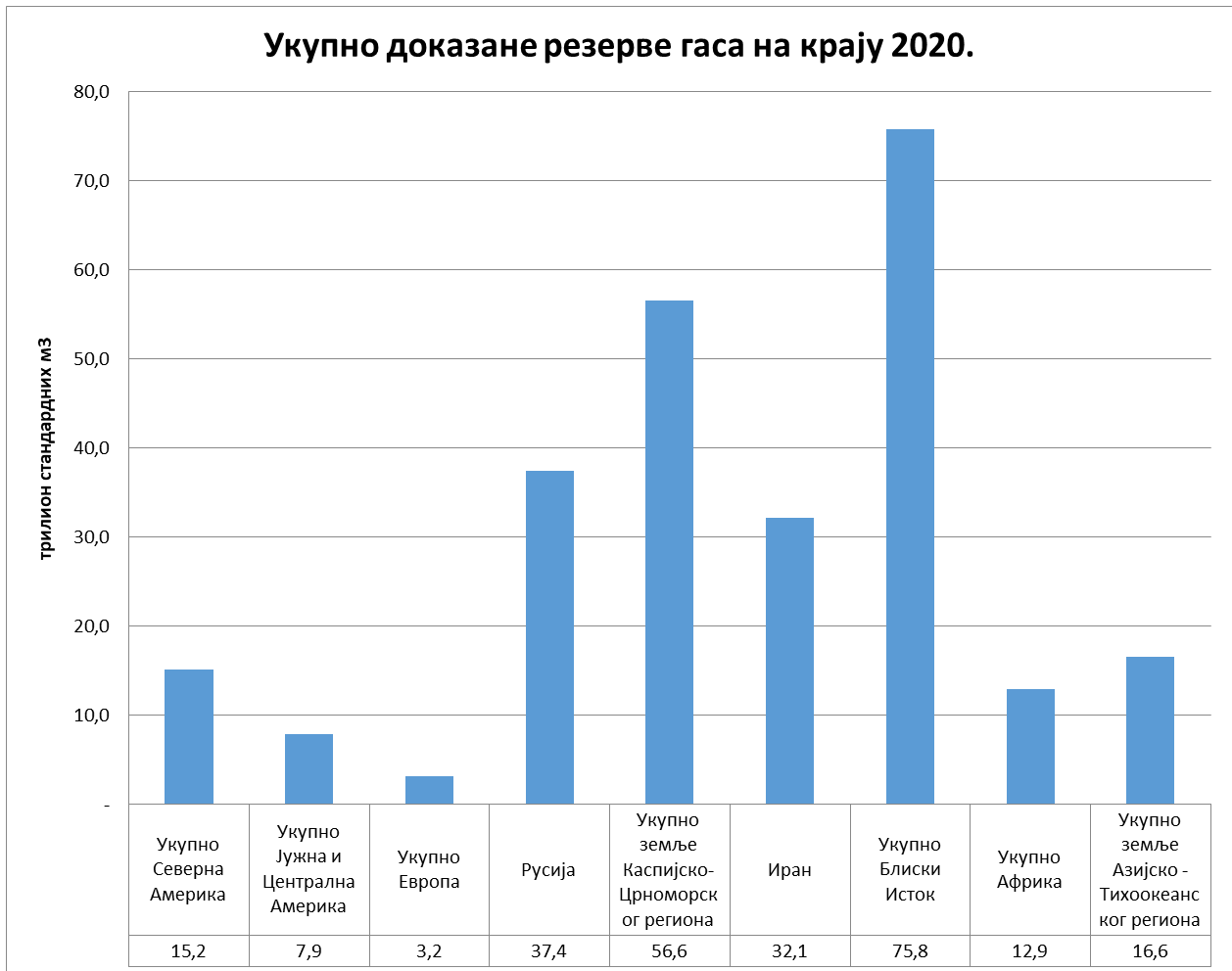
## 5.2. ПОТРОШЊА ПРИРОДНОГ ГАСА

Највећи произвођачи природног гаса су уједно и највећи потрошачи (САД, Русија, Кина и Иран), мада разлика између производње и потрошње у

зависности од региона може бити и велика.

Очекује се да велики пораст потрошње природног гаса у апсолутном износу буде везан за сектор производње електричне енергије, док ће значајан удео бити и у сектору производње топлотне енергије, где ће се све више истискивати остала фосилна горива.

Потрошња гаса у свим секторима бележи раст у апсолутном износу, али удели појединих сектора у укупној потрошњи гаса се мењају. Тако, према



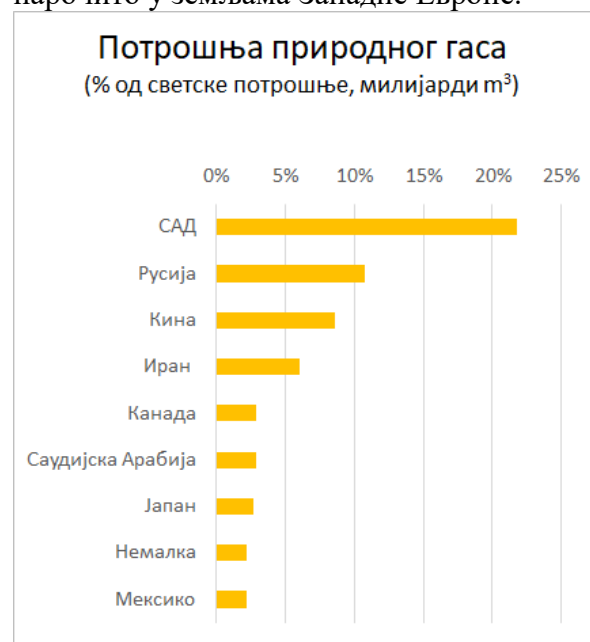
**График 2:** Укупно доказане резерве гаса на крају 2020. године

предвиђањима, доћи ће до пада удела широке потрошње у укупној потрошњи гаса, јер је она већ достигла високо учешће у многим земљама (40% и више), док у великој већини земаља треба очекивати пораст удела малих потрошача у укупној потрошњи гаса.

**Табела 2.** Државе са највећом потрошњом гаса у 2020. години

Држава	%	10 <sup>9</sup> м <sup>3</sup>
САД	21,8%	832,0
Русија	10,8%	411,4
Кина	8,6%	330,6
Иран	6,1%	233,1
Канада	2,9%	112,6
Сауд. Арабија	2,9%	112,1
Јапан	2,7%	104,4
Немачка	2,3%	86,5
Мексико	2,3%	86,3

Удео гаса у укупној потрошњи енергије порашће у већини региона, а нарочито у земљама Западне Европе.



**График 3.** Потрошња природног гаса

### 5.3. ПРОИЗВОДЊА, ПОТРОШЊА, УВОЗ И СКЛАДИШТЕЊЕ ПРИРОДНОГ ГАСА У СРБИЈИ

У табели 3. дате су вредности домаће производње гаса, увоз гаса, потрошња, као и количине утиснуте и истиснуте из подземног складишта.

Табела 3. Домаћа производња, увоз, и потрошња гаса

У милионима м<sup>3</sup>

Година	Домаћа производња*	Увоз	Потрошња	Истиснуто из складишта	Утиснуто у складиште
2018	335	2.069	2.204	241	218
2019	293	2.197	2.490	119	258
2020	265	2.164	2.405	289	203

\* Испоручено потрошачима.

Национални план за смањење емисије главних загађујућих материја које потичу из старих великих постројења за сагоревање, предвидео је да се активности воде сходно Директиви 210/75/ЕУ Европског парламента и Савета о индустријским емисијама. То значи да треба уређајима смањити емисије штетних гасова и затварати рад старих постројења на угаљ.

Због потребе повећања производних капацитета, уз истовремено ограничавање емисије штетних гасова у атмосферу, да би прешла на друго фосилно гориво које има мању емисију штетних гасова, Електропривреда Србије је израдила „Анализу оправданости изградње и избор потенцијалних локација гасно-парних постројења у Србији“, која предвиђа изградњу термоелектрана са когенерацијом у комбинованим гасно-парним постројењима у више градова Србије. Укупно инсталисана снага ових постројења је 1.150 MW, а процењена потрошња гаса око 2,5 милијарде м<sup>3</sup> годишње.

Очекује се знатно повећање потрошње природног гаса у Србији и предвиђа се да ће 2030. годишња потрошња гаса бити изнад 4,5 милијарди м<sup>3</sup>, а 2040. године око 6,0 милијарди м<sup>3</sup> годишње.

Србија је слабо гасифицирана земља. Нарочито је мала гасифицираност домаћинства и мале привреде. Разлог томе је веома касно започет процес гасификације и неизграђена дистрибутивна мрежа.

Извор: Агенција за енергетику Србије

#### Улога Подземног складишта гаса

Достигнути ниво коришћења природног гаса чини га значајним елементом енергетског система сваке земље, па тако и наше. Када се овоме дода тренд значајног повећавања производње и потрошње природног гаса на основу доказаних и потенцијалних резерви, онда природни гас са свим наведеним предностима у коришћењу у односу на остале конвенционалне енергенте, с правом носи епитет “енергент будућности”.

Тиме и улога Подземног складишта гаса постаје значајнија, јер се њиме на најбољи начин решава несклад производње и променљиве потрошње гаса, која зависи, пре свега, од великих индустријских потрошача, од радних циклуса (дан - ноћ, радни - нерадни дан, лето - зима).

Подземно складиште гаса може осигурати потрошњу за дужи период, независно од сопствене производње гаса, или његовог увоза. Истовремено, омогућује оптималну експлоатацију гасних лежишта и висок коефициент искоришћења, односно равномерну производњу без драстичних осцилација.

Подземним складиштем гаса се избегава наплаћивање према принципу

“преузми или плати” за уговорене а непреузете количине гаса, односно принцип “вози или плати” за неискоришћени транзит.

Из наведених разлога све развијеније земље поседују складишне капацитете око 30% у односу на потрошњу гаса, док би минимални капацитет складишта морао да задовољи 10 - 15% укупне потрошње гаса.

## 6. ПОДЗЕМНО СКЛАДИШТЕ ГАСА БАНАТСКИ ДВОР



Слика 4. Подземно складиште гаса Банатски Двор

Детаљне анализе и ревизије свих постојећих и новооткривених гасних лежишта, јасно су издвојиле три потенцијална лежишта Ти, Ср, Бд-А, као најпогоднијих кандидата за подземно складиште гаса.

Корекција техничко-економских параметара је показала да лежиште Бд-А испуњава највише претпоставки, па је оно и изабрано као објекат за подземно складиштење гаса.

**Повољне карактеристике лежишта Бд-А**, односно предности у односу на остала лежишта, посебно Ти и Ср, су:

- Јединствена геолошка средина, што представља равномерније померање контакта гас - вода током циклуса;
- На лежишту нема раседа;
- У лежишту постоје одређене количине јастучног гаса;
- Геолошке резерве гаса дозвољавају и повећање капацитета у некој каснијој фази;

- Висока продуктивност бушотина, што омогућује најмањи број бушотина за прорачунате количине активног гаса.

### Неповољности лежишта Бд-А су:

- Удаљеност од магистралног гасовода;
- Мања дебљина заштитних стена него у Ти, али довољних димензија да задовољи претпостављене капацитете;
- Нестабилност колектора, што је отклоњено уградњом “Травел Пацк”-а и специјалних филтера у склопу бушотинске опреме.

### За подземно складиште гаса морају бити:

- Утврђене особине седимената према основним геолошким елементима (слика 2.);
- Утврђен број ињекционо - производних бушотина, контролних и осматрачких;
- Утврђена запремина складишта и почетне геолошке резерве са више метода;
- Утврђена количина јастучног гаса;
- Утврђен максимални притисак у складишту.

### Основни подаци о Подземном складишту гаса Банатски Двор:

ПСГ Банатски Двор је прво и једино подземно складиште гаса у Србији. У функцији је од 2011. године.

Пројектовано је и изведено за капацитет складиштења гаса од 450 милиона м<sup>3</sup> гаса

- Укупно избушено 33 бушотине (3 негативне и ликвидиране);
- Колектор стене лежишта “А” – доњепонтски пешчари и пескови;
- Дубина залегања колектор стена од 1230,3 до 1285,0 м релативне дубине;
- Заштитне стене – непропусни доњепонтски глиновити лапорци;

- Притисак пробоја заштитних стена 165 bara.

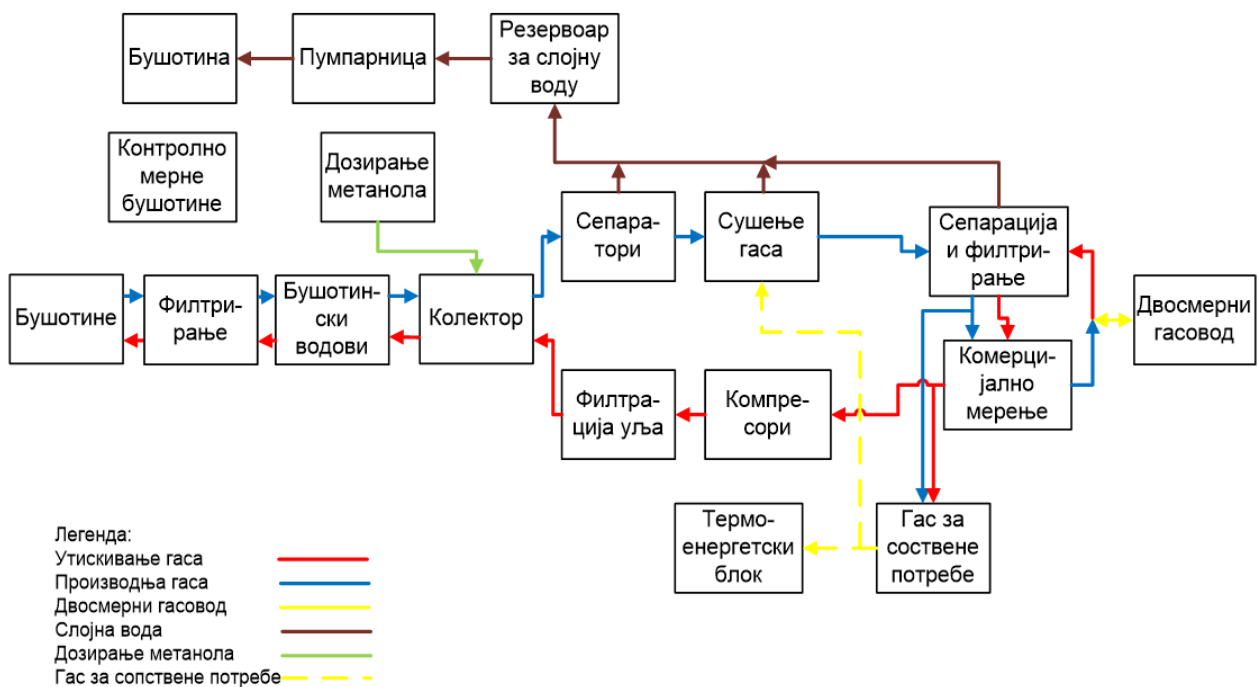
### Технолошке објекте ПСГ Банатски Двор чине:

- Бушотине
- Бушотински водови
- Комерцијална мерна станица
- Линија за утискивање гаса
- Линија за повлачење гаса
- Компресорска станица
- Енергетски блок
- Блок за снабдевање електричном енергијом

### Линија за повлачење гаса:

- Капацитет до 5,000,000 м<sup>3</sup>/дан (ограничен капацитетом линије за сушење гаса)
- Радни притисак у сепараторском систему 70 -110 бар
- Радни притисак у линији за сушења гаса 54 бар
- Притисак на месту прикључења на двосмерни магистрални гасовод 34 – 40 бар

### Блок шема ПСГ Банатски Двор



Слика 5. Блок шема ПСГ Банатски Двор

### Активности на праћењу стања у подземном складишту гаса:

- Свакодневно евидентирање количина утиснутог и повученог гаса;
- Свакодневно евидентирање количине гаса потрошеног за потребе технолошких процеса утискивања и повлачења гаса;
- Свакодневно евидентирање и праћење стања количине ускладиштеног гаса;

- Праћење и контрола притисака на радним и контролним бушотинама
- Праћење и контрола радних притисака на технолошким линијама за утискивање и повлачење гаса;
- Свакодневно евидентирање количина произведене и ликвидаране слојне воде током повлачења гаса;

### **Активности на контроли стања опреме у подземном складишту гаса:**

- Контрола стања бушотинске опреме;
- Праћење и контрола стања у лежишту подземног складишта гаса;
- Контрола херметичности подземног складишта гаса;
- Контрола стања технолошке опреме;
- Контрола стања опреме за комерцијално мерење;

### **7. ЗАКЉУЧАК**

- Подземно складиште гаса Банатски Двор је у функцији од 2011. године. Током свог функционисања успешно је извршило све захтеве својих корисника чиме је допринело, не само стабилности снабдевања гасом потрошача у Србији, већ и стабилности комплетног енергетског система Р. Србије;
- Поседовање Подземног складишта гаса Банатски Двор је омогућило оптимално функционисање гасоводног система, континуални увоз и боље снабдевање потрошача, посебно великих индустријских потрошача у зимском периоду;
- Функционисањем Подземног складишта гаса потпуно се заокружио технолошки концепт целокупног гасоводног система (производња, транспорт, дистрибуција), чиме се осигурао виши степен искориштења система и оптималан однос производња - потрошња;
- Тиме се искључила потреба за закупом складишних капацитета у иностранству, или се свела на најмању меру, што представља смањење трошкова и великог ризика због зависности

снабдевања гасом од страног закупца;

- Њиме се омогућила куповина гаса по повољнијим ценама у летњем периоду;
- Из наведених разлога ПСГ Банатски Двор је у потпуности оправдао своје постојање и уложена средства као предуслов изградње магистралних гасовода, односно гасификације било ког региона у Србији;
- Обзиром да је садашњи капацитет ПСГ Банатски Двор недовољан за потпуну сигурност у функционисању гасоводног система и континуираног снабдевања потрошача гасом, посебно у ванредним условима, било би неопходно повећати складишне капацитете. То значи да би требало реализовати другу фазу пројекта ПСГ Банатски Двор, чиме би му се знатно повећао складишни капацитет;
- Уколико би у Србији временом био остварен интензиван и позитиван индустријски и привредни развој, што би условило и повећање потрошње гаса, требало би изградити још једно подземно складиште гаса на неком од лежишта која по свему испуњавају геолошко-технолошке услове (Ти, Ит, Мк, Ср, Ос);

Имајући у виду велики значај и перспективност природног гаса у енергетици и различитим индустријским гранама, Подземно складиште гаса је стратешки, али и гео-политички интерес сваке земље, па тако и Србије.

### **8. ЛИТЕРАТУРА**

- [1] Зечар М., Ђокић С., Стратегијски значај подземног складишта гаса, Стручни часопис ДИТ НИС-Нафтагас, 1998.

- [2] Марковић Р., Илић С., Костовић С., Активности на праћењу и контроли стања ПСГ Банатски Двор, Гасни форум, Нови Сад, 2019.
- [3] Инвестициони програм Подземног складишта гаса Банатски Двор, НИС-Нафтагас, Нови Сад, 1987.
- [4] Ђокић С., Матић В., Станчетић П., Геолошко - технолошке карактеристике ПСГ Банатски Двор, Саветовање геолога, Охрид, 1989.
- [5] Станчетић П., Критеријум за избор објекта Подземног складишта гаса, ДИТ НИС-Нафтагас, 1995.
- [6] Вулетић В., Ђајић Н., Природни гас у програму остваривања стратегије развоја, Симпозијум Соко Бања, 2009.
- [7] Тек М. Р., Ундергроунд Стораге оф Натурал Гас.

---

Адреса аутора: Зечар Милан, дипл.инж,  
Друштво инжењера Зрењанин  
е-маил: milanzecar55@gmail.com  
Рад примљен: септембар 2021.  
Рад прихваћен: септембар 2021.



**ДИТ**

Друштво Истраживање Технологије

Научно-стручни часопис  
Scientific-profesional journal

Година XXVII, Број 36, октобар 2021. год.  
Year XXVII, Issue 36, October 2021. year

# ТЕХНОЛОГИЈЕ

---

Одговорни уредник:

Проф. др Данијела Јашин  
Висока техничка школа струковних студија  
Зрењанин

Редакцијски одбор:

Проф. др Азра Јагањац, УН експерт  
Амбасадор зеленог инжењерства

Проф. др Александра Митровић  
Академија техничких струковних студија  
Београд

---

Редакција:

Друштво инжењера Зрењанин  
ул. Македонска 11,  
23000 Зрењанин  
E-mail: milorad.rancic@diz.org.rs  
www.diz.org.rs





# РАЗВОЈ ИНФОРМАЦИОНОГ СИСТЕМА ПОЉОПРИВРЕДНОГ ГАЗДИНСТВА (ВИНОГРАДАРСТВО) У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ

## *DEVELOPMENT OF AGRICULTURAL (VITICULTURE) INFORMATION SYSTEM IN THE REPUBLIC OF SERBIA*

МАША КНЕЖЕВИЋ<sup>1</sup>

МАЈА КНЕЖЕВИЋ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Универзитет у Новом Саду, Технички факултет „Михајло Пупин“, Зрењанин

<sup>2</sup>“Continental Automotive doo“ Нови Сад

### РЕЗИМЕ

Моделовање информационог система пољопривредног газдинства „Виногради Кнежевић“ представља циљ овог рада. У раду се представља моделовање информационог система који ће за циљ имати складиштење, обраду и прослеђивање података који се сакупљају у току једне сезоне и затим прослеђују министарству пољопривреде Републике Србије. Израда овог рада врши анализу неопходности информационог система у односу на позицију радника у пољопривредном газдинству.

**Кључне речи:** Информациони систем, виноградарство, ефикасност пословања.

### ABSTRACT

Modeling of the information system of the agricultural farm „Vinogradi Knežević“ represents the aim of this paper. This paper presents the modeling of an information system that will aim at storing, processing and forwarding data that are collected during one season and finally forwarded to the Ministry of Agriculture of the Republic of Serbia. The preparation of this paper analyzes the necessity of the information system in relation to the position of workers in the agricultural holding.

**Key words:** Information system, viticulture, efficiency of operations.

### 1. УВОД

Информациони системи пољопривредног газдинства које се баве виноградарством представљају системе којима се прикупљају, чувају, обрађују информације везане за виноградарску производњу. Информације које се уносе у систем морају бити доступне свим радницима управе, финансија, контроле

рада и радницима уопште у сваком моменту када се појави неопходност за истим. Данашње време захтева од малих произвођача да унапреде своју производњу и да побољшају своју ефикасност. Једно пољопривредно газдинство ће то успети креирањем квалитетног информационог система. За једно пољопривредно газдинство у Републици Србији које се бави

производњом стоних сорти грожђа се подразумева да има одговарајуће софтвере. То подразумева софтвере за: контролу послова који се извршавају, контролу трошкова, контролу третирања хемијским препаратима и за продају грожђа. Министарство пољопривреде Републике Србије расписује сваке године субвенције за пољопривреднике из разних сфера. Креирањем оваквог информационог система олакшава пољопривредним газдинствима достављање свих докумената потребних за конкурс, али и за праћење одређених статистика од стране министарства. Пољопривредно газдинство за које се креира овај информациони систем се бави производњом стоних сорти грожђа у Средњем Банату. Засади винограда се простиру на 2,5 хектара земљишта. У оквиру овог засада се налази више различитих парцела и 21 000 чокоти сорте Мускат Хамбург. Ово пољопривредно газдинство врши искључиво продају грожђа на велико. Што значи да клијенти резервишу веће количине грожђа, а затим га пољопривредно газдинство испоручује. Ово пољопривредно газдинство садржи неколико радника који раде на различитим сферама посла.

Циљ управљања информационом системом је подршка пословним циљевима и стратегији финансијске институције уз ефикасно коришћење ресурса информационог система и адекватно управљање ризиком.[1] Приликом креирања информационог система потребно је да одређена компанија на постави одговарајући надзор информационог система како сам информациони систем би улазио у оквир финансијских средстава којима компанија располаже, у овом случају пољопривредно газдинство. Такође, приликом креирања информационог система треба препознати ризик информационог система.

Информациони систем за ово пољопривредно газдинство у разговору са испитаницима треба да има за циљ да било који писани траг буде дигитализован. Због тога се сваки процес треба детаљно анализирати.

Потреба за информацијама менаџера у предузећима везана је за интерне и екстерне информације ради доношења ваљаних и правовремених одлука.[2] Интерне информације у овом случају треба да буду дефинисане у оквиру пољопривредног газдинства и тиме се омогућава адекватна циркулација података и информација између свих запослених у пољопривредном газдинству. Док, екстерне информације су матнуте окружењем и везане су за државне органе или достављаче, као и захтев за информацијама у материјално финансијској сфери.

## **2. ИНФОРМАЦИОНИ СИСТЕМ ПОЉОПРИВРЕДНОГ ГАЗДИНСТВА**

### **2.1. ПРОБЛЕМ И ПРЕДМЕТ ИСТРАЖИВАЊА**

Значај увођења информационог система у оваквом пољопривредном газдинству представља веома велику могућност за напредак и ефикасност истог. Пре самог увођења информационог система потребно је посматрати став о његовом увођењу у различитим организационим нивоима. У овом пољопривредном газдинству постоји више организационих нивоа: радник, контролор радника, маркетинг стручњак, финансије, управа и организатор послова.

### **2.2. НАЧИН ИСТРАЖИВАЊА**

Прикупљање података је вршено на два начина. Први начин представља интервју запослених док је други начин прикупљање података била анкета запослених упитником при чему је истакнуто да је упитник анониман и да ће добијени резултати бити искључиво

коришћени само и само у истраживачком раду. Испитаници представљају запосленици различитих струка, старости, пола, позиције у организацији. Испитаници су подељени у две групе. Прву групу испитаника пољопривредног газдинства чине радници који се више баве физикалним пословима, док другу групу испитаника пољопривредног газдинства чине радници из управе, организације, финансија, маркетинга.

**Табела 1:** Структура испитаника

ГОДИНА СТАРОСТИ	Број испитаника		
	1	2	Укупно
До 19 год.	2	0	2
Од 20 до 25 год.	4	1	5
Од 26 до 31 год.	1	3	4
Од 32 до 37 год.	0	0	0
Од 38 до 43 год.	4	2	6
Од 44 до 49 год.	1	0	1
Од 50 до 55 год.	0	3	3

**Табела 2:** Квалификациона структура

КВАЛИФИКАЦИЈЕ	1	2	Укупно
I Основно образовање	1	0	1
II Полуквалификовани радник	0	0	0
III Квалификовани радник	4	0	4
IV Средње образовање (4 године)	7	4	11
V Високо квалификовани радник	0	0	0
VI Више образовање (1 степен факултета)	0	2	2
VII Високо образовање	0	2	2
VIII Магистратура	0	0	0
IX Доктор наука	0	1	1

### 2.3. ХИПОТЕЗЕ ИСТРАЖИВАЊА

Главна хипотеза: Постоји повезаност између позиције испитаника у пољопривредном газдинству и њиховог става о неопходности увођења информационог система у овом пољопривредном газдинству.

Хипотеза 1: Запослени са високом и вишом стручном спремом у односу на колеге са нижом стручном спремом истичу позитиван став према потреби и примени информационог система у овом пољопривредном газдинству.

Хипотеза 2: Запослени на нижим позицијама у пољопривредном газдинству немају позитиван став према примени информационог система у пољопривредном газдинству и такође они сматрају употреба информационог система на њиховим позицијама није кључ успеха за напредак пољопривредног газдинства.

### 2.4. ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА

Циљ овог истраживања је да прикаже значај примене увођења информационог система у области пољопривредног газдинства (виноградарство). У самој производњи грожђа постоје аспекти који морају бити константно праћени. На пример у процесу контроле заштите винове лозе, потребно је водити одређене евиденције хемијског третирања лозе, како сама винова лоза не би стекла имунитет на неке препарата. Због тога је потребно увести софтвер који ће са одређеним пословним правилом лимитирати број третирања одређене парцеле истим хемијским препаратом. Целокупно истраживање и анализирање је спроведено конкретно на једном пољопривредном газдинству које се бави производњом грожђа, тачније виноградарством у Средњем Банату.

### 2.5. АНАЛИЗА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

Истраживање обухвате две групе испитаника. Првом групом испитаника су обухваћени запослени на нижим позицијама унутар пољопривредног газдинства, док су другом групом испитаника обухваћени запослени на нижим радним позицијама у пољопривредном газдинству. Хипотезе

истраживања су повезане са вишим и нижим позицијама у пољопривредном газдинству.



Слика 1. Структура испитаника у односу на позицију у пољопривредном газдинству

На слици 1. је представљена структура испитаника у односу на њихову позицију у пољопривредном газдинству. Истраживање је обухватило 51.8% испитаника на нижим позицијама у пољопривредном газдинству и 47.2% запослених на вишим позицијама у пољопривредном газдинству. Главна хипотеза на којој се заснива истраживачки рад се односи на чињеницу да постоји извесна повезаност између позиције

испитаника у пољопривредном газдинству и његовог става о неопходности информационог система у пољопривредном газдинству. Радници на нижим позицијама у пољопривредном газдинству сматрају да увођење информационог система неће утицати на побољшање ефикасности њиховог рада. Док испитаници на вишим позицијама у пољопривредном газдинству сматрају да увођење информационог система у ово пољопривредно газдинство ће показати у кратком временском периоду рапидан развој пољопривредног газдинства. То значи да је 51.8% од укупног броја запослених или 100% од укупног броја запослених на нижим позицијама одговорило са негирањем увођења

информационог система, а 47.2% од укупног броја запослених или 100% од укупног броја запослених на вишим позицијама одговорило потврдно на увођење информационог система у ово пољопривредно газдинство. На овај начин је потврђена хипотеза са којом је започето истраживање.

Запослени на вишим позицијама у пољопривредном газдинству сматрају да идеје и реализовање нових иновација представља предност у односу на конкуренцију на тржишту. Тиме ово пољопривредно газдинство има могућност развоја и достизање угледа код самог клијента. Поред тога олакштавајућа ствар увођења информационог система је елиминисање традиционалног вођења евиденција и резервисање грожђа. На тај начин се радницима на вишим позицијама олакшава рад и креира се база података са свим кључним подацима. Тако да приликом потребе одређених података долази се знатно брже. Запослени на вишим радним позицијама у пољопривредном газдинству сматрају да ће информациони систем омогућити и лакше праћење изведених послова, послова који се тренутно изводе и послови које тек треба изводити. Запослени на вишим позицијама у пољопривредном газдинству сматрају да је услед појаве превише значајних информација и података неопходно уводити умрежене и централизоване базе података јер ће на овај начин у сваком моменту имати дозвољен приступ свим потребним подацима. На овај начин се постиже повећана ефикасност и ефикасност пословања овог пољопривредног газдинства. Комуникација између раднике на вишим позицијама ће бити видљиво олакшана јер ће одређени подаци бити видљиви и могуће је унапред организовати следеће кораке. Информациони систем мора бити јасан и једноставан тако да може било који нови запосленик да га са лакоћом савлада.

Једна од наведених предности увођења информационог система у ово пољопривредно газдинство од стране радника на вишим позицијама је могућност брзог повезивања са различитим произвођачима, институцијама, службама или министарствима. На овај начин се омогућава брз пренос података и брзо прикупљање података када је реч о поручивању одређених средстава и сумирању трошкова.

### 3. ЗАКЉУЧАК

Мерење неопходности увођења информационог система у пољопривредном газдинству које се бави производњом виноградарских култура спроведено је у циљу побољшања пословања овог пољопривредног газдинства. Анкетирани испитаници на вишим радним позицијама сматрају да је њима преко потребан квалитетан и јасан информациони систем. Док испитаници на нижим радним позицијама сматрају да информациони систем у оквиру њиховог описа посла није потребан. Увођењем

информационог система у ово пољопривредно газдинство се може добити рапидно побољшање у сфери пословања, али и саме комуникације са клијентима. На овај начин пољопривредно газдинство ће се истицати од других пољопривредних газдинстава са узгојом виноградарске културе.

### 4. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Владан Пандовић, Станислав Петровић, Радмила Ристић, Минимални стандарди управљања информационом системом финансијске инситтуције, Оригинални научни рад (банкартсво), Београд, 2013
- [2] Алимпије Вељковић, Мирослав Радојичић, Јасмина Весић, Менаџмент информациони системи, Чачак, 2008.

---

Адреса аутора: Кнежевић Маја, Мастер инжењер информационих технологија у е-управи и пословним системима, Continental Automotive, doo, Нови Сад  
е-маил: 91coyotelady@gmail.com  
Рад примљен: август 2021.  
Рад прихваћен: септембар 2021.



**ВУЈИЦА ЈЕВЋЕВИЋ**  
**(1913- 2006)**

Инжењер хидротехнике.

Пројектант и градитељ  
хидроелектрана, брана и водних система  
широм света.

Оснивач и руководилац хидротехничких  
лабораторија, завода и института.

Професор Грађевинских факултета  
у Београду, Колораду и Вашингтону.

Утемељивач нових научних дисциплина  
у хидрологији.



# ДИТ

Друштво Истраживање Технологије

Научно-стручни часопис  
Scientific-profesional journal

Година XXVII, Број 36, октобар 2021. год.  
Year XXVII, Issue 36, October 2021. year

## МЕНАЏМЕНТ И ЕКОНОМИЈА

---

Одговорни уредник:

Проф. др Дејан Молнар  
Економски факултет  
Београд

Редакцијски одбор:

Проф. др Соња Јосиповић  
Технолошко-металуршки факултет  
Универзитет у Београду

Др Косовка Огњеновић,  
научни сарадник  
Институт економских наука,  
Београд

Проф. др Милан Николић  
Технички факултет “Михајло Пупин“  
Зрењанин

---

Редакција:

Друштво инжењера Зрењанин  
ул. Македонска 11,  
23000 Зрењанин  
E-mail: milorad.rancic@diz.org.rs  
www.diz.org.rs





# RJEŠENJE ZA OBEZBJEĐENJE JEDINSTVENE VRIJEDNOSTI ZA POTROŠAČA PUTEM KREATIVNE MARKETING STRATEGIJE NA PRIMJERU „GRAD SUNCA“ TREBINJE

## *SOLUTION FOR PROVISION OF A UNIQUE VALUE FOR THE CONSUMER THROUGH CREATIVE MARKETING STRATEGY ON THE EXAMPLE OF “GRAD SUNCA” TREBINJE*

MIRJANA RATKOVIĆ<sup>1</sup>  
MIRJANA MILJANOVIĆ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Javna ustanova „Bazeni“ Trebinje

<sup>2</sup>Fakultet za proizvodnju i menadžment Trebinje, Univerzitet u Istočnom Sarajevu

### REZIME

U ovom radu se ukazuje na izmijenjeni, savremeniji pristup menadžmentu koji polazi od toga da je prava svrha preduzeća da stvara vrijednost za svoje potrošače i da kao rezultat toga ostvaruje profit. Suština marketinga je u kreiranju vrijednosti za potrošača. Potrošači biraju ponude za koje smatraju da im donose najveću vrijednost. Preduzeće pomoću marketing strategije kreira i isporučuje vrijednost za potrošače i time olakšava razmjenu. Marketing interakcijom između svih relevantnih učesnika (potrošača, organizacije i saradnika) i aktivnostima baziranim na vrijednosti (istraživanje vrijednosti, stvaranje vrijednosti i isporuka vrijednosti) doprinosi stvaranju, održavanju i obnavljanju vrijednosti za potrošače.

Prilikom definisanja kreativne marketing strategije, cilj je da kreativnost bude u funkciji, da se osmisli relevantan marketing miks koji bi pokrenuo i odveo potrošače da koriste proizvod/uslugu, da ih zadrži i stekne njihovu lojalnost. Kreativnost mora da bude u funkciji realizacije postavljenih ciljeva i treba je staviti u kontekst rješenja za obezbjeđenje

jedinstvene vrijednosti za potrošača. Za primjer praktičnog istraživanja izabran je Turistički kompleks Grada Sunca (preduzeće „RDT SWISSLION“ d.o.o.) zbog svog jedinstvenog asortimana, jedinstvene promocije kao i jedinstvenog odnosa sa potrošačima odnosno preduzeće koje posluje u Trebinju i sposobano je da odgovori na raznolikost u marketinškom smislu usvojene strategije.

**Ključne reči:** marketing, marketing strategija, kreativna marketing strategija, vrijednost za potrošača, Grad Sunca.

### ABSTRACT

This paper points out a changed more recent approach to management that starts from the point that the actual goal of a company is to create value for its consumers and, as a result of this, achieves profit. The core of marketing is to create value for the consumer. Using a marketing strategy, a company creates and delivers value for its consumers and, thus, facilitates exchange.

Marketing interaction among all relevant participants (consumers, organization and associates) and activities based on value (research of values, generation and delivery of value) contributes to development, maintenance and renovation of values for the consumer.

When defining creative marketing strategy, the goal is for creativity to be functional, a relevant marketing-mix has to be created that would move and animate consumers to use a product/service, detain them and gain their loyalty. Creativity needs to be in the function of accomplishment of defined goals and it

needs to be put in a context of solutions for provision of a unified value for the consumer. The Tourist Complex of Grad Sunca (company "RDT SWISSLION" Ltd.) has been chosen as a model for practical research due to its unique range of products, unique promotion and unique relation with its consumer, in other words a company that operates in Trebinje and is capable to respond, in terms of marketing, to the diversity of the adopted strategy.

**Key words:** marketing, marketing strategy, creative marketing strategy, value for the consumer, Grad Sunca

---

## 1. UVOD

Savremena preduzeća svoje poslovne aktivnosti započinju otkrivanjem, analiziranjem i razumijevanjem potreba i želja potrošača, a završavaju ih isporučivanjem očekivane vrijednosti iz koje proističe satisfakcija potrošača, koja kasnije vodi do njihovog zadržavanja, a samim tim i do profita preduzeća. Posljednjih godina pojedinačna strategija, na primjer strategija niske cijene ili izuzetnog proizvoda/usluge, nije dovoljna za izgradnju održive konkurentske prednosti. Prilikom definisanja marketing strategije koja je okrenuta potrošačima zahtijeva se višestruk pristup, odnosno kombinovanje više pojedinačnih strategija. Gligorijević i Veljković (2019) smatraju da potrošači biraju ponude za koje smatraju da im donose najveću vrijednost: odnos između opipljivih i neopipljivih koristi i troškova. Vrijednost je centralni marketinški koncept, koji je prava kombinacija kvaliteta, usluge i cijene, što je označeno kao trojstvo vrijednosti za kupca.

Predmet istraživanja ovog rada vezan je za definisanje kreativne marketing strategije koja se fokusira na sve aspekte marketing miksa kako bi kreirala i isporučila jedinstvenu vrijednost za potrošača, a samim tim razvila održivu konkurentsku prednost. Osnovni cilj strategije marketinga je izgraditi konkurentsku prednost odnosno steći mogućnost i sposobnost da se zadovolje potrebe potrošača bolje nego što to

čini konkurencija. Efikasnost kreativne strategije ogleda se u iznalaženju optimalne kombinacije instrumenata marketing miksa. Ukoliko menadžment preduzeća izdvoji odgovarajuće vrijeme i sredstva u izgradnju i održavanje svih segmenata marketing miksa (uz 4P i 3P za usluge), rezultati neće izostati.

Marketing strategija je posebno važna funkcionalna strategija i predstavlja set integrisanih odluka putem kojih preduzeće i/ili njegova poslovna jedinica nastoji da ostvari svoje marketing ciljeve i zadovolji zahtjeve vrijednosti za potrošača na ciljnom tržištu kreiranjem produktivne kombinacije marketing miksa. Marketing strategija treba da odražava marketinški način razmišljanja u komponovanju elemenata marketing miksa radi ostvarivanja marketing ciljeva, ali i hijerarhijski viših poslovnih ciljeva. Ona je skup racionalnih planova vezanih za ulaganja u marketing aktivnosti, odnosno efektivnu alokaciju resursa na određene marketing aktivnosti i njihovu efikasnu upotrebu. Polazeći od strategije preduzeća i, na osnovu njih determinisane marketing strategije, ističu se efekti koji se mogu i treba da ostvare njenom implementacijom. Kreativna, inovativna i konzistentno implementirana marketing strategija može biti značajan faktor poslovnog uspjeha i unapređenja konkurentnosti [5].

Cilj rada bio je da se pokaže da primjenom dobre marketing strategije, odnosno dobrim upravljanjem u preduzeću, realno se prepoznaju promjene u vanjskoj i

unutrašnjoj okolini, procjenjuju snage i slabosti preduzeća, te sa fleksibilno postavljenom strategijom preduzeća-kreativnom strategijom, u slučaju promjena u okruženju pružaju nove strateške opcije. Preduzeće se ne smije samo prilagođavati promjenama u okruženju već ih mora i samo kreirati putem novih tehnologija, novog proizvoda i usluga.

Primjenom kreativne marketing strategije u Turističkom kompleksu Grad Sunca, preduzeća „RDT SWISSLION“ d.o.o. pokazaćemo da potrošač prepoznaje pravu vrijednost koja se za njega stvara, pa samim tim iznova koristi uslugu i ostaje lojalan preduzeću, a preduzeće uvođenjem novih usluga i sadržaja koji dodatno upotpunjuju zahtjeve potrošača ne samo da se prilagođava već kreira okruženje u kome posluje.

## **2. KREIRANJE VRIJEDNOSTI I RAZVOJ DUGOROČNIH ODNOSA SA POTROŠAČIMA KAO POSLOVNA STRATEGIJA PREDUZEĆA**

Kreiranje vrijednosti za potrošače jedan je od najbitnijih zadataka menadžera i samog preduzeća, jer od nje zavisi kako će potrošači prihvatiti ponuđeni proizvod, odnosno uslugu, a to opet direktno utiče na ostvarenje njenih poslovnih ciljeva, odnosno profita.

Pojam vrijednosti i definisanje njenog značaja su decenijama proučavali marketing stručnjaci. Prema Kotleru i Keleru [4] može se reći da je koncept vrijednosti jedan od ključnih koncepata marketinga u XXI vijeku. Moderan potrošač, u konkurentskom tržišnom okruženju, bira one proizvode i usluge koje mu donose najveću vrijednost. Vrijednost se određuje stavljajući u odnos opipljive i neopipljive troškove i koristi koje osoba ima u pribavljanju i korišćenju proizvoda i usluga.

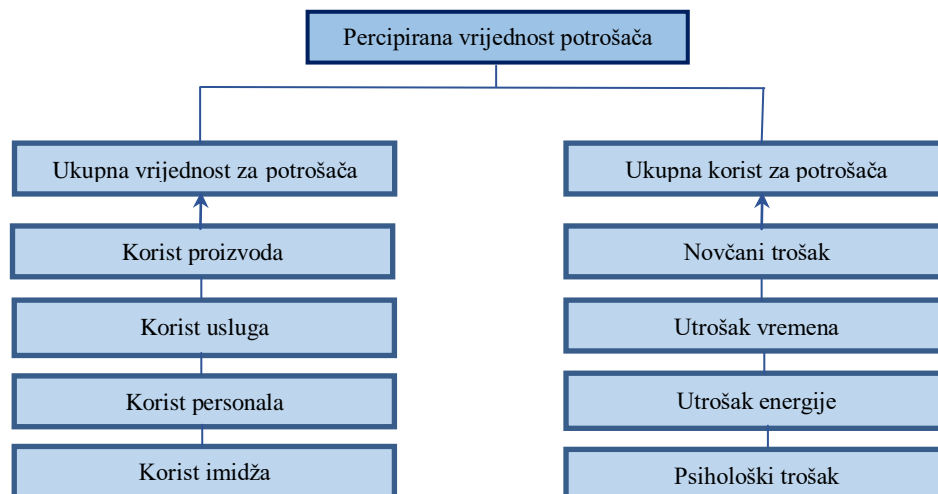
Samo za preduzeća koja uspijevaju da kreiraju i isporuče pravu vrijednost za potrošače zagantovani su uspjeh na tržištu, ostvarenje poslovnih ciljeva i viši stepen njihove satisfakcije. Ključ nadmašivanja

konkurencije i stvaranja odnosa sa potrošačima je stvaranje veće vrijednosti za potrošače i zadovoljstva potrošača veća od konkurenta. Smatra se da potrošač procjenjuje ponudu prema isporučenoj vrijednosti odnosno vrijednosti za potrošača.

Prema konceptu Marketing 3.0, moderni potrošači tragaju za funkcionalnim i emocionalnim aspektima, ali i za vrijednošću najšire posmatrano, koja zadire u suštinu ljudskog bića i njegovog shvatanja sebe i okruženja u kom živi i radi. Stoga preduzeća moraju pristupiti potrošaču kao osobi koja teži da pronađe balans u svom životu i maksimizira vrijednost koju dobija od proizvoda i usluga. To znači da su po ovom shvatanju humana dimenzija i okrenutost ka stvaranju vrijednosti za sve učesnike u razmjeni i društvo u cjelini, osnova razvoja modernog marketinga [4].

Percipirana vrijednost potrošača je razlika između ukupnih koristi i ukupnih troškova koje potrošač ima u pribavljanju proizvoda i usluga. Ukupna korist je skup ekonomskih funkcionalnih i psiholoških pogodnosti (koristi) koje potrošač očekuje od odgovarajuće marketinške ponude, uzevši u obzir sam proizvod (kvalitet, dizajn, funkcionalnost), usluge (prije, za vrijeme i nakon kupovine), personal (osobe uključene u proces pribavljanja i korišćenja proizvoda i usluga) i imidž (proizvoda, preduzeća i/ili brenda). Kada su u pitanju ukupni troškovi uglavnom je prva asocijacija novčani trošak, odnosno cijena pribavljanja proizvoda ili usluge. Međutim, treba imati u vidu da postoje i drugi troškovi, kao što su na primjer psihičko i fizičko naprezanje i izgubljeno vrijeme u procesu pribavljanja i korišćenja proizvoda i usluga [1].

Da bi preduzeće na pravi način pristupilo stvaranju vrijednosti potrebno je da razumije tržište i potrebe potrošača, a potom da pristupi definisanju strategije kojom će kreirati vrijednost koja je viđena očima potrošača. Tek poslije toga slijedi faza razvijanja marketinške ponude, odnosno integrisanih programa koji imaju odgovarajuću vrijednost i omogućavaju satisfakciju. Potom se grade i učvršćuju



Slika 1. Determinante percipirane vrijednosti

odnosi sa kupcima, klijentima i potrošačima. Kao nagradu za uspješno preduzete prethodne korake i preduzeće dobija odgovarajuću vrijednost zauzvat, u vidu veće prodaje, višeg nivoa dobiti, rasta tržišnog učešća ili putem nekog od drugih mjerila performansi.

## 2.1 RAZVOJ DUGOROČNIH ODNOSA SA POTROŠAČIMA

Razvoj dugoročnih odnosa sa potrošačima i ključnim partnerima je stavljen u strateški fokus savremenog preduzeća. Osnovni cilj je da se isporučivanjem kvalitetnog proizvoda/usluge, koji je po standardima proizvođača, utiče na dugoročnu satisfakciju potrošača, koja je glavni preduslov pune lojalnosti. Lojalnost potrošača znači i porast profita, što sve naravno utiče na satisfakciju i lojalnost zaposlenih u preduzeću. Kada preduzeće ima motivisane i zadovoljne radnike, organizacionu kulturu orjentisanu na potrošače, uspjeh je zagarantovan.

Najčešće primjenjivani koncepti marketinga uspostavljanja i zadržavanja dugoročnih odnosa sa potrošačima su: marketing odnosa, menadžment odnosa sa kupcima, marketing pomoću baze podataka i direktni marketing (Gligorijević, Veljković).

**Marketing odnosa** podrazumijeva sve akcije usmjerene na analizu, planiranje,

realizaciju i kontrolu mjerila, koje iniciraju, održavaju, unaprijeđuju i reaktiviraju poslovne odnose sa stejkholderima preduzeća, u prvom redu potrošačima, i kreiraju zajedničku vrijednost. Posebno istaknutu primjenu ima u uslužnim preduzećima gdje je izraženiji lični kontakt zaposlenih i potrošača.

**Marketing pomoću baze podataka** je proces stvaranja, razvijanja i korišćenja baza podataka potrošača/kupaca kao i drugih baza podataka (proizvoda, dobavljača, trgovine) u cilju kontaktiranja, transakcija i izgradnje veza sa potrošačima/kupcima.

**Direktni marketing** teži uspostavljanju komunikacije i saradnje „jedan-na-jedan“ i aktivno u svrhu toga koristi informacije koje se nalaze u bazi podataka, a podaci o potrošačima su osnova za marketinšku analizu, planiranje, implementaciju programa i kontrolu nad navedenim aktivnostima. Fokus se sa proizvoda i brendova pomjera na potrošača/klijenta, a direktni marketing vodi računa o dugoročnim odnosima sa njima.

**Menadžment odnosa sa kupcima (CRM)** je poslovna strategija koja integriše interne procese i funkcije, kao i eksterne mreže, za stvaranje i isporuku vrednosti ciljanim klijentima uz ostvarivanje profita. Zasniva na preciznim i kvalitetnim podacima o kupcima i omogućen je informacionom tehnologijom (Gligorijević, Veljković).

Preduzeća primjenjuju mnogobrojne strategije i taktike za izgradnju, održavanje, unaprijeđenje i oporavak dugoročnih odnosa. Osnovni načini zadržavanja potrošača su uvećanje vrijednosti podizanjem zadovoljstva-pozitivne strategije i kreiranjem barijera-negativne strategije. Negativne strategije zadržavanja potrošača kreiranjem barijera svode se na visoke troškove njihovog prebacivanja na druga preduzeća i ponude što ih obeshrabruje da to učine. Percipirani visoki troškovi prebacivanja na alternativne ponude mogu biti:

- troškovi traganja za alternativom (potrebno je uložiti vrijeme i energiju u pronalaženje drugog proizvoda/usluge za istu potrebu) ;
- troškovi učenja (zasnivaju se na vremenu i energiji utrošenoj na učenje kako se koristi novi proizvod/usluga);
- emocionalni troškovi (emocionalne veze sa brendom, organizacijom ili personalom);
- troškovi rizika (prelazak na novog dobavljača nosi neki stepen rizika, pa se često ostane sa "sigurnom", iako nesavršenom alternativom);
- društveni troškovi (postojeći dobavljač ili brend može na određeni način unaprijediti društveni život kupca – poput brend zajednice ili kluba lojalnosti koji omogućava socijalizaciju i status članovima);
- finansijski troškovi (raskid veze može značiti ili plaćanje nekih finansijskih kazni ili gubitak nagrada ili statusa stečenog zbog ranije iskazane lojalnosti, poput nekih programa lojalnosti sa popustima);
- pravne barijere (sporazum osigurava da potrošač ostaje, i protiv svoje volje, čitav period ugovora bez obzira na postojanje bolje alternative) (Gligorijević, Veljković 2019).

### 3. KREATIVNE STRATEGIJE U MARKETING

Kreativna marketing strategija podrazumijeva upotrebu prijedloga inovacije vrijednosti za potrošača, nove modele prodajnih cijena, mreže snabdijevanja orijentisane ka potrošačima, proširene načine i sredstva za ostvarivanje kontakta sa potrošačima koji uz to odgovaraju njihovim specifičnim preferencijama i interesima. Ovakvi elementi marketing miksa obezbjeđuju jedinstvenu vrijednost za potrošače i pružaju razlog za kupovinu proizvoda/usluge. Inovativna ili kreativna marketing strategija pozicionira preduzeće na način koji je jedinstven i težak za kopiranje od strane konkurenata, pa zbog toga može biti izvor konkurentske prednosti. (Krstić, Ivanović)

Iz osnovnih ciljeva preduzeća se izvode ciljevi i postavljaju pred marketing strategiju, koja je dužna da definiše osnovni način njihovog ostvarenja.

Pored dubokog razumijevanja kupaca, marketing menadžeri moraju zajedno sa naučnim principima koristiti i kreativnost odnosno vještinu kako bi definisali odgovarajući prijedlog vrijednosti, baziran na tom razumevanju, odnosno kako bi adekvatno iskomunicirali vrijednost. U skladu sa tim je i definisanje marketing menadžmenta kao umjetnosti i nauke izbora ciljnih tržišta, dobijanja, čuvanja i unaprijeđenja odnosa sa potrošačima kroz kreiranje, isporuku i komuniciranje superiorne vrijednosti □4□. Kreativnost mora da bude u funkciji realizacije postavljenih ciljeva i treba je staviti u kontekst prodaje, koja je cilj svakog poslovanja. Ovo je kontekst koji zahtijeva da ono što nazivamo „marketing kreativnosti“ - počevši od temeljitog razumijevanja potrošača, omogućavajući potrošačima (i svim ostalim učesnicima) da koriste svoju kreativnost na svakoj mogućoj dodirnoj tački. Potrošnja je prepuna kreativnosti: potrošači uzimaju proizvod ili uslugu i čine je vlastitom. Isto vrijedi i za druge odnose između brendova i njihovih učesnika

(zaposleni - posebno u uslužnim djelatnostima, dobavljači, distributeri itd.). Dakle, marketing kreativnosti je naglasak o tim odnosima i kreativnim prilikama za stvaranje vrijednosti za sve uključene.

### **3.1 KREATIVNA STRATEGIJA OGLAŠAVANJA (KREATIVNOST U OGLAŠAVANJU)**

Kreativnost u poruci pomaže oglašavanju uvjeriti i podsjetiti, informisati, ali da bi bila uspješna mora sadržavati „boom“ efekat i rezonancu koja će potrošača vezati uz taj proizvod i ideju plasiranu uz korištenje proizvoda ili usluge. Prema tome, funkcije kreativnosti oglasa su sljedeće □2□:

- Kreativnost pomaže u informisanju – sposobnost samog oglašavanja da informiše potrošače uveliko zavisi od kreativnosti poruke. Kreativnost čini poruku privlačnijom, a pažnja usmjerava percepciju i stimuliše potrošačevo razmišljanje;
- Kreativnost pomaže persuazivnosti oglašavanja – Kreativnost pomaže pozicioniranju proizvoda na vrh potrošačevog mentalnog sklopa. Da bi posjedovala persuazivnost, poruka mora kreirati željenu impresiju kod potrošača i moraju je podržavati ostali elementi oglasa.
- Kreativnost pomaže prisjećanju oglasa - vrlo je važno koristiti kreativnost u inoviranju oglasa kako on ne bi postao dosadan, neinteresantan i neprimjeren te odbačen od strane potrošača. Kreativnost dodaje boom efekat u oglašavanju - odnosi se na veliku ideju koja izaziva pažnju, interes, stvara preferenciju i dovodi do kupovine i dugoročne odanosti marki proizvoda.

Kreiranje uspješnog oglasa zavisi od toga koje su potrošačeve ključne vrijednosti vezane za tu kategoriju proizvoda. Potrošači se uveliko razlikuju po tome šta za njih predstavlja vrijednost, a temelj pravilne

strategije je pronaći vrijednosti za specifični segment i biti usmjereni tom segmentu u oglašavanju. Oglašivač koji poznaje vrijednosti za specifični segment potrošača, a u odnosu na određenu marku proizvoda, u poziciji je odrediti koja su značajna obilježja i konzekvencije oglašavanja tih obilježja u odabranom segmentu.

Prilikom kampanja oglašavanja nastoji se uvjeravanjem stvoriti pozitivan stav i mišljenje o oglašavanoj marki proizvoda. Osim pozitivnog stava potrošači prilikom oglašavanja mogu negativno reagovati na određene proizvode ili usluge. Putem oglašavačke komunikacije nastoji se uticati na promjenu stava, pojačati postojeće stavove (u pozitivnom ili negativnom smjeru) te formirati nove stavove. Osim što oglašavačka komunikacija utiče na stavove takođe ima značajan uticaj i na stimulisanje prodaje tako što može potaknuti potrošače na prvu kupovinu. Nakon kupovine važno je da potrošač bude zadovoljan kvalitetom proizvoda i vrijednošću proizvoda za plaćenu cijenu kako bi se ostvarila ponovna kupovina. Opstanak preduzeća i proizvoda zavisi od ponovljenih kupovina, zato je poslije prodajno ponašanje izuzetno značajno. Važno je da potrošač putem oglašavanja dobije potvrdu pravilnog izbora proizvoda putem ponavljanja pozitivnih svojstava proizvoda.

### **4. CILJ I METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA**

Glavni cilj istraživanja je pokazati kako bi kreativnost trebala da bude u funkciji realizacije postavljenih ciljeva i kako bi je trebalo staviti u kontekst rješenja za obezbjeđenje jedinstvene vrijednosti za potrošača na primjeru Turističkog kompleksa Grada Sunca (preduzeće „RDT SWISSLION“ d.o.o.). Grad Sunca pruža jedinstven asortiman, jedinstvenu promociju kao i jedinstven odnos sa potrošačima i sposoban je da odgovori na raznolikost u marketinškom smislu usvojene strategije.

Kao metodologija usvojena je metoda studije slučaja koja je provedena na primjeru

Turističkog kompleksa Grad Sunca. Kompanija Swisslion proširuje svoju djelatnost na turizam i ugostiteljstvo i otvara Turistički kompleks Grad Sunca. Prvi u nizu ugostiteljskih objekata je hotel SL Industry koji je otvoren u aprilu 2017. godine. U julu 2017. godine svečano je otvorena Istočna kapija Grada Sunca iza koje se na osam hektara prostire Aqua Park Sunčana Vrela i Dino Park. Zatvaranjem turističke sezone, za nepuna tri mjeseca u sklopu Dino Parka otvorena je Sunčana Igraonica za najmlađe posjetioce. U aprilu 2018. godine otvoren je hotel SL Panorama. Kompleks je u međuvremenu obogaćen sa Wellness & Spa centrom „Galija”, sportsko-rekreativnim centrom „SL Olimp” kao i turističkim naseljem „Bijeli Grad”, u okviru koga se nalazi 160 apartmana, Nacionalni restoran, te kongresni centar „Koloseum” sa 600 sjedećih mjesta. U novembru 2019. godine otvoreno je i Etno selo. Planirano je da po završetku svih faza kompleks Grad Sunca zauzima površinu od 80 hektara (<https://gradsuncatrebinje.com>).

Sadržaji Turističkog kompleksa Grada Sunca sastoje se od: Aqua Parka Sunčana Vrela, Dino parka, Sunčane igaonice, Hotela SL Panorama, Wellness & Spa Galija, sportsko rekreativni centar – SL Olimp, Aparthotel „Bijeli grad”, te konoba Etno selo.

#### **4.1 KREATIVNA MARKETING STRATEGIJA GRADA SUNCA**

Kompanija Swisslion je prepoznala Hercegovačko podneblje kao perspektivan turistički ambijent u koji je, uz svoje kreativne vizije koristeći inovativnu (kreativnu) marketing strategiju, investirala svoj kapital i dobila jedinstven turistički proizvod.

##### **4.1.1 SWOT ANALIZA**

Uvažavajući pretpostavku da se ne može uspješno zadovoljiti cjelokupno tržište, pristupa se procesu selekcije tržišta i izboru najatraktivnijeg dijela tržišta. Ciljno tržište je

dio tržišta na kojem će se efikasno i efektivno zadovoljiti potrebe i želje potrošača, a samim tim povećati i dobit.

Kompanija Swisslion odnosno preduzeće „RDT SWISSLION“ d.o.o. prilikom kreiranja svog turističkog proizvoda zvanog Turistički kompleks Grad Sunca u svom kompleksu je kreirala sadržaje za različito tržište. Na ogromnom prostoru moguće je uživati u mirnoj šetnji ili opuštajućim masažama kao i u burnom dnevnom i noćnom provodu. Grad Sunca je segmentisao svoje tržište na: kongresni turizam, ekskurzije (đačke i studentske), roditelje sa djecom, tinejdžere i ljubitelje adrenalinskog sadržaja, spotriste i ljubitelje zdravog života, hedoniste, timbiling, tretmani uljepšavanja za žensku populaciju (od 20-60 godina), ljubitelje kampovanja. SWOT analiza, odnosno analiza situacije, predstavlja preduslov za ispravan izbor poslovne strategije. To podrazumijeva da preduzeće treba sagledati sve unutrašnje i vanjske faktore kako bi se na ispravan način došlo do zaključaka, odnosno kako bi se spoznalo koji je najbolji način da se ostvari prethodno definisan i željeni cilj (Tabela 1).

#### **4.1.2 UVOĐENJE, PRIMJENA I VREDNOVANJE MARKETING STRATEGIJE**

Analiza osnovnih komponenti koje utiču na uspješnost uvođenja i primjene strategije marketinga u preduzeću „RDT SWISSLION“ d.o.o. su: organizaciona struktura preduzeća, organizacioni sistemi preduzeća, zaposleni u preduzeću, kultura preduzeća i interni marketing. Kontrola marketing strategije odvija se utvrđivanjem parametara kontrole, poređenjem planiranih i realizovanih veličina i na kraju ispravkom odstupanja.

Osnovni parametri kontrole koji se koriste kao kriteriji mjerenja uspjeha marketing strategije preduzeća „RDT SWISSLION“ su: kontrola godišnjeg plana (planirana godišnja prodaja), stopa učešća prodaje sa popustom u ukupnoj prodaji, zadovoljstvo i lojalnost potrošača.



**Tabela 1.** SWOT analiza Turističkog kompleksa Grada Sunca

SWOT ANALIZA	
<p><b>Snage</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tržišni lider (jak regionalni brend)</li> <li>▪ Širok asortiman usluga</li> <li>▪ Kontinuirane inovacije u uslugama</li> <li>▪ Prijatan i funkcionalan ambijent</li> <li>▪ Stručan i obrazovan kadar</li> <li>▪ Geografski položaj</li> <li>▪ Povoljni klimatski uslovi</li> <li>▪ Kulturno-istorijska baština grada Trebinja</li> <li>▪ Lojalnost gostiju</li> <li>▪ Dobra pokrivenost urbanog gradskog područja komunalnom/tehničkom infrastrukturom</li> <li>▪ Iskorišten prostor i kapaciteti</li> <li>▪ Autentična gastronomska ponuda</li> <li>▪ Kvalitetne smještajne jedinice 3* i 5*</li> <li>▪ Visok stepen kvaliteta turističkih proizvoda</li> </ul>	<p><b>Slabosti</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cijena usluga nije tržišna</li> <li>▪ Nepostojanje integrisanog sistema javnog putničkog prevoza Trebinja i okoline</li> <li>▪ Zapošljavanje nedovljno stručnog kadra u ljetnoj sezoni</li> <li>▪ Slaba protočnost individualnog i javnog saobraćaja</li> <li>▪ Unapređenje baze podataka o potrošačima (CRM koncept)</li> </ul>
<p><b>Prilike</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Razvoj fizičke kulture i trend zdravog života kroz rekreaciju</li> <li>▪ Podrška Vlade i nadležnog Ministarstva (turistički vaučeri)</li> <li>▪ Dodatna podrška Gradske uprave</li> <li>▪ Proširenje turističke sezone na 8 mjeseci</li> <li>▪ Globalni porast broja turista i turističkih posjeta</li> <li>▪ Porast broja vakcinisanih u okruženju i RS</li> <li>▪ Daljna ulaganja u saobraćajnu infrastrukturu grada</li> <li>▪ Izgradnja aerodroma u Trebinju</li> </ul>	<p><b>Prijetnje</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nestabilno političko i ekonomsko okruženje</li> <li>▪ Pandemija koronavirusne bolesti</li> <li>▪ Neadekvatna saobraćajna infrastruktura zemalja iz okruženja sa Trebinjem</li> <li>▪ Globalna i nacionalna privredna kriza te opšta kriza vrijednosti</li> <li>▪ Nezadovoljavajuća koordinacija u planiranju i izgradnji saobraćajne infrastrukture</li> <li>▪ Nedostatak okvirnih standarda za turizam</li> </ul>

Druga faza u procesu kontrole jeste poređenje osnovnih mjera kontrole sa ostvarenim rezultatima.

1. Metoda poređenja analizom prodaje. Ta metoda sastoji se u poređenju ostvarene prodaje sa planiranom prodajom.
2. Metoda poređenja stope učešća prodaje sa popustom u ukupnoj prodaji.
3. Metoda mjerenja zadovoljstva potrošača. Direktna metoda za mjerenje zadovoljstva potrošača obuhvata upitnike o zadovoljstvu potrošača koji su ostavljeni u sobama hotela i apartmana, kao i u prostorijama Wellness & Spa Galija.
4. Metoda mjerenja lojalnosti potrošača.

Treća faza kontrole marketing strategije vezuje se za korektivne aktivnosti koje

predstavljaju najkritičniji trenutak u cjelokupnom procesu marketinške kontrole.

Mjerila koja su upotrijebljena za kontrolu marketing strategije u Turističkom kompleksu Grada Sunca čine sistem mjerila koji je od strane rukovodioca marketinga izabran na osnovu karakteristika marketing strategije. Njen uspjeh se prati u implementaciji.

Neka od tih mjerila su:

- Satisfakcija potrošača sa ciljem zadovoljstva potrošača;
- Satisfakcija zaposlenih u marketing sektoru sa ciljem zadovoljstva zaposlenih u cilju unaprijeđenja sistema nagrađivanja;
- Stopa zadržavanja potrošača sa ciljem praćenja promjena sposobnosti preduzeća u zadržavanju potrošača;
- Profitabilnost po potrošaču sa ciljem identifikovanja profitabilnih

potrošača radi različitog tretmana i identifikovanja doprinosa ukupnoj rentabilnosti preduzeća;

- Efektivnost prodajne snage sa ciljem procjene ostvarenih performansi prodavaca i prodajnih aktivnosti;
- Stopa učešća prodaje sa popustom u ukupnoj prodaji sa ciljem mjerenja efekta promocijnih aktivnosti na prodaju proizvoda.

Centralna empirijska osnova izvedena je iz intervjua. Sagovornici u intervjuu su bili: Izvršni direktor Sektora Ugostiteljstva, Menadžer hotela SL Panorama, Menadžer prodaje, Menadžer za robno - materijalno knjigovodstvo i finansije, Menadžer IT. Intervjui su se bavili analizom marketinške strategije, te strukturom i karakteristikama marketing performansi (Tabela 2).

**Tabela 2:** Glavne teme obrađene u intervjuima

Funkcionalno područje ključnog ispitanika	Glavne teme o kojima se govori
Izvršni direktor Sektora Ugostiteljstva	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Istorija kompanije, vlasnička struktura i korporativno upravljanje</li> <li>▪ Strateški pregled preduzeća</li> <li>▪ Uloge, odgovornosti i moć marketinških jedinica</li> <li>▪ Opis marketinške strategije</li> <li>▪ Ključne marketinške performanse procenjene na strateškom nivou</li> </ul>
Menadžer hotela SL Panorama / Menadžer prodaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Opis marketinškog procesa</li> <li>▪ Interakcija sa marketinškim funkcijama</li> <li>▪ Interakcija sa potrošačem</li> <li>▪ Interakcija sa lancem snabdjevanja</li> <li>▪ Usvojena priroda i struktura marketing performansi</li> <li>▪ Sistem interne kontrole i podsticaja za marketinške jedinice</li> </ul>
Menadžer za robno – materijalno knjigovodstvo i finansije	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sistem mjerenja korporativnih performansi</li> <li>▪ Karakteristike i kritičnosti mjernog sistema marketing performansi</li> <li>▪ Integracija mjernog sistema marketing performansi u korporativni sistem merenja performansi</li> <li>▪ Strateški značaj marketinških performansi, očekivanja odbora i budžetiranje</li> </ul>
Ostali rukovodioci	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tačna diskusija o problematičnim pitanjima pojavila se tokom ostalih intervjua</li> </ul>

Svi intervjui vođeni su u junu 2021. godine, a analiza se provela na sljedeći način:

- Na početku je uspostavljen odnos sa Izvršnim direktorom Sektora Ugostiteljstva . Direktor je upućen u naučno – istraživački rad i zatraženo je od njega da se obave razgovori sa Menadžerom prodaje, Menadžerom SL Panorama i Menadžerom za robno – materijalno knjigovodstvo i finansije;
- Od Menadžera prodaje, Menadžera SL Panorama i Menadžera za robno – materijalno knjigovodstvo i finansije je zatraženo da sastave anketu o marketing strategiji koju su razvili u Turističkom kompleksu i da se rezultati uporede sa ishodima intervjua, kako bi se procijenila pripadnost ovog dijela preduzeća

jednoj od tri strategije uzete kao referenca u ovoj studiji (transakciono orjentisana strategija, relaciono orjentisana strategija i transakciono-relaciona marketing strategija). Cilj intervjua je bio da se potvrdi tačna interpretacija marketing strategije, a u ovom slučaju su rezultati potvrdili percepciju istraživanja;

- Prilikom istraživanja lično je razgovarano sa odabranim menadžerima; preduzeti su polustrukturirani intervjui (svaki od njih u prosjeku u trajanju od 2 sata) za svakog ispitanika, kako bi se prikupile potrebne informacije;
- Svi intervjui su snimljeni i transkribovani, a izvršeno je dodatno telefonsko kontaktiranje ispitanika gdje je prilikom intervjua nedostajalo nekoliko podataka;

- Na kraju intervjua sa Izvršnim direktorom Sektora Ugostiteljstva, Menadžerom prodaje, Menadžerom SL Panorama i Menadžerom za robno – materijalno knjigovodstvo i finansije pojavila se potreba za određenim pitanjima iz drugih oblasti i zatraženo je da se upozna sa odgovornim menadžerima za takva pitanja;
- Sve dostupne sekundarne informacije u vezi sa marketing strategijom i mjernim sistemom marketing performansi prikupljene su i povezane sa podacima izvučenim iz direktnih intervjua kako bi se poboljšala pouzdanost istraživanja;
- Identifikovani su vanjski izvori informacija za sagledavanje drugog aspekta u vezi sa marketing strategijom Turističkog kompleksa Grada Sunca. Konkretno, bili su to interni izvještaji i budžeti, koji su

analizirani kako bi se razumjela uloga i važnost informacije koja generiše mjerni sistem marketing performansi; štaviše, prezentacije, šeme raspodjele bonusa i interni dokumenti prikupljeni su kako bi se razumjele usvojene marketinške mjere;

- Sumiranje nalaza iz prve ruke je obavljeno sa menadžerima koji su intervjuisani po redu, gdje su identifikovani koji su nedostaci.

## 5. REZULTATI I DISKUSIJA

Analizom dobivenih informacija došlo se do definisanja ključnih karakteristika marketing strategije koja se primjenjuje u Turističkom kompleksu Grada Sunca (Tabela 3).

**Tabela 3:** Ključne karakteristike marketing strategije u turističkom kompleksu Grad Sunca

Ključne karakteristike marketing strategije	Procjenjene marketing aktivnosti	Usvojene mjere	Tip kontrole
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tehnološka inovativnost</li> <li>▪ Jak odnos sa zainteresovanim stranama (stejholderima)</li> <li>▪ Marketinške aktivnosti treba da budu izkomunicirane</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Komunikacija (objavještavanje potrošača o tehnološkom napretku i sadržaju rješenja koje nude)</li> <li>▪ Upravljanje odnosima sa zainteresovanim stranama (odnosi s javnošću, društveno odgovorno poslovanje, itd.)</li> <li>▪ Upravljanje odnosima sa korisnicima (periodična revizija usmerena na zadovoljenje novih potreba)</li> <li>▪ Širenje obavještenja o inovacijama prema nemarketinškim funkcijama i partnerima u lancu snabdijevanja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dobit</li> <li>▪ Profitabilnost potrošača</li> <li>▪ Za dovoljstvo potrošača (kroz reviziju)</li> <li>▪ Kvalitativno- kvantitativne mjere za procjenu širenja internih podataka (uglavnom kroz operativne revizije)</li> <li>▪ Kvalitativne mjere za dovoljstva zainteresovanih strana- stejkhoidera</li> </ul>	<p>Izvršni direktor Sektora Ugostiteljstva i Menadžer za robno – materijalno knjigovodstvo i finansije postavili su marketinški / komercijalni budžet i niz nommi za favorizovanje unaprijeđenja znanja i periodično praćenje marketinških performansi zbog interaktivnog djelovanja na usklađivanju marketing strategije.</p>
<p>Marketinški fokus je zadržati dugoročne odnose sa postojećim potrošačima pružajući ne samo uslugu, već takođe i uvažavajući savetovanje o dodatnoj vrijednosti pratećih usluga.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Odnos sa potrošačima (doprinos na inovacione procese i periodične revizije da bi se prepoznale novonastale potrebe)</li> <li>▪ Širenje obaveštajnih podataka (prevod korisničkih ulaza u operacije, lanci snabdijevanja i ulazi za istraživanje i razvoj)</li> <li>▪ Cijene</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Profitabilnost i promet potrošača</li> <li>▪ Za dovoljstvo potrošača</li> <li>▪ Kvalitativne mjere i operativne revizije za procjenu širenja među nemarketing funkcijama i prema lancima snabdijevanja</li> </ul>	<p>Uprava postavlja osnovni marketing budžet za finansiranje aktivnosti specifičnih konsultantskih usluga. Širenje obaveštajnih podataka zasniva se na nomnama i uzajamnim adaptacijama.</p>

Pri analizi došlo se do zaključka da kreativna strategija Turističkog kompleksa Grada Sunca pripada realcionoj orjentisanoj marketing strategiji što se ogleda u tehnološkoj inovativnosti, jakoj vezi sa stejholderima i dugoročnim odnosima sa postojećim potrošačima. Kroz sposobnost koordinacije ostalih funkcija u razvoju novih rješenja za potrošače, sposobnost uključivanja dobavljača u razvoj novih usluga i sposobnost širenja tržišta i direktno znanje o potrošačima zaključujemo da je kreativna marketing strategija Turističkog kompleksa Grada Sunca rješenje za obezbjeđenje jedinstvene vrijednosti za potrošača.

## 6. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Kroz analizu rezultata studije sučaja, moguće je donošenje određenih zaključaka. Formulisanje kreativne marketing strategije obuhvata kombinovanje više pojedinačnih strategija za svaki element marketing miksa, međusobno povezanih, koji daju izbor najpovoljnije strategije, odnosno optimalne strategije, koja će biti primjenjena u datim uslovima. Formulisanje strategije je kontinuiran proces koji se obavlja u skladu sa dinamikom eksterno ili interno uslovljenih relevantnih zahtjeva. Primjer Turističkog kompleksa Grada Sunca potvrđuje da se primjenom kreativnosti u marketing strategiji izgrađuje konkurentska prednost, odnosno stiče mogućnost i sposobnost da se zadovolje potrebe potrošača bolje nego što to čini konkurencija. Ovo preduzeće je dobar primjer da su domaća preduzeća shvatila da se konkurentska pozicija stvara sa kontinuiranim unapređivanjem kvaliteta proizvoda i usluga, a sve u funkciji zadovoljenja potreba potrošača. Pokazano je kako se ovaj poslovni sistem postaje lider u regionu stalnim inovacijama i dodatnim uslugama, a sve u funkciji satisfakcije potrošača. Samo kroz primjer pružanja usluga smještaja u Turističkom kompleksu Grad Sunca vidimo potpunu posvećenost potrebama potrošača. Imajući u vidu kupovnu moć potrošača, usluge smještaja su razvrstane prema platežnoj moći potrošača na hotelski smještaj sa 5\* u hotelu SL

Panorama, apartmanski smještaj u Bijelom Gradu, hotelski smještaj sa 3\* u hotelu SL Olimp, hostelski smještaj u SL Hostelu i smještaj u auto-kampu. Na primjeru Turističkog kompleksa Grada Sunca potvrdili smo da kroz kreativnost i ulaganje u znanje, razvijenu infrastrukturu, moderne tehnologije, kvalitet usluge i ljudske resurse isporučuje jedinstvenu vrijednost za potrošača čime postaje lider u cijelom regionu. Glavni cilj savremenog poslovanja svakog preduzeća predstavlja postizanje poslovne izvrsnosti i dostizanje vrhunske klase proizvoda i usluga. To se može postići samo na bazi kontinuiranog poboljšavanja kvaliteta poslovanja preduzeća, utemeljenog na povećanju produktivnosti procesa proizvodnje / pružanja usluge i edukaciji ljudskih resursa preduzeća. Stalno unapređivanje produktivnosti procesa proizvodnje / pružanja usluge i edukacije ljudskih resursa jeste osnovni preduslov moderne ekonomije.

## 7. LITERATURA

- [1] Gligorijević M., Veljković S., Marketing, Beograd: Ekonomski fakultet u Beogradu, 2019.
- [2] Kesić T., Integrirana marketinška komunikacija: oglašavanje, unapređenje prodaje, Internet, odnosi s javnošću, publicitet, osobna prodaja; Opinio, Zagreb, 2003., str. 261.-263.
- [3] Kotler P., Kartaja H., Setiawan I., Marketing 3.0: From Products to Costumers to the Human Spirit, Hoboken, NewJersey: John Wiley & Sons, Inc 2010., pp 3-6.
- [4] Kotler, P., Keller, K., Marketing Management, Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Prentice Hall, Twelfth edition, 2006, p. 5.
- [5] Krstić B., Ivanović V., Konceptualni okvir kreiranja i izbora sistema merila performansi za kontrolu marketing strategije, Marketing, 2011, Vol. 42, Br. 1, str. 27-43.
- [6] <https://gradsuncatrebinje.com>

---

Adresa autora: Ratković Mirjana, Javna ustanova „Bazeni“ Trebinje  
e-mail: miratbratkovic@gmail.com  
Rad primljen: avgust 2021.  
Rad prihvaćen: septembar 2021.



**ВУЈИЦА ЈЕВЋЕВИЋ**  
**(1913- 2006)**

Инжењер хидротехнике.

Пројектант и градитељ  
хидроелектрана, брана и водних система  
широм света.

Оснивач и руководилац хидротехничких  
лабораторија, завода и института.

Професор Грађевинских факултета  
у Београду, Колораду и Вашингтону.

Утемељивач нових научних дисциплина  
у хидрологији.

# ZNAČAJ DRUŠTVENE ODGOVORNOSTI ZA JAČANJE KORPORATIVNE REPUTACIJE

## *THE IMPORTANCE OF SOCIAL RESPONSIBILITY FOR STRENGTHENING CORPORATE REPUTATION*

JOVANA RANČIĆ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakultet političkih nauka Univerziteta u Beogradu

### REZIME

Korporativna društvena odgovornost je koncept usko povezan sa reputacijom. Ona predstavlja delovanje korporacije usmereno ka društvenoj zajednici i zasniva se na dobrovoljnosti. Iako često iziskuje velika materijalna sredstva, ona u velikoj meri može doprineti efikasnijem poslovanju i na taj način joj doneti profitabilnost, stvarajući od nje brend društveno odgovornog, savesnog subjekta. U radu biće obrađen koncept društvene odgovornosti i reputacije korporacije. Pritom će biti reči o istorijatu društvene odgovornosti, aspektima, značaju etičke komponente i primerima iz dobre i loše prakse.

**Ključne reči :** društvena odgovornost, poslovna praksa, stejkholderi, odnosi s javnošću, poslovna etika, ekološka društvena odgovornost, filantropija

### ABSTRACT

Corporate social responsibility is a concept closely related to reputation. It represents the activities of the corporation directed towards the social community and is based on voluntariness. Although it often requires large material resources, corporate social responsibility can greatly contribute to more efficient business and thus bring profitability to corporations, creating from corporations a brand of socially responsible, conscientious subject. The paper will deal with the concept of social responsibility and reputation of the corporation. The history of social responsibility, aspects, the importance of the ethical component and examples from good and bad practice will be discussed.

**Key words:** corporate social responsibility, business practices, stakeholders, public relations, business ethics, ecological responsibility, philanthropy

### 1. UVOD

Korporativna društvena odgovornost je poslovna praksa koja ima socijalnu dimenziju. Njen značaj ogleda se u poboljšanju života društvene zajednice u kojoj deluje, uže ili šire. U prvom delu rada date su definicije različitih autora na ovu temu, kao i povezanosti društvene

angažovanosti sa reputacijom. U okviru prvog dela dat je osvrt na etiku kao važnu komponentu društvene odgovornosti korporacije. Navedeni su oblici filozofske misli koje možemo povezati sa poslovnim diskursom. Kroz istorijat društvene odgovornosti, prati se razvoj ovog koncepta. On svoje korene ima još u Starom veku, kroz istoriju se na različite načine manifestovao, a

tek od 2000. godine postaje globalni fenomen. Navode se aspekti društvene odgovornosti sa akcentom na filantropiju i zaštitu životne sredine. U okviru filantropije dat je primer korporativnog doprinosa obrazovanju u Indiji. Budući da su korporacije često najveći zagađivači životne sredine svojim proizvodnim procesima, sve više se okreću ovom problemu i teže da daju svoj doprinos očuvanju ekologije. U prilog tome, dat je primer švedskog brenda *Ikea*, ali i primer ekomanipulacije automobilskog giganta *Volkswagen*. Ključna uloga u pogledu društvene odgovornosti, naročito u jačanju reputacije imaju odnosi s javnošću, oni brendiraju korporaciju kao društveno odgovornu. Odnosi s javnošću imaju višestruku ulogu; zaduženi su i kao profesionalni komunikatori, za monitoring i kao „savest” korporacije. Njihova uloga ogleda se i u razvijanju etične komunikacije sa zajednicom, na razvijanju odnosa lojalnosti i poverenja između korporacije i javnosti. Naposljetku, dati su primeri dobre i loše prakse društvene odgovornosti. Predstavljene su neke od korporacija sa najboljom društveno odgovornom reputacijom u protekloj godini i aktivnosti kojim su one stekle takav status. Dati su primeri korporacija i njihovi konkretni doprinosi filantropiji, zdravlju, zaštiti životne sredine. Za kraj, kratko se daje osvrt na lošu praksu i kao takav navodi primer *Coca Cola* i sporne inicijative *Coca – Cola’s Hello Happiness*.

## 2. KONCEPT KORPORATIVNE DRUŠTVENE ODGOVORNOSTI

Korporativna društvena odgovornost (engl. *Corporate Social Responsibility*) predstavlja poslovnu praksu koja se ispoljava kroz doprinos pobošljanju kvaliteta života zajednice i na taj način potpomaže izgradnji reputacije i uopšte, boljem poslovanju (Vilkoks et. al, 2005:337; Tench & Yeomans, 2009:108,109). Ova tema je danas predmet mnogih rasprava među čelnicima kompanija ali i među akademikima (Stojanović Aleksić &

Bošković, 2006:403; Radovanović, Brković & Lalović, 2011:283). Svi su saglasni sa tim da privredni subjekti treba da poštuju zakonsku regulativu ali ostaje dilema među mnogim autorima da li oni imaju dodatnu, moralnu obavezu da svoje angažovanje posvete i rešavanju problema društvene zajednice (Radovanović, Brković & Lalović, 2011:283). I upravo od dobrovoljnosti poslovnog subjekata zavisi da li će oni posvetiti pažnju ovom pitanju (Čolić & Dunđer, 2015:153). Ove poslovne prakse svakako doprinose povećanju resursa kompanije i predstavljaju dobrovoljno opredeljenje jedne organizacije (Čeha, 2011:69). *Svetski savet za održivi razvoj* društvenu odgovornost posmatra kao doslednost kompanija etičnom ponašanju i ekonomskom razvoju što u sebe uključuje pobošljanje kvaliteta života zaposlenih i njihovih porodica, ali i uže i šire društvene zajednice (Svetski savet za održivi razvoj prema Radovanović, Brković & Lalović, 2011:284). *Međunarodna finansijska korporacija* na društvenu odgovornost gleda kao na mogućnost da se doprinese ekonomskom rastu kroz rad sa zaposlenima, njihovim porodicama i zajednicom, a sve to pritom ima pozitivne efekte po poslovanje (Međunarodna finansijska korporacija prema Radovanović, Brković & Lalović, 2011:284). *Evropska komisija* društvenu odgovornost definiše kao „dobrovoljnu aktivnost kompanija da tokom svojih svakodnevnih aktivnosti doprinose ostvarivanju ciljeva društvene zajednice i očuvanju prirodne sredine“ (Evropska komisija prema Radovanović, Brković & Lalović, 2011:284). U *Business Dictionary*, data definicija društvene odgovornosti podrazumeva odgovornost prema okruženju; socijalnu i ekološku. Svoju odgovornost izražava na sledeće načine: smanjenjem zagađenja proizvodnim procesima, učestvovanjem u obrazovnim i socijalnim programima i brigom o zaposlenima.<sup>1</sup> Autor Edwin Epstein (*Edwin Epstein*) društvenu odgovornost vidi kao „proces definisanja,

<sup>1</sup><http://www.businessdictionary.com/definition/corporate-social-responsibility.html>. Pristupljeno: 8.2.2019.

primene i ocene mogućnosti preduzeća da predvidi očekivanja internih i eksternih stakeholdera, da na adekvatan način odgovori tim očekivanjima i da dugoročno upravlja njima“ (Ivanović – Đukić, 2010:28). U literaturi se ovaj naziv često poistovećuje sa sintagmom „*prosvećeni vlastiti interes*” i odnosi se na način na koji korporacija gradi odnos sa ključnim interesnim grupama (Tench & Yeomans, 2009:109). Kada je reč o ovom zalaganju za zajednicu, korporacije koje daju najveći doprinos u ovom pravcu, dobijaju veliki broj priznanja i prostora u javnosti (Tench & Yeomans, 2009:111). Iz tog razloga je društveno odgovorno ponašanje ključno za stvaranje i održavanje reputacije i jačanje korporacijskog identiteta (Čeha, 2011:72; Tench & Yeomans, 2009:119). Kako autori knjige *Otkrivanje odnosa s javnošću* navode u Velikoj Britaniji, *Business in the Community* (BITC) koristi standard *PerCent* koji se dodeljuje kompanijama koje doniraju 1% svoje zarade zajednici (Tench & Yeomans, 2009:111). Tako su 2002. godine kompanije u ove svrhe dale 854,7 miliona funti, što je veliki uspon u odnosu na 1999. godinu kada je dato 303,37 miliona funti zarad dobrobiti zajednice (Tench & Yeomans, 2009:111). U mnogim zemljama Evropske unije korporacije koje ne podležu ovakvom aktivizmu koji u sebe uključuje društvenu odgovornost, mogu snositi zakonske posledice, a za to su zadužena tela za poslovanje poput *Business in the Community* (BITC), *DOP Europe*, *Institute for Business Ethics* (Tench & Yeomans, 2009:113). Postoje i organizacije osnovane sa ciljem da odgovore na zahteve različitih interesnih grupa (Tench & Yeomans, 2009:113). Postavlja se pitanje kome su kompanije odgovorne. Klasična stakeholder teorija odgovornosti privrednih subjekata se često povezuje sa Friedmanom (Radovanović, Brković & Lalović, 2011). Milton Friedman (Milton Friedman) je tvorac ključnih članaka 60-tih i 70-tih godina i s obzirom da je skeptik po pitanju društvene odgovornosti, često se navodi u argumentaciji protiv nje. Mišljenja je da je odgovornost kompanije

isključivo ostvarivanje sopstvene finansijske dobiti uz poštovanje zakonskih obaveza i propisa (Friedman prema Radovanović, Brković & Lalović, 2011:284). Ne smatra da je odgovornost korporacije u vezi sa bilo kakvom dobrobiti zajednice i da posao menadžmenta nije rešavanje socijalnih problema, već da je to posao države (Friedman prema Radovanović, Brković & Lalović, 2011:284). Svaki drugi smer poslovanja, kao u slučaju društveno odgovornog poslovanja, posmatra kao sekundarni i opravdava ga isključivo ukoliko to garantuje veliku finansijsku dobit (Radovanović, Brković & Lalović, 2011:284). Nasuprot njegovom mišljenju, autor Friedman je dao svoju stakeholder teoriju. Stakeholdere definiše kao grupe čije aktivnosti mogu podspešiti ili ugroziti rad korporacije koja pritom može narušiti prava istih (Freeman prema Radovanović, Brković & Lalović, 2011:284,285). Kao osnovne vrste stakeholdera navodi vlasnike, menadžere, dobavljače, kupce i lokalnu zajednicu (Freeman prema Radovanović, Brković & Lalović, 2011:285). Navedene grupe mogu pozitivno ili negativno uticati na poslovanje i u kriznim momentima mogu biti od suštinskog značaja za uspeh korporacije ili njen opstanak na tržištu. Za poslovanje korporacije naročito je važno ostvariti ciljeve stakeholdera, tu je ključna uloga menadžmenta koji treba promišljeno da balansira između njihovih ciljeva (Radovanović, Brković & Lalović, 2011:285).

Mnoge studije govore u prilog tome na koji način posvećenost zajednici doprinosi poboljšanju reputacije. Autori Fombrum i Shanley su svojom studijom pokazali da korporacije koje doniraju u humanitarne svrhe i posvećene su socijalnim pitanjima imaju jaku reputaciju u javnosti (Fombrun & Shanley, 1990:254,255), dok su druge studije pokazale da potrošači mogu itekako da cene takva zalaganja i da nagrade ovakve korporacijske napore (Tench & Yeomans, 2009:119).



### 3. ETIKA U DOMENU KORPORATIVNE DRUŠTVENE ODGOVORNOSTI

Često se u trci za opstankom na tržištu i postizanjem maksimiziranih prihoda gubi na etičnosti. Ipak, poštovanje „pravila igre“, iskrenost kao i promišljenost u donošenju odluka, naročito u kriznim komunikacijama, mogu biti ključni agensi za dugoročno uspešno poslovanje. Naime, takav etički pristup poslovanju doprinosi razvoju odnosa zasnovanog na poverenju sa interesnom grupom te doprinosi jačanju korporativnog identiteta. Za reputaciju u poslovnom diskursu ključno je poštovanje etičkih odrednica. Etiku možemo definisati kao moralna pomagala odnosno sistem vrednosti na osnovu kog određujemo da li je nešto ispravno ili ne (Vilkoks et. al, 2005:60). Odnosi se na način na koji reagujemo u određenim situacijama (Vilkoks et. al, 2005:60). Ponašanje nije određeno samo savešću već i normama koje su utkane kroz društvene, profesionalne ili organizacione kodekse (Vilkoks et. al, 2005:60). Unutar poslovnog sveta mora postojati poštovanje moralnog integriteta pojedinca, jer poštovanje vrednosti unutar korporacije predstavlja osnovu za dugogodišnje uspešno poslovanje (Majstorović, 2014). Ona je važna za korporativno upravljanje, a u okviru sebe uključuje i brigu o zaposlenima, jednake mogućnosti, isplatu na vreme, borbu protiv diskriminacije, mobinga ali i poštovanje okoline. Snel (*Robin S. Snell*), autor koji se bavi pitanjem poslovne etike, navodi dva pristupa u njenom proučavanju; opšti i kritički modernizam (Tench & Yeomans, 2009:122). U prvom slučaju, reč je o uglavnom kratkoročnim rešenjima koji se odnose na zakonodavstvo i „*oslanjanje na društvenu odgovornost pojedinca*“, dok se za drugi pristup smatra da odlazi korak dalje (Tench & Yeomans, 2009:122). Recimo u slučaju moralnih kodeksa opšti modernizam etičke kodekse posmatra kao sredstvo za povećanje poverenja i način kontrole zaposlenih, dok kritički predstavlja polaznu osnovu pomoću koje zaposleni grade

sopstveni etički kodeks (Tench & Yeomans, 2009:122). Kod poslovne etičke teorije možemo navesti Kantovu (*Immanuel Kant*) teoriju koju filozofi stvrstavaju među deontološke. Kant u svojoj teoriji koja se zasniva kategoričkom imperativu, ističe značaj univerzalnih principa koji su primenjivi na sve ljude (Radovanović, Brković & Lalović, 2011:282). Pored kategoričkog, Kant navodi i praktični imperativ, odnosno upotrebu praktičnog uma (Radovanović, Brković & Lalović, 2011:282). Praktični imperativ podrazumeva ponašanje prema ljudima kao prema ciljevima da bi na taj način i druge podržali u ostvarivanju istih (O’Nil prema Radovanović, Brković & Lalović, 2011:282). Drugi pravac filozofskog razmišljanja koji je od značaja za poslovnu etiku zasniva se na teoriji prava (Radovanović, Brković & Lalović, 2011:282). Treći pravac jeste utilitarizam, odnosno teorija korisnosti. Utilitarizam Džona Stjuarta Mila (*John Stuart Mill*) u ovom slučaju odnosi se na to da treba činimo ono što ostavlja najbolje posledice i nakon čega preovladava osećaj zadovoljstva (Radovanović, Brković & Lalović, 2011:283). U poslovnom diskursu to možemo videti kao nešto što može delovati povoljno na sve interesne grupe, odnosno da donosilac odluka izabere alternativu koja je u interesu najvećeg broja ljudi (Radovanović, Brković & Lalović, 2011:283). Treba od etičkih načela u ovom slučaju pomenuti i etiku vrline (Tench & Yeomans, 2009:123). Etika vrline se odnosi na to kakvi jesmo, a ne čemu težimo (Berčić, 2008). Svrha profesionalnih kodeksa je da usmeravaju pojedinca i pomažu mu da lakše donosi odluke, postavljajući granice u okviru kojih može da deluje (Tench & Yeomans, 2009).

Poštovanje etičnih principa naročito je značajno za građenje reputacije jer time obezbeđuje poverenje stejkholdera (Radovanović, Brković & Lalović, 2011:285). S tim u vezi značajno je društveno odgovorno ponašanje i brendiranje korporacije kao takve jer to predstavlja

svojevrnsni etički marketing. Univerzalna etička načela primenjiva su u poslovnom diskursu, omogućavaju lakše funkcionisanje u radnom okruženju naročito u slučajevim ispunjavanja radnih obaveza i stvaranja boljih međuljudskih odnosa; „*ključ uspeha je ne odvajati profitabilnost od etike, odnosno ostvarivanje profita u okvirima društveno odgovornog poslovanja*“ (Pavličević, 2017:6). Ova vrsta etike tiče se podjednako odgovornosti na poslovnom i društvenom aspektu (Pavličević, 2017). Korporacija koja je među prvima bila inicijator ovakve vrste kodeksa je *Džonson i Džonson* (Johnson & Johnson), američki gigant koji proizvodi lekove, medicinska pomagala i slične proizvode (Dimitrijević, 2016).

#### **4. ISTORIJAT KORPORATIVNO DRUŠTVENO ODGOVORNOG PONAŠANJA**

Društvena odgovornost zajednici datira još iz Starog veka (Čeha, 2011). Feničani su razvijajući trgovinu osnovali prve institute trgovinskog i pomorskog prava (Čeha, 2011). U 6. veku je na Rodosu donešen *Zakon o bacanju robe u more* (Čeha, 2011). U Starom Rimu, imperatori su razvili donatorstvo, s tim u vezi, imperator Avgust bio je poznat po organizovanju donatorskih gladijatorskih borbi (Čeha, 2011). Rimski političar Gajus Cilicije Mecena naročito se isticao kao pokrovitelj umetnika. U srednjem veku u Evropi razvoj trgovine doprineo je razvitku trgovinskog prava i uopšte finansijskom poslovanju (Čeha, 2011). Celokupan taj razvoj doveo je do formiranja prvih udruženja trgovaca i zanatlija (Čeha, 2011). Te organizacije su imala pravila poslovanja u vidu statuta koja su preteča poslovne etike (Čeha, 2011). Viđeniji preduzetnici tog doba su velika sredstva donirali crkvi, obrazovanju, siromašnima, te možemo zaključiti da društveno odgovorno ponašanje ima dugu tradiciju u Evropi, naročito na njenom severu (Čeha, 2011). Društveno odgovorno ponašanje je kroz

istoriju prošlo kroz nekoliko faza. Po mišljenju autora Erića, to su:

- „*period maksimiziranja profita – najduži među njima, korene vuče od industrijske revolucije do 30-tih godina veka, svi odluke usmerene ka ostvarivanju profita;*
- *period menadžmenta poverenja – od 30-tih godina 20 veka, odnosno u vreme velike ekonomske krize u SAD-u, vezuje se za veliku brigu za zaposlene, potrošače i društvo;*
- *period aktivizma – period od 60-tih – obuhvata pitanja jednakih mogućnosti zapošljavanja, zaštite čovekove sredine, konzumerizma;*
- *period socijalne osetljivosti – najviši stepen socijalne odgovornosti i karakteriše ga osetljivost na potrebe šire društvene zajednice.*” (Erić prema Čeha, 2011: 67.)

Krajem 19. veka koncept društvene odgovornosti je naročito zaživeo formiranjem fondacija. Od 1935. donacije u SAD-u postale su porezno priznat rashod, što je u nekim slučajevima izazvalo sumnju da se korporacije koriste filantropijom kako bi izbegli plaćanje poreza (Čeha, 2011). Sa razvojem globalizacije od 80-tih godina prošlog veka koncept korporativne društvene odgovornosti se naglo širi, a naročito su ga osnažile međunarodne organizacije (Čeha, 2011). Poslednjih 20 godina, naročito od 2000. korporativna društvena odgovornost je postala globalni fenomen (Carroll, 2008). Interesovanje za ovu formu društvenog delovanja je najviše evidentirano u Evropskoj uniji (Carroll, 2008). Prema izveštaju *Organizacije za ekonomsku saradnju i razvoj* dobrovoljne inicijacije kao korporativna društvena odgovornost su glavni trend u međunarodnom poslovanju (Čeha, 2011). U tekstu *Corporate Social Responsibility across Europe* autori navode da je ovaj pojam bio ni približno rasprostranjen dekadu pre, dok je danas to jedna od najvažnijih tema za diskutovanje među poslovnim svetom, političarima, potrošačima, istraživačima i organizacijama

civilnog društva (Nabisch et. al prema Carroll, 2008). Autor *Steven D. Lydenberg* u svojoj knjizi *Corporation and the Public Interest: Guiding the Invisible Hand* prognozira sekularni razvoj ovog koncepta sa dugoročnom reevaluacijom uloge korporativne odgovornosti u društvu koji će biti najvidljiviji u Evropi (Carroll, 2008). Nasuprot njemu, *David Vogel* u svojoj knjizi *The Market for Virtue: The Potential anLimits of Corporate Social Responsibility* kritikuje uspeh i uticaj društvene odgovornosti (Carroll, 2008).

## 5.ASPEKTI KORPORATIVNE DRUŠTVENE ODGOVORNOSTI

Korporativna društvena odgovornost uključuje u sebe više aktivnosti koji doprinose boljem kvalitetu života u zajednici, užoj ili široj. Te aktivnosti obuhvataju promovisanje društvenih ciljeva, marketing povezan sa društvenim ciljevima, korporativnu filantropiju, volonterski rad za zajednicu, ekološki doprinos i druge (Miljević, 2015:7; Krivokapić, Vujović & Jovanović, 2014:403). U literaturi se mnogo pažnje poklanja korporativnoj filantropiji. Ona predstavlja strategijom utvrđene delatnosti koje imaju za cilj da unaprede život u društvenoj zajednici, obezbeđujući podršku u novcu, proizvodnji i uslugama. Filantropija se definiše kao sprovođenje humanitarnih akcija od strane korporacija i predstavlja „*humani cilj direktno povezan sa očekivanjima društva*“ (Tench & Yaeomans, 2009). Ova vrste poslovne prakse koja se sastoji od doniranja novca ili pomoći u vidu obezbeđivanja materijalnih stvari predstavlja zapravo stratešku komunikaciju (Vilkoks et. al, 2006). Od krucijalnog je značaja kada je reč o ugledu i reputaciji korporacije jer obezbeđuje pažnju medija, poboljšava odnos sa zajednicom, obezbeđuje razvoj korporacije i lakše regrutovanje zaposlenih (Vilkoks et. al, 2006:338). Filantropija ne potpomaže rad korporacije u svim slučajevima, ukoliko javnost smatra da je rad iste nezadovoljavajući, filantropske aktivnosti neće imati veliki udeo u

poboljšanju identiteta korporacije (Vilkoks et. al, 2006:339). Mnoge korporacije, kada je ovoj praksi reč, koriste se politikom *prosvęćenog samo – interesa* (Vilkoks et. al, 2006:338). Zapravo, oni svoje filantropske aktivnosti usmeravaju ka onima koji im donose dobrobit ili se poklapaju sa ciljevima njihovog poslovanja.

Autori knjige *Otkrivanje odnosa s javnošću* naglašavaju da se filantropija razlikuje od korporativne društvene odgovornosti, jer ona ne mora nužno da se poklapa sa očekivanjima društva i za razliku od korporativne društvene predstavlja kratkoročnu strategiju, a ne dugoročnu (Tench & Yaeomans, 2009:111).

S tim u vezi možemo navesti film *Technical School – A CRS Initiative -We care for the girl child* koji je jedan od vidova filantropske aktivnosti kompanije *Samsung* usmeren na obrazovanje. Naime, ova kompanija je svojom inicijativu usmerila na podsticaj devojčica da se obrazuju u Indiji. Uvidevši doprinos Indijaca u domenu matematike i programiranja, ova kompanija je otvorila Tehničku školu u Džajpuru.<sup>2</sup> Ovakva inicijativa se u potpunosti poklapa sa njihovim ciljevima poslovanja budući da su Indijci dali veliki doprinos kada je reč o prirodnim i tehničkim naukama. Inicijativa je predstavljena u videu koji simbolično prati profesionalno usavršavanje devojčice koja rušęći rodne stereotipe, rešava problem sa strujom nastalom usred proslave u indijskom selu.<sup>3</sup> Ovaj film danas na Youtube-u broji više od 80 miliona pregleda, a u Indiji ima više od dvadeset tehničkih škola nastalih inicijativom ove kompanije.<sup>4</sup> Treba naglasiti i to da svaka kompanija koja daje svoj doprinos, u ovom slučaju obrazovanju, treba da bude usmerena isključivo na poboljšanje uslova obrazovanja, a ne da đacima prodaje sopstvene proizvode jer bi u tom slučaju bila

<sup>2</sup> <http://www.campaignbriefasia.com/2017/06/cheil-indias-samsung-we-care-f.html> . Posećeno: 5.2.2019.

<sup>3</sup> <http://www.campaignbriefasia.com/2017/06/cheil-indias-samsung-we-care-f.html> . Posećeno: 5.2.2019.

<sup>4</sup> <http://www.campaignbriefasia.com/2017/06/cheil-indias-samsung-we-care-f.html> . Posećeno: 5.2.2019.

na udaru kritika zbog komercijalizma (Vilkoks et. al, 2006).

Problem zagađenosti životne sredine je jedan od najvažnijih izazova sa kojima se savremeno društvo susreće. Posledice globalnog zagrevanja koje je u velikoj meri rezultat ljudske nemarnosti i nedovoljne brige o prirodi, nas svakodnevno upozoravaju da se izvesne mere moraju sprovesti (Radovanović, Brković & Lalović, 2011:285). Upravo je ovo pitanje kome mnoge korporacije kao nosioci zagađivanja posvećuju pažnju. Jačanje ekološke svesti sa njihove strane predstavlja etičan odnos i brigu o zajednici u kojoj deluju i ima veliki uticaj na formiranje i jačanje reputacije korporacije, jer će njihovu savesnost u poslovanju potrošači itekako vrednovati.

Društvena odgovornost kompanija zahteva da one u velikoj meri eliminišu štetu koju proizvodnim procesom uzrokuju prirodi i društvenoj zajednici (Tai & Chuang, 2014). Da bi se sprečili štetni uticaji koriste se zakonske regulative, npr. zakoni o kontroli eliminisanja štetnih gasova, korišćenje određene materije, upravljanje otpadom (Tai & Chuang, 2014). Ti zakoni nisu standardizovani na globalnom planu, već zavise od države do države (Tai & Chuang, 2014). Industrije koje u najvećoj meri treba da se posvete ovom problemu su hemijska, automobilska i energetska sektor, budući da se smatraju najvećim zagađivačima (Vilkoks et. al, 2006). Na državi je da uspostavi smernice kojim bi ojačala aktivnosti korporacija u ovom domenu i dala doprinos u zaštiti životne sredine. Problem sa kojim se suočavaju korporacije su ono što autor Vilijam N. Miler naziva „zeleni zid“ (Vilkoks et. al, 2006:340). On ovim simbolično predstavlja nevidljivi zid koji predvaja dobre namere korporacije i onoga što ona izaziva svojim proizvodnim procesom (Vilkoks et. al, 2006:340). Ono što dodatno može ugroziti reputaciju jedne kompanije u ovom smislu jeste delovanje različitih aktivističkih pokreta koji se bore za zaštitu životne sredine koji svojim kampanjama mogu pogubno da deluju na poslovanje (Vilkoks et. al, 2006). U Danskoj

i Norveškoj korporacije moraju da podnose godišnji izveštaj na ovu temu i to funkcioniše po principu nagrade i kazne, te na taj način šalje poruka javnosti i drugim privrednim subjektima koliko je ova tema važna za očuvanje planete (Miljević, 2015:9). Od velikog značaja za održavanje reputacije jedne kompanije jeste i usaglašenost akcija koje ona sprovodi u zaštitu životne sredine i adekvatnog učinka. Mnoge kompanije u trenutku kad su javnosti predstavljale svoje zalaganje za zaštitu životne sredine, u medijima bile su isplivale neke aktivnosti koje svedoče o šteti koju su nanele svom okruženju (Vilkoks, 2006:342). Na primer, kompanija *Ševron* u SAD-u je u isto vreme kada je činila pozitivne akcije za zaštitu životne sredine, platila je višemilionsku odštetu usred kršenja *Federalnog zakona o čistim vodama* zbog pojavljivanja naftne mrlje nastale usred bušenja naftnih platformi blizu obale Kalifornije (Vilkoks, 2006:342). Mnoge kompanije podležu tzv. ekomanipulaciji (engl. *green washing*). Naime, one pokušavajući da plasiraju predstave o tome da se bave ovim problemom, ulažu u takve programe dosta novca više nego što zaista deluju u tom pravcu (Miljević, 2015:14). Jedna od takvih priča koja je dugo bila predmet pisanja u medijima i odličan primer ekomanipulacije jeste kompanija *Volkswagen*. Ova kompanija je lagala o „čistim dizel“ automobilima za koje su govorili da su dizajnirana da smanje emisiju štetnih gasova. Kompanija je opremila svoja vozila uređajima i softverom koji joj je pomogao da prevari testiranje emisija štetnih gasova. Ovim činom kompanija je želela da sebe oboji u zeleno i predstavi se ekološki svesnim gigantom. Kada je otkriveno, ovakvo ponašanje proizvelo je otpuštanja radnika, gomilu sudskih tužbi i vidno narušavanje reputacije.<sup>5</sup> Kao primer dobre poslovne prakse možemo navesti švedsku kompaniju *Ikea* koja godinama stoji na listi među svetskim kompanijama koje na dobar način neguju društvenu odgovornost. *Ikea* je

<sup>5</sup><https://study.com/academy/lesson/greenwashing-definition-examples.html>. Pristupljeno: 9. 2. 2019.

2015. godine najavila da će uložiti milijardu evra u kupovinu obnovljive energije za pokretanje svojih prodajnih objekata, kancelarija i proizvodne procese.<sup>6</sup> Države koje su deo *UN Green Climate Fund*-a će takođe donirati velike svote novca, poput Nemačke.<sup>7</sup> Ovo je samo jedan od brojnih koraka kojim je ova švedska korporacija doprinela ekologiji. Osim toga, ona pravi nameštaj iz održivih šuma, ima oko 700 000 solarnih panela za napajanje, 100% njenih pamuka potiče od farmi koje koriste manje vode, hemikalija i đubriva.<sup>8</sup> Sa namerom da dodatno smanji stopu ugljen – dioksida u vazduhu, svojim zaposlenima je simbolično poklonila bicikle kako bi dodatno ojačala ekološku svest.<sup>9</sup>

Ovaj oblik društveno odgovornog ponašanja ima jak ekološki značaj, podrazumeva razvijene strategije sa mogućnošću ponavljanja (Krivokapić, Vujović & Jovanović, 2014:405). Ima ogroman uticaj na jačanje reputacije i brendiranje korporacije kao ekološki svesne pa samim tim je i garant dugoročnog poslovanja.

## **6. ZNAČAJ ODNOSA S JAVNOŠĆU U JAČANJU KORPORATIVNE DRUŠTVENE ODGOVORNOSTI**

*„Imidž organizacije ili pojedinca postaje jedan od ključnih faktora u borbi za naklonost javnosti prilikom realizacije postavljenih ciljeva. U tu svrhu se odvajaju sve veća sredstva za izgradnju poželjnog imidža”* (Kljajić, 2009:379).

<sup>6</sup> <https://www.smartrecruiters.com/blog/top-20-corporate-social-responsibility-initiatives-of-2018/>.  
Pristupljeno: 9. 2. 2019.

<sup>7</sup> <https://www.smartrecruiters.com/blog/top-20-corporate-social-responsibility-initiatives-of-2018/>.  
Pristupljeno: 9. 2. 2019.

<sup>8</sup> <https://www.smartrecruiters.com/blog/top-20-corporate-social-responsibility-initiatives-of-2018/>.  
Pristupljeno: 9. 2. 2019.

<sup>9</sup> <https://www.smartrecruiters.com/blog/top-20-corporate-social-responsibility-initiatives-of-2018/>.  
Pristupljeno: 9. 2. 2019.

S tim ciljem su nastali odnosi s javnošću, delatnost koja datira još iz antičkog perioda (Kljajić, 2009:379). Odnose s javnošću možemo definisati kao upravljачku grupu koja uspostavlja i održava komunikacije i uspostavlja odnose saradnje i razumevanja između organizacije i javnosti (Tench & Yeomanch, 2009:3). Njihova uloga ogleda se u tome da uprava bude obavještena o javnom mnjenju, da stalno podseća i usmerava ih da služe javnom interesu, predviđa trendove i izazove uz negovanje etične komunikacije (Skoko & Mihovilović, 2014:88). U početku, sa pojavom koncepta društvene odgovornosti, svodio se na strategiju koja ima za cilj jačanje korporativne reputacije (Skoko & Mihovilović, 2014). Mnogi autori smatraju da je društvena odgovornost korporacije bez etičnog momenta svođenje iste na odnose s javnošću (Mis & Bunham prema Radovanović, Brković & Lalović, 2011:286). Danas, sa razvojem koncepta društvene odgovornosti, odnosi s javnošću predstavljaju svojevrsan način sprovođenja ovih aktivnosti unutar poslovnog diskursa. U ovom slučaju, uloga odnosa s javnošću u korelaciji sa društveno odgovornim ponašanjem leži u građenju reputacije, promovisanju aktivnosti i programa na osnovu kojih je zasnovano društveno odgovorno ponašanje kao etičkog marketinga (Skoko & Mihovilović, 2014:89). Važan aspekt ovog povezivanja sem brendiranja korporacije kao društveno odgovorne jeste i širenje pozitivnog uticaja na druge korporacije za isto ili slično delovanje (Radovanović, Brković & Lalović, 2011). Odnosi s javnošću imaju višestruku ulogu; zaduženi su i kao profesionalni komunikatori, za monitoring i kao savest korporacije (Skoko & Mihovilović, 2014). Upravo poslednje dve uloge naročito naglašavaju važnost etičnosti. Najveće opasnosti za ugrožavanje društveno odgovornog ponašanja povezane su sa etičnošću. Jedna od velike opasnosti narušavanja reputacije jeste pretvaranje ovakvog koncepta u jeftin marketing (Radovanović, Brković & Lalović,

2011:286). Takvo ponašanje može da dovede do ozbiljnog narušavanja ugleda jer je okarakterisano kao zloupotreba koncepta društvene odgovornosti. Druga opasnost vezuje se za odnos sa zaposlenima. Naime, ukoliko korporacija ulaže velike napore da stekne status društveno odgovorne za zajednicu, a ne ostvaruje kvalitetan odnos sa zaposlenima onda će se to negativno odraziti na njihovu motivaciju (Radovanović, Brković & Lalović, 2011:286). Uloga odnosa s javnošću u društveno odgovornom delovanju sem uočavanja etičkih pitanja jeste i oglašavanje i publicitet. Zahvaljujući njima ostvaruje se dvosmerna komunikacija sa interesnim grupama, čime se stvara osećaj poštovanja i poverenja. Utiču na druge privredne aktere i podstiču ih na slične aktivnosti. U lokalnoj zajednici mogu pokrenuti javne rasprave o aktuelnim problemima zajednice i da pritom oslušuju njihove probleme (Skoko & Mihovilović, 2014). Tu se ogleda njihov značaj u očuvanju javnog interesa jer omogućavaju svim gledištima da budu deo javnog foruma (Cutlit et. al prema Skoko & Mihovilović, 2014:88). Oslušuju mišljenja različitih javnosti i na osnovu toga kreiraju poslovnu politiku (Kljajić, 2009: 382). Njihov značaj dalje je u korišćenju različitih tehnika kako bi se ostvario kvalitetan odnos sa zajednicom i korporacije bile predstavljene kao uzorni i savesni građanini. Te tehnike mogu biti zaštita životne sredine, pomoć obrazovanju, potpomaganje marginalizovanih grupa, organizovanje i učešće u donatorskim akcijama i slično. Programi odnosa sa zajednicom se strateški planiraju (Skoko & Mihovilović, 2014:88).

Oni obuhvataju nekoliko faza:

- istraživanje – merenje reputacije korporacije kod svih interesnih grupa;
- vizija – usklađivanje korporativnih ciljeva sa poboljšanjem života u zajednici;
- strateški ciljevi;
- taktike (sponzorstva, volontiranje, nagrade, donacije isl.);

- evaluacija (merenje indikatora uspeha);
- diseminacija rezultata (Tench prema Skoko & Mihovilović, 2014:89).

Još jedna značajna tehnika koja se odnosi na odnose s javnošću jeste marketing opšte dobrobiti (engl. *Cause Related Marketing*). Ova tehnika predstavlja formiranje strategije ostvarivanja marketinških ciljeva kroz usaglašavanje sa društveno korisnim ciljevima, a njeni doprinosi su brojni, počevši od jačanja reputacije, poboljšanja saradnje sa medijima i uznapređenja iste, jača se korporacija kao brend, povećava lojalnost interesnih grupa i celokupan proces poslovanja (Barone & Miyazaki prema Skoko & Mihovilović, 2014:89).

Ukoliko uzmemo konkretno ulogu odnosa s javnošću u domenu životne sredine, u ovom slučaju stručnjaci za odnose s javnošću se usredsređuju na to da predstavljaju javnosti dosadašnje postignute rezultate u ekologiji, planove za buduće, poduhvate i ostvarenje na probleme sa kojima se korporacija suočava u ostvarivanju ciljeva (Vilkoks et. al, 2006:341). Ona bi najpre trebalo da analizira na koji način svaki aspekt poslovanja utiče na životnu sredinu. Zatim, često je potrebno i da angažuje ljude sa visokim kvalifikacijama koji bi bili uključeni od strane kompanije i time bi analiza bila objektivnija (Vilkoks et. al, 2006:341). Na osnovu toga mogu se formirati programi sa dugoročnim rešenjima. Neke problemi koji uzrokuju štetu životnoj sredini bi mogli brzo i jeftino da se prebrode, dok drugi iziskuju veća novčana sredstva. Kompanija će možda morati da podigne cene svojih proizvoda, poslovi mogu biti ugroženi zbog ovakvih odluka a to direktno pogađa sve zaposlene (Vilkoks et. al, 2006:341). Ipak ovakvo zalaganje za životnu sredinu snosi daleko manje posledica bez obzira na novčana sredstva nego rizik da se ugroži reputacija korporacije. Loša vest zauzima daleko više pažnje u medijskom prostoru nego ona pozitivna. Stoga vest da kompanija radi nešto na štetu svoje okoline biće daleko

zastupljenija u medijima nego neka o njenom dugogodišnjem zalaganju (Vilkoks et. al, 2006:341). Specijalista zadužen za odnose sa javnošću bi trebalo da detaljno istraži šta je kroz istoriju poslovanja određena korporacija činila da zaštiti životnu sredinu i da sve te činjenice i programe poveže na kreativan način i približi zajednici (Vilkoks et. al, 2006:341). Ukoliko dođe do kriznih situacija i korporacija napravi neku krupnu grešku u ovoj oblasti, fokus bi trebalo da stavi na objašnjenje kako je do greške došlo i šta kompanija radi kako bi istu sanirala te na taj način smanji posledice po reputaciju korporacije (Vilkoks et. al, 2006). Bez obzira na angažovanje ovog sektora, ukoliko menadžment ne radi na rešavanju problema, posledice po reputaciju neće biti umanjene (Vilkoks et. al, 2006).

## 7. PRIMERI DOBRE I LOŠE PRAKSE

Etički principi su ono na osnovu čega odvajamo dobro i loše, ispravno i pogrešno, prihvatljivo ili ne. Etičko odlučivanje nije samo „crno – belo“ pitanje, često zahteva težak izbor između više od jednog dobra ili najmanje loših alternativa (Ackers, 2015:14). Poštovanje etičkih principa je ključno za kredibilitet korporacije i ono je što imidž pretvara u reputaciju. Reputaciju možemo definisati kao niz atributa koji sačinjavaju percepciju kupca o tome da li je kompanija dobra ili loša, pouzdana, ugledna i lojalna potrošačima (Levitt prema Fan, 2015:10). Društvena odgovornost korporacije kao vid brige za zajednicu je odličan način za jačanje reputacije i brendiranje nje kao savesnog i odgovornog subjekta. Brendiranje je ključna stavka u marketingu i daleko više od imenovanja proizvoda (Fan, 2015). Brendiranje je postavljanje korporacije na nivo koji je proizvod njenog napredovanja i razvoja veze između organizacije i različitih stakeholdera i javnosti uopšte (Fan, 2005). I ono što jednu korporaciju čini brendom nije samo ekonomska i finansijska komponenta i njen položaj na tržištu, već i etička (Fan,

2015). Socijalni udeo, odnosno doprinos zajednici je ključan za ovu temu.

Prema pisanju *Hiring Success Journal*, neke od najboljih društvenih inicijativa koje su korporacije ponudile u prethodnoj godini su:

- *Marc Jacobs*, poznati modni brend je u saradnji sa *SATO* fondacijom organizovao spasavanje životinja posle uragana u Puerto Riku. Tom prilikom je spašeno više od hiljadu pasa;<sup>10</sup>
- *Indigo Fundraiser Program*, ovaj gigant u izdavaštvu omogućava obrazovnim i atletskim grupama da prikupe sredstva neophodna za njihove aktivnosti;<sup>11</sup>
- *Ikea*, već pomenuta kompanija, na ovu listu je dospela opremanjem stambenih objekata čime je pomogla mnogim zajednicama na globalnom nivou. Svoj doprinos dala je u izgradnji škola, brojnim donacijama i olakšavanjem pristupa pijaćoj vodi u mnogim područjima gde postoji taj problem.<sup>12</sup> Svojom inicijativom *Ratno dete* obezbedila je prostore za igru deci u zonama sukoba na Bliskom Istoku.<sup>13</sup> Donirala je 2,33 miliona dolara za uvođenje struje u delovima Indije i zemljama Istočne Afrike;<sup>14</sup>
- *Bosh* je u 2017. donirao više od 100 miliona dolara.<sup>15</sup> Njegova fondacija

<sup>10</sup> <https://www.smartrecruiters.com/blog/top-20-corporate-social-responsibility-initiatives-of-2018/>  
Posećeno: 11. 2. 2019.

<sup>11</sup> <https://www.smartrecruiters.com/blog/top-20-corporate-social-responsibility-initiatives-of-2018/>  
Posećeno: 11. 2. 2019.

<sup>12</sup> <https://www.smartrecruiters.com/blog/top-20-corporate-social-responsibility-initiatives-of-2018/>  
Posećeno: 11. 2. 2019.

<sup>13</sup> <https://www.smartrecruiters.com/blog/top-20-corporate-social-responsibility-initiatives-of-2018/>  
Posećeno: 11. 2. 2019.

<sup>14</sup> <https://www.smartrecruiters.com/blog/top-20-corporate-social-responsibility-initiatives-of-2018/>  
Posećeno: 11. 2. 2019.

<sup>15</sup> <https://www.smartrecruiters.com/blog/top-20-corporate-social-responsibility-initiatives-of-2018/>  
Posećeno: 11. 2. 2019.

jedna je od najaktivnijih filantroskih korporacija unutar Evropske unije. Njihovi projekti odnose se na širenje mira, integracija, dijaloga, podrške školama, finansiranju projekata. Polovinu budžeta za ove vrste inicijacija ulaže u istraživanja i razvoj tehnologije za zaštitu životne sredine. Razvojem *Bosh Exchange* programa, pretvaranja automobilskih komponenti, generisala je 23 000 puta manje metričkih tona ugljen – dioksida godišnje u poređenju sa novom proizvodnjom;<sup>16</sup>

- *LinkedIn*, najveća poslovni servis za komunikaciju i povezivanje, teži da svojim inicijacijama otvori ekonomske mogućnosti i mogućnosti zapošljavanja migranata.<sup>17</sup> Kroz saradnju sa vladama, organizacijama i kompanijama teži da omogući migrantima da se razviju karijerno i nađu posao;<sup>18</sup>
- *Ben & Jerry's*, poznati američki proizvođač sladoleda, poznat je po filantropskim inicijacijama na lokalnom nivou, one datiraju još iz 1985. godine kada su dali obećanje da će 7,5% profita izdvajati u humane svrhe;<sup>19</sup>
- *Starbucks* je pokrenuo svoju fondaciju 1997. godine kao kampanju opismenjavanja u Kanadi i SAD-u koja danas ima globalne dimenzije, od nabavke do usluge.<sup>20</sup> Potpomagali su farmerima kao partneri u proizvodnji kafe, dok su u trgovini

razvili plan da zaposle više od 10 000 izbeglica u periodu od pet godina i više od 25 000 veterana do 2025.<sup>21</sup>;

- Kompanija *Lewis* je svojom inicijativom manje vode, pokušala da društvenu odgovornost veže za proizvodnju tkanine, što znači veliko smanjenje vode u procesu proizvodnje, za neke čak i 96%. Od pokretanja, 2011. godine *Lewis* je uštedeo više od milijardu litara vode. Do 2020. očekuje se da proizvede 80% svoje proizvodnje na ovaj način te tako uštedi još 25%.<sup>22</sup>

Od filantropskih aktivnosti, mnoge korporacije naročitu pažnju poklanjaju obrazovanju. Neke od njih otvaraju škole, druge ih opremaju računarskom opremom ili doniraju novčana sredstva (Vilkoks et. al, 2006). Kao primer dobre prakse filantropskih aktivnosti možemo navesti američki trgovinski lanac *Target*. *Target* je dobar primer društveno odgovornog ponašanja. Od 1946. ovaj trgovinski lanac obezbeđuje velika sredstva i ulaže u zajednice u kojima ima prodajne objekte.<sup>23</sup> Za prakse i stipendija za obrazovanje izdvajali su 5% profita što iznosi oko 4 miliona dolare svake nedelje.<sup>24</sup> Od 2010. ova korporacija je u obrazovanje uložila više od 875 miliona dolara.<sup>25</sup> *Samsung* je kompanija koja je visoko pozicionirana među onim poznatim po društveno odgovornom ponašanju. Već je bilo reči o njihovom doprinosu obrazovanju u Indiji. Jedna od kampanja koju su pokrenuli 2017. godine

<sup>16</sup> <https://www.smartrecruiters.com/blog/top-20-corporate-social-responsibility-initiatives-of-2018/>

Posećeno: 11. 2. 2019.

<sup>17</sup> <https://www.smartrecruiters.com/blog/top-20-corporate-social-responsibility-initiatives-of-2018/>

Posećeno: 11. 2. 2019.

<sup>18</sup> <https://www.smartrecruiters.com/blog/top-20-corporate-social-responsibility-initiatives-of-2018/>

Posećeno: 11. 2. 2019.

<sup>19</sup> <https://www.smartrecruiters.com/blog/top-20-corporate-social-responsibility-initiatives-of-2018/>

Posećeno: 11. 2. 2019.

<sup>20</sup> <https://www.smartrecruiters.com/blog/top-20-corporate-social-responsibility-initiatives-of-2018/>

Posećeno: 11. 2. 2019.

<sup>21</sup> <https://www.smartrecruiters.com/blog/top-20-corporate-social-responsibility-initiatives-of-2018/>

Posećeno: 11. 2. 2019.

<sup>22</sup> <https://www.smartrecruiters.com/blog/top-20-corporate-social-responsibility-initiatives-of-2018/>

Posećeno: 11. 2. 2019.

<sup>23</sup> <https://www.autodesk.com/redshift/doing-their-part-3-excellent-examples-of-corporate-social-responsibility/> . Posećeno: 11. 2. 2019.

<sup>24</sup> <https://www.autodesk.com/redshift/doing-their-part-3-excellent-examples-of-corporate-social-responsibility/> . Posećeno: 11. 2. 2019.

<sup>25</sup> <https://www.autodesk.com/redshift/doing-their-part-3-excellent-examples-of-corporate-social-responsibility/> . Posećeno: 11. 2. 2019.



*Smile with Samsung* u saradnji sa Međunarodnom humanitarnom organizacijom *Operation Smile* vratila je osmeh na lice deci i porodicama u Gani. Statistički podaci ukazuju da se na svaka tri minuta rađa dete sa rascepom usana i nepca, a u ovoj afričkoj zemlji je ta statistika – jedno dete na 750 porođaja.<sup>26</sup> Od deset beba rođenih sa ovom deformacijom, jedno završi sa smrtnim ishodom pre prvog rođendana.<sup>27</sup> *Samsung* je donirao za svaki kupljeni telefon 1 dolar koji je preuzet od Uskrsa do 1. maja te na taj način finansijski potpomogao medicinske zahvate.<sup>28</sup> Kao primer jačanja ekološki prosvetljenih namera Coca Cola je u protekloj godini objavila svoju viziju ambalaže koja predstavlja prikuljanje i recikliranje ambalaže za svaku koju proda do 2030. godine. Kao lider u proizvodnji pića, ova kompanija je prepoznala problem ambalažnog otpada čime želi da razvije strategiju koja se zasniva na zaštiti okeana i prirode generalno, od ambalaža. Uz marketinške mogućnosti žele da uključe druge kompanije i potrošače kao ključne agense u viziji *Svet bez otpada*.<sup>29</sup>

Već je bilo reči o zloupotrebi koncepta društvene odgovornosti i njegovim posledicama. Prema jednoj studiji dugoročnih kretanja cena akcija korporacije, od 8 do 15% zavisi direktno od njenje reputacije (Greysier prema Fan, 2015:11). Veoma je važna korelacija između etičkog brendiranja i reputacije korporacije (Fan, 2015:11). Svako neetičko ponašanje može ozbiljno oštetiti poslovanje. Donacije i društveno odgovorno ponašanje korporacije ne bi trebalo da koriste da bi bojile sebe kao društveno savesne, već treba sistemski da

stvore brend koji uliva poverenje potrošača i pokazuje im lojalnost (Fan, 2015). Prema istraživanju *Mintel*-a iz 2015. godine, 56% američkih potrošača prestaje da kupuje brendove koje smatra neetičkim, a 27% njih prestaje da kupuje takav proizvod iako konkurencija nudi niži kvalitet. Više od polovine (63%) ispitanika smatra da su etička pitanja sve važnija, a 27% njih bi rado preporučili proizvode kompanija za koje znaju da deluju po etičkim standardima poslovanja.<sup>30</sup> Često, organizacije civilnog društva ili neprofitne zajednice ukazuju na neetičke aktivnosti neke korporacije te na taj način doprinose dodatno da se te teme nađu u žiži javnosti (Russell, 2015). Oni određenim temama daju na značaju i plasiranjem različitih video formi poput *Lego: Everything is not awesome* koji je nastao od strane *Greenpeace*, međunarodnog udruženja ekoloških aktivista. U pozadini ovog postupka jeste to da je kompanija *Lego* potpisala partnerstvo sa naftnom kompanijom *Shell*.<sup>31</sup> Pošto je ova kompanija imala planove da buši na Artiku, postojala je opasnost od izlivanja nafte kojom bi se ugrozio ovaj ekosistem.<sup>32</sup> U krakom filmu je predstavljen Artik napravljen od LEGO-a u kom dolazi do izlivanja nafte, čime su vršili pritisak na ovu dansku kompaniju da se odrekne spornog partnerstva.<sup>33</sup>

Čest primer ekomanipulacije koji se navodi u literaturi je već pomenuti primer nemačkog proizvođača automobila, *Volkswagen*. Nakon razotkrivanja njihovih aktivnosti očekivano je pala prodaja i lojalnost kupaca, a loša reputacija uticala je i na ponašanje kupaca na otkup vozila.<sup>34</sup>

<sup>26</sup> <https://www.myjoyonline.com/lifestyle/2017/april-15th/samsung-partners-operation-smile-to-fund-cleft-surgeries-in-ghana.php> Posećeno: 11. 2. 2019.

<sup>27</sup> <https://www.myjoyonline.com/lifestyle/2017/april-15th/samsung-partners-operation-smile-to-fund-cleft-surgeries-in-ghana.php> Posećeno: 11. 2. 2019.

<sup>28</sup> <https://www.myjoyonline.com/lifestyle/2017/april-15th/samsung-partners-operation-smile-to-fund-cleft-surgeries-in-ghana.php> . Posećeno: 11. 2. 2019.

<sup>29</sup> <https://www.coca-colacompany.com/stories/unpacking-cokes-bold-new-sustainable-packaging-vision> Posećeno: 11. 2. 2019.

<sup>30</sup> <http://www.mintel.com/press-centre/social-and-lifestyle/56-of-americans-stop-buying-from-brands-they-believe-are-unethical> . Pristupljeno: 9. 2. 2019.

<sup>31</sup> <https://www.greenpeace.org/international/story/7049/lego-everything-is-not-awesome/> Pristupljeno: 9. 2. 2019.

<sup>32</sup> <https://www.greenpeace.org/international/story/7049/lego-everything-is-not-awesome/> Pristupljeno: 9. 2. 2019.

<sup>33</sup> <https://www.greenpeace.org/international/story/7049/lego-everything-is-not-awesome/> Pristupljeno: 9. 2. 2019.

<sup>34</sup> <https://www.reachcambridge.com/wp->

Kao primer neetičnih inicijativa možemo navesti inicijativu Coca Cole *Coca – Cola's Hello Happiness*. Naime, radnici iz Južne Azije odlaze u Dubai da rade i odvojeni su od svojih porodica. Coca Cola postavlja govornice kako bi radnici imali priliku da razgovaraju sa svojim porodicama.<sup>35</sup> Da bi koristili govornice, radnici treba da kupe bocu Coca Cole i ubacivši čep oni ostvaruju mogućnost poziva. Ovaj video je pokrenuo velike diskusije na ovu temu.<sup>36</sup> Sporan je jer ova kompanija na određen način uslovljava radnike da kupe njen proizvod da bi ostvarili poziv, a flašica Coca Cole kojom dobijaju tri minuta razgovora je da skuplja od minuta međunarodnog poziva. Inicijativa je izazvala burne reakcije i komentare. Analizom javnog mnjenja na internetu, došlo se do podatka da je 45% ispitanika ocenilo inicijativu kao kreativnu i humanu, dok je 55% isticalo nju kao loš marketing i kao dodatnu eksploataciju radnika.<sup>37</sup>

## 8. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

U savremenom poslovanju koncept društvene odgovornosti je neizbežan. Studije su pokazale da je ona ključan faktor u razvoju korporativne reputacije i brendiranje nje kao savesnog i odgovornog građanina. Potrošači itekako znaju da cene takvu lojalnost, s tim u vezi možemo navesti istraživanja koja pokazuju da će potrošači rado opredeliti za brend koji ima jaku reputaciju i za koji se vezuje etično poslovanje. Na poštovanju etičnih principa se gradi reputacija i kredibilitet korporacije. Filozofska razmišljanja koja su primenjiva na poslovnu praksu tiču se deontoloških principa i Kantovog kategoričkog

---

<content/uploads/2017/06/W17228-PDF-ENG.pdf>

Pristupljeno: 9. 2. 2019.

<sup>35</sup> <https://adigitalboom.com/hello-happiness-a-debatable-initiative-by-coca-cola/> Pristupljeno: 9. 2. 2019.

<sup>36</sup> <https://adigitalboom.com/hello-happiness-a-debatable-initiative-by-coca-cola/> Pristupljeno: 9. 2. 2019.

<sup>37</sup> <https://adigitalboom.com/hello-happiness-a-debatable-initiative-by-coca-cola/>. Pristupljeno: 8.2.2019.

imperativa, teorije prava i utilitarizma, a kao značajnu treba pomenuti i etiku vrline. Aspekti društvene odgovornosti podrazumevaju brigu o zaposlenima i njihovim porodicama (sprečavanje diskriminacije, mobinga, korupcije), filantropske aktivnosti, doprinos zaštiti životne sredine. Filantropija je strateška komunikacija i vid humanitarne prakse koji se ogleda kroz donacije i obezbeđivanje materijalnih sredstava i usluga. Njen značaj za reputaciju je veliki, obezbeđuje dobar odnos sa zajednicom, takve aktivnosti joj daju na publicitetu i jačanju saradnje sa medijima i potpomažu regrutaciju zaposlenih. S obzirom da se velike korporacije smatraju najvećim zagađivačima životne sredine, one ekološkim aktivnostima pokazuju javnosti da su izuzetno lojalni i brižni prema zajednici. Ekološki osvešćena korporacija koja želi da deluje u tom smeru mora da ima jasno razrađenu strategiju koja podrazumeva istraživanje koje se odnosi na reputaciju koju korporacija ima kod interesnih grupa, na usklađivanje ciljeva sa pobošljanjem života zajednice, taktike koje će biti korišćene i evaluacije sprovedenih akcija. Velike korporacije dale su veliki doprinos očuvanju životne sredine širom sveta, ali mnoge su koristeći se ekomanipulacijom želele da sebe nepravedno „oboje“ u zeleno. Za sprovođenje ovih aktivnosti u delo zaduženi su odnosi s javnošću. Oni preuzimaju ulogu „savesti“ u korporaciji i stalno podsećaju upravu na probleme zajednice i usmeravaju ih da služe interesu javnosti. Neguju etičnu komunikaciju sa javnošću, uspostavljajući što bolju saradnju sa medijima, aktivnosti koje korporacija sprovodi dobijaju publicitet. Osluškuju probleme zajednice i usmeravaju korporaciju na rešavanje istih. Njihov značaj dalje je u korišćenju različitih tehnika kako bi ostvarile kvalitetan odnos sa zajednicom i korporacije bile predstavljene kao uzoran i savestan građanin. Te tehnike mogu biti zaštita životne sredine, pomoć obrazovanju, potpomaganje marginalizovanih grupa, organizovanje i učešće u donatorskim akcijama i slično. Ključno za reputaciju jedne korporacije nisu isključivo finansijski

momenat i dominacija na tržištu, već etička komponenta. Potrošači će svakako umeti da cene proizvode kompanije koja je svoj identitet gradila na etičnosti u poslovanju i poštovanju „pravila igre“, pre nego onoj za čije se poslovanje vezuju različite kontroverze.

## 9. LITERATURA

- [1] Ackers, B. (2015). Ethical considerations of corporate social responsibility – A South African perspective. *S. Afr. J. Bus. Manage*, 46(1): pp. 11 – 20. Pristupljeno. 8.2.2019.
- [2] Oxford Handbook of Corporate Social Responsibility. Chapter: Chapter 2. Oxford University Press: pp. 19 – 46. Posećeno: 7.2.2019.
- [3] Čeha, M. (2011). Uloga korporativne društvene odgovornosti u savremenom poslovanju u Srbiji: Doktorska disertacija. Beograd: Singidunum.
- [4] Čolić, M. & Dundjer, I. (2015). Analiza odnosa s javnošću i društveno odgovornog poslovanja pri promociji novih proizvoda na internetu. *POLYTECHNIC & DESIGN*, Vol. 3 No. 2: 152 – 162. Posećeno: 7.2.2019.
- [5] Dimitrijević, N. (2016). Poslovna etika, društvena odgovornost i konkurentna prednost preduzeća: Doktorska disertacija. Fakultet za bankarstvo, trgovinu i reviziju. Beograd.
- [6] Fan, Y. (2005). ETHICAL BRANDING AND CORPORATE REPUTATION. *Corporate Communications: An International Journal*, Volume 10, Number 4: pp. 341-350. Pristupljeno. 8.2.2019.
- [7] *Fombrun, C.J. & Shanley, M. (1990). What Is in a Name Reputation Building and Corporate Strategy. Academy of Management Journal*, 33, 233-259. Posećeno: 7.2.2019.
- [8] Ivanović – Đukić, M. (2011). Promovisanje društveno odgovornog poslovanja preduzeća u Srbiji. *Sociologija*, Vol. LIII, No. Ekonomski fakultet Niš: 21 -42.
- [9] Kljajić, V. (2009). Novinarstvo u službi PR-a i marketinga. *Godišnjak Fakulteta političkih nauka*, Vol. 3. iss. 3, str. 379-387. Posećeno: 26.2.2019.
- [10] Krivokapić, Z., Vujović, A. & Jovanović, J. (2014). Ekološka inovativnost u funkciji društvene odgovornosti. *Nacionalna konferencija o kvalitetu*. 42: 401 – 407. Posećeno: 7.2.2019.
- [11] Majstorović, K. (2014). Moralni integritet u poslovnoj etici: Doktorska disertacija. Beograd: Filozofski fakultet.
- [12] Miljević, N. (2015). Uloga i značaj društveno odgovornog poslovanja preduzeća: Magistarski rad. Singidunum. Beograd.
- [13] Pavličević, G. (2017). Poslovna etika i društvena odgovornost hrvatskog broдача „Jadrolija d.d.“: Doktorska disertacija. Split: Ekonomski fakultet.
- [14] Radovanović, B., Brković, F. & Lalović, A. (2011). Poslovna etika i društvena odgovornost u upravljanju ljudskim resursima. U: *Aktivne mere na tržištu rada i pitanja zaposlenosti* (str. 280 – 296). Beograd: Institut ekonomskih nauka.
- [15] Russell, W. D., Russell A. C & Hoenea, H. (2015). Corporate Social Responsibility Failures: How do Consumers Respond to Corporate Violations of Implied Social Contracts? *Journal of Business Ethics*, 136.
- [16] Skoko, B. & Mihovilović, M. (2014). Odnosi s javnošću u funkciji društveno odgovornog poslovanja. *Praktični menadžment*, Vol. V., br. 1: str. 84-91. Posećeno: 8.2.2019.
- [17] Stojanović Aleksić, V. & Bošković, A. (2017). Evolucija i značaj koncepta društvene odgovornosti preduzeća. U: *Veselinović, P., Makojević, N., Slavković, M. (ur.) Uticaj globalizacije na poslovno upravljanje i ekonomski razvoj Šumadije i Pomoravlja* (str. 401 – 408). Kragujevac: Ekonomski fakultet.
- [18] Tai, F. M & Chuang, H. S. (2014). *Corporate Social Responsibility*.

Ibusiness, 6:117 – 130. Posećeno: 8. 2. 2019.  
[19] Tench, R. & Yeomans, L. (2009). Otkrivanje odnosa s javnošću. Zagreb: Hrvatska udruga za odnose s javnošću.

[20] Vilkoš, D., Kameron, T.G., Olt, H. G. & Ejdži K. V. (2006). Odnosi s javnošću: Strategije i taktike. Beograd: Centar za izdavačku delatnost Ekonomskog fakulteta.

---

Adresa autora: Jovana Rančić, master komunikologije  
e-mail: rancicjovana@gmail.com  
Rad primljen: avgust 2021  
Rad prihvaćen: septembar 2021.



**ВУЈИЦА ЈЕВЂЕВИЋ**  
**(1913- 2006)**

Инжењер хидротехнике.

Пројектант и градитељ  
хидроелектрана, брана и водних система  
широм света.

Оснивач и руководилац хидротехничких  
лабораторија, завода и института.

Професор Грађевинских факултета  
у Београду, Колораду и Вашингтону.

Утемељивач нових научних дисциплина  
у хидрологији.

# ПРИМЕНА НОВИХ МОДЕЛА ОБРАЗОВАЊА ЗАПОСЛЕНИХ КАО ДЕО ИНВЕСТИРАЊА ПРЕДУЗЕЋА

## *APPLICATION OF NEW EMPLOYEE EDUCATION MODELS AS PART OF ENTERPRISE INVESTMENT*

МСЦ АЛЕКСАНДРА КОВАЧЕВИЋ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Универзитет у Новом Саду, Технички факултет „Михајло Пупин”, Зрењанин

### РЕЗИМЕ

Данашња свера пословања од предузећа захтева да константно буде један корак напред испред свих. Баш из тих разлога предузећа морају да улажу у своје запослене и у једном континуитету усмеравају их ка усавршавању. Све што све ново уводи у предузеће представља неки начин инвестирања. Ивестиције приморавају предузеће да користе различите врсте ресурса. Сваки пројекат који се планира а касније и реализује захтева да се поставе и одреде трошкови инвестиције. Трошкови планирани и стварни трошкови који се прорачунају. Разлика планираних и стварних трошкова представља да ли је предузеће да ли је предузеће остварило добит или је остварило губитак након инвестирања

**Кључне речи:** образовање, едукација људских ресурса, инвестиције ефикасност

### ABSTRACT

Today's business world requires companies to be constantly one step ahead of everyone. It is for these reasons that companies must invest in their employees and continuously direct them towards training. Everything that introduces everything new to the company is a way of investing. Investments force companies to use different types of resources. Every project that is planned and later realized requires the investment costs to be set and determined. Costs planned and actual costs to be calculated. The difference between planned and actual costs represents whether the company made a profit or a loss after the investment.

**Key words:** education, human resources education, investment efficiency

### 1. УВОД

Инвестициона улагања су од стратешког значаја за пословање сваког предузећа. Пре сваког улагања развијају се инвестициони планови који тачно

дефинишу: циљеве, стратегије и финансијска улагања у инвестиције. Са гледишта предузећа али и самих запослених инвестициона улагања представљају такође добрим делом и радикалне промене које се уводе у

пословање. Ивестициони пројекти представљају различити скуп активности које одликује високи степен ризика уз високу стопу повређивања радне снаге. Усавршавање представља саставни део менаџмента предузећа. Сама сврха унапређења знања запослених има задатак унапреди тј. подигне на виши ниво. Образовање запослених спада у део управљање инвестицијама. Сматра се да је највећа инвестиција улагање у своје запослене који представљају део интелектуалног капитала сваке организације.

## **2. ЗНАЧАЈ МЕНАЏМЕНТА ЉУДСКИХ РЕСУРСА ЗА ИНВЕСТИЦИОНА УЛАГАЊА**

Организација едукација за запослене од самог менаџмента изискује много времена, много потребних средстава али и много напора да се обезбеди мотивација да запослени самостално изразе жељу за додатним усавршавањем изван оквира радног времена. Образовање запослених може представљати промену у организацији на коју запослени често нису навикли. Улога људских ресурса у пословају предузећа има изузетно значајну улогу. Кадар који поседује адекватна знања за реализацију радних задатака успешније послује у односу на предузећа која имају неадекватно обучен кадар. Како су године пролазиле тако се развијао и концепт људских ресурса. Ако се жели постићи дугорочна пословна изврност мора се достићи и конкурентска преност на тржишту. Тренинзи које организује предузеће и могући интерни напредак укључујући задовољство послом представљају део концепта менаџмента људских ресурса [1] Повећање способности организације да разуме и удовољи стварним потребама потрошача, узимајући при том у обзир све наведене отежавајуће околности, представља основни циљ управљања односа са њима и веома важну карику у процесу повећања интелектуалног [2]

.Улагање у запослене може имати различите ефекте на пословне процесе. Увек је циљ извући најбоље из запослених. Њихов максимум представити у најбољем светлу. У зависности од врсте радног места, потреба које се захтевају од запосленог за обављање радног задатка саставља се план инвестиције за образовање запослених. Ефекти се не могу одмах уочити потребно је да прође пдређени временески период како би се сагледали резултати након реализоване инвестиције.

Људски ресурси савременом свету пословања постаје кључан ресурс за успешније позиционирање на тржишту. Савремено пословање захтева константно усавршавање кроз мноштво семинара и обука. Потребно је да се стално тежи да постати бољи али не само у бранши тренутног пословања. Константна комбинација практичних и теорисјких знања довешће до целокупног успеха. Применом различитих вештина и способности успешно се боримо са новим изазовима

Како би обуке запослених биле ефикасне потребно је активно укључити све секторе у предузећу. Стандард изискује да се тачно назначи степен оспособљености запослених да обавља одређене активности а не ниво квалификација.

## **3. УЛОГА ИНТЕЛЕКТУАЛНОГ КАПИТАЛА ПРИ СПРОВОЂЕЊУ ПЛАНА ИНВЕСТИРАЊА У ОБРАЗОВАЊЕ ЗАПОСЛЕНИХ**

Циљ пословања савремених компанија је да се сви пословни процеси посматрају као процеси знања. Ово укључује стварање, освајање, чување, поделу и примену знања као фазе животног циклуса менаџмента знања. Време у коме живимо означава се као доба дигиталне револуције, информационо доба, доба дигиталне економије, веб-економије, економије знања и др. Постоје два међусобно

повезана разлога која детерминишу нову економију засновану на знању, односно, организацију која учи. Ту се мисли на глобализацију која руши све националне границе и светско тржиште преименује у глобално село. Комуникације које постају све јефтиније и савршеније, уз тренутно претраживање и анализе информација. Циљ савремене организације је да се сви пословни процеси посматрају као процеси знања. Ово укључује стварање знања, његово ширење, надградњу и примену у целој организацији. Равномерно распоређивање знања се сматра основом ефикасности и ефикасности производних система. Знања и искуства запослених се распођелују на радне тимове сегменте у организацији и даље преносе на испоручиоце и друге заинтересоване стране.

Посебна пажња мора се обратити на обуку запослених који су добили задужења за обављање радних задатака на новим радним позицијама. Када се планира примена менаџмента знања у предузећима праћеним системом квалитета морају се обухватити сви сектори у предузећу. Осим сектора квалитета морају се укључити сектори одржавања, набавке, маркетинга, сектор људских ресурса, заштите здравља и безбедности на раду, производње. Образовање запослених треба посматрати као скуп свих сазнања који су засновани на одређеним доживљајима. Последњих година од предузећа се захтева континуална обука. Стандардизација захтева да се поставе одређени захтеви како од запослених тако и од лица задужених за спровођење обуке. Предузећа иду ка томе да им је крајњи циљ побољшање радног учинка из само задовољство запослених.

Истраживање из 2015. године да у зависности од година испитаника, година радног стажа зависи који фактори дефинишу њихово задовољство. Испитаници до 10. година радног стажа сматрају да је могућност усавршавања, додатних едукација у предузећу довољна

стимулација која дефинише задовољство на послу.

Ако се жели успоставити добар систем управљања квалитетом запослених потребно је од самог почетка направити добру стратегију планирања уз јасно дефинисање крајњих циљева. Сматра се да ако није испуњен крајњи циљ који је дефинисан пре саме реализације планова обуке ни сам задатак обуке није тада испуњен.

#### **4. ЗНАЧАЈ ОБРАЗОВАЊА И МОТИВАЦИЈА ЗАПОСЛЕНИХ ЗА ПРИМЕНУ ЗАШТИТНИХ МЕРА НА РАДУ**

Образовање запослених за примену заштитних мера на радном месту од изузетног је значаја за пословање сваког предузећа. Поштовање законских регулатива које се односе на здравље и безбедност на раду јесте значајно због инспекцијих контрола које спроводе државне институције али исто тако је од већег значаја сама примена мера ради очувања здравља запослених. Спровођењем адекватних мера заштите смањује се могућност повреда а самим тим пословни процеси добијају на ефикасности. Циљ рада је представити значај примене на адекватан начин мера заштите на раду уз стављање фокуса на образовање и мотивацију за примену ових мера на радном месту. Инвестирање у додатне едукације запослених везане за примену мера заштите безбедности и здравља на раду за дужи временски период може дати изузетно добре резултате код смањења повреда.

Кључне последице кризе које су захватиле Републику Србију су незавршен процес приватизације, великвидност, пад производње и извоза, повећање стопе незапослености и пад животног стандард целокупног становништва. Сва ова негативна кретања су имала велики утицај на социјално-економску политику, па самим тим и на област безбедности и



здравља на раду. Претходни период је карактерисало повећање броја радно ангажованих лица код послодаваца у краћим временским интервалима; чешћа промена врсте посла коју обављају лица на раду и радног места у оквиру којег раде, дуже задржавање на раду, а што има за последицу повећану неопрезност на раду, игнорисање опасности које се појављују у процесу рада и занемаривање ризика услед опасности, као и повређивање на раду. Страх од губитка посла се негативно одражава на концентрацију лица на раду и пажњу у току рада.

## **5. УЛОГА ЉУДСКИХ РЕСУРСА ПРИ СПРОВОЂЕЊУ ПЛАНА ИНВЕСТИРАЊА У ПРЕДУЗЕЊУ**

Улога људских ресурса представља значајан сегмент сваког пословног процеса. Без адекватно обученог кадра и пословање не би било у довољној мери ефикасно. Ефикасност је сразмерна образовању запослених. Када се планира инвестирање у производне процесе или било која врста инвестиције потребно је укључити комплетно запослени кадар. Роководиоци су задужени да своје организационе јединице усмере за новине које се уводе у предузеће. Запослени ће се лакше прилагодити и из себе извући максимум ако буди имали комплетну подршку својих лидера. Инвестирање у запослене представља један сегмент инвестиционог планирања. Свако инвестиционо планирање пре креирања самог плана захтева одређивање тачних циљева, стратегија, новачних токова којим ће управљати и водити се предузеће током трајања целокупне инвестиције. Сама реч инвестиција представља улагање. Улагање може бити улагање у старе производне процесе при чему је потребно одредити исплативост једног оваквог пројекта. Баш из разлога што је често за предузеће у већој мери исплативо инвестирање у сасвим нове производе

процесе. Разлог је високи трошкови, недовољно квалификована радна снага која би могла да приступи пројекту овог вида улагања.

Човек је фактор који у читавом процесу једини ради користећи разумом и који ствара логичку подлогу за све, више него сви остали фактори. Једино је човек у могућности да реагује, те ако не може уклонити, бар може спровести информацију о негативностима [3].

Задовољство послом је кључан фактор за успешно реализоване радне задатке али оно мора бити умерено како би запослени били у довољној мери мотивисани да постану бољи. Готово је немогуће мотивацију запослених и задовољство послом раздвојено посматрати. Задовољство запослених је саставни део квалитета рада. Фактори задовољства се током времена мењају, фактор који је некада представљао мотиватор се смањује и заузима нижи ниво и више не представља тако важан мотиватор, и такве мотиваторе замењују нови [4].

Задовољство комуникацијом има бројне импликације на бројне и значајне организационе исходе. Многе студије бавиле су се везом између задовољства комуникацијом и продуктивности запослених [5].

Људски ресурси савременом свету пословања постаје кључан ресурс за успешније позиционирање на тржишту. Савремено пословање захтева константно усавршавање кроз мноштво семинара и обука. Потребно је да се стално тежи да постати бољи али не само у бранши тренутног пословања. Константна комбинација практичних и теорисјких знања довешће до целокупног успеха. Применом различитих вештина и способности успешно се боримо са новим изазовима. „У сваком друштву постоје „људски узор“ извесни појединци чије понашање постаје узор за све остале, блистави примери којима се људи диве које опонашају те појединце називамо класом.

Нови начин пословања условио је предузеће да сектор људских ресурса послатра као засебну организациону јединицу и њено деловање константно унапређује. Међутим, од настанка економије знања, традиционалне категорије знања су и непрецизне и тешко се операционализују у сврхе управљања, што доводи до низа нових класификација [6].

## 6. ЗАКЉУЧАК

У све већој мери људски ресурси доприносе на различите начине успеху организације, али се морају придржавати стратегији компаније. Упех сектора људских ресурса мери се успехом запослених. Такође се мери постигнутим успехом на тржишту. Сектор људских ресурса уско повезује све остале секторе у организацији. Ако сектор људских ресурса не одабере праве кандидате за одређене радне позиције јавља се ланчана реакција на ову одлуку. Кроз добро осмишљене стратегије и тренинге запослени ће развити снажну и јачу везу са компанијом, осећаће се вредновано због тога што се у њих улаже и њихове вредности организационе посвећености ће бити на вишем нивоу. Повећано улагање у квалитетно образовање запослених условиће повећање вредности компаније.

## 7. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Wall, T. D., & Wood, S. J. (2016). The romance of human resource management and business performance, and the case for big science. *Human Relations*, 58(4), 429-462. doi: 10.1177/0018726705055032
- [2] Pavlović N. (2007). *Osnovi organizacije*. Novi Sad: Fakultet tehničkih nauka
- [3] Gazioglu, S., Tansel, A., (2006). „Job satisfaction in Britain: Individual and job related factors“. *Applied Economics*. 38. 1163–1171
- [4] Felbab A., Ivin D., Lerik N., Magazin M. (2017). *Zadovoljstvo poslom kao najbolji način organizovanja i upravljanja kompanijom u cilju ispunjenja poslovnih ciljeva*. Zrenjanin: Tehnički fakultet „Mihajlo Pupin“ Zrenjanin
- [5] Chen, M.-Y., Huang, M.-J., Cheng, Y.C. (2012). „Measuring knowledge management performance using a competitive perspective: an empirical study“. *Expert Systems with Applications*. 36(4). 8449 – 8459.
- [6] Blumentritt, R. & Johnston, R. (1999). *Towards a strategy for knowledge management*. *Technology Analysis & Strategic Management*, 11(3), 287-300

---

Адреса аутора: Ковачевић Александра,  
Студент докторских студија, Македонска 1а  
23000 Зрењанин

е-маил: [aleksandra.unija@gmail.com](mailto:aleksandra.unija@gmail.com)

Рад примљен: август 2021.

Рад прихваћен: септембар 2021.

Проф. др Милорад Ранчић

## ВУЈИЦА ЈЕВЂЕВИЋ



Вујица Јевђевић је рођен 12. октобра 1913. године у Косидолу код Прибоја у угледној свештеничкој породици. Његов отац Михајло завршио је Презренску богословију након које је студирао такође богословију у Кијеву и Паризу. Мајка Даринка била је ћерка Симе Јовановића угледног трговца из Вишеграда. Отац Михајло и прадеда Вукоје били су, после Сарајевског атентата, ухапшени као познати српски интелектуалци и интернирани у Аустроугарску. Михајло је ослобођен тек након Првог светског рата.

Вујица је основну школу завршио у Прибоју. Матурирао је у сарајевској Гимназији 1932. год. као један од најбољих ђака у генерацији. На студијама на Грађевинском одсеку Техничког факултета у Београду био је одличан студент. Дипломирао је 1936. године и добио звање хидротехничког инжењера.

Вујица Јевђевић се 1948. године оженио Мирјаном Пухарић. У браку су добили три ћерке: Веру, Бранку и Раду.

Свој радни век Вујица отпочео у тадашњој Вардарској бановини на пословима регулисања река, наводњавања, изградње водовода, малих хидроелектрана и истраживања водних режима. Након добијања стипендије државе Француске отишао је на специјалистичке студије на Универзитету у Греноблу. У то доба то је била једна од најпознатијих на свету школа за хидротехничко инжењерство. У току усавшавања посетио је и познате лабораторије за хидраулику у Бирмигену, Лондону и Единбургу где је стекао знања из области хидрауличног моделирања.

С обзиром да је завршио и школу резервних официра у априлу 1941. године је мобилисан. Убрзо је заробљен на положају у околини Скопља. Један део Другог светског рата провео је у официрском логору у Немачкој. Након пребацивања у Италију у логору добија блажи третман. Могао је да набавља литературу, учи језике и стручно се усавшава. Након капитулације Италије Вујица бежи у Рим. У њему је боравио од септембра 1943. до јуна 1944. године. Када су савезници заузели Рим Вујица је преко Барија и острва Вис стигао у ослобођени Београд у октобру 1944. године.

Чим се вратио у земљу Вујица Јевђевић је био ангажован од стране Министарства грађевинског нарства на пословима њене обнове. Као врхунски стручњак у области хидротехнике године 1945. је пребачен у Министарство електропривреде где је радио на формирању Хидроенергетског завода. Од 1949. до 1956. године обављао је функцију руководиоца овог завода. Најважнији задатак завода био је хидроенергетска изградња Југославије. Јевђевић је био оснивач и директор Хид-рауличке лабораторије која је изграђена испод Авале и у којој су пројектовани први хидроенергетски објекти у Југославији. Из овог Завода су израсле и две касније врло значајне институције: Институт за водопривреду „Јарослав Чарни“ и фирма Енергопројект. Институт је у свом програму имао обавезу да се бави систематским изучавањем водних ресурса Југославије.

Вујица Јевђевић је од 1956. до 1958. године је радио као саветник у Електропривреди Југо-славије и ту се бавио планирањем хидроенергетских система и објеката. Израдио је стратешка решења свих већих хидроенергетских пројеката у Југославији као што су нпр. „Власинске хидро-електране“, ХЕ „Маврово“, ХЕ „Јабланица“, ХЕ „Рама“, ХЕ „Јајце“... У сарадњи са Миладином Пећинаром радио је све хидролошке анализе, димензионисања висина брана, величина акумулација, бројеве каскада...

Од 1946. до 1957, године Вујица Јевђевић је био ангажован и као професор на Грађевинском факултету у Београду. Имао је пионирску улогу формирања нових научних дисциплина а предавао је предмете „Хидрологија“ и „Коришћење водних снага“. Књига „Хидрологија 1“, коју је на факултету објавио 1956. године представљала је светски врх и темељ југословенске хидрологије.

Вујица Јевђевић је у Српској академији наука, 1955. године, одбранио докторску дисертацију и постао први доктор техничких наука у области хидротехнике. Председник комисије за одбрану био му је Милутин Миланковић.

Своју каријеру Вујица Јевђевић је од 1958. године наставио у САД-у. На Грађевинском факултету Универзитета државе Колорадо, у Форт Колинсу, године 1960. изабран је за редовног професора и руководиоца истраживачког програма за хидрологију и водопривреду. Захваљујући њему овај факултет је постао најпознатија светска школа за хидротехнику. У периоду од 1979. до 1987. године радио је као професор, истраживач и директор Водопривредног института на Универзитету „Џорџ Вашингтон“. У пензију је отишао 1987. године и након тога се вратио у Колорадо. Међутим, и даље је остао веома активан у свим светским догађајима који су везани за хидрологију и водопривреду. Учествовао је у више међународних пројеката, а од 1996. године био је сарадник НАТО-а у оквиру његове мисије у источно- европским земљама.

Током свог рада и живота у САД остао је у тесној вези са домовином. Помагао је њен научни, стручни и кадровски развој. Професор Јевђевић је одшколовао велики број инжењера хидротехнике не само из Југославије него и из низа светских земаља. Био је покретач и најплоднији аутор научних часописа „Hydrology Papers“ и „Hydraulic Papers“. Оснивач је издавачке куће „Water Resources Publications“ која је постала најпознатија на свету у области хидротехнике. Својим научним радовима допринео је стварању и развоју посебних области хидрологије као што су то хидрологија екосистема, компаративна хидрологија, хидролошка економија. Резултати његових истраживања имали су директну примену код конкретних хидроелектрана, акумулација и брана у Југославији (нпр, ХЕ „Јабланица“). Његов главни допринос светској науци је увођење стохастичких метода у хидролошким анализама као и увођење методе пропаганде и дефинисања критеријума за практичну примену апроксимације Сан Венанових једначина за нестационарна кретања флуида. Бавио се и проблемима моделирања процеса, анализом екстерних појава поплава и суша, хидролошким економијом.

Професор Вујица Јевђевић је објавио више од 220 научних радова, написао 22 књиге и дао конкретна решења при градњи брана у више од 60 земаља света. Био је ментор више од

90 доктор-ских дисертација кандидатима.из Југославије, Србије и других земаља света. Почасни је доктор на више светских универзитета и почасни члан бројних међународних удружења. Носилац је већег броја научних признања у свету за достигнућа у области водопривреде и хидрологије. Добитник је награде Америчког удружења грађевинских инжењера, награде Међународне асоцијације за водне ресурсе, награде Универзитета Колорадо и друге. Грађевински факултет у Београду године 2004. доделио му је титулу почасног доктора наука. Изабран је и за члана Академије инжењерских наука Србије.

Пред крај живота желео је да се у Прибоју, Пријеполу и Новој Вароши направи Парк природе као заштита вода. Пронађене су и његове скице и нацрти брана на каналу Дунав-Морава-Егеј. Кућу свога деде из 1872. године, која је најстарија у Прибоју, завештао је Завичајном музеју. Финансирао је њену обнову и претворио је у легате. У њој су изложени његови радови, признања, рукописи, пројекти, књиге.

Професор Вујица Јевђевић преминуо је 26. марта 2006. године у Америци, у Хајландс Ранчу, у својој 92-ој години. Сахрањен је на манастирском гробљу Манастира Нова Грачаница у Илиноису.

## **ИНЖЕЊЕРСКЕ ЛЕГЕНДЕ ЗРЕЊАНИНА**



**Александар Ђ. Крестић**

Мало погранично банатско село Ђала је изнедрила двојицу браће Крестић, који ће сваки на свој начин оставити дубок траг у свом стваралачком раду. И док је млађи Василије стекао статус једног од најпризнатијих и најугледнијих српских историчара и чланова САНУ, дотле је две године старији Александар, рођен 1930. године, пошао другим путем, изучавањем и бављењем техничком струком.

Након завршене основне школе у родној Ђали, Александар Крестић је завршио нижу гимназију у Новом Кнежевцу, а средњу техничку школу у Зрењанину, где ће касније и провести највећи део свог живота. Иако је уписао студије електротехнике, добио је позив, односно налог за запослењем у Министарству комуналних послова у Београду. Већ од марта 1949. године запошљава се у Фабрици шећера у Зрењанину на изградњи термоелектране, што ће кроз највећи део времена одредити његов животни позив. Свој радни пут наставља у Електробанату, садашњем Минелу, који је вршио електрификацију Средњег Баната. Положен Стручни - државни испит му је омогућио да се компетентно бави најстручнијим пословима пројектовања и надзора: зграде СУП-а, Завода за социјално, Суда, Фабрике пива, Слоге, итд. Због својих, већ препознатљивих стручних способности, још као електро-машински техничар је 1959. године изабран за Главног инжењера Термоелектране. У том периоду успешно завршава Вишу техничку школу у Зрењанину, стиче звање машинског инжењера и 1963. године бива изабран за директора Термоелектране. У том периоду велике експанзије и развоја привреде и индустрије у нашем граду врши се реконструкција Термоелектране и покреће пројекат топлификације града. Само у насељу Баглаш је изграђено истовремено 750 станова које је требало снабдети енергијом. Године 1986. изабран је за директора нове Топлане у изградњи, која је завршена и пуштена у погон 1990. године. Након завршетка тако великог и важног пројекта, Александар Крестић 1991. године одлази у пензију.

У младости се Александар Крестић успешно бавио спортом. Остаће упамћен као врстан пливач и ватерполиста зрењанинског Пролетера. Након завршетка спортске каријере остао је у спорту као спортски радник и вишегодишњи генерални секретар фудбалског клуба Пролетер у времену његовог највећег успеха.

У слободном времену се бавио пчеларством као хобијем, које је наследио од свог оца. Данас заслужено ужива у друштву своје супруге, деце, унука и праукука.

Препознавши велики стручни допринос Александра Крестића афирмацији нашег еснафа и развоју нашег града, Друштво инжењера из Зрењанина га са великим задовољством проглашава за Инжењерску легенду.

## УПУТСТВО ЗА ПИСАЊЕ РАДОВА

- Радови се достављају у електронском облику на усб диску или електронском поштом.
- Рад треба да буде откуцан у фонту Times New Roman са ћириличним писмом. Величина фонта 12.
- Препоручује се ауторима да при уређивању рада користе шему - темплејт - који се налази на сајту издавача [www.diz.org.rs](http://www.diz.org.rs)
- Обим рада не би требало да буде већи од 12 страница.
- Наслов рада се даје на српском и енглеском језику. Испод наслова налазе се име и презиме аутора уз које иде научно или стручно звање, афелација (радна организација и њено седиште, место, адреса и контакт телефон или е-маил адреса. Рад мора да има резиме на српском и енглеском језику дужине до десет куцаних редова као и кључне речи уз обе варијанте. Садржај рада треба да има увод, разрадне делове и закључак.
- Дијаграми, цртежи, слике, табеле треба да се налазе на свом месту у раду. Текст нпр. „Слика 1.“ налази се испод слике на средини а текст „Табела 1.“ изнад табеле лево.
- Мере и мерне јединице морају бити у складу са важећим прописима у тој области.
- Литература се наводи на крају и треба да садржи: редни број, презиме и почетно слово имена аутора, назив рада, назив часописа (или књиге), број издања, назив издавача, место седишта издавача и годину издања.
- На крају рада после Литературе навести име и презиме првог аутора са научним или стручним звањем, назив и адресу институције, контакт телефон и е-маил адресу.
- Препорука је да се радови пишу на ћирилици.
- Сви пријављени радови подлежу анонимној научно стручној рецензији и оцени квалитета о чему ће аутори бити обавештени.
- Уредништво часописа ће прихватити само необјављене радове.
- Пријављени радови се не враћају ауторима.
- **За оригиналност, резултате истраживања и изнете ставове у овој публикацији издавач не сноси одговорност, већ аутори радова.**

## Пријатељи часописа ДИТ



**Elektrotehnički institut DEC<sup>®</sup>**

za merenja i ispitivanja iz Zrenjanina  
osnovan 1990.

Kej 2. oktobra br. 13  
23000 Zrenjanin      Tel: +381 23 580 830  
P. fah 3                      381 23 589 030  
e-mail: info@dec.rs      Fax: +381 23 580 831  
www.dec.rs                      +381 23 589 031

### Usluge usaglašene sa SRPS ISO/IEC 17020 i SRPS ISO/IEC 17025:

- Merenja, ispitivanja i kontrolisanja na elektroenergetskim objektima do 400 kV (sistemi izolacije - tgδ i VLF 0,1 Hz, otpornost namotaja, prenosni odnos, SFRA analiza, merenje impedanse uzemljenja na sistemima velikih uzemljivača, napon dodira i koraka, hemijska i fizička analiza trafo ulja, regeneracija trafo ulja, termovizijske kontrole, kontrolisanje metaloksidnih odvodnika prenapona...)

- Jednofazno i trofazno ispitivanje relejne zaštite, analiza kvaliteta isporučene el. energije...

- Kontrolisanje mernog mesta na niskom, srednjem i visokom naponu: brojila, merni transformatori...

- Revizija trafostanica: merenje, ispitivanje i pregled montažno-betonskih, stubnih, zidanih i ostalih tipova trafostanica svih naponskih nivoa...

- Laboratorija za etaloniranje i pregled električnih merila

- Overavanje brojila el. energije i mernih transformatora (strujnih i naponskih)

- Kontrolisanje električnih i gromobranskih instalacija stambenih, poslovnih, proizvodnih objekata...

- Ispitivanje opreme i oruđa za rad sa aspekta bezbednosti i zdravlja na radu: Licenca za pregled opreme i oruđa za rad od Ministarstva rada i socijalne politike br. 164-02-00230/2015-01

- Izdavanje sertifikata o energetskim svojstvima objekata visokogradnje - energetskog pasoša

- Merna kola BAUR: pronalaženje trase kablova i kvarova na njima, kao i saniranje kvarova

### NAŠ INSTITUT JE ZVANIČNI ZASTUPNIK KOMPANIJA METREL IZ SLOVENIJE

- Ispitivanje el. instalacija Eurotest 61557...
- Otpor izolacije, uzemljenje... TeraOhm 10kV...
- Mašine i oprema MI 2094 CE Multitester...
- Analiza kvaliteta el. energije POWER4Q PLUS...
- Multimetri, strujna klešta... MD 9060...

[www.metrel.si](http://www.metrel.si)

 **METREL<sup>®</sup>**





# UM-ING

## **PETKUS Engineering d.o.o.**

Bagljaš Aerodrom bb  
23000 Zrenjanin  
Rep.Srbija



GP MPM d.o.o.  
Adresa: Aleksandra Belića 14,  
23000 Zrenjanin

email: [office@gmpm.rs](mailto:office@gmpm.rs);  
[predragmistic@gmpm.rs](mailto:predragmistic@gmpm.rs)

PIB: 111249840

MB: 21449237

Žiro račun: 275-0020222974638-56  
Societe Generale Banka

# IRON



[www.iron.rs](http://www.iron.rs)

023/531-890 , 023/ 530-511



[iron@iron.rs](mailto:iron@iron.rs)

063/521-435 , 062/8838-291

**TEGOVI I KLUPE ZA VEŽBANJE**

**BORILAČKA OPREMA**

**KOORDINACIONI PROGRAM**

**SPRAVE ZA KUĆNO VEŽBANJE**

***BSN TEH GRAD DOO***

**23000 Zrenjanin,**

**Toše Jovanovića br 26 L2/8**

**E mail:djurica1963@gmail.com**



## ДРУШТВО ИНЖЕЊЕРА ЗРЕЊАНИН



## ГРАД ЗРЕЊАНИН



## РЕПУБЛИКА СРБИЈА

Овај часопис се финансира из буџета ГРАДА ЗРЕЊАНИНА.  
Ставови изражени у овој публикацији искључива су  
одговорност аутора и његових сарадника  
и не представљају нужно званичан став ГРАДА.