

## УПРАВЉАЊЕ КВАЛИТЕТОМ У ГРАЂЕВИНАРСТВУ QUALITY MANAGEMENT IN CONSTRUCTION

Александар Васић, Факултет техничких наука, Нови Сад

### Област- ГРАЂЕВИНАРСТВО

**Кратак садржај** – У раду је теоријски обрађена тема Управљања квалитетом у грађевинарству у оквиру Управљања пројектима, као и практичан пример Плана контроле квалитета за рехабилитацију леве траке аутопута Е-75 од Г.П. „Хоргош“ до Новог Сада од км. 1+125.00 до км. 14+800.

**Кључне речи:** Управљање пројектима, Управљање квалитетом, Систем управљања квалитетом (QMS), План контроле квалитета (ПКК).

**Abstract** – The paper theoretically presents the topic of Quality Management in Construction within Project Management, as well as a practical example of the Quality Control Plan for the highway E-75 left lane rehabilitation E-75 by G.P. „Horgoš” to Novi Sad from km 1+125.00 to km 14+800.

**Key words:** Project Management, Quality Management, QMS, Quality Control Plan

### 1. УВОД

Управљање пројектима је дисциплина чији је циљ квалитетна израда пројеката која се постиже на основу њиховог планирања, организовања, контроле и координације. Управљање пројектима у основи служи да би остварио најоптималнији однос између најважнијих карактеристика сваког пројекта, а то су цена, трошкови и квалитет.

### 2. УПРАВЉАЊЕ ПРОЈЕКТИМА У ГРАЂЕВИНАРСТВУ

Пројекти представљају основу рада и функционисања свих великих корпорација и предузећа у практично свим пословним делатностима. Посебно се то огледа у пословању предузећа у и пословних система у грађевинској индустрији.

Због природе грађевинске делатности, пројекти су најчешће дуготрајни (од неколико месеци до неколико година), имају велики број учесника, захтевају велике количине материјалних и финансијских ресурса.

Према томе, пројекти у грађевинарству спадају у инвестиционе пројекте. „Управљање инвестиционим пројектом, слично општој дефиницији управљања било којим другим пројектом, можемо прихватљиво описати као примену знањ, вештина, алата и техника на пројектне активности у циљу остварења циљева

### НАПОМЕНА:

Овај рад проистекао је из мастер рада чији ментор је био др Владимир Мученски, ванр. проф.

инвестиционог пројекта“ (Поповић, Ивковић, 2005, [1]).

Институт за управљање пројектима РМИ (Project Management Institute) дефинисао је основне функционалне области управљања пројектима које данас чине његову теоријску базу и реалне могућности за практичну примену:

1. Управљање интегрисањем пројекта,
2. Управљање обимом пројекта,
3. Управљање временом,
4. Управљање трошковима,
5. Управљање квалитетом,
6. Управљање уговарањем и набавком,
7. Управљање људским ресурсима,
8. Управљање комуникацијама и
9. Управљање ризиком.

Свака од ових функционалних области управљања пројектима изузетно је важна и свака од њих се мора са великом пажњом анализирати и пратити. Ипак, када су у питању инвестициони пројекти који су карактеристични за грађевинску делатност, кључна мерила успеха сваког пројекта огледају се кроз три параметра:

- Време (поштовање временског плана),
- Трошкови (уважавање пројектованог буџета),
- Квалитет – перформансе (исуњавање захтева клијената).



Слика 1. Троугао зависности времена, трошкова и квалитета (Project Management Triangle, R&D, [2]).

### 3. УПРАВЉАЊЕ КВАЛИТЕТОМ

Главни показатељ конкурентности предузећа на тржишту је свакако ниво услуга који пружају купцима, тј. квалитет производа. Квалитет у општем смислу може се дефинисати као мера задовољства корисника производа.

Потреба за систематским управљањем квалитетом довела је до креирања стандарда, који представљају референтну основу која помаже успостављање односа између произвођача, добављача и купаца. Међународна организација за стандарде (ISO-International Organization for Standardization) дефинисала је стандарде серије ISO 9000 (9001) који се односе на **Систем управљања квалитетом (QMS-Quality Management System)**.

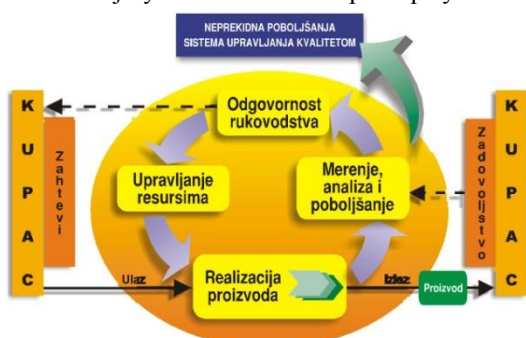
Увођење система управљања квалитетом (QMS) један је од најпоузданијих начина да ће се достићи жељени квалитет. Он се мора спроводити кроз све фазе грађења, почевши од пројектовања, извођења, у фази одржавања објекта, па чак и приликом уклањања објекта и рециклаже грађевинског отпада.

Како би се систем управљања квалитетом довео на што већи ниво, многе компаније су имплементирале принципе **Тоталног управљања квалитетом (TQM-Total Quality Management)**. Најшире објешњено, тотално управљање квалитетом дефинише систем управљања у ком компаније постижу организациони напредак посеђујући се захтевима корисника. Предност TQM-а огледа се у томе што свака услуга представља основ за другу услугу. Тиме се постиже интегрални квалитет услуге, који је изузетно важан у погледу квалитета.

#### 4. СТАНДАРДИ СЕРИЈЕ ISO 9000

На основу два национална стандарда Међународна организација за стандардизацију (ISO) је 1987.године публиковала прву верзију међународне серије стандарда ISO 9000. Прва ревизија стандарда догодила се 1994.године, а следећа је била 2000.године. Усвајање нове верзије међународних стандарда ISO 9000 из 2000.год. означила је примену системског приступа у области квалитета.

Стандард серије ISO 9000 се првенствено заснива на **процесном приступу**, тј скуп међусобно повезаних активности који улазне елементе претвара у излазне.



Слика 2. Шема процесног приступа у стандардима ISO 9000 (Рашевић, 2009, [3]).

Стандарди серије ISO 9000 усвојени су и код нас и издати као наши национални **SRPS ISO 9000** стандарди, који су идентични са истоименим ISO стандардима.

Стандарди серије ISO 9000 разликују две врсте захтева:

1. Захтеви за систем управљања квалитетом који су садржани у стандарду ISO 9001

2. Захтеви за производ који су садржани у техничким спецификацијама, нормама квалитета и осталим актима, као што су стандарди и прописи.

#### 5. СТАНДАРДИЗАЦИЈА, СЕРТИФИКАЦИЈА И АКРЕДИТАЦИЈА

Међународна организација за стандардизацију (ISO) дефинише појам **стандардизације** као процес утврђивања одредби за општу и вишеструку употребу у вези са постојећим или будућим потребама, а ради постизања оптималног нивоа уређености у датој области. Као документи који су утврђени консензусом, а донети од признатог тела за утврђивање правила, смерница и или карактеристика за активности, **стандарди** могу бити: међународни, европски и национални.

Примена стандарда је добровољна. Како би се олакшао промет робе и услуга по целој Европи, тј. да производи и услуге задовољавају исте захтеве по питању квалитета, Европска Унија формира *Заједничко европско тржиште (ЗЕТ)* 1992.године.

Закони Европске Уније дозвољавају три нивоа доказа о усаглашености који су различито вредновани:

1. Декларација- Изјава произвођача о производу
2. Извештаји о пробама и контроли
3. Сертификат

Квалитетне и поуздане резултате оцењивања усаглашености могу обезбедити само компетентна тела за оцењивање усаглашености. **Акредитација**, као хармонизовани поступак (спроводи се у складу са ISO 17011), представља ефикасан начин потврђивања и праћења компетентности тела за оцењивање усаглашености од стране независне и непристрасне институције, коју представља *Национално акредитационо тело*.

#### 6. ЗАХТЕВИ ЕВРОПСКЕ УНИЈЕ ЗА КВАЛИТЕТ

Грађевински објекти значајно мењају животну средину. Већина објеката није у скаладу са потребама заштите животне средине, јер су енергетски неефикасни, прехладни или претопли и скупи за одржавање. На основу ових утицаја, Уједињене нације оснивају *Пројекат одживог развоја* за очување животне средине на целој планети Земљи.

Европска Унија формирала је суштинске захтеве за здравље и безбедност људи и заштите животне средине под називом Европске директиве. *Директива савета 89/106 /ЕЕС* о усаглашавању закона, прописа и одредби управни аката држава чланица Европске уније донета је 21.децембра 1988.године.

Битни захтеви примењени на грађевинске радове, а који могу утицати на техничке карактеристике неког материјала наведени су у смислу циљева у *Анексу I (CPD) директиве*: механичка отпорност и стабилност; заштита у случају од пожара; хигијена, здравље и животна средина; безбедност коришћења; заштита од буке; економично коришћење енергије и чување топлоте;

За производе који су усаглашени са захтевима свих директива које се на њих односе, односно који

задовољавају суштинске захтеве, усвојено је „СЕ“ означавање.

У нашем законодавству, испуњење захтева које намећу документи законске регулативе спроводи се у фази пројектовања и у фази грађења објекта и дефинисан је *Законом о планирању и изградњи* („Службени гласник Републике Србије“ бр. 47/03). Он обухвата претходне радове, израду техничке документације, припремне радове за грађење, грађење објекта и стручни надзор у току грађења објекта.

С озбиром да је усаглашавање (хармонизација) прописа дугачак и спор процес, прибегло се усвајању *Европских предстандарда*, који су привремени до усвајања коначних стандарда, односно *Еврокодова*. Неки стандарди који нису још увек хармонизовани су још увек на снази: за бетонске конструкције *Правилник о техничким нормативима за бетон и армирани бетон – БАБ '87* („Службени гласник СФРЈ“ бр.11/87), а за преднапрегнути бетон важи још старији документ – *Правилник о техничким мерама и условима за преднапрегнути бетон* („Службени гласник ФНРЈ“, бр.57/71).

## 7. ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

Као одговор на свакодневно повећање бриге о животној средини као и пропорционалном повећању броја закона који обрађује ову материју, настала је серија стандарда **ISO 14000** (објављена 1996.год.), као средство да се помогне свакој организацији да постави своје пословање на начин да одговори на растуће захтеве животне средине. У том циљу настао је и *Технички комитет ISO TC-207* за управљање заштитом животне средине, чији су стручњаци осмислили стандарде који *дефинишу систем управљања заштитом животне средине EMS* (*Environmental Management System*).

Стандарди серије ISO 14000 усвојени су и код нас и издати као наши национални **SRPS ISO 14000** стандарди, који су идентични са истоименим ISO стандардима.

Као последица проблематике имплементације различитих издатих стандарда система управљања, настао је појам *Интегрисани систем менаџмента (IMS)*. Питања су се углавном односила на могућности ефектнијег и ефикаснијег уграђивања захтева ових стандарда унутар организационих система. Основна четири система који заједно дају IMS су:

1. **QMS** – Систем менаџмента квалитетом – стандарди ISO 9000
2. **EMS** – Систем менаџмента заштитом животне средине – стандарди ISO 14000
3. **OHSAS** – Систем менаџмента безбедошћу на раду, заштитом здравља и здравственом заштитом на раду- стандарди OHSAS 18000
4. **RMS** – Систем менаџмента ризиком- стандарди серије 17000

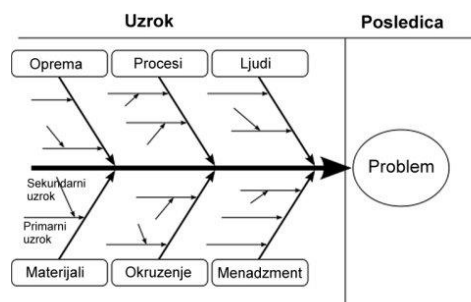
## 8. УПРАВЉАЊЕ КВАЛИТЕТОМ ПРОЈЕКТА ПРЕМА АМЕРИЧКОМ ИНСТИТУТУ ЗА УПРАВЉАЊЕ ПРОЈЕКТИМА

Амерички Институт за управљање пројектима PMI (Project Management Institute) у свом Водичу (РМВОК) даје дефиницију: „Управљање квалитетом пројеката укључује процесе за инкорпорирање политике квалитета организације у вези са планирањем, управљањем и контролом захтева како би се испунили захтеви заинтересовани страна“ (РМВОК, 1996, [4]).

Према PMI управљање квалитетом је организовано у три главна правца:

1. **Планирање управљања квалитетом** - идентификовање релевантних стандарда квалитета за пројекат и начин његовог задовољења;
2. **Обезбеђење(управљање) квалитета**- периодично оцењивање учинка како би се обезбедило задовољење релевантних стандарда квалитета;
3. **Контрола квалитета**- праћење пројектних резултата како би се осигурала подударност са стандардима и пронашли начини за унапређење квалитета.

У оквиру Планирања управљања квалитетом користе се разни алати и технике. Једни од најчешће коришћени свакако јесу тзв. *проточни дијаграми*, који приказују међусобне везе имају различити елементи система. Проточни дијаграми који се најчешће користе јесу дијаграми узрок-последича (Ishikawa или рибља кост дијаграми) који илуструју како одређени узроци или подузорци стварају потенцијалне проблеме или последице.



Слика 3. Дијаграм узрок-последича („Портал квалитет“, [5])

## 9. НЕКЕ МЕТОДЕ И ТЕХНИКЕ КОЈЕ СЕ ОДНОСЕ НА КВАЛИТЕТ ПОСЛОВАЊА

Методе и технике за управљање квалитетом могу се груписати се у три групе:

1. **Основни алати квалитета** (хистограми расподеле, дијаграми расипања, корелациони дијаграми итд.);
2. **Допунски алати квалитета** (дијаграми тока, технике номиналне групе, матрични дијаграми, PDPC дијаграми итд.);

3. **Методе и технике квалитета** (brainstorming и barinwriting, SWOT анализа, FTA анализа итд.)

Неке новије методе за постизање квалитета у које се користе у грађевинарству су QDF метода, Sigma six модел, 5-S техника.

**QDF метода** - први пут је настала у Јапану 1966.год., а осмислио ју је Yoji Akeo. Обухвата све фазе животног века производа или услуге и представља технику за континуално унапређење квалитета производа и услуга, али и процеса.

**Модел SIX SIGMA** - Концепт шест (six) сигма развијен је у компанији Motorola 1980.год. , као сопствени прилаз унапређења квалитета процеса, а у циљу постизања пословне изврности. Шест сигма је заправо мера за број дефеката (аномалија у процесу) у односу на број могућности (Defects Per Million Opportunities – DPMO).



Слика 4. 5 закона Lean Six Sigma (McGrath, 2014, [6])

**ТЕХНИКА 5-S** - Јапанска пракса 5-S је техника која се користи да успостави и одржава окружење квалитета у организацији.

Ознака 5-S потиче од јапанских речи које преведене на српски значе: структура, систематизација, санитација, стандардизација, самодисциплина. 5-S је замишљен као циклус, при чему се ови кораци понављају, а при том имају свој редослед.

## 10. СПЕЦИФИЧНОСТИ У ГРАЂЕВИНАРСТВУ КОЈЕ СЕ ОДНОСЕ НА КВАЛИТЕТ

Захтеви корисника за квалитет објекта односе се на велики број елемената: намена објекта, величина, унутрашња обрада(удобност), функционалност, стабилност и сигурност (техничка регулатива), естетика, правна регулатива.

Захтеви које грађевинарство, као привредна грана мора да испуњава су: економски, технички, технолошки, захтеви за заштиту људи, захтеви за заштиту околине (животне и радне средине), захтеви за усклађеност с условима околине- подручја у коме се ради.

Одржавање реализације квалитета мора се спровести и при коришћењу неких посебних технологија, тј према посебним технолошким захтевима као што су: **реконструкција, адаптација и санација.**

## 11. ПЛАН КОНТРОЛЕ КВАЛИТЕТА

У оквиру стандарда SRPS ISO 10005 израђује се *План контроле квалитета* који одређује ко и када ће процесе, поступке и придружене ресурсе користити, како би се задовољили захтеви специфичних пројеката, процеса или уговора.

У овом раду разрађен је План контроле квалитета за рехабилитацију леве траке аутопута Е-75 од Г.П. „Хоргош“ до Новог Сада на деоници 1 од км. 1+125.00 до км. 14+800.

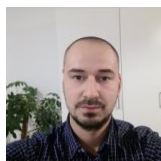
## 12. ЗАКЉУЧАК

Један од најважнијих аспеката управљачког система и политике сваке организације свакако јесте остварење што бољег квалитета свог производа или услуге. Решеност, истрајност и ангажованост руководства представљају основни предуслов за увођење система квалитета у грађевинску радну организацију. Добро постављен план и програм и њихова доследна реализација представља рационалан приступ којим се успешно и економично стиже до циља.

## 13. LITERATURA

- [1] Поповић, Ж., Ивковић, Б., (2005) „Управљање пројектима у грађевинарству“, треће, измењено и допуњено издање, Београд, стр.2
- [2] „Троугао зависности времена, трошкова и квалитета“, (R&D – Project Management Triangle), доступно на <http://smarterwebsiteowner.com>, приступљено у новембру 2020.год
- [3] Рашевић, Н. (2009) „Процесни приступ и принципи стандарда ISO 9000:2000“, доступно на <http://nenadrasevic.blogspot.com/>, приступљено у новембру 2020.год
- [4] „A Guide to the Project Management Body of Knowledge“, Project Management Institute, USA, 1996, pp.83-92
- [5] „Дијаграм узрок-последича“ (Портал квалитет-Инфраструктура квалитета), доступно на [www.kvaliet.org.rs](http://www.kvaliet.org.rs), приступљено у новембру 2020.год
- [6] McGrath, S. (2014) „Lean Six Sigma people and organizations“, Teva Pharmaceuticals Ireland (TPI), приступљено у новембру 2020.год, доступно на <https://www.europeanpharmaceuticalreview.com>

### Кратка биографија:



**Александар Васић** рођен је у Лозници 20.10.1992. године. Мастер рад на Факултету техничких наука из области Грађевинарства – Организација и технологија грађења одбранио је 2020.год.