

# Upravljanje kvalitetom građenja u zakonom uređenom području

Lino Fučić

## Ključne riječi

građenje, kvaliteta građenja, upravljanje, sustav upravljanja, pouzdanost sustava, zakon, propisi

## Key words

construction, construction quality, management, management system, system's reliability, law, regulations

## Mots clés

construction, qualité de construction, gestion, système de gestion, fiabilité de système, loi, règlements

## Ключевые слова

строительство, качество строительства, управление, система управления, надежность системы, закон, регламенты

## Schlüsselworte

Bauen, Bauqualität, Leitung, Leitungssystem, Verlässlichkeit des Systems, Gesetz, Vorschriften

L. Fučić

Prethodno priopćenje

## Upravljanje kvalitetom građenja u zakonom uređenom području

*Predlaže se alat za potporu odlučivanju radi osmišljavanja modela dokazivanja sukladnosti građevine sa zahtjevima zakona i propisa koji bi se temeljio na rezultatima izvođačevog sustava upravljanja kvalitetom građenja, umjesto sadašnjeg modela temeljenog na obveznoj vanjskoj, nezavisnoj kontroli građenja koju provode ovlašteni pojedinci, ovlaštene pravne osobe i državna tijela. Daju se upute za provedbu analiza za prosudbu pouzdanosti sustava upravljanja kvalitetom građenja.*

L. Fučić

Preliminary note

## Construction quality management in area regulated by law

*A decision-making tool for development of a new model, aimed at checking compliance of buildings with laws and regulations, is proposed. This model would be based on construction quality management systems developed by contractors, and would replace the current model, based on obligatory external independent checking of buildings, which is used by authorized individuals, authorized legal persons, and relevant public bodies. Recommendations are given for conducting analyses aimed at assessing reliability of the quality management system used in construction.*

L. Fučić

Note préliminaire

## Gestion de la qualité de construction dans le secteur réglé par la loi

*Un outil de prise de décisions, utilisé pour le développement d'un nouveau modèle de contrôle de conformité des bâtiments avec les lois et les règlements, est proposé. Ce modèle serait basé sur les systèmes de gestion de qualité des bâtiments/constructions développés par les entrepreneurs, et pourrait remplacer le modèle actuel basé sur le contrôle obligatoire externe et Independent des bâtiments, qui est utilisé par les individus autorisés, personnes légales autorisées, et par les services publics compétents. Les recommandations sont fournies pour la conduite des analyses afin de déterminer la fiabilité du système de gestion de la qualité de construction.*

Л. Фучич

Предварительное сообщение

## Управление качеством строительства в регламентированной законом области

*Предлагается инструмент для поддержки при принятии решения с целью осмысления модели для доказательства соответствия строительного объекта законодательным и нормативным требованиям, базирующейся на результатах системы управления качеством строительства исполнителя работ, вместо существующей в настоящее время модели, базирующейся на обязательном внешнем независимом контроле строительства, проводимом отдельными уполномоченными лицами, уполномоченными юридическими лицами и государственными учреждениями. Приводятся рекомендации по проведению анализа для оценки надежности системы управления качеством строительства.*

L. Fučić

Vorherige Mitteilung

## Leitung der Bauqualität im nach Gesetz eingerichteten Gebiet

*Vorgeschlagen ist eine Beihilfe zum Entschliessen für das Aussinnen des Modells der Nachweisung der Konformität des Bauwerks mit den Forderungen der Gesetze und Vorschriften das auf den Ergebnissen des Systems der Bauqualitätleitung des Auftragnehmers begründet ist, anstatt des gegenwärtigen Modells, begründet auf der obligaten äusseren unabhängigen Baukontrolle die ermächtigte Einzelpersonen, ermächtigte Rechtspersonen und staatliche Körper durchführen. Vorgelegt sind Anleitungen für die Durchführung der Analysen für die Beurteilung der Verlässlichkeit des Systems der Bauqualitätleitung.*

Autor: Mr. sc. **Lino Fučić**, dipl. ing. građ., Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva, Ul. Republike Austrije 20, Zagreb

## 1 Uvod

Upravljanje kvalitetom koje jamči trajno i pouzdano postizanje ujednačenih rezultata rada gotovo svake ljudske djelatnosti, ujedno je i bitan čimbenik ostvarivanja dobre pozicije gospodarskih subjekata na tržištu. To je dovelo do toga da se u posljednjim desetljećima pri izradi raznih proizvoda i pružanja usluga sve intenzivnije uvodi sustav upravljanja kvalitetom. Taj se sustav sve više uvodi i u graditeljstvo kao značajnu gospodarsku granu.

U natječajima za ustupanje građevinskih radova, a osobito javnih nabava, sve se češće kao dokaz ispunjavanja uvjeta natječaja priznaje isprava o ispunjavanju zahtjeva neke norme za osiguravanje kvalitete [1]. Na taj način upravljanje kvalitetom, iako nije propisano obveznim, zbog tržišnih odnosa postaje neizostavnim uvjetom koji izvođači dragovoljno ispunjavaju. Jedan od bitnih rezultata primjene sustava upravljanja kvalitetom jest pretpostavka da će se njegovom primjenom ispuniti svi zahtjevi koji se postavljaju proizvodu (u slučaju graditeljstva na građevinu), pa tako i zahtjevi zakona i propisa.

Kao jedan od problema koji se može uočiti u odnosu na ispunjavanje zahtjeva neke norme za osiguravanje kvalitete jesu, opisane u literaturi, teškoće u postizanju kvalitete u građenju; s time je povezana i primjenjivost normi za osiguravanje kvalitete, koje su redovito razvijene za proizvodnju industrijskih proizvoda, a ne specifično za građenje. U okviru toga problema mogu se uočiti još i rezultati međudjelovanja izvođačeva *sustava upravljanja kvalitetom građenja* (SUKG) sa zahtjevima upravljanja projektom. Nadalje, na postizanje kvalitete utječu i različite organizacijske sheme unutar kojih djeluju izvođači, koje dodatno mogu smanjiti uspješnost primjene normi za osiguravanje kvalitete u građenju.

## 2 Zakonom uređeno područje

Značajan utjecaj na građenje imaju zahtjevi koje u odnosu na građevinu postavlja zajednica putem zakona i propisa.

Graditeljstvo se može smatrati jednom od djelatnosti koja sveobuhvatno utječe na ispunjavanje ljudskih potreba i individualnih (stanovanje, gospodarska aktivnost) i zajedničkih (promet, opskrba). Gotovo svaka ljudska aktivnost ili djelatnost obavlja se u građevinama ili s pomoću njih. Rezultati toga očituju se i u gospodarskoj snazi graditeljstva: u Europskoj uniji ono predstavlja najvećeg poslodavca (gotovo 26.000.000 neposredno ili posredno zaposlenih), a udio graditeljske industrije u BDP-u je otprilike 10 % [2]. U Republici Hrvatskoj udjel graditeljske industrije u BDP-u je oko 5,7 % [3].

Osim gospodarskog značenja, građenje i uporaba neke građevine izazov je za zajednicu i zbog svoga snažnog

utjecaja na promjenu životnog prostora. To nameće potrebu da zajednica zajedničkim pravnim i drugim načinima uređi privatne i javne interese te odnose svih osoba koje sudjeluju u gradnji ili su s njom povezane.

Primjeri uređivanja tih odnosa poznati su od davnina, a postoje, dakako, i danas u svim uređenim državama, pa tako i u Republici Hrvatskoj [4].

## 3 Dokazivanje sukladnosti građevine sa zahtjevima zakona i propisa

U Republici Hrvatskoj razvijen je sustav kojim se prvo, zakonima i propisima kojima se uređuje gradnja građevina, definira javni interes. Na taj način, svi sudionici u gradnji unaprijed znaju po kojim se pravilima smije graditi. Pri gradnji neke građevine, zaštita javnog interesa provodi se odobravanjem i nadzorom građenja, te provjerom sukladnosti građevine sa zahtjevima zakona i propisa.

Zaštita javnog interesa tijekom građenja građevine i neposredno nakon njezina dovršetka prema sadašnjem načinu dokazivanja sukladnosti građevine sa zahtjevima zakona i propisa (dalje: sukladnost građevine), osigurava se stručnim nadzorom i inspeksijskim nadzorom.

*Stručni nadzor* ima sljedeće značajke:

- provodi ga nadzorni inženjer
- obveze njegove provedbe vrijede za sve građevine osim jednostavnih, a obveze su za manje zgrade smanjene
- investitor mora osigurati stručni nadzor i snositi troškove njegove provedbe
- rad nadzornog inženjera ima zadaću zaštititi investitora i zajednicu od građenja koje bi bilo različito od projekta građevine
- nadzorni inženjer određuje provedbu propisanih ili projektom određenih kontrolnih aktivnosti (npr. ispitivanja) koje mogu i smiju provesti samo osobe koje su osposobljene i/ili ovlaštene za takve aktivnosti.

*Inspeksijski nadzor* ima sljedeće značajke:

- provodi ga građevinska inspekcija
- može se provesti za sve građevine, ali ne postoji obveza njegove provedbe za svaku građevinu
- mora ga osigurati Republika Hrvatska
- kontrolom građevine te rada nadzornog inženjera i izvođača, ispravljanjem eventualnih nedostataka građevine ili nepravilnosti u njihovu radu osigurava se ispunjavanje zahtjeva vezanih za sukladnost građevine

- ispravnost građevine te rada nadzornog inženjera i izvođača, ali i osoba koje provode kontrolne aktivnosti, građevinska inspekcija može utvrđivati i na temelju nalaza osposobljenih i/ili ovlaštenih osoba.

#### Uporabna dozvola

- izdavanje uporabne dozvole temelji se na radu povjerenstva za tehnički pregled građevine, čije troškove snosi investitor građevine
- uporabnu dozvolu izdaje tijelo koje je izdalo građevinsku dozvolu odnosno potvrdu glavnog projekta
- za potrebe tehničkog pregleda investitor je dužan pripremiti cjelokupnu dokumentaciju koja je nastajala tijekom građenja građevine, u kojoj dokumentaciji značajan dio zauzimaju izvještaji o propisanim ili projektom određenim kontrolnim aktivnostima koje su tijekom građenja ili za potrebe tehničkog pregleda provele osposobljene i/ili ovlaštene osobe.

Sustav kontrole gradnje neke građevine u svrhu utvrđivanja sukladnosti građevine sa zahtjevima javnog interesa se, prema „Building Control Report“ [5] iz 2006. godine, u određenom broju europskih zemalja zasniva na sličnim postavkama kao i u Republici Hrvatskoj.

#### 4 Dokazivanje sukladnosti građevine temeljeno na SUKG-u

Kako sadašnji model dokazivanja sukladnosti građevine predstavlja financijski i administrativni teret svim zainteresiranim stranama, a izvođači sve više samoinicijativno uvode upravljanje kvalitetom s ciljem ispunjavanja postavljenih zahtjeva i postizanja poslovne izvrsnosti, javlja se potreba provjere mogu li se rezultati upravljanja kvalitetom građenja priznati kao dokazi ispunjavanja zahtjeva zakona i propisa koji se odnose na građevinu.

##### 4.1 SUKG i dokazivanje sukladnosti građevine

Pretpostavka o priznavanju rezultata upravljanja kvalitetom u zakonom uređenom području temelji se na sljedećim osnovnim činjenicama vezanim za normu HRN EN ISO 9001:2002 -- *Sustavi upravljanja kvalitetom - Zahtjevi (ISO 9001:2000, EN ISO 9001:2000)* [6]<sup>1</sup> (dalje u tekstu: Norma), te za zakone i propise u graditeljstvu:

- rad bilo kojeg proizvođača po Normi je, između ostalog, usmjeren na to da se ispune zahtjevi koje mora ispuniti proizvod, među koje su uključeni i zahtjevi zakona i propisa;
- u slučaju da proizvođač radi po sustavu upravljanja kvalitetom usklađenim s Normom, pretpostavlja se

i sukladnost s odgovarajućim zahtjevima u vezi sa završnim ispitivanjem (modul E), proizvodnjom i završnim ispitivanjima (modul D) odnosno projektiranjem i razvojem, proizvodnjom i završnim ispitivanjem (modul H), modulima koji su propisani u okviru postupaka ocjenjivanja sukladnosti proizvoda za zajedničko europsko tržište prema harmoniziranim normama [7];

- hrvatski zakon koji uređuje gradnju propisuje da glavni projekt građevine treba sadržavati „program kontrole i osiguravanja kvalitete“ (termin je usklađen s prijašnjom verzijom Norme, a odgovara današnjem pojmu „plan kvalitete“) [4], [6]; ako se odredba zakona poveže sa zahtjevima Norme, također se dolazi do zaključka da je moguće uvesti pretpostavku da se model dokazivanja sukladnosti građevine oslanja na rezultate SUKG-a.

##### 4.2 Alat za potporu odlučivanju

Ovdje se predlaže *alat za potporu odlučivanju* (engl: *decision support tool*) kojim bi se mogao poslužiti donositelj odluke u slučaju osmišljavanja novog modela dokazivanja sukladnosti građevine koji bi se oslanjao na SUKG. Osmišljavanju novog modela moglo bi se pristupiti nakon što eventualna javna rasprava o dokazivanju sukladnosti građevine pokaže da je tom pitanju opravdano prići na način koji se razlikuje od postojećeg.

Predloženim alatom modelira se način prosudbe bitnih elemenata *upravljanja kvalitetom građenja*, pri čemu se bitnim elementima smatraju zahtjevi upravljanja kvalitetom uređeni Normom. S tim u vezi, u okviru modela razvijen je sustav ocjenjivanja:

- ispunjivosti pojedinih zahtjeva upravljanja kvalitetom, te
- utjecaja koji ima pojedini zahtjev upravljanja kvalitetom na ispunjavanje zahtjeva zakona i propisa.

Tako razvijen model omogućuje:

- prosudbu bitnih elemenata *upravljanja kvalitetom građenja* kako bi se moglo ocijeniti mogu li se i s kojom pouzdanošću te pod kojim uvjetima rezultati aktivnosti izvođača provedenih u okviru SUKG-a prihvatiti kao dokazi ispunjavanja propisanih zahtjeva i priznati u zakonom uređenom području. Drugim riječima, mogu li rezultati „samokontrole“ izvođača biti zamjena za rezultate nadzora i/ili ispitivanja koje provodi nezavisna osposobljena i/ili ovlaštena osoba u okviru sadašnjeg modela dokazivanja jesu li ispunjeni propisani zahtjevi i uvjeti za građevinu;

<sup>1</sup> Napomena uredništva: Godine 2009. izdano je novo izdanje norme tj. HRN EN ISO 9001:2009 – Sustavi upravljanja kvalitetom – Zahtjevi (ISO 9001:2008; EN ISO 9001:2008)

- (b) razmatranje mogućnosti zamjene postojećeg modela dokazivanja sukladnosti građevine koji se temelji na nadzoru građenja što ga provode nezavisne osobe s modelom koji se temelji na rezultatima SUKG-a;
- (c) ocjenu gospodarskih učinaka zamjene postojećeg modela dokazivanja sukladnosti građevine s novim modelom.

## 5 Postupci prosudbe bitnih elemenata SUKG-a

Alat za potporu odlučivanju koji se predlaže u ovom radu predviđa provedbu većeg broja analiza nakon kojih bi donositelj odluke mogao zaključivati o tome jesu li rezultati primjene SUKG-a prikladni za provjeru te ispunjavaju li građevine zahtjeve zakona i propisa.

### 5.1 Temeljne analize

#### 5.1.1 Primjenjivost Norme u građenju

Prvo treba provesti analizu zahtjeva koji se postavljaju na sustav upravljanja kvalitetom (analiza zahtjeva Norme) tako da se procjenjuje u kojoj mjeri su zahtjevi te specifikacije (koja je prije svega razvijena za stacionarne proizvodne pogone u kojima se u neprekidnom i ponovljivom procesu najčešće serijski proizvodi veći broj jednakih proizvoda, i to u pogonima u kojima se može upravljati mnogim parametrima okoline koji mogu biti od utjecaja na postizanje kvalitete proizvoda) primjenjivi na gradilištu pri izvođenju projekta koji je *privremen* i *jednokratno pothvat* [8]. Osim toga, svaki se put radi o različitom „proizvodu“ (tj. građevini) i mnogim se čimbenicima koji su bitni za postizanje kvalitete proizvoda ili su bitni za sâm sustav upravljanja kvalitetom ne može upravljati (npr. s vremenskim prilikama i sl.). Nadalje, opisan je [9] i niz problema koji se smatraju uzrocima teškoća u postizanju kvalitete u građenju, kao što su:

- vremenska razdvojenost procesa projektiranja od procesa građenja
- niska razina komuniciranja projektnih zahtjeva
- projekti koji su (pre)zahtjevni za građenje
- niska razina radnih vještina i nadzora
- zahtjevna ugovorna dokumentacija i
- nerealni vremenski i troškovni okviri.

U svrhu prosudbe je li SUKG dovoljno pouzdan usprkos opisanim problemima, alat za potporu odlučivanju predviđa analizu zahtjeva iz sljedećih točaka Norme:

- Sustav upravljanja kvalitetom
- Odgovornost uprave
- Upravljanje resursima
- Realizacija proizvoda
- Mjerenje, analiza i poboljšanje.

Za provedbu analize razvijen je model ocjenjivanja ispunjivosti zahtjeva koje se kreću od *uobičajeno* preko *otežano do teško* (s time da ima i prijelaznih ocjena poput *otežano do uobičajeno*). Ujedno su dane i ocjene utjecaja pojedinog zahtjeva upravljanja kvalitetom na sukladnost građevine, i to u rasponu *visoko* te *srednje do nisko* (s time da ima i prijelaznih ocjena poput *nisko do srednje*) (tablica 1.).

Tablica 1. Prikaz ocjena, prijedloga pridruženih vrijednosti i njihove karakteristike u odnosu na ispunjivost zahtjeva Norme koje proizlaze iz specifičnosti građenja

Ocjena	Pridružena vrijednost	Karakteristike ocjene
OCJENJIVANJE ISPUNJIVOSTI ZAHTEJEVA		
<b>uobičajeno</b>	100	zahtjev Norme može se ispuniti bez poteškoća koje bi proizašle iz specifičnosti građenja
<b>otežano do uobičajeno</b>	90	prijelazna ocjena za zahtjeve Norme koji ne zadovoljavaju u potpunosti kriterije više i niže ocjene
<b>otežano</b>	80	zahtjev Norme može se ispuniti uz određene poteškoće koje proizlaze iz specifičnosti građenja
<b>teško do otežano</b>	70	prijelazna ocjena za zahtjeve Norme koji ne zadovoljavaju u potpunosti kriterije više i niže ocjene
<b>teško</b>	60	zahtjev Norme može se ispuniti uz veće poteškoće koje proizlaze iz specifičnosti građenja
OCJENA UTJECAJA POJEDINOG ZAHTEJEVA NA SUKLADNOST GRAĐEVINE		
<b>visoko</b>	100	zahtjev Norme ima visok utjecaj na utvrđivanje sukladnosti građevine
<b>srednje do visoko</b>	80	prijelazna ocjena za zahtjeve Norme koji ne zadovoljavaju u potpunosti kriterije više i niže ocjene
<b>srednje</b>	60	zahtjev Norme nema osobit utjecaj na utvrđivanje sukladnosti građevine
<b>nisko do srednje</b>	40	prijelazna ocjena za zahtjeve Norme koji ne zadovoljavaju u potpunosti kriterije više i niže ocjene
<b>nisko</b>	20	zahtjev Norme ima mali ili nikakav utjecaj na utvrđivanje sukladnosti građevine

### 5.1.2 Međudjelovanje upravljanja projektom i upravljanja kvalitetom građenja

Potrebno je provesti i analizu međudjelovanja upravljanja građevinskim projektom i SUKG. Kako je upravljanje projektom sustavna aktivnost koja je svojstvena svakom građevinskom pothvatu (neovisno o tome je li formalizirano ili ne) očekuje se da ova dva sustava neminovno djeluju jedan na drugoga. Analiza polazi od pretpostavke da se upravljanje projektom temelji na integralnom upravljanju projektom te na upravljanju obuhvatom, vremenskim tokom, troškovima, kvalitetom, ljudskim resursima, komunikacijom, rizicima i nabavama projekta [10].

Tablica 2. Prikaz ocjena i njihove karakteristike u odnosu prema međudjelovanju SUKG-a i upravljanje projektom

Ocjena	Karakteristike ocjene
<b>povoljno</b>	zahtjev upravljanja projektom usklađen je ili povoljan za ispunjavanje zahtjeva upravljanja kvalitetom u građenju
<b>nepovoljno</b>	zahtjev upravljanja projektom daje različite ili suprotne rezultate od SUKG-a
<b>nema međudjelovanja</b>	zahtjevi upravljanja projektom i zahtjevi upravljanja kvalitetom građenja međusobno su neutralni

U svrhu prosudbe je li SUKG dovoljno pouzdan usprkos eventualnom nepovoljnom međudjelovanju između tog sustava i upravljanja projektom, razvijen je model ocjenjivanja međudjelovanja tih zahtjeva, pri čemu ocjene mogu biti *povoljno* ili *nije povoljno*, odnosno *nema međudjelovanja* (tablica 2.).

### 5.1.3 Utjecaj organizacijskih shema

Tablica 3. Ocjene i njihove karakteristike u odnosu prema teškoćama koje mogu proizaći iz specifičnosti organizacijskih shema

Ocjena	Karakteristike ocjene
<b>uobičajeno</b>	zahtjev Norme može se ispuniti bez teškoća koje bi proizašle iz specifičnosti organizacijske sheme
<b>otežano do uobičajeno</b>	prijelazna ocjena za zahtjeve Norme koji ne zadovoljavaju u potpunosti kriterije više i niže ocjene
<b>otežano</b>	zahtjev Norme može se ispuniti uz određene teškoće koje proizlaze iz specifičnosti organizacijske sheme
<b>teško do otežano</b>	prijelazna ocjena za zahtjeve Norme koji ne zadovoljavaju u potpunosti kriterije više i niže ocjene
<b>teško</b>	zahtjev Norme može se ispuniti uz veće teškoće koje proizlaze iz specifičnosti organizacijske sheme

Alatom za potporu odlučivanju predviđena je i analiza utjecaja različitih organizacijskih shema unutar kojih djeluju izvođači na gradilištu (jedan ili više izvođača na gradilištu s uvedenim ili bez uvedenog SUKG-a) - pri čemu se očekuje da zahtjevi glede SUKG-a mogu biti osjetljivi na međuodnose izvođača koji proizlaze iz različitih organizacijskih shema, pa posljedično tome mogu biti dodatno teže ispunjivi. I u ovom je slučaju razvijen odgovarajući sustav ocjena za ispunjivost svakog pojedinog zahtjeva koje se kreću od *uobičajeno* preko *otežano do teško* (prijelaznom ocjenom *otežano do uobičajeno*) (tablica 3.).

### 5.1.4 Analiza za slučaj kada izvođač nema uveden SUKG

Građenje je po tradiciji uređeno područje u kojem uvijek postoje zahtjevi privatnog i javnog sektora (investitor traži primjeren odnos kvalitete i uloženog kapitala, a zajednica propisanu pouzdanost građevine). Ti zahtjevi, određene aktivnosti koje traže poslovni običaji i pravila te uobičajena praksa u građenju, provode se u određenom dijelu na način koji se podudara sa zahtjevima Norme u vezi s upravljanjem kvalitetom građenja. Stoga se ovdje prosuđuju navedene aktivnosti nakon čega se ocjenjuje koliko su bitne za zakonom uređeno područje.

U tom smislu razvijen je model ocjenjivanja zahtjeva privatnog i javnog sektora i njihova utjecaja na ispunjavanje zahtjeva Norme. Ocjenjuje se je li zahtjev Norme *ispunjiv* ili *nije ispunjiv*, odnosno da *nema utjecaja*. Ocjenjuju se i zahtjevi upravljanja projektom i njihov utjecaj na ispunjavanje zahtjeva Norme koji može biti *povoljan* za ispunjavanje zahtjeva norme ili *nema utjecaja* (tablica 4.).

Tablica 4. Ocjene i njihove karakteristike u odnosu na zahtjeve javnog i privatnog sektora odnosno u odnosu na zahtjeve upravljanja projektom

Ocjena	Karakteristike ocjene
<b>ispunjiv</b>	za zahtjev privatnog ili javnog sektora čiji su rezultati sukladni rezultatima ispunjavanja zahtjeva Norme
<b>nije ispunjiv</b>	za zahtjev privatnog ili javnog sektora čiji rezultati nisu sukladni rezultatima ispunjavanja zahtjeva Norme
<b>nema utjecaja</b>	za zahtjev Norme se nalazi da ne postoje odgovarajući zahtjevi privatnog ili javnog sektora
<b>povoljan za ispunjavanje zahtjeva Norme</b>	zahtjev upravljanja projektom usklađen je ili povoljan za ispunjavanje zahtjeva upravljanja kvalitetom u građenju
<b>nema utjecaja</b>	zahtjev upravljanja projektom nema utjecaja na ispunjavanje zahtjeva upravljanja kvalitetom građenja

## 5.2 Višeparameterska analiza i odlučivanje

Za odlučivanje o mogućnostima zamjene postojećeg načina dokazivanja sukladnosti građevine s načinom temeljenim na rezultatima SUKG-a, u okviru predloženog alata za potporu odlučivanju razvijen je višeparameterski model.

### 5.2.1 Definicija problema

Problem koji bi se nakon provedbe eventualne javne rasprave postavio pred zakonodavca kao donositelja odluke o promjeni sadašnjeg modela utvrđivanja sukladnosti građevina jest potreba da se ocijeni primjerenost priznavanja postupaka izvođača koji ima uveden SUKG za dokazivanje ispunjavanja zahtjeva propisanih za građevine.

Odgovarajućom se smatra ona pouzdanost SUKG-a koja, bez obzira na neizbježne utjecaje ili čimbenike koji utječu na nepouzdanost sustava, osigurava potrebnu razinu zaštite javnog interesa u graditeljstvu, najmanje na razini koju osigurava sadašnji, vanjski (nametnuti) sustav kontrole građenja.

### 5.2.2 Moguće varijante

Model odlučivanja treba se temeljiti na većem broju varijanti koje predstavljaju vjerojatne i dovoljno učestale oblike organizacijskih shema u okviru kojih izvođači djeluju. Varijante ujedno moraju oslikavati i utjecaj organizacijskih shema na SUKG, a jedna od varijanti mora biti slučaj u kojem izvođač nema uveden SUKG i koja je zapravo predstavnik današnjeg modela utvrđivanja sukladnosti građevine. U tom se smislu predlaže u višeparametersku analizu uključiti najmanje sljedećih pet varijanti:

#### **Varijanta 1** - izvođač bez SUKG-a

To je današnji model utvrđivanja sukladnosti građevine – kontrolu građenja provode posebno ovlašteni pojedinci, gospodarski subjekti i/ili državna tijela; sve se ostale varijante uspoređuju s ovom i uspješnost novog modela se ocjenjuje u odnosu na pouzdanost koju daje ova varijanta.

#### **Varijanta 2** - jedan izvođač s uvedenim SUKG-om

U ovoj varijanti na novi model utvrđivanja sukladnosti građevine može utjecati samo (eventualna) neprimjenjivost Norme u građenju te negativni aspekti međudjelovanja upravljanja projektom i SUKG-a.

#### **Varijanta 3** - jedan izvođač s uvedenim SUKG-om i podizvođači bez uvedenih SUKG-ova

I u ovoj varijanti na novi model utvrđivanja sukladnosti građevine mogu utjecati (eventualna) neprimjenjivost Norme u građenju i negativni aspekti međudjelovanja upravljanja projektom i SUKG-om; dodatni utjecaj mo-

že imati teža primjenjivost SUKG-a od strane podizvođača.

#### **Varijanta 4** - više izvođača s uvedenim individualnim SUKG-om

U ovoj varijanti osim (eventualne) neprimjenjivosti Norme u građenju te negativnih aspekata međudjelovanja upravljanja projektom i SUKG-om, na novi model utvrđivanja sukladnosti građevine mogu dodatno utjecati i razlike između SUKG-ova pojedinih izvođača.

#### **Varijanta 5** - više izvođača s individualnim i gradilišnim SUKG-om

U ovoj varijanti na novi model utvrđivanja sukladnosti građevine dodatno mogu utjecati razlike između individualnih SUKG-ova koje ima svaki izvođač i sustava upravljanja kvalitetom razvijenog za konkretno gradilište. Kako je građenje djelatnost koja se temelji na projektu, primjereni način upravljanja kvalitetom trebao bi se temeljiti na planovima kvalitete projekta. U tom je smislu gradilišni sustav upravljanja kvalitetom zapravo plan kvalitete projekta za konkretnu građevinu, a trebao bi biti razvijen kao dio SUKG svakog od izvođača koji sudjeluju u konkretnom projektu [11]. To je posebno važno ako se uzme u obzir da se projekti ne razlikuju samo po veličini, nego i po složenosti i međusobnoj povezanosti operacija i procesa u njima [12].

### 5.2.3 Identifikacija mogućih rezultata

U okviru identifikacije mogućih rezultata može se ocijeniti da postoje najmanje tri prihvatljiva modela utvrđivanja sukladnosti građevine koji su u nastavku ove točke poredani po redoslijedu poželjnosti.

#### *Rezultat br. 1: uvedeni SUKG samostalno osigurava postizanje ciljeva*

Model utvrđivanja sukladnosti građevine može se potpuno osloniti na rezultate SUKG-a; pouzdanost SUKG-a je visoka i nikakve vanjske (nezavisne) kontrole nisu potrebne.

#### *Rezultat br. 2: uvedeni SUKG treba nadzirati*

Model utvrđivanja sukladnosti građevine može se u velikoj mjeri osloniti na rezultate SUKG-a; pouzdanost SUKG-a je primjerena, ali je potrebna vanjska (nezavisna) kontrola sustava koju provodi ovlaštena nadzorna osoba, i potrebno je provođenje kontrolnih aktivnosti koje provodi ovlaštena osoba.

#### *Rezultat br. 3: uvedeni SUKG nema bitnog utjecaja*

Model utvrđivanja sukladnosti građevine ne može se osloniti na rezultate SUKG-a; pouzdanost SUKG-a nije na primjerenom razini pa je i dalje potrebno provoditi kontinuirani stručni nadzor, povremeni inspekcijski nadzor te provoditi kontrolne aktivnosti putem nezavisne osobe.

#### 5.2.4 Troškovno-profitna analiza mogućih varijanti i rezultata

Iz identifikacije mogućih rezultata razvidno je da se u troškovno-profitnoj analizi moraju prvenstveno promotriti: uspješnost novog modela i troškovi za uspostavu i rad novog modela, uključivo i smanjenje troškova za neke od sudionika sustava.

Pitanja kontrolnog mehanizma te radno-pravnih i socijalnih učinaka pojedinog modela troškovno-profitno obradilo bi se samo ako to opravdavaju rezultati prethodnih dviju analiza.

#### 5.2.5 Odabir modela teorije odlučivanja

##### Značajke za odlučivanje i matrica odlučivanja

Model teorije odlučivanja prihvatljiv za donošenje odluke s ovako definiranim problemom, mogućim varijantama i rezultatima jest model odlučivanja o više značajki [13]. Predlaže se analizu temeljiti na postavkama danim u odjeljcima koji slijede.

#### A) ANALIZA VARIJANTI PO ZNAČAJKAMA I KRITERIJIMA

Analizu varijanti treba provesti uzimajući u obzir sljedeće:

- analizirati svaku od varijanti tako da se za značajke uzimaju zahtjevi koji se na sustav upravljanja kvalitetom postavljaju Normom
- kriteriji za sve značajke su opisni (prema prije danim opisima u tablicama), s time da se trenutačna ispunjivost zahtjeva za varijantu  $V_1$  opisuje kao *nije ispunjiv*, *posredno ispunjiv* ili kao *ispunjiv*
- opisi kriterija za ostale varijante jesu: *teško* (ispunjiv), *otežano* (ispunjiv) i *uobičajeno* (ispunjiv)
- pri uspoređivanju varijante  $V_1$  s ostalim varijantama kriterij nije ispunjiv, izjednačava se sa vrijednošću „0“, a kriterij *ispunjiv* s *uobičajeno* (ispunjiv)
- kriterij za ocjenu povoljnosti varijante jest što lakša ispunjivost zahtjeva Norme, s obzirom da stupanj teškoća u ispunjavanju zahtjeva Norme utječe na uspješnost, stabilnost i pouzdanost cjelokupnog SUKG-a, pa time i njegovu pouzdanost koja je bitna za ocjenu utjecaja na javni interes koji se štiti.

#### B) USPOREĐIVANJE VARIJANTI

Uspoređivanje varijanti provodi se provjerom je li najlošija od svih varijanti koje uključuju izvođačev SUKG još uvijek bolja od varijante  $V_1$  koja predstavlja današnji model utvrđivanja sukladnosti građevine. Varijante bi se analizirale uz ponderirane vrijednosti svake pojedine značajke, tj. zahtjeva Norme, i to po sljedećim pravilima:

- ponderiranje značajke prema utjecaju zahtjeva Norme na utvrđivanje sukladnosti građevine

- ponderiranje značajke prema općenitoj ocjeni primjenjivosti zahtjeva Norme u građenju (gdje će za varijantu  $V_1$  značajno biti i je li ispunjivost zahtjeva Norme vezana za zahtjeve privatnog sektora, javnog sektora ili upravljanja projektom)
- ponderiranje značajke prema njezinu utjecaju na uspješnost SUKG-a („općeniti“ zahtjev ima niži ponder, a neki „provedbeni“, konkretni zahtjev ima viši ponder)
- ponderiranje značajke ovisno o međudjelovanju upravljanja projektom i SUKG.

Na kraju bi se rezultati uspoređivanja varijanti prema prethodnim pravilima, ako se pokaže da SUKG nije dovoljno pouzdan, posebno analizirali s povećanjem pondera na značajkama koje se odnose na točku 5. Norme: „Upravna ocjena sustava“ na točku 8. Norme: „Mjerenje, analiza i poboljšanje“. Naime, budući da aktivnosti sustava upravljanja kvalitetom iz te dvije točke Norme predstavljaju izvođačev autonomni mehanizam kontrole vlastitog SUKG, koji se može smatrati ekvivalentom vanjskom nadzoru uvedenoga sustava, takva je analiza bitna za ocjenu mogućnosti uvođenja modela opisanog kao Rezultat br. 2, tj. da uvedeni SUKG treba nadzirati.

Matricu odluke koja kao komponente sadrži opisne ocjene ispunjivosti zahtjeva Norme, valja transformirati u komponente izražene brojevima, uz poštivanje pravila za transformaciju koja moraju odražavati primjerene vrijednosti za svaku opisnu ocjenu (prijedlog pravila za transformaciju je u tablici 5.). Za posebne slučajeve zahtjeva, kada se zahtjev Norme ispunjava samo djelomično ili kada predstavlja prosjek ispunjavanja drugih zahtjeva Norme, transformacija opisnih značajki provodila bi se uz pojedinačnu analizu koja uzima u obzir takve posebnosti.

Tablica 5. Prijedlog pravila za transformaciju opisnih značajki

Ispunjivost zahtjeva (varijanta $V_1$ )	Ljestvica	Ispunjivost zahtjeva (ostale varijante)
ispunjiv	1,00	uobičajeno
	0,90	otežano do uobičajeno
	0,80	otežano
	0,70	teško do otežano
	0,60	teško
posredno ispunjiv	0,50	
	0,40	
	0,30	
	0,20	
	0,10	
nije ispunjiv	0,00	

## 5.2.6 Analiza mogućih varijanata i rezultata; odluka

*Analiza uz pretpostavke o sklonostima donositelja odluke*

Skлонosti zakonodavca kao donositelja odluke morale bi se temeljiti na dvije osnovne pretpostavke:

- koliko je SUKG pouzdan da bi se moglo zaključiti kako nema bojazni da će zbog njegove nestabilnosti u različitim okolnostima građenja biti ugroženo utvrđivanje sukladnosti građevine
- koliko je pojedinačni zahtjev upravljanja kvalitetom bitan za ispunjavanje zahtjeva sukladnosti građevine.

Polazeći od navedenih pretpostavki predlaže se da se značajke prije analize i usporedbe varijanti množe s jediničnim vektorima  $\{I\}$ ,  $\{K\}$  i  $\{PM\}$  koji se odnose na pouzdanost SUKG-a, te vektorom  $\{S\}$  koji se odnosi na značajnost (bitnost) zahtjeva Norme u odnosu prema zakonima i propisima (dalje u tekstu: vektori sklonosti).

*Vektori sklonosti*

**Vektor  $\{I\}$**  - ispunjivost zahtjeva Norme u građenju

- Za varijantu  $V_1$  ovaj vektor ima konstantnu vrijednost koja treba odgovarati pretpostavljenoj učinkovitosti sadašnjeg modela utvrđivanja sukladnosti građevine i ujedno pokazuje u kojoj će se mjeri zahtjevi privatnog i javnog sektora te zahtjevi upravljanja projektom (koji se u nekim slučajevima potpuno ili djelomično podudaraju sa zahtjevima Norme koji su stoga „ispunjivi“ ili „nisu ispunjivi“) doista i ispuniti.
- Za varijante  $V_2$ ,  $V_3$ ,  $V_4$  i  $V_5$  ovaj vektor pokazuje stabilnost SUKG-a, promatrano s aspekta primjerenosti Norme za građenje. Moguće pridružene vrijednosti ovog vektora dane su u tablici 1.
- Ovaj bi vektor morao u znatnoj mjeri sudjelovati u sklonostima donositelja odluke.

**Vektor  $\{K\}$**  - konkretnost zahtjeva Norme

- Ovaj vektor označava radi li se o općenitom zahtjevu koji predstavlja opći okvir za neki dio sustava upravljanja kvalitetom ili o konkretnom zahtjevu koji daje model ili približno uputu za realizaciju nekog elementa sustava upravljanja kvalitetom.
- Vrijednosti ovog vektora za konkretne zahtjeve Norme trebale bi biti znatno veće nego vrijednosti za opće zahtjeve.
- Ovaj bi vektor morao sudjelovati u sklonostima donositelja odluke u manjoj mjeri.

**Vektor  $\{PM\}$**  - povoljnost upravljanja projektom za ispunjavanje zahtjeva Norme

- Ovaj vektor je vezan za utjecaj upravljanja projektom na ispunjavanje zahtjeva Norme (što će za vari-

jantu  $V_1$  biti od utjecaja kod onih zahtjeva koji nisu ispunjivi, ali su bitni za ispunjavanje zahtjeva privatnog i/ili javnog sektora, a za sve ostale varijante će opet biti dio pokazatelja stabilnosti sustava upravljanja kvalitetom).

- Vrijednost ovog vektora za zahtjeve Norme u kojima upravljanje projektom ima povoljan utjecaj na SUKG morala bi biti visoka, za zahtjeve koji nemaju utjecaja vrijednost bi trebala biti 0, a za zahtjeve koji imaju nepovoljan utjecaj na SUKG vrijednost bi trebala biti negativna vrijednost.
- Ovaj bi vektor morao sudjelovati u sklonostima donositelja odluke u manjoj mjeri.

**Vektor  $\{S\}$**  - značajnost zahtjeva Norme za propisanu sukladnost građevine

- Ovaj vektor pokazuje značajnost zahtjeva Norme za utvrđivanje sukladnosti građevine.
- Značajnost zahtjeva ocjenjuje se s „visok“, „srednji“ i „nizak“, a predložene vrijednosti vektora dane su u tablici 1.
- Ovaj bi vektor morao u znatnoj mjeri sudjelovati u sklonostima donositelja odluke.

Nakon rangiranja i zbrajanja vektora sklonosti za svaku značajku, vrijednosti brojevnih komponenata matrice odluke množe se sa središnjim vektorima sklonosti, nakon čega se može pristupiti vrednovanju svake od varijanti i njihovoj analizi.

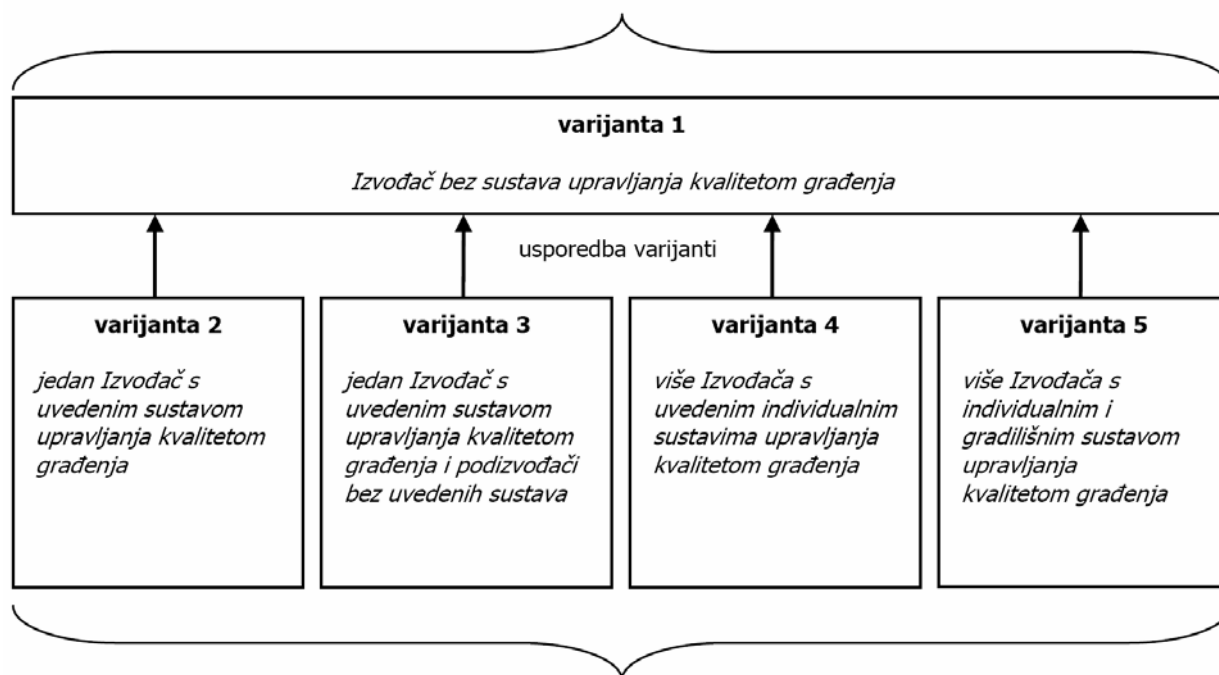
*Analiza varijanti metodom dominacije*

Analiza varijanti provodi se metodom dominacije, pri čemu se uspoređuje svaka pojedina značajka varijante koja predstavlja sadašnji model utvrđivanja sukladnosti građevine (prema ovom prijedlogu varijanta  $V_1$ ) s istom značajkom ostalih varijanti (prema ovom prijedlogu varijante  $V_2$ ,  $V_3$ ,  $V_4$  i  $V_5$ ) (slika 1.). Pri vrednovanju pojedine varijante u odnosu na drugu uzima se u obzir (a) broj značajki u kojima je jedna varijanta bolja od druge i (b) utjecaj pojedine značajke na dokazivanje sukladnosti građevine.

U slučaju da se nakon provedbe prvog kruga uspoređivanja varijanti ne dokaže dostatna pouzdanost novog modela dokazivanja sukladnosti građevine, predlaže se korigiranje (na više) vrijednosti značajki u varijantama koje predstavljaju temelj za novi model dokazivanja sukladnosti građevine. Korektivni faktor za to povećanje trebalo bi temeljiti na mogućnostima povećanja nadzora nad SUKG-om. S tako povećanim vrijednostima značajki provodi se drugi krug usporedbe varijanti, nakon čega se može donijeti odluka.



## SADAŠNJI MODEL DOKAZIVANJA SUKLADNOSTI GRAĐEVINE S PROPISIMA



## MODEL DOKAZIVANJA SUKLADNOSTI GRAĐEVINE S PROPISIMA TEMELJEN NA SUKG

Slika 1. Shematski prikaz uspoređivanja varijanti

## 6 Zaključak

Predloženi alat razvijen je kao potpora za donošenje odluke je li postojeći model dokazivanja sukladnosti građevine, koji se temelji na vanjskoj, nezavisnoj kontroli građenja koju provode ovlaštene osobe i državna tijela, moguće s dovoljnom pouzdanošću za zaštitu javnog interesa zamijeniti novim modelom koji bi se temeljio na rezultatima SUKG-a. Odlučivanju o tome pristupilo

bi se nakon eventualne javne rasprave o potrebi promjene modela dokazivanja sukladnosti građevine. Alat uključuje u sebi provedbu temeljnih analiza bitnih čimbenika koji utječu na pouzdanost izvođačeva SUKG-a, te provedbu višeparametarske analize s uključenim ponderiranjem pojedinih značajki u ovisnosti o njezinu utjecaju na pouzdanost sustava, na utjecaj te značajke na utvrđivanje sukladnosti građevine te sklonostima donositelja odluke.

## IZVORI

- [1] *Zakon o javnoj nabavi*, Narodne novine, br. 110/07
- [2] *Annual Report 2008*, European Construction Industry Federation, Brussels, 2008., dostupno na <http://www.fiec.org/Content/Default.asp?PageID=29>, pristupljeno 4. lipnja 2009.
- [3] *Statistički ljetopis 2005.*, Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske, Zagreb, 2005.
- [4] *Zakon o prostornom uređenju i gradnji*, Narodne novine, br. 76/07
- [5] *Building Control Systems in Europe, Building Control Report*, The Consortium of European Building Control, June 2006, Issue 2
- [6] HRN EN ISO 9001:2002 *Sustavi upravljanja kvalitetom - Zahtjevi (ISO 9001:2000, EN ISO 9001:2000)*, Državni zavod za normizaciju i mjeriteljstvo, 2002.
- [7] 93/465/EEC: Council Decision of 22 July 1993 concerning the modules for the various phases of the conformity assessment procedures and the rules for the affixing and use of the CE conformity marking, which are intended to be used in the technical harmonization directives, Official Journal L 220 , 30. 8. 1993., str. 0023 - 0039
- [8] Radujković, M.: *Voditelj projekta*, GRAĐEVINAR 52 (2000) 3, 143-151
- [9] Griffith, A.: *Quality assurance in building*, Macmillan, Basingstoke, UK, 1990.
- [10] *A Guide to the Project Management Body of Knowledge, third edition (PMBOK Guide)*, Project Management Institute, Inc., Pennsylvania, USA, 2004.
- [11] Abdul Hakim bin Mohammed dan Mat Naim bin Abdullah @ Asmoni, *Quality Management System in Construction*, dostupno na: [http://eprints.utm.my/464/2/CM\\_1%5B1%5D\\_Quality\\_Management\\_Abdul\\_Hakim.pdf](http://eprints.utm.my/464/2/CM_1%5B1%5D_Quality_Management_Abdul_Hakim.pdf) pristupljeno 15. 6. 2008.
- [12] Dolaček-Alduk, Z.; Mikulić, D.; Radujković, M.: *Upravljanje kvalitetom u projektno usmjerenom građevinskom poslovanju*, GRAĐEVINAR 59 (2007) 3, 209-218
- [13] Hunjak, T.; Babić, Z.: *Teorija odlučivanja*, Sveučilište u Zagrebu, Međunarodni interdisciplinarni poslijediplomski studij za znanstveno usavršavanje „Poslovno upravljanje u graditeljstvu“, Kolegij „Teorija odlučivanja“, priručnik za predavanja, Dubrovnik, prosinac 2006.