

Univerza
v Ljubljani
Fakulteta
*za gradbeništvo
in geodezijo*

*Janova 2
1000 Ljubljana, Slovenija
telefon (01) 47 68 500
faks (01) 42 50 681
fgg@fgg.uni-lj.si*



Visokošolski program Gradbeništvo,
Smer operativno gradbeništvo

Kandidat:

Janez Hribar

Plan kontrol kot del plana zagotavljanja kakovosti na gradbišču

Diplomska naloga št.: 201

Mentor:

doc. dr. Primož Banovec

Ljubljana, 27. 10. 2005

ERRATA

Stran z napako	Vrstica z napako	Namesto	Naj bo
-----------------------	-------------------------	----------------	---------------

IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisani **JANEZ HRIBAR** izjavljam, da sem avtor diplomske naloge z naslovom:
»PLAN KONTROL KOT DEL PLANA ZAGOTAVLJANJA KAKOVOSTI NA GRADBIŠČU.«

Izjavljam, da se odpovedujem vsem materialnim pravicam iz dela za potrebe elektronske separatoteke FGG.

Ljubljana, 04. 10. 2005

(podpis)

BIBLIOGRAFSKO – DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK

UDK: 658.562:69.05(043.2)
Avtor: Janez Hribar
Mentor: doc.dr. Primož Banovec
Naslov: Plan kontrol kot del plana zagotavljanja kakovosti na gradbišču
Obseg in oprema: 54 str., 2 pregl., 12 sl., 1 en., 5. pril.
Ključne besede: kontrola kakovosti, zagotavljanje kakovosti, plan kontrol

Izveček

Diplomska naloga zajema problematiko zagotavljanja kakovosti in kontrole kakovosti izvedenih del na gradbišču. Razdeljena je na pet poglavij, ki tematsko predstavljajo zaključeno celoto. Skozi poglavja spoznamo kontrolo kakovosti od splošnega o kakovosti do samega plana kontrol in pregledov, ki se izvaja na gradbišču.

Najprej so predstavljeni namen in cilji, ki so me vodili pri pisanju.

Nadaljuje se s teoretičnimi izhodišči. Že takoj na začetku se srečamo s izrazom »Kakovost«, kateremu sledijo razlage. Spoznamo tudi izraze, ki so specifični za to področje, zato so tudi podrobneje predstavljeni. Zadnji del tega poglavja pa predstavlja razvoj kakovosti skozi čas.

V naslednjem poglavju se spustimo iz splošnega obravnavanja kakovosti na področje kakovosti v gradbeništvu. Pri izvajanju kontrole ugotovimo, da potrebujemo neka merila, katera moramo upoštevati in se nanje sklicevati. To področje urejajo standardi. Zato sledi predstavitev standardov; sprva na splošno, nato bolj podrobno standardi s področja gradbeništva. V naslednjem sklopu tega poglavja je predstavljena serija standardov SIST ISO 9000, ki predstavlja osnovo za vzpostavitev kakovosti poslovanja in posledično kakovosti izdelkov oz. proizvodov. Eden od segmentov sistema kakovosti je tudi plan kontrol in pregledov, ki je predstavljen na praktičnem primeru. Spoznamo, kako se plan kontrol izvaja skozi različne faze gradnje. Predstavljen je potek kontrol od začetka izvajanja del neke faze do končanja oziroma dovoljenja za naslednjo fazo, ko so odpravljene napake.

Stroški, ki nastanejo z namenom doseganja določene kakovosti, so prav tako pomemben dejavnik.

Zato so podrobneje predstavljeni v poglavju o stroških kakovosti.

Po teoretičnem delu sledi prikaz uporabe plana kontrol in pregledov na praktičnem primeru in sicer s predstavitvijo računalniškega plana kontrol za zidarska dela.

BIBLIOGRAPHIC – DOKUMENTALISTIC INFORMATION

UDC: 658.562:69.05(043.2)
Author: Janez Hribar
Supervisor: Assist.Prof.Dr. Primož Banovec
Title: Control plan as a part of quality assurance plan on the constructing site
Notes: 54 p., 2 tab., 12 fig., 1 eq., 5 add.
Key words: quality control, quality assurance, control plan

Abstract

This bachelor thesis presents us problems we run into when assuring quality and controlling quality of the working performance on the constructing site. The thesis consists of five parts of one thematic integrity. Throughout the thesis one gets to know to general facts about the quality control and the quality itself, and also to the planning of the controlling and inspecting on the constructing site.

At the beginning there is a presentation of the purpose and aims that lead me when writing the thesis.

In the following pages one can meet theoretical starting-points. Firstly, the term 'quality' is explained; later on one can deal with specific terms and its explanations.

In the last part of the chapter the development of quality in the course of time is presented.

In the next chapter we move from the field of general comprehension of quality to the field of quality in construction. When implementing inspection, we realize we need criteria we can obey and refer to. This field is settled by standards. Due to that in the thesis these standards are presented; first standards in general, then standards, important for construction.

The next chapter presents us the series of the standards SIST ISO 9000; these are the basis for establishing the quality of the operation and the quality of the products and goods.

One of the segments of quality system is also control- and inspection- planning which are presented on the practical example. We get to know the process of the control-planning throughout the different phases of the construction. We get to know to the course of controls from the beginning of the performing a certain phase to its finishing or to the licence for its continuing after eliminating the flaws.

Another important factor that stems from achieving a certain quality is the expenditure. Due to that it is presented in the chapter on the quality-expenditure.

After the theoretical part one can find the use of the control- and inspection-planning, presented on the practical example, namely with a presentation of the computer model of control- and inspection-planning for the masonry work.

ZAHVALA

Zahvaljujem se vsem, ki so mi kakorkoli pomagali pri izdelavi diplomske naloge. Za strokovno vodenje in usmerjanje pri pripravi naloge zahvala doc. dr. Primožu Banovcu.

Za pomoč pri zbiranju strokovnega gradiva v podjetju GPG d.d. Sonji Klokočovnik in ostalim sodelavcem.

Zahvala tudi Veri Verbovšek, Zavod za gradbeništvo Slovenije, za pomoč na področju standardov.

Še posebej pa se želim zahvaliti družini in prijateljem za potrpežljivost in podporo v času študija.

KAZALO VSEBINE

1 UVOD	1
1.1 Namen in cilj naloge	1
2 KAKOVOST	2
2.1 Kaj je »kakovost«	2
2.2 Strokovni izrazi in definicije.....	3
2.3 Zgodovinski razvoj kakovosti.....	7
3 KAKOVOST V GRADBENIŠTVU	13
3.1 Standardi in standardizacija	13
3.1.1 Slovenska standardizacija.....	15
3.1.2 Označevanje standardov in pomen posameznih oznak	16
3.1.3 Standardi v gradbeništvu.....	17
3.1.4 Serija standardov ISO 9000.....	18
3.2 Priprava in vzpostavitev sistema kakovosti	20
3.3 Dokumentacija sistema kakovosti.....	22
3.3.1 Zgradba dokumentov sistema kakovosti.....	22
3.3.2 Plan zagotavljanja kakovosti gradnje	25
3.3.3 Plan kontrol in pregledov	29
3.3.4 Pomen in vsebina plana kontrol in pregledov.....	31
4 STROŠKI KAKOVOSTI.....	37
5 PREDSTAVITEV MODELA RAČUNALNIŠKEGA PLANA KONTROL	43
5.1 Predstavitev posameznih strani modela	44
5.2 Postopek uporabe računalniškega modela.....	48

6 ZAKLJUČEK IN UGOTOVITVE.....	50
VIRI IN LITERATURA.....	52
PRILOGE	54

KAZALO SLIK

Slika 1: Prikaz kronološkega poteka kontrol za fazo zidarska dela	36
Slika 2: Osnovna stran modela računalniškega plana kontrol.....	45
Slika 3: Tabeli dovoljenih toleranc ravnosti.....	46
Slika 4: Slike napak, ki se pojavljajo.....	47
Slika 5: Kontrolni obrazec	48

1 UVOD

1.1 Namen in cilj naloge

Pri opravljanju obveznega praktičnega usposabljanja sem se na gradbišču Trnovska vrata, podjetja GPG Grosuplje, srečal s problemom kontrole kakovosti med izvajanjem del na gradbišču. Dodeljena mi je bila naloga kontrola izvedenih del, ugotavljanje skladnosti s predpisanimi standardi in ukrepanje v primeru neskladnosti.

Med delom sem se večkrat srečal z vprašanjem, kateri standard je najprimernejši in kako ga uporabiti v praksi. Standardi so zelo obsežni in napisani na način, da so uporabni za splošne primere, zato je včasih zelo težko najti standard, ki zajema točno določeno področje.

Glavni namen diplomske naloge je poiskati potrebne kontrole za določeno fazo (z omejitvijo na zidarska dela), ter podrobno razdelati izhodiščne dokumente na katere se je potrebno navezovati. Želim čim bolj transparentno predstaviti mejne vrednosti, katerih se je potrebno dosledno držati pri gradnji objekta. Ti izvlečki lahko služijo tako izvajalcu določene storitve kot tudi pri kontroli med izvajanjem del na gradbišču.

Cilj, je izdelava računalniškega modela za podporo kontroli. Model je izdelan v obliki tabel s programom Excel in zajema celovit pregled kontrol za zidarska dela. Pri posameznih kontrolah so podani izhodiščni dokumenti (običajno standardi) in mejne tolerance.

Poskušal sem zadostiti želji po večji preglednosti, vzpostavitvi možnosti računalniškega vodenja obrazcev in vključiti fotografski arhiv odkritih napak. Izdelan model je zasnovan tako, da je možna tudi razširitev in uporaba za ostala gradbeno-obrtniška dela. Potrebno je le spremeniti nekatere parametre.

2 KAKOVOST

2.1 Kaj je »kakovost«

»Kakovost« je izraz, katerega uporabimo, kadar hočemo opisati posebno lastnost izdelka, višji status, odličnost. Torej opredeljuje pozitivne lastnosti ali v primeru zanikanja »nekakovosten« negativne lastnost izdelka ali storitve. S samo besedo pa še nič ne povemo, katere lastnosti imamo v mislih. Izdelki ali storitve imajo lahko dobre mehanske karakteristike, lep izgled, nizko ceno in podobno. Vse teži k temu, da bi imeli »popoln« izdelek ali storitev. Ker je znano, da ni mogoče izdelati izdelka brez pomanjkljivosti, se jim trudimo izogniti v čim večji meri. S spoznanjem, da so napake neizbežno dejstvo, so mnogi prepričani o možnosti odpravljanja napak samo z zadostno kontrolo. V ozadju take miselnosti velja splošno stališče, da kakovost zagotavlja že kontrola, in če je ta dobra, potem so kakovostni tudi izdelki. Žal nas taka pričakovanja skoraj vedno razočarajo, saj kontrola ne more načrtovati dobrega izdelka, izbirati prave tehnologije, nabaviti ustreznega vhodnega materiala in pravilno delati tako, da je posledica vsega tega dober kakovosten izdelek.

Utrditi je treba miselnost, da se kakovost vgrajuje v vseh fazah delovnega procesa in da kontrolorji niso potrebni. Ne delamo dobro zato, da bi zadovoljili kontrolorje, ampak zato, da bodo zadovoljni naši kupci. (Šobota, Skodlar, Črv, 1994)

Kakovost je sicer pojem, ki vsakodnevno uporabljamo, vendar bi le težka dobili identično razlago pomena. Obstajajo številne definicije strokovnjakov in organizacij s področja kakovosti. Izbral sem le nekatere izmed razlag, ki so sicer različne, a ponujajo identičen odgovor:

- »Kakovost je primernost za uporabo.« (M. J. Juran 1974, cit. po Žnideršič, Seražin, Polak, 1990)
- »Kakovost je stopnja, do katere proizvod zadovoljuje uporabnika.« (Evropska organizacija za kakovost)
- »Kakovost je skupek vseh lastnosti in značilnosti izdelka ali storitve, ki se nanašajo na njihovo zmožnost, da zadovoljijo postavljene ali neposredno izražene potrebe.« (Definicija po standardu SIST ISO 9000)

V praksi je običajno ta definicija skrajšana in poenostavljena in se glasi: »KAKOVOST JE SKLADNOST Z ZAHTEVAMI.« V pogodbenih odnosih se lahko kakovost uporablja kot stopnja ali merilo zadostitve dogovora med udeleženci. Poudariti pa je potrebno, da je ocena kakovosti pravilna le, ko jo izrazi uporabnik, mnenje ali ocena proizvajalca o kakovosti lastnih izdelkov nista pomembna.

V knjigi Juran's quality handbook (1999) avtor poudarja prav vlogo zadovoljnega uporabnika. Pomen besede kakovost razloži z dvema razlagama:

1. Kakovosten je tak izdelek, kateri zadovolji uporabnikovim zahtevam in na ta način poskrbi za uporabnikovo zadovoljstvo.
2. Stanje brez pomanjkljivosti – Pomeni izdelke brez napak, katere bi zahtevale ponovno izdelavo ali dodelavo, področni neuspeh, nezadovoljstvo strank, pritožbe strank in podobno.

Če povzamemo, je najpomembnejši vidik kakovosti ravno zadovoljstvo kupca. Vendar moramo za to ugoditi tudi mnogim drugim kriterijem, ki pogojujejo kakovosten izdelek. Izdelek mora ustrezati zahtevam, ki jih predpisuje stroka, biti mora konkurenčen med ostalimi proizvajalci, stroški za izvedbo morajo biti čim nižji, izdelava pa čim preprostejša in nenazadnje zelo vpliva kupčevo subjektivno mnenje.

Za uskladitev vseh teh, včasih celo nezdružljivih zahtev, so bila potrebna leta postopnega razvoja metod kontrole kakovosti. Potek razvoja je podrobneje prikazan v nadaljevanju. Še prej pa se moramo seznaniti z izrazi s področja »kakovosti«.

2.2 Strokovni izrazi in definicije

Na področju kakovosti se uporabljajo izrazi, ki se nam zdijo razumljivi. Pogosto pa se zgodi, da pride do napačne interpretacije posameznih izrazov, saj imajo točno določen pomen. Za nedvoumno razumevanje so v standardu SIST EN ISO 8402:1997 (Vodenje in zagotavljanje kakovosti – Slovar) podrobno razloženi posamezni izrazi in definicije.

Ker so pomeni izrazov, ki so podani v standardih, podvrženi spremembam, so tu navedeni izrazi podani zgolj kot smernice. Najprimerneje je, da se v okviru sistema kakovosti definicije izrazov podajo kot interni standard organizacije. (Vujoševič, 1992)

Spodaj so navedeni izrazi, ki se pojavljajo v nalogi in so uporabljajo na področju gradbeništva.

- **dobavitelj (supplier)** – Stranka, ki je odgovorna za izvršitev dela po obsegu, zahtevah in pogojih pogodbe.
- **dovoljenje (concession)** – Pisna odobritev uporabe ali izročitve določene količine materiala, sestavnih delov ali že izgotovljene zaloge, čeprav niso skladni s predpisanimi zahtevami.
- **izdelek (product)** - Objekt, naprava, sklop, sestavni del, proces ali deli procesa, ki se lahko samostojno obravnavajo.
- **kakovost (quality)** – Zbir vseh lastnosti in značilnosti izdelka ali deli procesa, ki se lahko samostojno obravnavajo.
- **karakteristika (characteristic)** – Znana posebnost ali lastnost izdelka, procesa ali storitve, ki jo je mogoče opredeliti ali opisati ter izmeriti, da se ugotovi skladnost oziroma neskladnost glede na predpisane zahteve.
- **kupec (customer, purchaser)** – Stranka ali njen predstavnik, ki je sodeloval pri pogodbi za dobavo izdelka ali storitve.
- **nadzor kakovosti (quality surveillance)** – Stalno preverjanje in verifikacija stanja postopkov, metod, pogojev, procesov, izdelkov in storitev ter analiza poročil glede na določene reference, da se zagotovi izpolnitev predpisanih zahtev kakovosti.
- **napaka (defect)** – Neizpolnjevanje zahtev za predvideno uporabo.
- **navodilo (introduction)** – Dokument, ki podrobno določa področje in vsebino dela, obseg dela, način izvajanja posameznih operacij in odgovornost zanje.
- **neskladnost (nonconformity)** – Neizpolnjevanje predpisanih zahtev, nanaša se lahko na izdelek, storitev, proces ali dokument.
- **obvladovanje kakovosti (quality control)** – Operativni postopki in dejavnosti, ki se uporabljajo za izpolnitev zahtev kakovosti.
- **plan kakovosti (quality plan)** – Dokument, v katerem so podani operativni postopki, sredstva in zaporedja dejavnosti, ki se nanašajo na kakovost in so pomembne za posamezen izdelek, storitev, pogodbo ali projekt.
- **planiranje kakovosti (quality planning)** – Razpoznavanje, razvrščanje in ugotavljanje pomembnosti karakteristik kakovosti za izdelek ter dokumentirana

opredelitev vseh posameznih zahtev (vštevši izdelavo plana kakovosti) glede na predpisane zahteve, zahtevani nivo ter možnost in ekonomičnost realizacije.

- **poddobavitelj (subsupplier)** – Stranka, ki je odgovorna za izvršitev dela po obsegu, zahtevah in pogojih podpogodbe.
- **pogodba (contract)** – Pisni dogovor in drugi sporazumni dokumenti, ki določajo pravno zvezo med dobaviteljem ter podrobno določajo obseg, zahteve in pogoje dela.
- **politika kakovosti (quality policy)** – Načela usmeritve in cilji podjetja na področju kakovosti, ki jih je določil najvišji organ vodstva.
- **poslovník kakovosti (quality assurance manual)** – Dokument, v katerem so podani politika kakovosti, sistem kakovosti in za kakovost pomembni postopki v podjetju.
- **postopek (procedure)** – Podrobno določen način izvajanja dejavnosti.
- **pregled (inspection)** – Dejavnosti, kot so merjenje, preiskovanje in preizkušanje ene ali več karakteristik izdelka ali storitve in njihovo primerjanje s predpisanimi zahtevami.
- **presoja kakovosti (quality audit)** – Sistematičen in neodvisen pregled, s katerim se ugotovi, ali so dejavnosti in rezultati, povezani s kakovostjo, usklajeni s planiranimi ukrepi; zadeva lahko sistem kakovosti, postopek ali izdelek (system quality audit, process quality audit, product quality audit).
- **program zagotovitve kakovosti (quality assurance program)** – Osnovni dokument za postavitev sistema kakovosti, v katerem so v sistematični obliki podani elementi in zahteve za sistem.
- **proizvodni proces (production process)** – Vse dejavnosti, vključene v izdelavo, sestavljanje in montažo izdelka.
- **sistem kakovosti (quality system)** – Organizacijska zgradba, odgovornosti, postopki in sredstva za vodenje kakovosti.
- **skladnost (conformity)** – Izpolnjevanje predpisanih zahtev; zadeva lahko izdelek, storitev, proces ali dokument.
- **specifikacija (specification)** – Dokument, v katerem so podrobno navedene zahteve, katerim mora zadostiti izdelek ali storitev.
- **storitev (service)** – Izvajanje raznih dejavnosti, kot so razvoj, izdelava, pregledi, popravila ali montaža.

- **vodenje kakovosti (quality management)** – Funkcija vodenja, ki se nanaša na določanje in izvajanje politike kakovosti.
- **verifikacija (verification)** – Neodvisen pregled in potrditev, da so izpolnjene predpisane zahteve; nanaša se lahko na izdelek, storitev, proces ali dokument.
- **zagotavljanje kakovosti (quality assurance)** – Vsi planirani in sistematični ukrepi, potrebni za pridobitev primernega zaupanja, da bo izdelek ali storitev izpolnjeval zahteve kakovosti.

V gradbeni praksi se pogosto uporablja izraz »podizvajalec«, ki pa ni posebej razložen v standardu SIST EN ISO 8402:1997. Izraz se običajno uporablja pogovornem izražanju. V pogodbah je v rabi relacija izvajalec-naročnik. Izraz »podizvajalec« se uporablja kadar izvajalec nekih del (npr. slikopleskar) ni neposredno v pogodbenem odnosu s končnim naročnikom (npr. kupcem stanovanja). Gradbeno podjetje je lahko v vlogi naročnika in izvajalca hkrati.

Podizvajalec ⇔ **Izvajalec** ⇔ **Naročnik**
(slikopleskar) (grad. podjetje) (kupec)

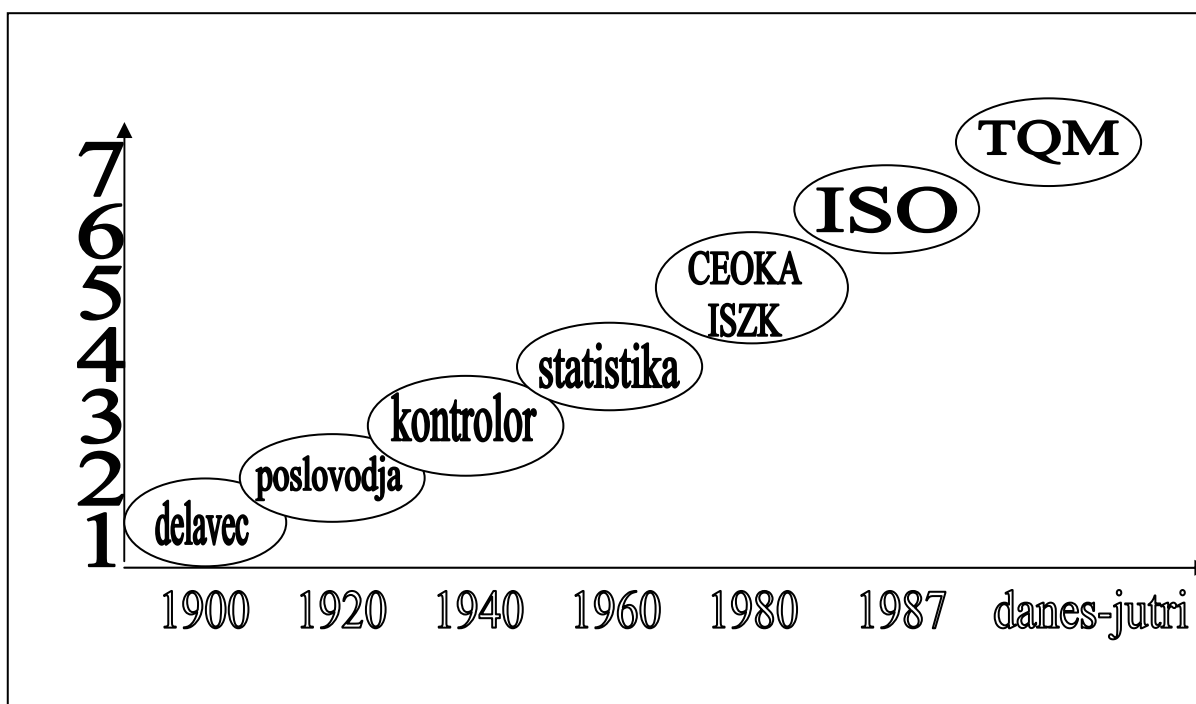
Izvajalec ⇔ **Naročnik**
Izvajalec ⇔ **Naročnik**

Podizvajalec je dejansko izvajalec za naročnika, ki v primeru gradbeništva ni končni kupec (npr. kupec stanovanja), ampak generalni izvajalec na objektu.

2.3 Zgodovinski razvoj kakovosti

Skupaj z razvojem industrije se je razvijala tudi vloga kakovosti. Potrebo po kontroli in planiranju kakovosti je demonstriral že mojster izdelave cerkvenih ur Mannhardt iz Munchna leta 1855 na svetovni razstavi v Parizu. Razstavil je 6 enakih pušk, pomešal njihove sestavne dele in jih spet sestavil. S tem, da so vse puške delovale brezhibno, je pokazal, da ni posebej težko izražati tolerančnih polj. Potrebno pa jih je preveriti in tako zagotoviti ustreznost sestavnih delov. (Šobota, Skodlar, Črv, 1994)

Razvoj kakovosti skozi čas lahko delimo na sedem razvojnih stopenj. Prikazane so na spodnji sliki.

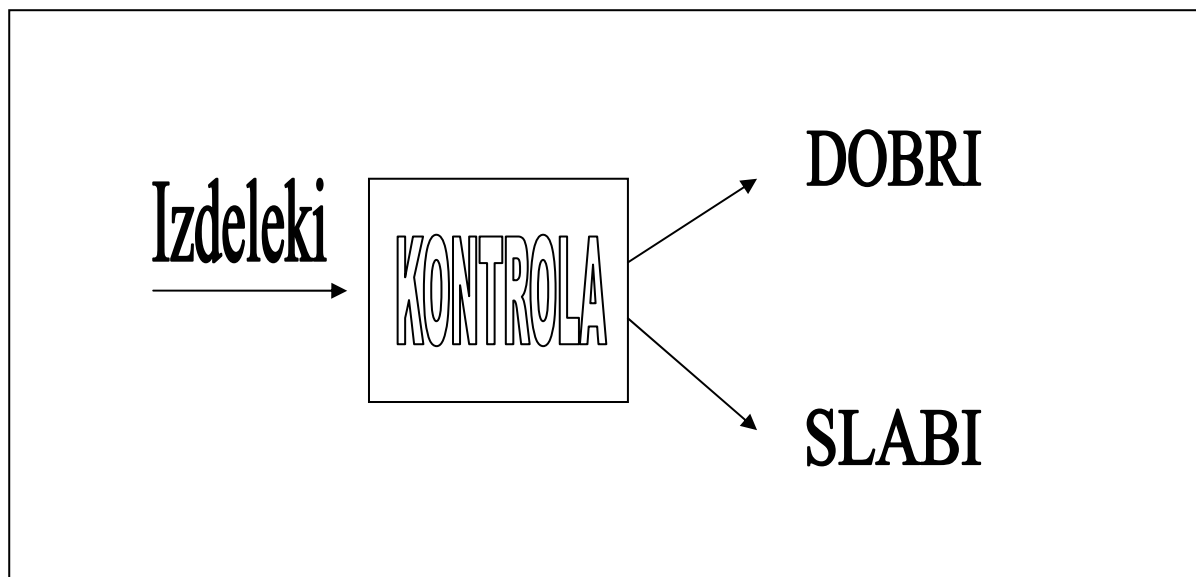


Slika: Razvoj kontrole kakovosti (Šobota, Skodlar, Črv, 1994, str. 7)

1. stopnja: Obrtniška proizvodnja. Obrtnik je bil delavec, tehnolog, kontrolor in prodajalec obenem. *Kakovost je bila povezana s spretnostjo, znanjem in usposobljenostjo delavca oziroma obrtnika.* Kakovost je vplivala tudi na količino naročil in posredno na zaslužek.

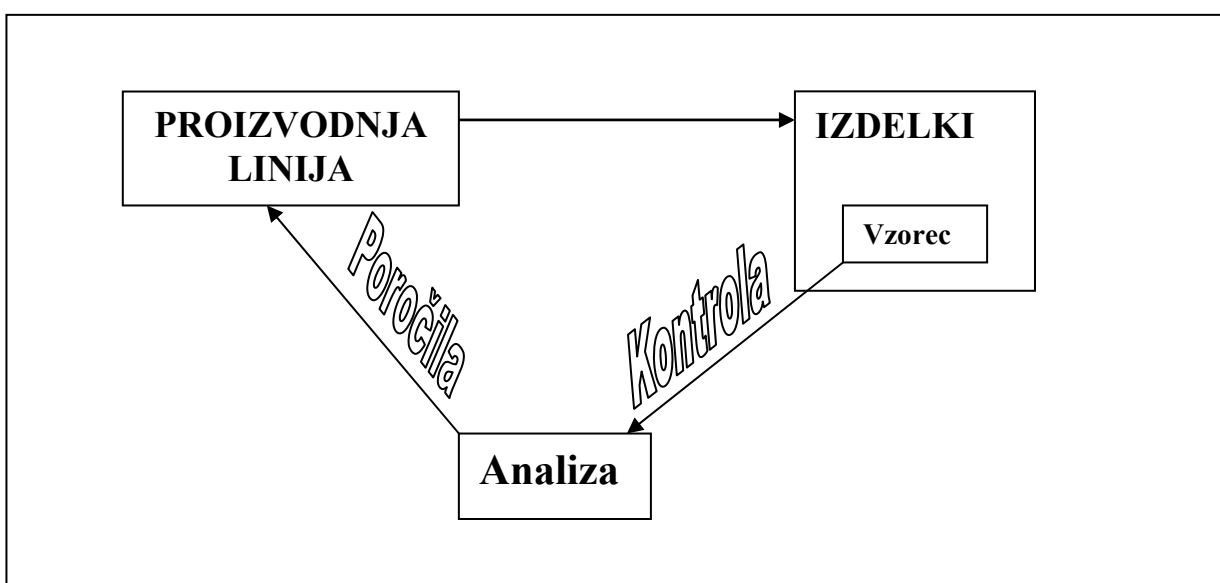
2. stopnja: Z večanjem delavnic in nastajanjem tovarn je prišlo do delitve dela. Dela ni več opravila ena oseba od začetka do konca. Zato se je pojavila potreba po vodenju. *Vodenje je prevzel poslovodja (mojster), ki je bil odgovoren za kakovost opravljenih nalog, čeprav ni neposredno opravljal le teh.*

3. stopnja: Med prvo svetovno vojno se je zelo povečalo povpraševanje in posledično so se začele raziskave zahtev in reakcij kupcev. Razvoj pa je moral slediti rezultatom raziskav. *Pojavi se miselnost, da je treba prekontrolirati vsak proizvod in s tem zagotoviti kakovost na tržišču. Spretni in izkušeni delavci so postali kontrolorji-TEHNIČNA KONTROLA.* Bili so ločeni od ostale proizvodnje, njihova naloga pa je bila pregledovanje skladnosti izdelanih kosov. Vršili so 100% kontrolo. Skupine kontrolorjev so se preveč posvečale temu, da bi bile tehnične lastnosti zadovoljive, niso pa dale zadostnega poudarka odpravljanju vzrokov in preprečevanju napak. Slabost takega načina kontrole je bila tudi v tem, da se delavci niso več čutili tako odgovorni za kakovost, saj so za njimi »stali« še kontrolorji, ki naj bi bili odgovorni za kakovosten izdelek na trgu. Veljal je izrek: »Jaz delam, ti kontroliraj!«



Slika: Princip kontrole na koncu procesa (Prirejeno po: Žnideršič, Sarežin, Polak, 1990, str. 18)

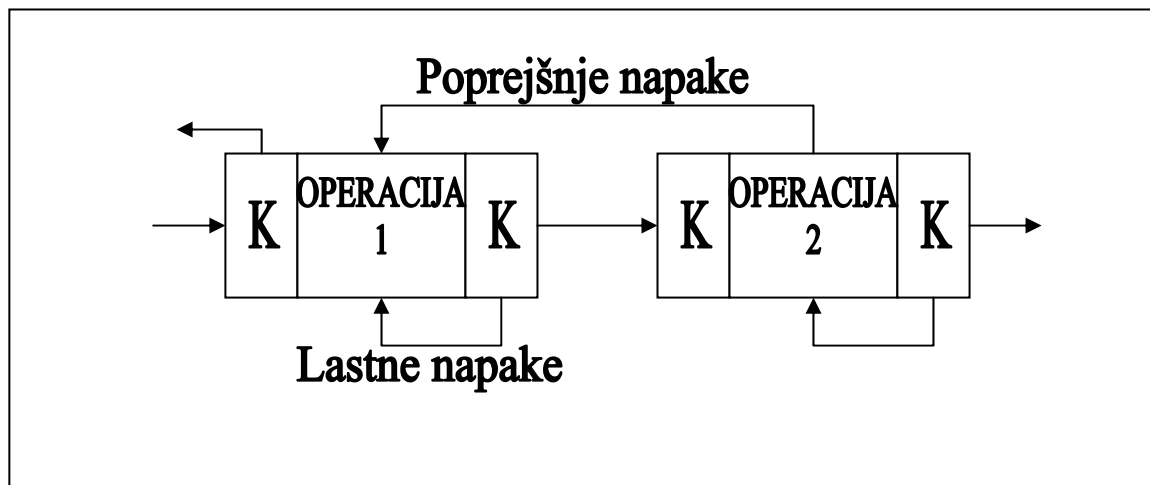
4. stopnja: Pred drugo svetovno vojno je prišlo do najmočnejšega razvoja kakovosti. Pojavile so se velike serije in kontrolorji niso mogli več izvajati 100% kontrole. Posledično se je razvila uporaba *statistične metode kontrole kakovosti*. Kontrolorji niso več kontrolirali vsakega izdelka, ampak samo določeno število izdelkov - vzorec. Za izdelke, pri katerih se izdelek pri kontroli uniči (kjer je zahtevana destruktivna kontrola), je 100% kontrola neprimerna. Statistične kontrole kakovosti so omogočile hitrejše in cenejše odločitve povezane s kakovostjo, hkrati pa tudi določene analize, ki sicer ne bi bile izvedljive.



Slika: Princip statistične metode kontrole kakovosti (Prirejeno po: Žnideršič, Sarežin, Polak, 1990, str. 20)

5. stopnja: *Zagotavljanje kakovosti* ne temelji kontroli, ampak na preprečevanju napak, »vgradnja« kakovosti. Ta miselnost se pojavi okoli leta 1960 in traja do osemdesetih let. Vse aktivnosti se morajo vnaprej planirati, s tem se morajo odpraviti vsa možna odstopanja, ki bi lahko pripeljala do napak. P. B. Crosby pravi: »S preprečevanjem napak je mogoče obogateti. Nikoli se ne doseže veliko samo s kontroliranjem. Obogatel še ni noben policaj, ki je ugotavljal stanje na cesti, poznamo pa veliko bogatih pravnikov, ki z zakoni preventivno delujejo na odpravljanje vzrokov nesreče. Policaji niso priljubljeni, pravniki pa.« (Žnideršič, Sarežin, Polak, 1990, str. 21) Med najvažnejše ukrepe sodijo: organizacijski ukrepi, obvladovanje informacij,

obvladovanje sposobnosti vseh procesov v življenjskem ciklu izdelka, kamor sodita tudi uporaba in servisiranje, ter obvladovanje usposobljenosti delavcev.



Slika: Zagotavljanje kakovosti (Žnidaršič, Sarežin, Polak, 1990, str. 33)

6. stopnja: V osemdesetih začnejo po svetu uvajati integralni sistem kakovosti, vendar le v redkih državah žanjejo uspeh. Ena takih je bila Japonska, ki je predvsem zaradi visoke kakovosti proizvodov osvajala svetovni trg. Razlog za visoko kakovost je bil predvsem v visoki stopnji zavesti o kakovosti in boljši organiziranosti proizvodnje. Takšna spoznanja so pripeljala do zaključka, da kakovost ni odvisna od specialistov za kakovost, ampak je rezultat sistema kakovosti, ki zahteva spremembo načina vodenja in usmerjanja zaposlenih. V zagotavljanje kakovosti morajo biti vključene vse poslovne funkcije podjetja, vsi zaposleni, kupci, pogodbeniki, kooperanti. Temeljiti mora na preprečevanju nastajanja slabe kakovosti.

Vse naštetu je vodilo v izdelavo mednarodnih standardov sistema zagotavljanje kakovosti *ISO 9000*.

7. stopnja: *TQM (Celovito upravljanje kakovosti)* se je pojavilo kot odziv na gospodarske in družbene spremembe konec osemdesetih let. Te vključujejo:

- povečanje zahtev kupcev, naročnikov,
- povečanje konkurence,
- povečanje pritiskov širše skupnosti na probleme glede okolja,

- spreminjanje in povečevanje kompleksnosti procesov marketinga, načrtovanje, proizvodnje, servisiranja.

Celovito upravljanje kakovosti temelji na povečanju vloge vodstva in vodenja na kakovost. Poudarja pomen potrošnika, strank, ki določajo kakovost. Kakovost je potrebno obravnavati na vseh poslovnih, strokovnih, tehničnih in časovnih fazah našega delovanja in življenjskega cikla izdelka. Dokazi o pomembnih prednostih so vidni predvsem v povečani konkurenčnosti, znižanih stroških in večjem zadovoljstvu vseh interesnih skupin.

S pojavom novih metod se stare niso opustile, ampak so bile le-te osnova za nadgradnjo z naprednejšimi.

Če povzamemo delovanje na področju kakovosti skozi obdobja, lahko združeno prikažemo z naslednjo preglednico. V preglednici so podani pristopi, nameni, karakteristike in usmeritve značilne v posameznem obdobju.

Preglednica: Pristopi h kakovosti (Reflak, 2003, str. 14)

<u>PRISTOP</u>	<u>NAMEN</u>	<u>KARAKTERISTIKE</u>	<u>USMERITEV</u>
<i>KONTROLA KAKOVOSTI</i>	Zagotovitev tehničnih lastnosti.	Tehnično načelo, načelo preverjanja.	K izdelku.
<i>ZAGOTAVLJANJE KAKOVOSTI, CEOKA</i>	Zadovoljitev potrošnika.	Organizacija, preprečevanje.	K procesu.
<i>TQM (Celovito upravljanje kakovosti)</i>	Zadovoljitev kupca.	Vodenje, celovitost, osveščenost, stalno izboljševanje.	K poslovanju.
<i>NOVI PRISTOPI</i>	Zadovoljitev »človeka«.	Motivacija, ustvarjalnost, notranje zadovoljstvo, delovno okolje.	K človeku.

Tudi zgodovinski razvoj kakovost na področju gradbeništva je potekal po omenjenih stopnjah. Ker pa se sama gradbena dejavnost le v majhni meri odvija proizvodnih obratih, posamezni projekti se med seboj zelo razlikujejo, sodelujejo delavci z veliko razliko v izobrazbi (od nekvalificiranega delavca do magistrov in doktorjev), je stopnja razvoja na nižjem nivoju kot druga področja (npr. elektrotehnika). To so nekateri razlogi, da se še vedno uporabljajo enostavnejše metode zagotavljanja kakovosti. V Sloveniji kakovost na področju gradbeništva in IGM (industriji gradbenega materiala) še vedno temelji na kontroli kakovosti. Podjetja gradijo svojo kakovost na ugotavljanju napak, ne pa na preprečevanju le teh.

Vendar se je to začelo korenito spreminjati s pristopnimi pogajanjmi za Evropsko unijo in samim vstopom v EU. Ob vstopu se je povečala konkurenca, saj ni več omejitve pri pretoku blaga in storitev, kupec ima več izbire, ponudniki blaga in storitev nižajo cene.

3 KAKOVOST V GRADBENIŠTVU

Spremembe na tržišču s povečanjem ponudbe in vse večja informiranost kupcev o kakovostnih izdelkih so bile vodilo k razmišljanju o zagotavljanju kakovosti gradbenih izdelkov in storitev. Pogosto trdimo, da je nek izdelek slabe kakovosti, le redko obratno. Res pa je tudi, da nimata niti dva človeka enakih meril za »kakovosten izdelek«. Če opazujemo gradbene izdelke (ceste, stanovanja, poslovne prostore idr.), lahko vedno najdemo del, ki se nam ne zdi ustrezen. Včasih so te napake minimalne, včasih pa so lahko celo nevarne za konstrukcijo. Da bi se izognili takim dilemam o ustreznosti, moramo postaviti merila oziroma zahteve, po katerih se bomo ravnali in se nanje sklicevali. Takšna merila so standardi.

3.1 Standardi in standardizacija

»Standard je dokument, ki nastane s konsenzom in ga sprejme priznan organ in ki določa pravila, smernice ali značilnosti za dejavnosti in njihove rezultate ter je namenjen za občo in večkratno uporabo in usmerjen v doseganje optimalne stopnje urejenosti na danem področju.«
(Uradni list RS, št. 59/99)

Takšna je definicija standarda iz uradnega lista. Z drugimi besedami pa bi lahko označili standard kot zapisan sporazum, ki temelji na rezultatih znanosti, tehnike in izkušenj stroke. Njihov glavni namen je doseganje optimalne koristi za skupnost. V skladu z njimi želimo, da bi bili materiali, izdelki, postopki in storitve primerni za uporabo. Standard ni obvezen za uporabo, dokler ga ne imenujemo v tehničnem predpisu ali se nanj ne sklicujejo zakoni.

Dejavnost, ki se ukvarja s pripravo, izdajanjem in uporabo standardov je standardizacija.

Glavni cilji in naloge standardizacije so:

- obvladovanje raznolikosti: zmanjševanje različnih velikosti, vrst, tipov in kakovosti pri polizdelkih, izdelkih in surovinah,
- zagotavljanje zamenljivosti delov,
- izdelava enotnih in nedvoumnih definicij,
- priprava enotnih meril in preizkusnih postopkov,
- zagotavljanje dobre kakovosti pri proizvodih in storitvah,

- odpravljanje vzrokov, ki bi lahko povzročili spore med proizvajalci, prodajalci in kupci,
- omogočanje prenosa najboljših tehničnih in ekonomskih rešitev na čim širši krog proizvajalcev in potrošnikov,
- zmanjševanje oziroma odpravljanje ovir pri mednarodnih menjavah blaga,
- varovanje življenjskega okolja

Če povzamemo je standardizacija dejavnost vzpostavljanja usklajenih pravil in določil za ponavljajočo se uporabo, da se doseže optimalna stopnja urejenosti na danem področju. Pomembne koristi standardizacije so izboljševanje primernosti proizvodov, procesov in storitev za njihove predvidene namene, preprečevanje ovir v trgovanju in podpora tehničnemu sodelovanju.

Kadar govorimo o vrstah standardov, je odvisno kje in za kaj se ta standard uporablja. Delijo se namreč po predmetu uporabe, področju uporabe, ravni uporabe idr.

Ena od delitev je glede na raven standardizacije, ki je sledeča:

- **Interni standardi** (sprejme jih podjetje in veljajo v eni delovni organizaciji, poslovnem sistemu ali ustanovi).
- **Panožni standardi** (veljajo za področja, ki opravljajo isto dejavnost - npr. RTV, pošta, promet, idr.).
- **Območni standardi** (so sprejeti na ravni določenega območja v državi).
- **Nacionalni standardi** (so standardi, ki jih sprejme nacionalni organ za standarde, veljajo na območju ene države – npr. SIST, DIN). Nastanejo na osnovi konsenza med zainteresiranimi proizvajalci, znanstveniki, državnimi organi, uporabniki in trgovino. Njihova uporaba je lahko obvezna ali neobvezna.
- **Mednarodni standardi** (so standardi, ki jih izda mednarodna organizacija za standardizacijo – npr. ISO). V mednarodno organizacijo se lahko vključijo ustrezni organi iz vseh držav in to zagotavlja zelo uspešno obliko mednarodnega sodelovanja, pri katerem pridejo do izraza znanost, strokovnost in tehnične izkušnje.
- **Regionalni standardi** (so sicer mednarodni standardi, vendar niso dostopni vsem državam, članstvo je omejeno na države, ki so politično in gospodarsko povezane).

V skupino regionalnih standardov spada Evropski komite za standardizacijo – CEN (Comitee Europeen de Normalisation) v katerega so vključene vse države EU in Evropskega sodobnega tržišča (EFTA). Ustanovljen je bil leta 1961, njegova naloga pa je usklajevanje nacionalnih standardov držav članic in s tem pospeševanje blagovne menjave med članicami.

Tehnični odbori TC evropskega komiteja CEN pripravljajo in izdajajo evropske standarde EN (Euronorm) za gradbeništvo.

3.1.1 Slovenska standardizacija

V Sloveniji za področje standardizacije skrbi SIST (Slovenski inštitut za standardizacijo). Prvotno je bil leta 1991 ustanovljen USM (Urad RS za standardizacijo in meroslovje). Poleg meroslovja, akreditacije in ugotavljanja skladnosti sta bili njegovi dejavnosti predvsem skrb za organiziranje sistema slovenske nacionalne standardizacije in povezava z mednarodnimi institucijami na področju standardizacije. Izdajati je začel tudi svoje glasilo Sporočila, s katerim je redno mesečno obveščal slovensko javnost o novostih na področju standardizacije in meroslovja. Z novim zakonom o standardizaciji iz leta 1999 (Uradni list št. 59/1999) pa je bilo določeno, da vlogo USM prevzame SIST. SIST kot upravno in strokovno telo je pristojno za vsa operativna vprašanja, ki so povezana s sprejemanjem, izdajanjem in uporabo standardov, in za sodelovanje s pristojnimi ministrstvi pri pripravi tehničnih predpisov. Novi zakon omogoča, da je nacionalni organ za standarde statusno in organizacijsko primerljiv s standardizacijskimi organi v državah EU.

Pobude za izdajo slovenskih standardov za posamezna področja predlagajo uporabniki. Člani tehničnih odborov (TC) in delovne skupine (WG) se odločijo za način priprave novega standarda ali privzem mednarodnega oz. evropskega standarda. Ker smo v EU in bodo naša podjetja prisiljena poslovati s podjetji iz Evrope in ostalim svetom, slovenski standardi (SIST) večinoma nastajajo s prevzemanjem mednarodnih in evropskih standardov po eni od metod v skladu z ISO/IAE (International Organization for Standardization/International Electrotechnical Commission). Pri tem v Sloveniji uporabljamo predvsem tri metode (Reflak, 2000, str. 51.):

- **Prevod** (pr.) – Najzahtevnejša metoda prevzemanja ISO in EN standardov je prevod, ker je potrebno veliko časa in truda, predvsem pa terminološko usklajevanje.
- **Metoda platnice** (pl.) – Je enostavnejša, saj ima tak standard samo slovenski naslovno stran in predgovor z nekaterimi pojasnili, ki vsebujejo običajno tudi nacionalne faktorje, če so ti drugačni, kot jih predvideva evropski sklad. Dodan pa je originalen prevzet standard.
- **Metoda razglasitve** (r.) – Prevzem. Je najhitrejša metoda uveljavljanja mednarodnih in evropskih standardov v RS in je hkrati najprimernejša za zamenjavo JUS standardov.

Člani tehničnega odbora pripravijo predlog. V javni obravnavi predloga standarda ima strokovna javnost možnost s pripombami sodelovati pri pripravi standarda. Člani TC obravnavajo pripombe strokovne javnosti in pripravijo dokončno besedilo standarda. Slovenski inštitut za standardizacijo objavi izid slovenskega nacionalnega standarda SIST v Sporočilih.

3.1.2 Označevanje standardov in pomen posameznih oznak

Pri uporabi standardov se moramo najprej seznaniti, kaj pomenijo posamezne oznake pri označbi standarda. Sestavljena je iz sklopa črk in števil.

- **SIST 3221(3)** Slovenski nacionalni standard (lahko ima štiri- ali pet mestno številčno oznako)
- **EC1** EUROCODE 1 ali EC1 ali EN 1991
- **prENV 1993 – 1- 4:1996** predlog evropskega predstandarda, EUROCODE 3, del 1, 4. poglavje, leto izida 1996
- **SIST ISO 3166:1996 (sl)** Slovenski standard (SIST), ki je po metodi prevoda (sl) prevzet po mednarodnemu standardu ISO. Leto izida 1996. Obravnava kode za predstavljanje imen držav in drugih ozemelj in je ekvivalenten standardu ISO 3166:1993

- **SIST EN 345:1996 (en)** Slovenski standard (SIST), ki je z metodo razglasitve prevzet po evropskem standardu (EN) in je pri nas izdan v angleščini (en). Obravnava podroben opis zaščitne obutve za poklicno uporabo in je enak standardu EN 345:1996

Pomen oznak je identičen za vsa področja standardizacije. Vendar so standardi v SIST katalogu razdeljeni po področjih, ki omogočajo izbiro dokumentov po vsebinskih področjih. Kazalo področij temelji na mednarodni klasifikaciji za standarde (ICS – International Classification for Standards). Najprej je dvomestno število, ki označuje področje, nato je s piko ločena trimestna številka, ki označuje skupino, za tem pa je zopet s piko ločeno dvomestno število za oznako podskupine.

Področje, ki pokriva gradbeništvo, je označeno s številom 91 (npr. 91.100.01 – Gradbeni materiali na splošno).

3.1.3 Standardi v gradbeništvu

Po ICS klasifikaciji imamo v Sloveniji v gradbeništvu 12 skupin standardov (Stavbe, Gradbene konstrukcije, Gradbeni materiali idr.), ki spadajo pod področje 91 (Gradbeni materiali in gradnja).

Enega pomembnejših skupin predstavlja 91.080 (Gradbene konstrukcije na splošno).

Te standardi so nastali s prevzemom evropskega standarda EN in se drugače imenujejo EUROCODE (EC).

Evropski standardi za konstrukcije zajemajo naslednje EC, katerih vsak je splošno sestavljen iz večjega števila delov (Žarnić, 2000, str. 31):

EN 1991 EC1	Osnove projektiranja in obtežbe konstrukcij
EN 1992 EC2	Projektiranje betonskih konstrukcij
EN 1993 EC3	Projektiranje jeklenih konstrukcij
EN 1994 EC4	Projektiranje sovprežnih konstrukcij
EN 1995 EC5	Projektiranje lesenih konstrukcij
EN 1996 EC6	Projektiranje zidanih konstrukcij
EN 1997 EC7	Projektiranje geotehničnih objektov

EN 1998 EC8 Projektiranje potresno varnih konstrukcij

EN 1999 EC9 Projektiranje konstrukcij iz aluminijastih zlitin

Evropski standardi za konstrukcije so začeli nastajati kot predstandardi (ENV) zaradi velikih razlik med načini računanja konstrukcij v posameznih evropskih državah. V času od izida predstandarda pa do priprave predloga standarda (prEN) (to je čas revizije) se zbirajo pripombe, ki jih pošiljajo člani na podlagi poskusnega računanja po predstandardih in primerjav z rezultati računanja po svojih običajnih metodah.

Razvoj problematike zagotavljanja kakovosti je imel za posledico izdajo standardov, ki podajajo osnovna načela in modele organiziranosti sistemov kakovosti.

Osnovo za izgradnjo sistema kakovosti predstavljajo standardi serije SIST ISO 9000. Podane so osnovne faze vzpostavitve sistema kakovosti ter namen in postopek certificiranja kakovosti.

To so standardi, ki so splošni za vse panoge, ne le za gradbeništvo.

Serijski standardi ISO 9000 se ne sme zamenjevati s standardi za proizvode in storitve, saj ne definirata karakteristik samega proizvoda, ampak sistem vodenja kakovosti podjetja. Uporaba standardov za proizvod v kombinaciji s standardi sistema vodenja kakovosti je način za izboljšanje zadovoljstva odjemalcev in konkurenčnost podjetja.

3.1.4 Serijska standardov ISO 9000

ISO 9000 standardi imajo velik vpliv na svetovno trgovino in sisteme kakovosti v svetovnem merilu, saj so privzeti v več kot 100 državah sveta. Zajemajo široko področje uporabe v načrtovanju, proizvodnji, vgradnji, servisiranju.

Sprva je bil leta 1986 objavljen standard ISO 8402, naslednje leto pa je sledila objava standardov ISO 9000; kasneje so bili večkrat revidirani (zadnjič leta 2004). V Sloveniji so bili prevzeti mednarodni ISO standardi in so s tem dobili označbo SIST. Temeljijo na procesnem pristopu, osredotočenost pa se seli od skladnosti k doseganju rezultatov. Standardi niso sami sebi namen, temveč so orodja za doseganje ciljev, ki si jih podjetja postavijo. Serijska standardov SIST ISO predstavljajo naslednji standardi:

- SIST ISO 8402** **Kakovost – Slovar** (najvažnejši pojmi, ki se uporabljajo na področju zagotavljanja kakovosti)
- SIST ISO 9000** **Standardi za vodenje in zagotavljanje kakovosti** (smernice za izbiro in uporabo standardov 9001, 9002, 9003 in 9004)
- SIST ISO 9001** **Sistem kakovosti – Model zagotavljanja kakovosti v načrtovanju/razvoju, proizvodnji, vgradnji in servisiranju.** (Je standard, ki se nanaša na razvoj, projektiranje, proizvodnjo, preglede, preizkuse, montažo in servisiranje. Uporabljamo ga takrat, ko so zahteve za izdelek in storitve določene, vendar mora dobavitelj sam opredeliti podatke za nadaljnje delo in prevzeti vso odgovornost od razvoja do servisiranja. Dobavitelj mora dokazati vso odgovornost, da izdelek razvije in dobavi.)
- SIST ISO 9002** **Sistem kakovosti – Model zagotavljanja kakovosti v proizvodnji in vgradnji.** (Standard se nanaša ožje na proizvodnjo, preglede, preizkuse in montažo. Uporabljamo ga, ko so osnutki in specifikacije za izdelke, procese in druge dejavnosti že obdelani in predloženi dobavitelju. Od dobavitelja zahtevamo dokazila o zagotavljanju kakovosti pri izdelavi, pregledih in montaži.)
- SIST ISO 9003** **Sistem kakovosti – Model zagotavljanja kakovosti v končni kontroli in preizkušanju.** (Standard se nanaša na končne preglede, preizkuse in se uporablja takrat, ko so razvoj, konstruiranje, izdelava in uporaba izdelka že dobro utečeni. Dobavitelj mora dokazati skladnost izdelka s predpisanimi zahtevami na osnovi končnih pregledov in preizkusov.)
- SIST ISO 9004** **Vodenje kakovosti in elementi sistema kakovosti - Smernice**

Osnovo standardov ISO 9000 predstavljajo standardi ISO 9001 in ISO 9004, ki podajajo osnovne zahteve za sisteme kakovosti, ki jih lahko uporabljamo v pogodbenih odnosih, kadar se med dvema pogodbenima strankama pogodbeno zahteva, da dobavitelj dokaže svojo sposobnost zagotavljanja kakovosti. Ostali standardi v skupini pa predstavljajo pomožne standarde, ki razlagajo uporabo in izbiro standardov.

Med prvimi podjetji s področja gradbeništva, ki so imeli vpeljan sistem kakovosti ISO 9001, sta bili podjetji TRIMO Trebnje in TIM Laško (Černe, 1996, str. 15). Na srečo se to stanje spreminja, saj se vse več podjetij odloča za vzpostavitev sistema zagotavljanja kakovosti po ISO 9000. Temu je v veliki meri pripomogla že omenjena večja konkurenca ob vstopu v EU.

3.2 Priprava in vzpostavitev sistema kakovosti

Med najpomembnejšimi cilji vsakega podjetja mora biti kakovost njegovih proizvodov in storitev. Z namenom, da bi lahko dosegel ta cilj, mora podjetje organizirati svoje poslovanje na tak način, da so vsi faktorji, ki vplivajo na kakovost, obvladljivi, in sicer od človeških, tehničnih, tehnoloških pa vse do administrativnih. Vse te aktivnosti skupaj lahko poimenujemo vzpostavitev sistema kakovosti.

Preden podjetje začne z aktivnostmi vzpostavljanja sistema kakovosti, mora pripraviti ustrezne predpogoje:

- popoln privzem projekta kakovosti s strani vodstva in njegova aktivna podpora ter sodelovanje pri pripravi, vzpostavitvi in vzdrževanju sistema.
- poslovno vodstvo mora pridobiti osnovna znanja s področja zagotavljanja in vodenja kakovosti.
- vodstvo mora postaviti jasne cilje kakovosti; kateri model bodo uporabljali (v gradbeništvu običajno SIST ISO 9001), kakšen bo obseg sistema, predviden čas projekta, kakšne materiale in kadrovske potencialne bodo vključili.
- ugotoviti moramo predviden obseg dela in trajanje projekta, preveriti je potrebno materialne in kadrovske predpogoje.

Potek predpriprav poteka glede na obstoječe stanje obravnavane problematike kakovosti. Kadar je poznavanje problematike kakovosti minimalno, se izvede predavanje z naslednjo vsebino:

- prikaz pomen aktivnega sodelovanja vodstva pri pripravi in vzpostavitvi sistema kakovosti.
- prikaz namena in vloge sistema kakovosti za uspešno poslovanje predvsem z ekonomskega vidika.
- prikaz osnovnih načel in modelov sistema kakovosti.
- predstavitev osnovnih strategij in modelov priprave in vzpostavitve sistema kakovosti.
- pomen pridobitve sodelovanja in motiviranosti vseh zaposlenih, ne samo sektorja za kakovost.
- specialne, pomožne karakteristike sistema kakovosti in postopkov, tehnike nadzora in kontrole.
- postopek in pomen pridobitve certifikata kakovosti.
- po potrebi tudi prikaz primera iz prakse.

Vzpostavitev sistema kakovosti prinaša v podjetje korenite spremembe miselnih vzorcev in delovanja posameznikov in oddelkov, posega v ustaljene načine dela, odločanja, vodenja in odgovornosti. Zato obstajajo tri različne strategije vzpostavljanja sistema kakovosti. To so: evolucijski pristop, revolucijski pristop in kombinirani pristop.

Pri evolucijskem pristopu je cilj izboljšava notranje učinkovitosti podjetja, kjer se ukvarjajo z odnosi posameznikov do dela, obravnavajo se vzroki napak in njihovo odpravljanje, načrtujejo se izboljšave ter njihovo izvajanje. Tem aktivnostim sledijo bolj formalna dela s pripravo postopkov, planov in poslovnika kakovosti, ter vzpostavitev standardnega sistema kakovosti s certifikacijo.

Revolucijski pristop pa poteka ravno v obratni smeri. Zaradi zahtev strank, poslovnih partnerjev ali zakonov so podjetja prisiljena vzpostaviti formalen, dokumentiran in certificiran sistem kakovosti. Posledica je »papirna revolucija«, saj se poskuša na papirju pripravljene sistem kakovosti čim hitreje prenesti v prakso. Če pri pripravi sistema ni bilo upoštevano realno stanje materialnih in kadrovskih potencialov, se tak sistem kmalu izkaže kot tak, ki je samemu sebi namen. Temu primerna je tudi učinkovitost in uspešnost.

Primernejši pristop vzpostavitve sistema kakovosti je evolucijski; predvsem zaradi interne učinkovitosti obvladovanja problemov, vendar je pot do certifikata kot zunanjega dokaza sposobnosti podjetja največkrat daljša.

Zato se običajno podjetja odločajo za srednjo pot – kombiniran pristop. Nekatere elemente se dograjuje sproti, ne glede na formalne zahteve (npr. standardov) in se jih šele v končni fazi formalizira in vgradi v sistem.

Sistem vodenja kakovosti ne bi smel povzročiti prevelike birokracije ter preveč administrativnega dela ali pomanjkanja prožnosti.

3.3 Dokumentacija sistema kakovosti

Vsi elementi sistema kakovosti ter zahteve in določbe, ki jih je podjetje prevzelo v svoj sistem kakovosti, morajo biti sistematično in urejeno podani v obliki pisnih pravil, postopkov in navodil v dokumentaciji sistema kakovosti. Pri izdelavi dokumentov morajo sodelovati vsa področja podjetja. Le tako bo sistem kakovosti uspešen. (Vujoševič, 1992, str. 209)

3.3.1 Zgradba dokumentov sistema kakovosti

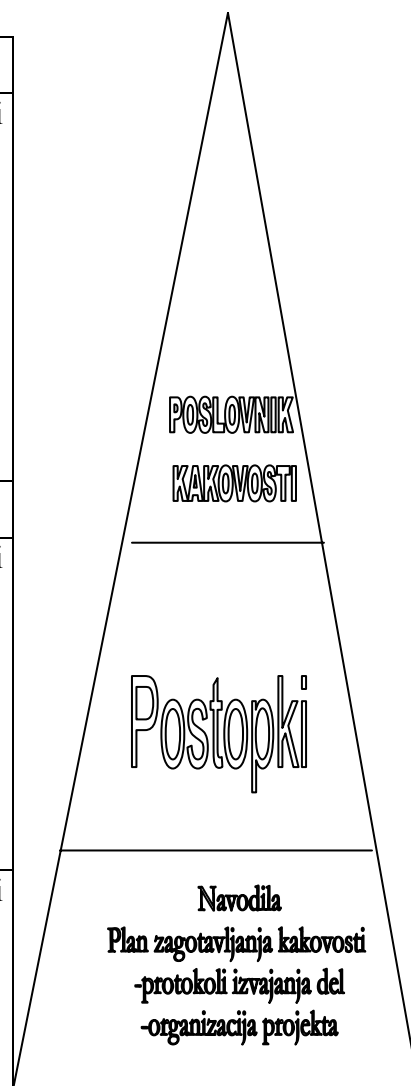
Dokumentacija sistema kakovosti vsebuje tri nivoje dokumentov:

- 1. nivo - POSLOVNIK KAKOVOSTI.
- 2. nivo - POSTOPKI ZA POTEK POSAMEZNE DEJAVNOSTI.
- 3. nivo - NAVODILA ZA DELO, NAVODILA ZA PREGLEDE, INTERNI STANDARDI.

Razvrstitev nivojev dokumentov se lahko prikaže s piramidno strukturo (slika spodaj), ki prikazuje tudi hierarhični pomen dokumentov. S spuščanjem po piramidi navzdol prehajamo od splošnih dokumentov na nivoju vodstva do dokumentov, ki zajemajo izdelke in storitve.

Preglednica: Razvrstitev dokumentov sistema kakovosti (Vujoševič, 1992, str. 217)

Nivo vodenja	Vsebina dokumenta	Vrsta presoje
1. <i>nivo</i> Vodenje na nivoju podjetja	Načelen opis sistema, organizacijska zgradba, naloge, medsebojne zveze, odgovornosti, pristojnosti, seznam veljavnih postopkov in navodil.	Presoja kakovosti sistema.
2. <i>nivo</i> Vodenje kakovosti na nivoju področij	Podroben organizacijski in tehnični opis sistema za posamezne oddelke področij, pristojnosti in odgovornosti.	Presoja kakovosti postopkov.
3. <i>nivo</i> Izvajanje kakovosti	Podrobna tehnična navodila za izvajanje posamezne dejavnosti, odgovornosti.	Presoja kakovosti izdelkov.



POSLOVNIK KAKOVOSTI

V poslovniku kakovosti je podan organizacijski »know-how« podjetja za področje kakovosti in je zato dostopen tudi kupcem in drugim osebam zunaj podjetja. Transparentno kaže organizacijo, ukrepe in dejavnosti za zagotavljanje kakovosti, hkrati je formalna podlaga za ostale dokumente (postopke, plane kakovosti, navodila za delo).

Značilnosti in pomen poslovnika so, da (Trebar, Brun, Teran, 1991, str. 1):

- dokumentira sistem kakovosti,
- objavlja politiko kakovosti podjetja in odnosa do kupcev,
- informira zaposlene, kupce in dobavitelje o sistemu kakovosti podjetja in sistemskem izpolnjevanju zahtev standardov ISO 9000,
- je pogoj za uspešno presojo (audit) in pridobitev certifikata kakovosti,
- vsebuje postopke in navodila, ki v največji možni meri onemogočajo improvizacijo in neprofesionalnost,
- omogoča stalnost postopkov, neodvisno od kadrovske fluktuacije,
- podaja specifične rešitve problemov obvladovanja kakovosti,
- je uporaben v podjetjih različne velikosti in dejavnosti,
- daje usmeritve za obvladovanje projektov s stališča časa, virov, stroškov in rezultatov,
- omogoča formiranje učinkovitega sistema za obvladovanje sprememb v razvojnem ciklusu proizvoda ali storitve,
- omogoča zmanjšanje stroškov kakovosti z učinkovitim sistemom korektivnih ukrepov,
- omogoča stalno izboljševanje organizacije podjetja z optimiranjem postopkov sistema kakovosti,
- predstavlja idealni učni pripomoček za izobraževanje o vodenju posameznih aktivnosti v podjetju.

Poslovník kakovosti ima običajno naslednje dele:

- naslovni list
- navodilo uporabnikom
- lista veljavnih izdaj poglavij
- vsebina (Kazalo)
- predgovor
- poglavja Poslovnika kakovosti
- priloge

POSTOPKI

Podajajo nam podroben opis poteka posameznih dejavnosti. V njih je navedeno **kako** in **na kakšen način** se izvajajo posamezne dejavnosti. V postopkih je podan organizacijsko- tehnični »know-how« podjetja in so zato poslovna tajnost. Zunaj podjetja se lahko predajo le s posebnim dovoljenjem pooblaščne osebe.

K vsakemu elementu sistema lahko pripada več postopkov. Postopki se vodijo ločeno od Poslovnika kakovosti in so v njem navedeni le kot referenčni dokument.

NAVODILA

V navodilih za delo je podan podroben opis izvajanja posameznih nalog/operacij in odgovornosti zanje. V njih je navedeno **kako** in **na kakšen način** se te izvajajo. Navezujejo se na posamezne postopke in podrobneje opredeljujejo dela, opremo, metode itd., ki jih pri tem uporabljamo. V navodilih je podan tehnični »know-how« podjetja in so zato, enako kot postopki, poslovna tajnost podjetja.

PLAN ZAGOTAVLJANJA KAKOVOSTI

Opredeljujejo ukrepe za zagotavljanje in vodenje kakovosti za posamezne projekte, kompleksne procese izdelke in storitve. Glede na kompleksnost problematike, ki jo plani opredeljujejo, lahko predstavljajo aplikacijo vseh treh nivojev dokumentov na posameznem projektu (npr. za področje gradbenih projektov) ali zgolj program, načrt konkretnih nalog za neko dejavnost in pripravo dodatnih postopkov in navodil za delo in preizkušanje. Značilnost planov kakovosti je poimenska definicija odgovornosti, nalog in pooblastil posameznih ljudi na projektu.

3.3.2 Plan zagotavljanja kakovosti gradnje

Vzporedno s prizadevanji za pridobitev certifikata kakovosti se je v podjetjih pojavila tudi potreba po izdelavi dokumenta, ki bi skladno s standardom ISO 9001:2000 pokrival neposredno tudi sama gradbišča. Gradbišče je tisti segment v procesu gradnje objektov, ki naročeni objekt fizično oblikuje. Kvaliteta končnega izdelka (v našem primeru končanega objekta), je realna slika urejenosti zaledja certificiranega podjetja in pokazatelj stanja zagotavljanja kakovosti.

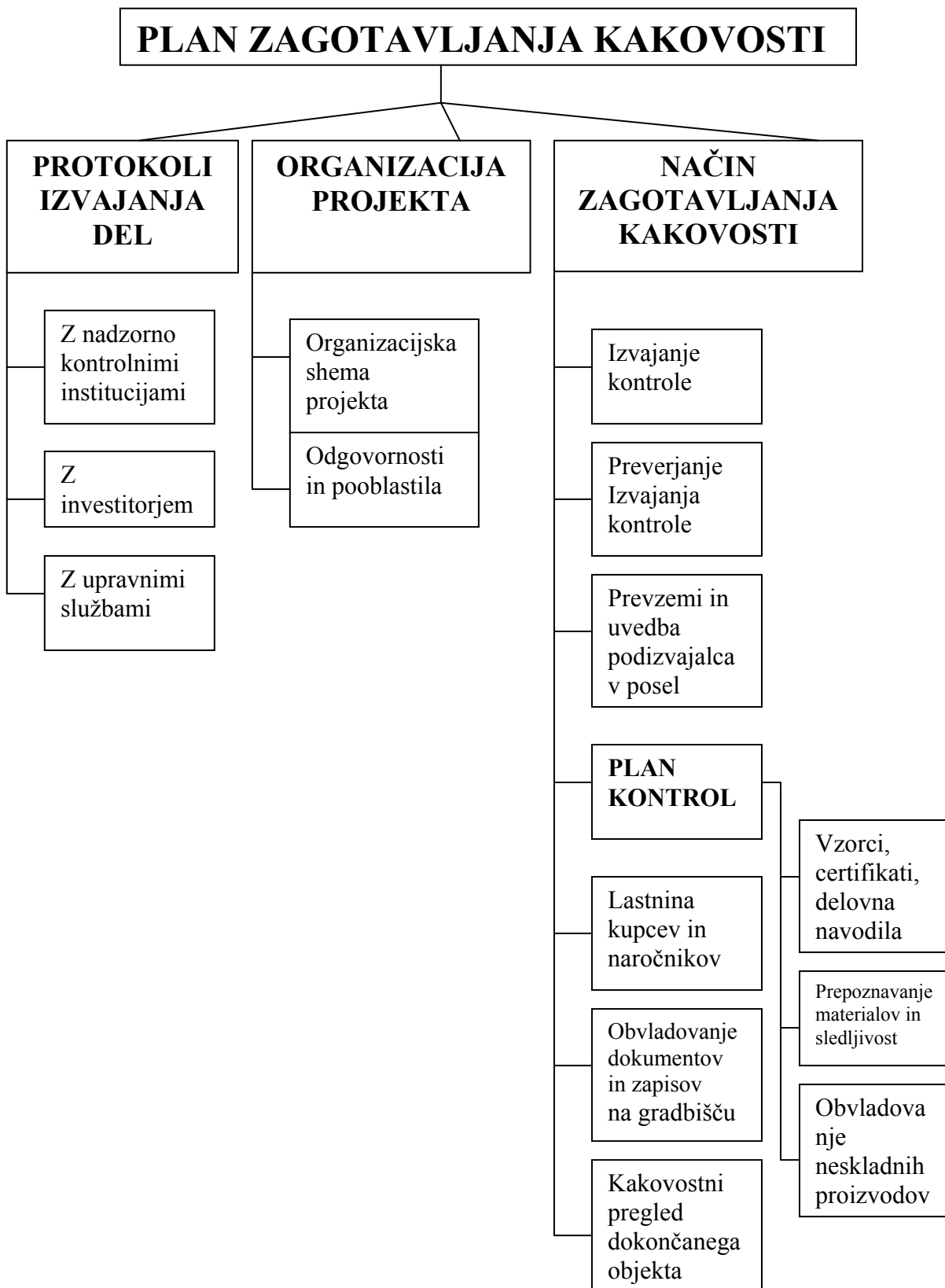
Plan zagotavljanja kakovosti gradnje je dokument sistema upravljanja kakovosti v družbi, ki ureja tehnična razmerja med naročnikom (kupcem), nadzorom in izvajalcem na gradbišču. Zagotovljeno mora biti, da so vsa pogodbeno dela korektno izvedena v okviru pogodbenih rokov, stroškov in s projektom zahtevanega nivoja kakovosti.

Za naročilo in izvajanje plana je odgovoren vodja projekta. Podpisniki dokumenta so poleg vodje projekta in vodje gradbišča tudi nadzorni inženirji posameznih strok, vendar njihova vloga pri sodelovanju ni obvezna. Plan zagotavljanja kakovosti gradnje je namreč interni dokument, ki ga zakonodaja zaenkrat v taki obliki ne zahteva.

Plan zagotavljanja kakovosti gradnje je v bistvu sestavljen iz dveh delov:

- splošni sistemski del,
- plan kontrol GOI (gradbenih, obrtniških in inštalaterskih) del.

Splošni del temelji na treh poglavjih: protokolu izvajanja del, organizaciji projekta in načinu zagotavljanja kakovosti.



Slika: Plan zagotavljanja kakovosti gradnje (GPG d.d., 2000)

Poglavja vsebujejo naslednje vsebine:

- **Protokol izvajanja del z nadzorno kontrolnimi institucijami** vsebuje definicije, naloge in protokole v zvezi s kontrolo nabave materiala in elementov na gradbišču, izdelave posameznih sklopov v proizvodnih obratih, transportu in skladiščenju le-teh, vgradnji in montaži, institucionalnem nadzoru in inšpekcijskem pregledu.
- **Protokol del z investitorjem** opredeljuje postopek uvedbe izvajalca v posel, operativne sestanke, sestanke na temo kakovosti, sprejem in spremljavo načrtovalske dokumentacije, vodenje sprememb, izboljšav in prevzem dokončanega objekta.
- **Protokol dela z upravnimi službami** definira relacije do pristojnih služb.
- **Organizacijska shema projekta** grafično poda odnose med udeleženci gradnje.
- **Odgovornosti in pooblastila**; vsi udeleženci gradnje, tako zaposleni GPG kot tudi zunanji izvajalci in nadzorniki, so za svoje delo odgovorni in pooblašteni, kar izhaja iz enotne tabele odgovornosti in pooblastil.
- **Izvajanje kontrole in preverjanja** poda način interne kontrole del (obvezne in neobvezne/načrtovane in nenačrtovane) po Planu kontrol ter postopek preverjanja zagotavljanja kakovosti del in materialov. Pri tem je treba poudariti, da ima funkcija preverjanja samo poročevalsko nalogo do vodje projekta, ki ob neskladnosti ustrezno ukrepa.
- **Prevzemi in uvedba podizvajalcev v posel** v kratkem definiran postopek.
- **Plan kontrol** je bistven dokument, saj tabelarično prodaja opomnike posameznih pregledov pred in med končanjem del, ter po končanih delih. Točke pregleda temeljijo na tehničnih predpisih in reklamacijskih zapisnikih. Težnja je, da bi se obseg kontrol po planu skrčil na najbolj frekventne reklamacijske napake, zakonsko potrebne kontrole pa prepustil nadzornemu inženirju, v kolikor ta aktivno sodeluje pri gradnji. Plan z Odobritvenim obrazcem uvaja tudi predhodno razzčiščevanje odstopanj lastnosti komercialnih izdelkov od specifikacij definiranih v projektnih predpisih ter odobritve izvedenih elaboratov in načrtov s strani izvajalca. Definirana je tudi potreba po enoličnem prepoznavanju materialov, eventualni sleditvi posameznih komponent in podan postopek v primeru zaznanih neskladnih materialov, izdelkov ali opreme.
- **Lastnina kupcev in naročnikov** podaja način dela z lastnino, ki nam je na gradbišču zaupana v vgradnjo in ni naša last.

- **Obvladovanje dokumentov in zapisov** predpisuje ravnanje s tehnično dokumentacijo, ki mora biti na gradbišču še posebej pazljivo ažurirana, da se izognemo gradnji po neveljavni dokumentaciji ali celo brez načrtnih in odobrenih rešitev. Bistvena prednost spremljave sprememb dokumentacije je v pravočasni pripravi podlog PID načrtov. Plan uvaja tako imenovan Informativni obrazec za spremljavo napak, sprememb in nedodelanih rešitev v načrtih.
- **Kakovostni pregled dokončanega objekta** opredeljuje interni pregled pred predajo objekta naročniku ali kupcu.

V splošnem pa Plan zagotavljanja kakovosti v gradbeništvu ni nič novega v gradbeništvu. Že do sedaj je regulativa zahtevala obvladovanje gradnje na način, ki ga predmetni dokument zdaj predstavlja kot skupek zahtev Zakona o graditvi objektov, Pravilnika o vsebini in načinu vodenja dnevnika o izvajanju del ter drugih tehničnih predpisov in standardov.

3.3.3 Plan kontrol in pregledov

Eden izmed glavnih ciljev sistemov zagotavljanja kakovosti je preprečevanje in odpravljanje napak. Da jih lahko odpravimo, jih je potrebno najprej narediti vidne. Z drugimi besedami, ljudi je potrebno pripraviti do tega, da jih bodo odkrivali in preprečevali v njihovi zgodnji fazi. To še posebej velja storitvena podjetja, ki se pojavljajo v vlogi podizvajalca na gradbišču.

NAPAKE NE SMEJO BITI SRAMOTA - dokler bo v med delavci veljalo, da je grešiti nekaj sramotnega, bodo ljudje napake skrivali. Star slovenski pregovor pravi »grešiti je človeško«. To pomeni, da se moramo z napakami sprijazniti. Vendar, če jih ne naredimo vidnih (znanih), jih tudi odpravili ne bomo. Neodkrita napaka stane praviloma veliko več kot napaka, ki je v procesu pravočasno odkrita in popravljena. Napake je potrebno jemati kot možnost izboljšave. (Gunčar, 1992, str. 34)

Razlog za skrivanje napak pa se skriva tudi v odnosu izvajalec - naročnik. Težnja naročnika je v tem, da ima opravljeno neko delo s čim manjšimi stroški v čim krajšem času. Posledično se to izraža pri kvaliteti izvedbe del izvajalca. Zopet pride do pojava »skrivanja napak«. Izvajalec teži k temu, da bi porabil čim manj časa za odpravo napak, zato jih želi prikriti in

upa, da ne bodo odkrite. Toda vsaka večja napaka se slej ko prej pokaže in potrebno jo je sanirati.

Načelo NOTRANJI DOBAVITELJ – NOTRANJI KUPEC, kjer je predhodna skupina v vlogi dobavitelja in sledeča v vlogi kupca. Skupino tvorijo zaposleni v posamezni fazi procesa npr. opažerji in betonerji, zidarji, izdelovalci strojnih ometov, estrihov, keramičarji, parketarji, slikopleskarji idr.

Vsaka skupina odgovarja za rezultate svoje faze in je zato zainteresirana, da dobi vhod, ki ji omogoča opraviti njeno delo v skladu z zahtevami. Tako npr. izdelovalec strojnih ometov preveri ravnost, pravokotnost in vertikalnost zidanih sten, saj je od tega odvisno, kakšne kvalitete bodo njegovi ometi. Kvaliteto ometov pa preverita keramičar in slikopleskar. Še posebej pride do izraza kontrola predhodne skupine v primeru, ko sta skupini, ki si sledita, iz različnih podjetij (kooperanta za neko tretje podjetje). Potrebno je, da skupini sodelujeta pri postavljanju zahtev v sodelovanju s podjetjem, ki ju je najelo. V praksi se je pokazalo, da je najboljši, če pogodbenik sam preveri kakovost izdelave pogodbenika pred njim in opozori na napake. Napake, ki jih odkrije, se morajo odpraviti, saj bi vplivale na nezmožnost kakovostne izdelave njegovega pogodbenega dela. Zato podpiše dokument, ki potrjuje, da je dobil kakovostno izvedeno predhodno fazo. Ta dokument pa ga tudi obvezuje, da svoj del pogodbenih del izvede kakovostno, saj se ne more izgovarjati na nekvalitetno predhodno fazo.

3.3.3.1 Kontrole v fazi izvedbe

Kontrola med izvedbo oziroma med gradnjo se vrši za:

1. kontrolo kakovosti gradbenih proizvodov (izdelkov).
2. kontrolo gradnje oziroma izvajanja del.

Ad 1: Izdelava gradbenih proizvodov je z vidika kakovosti podobna klasičnim individualnim dejavnostim. Proizvajalec oziroma vodja proizvodnje mora zagotoviti, da se proizvodi izdelujejo v skladu s tehničnimi specifikacijami in da zbere vse dokaze o skladnosti uporabljenih materialov, opreme in izdelanih gradbenih proizvodov.

Ad 2: Kontrola v fazi gradnje je bolj kompleksna. Izvaja se nad izvedenimi deli, katerih potek ni vedno točno določen. Deli se na sprotno kontrolo in končno kontrolo.

Sprotna kontrola je tista znotraj posameznih faz gradnje in se lahko dopolnjuje s samokontrolo oseb, ki so odgovorne za izvršitev pripadajočih aktivnosti gradnje.

Končna kontrola je kontrola, ki se izvaja na prehodu iz ene faze v drugo.

Kontrole delimo tudi glede na organizacijo izvajanja kontrol:

interna

- samokontrola izvajalca oz. podizvajalca,
- neodvisna interna kontrola.

eksterna

- eksterna kontrola investitorja,
- eksterna kontrola projektanta,
- eksterna kontrola naslednje faze,
- eksterna kontrola neodvisnih institucij (nadzorniki, inšpekcije, nadzorni organi, predstavnik upravitelja).

3.3.4 Pomen in vsebina plana kontrol in pregledov

Plan kontrol in pregledov spada v interno kontrolo, ki se vrši med izvajanjem del. Generalno jo izvaja vodja projekta, medtem ko je odgovorni vodja del skupaj z delovodjem odgovoren za operativno izvajanje kontrole kakovosti posameznih faz. Faza je lahko določena v operativnem planu gradnje objekta ali pa jo odgovorni vodja del določi sam glede na pomembnost oziroma zahtevnost del. Faze oziroma gradbene postavke so razčlenjene in tvorijo gradbeniško obrtniška dela. Kontrole, odstopanja in korektivni ukrepi se evidentirajo z zapisi (kontrolni obrazec).

Plan kontrol je zasnovan v tabelarični obliki. Členjen je po fazah. Vsaka faza je deljena na tri dele:

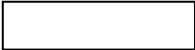


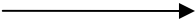


- kontrolne točke pred pričetkom gradnje,
- kontrolne točke med izvajanjem del,
- končni prevzem.

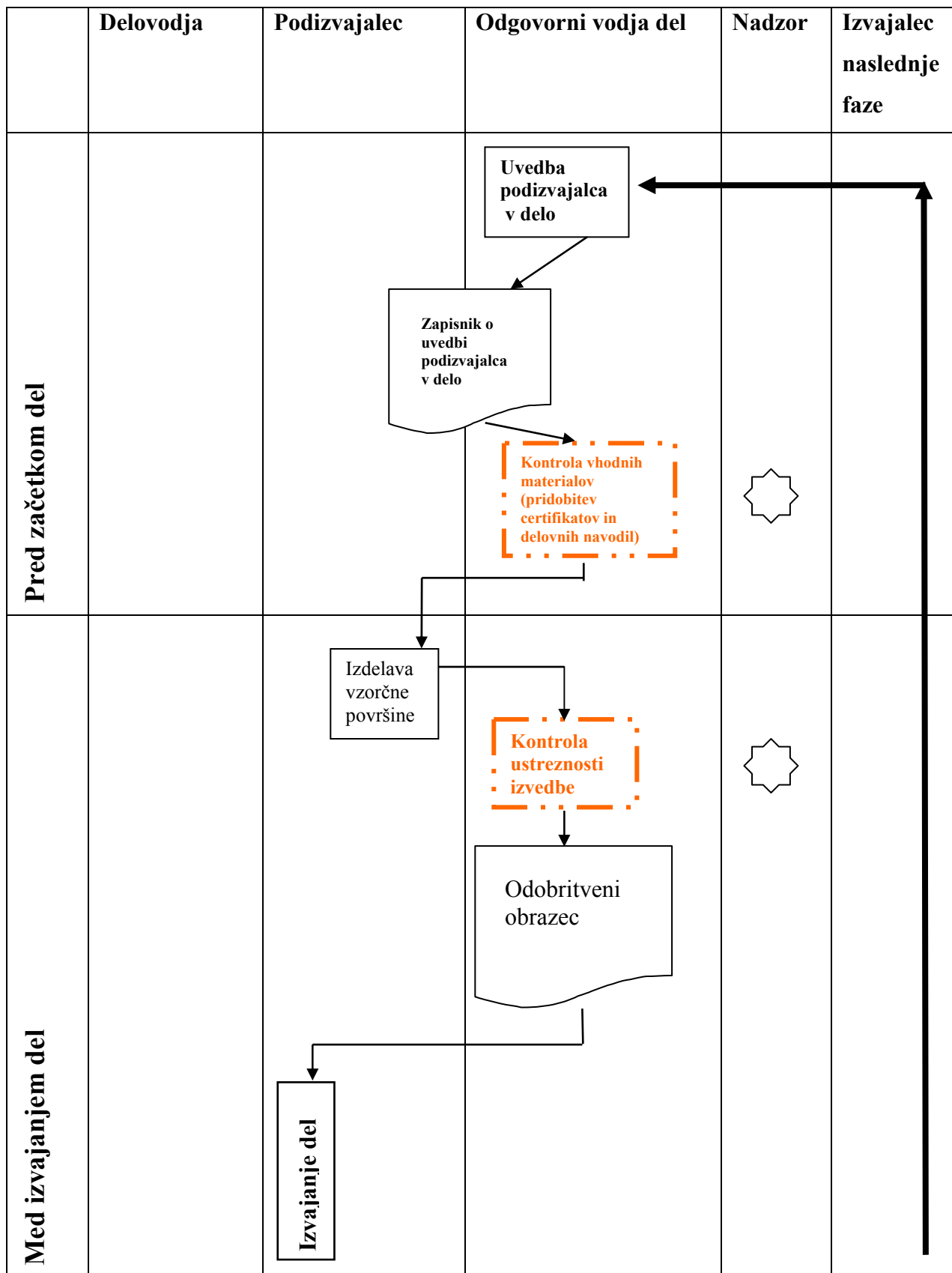
Odgovorni vodja del uvede podizvajalca v delo in podpišeta zapisnik o uvedbi podizvajalca v delo. Pridobiti mora še certifikate in delovna navodila za materiale, ki bodo vgrajeni. Vse to spada med kontrole pred začetkom izvajanja del.

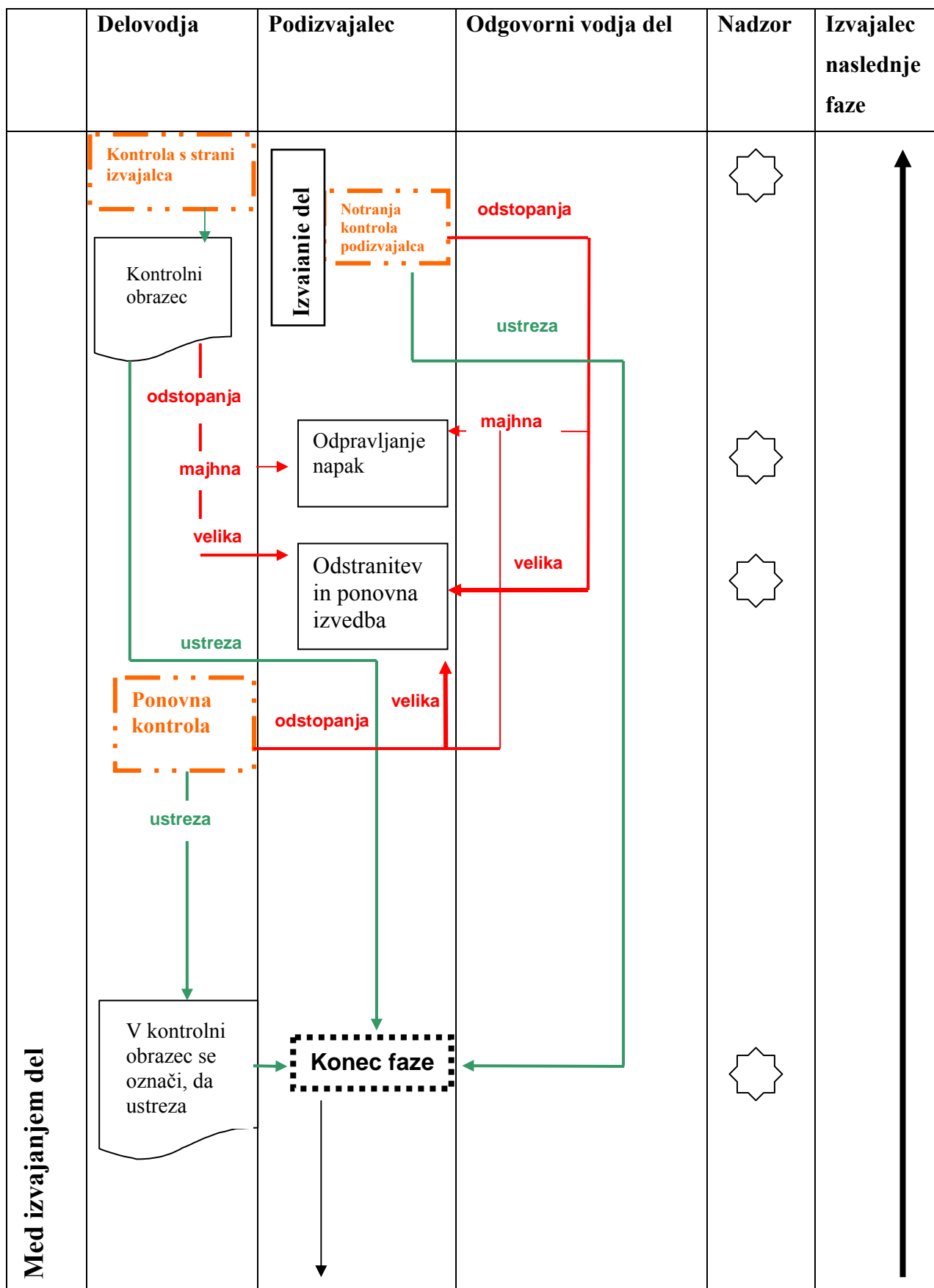
Podizvajalec prične z izdelavo vzorčne površine, običajno pri ometih v enem stanovanju. Odgovorni vodja del pregleda vzorčno površino in v primeru zadovoljive kakovosti zapiše odobritveni obrazec. Z zapisom tega obrazca se lahko začne izvajanje del s strani podizvajalca. Med izvedbo se vrši kontrola z dveh strani. Notranjo kontrolo vrši podizvajalec sam, vrši pa jo tudi delovodja (lahko tudi kdo drug iz strani naročnika del) in o kakovosti izvedbe izpolni kontrolni obrazec. Če se pokažejo manjša odstopanja, a ne več v mejah dopustnega, se sproži postopek odprave napak, v primeru večjih odstopanj pa sledita odstranitev in ponovna izvedba del. Po odpravi neskladnosti delovodja izvede ponovno kontrolo in ugotovitve zapiše v kontrolni obrazec. Če so pomanjkljivosti odpravljene, označi, da izdelava ustreza in s tem se zaključi kontrola med izvajanjem del.

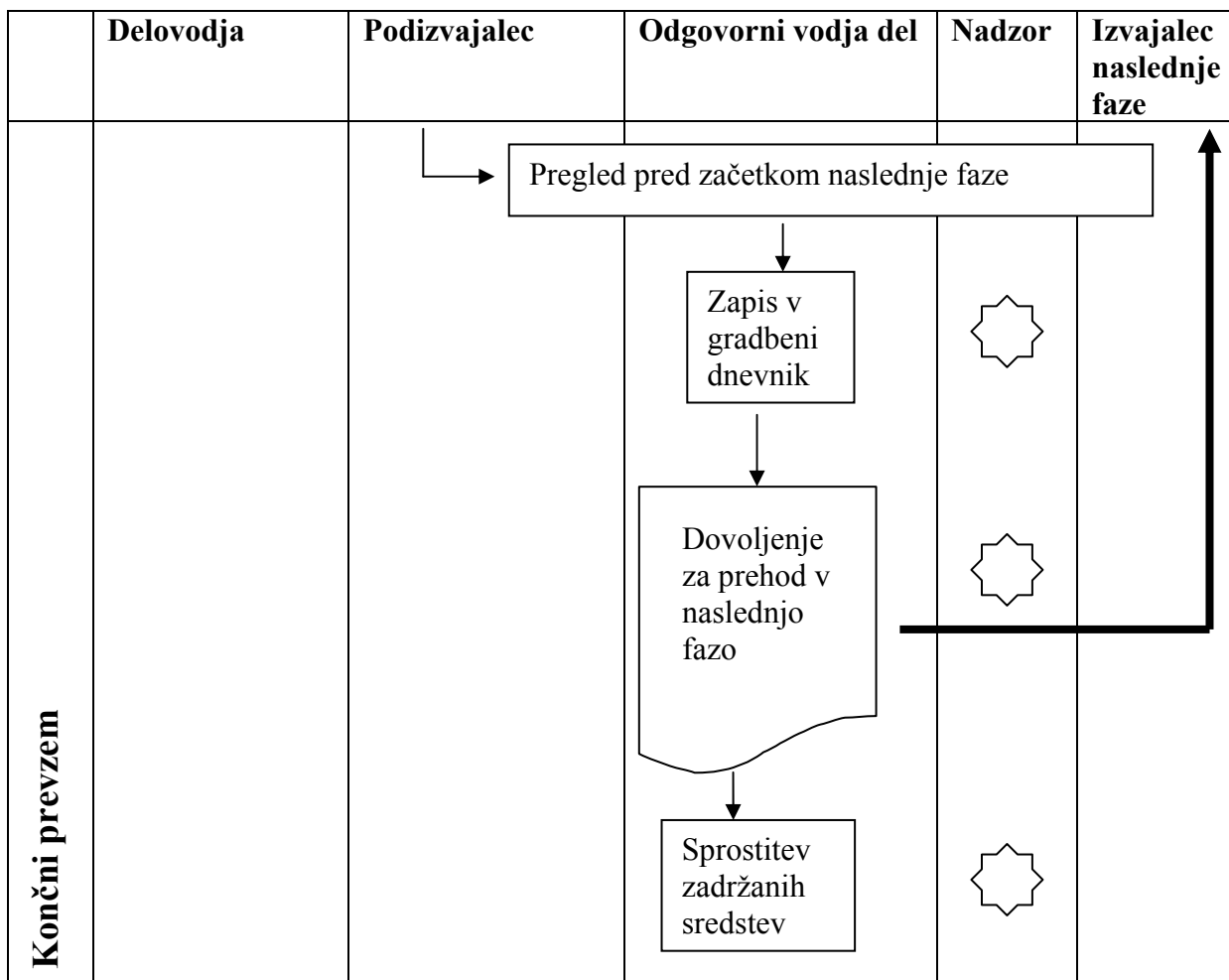
Pri končnem prevzemu odgovorni vodja del, nadzor in izvajalec naslednje faze izvedejo pregled pred začetkom naslednje faze in ugotovitve zapišejo v gradbeni dnevnik podizvajalca. Če so izvedena dela zadovoljive kakovosti, se izda dovoljenje za prehod v naslednjo fazo. S tem dokumentom se začnejo aktivnosti z uvedbo novega podizvajalca v delo, hkrati pa se sprostijo zadržana sredstva podizvajalcu zadnje faze.

V nadaljevanju so v kronološkem vrstnem redu opisani posamezni procesi, ki nastopajo pred pričetkom izvajanja del, med izvajanjem in ob končnem prevzemu. Znotraj procesa je opisana vloga posameznih strank in dokumentacija, ki se pri tem pojavlja. Procesni so ponazorjeni na grafični način, kjer imajo posamezne oznake naslednji pomen:

	Dejavnost
	Dogodek ali stanje
	Dokument
	Smer poteka
	Različne kontrole skozi proces
	Prisotnost nadzora








Slika 1: Prikaz kronološkega poteka kontrol za fazo zidarska dela

Prikazano je, kako si v časovnem zaporedju sledijo kontrole med gradnjo in kdo jih izvaja. Osnova za izdelavo je bil plan kontrol in pregledov podjetja GPG d. d. (prikazan v prilogi). Nadgradnja tega plana je bila izdelava modela računalniškega plana kontrol, ki ne zajema le predstavitev odgovornih za posamezne kontrole, ampak tudi izvleček potrebnih kontrol, skupaj z mejnimi vrednostmi.

Nadzor ni bil predmet analize odnosa s sklopu te naloge. Zato je v fazah, kjer vstopa glede na svoja pooblastila in pristojnosti označen z .

4 STROŠKI KAKOVOSTI

Za opredelitev uspešnosti podjetja so ključna naslednja področja: stroški, roki in kakovost izvedbe. Da zagotovimo ustrezno kakovost izvedbe, moramo izvajati ustrezen sistem zagotavljanja kakovosti. To pa je pogojeno z dodatnimi stroški. Sistem zagotavljanja kakovosti je smiselen, če prinaša korist oz. dobiček. Zapišemo lahko:

$$Sp - Sk > 0 \quad (1)$$

Kar pomeni, da so Sp (stroški popravil, predelav sanacij idr.) večji od Sk (stroški zagotovitve kakovosti). Stroški delovanja sistema kakovosti morajo biti manjši od škode, ki nastaja zaradi slabe kakovosti. Teži pa se k temu, da bi bili oboji stroški čim nižji.

Stroške kakovosti povzročajo vsi ukrepi za preprečevanje napak in izvajanje pregledov kakovosti ter napake med proizvodnim procesom in uporabo izdelka:

- **stroški preprečevanja napak,**
- **stroški pregledov,**
- **stroški napak.**

Stroški preprečevanja napak oz. preventivni stroški temeljijo na preprečevanju nastanka slabe kakovosti. To so vsi tisti stroški, ki nastajajo pri načrtovanju ravni kakovosti. Glavna področja, kjer te stroški nastajajo, so:

- planiranje kakovosti,
- pregledi in verifikacija razvoja,
- planiranje procesov,
- planiranje pregledov in preizkusov,
- ocenjevanje poddobaviteljev,
- presoje kakovosti,
- kolektivni ukrepi,
- vodstvo in služba kakovosti,
- izobraževanje in usposabljanje,

- program za pospeševanje kakovosti.

Stroški pregledov nastajajo zaradi izvajanja pregledov in preizkusov izdelkov ali storitev.

Običajno predstavljajo največji del stroškov kakovosti. Med stroške pregledov uvrščamo:

- kvalifikacijski preizkus,
- vhodne preglede in preizkuse dobavljenih materialov,
- preglede in preizkuse med procesom,
- končne preglede in preizkuse končnih izdelkov,
- stroške kontrolne in merilne opreme.

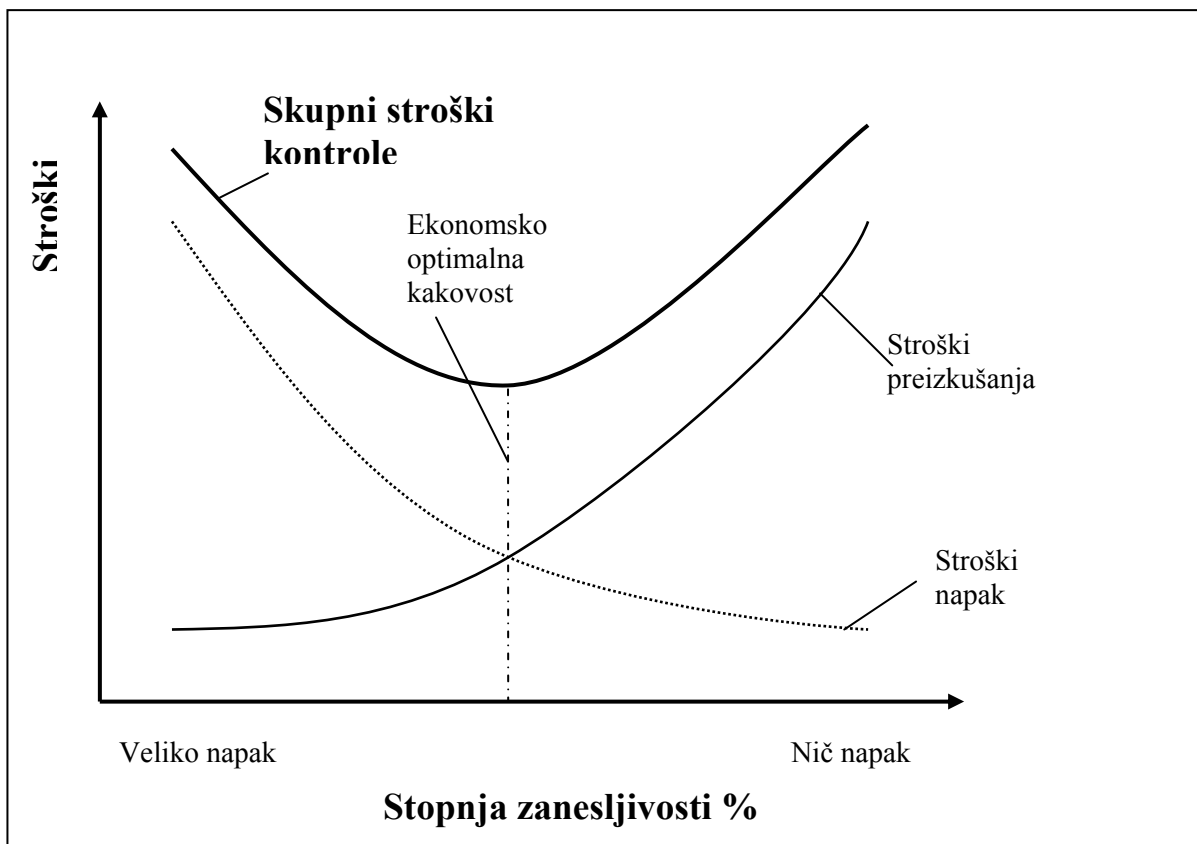
Stroški napak ali izgube nastanejo, kadar izdelki ne dosegajo predpisanih zahtev. Ločijo se na notranje izgube in zunanje izgube.

- *Notranje izgube* se pojavijo med proizvodnim procesom (stroški izmeta, stroški popravil in dodelav, izgube zaradi neustreznega materiala).
- *Zunanje izgube* nastanejo po predaji izdelka kupcu (stroški zaradi neizpolnjenih kakovostnih zahtev po pogodbi, izguba ugleda, stroški popravila v garancijski dobi, izguba prodaje). Te stroške lahko odpravimo oziroma jih zmanjšamo tako, da proizvajamo s čim manj napakami.

Stroški prodaje, proizvodnje in delovne sile se z leti povečujejo hitreje kot cene. Če želimo doseči dobiček, je zato potrebno zmanjšati stroške na drugih področjih. Ena od možnosti je tudi preprečevanje napak in s tem nižanje stroškov. V splošnem velja pravilo, da je najceneje preprečiti nastanek slabe kakovosti pri izvoru. Vsak nadaljnji korak stroške samo še poveča.

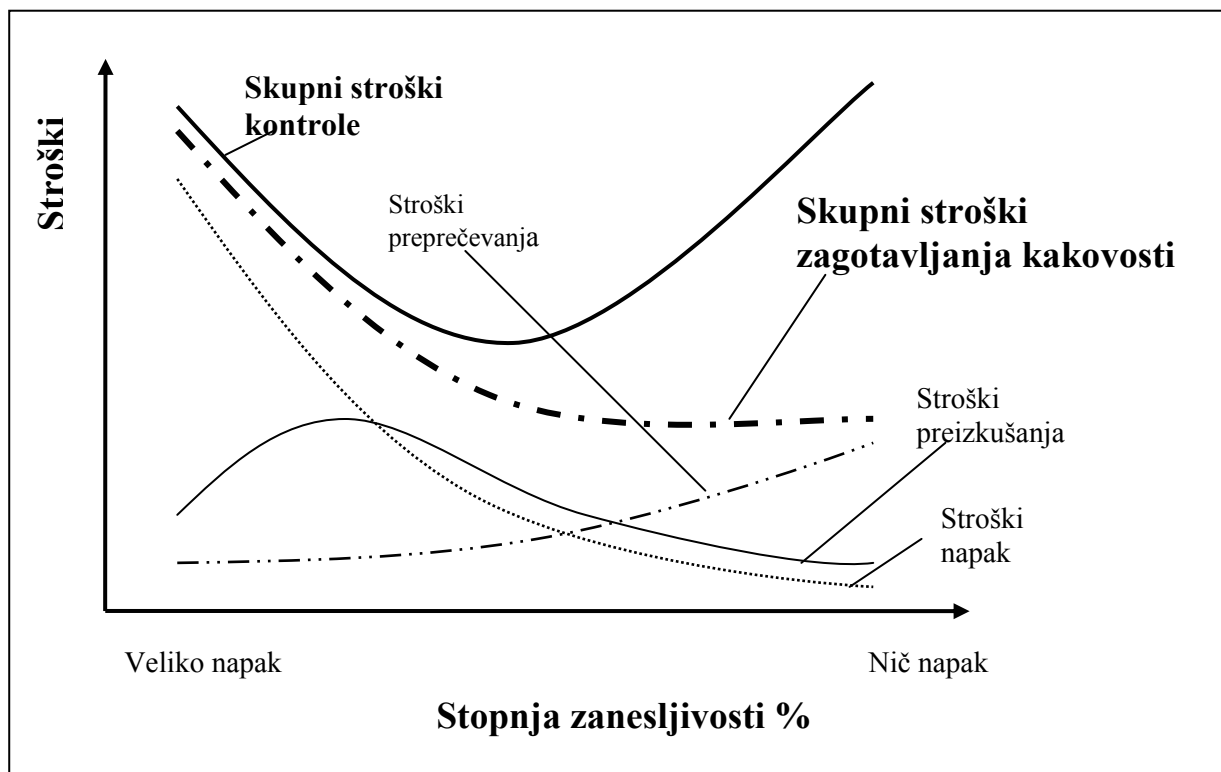
Pri odkrivanju vplivov na stroške kakovosti je potrebno razlikovati med kontrolo kakovosti in zagotavljanjem kontrole kakovosti.

Pri kontroli kakovosti odkrivamo napake, ko so te že izvedene. Na zmanjšanje njihovega števila lahko vplivamo le s pogostejšo kontrolo. To pa je pogojeno z zvišanjem stroškov kontrole. Obseg kontroliranja in stroški napak so v obratnem sorazmerju, kar prikazuje tudi spodnja slika. Nivo optimalne kakovosti dobimo, kjer se krivulji sekata.



Slika: Vpliv kontrole kakovosti na stroške kakovosti (Prirejeno po: Reflak, 2003, str. 31)

Zagotavljanje kakovosti je že naslednja stopnja, saj ne temelji na kontroli, ampak na preprečevanju nastajanja napak. Ukrepi celovitega obvladovanja kakovosti predstavljajo dodatne stroške, vendar znižajo stroške preizkušanja kot tudi stroške napak.



Slika: Vpliv zagotavljanja kakovosti na stroške kakovosti (Prirejeno po: Reflak, 2003, str. 32)

Bolj ko poskušamo ustvariti stanje z nič napakami, nižji so skupni stroški kakovosti. Da pa bi to dosegli, moramo angažirati vsakega posameznika, od vodstva do delavcev na gradbišču. Ustrezen sistem zagotavljanja kakovosti ne znižuje samo stroškov, ampak prinaša celo dobiček. Ta je povezan z uspešnostjo, ki temelji na konkurenčnosti, ugledu in boljši organiziranosti in učinkovitosti delovanja podjetja.

Poleg teoretične osnove za prikaz stroškov zagotavljanja kakovosti sem želel raziskati tudi kolikšen je dejanski delež stroškov zagotavljanja kakovosti. Ker ni bilo na razpolago obsežnejšega nabora podatkov, so bili zajeti dejanski podatki, ki so bili na razpolago na gradbišču Trnovska vrata (GPG Grosuplje). Predstavljajo stroške notranjih izgub zaradi odpravljanja napak.

Primer prikazuje stroške izdelave in stroške sanacije napak za betonerska dela enega dela objekta. Prikazani so dejanski stroški za izvedbo in stroški odstranitve neustrezne izvedbe, stroški ponovne izdelave in stroški materiala za sanacijo.

Primer strukture stroškov za betonerska dela :

a. končna vrednost po obračunski situaciji	29.257.225,60 SIT
b. dodatni stroški zaradi odpravljanja napak	
- strošek materiala	256.524,00 SIT
- stroški dela	<u>2.362.500,00 SIT</u>
Skupni stroški odprave napak	2.618.771,20 SIT

Iz prikazanega primera je razvidno, da predstavljajo stroški sanacije napak skoraj 9% pogodbene vrednosti. Kar pa ne predstavlja celotnih stroškov, ki se pojavijo zaradi nekvalitetna izdelave. V primeru neustrezno saniranih ali celo neodkritih napak se pojavijo še stroški po predaji stanovanja kupcu (stroški zaradi neizpolnjenih kakovostnih zahtev po pogodbi in posredno izguba ugleda). Upoštevani niso niti stroški, ki se pojavijo, če dela niso izvedena v predpisanih rokih. To povzroči zastoje in podaljšanje roka končanja objekta.

Upoštevati bi se morali še stroški preprečevanja nastanka slabe kakovosti, ki jih lahko drugače imenujemo stroški sistema zagotavljanja kakovosti. Pod te stroške se štejejo tudi stroški pregledov.

»Celotni stroški kakovosti ne bi smeli presegati 2,5% investicijskih stroškov.« (Crosby, 1989, str. 186). Ta podatek nam bo kot vodilo pri naslednjem prikazu stroškov.

Če povzamemo lahko celotne stroške prikažemo v procentualni obliki tako:

A. Objekt je zgrajen brez napak oz. so jih izvajalci odpravili že sproti

pogodbena vrednost + celotni stroški kakovosti = skupni stroški

$$100\% + 2,5\% = 102,5\%$$

B. Objekt je zgrajen, vendar napake niso bile odpravljene oz. so bile šele naknadno sanirane

pogodbena vrednost + celotni stroški kakovosti + stroški sanacije = skupni stroški

$$100\% + 2,5\% + 9\% = 111,5\%$$

C. Objekt je zgrajen, vendar napake niso bile ustrezno sanirane

pogodbena vrednost + celotni stroški kakovosti + stroški sanacije + dodatni stroški (izguba ugleda, podaljšan rok izvedbe, tožba) = skupni stroški

$$100 \% + 2,5 \% + 9 \% + X \% \gg 111,5 \%$$

Bolj ko se podrobneje ugotavljajo vzroki stroškov napak, bolj se potrjuje v začetku postavljeno vodilo, da morajo biti stroški zagotovitve kakovosti nižji od stroškov popravil.

Izdelava in izvajanje sistema kakovosti sicer povzročata dodatne stroške, ki so posledica dodatnih kontrol in aktivnosti zagotovitve kvalitete. Po drugi strani pa nam tak sistem omogoča, da s preizkušenimi postopki lahko obvladamo tako kvaliteto kot stroške in roke, s čimer povečamo konkurenčnost in ugled podjetja. Izkušnje podjetij, ki imajo vpeljan sistem kakovosti, kažejo, da pridobljena kakovost zlahka nadomesti stroške delovanja sistema kakovosti.

5 PREDSTAVITEV MODELA RAČUNALNIŠKEGA PLANA KONTROL

S programom Excel je bil izdelan model računalniškega plana kontrol za gradbeno postavko zidarska dela. Kot osnova je bil uporabljen plan kontrol in pregledov podjetja GPG d. d., le da je bil poudarek na kontrolnih točkah, katere se pojavljajo med izvajanjem del. Zajema kontrole, ki so potrebne za določeno gradbeno postavko, izhodiščne dokumente, mejne vrednosti, fotografije napak z datumom kontrole in lokacijo, kjer se napaka odkrije.

Model računalniškega plana kontrol zelo olajša delo, saj omogoča vpogled v potrebne kontrole, ki se morajo izvesti, hkrati pa so na enem mestu zbrane mejne vrednosti za posamezno kontrolo. Omogoča nam označitev ustrezno izvedenih del po posameznih delih objekta za posamezno kontrolo. Poleg tega je z njim mogoče dobiti podatke o skladnosti preko celotnega objekta, brez listanja po posameznih kontrolnih listih.

Program predstavlja tabela, v katero se označujejo ugotovitve, ki se pridobijo med kontrolo na gradbišču. Sestavljajo ga osnovna stran ter pet podstrani (tri tabele z mejnimi vrednostmi, kontrolni obrazec in stran, kamor se vnaša fotografije odstopanj in komentarje). Za povezave med stranmi je poskrbljeno s hiperpovezavami, tako da osnovna stran in podstrani tvorijo celoto.

Model plana kontrol je izdelan za gradbeno postavko 'zidarska dela'. Glede na to vsebujejo tabele mejne vrednosti, ki se uporabljajo za zidarska dela. Način vnašanja podatkov, pridobljenih na gradbišču, je podrobneje opisan v nadaljevanju.

Podatki, zbrani ob posameznih kontrolah, bi lahko bili uporabni ob ugotavljanju neskladnosti pri procesih, ki si sledijo in so odvisni med seboj.

Podoben model bi se lahko uporabil tudi za ostale postavke gradbenih, obrtniških idr. del, s tem, da bi moral spremeniti nekatere vsebine celic, saj za vsako fazo niso enake kontrole. Spremeniti pa bi se morale tudi vsebine tabel, ki so povzete iz standardov za določeno področje.

5.1 Predstavitev posameznih strani modela

Osnovno stran sestavljajo trije sklopi (razvidno iz prilog na koncu), ki so zajeti v fazi zidarska dela. To so:

1. *Zidanje* - zajema kontrole, ki se izvajajo pri zidanju. Pred zidanjem se preveri točnost zarisovanja, nato pa se še preverijo stene, ko so sezidane.
2. *Ometi in obdelava* - zajema kontrole, ki se izvajajo pri ometavanju površin. Sprva so navedene kontrole ometne podlage, nato pa še kontrole ometanih sten.
3. *Vzidave (vratni podboji, okenski okviri in police)* - zajema kontrole vzidav vrat, okenskih okvirjev in polic.

Vsak sklop je členjen na sledeč način:

- Na vrhu tabele je zapisano ime faze, sledi pa ime sklopa, ki mu pripadajo kontrole.
- Sledijo kontrole, ki so potrebne za posamezen sklop.
- Za vsako kontrolo je zapisano, na kateri izhodiščni dokument se sklicuje.
- V naslednji vrsti vsak sklop vsebuje tabele z mejnimi vrednostmi za posamezno kontrolo.
- Med tabelo s kontrolami in tabelo za vnos ugotovitev, pridobljenih na gradbišču, je gumb, s katerim odpremo podstran, kamor se vnašajo fotografije in komentarji.
- Tabela za vnos ugotovitev z gradbišča ima možnost izbiranja med različnimi deli zgradbe (vhodi) in različnimi kontrolami.
- Povsem spodnji desni kot tabele je namenjen izpisu, ki nam potrdi ali zanika ustreznost izvedbe faze za celoten objekt.

Kontrola med izvajanjem del
Zidarska dela

1. Zidanje

	Zidane stene				
	Kontrola zarisovanja	Dimenzijske kontrole prostorov	Kontrola ravnosti	Kontrola vertikalnosti	Dimenzijska kontrola vratnih in okenskih odprtin
Referenčni dokument	Projektna dokumentacija	DIN 18202	DIN 18202 prEN 13914-2	DIN 18202	DIN 18202
Mejne vrednosti		Tabela 6	Tabela 4	Tabela 5	Tabela 6

[Slike napak ki se pojavljajo](#)

Lokacija vhod	Zidane stene										Ustreza cel vhod
	Kontrola zarisovanja		Dimenzijske kontrole prostorov		Kontrola ravnosti		Tolerance vertikalnosti		Dimenzijska kontrola vratnih in okenskih odprtin		
ustreza	DA	NE	DA	NE	DA	NE	DA	NE	DA	NE	
H9	X		X		X		X		X		ustreza
H8	X		X		X		X		X		ustreza
H7	X		X		X		X		X		ustreza
H6	X		X		X		X		X		ustreza
H5	X		X		X		X		X		ustreza
H4	X		X		X		X		X		ustreza
H3	X		X		X		X		X		ustreza
H2	X		X		X		X		X		ustreza
H1	X		X		X		X		X		ustreza
H11	X		X		X		X		X		ustreza
H10	X		X		X		X		X		ustreza
Ustrezajo zidane stene na celotnem objektu											ustreza

Slika 2: Osnovna stran modela računalniškega plana kontrol

Ob kliku na enega izmed napisov *Tabela* se avtomatsko odpre podstran, ki vsebuje mejne vrednosti za specifično kontrolo.

Tabele toleranc so zasnovane za splošno uporabo, saj vsebujejo mejne vrednosti za različne razdalje merskih točk. Tako se poišče ustrezna vrednost glede na dolžino kontrolne letve. Pod tabelo je označeno, iz katerega standarda so tabele toleranc povzete. Ob zapisu standarda so lahko tudi opombe, ki se navezujejo na pravilno uporabo tabele. V primeru, da obstajajo za določeno kontrolo različne tolerance, se uporabi veljavni standard ali pa se morata izvajalec in naročnik dogovoriti, katera merila se bodo uporabljala.

Tabela 4

	Gradbeni element gradbeni material	Tolerance v mm pri razmiku merjenih točk					
		do 0,1 m	1 m	4 m	10 m	15 m	2 m
1	Neizgotovljene stene in spodnje strani surovih stropov (npr. zidane stene)	5	10	15	25	30	12
2	Izgotovljene površine sten in spodnjih strani stropov, (npr. ometane stene, stenske obloge, obešeni stropovi)	3	5	10	20	25	7
3	Kot vrstica 2, vendar z višjimi zahtevami	2	3	8	15	20	5

Po standardu DIN 18 202

Opomba:

Vmesne vrednosti je treba interpolirati in jih zaokrožiti na cele milimetre.

Vrednosti pri 2 m so interpolirane in zaokrožene.

[Osnovna stran](#)

Razred	Standard zahtevane ravnosti - reža pod letvijo dolžine 2 m	Minimalne zahteve za ometno podlago, ki so potrebne za dosego predpisane ravnosti ometa
0	ni zahtev	ni zahtev
1	10 mm	15 mm
2	7 mm	12 mm
3	5 mm	10 mm
4a	3 mm	5 mm
5a	2 mm	2 mm

Klasifikacija ravnosti zaključnega ometa po prEN 13914-2:2004

Slika 3: Tabeli dovoljenih toleranc ravnosti

S klikom na napis *Slike napak, ki se pojavljajo* se odpre podstran, kamor se vnesejo fotografije neskladno izvedenih del.

Napake je podstran, ki omogoča vnos fotografij, katere so narejene ob odkritju neskladnosti. Pripiše se še komentar, ki je v pomoč ob kasnejšem pregledovanju in datum, ter lokacija. Zapiše se osebo, ki je posnetek naredila. Napisano je tudi, pri kateri kontroli je bila posneta, in za koliko odstopa od dovoljenih toleranc.

Slike služijo za bolj nazorno predstavitev neskladnosti. Ob odkritju večje neskladnosti je priporočljivo, da se poleg izpisa kontrolnega obrazca tudi fotografira napako. Bistvena vloga fotografije je v primeru spora med naročnikom in izvajalcem, ko se ugotavlja krivca za nepravilnosti. Služi pa tudi kot izbor napak, na katere moramo biti pozorni ob prihodnjih kontrolah. Fotografija omogoča bolj nazorno predstavitev problema kot bi le-ta bila opisana le z besedami.



Slika 4: Slike napak, ki se pojavljajo

Ko se ugotovi neskladnost, se ob kliku na polja pod rubriko »ne ustreza« avtomatsko odpre kontrolni obrazec.

Kontrolni obrazec se izpolni v primeru, kadar med kontrolo zasledimo neskladno izvedena dela. Obrazec ima standardno obliko in vsebuje izpolnjene dele, ki se ne spreminjajo. V glavo se vnese podatke o kontrolorju, datum kontrole, oznaka postavke in naziv izvajalca del. V spodnji del se opiše neskladnost, definira lokacija in določi datum in odgovornega za odpravo pomanjkljivosti.

	Projek: P50 TRKOVSKA VRATA za d. Ometi OMETI d.o.o.	Kontrolni:	Bajrič	Zaporedna št. lista:	1
		Črna:	VG	Postavka PKVD:	5
		Datum:	12. 1. 2005	Postavka pred.:	
Črna:	VG = vodna gradnja BE = Betonska	TE = Tehnolog ZU = Zunanji sodelavec			
Uzroki del: 1. Kontrola raznosti ometnih sten 2. Kontrola praznotivosti med stema in krami 3. Kontrola set in talni ometnih sten					
Rezultat: <input type="checkbox"/> Korektno izvedeno <input checked="" type="checkbox"/> Neakceptabilno Podpis: _____					
Opcionalne dodatne opombe:					
1. Ometne stene v stanskih in stenskih delih E12-E13, F+FS in v opankih F6-F7 odstopajo od standardne toleranže					
Tolma na 2m:					
2. Ometni v opankih F6-F7 in B6-F6 niso prazni ohi. Odstopajo za 2 cm na 1 m.					
Podpis: _____					
Narečni ukrep:					
Odgovoren za izvedbo ukrepa: OMETI d.o.o. Rok: 21. 1. 2005					
Opis ukrepa:					
1. Povečanje zračnosti neravnine na mestih, kjer so preselila odstopanja.					
2. Ometni v opankih je potrebno sanirati, da bodo prazni ohi.					
Podpis: _____ Podpis: _____					
Učinkovitost izvedenih ukrepov:					
Korektivni ukrepi so: <input type="checkbox"/> Izvedeni <input type="checkbox"/> Neizvedeni <input type="checkbox"/> Udeljeni <input type="checkbox"/> Neudelnostni					
Opombe:					
Poravnani pregled opravi dne: _____ Podpis: _____					

Slika 5: Kontrolni obrazec

Tako kot so omogočene povezave z osnovne strani na podstrani, je mogoča povratna pot. To se izvede s klikom na napis Osnovna stran.

5.2 Postopek uporabe računalniškega modela

Uporaba programa se deli na del pred izvajanjem kontrole in po izvajanju kontrole.

Preden se odpravimo kontrolirat izvedena dela na objekt, je potrebno, da se v modelu plana kontrol pregleda katere kontrole je potrebno izvesti za posamezno fazo. Za primer Zidarska dela – Ometi in obdelava – Ometna podlaga se mora:

- ugotoviti, če je podlaga nosilna in čvrsta,
- preveriti temperaturo prostora in podlage,
- preveriti, če se kje pojavlja izsoljevanje,
- ugotoviti, če je podlaga hrapava, suha, brez nečistoč in prahu,

- preveriti, če je podlaga brez večjih fug ali lukenj.

Kontrole se izvedejo na vseh delih objekta in na čim več različnih lokacijah. Ugotovitve se vnesejo v model plana kontrol izvedenih del.

Ko odpremo datoteko, »zidarska dela«, se nam odpre osnovna stran. V vrstici Mejne vrednosti lahko vidimo, katerim vrednostim morajo ustrezati podatki, ki smo jih pridobili pri pregledu. Če so v mejah toleranc, označimo z »X« v rubriko »ustreza DA« za določen vhod in za določeno kontrolo. Kadar pa so ugotovljena odstopanja večja od dovoljenega, se s klikom v polju »ustreza NE« odpre list s kontrolnim obrazcem. V kontrolnem obrazcu se izpolni glava, vpiše se vrsta kontrol, pod rubriko Opis neskladnosti pa se vpiše lokacija in opis napake v izdelavi. Vpiše se tudi odgovornega za odpravo napak in datum, do katerega jih je potrebno odpraviti. Tako izpolnjen obrazec se stiska in posreduje odgovornemu za odpravo napak. Enak postopek izvedemo za vse kontrole in za vse vhode. Ko je napaka odpravljena, se v kontrolnem obrazcu izpolni drugi del. Označi se, da so korektivni ukrepi ustrezno izvedeni in tudi datum, ko se je ponovno kontroliralo. Posledično se spremeni v osnovnem obrazcu, da so prej neustrezno izvedena dela zdaj popravljena.

Ko so vsi deli objekta in vse kontrole označene, da ustrezajo, se nam v spodnjem desnem kotu označi »USTREZA«. To pomeni, da so dela na celotnem objektu izvedena v skladu z dovoljenimi odstopanji.

Tako kot so omogočene povezave z osnovne strani na podstrani, je mogoča tudi povratna pot. To se izvede s klikom na napis Osnovna stran.

Ko je pomanjkljivost odpravljena, se izpolni del na dnu obrazca. Če je bila ustrezno odpravljena, se posledično se spremenijo podatki na osnovni strani. Mesta, kjer je bilo označeno z »ne ustreza«, se spremenijo v »ustreza«.

Kadar ustrezajo vsi deli stavbe, se izpiše v desni spodnji kot »USTREZA«, kar pomeni, da so izvedena dela za to fazo v mejah toleranc.

Tako kot so omogočene povezave z osnovne strani na podstrani, je mogoča tudi povratna pot. To se izvede s klikom na napis Osnovna stran.

6 ZAKLJUČEK IN UGOTOVITVE

Živimo v času, ko je za sodobno vodenje projektov značilna izrazito tržna usmeritev, s težnjo po čim večjem ostanku dohodka. Gradbeni objekt predstavlja rezultat dela velikega števila udeležencev in njihovih dejavnosti, zato je doseganje in vzdrževanje zahtevne ravni kakovosti zapletena in težka naloga. Problem kakovosti je zaradi raznolikosti nalog in znanj, izkušenj, interesov in navad udeležencev v procesu v veliki meri predvsem organizacijski problem. Zato je potrebno težiti h kakovostnejšemu organiziranju planiranih in sistematičnih aktivnosti, kar nam bo prineslo tudi kakovostnejše gradbene proizvode.

V tej nalogi sem predstavil, kako bi si s pomočjo računalniškega modela plana kontrol olajšali delo in povečali preglednost nad izvajanjem kontrole na gradbišču.

Model predstavlja skupek plana kontrol, ugotovitev, pridobljenih s kontrolo, mejnih vrednosti iz standardov, arhiva slik in kontrolnih obrazcev. Vse skupaj povezuje računalniški program.

Model plana kontrol bi bilo potrebno predstaviti izvajalcu ob sklenitvi pogodbe. Izvajalec bi lahko dodal še svoje pripombe, seznanjen pa bi bil tudi s potekom kontrol in mejnimi vrednostmi. Tako bi se izognili nesoglasjem glede ustreznosti izvedbe. Izvajalec in naročnik bi morala sodelovati z roko v roki in njun skupni cilj bi moral biti kakovostna izvedba in zadovoljstvo kupca.

Poleg skupnih meril za ustreznost pa bi bilo potrebno spremeniti odnos »kontrolor« - »izvajalec del«. Prepogosto so med njima nesoglasja, ki se odražajo v neustrezni izvedbi. Vpliv kontrole bo mogoče usmeriti v pozitivno obvladovanje nalog šele takrat, ko bodo izpolnjeni naslednji trije glavni pogoji:

- motiviranost udeležencev za skupno in konstruktivno delo na osnovi medsebojnega informiranja, sprejemanja nasvetov in predlogov;
- delovanje »kontrolorjev« kot svetovalcev za strokovna vprašanja s področja organizacije in tehnologije del;
- ustrezna organizacija funkcije kontrole in zagotavljanja kakovosti.

Vsi udeleženci pri izvedbi projekta bi se morali zavedati odgovornosti in vpliva vsakega posameznika na uspešno in kakovostno realizacijo projekta. Le tako lahko pričakujemo dvig ravni kakovosti v gradbeništvu.

VIRI IN LITERATURA

Teorija

Buđevac, D. (ur.). 1997. EUROKOD 3 – Proračun čeličnih konstrukcija. Beograd, Građevinski fakultet, Univerziteta u Beogradu, Institut za materiale i konstrukcije: 89 str.

Gumilar, V. (ur.). 1996. Posvetovanje Znaki kakovosti v graditeljstvu. Gornja Radgona, Mednarodni sejem gradbeništvo in gradbenih materialov, 1996. Ljubljana, GI ZRMK: 82 str.

Gunčar, U., 1992. NAREDIMO NAPAKE VIDNE. 1. letna konferenca Kakovost in mi. Bled, 19. – 20. november 1992. Slovensko združenje za kakovost: str. 34.

Juran, J., M., Godfrey A., B., 1999. Juran`s quality handbook. New York, McGraw-Hill: str. 2.1-2.18

Klokočovnik, S. 2004. Plan zagotavljanja kakovosti gradnje. Ljubljana, Gpg d.d.: 18 str.

Kraševac, V. (ur.). 2002. Katalog SIST 2002. Ljubljana, Slovenski inštitut za standardizacijo.

Reflak, J. 2000. Pomen in uvajanje evropskih standardov Eurocode v RS, Ljubljana, Gradbeni vestnik, letnik 49, marec: str. 50.

Reflak, J. 2003. Zagotavljanje in kontrola kakovosti - Študijsko gradivo. Ljubljana: 32 str.

Šobota, M., Skodlar, S., Črv, I. 1994. Sistem kakovosti. Ljubljana, Gama System: 40 str.

Trebar, A., Brun, D., Teran, J. 1991. Priročnik za izdelavo poslovnika kakovosti (po sistemu standardov ISO 9000). Ljubljana, Edil Ing: 156 str.

Vujoševič, N. 1992. Sistemi kakovosti po ISO 9000 – Smernice za zgradbo sistemov kakovosti. Ljubljana, Gospodarski vestnik: 227 str.

Zakon o standardizaciji – splošne določbe, UL RS št. 59/99: 2. člen.

Žarnić, R. 2000. Osnovne lastnosti gradiv. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Katedra za preizkušanje materialov in konstrukcij: 350 str.

Žnidaršič, J., Sarežin, S., Polak, P. 1990. Razumevanje kakovosti. Ljubljana, Gospodarski vestnik: 143 str.

Za izdelavo modela plana kontrol

DIN 18202. 1993. Tolerance pri visokih gradnjah – Zgradbe (prevod iz nemščine Ivica Rozman–Zgonc). Ljubljana, julij: 7 str.

EN 13914-2:2005. Design, preparation and application of external rendering and internal plastering – Part 2: Design considerations and essential principles for internal plastering: 21 str.

Kujan, A. 2004. Kakovostna vgradnja ometov. Gradbenik, september: str. 16.

Kujan, A. 2004. Strojni ometi. Gradbenik, oktober: str. 24-25.

Klokočovnik, S. 2004. Plan kontrol in pregledov. Ljubljana, Gradbeno podjetje Grosuplje: 18 str.

PRILOGE

- PRILOGA A: Kontrola med izvajanjem del – Zidarska dela
- PRILOGA B: Tabele
- PRILOGA C: Kontrolni obrazec GPG d.d.
- PRILOGA D: Slike napak
- PRILOGA E: Plan kontrol in pregledov za zidarska dela (GPG. d.d.)

PRILOGA A: Kontrola med izvajanjem del – Zidarska dela

Kontrola med izvajanjem del Zidarska dela

1. Zidanje

	Zidane stene				
	Kontrola zarisovanja	Dimenzijske kontrole prostorov	Kontrola ravnosti	Kontrola vertikalnosti	Dimenzijska kontrola vratnih in okenskih odprtin
Izhodiščni dokument	Projektna dokumentacija	DIN 18202	DIN 18202 SIST EN 13914-2	DIN 18202	DIN 18202
Mejne vrednosti	splošna ustreznost glede na dokumentacijo	Tabela 6	Tabela 4	Tabela 5	Tabela 6

[Slike napak](#)
[ki se](#)
[pojavljajo](#)

Lokacija vhod (pozicija)	Zidane stene										Ustreza cel vhod
	Kontrola zarisovanja		Dimenzijske kontrole prostorov		Kontrola ravnosti		Tolerance vertikalnosti		Dimenzijska kontrola vratnih in okenskih odprtin		
ustreza	DA	NE	DA	NE	DA	NE	DA	NE	DA	NE	
H9	X	-	X	-	X	-	X	-	X	-	ustreza
H8	X	-	X	-	X	-	X	-	X	-	ustreza
H7	X	-	X	-	X	-	X	-	X	-	ustreza
H6	X	-	X	-	X	-	X	-	X	-	ustreza
H5	X	-	X	-	X	-	X	-	X	-	ustreza
H4	X	-	X	-	X	-	X	-	X	-	ustreza
H3	X	-	X	-	X	-	X	-	X	-	ustreza
H2	X	-	X	-	X	-	X	-	X	-	ustreza
H1	X	-	X	-	X	-	x	-	X	-	ustreza
H11	X	-	X	-	X	-	X	-	X	-	ustreza
H10	X	-	X	-	X	-	X	-	X	-	ustreza
Ustrezajo zidane stene na celotnem objektu										ustreza	

2. Ometi in obdelava

	Ometna podlaga				
	Nosilna in čvrsta	Temperatura	Brez sledov izoljevanja	Hrapava, suha, brez nečistoč in prahu	Brez večjih fug ali lukenj
Izhodiščni dokument	ni standarda	SIST EN 13914-2	ni standarda	ni standarda	ni standarda
Mejne vrednosti	vizualna ocena	več kot +5°C	vizualna ocena	vizualna ocena	vizualna ocena

[Slike napak ki se pojavljajo](#)

Lokacija vhod (pozicija)	Ometna podlaga										Ustreza cel vhod
	Nosilna in čvrsta		Temperatura		Brez sledov izoljevanja		Hrapava, suha, brez nečistoč in prahu		Brez večjih fug ali lukenj		
ustreza	DA	NE	DA	NE	DA	NE	DA	NE	DA	NE	
H9	X	-	X	-	X	-	X	-		-	ne ustreza
H8	X		X		X				X		ne ustreza
H7	X		X		X				X		ne ustreza
H6	X				X		X		X		ne ustreza
H5	X		X				X		X		ne ustreza
H4	X		X		X		X		X		ustreza
H3			X		X				X		ne ustreza
H2	X		X								ne ustreza
H1			X								ne ustreza
H11					X						ne ustreza
H10					X						ne ustreza
										Ustreza ometna podlaga na celotnem objektu	ne ustreza

Ometi in obdelava

	Površina ometanih sten				
	Kontrola ravnosti površine	Kontrola vertikalnosti površine	Kontrola strukture ometa	Izsušitev in nega ometa	Kontrola pravokotnosti
Izhodiščni dokument	DIN 18202 SIST EN 13914-2	DIN 18202 SIST EN 13914-2	ni standarda	navodila proizvajalca	DIN 18202 SIST EN 13914-2
Mejne vrednosti	Tabela 4	Tabela 5	vizualna ocena	odvisno od vrste ometa	Tabela 5

[Slike napak ki se pojavljajo](#)

Lokacija vhod (pozicija)	Površina ometanih sten										Ustreza cel vhod
	Kontrola ravnosti površine		Kontrola vertikalnosti površine		Kontrola strukture ometa		Izsušitev in nega ometa		Kontrola pravokotnosti		
ustreza	DA	NE	DA	NE	DA	NE	DA	NE	DA	NE	
H9	X	-	X	-	X	-	X	-			ne ustreza
H8	X		X		X		X		X		ustreza
H7	X		X		X		X		X		ustreza
H6	X		X		X		X		X		ustreza
H5	X		X				X		X		ne ustreza
H4	X		X		X		X				ne ustreza
H3			X		X						ne ustreza
H2	X		X								ne ustreza
H1			X		X						ne ustreza
H11	X						X				ne ustreza
H10	X		X		X		X		X		ustreza
Ustreza površina ometanih sten na celotnem objektu										ne ustreza	

3. Vzidave-vratni podboji in okenski okvirji, police

	<i>Kontrole ravnosti</i>	<i>Dispozicija</i>	<i>Kotne tolerance</i>	Kontrola vertikalnosti
Izhodiščni dokument	DIN 18202	Projektna dokumentacija z elaborati	DIN 18202	DIN 18202
Mejne vrednosti	Tabela 4	splošna ustreznost glede na dokumentacijo	Tabela 5	Tabela 5

[Slike napak ki se pojavljajo](#)

Lokacija vhod (pozicija)	<i>Kontrole ravnosti</i>		<i>Dispozicija</i>		<i>Kotne tolerance</i>		Kontrola vertikalnosti		Ustreza cel vhod	
	ustreza	DA	NE	DA	NE	DA	NE	DA		NE
H9	X		-	X		-	X		-	ne ustreza
H8	X			X			X			ustreza
H7	X			X			X			ustreza
H6	X						X			ne ustreza
H5	X			X				X		ne ustreza
H4	X			X			X			ustreza
H3				X			X			ne ustreza
H2	X									ne ustreza
H1								X		ne ustreza
H11	X			X			X			ustreza
H10	X									ne ustreza
Ustrežajo vzidave na celotnem objektu									ne ustreza	

PRILOGA B: Tabele

Tabela 4 (Ravnostne tolerance)

	Gradbeni element gradbeni material	Tolerance v mm pri razmiku merjemih točk					
		do 0,1 m	1m	4 m	10 m	15 m	2 m
1	Neizgotovljene stene in spodnje strani surovih stropov (npr. zidane stene)	5	10	15	25	30	12
2	Izgotovljene površine sten in spodnjih strani stropov, (npr. ometane stene, stenske obloge, obešeni stropovi)	3	5	10	20	25	7
3	Kot vrstica 2, vendar z višjimi zahtevami	2	3	8	15	20	5

Po standardu DIN 18 202

Opomba:

Vmesne vrednosti je treba interpolirati in jih zaokrožiti na cele milimetre.

Vrednosti pri 2 m so interpolirane in zaokrožene.

[Osnovna stran](#)

Razred	Standard zahtevane ravnosti - reža pod letvijo dolžine 2 m	Minimalne zahteve za ometno podlago, ki so potrebne za doseg predpisane ravnosti ometa
0	ni zahtev	ni zahtev
1	10 mm	15 mm na 2 m
2	7 mm	12 mm na 2 m
3	5 mm	10 mm na 2 m
4a	3 mm	5 mm na 2 m
5a	2 mm	2 mm na 2 m

Klasifikacija ravnosti zaključnega ometa po SIST EN 13914-2:2005

a - Ta razred je primeren le za omete debeline 6 mm ali manj

Izbira razreda je odvisna od posamezne države in od dogovora v pogodbi

Tabela 5 (Kotne tolerance)

Odnos	Tolerančna merila kot mejne vrednosti v mm pri nazivnih merah v m					
	do 1 m	od 1 do 3 m	nad 3 do 6 m	nad 6 do 16 m	nad 15 do 30 m	nad 30 m
Navpične, vodoravne in nagnjene ploskve	6 mm	8 mm	12 mm	16 mm	20 mm	30 mm

Po standardu DIN 18 202

[Osnovna stran](#)

Dolžina stranice l m	Odklon od pravega kota mm
$l < 0,25$	3
$0,25 \leq l < 0,5$	5
$0,5 \leq l < 1$	6
$1 \leq l \leq 3$	8

Priporočena mejna odstopanja po SIST EN 13914-2:2005

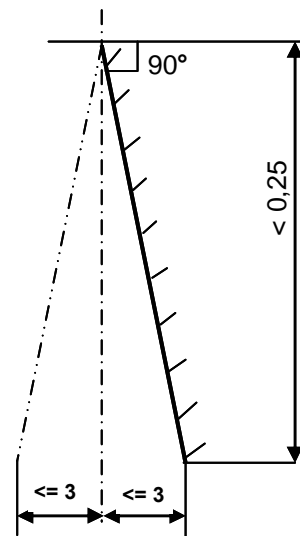


Tabela 6 (Mejne izmere)

	Odnos	Mejne izmere v <i>mm</i> pri nazivnih merah v <i>m</i>				
		do 3 m	nad 3 m do 6 m	nad 6 m do 15 m	nad 15 m do 30 m	nad 30 m
1	Mere v tlorisu, npr. dolžine, širine, osne in rasterske mere	±12	±16	±20	±24	±30
2	Mere v prerezu, npr. nadstropne višine, višine podestov, razmaki podpornih ploskev in konzol	±16	±16	±20	±30	±33
3	Čiste mere v tlorisu, npr. mere nad podpornimi stebri itd.)	±16	±20	±24	±30	-
4	Čiste mere v prerezu (npr. pod stropovi, prekladami).	±20	±30	±30	-	-
5	Odprtine, npr. za okna vrata, vgradne elemente	±12	±16	-	-	-
6	Odprtine kot zgoraj, toda z izgotovljeno površino špalet	±10	±12	-	-	-

Po standardu DIN 18 202

[Osnovna stran](#)

PRILOGA C: Kontrolni obrazec GPG d.d.

PRILOGA D: Slike napak

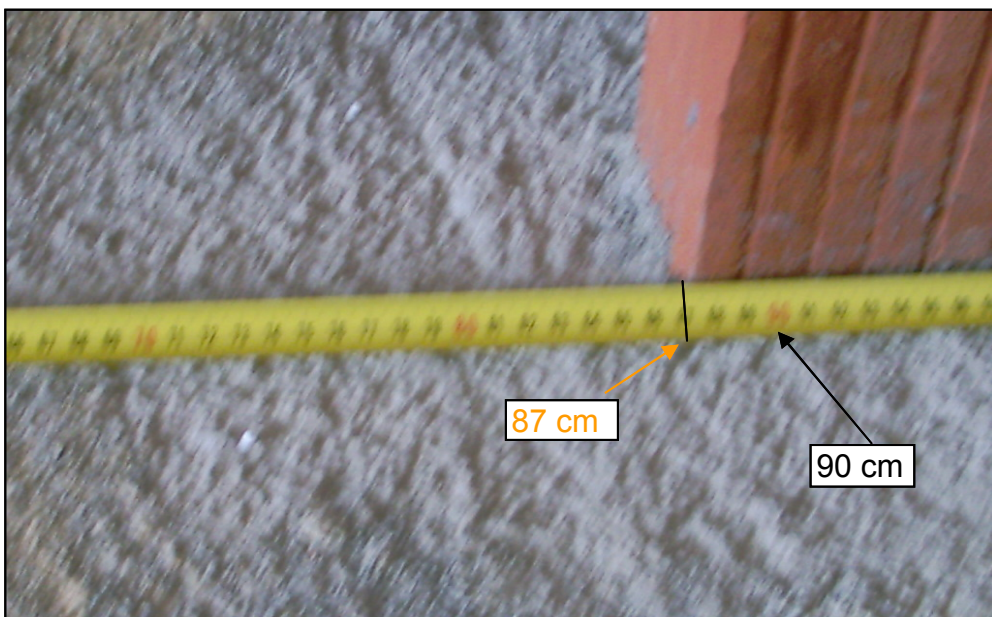
Slike napak

[Nazaj na osnovno stran](#)



Lokacija: H8/N2/V5 (E-F/48), 12. 11. 2004, foto (Hribar J.)

Odprtina za vrata odstopa od predvidene 90 cm za 3 cm. Dovoljeno odstopanje je 12 mm.



[Nazaj na osnovno stran](#)



Lokacija: H9/N3/V3 (F/6-7), 12. 1. 2005, foto (Hribar J.)

Pri kontroli pravokotnosti ometanih sten je bilo ugotovljeno odstopanje 33 mm/1 m.
Dovoljeno odstopanje je 8 mm na dolžini 1-3 m.

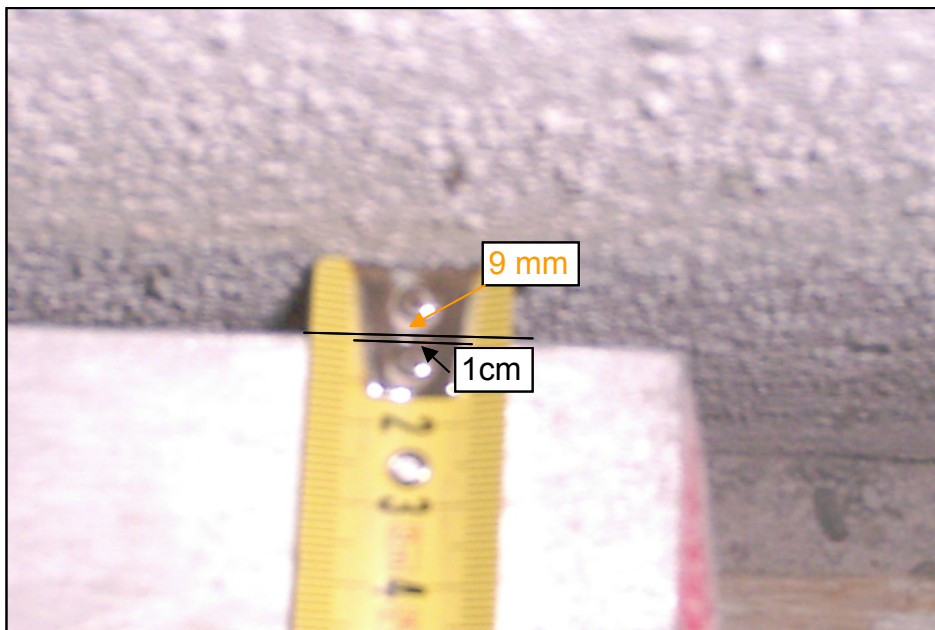


[Nazaj na osnovno stran](#)



Lokacija: H8/N3/V12 (E/12-13), 12. 1. 2005, foto (Hribar J.)

Pri preverjanju ravnosti stene je bilo opažena odstopanje 9 mm/2 m.
Dovoljeno odstopanje je 7 mm/2 m.

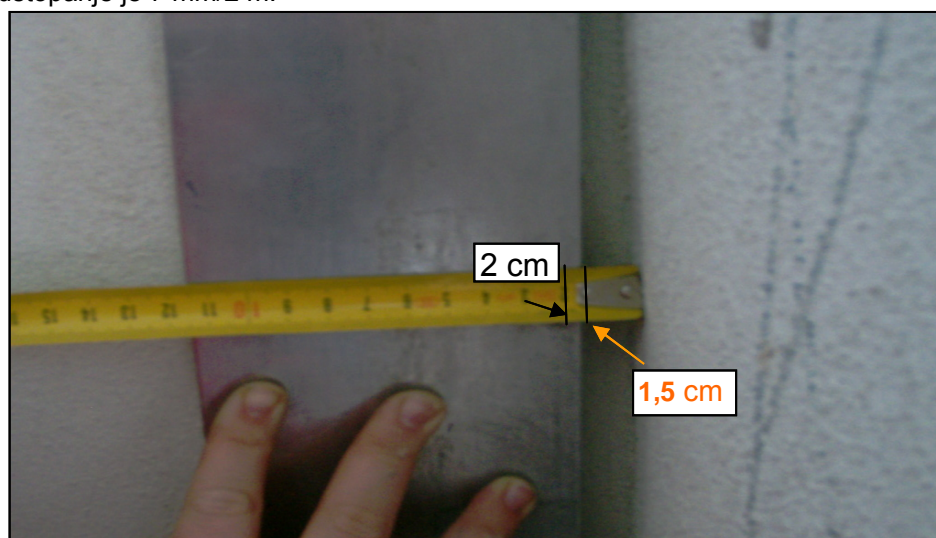


[Nazaj na osnovno stran](#)



Lokacija: H6/N1/V3 (E/18-19), 16. 2. 2005, foto (Hribar J.)

Pri preverjanju ravnosti stene je bilo opažena odstopanje 15 mm/2 m.
Dovoljeno odstopanje je 7 mm/2 m.



[Nazaj na osnovno stran](#)



Lokacija: H2/N4/V20 (D-E/33), 2. 3. 2005, foto (Hribar J.)

Stena ob vhodu odstopa od vertikale za 2,5 cm/2 m.
Dovoljeno odstopanje je 8 mm na razdalji dveh merskih točk 1-3 m.



[Nazaj na osnovno stran](#)



Lokacija: H7/N2/V17 (E/18-19), 12. 1. 2005, foto (Hribar J.)

Nepravilna struktura suhega ometa. Neustrezni pogoji pri sušenju ometa.

PRILOGA E: Plan kontrol in pregledov za zidarska dela (GPG d.d.)

Naziv projekta : TRNOVSKA VRATA

Št.projekta: G-014/04

10. ZIDARSKA DELA

A. KONTROLNE TOČKE PRED PRIČETKOM IZVEDBE	Izvajalec pregleda	Referenčna dokumentacija	Predhodno pridobljeni certifikati, delovna navodila in merilni protokoli	Zapisi o kakovosti	Opombe
Uvedba izvajalca / podizvajalca v delo in prevzem predhodne faze	Odgovorni vodja del	ON 0027 »Uvedba izvajalca / podizvajalca v delo« Projektna dokumentacija Terminski plan Navodilo za varno delo Razpisni pogoji		Standardni zapis : »Uvedba izvajalca / podizvajalca v delo«	
2. Kontrola vhodnih materialov (pridobitev certifikatov in delovnih navodil)	Odgovorni vodja del	JUS standardi SIST EN standardi	Certifikati za: Opeka (opečni modularni blok, opečni zidaki deb. 9 cm) Siporex bloki Malta za zidanje Malta za ometavanje (grobi, fini omet) Cement Apno Lepilo za siporex		Opeka se pregleda skladno z referenčno dokumentacijo na gradbišču.

B. KONTROLNE TOČKE MED IZVAJANJEM DEL	Izvajalec pregleda	Referenčna dokumentacija	Metoda pregleda	Pogostost / Število	Zapisi o kakovosti	Opombe
1. Zidanje						
Začetna kontrola in zarisovanje (kontrola okenskih in vratnih odprtín) Vmesne kontrole toleranc ravnosti in vertikalnosti Dimenzijske kontrole prostorov	Delovodja	Projektna dokumentacija DIN 18202	Vizualni pregled	Za vsako fazo	Kontrolni obrazec	

Naziv projekta : TRNOVSKA VRATA

Št.projekta: G-014/04

B. KONTROLNE TOČKE MED IZVAJANJEM DEL	Izvajalec pregleda	Referenčna dokumentacija	Metoda pregleda	Pogostost / Število	Zapisi o kakovosti	Opombe
2. Ometi in obdelave						
Kontrola podlage (očiščenost, sanacija večjih fug, namočenost) Kontrola faž, vzdava doz in napeljave, pokritost z obrizgom) Vertikalnost in ravnost površin	Delovodja	DIN 18202	Vizualni pregled	Za vsako fazo	Kontrolni obrazec	
3. Izdelava vzorčne površine ometa	Odgovorni vodja del		Vizualni pregled		Odobritveni obrazec	Potrditev s strani: Investitorja Nadzora
Vzidave - vratni podboji in okenski okvirji, police, razni manjši ključ.izd.						
Vmesne kontrole toleranc ravnosti in vertikalnosti Končni pregled vgradnje (kontrola neposredno po montaži) Dispozicija Vertikalnost, horizontalnost Pravokotnost Ugotavljanje stanja po vgradnji elementov (poškodbe)	Delovodja	Projektna dokumentacija z elaborati	Vizualni pregled	Za vsako fazo	Kontrolni obrazec	
C. KONČNI PREVZEM	Odgovorni vodja del Nadzor Izvajalec naslednje faze	Vsa predhodna dokumentacija Vsi zapisi o meritvah in predhodnih pregledih Certifikati	Vizualni pregled	Po končanih delih	Zapis v gradbeni dnevnik izvajalca / podizvajalca	Pravočasno obvestiti nadzor