

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

Kandidatka:  
**Vesna Škof**

# **ANALIZA UPORABE INFORMACIJSKO KOMUNIKACIJSKIH TEHNOLOGIJ NA GRADBIŠČIH PODJETJA ENERGOPLAN**

**Diplomska naloga št.: 414**

**Mentor:**  
viš. pred. dr. Tomo Cerovšek

**Somentor:**  
mag. Žiga Babnik

Ljubljana, 28. 1. 2011

## **ERRATA**

Stran z napako

Vrstica z napako

Namesto

Naj bo

## **IZJAVA O AVTORSTVU**

Podpisana **VESNA ŠKOF** izjavljam, da sem avtorica diplomske naloge z naslovom:  
**»ANALIZA UPORABE INFORMACIJSKO KOMUNIKACIJSKIH TEHNOLOGIJ  
NA GRADBIŠČIH PODJETJA ENERGOPLAN«.**

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

Ljubljana, 18.01.2011

## **BIBLIOGRAFSKO – DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK**

<b>UDK:</b>	<b>004:69(043.2)</b>
<b>Avtor:</b>	<b>Vesna Škof</b>
<b>Mentor:</b>	<b>viš. pred. dr. Tomo Cerovšek, univ. dipl. inž. grad.</b>
<b>Somentor:</b>	<b>mag. Žiga Babnik, univ. dipl. inž. grad.</b>
<b>Naslov:</b>	<b>Analiza uporabe informacijsko komunikacijskih tehnologij na gradbiščih podjetja Energoplan</b>
<b>Obseg in oprema:</b>	<b>89 str., 31 pregl., 26 graf., 16 slik</b>
<b>Ključne besede:</b>	<b>informacijsko komunikacijska tehnologija, informacijska tehnologija, komunikacijska tehnologija, strojna oprema, programska oprema, anketa, gradbišče</b>

### **Izveček**

Informacijsko komunikacijska tehnologija (IKT) omogoča bolj kakovostno, hitro in uspešno izvedbo gradbenih projektov v vseh fazah. V okviru gradbenega projekta sodeluje veliko ljudi, zato je zelo pomemben hiter prenos informacij. Pomembno je tudi pravočasno soočanje s spremembami, sistematičen pregled dokumentacije ter usklajevanje dela vseh sodelujočih. Zato smo želeli obravnavati ključna vprašanja, ki se nanašajo na rabo IKT na gradbiščih.

Diplomsko nalogo smo razdelili na dva dela. S teoretičnega vidika smo predstavili gradnjo in uporabo IKT na gradbišču. Najprej smo predstavili strojno in programsko opremo, ki se lahko uporablja tudi na gradbiščih. V drugem delu smo se osredotočili na praktično rabo strojne in programske opreme med gradnjo ter analizirali uporabo na gradbiščih konkretnega izvajalca.

Zaradi številnih gradbenih podjetij, ki delujejo na območju Slovenije, smo se odločili, da si bolj podrobno ogledamo razširjenost uporabe IKT le v podjetju Energoplan. Najprej smo opisali poslovni proces in pod-procese gradnje podjetja, nato smo med zaposlenimi, ki sestavljajo operativni sektor, izvedli anketo. Rezultate ankete smo obdelali s preglednicami, grafikoni, jih komentirali ter odgovorili na vprašanja, ki smo si jih postavili v uvodnem delu.

## **BIBLIOGRAPHIC-DOCUMENTALISTIC INFORMATION**

<b>UDC:</b>	<b>004:69(043.2)</b>
<b>Author:</b>	<b>Vesna Škof</b>
<b>Supervisor:</b>	<b>Sen. Lect. dr. Tomo Cerovšek, b.s.c.e.</b>
<b>Co-Supervisor:</b>	<b>Msc. Žiga Babnik, b.s.c.e.</b>
<b>Title:</b>	<b>A survey of the usage of ICT on the sites of Energoplan general contractor</b>
<b>Notes:</b>	<b>89 p., 31 tab., 26 grap., 16 fig.</b>
<b>Key words:</b>	<b>Information and communication technologies, information technology, communication technology, hardware, software, a survey, a building site</b>

### Abstract

Information and communication technology (ICT) allows for more professional and faster operations in civil and building engineering. Due to many project participants, it is very important to exchange information quickly and on time, to systematically review project and integrate parts of the project successfully. An efficient and effective project communication is essential for project success. Therefore, we analyzed key questions related to the use of ICT.

The thesis is divided on two parts. First, in the theoretical part, a building project phases and the use of ICT is presented. In second part of the thesis, the practical use of hardware and software on building sites is presented.

There are many and diverse construction companies that operate in Slovenia. Therefore we will analyze the use of information and communication technology only in a general contractor Energoplan.

To achieve thesis goal, business processes were first described. In second phase, a survey was carried among employees that work in operative sector. The results of the survey were

processed, analyzed and systematically illustrated with diagrams. Finally we conclude the thesis with discussion on questions stated in the introduced.

## **ZAHVALA**

Za strokovno pomoč in vodenje pri nastajanju moje diplomske naloge, se iskreno zahvaljujem svojemu mentorju, somentorju in podjetju Energoplan za uporabo potrebnega gradiva.

Posebna zahvala gre mojim staršem, ki sta me ves čas študija moralno in finančno podpirala, ter verjela, da bomo skupaj prišli do zaključka.

Hvala tudi ostalim družinskim članom in prijateljem, zaradi katerih sta bila študij in prosti čas bolj zanimiva.

Na koncu bi se rada zahvalila še svojemu fantu, ki je ves čas verjel v moj uspeh.

## KAZALO VSEBINE:

<b>1</b>	<b>UVOD .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1</b>	<b>Opredelitev problema.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2</b>	<b>Namen naloge .....</b>	<b>1</b>
<b>1.3</b>	<b>Metoda dela .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>GRADNJA.....</b>	<b>4</b>
<b>2.1</b>	<b>Gradbeništvo kot gospodarska panoga .....</b>	<b>4</b>
<b>2.2</b>	<b>Gradbeni projekt.....</b>	<b>5</b>
<b>2.3</b>	<b>Faze procesa graditve.....</b>	<b>6</b>
<b>2.4</b>	<b>Faza gradnje objekta.....</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>IT PODPORA KOMUNIKACIJI NA GRADBIŠČU .....</b>	<b>9</b>
<b>3.1</b>	<b>Splošno .....</b>	<b>9</b>
<b>3.2</b>	<b>Informacijsko komunikacijska infrastruktura .....</b>	<b>11</b>
<b>3.2.1</b>	<b>Strojna in programska oprema.....</b>	<b>11</b>
<b>3.3</b>	<b>Prednosti uporabe IKT na gradbišču .....</b>	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>UPORABA IKT NA GRADBIŠČU V PRAKSI.....</b>	<b>15</b>
<b>4.1</b>	<b>Internet, intranet in ekstranet.....</b>	<b>15</b>
<b>4.2</b>	<b>Programi za komunikacijo.....</b>	<b>16</b>
<b>4.3</b>	<b>Pisarniški programi.....</b>	<b>18</b>
<b>4.4</b>	<b>Strokovni programi .....</b>	<b>21</b>
<b>4.4.1</b>	<b>Programi za planiranje .....</b>	<b>21</b>
<b>4.4.2</b>	<b>Programi za risanje in modeliranje .....</b>	<b>23</b>
<b>4.4.3</b>	<b>Programi za kalkulacije .....</b>	<b>24</b>
<b>4.5</b>	<b>Digitalizacija gradbenih dokumentov.....</b>	<b>25</b>
<b>4.6</b>	<b>Raziskava pogostosti uporabe IKT na gradbišču.....</b>	<b>26</b>
<b>5</b>	<b>RAČUNALNIŠKA PISMENOST V PODJETJU ENERGOPLAN .....</b>	<b>29</b>
<b>5.1</b>	<b>Upravljanje procesov Poslovne skupine Energoplan .....</b>	<b>30</b>
<b>5.2</b>	<b>Pregled poslovnih procesov .....</b>	<b>32</b>
<b>5.2.1</b>	<b>Priprava ponudbe.....</b>	<b>34</b>
<b>5.2.2</b>	<b>Organizacija gradnje.....</b>	<b>35</b>
<b>5.2.3</b>	<b>Priprava projekta organizacije gradbišča .....</b>	<b>37</b>



<b>5.2.4</b>	<b>Gradnja.....</b>	<b>39</b>
<b>5.2.5</b>	<b>Tehnični pregled.....</b>	<b>42</b>
<b>5.2.6</b>	<b>Odprava pomanjkljivosti .....</b>	<b>43</b>
<b>5.2.7</b>	<b>Predaja objekta .....</b>	<b>45</b>
<b>5.2.8</b>	<b>Analiza gradnje .....</b>	<b>46</b>
<b>5.2.9</b>	<b>Obravnavanje reklamacij .....</b>	<b>47</b>
<b>5.3</b>	<b>Izvajanje ankete v podjetju Energoplan.....</b>	<b>48</b>
<b>5.3.1</b>	<b>Vzorec .....</b>	<b>48</b>
<b>5.3.2</b>	<b>Zbiranje podatkov .....</b>	<b>48</b>
<b>5.3.3</b>	<b>Metoda .....</b>	<b>48</b>
<b>5.3.4</b>	<b>Analiza in interpretacija rezultatov.....</b>	<b>49</b>
<b>5.3.5</b>	<b>Komentar.....</b>	<b>81</b>
<b>6</b>	<b>ZAKLJUČEK.....</b>	<b>82</b>
<b>VIRI</b>	<b>.....</b>	<b>85</b>
<b>PRILOGE</b>	<b>.....</b>	<b>87</b>

## KAZALO PREGLEDNIC:

Preglednica 1: Vprašanja glede osnovnih podatkov .....	50
Preglednica 2: Delitev anketirancev po poklicu .....	51
Preglednica 3: Število anketirancev glede na vlogo, ki jo opravljajo na gradbišču .....	52
Preglednica 4: Delitev anketirancev po starosti .....	53
Preglednica 5: Primerjava med starostjo in vlogo anketirancev na gradbišču .....	54
Preglednica 6: Prikaz koliko delavcev zna, oziroma ne zna uporabljati računalnika .....	55
Preglednica 7: Vprašanja o uporabi strojne opreme na gradbišču.....	56
Preglednica 8: Razširjenost uporabe mobitela na gradbišču .....	57
Preglednica 9: Razširjenost uporabe računalnika na gradbišču .....	58
Preglednica 10: Razširjenost uporabe tiskalnika na gradbišču.....	59
Preglednica 11: Razširjenost uporabe risalnika na gradbišču .....	60
Preglednica 12: Razširjenost uporabe faxes na gradbišču.....	61
Preglednica 13: Razširjenost uporabe fotokopirnega stroja na gradbišču .....	62
Preglednica 14: Primerjava uporabe strojne opreme na gradbišču, po poklicih .....	63
Preglednica 15: Uporaba programske opreme na gradbišču .....	64
Preglednica 16: Razširjenost uporabe interneta in intraneta na gradbišču.....	65
Preglednica 17: Razširjenost uporabe elektronske pošte na gradbišču.....	66
Preglednica 18: Razširjenost uporabe elektronske pošte za komuniciranje in izmenjavo informacij z ljudmi s katerimi anketiranci sodelujejo na gradbišču .....	67
Preglednica 19: Razširjenost uporabe MS Office (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint) na gradbišču .....	68
Preglednica 20: Razširjenost uporabe CAD programov na gradbišču.....	69
Preglednica 21: Razširjenost uporabe programov za planiranje (MS Project, OpPIS) na gradbišču .....	70
Preglednica 22: Pregled uporabe programske opreme na gradbišču glede na poklic.....	71
Preglednica 23: Prikaz odgovorov na 17. vprašanje.....	72
Preglednica 24: Prikaz odgovorov na 18. vprašanje.....	73
Preglednica 25: Znanje uporabe CAD programov in programov za planiranje (MS Project, OpPIS) na gradbišču .....	74

Preglednica 26: Znanje uporabe CAD programov na gradbišču glede na starost anketirancev .....	75
Preglednica 27: Znanje uporabe programov za planiranje (MS Project, OpPIS) na gradbišču glede na starost anketirancev .....	75
Preglednica 28: Znanje uporabe MS Office (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint) na gradbišču glede na starost anketirancev .....	76
Preglednica 29: Znanje uporabe CAD programov in programov za planiranje (MS Project, OpPIS) glede na vlogo, ki jo anketiranci opravljajo na gradbišču .....	77
Preglednica 30: Znanje uporabe CAD programov in tiskalnika na gradbišču .....	79
Preglednica 31: Znanje uporabe CAD programov in risalnika na gradbišču .....	80

## KAZALO GRAFIKONOV:

Grafikon 1: Delitev anketirancev po poklicu .....	51
Grafikon 2: Delitev anketirancev glede na vlogo na gradbišču .....	52
Grafikon 3: Delitev anketirancev po starosti.....	53
Grafikon 4: Primerjava med starostjo in vlogo anketirancev na gradbišču .....	54
Grafikon 5: Prikaz kolikšen delež anketirancev zna oziroma ne zna uporabljati računalnika. 55	
Grafikon 6: Razširjenost uporabe mobitela na gradbišču .....	57
Grafikon 7: Razširjenost uporabe računalnika na gradbišču.....	58
Grafikon 8: Razširjenost uporabe tiskalnika na gradbišču.....	59
Grafikon 9: Razširjenost uporabe risalnika na gradbišču .....	60
Grafikon 10: Razširjenost uporabe faxes na gradbišču .....	61
Grafikon 11: Razširjenost uporabe fotokopirnega stroja na gradbišču.....	62
Grafikon 12: Primerjava uporabe strojne opreme po poklicih .....	63
Grafikon 13: Razširjenost uporabe interneta in intraneta na gradbišču.....	65
Grafikon 14: Razširjenost uporabe elektronske pošte na gradbišču .....	66
Grafikon 15: Razširjenost uporabe elektronske pošte za komuniciranje in izmenjavo informacij z ljudmi s katerimi anketiranci sodelujejo na gradbišču .....	67
Grafikon 16: Razširjenost uporabe MS Office (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint) na gradbišču .....	68
Grafikon 17. Razširjenost uporabe CAD programov na gradbišču.....	69
Grafikon 18: Razširjenost uporabe programov za planiranje (MS Project, OpPIS) na gradbišču .....	70
Grafikon 19: Pregled uporabe programske opreme na gradbišču glede na poklic.....	71
Grafikon 20: Znanje uporabe CAD programov in programov za planiranje (MS Project, OpPIS) na gradbišču .....	74
Grafikon 21: Znanje uporabe CAD programov na gradbišču glede na starost anketirancev... 75	
Grafikon 22: Znanje uporabe programov za planiranje (MS Project, OpPIS) na gradbišču glede na starost anketirancev.....	76
Grafikon 23: Znanje uporabe MS Office (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint) na gradbišču glede na starost anketirancev.....	77

Grafikon 24: Znanje uporabe CAD programov in programov za planiranje (MS Project, OpPIS) glede na vlogo, ki jo anketiranci opravljajo na gradbišču .....	78
Grafikon 25: Znanje uporabe CAD programov in tiskalnika na gradbišču .....	79
Grafikon 26: Znanje uporabe CAD programov in risalnika na gradbišču .....	80

## KAZALO SLIK:

Slika 1: Osnovni komunikacijski model gradbenih podjetij .....	5
Slika 2: Razširjenost uporabe informacijsko komunikacijske tehnologije po Svetu.....	9
Slika 3: Projektni model.....	10
Slika 4: Simbolična slika območja sodelujočih v raziskavi, v Skandinaviji.....	27
Slika 5: Rezultati raziskave izvedene v Skandinaviji .....	28
Slika 6: Organizacijska shema podjetja Energoplan holding d.o.o. (arhiv podjetja Energoplan) .....	29
Slika 7: Proces gradnje.....	33
Slika 8: Priprava ponudbe-podproces Gradnje.....	34
Slika 9: Organizacija gradnje - podproces Gradnje.....	35
Slika 10: Priprava projekta organizacije gradbišča - podproces Gradnje .....	37
Slika 11: Izvedba gradnje - podproces Gradnje.....	39
Slika 12: Tehnični pregled-podproces Gradnje.....	42
Slika 13: Odprava pomanjkljivosti-podproces Gradnje.....	44
Slika 14: Predaja objekta-podproces Gradnje .....	45
Slika 15: Analiza gradnje-podproces Gradnje.....	46
Slika 16: Obravnavanje reklamacij v garancijski dobi - podproces Gradnje .....	47

## **1 UVOD**

### **1.1 Opredelitev problema**

Zaradi hitrosti gradnje in želje po kvaliteti, je informacijsko komunikacijska tehnologija (IKT) zelo dobrodošel pripomoček v gradbeništvu, ki omogoča bolj kakovostno in hitrejšo obdelavo podatkov. Želje kupcev so bolj zahtevne, zahtevna pa je tudi gradnja. Na enem projektu sodeluje veliko ljudi, zato je zelo pomemben hiter prenos informacij, pravočasno soočanje s spremembami, sistematičen pregled dokumentacije, usklajevanje dela vseh sodelujočih, da projekt poteka kar se da uspešno, hitro in obenem kvalitetno.

V preteklosti so IKT uporabljali le v fazi načrtovanja in projektiranja, sedaj se uporaba IKT uveljavlja tudi v fazi gradnje. Uporabljajo se mobilni aparati, računalniki, internet, interne mreže, faks, programski paketi za vodenje in planiranje, 3D modeliranje in vizualizacija.

Uporaba IKT je dobrodošla tudi po končanem projektu, saj je objekt možno npr. preko interneta predstaviti kupcem, zaradi česar se njihovo število lahko tudi poveča.

### **1.2 Namen naloge**

Namen diplomske naloge je predstaviti možnosti uporabe informacijsko komunikacijske tehnologije na gradbišču in odgovoriti na zastavljena vprašanja:

- Kako razširjena je uporaba IKT na gradbišču?
- Katera delovna skupina najpogosteje uporablja IKT na gradbišču?
- Ali tudi starost uporabnikov vpliva na pogostost uporabe IKT na gradbišču?
- Ali je izobraževanje starejšega kadra o uporabi IKT na gradbišču smiselno?
- Katera strojna oprema se uporablja v operativnem gradbeništvu?
- Katera programska oprema se uporablja v operativnem gradbeništvu?

Uporaba IKT v podjetjih ni več redkost. Večina ljudi je seznanjena z uporabo računalnikov, mobilnih telefonov in ostalih številnih naprav, ki v sodobnem svetu omogočajo hitrejše delo in boljšo komunikacijo z vsemi zaposlenimi znotraj ali zunaj podjetja.

Tudi gradbena izvajalska podjetja se poslužujejo uporabe IKT. Ne uporabljajo se jo samo v podjetju, vendar tudi na samem gradbišču. V tej diplomski nalogi bi radi prikazali prednosti uporabe nekaterih aplikacij na gradbišču. Gradnja je pomembna faza, za katero je planiranje in spremljanje nujno za pravočasnost izgradnje objekta. Poleg mobilnih telefonov so na gradbišču potrebni tudi prenosni računalniki, posledično pa se uporablja tudi tiskalnike in optične čitalce. S pomočjo interneta, se je tudi komuniciranje in informiranje na gradbišču spremenilo. Tudi to pripomore k hitrejši gradnji in k takojšnjemu odzivu na težave, saj jih lahko prej zaznamo in tudi hitreje rešimo.

### **1.3 Metoda dela**

Pri izdelavi diplomske naloge smo uporabili študijo knjižnih in elektronskih virov, predvsem tuje literature. Za zbiranje podatkov o razširjenosti uporabe informacijske tehnologije smo uporabili tudi anketo, ki smo jo izvajali na različnih gradbiščih, pri različnih profilih uporabnikov. Uporabili smo tudi svoje izkušnje.

Naloga je razdeljena na dva dela, iz teoretičnega vidika in praktičnega vidika uporabe IKT na gradbišču.

V uvodnem delu diplomske naloge smo predstavili značilnosti gradbeništva, gradnjo in splošno uporabo IKT na gradbišču. Ker je diplomska naloga sestavljena iz dveh delov, bomo v prvem predstavili prednosti in slabosti uporabe IKT na gradbišču, predvsem iz teoretičnega vidika.



V drugem delu smo predstavili praktično uporabo IKT na gradbišču. To smo razdelili na nekaj različnih poglavij. Izvajali smo anketo na različnih gradbiščih podjetja Energoplan. Tako smo dobili vpogled na dejansko uporabo IKT na gradbiščih:

- uporaba strojne opreme na gradbiščih (mobilni telefon, računalnik, tiskalnik, risalnik, fax, fotokopirni stroj)
- uporaba programske opreme na gradbiščih (internet in intranet, elektronska pošta, MS Office, CAD programi, programi za planiranje).

## 2 GRADNJA

Gradnja je izvedba gradbenih in drugih del in obsega gradnjo novega objekta, rekonstrukcijo objekta in odstranitev objekta (ZGO-1, 1.člen).

Udeleženci v procesu graditve so (Šelih 2008/2009):

- Investitor
- Ostali udeleženci:
  - Neposredni (projektanti, revidenti, izvajalci, nadzorni inženirji, konzultanti, izvajalci predhodnih raziskav, dobavitelji) in
  - Posredni (organi državne uprave, inšpekcije, urbanisti, gospodarska zbornica, strokovna združenja, komunalna, javna podjetja)

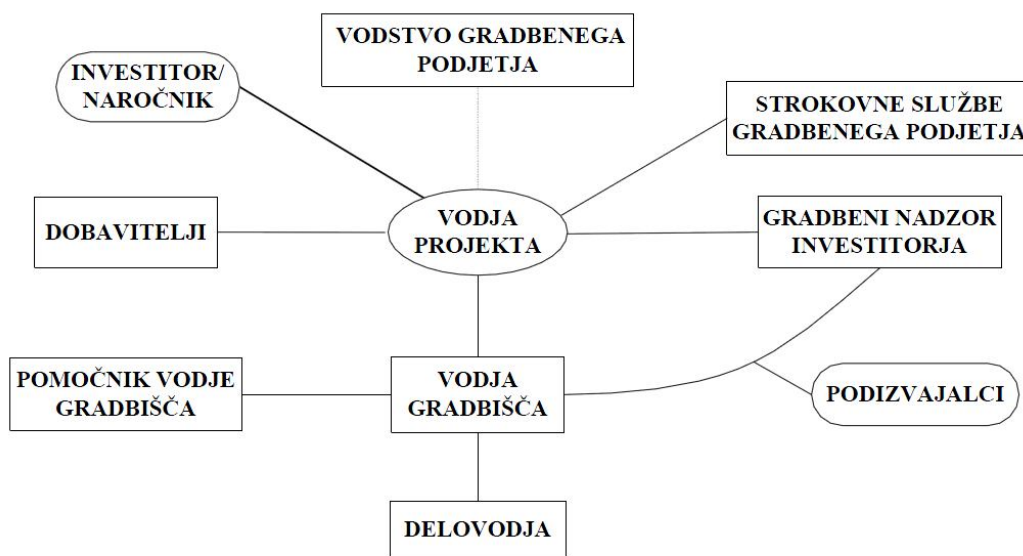
### 2.1 Gradbeništvo kot gospodarska panoga

Začetki gradbeništva se pojavijo v istem času kot se pojavi obstoj človeka. Torej ugotovimo, da je ta panoga prisotna že vrsto let, je ena najstarejših. Sprva so ljudje gradili bivališča, ki se niso ohranila, kasneje pa je gradnja postala bolj zahtevna in ni namenjena zgolj potrebi po varnem zatočišču. Danes je gradbeništvo v vseh razvitih državah pomembna gospodarska dejavnost.

Gradbena podjetja so projektno usmerjena podjetja, ki izvajajo projekte za trg, ki ga sestavljajo naročniki oziroma investitorji. Izvedbo projektov za trg vedno narekujejo potrebe. Tako gradbeno podjetje na podlagi raziskav ugotavlja potrebe po nakupovalnih centrih, poslovnih objektih ali stanovanjskih objektih na trgu ter drugih specifičnih objektih.

## 2.2 Gradbeni projekt

Gradbeni projekt obravnavamo kot zaključen proces izvajanja aktivnosti. Aktivnosti so med seboj logično povezane, njihov rezultat pa je izgradnja objekta. Rok predaje je določen, stroški pa so omejeni.



Slika 1: Osnovni komunikacijski model gradbenih podjetij

Za gradbene projekte je značilno, da so veliki v finančnem in organizacijskem smislu. Terjajo dobro delitev dela in podporo nekaterih funkcij kot je planiranje, saj je na enem projektu mnogo sodelujočih. Projekti zahtevajo veliko časa in so neponovljivi.

V procesu projektnega vodenja se mora izdelati: plan gradnje in plan resursov, med gradnjo pa ju je potrebno tudi preverjati in posodabljati. Vhodni podatki so: zahteve investitorjev, projektne specifične informacije, podatki o gradbišču in splošne informacije o metodah izvedbe projekta. Vodenje projekta zahteva pripravo informacij, kot so: metode gradnje, plan gradnje in plan resursov. Te aktivnosti izvajajo izvajalec. Zadnja faza je gradnja objekta. Rezultati projektiranja in vodenja projekta popolnoma kontrolirajo to aktivnost. Informacije o napredovanju gradnje oblikujejo povratne informacije za vodenje projekta.

To aktivnost kontrolirajo rezultati projektiranja in vodenja projekta. Informacije o napredovanju gradnje oblikujejo povratne informacije za vodenje projekta.

Pri vodenju projekta je potrebno izvajalce usmeriti v izvajanje aktivnosti plana projekta.

## **2.3 Faze procesa graditve**

### Pred gradnjo

- predhodne študije in investicijski program
- idejni načrt
- načrti za pridobitev gradbenega dovoljenja
- načrti za razpis
- načrti za izvedbo
- sklene se pogodba in objekt se preda v izvedbo
- pridobi se gradbeno dovoljenje.

### Med gradnjo

- načrt ureditve gradbišča in tehnično poročilo
- zakoličba objekta
- zavarovanje objekta med gradnjo
- označitev gradbišča s tablo
- organizacija in koordinacija dela
- ravnanje z okoljem na gradbišču
- kontrola kvalitete izvedbe.

### Po gradnji

- primopredaja
- poskusno obratovanje
- vzdrževanje
- odstranitev objekta.

## 2.4 Faza gradnje objekta

Pri usklajevanju interesov vseh sodelujočih na projektu, v vseh fazah, so ključnega pomena naslednji faktorji:

- čas
- stroški
- kakovost.

Optimalna usklajenost teh parametrov je zelo pomembna v tem obdobju, saj je gradbeništvo, po nekaj letih visoke rasti, strmoglavilo z največjo možno hitrostjo.

Produkti gradnje so po navadi unikatni izdelki, ki se za razliko od ostalih produktov izdelajo na lokaciji kjer je tudi predvidena njihova uporaba.

Organizacija gradbenega podjetja je sestavljena po nivojih. V prvem nivoju je vodstvo, v drugem so razne službe: finance, priprava,..., tretji nivo predstavljajo delovne enote-gradbišča, ki se nadaljujejo v objekte.

Za uspešno izvedbo gradbenega projekta je pomemben tudi izbor in uporaba ustrezne informacijske podpore oziroma ustreznih programskih orodij za planiranje in spremljanje gradbenih projektov. V tej fazi je to zelo pomembno, ker lahko na ta način optimiziramo gradnjo.

Realizacijo objekta se kontrolira z informacijami projektne vodstva, znanja iz prakse in gradbeno regulativo. Vhodni podatki so:

- zahteve strank
- izdelki in gradbene metode
- karakteristike gradbišča.

Zahteve investitorjev in informacije o gradbišču so specifični za vsak projekt. Realizacija objekta je izvedena s strani projektanta in izvajalca, ki ga tudi realizirata. Prav zato je sodelovanje med njima ključnega pomena, čeprav je omejeno. S strani izvajalca zato, ker projektiranje ostaja izključno v domeni projektanta, njegovih izkušenj in znanja in ker ni

formalnih poti za povratne informacije od izvajalca, ki projektno dokumentacijo uporablja, do projektanta, ki projektno dokumentacijo izdelava. S stališča projektanta pa je takšno sodelovanje omejeno, ker se pri izdelavi projektne dokumentacije izvajalec ne vključi dovolj zgodaj, da bi lahko posredoval informacije o tehnologiji in načinu izvedbe, ker se z napakami pogosto seznanijo samo v primeru, ko so potrebne večje spremembe glede na projektno dokumentacijo, za manjše napake pa pogosto ne ve, ker jih izvajalec odpravi neposredno na gradbišču. Vprašljivo pa je tudi, če lahko projektant predvidi vse posege med procesom gradnje, saj se v fazi izgradnje zelo pogosto improvizira in prilagaja razmeram na gradbišču. Za bolj optimalno sodelovanje med projektantom in izvajalcem bi bilo potrebno izboljšati način izmenjave informacij.

Glavne ovire za pomanjkljivo sodelovanje so:

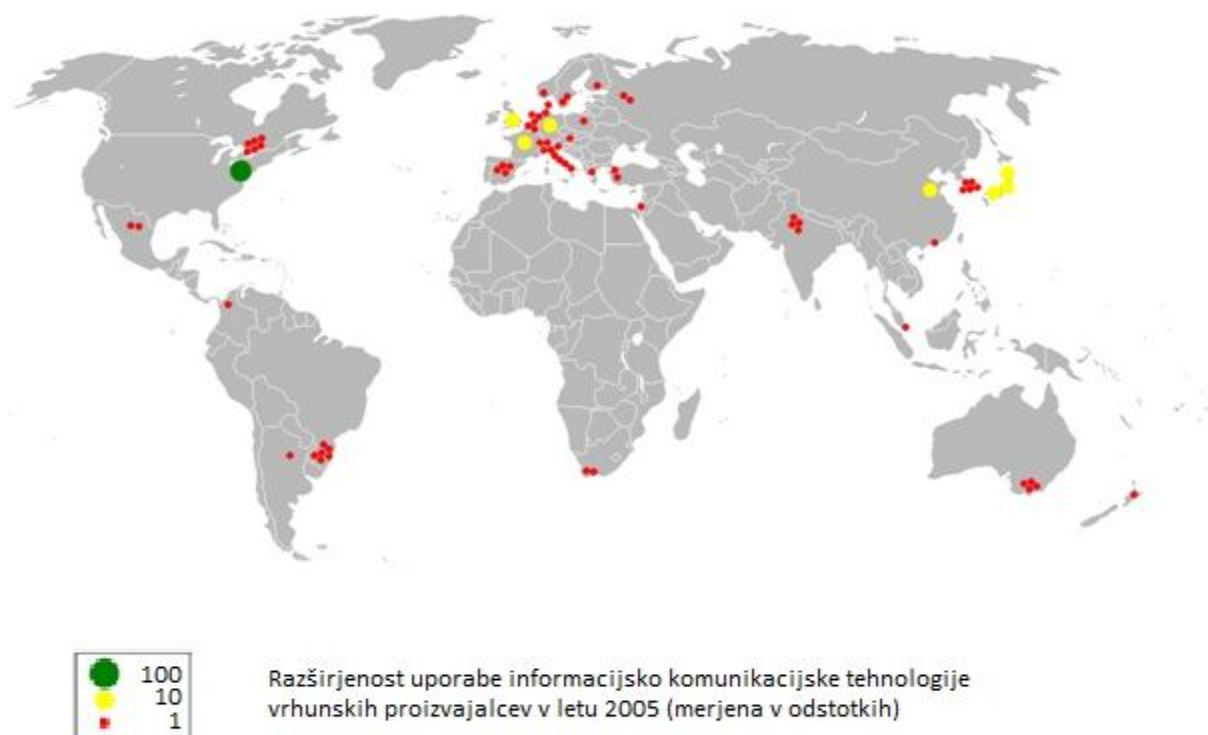
- lokacija gradbišča, ki se spreminja od projekta do projekta
- sočasno delo na več projektih
- različni cilji pri realizaciji projekta
- dostopnost do zapisov o gradnji.

Projektant in izvajalec ustvarita tudi vmesne rezultate, kot so: projekt za izvedbo, gradbeni plan, gradbene knjige. Vmesni rezultati in podatki o napredovanju gradnje so povratne informacije za projektno vodstvo.

Komunikacija med sodelujočimi lahko poteka na analogen ali digitalen način. Analogen je tradicionalen, informacije se prenašajo s fizičnimi zapisi, npr. na papirju ali pa kar ustno. Danes pa se soočamo tudi z digitalnim prenosom informacij. Komuniciramo lahko preko elektronske pošte, mobilnih telefonov, interneta, ki jih omogoča v nadaljevanju obravnavana IKT.

### 3 IT PODPORA KOMUNIKACIJI NA GRADBIŠČU

#### 3.1 Splošno

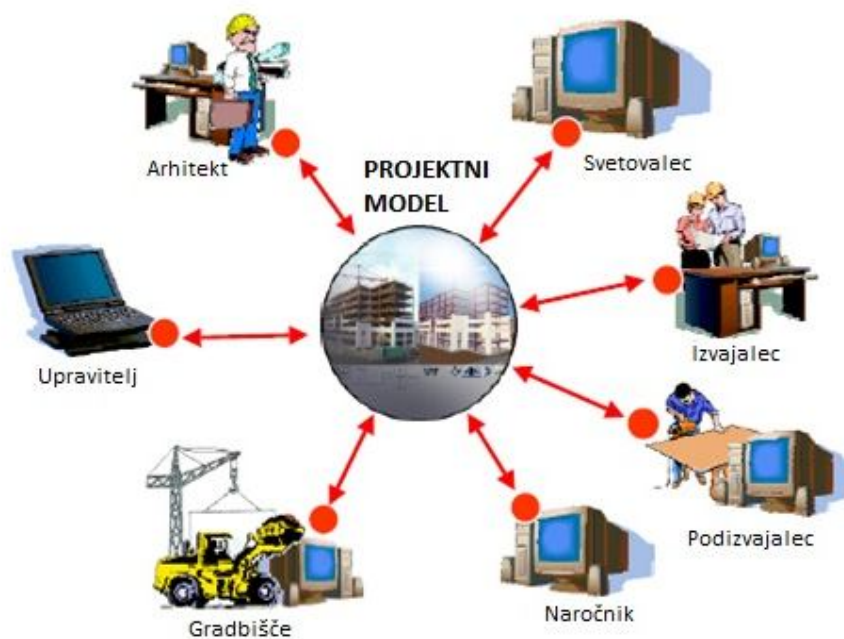


Slika 2: Razširjenost uporabe informacijsko komunikacijske tehnologije po Svetu

Informacijsko komunikacijska tehnologija (IKT) je definirana kot uporaba elektronskih pripomočkov in programov za ustvarjanje, shranjevanje, prenos in predstavitev informacij. Pripomočki so računalniki, mobiteli, televizije, avtomobili,...(International Journal of Computer Integrated Design And Construction, SETO, London Volume 1, Issue 1, May 1999). Vpliv IKT na družbo se veča iz dneva v dan, saj prinaša sledeče koristi:

- hitrost prenosa informacij
- kakovost izmenjave informacij
- obseg prenosa informacij
- lažje vodenje
- boljša komunikacija.

Modernizacija gradbeništva je v precejšnji meri povezana z uvedbo sodobnih informacijskih tehnologij v vse faze graditve objektov. Nekatera zahtevna področja uporabe IKT v gradbeništvu so zelo kompleksna in drugačna v primerjavi z ostalimi industrijskimi panogami. Potrebno je proučevati in razvijati možnosti za povezovanje podatkov, procesov in ljudi znotraj gradbeništva z uporabo integriranih računalniških orodij, modelov procesov in produktov ter računalniških komunikacij.



Slika 3: Projektni model



## 3.2 Informacijsko komunikacijska infrastruktura

### 3.2.1 Strojna in programska oprema

V poglavju strojna in programska oprema bomo omenili računalnik, prenosni telefon, tiskalnik in risalnik ter sistemsko in uporabniško programsko opremo.

Ko govorimo o IKT, najprej pomislimo na **računalnik**. Računalnik je elektronska naprava za obdelavo, shranjevanje in prenos podatkov. Danes ima na vseh področjih pomembno vlogo. Predvsem nas zanima v kolikšni meri se uporabljajo pri različnih podjetjih in kakšen je namen njihove uporabe. Zagotovo se pojavijo tudi vprašanja glede optimalne uporabe računalnika. In kdo jih dejansko uporablja.

Računalnik je sestavljen iz:

- **Matična plošča:** je osnovno tiskano vezje na katerega se priključijo vsi ostali sestavni deli
- **Centralno procesna enota/procesor:** je osrednji del računalnika, ki obdeluje (procesira) podatke ter nadzoruje in upravlja ostale enote
- **Notranji pomnilnik:** delimo ga na trajni (informacija je trajno zapisana) in delovni (v tem pomnilniku računalnik hrani ukaze in podatke tekoče obdelave, ob izklopu pa se vsebina delovnega pomnilnika izgubi)
- **Vhodno-izhodne enote:** omogočajo izmenjavo informacij med računalnikom in njegovim okoljem
- **Zunanji pomnilnik:** je namenjen trajnejšemu shranjevanju večjega števila podatkov. Poznamo ga v obliki diskov, CD-jev, DVD-jev, USB ključev.

**Prenosni telefon** je elektronska telekomunikacijska naprava z zmožnostmi, enakimi običajnemu telefonu. Ne potrebuje žične povezave s telefonskim omrežjem, saj se v omrežje povezuje z oddajanjem in sprejemanjem radijskih valov. Komunicira preko omrežja baznih postaj, ki so povezane z običajnim telefonskim sistemom. Omogoča zvočni pogovor, video klic, SMS (za pošiljanje kratkih besedilnih sporočil), paketni prenos podatkov za dostop do interneta, elektronske pošte, bluetooth (brežžična tehnologija za povezovanje različnih

digitalnih elektronskih naprav na razdaljah do nekaj metrov), infrardeče sevanje (elektromagnetno valovanje z valovnimi dolžinami, daljšimi od valovnih dolžin vidne svetlobe, a krajšimi od mikrovalovnega sevanja) in MMS za sprejemanje in pošiljanje fotografij in videa. S prenosnimi telefoni lahko tudi fotografiramo, predvajamo posnetke, poslušamo radio.

Uporaba prenosnega telefona je zelo razširjena v vsakdanjem življenju. Komunikacija je s takim orodjem močno olajšana, informacije potujejo veliko hitreje in hitrejše je lahko tudi posredovanje.

**Tiskalnik in risalnik** sta izhodni napravi, ki kodirane podatke iz računalnika pretvorita v človeku razumljivo obliko, besedilo ali sliko, ki jo odtisneta na papir ali drug material.

Risalnik riše vektorske grafe ter linearne risbe, kot so načrti, skice in je bolj natančen kot običajni tiskalniki.

**Programsko opremo** lahko delimo na:

- **Sistemska programska oprema:** sem sodijo operacijski sistem in podporni programi
- **Uporabniška programska oprema:** to opremo se uporablja za konkretna opravila (urejevalnik besedila, preglednice, igre, podatkovne baze, dokumentni sistemi, grafični programi, brskalniki, elektronska pošta, CAD programi,...)

### **3.3 Prednosti uporabe IKT na gradbišču**

Delo na gradbišču zahteva natančno vodenje in planiranje. Ne vodi se samo ljudi, ki fizično pripomorejo k dokončanju projekta, ampak se upravlja tudi z ostalimi resursi, ki so potrebni, da se objekt zgradi. Računalniki, ki se jih uporablja tudi na gradbišču, omogočajo, da se planira vnaprej, da se pretehta različne možnosti glede materiala s katerim se gradi in različne načine gradnje. Poznamo različne programe s katerimi načrtujemo potek gradnje, s pomočjo interneta pa je možno deliti nekatere podatke tudi z ostalimi udeleženci v gradbenem procesu .

Prednosti uporabe IKT na gradbišču:

- hitrost gradnje
- kakovost
- komunikacija
- možnosti uporabe računalniških programov in informacijskih sistemov
- dostop do interneta
- boljša ocena stroškov
- lažje reševanje tekočih problemov.

**Komunikacija:** operacije na gradbišču zahtevajo kompleksno koordinacijo med različnimi aktivnostmi. Učinkoviti gradbeni procesi so odvisni od dobre sinhronizacije dobave materialov, transporta opreme in gradbenih nalog.

Najbolj znani komunikacijski mediji (in tudi že dolgo prisotni) so telefon, fax, pošta in seveda srečanja na štiri oči. Danes si delo na gradbišču težko predstavljamo s samo omenjenimi načini komuniciranja. Novejša tehnologijo nas je pripeljala do točke, ko je hitrost komuniciranja odvisna le še od človeške želje. Z uporabo elektronske pošte, mobitelov, interneta, video konferenc, lahko informacije potujejo hitreje kot kdajkoli prej.

Z uporabo IKT, se hitreje seznanimo s spremembami na projektu in jih tudi delimo z ostalimi udeleženci. Tako se lahko izboljša sodelovanje med ljudmi, ki so udeleženi pri istem projektu.

Informacije so se včasih shranjevale na papir. Primer so lahko načrti. Težava je nastala, ko je bilo treba načrte razkropiti, oziroma jih je bilo potrebno deliti z več ljudmi, ki so bili del projekta. Težava nastane tudi v primeru ponovne uporabe ali spremembe, saj načrta, ki je že na papirju, ni mogoče spremeniti in ga ponovno razdeliti med vse sodelujoče.

S pojavom IKT je informacije lažje deliti, pretok informacij je hitrejši. Vse to za sabo potegne številne pozitivne vplive uporabe IKT na gradbišču. Ker informacije potujejo hitreje, se lahko izognemo številnim nevšečnosti, npr.: projektant lahko popravi svoje načrte in jih šele popravljene pošlje naprej do izvajalca, s tem se izognemo nevšečnostim glede napačnih načrtov.

Tudi vodenje je v vseh pogledih in fazah lažje, saj se nevednosti lahko odpravijo še preden pridejo informacije do uporabnika.

**Računalniški programi in informacijski sistemi:** danes se je čas, potreben za izdelavo dokumentacije, bistveno skrajšal. Včasih, ko so to delali ročno, so potrebovali več časa, pa tudi materiala, saj se spremembe niso dale vedno popraviti tako enostavno. S programi CAD lahko rišemo načrte v 2D ali 3D obliki. Prvotni načrt lahko spreminjamo in ga nadgrajujemo brez porabe materiala. Končne produkte si s pomočjo 3D funkcij lažje predstavljamo oziroma jih lažje predstavimo odjemalcu.

**Internet** se lahko pripelje tudi do gradbišča. To nam omogoča hitrejši in bolj natančen prenos informacij. Informacije in podatki hitreje pridejo do tistih, ki jih potrebujejo, ostali se jih pa tudi zavedajo, kar pomeni, da se lahko izognemo raznim težavam med gradnjo, saj se jim lahko izognemo, ker smo o pomembnih rečeh hitro obveščeni.

**Kontroliranje stroškov** je ena najpomembnejših stvari gradbenega projekta. Za doseganje kontrole stroškov morata izvajalec in podizvajalec dobro predvideti porabo. Ocena projekta se izvede pred začetkom izvajanja projekta in je osnova za poslovno odločitev o izvedbi projekta. Ob zaključku projekta se izvede tudi zaključna ocena projekta, ki vključuje oceno doseženih rezultatov glede na zastavljene cilje ter dokumentiranje spoznanj in izkušenj, ki smo si jih pridobili z izvedbo projekta (Od projekta do objekta, poglavje 5/5.4, str.1). Pri računanju stroškov, pregledovanju računov (baza), tabeliranju, nam zopet pomagajo računalniški programi. Tako osnovni Office programi ali računovodski, ki so namenjeni predvsem upravljanju s stroški.

## 4 UPORABA IKT NA GRADBIŠČU V PRAKSI

Operacije na gradbišču zahtevajo kompleksno koordinacijo med različnimi aktivnostmi. Učinkoviti gradbeni procesi so odvisni od dobre sinhronizacije udeležencev pri gradnji, dobave materialov, transporta opreme in gradbenih nalog.

### 4.1 Internet, intranet in ekstranet

Internet, intranet in ekstranet so omrežja, ki nudijo različne vrste informacij z različnim nivojem varnosti.

Vrste računalniških omrežij lahko delimo po obsegu. LAN (Local Area Network) so lokalna omrežja, ki so po navadi omejena na eno ali več naprav. Da računalnike povežemo v mrežo, potrebujemo mrežni vmesnik: mrežne kartice, modem, wireless kartice. Prenosne hitrosti so nižje, naprave so cenejše. WAN (Wide Area Network) pa večkrat pokriva območje velikih držav ali celo kontinenta. Sestavlja jih množica lokalnih omrežij LAN. Internet pa je doslej edino globalno omrežje. Danes pa se srečujemo tudi z brezžičnim omrežjem, ki temelji na ne vodovni komunikaciji, oziroma na radijskih komunikacijah. Za dostop do javnega interneta potrebujemo prenosnik, dlančnik ali telefon, ki vsebuje WiFi brezžični odjemalec. Ko torej vključimo napravo v bližini brezžične (WiFi) vroče točke (hotspot), nas obvesti da obstaja možnost povezave.

**Internet** je v splošnem smislu računalniško omrežje, ki povezuje več omrežij. Je idealen za izmenjavo in širjenje informacij. Informacije lahko delimo samo z izbranimi osebami.

Tudi na gradbišču lahko uporabljamo računalnike in ravno uporaba interneta nam pomaga pri boljši komunikaciji z vsemi vpletenimi v projektu. Zelo razširjena je uporaba elektronske pošte, saj preko nje lahko informacije delimo s posamezniki ali skupinami ljudi po vsem svetu ter se smatra kot uradni dokument. Predvsem je namenjena pošiljanju sporočil, vendar omogoča tudi prenos vseh vrst datotek.

**Intranet** je sredstvo internega komuniciranja in orodje, ki zaposlenim pomaga pri delovnih procesih, izmenjavi internih informacij in omogoča elektronsko sodelovanje. Namenjen je izključno notranji javnosti podjetja, ki lahko vključuje zaposlene ter zunanje sodelavce in je z varnostno zaščito ločen od zunanjih komunikacij podjetja. Podaja lahko vse vrste zaupnih notranjih podatkov, pri čemer največkrat ločujemo tudi dostope do različnih ravni zaupnih vsebin zaposlenim, glede na njihovo vlogo. Običajno je za vstop v intranet vedno zahtevana prijava uporabnika, na podlagi katere so mu dostopne zanj pomembne vsebine in orodja. Večina organizacij posveti načrtovanju in implementaciji intraneta precej časa in virov, saj je strateškega pomena za uspeh organizacije.

**Ekstranet** je internetna aplikacija, ki se jo lahko razvije in uporablja za posamezen projekt. Prednost ekstraneta je v tem, da so na portalu dostopni vsi razpoložljivi podatki, ki se zadevajo posameznega projekta. Dostopni so vsem uporabnikom glede na njihova pooblastila, ki jih definira geslo ob prijavi na portal.

## 4.2 Programi za komunikacijo

Programi za komunikacijo so namenjeni medsebojni hitri izmenjavi informacij. V ta namen najpogosteje uporabljamo elektronsko pošto ter programe za sporočila IM in govor.

**Elektronska pošta** je ena od najbolj razširjenih in uporabnih storitev interneta. Z njo lahko komuniciramo z ljudmi po celem Svetu. Namenjena je izmenjavi sporočil s priponkami. Torej lahko na gradbišču po elektronski pošti pošiljamo sporočila, načrte ali vabila na sestanke. Je ena najstarejših storitev na internetu in tudi ena izmed najuporabnejših. Za izmenjavo elektronske pošte se je uveljavilo več protokolov vrste TCP/IP (protokol za nadzor prenosa/internetni protokol).

POP3 je internetni protokol, ki je namenjen pridobivanju elektronske pošte iz strežnika na osebni računalnik, preko TCP/IP povezave. SMTP je preprost protokol, ki omogoča internetnemu strežniku, da deluje kot urad za pošiljanje elektronskih sporočil in priloženih datotek drugim uporabnikom interneta. S protokolom SMTP lahko enostavno pošiljamo eno sporočilo na več naslovov (podobno kot sporočilo poštnega seznama), saj prejemni strežnik

SMTP sam poskrbi za kopiranje in razpošiljanje vsem naslovnikom na seznamu, tudi iz gradbišča.

Elektronska pošta omogoča tudi pripravo predlog. Predloge lahko poleg osnovnih tekstovnih podatkov vsebujejo tudi logotipe, barvne elemente in ostale slikovne materiale. Uporabljamo lahko tudi filtriranje vsiljene pošte in avtomatski odzivnik, katerega se uporablja, če na elektronsko pošto v danem trenutku oziroma daljšem časovnem obdobju ne moremo odgovoriti, ampak bi o odsotnosti vseeno radi obvestili tiste, ki bi radi komunicirali z nami. Na tak način lahko tudi sodelujoče na gradbišču obvestimo na koga naj se obrnejo pri določenih zadevah v času naše odsotnosti.

Izmenjava sporočil po prenosnem mediju predstavlja šibki člen varnosti. Varnost je širok pojem in za njegovo razumevanje je potrebno znanje z več področij. V najbolj preprosti obliki govori o tem, kako preprečiti nepooblaščenim osebam dostop ali spreminjanje podatkov, ki so namenjeni drugim osebam. V papirni obliki obstaja podpis, ki jamči identiteto posameznika. Če želimo podobno jamstvo v elektronski obliki, se moramo zateči k digitalnemu podpisu. Pri takem podpisu lahko sprejemnik preveri identiteto pošiljatelja.

IMAP protokol deluje ravno obratno od protokola POP3. Prejete pošte namreč nikoli dokončno ne prenesemo iz strežnika. Na svoj računalnik prenesemo zgolj kopijo elektronske pošte. To pomeni, da pošta še vseeno ostane na strežniku in do nje lahko dostopamo od kjerkoli na svetu. Edina zahteva je, da moramo imeti povezavo do interneta. Sendmail pa hrani in pošilja več elektronskih sporočil, kot katerikoli drugi MTA (lokalni posrednik). MTA pregleda ime domene v domenskem imenskem sistemu, da najde strežnike za izmenjavo elektronske pošte. Sendmail temelji na SMTP protokolu, ki teče na Unixu. Elektronsko pošto lahko uporabljamo tudi preko mobilnih telefonov.

**Programi za sporočila IM in govor** se lahko predstavijo kot dodaten komunikacijski kanal, uvrščen med elektronsko pošto in telefonskim pogovorom in ob bok kratkim sporočilom (SMS). V Sloveniji uporabljamo za kratico IM (Instant Messaging) izraz takojšnje sporočanje (TS). Uporaba TS se je najprej razširila med najstniki in študenti, ko pa so se ti zaposlili, so tehnologijo TS prenesli tudi v delovno okolje. Za večino podjetij se je uvedba TS začela neformalno. Zgodnji uporabniki so kmalu ugotovili, da jim ta program nudi enostavno in učinkovito orodje za podporo in hitrejše izvajanje poslovnih procesov ter dvigovanje produktivnosti. Osnovne funkcije TS so pogovor, izmenjava datotek v realnem času in

uporaba skupne elektronske table. Uporabnik lahko v času aktivne potrebe oziroma v kontekstu reševanja določenega problema, dobi od nekoga drugega ali več drugih uporabnikov natančen odgovor. Trije veliki ameriški ponudniki obvladujejo brezplačne sisteme TS. To je Microsoft s sistemom MSN Messenger, AOL s svojim AIM (AOL Instant Messenger) in še YAHOO! s sistemom YAHOO! Messenger.

Za komunikacijo se uporabljajo tudi programi, ki omogočajo govor in video. Eno od brezplačnih internetnih telefonskih omrežij, ki omogoča medsebojno komuniciranje uporabnikov je Skype. VoIP (Voice over Internet Protocol), ki omogoča prenos komunikacijskih podatkov preko internetnega omrežja z uporabo IP. Dogajanje na področju telekomunikacij vstopa v ospredje in je predmet izrazitih sprememb. Omrežja fiksne telefonije, podatkovna omrežja, omrežja mobilne telefonije in internet, se postopoma povezujejo in prepletajo. VoIP pošilja glas preko IP paketov in preko interneta. To tehnologijo lahko uporablja hitra strojna oprema v okolju osebnih računalnikov. Skype ponuja brezplačne klice znotraj svojega omrežja. V osnovi je to program za neposredno sporočanje z vgrajeno VoIP funkcionalnostjo in možnostjo prenosa datotek. Je zelo enostaven za namestitev in uporabo. Za širok sprejem je odločilno dejstvo, da aplikacija deluje povsod kjer jo namestimo.

### **4.3 Pisarniški programi**

Računalniki bi bili brez programske opreme oziroma namiznih aplikacij neuporabni. Med najbolj razširjene in uporabne programe spadajo pisarniški paketi. V osnovi so bili namenjeni pisanju, obdelovanju, pregledovanju besedil, upravljanju elektronske pošte, preglednic in predstaviti. Poleg osnovnih funkcij vsebujejo tudi ostale dodatne funkcionalnosti, po katerih veliko uporabnikov nikoli ne poseže. Večina ljudi ob pisarniški programski opremi pomisli na pisarniški paket Microsoft Office (MS Office). Sprva se je program uporabljal za vizualno urejanje besedila Word, kasneje pa se je pojavil operacijski sistem Windows. Urejevalniku besedil Word so dodajali dodatne pisarniške programe. Danes polna verzija pisarniškega paketa vsebuje: Word, Excel, PowerPoint, Outlook + Business Contact Manager, Accounting Express, Publisher, Access, InfoPath, Groove, OneNote, Communicator, Enterprise Content Manager, Electronic Form, Information Rights Manager and Policy Capabilities.

Na gradbišču največ uporabljamo Word, Excel in PowerPoint.



**MS Word** je Microsoftov računalniški program za urejanje besedil. Za potrebe gradbenega projekta lahko s programom izdelamo in oblikujemo dokumente, obrazce, knjige, sezname, tabele. Osnovna uporaba omogoča oblikovanje besedila, strani, znakov (pisave), odstavkov. Z uporabo naprednejših funkcij MS Word lahko vstavljamo tudi slike, enačbe, tabele in oštevilčimo strani ter ustvarimo kazala. Zelo uporabno je tudi spajanje dokumentov, ki se uporablja, če želimo ustvariti nabor nalepk ali ovojníc, tipskih pisem, elektronskih sporočil, faksov ali nabor oštevilčenih kuponov, ki so prilagojeni. Podatki so specifični za posameznega prejemnika.

Med bolj napredne načine uporabe sodi priprava lastnih predlog za dopise ali kakšne druge slogovno, grafično in vsebinsko podobne dokumente. Polja spremenljivk na dokumentu besedila so gradniki, do katerih dostopamo s pomočjo njihovega imena. Uporabljajo se za podatke, ki so na primer odvisni od posameznega prejemnika (naziv, naslov, poštna številka prejemnika) in se prenesejo iz dokumentnega sistema v pisarniški program. Vrednosti, kot so glava, noga, naziv zadeve in del vsebine, so predhodno nastavljene na predlogi dokumenta in se pri preslikavi ne spremenijo.

Za zahtevnejša uporabnike ima Word tudi možnost pisanja programov, imenovanih makrov. Makro je posnet niz ukazov, ki ga shranimo pod določenim imenom in ga po potrebi pokličemo. Dostopni so preko urejevalnika programske kode MS Visual Basic. Za zelo uporabno funkcionalnost se obnese snemalnik makrov. Lasten makro je smiselno napisati takrat, kadar večkrat ponovimo eno in isto zaporedje ukazov.

**MS Excel** je Microsoftov računalniški program za urejanje preglednic. Z njim lahko ustvarjamo in oblikujemo delovne zvezke, če želimo analizirati podatke in sprejemati s podatki podprte poslovne odločitve. Excel se uporablja, če želimo spremljati podatke, graditi modele za analiziranje podatkov, pisati enačbe za izvajanje izračunov rezultatov na osnovi teh podatkov, na številne načine obračati podatke in predstaviti podatke v različnih strokovnih grafikonih. V celice lahko vnašamo številske, datumske, časovne podatke in formule. Podatke, ki jih vnesemo, lahko oblikujemo, razvrščamo, analiziramo ali prikazujemo na grafikonih. Excel razlikuje med dvema vrstama podatkov: konstantne vrednosti in formule. Konstantne vrednosti so števila, besedilo, datumi in podobno, vnašamo jih neposredno v celice, njihove vrednosti se ne spreminjajo. Formule pa lahko vsebujejo vrednosti, naslove celic, operatorje in funkcije, kot rezultat pa vrnejo neko vrednost.

Na delovne liste lahko kopiramo slike iz različnih virov. V tem programu lahko ustvarjamo tudi grafikone. Na delovnih listih lahko pred tiskanjem prilagodimo področje tiskanja in prelome strani. Prilagajamo lahko tudi videz natisnjene strani in postavimo številke strani, pod in nad podatke lahko vstavimo besedilo, torej dodamo glavo ali noge. Robove prilagodimo, če so podatki preširoki. Če imajo podatki na delovnem listu oznake stolpcev ali vrstic, se te oznake lahko ponovijo na vsaki strani natisnjene delovnega lista.

Uporaba filtriranja podatkov je hiter in preprost način za iskanje in delo s podmnožico podatkov v obsegu celic ali stolpcu tabele.

Vrtilna tabela (pivot table) je interaktivna tabela, ki samodejno naredi izvlečke, organizira in povzema podatke. Poročilo lahko kasneje uporabimo za analiziranje podatkov, primerjave, odkrivanje vzorcev in razmerij ter odkrivanje trendov.

Reševalec (solver) je del zbirke ukazov, ki jim včasih pravimo orodja za analizo kaj-če. Z njim lahko najdemo najboljšo vrednost za formulo v eni celici na delovnem listu.

Če želimo v MS Excel avtomatizirati ponavljajoče se opravilo, lahko prav tako kot v MS Word posnamemo makro. Z makri se rutinska dela zelo poenostavijo.

**MS PowerPoint** upravljamo za izdelavo predstavitev z besedili, slikami, fotografijami, videoposnetki, animacijami in drugimi možnostmi. Predstavitve lahko shranjujemo, vstavljamo nove diapozitive, spreminjamo postavitev diapozitivov, dodajamo oblike pozitivom, si ogledamo diaproyekcijo ali jo tudi natisnemo.

Včasih je v prosojnicah smiselno uporabiti tudi animacije, saj je le ta bolj zanimiva za občinstvo in z njo lahko povemo več kot s sliko. Animaciji lahko dodamo tudi zvočni učinek ali ji določimo časovni interval.

V predlogah so lahko vzorčno besedilo in slike, ki uporabniku olajšajo začetek dela. Za ustvarjanje matric diapozitiva, postavitev in vzorčnih diapozitivov v predlogah, se uporabljajo teme. Čeprav je tema lahko samostojna vrsta datoteke, je v vsaki predstavitvi ali predlogi uporabljena tema.

Tudi v MS PowerPoint lahko uporabljamo makre. Ti lahko avtomatizirajo skoraj vse, kar delamo v programu.

#### 4.4 Strokovni programi

Med strokovne programe med drugim prištevamo tudi programe, ki so pomembni za delo na gradbišču, to so v nadaljevanju opisani programi za planiranje, za risanje in modeliranje ter kalkulacije.

##### 4.4.1 Programi za planiranje

Med najbolj razširjene strokovne programe za planiranje sodita:

- Microsoft Office Project
- OpPIS.

**Microsoft Office Project** se uporablja za potrebe operativnega planiranja. Vhodni podatki so projektna dokumentacija, popis del s količinami, izdelava seznama aktivnosti (kdaj se določene aktivnosti pričnejo), izračun časa trajanja aktivnosti, določitev povezav med aktivnostmi (konec-začetek, začetek-začetek, konec-konec), definiranje in dodeljevanje resursov k aktivnostim (delavci, mehanizacija, material).

Ko so vsi vhodni podatki pripravljene, pričnemo z vnosom naslednjih podatkov: splošni podatki o objektu, določitev splošnega delavnika, definiranje delovnega koledarja, vnos podatkov o aktivnostih, razvrstitev podatkov po njihovi prioriteti, dodeljevanje povezav med aktivnostmi, definiranje in izbor potrebnih resursov za izvedbo posameznih aktivnosti, vnos cen po časovni enoti. Rezultati vseh vhodnih podatkov so: terminski plan v obliki modificiranega gantograma, spremljajoči plan potrebe po delavcih, spremljajoči plan potrebe po mehanizaciji, spremljajoči plan toka materiala, spremljajoči plan stroškov.

**OpPIS** je poslovno informacijski sistem namenjen vodenju in spremljanju poslovanja podjetij. V izdatni meri ima vgrajeno podporo projektno orientiranim podjetjem. Vsi standardni moduli, kot je fakturna knjiga, finančno knjigovodstvo, plače, osnovna sredstva, podpirajo analitično spremljanje vsega prometa (stroški in prihodki) po projektih. Na vseh nivojih je omogočeno spremljanje stroškov in prihodkov znotraj posameznega projekta, še po pogodbah in vrstah del. Vrsta del torej predstavlja posamezne faze projekta.

Projekt je informacijskemu sistemu mišljen kot posamezno gradbišče. Tak projekt ima lahko pogodbo z enim investitorjem ali več pogodb z več investitorji. Projekt lahko izvajamo sami ali pa imamo podizvajalce, s katerimi imamo sklenjeno eno ali več pogodb za izvajanje posameznih del na projektu.

Projekt ima torej svoje prihodke in stroške. Ta program omogoča spremljanje projekta in informacijsko podporo od pričetka do zaključka projekta. Projekt se lahko prične na osnovi povpraševanja.

Na osnovi povpraševanja ali podatkov razpisa ali drugih informacij v Gradbenem modulu pripravimo ponudbo - predračun. Ta je lahko specificirana po posameznih vrstah del, podvrstah, pa do posameznega materiala. Modul omogoča variante iste ponudbe. Zadnja končna varianta postane pogodba, ki se sklene z investitorjem. Ta pogodba obenem predstavlja finančni plan projekta. Njene postavke po vrstah del se pošljejo modulu Projektni modul, kjer postanejo, kot je že rečeno, finančni plan projekta. Vsa realizirana dela se spremljajo v gradbeni knjigi. Na osnovi njenih podatkov se izvaja obračun posameznih faz projekta, katerega rezultat sočasne situacije, kakor tudi končna situacija.

Začasne, kakor tudi končne situacije potujejo v Fakturno knjigo za potrebe davčnih evidenc in nato dalje v Finančno knjigovodstvo za potrebe računovodstva. Projektni modul tako dobi podatke o planiranih prihodkih. Iz Gradbenega modula lahko dobi tudi podatke o planiranih stroških ali pa jih program izračuna na osnovi želene donosnosti projekta. Ti se lahko tudi ročno korigirajo.

Na osnovi plana stroškov lahko komerciala prične s sklepanjem pogodb s podizvajalci. Tako Projektni modul skrbi še za evidenco pogodb s podizvajalci, spremlja njihove račune in jih primerja s pogodbenimi zneski. Zagotavlja tudi, da se ne prekorači pogodbenih vrednosti, zagotavlja evidenco zavarovanj in garancij in še mnogo tega, predvsem pa se v tem modulu bdi nad želeno donosnostjo projekta. Sistem omogoča vodjem projektov in ostalemu vodstvenemu kadru finančni nadzor nad projektom že v posameznih fazah projekta.

#### 4.4.2 Programi za risanje in modeliranje

Strokovni programi za risanje in modeliranje so:

- CAD programi.

Najpogosteje so v uporabi **CAD** (Computer Aided Design) programi. Uporabljajo jih tako arhitekti kot tudi inženirji. Nadomestili so tradicionalno tehniko risanja. Osnovne funkcije za risanje so: črte, krogi, kvadrati, vnašanje teksta, bolj napredne funkcije pa so vnašanje že izoblikovanih elementov objekta, kot so na primer vrata, okna, mize, stoli. Nekateri izkušeni inženirji, ki ročno rišejo že vrsto let, zagotovo ne rišejo nič počasneje kot bi z uporabo takega programa. Glavna razlika se pokaže pri dodajanju stvari. Na ročno izrisane skice je težje dodajati stvari ali jih zbrisati kot na načrte izrisane v CAD programih. Torej lahko zopet govorimo o prihranku časa z uporabo informacijske tehnologije. Nedvomno je lažje tudi kopiranje takih načrtov ali shranjevanje in primerjanje različnih variant ali risanje detajlov. S CAD programi si lahko načrte pretvorimo tudi v 3D obliko, zaradi česar si lažje predstavljamo končno obliko objekta in umestitev objekta v njegovo okolico. Na gradbišču lahko CAD programe uporabljamo kot pripomoček ali prilogo pri računanju izvedenih ali vgrajenih količin, ki jih je potrebno prikazati v gradbeni knjigi. CAD programi nam pomagajo tudi pri izbiri barv, ki jih je potrebno izbrati pri nekaterih obrtniških delih. Na primer pri barvah notranjih sten, keramike, fasade ali pa pohištva.

Najbolj razširjen CAD program v svetovnem merilu je **AutoCAD**. Obsega 2D in 3D risanje, z dodatki je uporaben na različnih tehničnih področjih. Teče izključno na operacijskem sistemu Microsoft Windows. Kar narišemo s programom lahko tudi natisnemo. Tiskamo lahko v ali brez merila. Navadno rišemo v AutoCAD-u načrte, ki jih je potrebno natisniti na večji format papirja, zato potrebujemo risalnik. Na risbah lahko uporabimo tudi šrafiranje in kotiranje. Predloge v AutoCAD-u so posebne datoteke, ki vsebujejo nastavitve, lahko pa tudi predmete. Ko za novo risbo uporabimo predlogo, risba prevzame vse nastavitve in predmete, shranjene v predlogi. Z uporabo predlog se izognemo vnovičnemu nastavljanju ali risanju predmetov za vsako novo risbo. Predloge so že del programa, lahko pa naredimo tudi nove. Velikokrat se znajdemo v situaciji, ko moramo narediti projekt, ki je preobsežen samo za eno osebo. Takrat povabimo k sodelovanju druge dizajnerje in animatorje, s katerimi sodelujemo. Tukaj pa se pojavi dilema, kako sinhronizirati svoje delo. To omogoča Xref objekt. Z njim lahko več ljudi

delu na istem projektu. Xref objektu določimo datoteko, katero bo vstavil v sceno, tako da je lahko v eni datoteki samo osvetljava, v drugi samo okolje ipd... V njegovih lastnostih lahko vidimo, kdaj je bil spremenjen, če je trenutno odprt in kdo ga obdeluje. To omogoča tekoče delovno okolje, saj lahko posamezne objekte izklopimo, ki se nato ne bodo naložili. Slabost pri tem je lahko mogoče le, da deluje Xref kot samostojen objekt in zato ne moremo v njem spreminjati pozicij drugih objektov ali spreminjati nastavitve materialov ipd.

Ena AutoCAD-ovih največjih zmožnosti je njegov programski vmesnik. AutoLISP, je opisni in ne sestavni jezik. Zato je za njegovo pisanje programske kode dovolj kateri koli urejevalnik teksta. Napisano besedilo naložimo v AutoCAD in poženemo. AutoLISP programe lahko uporabimo za avtomatizacijo katerih koli ponavljajočih se opravil, ali pa jih uporabimo za povečanje funkcionalnosti AutoCAD-a.

#### 4.4.3 Programi za kalkulacije

Strokovni program, ki je v nadaljevanju predstavljen in ga podjetje uporablja za kalkulacije, je:

- BLIST.

**BLIST** je ena od programskih rešitev, ki se uporablja za načrtovanje in spremljanje stroškov investicijskih projektov, predvsem v gradbeništvu, obrtniški in inštalaterski dejavnosti. Omogoča poenotenje postopkov in podatkov v procesih investicijske dejavnosti in s tem dvig transparentnosti, kvalitete, poenostavitve, pospešitev in pocenitev za vse udeležence projektnih procesov, od investitorja, projektanta, izvajalca, do dobavitelja in nadzornih struktur. Najprej je potrebno pripraviti strukturo urejeno bazo sistematiziranih opisov del. Za hitro in učinkovito izdelavo kvalitetnih pred analiz in analiz, predračunov in poračunov aktualnih projektov, se pripravi strukturo urejeno bazo normativov. Ta je zgrajena na podlagi razpoložljivih podatkov. Vhodni podatek je tudi baza proizvodnih virov, kamor spadajo podatki o lastni ali podizvajalski delovni sili, lastnih ali dobaviteljevih materialih, lastnih ali najetih strojih, vozilih in drugi delovni opremi. Ta baza zajema tudi opise, nabavne vrednosti, 4 komercialne cene ter pred/analitične podatke, ki omogočajo natančen izračun (lastne) cene delovne ure delavca, stroja, vozila ali ceno materiala fco gradbišče. S pomočjo vseh baz se lahko izdelajo predračune, obračune in ustrezne analize.

#### 4.5 Digitalizacija gradbenih dokumentov

##### **Knjiga obračunskih izmer (gradbena knjiga).**

Izvršena dela se obračunava mesečno v začasnih mesečnih situacijah. Vsa dela se obračunajo po izvedenem stanju 25. v mesecu ali zadnjega v mesecu (odvisno kako je določeno v pogodbi). Gradbena knjiga se vodi na obrazcih, katerih oblika in vsebina ter način izpolnjevanja so vnaprej določeni. Obračun se vrši po izvršenih količinah in enotnih cenah, kot si slede v ponudbi, ki je sestavni del pogodbe. V knjigo obračunskih izmer se vpisujejo izmere in izračuni obsega izvršenih del v posameznem obračunskem obdobju. Vsaka pozicija je na svojem listu v gradbeni knjigi.

Knjigo na gradbišču vodi pooblaščen sestavljavec, ki jo tudi podpisuje. Stran podpišeta tudi odgovorni nadzornik ali odgovorni vodja del. Če se s predhodnimi vpisi na listu ne strinjata, morata napisati tudi opombo oziroma obrazložitev. Ko se sestavlja situacija, se iz lista gradbene knjige vzame številka pozicije, opis dela, cena po enoti in opravljena količina kumulativno. To pomeni celotna količina, od pričetka del do tekočega meseca, za katerega se situacija pripravlja. Na zadnji strani situacije je prikazana celotna vrednost opravljenih del, posamezne obračunske vrednosti preteklih mesecev ter vrednost situacije tekočega meseca.

Gradbena knjiga se navadno piše ročno in računa z računalnikom. Če je objekt velik in se količine ne ponavljajo enakomerno, je sestavljanje gradbene knjige zelo zamudno. Zato se jo lahko digitalizira.

Eden od načinov je prenos gradbene knjige v digitalno obliko z optičnim čitalcem. Knjiga obračunskih izmer se naredi ročno, nato pa se jo s pomočjo optičnega čitalca prenese v digitalno obliko, kar je zamudno, vendar so nato podatki lažje dostopni.

Drugi način digitaliziranja gradbene knjige je uporaba računalnika pri pisanju gradbene knjige z obrazci pripravljenimi v MS Excel, kjer lahko povezujemo in kopiramo, s čimer lahko prihranimo veliko časa v primerjavi z ročnim vnosom. Vpišemo lahko tudi enačbe za izračun količin in avtomatično izračunamo seštevke postavk in strani, mesečno količino in kumulativo. Tako si prihranimo veliko časa, pa tudi, če se kje zmotimo, lahko napake

enostavno popravimo na računalniku in nam ni potrebno še enkrat izpisati celotne strani. V taki obliki se knjiga lahko kopira, pošilja, dostopnejša je vsem v podjetju, ki jo potrebujejo za nadaljnjo obdelavo, pa tudi lažje jo je hraniti.

#### **4.6 Raziskava pogostosti uporabe IKT na gradbišču**

Raziskave o uporabi IKT se izvajajo v številnih državah. V Skandinaviji in Veliki Britaniji so izvedli raziskavo "IKT Barometer", kjer so merili kako prisotna je IKT v gradbenih podjetjih. Z raziskavami pa niso želeli ugotoviti katera država porabi več sredstev za IKT, ampak predvsem kako se širi uporaba IKT med prebivalci ter katere aplikacije se pogosteje uporabljajo.

Na Švedskem so prvo raziskavo pričeli izvajati jeseni, leta 1997 in sicer so jo pošiljali po pošti. Istočasno se je izvajala raziskava na Danskem in Finskem. V vseh treh državah so imeli enak vprašalnik. Leta 2000 so raziskavo zopet ponovili, z namenom, da bi izmerili uporabo IKT in da bi primerjali rezultate s tistimi iz leta 1997. (R. Howard, A. Kiviniemi, O. Samuelson, 1998)

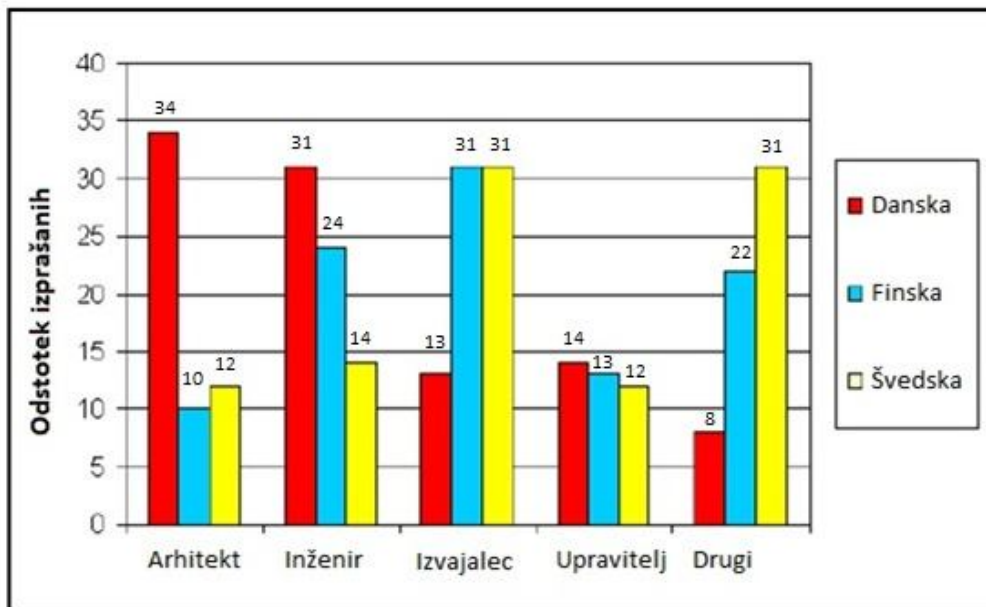




Slika 4: Simbolična slika območja sodelujočih v raziskavi, v Skandinaviji

Raziskavo se navadno izvaja med uporabniki IKT. Anketo se lahko pošlje po pošti in jo anketiranci izpolnjujejo sami, lahko pa jo izvajamo po telefonu ali iz oči v oči, tako, da anketirance pravzaprav anketiramo in sami zapisujemo njihove odgovore. Tak način je verjetno najboljši, saj zagotovimo, da se izvedejo odgovori na vsa vprašanja.

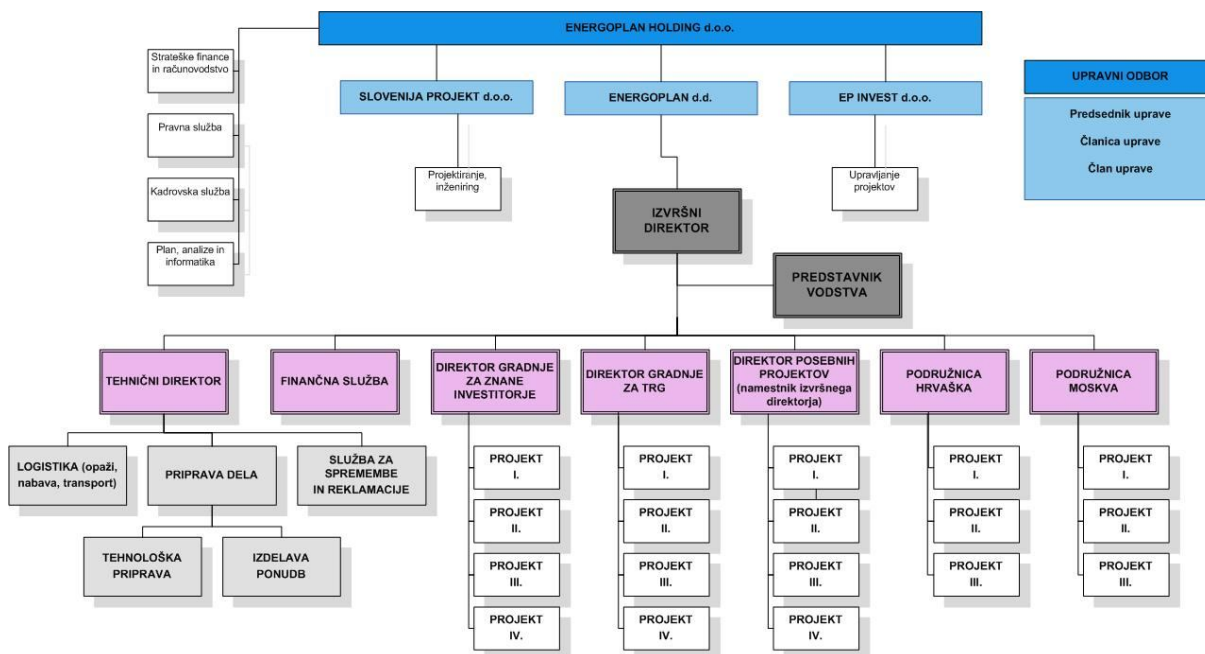
Po končani anketi se podatke statistično obdela, ugotovitve pa se prikaže z grafi. En od načinov je prikazan na sliki 5. (R. Howard, A. Kiviniemi, O. Samuelson, 1998)



Slika 5: Rezultati raziskave izvedene v Skandinaviji

## 5 RAČUNALNIŠKA PISMENOST V PODJETJU ENERGOPLAN

Podatke o dejanski uporabi IKT na gradbiščih lahko pridobimo le z raziskavo. Anketo smo izvajali v podjetju Energoplan d.d., katerega organizacija je prikazana na sliki spodaj.



Slika 6: Organizacijska shema podjetja Energoplan holding d.o.o. (arhiv podjetja Energoplan)

Poslovna skupina Energoplan holding d.d. s povezanimi družbami pomembno sooblikuje gradbeni in nepremičninski trg v Sloveniji in tujini. Osnovna dejavnost podjetja je priprava in izvajanje različnih gradbenih del v visoki gradnji.

Energoplan holding d.o.o. je vodilna gospodarska družba v skupini. Njena osnovna dejavnost je upravljanje in financiranje nepremičninskih naložb v Sloveniji in tujini. Sestavlja ga najvišje vodstvo - uprava in centralne strokovne službe (strateške finance in računovodstvo, pravna služba, kadrovska služba, plan, analize in informatika).

Energoplan d.d. je gradbeno podjetje, ki zagotavlja celovite storitve gradbenega inženiringa in kompleksne storitve visokih gradenj. Sestavljajo ga (tehnična služba, finančna služba, gradnja za znane investitorje, gradnja za trg, posebni projekti, podružnice v tujini).

EP INVEST d.o.o. se ukvarja s poslovanjem z nepremičninami in upravljanjem ter strateškim načrtovanjem prodaje.

Slovenija projekt d.o.o. pa deluje na področju dejavnosti projektiranja in inženiringa ter svetovanja pri gradnji investicijskih objektov.

## **5.1 Upravljanje procesov Poslovne skupine Energoplan**

Poslovni procesi v Poslovni skupini Energoplan se delijo na upravljane poslovne procese in ključne poslovne procese.

Upravljan poslovni proces je proces, ki mora imeti:

- lastnika procesa
- dokumentiran procesni model, ki opredeljuje korake, vire, funkcije in udeležence v poslovnem procesu
- dokumentirane metrike, ki morajo izhajati iz pričakovanj uporabnika rezultatov procesa
- plan poslovnega procesa, ki vključuje cilje in pričakovane rezultate, predvidena finančna sredstva (proračun) in nefinančne vire (zaposleni, oprema, računalniki, aplikacije, itd.)
- rokovnik poslovnega procesa, ki opredeljuje kaj in kdaj se meri ter kdo mora biti seznanjen z meritvami
- vzpostavljene postopke in mehanizme za stalno spremljavo rezultatov in delovanja poslovnega procesa
- oblikovane postopke in določene vire za odpravljanje odstopanj od pričakovanj in izkoriščenje priložnosti zaradi spremenjenih okoliščin
- imenovan procesni tim, ki se redno sestaja z namenom zaznavanja možnih izboljšav in priprave plana uvajanja teh izboljšav v proces.

Za vsak ključni poslovni proces se imenuje lastnika poslovnega procesa. Lastnika poslovnega procesa pa imenuje Uprava podjetja s sklepom.

Naloge in odgovornosti lastnika poslovnega procesa so:

- nadzira delovanje in rezultate poslovnega procesa ter periodično – v skladu z rokovnikom - poroča ožjemu vodstvu podjetja o tem, kako poslovni proces izpolnjuje

zahteve strank in notranje cilje podjetja ter o odstopanjih delovanja procesa glede na pričakovanja

- vodi tim za upravljanje poslovnega procesa
- postavlja cilje, pripravlja plan in proračun procesa, spremlja delovanje poslovnega procesa in primerja rezultate s planiranimi cilji ter koordinira in vodi izvedbo aktivnosti vezanih na uvajanje izboljšav v poslovni proces, ki se pojavijo kot priložnosti zaradi spremenjenih zunanjih ali notranjih okoliščin
- je v vlogi rabsodnika pri razreševanju odprtih vprašanj na točkah preskoka procesa med različnimi organizacijskimi enotami, ki jih vodijo različni linijski vodje
- je v vlogi sponzorja vseh razvojnih aktivnosti na poslovnem procesu
- presoja proces in potrjuje ustreznost rezultatov izvedenih aktivnosti (projektov) za izboljšave na poslovnem procesu.

Pri sprejemanju odločitve o imenovanju lastnika poslovnega procesa se upoštevajo naslednji kriteriji:

- je član ožjega vodstva podjetja
- je v vlogi vodje organizacijske enote, ki največ pridobi ali pa največ izgubi, če je proces uspešen oz. neuspešen
- je v vlogi vodje organizacijske enote, katere člani so najštevilčnejši med vsemi udeleženci v poslovnem procesu
- v grobem pozna in razume delovanje celotnega procesa in vzročnih povezav procesa z ostalimi ključnimi poslovnimi procesi
- ima osebnostne lastnosti, da vpliva na odločitve in ljudi izven organizacijske enote, ki jo vodi
- ima celovit pregled nad vplivi okolja, na delovanje poslovnega procesa in na vplive procesa na poslovanje podjetja
- lastnik in odgovornosti lastnika poslovnega procesa so praviloma vezane na funkcijo oz. vlogo in ne na posameznika
- lastnike se imenuje samo za ključne poslovne procese in ne za vse poslovne procese

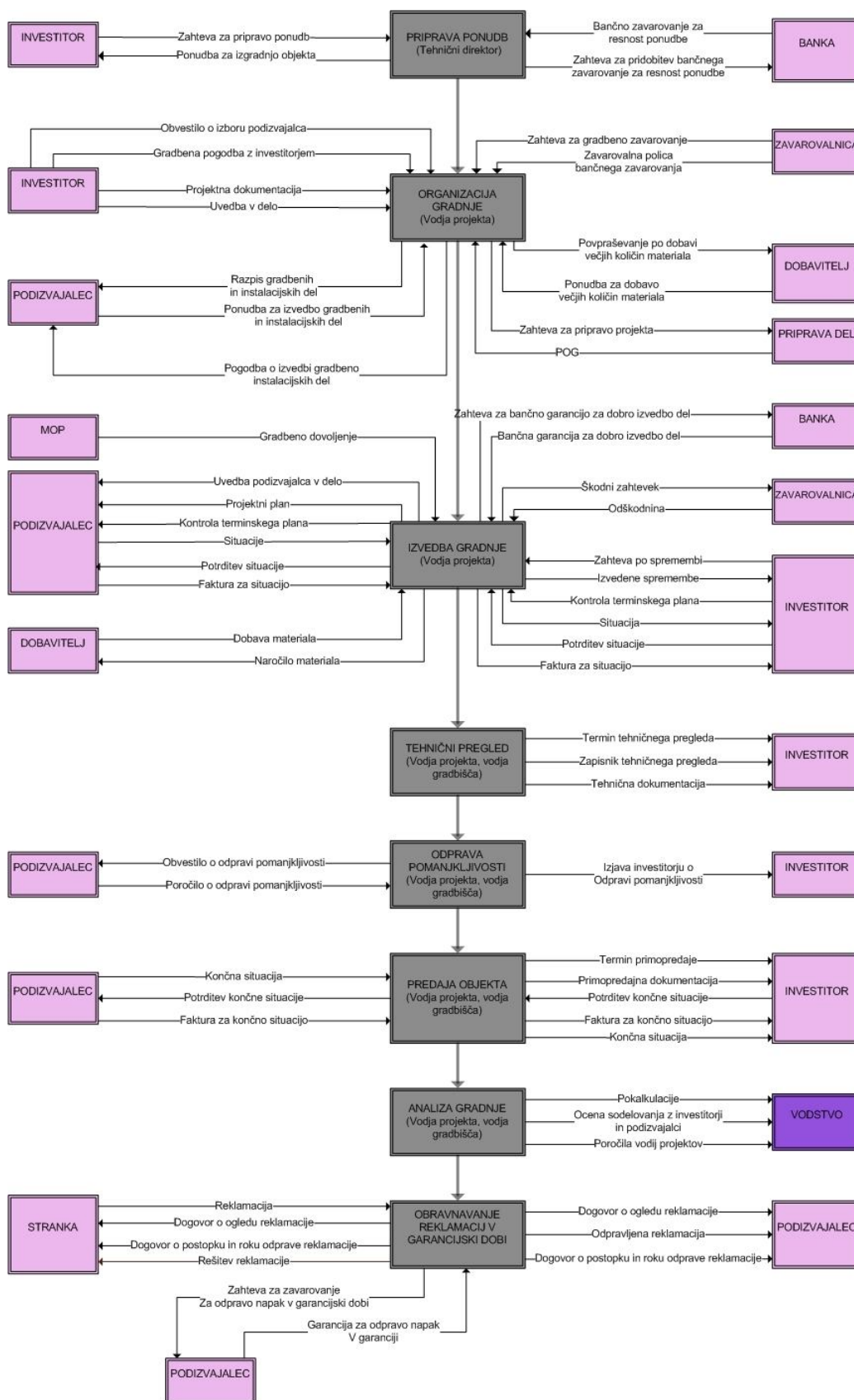
- posameznik je lahko lastnik več ključnih poslovnih procesov (ker lahko deluje v več vlogah), vsak ključni poslovni proces pa ima enega samega lastnika (da se zagotovi jasna razmejitev odgovornosti)
- na nivoju celotnega podjetja je število ključnih poslovnih procesov od 4 do 7.

## **5.2 Pregled poslovnih procesov**

Zaradi teme moje diplomske naloge se bomo osredotočili predvsem na proces gradnje, ki je sestavljen iz več podprocesov:

- priprava ponudb
- priprava projekta organizacije gradbišča (POG)
- organizacija gradnje
- izvedba gradnje
- tehnični pregled
- odprava pomanjkljivosti
- predaja objekta
- analiza gradnje
- obravnavanje reklamacij v garancijski dobi.

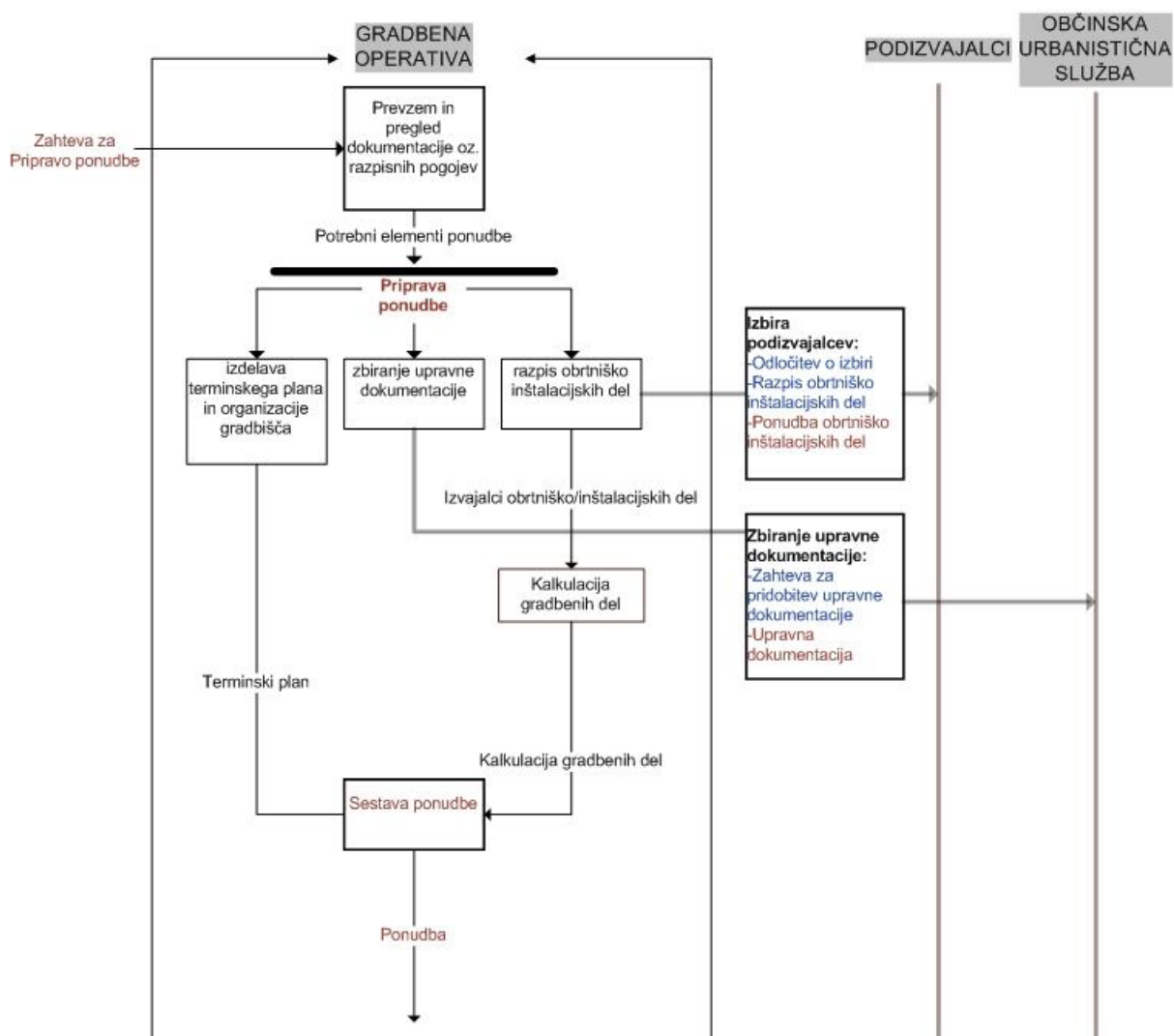
S predstavitvijo procesa gradnje in njegovih podprocesov bomo ugotovili kako razširjena je uporaba IKT med zaposlenimi.



Slika 7: Proces gradnje

### 5.2.1 Priprava ponudbe

**Cilj** podprocesa *Priprava ponudbe* je izdelava ponudb. Lastnik je tehnični direktor, iniciator pa Oddelek izdelave ponudb. Pogoji za začetek tega podprocesa je določitev izdelave ponudb.



Slika 8: Priprava ponudbe-podproces Gradnje

**Vhodi** v podproces so: Povabilo investitorja k izdelavi ponudbe, javni razpis in lastne investicije-lastna odločitev.

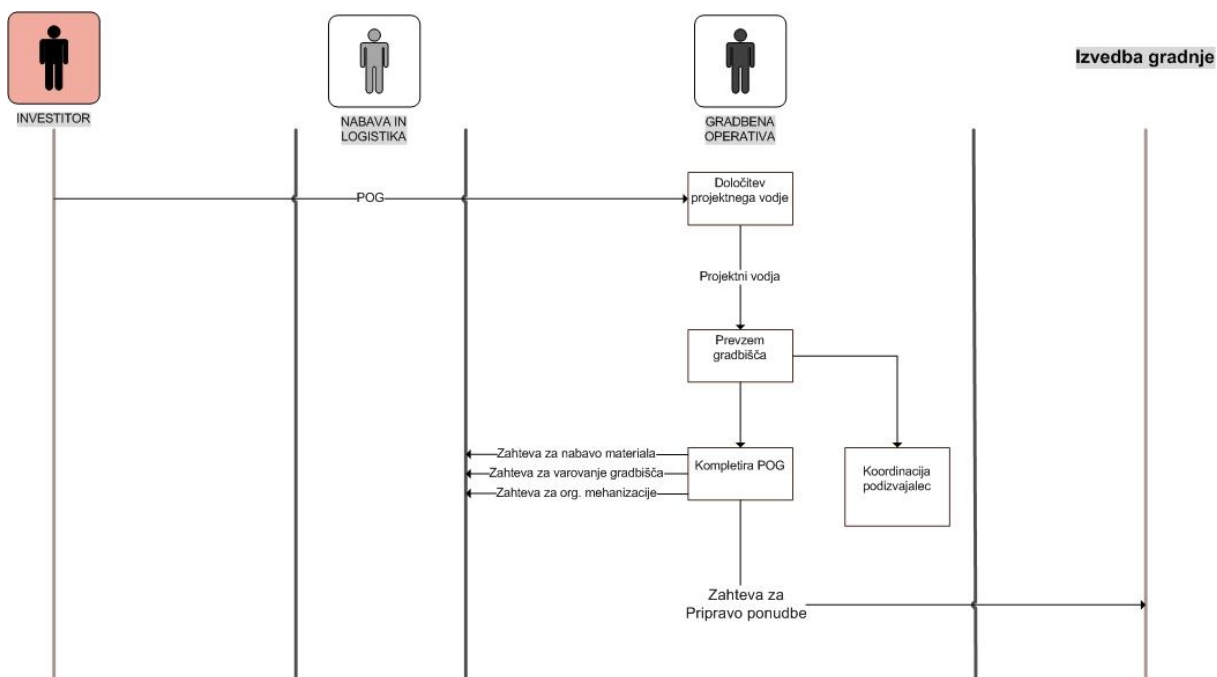


Podproces se prične s prevzemom in pregledom dokumentacije in razpisnih pogojev. Nato se nadaljuje z razpisom obrtniško inštalacijskih del, sledi pridobivanje podizvajalskih ponudb, kalkulacije gradbenih del, zbiranje upravne dokumentacije, izdelava terminskega plana in organizacija gradbišča. Podproces se lahko zaključi z analizo prispelih podizvajalskih ponudb in določitvijo ponudbene cene.

**Izhodi** iz tega podprocesa so sestavljena ponudba (finančni del s prilogami, če je zahtevano), vpisi v knjigo izdelanih ponudb. Predaja ponudbe je konec tega podprocesa. Učinkovitost tega podprocesa merimo z mesečnim spremljanjem deleža pridobljenih poslov v primerjavi z izdelanimi ponudbami.

### 5.2.2 Organizacija gradnje

**Cilj** tega podprocesa je organizirati gradbišče ter celoten potek gradnje skladno s predpisi in skladno s projektno tehnično dokumentacijo. Pogojev za začetek organizacije je pridobljen posel, **vhod** v proces pa pogodba.



Slika 9: Organizacija gradnje - podproces Gradnje

Gre za organiziranje gradbišča in same gradnje z upoštevanjem tehnoloških, tehničnih, varnostnih in projektnih pogojev. Bistvene aktivnosti so: uvedba v delo podizvajalcev, koordiniranje podizvajalcev, naročanje materiala, mehanizacije in delovne sile, sodelovanje s projektanti, investitorjem in nadzorom, reševanje detajlov, sodelovanje oz. vodenje podizvajalcev, zavarovanje objekta med gradnjo, izdelovanje in ažuriranje terminskega plana, doseganje finančnega plana, spremljanje stroškov, določitev odg. vodje del, pogodba (popis del) z investitorjem, gradbeno dovoljenje, prijava gradbišča, načrt organizacije gradbišča, pogodbe s podizvajalci, projektna dokumentacija, varnostni načrt, finančni plan, terminski plan, naročilnica, opazni načrti, odločba o imenovanju odgovornega vodje del, uvedba v delo podizvajalcev, gradbeni dnevnik, zakoličbeni načrt, zavarovalna polica.

Vsebina projekta organizacije gradnje (pripravi ga priprava dela):

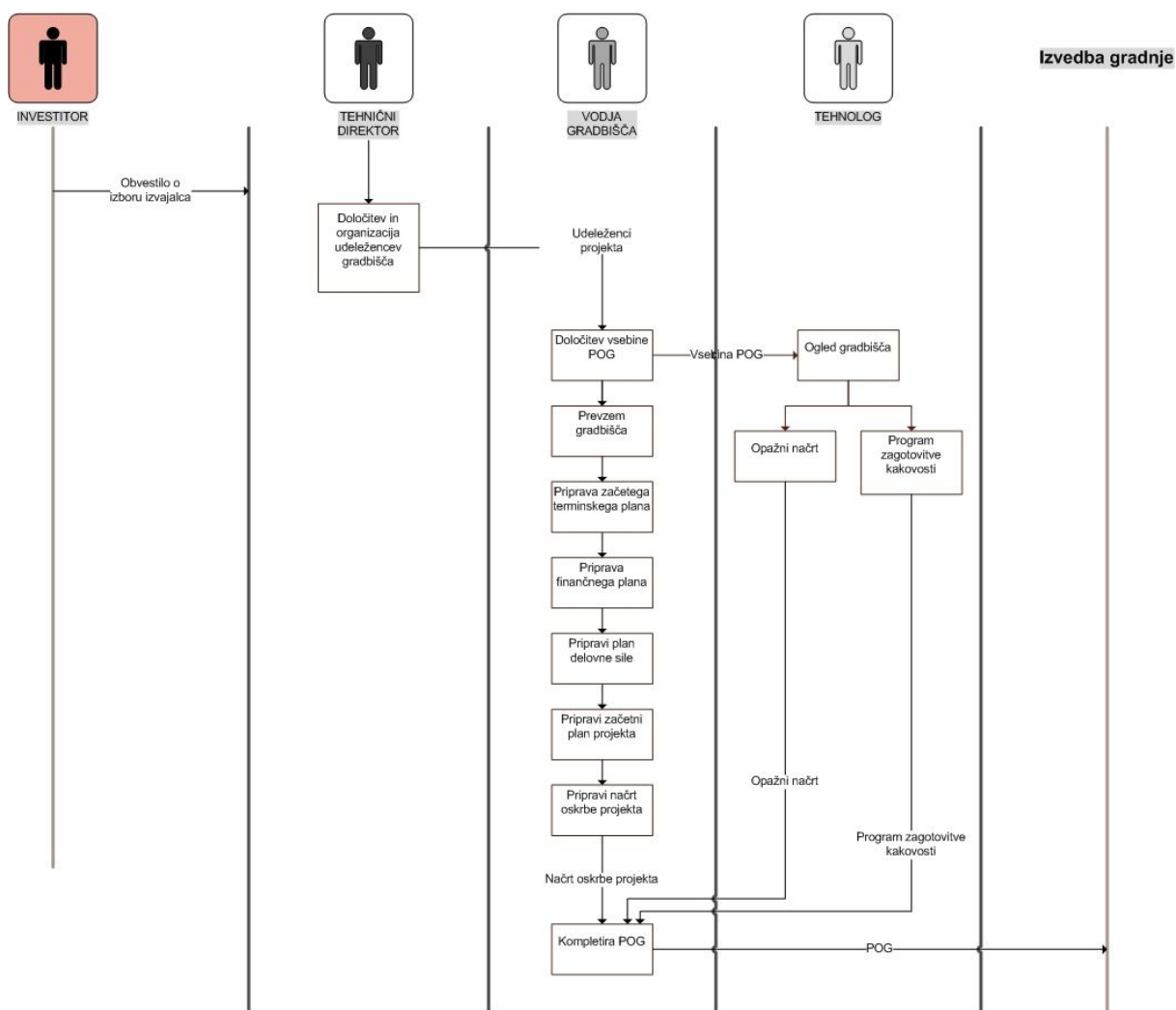
- ORGANIZACIJA UDELEŽENCEV PROJEKTA (odgovorni vodja del, vodja gradbišča); podizvajalci niso znani - se definirajo, določi se pristojni direktor, ekipa se zapiše v zapisnik (projektni vodja), fluktuacija ljudi je velika
- UREDITEV GRADBIŠČA; načrt organizacije ureditve gradbišča (tloris gradbišča), elaborat o ureditvi in delu na gradbišču z vidika varstva pri delu (inženir za varnost pri delu)
- TEHNOLOGIJA; načrt opazev (skica), program zagotovitve kakovosti za betonska dela, za kovinske konstrukcije, ..., po posebnih zahtevah se izdela načrt kontrole kakovosti (QC) za vsa dela, ki se izvajajo
- PLANIRANJE; začetni podrobni terminski plan, finančni plan realizacije, načrt delovne sile, osnovni plan projekta in načrt oddaje del v podizvajanje, načrt oskrbe projekta.

Pogoji za zaključek tega podprocesa so: načrt organizacije gradbišča, projektno tehnična dokumentacija, prijava gradbišča, določeni začetni pogodbeni izvajalci del (geodet,...), varnostni načrt, zavarovanje gradbišča, določitev odgovornega vodja del, označitev gradbišča s tablo.

### 5.2.3 Priprava projekta organizacije gradbišča

Cilj tega podprocesa je izdelava POG.

Pogoji za začetek izvajanja projekta organizacije gradbišča so podpisana izvajalska pogodba in pisno obvestilo naročnika o izboru izvajalca.



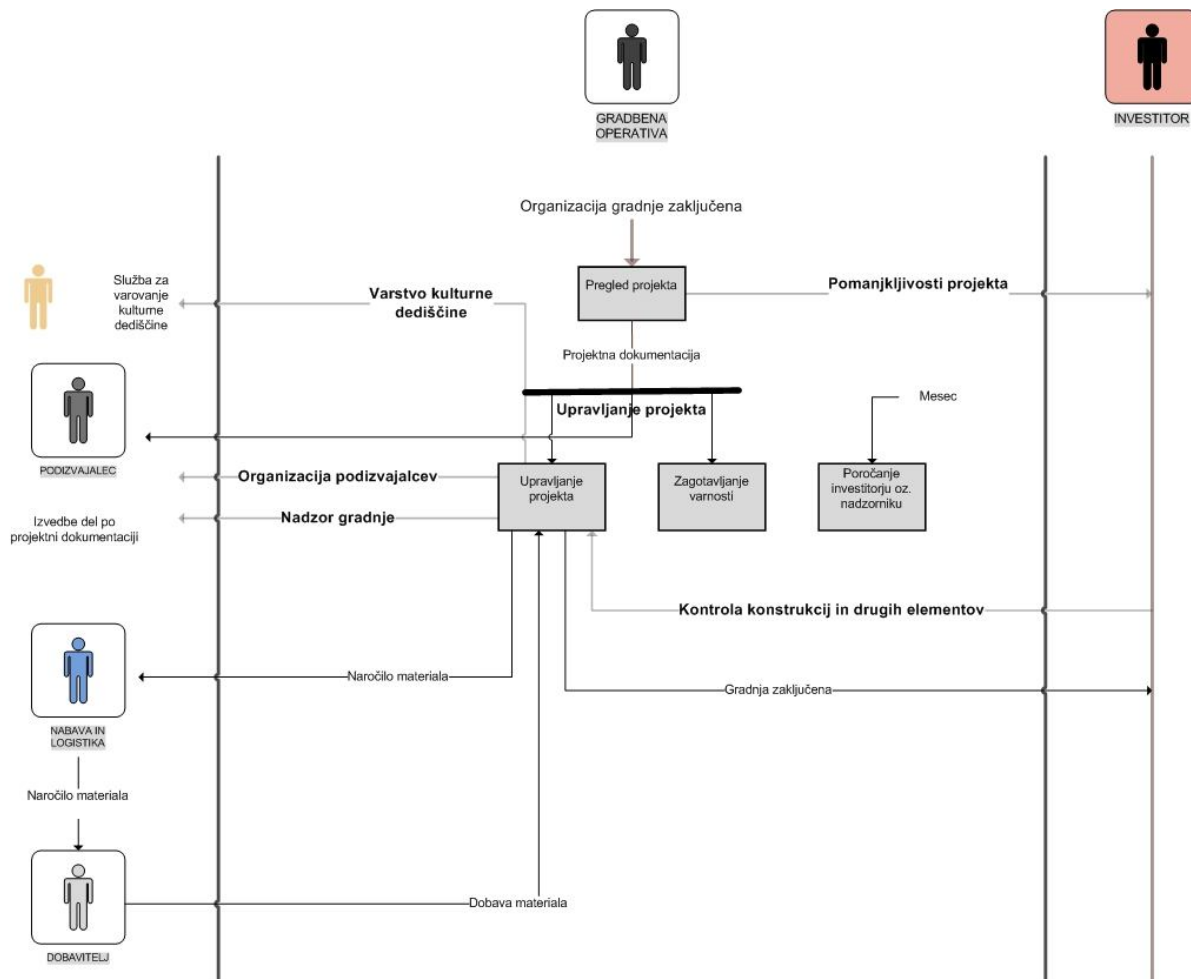
Slika 10: Priprava projekta organizacije gradbišča - podproces Gradnje

Pogodbeni popis del je **vhod** v ta proces, začne pa se, ko vodja oddelka po obvestilu o pridobljenem poslu v oddelku dodeli tehnologom izdelavo sestavnih delov POG.

Pri izdelavi POG tehnični direktor določi in organizira udeležence projekta. Vodja gradbišča vodi uvodni sestanek in ogled gradbišča, kjer se zberejo vsi relevantni dejavniki za organiziranje gradbišča in izvajanje del. Tehnolog uredi gradbišče z načrtom organizacije ureditve gradbišča in elaboratom o ureditvi in delu na gradbišču z vidika varstva pri delu. Določi tudi tehnologijo izvedbe opažev ter glede na razpoložljivost odloči izvedbo z lastnimi ali najetimi opaži. Naredi program zagotovitve kakovosti, z vodjo gradbišča pa tudi začetni terminski plan izvedbe, finančni plan, plan delovne sile in načrt oskrbe projekta. Vodja gradbišča izdelava začetni plan projekta v katerem je določen plan oddajanja del posameznim podizvajalcem.

**Izhod** iz podprocesa je seveda izdelan POG.

## 5.2.4 Gradnja



Slika 11: Izvedba gradnje - podproces Gradnje

**Cilj** same gradnje objekta je zagotoviti pogoje in kakovostno gradnjo v skladu s projektno dokumentacijo, predpisi ter zahtevami kupca oz. investitorja. Stremimo k učinkoviti, fleksibilni in kvalitetni storitvi investitorju ter doseganje dodane vrednosti na vsakem koraku za investitorja.

**Vhodni podatki**, oziroma dokumenti ob začetku podprocesa, so pogodba z investitorjem, gradbeno dovoljenje, prijava gradbišča, načrt organizacije gradbišča, pogodbe s podizvajalci, projektna dokumentacija, varnostni načrt, finančni plan, terminski plan, opažni načrti, odločba

o imenovanju odgovornega vodje del, zakoličbeni načrt, Projekt organizacije gradnje, zavarovalna polica.

Izvajalec mora tekom izvedbe:

- pravočasno ukreniti, kar je potrebno za varnost delavcev, mimoidočih, prometa in sosednjih objektov ter varnost same gradnje in del, ki se izvajajo na gradbišču, opreme, materiala in strojev
- izvajati dela po projektu za izvedbo oz. v primeru gradnje enostavnega objekta, po projektu za pridobitev gradbenega dovoljenja
- sproti pripravljati vse potrebno, da se po končani gradnji izdelata PID, razen za enostavne objekte
- izvajati dela v skladu z gradbenimi predpisi, ki veljajo za gradnjo, ki jo izvaja, ter po pravilih gradbene stroke
- vgrajevati samo tiste gradbene proizvode, ki ustrezajo nameravani uporabi in so bili dani v promet skladno s predpisi o dajanju gradbenih proizvodov v promet in katerih skladnost je potrjena z ustreznimi listinami o skladnosti in takšne naravne materiale, oziramo surovine, za katere obstaja dokaz, da so bile pridobljene v skladu s predpisi o rudarstvu, oziroma, da so iz legalnega kopa
- investitorju, oz. nadzorniku sproti izročati vso dokumentacijo, ateste, dokazila o pregledih in meritvah ustreznosti izvedbe del, ki se nanašajo na vgrajene materiale in proizvode, z lastno kontrolo zagotoviti, da se dela izvajajo v skladu s prejšnjimi točkami in v primeru, da se dela izvajajo na objektu, ki je varovan v skladu s predpisi o varstvu kulturne dediščine, tudi zagotoviti ustrezno sodelovanje s pristojno službo za varstvo kulturne dediščine
- izvajalec mora pred začetkom in med izvajanjem posameznih del opraviti pregled projekta za izvedbo in opozoriti investitorja, projektanta in revidenta na morebitne ugotovljene pomanjkljivosti ter zahtevati njihovo odpravo
- izvajalec mora med izvajanjem posameznih etap del nadzorniku omogočiti tudi, da opravlja sprotne kontrole gradbenih konstrukcij in drugih nosilnih elementov.

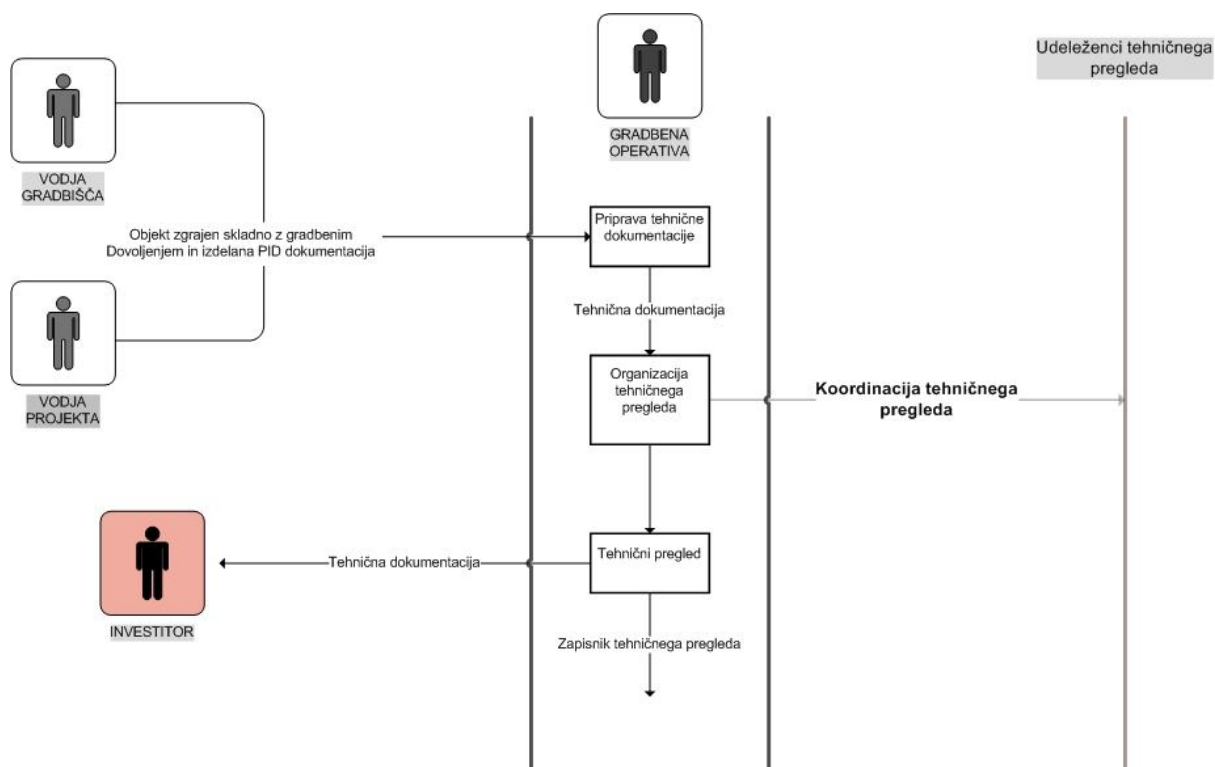
Operativni oddelek izvaja tudi aktivnosti kot so organiziranje in koordiniranje gradbenih in obrtniških del, vodenje in zapisovanje koordinacij, izdelovanje terminskega plana (vrednotenje in urgiranje po potrebi), doseganje finančnega plana, spremljanje realizacije, stroškov in plana, naročanje materiala, mehanizacije in delovne sile, korespondenca med vsemi vpletenimi v projekt (projektant, investitor, nadzor, podizvajalci), obračun izvedenih del, izstavljanje računov in situacij investitorju in podizvajalcem, potrjevanje računov in situacij izvajalcem.

Zaključek gradnje je, ko so odpravljene vse pomanjkljivosti, ko je opravljen tehnični pregled, oz. ko je objekt predan investitorju in podpisan končni obračunsko prevzemni zapisnik. Pogodbena gradbena dela morajo biti končana v roku, skladno s projektno tehnično dokumentacijo, zagotavljati morajo predpisano kvaliteto.

**Izhodi** iz podprocesa so: projekt izvedenih del, ažurirana mapa gradbišča (projekt organizacije gradnje), ažurirani terminski plani, zapisniki koordinacij, zapisi korespondenc med vsemi vpletenimi v projekt (projektant, investitor, nadzor, podizvajalci), likvidacija računa, realizacija projekta, gradbeni dnevnik, knjiga obračunskih izmer, evidenčni list o ravnanju z odpadki, ocenjevanje dobaviteljev in podizvajalcev med gradnjo.

### 5.2.5 Tehnični pregled

Skladno z ZGO-1 uspešno izveden tehnični pregled in odprava pomanjkljivosti ter predaja objekta investitorju, so **cilji** tega podprocesa. Pogoji za začetek so zgrajen objekt skladno z gradbenim dovoljenjem in narejen PID.



Slika 12: Tehnični pregled-podproces Gradnje

**Vhodi** v podproces pa projektno-tehnična dokumentacija, gradbeno dovoljenje, dokazila o zanesljivosti in kvaliteti vgrajenih materialov ter izvedenih del.

Investitor mora o dnevu izvedbe tehničnega pregleda obvestiti vse udeležence, ki so sodelovali pri gradnji in zagotoviti njihovo udeležbo na tehničnem pregledu. Izvajalec pripravi tudi tehnično dokumentacijo, ki mora biti ustrezna skladno z ZGO-1 in jo preda investitorju.



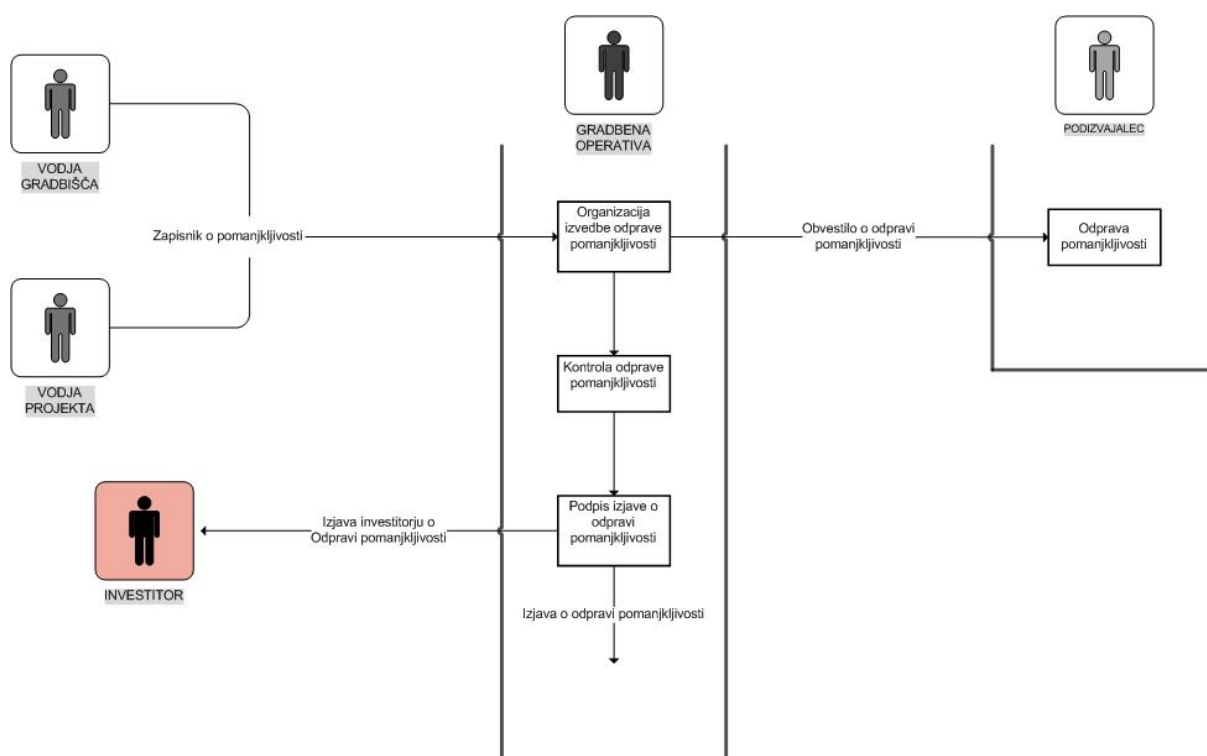
Tehnična dokumentacija je **izhodni podatek** tega podprocesa:

- projekt izvedenih del (PID)
- izjava, s katero nadzornik potrdi, da so bile med gradnjo v projekt vnesene vse spremembe in
- so te skladne z izdanim gradbenim dovoljenjem
- gradbeni dnevnik
- geodetski načrt novega stanja zemljišča po končani gradnji
- dokazilo o zanesljivosti objekta, skladno z 92. členom ZGO-1
- projekt za vzdrževanje in obratovanje objekta, razen kadar gre za lastno gradnjo in
- drugi podatki in dokazila, če tako za določeno vrsto objektov določa gradbeno dovoljenje ali poseben zakon
- dokazila podizvajalcev o zagotavljanju projektirane kvalitete
- izjave o skladnosti za vgrajene materiale (atesti in certifikati za material)
- obvestilo izvajalca, da je gradnja končana
- zapisnik tehničnega pregleda.

Uspešen tehnični pregled brez pripomb je najboljši opis zaključka tega podprocesa.

### 5.2.6 Odprava pomanjkljivosti

Osnovni **cilji** podprocesa so uspešno odpravljene pomanjkljivosti ugotovljene tekom predaje objekta investitorju: hitro, kvalitetno, učinkovito in znotraj finančnih planov. Pogoji za začetek izvajanja so ugotovljene pomanjkljivosti po primopredajnem zapisniku oziroma tehničnem pregledu in prenesene informacije podizvajalcem o potrebi po odpravi pomanjkljivosti. Spisek ugotovljenih in navedenih pomanjkljivosti je **vhodni podatek**.



Slika 13: Odprava pomanjkljivosti-podproces Gradnje

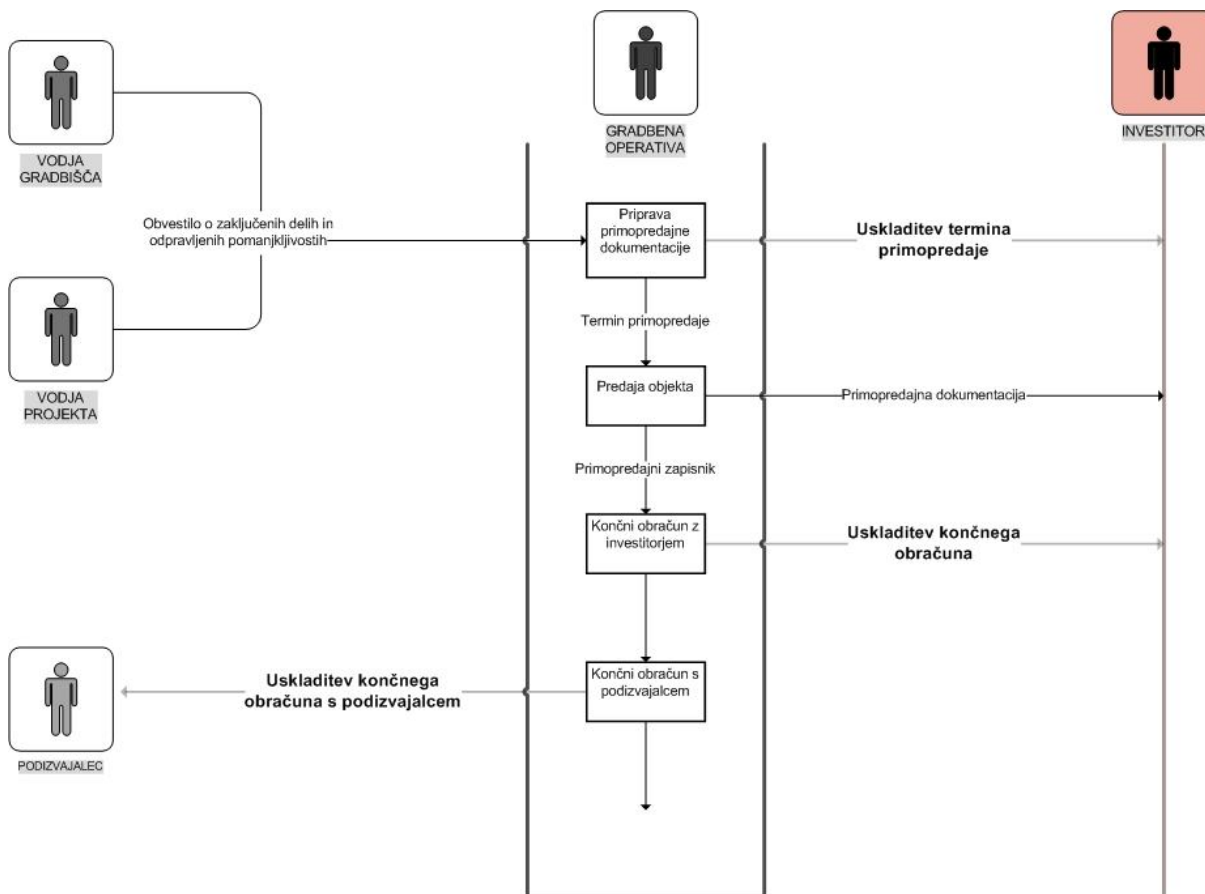
Odprava pomanjkljivosti se začne, ko je spisan spisek ugotovljenih pomanjkljivosti in določen rok za odpravo le-teh.

Najprej je potrebna organizacija izvedbe odprave pomanjkljivosti skladno z zapisnikom, po uspešni odpravi vseh pomanjkljivosti pa kontrola odpravljanja pomanjkljivosti.

Na koncu se, kot **izhodni podatek**, napiše še zapisnik o uspešni odpravi pomanjkljivosti in izjava.

## 5.2.7 Predaja objekta

Po uspešno odpravljenih pomanjkljivostih sledi predaja objekta investitorju, kar je tudi cilj tega podprocesa.



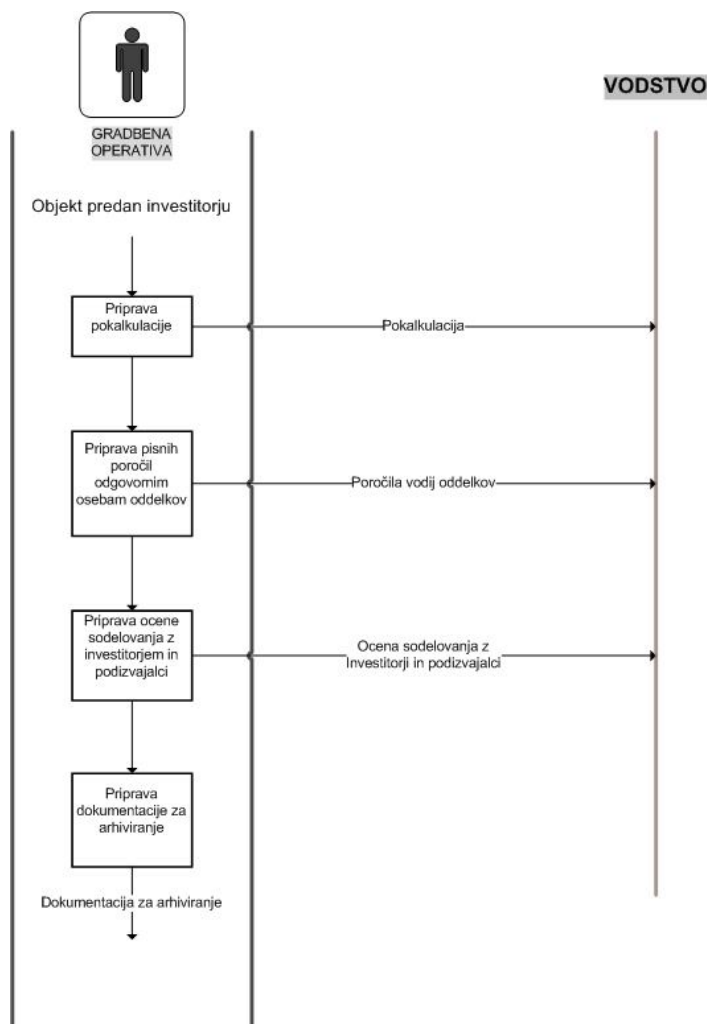
Slika 14: Predaja objekta-podproces Gradnje

**Vhodi** v podproces so: zapisnik o odpravi pomanjkljivosti in obvestilo investitorju o končanju gradnje.

Predaja se izvrši zapisniško. Investitorju se preda vsa dokumentacija, nato pa sledi končni obračun z investitorjem in še s podizvajalci. **Izhodni podatki**, oziroma dokumentacija ob zaključku podprocesa je primopredajni zapisnik, dokazilo o predaji garancij investitorju, zapisnik o prevzemu, predaja projektno-tehnične dokumentacije, garancija za odpravo pomanjkljivosti v garancijski dobi, obračunsko-prevzemni zapisnik.

### 5.2.8 Analiza gradnje

Osnovni **cilj** analize gradnje je ocenjevanje ustreznosti tehničnega, terminskega, pogodbenega in finančnega vrednotenja projekta ter priprava zaključnih poročil.



Slika 15: Analiza gradnje-podproces Gradnje

Pred analizo mora biti gradnja končana in objekt predan investitorju. Narejen mora biti obračunsko-prevzemni zapisnik z investitorjem, pripravljene vse variante terminskih planov in vse variante finančnih planov (od osnovnega do mesečnih). To so **vhodni podatki** v podproces.

Po zaključku gradnje je potrebno oceniti ustreznost planiranja med gradnjo ter ugotoviti druge opisne ugotovitve o gradnji, investitorju, poslu, finančnem vidiku projekta.

Pri analizi gradnje je potrebna priprava obrazca pokalkulacije (večino podatkov se črpa iz finančnega stanja na koncu projekta in opisa gradnje). Vodja projekta ali vodja gradbišča pripravi pisna poročila različnim odgovornim zaposlenim ali sektorjem. Oцени tudi sodelovanje z investitorjem in nadzorom. To je potrebno vezati na podjetje in osebo s katero smo na projektu sodelovali. Pripravi tudi dokumentacijo za arhiviranje.

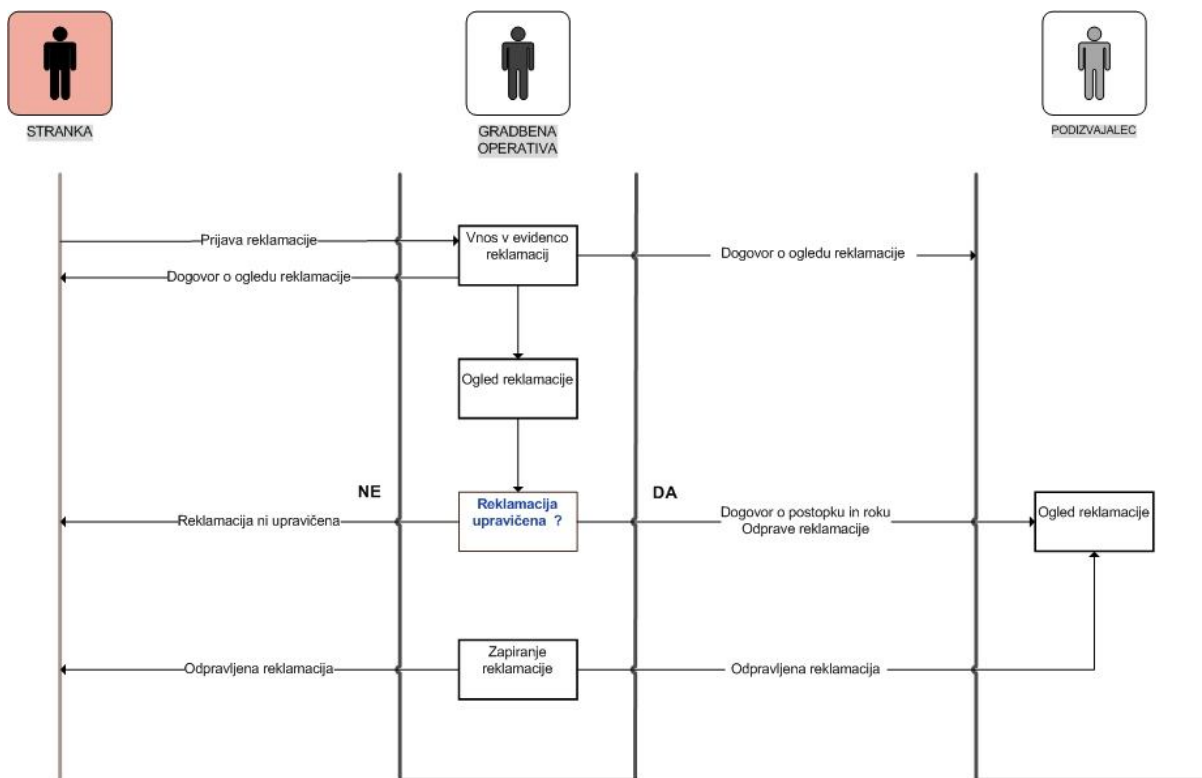
**Izhodi** iz procesa so torej:

- pokalkulacija objekta
- končno poročilo objekta
- seznam arhivirane dokumentacije.

### 5.2.9 Obravnavanje reklamacij

Odpravljena reklamacija je uspešen zaključek oziroma **cilj** podprocesa.

S sprejemom ustnega ali pisnega obvestila o reklamaciji se podproces prične.



Slika 16: Obravnavanje reklamacij v garancijski dobi - podproces Gradnje

**Vhodni podatki** za pričetek obravnave podprocesa so: opis reklamacije, pogodba na katero se reklamacija nanaša, seznam podizvajalcev na objektu in podizvajalska pogodba. S stranko se je potrebno dogovoriti za ogled reklamacije, kjer se ugotovi upravičenost le-te, preverba roka in garancijske dobe. Reklamacijo si je nato potrebno ogledati z investitorjem in podizvajalcem, sledi dogovor o postopku in roku za odpravo reklamacije.

**Izhodni podatek** tega podprocesa je obvestilo s strani podizvajalca o odpravi reklamacije.

### **5.3 Izvajanje ankete v podjetju Energoplan**

Za potrebe diplomske naloge smo izdelali anketni vprašalnik, ki vsebuje 18 vprašanj. Anketni vprašalnik je sestavljen iz treh sklopov vprašanj.

Prvi sklop vprašanj se nanaša na osnovne podatke glede anketiranca, drugi sklop se nanaša na strojno opremo informacijsko komunikacijske tehnologije, tretji sklop pa na programsko opremo informacijsko komunikacijske tehnologije, ki se uporablja na gradbišču.

#### **5.3.1 Vzorec**

Osnovna populacija za določitev vzorca je 236 zaposlenih v podjetju Energoplan. Od tega jih je 144 zaposlenih v Sloveniji. Iz te populacije smo izbrali samo tiste, ki delajo na gradbišču, torej sektor operative. Operativcev je trenutno 35 in njim smo tudi poslali anketni vprašalnik.

#### **5.3.2 Zbiranje podatkov**

Anketa je bila izvedena med 1. novembrom 2010 in 26. novembrom 2010. V določenem roku smo prejeli 27 izpolnjenih vprašalnikov, kar predstavlja 77 % vzorca anketirancev, ki smo jih zajeli v raziskavo.

#### **5.3.3 Metoda**

Anketo smo poslali po elektronski pošti in jo na enak način tudi prejeli. Anketiranci so svoje odgovore označili z drugo barvo, če pa anketiranec ni več uporabe računalnika, je anketo izpolnil ročno.

### **5.3.4 Analiza in interpretacija rezultatov**

V nadaljevanju bomo predstavili anketna vprašanja, na katera so anketiranci odgovorili.

Vprašanja so razdeljena v tri sklope:

- osnovni podatki anketiranca
- uporaba strojne opreme na gradbišču
- uporaba programske opreme na gradbišču.

**Prvi sklop vprašanj** sestavljajo štiri vprašanja, ki se nanašajo na osnovne podatke o anketirancih. Na prva tri vprašanja so odgovarjali tako, da so izbrali primeren odgovor ali pa ga zapisali sami. Na zadnje vprašanje iz tega sklopa pa so odgovarjali z da ali ne.

Preglednica 1: Vprašanja glede osnovnih podatkov

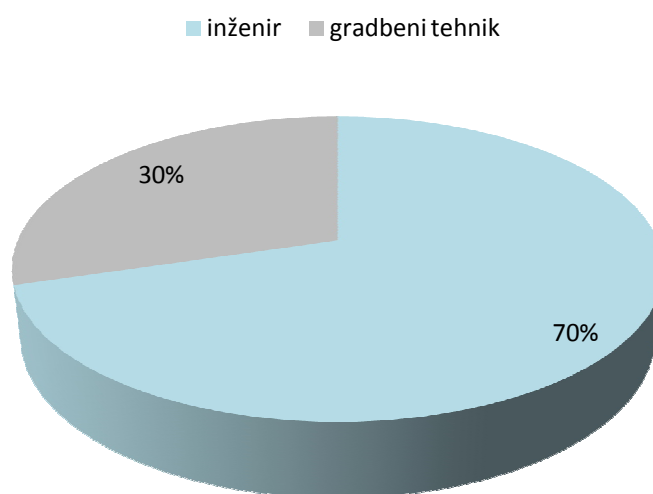
<b>Vprašanje</b>	<b>Osnovni podatki</b>
1.	Kaj ste po poklicu?
2.	Kakšna je vaša vloga na tem gradbišču?
3.	Katerega leta ste rojeni?
4.	Ali znate uporabljati računalnik?



## 1. Anketno vprašanje: Kaj ste po poklicu?

Preglednica 2: Delitev anketirancev po poklicu

Poklic	Število anketirancev
Inženir	19
Gradbeni tehnik	8



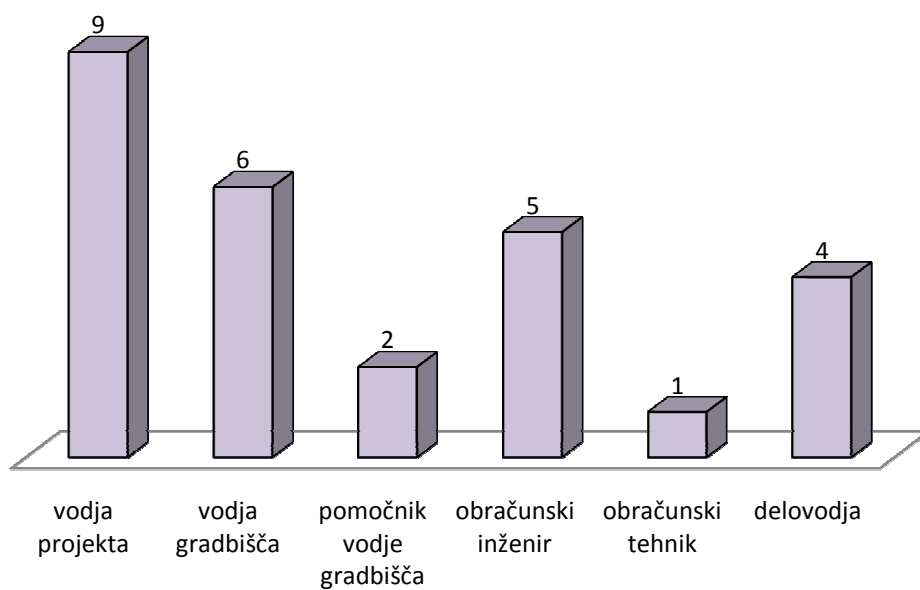
Grafikon 1: Delitev anketirancev po poklicu

Iz odgovorov na prvo vprašanje je razvidno, da je kar 70 % zaposlenih na gradbiščih podjetja Energoplan inženirjev, 30 % pa je gradbenih tehnikov, kar pomeni da je 70% zaposlenih v sektorju operative visoko izobraženega kadra.

## 2. Anketno vprašanje: Kakšna je vaša vloga na tem gradbišču?

Preglednica 3: Število anketirancev glede na vlogo, ki jo opravljajo na gradbišču

Vloga na gradbišču	Število anketirancev
Vodja projekta	9
Vodja gradbišča	6
Pomočnik vodje gradbišča	2
Obračunski inženir	5
Obračunski tehnik	1
Delovodja	4



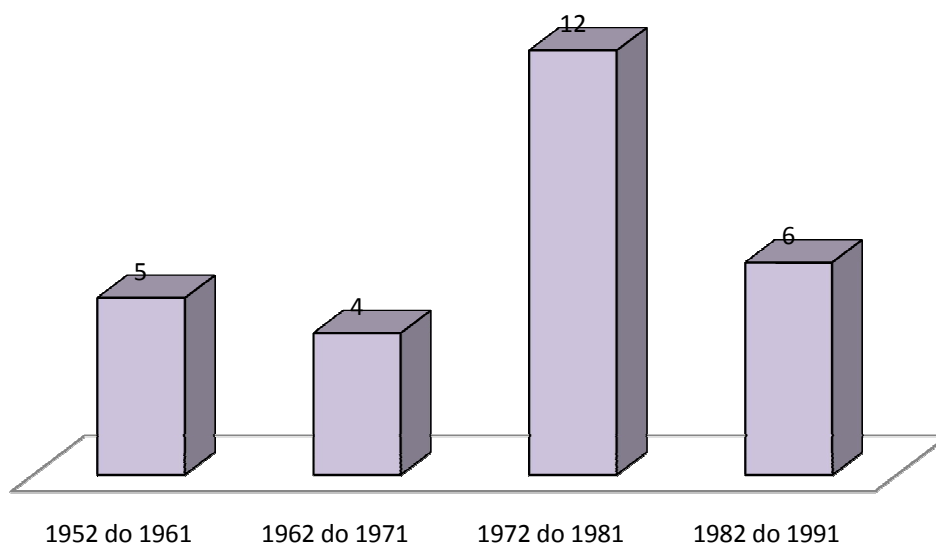
Grafikon 2: Delitev anketirancev glede na vlogo na gradbišču

Večina zaposlenih na gradbiščih opravlja vlogo vodje projekta. Na drugem mestu je delo vodje gradbišča, nato obračunskega inženirja in delovodje.

### 3. Anketno vprašanje: Katerega leta ste rojeni?

Preglednica 4: Delitev anketirancev po starosti

Starost	Število anketirancev
1952 do 1961	5
1962 do 1971	4
1972 do 1981	12
1982 do 1991	6



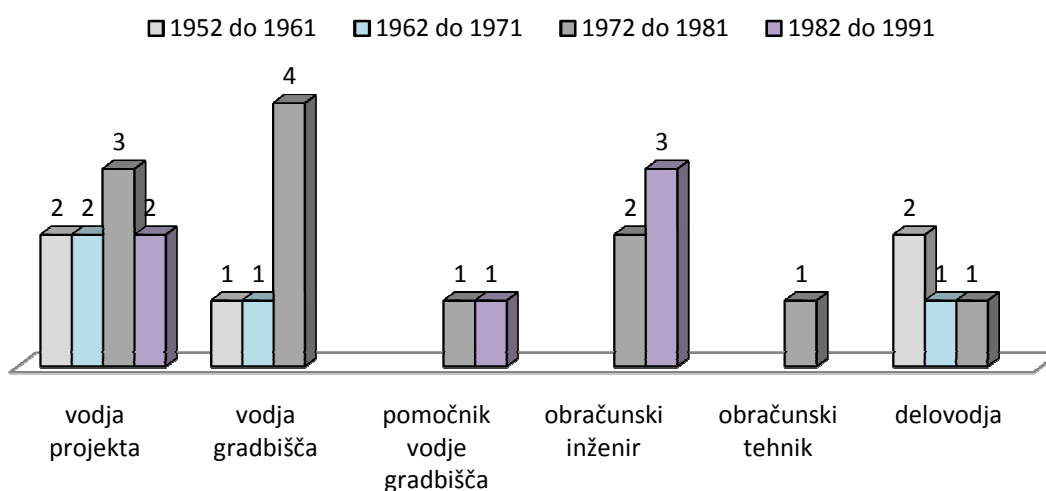
Grafikon 3: Delitev anketirancev po starosti

Največ anketirancev je rojenih v obdobju med letom 1972 in 1981. Podatke glede starosti anketirancev, ki opravljajo razna dela na gradbišču, smo uporabili predvsem pri naslednji tabeli in grafikonu.

Na naslednjem grafikonu lahko primerjamo starost in poklic vprašanih. Starost pravzaprav ne vpliva na poklic. Morda so izstopajoči le poklici, katere se začne opravljati na samem začetku opravljanja poklica gradbenika na gradbišču, saj so ti anketiranci tudi najmlajši.

Preglednica 5: Primerjava med starostjo in vlogo anketirancev na gradbišču

Vloga na gradbišču	1952 do 1961	1962 do 1971	1972 do 1981	1982 do 1991
Vodja projekta	2	2	3	2
Vodja gradbišča	1	1	4	
Pomočnik vodje gradbišča			1	1
Obračunski inženir			2	3
Obračunski tehnik			1	
Delovodja	2	1	1	



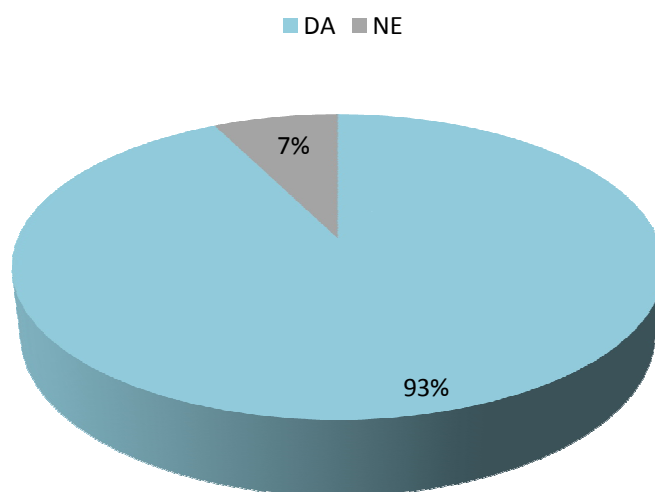
Grafikon 4: Primerjava med starostjo in vlogo anketirancev na gradbišču

#### 4. Anketno vprašanje: Ali znate uporabljati računalnik?

Na zadnje vprašanje prvega sklopa so odgovarjali z da ali ne. Spraševali smo jih, če znajo uporabljati računalnik. Iz grafikona je razvidno, da računalnika ne zna uporabljati 7 % anketirancev, zna pa ga uporabljati 93 %.

Preglednica 6: Prikaz koliko delavcev zna, oziroma ne zna uporabljati računalnika

Znanje uporabe računalnika	Število anketirancev
Inženir	25
Gradbeni tehnik	2



Grafikon 5: Prikaz kolikšen delež anketirancev zna oziroma ne zna uporabljati računalnika

**Drugi sklop vprašanj** je sestavljen iz šestih vprašanj, ki se nanašajo na uporabo strojne opreme na gradbišču. Na vseh šest vprašanj so sodelujoči anketiranci odgovarjali z da ali ne.

Preglednica 7: Vprašanja o uporabi strojne opreme na gradbišču

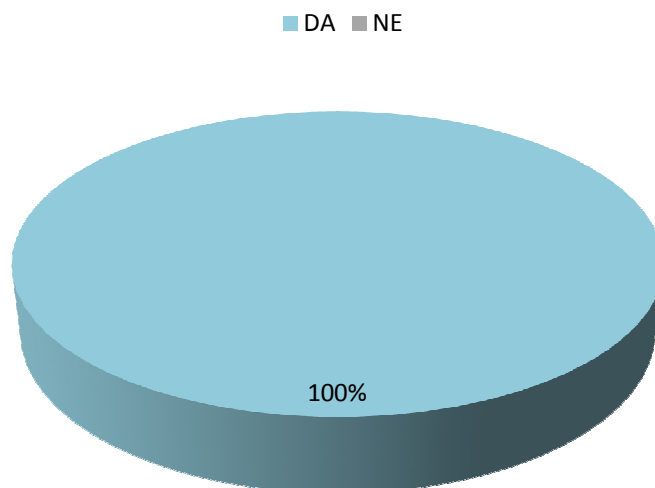
<b>Vprašanje</b>	<b>Strojna oprema na gradbišču</b>
1.	Ali na gradbišču uporabljate mobilni telefon?
2.	Ali na gradbišču uporabljate računalnik?
3.	Ali na gradbišču uporabljate tiskalnik?
4.	Ali na gradbišču uporabljate risalnik?
5.	Ali na gradbišču uporabljate fax?
6.	Ali na gradbišču uporabljate fotokopirni stroj?

## 1. Anketno vprašanje: Ali na gradbišču uporabljate mobilni telefon?

Na prvo vprašanje drugega sklopa so vsi odgovorili pritrdilno: vsi uporabljajo mobilni telefon.

Preglednica 8: Razširjenost uporabe mobilnega telefona na gradbišču

Uporaba mobilnega telefona na gradbišču	Število anketirancev
DA	27
NE	

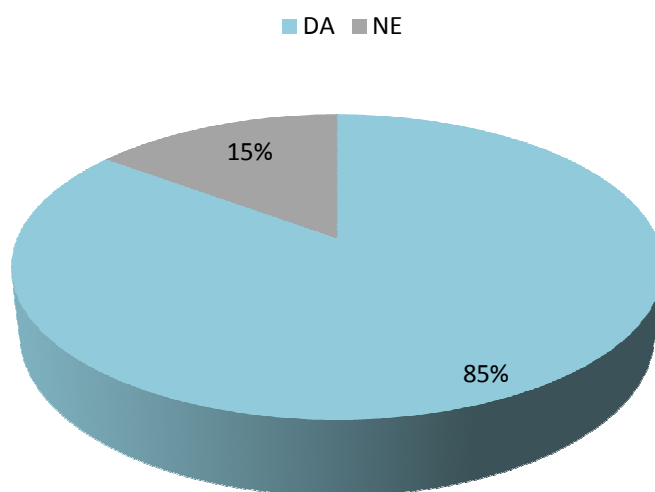


Grafikon 6: Razširjenost uporabe mobilnega telefona na gradbišču

## 2. Anketno vprašanje: Ali na gradbišču uporabljate računalnik?

Preglednica 9: Razširjenost uporabe računalnika na gradbišču

Uporaba računalnika na gradbišču	Število anketirancev
DA	23
NE	4



Grafikon 7: Razširjenost uporabe računalnika na gradbišču

Uporaba računalnika je na gradbišču precej pogosta, saj jih ga uporablja 85% anketiranih.

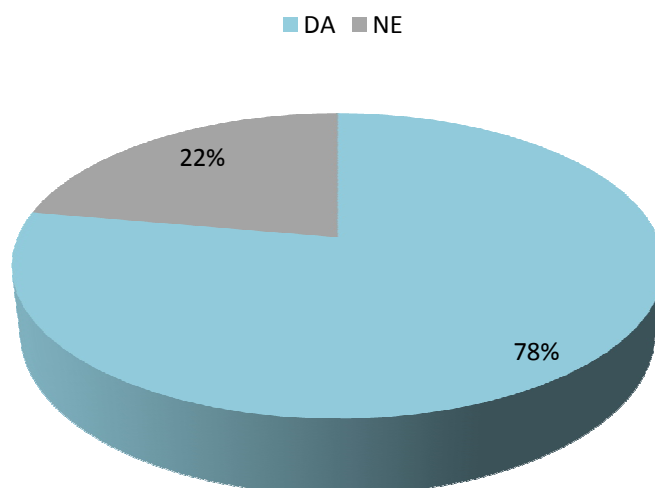


### 3. Anketno vprašanje: Ali na gradbišču uporabljate tiskalnik?

Naslednje vprašanje se dotika uporabe tiskalnika. 78 % ga uporablja, 22 % pa ne. Uporaba tiskalnika vsekakor ne bi mogla biti višja od razširjenosti uporabe računalnika.

Preglednica 10: Razširjenost uporabe tiskalnika na gradbišču

Uporaba tiskalnika na gradbišču	Število anketirancev
DA	21
NE	6

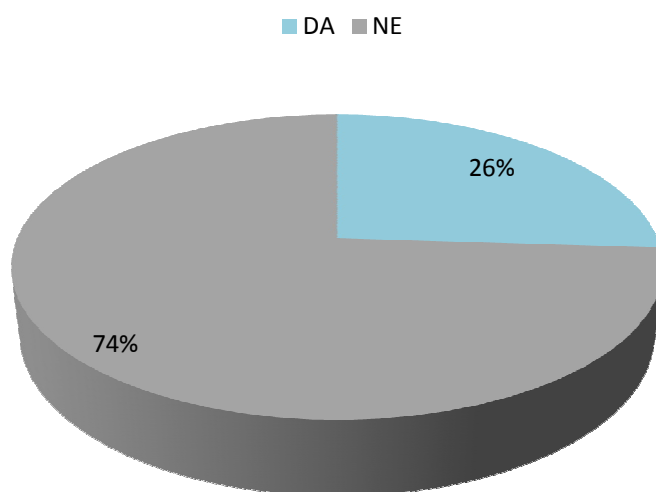


Grafikon 8: Razširjenost uporabe tiskalnika na gradbišču

#### 4. Anketno vprašanje: Ali na gradbišču uporabljate risalnik?

Preglednica 11: Razširjenost uporabe risalnika na gradbišču

Uporaba risalnika na gradbišču	Število anketirancev
DA	7
NE	20



Grafikon 9: Razširjenost uporabe risalnika na gradbišču

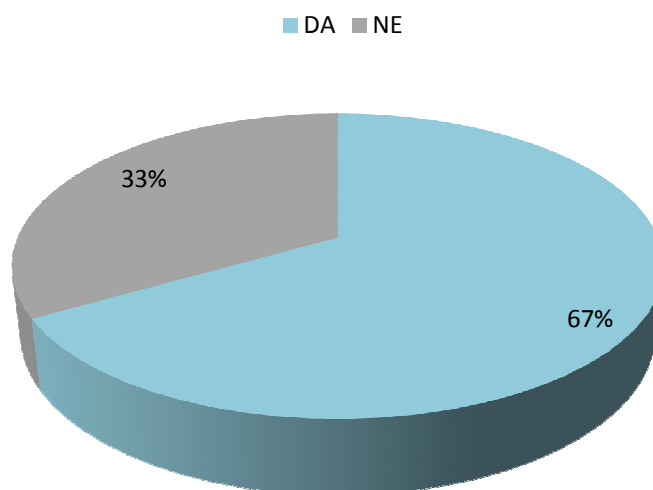
Pri uporabi risalnika, o čemer sprašujemo v osmem vprašanju dobimo popolnoma drugačen rezultat kot pri prejšnjem vprašanju. Risalnik se le redko uporablja na gradbiščih. Naprava je večja od ostalih, kar pomeni, da ji je potrebno nameniti več prostora, potrebno pa je tudi dodatno znanje programske opreme za uporabo le tega.

## 5. Anketno vprašanje: Ali na gradbišču uporabljate fax?

Nižja je tudi uporaba faxa na gradbiščih. Uporablja ga 67 % anketirancev.

Preglednica 12: Razširjenost uporabe faxa na gradbišču

Uporaba faxa na gradbišču	Število anketirancev
DA	18
NE	9

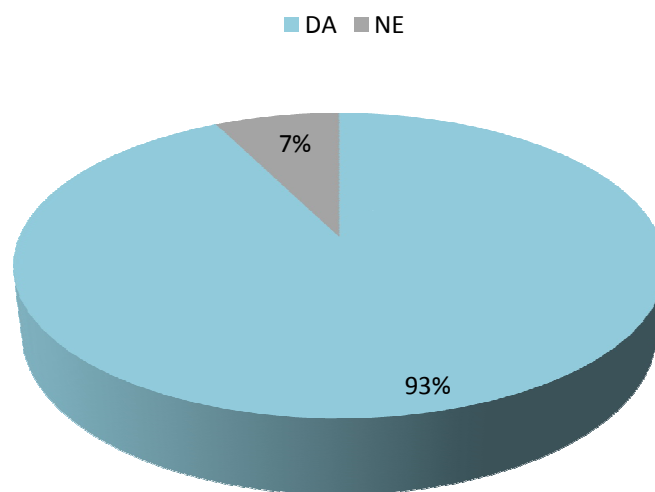


Grafikon 10: Razširjenost uporabe faxa na gradbišču

## 6. Anketno vprašanje: Ali na gradbišču uporabljate fotokopirni stroj?

Preglednica 13: Razširjenost uporabe fotokopirnega stroja na gradbišču

Uporaba fotokopirnega stroja na gradbišču	Število anketirancev
DA	25
NE	2

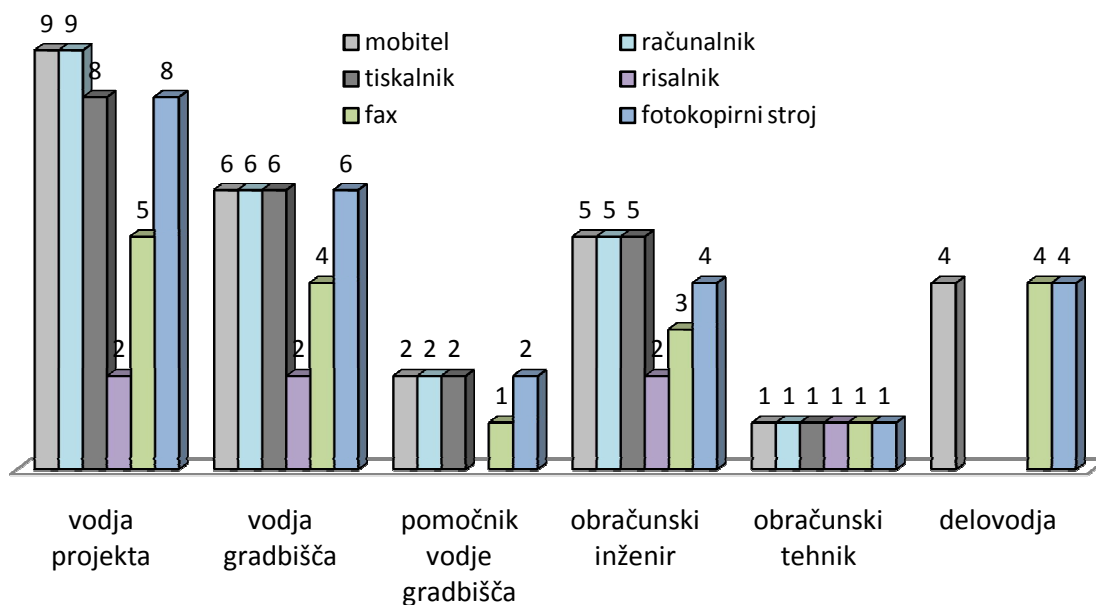


Grafikon 11: Razširjenost uporabe fotokopirnega stroja na gradbišču

Na zadnjem grafikonu (grafikon 12) v drugem sklopu vprašanj, smo prikazali kako se uporaba strojne opreme razlikuje glede na poklic. Najmanj strojne opreme uporabljajo delovodje pri čemer se pokaže, da nadomeščajo uporabo računalnika in elektronske pošte s fax-om. Uporaba risalnika je precej nižja od uporabe ostale strojne opreme.

Preglednica 14: Primerjava uporabe strojne opreme na gradbišču, po poklicih

	Vodja projekta	Vodja gradbišča	Pomočnik vodje gradbišča	Obračunski inženir	Obračunski tehnik	delovodja
<b>Mobitel</b>	9	6	2	5	1	4
<b>Računalnik</b>	9	6	2	5	1	
<b>Tiskalnik</b>	8	6	2	5	1	
<b>Risalnik</b>	2	2		2	1	
<b>Fax</b>	5	4	1	3	1	4
<b>Fotokopirni stroj</b>	8	6	2	4	1	4



Grafikon 12: Primerjava uporabe strojne opreme po poklicih

V tretjem sklopu vprašalnika smo anketirance spraševali o uporabi programske opreme, ki se uporablja na gradbišču. Sestavljen je iz osmih vprašanj. Na prvih šest vprašanj so anketiranci odgovarjali z da ali ne, na zadnji dve pa so odgovor dopisali sami ali pa ga sploh niso dopisali.

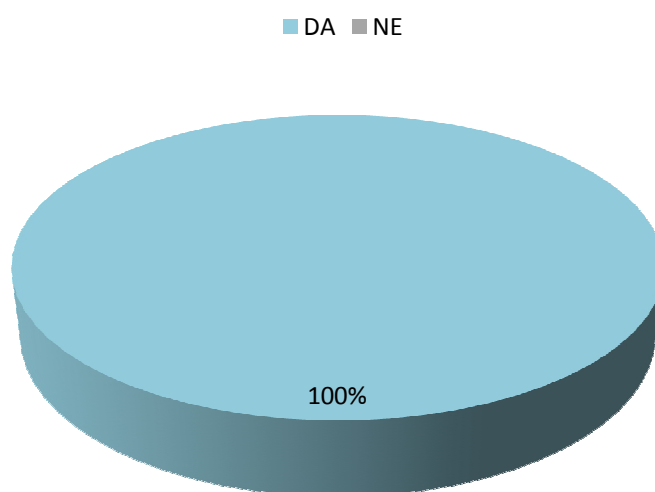
Preglednica 15: Uporaba programske opreme na gradbišču

<b>Vprašanje</b>	<b>Programska oprema na gradbišču</b>
1.	Ali na gradbišču uporabljate internet in intranet?
2.	Ali na gradbišču uporabljate elektronsko pošto?
3.	Ali s pomočjo e-pošte komunicirate in si izmenjujete informacije tudi z ljudmi s katerimi sodelujete na projektu?
4.	Ali na gradbišču uporabljate MS Office (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint)?
5.	Ali na gradbišču uporabljate CAD programe?
6.	Ali na gradbišču uporabljate programe za planiranje (MS Project, OpPIS)?
7.	Katere programe še uporabljate na gradbišču?
8.	Katere informacije za delo najtežje najdete?

## 1. Anketno vprašanje: Ali na gradbišču uporabljate internet in intranet?

Preglednica 16: Razširjenost uporabe interneta in intraneta na gradbišču

Uporaba interneta in intraneta na gradbišču	Število anketirancev
DA	27
NE	



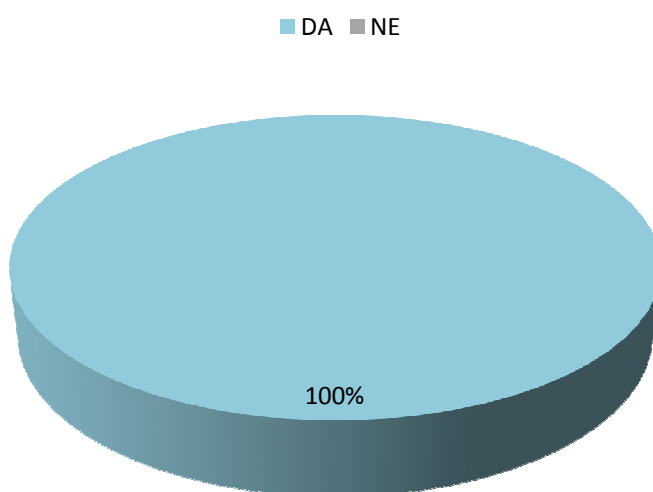
Grafikon 13: Razširjenost uporabe interneta in intraneta na gradbišču

Na gradbišču vsi anketiranci uporabljajo internet in intranet.

## 2. Anketno vprašanje: Ali na gradbišču uporabljate elektronsko pošto?

Preglednica 17: Razširjenost uporabe elektronske pošte na gradbišču

Uporaba elektronske pošte na gradbišču	Število anketirancev
DA	27
NE	



Grafikon 14: Razširjenost uporabe elektronske pošte na gradbišču

Vsi anketiranci uporabljajo tudi elektronsko pošto.

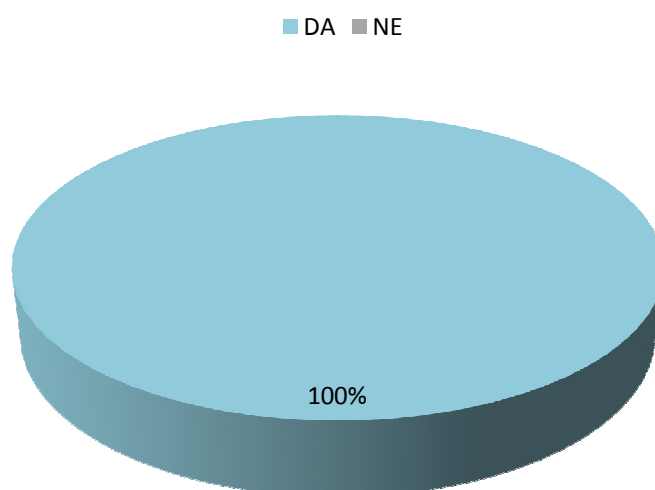
Potrebno je poudariti, da je uporaba interneta in elektronske pošte vezana na uporabo računalnikov in mobilnih telefonov z opcijo uporabe poštnega odjemalca in možnosti brskanja po internetu. Zato internet uporabljajo tudi tisti, ki na gradbišču ne uporabljajo računalnika.



### 3. Anketno vprašanje: Ali s pomočjo e-pošte komunicirate in si izmenjujete informacije tudi z ljudmi s katerimi sodelujete na projektu?

Preglednica 18: Razširjenost uporabe elektronske pošte za komuniciranje in izmenjavo informacij z ljudmi s katerimi anketiranci sodelujejo na gradbišču

Uporaba elektronske pošte za komuniciranje in izmenjavo informacij z ljudmi s katerimi sodelujete na gradbišču	Število anketirancev
DA	27
NE	



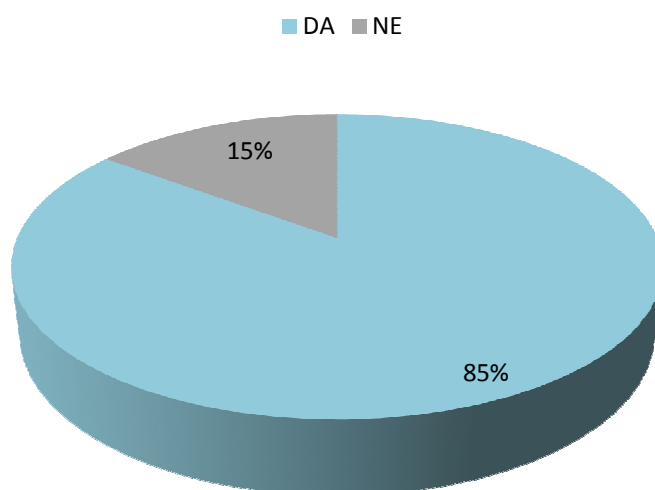
Grafikon 15: Razširjenost uporabe elektronske pošte za komuniciranje in izmenjavo informacij z ljudmi s katerimi anketiranci sodelujejo na gradbišču

Iz preglednice in grafa je razvidno, da vsi anketiranci uporabljajo elektronsko pošto tudi za komuniciranje in izmenjavo informacij z ljudmi s katerimi sodelujejo na gradbišču.

#### 4. Anketno vprašanje: Ali na gradbišču uporabljate MS Office (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint)?

Preglednica 19: Razširjenost uporabe MS Office (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint) na gradbišču

Uporaba MS Office (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint) na gradbišču	Število anketirancev
DA	23
NE	4



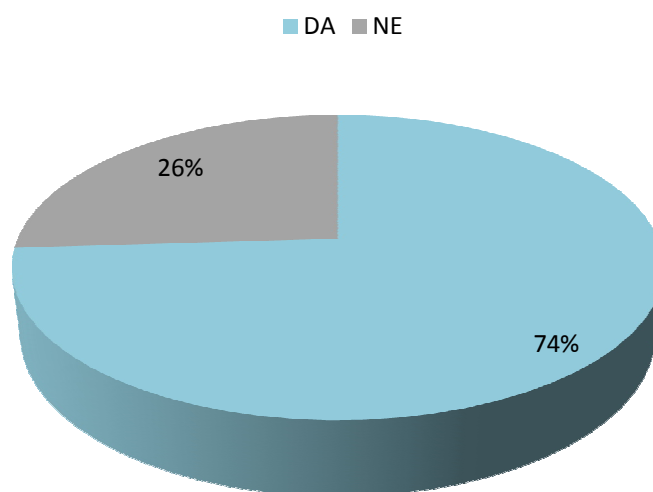
Grafikon 16: Razširjenost uporabe MS Office (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint) na gradbišču

Odgovori na četrto vprašanje tretjega sklopa sovpadajo z odgovori na drugo vprašanje iz drugega sklopa vprašanj, saj vsi tisti, ki uporabljajo računalnik, uporabljajo tudi MS Office (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint) na gradbišču.

## 5. Anketno vprašanje: Ali na gradbišču uporabljate CAD programe?

Preglednica 20: Razširjenost uporabe CAD programov na gradbišču

Uporaba CAD programov na gradbišču	Število anketirancev
DA	20
NE	7



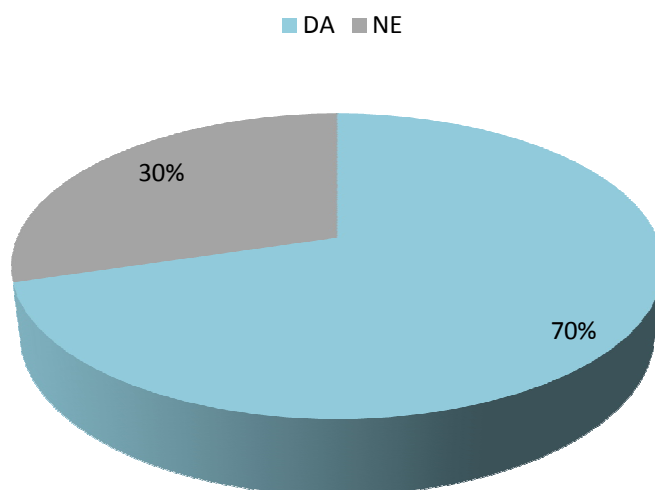
Grafikon 17. Razširjenost uporabe CAD programov na gradbišču

CAD programe uporablja na gradbišču 74 % anketirancev.

## 6. Anketno vprašanje: Ali na gradbišču uporabljate programe za planiranje (MS Project, OpPIS)?

Preglednica 21: Razširjenost uporabe programov za planiranje (MS Project, OpPIS) na gradbišču

Uporaba programov za planiranje na gradbišču	Število anketirancev
DA	19
NE	8



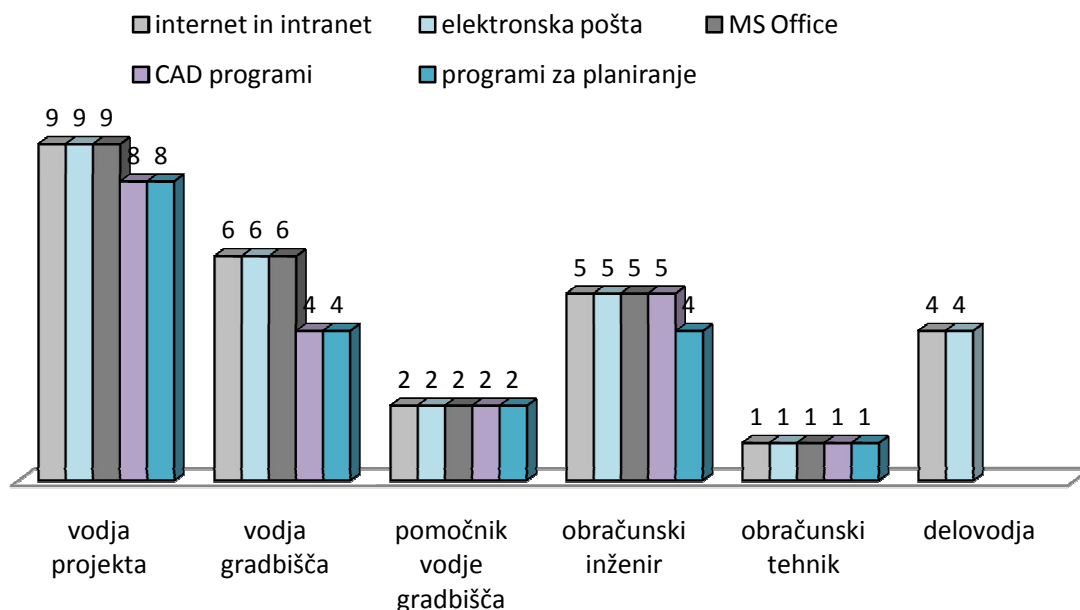
Grafikon 18: Razširjenost uporabe programov za planiranje (MS Project, OpPIS) na gradbišču

Programov za planiranje (MS Project, OpPIS) se poslužuje 70% anketirancev.

Iz spodnjega grafikona in preglednice je razvidna razširjenost uporabe programske opreme na gradbišču in sicer kot primerjava med poklici, oziroma različnimi vlogami, ki se jih opravlja na gradbišču. Delovodje se zopet poslužujejo najmanj programske opreme.

Preglednica 22: Pregled uporabe programske opreme na gradbišču glede na poklic

	Vodja projekta	Vodja gradbišča	Pomočnik vodje gradbišča	Obračunski inženir	Obračunski tehnik	delovodja
<b>Internet in intranet</b>	9	6	2	5	1	4
<b>Elektronska pošta</b>	9	6	2	5	1	4
<b>MS Office</b>	9	6	2	5	1	
<b>CAD program</b>	8	4	2	5	1	
<b>Program za planiranje</b>	8	4	2	4	1	



Grafikon 19: Pregled uporabe programske opreme na gradbišču glede na poklic

## 7. Anketno vprašanje: Katere programe še uporabljate na gradbišču?

Preglednica 23: Prikaz odgovorov na 17. vprašanje

Odgovori	Katere programe še uporabljate na gradbišču?
1.	Acrobat Reader
2.	Adobe Reader, PDF Nitro
3.	portal projekta za dostop do info projekta in medsebojno komunikacijo

Ogovori na predzadnje vprašanje so bili redki, vendar dokaj realni, saj te programe, ki so omenjeni uporabljajo vsi uporabniki računalnika. Bolj redko je v uporabi le portal, saj ga je navedel le en anketiranec.

## 8. Anketno vprašanje: Katere informacije za delo najtežje najdete?

Preglednica 24: Prikaz odgovorov na 18. vprašanje

Odgovori	Katere informacije za delo najtežje najdete?
1.	Standarde
2.	Podatke o raznih materialih
3.	Cene materialov, cene storitev
4.	Od rokov na projektu je odvisen predvsem prenos informacij »komunikacija« (od naročila do izvedbe) in informacija za termine (pred vsem zaključnih obrtniških del) komunikacija (izvedba, kvaliteta, roki) izvajalci-delovodje
5.	Načrte in spremljajoče se priloge (detajli in razne sestave )
6.	Opise tehnologij dela za našo regijo – Slovenija (v angleščini je precej več literature, a se dostikrat tehnologije in sami standardi razlikujejo)
7.	Najtežje pridem do informacij-komplet projekti objekta, ki sem ga začel
8.	ažurirane projekte
9.	določeno projektno dokumentacijo (načrte, sheme)
10.	Spremembe projektov, detajlov
11.	Odgovore na pomanjkljive projektne tehnične rešitve s strani investitorja in pomanjkljive ne celovito dokončane upravne postopke v zvezi z gradbenimi dovoljenji, kar ima za posledico celostno reševanje pri pridobitvi uporabnega dovoljenja za objekt in posledično pridobitvijo obratovalnega dovoljenja objekta
12.	Predvsem točne podatke (nastale stroške) za izdelavo finančnega poročila – vezano na gradbeni modul!!!

Na zadnje vprašanje je odgovorilo dvanajst anketirancev. Najpogosteje so napisali, da najtežje najdejo spremembe projektne dokumentacije. Ravno v te namene je portal izredno uporabno orodje. Na portalu se zbira vsa projektna dokumentacija, prav tako pa tudi vse spremembe projektne dokumentacije, vendar je največji problem v tem, da potencialni uporabniki ne znajo uporabljati portala ali pa da se sprotno posodabljanje prekine zaradi raznih človeških dejavnikov.

Posamezna anketna vprašanja smo že prikazali s preglednicami in grafikoni. Na koncu vsakega sklopa smo prikazali korelacijo med pregledom uporabe strojne ali programske opreme na gradbišču, glede na starost oziroma vlogo zaposlenih na gradbišču. Ker s prikazanimi korelacijami nismo dobili celotnega vpogleda na stanje uporabe strojne in

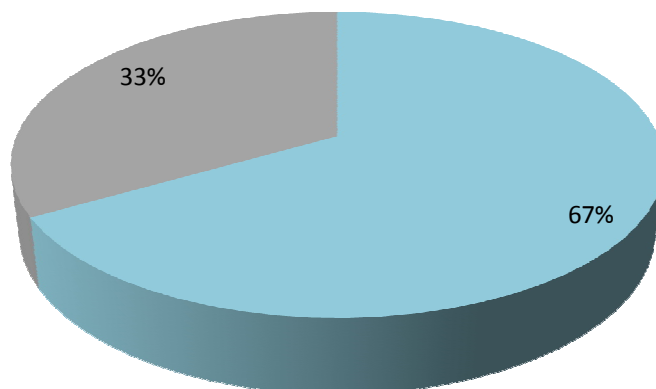
programske opreme na gradbiščih, smo še dodatno analizirali že dobljene rezultate. Pri prikazovanju rezultatov smo združili več anketnih vprašanj oziroma sklopov. Odločili smo se za prikaz tistih, katerih rezultati nam največ povedo o uporabi IKT na gradbiščih.

### Znanje uporabe več strokovnih programov na gradbišču.

Preglednica 25: Znanje uporabe CAD programov in programov za planiranje (MS Project, OpPIS) na gradbišču

Znanje uporabe CAD programov in programov za planiranje (MS Project, OpPIS) na gradbišču	Število anketirancev
Uporabljajo oba programa	18
Ne uporabljajo obeh programov	9

■ Uporabljajo oba programa    ■ Ne uporabljajo obeh programov



Grafikon 20: Znanje uporabe CAD programov in programov za planiranje (MS Project, OpPIS) na gradbišču

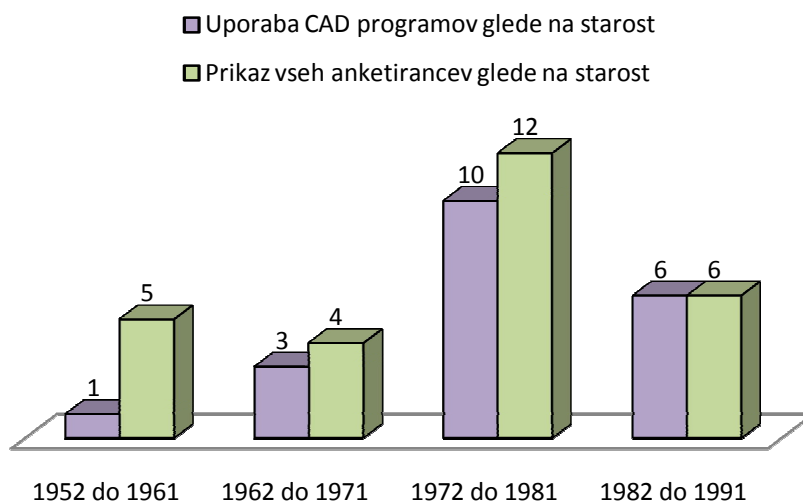
Z grafikonom 20 smo prikazali, da znata dobri dve tretjini zaposlenih na gradbišču uporabljati več strokovnih programov.



**Znanje uporabe programske opreme na gradbišču glede na starost anketirancev.**

Preglednica 26: Znanje uporabe CAD programov na gradbišču glede na starost anketirancev

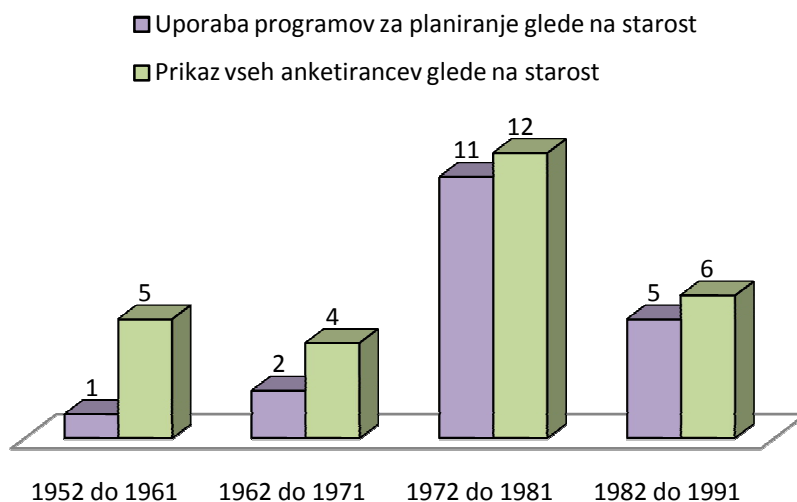
Letnica rojstva anketirancev	Število anketirancev	Število vseh anketirancev
1952 do 1961	1	5
1962 do 1971	3	4
1972 do 1981	10	12
1982 do 1991	6	6



Grafikon 21: Znanje uporabe CAD programov na gradbišču glede na starost anketirancev

Preglednica 27: Znanje uporabe programov za planiranje (MS Project, OpPIS) na gradbišču glede na starost anketirancev

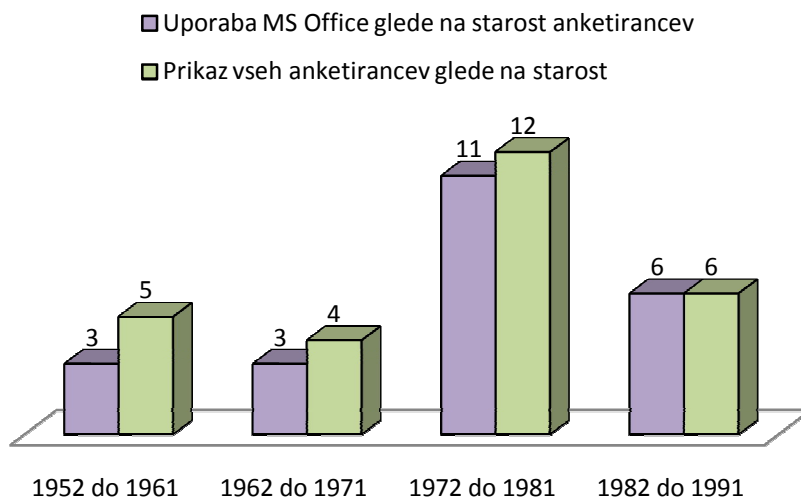
Letnica rojstva anketirancev	Število anketirancev	Število vseh anketirancev
1952 do 1961	1	5
1962 do 1971	2	4
1972 do 1981	11	12
1982 do 1991	5	6



Grafikon 22: Znanje uporabe programov za planiranje (MS Project, OpPIS) na gradbišču glede na starost anketirancev

Preglednica 28: Znanje uporabe MS Office (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint) na gradbišču glede na starost anketirancev

Letnica rojstva anketirancev	Število anketirancev	Število vseh anketirancev
1952 do 1961	3	5
1962 do 1971	3	4
1972 do 1981	11	12
1982 do 1991	6	6



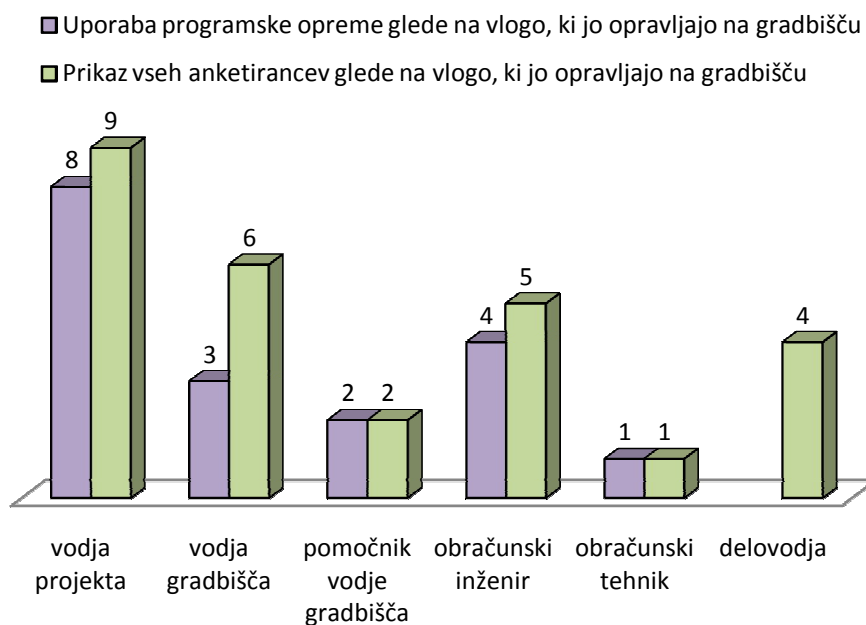
Grafikon 23: Znanje uporabe MS Office (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint) na gradbišču glede na starost anketirancev

S podrobnejšim pregledom znanja uporabe programske opreme na gradbišču glede na starost, smo ugotovili, da s starostjo znanje programske opreme upada. To lahko vidimo iz grafikona 21, 22 in 23. Torej lahko zaključimo, da so mlajši kadri bolj dovzetni za učenje in uporabo programske opreme.

**Znanje uporaba programske opreme glede na vlogo, ki jo anketiranci opravljajo na gradbišču.**

Preglednica 29: Znanje uporabe CAD programov in programov za planiranje (MS Project, OpPIS) glede na vlogo, ki jo anketiranci opravljajo na gradbišču

Vloga anketirancev na gradbišču	Število anketirancev	Število vseh anketirancev
Vodja projekta	8	9
Vodja gradbišča	3	6
Pomočnik vodje gradbišča	2	2
Obračunski inženir	4	5
Obračunski tehnik	1	1
Delovodja		4



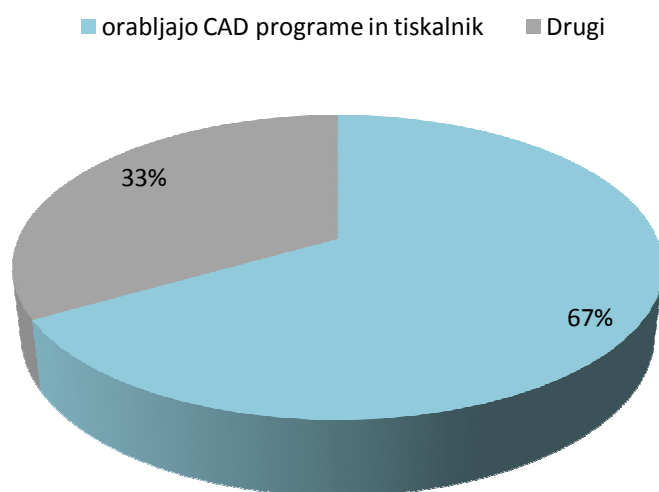
Grafikon 24: Znanje uporabe CAD programov in programov za planiranje (MS Project, OpPIS) glede na vlogo, ki jo anketiranci opravljajo na gradbišču

Iz zadnjega grafikona smo ugotovili, da je znanje uporabe strokovne programske opreme na gradbišču prisotno pri skoraj vseh zaposlenih, ki delajo na gradbišču, razen pri vlogi delovodje. Delovodje ne uporabljajo strokovnih programov na gradbišču, kar je bilo pričakovati, saj ne uporabljajo računalnika.

### Znanje uporaba programske in strojne opreme na gradbišču.

Preglednica 30: Znanje uporabe CAD programov in tiskalnika na gradbišču

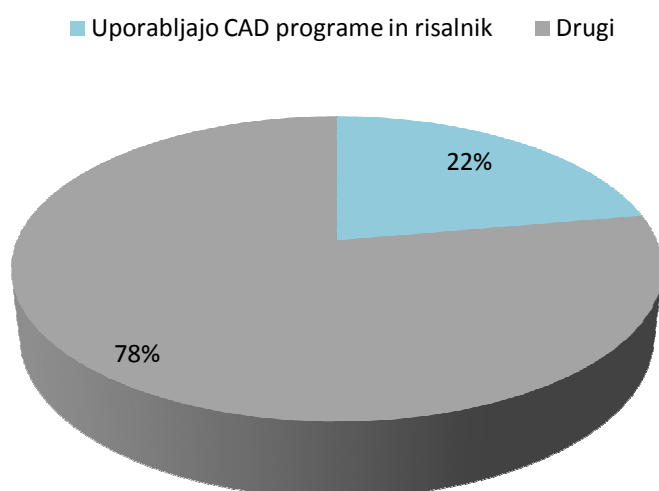
Znanje uporabe CAD programov in tiskalnika na gradbišču	Število anketirancev
Uporabljajo CAD programe in tiskalnik	18
Drugi	9



Grafikon 25: Znanje uporabe CAD programov in tiskalnika na gradbišču

Preglednica 31: Znanje uporabe CAD programov in risalnika na gradbišču

Znanje uporabe CAD programov in risalnika na gradbišču	Število anketirancev
Uporabljajo CAD programe in tiskalnik	6
Drugi	21



Grafikon 26: Znanje uporabe CAD programov in risalnika na gradbišču

Primerjali smo znanje uporabe CAD programov in tiskalnika oziroma risalnika. Ugotovili smo, da 18 anketirancev zna uporabljati CAD programe in tiskalnik, 6 pa jih zna uporabljati CAD programe in risalnik. Iz rezultatov lahko ugotovimo koliko zaposlenih si lahko sprinta načrte kar na gradbišču. Tako lahko zaposleni na gradbišču hitro sledijo spremembam glede projektne dokumentacije in te spremembe spravijo tudi na papir. Z načrti se lahko podajo tudi na sam objekt, kjer s sodelavci lahko spremembe rešijo, oziroma se o njih pogovorijo.

Večina uporabnikov CAD programov zna uporabljati tiskalnik, s katerim se načrti lahko natisnejo na manjše formate papirja in težje v pravih merilih. Nekaj pa je tudi takih zaposlenih na gradbišču (22%), ki znajo uporabljati risalnik. S takšno strojno opremo lahko natisnejo načrte na večje formate papirja in tudi v pravih merilih.

### **5.3.5 Komentar**

Po pregledu rezultatov izvedene ankete smo ugotovili, da se je raba IKT na gradbiščih že uveljavila. Vsi ljudje, ki sodelujejo pri gradnji uporabljajo vsaj kakšen del strojne opreme (preglednica 14). Informiranje in komunikacija sta se povečala že z uporabo mobilnega telefona, katerega uporabljajo čisto vsi.

Ob začetku izvajanja ankete smo si predstavljali, da starejši ljudje na gradbišču ne znajo uporabljati strojne opreme, vendar starost ne vpliva na rezultate. Prišli smo do te točke, ko tudi starejši delovodje uporabljajo elektronsko pošto preko telefona. Morda bi z znanjem programske opreme pričeli uporabljati tudi računalnike na gradbišču. Z uporabo računalnikov in nekatere programske opreme ne bi bilo več težav pri iskanju projektne dokumentacije v kolikor bi bila dokumentacija sprotno ažurirana.

## 6 ZAKLJUČEK

Namen diplomske naloge je bil predstaviti možnosti uporabe informacijsko komunikacijske tehnologije na gradbiščih. Z uporabo informacijsko komunikacijske tehnologije se poveča pretok informacij in izboljša komunikacija med sodelujočimi na projektu. Z IKT se lahko hitreje sledi spremembam, ki nastanejo med gradnjo objekta.

V tem sklepnem delu diplomske naloge lahko predstavimo ugotovitve in odgovorimo na vprašanja, ki smo si jih zastavili v uvodu. Ugotovili smo, da je uporaba IKT na gradbiščih zelo razširjena in sicer v vseh delovnih skupinah na gradbišču. Starost uporabnikov samo deloma vpliva na pogostost uporabe IKT na gradbišču, vendar v manjši meri kot smo pričakovali. To je pomembna ugotovitev, saj je v nasprotju s splošnim prepričanjem.

Na začetku smo pričakovali rezultate, ki bodo pokazali, da starejši zaposleni, predvsem skupina delovodij, ne uporablja IKT. Dejanski rezultati so pokazali, da tudi ta delovna skupina uporablja IKT. Sicer v malo manjši meri, predvsem kar se tiče naprednejše uporabe računalnikov in programske opreme, vendar pa vsi delovodje uporabljajo internet in elektronsko pošto preko mobilnih telefonov.

Na gradbišču delovne skupine uporabljajo, običajno imajo dostop do infrastrukture (mobilna omrežja in internet), strojno opremo (mobilni telefon, računalnik, tiskalnik, risalnik, fax in fotokopirni stroj) in programsko opremo (internet in intranet, elektronska pošta, MS Office, CAD programi, programi za planiranje).

Najprej smo predstavili samo gradnjo na splošno, ustavili smo se tudi pri gradbeništvu kot gospodarski panogi, opisali smo gradbeni projekt, faze procesa graditve in gradnje objekta.

Nato smo na kratko predstavili informacijsko komunikacijske tehnologije na splošno. Opisali smo uporabo strojne opreme in programske opreme, ter same prednosti informacijsko komunikacijskih tehnologij.



Informacijsko komunikacijsko tehnologijo smo nato povezali z gradbeništvom v praksi. Malo bolj podrobno smo opisali internet, intranet in portal, programe za komunikacijo, pisarniške programe in strokovne programe. Napisali smo tudi nekaj o digitalizaciji gradbene knjige, katere uporaba je na gradbiščih že zelo razširjena.

Pomemben del naloge predstavlja model analize uporabe IKT v gradbenih podjetjih. Zaradi številnih gradbenih podjetij, ki delujejo na območju Slovenije, smo se odločili, da si bolj podrobno ogledamo razširjenost uporabe informacijsko komunikacijske tehnologije, le v podjetju Energoplan.

Najprej smo opisali procesno arhitekturo Poslovne skupine Energoplan, s katero smo ugotovili kakšna je razširjenost uporabe IKT med zaposlenimi. Dobili smo vpogled v komunikacijske povezave znotraj celotnega sistema. Nato pa smo izvedli in opisali anketo, ki smo jo izvajali v operativnem sektorju podjetja. Na podlagi opravljene ankete je bilo ugotovljeno, da je uporaba informacijske tehnologije pri nas že zelo razširjena vendar je smiselno stalno usposabljanje uporabnikov v smislu njene uporabe ter posledičnega izboljšanja komunikacije.

Zaposleni na gradbiščih so dokazali, da znajo uporabljati strojno in programsko opremo, čeprav morda bolj na osnovnem nivoju. V prihodnosti bi bilo smotrno pričeti izobraževati zaposlene v podjetju vsaj do te mere, da bi svoje znanje nadgradili. Tako bi lahko vsak program, ki se že uporablja v praksi, bolje izkoristili. Poenostavili bi delo, pretok informacij pa bi se zaradi izboljšane komunikacije še bolj optimiziral. Obenem bomo navedli tudi slabosti pri prizadevanju za izboljšanje informacijsko komunikacijske tehnologije.

V težavah smo, ko pričnemo razmišljati o načinu udejanjanja izboljšav uporabe IKT na gradbišču. Kot vsaka stvar tudi izobraževanje kadrov in izboljšava programske ter strojne opreme potrebuje dodatne finančne in človeške vire, ki jih je sedaj, v kriznih časih težko dobiti. Finančna sredstva se potrošijo za plačevanje dolgov in rednih dohodkov svojim delavcem.

Na tej točki se bomo ustavili s pozitivno mislijo na prihodnost, saj bomo lahko šele takrat izpolnili našo vizijo in jo morda prenesli tudi na druga podjetja.

## VIRI

Arhiv podjetja Energoplan.

Babnik, Ž. 2007. I.T. Strategy and Team integration, A case study of Energoplan d.d., Slovenia, The University of Salford: 27 f.

Babnik, Ž. 2008. Web Enabled Project Management; Presentation of New Technologies for Slovenian Construction Industry A Case of Sports Park Stožice. Magistrsko delo. The University of Salford: 74 f.

Björk B.-C. (Originally published in International Journal of Computer Integrated Design And Construction, SETO, London Volume 1, Issue 1, May 1999 pp. 1-16)

Kos, A., Volk, M. in Bešter, J., NGN, VoIP ali Skype, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko, Laboratorij za telekomunikacije.

Kusturić, D. 2002. Terenska raba informacijske tehnologije. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Oddelek za gradbeništvo, Konstrukcijska smer: 46 f.

Learning packages 1-6 2007, University of Salford.

Marinko, M. 2007, Oblikovanje cen in obračun storitev v gradbeništvu, Ljubljana, Inženiring biro Marinko d.o.o.: 134 str.

Reflak, J. in soavt. 2007, Od projekta do objekta, Strokovni priročnik za pripravo, vodenje in organizacijo gradnje. Ljubljana, Verlag Dashöfer: 5/1-5/12.

Rodošek, E. 1998, Osnove organizacije v gradbeništvu, Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 192 str.

Samuelson, O. 2002, IT-Barometer 2000-the use of it in the Nordic construction industry.

Samuelson, O., Kiviniemi, A., Howard, R. 1998, Surveys of IT in the construction industry and experience of the IT Barometer in Scandinavia.

Stewart, R. A 2006, IT enhanced project information management in construction: Pathways to improved performance and strategic competitiveness, Griffith University, Gold Coast Campus, Australia.

Stewart, R.A. in Mohamed, S. 2003, Evaluating the value IT adds to the process of project information management in construction, School of Engineering, Griffith University, Gold Coast Campus, Australia.

Šeliga, T. 2002, Digitalizacija gradbene knjige. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Oddelek za gradbeništvo, Operativno gradbeništvo: 53 f.

## **PRILOGE**

### **ANKETA**

#### **OSNOVNI PODATKI**

1. Kaj ste po poklicu?

- Inženir
- Arhitekt
- Gradbeni tehnik
- Drugo: \_\_\_\_\_

2. Kakšna je vaša vloga na tem gradbišču?

- Vodja projekta
- Vodja gradbišča
- Pomočnik vodje gradbišča
- Obračunski inženir
- Obračunski tehnik
- Delovodja
- Drugo: \_\_\_\_\_

3. Katerega leta ste rojeni?

- 1942-1951
- 1952-1961
- 1962-1971
- 1972-1981
- 1982-1991

4. Ali znate uporabljati računalnik?

- DA
- NE

## **STROJNA OPREMA NA GRADBIŠČU**

5. Ali na gradbišču uporabljate mobilne telefone?

- DA
- NE

6. Ali na gradbišču uporabljate računalnik?

- DA
- NE

7. Ali na gradbišču uporabljate tiskalnik?

- DA
- NE

8. Ali na gradbišču uporabljate risalnik?

- DA
- NE

9. Ali na gradbišču uporabljate faks?

- DA
- NE

10. Ali na gradbišču uporabljate fotokopirni stroj?

- DA
- NE

## **PROGRAMSKA OPREMA**

11. Ali na gradbišču uporabljate internet in intranet?

- DA
- NE

12. Ali na gradbišču uporabljate elektronsko pošto?

- DA
- NE

13. Ali s pomočjo e-pošte komunicirate in si izmenjujete informacije tudi z ljudmi s katerimi sodelujete na projektu?

- DA
- NE

14. Ali na gradbišču uporabljate MS Office (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint)?

- DA
- NE

15. Ali na gradbišču uporabljate CAD programe?

- DA
- NE

16. Ali na gradbišču uporabljate programe za planiranje (MS Project, OpPIS)?

- DA
- NE

17. Katere programe še uporabljate na gradbišču?

---

18. Katere informacije za delo najtežje najdete?

---