

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*



Univerzitetni program Gradbeništvo,  
Konstrukcijska smer

Kandidatka:

**Vanja Babić**

# **Analiza gradbenega projekta s poudarkom na udeležencih: primer gradnje plinovoda**

**Diplomska naloga št.: 3002**

**Mentor:**

izr. prof. dr. Jana Šelih

Ljubljana, 21. 3. 2008

**Stran z napako**

**Vrstica z napako**

**namesto**

**naj**

**bo**

## **IZJAVA O AVTORSTVU**

Podpisana **VANJA BABIČ** izjavljam, da sem avtorica diplomske naloge z naslovom:«  
**ANALIZA GRADBENEGA PROJEKTA S POUARKOM NA UDELEŽENCIH:**  
**PRIMER GRADNJE PLINOVODA**«.

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

Ljubljana, 10. 3. 2008.

---

(podpis)

## **BIBLIOGRAFSKO - DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK**

<b>UDK:</b>	<b>65.012.2:69(043.2)</b>
<b>Avtor:</b>	<b>Vanja Babič</b>
<b>Mentor:</b>	<b>Doc. dr. Jana Šelih</b>
<b>Naslov:</b>	<b>Analiza gradbenega projekta s poudarkom na udeležencih: primer gradnje plinovoda</b>
<b>Obseg in oprema:</b>	<b>114 str., 9 pregl., 34 sl., 1 pril.</b>
<b>Ključne besede:</b>	<b>graditev, terminski plan, plinovod, projektni udeleženci</b>

### **Izвлеček**

V diplomski nalogi predstavljam proces graditve prenosnega plinovoda R25D Šentrupert – Šoštanj, kjer sem se osredotočila predvsem na časovno analizo projekta. Gre za zahteven objekt katerega gradnja je odvisna od številnih dejavnikov. Na koncu sem podala še možne rešitve za zmanjšanje težav in zamud.

Za lažjo predstavo procesa graditve je prvi del namenjen shematičnemu pregledu vseh potrebnih postopkov, aktivnosti in dokumentov, ki so potrebni pri pripravi in izvedbi gradbenega objekta. Ker se zakonodaja, ki ureja področje graditve, nenehno spreminja in usklajuje, ustreza izdelani pregled trenutni zakonodaji.

Jedro diplomske naloge je zajeto v drugem delu. V njem predstavljam primer gradbenega projekta za katerega sem primerjala planirani in dejanski potek gradnje plinovoda. Predstavljeni so pogodbeni odnosi med udeleženci graditve. Zaključki izvedene analize kažejo, da je kvalitetno pripravljen terminski plan ključnega pomena za uspešno izveden projekt v sodobnem gradbeništvu, saj služi za osnovo pri pripravi in sami izvedbi projekta v za to določenem času z razpoložljivimi sredstvi.

Analiza nadalje kaže, da se v izvedbi obravnavanega projekta pojavlja veliko število raznolikih dejavnikov, ki povzročajo zamude. Dejavniki so tako zunanega kot notranjega značaja. Izpostaviti je potrebno zlasti vreme, teren ter okoliško prebivalstvo.

## **BIBLIOGRAPHIC-DOCUMENTALISTIC INFORMATION**

**UDC:** 65.012.2:69(043.2)  
**Author:** Vanja Babič  
**Supervisor:** Assist. Prof. Jana Šelih  
**Title:** Construction project schedule and partner analysis: a pipeline case study  
**Notes:** 133 p., 9 tab., 34 fig., 1 att.  
**Key words:** construction, schedule plan, pipeline, project participants

### **Abstract**

The thesis presents the construction process of the pipeline R25D Šentrupert-Šoštanj with emphasis on project schedule analysis. The presented case is a challenging project and its execution depends upon several factors. The thesis also proposes possible solutions to mitigate the problems and delays.

The first part is dedicated to systematical overview of all procedures, processes and documents required in construction of the structure under consideration. The overview reflects the current state of Slovenian construction legislation.

The core of the thesis is presented in the second part, where the case study – pipeline construction is presented. The planned schedule is compared to as-built schedule. Contractual relations and supply chain are presented and discussed. The analysis shows that quality schedule plan is of key importance if successful completion of the project is desired.

Further, the results show that during execution of works, a large number of factors causing delays are present. The factors can be attributed to various causes of both external and internal nature.

## **ZAHVALA**

Za veliko pomoč in nasvete pri izdelavi diplomske naloge se najlepše zahvaljujem mentorici Doc. dr. Jani Šelih. Zahvaljujem se tudi podjetju IMP, d. d. , ki mi je omogočilo prijetno delovno vzdušje ter vpogled v dokumentacijo o prenosnem plinovodu Šentrupert – Šoštanj.

Hvala staršem za podporo in Tomažu za vse lepe trenutke v času študija.

## KAZALO VSEBINE

<b>1.</b>	<b>UVOD</b>	<b>2</b>
<b>1.1</b>	<b>Opredelitev problema</b>	<b>2</b>
<b>1.2</b>	<b>Namen in cilj diplomske naloge</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>PROJEKTNI MANAGEMENT IN GRADBENI PROJEKT</b>	<b>4</b>
<b>2.1</b>	<b>Projekt</b>	<b>4</b>
<b>2.2</b>	<b>Projektni management</b>	<b>5</b>
<b>2.3</b>	<b>Projektne faze in življenjski cikel projekta s poudarkom na gradbeništvu</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>INICIALIZACIJA PROJEKTA</b>	<b>8</b>
<b>3.1</b>	<b>Študija upravičenosti</b>	<b>8</b>
<b>3.2</b>	<b>Predhodne investicijske študije - PIŠ</b>	<b>9</b>
<b>3.3</b>	<b>Investicijski program</b>	<b>10</b>
<b>3.4</b>	<b>Projektna naloga</b>	<b>10</b>
<b>4.</b>	<b>NAČRTOVANJE IN PROJEKTIRANJE</b>	<b>12</b>
<b>4.1</b>	<b>Projektna dokumentacija</b>	<b>13</b>
<b>4.2</b>	<b>Sestavine projektov v projektni dokumentaciji</b>	<b>13</b>
<b>4.3</b>	<b>Izdelava dokumentacije</b>	<b>19</b>
<b>4.4</b>	<b>Priprava na gradnjo</b>	<b>20</b>
<b>4.4.1</b>	<b>Pridobitev gradbenega dovoljenja</b>	<b>20</b>
<b>4.4.2</b>	<b>Izbira izvajalca del</b>	<b>21</b>
<b>4.4.3</b>	<b>Sklenitev gradbene pogodbe</b>	<b>23</b>
<b>4.4.3.1</b>	<b>Sestavine gradbene pogodbe</b>	<b>25</b>
<b>4.4.4</b>	<b>Projekt organizacije gradnje – POG</b>	<b>26</b>
<b>4.4.4.1</b>	<b>Predhodna preučevanja</b>	<b>26</b>
<b>4.4.4.2</b>	<b>Pripravljalna dela</b>	<b>26</b>
<b>4.4.4.3</b>	<b>Ureditev in dimenzioniranje gradbišča</b>	<b>27</b>
<b>4.4.4.4</b>	<b>Časovno planiranje projekta</b>	<b>28</b>

<b>5.</b>	<b>IZVAJANJE DEL</b>	<b>30</b>
<b>5.1</b>	<b>Izvajalec del</b>	<b>30</b>
<b>5.2</b>	<b>Priprava terena</b>	<b>30</b>
<b>5.3</b>	<b>Zakoličba</b>	<b>31</b>
<b>5.4</b>	<b>Gradbena dela</b>	<b>31</b>
<b>5.5</b>	<b>Obrtniška dela</b>	<b>31</b>
<b>5.6</b>	<b>Inštalacijska dela</b>	<b>32</b>
<b>5.7</b>	<b>Dokumentacija ob izvajanju del</b>	<b>32</b>
<b>5.7.1</b>	<b>Gradbeni dnevnik</b>	<b>32</b>
<b>5.7.2</b>	<b>Knjiga obračunskih izmer</b>	<b>32</b>
<b>5.8</b>	<b>Obračun izvedenih del</b>	<b>33</b>
<b>5.9</b>	<b>Nadzor nad gradnjo</b>	<b>34</b>
<b>5.10</b>	<b>Geodetski načrt novega stanja</b>	<b>35</b>
<b>6</b>	<b>ZAKLJUČEK OBJEKTA - PREDAJA NAROČNIKU</b>	<b>36</b>
<b>6.1</b>	<b>Tehnična dokumentacija</b>	<b>36</b>
<b>6.2</b>	<b>Tehnični pregled in uporabno dovoljenje</b>	<b>37</b>
<b>6.3</b>	<b>Poskusno obratovanje</b>	<b>38</b>
<b>6.4</b>	<b>Primopredaja</b>	<b>38</b>
<b>6.5.</b>	<b>Redna uporaba in vzdrževanje objekta</b>	<b>39</b>
<b>7</b>	<b>OPIS OBJEKTA</b>	<b>40</b>
<b>7.1</b>	<b>Potek trase</b>	<b>40</b>
<b>7.2</b>	<b>Tehnični podatki o plinovodu</b>	<b>41</b>
<b>7.3</b>	<b>Varnostni odmiki</b>	<b>41</b>
<b>7.4</b>	<b>Delovni pas</b>	<b>42</b>
<b>7.5</b>	<b>Opis instalacije in plinovoda</b>	<b>42</b>
<b>8</b>	<b>OPIS TEHNOLOGIJE</b>	<b>43</b>
<b>8.1</b>	<b>Geodetska dela</b>	<b>43</b>
<b>8.2</b>	<b>Čiščenje trase ter posek</b>	<b>43</b>
<b>8.3</b>	<b>Odkop rodovitne zemlje</b>	<b>44</b>



<b>8.4</b>	<b>Razvoz plinovodnih cevi</b>	<b>45</b>
<b>8.5</b>	<b>Izkop jarka</b>	<b>46</b>
<b>8.5.1</b>	<b>Tehnologija usmerjenega horizontalnega vrtanja</b>	<b>47</b>
<b>8.6</b>	<b>Prečkanje vodotokov</b>	<b>48</b>
<b>8.6.1</b>	<b>Prečkanje večjih vodotokov</b>	<b>48</b>
<b>8.6.2</b>	<b>Prečkanje manjših vodotokov</b>	<b>49</b>
<b>8.7</b>	<b>Plinovod pod cestami in železnico</b>	<b>50</b>
<b>8.7.1</b>	<b>Plinovod pod lokalnimi in nekategoriziranimi cestami</b>	<b>50</b>
<b>8.7.2</b>	<b>Plinovod pod regionalnimi cestami</b>	<b>50</b>
<b>8.7.3</b>	<b>Križanje plinovoda z železniško progo</b>	<b>50</b>
<b>8.8</b>	<b>Varjenje linijskih zvarov</b>	<b>51</b>
<b>8.9</b>	<b>Priprava posteljice</b>	<b>52</b>
<b>8.10</b>	<b>Izolacija zvarnih spojev</b>	<b>52</b>
<b>8.11</b>	<b>Polaganje cevi v jarek</b>	<b>53</b>
<b>8.12</b>	<b>Varjenje sekcijskih zvarov</b>	<b>53</b>
<b>8.13</b>	<b>Kontrola izolacije</b>	<b>54</b>
<b>8.14</b>	<b>Obtežitev plinovodne cevi</b>	<b>54</b>
<b>8.15</b>	<b>Obsip cevi</b>	<b>56</b>
<b>8.16</b>	<b>Polaganje vreč</b>	<b>57</b>
<b>8.17</b>	<b>Namakalni sistem</b>	<b>58</b>
<b>8.18</b>	<b>Kabelska kanalizacija za optični kabel</b>	<b>58</b>
<b>8.18.1</b>	<b>Kabelski jaški</b>	<b>59</b>
<b>8.18.2</b>	<b>Prehod optičnega kabla preko ceste</b>	<b>60</b>
<b>8.18.3</b>	<b>Prehod optičnega kabla pod vodotoki</b>	<b>60</b>
<b>8.18.4</b>	<b>Kabelska kanalizacija v območju talne vode</b>	<b>60</b>
<b>8.18.5</b>	<b>Križanje kabelske kanalizacije z železniško progo</b>	<b>60</b>
<b>8.19</b>	<b>Plinovod na potencialno nestabilnih območjih</b>	<b>61</b>
<b>8.20</b>	<b>Zasip cevi oziroma jarka</b>	<b>62</b>
<b>8.21</b>	<b>Vzdrževanje plinovodnega jarka</b>	<b>63</b>
<b>8.22</b>	<b>Končna ureditev delovnega pasu</b>	<b>63</b>
<b>8.23</b>	<b>Zračno čiščenje in kalibriranje cevovoda</b>	<b>63</b>
<b>8.24</b>	<b>Tlačni preizkus plinovoda</b>	<b>64</b>

<b>8.24.1</b>	<b>Trdnostni preskus</b>	<b>64</b>
<b>8.24.2</b>	<b>Preskus tesnosti</b>	<b>65</b>
<b>8.25</b>	<b>Sušenje plinovoda</b>	<b>66</b>
<b>8.26</b>	<b>Spuščanje plina v plinovod</b>	<b>67</b>
<b>8.27</b>	<b>Označevanje plinovoda</b>	<b>67</b>
<b>8.28</b>	<b>Katodna zaščita – stalna merilna mesta</b>	<b>68</b>
<b>8.29</b>	<b>Nadzor in vzdrževanje plinovoda</b>	<b>68</b>
<b>9</b>	<b>ORGANIZACIJSKA SHEMA PROJEKTA</b>	<b>69</b>
<b>9.1</b>	<b>Naročnik</b>	<b>69</b>
<b>9.1.1</b>	<b>Organizacijska oblika graditve</b>	<b>70</b>
<b>9.2</b>	<b>Pogodba</b>	<b>72</b>
<b>9.3</b>	<b>Služnostna pravica</b>	<b>72</b>
<b>10</b>	<b>ČASOVNA ANALIZA</b>	<b>74</b>
<b>10.1</b>	<b>Časovno planiranje gradnje</b>	<b>74</b>
<b>10.2</b>	<b>Vodenje in kontrola gradnje na podlagi plana</b>	<b>75</b>
<b>10.3</b>	<b>Pogodbeni terminski plan</b>	<b>77</b>
<b>10.4</b>	<b>Popravljeni terminski plan z dne 26. 9. 2007</b>	<b>79</b>
<b>10.5</b>	<b>Dopolnjeni terminski plan z dne 17. 10. 2007</b>	<b>80</b>
<b>10.6</b>	<b>Dejanski potek izvedbe</b>	<b>82</b>
<b>10.7</b>	<b>Primerjava pogodbenega in dejanskega terminskega plana</b>	<b>83</b>
<b>10.7.1</b>	<b>Potek gradnje</b>	<b>84</b>
<b>10.7.1.1</b>	<b>Delovni čas</b>	<b>85</b>
<b>10.7.1.2</b>	<b>Material za pripravo posteljice in obsip</b>	<b>86</b>
<b>10.7.1.3</b>	<b>(Ne) razpoložljivost virov</b>	<b>87</b>
<b>10.7.2</b>	<b>Nepopolno gradbeno dovoljenje</b>	<b>87</b>
<b>10.7.3</b>	<b>Delovni pas</b>	<b>88</b>
<b>10.7.4</b>	<b>Menjava delovnega pasu</b>	<b>90</b>
<b>10.7.5</b>	<b>Vreme</b>	<b>90</b>
<b>10.7.6</b>	<b>Poglobitev jarka</b>	<b>93</b>
<b>10.7.7</b>	<b>Obtežitev</b>	<b>93</b>

<b>10.7.8</b>	<b>Podzemni komunalni vodi (vodovod, namakalni sistem, kanalizacija, elektroenergetski vodi, telekomunikacijski (TK) vodi)</b>	<b>94</b>
		<b>94</b>
<b>10.7.8.1</b>	<b>Kanalizacija</b>	<b>95</b>
<b>10.7.8.2</b>	<b>Namakalni sistem</b>	<b>96</b>
<b>10.7.8.3</b>	<b>Prekinitev vodovoda, elektrike in telefonskega kabla</b>	<b>97</b>
<b>10.7.9</b>	<b>Prečkanje plinovoda z reko Pako</b>	<b>98</b>
<b>10.7.9.1</b>	<b>Ribiška družina</b>	<b>101</b>
<b>10.7.9.2</b>	<b>Podvrtavanje</b>	<b>102</b>
<b>10.7.10</b>	<b>Prometne zapore cest in ureditve prometnih režimov v času gradnje</b>	<b>103</b>
<b>10.7.10.1</b>	<b>Kitajska restavracija</b>	<b>103</b>
<b>10.7.10.2</b>	<b>Cesta C16</b>	<b>104</b>
<b>10.7.11</b>	<b>Teren</b>	<b>105</b>
<b>10.7.12</b>	<b>Okoliško prebivalstvo</b>	<b>106</b>
<b>10.7.12.1</b>	<b>Humus</b>	<b>106</b>
<b>10.7.12.2</b>	<b>Kraje</b>	<b>106</b>
<b>10.7.12.3</b>	<b>Šoštanj</b>	<b>107</b>
<b>10.7.13</b>	<b>Trdnostni preizkus</b>	<b>108</b>
<b>10.7.14</b>	<b>Zaključek del</b>	<b>108</b>
<b>11</b>	<b>UGOTOVITVE IN ZAKLJUČKI</b>	<b>109</b>

## **VIRI**

## KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1:	Mehansko vzdrževanje	68
Preglednica 2:	Katodna zaščita	68
Preglednica 3:	Gradbeno vzdrževanje	68
Preglednica 4:	Pogodbeni terminski plan	78
Preglednica 5:	Popravljeni terminski plan z dne 26. 9. 2007	79
Preglednica 6:	Dopolnjeni terminski plan z dne 17. 10. 2007	81
Preglednica 7:	Dejanski potek izvedbe	82
Preglednica 8:	Primerjava pogodbenega in dejanskega terminskega plana	83
Preglednica 9:	Lokacije prečkanj reke Pake	98

## KAZALO SLIK

Slika 1:	Tipičen življenjski cikel projekta v gradbeništvu (Reflak in soavtorji, 2007)	6
Slika 2:	Grafični prikaz projektne dokumentacije (Reflak in soavtorji, 2007)	17
Slika 3:	Grafični prikaz vrstnega reda projektne dokumentacije	19
Slika 4:	Gozdni posek	44
Slika 5:	Odriv humusa	45
Slika 6:	Cevi na lesenih legah	46
Slika 7:	Izkop jarka	47
Slika 8:	Gradbena jama za podvrtavanje	48
Slika 9:	Detajl križanja potoka ali vodnega jarka	49
Slika 10:	Varjenje linijskih zvarov	51
Slika 11:	Priprava posteljice	52
Slika 12:	Polaganje cevi v jarek	53
Slika 13:	Kontrola izolacije	54
Slika 14:	Detajl obtežitve	55
Slika 15.1:	Obsip cevi	56
Slika 15.2:	»Rock Shield«	57
Slika 16:	Polaganje cevi na območjih z velikimi nakloni: vreče	58
Slika 17:	Optični kabel	59
Slika 18:	Detajl vkopa plinovoda z drenažo	61
Slika 19:	Opozorilni trak »POZOR PLINOVOD«	62
Slika 20:	Oznake plinovoda	67
Slika 21.a:	Izbrana organizacijska oblika graditve: naročniško-menedžerski pristop	71
Slika 21.b:	Pogodbeni odnosi med udeleženci v procesu graditve prenosnega plinovoda R25D Šentrupert – Šoštanj	71
Slika 22:	Detajl vkopa plinovoda (travnate površine)	85
Slika 23:	Okrušen jarek	87
Slika 24:	Delovni pas	89
Slika 25:	Razmočen teren	91
Slika 26:	Napolnjen jarek z vodo in dvig cevi	92
Slika 27:	Betonski jahači	94

Slika 28:	Kanalizacijska cev	96
Slika 29:	Poškodovana cev namakalnega sistema	97
Slika 30:	Prekop reke Pake V2	99
Slika 31:	Obbetonirana cev za reko Pako V4	100
Slika 32:	Uvlačenje cevi	102
Slika 33:	Detajl prometne ureditve	104
Slika 34:	Pikiranje laporja in zaščita ceste z betonsko ograjo	105



## 1.UVOD

### 1.1 Opredelitev problema

Proces graditve objekta se začne z idejo o gradnji in konča z uporabo objekta. Vsi udeleženci, ki v tem procesu sodelujejo, morajo dobro poznati področje zakonodaje, tehničnih predpisov, standardov in drugih dokumentov, ki urejajo graditev objektov. Poleg tega morajo poznati svoje obveznosti in pravice ter obveznosti in pravice soudeležencev. Poznavanje le-teh je zagotovilo, da bo graditev potekala kolikor je mogoče brez zapletov in časovnih zamud, kar je skupni cilj vseh sodelujočih.

Kasneje ko se ugotovi storjena napaka, težje jo popravimo, odpravimo zamude in večji so stroški. Potrebno se je zavedati, da je poznavanje celotnega poteka graditve kompleksno in zahtevno ter od vseh udeležencev v procesu graditve zahteva veliko specifičnega znanja.

Pri sami gradnji je zmeraj največ zanimanja okoli začetka in končanja del oziroma projekta, predvsem zaradi trga, ki stremi k vedno krajšim rokom izgradnje. Zato se pred začetkom del izdela terminski plan, kjer je prikazan redosled aktivnosti programa izgradnje, tako da ima investitor dovolj potrebnih informacij za spremljanje in nadziranje gradnje. Ker pa so dela v gradbeništvu zahtevna, lahko pride do nepredvidenih zapletov in s tem do spremembe terminskega plana in posledično do spremembe roka začetka del ali roka izgradnje.

Cilj, to je uspešen zaključek projekta, pomeni, da je projekt izveden v dogovorjenem roku, z minimalnimi stroški in v skladu z zahtevami oziroma željami investitorja in gradbene zakonodaje. S tem doseže izvajalsko podjetje maksimalen dobiček, zadovoljstvo vseh vpletenih strank in večje zanimanje potencialnih novih strank. Da ta cilj dosežemo, moramo imeti popolno in urejeno dokumentacijo, ki zajema tehnološke in časovne vidike gradbenega projekta ter jasno opredelitev vlog (odgovornosti in pooblastil) vseh udeležencev v procesu graditve.



## 1.2 Namen in cilj diplomske naloge

Običajno so težave, ki se pojavijo med projektiranjem in gradnjo, posledica nezadostnega poznavanja celotnega procesa graditve in raznih zunanjih dejavnikov (vreme, teren, dostop na gradbišče ... ), ki jih projektant pri načrtovanju ni upošteval. Zavedati se moramo, da se proces graditve objekta prične prej kot sama gradnja. Prvi korak, pri katerem moramo načrtovati vse naslednje korake, je zbiranje idej, ki mu sledi projektiranje, pridobitev lokacijske informacije, soglasij, dovoljenj ... V diplomski nalogi bom zato najprej predstavila celoten proces graditve in dokumentacijo, ki ta proces spremlja; od ideje, projektiranja, pridobivanja gradbenega dovoljenja, gradbene pogodbe in drugih pogodb pri gradnji, terminskega plana, gradnje, tehničnega pregleda do obratovanja objekta.

Ker so postopki v procesu graditve razvejani, udeleženci raznoliki, zakonodaja pa obsežna, je namen naloge obdelati celoten proces graditve kar najbolj pregledno in zadosti podrobno, da uporabniku poteka posameznih korakov ni potrebno iskati po obsežni zakonodaji.

Nadalje želim v nalogi prikazati tudi posebnosti in zaplete, ki se pojavljajo pri gradnji zahtevnega energetskega objekta, kot je plinovod. Gre za pomemben del javne infrastrukture, ki omogoča prenos energenta z relativno nizkim toplogrednim učinkom do uporabnikov ter energetske učinkovito ogrevanje stavb. Na primeru graditve Plinovoda R25D Šentrupert – Šoštanj bom prikazala sodelujoče udeležence, ki zaradi specifičnosti objekta v izgradnji tvorijo mednarodno dobavno verigo, analizirala časovni potek projekta ter dejavnike, ki vplivajo na časovna odstopanja posameznih del.

## 2. PROJEKTNI MANAGEMENT IN GRADBENI PROJEKT

### 2.1 Projekt

Projekt je enkratni proces, ki ima svoj začetek in konec z jasno opredeljenimi cilji ter omejitvami časa, stroškov in kakovosti. Rezultat projekta je praviloma unikatni izdelek. Glavne značilnosti projekta so enkratnost, interdiscipliniranost, kompleksnost in tveganje. Izraz projekt uporabljamo v številnih pomenih in je lahko:

- projektna dokumentacija,
- projekt za izvedbo,
- projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja,
- načrt,
- elaborat,
- razvoj novega izdelka,
- izgradnja objekta,
- volilna kampanija (Reflak in soavt., 2007).

Projekti so praviloma obsežni in zato zahtevajo dobro delitev dela ter dobro podporo nekaterih faz gradnje kot npr. planiranje in priprava dela. Potrebno je tudi veliko usklajevanja dejavnikov, ki istočasno nastopajo na projektu kot ločeni podsistemi. Ti podsistemi lahko nastopajo med seboj motilno ali pa se med seboj dobro dopolnjujejo.

Graditev objekta obsega projektiranje, gradnjo in vzdrževanje objekta. Objekt je s tlemi povezana stavba ali gradbeni inženirski objekt, narejen iz gradbenih proizvodov in naravnih materialov, skupaj z vgrajenimi inštalacijami in tehnološkimi napravami (ZGO-1, 2004).

Preden se lotimo projekta, moramo opredeliti cilje. Čim dlje se odlaša z njihovo opredelitvijo, tem težje se jih določi. Po natančno opredeljenih ciljeh in poti za doseg le-teh, razčlenimo projekt na faze in naloge.

## 2.2 Projektni management

V literaturi srečamo različne definicije projekta, ki pa imajo vse podobne značilnosti. Projekt lahko tako definiramo kot enkratni proces z jasno določenim začetkom in koncem, opredeljenim proračunom in načrtom za izvedbo, katerega cilj je jasno opredeljen (Hauc, 2007).

Na drugi strani ima izraz management dvojni pomen:

- management je po eni strani poslovna funkcija ali skupek dejavnosti,
- lahko pa je tudi skupina ljudi, včasih imenovana vodstvo, ki te dejavnosti opravljajo (Reflak in soavtorji, 2007).

V slovenski strokovni literaturi razumemo management predvsem kot načrtovanje, organiziranje, vodenje in nadzorovanje (Reflak in soavtorji, 2007).

Različni projekti zahtevajo zaradi svoje velikosti, zahtevnosti, časovne omejenosti, gospodarske pomembnosti, okoljske nevarnosti, energetske omejenosti in še mnogih drugih podobnih razlogov različne oblike organiziranja.

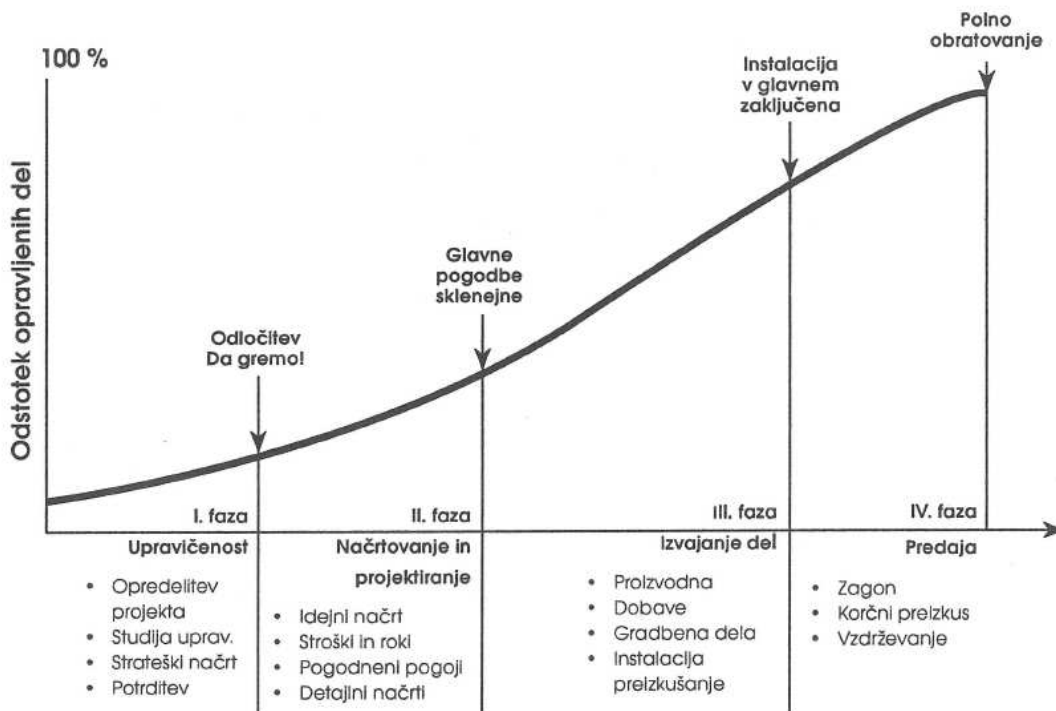
Pri projektne managementu točno opredelimo, kako bo delo potekalo, kako so si naloge odvisne, kdaj se kakšna naloga začne in konča, kdo je za katero odgovoren. S tem načinom načrtovanja lahko zmanjšamo stroške poslovanja, verjetnost napak in psihično obremenjenost zaposlenih ter imamo zelo pregledno poslovanje (Lewis, 1998).

## 2.3 Projektne faze in življenjski cikel projekta s poudarkom na gradbeništvu

Življenjski cikel projekta obsega zaporedje faz projekta, vse od začetka do zaključka in predaje rezultatov naročniku projekta. Pri različnih projektih se zaradi svoje velikosti, zahtevnosti, časovne omejenosti, gospodarske pomembnosti, okoljske nevarnosti, energetske omejenosti in še mnogih drugih podobnih razlogov tudi same faze projekta razlikujejo, saj ni vseeno, ali gradimo npr. nek informacijski sistem ali pa zgradbo, ali razvijamo nek nov stroj

ali obrambni sistem. Velikokrat je težavno določiti tako začetek kot konec, vendar pa brez tega ne moremo govoriti o projektu.

Moriss (2000) deli tipični življenjski cikel projekta v gradbeništvu v štiri faze (slika 1). Tak cikel podaja tudi priročnik PMBOK Guide (2000).



Slika 1: Tipičen življenjski cikel projekta v gradbeništvu (Reflak in soavtorji, 2007)

Vzorec sestavljajo štiri faze:

- **Prva faz** – poimenovana upravičenost, zajema definicijo projekta, študije upravičenosti, načrtovanje strategije in potrditev, konča pa se z odločitvijo o zagonu projekta.
- **Druga faza** – poimenovana načrtovanje in projektiranje, sestoji iz projektne dokumentacije načrtovanja stroškov in terminskih planov, pogodbenih pogojev in detajlnega načrtovanja, zaključi pa se s podpisom glavnih pogodb za izvedbo.

- **Tretja faza** je izvajanje, ki vsebuje proizvodnjo, dobave, gradbena dela, instalacije in preizkušanje. Zaključni se, ko so dela po projektih zaključena in oprema nameščena.
- **Četrta faza** je predaja in zagon, ki vsebuje končne preizkuse in vzdrževanje, konča pa se s polnim obratovanjem izgotovljenega gradbenega objekta (Reflak in soavt., 2007).

Taka delitev ustreza, če gre npr. za projekt na ključ in za pogled z vidika naročnika. Kadar pa se izvajalec vključi v projekt šele po podpisu pogodbe, je njegov pogled na faze projekta drugačen, saj nima nobene zveze z začetnimi odločitvami naročnika ter študijami upravičenosti.

V nadaljnjih poglavjih bom navedene faze podrobneje opisala.

### 3 INICIALIZACIJA PROJEKTA

Preden se lotimo projekta, moramo zastaviti cilje. Čim dlje odlašamo z njihovo opredelitvijo, tem težje jih določimo. Po natančno opredeljenih ciljeh in poteh za njihovo uresničenje, razčlenimo projekt na stopnje in naloge.

Pobuda za projekt lahko vsebuje samo en končni cilj ali pa vse podcilje. Pobudnik projekta je lahko posameznik, podjetje, družbena organizacija, javna organizacija, družbena institucija, državna institucija ali celo mednarodna organizacija, ki je običajno tudi naročnik projekta. Naročnik projekta običajno postavi tudi cilje projekta.

V začetni fazi je treba podati odgovore na ključna vprašanja:

- Zakaj potrebujemo projekt?
  - Kako bo najbolje izpolnjena potreba? (z novogradnjo ali npr. z rekonstrukcijo obstoječih zmogljivosti)
  - Kakšni so pričakovani učinki in prednosti kot rezultat izvedenega projekta?
  - Kakšne so možnosti za financiranje?
  - Kakšna so tveganja, ki jih lahko predvidimo v začetni fazi pobude projekta?
- (Reflak in soavt., 2007)

#### 3.1 Študija upravičenosti

Investitor v tej fazi podrobneje določi cilje projekta, mogoče variante ter optimalne opcije s pomočjo ocene vrednosti in oceno tveganj. Rezultat teh študij je načrt izvedbe za izbrano opcijo projekta. Opredelijo se cilji, ki se nanašajo na čas, stroške in lokacijo. Cilji morajo biti jasni, merljivi, dosegljivi, realistični in rokavno opredeljeni, kot npr. datum začetka izvajanja projekta in datum zaključka ter datumi zaključkov ključnih faz.

Vse to so izhodišča za študijo upravičenosti, ki naj bi podala v poročilu naslednje:

- obseg raziskav vključno z objektnimi in finančnimi cilji,
- študije zahtev in tveganj,
- posvetovanje z javnostjo (krajani, sosedje),

- geotehnične študije,
- oceno vplivov na okolje
- študijo varnosti in zdravja,
- zakonske zahteve in omejitve,
- izračun stroškov naložbe in obratnih sredstev,
- oceno potencialnih finančnih virov.

### **3.2 Predhodne investicijske študije – PIŠ**

V Sloveniji ureja predinvesticijsko in investicijsko dokumentacijo Uredba o enotni metodologiji za pripravo in obravnavo investicijske dokumentacije na področju javnih financ (2006). Uredba velja le za investicije, ki se financirajo ali sofinancirajo iz sredstev proračuna Republike Slovenije ter velja za vse uporabnike proračunskih sredstev. Ker je po tej Uredbi izdelan investicijski program tudi eden od pogojev za oddajo del skladno z Zakonom o javnih naročilih (2004), posredno pomeni, da velja Uredba razen za uporabnike proračuna tudi za javne gospodarske zavode in javna podjetja ter druge pravne osebe javnega prava, katerih ustanovitelj oziroma soustanovitelj je država ali lokalna skupnost.

Za vse ostale investitorje področje predinvesticijske in investicijske dokumentacije ni zakonsko določeno – vsak se odloča za investicijo po svojih kriterijih ali pa mora upoštevati kriterije posojilodajalcev (npr. Svetovna banka, EBRD).

Ker pa je zgoraj omenjena Uredba v glavnem usklajena z mednarodno prakso s tega področja, se priporoča, da se predpisana metodologija uporabi tudi v primerih, ko ta ni obvezna (Duhovnik in soavtorji, 1999).

Cilj predhodne investicijske študije je dobiti odgovor, ali je ideja smiselna in ali je vredno nadaljevati v predvideni smeri. Običajno se izdeluje še v večjem številu variant, da bi se preverile alternativne tehnologije, alternativne lokacije in eventualno drugi pogoji. Ta študija predstavlja osnovo za izdelavo investicijskega programa (Duhovnik in soavtorji, 1999).

### **3.3 Investicijski program**

Investicijski program je poglobljeni elaborat predhodnih del, zaradi podrobnejše raziskave (tržišče, surovinska baza, kadri, itd.) in podrobnejše obravnave ekonomske upravičenosti. Je tista dokumentacija, na osnovi katere investitor sprejme dokončno odločitev o realizaciji projekta. V investicijski dokumentaciji so obdelane variante s tehnično - tehnološkega, gradbenega, lokacijskega, ekonomskega, finančnega in terminskega vidika.

Investicijski program lahko investitor izdela šele, ko je pozitivno ocenil predhodne študije za investicijo. Izdela ga lahko samostojno, če je za to usposobljen, sicer mora ta dela predati instituciji, ki je za to usposobljena (inženiring organizacija).

Investicijska dokumentacija mora vsebovati vse potrebne prvine in izračune, tako da je na njeni podlagi mogoče vsestransko oceniti finančne, ekonomske in druge (tehnične, tehnološke, okoljske, prostorske, razvojne, varnostne) posledice odločitve o investiciji. Prostorska, projektna, tehnična in druga dokumentacija, ki je podlaga za izdelavo investicijske dokumentacije, mora biti medsebojno usklajena v vsaki fazi projektnega cikla (Duhovnik in soavtorji, 1999).

### **3.4 Projektna naloga**

Projektna naloga je sistematično urejen zbir tekstualnega in slikovnega gradiva in drugih potrebnih besedil v obliki usmeritev, kako naj projektant izdela projektno dokumentacijo. V projektni nalogi so zajete vse želje in zahteve naročnika, ki jih ne opredeljujejo zakonski in podzakonski akti. Projektna naloga ni opredeljena v pravilniku o projektni in tehnični dokumentaciji (2005), zato ni obvezna vsebina projektne dokumentacije, je pa pri projektiranju koristna za vse udeležence.

Na podlagi projektne naloge je mogoče pridobiti realno primerljive ponudbe projektantov. V tem kontekstu je projektna naloga osnova za sklenitev pogodbe, ki ščiti interes obeh pogodbenih partnerjev, tako projektanta, kakor tudi investitorja.



Investitor v projektni nalogi:

- podrobneje opredeli svoje želje in zahteve,
- navaja tujo zakonodajo in standarde, v kolikor ni ustrezne slovenske,
- poda zahteve za tipizacijo objektov, detajlov, sistemov, rešitev,
- poda zahtevo za uporabo internih navodil naročnika,
- pridobi realno ceno projektantske storitve.

Zahteve naročnika v projektni nalogi ne smejo biti v nasprotju z veljavno zakonodajo (Reflak in soavt., 2007).

#### 4. NAČRTOVANJE IN PROJEKTIRANJE

Projektiranje je izdelovanje projektne in tehnične dokumentacije in z njim povezano tehnično svetovanje, ki se glede na vrsto načrtov, ki sestavljajo takšno dokumentacijo, deli na arhitekturno in krajinsko-arhitekturno projektiranje, gradbeno projektiranje in drugo projektiranje (ZGO-1-UPB1, 2004).

Pri projektiranju je potrebno upoštevati:

- določbe zakona o graditvi objektov (2004) in njegovi podlagi izdane predpise,
- lokacijsko informacijo oziroma zahteve iz prostorskih aktov,
- zahteve in pogoje investitorja, v kolikor niso v nasprotju z veljavno zakonodajo in javnim interesom,
- projektne pogoje pristojnih soglasodajalcev oziroma smernice nosilcev urejanja prostora,
- gradbene in druge predpise, ki veljajo za posamezne vrste objektov,
- ukrepe za varstvo zdravja, varstvo ljudi in premoženja, varnost in zdravje pri delu, varstvo pred požarom, varstvo okolja in ukrepe za minimalno porabo energije,
- ukrepe, ki zagotavljajo funkcionalen dostop, vstop in uporabo grajenih objektov in komunikacij tudi oviranim osebam,
- smotrne tehnične rešitve, skladne z dosežki znanosti, tehnologije, ekonomičnosti in zadnjim stanjem gradbene stroke,
- realne stroške materiala in storitev ter gradbenih proizvodov, namenjenih za gradnjo,
- pravila merjenja pri izdelavi popisov del in predračuna,
- ukrepe, ki imajo pomen za obrambo, zaščito in reševanje ob naravnih in drugih nesrečah,
- veljavne standarde v Republiki Sloveniji.

#### 4.1 Projektna dokumentacija

S projektno dokumentacijo se obdela koncept, ki je bil postavljen v investicijskem programu. Izdelana mora biti v skladu z veljavnimi predpisi, pogoji gradnje na določeni lokaciji in zagotoviti mora zahtevam projektne naloge ter zahtevam javnih interesov.

Zakon o graditvi objektov (2004) predpisuje vrste projektov in tehničnih dokumentacij, vrste načrtov, način pridobitve, izdelovanja in revidiranja, medtem ko podrobnejšo vsebino dokumentacije določa Pravilnik o projektni in tehnični dokumentaciji (2005).

Projektna dokumentacija (slika 2) je sistematično urejen sestav načrtov oziroma tehničnih opisov in poročil, izračunov, risb in drugih prilog, s katerimi se določijo lokacijske, funkcionalne, oblikovne in tehnične značilnosti nameravane gradnje in obsega:

- idejno zasnovo (IDZ),
- idejni projekt (IDP),
- projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja (PGD),
- projekt za razpis (PZR) in
- projekt za izvedbo (PZI).

Minimalno vsebino projekta določi odgovorni vodja projekta glede na zahteve iz pravilnika in specifikacijo projekta.

#### 4.2 Sestavine projektov v projektni dokumentaciji

Vsak projekt v projektni dokumentaciji sestoji iz:

1. vodilne mape in
2. mape z načrti.

##### **Vodilna mapa:**

Vodilna mapa projektov v projektni dokumentaciji mora biti vidno označena s številko »0«. Sestavine vodilne mape morajo biti v projekt vložene v vrstnem redu, kot je določeno s

pravilnikom in med seboj jasno ločene. Če ima posamezna sestavina več strani, mora biti v »glavi« vsake takšne strani označeno, za katero sestavino vodilne mape gre, v »nogi« strani pa prikazana označba zaporedne številke strani.

Vodilna mapa vsebuje:

- 0.1 naslovna stran** – podatki o investitorju, objektu, vrsti dokumentacije, projektantu, odgovornemu vodji projekta, št., datum in kraj izdelave projekta
- 0.2 kazalo vsebine projekta**
- 0.3 splošni podatki o nameravani gradnji**
- 0.4 podatki o projektantih in odgovornih projektantih**
- 0.5 izjava odgovornega vodje projekta PGD**
- 0.6 izjava odgovornega vodje projekta PZI**
- 0.7 povzetek revizijskega poročila**
- 0.8 zbirno projektno poročilo vsebuje:**
  - opis usklajenosti s prostorskimi akti,
  - opis vplivnega območja,
  - povzetek vsebin iz tehničnih poročil posameznih načrtov in
  - oceno vseh stroškov gradnje.

Opis usklajenosti projekta s prostorskimi akti (PA) mora vsebovati:

- naziv PA,
- zahteve iz PA po postavkah in vrstnem redu iz lokacijske informacije ali meril in pogojev iz državnega prostorskega reda ali kopije lokacijskega načrta,
- opis skladnosti projekta z zahtevami PA v enakem vrstnem redu,
- opis skladnosti projektne rešitve z dopustnimi odstopanji.

Opis prikazanega vplivnega območja mora vsebovati:

- navedbo pričakovanih vplivov, ki jih bo nameravana gradnja povzročila v času gradnje in po njej,
- opis obstoječega stanja okolice,
- opis in oceno posameznih pričakovanih vplivov nameravane gradnje na okolico,
- opis ukrepov za preprečevanje vplivov upoštevanih v posameznih načrtih.

## **0.9 grafični prikaz skladnosti s prostorskimi akti**

Tloris oziroma situacija nameravane gradnje se vriše neposredno na izris iz zazidalne situacije iz lokacijskega načrta oziroma na izris namenske rabe prostora iz prostorskega reda za občinske ali državne prostorske rede.

## **0.10 grafični prikaz vplivnega območja**

- vplivno območje v času gradnje
- vplivno območje po izgradnji, v času uporabe objekta.

V grafičnem prikazu mora biti vrsta vpliva jasno ločena od drugih vplivov, prikazano pa mora biti tudi skupno vplivno območje vseh prikazanih vplivov.

Med pričakovanimi vplivi na okolico je treba posebej prikazati izpolnjevanje bistvenih zahtev v okolici nameravane gradnje:

- vpliv na mehansko odpornost in stabilnost,
- vpliv na varnost pred požarom,
- vpliv na higiensko in zdravstveno zaščito in varstvo okolice (osončenje),
- vpliv na njihovo varnost pri uporabi,
- njihovo zaščito pred hrupom in
- varčevanje z energijo in ohranjanje toplote.

## **0.11 lokacijski podatki (opisi in grafični prikazi)**

- lega, velikost in oblika gradbene parcele,
- lega objekta na zemljišču,
- odmiki objekta,
- zunanja ureditev,
- gradbena linija, če je določena v prostorskem aktu,
- elementi za zakoličenje,
- značilni prerezi (profili),
- značilne absolutne in relativne višinske kote,
- zbirnik predvidenih priključkov na javno infrastrukturo,
- prometna ureditev (priključevanje, parkiranje) in
- območje gradbišča in elementi njegove ureditve ter podatki za izdelavo varnostnega načrta.

## **0.12 podatki o pridobivanju projektnih pogojev in soglasij**

### **0.13 dokazna dokumentacija:**

- o izpolnjevanju pogojev za projektante,
- o izpolnjevanju pogojev za odgovorne projektante in odgovornega vodjo projekta,
- dokazila o zavarovanju odgovornosti,
- lokacijska informacija ali pogoji in merila prostorskega akta ali kopija lokacijskega načrta.

### **Načrti:**

Načrti, ki sodijo v projektno dokumentacijo, se vložijo v mape. Mape, v katere so vloženi posamezni načrti, morajo biti zložene v naslednjem vrstnem redu in vidno označene z naslednjimi oznakami:

številka 1 – načrt arhitekture,

številka 2 – načrt krajinske arhitekture,

številka 3 – načrt gradbenih konstrukcij in drugi gradbeni načrti,

številka 4 – načrti električnih inštalacij in električne opreme,

številka 5 – načrti strojnih inštalacij in strojne opreme,

številka 6 – načrti telekomunikacij,

številka 7 – tehnološki načrti,

številka 8 – načrti izkopov in osnovne podgradnje,

številka 9 – drugi gradbeni načrti,

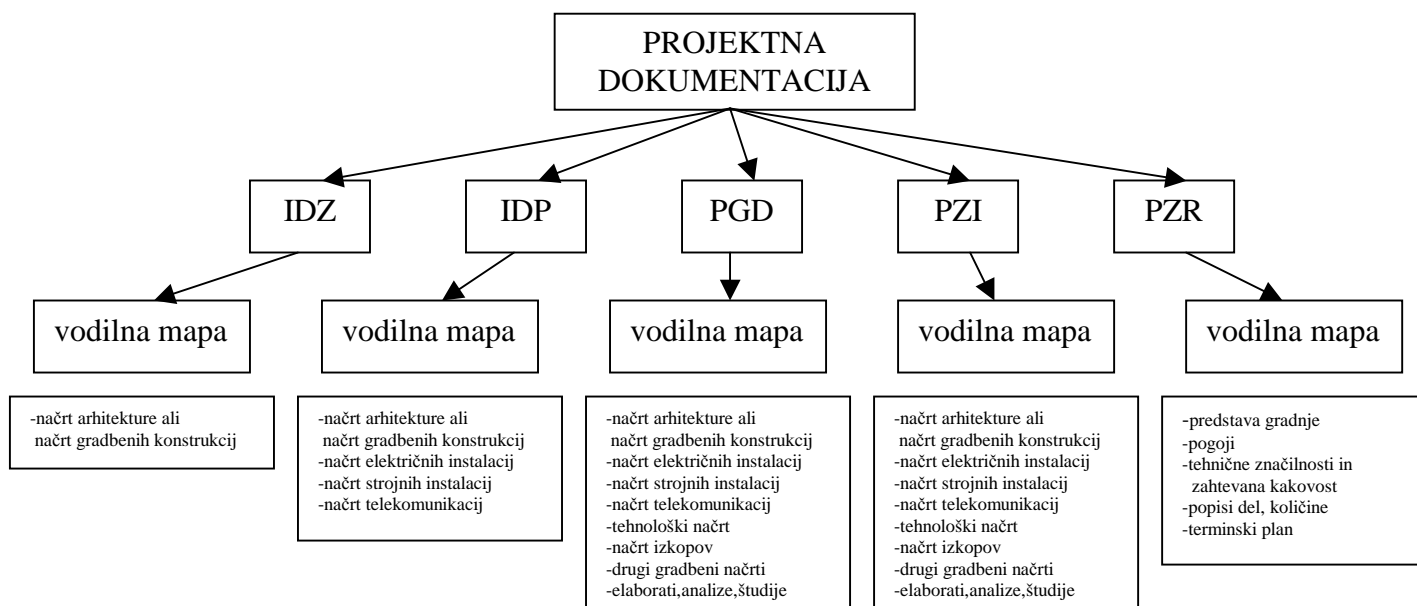
številka 10 – elaborati, analize in študije.

Če pri nameravani gradnji določena vrsta načrta ni potrebna, se zaporedje načrtov in njihove številčne oznake ne spremenijo. Če ima posamezna sestavina projektne dokumentacije več strani, mora biti v glavi vsake takšne strani označeno, za katero sestavino mape gre, v nogi strani pa prikazana označba zaporedne številke strani in skupno število strani.

Za vse sestavine načrtov, pravilnost vpisa podatkov, pravilnost vrstnega reda in pravilnost izdelave je odgovoren projektant posameznega načrta.

Vsak posamezni načrt, razen elaboratov in drugih tehničnih dokumentov mora imeti:

- naslovno stran (podatki o investitorju, objektu, vrsti projektne dokumentacije, številki, vrsti načrta in številko, vrsti gradnje, projektantu, odgovornemu projektantu in odgovornemu vodji projekta ter številki, kraju in datumu izdelave načrta),
- kazalo vsebine načrta,
- kazalo vsebine projekta,
- tehnično poročilo in
- risbe.



Slika 2: Grafični prikaz projektne dokumentacije (Reflak in soavtorji, 2007)

### Idejna zasnova (IDZ)

Projektant v idejni zasnovi povzame izhodišča za projektiranje, ki jih poda investitor v projektni nalogi oziroma pogodbi. Idejna zasnova je avtorski odgovor na projektno nalogo. Na podlagi idejne zasnove lahko investitor ugotovi, če je izbral ustreznega projektanta ali njegov avtorski pristop ustreza njegovim pričakovanjem ali ne. Na podlagi idejne zasnove je mogoče pridobiti projektne pogoje soglasodajalcev in izdelati dokument identifikacije investicijskega projekta (DIIP), v kolikor je investitor dolžan postopati v skladu z zakonom o javnem naročanju (2006).

### **Idejni projekt (IDP)**

Idejni projekt je:

- namenjen izboru najustreznejšega predloga nameravanega objekta oziroma načina izvedbe del,
- namenjen določitvi pristojnih soglasodajalcev in pridobitvi njihovih projektnih pogojev v postopku določitve smernic za projektiranje,
- strokovna podlaga v postopku prostorskega načrtovanja v skladu z Zakonom o prostorskem načrtovanju (2007),
- minimalna obvezna dokumentacija, potrebna za izdelavo investicijskega programa, v kolikor mora naročnik dela oddati v skladu z Zakonom o javnem naročanju (2006) in Uredbo o enotni metodologiji za pripravo in obravnavo investicijske dokumentacije na področju javnih financ (2006).

### **Projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja (PGD)**

Projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja za manj zahtevne objekte je namenjen pridobitvi dovoljenja za gradnjo in predhodno pridobitvi vseh soglasij. Kadar pa pridobivamo dovoljenje za zahtevne objekte ali želimo pridobiti gradbeno dovoljenje za dokumentacijo, ki je bila izdelana v tujini, se mora pred izdajo gradbenega dovoljenja izdelati tudi revizija projekta za pridobitev gradbenega dovoljenja.

Študija požarne varnosti in druge tehnične študije oziroma elaborati so obvezni sestavni del projekta za pridobitev gradbenega dovoljenja, kadar se zaradi posebnosti posamezne vrste objekta ali lokacije, na kateri bi se objekt zgradil, potrebne, ali če jih zahtevajo posebni predpisi.

### **Projekt za razpis (PZR)**

Projekt za razpis potrebuje investitor v postopku oddaje gradnje nameravanega objekta oziroma izvedbe nameravanih del.

V kolikor se izdeluje projekt za razpis (PZR) v skladu s predpisi o javnem naročanju, se mape izdelajo v skladu s Pravilnikom o projektni in tehnični dokumentaciji in v skladu z Zakonom



o javnem naročanju (2006) upoštevaje zagotavljanje konkurence med ponudniki. Pogoj za kvalitetno izdelavo PZR je projekt za izvedbo.

### **Projekt za izvedbo (PZI)**

Projekt za izvedbo je namenjen izvedbi gradnje zahtevnih in manj zahtevnih objektov. Načrti in elaborati v projektu za izvedbo morajo biti po obliki in vsebini takšni, da lahko izvajalec izvede gradnjo brez dodatnega projektiranja.

Sestavni del projekta za izvedbo so tudi delavniški in drugi tovarniški načrti, če je to potrebno za izvedbo gradnje, vendar jih mora v tem primeru podpisati in žigosati odgovorni projektant posameznega načrta.

Obvezni elaborat v projektu za izvedbo je varnostni načrt.

## **4.3 Izdelava dokumentacije**

Projektna dokumentacija naj se izdeluje po naslednjem vrstnem redu (slika 3):



Slika 3: Grafični prikaz vrstnega reda projektne dokumentacije

Pri fazah izdelave projektne dokumentacije je priporočljivo, da se ne preskakujejo. Z idejno zasnovo (IDZ) soglasodajalci zvedo, kaj se bo delalo in na osnovi le-teh izdajo projektne pogoje. Po pridobitvi projektne pogodbe se izdela idejni projekt (IDP), na osnovi katerega investitor ugotovi, ali je projekt v skladu z njegovimi željami in pričakovanji. Po potrditvi IDP s strani naročnika se izdela projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja (PGD). Na podlagi projekta za pridobitev gradbenega dovoljenja se pridobi soglasja soglasodajalcev in izdela revizija, če je potrebna. Po izpolnitvi vseh zahtev iz 54. člena ZGO-1, pristojna upravna enota izda gradbeno dovoljenje. Pred začetkom gradbenih del izdela projektant na podlagi PGD projekt za izvedbo (PZI). Kvalitetni projekt za razpis (PZR) se lahko izdela šele na podlagi PZI.

## **4.4 Priprava na gradnjo**

Priprava na gradnjo je pomemben del gradbenega projekta. Podfaze priprave za gradnjo, ki jo nekateri avtorji smatrajo za samostojno so pridobitev gradbenega dovoljenja, izbira izvajalca gradbenih del, sklenitev gradbene pogodbe ter izdelava projekta organizacije gradnje (Pšunder, 1997).

### **4.4.1 Pridobitev gradbenega dovoljenja**

Glede na vrsto projekta je potrebno pred začetkom izvajanja del pridobiti gradbeno dovoljenje za:

- gradnjo novega objekta,
- rekonstrukcijo objekta,
- nadomestno gradnjo,
- odstranitev objekta ali
- spremembo namembnosti objekta ali dela objekta.

Investitor vloži zahtevo za izdajo gradbenega dovoljenja pri pristojnem upravnem organu za gradbene zadeve. V zahtevi morajo biti navedeni podatki o parcelni številki in katastrski občini zemljišča, na katerem naj bi se izvajala nameravana gradnja, ter podatki o vrsti objekta glede na namen.

Zahtevi za izdajo gradbenega dovoljenja mora biti priloženo:

1. najmanj dva izvoda projekta za pridobitev gradbenega dovoljenja s predpisanimi sestavinami,
2. dokazilo o pravici graditi, če ta pravica še ni vpisana v zemljiško knjigo. To je dokazilo o lastninski ali drugi stvarni pravici ali o kateri drugi pravici, na podlagi katere lahko investitor na določenem zemljišču oziroma objektu izvaja gradnjo (pogodba z dokazilom o vložitvi predloga za vpis v zemljiško knjigo),
3. druge listine, če tako zahteva zakon.

Če se zahteva za izdajo gradbenega dovoljenja nanaša na rekonstrukcijo objekta, je treba navesti tudi številko in datum gradbenega dovoljenja, na podlagi katerega je bil objekt zgrajen, razen za objekte, ki so bili zgrajeni pred letom 1967.

#### **4.4.2 Izbira izvajalca del**

V tej fazi izvajalci del pripravijo ponudbo za izgradnjo objekta na podlagi razpisa, ki ga izdela investitor. V primeru javnega naročanja gradnje ima projekt za razpis točno predpisano vsebino, ki ga določa Zakon o javnem naročanju (2006). Zasebni investitor pridobiva ponudbe ter nato izbira izvajalsko podjetje na podlagi svojih meril. Investitorji se najpogosteje odločajo za merilo najnižje cene, čeprav bi moral izbirati najprimernejšo ponudbo glede na svoje celovite cilje.

#### **Javno naročanje**

V kolikor je naročnik dokumentacije organ Republike Slovenije, organ občine, javni sklad, javna agencija, javni zavod in drugi posredni uporabniki proračuna, javna podjetja, javni gospodarski zavod ali druga oseba javnega prava, ki se v celoti ali pretežni meri financira iz javnih sredstev, mora le ta izvedbo projektne dokumentacije oddati v skladu z Zakonom o javnem naročanju (2006). Ta določa obvezna ravnanja naročnikov in ponudnikov pri oddaji javnih naročil za nabavo blaga, oddajo gradenj in naročanja storitev. Naročnik je dolžan objaviti svojo ponudbo v Uradnem listu Republike Slovenije, pri večjih investicijah pa tudi v Uradnem listu Evropskih skupnosti.

Zakon opredeljuje več postopkov za oddajo naročila:

- **odprti postopek** oddaje javnega naročila je postopek, pri katerem lahko vsi, ki imajo interes pridobiti javno naročilo, predložijo svoje ponudbe, pripravljene skladno z vnaprej določenimi zahtevami naročnika iz razpisne dokumentacije;
- **postopek s predhodnim ugotavljanjem sposobnosti** je postopek, katerega namen je oddaja javnega naročila in v katerem naročnik v prvi fazi na podlagi vnaprej predloženih prijav prizna sposobnost ponudnikom in v drugi fazi povabi k oddaji ponudb kandidate, ki jim je priznal sposobnost;

- **konkurenčni dialog** je postopek, ki ga naročnik uporabi v primerih oddaje posebno zahtevnih javnih naročil, v katerem lahko kateri koli gospodarski subjekt zahteva sodelovanje in v katerem naročnik opravi dialog s kandidati, ki sodelujejo v postopku, s ciljem oblikovati eno ali več variant, ki lahko izpolnijo njegove zahteve in na podlagi katerih naročnik izbrane kandidate povabi, da predložijo ponudbo;
- **postopek s pogajanjem (brez predhodne objave, po predhodni objavi)** je postopek, v katerem se naročnik z možnimi ponudniki, ki jih sam izbere, posvetuje in z enim ali več od njih pogaja o vsebini pogodbe;
- **postopek zbiranja ponudb** je postopek javnega naročanja, v katerem naročnik pozove k predložitvi ponudb najmanj tri ponudnike, če je na relevantnem trgu zadostno število ponudnikov;
- **postopek zbiranja ponudb po predhodni objavi** je postopek javnega naročanja, v katerem predložijo svoje ponudbe ponudniki na podlagi obvestila o javnem naročilu, objavljenega na portalu javnih naročil;
- **natečaj** je postopek, ki naročniku omogoča, da pridobi, predvsem na področjih urbanističnega ali prostorskega in krajinskega načrtovanja, arhitekture, inženiringa in informacijske tehnologije ali obdelave podatkov, načrt ali projekt, ki ga izbere žirija po razpisu natečaja z ali brez podelitve nagrad.

Naročnik izbira najugodnejšo ponudbo po merilih, ki morajo biti v razpisni dokumentaciji opisana in ovrednotena. Ta ne smejo biti diskriminatorna in morajo biti smiselno povezana z vsebino javnega naročila. Merilo za ocenitev ponudbe je lahko ekonomsko najugodnejša ponudba ali najnižja cena.

Ekonomsko najugodnejša ponudba je ponudba, ki ustreza različnim merilom. Merila so lahko naslednja:

- kakovost,
- cena,
- tehnične prednosti,
- estetske in funkcionalne lastnosti,
- okoljske lastnosti,

- stroški poslovanja,
- stroškovna učinkovitost,
- preprodajne storitve in tehnična pomoč,
- datum dobave,
- rok za dobavo in dokončanje del.

V postopku oddaje javnega naročila mora naročnik po opravljenem pregledu zavrniti vse ponudbe, ki niso primerne sprejemljive ali pravilne. V postopku oddaje javnega naročila naročnik po pregledu in ocenjevanju ponudb sprejme odločitve o oddaji naročila oziroma priznanju sposobnosti. Svoje odločitve mora obrazložiti in navesti ugotovitve ali razloge zanjo. O svoji odločitvi mora naročnik obvestiti vse ponudnike.

Neizbrani ponudnik lahko v petih dne po prejemu odločitve zahteva dodatno obrazložitev. V desetih dneh od prejema dodatne obrazložitve lahko vloži zahtevek za revizijo, s čimer se podaljšuje postopek oddaje javnega naročila.

Po končanem postopku oddaje javnega naročila naročnik povabi izbranega ponudnika k podpisu pogodbe. Če ponudnik v razpisanem roku ne podpiše pogodbe, se šteje, da je odstopil od pogodbe. Naročnik lahko v tem primeru vnovči zavarovanje za resnost ponudbe.

Izid postopka javnega naročila mora naročnik objaviti v 14 dneh po sklenitvi pogodbe v Uradnem listu Republike Slovenije. Poleg tega mora pripraviti še končno poročilo o vsakem oddanem naročilu.

#### **4.4.3 Sklenitev gradbene pogodbe**

Pri zagotavljanju zanesljivosti, stabilnosti in varnosti objekta ima vsekakor veliko vlogo njegov izvajalec. Prav zaradi posledic, ki lahko nastanejo zaradi neizpolnjevanja obveznosti ali nestrokovno opravljenih del, do katerih lahko pride pri gradnji nekega objekta, se je investitor dolžan zavarovati pri posameznih izvajalcih del s pogodbo.

Dobra gradbena pogodba obsega natančne določbe o splošnih tehničnih pogojih, ki jim mora ustrezati posamezno izvedeno delo. Gradbena pogodba mora vsebovati čim bolj natančno

vrednost del s specificiranim davkom, opredelitev začetka in zaključka del, določbe o opravičljivih zamudah, način obračunavanja del, način plačevanja del, način obravnave storjenih napak, rok za odpravo teh napak, opredelitev obveznosti naročnika in izvajalca, izvajalčevo jamstvo odlične kakovosti opravljenih del, višina penalov ob zamudi, imena delovodij in nadzornika.

Ko je izbran najprimernejši izvajalec, investitor z njim sklene gradbeno pogodbo, ki mora biti v skladu z Obligacijskim zakonikom (2001). Gradbena pogodba je pogodba o delu, s katero se izvajalec zavezuje, da bo po določenem načrtu v dogovorjenem roku zgradil določen objekt na določenem zemljišču oziroma na že obstoječem objektu izvedel kakšna druga gradbena dela, naročnik pa se zavezuje, da mu bo za to plačal določeno ceno. Pogodba mora biti sklenjena v pisni obliki in prav tako morajo biti pisni vsi aneksi k pogodbi. S tem zmanjšamo tveganje, da ne pride do spora med pogodbenikoma.

Gradbena pogodba je kompleksna, obsežna pogodba s številnimi sestavinami, elementi, pravicami in obveznostmi obeh pogodbenih strank. Vse to pa mora biti natančno in jasno dogovorjeno.

Obligacijski zakonik določa, da mora biti cena dogovorjena po eni od sledečih možnosti:

- **cena na enoto;** cena del je določena glede na merske enote dogovorjenih del ali za mersko enoto posamezne vrste ali faze del,
- **skupaj dogovorjena cena;** cena del je določena v skupnem znesku za celotni objekt,
- **cena s klavzulo »ključ v roke«;** cena vsebuje vrednost vseh nepredvidenih del, torej tako tistih, ki so predvidljiva kot tudi tistih, ki so nepredvidljiva in vseh preseženih del, izključuje pa vpliv manjkajočih del.

Pogodba vrste »ključ v roke« je gradbena pogodba, pri kateri investitor sklene eno samo pogodbo z glavnim izvajalcem, ki nato praviloma sklene eno ali več pogodb s podizvajalci, to je z osebami, ki bodo delo dejansko opravljale. Predmet te pogodbe je zgrajen objekt, zato je vsebina te pogodbe celoten kompleks storitev, od pripravljalnih raziskav pa vse do izvedbe del. S pogodbo »ključ v roke« se ena oseba zaveže opraviti vse navedeno (Reflak in soavt., 2007).

### **Podizvajalska pogodba**

Ko dve stranki skleneta pogodbo, s katero se ena stranka zaveže, da bo opravila določen posel, druga pa, da ji bo za to plačala, se dostikrat zgodi, da stranka, ki se je zavezala opraviti ta posel, sama tega ne bo opravila, ker npr. nima primerne opreme ali ljudi. Zato ta stranka sklene pogodbo s tretjo osebo, to je t. i. podizvajalcem. Če pa je posel zelo obsežen, lahko pride do sklenitve z več podizvajalci oziroma več podizvajalskih pogodb.

Podizvajalska pogodba ima enake splošne značilnosti kot gradbena pogodba, le da ima v tem primeru naročnik status glavnega izvajalca in podizvajalec status izvajalca. Tako pride do vsaj dveh neodvisnih pravnih razmerij, ki imata isti predmet, opravljen posel ali del posla. To je razmerje med naročnikom in glavnim izvajalcem ter razmerje med glavnim izvajalcem in podizvajalcem. Naročnik in podizvajalec tako nista v nikakršnem pravnem razmerju, je pa naročnik tisti, ki potrdi podizvajalca glavnemu izvajalcu. Še zmeraj pa glavni izvajalec odgovarja za pravilno in pravočasno izpolnitev posla napram investitorju.

#### **4.4.3.1 Sestavine gradbene pogodbe**

Kratka določila za gradbene pogodbe KDGP (Žemva, 2004) so zasnovana v takem vrstnem redu, kot se običajno sestavljajo v zaporedje pogodbeni členi in so razvrščena v naslednja poglavja:

1. Splošni pojmi
2. Investitor, naročnik, nadzor
3. Izvajalec
4. Predmet pogodbe
5. Pogodbena cena
6. Obračun opravljenih del in plačilo
7. Potek del – roki
8. Prevzem del
9. Spremembe
10. Zavarovanja, garancije, varščine
11. Tveganja in odgovornosti
12. Neizpolnjevanje pogodbenih obveznosti

13. Reševanje sporov

14. Končne odločbe

#### **4.4.4 Projekt organizacije gradnje – POG**

Gradbišče je začasen, fizično omejen proizvodni obrat, na katerem se odvijajo gradbene dejavnosti. Dobro načrtovano in organizirano gradbišče bistveno pripomore k zmanjšanju stroškov in časa gradnje, saj se lahko na ta način zmanjšajo transportni časi ter poveča produktivnost in varnost pri delu, predvsem pa omogoči nemoten začetek in potek glavnih izvajalskih del.

Projekt organizacije gradnje izdela izbrani izvajalec del v skladu s projektom, na podlagi katerega je bilo izdano gradbeno dovoljenje ter v skladu z varnostnim načrtom, kadar je le ta predpisan. V POG se obdela tehnologija izvedbe (KAKO?), časovno planiranje (KDAJ?), organiziranje udeležencev (KDO?) ter ureditev gradbišča (KJE?) (Rodošek, 1998).

##### **4.4.4.1 Predhodna preučevanja**

Pred začetkom izvajanja del je najprej potrebno preučiti gradbeno pogodbo, kjer so določeni pogoji za začetek gradnje, rok izgradnje, obveznosti izvajalca in investitorja, omejitve prostora ter ostale obveznosti, ki vplivajo na organizacijo gradnje. Nato sledi še preučitev tehnične dokumentacije (prostorski pogoji, geološko poročilo), preučitev razpoložljivih delovnih virov (možnost nabave materialnih virov ter skladiščenje le-teh, razpoložljivost delavcev) in preučitev lokacijskih možnosti graditve (klimatski pogoji, topografski pogoji, geomehanski pogoji, hidrološki pogoji, okoljski pogoji, prometne razmere).

##### **4.4.4.2 Pripravljalna dela**

Pripravljalna dela obsegajo posege v teren, ki so nujni za neoviran potek del in jih je zato potrebno opraviti pred začetkom gradnje. Med ta dela spadajo sledeče dejavnosti:

- razčiščenje terena (odstranitev vegetacije, rušenje objektov),
- prestavljanje obstoječih poti in vodotokov,



- izgradnja ustreznega dostopa na gradbišče,
- postavitve provizorijev ali dovoz kontejnerjev (postavitve začasnih objektov) (Rodošek, 1998).

#### **4.4.4.3 Ureditev in dimenzioniranje gradbišča**

Ureditev in dimenzioniranje gradbišča zajema naslednjo dokumentacijo:

- računski del (dimenzioniranje provizorijev na podlagi normativov in predvidenih količin),
- grafični del (načrt ureditve gradbišča),
- tekstualni del (tehnično poročilo).

#### **Dimenzioniranje provizorijev gradbišča**

Določiti je potrebno kapacitete provizorijev, kot so preskrba z električno energijo, vozne poti, preskrba z vodo, skladišča in deponije, vodstveni prostori, laboratorijski prostori in delavsko naselje.

#### **Načrt ureditve gradbišča**

Načrt ureditve gradbišča sestavlja shema ureditve gradbišča s prilogami, če so potrebne.

Shema ureditve gradbišča rišemo na geodetski situaciji v primernem merilu, kjer prikažemo:

- objekt v izgradnji z vrisanimi zunanji dimenzijami in karakterističnimi višinami,
- obstoječe objekte z dimenzijami, označenimi deli, ki se rušijo, dograjujejo ...
- meje gradbišča z oznakami za ograje in vhode,
- zunanje prometnice in dovoze,
- notranje transportne poti,
- zunanje komunalne priključke,
- vodovodno mrežo na gradbišču,
- električno napeljavo od transformatorske postaje do posameznih porabnikov,
- vse proizvodne naprave in provizorije z označenimi dimenzijami,
- deponije, lope in skladišče za material in gradbene izdelke z vrisanimi dimenzijami.

Obvezna priloga k shemi ureditve gradbišča je varnostni načrt, ki ga izdelata koordinator za varnost in zdravje pri delu v skladu z Uredbo o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu na začasnih in premičnih gradbiščih (2005).

Če je potrebno, priložimo k shemi ureditve gradbišča tudi grafično, številčno in tekstualno dokumentacijo, ki je nujna za izvedbo in razumevanje gradnje (Rodošek, 1998).

### **Tehnično poročilo**

V tehničnem poročilu je zajeta dopolnitev k računskemu in grafičnemu delu, ki ga sestavlja:

- obrazložitev načina izdelave ureditve gradbišča,
- vsa dokumentacija, ki se je uporabila za izdelavo ureditve gradbišča,
- vsi uradno overjeni dokumenti, ki se nanašajo na operativno delo gradbišča,
- opisi vseh posebnih pogojev dela ter delovna navodila za vodenje gradbišča.

#### **4.4.4.4 Časovno planiranje projekta**

Časovno planiranje se nanaša na izbor najustreznejše metode povezovanja nalog v logično zaporedje, ki predstavlja z izvajalci usklajen in dogovorjen proces izvedbe postavljenih ciljev projekta. Vključuje opredelitev povezav, ključnih dogodkov, časovnih omejitev in časovnega termiranja nalog. Glavne naloge časovnega planiranja so:

- detajliranje nalog,
- določitev logičnih soodvisnosti med posameznimi nalogami,
- izdelava logičnega plana izvedbe projekta,
- določitev datuma pričetkov in zaključkov nalog,
- optimiranje terminskega plana projekta,
- lansiranje izvedbe po terminskem planu in
- usklajevanje terminskega plana z dejansko izvedbo nalog (Rodošek, 1985).

Terminski plan je grafično prikazan redosled aktivnosti programa izgradnje ali rekonstrukcije, ki daje investitorju dovolj potrebnih informacij za spremljanje del. Terminski plan, opremljen z razpoložljivimi kapacitetami in sredstvi za njegovo izvršitev, na pregleden in jasen način z daljšo ali krajšo črto na eni ali več terminskih oseh prikazuje posamezni in skupni čas, potreben za dokončanje vseh predvidenih del, njihov redosled in soodvisnost posameznih faz projekta. Terminski plan vsebuje oceno zgodnjega in poznega začetka ter konca posameznih del, usklajuje aktivnosti, ki lahko potekajo hkrati in tiste, ki imajo svoj tehnološko-tehnični redosled, zato da bi se določila kritična pot odvisno od skupnega potrebnega časa za dokončanje objekta. Terminski plan potrди investitor. Po potrebi se terminski plan razdela do podrobnosti za najvažnejše faze gradnje. Poleg prikaza skupnega časa izgradnje nam terminski plan olajša delo s pomočjo kritičnih točk in kritičnih poti, da bi se dela pravočasno izvajala.

Določevanje trajanja posamezne faze zahteva pazljivost in realnost. Na vrsto in obseg težav, zaradi napačno ali površno narejenega terminskega plana, opozarja dejstvo, da investitor pogosto spremlja plan na najenostavnejši način, t. j. linearno, glede na to koliko časa je že preteklo glede na celoten čas trajanja projekta in na ta način v tistem trenutku izračuna količino opravljenih del. Če so časi končanja posameznih aktivnosti nerealno postavljeni, poročila o napredovanju del ne prikazujejo realnega stanja. To spoznanje je potrebno upoštevati pri izdelavi terminskega plana (Badanjak, 1996).

## **5. IZVAJANJE DEL**

### **5.1 Izvajalec del**

Po končanem postopku izbire izvajalca in podpisu pogodbe o izvajanju se prične »vizualno najučinkovitejša« faza gradnje objekta. Gradnja, rekonstrukcija ali odstranitev objekta se sme oddati pravni ali fizični osebi, ki ima kot gospodarska družba ali zadruga v sodni register vpisano dejavnost gradbeništva oziroma ima kot samostojni podjetnik posameznik takšno dejavnost priglašeno pri pristojni davčni upravi. Izvajalsko podjetje imenuje na gradbišču odgovornega vodjo del.

Izvajalsko podjetje prične z delom in s tem izpolnjevanje pogodbenih obveznosti po »uvedbi v posel«, kar pomeni, da investitor izpolni tiste obveznosti, brez katerih začetek del ni mogoč oziroma pravno ni dovoljen.

Najmanj 15 dni pred začetkom del mora investitor sporočiti pristojni inšpekciji dan začetka gradnje. Gradbišče mora biti urejeno v skladu z varnostnim načrtom in načrtom organizacije gradbišča. Investitor mora poskrbeti za označitev gradbišča s tablo, na kateri so navedeni vsi udeleženci pri graditvi objekta, imena, priimki, nazivi in funkcija odgovornih oseb ter podatki o gradbenem dovoljenju. Izvajalec mora imeti na gradbišču ves čas gradnje vso potrebno dokumentacijo. Izvajalec je dolžan graditi po tehnični dokumentaciji, na podlagi katere je bilo izdano gradbeno dovoljenje. S tekočo kontrolo mora zagotavljati in dokazati, da gradi z materiali, ki odговarjajo ustreznim predpisom, standardom in navodilom. Investitor je dolžan zagotoviti strokovno nadzorstvo nad gradnjo.

### **5.2 Priprava terena**

Pred začetkom gradnje je potrebno opraviti pripravljalna dela. Prvo dejanje je seveda priprava gradbene parcele, k čemur spada predvsem odstranjevanje motečih dreves, skal, zasutje kotanj in poravnanje terena. Sledi odstranjevanje zgornje plasti zemlje in priprava jarkov za odvodnjavanje. Zemljo, ki smo jo odstranili, prihranimo za kasnejše zasutje terena oz. za ozelenitev površin okoli novozgrajenega objekta.

### **5.3 Zakoličba**

Pred začetkom gradnje je treba objekt, ki ga bomo gradili, zakoličiti. Zakoličenje objekta se izvede v skladu s pogoji, določenimi v gradbenem dovoljenju. O zakoličenju objekta se, v skladu z geodetskimi predpisi, izdelata poseben zakoličbeni načrt, ki zagotavlja zakoličbo v skladu s pogoji iz gradbenega dovoljenja. Podpišeta ga odgovorni geodet in izvajalec, lahko pa tudi pooblaščen predstavnik občine, če je prisoten pri zakoličenju. Zakoličenje objekta je prenos tlorisa zunanjega oboda načrtovanega objekta na teren znotraj gradbene parcele oziroma prenos osi trase dolžinskih objektov gospodarske javne infrastrukture. Objekt lahko zakoliči vsak geodet, ki izpolnjuje z geodetskimi predpisi določene pogoje. Pri zakoličenju je lahko prisoten tudi pooblaščen predstavnik občine. O datumu in kraju zakoličenja mora izvajalec pisno obvestiti občinsko upravo občine, na območju katere leži zemljišče z nameravano gradnjo, in sicer najpozneje 8 dni pred zakoličenjem.

### **5.4 Gradbena dela**

So najboljšežnejša dela v celotnem procesu graditve, ki jih izvaja izbrani izvajalec. Med izvajanjem gradbenih del je potrebno natančno dokumentirati celoten potek del v gradbeni knjigi ter gradbenem dnevniku. Navadno so tudi predpogoj za nadaljevanje obrtniških in inštalacijskih del. Tehnologija gradnje je praviloma predpisana v projektni dokumentaciji. Upoštevati je potrebno terminski plan in tako izvesti dela pravočasno v roku. Pod gradbena dela spadajo zemeljska dela, betonska dela, železokrivska dela, opažarska dela, delovni in fasadni odri, zidarska dela, kanalizacijska dela (Žemva 2007).

### **5.5 Obrtniška dela**

Med obrtniška dela sodijo tesarska, slikopleskarska, fasaderska, tapetarska, keramičarska in stavbnoključavničarska dela (železne in aluminijaste konstrukcije) (Žemva, 2007). Zaradi večje stroškovne učinkovitosti danes večja podjetja večinoma nimajo več svojih ekip za obrtniška dela, temveč najamejo zunanjega podizvajalca, saj je to zanje cenovno ugodneje.

## 5.6 Inštalacijska dela

Inštalacije so napeljave in naprave, ki omogočajo delovni proces v objektu. Mednje sodijo strojne in elektro instalacije. To so instalacije vodovoda, instalacije ogrevanja, instalacije, klimatizacije in prezračevanja, instalacije plina, električne instalacije ....

## 5.7 Dokumentacija ob izvajanju del

Izvajalska organizacija mora imeti na gradbišču:

- tehnično dokumentacijo, na podlagi katere se gradi objekt,
- gradbeno dovoljenje,
- akt o imenovanju odgovornega vodje del izvajalske organizacije,
- gradbeni dnevnik,
- knjigo obračunskih izmer, če so cene v pogodbi določene na mersko enoto,
- sprti se izdeluje tudi PID (projekt izvedenih del).

### 5.7.1 Gradbeni dnevnik

Vodi se v dvojniku na gradbišču za vsak dan posebej. Podpiše ga delavec, ki je določen za vodenje dnevnika, odgovorni vodja del in nadzorni organ. Dnevnik se vodi na posebnem obrazcu v obliki knjige. Sestavljajo ga uvodni list za splošne podatke ter notranji list za vsakodnevne podatke in ugotovitve.

Na prvo stran notranjega lista se vpisujejo osnovni podatki (naziv gradbišča, kraj gradnje, naziv izvajalca in investitorja, datum, delovni čas gradbišča, vremenske razmere, število delavcev in strojev, opravljeno delo), na hrbtno stran pa ugotovitve, navodila, sporočila in pripombe izvajalca, investitorja, nadzornega organa in raznih inšpekcijskih služb. Vsak vpis v dnevnik se šteje kot obvestilo investitorju oziroma izvajalski organizaciji. Oba izvoda dnevnika o izvajanju del se po tehničnem pregledu zapečatita. En izvod hrani investitor, en izvod pa izvajalec, in sicer najmanj deset let (Pravilnik o projektni in tehnični dokumentaciji, 2004).

### 5.7.2 Knjiga obračunskih izmer

Knjiga obračunskih izmer se izdeluje, ko je podpisana pogodba po sistemu »cena na enoto«. Vsebuje opis izvršenih del v posameznem obračunskem obdobju in je podlaga za sestavo periodičnih in končnih obračunov. Lahko se uporablja tudi za izdelavo projekta izvedenih del. Vodi jo pooblaščen sestavljalca na gradbišču, na posebnem obrazcu v enem izvodu. Podpisuje jo vodja del izvajalske organizacije in nadzorni organ ter delavec, ki jo vodi, in sicer za posamezno obračunsko obdobje (meseč) oziroma po dokončanju posamezne faze ali dela.

V knjigo obračunskih izmer se vpisujejo izmere in izračuni obsega izvršenih del v posameznem obračunskem obdobju. Vpisujejo in vrisujejo se tudi skice sprememb in odstopanj od projekta za izvedbo z navedbo mer, dimenzij in podatkov o spremembah pri uporabi gradbenih proizvodov, inštalacij, opreme in drugega materiala ter sprememb projektov za izvedbo določenih detajlov.

Sestavljajo jo: uvodni list, seznam vloženih listov, obračunski list, obračunske priloge in obračunski načrti. Listi knjige morajo biti oštevilčeni in po zaključku povezani ter zapečateni. Knjiga mora biti zaključena najpozneje do izročitve zgrajenega objekta investitorju. Izvajalska organizacija izroči investitorju zapečateni knjigo, ki jo mora hraniti vsaj deset let (Pravilnik o projektni in tehnični dokumentaciji, 2004).

### 5.8 Obračun izvedenih del

Izvršena dela se praviloma obračunava skladno z gradbeno pogodbo mesečno v začasnih mesečnih situacijah. Vsa dela obračunamo po stanju 25. ali zadnjega v mesecu, tako kot je določeno v pogodbi. Gradbena knjiga je osnova za izdelavo začasne mesečne situacije, če se obračun vrši po izvršenih količinah in enotnih cenah, kar je določeno v pogodbi. Če pa imamo pogodbo »na ključ«, nam knjige obračunskih izmer ni potrebno voditi, saj se količine posameznih vrst del ne ugotavljajo, temveč investitor poravnava samo količine, ki so v pogodbenem predračunu. Pri tem se ne more nič spreminjati, razen če investitor dodatno kaj

naroči in to tudi plača. Kljub temu je za izvajalca priporočljivo, da vodi knjigo obračunskih izmer, saj lahko s tem lažje kontrolira svojo stroškovno učinkovitost.

Tako kot si sledi v ponudbi, ki je sestavni del pogodbe posamezne pozicije, so v istem zaporedju tudi posamezne pozicije na listih gradbene knjige in sicer vsaka pozicija na svojem listu. Tako so na listu prikazane izmere količin, ki so bile opravljene v določenem mesecu. Za nepredvidena in dodatna dela, ki niso zajeta v pogodbenem predračunu, se dodajo novi listi na koncu gradbene knjige in enako tudi pri pripravi začasne situacije. Cene za ta dela mora prej potrditi nadzorni inženir.

Ko je objekt zaključen, izdelamo končno situacijo in končni obračun, ki zajema:

- dela po pogodbi (izvršene količine ali ključ),
- dela po aneksih (nepredvidena ali dodatna dela),
- režijska dela (manjša dela obračunana po porabi materiala in časa),
- morebitne razlike – spremembe cen (različne metode dokazovanja).

## **5.9 Nadzor nad gradnjo**

Investitor mora zagotoviti strokovno nadzorstvo nad gradnjo, kajti le na ta način lahko zaščiti svoj interes. Ta obveznost investitorja je določena po zakonu in je le-ta lahko sankcioniran, če to obveznost krši. Na to obveznost se ne sme gledati le kot na dodaten strošek. Nadzorni organ je vez med investitorjem in izvajalcem. Velikokrat se zgodi, da je prav nadzor tisti, ki na gradbišču pomaga razrešiti probleme ali vprašanja, ki jih kljub skrbnemu načrtovanju ni bilo mogoče predvideti.

Poleg strokovnega nadzora srečamo med izvajanjem del še inšpekcijski nadzor, ki ga v skladu z zakonom o graditvi objektov izvajajo gradbeni inšpektorji. Gradbeni inšpektor v okviru inšpekcijskega nadzorstva nadzoruje zlasti:

- ali so bili pri prostorskem načrtovanju upoštevani predpisi s področja urejanja prostora;
- ali so bili pri projektiranju upoštevani predpisi s področja graditve objektov;
- ali so izpolnjeni pogoji za začetek gradnje oziroma drugih del po tem zakonu;



- ali se gradnja izvaja skladno z izdanim gradbenim dovoljenjem;
- ali se objekti gradijo ter ali so zgrajeni in vzdrževani tako, da zagotavljajo zanesljivost in izpolnjujejo bistvene zahteve po tem zakonu;
- ali so izpolnjeni pogoji za začetek uporabe objektov po tem zakonu;
- ali udeleženci pri graditvi objektov, ko opravljajo dejavnost prostorskega načrtovanja, projektiranja, revidiranja, gradnje in gradbenega nadzora, izpolnjujejo pogoje, določene s tem zakonom.

V kolikor to zahteva investitor, vrši nadzor med izvajanjem tudi projektant (projektantski nadzor).

### **5.10 Geodetski načrt novega stanja**

Po zaključku gradnje oziroma že med samo gradnjo moramo poskrbeti oziroma naročiti izdelavo geodetskega načrta novega stanja zemljišča ter vnos v katastrski načrt. Najenostavneje je, da ta načrt izdelata geodet, ki je izdelal prvi geodetski načrt za izdelavo idejne zasnove in vodilne mape v projektu za pridobitev gradbenega dovoljenja. Načrt je tudi del projekta izvedenih del (PID), ki se naredi po končanju del.

## **6 ZAKLJUČEK OBJEKTA - PREDAJA NAROČNIKU**

Zaključek projekta se nanaša na postopke, ki jih moramo opraviti, ko smo zaključili z realizacijo ciljev projekta. Tukaj gre predvsem za izdelavo tehnične dokumentacije, tehnični pregled in primopredajo objekta.

### **6.1 Tehnična dokumentacija**

Po zaključku del se izdelata tehnična dokumentacija, ki predstavlja sistematično urejen sestav listin, slikovnega gradiva, načrtov in besedil oziroma sestavin kot so jamstva, spričevala, potrdila, sezname sheme, navodila in podobne sestavine, ki določajo pravila za uporabo oziroma obratovanje in vzdrževanje objekta in obsega:

- projekt izvedenih del (PID),
- projekt za obratovanje in vzdrževanje objektov (POV),
- projekt za vpis v uradne evidence (PVE).

Projekti v tehnični dokumentaciji so sestavljeni iz vodilne mape in mape s prikazi (arhitekture, gradbenih konstrukcij, električnih in strojnih inštalacij ...), razen PVE.

S projektom izvedenih del se:

- prikaže vsa izvedena dela in morebitne spremembe projekta za izvedbo, ki so nastale med gradnjo,
- omogoči tehnični pregled in ugotovi, ali je projekt zgrajen v skladu z gradbenim dovoljenjem,
- omogoči pridobitev uporabnega dovoljenja,
- definira dokumentacijo dejanskega stanja, v kateri se evidentirajo tudi spremembe ves čas uporabe objekta.

S projektom za obratovanje in vzdrževanje se določijo pravila za uporabo oziroma obratovanje in vzdrževanje zgrajenega oziroma rekonstruiranega objekta in vgrajenih

inštalacij oziroma tehnoloških naprav, na podlagi katerih je vsakokratnemu lastniku objekta omogočeno objekt vzdrževati na ustrezen način.

S projektom za vpis v uradne evidence se omogoči vpis objekta v zemljiško knjigo in druge uradne evidence (kataster stavb, kataster gospodarske javne infrastrukture).

## **6.2 Tehnični pregled in uporabno dovoljenje**

Tehnični pregled je zadnji v vrsti korakov v postopku graditve. Njegov rezultat je uporabno dovoljenje za objekt. Investitor pri upravnem organu za gradbene zadeve, ki je izdal gradbeno dovoljenje, vloži zahtevo za izdajo uporabnega dovoljenja, ko skupaj z nadzornikom ugotovi, da je objekt ali njegov del zgrajen oziroma rekonstruiran v skladu z gradbenim dovoljenjem tako, da ga je mogoče uporabljati in da je izdelan PID.

Komisijo za tehnični pregled imenuje pristojni upravni organ za gradbene zadeve in hkrati določi tudi datum tehničnega pregleda. V komisiji za tehnični pregled morajo biti predstavniki tistih projektnih soglasodajalcev, ki so določili pogoje ali dali soglasje k projektnim rešitvam za gradnjo. Če se predstavnik pristojnega soglasodajalca ne udeleži tehničnega pregleda, se šteje, da k zgrajenemu oziroma rekonstruiranemu objektu nima pripomb.

Naročnik mora o dnevu izvedbe tehničnega pregleda obvestiti vse udeležence, ki so sodelovali pri gradnji in zagotoviti njihovo udeležbo na tehničnem pregledu. Na tehničnem pregledu se komisiji predstavi zgrajeni objekt ter potek gradnje. Poleg PID je potrebno predložiti vso potrebno dokumentacijo, ki se nanaša na kakovost vgrajenih gradbenih proizvodov, ter seznaniti komisijo z morebitnimi dodatnimi deli.

Potek izvedbe tehničnega pregleda se evidentira v zapisniku o tehničnem pregledu, ki ga v skladu s predpisi vodi uradna oseba upravnega organa. S tehničnim pregledom se mora ugotoviti, ali je objekt zgrajen skladno z gradbenim dovoljenjem, projektno dokumentacijo, predpisi, normativi in obveznimi standardi. Po opravljenem tehničnem pregledu izda upravni organ uporabno dovoljenje. Če so bile pri pregledu ugotovljene pomanjkljivosti, morajo biti le-te odpravljene še pred samo izdajo uporabnega dovoljenja.

### **6.3 Poskusno obratovanje**

Pristojni upravni organ za gradbene zadeve lahko na tehničnem pregledu odredi poskusno obratovanje. Poskusno obratovanje je preizkušanje, ali objekt z vgrajenimi inštalacijami oziroma tehnološkimi napravami deluje pravilno, ali obratovanje objekta zagotavlja varne delovne razmere in ali izpolnjuje predpisane parametre glede vplivov na okolje.

Nato mora investitor zagotoviti strokovno nadzorstvo nad poskusnim obratovanjem, ki odredi preskuse in meritve ter vpisovanje njihovih rezultatov v obratovalni dnevnik v skladu s predpisi o poskusnem obratovanju posameznih tehnoloških naprav. Po poskusnem obratovanju sledi zaključni tehnični pregled, kjer se pregledajo le tiste vgrajene inštalacije, tehnološke naprave in oprema, ki se je preverjala pri poskusnem obratovanju. Na tej podlagi nato pristojni upravni organ za gradbene zadeve izda uporabno dovoljenje.

### **6.4 Primopredaja**

Po detajlnem vizualnem pregledu zgrajenega objekta se opravi primopredaja. Naročnik in izvajalec imenujeta komisijo sestavljeno iz predstavnikov investitorja (direktor, vodja projekta, nadzornik) in predstavnikov izvajalca (vodja gradbišča, izvajalec elektroinštalacij, strojnih inštalacij, obrtniških del). Napravi se zapisnik o primopredaji, kjer so napisane vse pomanjkljivosti, ki morajo biti odpravljene v določenem roku (navadno 14 dni). Ko so pomanjkljivosti odpravljene, se izvrši primopredaja, kar pomeni, da investitor prevzame ključ. Zaključni se gradbeni dnevnik. Za tem sledi še izdaja končne situacije, od tega zneska pa se odštejejo še morebitni penali oziroma prišteje nagrada za predčasno končanje del.

Po prevzemu objekta ali njegovega dela začne teči garancijski rok. Če se v tem času pojavijo kakršnekoli napake, jih je izvajalec dolžan popraviti. Nekaj dni pred iztekom garancijskega roka se še enkrat opravi pregled objekta – superkolavdacija. Zatem je izvajalec razrešen vseh odgovornosti na tem objektu.

## **6.5. Redna uporaba in vzdrževanje objekta**

Objekt je narejen v skladu z vsemi zahtevami in zakoni tako, da se lahko prične redna uporaba le-tega. Ker pa je življenjska doba uporabnosti objekta in njenih elementov odvisna od same uporabe, rednega vzdrževanja ter obnove in rekonstrukcij, ki jih izvaja lastnik, se lahko dejanska uporabna doba objekta glede na načrtovano podaljša ali pa skrajša.

## 7 OPIS OBJEKTA

V projekciji razvoja oskrbe z zemeljskim plinom je v Sloveniji predvidena gradnja več energetskih objektov za prenos zemeljskega plina in med njimi je bila tudi gradnja visokotlačnega plinovoda do Termoelektrarne Šoštanj. Zaradi povečanja potreb po zemeljskem plinu zaradi načrtovanja novih proizvodnih zmogljivosti v Termoelektrarni Šoštanj (TEŠ) in povečanja potreb v tovarni Gorenje – notranja oprema v kraju Gorenje je bila družba Geoplin d. o. o., kot izvajalec gospodarske javne službe prenosa zemeljskega plina, dolžna pravočasno vzpostaviti pogoje za povečan odjem, oziroma zagotoviti novo točko odjema v slovenskem omrežju zemeljskega plina.

Geoplin plinovodi d. o. o. je investiral izgradnjo prenosnega plinovoda (R25D) od odcepa na magistralnem plinovodu M2 pri Šentrupertu (pri Polzeli) do Termoelektrarne Šoštanj (TEŠ) pri Šoštanju. Delovni tlak v plinovodu znaša 70 barov in nazivni premer cevi je DN 400 mm. Na plinovodu so tudi odcepi za oskrbo občin Braslovče in Šmartno ob Paki ter industrijskega porabnika Gorenje notranja oprema v kraju Gorenje. Dolžina trase znaša 16.394 m. Ob plinovodni cevi je položena tudi kanalizacija za optični kabel.

### 7.1 Potek trase

Trasa se začne pri odcepu za Tekstilno tovarno Prebold s prenosnega plinovoda M2 in se nadaljuje proti severu, pretežno po kmetijskih površinah, po obstoječih kolovoznih poteh in ob robu hmeljišč. Potem teče v ravni črti ob robovih kmetijskih obdelovalnih površin proti Letušu, kjer se pred naseljem lomi, gre po njegovem južnem robu in prečka Savinjo. V nadaljevanju poteka ob severozahodnem robu vikend naselja Letuš proti Rečici. Po prečkanju regionalne ceste Letuš–Šmartno ob Paki prečka še Pako in se po vodnem svetu ob reki usmeri proti Šmartnemu ob Paki, kjer ponovno prečka Pako in teče naprej ob robu zaselka Slatine po desni strani urejene struge Pake proti tovarni Gorenje notranja oprema. Približno 180 m pred tovarniškim kompleksom se trasa plinovoda usmeri proti vzhodu in sicer proti Velikemu Vrhu. Pri tem prečka regionalno cesto Letuš–Mozirje in Pako. V lomni točki pred Gorenjem notranja oprema je za tovarno narejen priključni plinovod, ki poteka do predvidene lokacije MRP (merilno-regulacijska postaja) Gorenje notranja oprema. Gradnja postaje je načrtovana

na jugozahodnem robu tovarniškega kompleksa. Po prečkanju Pake poteka trasa glavnega plinovoda pod železnico Velenje–Dravograd in se vzpne po jugozahodnem delu Velikega Vrha. Pod kmetijo Gabrovšek se odmakne od globoke erozijske grape z aktivnim plazom. V nadaljevanju poteka prek Velikega Vrha, se spusti v dolino Lokoviškega potoka in po pobočju Vrhovnikovega hriba, potem pa se spusti na plato MRP TEŠ in nadaljuje do ograje TE Šoštanj.

## 7.2 Tehnični podatki o plinovodu

Projekt zajema naslednje dele:

- prenosni plinovod R25D Šentrupert–Šoštanj, DN400, 70 bar v dolžini 16.394 m,
- odcepno mesto (oddajno čistilna postaja - OČP Zakl) na plinovodu Rogaška Slatina-Vodice M2 DN500 50 bar z možnostjo kasnejše navezave na predviden 70 barski vzporedni prenosni plinovod M2/1,
- zaporna postaja (BS1 – blokventil) na trasi plinovoda,
- industrijsko merilno regulacijska postaja za termoelektrarno Šoštanj – MRP TEŠ,
- industrijsko merilno regulacijska postaja za Gorenje notranja oprema – MRP Gorenje notranja oprema,
- oddajno čistilna postaja na odcepu za Gorenje (OČP Gorenje) z odcepnim plinovodom do MRP Gorenje, DN100, 70 bar v dolžini 220 m,
- postaja za oskrbo široke potrošnje v Braslovčah – MRP Braslovče,
- postaja za oskrbo široke potrošnje v Šmartnem ob Paki – MRP Šmartno ob Paki.

## 7.3 Varnostni odmiki

Iz varnostnih razlogov mora biti plinovod primerno oddaljen od stavb ali območij, kjer se pogosto ali dalj časa zadržujejo osebe. Varnostni odmik je takšna oddaljenost od osi plinovoda, da je izven nje vpliv plinovoda na okolje možno šteti za zanemarljiv. Za določanje varnostnih odmikov v odvisnosti od imenskega primera in delovnega tlaka se uporablja Diagram Pravilnika o tehničnih pogojih za graditev, obratovanje in vzdrževanje plinovodov z delovnim tlakom nad 16 barov (2001). Varnostni odmik je enak za vse vrste stavb ali

območij, kjer se pogosto ali dalj časa zadržujejo osebe. Pri dimenziji plinovoda DN 400 in tlaku DP («Design pressure») = 70 bar, znaša varnostni odmik, za vse vrste stavb ali območij, kjer se pogosto ali dalj časa zadržujejo osebe, 32 m. Za druge objekte kot so npr.: skednji, skladišča, bivalni prostori živali, rastlinjaki in podobno, kjer se pogosto ali dalj časa ne zadržujejo osebe, je varnostni odmik 5m.

#### **7.4 Delovni pas**

Delovni pas, ki je potreben za gradnjo plinovoda DN 400, sega v normalnih razmerah 6 m levo od osi plinovoda (deponija izkopa) in 10 m desno za transportne poti. Ožji del pasu je namenjen deponiji materiala, širši pa za prehod strojev, varjenje plinovoda in polaganje plinovoda v jarek. Na območju objektov in drugih ovir na trasi je treba širino delovnega pasu prilagajati dejanskim razmeram na zemljišču, ki jih izvajalec upošteva pri samem izvajanju gradbenih del in pri montaži plinovodne cevi. Za gradbiščne objekte ter deponije gradbenega in montažnega materiala je treba zagotoviti tudi dodatne površine.

#### **7.5 Opis instalacije in plinovoda**

Plinovodne cevi so jeklene ter v skladu s SIST EN 10208-2: 1998 tovarniško zaščitene z ekstrudiranim polietilenom – PE po DIN 30670-1, ali propilenom – PP po DIN 30678-1. Dobavljene cevi so z zaščitnimi jeklenimi obroči (zaščita koncev cevi) in zaprte s PVC kapo za čas transporta. Cevi se spajajo z varjenjem. Plinovod je zgrajen iz visokofrekvenčno vzdolžno varjenih jeklenih cevi in sicer v osnovni izvedbi dimenzije  $\Phi$  406,4 x 8,0 mm.



## 8 OPIS TEHNOLOGIJE

### 8.1 Geodetska dela

Izvajalec gradbenih del opravi vsa geodetska dela, ki so potrebna za izvedbo plinovoda in za izdelavo projekta izvedenih del. Izvajalec zakoliči traso plinovoda po projektu za izvedbo. Trasa se označi z lesenimi količki, pobarvanimi z dogovorjeno barvo ali drugimi primernimi oznakami. Izvajalec označbe primerno zaščiti. Na trasi je potrebno označiti tudi stacionažo plinovoda s primernimi tablicami, mejo delovnega pasu, globino izkopa in krivine plinovodne cevi. Med gradnjo plinovoda izvajalec opravlja naslednja geodetska dela:

- geodetsko snemanje vrha plinovodne cevi in koto terena nad njo,
- geodetsko snemanje zvarov z označitvijo v skladu z označbami iz varilne knjige, podatke o debelini cevi, podatke o izolaciji in vse druge spremembe na cevi,
- geodetsko snemanje podzemnih in nadzemnih komunalnih vodov na trasi plinovoda z opisom izvedene zaščite komunalnega voda,
- geodetsko snemanje zaščit plinovodne cevi (vrsta zaščite – peščeni obsip, rock shield, betonska obloga, zaščitna cev itd., začetek in konec),
- vsa ostala geodetska dela za izdelavo projekta izvedenih del in dela, ki jih zahteva izvajalec montažnih del,
- uradna postavitve mejnikov, ki so bil odstranjeni med gradnjo, na prvotno mesto v skladu z geodetskimi predpisi vključno z obveščanjem strank.

Izvajalec vriše plinovod z vsemi posnetimi podatki v katastrske in topografske karte.

### 8.2 Čiščenje trase ter posek

Na odsekih, kjer plinovod poteka po zaraščenih oziroma gozdnih površinah, se v delovnem pasu širine 16 m izvede posek grmovne vegetacije in drevja (slika 4). Izkopanega materiala in morebitnih štorov ni dovoljeno deponirati v gozdu, ampak jih je potrebno zakopati v zasip v območju delovnega pasu, vendar izven območja plinovoda – minimalno 3 m od osi plinovoda.



Slika 4: Gozdni posek

### 8.3 Odkop rodovitne zemlje

Rodovitno zemljo (aktivna zemlja ali humus) je potrebno ločiti od nerodovitnega spodnjega izkopa (Slika 5). Rodovitno zemljo se odkoplje v širini jarka in še dodatno 0,15 m na vsako stran. Debelina sloja je praviloma 0,20 m, lahko je manj ali tudi več (do 0,30m), kar določi nadzornik glede na dejansko stanje na terenu. Na odsekih, kjer je rodovitna plast kvalitetna (polja in kvalitetni travniki), jo je potrebno začasno odstraniti tudi na površinah, na katere se bo odlagal material od izkopa in tudi pod transportnimi potmi za montažo plinovoda v skupni širini predvidoma 10 m. Obseg potrebne odstranitve rodovitne zemlje mora odrediti nadzornik z vpisom v gradbeni dnevnik. Rodovitno zemljo je potrebno izkopati in premeščati na drugo lokacijo tako, da ne pride do onesnaženja s škodljivimi snovmi in mešanja z manj kvalitetnim izkopanim materialom ter jo deponirati ločeno od ostalega materiala od izkopa. Deponije rodovitne prsti se izvedejo tako, da bo ohranjena njena rodovitnost in količina. Izvajalec mora ravnati z rodovitno zemljo kot dober gospodar in jo čuvati za ponovno vgradnjo in končno ureditev površine plinovodnega jarka. Nadzornik lahko odredi, da je potrebno na zahtevnih

površinah odlagati rodovitno zemljo na »politlak« folijo (geotekstil), ki bo preprečevala mešanje z obstoječim in izkopanim zemeljskim materialom.



Slika 5: Odriv humusa

#### 8.4 Razvoz plinovodnih cevi

Medtem ko se opravljajo začetna gradbena dela, si strojnik iz deponije na traso razvozi plinovodne cevi ter jih postavi na lesene lege (Slika 6), da se s tem zavaruje pred morebitnimi poškodbami izolacije. Pri izvedbi plinovoda se uporabljajo tovarniško ukrivljene cevi in cevi, ukrivljene na terenu. Cevi se krivijo na deponiji na za to predvidenih strojih brez segrevanja.



Slika 6: Cevi na lesenih legah

### 8.5 Izkop jarka

Za polaganje plinovoda je potrebno izkopati jarek (gradbeno jamo), ki mora biti v dnu širine  $20 + d + 20$  cm, pri čemer pomeni  $d$  premer plinovodne cevi ali naprave (Slika 7). Na mestih varjenja mora ostati po razpiranju in postavitvi cevovoda ali druge naprave (odcepnega ventila ali blok ventila) v izkopu najmanj 60 cm prostora na obeh straneh za gibanje delavcev in 50 cm pod cevjo in sicer v dolžini 1,50 m. Pri delu v izkopih je za zagotovitev varnega dela treba upoštevati določila varnostnega načrta. Izkop mora biti izveden tako, da bo na vsaki strani izkopenega jarka prosta širina terena minimalno 1 m. V primeru razmočenosti tal v gradbeni jami je treba za potrebe montažerskih del dno jame utrditi z gramoznim nasutjem predvidoma debeline 20 cm.



Slika 7: Izkop jarka

### 8.5.1 Tehnologija usmerjenega horizontalnega vrtanja

Tehnologija omogoča uvlačenje plinovodne cevi v vrtino direktno brez zaščitne cevi. Plinovodna cev je izolacijsko zaščitena z visoko odporno polipropilensko oblogo (PP).

Pred pričetkom vrtanja je potrebno na začetku in na koncu delovne trase izkopati jami, ki služita za manipulacijo z vrtalno glavo in lovljenje betonitne izplake. Velikost jam je odvisna od globine vrtanja ter količine betonitne izplake (Slika 8).

Vrtanje se izvaja s pomočjo dleta v obliki kopja ter betonitne (glinene) izplake pod visokim pritiskom. Dleto reže in ruši hribino na čelu vrtanja. Z dletom se določa smer, globina in naklon vrtine. V vsakem trenutku vrtanja je natančno poznana lega oziroma globina dleta. V dletu se namreč nahaja posebna sonda, ki oddaja signal. Geodetektor na površini zazna oddane signale, ki povedo podatke o globini, naklonu in smeri napredovanja dleta. Ves čas vrtanja je možno kontrolirati smer napredovanja vrtine in jo tudi spremeniti.

Ko je vrtina izvrtana, se dleto zamenja z razširjevalcem (dleto za povečanje velikosti vrtine), na katerega se namesti vlečna glava skupaj s cevjo, ki jo želimo vgraditi v vrtino. Ko je celoten sistem pripravljen, se prične podvrtavanje in istočasno uvlačenje cevi. Z razširjevalcem se izdelava vrtina, ki je 25-30% večja, kot je premer cevi. Izplaka, ki se uporablja za vrtnanje, omogoča lebdenje cevi v izplaki, tako da cev nima direktnega stika z ostanjem vrtine.



Slika 8: Gradbena jama za podvrtavanje

## 8.6 Prečkanje vodotokov

### 8.6.1 Prečkanje večjih vodotokov

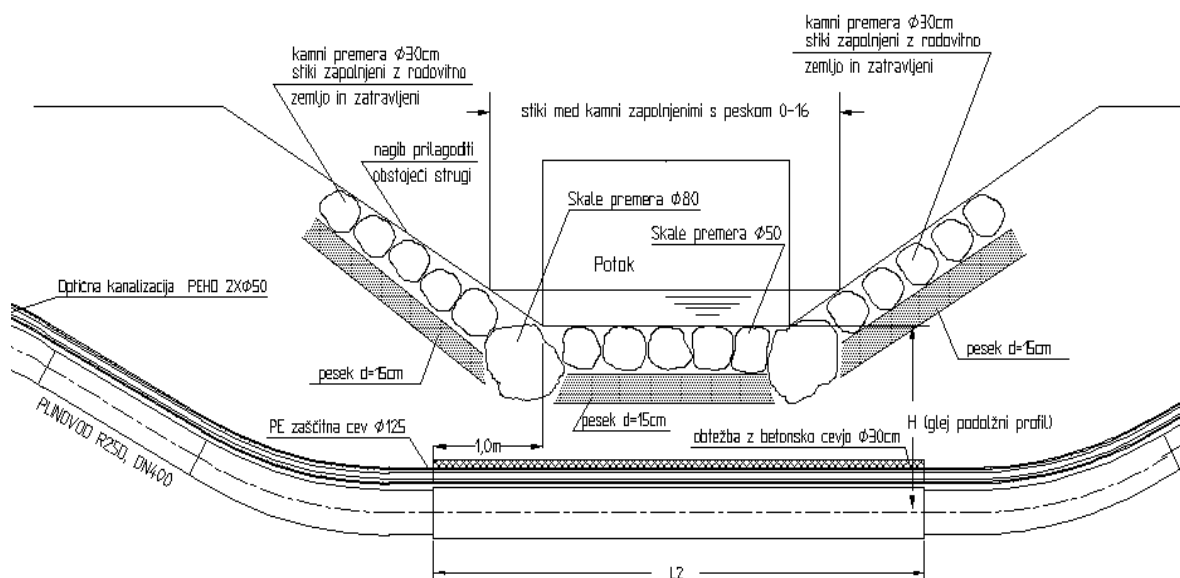
Prečkanje se izvede s prekopom dna in položitvijo cevovoda v dno struge ali s podvrtavanjem. Za zaščito proti poglobljanju je projektiran talni prag v niveleti struge. Projektirane so tudi kamnite obloge dna struge in brežin struge do višine približno dveh tretjin, na zgornji tretjini

brežine je predvidena zatravitev, izven koridorja 5 + 5 m pa tudi zasaditev avtohtonega rastja. Plinovodna cev je v območju struge dodatno obbetonirana z betonskim plaščem iz vodotesnega betona  $f_{ck}$  30/35 debeline 10 cm in armirana z mrežo Q196.

Za izvedbo prečkanja je potrebno strugo delno osušiti. Zato je potrebna izvedba v dveh fazah s preusmeritvijo vode najprej na eno tretjino struge in nato na nasprotno tretjino struge. Dela se izvajajo v času nizke vode.

### 8.6.2 Prečkanje manjših vodotokov

Pod vodotoki se položi tovarniško obbetonirane cevi s steklo cementno oblogo debeline 9 mm. Obbetoniranje cevi nadomešča dodatno mehansko zaščito izolacije. Strugo se po položitvi plinovoda uredi in utrdi s skalometno oblogo. Za izvedbo prečkanja se vodo preusmeri skozi dodatno cev in pod njo skoplje jarek, kamor se nato položi plinovodno cev (Slika 9).



Slika 9: Detajl križanja potoka ali vodnega jarka

## **8.7 Plinovod pod cestami in železnico**

### **8.7.1 Plinovod pod lokalnimi in nekatégoriziranimi cestami**

Projektirani plinovod prečka večje število lokalnih in nekatégoriziranih cest. Navedene prometne površine se prekopljejo, plinovod se položi brez zaščitne cevi v cestno telo. Višina nadkritja nad plinovodno cevjo mora biti minimalno 1,35 m.

### **8.7.2 Plinovod pod regionalnimi cestami**

Prečkanje regionalnih cest se izvede načeloma s podvrtavanjem brez zaščitne cevi. Cesto se prekoplje le, če podvrtavanje ni izvedljivo zaradi neprimerne geološke sestave tal na lokaciji ali zaradi drugega upravičenega vzroka. Plinovodne cevi na vseh prečkanjih so tovarniško izolirane s pojačano izolacijsko oblogo. Za vgradnjo plinovodne cevi brez zaščitne cevi je primerna tehnologija z usmerjenim horizontalnim vrtanjem, kjer se cev uvleče v vrtino napolnjeno z bentonitno (gleno) izplako ali tehnologija s potiskanjem plinovodne cevi s hidravlično napravo, kot npr. vodeno vrtanje z optičnim vodenjem - način »perforator« ali podobno. Za izvedbo podvrtavanja po načinu »perforator« je potrebna gradbena jama na mestu potiskanja cevi širine 2,5 m in dolžine cca. 15 m (dolžina potiskane cevi-npr.12 m + 1 m za varjenje + 2 m za opremo = 15 m). Dno jame je 0,80 m pod niveleto osi potiskane cevi in mora biti utrjeno npr. z betonsko podlago iz pustega betona  $f_{ck}$  15 predvidoma debeline 15 cm. Zadnja stena mora biti stabilizirana in utrjena glede na izbrano opremo npr. z jeklenimi zagatnicami.

### **8.7.3 Križanje plinovoda z železniško progo**

Križanje železniške proge se izvede s podvrtavanjem s horizontalnim vrtanjem z vgradnjo zaščitne cevi. Zaščitna cev je jeklena z nazivnim premerom DN500. Globina cevi je minimalno 2,00 m pod tirom.

Podvrtavanje je izvedeno s tehnologijo potiskanja zaščitne cevi, to je brez odnašanja materiala ob cevi. Zato se posebkov proge ne pričakuje. Kljub temu bo izvajalec kontroliral



morebitne posedke tirov z geodetskimi meritvami. Izvedba vrtanja in gradbene jame za vrtanje je enaka kot za podvrtavanje cest.

## 8.8 Varjenje linijskih zvarov

Pred montažo cevi in izvedbo sočelnega zvara je potrebno notranjost cevnih koncev pregledati in v primeru nečistoč (korozija) očistiti. Sledi postavljanje predizoliranih cevi v linijo, centriranje in priprava za varjenje. Vpenjanje in poravnava se izvede s pomočjo hidravličnih ali mehanskih prijemal. Varjenje je izvedeno po ročno obločnem postopku z oplaščeno elektrodo. Varilci morajo biti certificirani s strani organa, ki je imenovan za odobritev varilnega osebja v skladu z direktivo o tlačni opremi. Voditi je potrebno dnevnik varjenja za vsak zvar. Zvarni spoji morajo biti ustrezno pregledani (vizualna kontrola – VT, radiografska kontrola – RT, ultrazvočna kontrola – UT). Vse preiskave morajo biti dokumentirane. Iz poročila mora biti za vsak zvar posebej razvidno, pod kakšnimi pogoji je bil pregledan ter kakšne so ugotovitve preiskav. Če preiskava pokaže napako v zvaru, je potrebna njegova ponovna izdelava. Varjenje linijskih zvarov se izvaja ob jarku na lesenih legah v dolžinah od 50 do 100 m. (Slika 10)



Slika 10: Varjenje linijskih zvarov

## 8.9 Priprava posteljice

Za položitev plinovodne cevi se izdelava posteljice na celotni dolžini trase. Za izdelavo posteljice je potrebno dno jarka očistiti kamnov in predmetov, ki bi lahko poškodovali plinovodno cev ter dno izravnati s točnostjo  $\pm 1,0$  cm, merjeno z letvijo dolžine 4,00 m. Posteljica mora biti iz peska drobljenca (ostroroba zrna) granulacije 0 – 4 mm, ali rečni pesek (zaobljena zrna) granulacije 0 – 8 mm v debelini minimalno 0,10 m. (Slika 11)



Slika 11: Priprava posteljice

## 8.10 Izolacija zvarnih spojev

Ko je zvar kvalitetno in ustrezno narejen, je potrebna še korozijska zaščita spojev cevi. Površina cevovoda se pred pričetkom korozijske zaščite očisti vseh ostrih robov (ostanki varjenja in podobno) s peskanjem. Najprej se nanese zaščita in sicer 1,5mm epoksidnega materiala. Spoj se ovije s trakom širine 500 mm iz termokrčnega izolacijskega materiala za delovno temperaturo do 60 °C.

### 8.11 Polaganje cevi v jarek

Polaganje se izvaja s pomočjo bočnih dvigal. To so posebni stroji, narejeni in prilagojeni posebej za polaganje plinovoda. Dno jarka mora biti pripravljeno s posteljico in tako, da cev nalega po celi dolžini. Polaganje cevi v jarek s stroji mora biti pazljivo, brez sunkov in enakomerno v vertikali, da se obloga na cevi ne poškoduje (Slika 12).



Slika 12: Polaganje cevi v jarek

### 8.12 Varjenje sekcijskih zvarov

Varjenje poteka na isti način kot varjenje linijskih zvarov, samo da je v tem primeru cev položena že v jarek in atestirani varilci delajo v jarku oziroma v varilni jami, ki je pripravljena posebej za njih. Cevi so na mestu varjenja še zmeraj podložene z lesenimi legami, da se lažje centrirajo in pripravijo za varjenje. Ponovno sledita ista postopka, kot sta opisana že pod točkama 9.6 in 9.8.

### 8.13 Kontrola izolacije

Med spuščanjem cevi v jarek lahko cev zadane v rob jarka ali pa med varjenjem nanjo pade kakšen odkrušen kamen z roba jarka, tako da se pri tem poškoduje izolacija cevi ali zvara. Tik pred zasutjem se naredi končna kontrola izolacije s preizkusom luknjičavosti izolacije s Holliday detektorjem s preizkusno napetostjo 25 Kv (Slika 13).



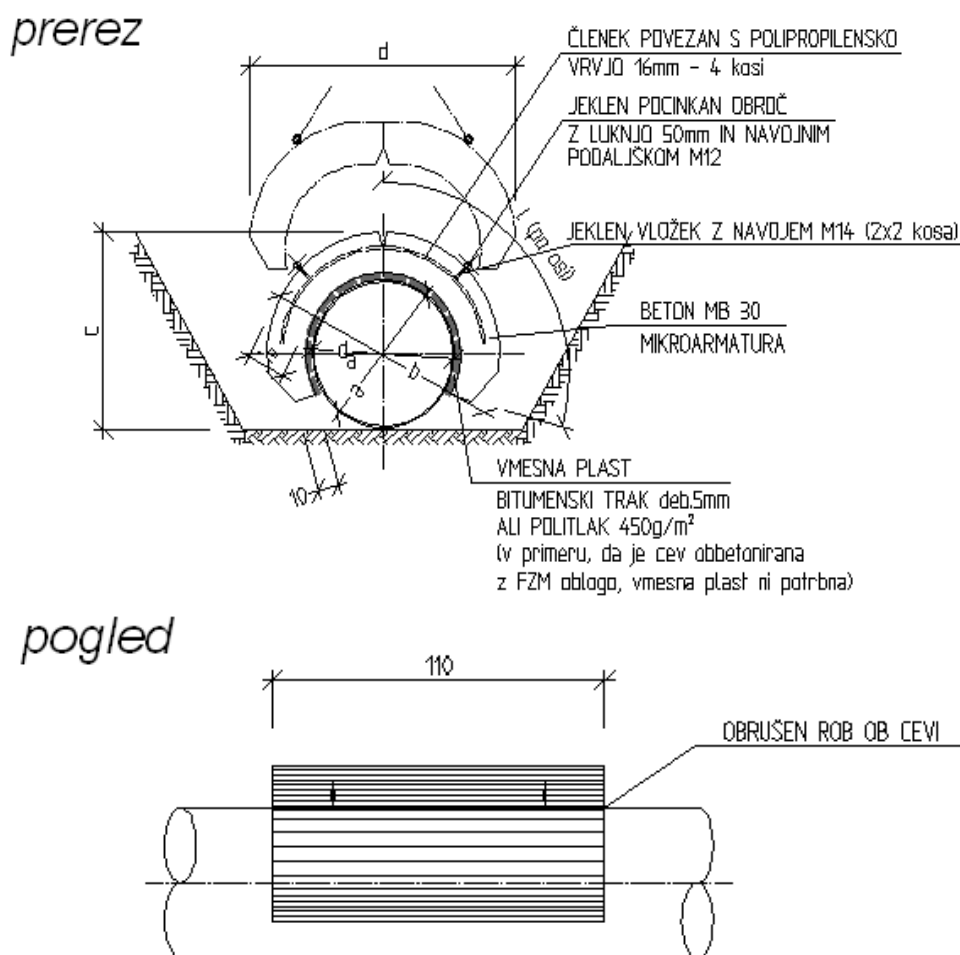
Slika 13: Kontrola izolacije

### 8.14 Obtežitev plinovodne cevi

Na mestih, kjer je plinovodna cev položena v talni vodi, vodotoku ali obstaja možnost preplavljenja, je potrebno cev obtežiti proti dviganju zaradi vzgona.

Za obtežitev cevi so v projektu predvidene betonske uteži (jahači). Pri določitvi razmaka med utežmi je potrebno upoštevati tudi vzgon samih uteži, saj se tudi te nahajajo v talni vodi.

Betonska utež je sestavljena iz dveh betonskih medsebojno povezanih polovic. Polovice so med seboj 4 - krat povezane s polipropilenskimi vrvmi debeline 16 mm. Nosilnost ene vrvi je 19,60 kN. Betonska utež je izdelana iz mikroarmiranega betona s tlačno trdnostjo  $f_{ck}30$  Mpa z vsebnostjo 25 kg jeklene mikro armature /  $1 \text{ m}^3$  betona (Slika 14). Za natančnejšo montažo ima jahač na vrhnji strani pritrjene 4 očnice (vdolbine), za katere se pripne štiri-kraka jeklena vrv, da se jahač lahko varno namesti na cev. Cev, ki je izolirana samo z izolacijo, brez steklocementne obloge, je potrebno predhodno zaščititi s politlak folijo (filc) gostote  $450\text{g}/\text{m}^2$ . Po montaži se omenjene očnice odvijajo in se uporabijo pri montaži naslednjega jahača.



Slika 14: Detajl obtežitve

### 8.15 Obsip cevi

Plinovodno cev položeno v peščeno posteljico se nato zasuje z izbranim materialom oziroma z drobljenim peskom granulacije 0 - 4mm v celotni širini jarka in 0,20 m nad temenom cevi (Slika 15.1). Na nekaterih območjih, kjer ni možen dovoz peska prave granulacije ali pa je močno oviran, se cev oziroma izolacijo zaščiti z »Rock shieldom« ter izvede zasip z izkopnim materialom, ki lahko vsebuje večje frakcije. Rock shield je mreža, ki se jo z metriskimi trakovi ovija okoli cevi in služi kot mehanska zaščita (Slika 15.2).



Slika 15.1: Obsip cevi



Slika 15.2: »Rock Shield«

### 8.16 Polaganje vreč

Na območjih, kjer so veliki nakloni in s tem možnost zdrsa obsipa in zasipa se na plinovodno cev polagajo vreče napolnjene s peskom v razmaku cca. 6 m (Slika 16). Nato pa se cev obsuje. S tem se prepreči zdrs zemljine v primeru močnih nalivov, ki bi odplaknil ves material iz cevi.



Slika 16: Polaganje cevi na območjih z velikimi nakloni: vreče

### **8.17 Namakalni sistem**

Namakalni sistem obstaja v Savinjski dolini od začetka plinovoda v Zaklu (km 0+000) do reke Savinje (km 7+200). Ker upravljavec namakalnega sistema razpolaga le s približnimi podatki o položaju cevovodov, so trase cevovodov na kartah prikazane le informativno. Plinovod se na več mestih križa s cevovodi namakalnega sistema, na nekaterih mestih pa se približa tako, da je potrebno cev namakalnega sistema prestaviti. Načelno se prestavi cevovode, ki se nahajajo v območju plinovodnega jarka ali se pri vzporednem poteku približajo plinovodu na manj kot 3 m. Točen obseg prestavitve določi nadzornik na licu mesta v dogovoru z upravljavcem namakalnega sistema.

### **8.18 Kabelska kanalizacija za optični kabel**

Vzdolž plinovodne cevi je projektiran optični kabel, ki se načelno položi v skupni jarek ob



plinovodni cevi (Slika 17). V gradbenem delu je upoštevana izvedba kableske kanalizacije z jaški na kompletni trasi plinovoda vključno z odcepnimi plinovodi za merilno regulacijske postaje (MRP). Za polaganje optičnega kabla se uporabi dvojna, medsebojno povezana ožlebljena cev malega premera  $\phi$  50/42 mm. V cev malega premera se uvleče optični kabel in cev mehansko ščiti kabel pred poškodbami ter omogoča uvlečenje večjih dolžin, tudi do 2000 m (z vpihovanjem).

Cev se praviloma polaga v jarek ob plinovodni cevi in sicer nad peščeni obsip in 0,20 m od osi cevi. Kableska cev mora biti praviloma na isti strani plinovodne cevi na celotni trasi.



Slika 17: Optični kabel

### 8.18.1 Kableski jaški

Na mestih odcepov kablov ali na mestih kabelskih spojk je potrebno zgraditi betonske kableske jaške, ki služijo za spajanje kablov, vlečenje kablov v cevi ter morebitno namestitvev

kabelske opreme. Na mestu optične kabelske spojke se izdelava kabelski jašek iz betonske cevi  $\phi 100$  cm, globine v odvisnosti od terena. V primeru, da je jašek pod zemljo (0,5 m), se označi z markerjem. Pokrov na kabelskem jašku je litoželezen z nosilnostjo 250 kN s tesnenjem, na podzemnem jašku pa je pokrov betonski.

### **8.18.2 Prehod optičnega kabla preko ceste**

Pri prehodu prometnih cest, kjer se izvede prekop, se PEHD cev - dvojček uvleče v zaščitne PE cevi  $\phi 125$  mm, ki se položijo v plinovodni jarek 0,15 m nad plinovodno cev in 0,20 m izven osi. Cevi se položijo v sloj peska na globini min. 1,0 m, rov se zasuje z izkopanim materialom v slojih in z utrjevanjem do vrha, enako kot zasip plinovoda. Prehodi regionalnih cest se izvedejo s prevrtanjem cestnega telesa in uvlečenjem zaščitne cevi PE125, skozi katere se nato povleče kabelska cev PE dvojček.

### **8.18.3 Prehod optičnega kabla pod vodotoki**

Vsi prehodi kabelske kanalizacije pod vodotoki se izvedejo v zaščitni cevi PEHD  $\phi 125$  mm. Na prečkanjih plinovoda z vodotokom se načelno zaščitna cev pritrdi na plinovodno cev z nosilnimi plastičnimi trakovi na razmakih 3 m. Kabelska cev se pritrdi pred polaganjem plinovodne cevi v jarek.

### **8.18.4 Kabelska kanalizacija v območju talne vode**

V območju visoke talne vode je plinovodna cev obtežena z betonskimi utežmi. Zato se kabelska cev pritrdi na betonske uteži s plastičnimi objemkami.

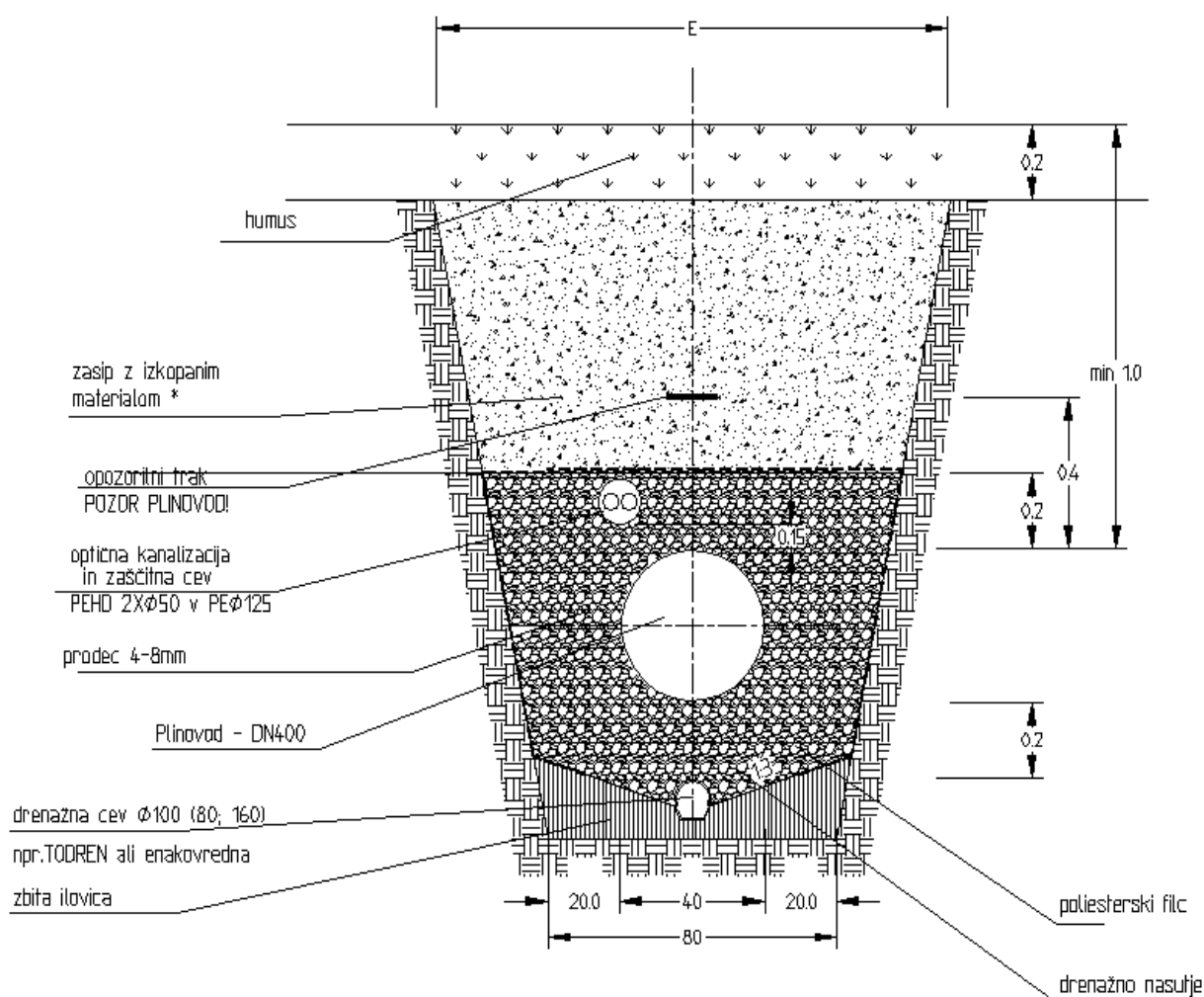
### **8.18.5 Križanje kabelske kanalizacije z železniško progo**

Križanje se praviloma izvede s podbijanjem proge. Uporabijo se PE cevi  $\phi 125$  mm. Cevi morajo segati levo in desno od vseh predvidenih tirov na razdalji vsaj 2 m. Globina od

glavnega tira do vrha cevi mora biti vsaj 1,5 m, globina pod odvodnim jarkom vsaj 0,6 m ter globina pod SVTK (signalovarnostnitelekomunikacijski) kabli 0,6 m.

### 8.19 Plinovod na potencialno nestabilnih območjih

Del plinovodne trase poteka po mokrem in nepropustnem terenu. Da ne bi prišlo do dodatnega zamočvirjanja zemljišč, so predvidene vzdolžne drenaže, ki se položijo v drenažno gramozno nasutje in ovijejo v politlak folijo. Drenažna voda se spelje v bližnje vodotoke oziroma obstoječo kanalizacijo (Slika 18).



Slika 18: Detajl vkopa plinovoda z drenažo

## 8.20 Zasip cevi oziroma jarka

Nad peščenim obsipom se v debelini 0,50 m lahko zasipa z izbranim obstoječim izkopanim materialom granulacije 0-30 mm. Utrjuje se lahko le z lahkim nabijalnimi sredstvi (vibracijske plošče, žabe ali lahki valjarji brez vibriranja). Nad tem slojem se lahko zasipa s poljubnim materialom, če ni v nasprotju z drugimi pogoji. Zasipni material v jarku je potrebno utrditi do naravne zbitosti, tako da kasneje ne prihaja do posedkov površine nad jarkom.

Na višini 0,40 m nad plinovodno cevjo je potrebno položiti opozorilni trak širine 5 cm z napisom "POZOR PLINOVOD!" (Slika 19).



Slika 19: Opozorilni trak »POZOR PLINOVOD«

### **8.21 Vzdrževanje plinovodnega jarka**

Izvajalec gradbenih del mora vzdrževati jarek do položitve plinovodne cevi, v času zasipanja jarka in nato po zasutju do končne predaje naročniku. Na prometnih površinah mora izvajalec zasute površine nad jarkom takoj po zasipu usposobiti za promet ter jih vzdrževati do končne predaje naročniku (krpanje udarnih jam, dosipavanje, itd.).

### **8.22 Končna ureditev delovnega pasu**

Po zasipu jarka mora izvajalec urediti površine na enak način in v enaki kakovosti, kot so bile pred gradbenim posegom. Sanirati mora vse površine, tako na območju polaganja plinovoda kot tudi na območju začasnih gradbiščnih površin (deponije materiala, dostopne poti, začasni gradbiščni objekti itd.). Cestne in druge prometne površine mora asfaltirati ali makadamsko urediti ali obnoviti morebitni tlak iz betonskih plošč ali tlakovcev glede na prvotno stanje.

Na neutrjenih površinah mora sanirati zgornjo rodovitno plast zemlje v debelini in kakovosti, kot je bila pred gradbenim posegom (načelno v debelini 0,20 m).

### **8.23 Zračno čiščenje in kalibriranje cevovoda**

Pred tlačnim preizkusom je potrebno izvesti zračno čiščenje s čistilno glavo in nato kalibrirati s čistilnim kosom za kalibriranje, ki ga potiska komprimirani zrak. Glave po cevovodu poganja stisnjen zrak, ki ga proizvaja batni kompresor. Hitrost potovanja glav je predvidoma 3-5 km/h. Kalibriranje se izvede s kalibrirno ploščo, katere premer znaša 98 % DN – 10 mm (DN je najmanjši notranji premer cevovoda). Kalibracija se izvaja z namenom ugotavljanja eventuelnih poškodb na cevi med zasipom jarka pred izvedbo tlačnega preizkusa plinovoda. Zračno čiščenje in kalibriranje cevovoda se izvede s komprimiranim zrakom po posameznih sekcijah, ki se jih določi glede na konfiguracijo terena. Med čiščenjem s kalibrirno ploščo mora izvajalec na plinovod instalirati ustrezne instrumente za merjenje tlaka in mora skrbno spremljati položaj kalibrirne plošče v plinovodu.

## 8.24 Tlačni preskus plinovoda

Tlačni preizkus sestavljata:

- trdnostni preskus z vodo,
- tesnostni preskus.

Tlačni preskus se izvaja po metodi DVGW 469 B2: 1987. Upoštevati je potrebno tudi standard SIST EN 12327: 2001. Namen preskusa je preverba ustreznosti izvedbe plinovoda, preden se ga preda v uporabo oziroma obratovanje. Parametri obratovanja so:

- delovni tlak v plinovodu:  $DP = 70.0 \text{ bar}$ ,
- parametri trdnostnega preskusa :  $P_{pw} = 1,5 \times DP = 105.0 \text{ bar}$ ,
- parametri tesnostnega preskusa:  $P_t = 1,1 \times DP = 77.0 \text{ bar}$ .

Vodo za preskus dobavi izvajalec iz izvora, s katerim soglašata investitor. Predhodno mora biti filtrirana skozi grobi in fini filter ter ne sme vsebovati kislin in drugih snovi, ki bi lahko škodljivo vplivale na material cevi. Izvajalec mora dati rezultate analize vode, s katero bo izvršil preizkus v odobritev predstavnika nadzora naročnika, ki odloči, ali je potrebno vodo dodati antikorozivne inhibitorje. Potrebno je imeti tudi točen plan rokovanja z vodo - prečrpavanje iz ene v drugo preizkusno sekcijo in lokacijo izpusta.

### 8.24.1 Trdnostni preskus

Trdnostni preskus je postopek, ki dokaže, da cevovod, oprema, postrojenje ali postaja dosega zahtevano mehansko trdnost. Trdnostni preskus se opravi po dokončnem zasipavanju posamezne sekcije plinovoda. Opravi se z vodo. Minimalni preizkusni tlak mora biti v skladu z varnostnim razredom plinovoda. Načrtovani tlak plinovoda – DP (*»Design pressure«*) je 70,0 bar.

Med izvedbo tlačnega preiskusa se merijo naslednji parametri:

- tlak v cevovodu,
- zračni tlak,
- temperatura okolišnjega zraka,

- temperatura stene cevovoda.

Preizkus se začne s pričetkom dvigovanja tlaka v odzračenem sistemu polnem vode. Predpisani preskusni tlak ( $P_{pw}$ ) mora biti dosežen na najvišji točki plinovoda. Maksimalna napetost najnižje točke plinovoda ne sme preseči 90 % vrednosti minimalne specificirane meje tečenja (SMYS) materiala cevi. Maksimalna vrednost tlaka (90 % SMYS) je 124.0 bar.

Najprej se v eni uri dvigne tlak do vrednosti  $P_{pw}$  (105 bar) in nato se eno uro čaka – trdnostni preskus I. Sledi nižanje tlaka na 2 bara in se počaka 2 uri. Nato se zopet dvigne tlak do vrednosti  $P_{pw}$  (105 bar) – trdnostni preskus II, ki traja 24 ur. Na koncu se po enem dnevu zniža tlak do atmosferskega tlaka in preskus je končan.

Rezultati preskusa so pozitivni, če ni nikjer puščanja, razpok in deformacij ter če preskusni tlak ostane na vnaprej določenem nivoju. V primeru, da se med preskusom pojavijo razpoke ali deformacije, jih je potrebno odpraviti in ponovno opraviti preskus. Po končanem preskusu je potrebno opraviti izračune za preverjanje v skladu s smernicami vključenimi v tehnične pogoje DVGW 469 B2: 1987 – Metode tlačnih preizkusov cevovodov in sistemov za dovod plina.

Po končanih preskusih je potrebno iz plinovoda izprazniti vodo. Praznjenje se izvede z uporabo dvosmernega čistilnega kosa, ki ga poganja stisnjen zrak iz kompresorja. Pri tem je potrebno upoštevati vse zahteve glede varstva okolja in podtalnice, kamor se spusti vodo.

#### **8.24.2 Preskus tesnosti**

Tesnostni preskus je postopek preverjanja zahtevane tesnosti cevovoda, postaje ali opreme. Tesnostni preskus se opravi s komprimiranim zrakom po tem, ko so vse enote vgrajene in v odkritem stanju. Preskusni medij je zrak, katerega črpamo v sistem s pomočjo kompresorja. Pnevmatiski tesnostni preskus se izvede v skladu z metodo po DVGW 469 B3: 1987. Tlak testnostnega preizkusa je  $P_t = 77.0$  bar. Pred začetkom preskusa je potrebno sistem očistiti s pomočjo stisnjenega zraka.

Tlak je potrebno dvigovati enakomerno in brez prekinitev v dveh stopnjah:

- stopnja I – do dosežene vrednosti tlaka 2 bar,
- vizualni pregled sistema, preverjanje tesnosti spojev (spoji in zvari se namažejo z milnico),
- stopnja II – dvigovanje tlaka do vrednosti tlaka tesnostnega preizkusa.

Tesnostni preskus se začne, ko se medij v cevovodu umiri (temperatura tal se izenači s temperaturo medija). Čas umirjanja v skladu s smernicami DVGW 469 B3: 1987 standarda je predvidoma 1 ura za vsak bar preskusnega tlaka. Ta čas lahko skrajšamo, če se umiri temperatura stene cevi v času trajanja tesnostnega preskusa (24 ur). Rezultati preskusa so pozitivni, če v 24 urah ni nikjer puščanja oziroma padca tlaka v najvišji točki. Po končanem tesnostnem preskusu je potrebno sistem dekompresirati.

### **8.25 Sušenje plinovoda**

Po zaključenem trdnostnem tlačnem preizkusu z vodo je potrebno iz cevovoda temeljito odstraniti vodo. Po spojitvi cevovoda v celoto se prične priprava za sušenje cevovoda. Sušenje cevovoda s suhim zrakom je povezano z velikimi količinami suhega zraka. Zrak absorbira vlago z notranjih sten in jo nosi v obliki vodne pare skozi cevovod.

Za sušenje plinovoda se uporabijo čistilni kosi iz penaste gume, ki se pošiljajo vzdolž plinovoda s pomočjo stisnjene zraka. Število čistilnih kosov, ki morajo potovati skozi plinovod, je odvisno od vlažnosti plinovoda. Čistilne kose iz penaste gume se pošilja skozi plinovod do trenutka, ko je teža čistilnega kosa po potovanju skozi cevovod približno enaka teži pred vstopom. Po končanem sušenju s pomočjo čistilnih kosov iz penaste gume se izvede še zaključna faza sušenja z uporabo suhega zraka z rosiščem pri  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Suh zrak za sušenje se pripravi v sušilniku zraka. Med izvajanjem končnega sušenja se s higrometrom meri temperatura rosišča izstopajočega zraka. Ko je izmerjena točka rosišča  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ , je sušenje končano.



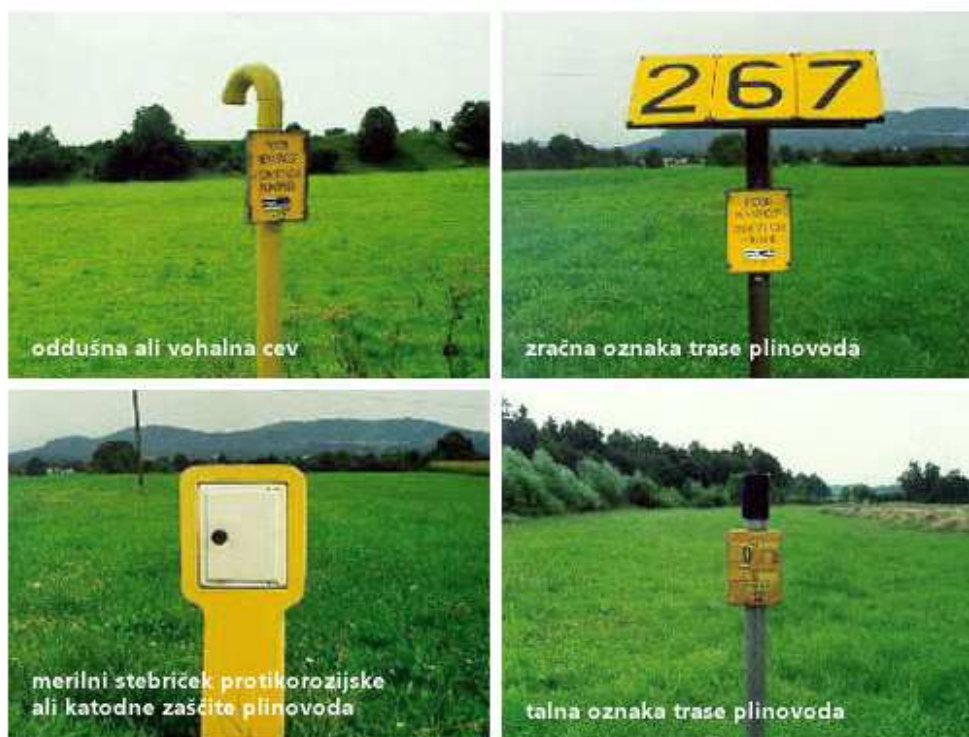
## 8.26 Spuščanje plina v plinovod

Delo se opravi na osnovi predhodno dostavljene dokumentacije, da so vsa dela izvedena in na osnovi posebnega dovoljenja komisije za tehnični pregled oziroma ustrezne pristojne inšpekcijske službe.

Postopek polnjenja je naslednji: tlak preskusa medija se zniža na tlak atmosfere, nato pa se lahko prične spuščati plin v instalacijo. Izpihajoča mešanica se kontrolira in ko več analiz pokaže, da izteka le zemeljski plin, se z izpihovanjem lahko preneha.

## 8.27 Označevanje plinovoda

Lega cevovodov in vseh ostalih elementov cevovoda v zemlji je posebej označena, s čemer se omogoči nadzor nad plinovodom. Oznake so predvidene na vseh prehodih cest, vodotokov, železnic in na mestih loma trase plinovoda. Zračne oznake so postavljene vzdolž celotne trase na razdalji ca. 0,5 km, praviloma na lomnih točkah plinovoda (Slika 20).



Slika 20: Oznake plinovoda

<http://www.geoplin-plinovodi.si/MainFrame.asp?meni1=3&Jezik=> (15.1.2008)

## 8.28 Katodna zaščita – stalna merilna mesta

Za zaščito pred korozijo je plinovod katodno ščiten. Za potrebe vzdrževanja in kontrole katodne zaščite so na trasi ob plinovodu postavljena merilna mesta katodne zaščite. V omarici stalnega merilnega mesta so kabelski priključki, na katerih je možno izvajati vse električne meritve, za določanje parametrov katodne zaščite, vzdrževanje, kontrolo in nadzor.

## 8.29 Nadzor in vzdrževanje plinovoda

Plinovod je treba vzdrževati skladno z navodili proizvajalca cevi in pip ter izkušenj vzdrževalca plinovoda v terminih, ki so navedeni v preglednicah 1, 2 in 3.

Preglednica 1: Mehansko vzdrževanje

Objekt	Vrsta dela	Pogostost	Vrsta dela	Periodika
Trasa plinovoda	Pregled stanja trase (plazovi, črne gradnje, vegetacija)	1 × mesečno vožnja ob trasi	Pregled stanja trase (plazovi, črne gradnje, vegetacija)	1 × letno hoja po trasi
Pipe	Razgibavanje in mazanje	1 × letno		

Preglednica 2: Katodna zaščita

Vrsta dela	Pogostost
Meritve katodne zaščite	2 × letno
Kontrola naprav katodne zaščite	1 × mesečno

Preglednica 3: Gradbeno vzdrževanje

Čiščenje trase, urejanje dostopov, odvodnjavanje, odstranjevanje plevela v ograjenih objektih na plinovodu	1 × letno
--	-----------

## 9 ORGANIZACIJSKA SHEMA PROJEKTA

### 9.1 Naročnik

V Uradnem listu Republike Slovenije in v Uradnem glasilu Evropske skupnosti je naročnik Geoplin plinovodi d. o. o. objavil javni razpis za gradnjo prenosnega plinovoda R25D od odcepa na magistralnem plinovodu M2 pri Šentrupertu do Termoelektrarne Šoštanj v Šoštanju – številka javnega naročila P/JN/41/2006/TS-SG. Naročnik je v postopku javnega naročila v skladu z Zakonom o javnih naročilih izbral kot najugodnejšega ponudnika konzorcij izvajalcev:

NAROČNIK:

GEOPLIN PLINOVODI D. O. O.

KONZORCIJ:

IMP, d. d. – vodilni partner  
IMP Promont Montaža d. o. o.  
SCT d. d.  
BUG GAZOBUDOWA SPOLKA, z. o. o.

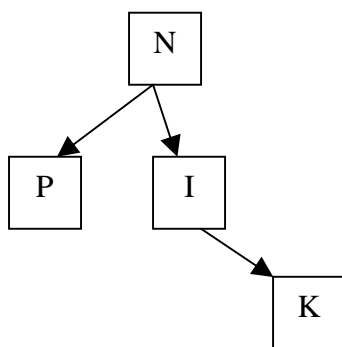
Prvenstvena vloga podjetja IMP, d. d. je bila vodenje in koordiniranje vseh del (gradbenih in strojnih), medtem ko sta IMP Promont Montaža d. o. o. ter BUG GAZOBUDOWA SPOLKA, z.o.o. prevzela izvedbo strojnih del, SCT d. d. pa izvedbo gradbenih del. Za dodatno pomoč je imel IMP Promont Montaža d. o. o. podizvajalca VILKOGRAD d. o. o., ki je izvajal vsa podvrtavanja, medtem, ko je imel SCT d. d. podizvajalca NIVO d. d., ki je izvajal zaključno ureditev trase. Vloga IMP, d. d. je bila na tem projektu zelo velika, saj spada gradnja plinovoda spada med zelo zahtevne objekte, kjer je potrebno veliko sodelovanja in prilaganja med gradbeniki in strojniki.

S podpisom pogodbe je naročnik oddal, izvajalec pa prevzel v gradnjo prenosni plinovod R25D, ki ga je gradil v skladu s PGD in PZI, ki ga je pod št. P4R25D-B114/119D, v januarju 2007 izdelal IBE d. d., Svetovanje, projektiranje in inženiring.

### 9.1.1 Organizacijska oblika graditve

Graditev je lahko zelo raznoliko oblikovana po načinu organiziranja udeležencev, kar vodi v široko paleto možnih kombinacij pogodbenih odnosov med posameznimi udeleženci graditve. Poglavitna spremenljivka organizacijskih oblik graditve je odločitev naročnika (investitorja, kupca, klienta) o tem, kolikšno stopnjo odgovornosti in kompetenc namerava obdržati zase, koliko tega pa hoče pogodbeno prepustiti drugim udeležencem graditve.

V tem primeru gre za kombinirani naročniško-menedžerski pristop, kjer je naročnik >N< pogodbeno vezan na projektanta >P< in na prevzemnika >I<, slednji pa je pogodbeno vezan na kooperante >K< (Slika 21). Ta pristop pomeni, da želi naročnik del strokovnih odgovornosti za uspešnost graditve prenesti na prevzemnika del, ki je za to bolj usposobljen. Pri tem projektant in glavni izvajalec ne vstopata v pogodbeni odnos (Rodošek, 1998).



Slika 21.a: Izbrana organizacijska oblika graditve: naročniško-menedžerski pristop

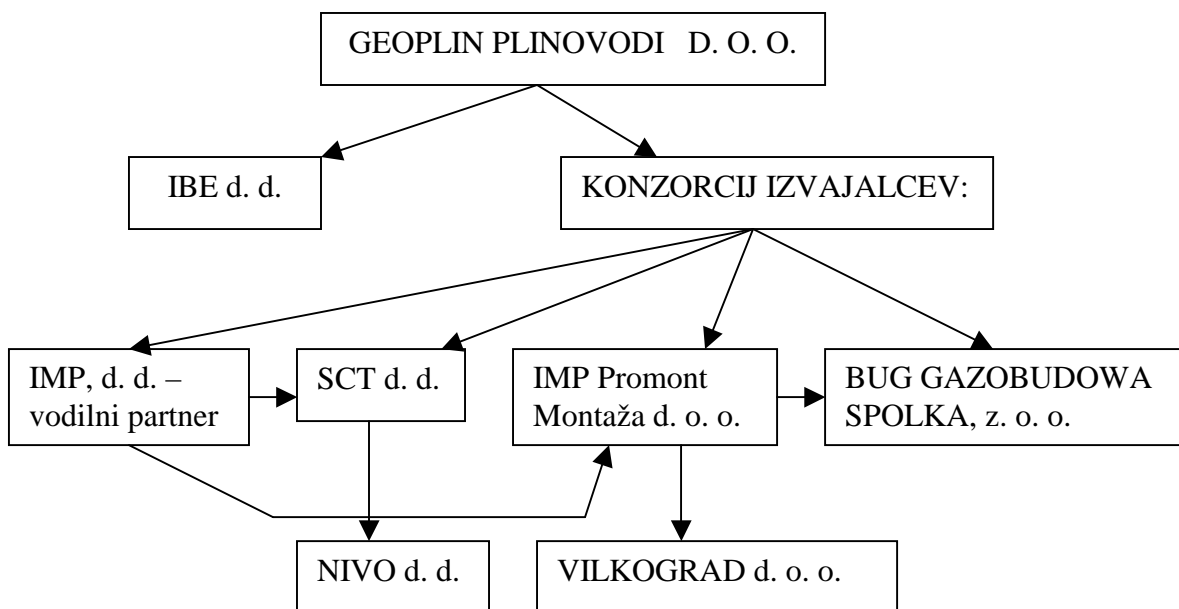
N.....naročnik.....Geoplin plinovodi d. o. o.

P.....projektant.....IBE d. d.

I.....izvajalec.....konzorcij izvajalcev (IMP, d. d.; IMP Promont Montaža d. o. o.; SCT d. d.;  
 BUG GAZOBUDOWA SPOLKA, z. o. o.)

K.....kooperanti..... VILKOGRAD d. o. o., NIVO d. d.

→ .....pogodbeni odnos



→ .....pogodbeni odnos

Slika 21.b: Pogodbeni odnosi med udeleženci v procesu graditve prenosnega plinovoda R25D  
 Šentrupert–Šoštanj

## 9.2 Pogodba

Gradnja prenosnega plinovoda R25D po pogodbi pomeni dobavo vsega potrebnega blaga na gradbišče in vgradnjo ter izvedbo vseh potrebnih del po tej pogodbi, vse pa v skladu s projekti. Izvajalec mora, v okviru pogodbeno dogovorjene cene, nabaviti in dobaviti vse za gradnjo potrebno blago ter ga vgraditi, za samo gradnjo pridobiti vse predpisane dokumente, razen gradbenega dovoljenja, ki je obveza naročnika. Na tako zgrajenem plinovodu mora izvajalec opraviti vse potrebne preskuse ter zgrajen in testiran plinovod, skupaj z vsemi zakonsko predpisanimi dokumenti in upravnimi dovoljenji, vključno z uporabnim dovoljenjem, predati naročniku. Izvajalec je odgovoren za realizacijo celotnega projekta, njegovo izvedbo, dokončanje in odpravo eventualnih napak.

Pogodbena vrednost del vključuje ceno za blago, vgrajeno v plinovod in ceno za izvedbo vseh gradbenih, strojno-montažnih in elektro del ter drugih dogovorjenih del, pri čemer je:

- pogodbeno vrednost del za gradbena dela na enoto gradbenih del nespremenljiva (fiksna) do konca gradnje in se obračuna po dejansko izvedenih količinah,
- pogodbeno vrednost del, ki vključuje ceno za potrebno blago za strojno-montažna dela, elektro dela in druga dogovorjena dela pa nespremenljiva fiksna cena s klavzulo »ključ v roke«, ki vključuje tudi eventualna nepredvidena in presežna dela, ki so posledica eventualnih nepredvidenih in presežnih del po prvi alineji.

V kolikor pride pri izvajanju del po tej pogodbi do nepredvidenih del v gradbenem delu oziroma do manjkajočih del v strojnem delu pogodbe, ki presegajo 1,34 % vrednosti pogodbe (brez DDV) potem morata pogodbeni stranki v tem primeru skleniti dodatni aneks k pogodbi.

## 9.3 Služnostna pravica

Pridobitev gradbenega dovoljenja je obveza naročnika. Pri taki vrsti objekta kot je plinovod, kjer se gradbišče razteza na dolžini cca. 16 km in širini 16 m ter prečka veliko parcel, je za pridobitev gradbenega dovoljenja potrebno za vse te parcele pridobiti služnostno pravico gradnje, obratovanja, rekonstrukcije, vzdrževanja in nadzora plinovoda za čas trajanja

plinovoda, v širini po 5 m levo in desno od osi plinovoda oziroma v skupni širini 10 m. Služnost je stvarna pravica na tuji stvari. Zagotavlja določeno oblastvenost na stvari, vendar ne najširše (širša je lastninska pravica) (SPZ, Ur.l. RS, št. 87/2002). Investitor in lastnik se s služnostno pogodbo sporazumno dogovorita za višino enkratne odškodnine za podeljeno služnost plinovoda ter vseh vrst škod, ki bodo nastale pri gradnji plinovoda v skupnem delovnem pasu širine 16 m. Pri tem pa se lastnik obvezuje, da bo za izvajanje zemeljskih del, kot so npr. izkop jarkov, prekopi za komunalne vode in podobno, ob morebitnem prečkanju plinovoda, pridobil soglasje investitorja plinovoda in da bo pri vseh drugih posegih v prostor upošteval vsakokrat veljavno zakonodajo, ki ureja varnost obratovanja plinovoda.

V primeru, ko se investitor ne uspe dogovoriti z lastniki parcel glede višine odškodnine za uporabo njihovih parcel ali pa, ko lastniki ne dovolijo gradnje plinovoda na njihovi parceli, takrat pride do prisilne služnosti in s tem zmanjšanje širine delovnega pasu iz 16 m na 10 m. To pomeni, da je gradnja dovoljena s strani države, ker je to gradnja v javno korist in v tem primeru lastnik tega zemljišča ne dobi nobene odškodnine, ampak v času gradnje ne more uporabljati svojega zemljišča.

Ko so projekti za pridobitev gradbenega dovoljenja končani, se na njihovi osnovi pridobi še soglasja k projektnim rešitvam pri vseh institucijah, ki so izdala projektne pogoje. Soglasje potrjuje skladnost izdelane projektne dokumentacije s projektnimi pogoji. Ker gre za obsežen, tehnološko zahteven projekt, je število soglasodajalcev veliko; zato je lahko pridobivanje soglasij dolgotrajen in zahteven postopek.

## 10 ČASOVNA ANALIZA

### 10.1 Časovno planiranje gradnje

Gradnja je kompleksen proces in predstavlja skupek različnih delovnih procesov po vrsti, trajanju in tehnologiji. Zato je potrebno vsa ta dela časovno in tehnološko medsebojno uskladiti, torej izdelati operativni plan. V gradbeništvu poznamo več vrst operativnih planov, ki jih ločimo glede na čas, namembnost in predmet planiranja.

Terminski plan je najpomembnejši plan operativnega planiranja, s katerim se prikaže časovni potek gradnje objekta. Služi kot osnova za pravočasno izvajanje del ter kot časovna kontrola. V pomoč nam je tudi pri vodenju projekta.

Časovno planiranje je sestavni del širšega planskega dokumenta, ki pomeni osnovni dokument za izvedbo projekta. Samo časovno planiranje zahteva predhodno izbiro ustrezne tehnologije, ki vpliva na oblikovanje aktivnosti in njihovih medsebojnih odvisnosti ter zaporedja (Božilović, 1995).

Od izbrane tehnologije je praviloma odvisno tudi trajanje posameznih aktivnosti. Izbira tehnologije pri nekem gradbenem podjetju je odvisna od razpoložljivih virov. Izvedbo je potrebno načrtovati z optimalno tehnologijo, ki omogoča hitro in stroškovno sprejemljivo gradnjo, kar pomeni doseganje ustrezne kakovosti in rokov s čim manjšimi stroški. Ob tem je zlasti pri pridobivanju dela potrebno upoštevati, da imajo lahko tudi tekmeci konkurenčno tehnologijo.

Planer na podlagi pogodbenega roka, tehnične dokumentacije, kalkulacijskih osnov, izbrane tehnologije, razpoložljive opreme in mehanizacije, organizacije gradbišča pripravi terminski plan, ki vsebuje tudi pripravljalna in zaključna dela.

Orodje za pripravo terminskega plana projekta je MS Project, Primavera ali podobno drugo programsko orodje.



Terminski plan se izdeluje za različna obdobja. Generalni terminski plan se nanaša na obdobje treh mesecev, pol leta in leto dni, medtem ko se detajlni terminski plan nanaša na čas izgradnje objekta in tudi na krajše obdobje kot je mesec, teden in dan.

S terminskim planom določamo:

- termine za izvršitev aktivnosti,
- redosled izvajanja aktivnosti,
- usklajenost izvajanja aktivnosti.

Pri izdelavi terminskega plana poskušamo čim bolj verjetno predvideti bodoče dogodke in dejavnosti ter že v času izdelave terminskega plana učinkovito vplivati na potek prihodnjega izvajanja gradbenih del (Božilović, 1995).

## **10.2 Vodenje in kontrola gradnje na podlagi plana**

Faza vodenja in kontrola gradnje je kot faza planiranja sestavni del sistema planiranja in upravljanja ter njegovo logično in funkcionalno nadaljevanje predvidene gradnje. Na načine krmiljenja gradnje na podlagi planskih metod vplivajo štirje glavni elementi:

- pogoji uspešnosti gradnje in odstopanje od plana,
- spremembe in prilagoditve plana gradnje,
- spremljanje, evidenca, obveščanje o poteku in analiza ukrepov,
- postopki kontrole, intervencija in krmiljenje gradnje.

### **Pogoji uspešnosti gradnje in vzroki odstopanj od plana**

Pogoji, ki so potrebni za uspešno gradnjo, oziroma pomanjkanje le-teh, so vzroki za odstopanje dejanskega poteka gradnje od planiranega, in so lahko zelo raznovrstni. V glavnem jih lahko razvrstimo na zunanje (vpliv okolja in razmer izven podjetja) in notranje (vpliv razmer na gradbišču oziroma v podjetju).

Zunanji vplivi za uspešnost gradnje so:

- dobro finančno stanje podjetja,
- natančna izdelava dokumentacije skladno z razpisnimi pogoji,

- pravočasna oddaja izdelane dokumentacije.

Notranji vplivi so:

- zadostna količina in lahko dostopna mehanizacija, gradbeni material ter kvalificirana delovna sila v podjetju oziroma na domačem tržišču,
- pravočasna izdelava dokumentacije ter pravočasna oskrba s potrebnimi sredstvi.

Glavni vzroki za odstopanje od gradnje so:

- nezadostna pozornost oziroma čas za projektiranje (termini za dostavo projektov morajo biti sporazumni med projektanti in naročnikom),
- spremembe časovnega poteka gradnje zaradi spremembe tehnologije ali manjših kapacitet od predvidenih,
- napačno privzete ali manjkajoče številke zaradi stalno spreminjajočih se razmer,
- manjkajoča delovna sila in zamude pri oskrbi z materialom ali slaba razporeditev in zaporedje dela zaradi nepoznavanja kritičnih procesov,
- odločilne spremembe zaradi nepredvidenih vremenskih vplivov (Rodošek, 1985).

### **Spremembe in prilagoditve plana gradnje**

Vsi naštetih vzroki vplivajo na to, da se pojavljajo časovne in stroškovne spremembe, zaradi katerih je potrebno pravočasno in ustrezno ukrepati. Ne glede na to, da so motnje in spremembe stalni spremljevalec gradnje, pa je potrebno ob stalnem spremljanju gradnje zagotoviti tekoči rebalans plana vzporedno z napredujočo gradnjo in novimi okoliščinami.

Predelave planov med gradnjo se izvajajo v dveh nasprotnih smereh in sicer:

- detajliranje nastopajočih dejavnosti glede na boljše poznavanje okoliščin in podatkov,
- poenostavljanje za potrebe vodstva podjetja.

Dopolnitve terminskega plana v pogledu natančnejše obdelave posameznih dejavnosti, ki so bile v začetku le grobo opisane, so reden pojav v planiranju. To nam omogoča:

- več podatkov o dejavnostih, kot v začetku gradnje,
- zanesljivejšo napoved potrebnih časov z ozirom na bolj določene okoliščine,
- izkušnje v izvedbi, ki zmanjšujejo riziko izpolnitve tako po vsebini, kot po času.

Če se med izvedbo pojavi potreba po dodatnih delih, lahko nastopijo dopolnitve in spremembe terminskega plana.

### **Spremljanje, evidenca, informiranje in analiza ukrepov**

Spremljanje in evidenco gradnje obsega:

- nadzor in evidenca dejanskega poteka izvedbe ter zbiranje izkušenj za naslednje faze projekta,
- oblikovanje in posredovanje informacij o napredovanju,
- način kontrole izvedbe in analiza potrebnih ukrepov.

### **Postopki kontrole, intervencije in krmiljenje gradnje**

Noben plan, naj bo še tako dobro teoretično zastavljen in še tako prilagojen praksi, ne velja dolgo, če ga ob pravem času ne prirejamo nastopajočim novim pogojem. Nastopajoče motnje, ovire in spremembe okoliščin med potekom gradnje lahko napravijo tudi najboljše plane za težko uresničljive. Sodobno planiranje omogoča v kratkih rokih izravnati večino nastalih motenj pri gradnji. Pod pojmom izravnave razumemo tu dosego najpomembnejših terminov z minimalnimi dodatnimi napori oziroma stroški. Zaostanke poskušamo nadoknaditi z vzporednim delom na zaostalih odsekih s ciljem, da spet čimprej ujamemo delo na vseh ostalih odsekih (Rodošek, 1985).

## **10.3 Pogodbeni terminski plan**

Izvajalec je bil uveden v delo s 15. 5. 2007, ko mu je naročnik izročil:

- en izvod potrjenega projekta za pridobitev gradbenega dovoljenja, z vsemi pripadajočimi mapami in dva izvoda projekta za izvedbo, z vsemi pripadajočimi mapami,

- zemljišča ali dele zemljišč, potrebnih za izvedbo del oziroma seznam lastnikov zemljišč, s katerimi ima sklenjene pogodbe o služnosti plinovoda, ki vsebuje navedbo parcelnih števil s katastrskimi občinami ter eventualne posebne zahteve lastnikov zemljišč po pogodbah o služnosti plinovoda,
- pravnomočno gradbeno dovoljenje.

Preglednica 4: Pogodbeni terminski plan

	<b>ZAČETEK</b>	<b>KONEC</b>
<b>PLINOVOD R25D ŠENTRUPERT-ŠOŠTANJ, L=16,394 km</b>	<b>25. 5. 2007</b>	<b>20. 2. 2008</b>
DOBAVE CEVI	25. 5. 2007	1. 10. 2007
KRIVLJENJE LOKOV	10. 7. 2007	26. 11. 2007
RAZVOZ CEVI	3. 7. 2007	30. 11. 2007
PODVRTAVANJA	28. 5. 2007	12. 9. 2007
VARJENJE CEVI	5. 7. 2007	4. 10. 2007
IZOLACIJA ZVAROV	12. 7. 2007	4. 10. 2007
POLAGANJE V JAREK	30. 7. 2007	11. 10. 2007
TRDNOSTNI PRESKUS	2. 12. 2007	17. 12. 2007
POVEZAVA OBEH ODSEKOV	18. 12. 2007	20. 12. 2007
SUŠENJE PLINOVODA	4. 1. 2008	10. 1. 2008
OČP ZAKL	2. 10. 2007	21. 12. 2007
SČP TEŠ	2. 10. 2007	21. 12. 2007
BV	2. 10. 2007	21. 12. 2007
MRP GORENJE	1. 10. 2007	13. 12. 2007
MRP ŠOŠTANJ	1. 10. 2007	20. 12. 2007
<b>GRADBENA DELA</b>	<b>28. 5. 2007</b>	<b>4. 1. 2008</b>
ZAKOLIČBA TRASE	28. 5. 2007	30. 8. 2007
SANACIJA PLAZU KRAJNIK	26. 6. 2007	31. 7. 2007
PRIPRAVA TRASE (ODRIV HUMUSA)	29. 5. 2007	21. 9. 2007
IZKOP JARKA IN PRIPRAVA POSTELJICE	19. 7. 2007	28. 11. 2007
ZASIP JARKA	7. 8. 2007	17. 12. 2007
KONČNA UREDITEV	10. 8. 2007	21. 12. 2007
OČP ZAKL	14. 6. 2007	4. 1. 2008
SČP TEŠ	14. 6. 2007	4. 1. 2008
BV	14. 6. 2007	24. 12. 2007
MRP GORENJE	2. 7. 2007	20. 12. 2007
MRP ŠOŠTANJ	16. 7. 2007	24. 12. 2007
ELEKTRO DELA	1. 10. 2007	24. 12. 2007
TEHNIČNI PREGLED	30. 1. 2008	30. 1. 2008
PRIDOBITEV UPORABNEGA DOVOLJENJA	15. 2. 2007	15. 2. 2007
ZAPLINJANJE PLINOVODA	18. 2. 2007	20. 2. 2007

Legenda:

OČP...oddajno čistilna postaja

BV...blokventil (BS1)

MRP...merilno regulacijska postaja

SČP...sprejemno čistilna postaja

Rok za dokončanje del, vključno s pridobljenim uporabnim dovoljenjem in prevzemom vseh del s strani naročnika je bil 28. 2. 2008. Po uvedbi izvajalca v delo je bil narejen podrobnejši terminski plan, kjer je bil začetek izvajanja del predviden s 25. 5. 2007, kar je razvidno iz priloženega terminskega plana v prilogi A. Predvideni terminski plan je predvidel optimistično napoved izgradnje plinovoda v 183 dneh tako, da bi se končala 20. 2. 2008, kar bi bilo teden dni pred rokom za končanje del. Izdelovalec terminskega plana je na podlagi prejšnjih izkušenj gradnje plinovoda upošteval možnosti za zamudo in zato planiral tako, da je upošteval vremenski faktor, hkrati pa upošteval še 7 dni rezerve.

#### 10.4 Popravljeni terminski plan z dne 26. 9. 2007

Pri zahtevnem objektu, kot je plinovod, nastopa mnogo dejavnikov, ki vplivajo na potek izvajanja del in kmalu so se začele pojavljati zamude, ki so s časom samo naraščale. Na zahtevo naročnika je bil 26. 9. 2007 narejen nov terminski plan (preglednica 5), ki je še zmeraj upošteval isti končni rok 20. 2. 2008, s tem, da so se nekatere dejavnosti znotraj plana malo podaljšale, ker smo podaljšali delavnik in delali tudi nekaj nedelj.

Preglednica 5: Popravljeni terminski plan z dne 26. 9. 2007

	<b>ZAČETEK</b>	<b>KONEC</b>
<b>PLINOVOD R25D ŠENTRUPERT-ŠOŠTANJ, L=16,394 km</b>	<b>25. 5. 2007</b>	<b>20. 2. 2008</b>
DOBAVE CEVI	25. 5. 2007	1. 10. 2007
KRIVLJENJE LOKOV	10. 7. 2007	26. 11. 2007
RAZVOZ CEVI	3. 7. 2007	30. 11. 2007
PODVRTAVANJA	28. 5. 2007	12. 9. 2007
VARJENJE CEVI	5. 7. 2007	4. 10. 2007
IZOLACIJA ZVAROV	12. 7. 2007	4. 10. 2007
POLAGANJE V JAREK	30. 7. 2007	30. 10. 2007
TRDNOSTNI PRESKUS	2. 12. 2007	17. 12. 2007
POVEZAVA OBEH ODSEKOV	18. 12. 2007	20. 12. 2007
SUŠENJE PLINOVODA	4. 1. 2008	10. 1. 2008
OČP ZAKL	2. 10. 2007	21. 12. 2007
SČP TEŠ	2. 10. 2007	21. 12. 2007
BV	2. 10. 2007	21. 12. 2007
MRP GORENJE	1. 10. 2007	13. 12. 2007
MRP ŠOŠTANJ	1. 10. 2007	20. 12. 2007

	<b>ZAČETEK</b>	<b>KONEC</b>
<b>PLINOVOD R25D ŠENTRUPERT-ŠOŠTANJ, L=16,394 km</b>	<b>25. 5. 2007</b>	<b>20. 2. 2008</b>
<b>GRADBENA DELA</b>	<b>28. 5. 2007</b>	<b>4. 1. 2008</b>
ZAKOLIČBA TRASE	28. 5. 2007	30. 8. 2007
SANACIJA PLAZU KRAJNIK	26. 6. 2007	31. 7. 2007
PRIPRAVA TRASE (ODRIV HUMUSA)	29. 5. 2007	21. 9. 2007
IZKOP JARKA IN PRIPRAVA POSTELJICE	19. 7. 2007	28. 11. 2007
ZASIP JARKA	7. 8. 2007	21. 12. 2007
KONČNA UREDITEV	10. 8. 2007	21. 12. 2007
OČP ZAKL	14. 6. 2007	4. 1. 2008
SČP TEŠ	14. 6. 2007	4. 1. 2008
BV	14. 6. 2007	24. 12. 2007
MRP GORENJE	2. 7. 2007	20. 12. 2007
MRP ŠOŠTANJ	16. 7. 2007	24. 12. 2007
ELEKTRO DELA	1. 10. 2007	24. 12. 2007
TEHNIČNI PREGLED	30. 1. 2008	30. 1. 2008
PRIDOBITEV UPORABNEGA DOVOLJENJA	15. 2. 2007	15. 2. 2007
ZAPLINJANJE PLINOVODA	18. 2. 2007	20. 2. 2007

### **10.5 Dopoljnjeni terminski plan z dne 17. 10. 2007**

Kljub ukrepom za odpravo zamud, se te še zmeraj niso zmanjšale, ampak so zopet začele naraščati zaradi različnih dejavnikov. Zato je naročnik zahteval podrobnejši terminski plan od 17. 10. 2007 naprej (preglednica 6).

Preglednica 6: Dopolnjeni terminski plan z dne 17. 10. 2007

<b>Plinovod R25 D, DN 400 Šentrupert–Šoštanj; L=16,394 km</b>		
<b>Opravilo</b>	<b>Začetek</b>	<b>Konec</b>
<b>Od km 5,400 do km 5,700</b>		
~ izkop, polaganje, zasip	Ob pridobitvi gr. dovoljenja	7 dni po pridobitvi gr. dovoljenja
<b>BV</b>		
~ temeljna plošča	18. 10. 2007	10. 11. 2007
~ zunanja ureditev	10. 11. 2007	21. 12. 2007
~Izdelava v delavnici s trdnostnim preizkusom	2. 10. 2007	25. 10. 2007
~Montaža	14. 12. 2007	19. 12. 2007
<b>Od V3 (vodotok 3) do C10 (cesta 10)</b>		
~ zaključna ureditev	17. 10. 2007	30. 10. 2007
<b>Od C10 (cesta 10) do C12 (cesta 12)</b>		
~ izkop, polaganje, zasip	18. 10. 2007	25. 10. 2007
~ zaključna ureditev (do C13)	31. 10. 2007	10. 11. 2007
<b>MRP GORENJE</b>		
~ izvedba vseh del	po uvedbi v delo	2 meseca od uvedbe v delo
<b>Od V4 (vodotok 4) do Ž1 (železnica 1)</b>		
~ zaključna ureditev	10. 11. 2007	18. 11. 2007
<b>Od Ž1 (železnica 1) do C13.4 (cesta 13.4)</b>		
~ izkop, polaganje, zasip	17. 10. 2007	7. 11. 2007
~ zaključna ureditev	19. 11. 2007	29. 11. 2007
<b>Od C13.4 (cesta 13.4) do LT89A (lomna točka 89A)</b>		
~ zaključna ureditev	17. 10. 2007	7. 11. 2007
<b>Od V4.3 (vodotok 4.3) do V7 (vodotok 7)</b>		
~ izkop, polaganje, zasip	17. 10. 2007	24. 10. 2007
~ zaključna ureditev	7. 11. 2007	21. 11. 2007
<b>Od V7 (vodotok 7) do C18 (cesta 18)</b>		
~ zaključna ureditev	21. 11. 2007	28. 11. 2007
<b>Od C18 (cesta 18) do LT107 (lomna točka 107)</b>		
~ izkop, polaganje, zasip	24. 10. 2007	16. 11. 2007
~ zaključna ureditev	28. 11. 2007	21. 12. 2007
<b>MRP TEŠ</b>		
~ izvedba vseh del	po uvedbi v delo	3 meseca po uvedbi v delo

## 10.6 Dejanski potek izvedbe

Kakor je razvidno iz preglednice 7, je bila dejanska izvedba popolnoma drugačna od vseh napisanih terminskih planov.

Preglednica 7: Dejanski potek izvedbe

	ZAČETEK	KONEC
<b>PLINOVOD R25D ŠENTRUPERT-ŠOŠTANJ, L=16,394 km</b>	<b>3. 5. 2007</b>	
DOBAVE CEVI	3. 5. 2007	6. 10. 2007
KRIVLJENJE LOKOV	10. 7. 2007	1. 12. 2007
RAZVOZ CEVI	2. 7. 2007	20. 11. 2007
PODVRTAVANJA	6. 6. 2007	6. 9. 2007
VARJENJE CEVI	3. 7. 2007	17. 1. 2008
IZOLACIJA ZVAROV	10. 7. 2007	17. 1. 2008
POLAGANJE V JAREK	2. 8. 2007	16. 1. 2008
TRDNOSTNI PRESKUS	15. 11. 2007	9. 12. 2007
POVEZAVA OBEH ODSEKOV	10. 12. 2007	12. 12. 2007
SUŠENJE PLINOVODA	7. 12. 2007	14. 12. 2007
OČP ZAKL	2. 10. 2007	4. 2. 2008
ŠČP TEŠ	21. 1. 2008	4. 2. 2008
BV	10. 7. 2007	5. 2. 2008
MRP GORENJE	17. 2. 2008	/
MRP ŠOŠTANJ	1. 2. 2008	/
<b>GRADBENA DELA</b>	28. 5. 2007	/
ZAKOLIČBA TRASE	28. 5. 2007	19. 11. 2007
SANACIJA PLAZU KRAJNIK	27. 6. 2007	11. 7. 2007
PRIPRAVA TRASE (ODRIV HUMUSA)	29. 5. 2007	2. 8. 2007
IZKOP JARKA IN PRIPRAVA POSTELJICE	30. 7. 2007	15. 1. 2008
ZASIP JARKA	7. 8. 2007	18. 1. 2008
KONČNA UREDITEV	23. 8. 2007	22. 2. 2008
OČP ZAKL	22. 10. 2007	7. 2. 2008
ŠČP TEŠ	14. 1. 2008	7. 2. 2008
BV	10. 9. 2007	7. 1. 2008
MRP GORENJE	28. 2. 2008	/
MRP ŠOŠTANJ	15. 2. 2008	/
ELEKTRO DELA	11. 2. 2008	/
TEHNIČNI PREGLED	17. 3. 2008	/
PRIDOBITEV UPORABNEGA DOVOLJENJA	/	/
ZAPLINJANJE PLINOVODA	/	/



## 10.7 Primerjava pogodbenega in dejanskega terminskega plana

Preglednica 8: Primerjava pogodbenega in dejanskega poteka izvedbe

	TERMINSKI PLAN		DEJANSKA IZVEDBA		Odgovornost za zamudo
	ZAČETEK	KONEC	ZAČETEK	KONEC	
PLINOVOD R25D	25. 5. 2007	20. 2. 2008	3. 5. 2007	/	
DOBAVE CEVI	25. 5. 2007	1. 10. 2007	3. 5. 2007	6. 10. 2007	/
KRIVLJENJE LOKOV	10. 7. 2007	26. 11. 2007	10. 7. 2007	1. 12. 2007	/
RAZVOZ CEVI	3. 7. 2007	30. 11. 2007	2. 7. 2007	20. 11. 2007	/
PODVRTAVANJA	28. 5. 2007	12. 9. 2007	6. 6. 2007	6. 9. 2007	/
VARJENJE CEVI	5. 7. 2007	4. 10. 2007	3. 7. 2007	17. 1. 2008	Okolje, investitor, višja sila
IZOLACIJA ZVAROV	12. 7. 2007	4. 10. 2007	10. 7. 2007	17. 1. 2008	Okolje, investitor, višja sila
POLAGANJE V JAREK	30. 7. 2007	11. 10. 2007	2. 8. 2007	16. 1. 2008	Okolje, investitor, višja sila
TRDNOSTNI PREISKUS	2. 12. 2007	17. 12. 2007	15. 11. 2007	9. 12. 2007	/
POVEZAVA OBEH ODSEKOV	18. 12. 2007	20. 12. 2007	10. 12. 2007	12. 12. 2007	/
SUŠENJE PLINOVODA	4. 1. 2008	10. 1. 2008	7. 12. 2007	14. 12. 2007	/
OČP ZAKL	2. 10. 2007	21. 12. 2007	2. 10. 2007	4. 2. 2008	Izvajalec, višja sila
SČP TEŠ	2. 10. 2007	21. 12. 2007	21. 1. 2008	4. 2. 2008	Okolje, izvajalec, višja sila
BV	2. 10. 2007	21. 12. 2007	10. 12. 2007	4. 1. 2008	Investitor, okolje
MRP GORENJE	1. 10. 2007	13. 12. 2007	17. 2. 2008	/	Investitor
MRP ŠOŠTANJ	1. 10. 2007	20. 12. 2007	01. 2. 2008	/	Investitor, okolje
<b>GRADBENA DELA</b>	<b>28. 5. 2007</b>	<b>4. 1. 2008</b>	<b>28. 5. 2007</b>	/	/
ZAKOLIČBA TRASE	28. 5. 2007	30. 8. 2007	28. 5. 2007	19. 11. 2007	Investitor
SANACIJA PLAZU KRAJNIK	26. 6. 2007	31. 7. 2007	27. 6. 2007	11. 7. 2007	/
PRIPRAVA TRASE (ODRIV HUMUSA)	29. 5. 2007	21. 9. 2007	29. 5. 2007	2. 8. 2007	/
IZKOP JARKA IN PRIPRAVA POSTELJICE	19. 7. 2007	28. 11. 2007	30. 7. 2007	15. 1. 2008	Okolje, izvajalec, višja sila
ZASIP JARKA	7. 8. 2007	17. 12. 2007	7. 8. 2007	18. 1. 2008	Okolje, izvajalec, višja sila
KONČNA UREDITEV	10. 8. 2007	21. 12. 2007	23. 8. 2007	22. 2. 2008	Okolje, izvajalec, višja sila
OČP ZAKL	14. 6. 2007	4. 1. 2008	22. 10. 2007	7. 2. 2008	Izvajalec, višja sila
SČP TEŠ	14. 6. 2007	4. 1. 2008	14. 1. 2008	7. 2. 2008	Okolje, izvajalec, višja sila
BV	14. 6. 2007	24. 12. 2007	10. 9. 2007	7. 1. 2008	Investitor, okolje
MRP GORENJE	2. 7. 2007	20. 12. 2007	28. 2. 2008	/	Investitor
MRP ŠOŠTANJ	16. 7. 2007	24. 12. 2007	15. 2. 2008	/	Investitor, okolje
ELEKTRO DELA	1.10.2007	24.12.2007	11. 2. 2008	/	/
TEHNIČNI PREGLED	30.1.2008	30.1.2008	17. 3. 2007	/	/
PRIDOBITEV UPORABNEGA DOVOLJENJA	15. 2. 2007	15. 2. 2007	/	/	/
ZAPLINJANJE PLINOVODA	18. 2. 2007	20. 2. 2007	/	/	/

Legenda:

- investitor (kar se tiče zemljišč),
- izvajalec (gradbeni ali strojni),
- višja sila (vreme),
- okolje (prebivalstvo in lokalna skupnost).

Kot je razvidno iz preglednice 8, so razlike med predvidenim in dejanskim potekom napredovanja del precejšne. Dela pa še vedno niso popolnoma zaključena. Na to je vplivala veliko število dejavnikov, ki jih podajam v nadaljevanju.

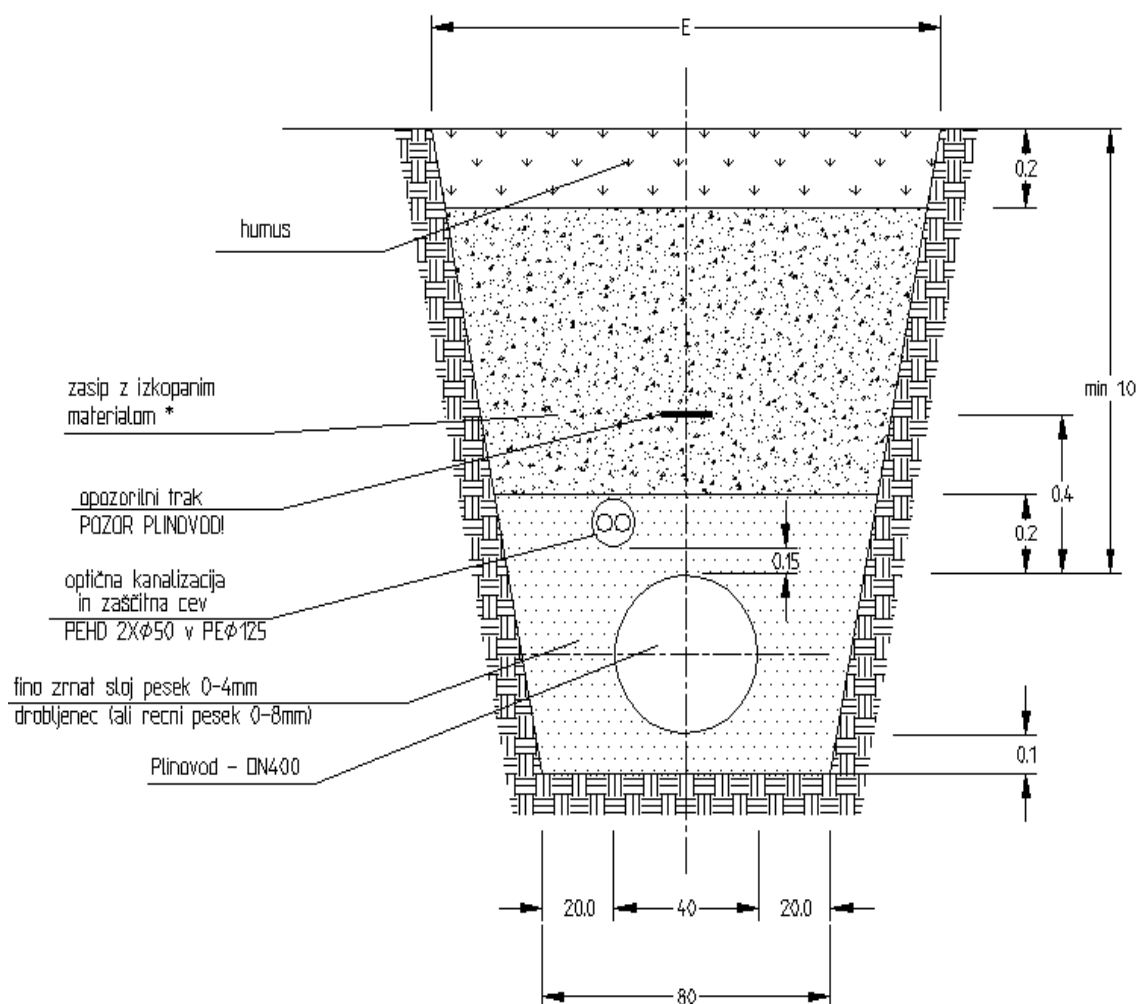
Edina svetla točka v zgornji preglednici so dobave cevi. Izvajalec je tu uporabil izkušnje iz predhodnega objekta in naročil cevi veliko prej. Cevi so kompleksen, po naročilu izdelan proizvod. Njihova proizvodnja se prične na Poljskem, natančneje v Katowicach, kjer jih naredijo, nato pa jih pošljejo na Nizozemsko, kjer jih izolirajo. Sledi prevoz v Slovenijo (z vlakom ali pa s tovornjaki). Opisana dobavna veriga lahko traja zelo dolgo; pri predhodni gradnji plinovoda Rogatec–Rogaška Slatina je denimo zaradi dobave cevi prišlo do tromesečne zamude.

### **10.7.1 Potek gradnje**

Idealni potek gradnje bi moral potekati zvezno oziroma faze gradnje bi si morale slediti ena za drugo brez prekinitev. Gradbenik in strojnik morata sodelovati en z drugim, kajti brez tega ni moč uspešno dokončati in zaključiti takšne vrste objekta. Ravno zato je bil na tem projektu zadolžen IMP, d. d. za koordinacijo vseh del. Posredoval je tudi pri odločitvah v primeru številnih nesporazumov.

Po odstranitvi humusa sledi izkop jarka in priprava posteljice. Medtem se cevi razvozijo po delovnem pasu in zvarijo linijski zavri ter izolirajo. Nato sledi spuščanje cevi v jarek z bočnimi dvigali, varjenje sekcijskih zvarov v jarku, izoliranje zvarov ter pregled izolacije. Če so vsi zvari brez napak, jih geodet posname in s tem zabeleži njihovo lokacijo. Potem se cev obsuje s peskom in zraven se položi še kabelska cev za optični kabel. Sledi delni zasip na katerega se položi opozorilni trak »POZOR PLINOVOD« in dokončno zasuje cev z

izkopanim materialom. Za zaključek se naredi še zaključna ureditev terena oziroma vzpostavitev v prvotno stanje (Slika 22).



Slika 22: Detajl vkopa plinovoda (travnate površine)

### 10.7.1.1 Delovni čas

Na terenu se je pojavilo več težav. Prvi problem je bil že delovni čas, saj bi morali delavci za gradbena dela pričeti z delom prej kot delavci za strojna dela, da bi jim pripravili jarek za nadaljnje polaganje in varjenje. Tudi zaključiti bi morali za njimi, tako da cev ne bi nikoli

ostala nezasuta ponoči, da ne bi prišlo do poškodb izolacije ali cevi. Realizacija ni bila takšna, kajti začeli so skupaj ob 7.00 in zaključili ob 17.00.

Ravno, ko so se zamude začele zmanjševati, so delavci za strojna dela (poljskega dobavitelja cevi) zapustili gradbišče in odšli domov. Po njihovih zakonih jim namreč na vsakih 5 tednov dela v tujini pripada en teden dopusta. Ta zastoj se je v celotnem času gradnje zgodil dvakrat, v ostalem času pa so se skupine izmenjavale, tako da delo ni stalo. Nekaj posledic na potek izvajanja pa je vseeno bilo.

#### **10.7.1.2 Material za pripravo posteljice in obsip**

Naslednjo težavo je predstavljal pesek za pripravo posteljice in obsip. Projektna dokumentacija je zahtevala pesek drobljenca (ostroroba zrna) granulacije 0–4 mm ali rečni pesek (zaobljena zrna) granulacije 0–8 mm. Drobljenec smo dovažali iz kamnoloma v sosednjem kraju. Vendar je ta kamnolom obratoval samo do 16.00 ure, tako da po tej uri nismo mogli več obsipati cevi in se je ta faza gradnje ob tej uri zaključila. Vsak dan je zaradi tega ostalo kar nekaj metrov cevi neobsute, kar je imelo za posledico, da se je ponoči jarek okrušil in večji kamni so ponekod poškodovali izolacijo cevi (Slika 23). To je zopet pomenilo dvojno delo, ker je bil potreben ponoven dvig cevi in pregled izolacije. S tem se je delo na nekaterih območjih občutno podaljšalo, zato se je izvajalec naknadno odločil za vzpostavitev deponije peska iz kamnoloma nekje na sredi 16 km dolge trase. Tako se je lahko izvajal obsip cevi do 17.00. Kasneje pa se je pojavila še ena težava. Lastnik kamnoloma, ki je bil hkrati tudi lastnik nekaterih zemljišč, kjer poteka plinovod, ni bil zadovoljen z izplačano odškodnino, zato je prenehal prodajati pesek. Naslednji najbližji kamnolom z ustreznim materialom pa je bil v Lukovici, ki je oddaljena več kot 30 km, kar je povišalo stroške gradnje in podaljšalo čas dobave.



Slika 23: Okrušen jarek

### 10.7.1.3 (Ne)razpoložljivost virov

Veliko težav je bilo tudi zaradi razpoložljivosti virov (strojev in ljudi). Strojniki so imeli zadostno število ljudi, ki so izvajali delo v več skupinah na več delih trase. Gradbeniki pa so imeli s tem kar nekaj težav, saj jih nikakor niso dohajali. Na dan so zvarili in položili preveč cevi, ki je gradbeni izvajalec s svojimi kapacitetami ni mogel obsuti, še prej pa ne pripraviti jarka. To je bilo pogosto glavno jabolko spora, ki je zahtevalo posredovanje vodilnega partnerja. Treba je razumeti, da so bili strojni delavci iz Poljske, ki jim je bilo v interesu, da svoje delo čimprej končajo in se vrnejo domov.

### 10.7.2 Nepopolno gradbeno dovoljenje

Prvi dejavnik, ki je vplival na potek gradnje, je bilo gradbeno dovoljenje, saj naročnik ni uspel pridobiti gradbenega dovoljenja za popolnoma vsa zemljišča, čez katera poteka plinovod. Gre za veliko število zemljišč, približno 664, in ker izvajalec ni pravočasno pridobil služnosti za

nekatera zemljišča, jih ni vnesel v vlogo za pridobitev gradbenega dovoljenja, ampak je bilo to storjeno kasneje. Tako so se dela pričela z nepopolnim gradbenim dovoljenjem za celotno gradbišče.

Posledica tega so bile časovne zamude. Ko smo prišli do zemljišča, kjer ni bila urejena služnost, smo ga preprosto pustili nedotaknjena in nadaljevali tam, kjer smo imeli gradbeno dovoljenje. To pa je pomenilo selitev strojev po cesti z ustreznimi prikolicami, ki pa jih je bilo potrebno čakati tudi dan ali dva. Premik strojev po cesti ni bil mogoč, ker bi s tem uničili asfaltirane ceste. To se je zgodilo na treh mestih v prvi polovici trase. Za dve mesti smo kasneje dobili gradbeno dovoljenje in zopet smo se morali vrniti, s čimer smo izgubili vsaj dva dni.

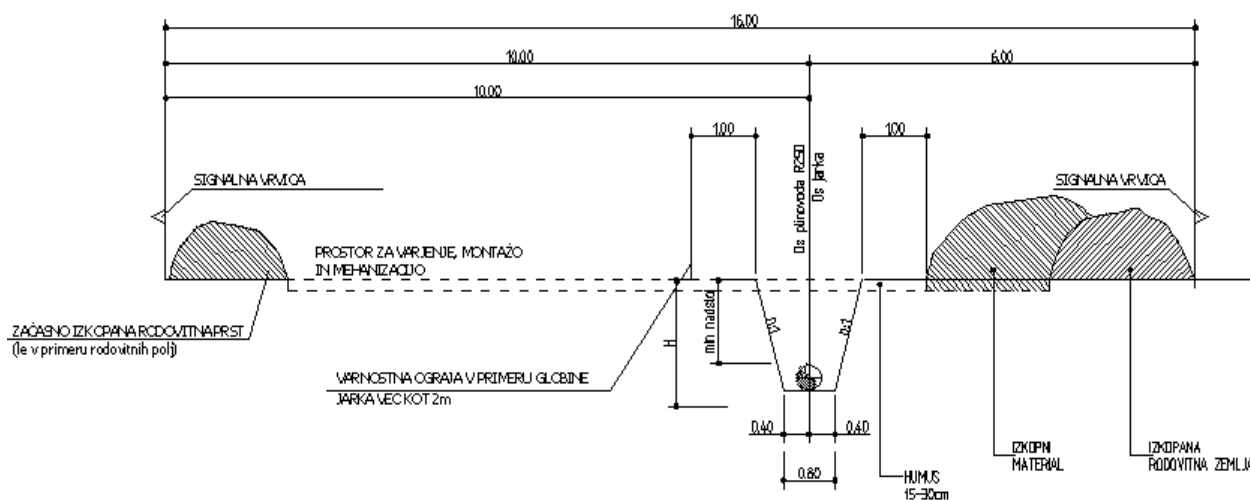
Glavna težava je bilo zemljišče od km 5+250 do km 5+500. Investitorju za to parcelo ni uspelo skleniti služnostne pogodbe, saj ima ta šest lastnikov, od katerih trije živijo v tujini. Šele po treh mesecih gradnje je naročnik uspel stopiti v stik z vsemi lastniki, ki pa so se odločili, da pooblastijo najstarejšo lastnico, ki je hkrati tudi mati lastnika na zemljišču, kjer je prišlo do prisilne razlastitve. Poleg tega je lastnica starejša in bolna ter se zato ni mogla udeležiti obravnave na sodišču. Po dolgotrajnem postopku nam je bilo 7. 1. 2008 predano delno gradbeno dovoljenje za to zemljišče. Zaradi tega je bilo polaganje plinovoda končano šele 18. 1. 2008, kar je več kot enomesečna zamuda.

Podobno je bilo tudi z odcepom za Gorenje, saj je investitor 9. 10. 2007 ustavil dela, ker še ni uspel skleniti pogodbe o priključitvi z bodočim uporabnikom MRP Gorenje. Dela so bila prekinjena tik pred izkopom jarka in so mirovala do 28. 2. 2008, ko je investitor dal zeleno luč za pričetek gradnje. Dela so trenutno v teku.

### **10.7.3 Delovni pas**

Na območjih s prisilno služnostjo se je delovni pas zmanjšal iz širine 16 m (Slika 24) na širino 10 m, kar je povzročalo dodatne težave. Delovni postopek zahteva ločitev rodovitne zemlje (aktivna zemlja ali humus) od nerodovitega spodnjega izkopa. Rodovito zemljo je potrebno odkopati v širini jarka in še dodatno 0,15 m na vsako stran. Debelina sloja je

praviloma 0,20 m, lahko je manj ali tudi več (do 0,30 m), kar določi nadzornik glede na dejansko stanje na terenu. Nato se izkoplje jarek, ki mora imeti na dnu širino vsaj 0,8 m, na vrhu je jarek širok tudi do 2 m in še več zaradi brežin, ki morajo biti pod kotom 75-85<sup>0</sup> (odvisno od notranjega kota trenja zemljine). Pri večji globini jarka se poveča tudi širina jarka zgoraj. Izkopani material se lahko deponira ob gradbeni jami v območju delovnega pasu, tako da je prosta širina od roba jarka vsaj 1 m. Delovni pas, ki je potreben za izgradnjo plinovoda, sega 6 m od osi plinovoda za deponijo izkopanega materiala in 10 m za transportne poti in montažo plinovoda (slika 24). Pri delovnem pasu širine 10 m imamo 4 m za odlaganje materiala, 1 m je proste širine, 2 m širine jarka, 1 m proste širine, tako, da ostane za varjenje, montažo in mehanizacijo samo še 2 m. Seveda sta 2 m premalo, saj je že gradbena mehanizacija širša od dveh metrov. Če smo hoteli delo opraviti po pogodbi, smo posegli izven širine delovnega pasu in takrat so zopet nastopile težave. Med gradnjo odseka je močno deževalo in zemlja je bila zelo razmočena. To je vodilo k poškodbam zemljišča zaradi prevozov s težko mehanizacijo. V enem primeru je lastnik zemljišča ustavil vsa dela, na svoje zemljišče pripeljal traktor in poklical policijo. Dela so bila za tisti dan končana. Lastnik je odklonil dogovor o odškodnini za poseg izven delovnega pasu, zato se je delo ustavilo za nekaj dni. Nadaljevanje del je bilo onemogočeno tudi zato ker, je ta delovni pas predstavljal edini dostop do nadaljnjega gradbišča. Vsi stroji se premikajo le po delovnem pasu plinovoda, razen pri prečkanju cest in vodotokov.



Slika 24: Delovni pas

Na koncu smo na tem kritičnem območju čim hitreje opravili dela, brez dovoljenj, pospravili za seboj in delali naprej. Nastala je večdnevna zamuda. Podobnih območij s prisilno služnostjo je bilo več, kar je vodilo h kopičenju zamud.

#### **10.7.4 Menjava delovnega pasu**

Prvi del trase plinovoda poteka skozi hmeljišča, kjer se je bilo potrebno zopet posebej prilagajati, da bi uničili čim manj pridelka. Osi plinovoda ni bilo več možno spreminjati, zato se je naročnik odločil za menjavo delovnega pasu. To pomeni, da sta delovna pasa za mehanizacijo, varjenje in montažo ter odlaganje materiala menjala strani. Ta odločitev je za izvajalca pomenila dodatno delo. Najprej pri izkopu, saj je moral stroj odlagati izkopani material enkrat na levo in enkrat na desno stran. Nato so se morali seliti iz leve na desno tudi vsi ostali stroji (varilni agregat, bočni polagalec, bager za zasip), kar pri uporabljeni mehanizaciji in širini jarka ni tako enostavno. V takšnih primerih sta morala gradbenik in strojnik pokazati veliko mero sodelovanja in dobre volje, da sta se umikala in prilagajala drug drugemu. Pri vsaki menjavi je bilo potrebno napraviti prehod skozi jarek za gradbeno mehanizacijo in tako je delo na takšnih območjih potekalo dlje kot drugje. Padavine so vodile k razmočenemu terenu, zato je bilo delo zelo oteženo.

#### **10.7.5 Vreme**

Čeprav so se dela pričela maja in potekala čez celo poletje in jesen ter tudi zimo, je bila večina del opravljenih v mesecih, ko naj ne bi bilo veliko dežja. Dejansko se je izkazalo, da je bilo v tem poletnem obdobju nadpovprečno število deževnih dni. Na nekaterih območjih je bil teren tako zelo razmočen, da se tudi gradbeni stroji z gosenicami niso mogli več premikati in so obtičali v kupih blata (Slika 25). Ker si nikakor nismo mogli privoščiti, da bi delo stalo, smo nastalo situacijo poskušali rešiti na zelo enostaven način. Na gradbišče smo pripeljali lesene kole in jih položili na razmočeno zemljo, da so se po njih vozili stroji, vendar rešitev ni bila najbolj uspešna. Ta način bi bil uspešen, če bi se stroj zapeljal čez le dvakrat. Ker pa je polaganje plinovoda sestavljeno iz več faz, rešitev ni bila dolgotrajna. Največji problem predstavlja velikost in teža strojev, pa tudi število prevozov: 1. odriv humusa, 2. izkop jarka, 3. priprava posteljice, 4. polaganje cevi in varjenje, 5. obsip, 6. zasip. Pri pripravi posteljice in



obsipu se uporablja pesek frakcije 0/4 mm, kar pomeni, da ga je potrebno pripeljati na gradbišče s kamioni. Ker so to veliki kamioni z navadnimi kolesi, ne morejo voziti po delovnem pasu, zato se bager pripelje do njega, zajame žlico peska in ga odpelje v jarek tudi do 100 m stran. To ponavlja, dokler ne pripravi posteljice v celotni dolžini jarka. Postopek se ponovi, dokler ne obsuje celotne dolžine cevi. Tako lahko znese več 100 prevozov po eni in isti poti. Zaradi tega rešitev s koli ni uspela, saj so se po par prevozih koli pogreznili v blato. Morali smo počakati, da se je teren posušil in nato nadaljevali z delom. Včasih je bil dovolj en dan, včasih pa je to trajalo tudi več dni.



Slika 25: Razmočen teren

Naslednji velik udarec glede vremena je bilo vročinsko neurje s točo 10. 8. 2007, ki je imelo za posledico uničenje oziroma rušenje že izkopanega jarka. Ravno v tistem času je delo potekalo v območju hmeljišč, kjer so bila tla zelo prodnata, tako da so bile posledice še hujše. Jarek je bilo potrebno očistiti in ponovno pripraviti posteljico, kjer pa je bila cev že v jarku in jo je zasulo s kamenjem, je bilo potrebno ročno umakniti vse kamenje, nato cev dvigniti ter popraviti poškodovano izolacijo in ponovno položiti v jarek z novo posteljico. Veliko škodo

so utrpeli kmetje s hmeljišči, saj jim je neurje podrlo vse žičnice, ki so padle na traso oziroma gradbišče, tako da je bilo delo ovirano. Zaradi vseh teh sanacij in dodatnih del so zopet nastale zamude.

Gradnja je utrpela največjo škodo 18. 9. 2007 po obilnih padavinah. Na večini območij je prišlo do uničenja kanala zaradi številnih zruškov, tako da je bilo potrebno čiščenje kanala. V okolici Savinje je zaradi narasle vode in podtalnice prišlo do dviga že obsipane in zasipane cevi v dolžini 200m. Cev je bilo potrebno dvigniti, ponovno pregledati izolacijo ter pripraviti jarek, vendar šele, ko se je vsa voda umaknila iz jarka, kar je trajalo skoraj 14 dni. Vse ostale jarke je napolnila voda (Slika 26), ki je onemogočila nadaljnje delo. Potrebno je bilo čakati na umik vode iz vseh jarkov. Pri vasi Slatina je reka Paka močno prestopila bregove, posledično je prišlo do premika lokacije dveh sekcij cevi v dolžini 12 m in enega loka, ki so bili deponirani na trasi. Cel dan je bil potreben, da so jih delavci položili nazaj na kole ob jarek. V vasi Veliki vrh je zaradi odriva humusa na območju trase plinovoda in prekinitve drenaž prišlo do manjšega plazu, ki ga je bilo potrebno sanirati. Dan pred neurjem smo se pripravljali na polaganje cevi skozi reko Pako, vendar se je vodostaj reke tako dvignil, da tega nismo mogli izvesti. Ta naravna nesreča je povzročila vsaj tritedenske zamude.



Slika 26: Napolnjen jarek z vodo in dvig cevi

### 10.7.6 Poglobitev jarka

Na dveh parcelah v lasti istega lastnika, kjer je bil jarek že izkopan in je potekala priprava na polaganje cevi, smo morali po naročilu lastnika poglobiti jarek za 1 m. Do tega je prišlo ravno na območju prisilne služnosti oziroma na območju 10 m širokega delovnega pasu, kar je pomenilo popolnoma drugo tehniko polaganja, ki ima za posledico bistveno podaljšanje časa. Poglobitev je bilo potrebno izvesti, ker se je lastnik odločil, da bo prenovil žičnice za hmeljišče in jih razširil, s tem bi posegel v vplivno območje plinovoda. Zato smo se mu raje umaknili in se s tem rešili morebitnih sporov na sodišču. S tem se je pojavilo dodatno delo, saj je bilo potrebno kriviti cevi oziroma dodati lok zaradi poglobitve.

### 10.7.7 Obtežitev

Na mestih, kjer je plinovodna cev položena v talni vodi, vodotoku ali obstaja možnost preplavljenja, je potrebno cev obtežiti proti dviganju zaradi vzgona in sicer z betonskimi jahači (Slika 27). Po projektu je bilo predvidenih 230 jahačev predvsem v bližini rek in manjših vodotokov. Pri izkopu jarka se je na več območjih pojavila podtalnica in popolnoma poplavela jarek. Po naročilu odgovornega nadzornika se je tudi na vseh teh območjih cev obtežila z jahači, da ne bi kasneje prišlo do dviga cevi. Tu je nastal problem, saj proizvodnja in dobava dodatnih jahačev v tako kratkem času ni bila možna. Proizvajalec SCT d. d. je lahko naredil samo 2 jahača v enem dnevu, potrebnih pa je bilo še približno 30 jahačev, kar pomeni 15 dodatnih dni. Toliko časa so bili jarki odprti in se je čakalo na dobavo jahačev na gradbišče.



Slika 27: Betonski jahači

#### **10.7.8 Podzemni komunalni vodi (vodovod, namakalni sistem, kanalizacija, elektroenergetski vodi, telekomunikacijski (TK) vodi)**

Pred pričetkom del je potrebno zakoličiti vse podzemne komunalne vode, ki so označeni v projektu. To služi kot orientacija, da ne pride do morebitnih poškodb le teh. Na mestu križanja se naredi ob izvedbi plitev strojni izkop tampona ali humusa in ročni izkop vodov v širini cca. 3 m. Medsebojno višinsko uskladitev je potrebno izvesti v fazi izvajanja, eventualno potrebno zaščito komunalnih vodov in plinovoda pa geodetsko posneti in vpisati v gradbeni dnevnik. Horizontalna križanja plinovoda in podzemnega komunalnega voda morajo biti praviloma pod pravim kotom. Kjer tega pogoja ni mogoče izpolniti, kot križanja ne sme biti manjši od  $45^{\circ}$ . V višinskem pogledu poteka križanje izven nivoja. Plinovod mora biti položen tako, da bo plinovodna cev najmanj 0,50 m (svetla višina) nad ali pod podzemnim komunalnim vodom.

Energetski podzemni vodi se pred izkopom kanala za plinovod zakoličijo in ročno odkopljejo, pred položitvijo plinovoda pa ustrezno zaščitijo s PVC cevmi minimalno 1,50 m na vsako stran plinovoda oziroma najmanj po celi širini odprtega jarka. Odmik plinovodne cevi od kablov je na križanju 0,50 m.

Križanja plinovoda s podzemnim telefonskim omrežjem se izvede tako, da poteka plinovod pod telefonskim kablom, na razdalji minimalno 50 cm. Vsa križanja se pred izkopom kanala zakoliči, ročno odkoplje in po položitvi plinovoda ustrezno zaščiti s PVC cevmi minimalno 1,5 m na vsako stran plinovoda.

Pri križanjih plinovoda s podzemnimi komunalnimi vodi je potrebno med gradnjo upoštevati pogoje iz izdanih soglasij (pooblaščenih upravljavcev).

Pri samem izkopu pa se je pokazalo, da se na trasi plinovoda nahaja kar nekaj podzemnih komunalnih vodov, ki niso označeni v projektu, ker so postavljeni na lastno pest in pooblaščenim upravljavcem o njih nimajo podatkov, saj tudi ne upravljajo z njimi. Nekateri podatki pa niso bili točni in s tem so nastale težave.

#### **10.7.8.1 Kanalizacija**

Na dveh mestih pri C8.1 in na km 8+500 so se pojavile težave zaradi položaja kanalizacijske cevi. V prvem primeru (C8.1) je bila v projektu označena kanalizacijska cev (Slika 28), vendar z napačno višino. Po izkopu jarka se je izkazalo, da poteka kanalizacijska cev ravno v osi plinovoda. Po projektu bi se morala nahajati pod plinovodno cevjo, tako da bi svetla višina med njima znašala točno 0,50 m. Kanalizacijske cevi ni bilo možno premakniti, zato smo se prilagodili s plinovodno cevjo in naredili manjši lok čez kanalizacijsko cev. S to rešitvijo plinovodna cev ni imela zadostnega nadkritja (minimalno 1,00 m). Projektant je po ogledu na terenu odločil, da je v tem primeru dovolj tudi 0,40 m svetle višine, ker je šlo za meteorno kanalizacijo, za kar je zadostovalo 0,80 m nadkritja. Toda dela na tej lokaciji so se zaradi dodatnega dela podaljšala za tri dni.



Slika 28: Kanalizacijska cev

V drugem primeru na km 8+500 pa kanalizacijske cevi sploh ni bilo v projektu. Prilagoditi smo se morali tudi s plinovodno cevjo (lok), še prej pa smo morali sanirati poškodovano kanalizacijsko cev, kar je zopet povzročilo tridnevne zamude.

#### **10.7.8.2 Namakalni sistem**

Kot sem že omenila v poglavju 8.16, je izvajalec razpolagal samo s približnimi podatki glede namakalnega sistema. Pri samem izkopu jarka smo zato naleteli na večje število cevi namakalnega sistema, ki jih je bilo potrebno ustrezno premakniti ali sanirati (Slika 29).

Na križanjih plinovoda s cevmi namakalnega sistema se plinovod zaščiti z armirano betonskimi opozorilnimi ploščami  $2,00 \times 0,99 \times 0,15$  m v širini 2 m in na dolžini 5 m na vsako stran od križanja. Plošče se položi 0,50 m nad plinovod in minimalno 0,10 m pod cevjo

namakalnega sistema. Plinovod se zakoplje na ustrezno globino glede na položaj cevi namakalnega sistema. Globina jarka za plinovod je cca. 2,50 m.

Zaradi opisanih križanj je nastalo veliko dodatnega dela, ki ni bilo upoštevano v prvotnem terminskem planu, tako da so se zopet pojavile večdnevne zamude.



Slika 29: Poškodovana cev namakalnega sistema

### 10.7.8.3 Prekinitev vodovoda, elektrike in telefonskega kabla

Zaradi netočnih ali nepopolnih podatkov v projektu, pa tudi zaradi neprevidnosti samega gradbenega izvajalca, je prišlo do kar nekaj prekinitev vodovoda, elektrike in tudi telefonskega kabla. V primeru prekinitve je potrebno nemudoma poklicati pooblaščenega upravljavca, da nastalo škodo sanira. To je bilo storjeno v vsakem primeru prekinitve. Do prihoda serviserja na traso lahko traja več ur in v tem času pride do velikega števila pritožb okoliških stanovalcev. Seveda pa tudi takšni dogodki vplivajo na časovni potek del.

V Paški vasi je bil pretrgan vodovod, ki so ga prebivalci te vasi vzpostavili sami, zato o njem nismo imeli ustreznih podatkov. Ko je prišlo do prekinitve vodovoda, smo skušali čimprej urediti zadevo, saj se vodovod uporablja za napajanje živine. Najprej je prišel pooblaščen upravljavec, vendar ga ni hotel popraviti, ker pač ni v njihovi oskrbi. Zato smo morali sami dobiti vodovodarja, ki je vodovod popravil, kar je trajalo dva dni.

### 10.7.9 Prečkanje plinovoda z reko Pako

Plinovod prečka reko Pako na treh mestih:

Preglednica 9: Lokacije prečkanj reke Pake

Situacija-oznaka	Prečkanje Pake	Stacionaža plinovoda	Način križanja
V2 (vodotok)	V kraju Rečica ob Paki	8+230	prekop
V3 (vodotok)	V kraju Šmartno ob Paki	9+202	podvrtavanje
V4 (vodotok)	Pri kraju Gorenje	11+631	prekop

Na prečkanjih je vodotok Paka v celoti urejen in struga regulirana. Na prečkanjih V2 v Rečici ob Paki in V4 pri Gorenju je prečkanje izvedeno s prekopom struge. Na tem mestu reko Pako plinovod prečka zakopan v jarek z nadkritjem 1,30 m. Plinovodna cev je dodatno tovarniško zaščiten s steklocementno (FZM) oblogo debeline 9 mm. Obbetoniranje cevi nadomešča dodatno mehansko zaščito izolacije. Po položitvi cevi je potrebno dno in brežine struge utrditi s kamnito oblogo s kamni premera 0,50–0,80 m na celotni širini reke.

Prečkanje plinovoda z reko Pako v Šmartnem ob Paki je izvedeno s podvrtavanjem minimalno 3 m pod dnom struge.

Najprej je bilo na vrsti prečkanje reke Pake-V2 (Slika 30) v kraju Rečica ob Paki. Dne 18. 9. 2007 se je začel prekop Pake, vendar se je po eni uri tudi končal. Vzrok za to je bil lapor na dnu cele struge, ki ga je bilo potrebno razbiti (pikirati). Na gradbišču je bil samo en stroj za pikiranje in še ta je bil takrat v uporabi na drugem delu trase. Tako so se dela ustavila, nadaljevala naj bi se naslednji dan. Prav tisti dan je Savinjsko dolino zajelo neurje (poglavje



10.7.5) in reka Paka je močno narasla. Naslednji dan je bilo nemogoče s stroji zapeljati v vodo, ker bi jih lahko odneslo. Delo je na tem območju za par dni zastalo in se nadaljevalo šele naslednji teden. Predhodno je bilo potrebno na brežini reke obbetonirati cev v dolžini 15 m, urediti brežine za uvoz strojev v reko ter skopati jarek čez celo strugo v globini 1,70 m. Po enem tednu je bila voda še zmeraj previsoka, zato smo iz varnostnih razlogov prosili TEŠ, da v Šoštanju spusti zapornice in nam olajša delo. Poleg tega je bilo potrebno na ta del trase pripeljati dve bočni dvigali in dva bagra, da se je delo lahko izvedlo. Vse stroje so pripeljali iz drugih lokacij, kar pomeni, da je delo na nekaterih drugih območjih zaradi tega stalo. Vse to je bilo uspešno pripravljeno 27. 9. 2007 ob 16.00 in polaganje cevi čez reko Pako se je pričelo ter bilo tudi uspešno zaključeno v 20 minutah.



Slika 30: Prekop reke Pake V2

Naslednji prekop reke Pake-V4 pri Gorenju je bil bolj zahteven. Struga je bila širša in posledično je bilo potrebno obbetonirati cev v dolžini 37 m (Slika 31). Betoniranje je bilo potrebno ponoviti, kajti prvič so se armaturne palice dotikale cevi, ki bi jih lahko poškodovale

in tudi prekinile katodno zaščito. Nato je bilo ponovno potrebno pikirati dno struge. Še prej pa smo čakali, da se je nivo Pake ustrezno znižal. Opisane priprave in dovoz gradbene mehanizacije na breg Pake so potekale teden dni. Polaganje cevi se je izvršilo 11.10.2007 in je potekalo kar dve uri. Cev sta dvignila dve bočni dvigali in en bager ter jo zapeljali v vodo. Zaradi velike teže cevi se je bager prevrnil, zato ga je obtežil še en bager tako, da se je naslonil nanj. Zaradi velikih obremenitev je začel pokati še beton. Na koncu se je strgala še vrv pri enem od bočnih dvigal. Bager se je v vodi ponovno prekucnil v jarek. Potrebno je bilo zamenjati vrv in zasukati cev v pravilni položaj. Kljub opisanim težavam se je delo srečno končalo, brez poškodb delavca v bagru in z uspešno položeno cevjo v jarek. Največja škoda je nastala kasneje, ko se je eno od bočnih dvigal vračalo nazaj po trasi in pri tem pretrgalo visokonapetostni električni kabel, kar je ustavilo dela na tem delu gradbišča. Ko se je kabel tri dni kasneje vzpostavil nazaj in se je ustrezno zaščitilo območje okoli kabla, so se dela lahko nadaljevala.



Slika 31: Obbetonirana cev za reko Pako V4

### 10.7.9.1 Ribiška družina

Trasa plinovoda poteka preko več ribiških okolišev:

1. paški ribiški okoliš,
2. delno tudi mozirski ribiški okoliš in
3. šempetrski ribiški okoliš.

Postavitev prenosnega plinovoda direktno ali indirektno vpliva na vodni in obvodni prostor na območju ribiških okolišev. Načrtovani posegi v okviru projekta vplivajo na ribje populacije in ostale vodne organizme ter njihov življenjski prostor. V naštetih vodah živi pet evropsko pomembnih vrst rib, osem vrst, ki jih ščiti uredba, in 12 vrst iz Rdečega seznama ogroženih vrst (Tehnično poročilo, 2007).

Pred vsakim posegom v vodno telo je bilo potrebno vsaj sedem dni pred začetkom gradnje obvestiti upravljavca o začetku gradnje, da izvede ali organizira izvedbo interventnega elektroizlova rib na predvidenem delu posega oziroma predelu, kjer je ta vpliv še lahko prisoten. Pri tem pa je prišlo do manjših težav, saj je bilo težko napovedati točen datum posega v rečno strugo, predvsem zaradi vremenskih pogojev. Poleg tega upravljavci (ribiške družine) niso dovolili poseg v vodni prostor z gradbenimi stroji oziroma le kolikor je to nujno potrebno. Dela so morala biti načrtovana in izvedena tako, da se je ohranila povezanost oziroma celovitost vodnega prostora in s tem možnost prehajanja in razvrščanja ribjih vrst. Pri betoniranju je bilo potrebno preprečiti, da bi se betonske odplake izcejale v vodo, ker so za ribe strupene. Po končanju del je bilo potrebno odstraniti vse ostanke gradbenega materiala in kakršne koli odpadke na primerno deponijo, da ne bi prišlo do onesnaženja vode. Zaradi vseh teh zahtev je bilo potrebnih veliko priprav in uskladitev postopka gradnje z ribiško družino. Tako je prišlo do manjših zamud, saj se je bilo poleg vseh zahtev potrebno pogoditi še glede denarne odškodnine. V enem primeru so najprej zahtevali veliko vsoto denarja, nato pa, da bodo naslednji teden sklicali svet in tam odločali o višini odškodnine in odlovu. Zaradi časovne stiske je izvajalec ponudil ribiški družini višjo odškodnino in odlov se je izvedel naslednji dan.

### 10.7.9.2 Podvrtavanje

Cilj postopka je izvesti prečkanje ceste brez prekinitve prometa in brez poškodb izolacije plinske cevi. Po projektu je bilo predvideno samo podvrtavanje pod cestami, nato pa je bilo potrebno podvrtavati tudi pod reko Savinjo-V1 in reko Pako-V3. Reka Savinja se je izkazala za prezahtevno nalogo z izkopom jarka, zato se je investitor raje odločil za podvrtavanje, čeprav je to zvišalo stroške gradnje.

Na lokaciji V3 pa je prišlo do zelo zanimive situacije. Na levem bregu Pake bi moral plinovod prečkati zemljišče lastnika, ki je inšpektor za ceste, ki nikakor ni dovolil gradnje po svoji zemlji. Zaradi morebitnih sporov so se odločili za podvrtavanja in se ga na ta način izognili. Podvrtati pa je bilo potrebno kar v dolžini 200 m in to še pod reko Pako (Slika 32). Pri takšni dolžini pa seveda pride do zamikov. Kar je kasneje povzročilo težave, saj je bilo potrebno popravljati in se prilagajati s priključeno plinovodno cevjo. Prišlo je tudi do nesporazuma, kdo se bo prilagodil, ali strojnik s cevjo ali gradbenik s ponovnim izkopom jarka. Ponovno je moral posredovati vodilni partner, da je rešil nastalo situacijo in ustvaril kompromis, tako da sta oba opravila nekaj dela. Seveda pa je posledično prišlo do manjših zamud.



Slika 32: Uvlačenje cevi

#### **10.7.10 Prometne zapore cest in ureditve prometnih režimov v času gradnje**

V primeru, ko delovni pas plinovoda sega v območje javnih prometnih površin, ali ko je javni promet kakorkoli moten zaradi izvajanja gradbenih ali montažerskih del, izvajalec uredi zaporo prometnih površin z vsem potrebnim zavarovanjem in potrebno signalizacijo.

Izvajalec v ta namen:

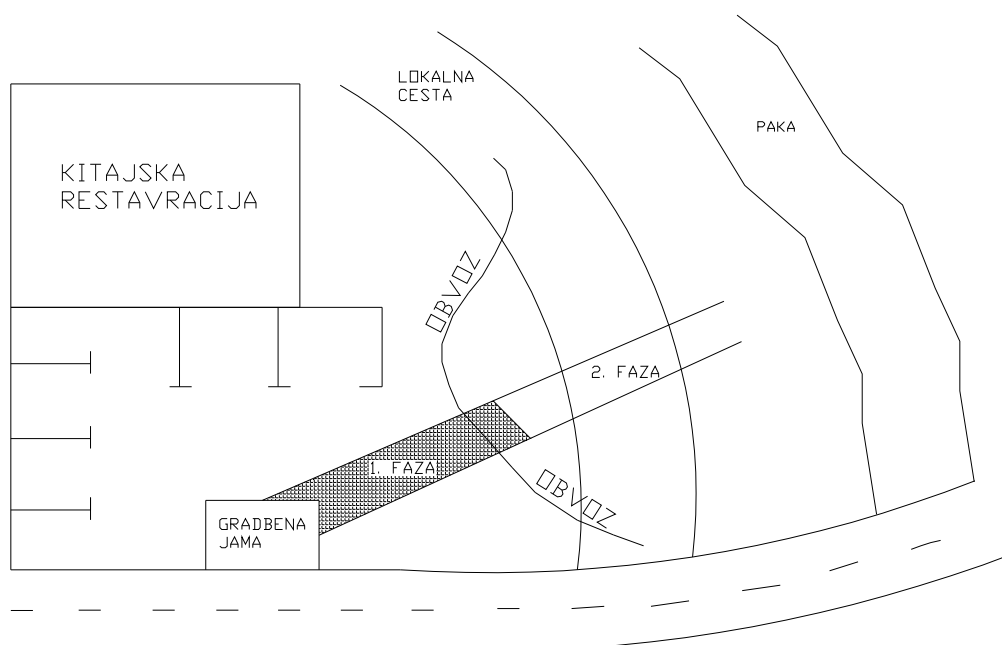
- pridobi vsa potrebna soglasja od pristojnih organov (od upravljavca ceste, občine, policije ...),
- izdela elaborat ureditve prometnega režima in potrebne signalizacije, če to zahteva pristojni organ (ali naroči elaborat pri ustreznem usposobljenem izvajalcu),
- izvede prometno signalizacijo v skladu z veljavnimi predpisi in v skladu z izdelanim elaboratom (prometni znaki, svetlobna signalizacija, semaforizacija cestnih odsekov ...),
- izvede zavarovanje gradbišča na prometnih površinah v skladu z veljavnimi predpisi, obveščanje javnosti o zaporah ceste preko javnih medijev (radio, TV, časopisi, plakati ...) (Tehnično poročilo, 2007).

Zgoraj opisani postopek se je v nekaterih primerih tudi malo zavlekel. V nekaterih primerih smo imeli že vse pripravljeno za prekop ceste vendar je občina, natančneje inšpektor za ceste, ki se je specializiral za spremljanje gradnje plinovoda, zavrnil elaborat, tako da so bila dela prestavljena za nekaj dni.

##### **10.7.10.1 Kitajska restavracija**

Na kilometru 8+200 trasa prečka parkirišče Kitajske restavracije in lokalno cesto, ki vodi do nekaj hiš v vasi Rečica ob Paki. Tu je bilo potrebno izdelati prav poseben elaborat (Slika 33), saj se ni smelo popolnoma zapreti ceste, ki je edini dovoz za te hiše. Poleg tega je morala Kitajska restavracija obratovati nemoteno in imeti omogočen dostop do parkirišča in samega parkiranja. Dela so bila temu primerno prilagojena. Gradnja je potekala v dveh fazah. V prvi fazi se je izvršil izkop jarka v dolžini cca 12 m od obstoječe gradbene jame, pri čemer je bil prometni režim neoviran in nespremenjen. Nato se je v izkopani jarek položila cev, privarila

in zasula. Zatem pa je sledila druga faza, pri kateri se je izvršil izkop jarka od mesta končanega v prvi fazi do reke Pake. V tej fazi je bil obvoz speljan skozi parkirišče Kitajske restavracije oziroma skozi zasuti del prve faze. S tem je bilo zadoščeno vsem zahtevanim pogojem. Po končanju del na tem območju se je spremenjeni režim odpravil in vzpostavil v prvotno stanje. Lastnik restavracije pa je povzročal veliko težav, saj naj bi mu zaradi gradnje padlo povpraševanje. Posredi je bilo verjetno to, da je bil lastnik lokala najemnik hiše ter tako ni bil upravičen do odškodnine. Zaradi opisanih zapletov je gradnja na tem območju potekala skoraj teden dni dlje, kot je bilo načrtovano.



Slika 33: Detajl prometne ureditve

### 10.7.10.2 Cesta C16

Pri prekopu ceste C16 se je bilo potrebno prilagoditi zahtevam lastnika sosednje kmetije. K njemu je vsak dan ob 10.00 prišel tovornjak po mleko in odšel pol ure kasneje. Cesta je morala biti vsak dan med tednom prevozna, ker ni drugega dovoza. Ker se prekop ne more izvesti v tako kratkem času (od 10.30 do 17.00 ure), saj je potrebno cesto prekopati, položiti cev v jarek, zvariti, izolirati, pregledati zvarke in izolacije, obsuti, zasuti ter utrditi, je bilo

potrebno počakati na vsaj dva dni brez prevoza. To je trajalo 10 dni, ko neki petek ni bilo mlekarkega kamiona, in tista dva dni smo izkoristili za ureditev odseka.

### 10.7.11 Teren

Veliko težav je povzročala tudi sama konfiguracija in sestava terena. Na več območjih smo pri izkopu jarka naleteli na lapor, ki ga je bilo potrebno razbiti (pikirati). Največ dela je bilo med km 12+500 in km 13+500, kjer se je lapor nahajal na celotni trasi in je bilo potrebno pikirati. Izvajalec je izdelal program ukrepov za varno gradnjo cevovoda na tem območju in ob cesti pred kamnolomom zaščitil cesto z betonsko ograjo tipa new jersey (Slika 34). To je dela na tem območju podaljšalo za 14 dni.



Slika 34: Pikiranje laporja in zaščita ceste z betonsko ograjo

Druga težava s terenom pa je bila na območju od km 15+500 do konca trase na km 16+380, kjer je teren zelo strm in je bilo zato delo oteženo. Bager je z velikimi težavami izkopal jarek, tako da si je naredil neke vrste terase, kjer je lahko stal. Bočni polagalci pa se niso mogli

zapeljati v hrib, zato so v tem primeru pri polaganju cevi pomagali bagri. Za dodatno varnost so bili stroji privezani za drevesa, da ne bi zdrsnili po hribu navzdol. Oteženo je bilo tudi varjenje, saj je bilo zelo težko pripeljati varilne agregate na mesto zvarov. Dela so zato potekala počasneje.

#### **10.7.12 Okoliško prebivalstvo**

Prebivalci Savinjske doline niso bili naklonjeni gradnji plinovoda. Med opravljanjem del so povzročali veliko težav, saj so hoteli z gradnjo tudi kaj zaslužiti. Ko se je delo na posameznem zemljišču zaključilo, je pooblaščen izvajalec skušal pridobiti podpis lastnika, da je zemljišče vzpostavljeno v prvotno stanje. V tem so ljudje videli svojo priložnost za zaslužek in začela so se dolgotrajna pogajanja za podpis in odškodnino. Te težave se še zmeraj rešujejo. Izvajalec pa za uspešen zaključek in plačilo naročnika potrebuje 100 % podpisanih izjav.

##### **10.7.12.1 Humus**

Kot sem že omenila, so imeli nekateri lastniki v služnostni pogodbi zapisane dodatne zahteve. Največkrat se pojavlja zahteva po dovozu humusa na parcele v višini 1 m v razsutem stanju. Ker je bilo takšnih primerov veliko, je na koncu zneslo, da je potrebno navoziti približno 3000 m<sup>3</sup> humusa. Tako veliko količino humusa je zelo težko dobiti, saj skoraj nihče v bližnji okolici ne razpolaga s takimi zalogami. Če bi ga dovažali iz kakšne druge regije, pa bi to zelo povišalo stroške. Rešitev je bila v podjetju, ki proizvaja humus, vendar ljudje s to prstjo niso bili preveč zadovoljni. Zopet so sledila težka pogajanja. Nastala situacija se še zmeraj rešuje, saj je med njimi tudi lastnica zemljišča, ki se ukvarja z biokmetijstvom in ima natančno določene specifikacije glede sestave humusa.

##### **10.7.12.2 Kraje**

Po mesecu dni dela so se ta vsak ponedeljek začela z zamudo. Vzrok so bile kraje akumulatorjev gradbene mehanizacije in kraje goriva. Čeprav so bila vsa začasna skladišča zaklenjena, tatov to ni oviralo. Delavci so takoj obvestili policijo, ki je prišla običajno šele čez



uro ali dve. Nato so vse poslikali in naredili zapisnik. Dela so se nadaljevala, ko so prispeli novi akumulatorji in cisterna z gorivom. To je pomenilo, da se je vsak ponedeljek delo začelo s tri do štiriurno zamudo. Policija ni našla storilcev, zato je delavec Nivoja vzel pravico v svoje roke. V mesecu decembru je noč iz sobote na nedeljo prebedel na gradbišču in ujel dva storilca. V hišni preiskavi so našli še večino ostalega pokradenega materiala, nekaj pa sta ga že prodala.

### 10.7.12.3 Šoštanj

Pri gradnji plinovoda je največ sivih las povzročil lastnik zemljišča na zadnjem kilometru, ki je to zemljišče kupil tik pred začetkom gradnje in nato zahteval astronomsko visoko odškodnino. Ker se investitor nikakor ni mogel pogoditi, se je primer preselil na sodišče. To je določilo prisilno služnost in z deli smo lahko pričeli, vendar z enomesečno zamudo. Še pred tem pa so vsi izvajalci z lastnikom zemljišča sklenili dodatno pogodbo o razširitvi delovnega pasu, saj na tako strmem in zahtevnem terenu nikakor ne bi mogli delati samo na širini 10 m. Opisana pogajanja so zopet potekala 14 dni. Za zadnjo parcelo, kjer bi morala stati MRP Šoštanj, pa je bilo izdano gradbeno dovoljenje šele 15. 2. 2008, saj je bila potrebna razlastitev. Ker ima investitor tudi pogodbeni rok s Termoelektrarno Šoštanj, ki bi meseca aprila rada začela z uporabo plinovoda, je bila skrajna rešitev, da se je del reducirne postaje premaknil nazaj k blok ventilu in omogočil povsem normalno uporabo plinovoda.

Hkrati je na tem zemljišču postavila dodatne zahteve še Občina Šoštanj, ki je zahtevala poglobitev plinovoda za kar 6 m. To pa bi bila posledica nameravane spremembe sosednje lokalne ceste, ki bi kasneje potekala čez plinovod. Ker pravilnik o varnostnem odmiku zahteva, da objekti ne posegajo v vplivno območje objekta, bi bila potrebna zelo velika sprememba projekta plinovoda. Dela so bila zato na tem območju ustavljena za tri dni, dokler se investitor in občina nista dogovorila o ustrezni rešitvi. Čeprav je bilo gradbeno dovoljenje že izdano in bi lahko izvajalec nemoteno nadaljeval z deli, tega ni storil, saj je potreboval soglasje občine. Zemljišče, kjer je predvideno križanje plinovoda in ceste, je v lasti osebe, ki je zahtevala odškodnino tudi v primeru gradnje ceste. Na koncu je bila potrebna poglobitev, vendar samo za 1,5 m, saj je projektantka na občini dovolila spremembo projekta. Toda dela so se zopet podaljšala.

Po končanju del smo na Občini Šoštanj zaprosili za soglasje, vendar smo zopet naleteli na težave. Občina se je odločila, da ceste, ki se bo spremenila, ni potrebno sanirati, temveč da moramo prispevati denar za izgradnjo nove. To bi seveda sprejeli, če ne bi bil ta znesek zopet previsok, saj znaša 50 % celotne njihove investicije. Po pogajanjih je bila usklajena višina odškodnine ter pridobljeno je bilo tudi soglasje.

### **10.7.13 Trdnostni preskus**

Po prvotnem projektu in tudi terminskem planu je bil trdnostni preskus načrtovan v dveh delih, plus odcep Gorenje. Vendar zaradi manjkajočega dela plinovoda na km 5+000, to ni bilo mogoče. Trdnostni preskus se je izvedel od km 0+000 do km 5+250, nato od km 5+500 do km 11+700 ter od km 11+700 do km 16+380. Odcep Gorenje pa se ni izvedel. Izvajanje trdnostnega preskusa se je podaljšalo za štiri dni in temu primerno so se povečali tudi stroški gradnje.

Pri trdnostnem preskusu se uporablja voda, ki jo je potrebno na koncu pred sušenjem odstraniti iz cevi. Preskus so izvajali delavci s Poljske, katerim je bilo posebej naročeno naj vodo počasi in pazljivo spuščajo v javni odtok. Ker pa so bili to njihovi zadnji dnevi v Sloveniji in so hoteli čimprej zaključiti z delom, niso popolnoma upoštevali naših navodil. Tako je prišlo do manjše poplave v mestu Šoštanj, saj odtoki niso mogli požirati nastalih velikih količin vode. Posledice so povzročile dodatno delo in ponovno pritoževanje ljudi, saj je bilo potrebno čiščenje.

### **10.7.14 Zaključek del**

Do 22. 2. 2008 so se dokončala vsa dela na predmetni trasi, za katera so nam omogočili delo oziroma predali gradbeno dovoljenje. Dela na objektih MRP-Gorenje skupaj s pripadajočim odcepnim plinovodom in MRP-TEŠ so še vedno v teku, saj so se pričela kasneje in naj bi se zaključila konec meseca junija. Ker investitorja veže pogodba s TEŠ-om, se je 22. 2. 2008 vložila vloga za tehnični pregled, ki se bo izvršil 17. 3. 2008. S tem bo izdano uporabno dovoljenje za celotni plinovod ter dva objekta (OČP Zakl in BS1), tako da bo pravočasno omogočen odjem plina za Termoelektrarno Šoštanj.

## 11 UGOTOVITVE IN ZAKLJUČKI

Diplomsko delo želi prikazati kompleksnost gradbenega projekta. Prvi del naloge zato opisuje proces graditve objekta, ki je skupek različnih postopkov, v katerih sodelujejo številni udeleženci. Udeleženec v procesu graditve ne more osvojiti pregleda nad celotnim procesom brez dobrega poznavanja več zakonov ter aktov. Samo prepletanje zakonov iz različnih področij v posameznih postopkih še otežuje preglednost. Ravno iz tega razloga poskuša naloga na čimbolj preprost način opisati in prikazati gradnjo od začetka do predaje objekta v obratovanje in izročitev investitorju.

Na primeru gradnje plinovoda, ki je podrobneje opisan v drugem delu, je prikazano, kako zapleten je postopek priprave in izvedbe investicije. Poleg tega so tu strnjene še informacije o udeležencih in njihovih vlogah, obsežni dokumentaciji ter postopkih in predvsem, kako vse to vpliva na časovni potek gradnje.

Izvedena analiza izvajanja projekta je ključnega pomena za nadaljnje projekte, saj lahko bistveno pripomore k boljši poslovni uspešnosti podobnega ali celo enakega objekta, s tem pa tudi k uspešnosti celotnega izvajalskega podjetja, saj se iz napak največ naučimo.

Iz velikega števila predstavljenih dejavnikov je razvidno, kako močno lahko vplivajo na sam potek gradnje oziroma na pravočasno izvedbo. Izvedena analiza dokazuje, da spada gradnja plinovoda med zelo zahtevne projekte. Med gradnjo je do izraza prišla edinstvena problematika, ki jo povzročajo predvsem lastniki zemljišč.

Delo bi lahko potekalo tudi z manj zapleti. Če bi investitor že pred samim pričetkom del uspešno pridobil vse služnostne pogodbe in pridobil popolno gradbeno dovoljenje, bi se lahko delo izvajalo kontinuirano brez selitev in prilagajanj tehnologije gradnje zaradi zožanja delovnega pasu. Veliko lažje bi bilo tudi, če bi projektant na strmem in težavnem terenu predpisal večjo širino delovnega pasu. Posledično bi imeli manj pritožb ljudi, prekinitvev samih del ter tudi manj odškodnin.

Pri samem izkopu jarka je gradbeni izvajalec uporabljal svoje bagre z navadno žlico. Zato je pri izkopu jarka porabil več časa, saj je moral za ustrezno izvedbo (pod kotom  $75-85^{\circ}$ ) obe strani jarka primerno okrušiti. Delo bi lažje potekalo, če bi uporabljal žlico V oblike, kot so jo imeli Poljaki, ki so na koncu tudi pomagali. Takoj je bilo razvidno, da delo poteka veliko hitreje in enostavneje.

V fazi priprave posteljice in obsipa cevi je bilo veliko težav z dobavo peska. K temu bi veliko pripomoglo, če bi imel gradbeni izvajalec svoj drobilni stroj, ki bi na licu mesta pretvoril izkopani gramoz v pesek ustrezne frakcije. Čeprav bi bila to velika investicija, bi se pri velikem gradbenem podjetju, kot je SCT d. d., kmalu povrnila. S to rešitvijo bi eliminirali stroške prevoza in nakupa peska. Možna rešitev bi bila tudi, da bi namesto posteljice uporabljali vreče, napolnjene s peskom, ki bi se polagale na razdalji 6 m. Delo na ta način bi bilo veliko bolj enostavno, saj ne bi bilo potrebno več toliko prevozov samega bagra, ki je delal posteljico, porabilo bi se bistveno manj peska, tovornjakom pa ne bi bilo potrebno dostavljati pesek točno ob jarek, saj je bilo to na nekaterih območjih nemogoče. Tudi v primeru padavin in krušenja roba jarka ne bi prišlo do poškodb izolacije cevi, ker bi bila cev dvignjena. Idealna rešitev za mehansko zaščito cevi bi bila uporaba tehnologije z »rock shieldom«. S tem ne bi bil potreben obsip cevi s peskom, temveč bi se lahko cev kar takoj zasula z izkopanim materialom. Alternativna rešitev bi bila tudi, da bi že v tovarni pri sami izdelavi cevi vse cevi obbetonirali. V tem primeru ne bi bilo potrebno paziti na izolacijo, saj bi se takoj po izkopu položilo cev v jarek brez posteljice, obsipa in pregleda izolacije. Še zmeraj pa bi bili potrebni zvari in izolacija le teh na vsakih 12 m, saj daljših cevi ni možno prevažati.

K boljšemu poteku del bi pripomogla tudi izbira enega izvajalca del, ki bi opravljal gradbena in strojna dela hkrati brez podizvajalcev. S tem bi se izognili vsem nesporazumom in trenjem med strojniki in gradbeniki. Na ta način bi se skupini lažje prilagajali in sodelovali tudi brez navodil vodilnega partnerja. Tako ne bi bilo nobenih dilem, kdo je upravičen do plačila za dvigovanje cevi ali izkop jarka.

Najbolj elegantna rešitev, da bi se izognili vsem nevšečnostim, bi bilo podvrtavanje celotne trase plinovoda od začetka do konca v celotni dolžini. Ker bi to potrojilo stroške gradnje, se je

investitor odločil za izgradnjo z izkopom jarka. Verjetno bi imeli veliko manj težav že samo, če bi se podvrtala še reka Paka na lokaciji V3 in V3.4. Ta rešitev bi bila bolj ugodna tudi s časovnega vidika.

Časovna analiza je pokazala, da je bil terminski plan narejen dobro, vendar so se med gradnjo pojavile zahteve po dodatnih delih in spremembah s strani investitorja, na katere izvajalec ni imel vpliva. Vremenske razmere ter dodatna in več dela, ki se pojavijo šele med gradnjo, je zelo težko upoštevati v terminskem planu. Nadalje je pri takšni gradnji skoraj nemogoče, da bi projektant naredil popoln projekt.

Izvedena analiza gradnje je dragocen prispevek k bolj učinkovitemu izvajanju podobnih projektov v prihodnosti. Ker se lahko v naslednjem projektu oblikuje drugačen konzorcij, bi bilo smotno, da izvaja ter arhivira izvedene analize investitor.

## VIRI

A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK ® Guide), 2000.  
Pennsylvania, Project Management: 216 str.

Badanjak, S., 1996. Osnove inženjeringa u izgradnji. Zagreb, Energetika Marketing: 271 str.

Božilović, S., 1995. Organizacija građenja u građevinarstvu i protiverozionim radovima.  
Beograd, Nauka: 317 str.

DIN 30670-1: 1991 - Polietilenske prevleke na jeklenih cevovodih in fittingih.

DIN 30678-1: 1992 - Polipropilenske prevleke na jeklenih cevovodih.

Duhovnik, J., Lajovic, J., Leban, I., Ačanski, V., Zadnik, B., 1999. Predpisi 2. Priročnik za  
konzultanske storitev investicijski gradnji. Ljubljana, Inženirska zbornica Slovenije: 288 str.

DVGW 469: 1987 – Tlačni preskus vodov in naprav v oskrbi s plinom.

DVGW 469 B2: 1987 - Tlačni preskus vodov in naprav v oskrbi s plinom - postopek merjenja  
tlaka z vodo.

DVGW 469 B3: 1987 – Tlačni preskus vodov in naprav v oskrbi s plinom – postopek  
merjenja tlaka z zrakom.

Geoplin plinovodi, oznake plinovoda.

<http://www.geoplin-plinovodi.si/MainFrame.asp?meni1=3&Jezik=> (15. 1. 2008).

Hauc, A., 2007. Projektni management. GV Založba, Ljubljana: 409 str.

Košorog, A., 2007-2008. Prenosni plinovod R25D Šentrupert–Šoštanj. Gradbeni dnevnik,  
Male Braslovče, Občina Braslovče : 212 str.

Kratka določila gradbene pogodbe, prva prilagoditev smernic FIDIC – Short Form of Contract na slovenske predpise in prakso, prva izdaja 2002. Ljubljana, GZS – Združenje inženirsko svetovalnih podjetij: 78 str.

Lewis, J.P., 1998. Mastering Project Management – applying advanced concepts of systems thinking, control and evaluation, resource allocation. New York, McGraw Hill: 319 str.

Obligacijski zakonik (OZ). Uradni list RS, št. 83/2001:8345.

Pajk, M., 1982. Gradbeno poslovanje. Ljubljana, Univerza Edvarda Kardelja v Ljubljani, Fakulteta za arhitekturo, gradbeništvo in geodezijo: 159 str.

Pravilnik o projektni in tehnični dokumentaciji. Uradni list RS, št. 66/2004:8247.

Pravilnik o tehničnih pogojih za graditev, obratovanje in vzdrževanje plinovodov z delovnim tlakom nad 16 bar. Uradni list RS, št. 60/2001:6192.

Pšunder, M., 1988. Operativno planiranje. Maribor, Tehniška fakulteta: 191 str.

Pšunder, M., 1997. Vodenje gradbenih projektov, študijsko gradivo, Maribor, Univerza v Mariboru, Fakulteta za gradbeništvo: 17 str.

Reflak, J., Javornik, R., Kerin, A., Pšunder, I., Pavčič, M., Vodlan, T., Marinko, M., Dobnik, C., Šelih, J., 2007. Od projekta do objekta. Strokovni priročnik za pripravo, vodenje in organizacijo gradnje. Ljubljana, Dashöfer: 1 zv.

Rodošek, E., 1985. Operativno planiranje. Ljubljana, Univerza Edvarda Kardelja v Ljubljani, Fakulteta za arhitekturo, gradbeništvo in geodezijo: 237 str.

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

Sendi, R., Cotič, B., 2007. Priročnik za gradnjo hiše v lastni režiji. Ljubljana, Tehniška založba Slovenije: 104 str.

SIST EN 10208-2: 1998 – Jeklene cevi za cevovode za prenos plinastih in tekočih goriv-  
Tehnični dobavni pogoji-2.del: Cevi razreda zahtevnosti B.

SIST EN 12327: 2001 – Sistemi oskrbe s plinom – Tlačni preskus, postopki za začetek in  
prenehanje obratovanja-Funkcionalne zahteve.

Stvarnopравни zakonik. Uradni list RS, št. 87/2002: 9559.

Tehnično poročilo, 2007. Načrt gradbenih konstrukcij. PGD projekt, Prenosni plinovod R25D  
Šentrupert–Šoštanj.

Tehnično poročilo, 2007. Načrt strojnih instalacij in strojne opreme. PGD projekt, Prenosni  
plinovod R25D Šentrupert–Šoštanj.

Uredba o enotni metodologiji za pripravo in obravnavo investicijske dokumentacije na  
področju javnih financ. Uradni list RS, št. 60/2006:6559.

Uredba o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu na začasnih in premičnih gradbiščih.  
Uradni list RS, št. 83/2005:8653.

Zakon o graditvi objektov (ZGO-1-UPB1) (uradno prečiščeno besedilo). Uradni list RS,  
št.102/2004:12358.

Zakon o javnem naročanju (ZJN-2). Uradni list RS, št. 128/2006:14017.

Zakon o javnih naročilih (ZJN-1-UPB). Uradni list RS, št. 36/2004:4200.



Zakon o prostorskem načrtovanju (ZPNačrt). Uradni list RS, št. 33/2007:4585.

Žemva, Š., 2006. Gradbene kalkulacije in obračun gradbenih objektov, priročnik za prakso.  
Gospodarska zbornica Slovenije, Center za poslovno usposabljanje: 366 str.

Žemva, Š., 2004. Gradbena pogodba in uporaba FIDIC določil. Ljubljana, KADIS kadrovska  
izobraževalni center d. o. o. : 14 str.

## **PRILOGA A : POGODBENI TERMINSKI PLAN**

Terminski plan izvedbe plinovoda:  
Šentrupert - Šoštanj;  
DN400

ID	Task name	Duration	Start	Finish	May	June	July	August	September	October	November	December	January	February				
0	<b>Plinovod R25 D, DN 400 Šentrupert - Šoštanj; L=16,394 km</b>	<b>183 days?</b>	<b>Fri 25.5.07</b>	<b>Wed 20.2.08</b>	[Gantt bar from May to February]													
1	<b>Dobave</b>	<b>90 days</b>	<b>Fri 25.5.07</b>	<b>Mon 1.10.07</b>	[Gantt bar from May to October]													
2	<b>Cevi HFI; Dz 406,4; L415MB; L=12m</b>	<b>90 days</b>	<b>Fri 25.5.07</b>	<b>Mon 1.10.07</b>	[Gantt bar from May to October]													
3	Cevi 406,4x7,1 N-v; N-n + FZM	20 days	Fri 25.5.07	Fri 22.6.07	[Gantt bar from May to June]													
4	Cevi 406,4x8,7 PP	10 days	Fri 1.6.07	Fri 15.6.07	[Gantt bar from May to June]													
5	Cevi 406,4x8,7 N-n + FZM	5 days	Mon 11.6.07	Fri 15.6.07	[Gantt bar from June to July]													
6	Cevi 406,4x8,0 N-v	10 days	Mon 16.7.07	Fri 27.7.07	[Gantt bar from July to August]													
7	Cevi 406,4x11,0 N-v	5 days	Mon 23.7.07	Fri 27.7.07	[Gantt bar from July to August]													
8	Cevi 114,3x4,5 N-v	5 days	Mon 9.7.07	Fri 13.7.07	[Gantt bar from July to August]													
9	Material za OČP in MRP	22 days	Fri 31.8.07	Mon 1.10.07	[Gantt bar from August to October]													
10	<b>Krivljenje lokov R=40 D</b>	<b>96 days</b>	<b>Tue 10.7.07</b>	<b>Mon 26.11.07</b>	[Gantt bar from July to November]													
11	na gradbišču - po projektu	30 days	Tue 10.7.07	Wed 22.8.07	[Gantt bar from July to August]													
12	krivljenje vertikalnih lokov (dodatnih)	66 days	Wed 22.8.07	Mon 26.11.07	[Gantt bar from August to November]													
13	<b>Razvoz cevi</b>	<b>105,5 days</b>	<b>Tue 3.7.07</b>	<b>Fri 30.11.07</b>	[Gantt bar from July to November]													
14	<b>Nakladanje</b>	<b>104,5 days</b>	<b>Tue 3.7.07</b>	<b>Thu 29.11.07</b>	[Gantt bar from July to November]													
15	start	36 days	Tue 3.7.07	Thu 23.8.07	[Gantt bar from July to August]													
16	konec	31 days	Tue 16.10.07	Thu 29.11.07	[Gantt bar from October to November]													
17	<b>transport na delovišče</b>	<b>104,5 days</b>	<b>Tue 3.7.07</b>	<b>Thu 29.11.07</b>	[Gantt bar from July to November]													
18	start	36 days	Tue 3.7.07	Thu 23.8.07	[Gantt bar from July to August]													
19	konec	31 days	Tue 16.10.07	Thu 29.11.07	[Gantt bar from October to November]													
20	<b>Razkladanje</b>	<b>104,5 days</b>	<b>Tue 3.7.07</b>	<b>Thu 29.11.07</b>	[Gantt bar from July to November]													
21	start	36 days	Tue 3.7.07	Thu 23.8.07	[Gantt bar from July to August]													
22	konec	31 days	Tue 16.10.07	Thu 29.11.07	[Gantt bar from October to November]													
23	<b>Razvrščanje cevi</b>	<b>105,5 days</b>	<b>Tue 3.7.07</b>	<b>Fri 30.11.07</b>	[Gantt bar from July to November]													
24	Cevi 406,4x8,7 PP	4 days	Tue 3.7.07	Mon 9.7.07	[Gantt bar from July to July]													
25	od km 0,000 do km 3,625	9 days	Fri 13.7.07	Thu 26.7.07	[Gantt bar from July to July]													
26	od km 3,625 do km 12,200	22 days	Wed 1.8.07	Fri 31.8.07	[Gantt bar from August to August]													
27	od km 11,282 do MRP Gorenje Notranja Oprema - DN 100	1 day	Mon 10.9.07	Mon 10.9.07	[Gantt bar from August to August]													
28	od km 14,300 do km 15,400	3 days	Fri 21.9.07	Tue 25.9.07	[Gantt bar from August to August]													
29	od km 16,394 do km 12,200	86 days	Tue 31.7.07	Fri 30.11.07	[Gantt bar from July to November]													
30	<b>Podvrtavanja</b>	<b>75,5 days?</b>	<b>Mon 28.5.07</b>	<b>Wed 12.9.07</b>	[Gantt bar from May to September]													
31	<b>C4 - km 2+959</b>	<b>18 days</b>	<b>Thu 28.6.07</b>	<b>Tue 24.7.07</b>	[Gantt bar from June to July]													
32	Zakoličba trase	3 days	Thu 28.6.07	Tue 3.7.07	[Gantt bar from June to July]													
33	Pripravljalna dela (odriv humusa, izkop gradbene jame)	6 days	Wed 4.7.07	Thu 12.7.07	[Gantt bar from July to July]													
34	Podvrtavanje	5 days	Fri 13.7.07	Fri 20.7.07	[Gantt bar from July to July]													
35	Zaključna dela	2 days	Fri 20.7.07	Tue 24.7.07	[Gantt bar from July to July]													
36	<b>C5 - km 4+442</b>	<b>10 days?</b>	<b>Mon 23.7.07</b>	<b>Fri 3.8.07</b>	[Gantt bar from July to August]													
37	Zakoličba trase	1 day?	Mon 23.7.07	Tue 24.7.07	[Gantt bar from July to July]													
38	Pripravljalna dela (odriv humusa, izkop gradbene jame)	5 days	Tue 24.7.07	Tue 31.7.07	[Gantt bar from July to July]													
39	Podvrtavanje	3 days	Tue 31.7.07	Fri 3.8.07	[Gantt bar from July to August]													
40	Zaključna dela	1 day?	Fri 3.8.07	Fri 3.8.07	[Gantt bar from August to August]													
41	<b>C7 - km 5+294</b>	<b>10 days?</b>	<b>Thu 26.7.07</b>	<b>Thu 9.8.07</b>	[Gantt bar from July to August]													
42	Zakoličba trase	1 day	Thu 26.7.07	Fri 27.7.07	[Gantt bar from July to July]													

Terminski plan izvedbe plinovoda:  
Šentrupert - Šoštanj;  
DN400

ID	Task name	Duration	Start	Finish	May	June	July	August	September	October	November	December	January	February
43	Pripravljalna dela (odriv humusa, izkop gradbene jame)	5 days	Fri 27.7.07	Fri 3.8.07										
44	Podvrtavanje	3 days	Fri 3.8.07	Wed 8.8.07										
45	Zaključna dela	1 day?	Wed 8.8.07	Thu 9.8.07										
46	<b>V1 - km 7+311 165 m</b>	<b>46 days</b>	<b>Mon 28.5.07</b>	<b>Tue 31.7.07</b>										
47	Zakoličba trase	1 day	Mon 28.5.07	Tue 29.5.07										
48	Pripravljalna dela ( izkop gradbene jame, postavitve opreme)	25 days	Tue 5.6.07	Wed 11.7.07										
49	Podvrtavanje	10 days	Wed 11.7.07	Wed 25.7.07										
50	Zaključna dela	5 days	Wed 25.7.07	Tue 31.7.07										
51	<b>C8.1 - km 8+168</b>	<b>14 days</b>	<b>Thu 2.8.07</b>	<b>Thu 23.8.07</b>										
52	Zakoličba trase	1 day	Thu 2.8.07	Fri 3.8.07										
53	Pripravljalna dela (odriv humusa, izkop gradbene jame)	5 days	Fri 3.8.07	Fri 10.8.07										
54	Podvrtavanje	3 days	Fri 10.8.07	Thu 16.8.07										
55	Zaključna dela	5 days	Thu 16.8.07	Thu 23.8.07										
56	<b>V3 - km 9+202 330m</b>	<b>46 days?</b>	<b>Wed 27.6.07</b>	<b>Fri 31.8.07</b>										
57	Zakoličba trase	2 days	Wed 27.6.07	Thu 28.6.07										
58	Pripravljalna dela ( izkop gradbene jame, postavitve opreme)	3 days	Wed 25.7.07	Mon 30.7.07										
59	Podvrtavanje	22 days	Mon 30.7.07	Thu 30.8.07										
60	Zaključna dela	1 day?	Thu 30.8.07	Fri 31.8.07										
61	<b>C13 - km 11+593</b>	<b>10 days?</b>	<b>Wed 29.8.07</b>	<b>Wed 12.9.07</b>										
62	Zakoličba trase	1 day?	Wed 29.8.07	Thu 30.8.07										
63	Pripravljalna dela (odriv humusa, izkop gradbene jame)	5 days	Thu 30.8.07	Thu 6.9.07										
64	Podvrtavanje	3 days	Thu 6.9.07	Tue 11.9.07										
65	Zaključna dela	1 day?	Tue 11.9.07	Wed 12.9.07										
66	<b>Ž1 - km 11+935</b>	<b>10 days?</b>	<b>Mon 2.7.07</b>	<b>Fri 13.7.07</b>										
67	Zakoličba trase	1 day?	Mon 2.7.07	Mon 2.7.07										
68	Pripravljalna dela (odriv humusa, izkop gradbene jame)	5 days	Tue 3.7.07	Mon 9.7.07										
69	Podvrtavanje	3 days	Tue 10.7.07	Thu 12.7.07										
70	Zaključna dela	1 day?	Fri 13.7.07	Fri 13.7.07										
71	<b>C17 - km 15+491</b>	<b>10 days?</b>	<b>Fri 17.8.07</b>	<b>Thu 30.8.07</b>										
72	Zakoličba trase	1 day?	Fri 17.8.07	Mon 20.8.07										
73	Pripravljalna dela (odriv humusa, izkop gradbene jame)	5 days	Mon 20.8.07	Mon 27.8.07										
74	Podvrtavanje	3 days	Mon 27.8.07	Thu 30.8.07										
75	Zaključna dela	1 day?	Thu 30.8.07	Thu 30.8.07										
76	<b>Varjenje cevi</b>	<b>64 days</b>	<b>Thu 5.7.07</b>	<b>Thu 4.10.07</b>										
77	<b>Varjenje cevi za HDD podvrtavanja pod rekama</b>	<b>7 days</b>	<b>Thu 5.7.07</b>	<b>Mon 16.7.07</b>										
78	V1 - Savinja -cev 406,4x8,7 PP; 165m	2 days	Thu 5.7.07	Mon 9.7.07										
79	V3 - Paka -cev 406,4x8,7 PP; 330m	3 days	Wed 11.7.07	Mon 16.7.07										
80	od km 0,000 do km 1,000	3,5 days	Wed 18.7.07	Tue 24.7.07										
81	od km 1,000 do km 2,000	3,5 days	Tue 24.7.07	Fri 27.7.07										

Terminski plan izvedbe plinovoda:  
Šentrupert - Šoštanj;  
DN400

ID	Task name	Duration	Start	Finish	Timeline													
					May	June	July	August	September	October	November	December	January	February				
82	od km 2,000 do km 3,000	3,5 days	Fri 27.7.07	Thu 2.8.07														
83	od km 3,000 do km 3,625	2 days	Thu 2.8.07	Mon 6.8.07														
84	od km 3,625 do km 4,000	1,5 days	Mon 6.8.07	Tue 7.8.07														
85	od km 4,000 do km 5,000	3,5 days	Tue 7.8.07	Fri 10.8.07														
86	od km 5,000 do km 6,000	3,5 days	Mon 13.8.07	Fri 17.8.07														
87	od km 6,000 do km 7,000	3,5 days	Fri 17.8.07	Wed 22.8.07														
88	od km 7,000 do km 8,000	3,5 days	Thu 23.8.07	Tue 28.8.07														
89	od km 8,000 do km 9,000	3,5 days	Tue 28.8.07	Fri 31.8.07														
90	od km 9,000 do km 10,000	3,5 days	Mon 3.9.07	Thu 6.9.07														
91	od km 10,000 do km 11,000	3,5 days	Thu 6.9.07	Tue 11.9.07														
92	od km 11,000 do km 11,300	1 day	Wed 12.9.07	Wed 12.9.07														
93	od km 11,282 do MRP Gorenje Notranja Oprema - DN 100	1 day	Thu 13.9.07	Thu 13.9.07														
94	od km 11,300 do km 11,500	0,5 days	Fri 14.9.07	Fri 14.9.07														
95	od km 11,500 do km 12,200	5,5 days	Fri 14.9.07	Fri 21.9.07														
96	od km 14,300 do km 15,400	4 days	Wed 26.9.07	Mon 1.10.07														
97	skupina za popravila	52 days	Mon 23.7.07	Thu 4.10.07														
98	<b>Varjenje in montaža na specialnih odsekih</b>	<b>85 days</b>	<b>Thu 2.8.07</b>	<b>Mon 3.12.07</b>														
99	od km 16,394 do km 15,400	30 days	Thu 2.8.07	Thu 13.9.07														
100	<b>od km 14,300 do km 12,200</b>	<b>54 days</b>	<b>Mon 17.9.07</b>	<b>Mon 3.12.07</b>														
101	od km 14,300 do km 13,500	23,5 days	Mon 17.9.07	Thu 18.10.07														
102	od km 13,500 do km 13,100	3,5 days	Thu 18.10.07	Tue 23.10.07														
103	od km 13,100 do km 12,200	27 days	Wed 24.10.07	Mon 3.12.07														
104	<b>Neporušne preiskave</b>	<b>125 days</b>	<b>Mon 9.7.07</b>	<b>Mon 14.1.08</b>														
105	pregled glavne linije	62 days	Mon 9.7.07	Thu 4.10.07														
106	pregled montažnih zvarov	85 days	Tue 31.7.07	Fri 30.11.07														
107	pregled zvarov na blok ventilu in SOČP	14 days	Wed 12.12.07	Wed 9.1.08														
108	analiza rezultatov	124 days	Tue 10.7.07	Mon 14.1.08														
109	<b>Izolacija zvarov</b>	<b>59,5 days</b>	<b>Thu 12.7.07</b>	<b>Thu 4.10.07</b>														
110	HDD podvrtavanja	5 days	Thu 12.7.07	Thu 19.7.07														
111	od km 0,000 do km 11,300	38 days	Tue 24.7.07	Mon 17.9.07														
112	od km 11,282 do MRP Gorenje Notranja Oprema - DN 100	1 day	Tue 18.9.07	Tue 18.9.07														
113	od km 11,300 do km 12,200	5 days	Thu 20.9.07	Wed 26.9.07														
114	od km 14,300 do km 15,400	4 days	Mon 1.10.07	Thu 4.10.07														
115	<b>Polaganje v jarek</b>	<b>52 days</b>	<b>Mon 30.7.07</b>	<b>Thu 11.10.07</b>														
116	<b>od km 0,000 do km 1,000</b>	<b>5,5 days</b>	<b>Mon 30.7.07</b>	<b>Mon 6.8.07</b>														
117	Polaganje v jarek	3,5 days	Mon 30.7.07	Thu 2.8.07														
118	Varjenje montažnih zvarov	2,5 days	Tue 31.7.07	Thu 2.8.07														
119	Izolacija motažnih zvarov	2,5 days	Thu 2.8.07	Mon 6.8.07														
120	<b>od km 1,000 do km 2,000</b>	<b>5,5 days</b>	<b>Fri 3.8.07</b>	<b>Fri 10.8.07</b>														
121	Polaganje v jarek	3,5 days	Fri 3.8.07	Wed 8.8.07														
122	Varjenje montažnih zvarov	2,5 days	Mon 6.8.07	Wed 8.8.07														
123	Izolacija motažnih zvarov	2,5 days	Wed 8.8.07	Fri 10.8.07														
124	<b>od km 2,000 do km 3,000</b>	<b>5,5 days</b>	<b>Wed 8.8.07</b>	<b>Thu 16.8.07</b>														
125	Polaganje v jarek	3,5 days	Wed 8.8.07	Mon 13.8.07														

Terminski plan izvedbe plinovoda:  
Šentrupert - Šoštanj;  
DN400

ID	Task name	Duration	Start	Finish	Timeline																		
					May	June	July	August	September	October	November	December	January	February									
126	Varjenje montažnih zvarov	2,5 days	Thu 9.8.07	Mon 13.8.07																			
127	Izolacija motažnih zvarov	2,5 days	Mon 13.8.07	Thu 16.8.07																			
128	<b>od km 3,000 do km 4,000</b>	<b>5,5 days</b>	<b>Tue 14.8.07</b>	<b>Wed 22.8.07</b>																			
129	Polaganje v jarek	3,5 days	Tue 14.8.07	Mon 20.8.07																			
130	Varjenje montažnih zvarov	2,5 days	Thu 16.8.07	Mon 20.8.07																			
131	Izolacija motažnih zvarov	2,5 days	Mon 20.8.07	Wed 22.8.07																			
132	<b>od km 4,000 do km 5,000</b>	<b>5,5 days</b>	<b>Mon 20.8.07</b>	<b>Mon 27.8.07</b>																			
133	Polaganje v jarek	3,5 days	Mon 20.8.07	Thu 23.8.07																			
134	Varjenje montažnih zvarov	2,5 days	Tue 21.8.07	Thu 23.8.07																			
135	Izolacija motažnih zvarov	2,5 days	Thu 23.8.07	Mon 27.8.07																			
136	<b>od km 5,000 do km 6,000</b>	<b>5,5 days</b>	<b>Fri 24.8.07</b>	<b>Fri 31.8.07</b>																			
137	Polaganje v jarek	3,5 days	Fri 24.8.07	Wed 29.8.07																			
138	Varjenje montažnih zvarov	2,5 days	Mon 27.8.07	Wed 29.8.07																			
139	Izolacija motažnih zvarov	2,5 days	Wed 29.8.07	Fri 31.8.07																			
140	<b>od km 6,000 do km 7,000</b>	<b>5,5 days</b>	<b>Wed 29.8.07</b>	<b>Wed 5.9.07</b>																			
141	Polaganje v jarek	3,5 days	Wed 29.8.07	Mon 3.9.07																			
142	Varjenje montažnih zvarov	2,5 days	Thu 30.8.07	Mon 3.9.07																			
143	Izolacija motažnih zvarov	2,5 days	Mon 3.9.07	Wed 5.9.07																			
144	<b>od km 7,000 do km 8,000</b>	<b>5,5 days</b>	<b>Tue 4.9.07</b>	<b>Tue 11.9.07</b>																			
145	Polaganje v jarek	3,5 days	Tue 4.9.07	Fri 7.9.07																			
146	Varjenje montažnih zvarov	2,5 days	Wed 5.9.07	Fri 7.9.07																			
147	Izolacija motažnih zvarov	2,5 days	Fri 7.9.07	Tue 11.9.07																			
148	<b>od km 8,000 do km 9,000</b>	<b>5,5 days</b>	<b>Fri 7.9.07</b>	<b>Fri 14.9.07</b>																			
149	Polaganje v jarek	3,5 days	Fri 7.9.07	Wed 12.9.07																			
150	Varjenje montažnih zvarov	2,5 days	Mon 10.9.07	Wed 12.9.07																			
151	Izolacija motažnih zvarov	2,5 days	Wed 12.9.07	Fri 14.9.07																			
152	<b>od km 9,000 do km 10,000</b>	<b>5,5 days</b>	<b>Thu 13.9.07</b>	<b>Thu 20.9.07</b>																			
153	Polaganje v jarek	3,5 days	Thu 13.9.07	Tue 18.9.07																			
154	Varjenje montažnih zvarov	2,5 days	Fri 14.9.07	Tue 18.9.07																			
155	Izolacija motažnih zvarov	2,5 days	Tue 18.9.07	Thu 20.9.07																			
156	<b>od km 10,000 do km 11,300</b>	<b>6,5 days</b>	<b>Tue 18.9.07</b>	<b>Wed 26.9.07</b>																			
157	Polaganje v jarek	4,5 days	Tue 18.9.07	Mon 24.9.07																			
158	Varjenje montažnih zvarov	3 days	Thu 20.9.07	Mon 24.9.07																			
159	Izolacija motažnih zvarov	3 days	Mon 24.9.07	Wed 26.9.07																			
160	<b>od km 11,282 do MRP Gorenje Notranja Oprema - DN 100</b>	<b>3 days</b>	<b>Tue 25.9.07</b>	<b>Thu 27.9.07</b>																			
161	Polaganje v jarek	1 day	Tue 25.9.07	Tue 25.9.07																			
162	Varjenje montažnih zvarov	1 day	Tue 25.9.07	Tue 25.9.07																			
163	Izolacija motažnih zvarov	1 day	Thu 27.9.07	Thu 27.9.07																			
164	<b>od km 11,300 do km 12,200</b>	<b>5 days</b>	<b>Wed 26.9.07</b>	<b>Tue 2.10.07</b>																			
165	Polaganje v jarek	3 days	Wed 26.9.07	Fri 28.9.07																			
166	Varjenje montažnih zvarov	2 days	Thu 27.9.07	Fri 28.9.07																			
167	Izolacija motažnih zvarov	2 days	Mon 1.10.07	Tue 2.10.07																			
168	<b>od km 14,300 do km 15,400</b>	<b>5,5 days</b>	<b>Thu 4.10.07</b>	<b>Thu 11.10.07</b>																			
169	Polaganje v jarek	3,5 days	Thu 4.10.07	Tue 9.10.07																			
170	Varjenje montažnih zvarov	2,5 days	Fri 5.10.07	Tue 9.10.07																			
171	Izolacija motažnih zvarov	2,5 days	Tue 9.10.07	Thu 11.10.07																			

Terminski plan izvedbe plinovoda:  
Šentrupert - Šoštanj;  
DN400

ID	Task name	Duration	Start	Finish	May	June	July	August	September	October	November	December	January	February
172	<b>Trdnostni preiskus (cefovod)</b>	<b>16 days</b>	<b>Sun 2.12.07</b>	<b>Mon 17.12.07</b>										
173	<b>od km 0,000 do km 7,500</b>	<b>11 days</b>	<b>Sun 2.12.07</b>	<b>Wed 12.12.07</b>										
174	Priprava	1 day	Sun 2.12.07	Mon 3.12.07										
175	Čiščenje cefovoda	1 day	Tue 4.12.07	Wed 5.12.07										
176	Polnjenje z vodo	3 days	Thu 6.12.07	Sun 9.12.07										
177	Trdnostni preiskus	1 day	Mon 10.12.07	Tue 11.12.07										
178	Praznjenje	2 days	Tue 11.12.07	Wed 12.12.07										
179	<b>od km 7,500 do km 16,394</b>	<b>9 days</b>	<b>Sun 9.12.07</b>	<b>Mon 17.12.07</b>										
180	Priprava	1 day	Sun 9.12.07	Sun 9.12.07										
181	Čiščenje cefovoda	1 day	Mon 10.12.07	Mon 10.12.07										
182	Polnjenje z vodo	4 days	Tue 11.12.07	Fri 14.12.07										
183	Trdnostni preiskus	1 day	Sat 15.12.07	Sat 15.12.07										
184	Praznjenje	2 days	Sun 16.12.07	Mon 17.12.07										
185	<b>od km 11,282 do MRP Gorenje Notranja Oprema - DN 100</b>	<b>11 days</b>	<b>Mon 3.12.07</b>	<b>Mon 17.12.07</b>										
186	Priprava	1 day	Mon 3.12.07	Tue 4.12.07										
187	Čiščenje cefovoda	1 day	Wed 5.12.07	Thu 6.12.07										
188	Polnjenje z vodo	1 day	Tue 11.12.07	Tue 11.12.07										
189	Trdnostni preiskus	1 day	Mon 17.12.07	Mon 17.12.07										
190	Praznjenje	1 day	Mon 17.12.07	Mon 17.12.07										
191	Povezava obeh odsekov po trdnostnih preiskusih	3 days	Tue 18.12.07	Thu 20.12.07										
192	Sušenje plinovoda	7 days	Fri 4.1.08	Thu 10.1.08										
193	<b>OČP Zaki</b>	<b>57 days</b>	<b>Tue 2.10.07</b>	<b>Fri 21.12.07</b>										
194	Izdelava v delavnici s trdnostnim preiskusom	48 days	Tue 2.10.07	Mon 10.12.07										
195	Montaža	5 days	Wed 12.12.07	Tue 18.12.07										
196	Tesnostni test	3 days	Wed 19.12.07	Fri 21.12.07										
197	<b>SČP Teš</b>	<b>57 days</b>	<b>Tue 2.10.07</b>	<b>Fri 21.12.07</b>										
198	Izdelava v delavnici s trdnostnim preiskusom	49 days	Tue 2.10.07	Tue 11.12.07										
199	Montaža	5 days	Wed 12.12.07	Tue 18.12.07										
200	Tesnostni test	3 days	Wed 19.12.07	Fri 21.12.07										
201	<b>BV</b>	<b>57 days</b>	<b>Tue 2.10.07</b>	<b>Fri 21.12.07</b>										
202	Izdelava v delavnici s trdnostnim preiskusom	7 days	Tue 2.10.07	Wed 10.10.07										
203	Montaža	4 days	Tue 18.12.07	Fri 21.12.07										
204	<b>MRP Gorenje</b>	<b>51,88 days</b>	<b>Mon 1.10.07</b>	<b>Thu 13.12.07</b>										
205	Izdelava v delavnici s trdnostnim preiskusom	25 days	Mon 1.10.07	Fri 2.11.07										
206	Montaža	23 days	Wed 7.11.07	Fri 7.12.07										
207	Tesnostni test	4 days	Fri 7.12.07	Thu 13.12.07										
208	<b>MRP Šoštanj</b>	<b>56,88 days</b>	<b>Mon 1.10.07</b>	<b>Thu 20.12.07</b>										
209	Izdelava v delavnici s trdnostnim preiskusom	25 days	Mon 1.10.07	Fri 2.11.07										
210	Montaža	28 days	Wed 7.11.07	Fri 14.12.07										
211	Tesnostni test	4 days	Fri 14.12.07	Thu 20.12.07										
212														
213	<b>Gradbena dela</b>	<b>149 days?</b>	<b>Mon 28.5.07</b>	<b>Fri 4.1.08</b>										
214	<b>Zakoličba trase</b>	<b>66,5 days?</b>	<b>Mon 28.5.07</b>	<b>Thu 30.8.07</b>										

Terminski plan izvedbe plinovoda:  
Šentrupert - Šoštanj;  
DN400

ID	Task name	Duration	Start	Finish	May	June	July	August	September	October	November	December	January	February
215	V1 - Savinja -cev 406,4x8,7 PP; 165m	1,5 days	Mon 28.5.07	Tue 29.5.07										
216	V3 - Paka -cev 406,4x8,7 PP; 330m	1,5 days	Wed 27.6.07	Thu 28.6.07										
217	od km 0,000 do km 3,625	3 days	Thu 28.6.07	Tue 3.7.07										
218	C4 - km 2+959	1 day?	Thu 28.6.07	Fri 29.6.07										
219	od km 3,625 do km 12,200	6 days	Wed 4.7.07	Thu 12.7.07										
220	C5 - km 4+442	1 day?	Mon 23.7.07	Tue 24.7.07										
221	C7 - km 5+294	1 day?	Thu 26.7.07	Thu 26.7.07										
222	C8.1 - km 8+168	1 day?	Thu 28.8.07	Fri 3.8.07										
223	C13 - km 11+593	1 day?	Wed 29.8.07	Thu 30.8.07										
224	Ž1 -km 11+935	1 day?	Mon 2.7.07	Mon 2.7.07										
225	od km 11,282 do MRP Gorenje Notranja Oprema - DN 100	1 day?	Fri 13.7.07	Fri 13.7.07										
226	od km 14,300 do km 15,400	2 days	Mon 16.7.07	Tue 17.7.07										
227	od km 16,394 do km 12,200	4 days	Mon 2.7.07	Thu 5.7.07										
228	C17 - km 15+491	1 day?	Fri 17.8.07	Fri 17.8.07										
229	Sanacija plazu	25 days	Tue 26.6.07	Tue 31.7.07										
230	<b>Priprava trase (odriv humusa)</b>	<b>80,5 days</b>	<b>Tue 29.5.07</b>	<b>Fri 21.9.07</b>										
231	V1 - Savinja -cev 406,4x8,7 PP; 165m	3 days	Tue 29.5.07	Fri 1.6.07										
232	V3 - Paka -cev 406,4x8,7 PP; 330m	3 days	Thu 28.6.07	Tue 3.7.07										
233	od km 0,000 do km 3,625	6 days	Wed 4.7.07	Thu 12.7.07										
234	Ž1 -km 11+935	5 days	Tue 3.7.07	Mon 9.7.07										
235	od km 3,625 do km 12,200	25 days	Fri 13.7.07	Fri 17.8.07										
236	od km 11,282 do MRP Gorenje Notranja Oprema - DN 100	2 days	Mon 20.8.07	Tue 21.8.07										
237	od km 14,300 do km 15,400	3 days	Tue 18.9.07	Fri 21.9.07										
238	od km 16,394 do km 12,200	30 days	Tue 19.6.07	Mon 30.7.07										
239	<b>Izkop jarka in priprava posteljice</b>	<b>92 days</b>	<b>Thu 19.7.07</b>	<b>Wed 28.11.07</b>										
240	<b>Montaža na specialnih odsekih</b>	<b>92 days</b>	<b>Thu 19.7.07</b>	<b>Wed 28.11.07</b>										
241	od km 16,394 do km 15,400	30 days	Thu 19.7.07	Thu 30.8.07										
242	<b>od km 14,300 do km 12,200</b>	<b>54 days</b>	<b>Wed 12.9.07</b>	<b>Wed 28.11.07</b>										
243	od km 14,300 do km 13,500	23,5 days	Wed 12.9.07	Mon 15.10.07										
244	od km 13,500 do km 13,100	3,5 days	Mon 15.10.07	Thu 18.10.07										
245	od km 13,100 do km 12,200	27 days	Fri 19.10.07	Wed 28.11.07										
246	od km 0,000 do km 1,000	3,5 days	Thu 26.7.07	Tue 31.7.07										
247	od km 1,000 do km 2,000	3,5 days	Wed 1.8.07	Mon 6.8.07										
248	od km 2,000 do km 3,000	6 days	Mon 6.8.07	Tue 14.8.07										
249	od km 3,000 do km 4,000	3,5 days	Tue 14.8.07	Mon 20.8.07										
250	od km 4,000 do km 5,000	5 days	Mon 20.8.07	Mon 27.8.07										
251	od km 5,000 do km 6,000	3,5 days	Fri 24.8.07	Wed 29.8.07										
252	od km 6,000 do km 7,000	3,5 days	Wed 29.8.07	Mon 3.9.07										
253	od km 7,000 do km 8,000	3,5 days	Tue 4.9.07	Fri 7.9.07										



Terminski plan izvedbe plinovoda:  
Šentrupert - Šoštanj;  
DN400

ID	Task name	Duration	Start	Finish	May	June	July	August	September	October	November	December	January	February
254	od km 8,000 do km 9,000	3,5 days	Fri 7.9.07	Wed 12.9.07										
255	od km 9,000 do km 10,000	3,5 days	Thu 13.9.07	Tue 18.9.07										
256	od km 10,000 do km 11,300	3 days	Tue 18.9.07	Fri 21.9.07										
257	od km 11,282 do MRP Gorenje Notranja Oprema - DN 100	2 days	Tue 25.9.07	Wed 26.9.07										
258	od km 11,300 do km 12,200	3 days	Wed 26.9.07	Fri 28.9.07										
259	od km 14,300 do km 15,400	3 days	Thu 4.10.07	Mon 8.10.07										
260	<b>Zasip jarka</b>	<b>92 days</b>	<b>Tue 7.8.07</b>	<b>Mon 17.12.07</b>										
261	<b>Montaža na specialnih odsekih</b>	<b>65 days</b>	<b>Fri 14.9.07</b>	<b>Mon 17.12.07</b>										
262	od km 16,394 do km 15,400	30 days	Fri 14.9.07	Thu 25.10.07										
263	<b>od km 14,300 do km 12,200</b>	<b>40,5 days</b>	<b>Thu 18.10.07</b>	<b>Mon 17.12.07</b>										
264	od km 14,300 do km 13,500	20 days	Thu 18.10.07	Mon 19.11.07										
265	od km 13,500 do km 13,100	25 days	Wed 24.10.07	Thu 29.11.07										
266	od km 13,100 do km 12,200	10 days	Tue 4.12.07	Mon 17.12.07										
267	od km 0,000 do km 1,000	3,5 days	Tue 7.8.07	Fri 10.8.07										
268	od km 1,000 do km 2,000	3,5 days	Fri 10.8.07	Thu 16.8.07										
269	od km 2,000 do km 3,000	3,5 days	Fri 17.8.07	Wed 22.8.07										
270	od km 3,000 do km 4,000	3,5 days	Wed 22.8.07	Mon 27.8.07										
271	od km 4,000 do km 5,000	3,5 days	Tue 28.8.07	Fri 31.8.07										
272	od km 5,000 do km 6,000	3,5 days	Fri 31.8.07	Wed 5.9.07										
273	od km 6,000 do km 7,000	3,5 days	Thu 6.9.07	Tue 11.9.07										
274	od km 7,000 do km 8,000	3,5 days	Tue 11.9.07	Fri 14.9.07										
275	od km 8,000 do km 9,000	3,5 days	Mon 17.9.07	Thu 20.9.07										
276	od km 9,000 do km 10,000	3,5 days	Thu 20.9.07	Tue 25.9.07										
277	od km 10,000 do km 11,300	4 days	Tue 25.9.07	Fri 28.9.07										
278	od km 11,282 do MRP Gorenje Notranja Oprema - DN 100	1 day	Fri 28.9.07	Fri 28.9.07										
279	od km 11,300 do km 12,200	3 days	Mon 1.10.07	Wed 3.10.07										
280	od km 14,300 do km 15,400	3 days	Thu 11.10.07	Tue 16.10.07										
281	<b>Končna ureditev</b>	<b>92,5 days</b>	<b>Fri 10.8.07</b>	<b>Fri 21.12.07</b>										
282	<b>Montaža na specialnih odsekih</b>	<b>39 days</b>	<b>Fri 26.10.07</b>	<b>Fri 21.12.07</b>										
283	od km 16,394 do km 15,400	30 days	Fri 26.10.07	Mon 10.12.07										
284	<b>od km 14,300 do km 12,200</b>	<b>24,5 days</b>	<b>Mon 19.11.07</b>	<b>Fri 21.12.07</b>										
285	od km 14,300 do km 13,500	20 days	Mon 19.11.07	Mon 17.12.07										
286	od km 13,500 do km 13,100	16 days	Fri 30.11.07	Fri 21.12.07										
287	od km 13,100 do km 12,200	4 days	Tue 18.12.07	Fri 21.12.07										
288	od km 0,000 do km 1,000	3,5 days	Fri 10.8.07	Thu 16.8.07										
289	od km 1,000 do km 2,000	3,5 days	Fri 17.8.07	Wed 22.8.07										
290	od km 2,000 do km 3,000	3,5 days	Wed 22.8.07	Mon 27.8.07										
291	od km 3,000 do km 4,000	3,5 days	Tue 28.8.07	Fri 31.8.07										
292	od km 4,000 do km 5,000	3,5 days	Fri 31.8.07	Wed 5.9.07										
293	od km 5,000 do km 6,000	3,5 days	Thu 6.9.07	Tue 11.9.07										
294	od km 6,000 do km 7,000	3,5 days	Tue 11.9.07	Fri 14.9.07										

Terminski plan izvedbe plinovoda:  
Šentrupert - Šoštanj;  
DN400

ID	Task name	Duration	Start	Finish	Timeline													
					May	June	July	August	September	October	November	December	January	February				
295	od km 7,000 do km 8,000	3,5 days	Mon 17.9.07	Thu 20.9.07														
296	od km 8,000 do km 9,000	3,5 days	Thu 20.9.07	Tue 25.9.07														
297	od km 9,000 do km 10,000	3,5 days	Wed 26.9.07	Mon 1.10.07														
298	od km 10,000 do km 11,300	4 days	Mon 1.10.07	Thu 4.10.07														
299	od km 11,282 do MRP Gorenje Notranja Oprema - DN 100	2 days	Mon 1.10.07	Tue 2.10.07														
300	od km 11,300 do km 12,200	3 days	Thu 4.10.07	Mon 8.10.07														
301	od km 14,300 do km 15,400	3 days	Tue 16.10.07	Fri 19.10.07														
302																		
303	<b>OČP Zaki</b>	<b>137 days</b>	<b>Thu 14.6.07</b>	<b>Fri 4.1.08</b>														
304	Gradbena dela do kote 0,0 m	30 days	Thu 14.6.07	Wed 25.7.07														
305	Gradbeno obrtaniška dela nad koto 0,0 m	30 days	Thu 26.7.07	Thu 6.9.07														
306	Zunanja ureditev	86 days	Thu 6.9.07	Fri 4.1.08														
307																		
308	<b>SČP TEŠ</b>	<b>137 days</b>	<b>Thu 14.6.07</b>	<b>Fri 4.1.08</b>														
309	Gradbena dela do kote 0,0 m	30 days	Thu 14.6.07	Wed 25.7.07														
310	Gradbeno obrtaniška dela nad koto 0,0 m	30 days	Thu 26.7.07	Thu 6.9.07														
311	Zunanja ureditev	86 days	Thu 6.9.07	Fri 4.1.08														
312	<b>BV</b>	<b>134 days</b>	<b>Thu 14.6.07</b>	<b>Mon 24.12.07</b>														
313	Gradbena dela do kote 0,0 m	30 days	Thu 14.6.07	Wed 25.7.07														
314	Gradbeno obrtaniška dela nad koto 0,0 m	30 days	Thu 26.7.07	Thu 6.9.07														
315	Zunanja ureditev	70 days	Thu 13.9.07	Mon 24.12.07														
316	<b>MRP Gorenje</b>	<b>121 days</b>	<b>Mon 2.7.07</b>	<b>Thu 20.12.07</b>														
317	Gradbena dela do kote 0,0 m	30 days	Mon 2.7.07	Fri 10.8.07														
318	Gradbeno obrtaniška dela nad koto 0,0 m	30 days	Tue 14.8.07	Tue 25.9.07														
319	Zunanja ureditev	60 days	Wed 26.9.07	Thu 20.12.07														
320	<b>MRP Šoštanj</b>	<b>112 days</b>	<b>Mon 16.7.07</b>	<b>Mon 24.12.07</b>														
321	Gradbena dela do kote 0,0 m	30 days	Mon 16.7.07	Mon 27.8.07														
322	Gradbeno obrtaniška dela nad koto 0,0 m	30 days	Wed 29.8.07	Tue 9.10.07														
323	Zunanja ureditev	54 days	Tue 9.10.07	Mon 24.12.07														
324																		
325	<b>Elektro dela</b>	<b>58 days</b>	<b>Mon 1.10.07</b>	<b>Mon 24.12.07</b>														
326	Katodna zaščita	41 days	Mon 1.10.07	Wed 28.11.07														
327	Elektro dela v MRP	11 days	Fri 7.12.07	Mon 24.12.07														
328																		
329	Priprava dokumentacije za tehnični pregled	160 days	Fri 1.6.07	Fri 25.1.08														
330	Izdelava PID	79 days	Mon 3.9.07	Wed 2.1.08														
331	Vloga za tehnični pregled	1 day?	Thu 3.1.08	Thu 3.1.08														
332	Tehnični pregled	1 day?	Wed 30.1.08	Wed 30.1.08														
333	Pridobitev uporabnega dovoljenja	1 day?	Fri 15.2.08	Fri 15.2.08														
334	Zaplinjanje plinovoda	3 days	Mon 18.2.08	Wed 20.2.08														