

# STROJARSKI PROJEKT

## UKAPLJENI NAFTNI PLIN

Investitor: **OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA VRSAR**  
**Rade Končara 72, 52450 Vrsar**  
**OIB: 42561610611**

Građevina: **REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA GRAĐEVINE**  
**OSNOVNE ŠKOLE VLADIMIRA NAZORA U VRSARU I**  
**DOGRADNJA ŠKOLSKE SPORTSKE JEDNODIJELNE**  
**DVORANE**

Lokacija: **Novoformirana čestica k.č.332, k.o. Vrsar**  
**(nastala od k.č. 332, dio k.č. 326/1, k.č. 327, k.č. 325/1,**  
**k.č. 328/1, sve k.o. Vrsar)**

Broj projekta: **2024-005-UNP**  
Razina razrade: **GLAVNI PROJEKT**  
Zajednička oznaka: **Z-24/23**  
Mapa: **8 / 8**

Glavni projektant:

**Eligio Legović, dipl.ing.arh.**

br. ovl. A 410

Projektant i  
odgovorna osoba u  
projektantskom  
uredu:

**Dalibor Fabris, dipl.ing.stroj.**

br. ovl. S 1848

**ISPRAVAK 1 – Poreč, rujan 2024. god.**  
**Poreč, veljača 2024. god.**

## SADRŽAJ

<b>1. OPĆI DIO .....</b>	<b>4</b>
1.1. POPIS MAPA.....	5
1.2. IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA S ODREDBAMA POSEBNIH ZAKONA I PROPISA.....	6
<b>2. TEHNIČKI DIO .....</b>	<b>7</b>
2.1. PROJEKTNI ZADATAK .....	8
2.2. TEHNIČKI OPIS.....	9
2.2.1. Općenito .....	9
2.2.2. Općenito o ukapljenom naftnom plinu.....	9
2.2.3. Spremnik UNP-a.....	9
2.2.4. Isparivač UNP-a.....	10
2.2.5. Uređaji za regulaciju tlaka .....	10
2.2.6. Razvod plinske instalacije .....	10
2.2.7. Plinska trošila .....	11
2.2.8. Dovod zraka i odvod dimnih plinova .....	11
2.2.9. Ispitivanje plinske instalacije .....	11
2.3. TEHNIČKI PRORAČUNI.....	13
2.3.1. Osnovna svojstva trgovačkog propan/butan plina.....	13
2.3.2. Potrebna količina plina .....	13
2.3.3. Dimenzioniranje spremnika UNP-a.....	14
2.3.4. Dimenzioniranje cjevovoda .....	14
2.4. TEMELJNI ZAHTJEVI ZA GRAĐEVINU.....	15
2.4.1. Mehanička otpornost i stabilnost.....	15
2.4.2. Sigurnost u slučaju požara .....	15
2.4.3. Higijena, zdravlje i okoliš .....	15
2.4.4. Sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe .....	15
2.4.5. Zaštita od buke .....	16
2.4.6. Gospodarenje energijom i očuvanje topline .....	16
2.4.7. Održiva uporaba prirodnih izvora.....	16
2.5. ZAŠTITA OD POŽARA.....	17
2.5.1. Općenito .....	17
2.5.1.1. Zone opasnosti.....	17
2.5.2. Mjere zaštite od požara .....	17
2.5.3. Obaveze pravne osobe .....	18
2.6. ZAŠTITA NA RADU.....	20
2.6.1. Općenito .....	20
2.6.2. Zaštita na radu u fazi izvođenja .....	20

2.6.3.	Zaštita na radu u fazi korištenja.....	21
2.7.	PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE .....	23
2.7.1.	Opći uvjeti .....	23
2.7.1.1.	Obaveze sudionika u gradnji.....	23
2.7.1.2.	Projektna dokumentacija.....	24
2.7.1.3.	Ugovaranje.....	25
2.7.1.4.	Pripremni radovi i uređenje gradilišta .....	25
2.7.1.5.	Izvođenje radova, materijali i oprema.....	26
2.7.1.6.	Ispitivanja.....	26
2.7.1.7.	Primopredaja instalacije .....	27
2.7.1.8.	Jamstvo .....	27
2.7.1.9.	Projektirani vijek uporabe i održavanje.....	28
2.8.	POPIS PROPISA I NORMI ZA PROJEKTIRANJE, MJERE ZAŠTITE, KONTROLU I OSIGURANJE KVALITETE.....	29
2.9.	GOSPODARENJE GRAĐEVNIM OTPADOM .....	31
2.10.	ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA.....	32
2.11.	GRAFIČKI PRIKAZI.....	33

Investitor: **OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA VR SAR**  
**Rade Končara 72, 52450 Vrsar**  
**OIB: 42561610611**

---

Građevina: **REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA GRAĐEVINE**  
**OSNOVNE ŠKOLE VLADIMIRA NAZORA U VR SARU I**  
**DOGRADNJA ŠKOLSKE SPORTSKE JEDNODIJELNE**  
**DVORANE**

Lokacija: **Novoformirana čestica k.č.332, k.o. Vrsar**  
**(nastala od k.č. 332, dio k.č. 326/1, k.č. 327, k.č. 325/1,**  
**k.č. 328/1, sve k.o. Vrsar)**

---

Broj projekta: **2024-005-UNP**  
Razina razrade: **GLAVNI PROJEKT**  
Zajednička oznaka: **Z-24/23**  
Mapa: **8 / 8**

---

## 1. OPĆI DIO

## 1.1. POPIS MAPA

### **mapa 1 Arhitektonski projekt**

projektant: Eligio Legović, dipl.ing.arh., E. LEGOVIĆ, ARHITEKTONSKI STUDIO d.o.o., Poreč

### **mapa 2 Građevinski projekt – projekt konstrukcije**

projektant: Vladimir Sladonja, dipl.ing.građ., SINGRAD d.o.o., Poreč

### **mapa 3 Projekt vodovoda i kanalizacije**

projektant: Vladimir Sladonja, dipl.ing.građ., SINGRAD d.o.o., Poreč

### **mapa 4 Projekt elektrotehničkih instalacija**

projektant: Valter Brnobić, mag.ing.el., UOIE Valter Brnobić, Poreč

### **mapa 5 Projekt sustava za dojavu požara**

projektant: Valter Brnobić, mag.ing.el., UOIE Valter Brnobić, Poreč

### **mapa 6 Strojarski projekt – grijanje / hlađenje / ventilacija**

projektant: Dalibor Fabris, dipl.ing.stroj., FABRIS INŽENJERING d.o.o., Poreč

### **mapa 7 Strojarski projekt dizala**

projektant: Andrej Čotar, dipl.ing.stroj., ADRIALIFT d.o.o., Rijeka

### **mapa 8 Strojarski projekt – ukapljeni naftni plin**

projektant: Dalibor Fabris, dipl.ing.stroj., Fabris inženjering d.o.o., Poreč

### **elaborat 1 Elaborač zaštite od požara**

projektant: Nadan Kosanović, dipl.ing.stroj., ing. LABOS d.o.o., Pula

### **elaborat 2 Elaborač zaštite na radu**

projektant: Elvis Salamun, ing.građ., Singrad d.o.o., Poreč

## 1.2. IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA S ODREDBAMA POSEBNIH ZAKONA I PROPISA

Na temelju *Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)* izdaje se:

### IZJAVA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA

Br. 2024-005-UNP

Kojom se potvrđuje da je glavni projekt izrađen u skladu sa:

- *Prostornim planom:*
  - *PPUO Općine Vrsar - izmjene i dopune ("Službeni glasnik Grada Poreča" br.: 15/06. i "Službene novine Općine Vrsar - Orsera" br.: 04/07., 06/14. i 04/17.)*
  - *„Odlukom o donošenju izmjena i dopuna odluke o donošenju Prostornog plana uređenja Općine Vrsar-Orsera“, KLASA: 350-02/22-01/06, URBROJ: 2163-40-01-04/41-23-64, od 27.12.2023. („Službene novine Općine Vrsar-Orsera“, broj: 15/2023)*
- *Urbanističkim planom uređenja:*
  - *UPU „Vrsar“ - izmjene i dopune ("Službene novine općine Vrsar" br.: 02/12., 06/14. i 09/16.)*
  - *„Odlukom o donošenju izmjena i dopuna odluke o donošenju Urbanističkog plana uređenja Vrsar“, KLASA: 350-02/22-01/06, URBROJ: 2163-40-01-04/41-23-64, od 27.12.2023. („Službene novine Općine Vrsar-Orsera“, broj: 15/2023)*
  - *„Odlukom o donošenju izmjena i dopuna odluke o donošenju Urbanističkog plana uređenja Vrsar“, KLASA: 350-02/22-01/06, URBROJ: 2163-40-01-04/41-23-65, od 27.12.2023. („Službene novine Općine Vrsar-Orsera“, broj: 15/2023)*
- *Zakonima, propisima, pravilnicima i normama obvezno primjenjivim pri projektiranju, a čiji je popis dan u nastavku ovog projekta (dio 2.8.).*

---

**Dalibor Fabris, dipl.ing.stroj.**

br. ovl. S 1848

**Poreč, veljača 2024. god.**

Investitor: **OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA VR SAR**  
**Rade Končara 72, 52450 Vrsar**  
**OIB: 42561610611**

---

Građevina: **REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA GRAĐEVINE**  
**OSNOVNE ŠKOLE VLADIMIRA NAZORA U VR SARU I**  
**DOGRADNJA ŠKOLSKE SPORTSKE JEDNODIJELNE**  
**DVORANE**

Lokacija: **Novoformirana čestica k.č.332, k.o. Vrsar**  
**(nastala od k.č. 332, dio k.č. 326/1, k.č. 327, k.č. 325/1,**  
**k.č. 328/1, sve k.o. Vrsar)**

---

Broj projekta: **2024-005-UNP**  
Razina razrade: **GLAVNI PROJEKT**  
Zajednička oznaka: **Z-24/23**  
Mapa: **8 / 8**

---

## 2. TEHNIČKI DIO

## 2.1. PROJEKTNI ZADATAK

Za predmetnu građevinu potrebno je izraditi glavni projekt instalacije ukapljenog naftnog plina:

- projekt treba izraditi na temelju dostavljenih arhitektonskih podloga
- korištenje građevine je cjelogodišnje
- projektom predvidjeti tehničko rješenje koje uključuje:
  - potrošnju plina za potrebe termičke pripreme hrane
  - podzemni spremnik plina
- plinska oprema mora biti kompaktne izvedbe, niske razine buke i fleksibilnog pogona
- instalaciju je potrebno je projektirati s optimalnim smještajem u odnosu na namjenu prostora i raspored ostale opreme
- detaljan smještaj opreme izvesti na najprihvatljiviji način i u dogovoru s arhitektom
- sva tehnička rješenja trebaju biti usklađena s uvjetima gradnje te važećim propisima i normama

Projekt treba sadržavati:

- tehnički opis
- tehničke proračune
- nacrtu dokumentaciju
- prikaz mjera zaštite
- prikaz troškova investicije

sve u obimu potrebnom za glavni projekt.

---

**Investitor**



## 2.2. TEHNIČKI OPIS

### 2.2.1. Općenito

Na osnovu projektnog zadatka, izrađen je glavni projekt instalacije ukapljenog naftnog plina za *rekonstrukciju i dogradnju građevine osnovne škole Vladimira Nazora u Vrsaru i dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane* na lokaciji *k.č.332, k.o. Vrsar (nastala od k.č. 332, dio k.č. 326/1, k.č. 327, k.č. 325/1, k.č. 328/1, sve k.o. Vrsar)*.

Projekt je izrađen na osnovu zahtjeva i želja investitora, držeći se važećih propisa i standarda.

### 2.2.2. Općenito o ukapljenom naftnom plinu

Ukapljeni naftni plin (UNP) je smjesa ukapljenih ugljikovodika, najčešće 65% butana ( $C_4H_{10}$ ) i 35% propana ( $C_3H_8$ ), koji su u normalnom stanju su plinovi, a pri povećanju tlaka prelaze u tekuće stanje.

U međunarodnom prometu označava se kraticom LPG prema engleskom nazivu liquified petroleum gas (LPG).

Ukapljeni naftni plin je bez boje i mirisa, a prilikom propuštanja predstavlja potencijalnu opasnost, dodavaju mu se posebni dodaci (npr. etil-merkaptan ili tetrahidro-tiofen) koji ukapljenom naftnom plinu daju miris i time olakšavaju otkrivanje propuštanja.

### 2.2.3. Spremnik UNP-a

Predviđena je ugradnja podzemnog spremnika UNP-a volumena  $5,0\text{ m}^3$  na propisanim udaljenostima od susjednih objekta, prometnice i susjedne parcele.

Oko zaštitne kape iznad podzemnog spremnika predviđena je zaštitna ograda visine 1,0m sa svrhom onemogućavanja pristupa neovlaštenim osobama.

U području uređenog prostora na kojem će se postaviti spremnik UNP-a nema instalacija vodovoda, kanalizacije kao ni elektroinstalacije.

Spremnik za UNP-a opremljen je svom potrebnom sigurnosnom opremom, armaturom i internim cjevovodom te osloncima spremnika:

- ventilom za punjenje tekuće faze
- ventilom za korištenje plinske faze s ugrađenim manometrom i sondom za indikaciju maksimuma punjenja
- ventilom za korištenje tekuće faze
- sigurnosnim ventilom na oprugu s ugrađenim predventilom koji omogućuje demontažu ventila za vrijeme korištenja spremnika
- magnetskim pokazivačem razine s plovkom
- čepom za odmuljivanje

Punjenje spremnika predviđeno je autocisternom. Maksimalni kapacitet punjenja spremnika UNP-a iznosi 80% ukupne zapremine spremnika.

Predviđeni spremnik ima tvornički certificiranu katodnu zaštitu, pa nije potrebno spremnik spajati na FeZn traku, već se treba izmjeriti vrijednost katodne zaštite. Te vrijednosti mogu se očitati ne samo između referentne elektrode i anode koje dolaze sa spremnikom, nego i pomoću prijenosne  $Cu/CuSO_4$  referentne elektrode kako bi se osiguralo ispravno funkcioniranje sustava.

Detalj ugradnje podzemnog/nadzemnog spremnika te prikaz autocisterne za punjenje spremnika UNP prikazano je na tehničkoj dokumentaciji, na situaciji.

#### 2.2.4. Isparivač UNP-a

Uz spremnik nije predviđena ugradnja isparivačkog sklopa UNP-a.

#### 2.2.5. Uređaji za regulaciju tlaka

Iz podzemnog spremnika se koristi plinska faza preko ventila za korištenje plinske faze, blok regulatora I i II stupnja i kuglastog ventila DN25.

Predviđena je dvostupanjska regulacija tlaka – I stupanj na 0,7 bar + II stupanj 30...50 mbar (na odgovarajući tlak instaliranih trošila), sve smješteno na spremniku.

Kontrola tlaka u vrši se manometrom (0-100 mbar) koji je ugrađen iza regulatora tlaka.

Ugradnja regulatora tlaka se vrši navojnim spojem i dodatno je zaštićen sigurnosnim ispusnim ventilom i sigurnosnim ventilom za zatvaranje.

#### 2.2.6. Razvod plinske instalacije

Kompletan plinski sustav (razvod) od zapornog ventila iza regulatora do interventnog ventila (kuglasti plinski ventil), te razvod plina od interventnog ventila pa do trošila izvodi se iz atestiranih bešavnih čeličnih cijevi koje se međusobno spajaju zavarivanjem, a spojevi s armaturom cijevnim navojem i odgovarajućim brtvenim materijalom za UNP. Plinska instalacija mora se izvoditi samo sa kvalitetnim i atestiranim materijalom – plinovod iz čeličnih bešavnih cijevi prema HRN C.B.5.225, spojnice iz temper lijeva i odgovarajuća plinska armatura.

**Vanjski razvod** plina od zapornog ventila na spremniku do interventnog ventila u fasadnom ormariću vodi se podzemno čeličnim cijevima DN25. Plinovod se izvodi kao ukopan na dubini od min 0,6 m, mora biti izoliran, obložen finim pijeskom debljine najmanje 15 cm i označen trakom za označavanje.

Cijevni razvod se izvodi tako da ne ometa promet i da nije izložen prekomjernoj toplini ili oštećenju.

Križanje cjevovoda s vodovodom mora biti izvedeno tako da se cjevovod nalazi iznad vodovoda.

##### Interventni ventil

Prije ulaska plinovoda u građevinu, ugrađuje se plinski fasadni ormarić dimenzija 300×600×200 mm sa glavnim brzozatvarajućim ventilom DN25. Plinski fasadni ormarić smješten je na sjeveroistočnom pročelju.

##### Antikorozivna zaštita

Cjevovod, zaštitne cijevi, armatura i spojnice moraju biti odmašćeni, očišćeni od korozije te antikorozivno zaštićeni na način:

- podzemni dio – čišćenje, temeljni premaz u dva sloja, oblaganje dekorodal trakom
- nadzemni dio – čišćenje, temeljni premaz u dva sloja, završno bojanje lakom žute boje (RAL 1021).

Prije završnog bojanja cjevovod se ispituje na nepropusnost.

Svi nadzemni dijelovi cjevovoda moraju biti spojeni na sustav uzemljenja.

### 2.2.7. Plinska trošila

Sva plinska trošila trebaju se instalirati prema projektu, tehničkim uvjetima distributera i preporuci proizvođača uređaja, sve zbog pravilne opskrbe zrakom za izgaranje, lakog i pravilnog postavljanja, korištenja i održavanja trošila.

Predviđena su sljedeća trošila:

- Kuhinjska plinska trošila (2× pl. štednjak, 1× pl. kotao i 1× pl. nagibna tava) – trošila u sklopu termičkog bloka za termičku pripremu hrane koja zrak za izgaranje uzimaju zrak za izgaranje iz prostora u kojem se nalaze te vraćaju produkte izgaranja u isti prostor, tj. kuhinju.

Prema HSUP-P600 plinski kotao vrste je **A<sub>1</sub>**, tj. *Plinska naprava bez dimovodnog uređaja, koja zrak za izgaranje uzima iz prostorije za postavljanje.*

Plinska trošila opremljena termičkim ventilima te pilostatskom zaštitom (zaštita koja automatski prekida dovod plina u slučaju gašenja plamena).

### 2.2.8. Dovod zraka i odvod dimnih plinova

Predviđena trošila tipa A<sub>1</sub> uzimaju zrak za izgaranje iz prostora u kojem se nalaze te vraćaju produkte izgaranja u isti prostor, tj. kuhinju.

Prostorija s trošilima, tj. kuhinja, mehanički je ventilirana a produkti izgaranja odvođeni se kuhinjskom napom.

### 2.2.9. Ispitivanje plinske instalacije

Nakon ugradnje spremnika UNP-a i izvedbe plinskog razvoda, prije zaštitnog premaza na zavarenim spojevima i prije zatrpavanja plinovoda, potrebno je izvršiti:

- ispitivanje na čvrstoću
- ispitivanje na nepropusnost zrakom ili inertnim plinom (kisik zabranjen)

te ishoditi sljedeće zapisnike / uvjerenja:

- o ispravnosti plinske instalacije od strane distributera ili fizičke, odnosno pravne osobe ovlaštene od strane distributera,
- o ispravnosti uzemljenja i izjednačenja potencijala od strane osobe ovlaštene za obavljanje tog ispitivanja,,
- o pregledu spremnika od strane Inspekcije posuda pod tlakom.

Cjevovodi moraju biti ispitani na čvrstoću i nepropusnost, ovisno o radnom tlaku određenom u *tablici*.

	radni tlak	na čvrstoću	nepropusnost
Niski tlak do 120 mbar za cjevovod s promjerom otvora iznad 150 mm		3 bar	1 bar
Srednji tlak iznad 120 mbar do 3 bar		4 bar	najveći radni tlak, ne manji od 1 bar
Visoki tlak iznad 3 bar		1,5× najveći radni tlak	1,25× najveći radni tlak

Ispitivanje na čvrstoću obavlja se nakon izjednačavanja temperatura u trajanju od jednog sata, a ispitivanje na nepropusnost nakon izjednačenja temperature u trajanju od najmanje 30 minuta, a vrše se prema *tablici*, i to:

- **prvo ispitivanje** – vrši s tlakom od 1 bar, u trajanju od 10 minuta nakon izjednačavanja temperature a prije zaštitnog premazivanja, odnosno prekrivanja cjevovoda.
- **drugo ispitivanje** – vrši se pri dvostrukom radnom tlaku a najmanje pri 150 mbar. Instalacija se smatra nepropusnom ako nakon 10 minuta tlak u idućih 10 minuta ostane konstantan.

Cjevovodi niskog tlaka do 120 mbar i promjera otvora do 150 mm ispituju se samo na nepropusnost.

Cjevovodi se tijekom uporabe ispituju na nepropusnost u okviru ispitivanja ispravnosti plinske instalacije, prema propisanom postupku dobavljača.

## 2.3. TEHNIČKI PRORAČUNI

### 2.3.1. Osnovna svojstva trgovačkog propan/butan plina

	Propan	Butan
Kemijska formula	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>
Donja ogrijevna moć kapljevine	46000 kJ/kg	45600 kJ/kg
Gornja ogrijevna moć kapljevine	49800 kJ/kg	49400 kJ/kg
Donja ogrijevna moć plina	94600 kJ/kg	121300 kJ/kg
Gornja ogrijevna moć plina	100400 kJ/kg	128500 kJ/kg
Temperatura zapaljenja	450 – 500 °C	420 – 490 °C
Temperatura plamena	1970 °C	1975 °C
Kritični tlak	45,5 bar	37,8 bar

UNP (smjesa 35% propan + 65% butan)		
Gustoća kapljevine	557 kg/m <sup>3</sup>	
Gustoća plina	2,22 kg/m <sup>3</sup>	
Donja ogrijevna moć kapljevine	12,8 kWh/kg	
Donja ogrijevna moć plina	31,4 kWh/m <sup>3</sup>	

### 2.3.2. Potrebna količina plina

Stvarna potrošnja se računa s faktorom istovremenosti koji ovisi o vrsti trošila, njihovom broju, načinu korištenja, režimu rada, ugrađenoj rezervi, regulaciji itd.

U predmetnoj građevini biti će ugrađena slijedeća plinska trošila sa potrošnjama:  $G = \frac{Q}{\eta \times H_d}$

potrošnja plina, **G**: \_\_\_ m<sup>3</sup>/h  
 koeficijent iskoristivosti, **η**: 0,9  
 donja ogrjevnna moć, **H<sub>d</sub>**: 12,8 kWh/kg

trošilo	komada	nazivni učin	potrošnja trošila	faktor istovremenosti	ukupna potrošnja trošila
pl. nagibna tava	1	14 kW	1,22 kg/h	f <sub>GH</sub> = 0,621	0,75 kg/h
pl. štednjak	2	24 kW	2,08 kg/h	f <sub>GH</sub> = 0,448	1,87 kg/h
pl. kotao	1	10,5 kW	0,91 kg/h	f <sub>GH</sub> = 0,621	0,57 kg/h
<b>Ukupni toplinski učin trošila, Q=</b>		<b>48,5 kW</b>			
<b>Ukupna potrošnja plina svih trošila uz faktor istovremenosti, tekuća faza, G =</b>					<b>3,188 kg/h</b>
<b>plinska faza, G =</b>					<b>1,52 m<sup>3</sup>/h</b>

### 2.3.3. Dimenzioniranje spremnika UNP-a

Dimenzioniranje spremnika prema DIN 4680:

Pretpostavka – sati korištenja dnevno u punom pogonu:	4	h/dan
Pretpostavka – dana korištenja mjesečno:	22	dana/mjesec
Dnevna potrošnja UNP-a iznosi, $G_d$ =	12,7	kg/dan
Mjesečna potrošnja UNP-a iznosi, $G_m$ =	280,5	kg/mjesec

Uz odabrani spremnik

volumen spremnika, $V_s$ =	5,0	m <sup>3</sup>
sa maksimalnim volumenom punjenja 80%, $V_{s,80\%}$ =	4,0	m <sup>3</sup>
maksimalno punjenje spremnika, $G_{UNP}$ =	2228	kg

→ predviđeno punjenje spremnika 0,13 puta mjesečno, tj. jednom u 7,9 mjeseca.

### 2.3.4. Dimenzioniranje cjevovoda

Dimenzioniranje plinskog cjevovoda prema **Pole-ovoj jednadžbi pada tlaka**:

$$D = \sqrt[5]{\frac{19700 \times d \times L_{uk} \times G^2}{\Delta p}}$$

relativna gustoća plinskog medija, $d$ :	1,905
ukupna duljina cjevovoda /dionice, $L_{uk}$ :	30 m
potrošnja plina, $G$ :	1,52 m <sup>3</sup> /h
dozvoljeni pad tlaka u plinskom cjevovodu, $\Delta p$ :	2 mbar

**Dimenzioniranje glavnog priključka**

$$D = \sqrt[5]{\frac{19700 \times d \times L_{uk} \times G^2}{\Delta p}} = 11,2 \text{ mm} \quad \rightarrow \text{odabrana dimenzija cijevi } \mathbf{DN25}$$

## **2.4. TEMELJNI ZAHTJEVI ZA GRAĐEVINU**

### **2.4.1. Mehanička otpornost i stabilnost**

Projektom predviđena instalacija ukapljenog naftnog plina svojom ugradnjom, smještajem i uporabom ne utječe na mehaničku otpornost i stabilnost građevine, tj. ne uzrokuje rušenje građevine ili nekog njezina dijela, deformacije u stupnju koji nije prihvatljiv ni oštećenja na drugim instalacijama ili drugoj ugrađenoj opremi.

### **2.4.2. Sigurnost u slučaju požara**

Projektom predviđena instalacija ukapljenog naftnog plina svojom ugradnjom, smještajem i uporabom u slučaju izbijanja požara tijekom određenog vremena očuva svoju stabilnost te neće biti prepreka korisnicima u napuštanju građevine te ni kojoj mjeri ne ugrožava sigurnost spasilačkog tima.

### **2.4.3. Higijena, zdravlje i okoliš**

Projektom predviđena instalacija ukapljenog naftnog plina svojom ugradnjom, smještajem i uporabom ne predstavlja prijetnju za higijenu ili zdravlje i sigurnost radnika, korisnika ili osobama u blizini te da tijekom cijelog svog vijeka trajanja nema utjecaj na kvalitetu okoliša.

#### **Sanacija okoliša gradilišta**

Nakon završetka svih radova na ugradnji projektirane instalacije, izvođač radova dužan je:

- ukloniti svu ambalažu i otpad nastao tijekom radova ugradnje,
- ambalažu i otpad pogodan za reciklažu odložiti na za to određena mjesta,
- ukloniti preostalu opremu i materijal sa gradilišta,
- odvesti – ukloniti sav alat sa gradilišta,
- očistiti ugrađene uređaje i opremu, te
- okoliš dovesti u prvobitno stanje.

### **2.4.4. Sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe**

Projektom predviđena instalacija ukapljenog naftnog plina koja svojom ugradnjom, smještajem i uporabom ne predstavlja neprihvatljive rizike od nezgoda ili oštećenja, kao što su proklizavanje, pad, sudar, opekline, električni udari, ozljede od eksplozija i provale.

Na instalacija ukapljenog naftnog plina sva armatura, kontrolni i sigurnosni elementi ugrađuju se tako da je omogućeno lagano i pristupačno korištenje i kontrola rada. Sva oprema i uređaji smješteni su tako da ne utječu na sigurno kretanje po objektu. Sva oprema i uređaji postavljeni su tako da je omogućena lagana manipulacija opremom i uređajima te njihovo održavanje.

#### 2.4.5. Zaštita od buke

Uvjeti i zaštita od buke su u skladu sa *Pravilnikom o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka (NN 143/21)*.

Projektom predviđena instalacija ukapljenog naftnog plina svojom ugradnjom, smještajem i uporabom u predmetnoj građevini smještenoj u **zoni buke 3** (Zona mješovite, pretežito stambene namjene) ne prelazi najviše dopuštene razine buke ni u vanjskom ni u unutarnjem prostoru.

#### 2.4.6. Gospodarenje energijom i očuvanje topline

Projektom predviđena instalacija ukapljenog naftnog plina za svoju ugradnju i uporabu nema utjecaj na ovaj temeljni zahtjev za građevinu.

#### 2.4.7. Održiva uporaba prirodnih izvora

Strojarske instalacije nemaju utjecaj na ovaj temeljni zahtjev za građevinu.



## 2.5. ZAŠTITA OD POŽARA

### 2.5.1. Općenito

#### 2.5.1.1. Zone opasnosti

Zone opasnosti su dijelovi opasnog prostora, a klasificiraju se na:

- **zona opasnosti “0”** je prostor u kojem je eksplozivna smjesa plina i zraka trajno prisutna ili prisutna duže vrijeme
- **zona opasnosti “1”** je prostor u kojem je eksplozivna smjesa ukapljenog naftnog plina i zraka moguća kod normalnog rada, odnosno njeno je prisustvo predviđeno tehnološkim procesom
- **zona opasnosti “2”** je prostor u kojem je eksplozivna smjesa miješanog odnosno ukapljenog naftnog plina i zraka nije lako moguća i nije predviđena kod normalnog rada, a ako do nje dođe, trajat će samo kratko vrijeme

Na predmetnom objektu zone opasnosti su definirane kako slijedi:

- zona 0 – unutrašnjost spremnika
- zona 1 – 1 m sferno oko izvora, tj. oko sigurnosnog ventila
- zona 2 – 3 m horizontalno od mjesta mogućeg propuštanja odnosno priključka cjevovoda na spremnik

U zonama opasnosti zabranjeno je:

- raditi s otvorenim plamenom,
- unositi pribor za pušenje,
- raditi s alatom i uređajima koji mogu pri uporabi izazvati iskru, ako je u prostoru zone opasnosti utvrđena prisutnost eksplozivne smjese,
- prisutnost vozila koja pri radu pogonskog uređaja mogu izazvati iskru,
- uporaba električnih uređaja koji nisu u skladu s normativima propisanim odgovarajućim standardima za protueksplozivnu zaštitu,
- odlaganje zapaljivih tvari,
- držanje tvari podložnih samozapaljenju.

### 2.5.2. Mjere zaštite od požara

Da bi se izbjegle opasne situacije rukovatelj se mora upoznati s instalacijom i njezinom funkcijom a instalacija treba biti izvedena u skladu s propisima i od materijala i uređaja koji su atestirani odnosno imaju odgovarajuće Izjave o sukladnostima.

Izvođač radova dužan je prije početka radova na privremenom gradilištu urediti to gradilište i osigurati da se radovi obavljaju u skladu s pravilima zaštite od požara.

Tijekom izvođenja radova gradilište mora biti propisno označeno i ograđeno a svi radnici moraju biti upoznati s mjerama zaštite od požara.

Svi spojevi na cjevovodu moraju biti kvalitetno izvedeni, ispitani i održavani u cilju sprječavanja bilo kakvog propuštanja.

Za otkrivanje mjesta eventualnog propuštanja plina tijekom ispitivanja cjevovoda treba primijeniti otopinu sapuna u vodi ili neki drugi tome odgovarajući materijal. Otvoreni plamen se ne smije upotrebljavati u svrhu ispitivanja cjevovoda na nepropusnost.

### **Uzemljenje**

U svrhu odvođenja statičkog elektriciteta za vrijeme punjenja UNP-a u zoni pretakališta predviđena je ugradnja električne instalacije za uzemljenje autocisterne.

### **Zaštita od požara – mobilna oprema**

Vatrogasna oprema uz spremnik se sastoji od jednog vatrogasnog aparata S-9 dok za vrijeme punjenja moraju se u pripravnosti držati najmanje dva vatrogasna aparata S-6.

### **Znakovi upozorenja**

Na uočljivim mjestima potrebno je istaći sljedeće znakove upozorenja:

- ZABRANJENO PUŠENJE,
- ZABRANA UPOTREBE OTVORENOG PLAMENA,
- ZABRANA PRISTUPA NEZAPOSLENIMA,
- ZABRANA UPOTREBE ALATA KOJI ISKRI,
- OPASNOST OD POŽARA,
- OPASNOST OD EKSPLOZIJE.

### **Obveza korisnika**

Sukladno *Pravilniku o ukapljenom naftnom plinu (NN 117/07)* korisnik malih spremnika UNP-a obavezan je osigurati mjesto punjenja spremnika i cjelovito provođenje propisanih mjera zaštite od požara i eksplozija o čemu mora posjedovati dokumentaciju.

### **Obveza dobavljača**

Dobavljač UNP-a obavezan je korisnicima malih spremnika UNP-a dati pisane upute o postupcima za siguran rad, održavanje i sprječavanje nastanka i širenja požara i eksplozije pri uporabi te upute o postupcima gašenja i spašavanja.

Spremnik UNP-a mora biti pod periodičnim nadzorom stručnog osoblja dobavljača, odnosno stručne ustanove. Pri svakom pregledu stručnog osoblja dobavljača ili stručne ustanove potrebno je voditi pisanu evidenciju.

## **2.5.3. Obaveze pravne osobe**

Tijekom uporabe predmetne građevine, potrebno je provoditi i osigurati provođenje mjera protupožarne zaštite na način i u skladu s važećim Pravilnicima i propisima, dok kontrolu takvih mjera provode nadležna tijela.

Prije i tijekom uporabe građevine, izvođač te investitor i/ili korisnik građevine, dužni su pribaviti odnosno održavati:

- dokaze o ispravnosti električne instalacije,

- dokaze o ispravnosti gromobranske instalacije,
- projekt sustava za dojavu požara, certifikate za ugrađenu opremu (vatrodojava, i sl.), zapisnik o izvršenom ispitivanju te uvjerenje o funkcionalnosti sustava vatrodojave,
- plan djelovanja u slučaju izvanrednog događaja i s njim upoznati sve radnike i korisnike građevine, a sam plan istaknuti na vidljivom mjestu, na ulazu u građevinu. Plan mora, između ostalog, sadržavati plan evakuacije i spašavanja za slučaj izvanrednog događaja,
- plan zaštite od požara, sukladno važećem *Pravilniku o planu zaštite od požara*, kojim se uređuje način postupanja vatrogasnih postrojbi i drugih sudionika u akciji gašenja požara,
- prijenosne vatrogasne aparate te rasporediti po građevini.

Sukladno važećim zakonskim propisima, potrebno je provoditi ispitivanja protupožarnih instalacija i opreme za gašenje sljedećom dinamikom:

- redovni pregled vatrogasnih aparata, koji obavlja osoba zadužena za poslove zaštite od požara, najmanje jednom u tri mjeseca, o čemu se vodi propisana evidencija,
- periodični pregled vatrogasnih aparata, koji obavlja ovlašteno poduzeće, jednom godišnje, o čemu se vodi propisana evidencija i izdaje propisana isprava,
- ispitivanje vatrodojavne instalacije, uređaja i opreme, koje obavlja ovlašteno poduzeće, jednom godišnje, o čemu se vodi propisana evidencija i izdaje propisana isprava,
- ispitivanje unutarnje i vanjske hidrantske instalacije (ako postoji), uređaja i opreme, koje obavlja ovlašteno poduzeće, jednom godišnje, o čemu se vodi propisana evidencija i izdaje propisana isprava,
- ispitivanje panik rasvjete, koje obavlja osoba zadužena za poslove zaštite od požara, jednom u dvije godine, o čemu se vodi propisana evidencija,
- ispitivanje elektroinstalacija, koje obavlja ovlašteno poduzeće, jednom u pet godina, o čemu se vodi propisana evidencija i izdaje propisana isprava,
- ispitivanje gromobranske instalacije, koje obavlja ovlašteno poduzeće, jednom u dvije godine, o čemu se vodi propisana evidencija i izdaje propisana isprava,
- kontrolno ispitivanje gromobranske instalacije, koje obavlja ovlašteno poduzeće, poslije svakog udara groma, o čemu se vodi propisana evidencija i izdaje propisana isprava.

Uz navedenu dokumentaciju, investitor i/ili korisnik građevine mora voditi evidenciju o obuci svih djelatnika za koje ovlaštena institucija izdaje uvjerenje o osposobljavanju, sukladno važećem Pravilnik.

## 2.6. ZAŠTITA NA RADU

### 2.6.1. Općenito

Da bi se opasne situacije izbjegle izvođač i korisnik se moraju upoznati s instalacijom i njezinom funkcijom, a instalacija treba biti izvedena s atestiranom opremom i materijalima u skladu s propisima.

Svi uređaji moraju biti opremljeni lako uočljivim natpisima ili pločicama s podacima o proizvođaču, tipu, godini proizvodnje i osnovnim tehničkim podacima, kao i naznakom smjera gibanja njihovih pokretnih dijelova ili smjerom protoka radnog medija, ako je to bitno za njihovo funkcioniranje.

Sigurnosni, kontrolni i signalni elementi na uređajima i opremi postavljaju se tako da budu lako dostupni te lako uočljivi bez posebnog naprezanja.

### 2.6.2. Zaštita na radu u fazi izvođenja

U cilju sprječavanja nastanka ozljeda na radu u fazi izvođenja potrebno je da:

- Svi radovi na instalacijama budu izvedeni od strane radnika koji imaju odgovarajuću stručnu spremu i položen ispit zaštite na radu,
- Tijekom izvođenja radova radnicima bude osigurana zaštitna odjeća i obuća,
- Izvođač radova prije početka radova na privremenom gradilištu uredi gradilište ter osigura da se radovi obavljaju u skladu s pravilima zaštite na radu,
- Tijekom izvođenja radova gradilište bude propisno označeno i ograđeno te onemogući pristup osobama koje tamo nisu zaposlene na gradilištu,
- Na gradilištu budu osigurani uvjeti za održavanje osobne higijene te sredstva za pružanje prve pomoći,
- Sav materijal, uređaji i oprema potrebni na gradilištu, kada se ne upotrebljavaju budu tako složeni da je omogućen lak pregled i nesmetano uzimanje bez opasnosti od rušenja i slično,
- Prometne površine unutar gradilišta budu uređene i održavane čime se omogućava nesmetan transport građevinskog materijala, opreme i otpadnog materijala,
- Opasna mjesta na gradilištu budu odgovarajuće obilježena,
- Mjesta sa opasnošću pada sa visine budu odgovarajuće zaštićena,
- Ljestve za silazak u rov ili za penjanje na viši nivo moraju biti sigurne od prijeloma i klizanja,
- Na radnim mjestima sa povećanom opasnošću po život i zdravlje radnika bude korištena odgovarajuća zaštitna oprema,
- Svi alati i strojevi moraju imati zakonom propisanu zaštitu od udara električne energije,
- Po završetku radova izvođač prikupi sav otpadni i suvišni materijal, odloži ga na odgovarajuću deponiju, a sve okolne površine koje su se koristile prilikom izvođenja radova dovedu u prvobitno stanje,
- Svi radovi na novoj instalaciji budu izvedeni u stanju mirovanja novih uređaja.

### 2.6.3. Zaštita na radu u fazi korištenja

Projektirana instalacija, izvedena uz štovanje normativa za njihovu ugradnju, ne predstavlja opasnost u toku uobičajene eksploatacije, stručnog rukovanja (prema uputama proizvođača), te redovnog održavanja, uz zakonski predviđene provjere, preglede, kontrole i ispitivanja.

Za svaki dio plinske instalacije i opreme izrađuje se tehničke upute.

UNP je smjesa ugljikovodika, i to propana i butana, koja je u normalnim atmosferskim prilikama plinovita, dok se pri povišenom tlaku ukapljuje, što omogućava relativno jednostavno rukovanje.

Komercijalni UNP je smjesa propana i butana u omjeru 35:65 i sa cca 98% sastava CH.

Distributeri UNP-a često u zimskim mjesecima isporučuju mješavinu sa većinskim sastavom propana u svrhu lakšeg isparavanja.

UNP je plin bez okusa i mirisa (deodorira se merkaptanom kako bi se omogućilo pravovremeno otkrivanje njegove prisutnosti).

Klasifikacija eksplozivnosti prema HRN N.S8.003:

- bez okusa
- bez mirisa (deodorira se merkaptanom)
- temperaturni razred T1
- grupa plinova A

Kategorija opasnosti prema HRN Z.C0.010:

- zdravstvena opasnost: 1 (mala)
- opasnost od požara i eksplozije: 4 (vrlo velika)
- reaktivnost: 0 (nikakva)

Uzrokuje nadražaj očiju, sluznice i dišnih organa. Može se svrstati u zagušljivce, tj. zagušuje smanjenjem koncentracije kisika u zraku. U većim količinama ima narkotičko djelovanje, te uzrokuje ošamućenost, sanjivost i glavobolju.

#### Potrebni postupci ukoliko se osjeti miris plina u zatvorenim prostorima:

- odmah ugasiti svaki plamen
- odmah otvoriti prozore i vrata
- odmah isključiti dovod plina (slavina na brojilu ili zaporni organ na kućnom priključku)
- u prostoriju u kojoj se osjetio miris plina ne ulaziti s otvorenim svjetlom
- ne paliti šibice i upaljač
- ne uključivati električne prekidače
- ne izvlačiti utikače koji su u utičnici
- ne koristiti telefon unutar prostorija u kojima se osjeća miris plina
- ne pušiti
- nakon zatvaranja glavnog zapornog organa provjeriti jesu li drugi zaporni organi zatvoreni

- svjetlo se može upaliti tek kad se nestane miris plina
- ne treba se pozvati samo na vlastiti osjet mirisa, već pozvati i druge osobe da provjere
- ne otkrije li se mjesto odakle dopire miris plina unatoč tome što su armature zatvorene, pozvati nadležnog distributera iz plinom neugrožene prostorije
- dolazi li miris plina iz prostorije u koju ne možemo ući, pozvati nadležna tijela (policija, vatrogasci) te distributera
- eventualna oštećenja na plinskoj mreži ne smiju se samostalno uklanjati

#### **Prva pomoć u slučaju nepogode:**

- otkloniti izvor opasnosti
- spasioc mora koristiti posebna zaštitna sredstva
- unesrećenog odmah iznijeti na svježi zrak iz prostora zagađenog plinom
- ako je unesrećeni u besvjesnom stanju i ne diše, odmah započeti sa umjetnim disanjem i hitno pozvati liječnika
- ozljede nastale uslijed dodira s UNP-om ne smiju se trljati
- ozlijeđeno mjesto zaštititi sterilnom gazom i zavojem, te ranjenika uputiti u bolnicu na daljnje liječenje

## 2.7. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

### 2.7.1. Opći uvjeti

Programom kontrole i osiguranja kvalitete predviđa se da sva ugrađena oprema i radovi koji će se izvoditi budu sukladni sa važećim normama te *Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)*.

#### 2.7.1.1. Obaveze sudionika u gradnji

U provođenju Programa kontrole kvalitete moraju biti uključeni:

- Investitor,
- Izvođač radova, i
- Nadzorni inženjer.

#### Obveze investitora

- građenje i nadzor nad građenjem povjeriti osobama registriranim za obavljanje tih djelatnosti koje poznaju propise i pravila struke,
- ishoditi suglasnost na projektnu dokumentaciju,
- prije početka radova dostaviti Izvođaču imena nadzornih inženjera zaduženih za nadzor izvođenja radova,
- prema potrebi osigurati projektantski nadzor, a za sve bitne promjene tijekom izvođenja radova od Projektanta zatražiti pismenu suglasnost,
- u slučaju prekida izvođenja radova zbog razloga za koje je odgovoran Investitor ili ako isti odustane od ugovora, Investitor je dužan isplatiti u potpunosti sve do tada obavljene radove, te svaku započetu fazu radova voditi kao završenu,
- ima pravo radove prekinuti i povjeriti ih drugom Izvođaču radova ukoliko prvi Izvođač radova ne izvodi radove sukladno projektu bez valjanog razloga,
- dužan poduzeti mjere radi osiguranja građevine i susjednih površina u slučaju prekida radova, te
- po završetku ugovorenih radova, a prije početka korištenja predmetne građevine, odnosno stavljanja u pogon, Investitor je dužan zatražiti tehnički pregled u svrhu utvrđivanja tehničke ispravnosti i dobivanja uporabne dozvole.

#### Obveze Izvođača radova

Izvoditi radove na građenju i/ili ugradnji opreme i uređaja, može pravna ili fizička osoba registrirana za obavljanje te djelatnosti (Izvođač) koja je upoznata s pravilima struke navedenim u prikazu primijenjenih propisa kao i s nepisanim pravilima struke.

Izvođač je dužan:

- imenovati inženjera gradilišta koji je dužan surađivati s Nadzornim inženjerom,
- ugrađivati materijale i opremu zahtijevane kvalitete sukladno projektu,
- strogo se pridržavati uputstava proizvođača opreme pri ugradnji, puštanju u pogon kao i eksploataciji pojedine tehnološke cjeline instalacije,

- za vrijeme građenja na gradilištu imati svu atestnu dokumentaciju materijala i opreme koji se ugrađuju,
- osiguravati dokaze o kvaliteti radova i ugrađene opreme prema zahtjevima iz projekta,
- redovito voditi građevinski dnevnik i u njega upisivati sve podatke sukladno propisima te isti redovito davati na uvid i ovjeru Nadzornom inženjeru sukladno *Pravilniku*,
- obavljati svu potrebnu koordinaciju s Investitorom,
- u garantnom roku Izvođač je dužan o svom trošku otkloniti sve nedostatke izazvane neadekvatnom izvedbom ili upotrebom nekvalitetnog materijala,
- pismeno izvijestiti Investitora ukoliko utvrdi da će uslijed eventualno utvrđenih grešaka u projektnoj dokumentaciji ili pogrešnih uputa od strane Investitora, odnosno njegove nadzorne službe radovi biti izvedeni nauštrb trajnosti, kvalitete ili funkcionalnosti instalacije, te
- snositi punu odgovornost za funkcionalnost i trajnost instalacije ukoliko odstupa od projektne dokumentacije bez pismene suglasnosti Projektanta ili nadzorne službe.

Obavijest o završetku radova Izvođač dostavlja investitoru pismenim putem.

Za kvalitetu izvedenih radova Izvođač jamči dvije godine od datuma tehničkog pregleda ili pismene primopredaje predmetne građevine Investitoru i puštanja u rad, odnosno sukladno ugovoru.

### Obveze nadzornog inženjera

Nadzorni inženjer dužan je:

- voditi računa da se gradi u skladu s projektnim rješenjem i *Zakonom o gradnji*,
- voditi računa o tome da je kvaliteta radova, ugrađenih proizvoda i opreme u skladu sa zahtjevima projekta te da je ta kvaliteta dokazana propisanim ispitivanjima i dokumentima,
- redovito pratiti izvođenje radova i sve eventualne primjedbe upisivati u dnevnik građenja,
- prisustvovati tlačnim i funkcionalnim probama do njenih uspjehnosti,
- izvršiti količinski obračun, te
- konačnim izvješćem o gotovosti radova potvrditi gore navedeno.

Dokumentacija koja mora biti na gradilištu:

- akt o imenovanju inženjera gradilišta,
- rješenje o upisu u registar djelatnosti,
- projektna dokumentacija po kojoj se izvode radovi sa svim ovjerenim izmjenama i dopunama,
- građevinski dnevnik, te
- dokumentaciju o ispitivanju ugrađenog materijala, proizvoda i opreme prema programu ispitivanja iz projekta.

#### 2.7.1.2. Projektna dokumentacija

Prije uvođenja u posao Investitor je dužan predati Izvođaču svu projektnu dokumentaciju. Projektnom dokumentacijom, tj. nacrtima i/ili tekstualnim opisom treba prikazati i pojasniti sve bitne detalje.

Izvođač je dužan detaljno pregledati i proučiti projektnu dokumentaciju te pravovremeno upozoriti Nadzornog inženjera na eventualne nedostatke, nejasnoće i odstupanja u mjerama, podlogama ili druge manje neusklađenosti u dokumentaciji.



Ako Izvođač, prije početka ili tijekom građenja, ustanovi bitne nedostatke u tehničkim rješenjima ili računskoj točnosti, koje bi mogle prouzročiti nefunkcionalnost građevine, slabiju kvalitetu i postojanost ugrađenih elemenata ili druge štete, dužan je o tome pismeno i na vrijeme obavijestiti Nadzornog inženjera i/ili Projektanta te zatražiti razjašnjenja odnosno odgovarajuće ispravke i/ili izmjene projekta. U protivnom, bit će dužan ovakve štete sanirati o svom trošku. Izvođač nema pravo na svoju ruku vršiti izmjene projektne dokumentacije odnosno tehničkih rješenja.

Eventualne izmjene projekta tijekom građenja (u svrhu poboljšanja, zamjene materijala i načina izvedbe i sl.) mogu se izvršiti isključivo na temelju pismenog dogovora s Projektantom i Nadzornim inženjerom.

### 2.7.1.3. Ugovaranje

Sklapanjem ugovora o izvođenju radova po usklađenoj projektnoj dokumentaciji, Izvođač radova usvaja sve točke ovih općih uvjeta kao i tehničkih uvjeta koji su dio ove dokumentacije i isti se tretiraju kao dio ugovora o izvođenju radova.

Sukladno važećim zakonskim propisima Investitor može na osnovi ove projektne dokumentacije, kada je ista revidirana i odobrena od nadležne službe, zaključiti ugovor o isporuci i ugradnji opreme i materijala pod uobičajenim uvjetima za ovu vrstu radova.

Investitor može zaključiti ugovor samo s onim Izvođačem radova koji je registriran za izvođenje radova specficiranih specifikacijom ove projektne dokumentacije, te da ima odgovarajuće reference.

Prije sklapanja ugovora Izvođač radova je dužan proučiti projektnu dokumentaciju, provjeriti istu u kvantitativnom i kvalitativnom smislu, provjeriti rokove i mogućnosti nabavke opreme i materijala, mogućnosti transporta, unošenja i ugradnje opreme, naročito opreme većih gabarita i specijalnih zahtjeva.

U slučaju bilo kakvih primjedbi ili nejasnoća u smislu prethodno navedenih, Izvođač radova je dužan iste prije sklapanja ugovora razriješiti s Projektantom ili Investitorom i sukladno svom nahođenju o tome pismeno se izjasniti Investitoru jer u protivnom se smatra da nema primjedbi niti bilo kakvih naknadnih potraživanja glede izvođenja.

Radovi se ugovaraju sukladno tehničkim normama, propisima i standardima važećim za predmetne radove.

Svaka izmjena ili nadopuna opsega radova iz ugovora nakon stupanja na snagu istog, sporazumno se utvrđuje u pismenom obliku u pogledu cijena i rokova, te potpisuje od strane Investitora i Izvođača radova.

### 2.7.1.4. Pripremni radovi i uređenje gradilišta

Izvođač radova dužan je prije početka radova na privremenom gradilištu urediti to gradilište i osigurati da se radovi obavljaju u skladu s pravilima zaštite na radu sve temeljem plana o uređenju gradilišta.

Izgrađene privremene građevine i postavljena oprema gradilišta moraju biti stabilni i odgovarati propisanim uvjetima zaštite od požara i eksplozije, zaštite na radu i svim drugim mjerama zaštite radi sprečavanja ugrožavanja života i zdravlja ljudi.

Za privremeno zauzimanje javno-prometnih površina za potrebe gradilišta izvođač je dužan ishoditi odobrenje nadležnog tijela.

### 2.7.1.5. Izvođenje radova, materijali i oprema

O početku radova Izvođač je dužan obavijestiti nadležno tijelo. Za sve radove treba primjenjivati važeće tehničke propise i građevinske norme. Izvođenje radova treba biti prema projektu, općim i posebnim tehničkim uvjetima i opisu radova, a u skladu s pravilima struke.

Izvođenje radova mora biti tehnološki ispravno, po redoslijedu kojim se osigurava kvaliteta izvedbe.

O izvođenju pojedinih faza treba na vrijeme obavijestiti Nadzornog inženjera radi utvrđivanja kvalitete.

Skele, zaštitne ograde i rampe za prijevoz materijala po građevini i sl. treba u pravilu izvoditi na osnovi statičkih proračuna i nacрта, a u skladu s propisima. Skele moraju biti na vrijeme postavljene, kako ne bi došlo do zastoja u radu.

Prilikom ugradnje opreme Izvođač je dužan ugraditi opremu prema specifikacijama projektne dokumentacije uz mogućnost zamjene iste koja karakteristikama odgovara navedenim zahtjevima, svakako uz odobrenje Investitora i Nadzornog inženjera.

Proizvodi, materijali i oprema mogu se upotrebljavati odnosno ugrađivati samo ako je njihova kvaliteta dokazana dokumentacijom, tj. ako su dostavljene odgovarajuće potvrde odnosno izjave o sukladnosti.

Ukoliko se zahtijeva upotreba materijala za koje ne postoji HRN (materijali iz uvoza i sl.), potrebno ih je certificirati kod organizacije koja je registrirana i kvalificirana za ispitivanje takvog materijala i opreme.

Kompletanu opremu i materijal neophodan za izvođenje predmetnih radova koji treba ugraditi, osim materijala koji je dužan nabaviti i dopremiti Investitor, izvođač treba dopremiti na mjesto ugradnje.

Kod zaprimanja opreme obavlja se vizualna kontrola iste. U slučaju uočenih nedostataka sastavlja se zapisnik koji potpisuje Izvođač radova i prijevoznik. O tome se obavještava Investitora i dobavljača opreme. Ugradnja neispravne i/ili oštećene opreme nije dozvoljena, osim ako se popravak može obaviti i onda kada je ista već ugrađena i ako to ne ide na uštrb održavanja roka za montažu i kvalitete instalacije.

Prilikom utovara, istovara i manipulacije na građevini, opremom i materijalima treba pažljivo manipulirati kako ne bi došlo do oštećenja i/ili onečišćenja istih. Skladištenje materijala treba provesti tako da je osiguran od oštećenja (lomova, vlaženja i dr.), jer se smije ugrađivati samo materijal propisane kvalitete.

Posebno treba obratiti pažnju na zaštitu opreme i materijala od nepovoljnih vremenskih utjecaja. Ako se radovi obavljaju za vrijeme jake zime, kiše ili ljetnih vrućina, Izvođač treba osigurati konstrukcije od oštećenja. U slučaju da dođe do oštećenja uslijed atmosferskih utjecaja, Izvođač će izvršiti popravke o svom trošku.

Izvođač je dužan, bez posebne naplate, osigurati Investitoru i Projektantu svu potrebnu pomoć u pomagalicama i ljudima, pri obilasku gradilišta radi nadzora, uzimanja uzoraka i sl.

### 2.7.1.6. Ispitivanja

U toku izvođenja radova sva ispitivanja treba izvršiti u prisutnosti Nadzornog inženjera. Uspješna ispitivanja treba upisati u građevinski dnevnik.

Sva ispitivanja potkrijepiti atestima a za opremu i radove izdati garantne listove.

- izvršiti vizualan pregled kompletne instalacije i utvrditi da su svi dijelovi izvedeni po projektu,
- izvršiti pregled ugrađene opreme i utvrditi da su svi ugrađeni dijelovi novi i atestirani te da posjeduju proizvođačke izjave o svojstvima, dokumentaciju o sukladnosti te garantne listove,
- izvršiti ispitivanje na čvrstoću i na nepropusnost prema tehničkom opisu, te

- izvršiti funkcionalnu probu kompletne instalacije te obaviti puštanje u rad svih uređaja u prisustvu stručnih i ovlaštenih servisera.

Tijekom uporabe građevine najmanje jedanput godišnje treba obaviti kontrolu i funkcionalno ispitivanje svih uređaja. Kontrolu uređaja i opreme kao što su filteri, mjerni uređaji i slično obavlja se više puta u godini, prema potrebi i tehničkim zahtjevima.

Sve uređaje i opremu koja ima posebnu namjenu i posebne tehničke zahtjeve treba kontrolirati i servisirati prema posebnim tehničkim uputama koje su date uz navedene uređaje.

Preventivno održavanje, kontrolu i servis mogu obavljati samo osobe koje su za to tehnički osposobljene i ovlaštene od strane odgovorne osobe.

#### **2.7.1.7. Primopredaja instalacije**

Nakon završetka svih radova, tj. puštanja u pogon projektirane instalacije, obavljenih svih ispitivanja te obavljene funkcionalne probe potrebno je:

- Investitoru predati svu dokumentaciju,
- izvršiti obuku odnosno osposobiti korisnika za rad na siguran i pouzdan način,
- upoznati ga sa svim mogućim opasnostima tijekom rada, te
- u dogovoru sa Investitorom organizirati odgovarajuće održavanje instalacije i servisa.

Dokumentacija treba biti predana uz pisani dokument sa specifikacijom i potpisom, a sadrži:

- svu atestnu dokumentaciju opreme,
- sve jamstvene listove,
- zapisnike o izvršenim probama i ispitivanjima,
- dva primjerka pisanih uputstava za rukovanje instalacijom uključujući proizvođačka uputstva za rukovanje i održavanje ugrađene opreme, te
- shemu izvedenog stanja instalacije.

Uputstvo o rukovanju i održavanju te shema sustava moraju biti vidljivo istaknuti.

Rukovanje i održavanje instalacije se povjerava stručnoj i za to osposobljenoj osobi.

#### **2.7.1.8. Jamstvo**

Projektant daje jamstvo za funkcionalnost i ostvarenje projektiranih parametara instalacije pod uvjetom da se radovi izvode kvantitativno i kvalitativno na način kako je predviđeno projektnom dokumentacijom, odnosno pravilima struke. Izvođač radova daje jamstvo na kvalitetu izvedenih radova od dana primopredaje radova za period preciziran ugovorom. Isto tako Izvođač radova daje jamstvo za kvalitetu radova, trajnost instalacije, te ugrađenu opremu i materijal koji nije atestiran ili nije pod jamstvom proizvođača.

Za ugrađeni materijal i opremu koju ne proizvodi Izvođač radova vrijede tvornička jamstva proizvođača istih. Jamstvo ne vrijedi za one dijelove opreme koja bi postala neupotrebljiva nestručnim rukovanjem ili održavanjem od strane investitora ili pak uslijed više sile.

Izvođač radova je dužan u jamstvenom roku otkloniti o svom trošku sve nedostatke na instalaciji odnosno njegovim dijelovima za koje daje jamstvo, a po pozivu investitora u zakonskom roku.

#### **2.7.1.9. Projektirani vijek uporabe i održavanje**

Projektirani vijek uporabe instalacije izvedene po ovom projektu je 20 godina.

Za ostvarenje projektiranog vijeka uporabe opremu je potrebno održavati sukladno uputama proizvođača koristeći usluge ovlaštenog serviser.

Instalaciju je potrebno redovito održavati kako bi se sačuvala funkcionalnost te osigurao ispravan i siguran rad.

Održavanje sustava mora biti takvo da se očuvaju tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom građevine te drugi bitni zahtjevi koje građevina mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom.

Održavanje podrazumijeva tekuće održavanje (redoviti pregledi) i plansko održavanje (rekonstrukcije).

Održavanje instalacije je obaveza korisnika.

## **2.8. POPIS PROPISA I NORMI ZA PROJEKTIRANJE, MJERE ZAŠTITE, KONTROLU I OSIGURANJE KVALITETE**

### Zakoni:

- *Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)*
- *Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)*
- *Zakon o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji (NN 152/08, 124/09, 49/11, 25/13 i 78/15)*
- *Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera (NN 78/15, 114/18, 110/19)*
- *Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, 118/18, 110/19)*
- *Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)*
- *Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)*
- *Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18)*
- *Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95, 56/10)*
- *Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13, 14/14, 32/19)*
- *Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 32/19, 104/19)*
- *Zakon o gospodarenju otpadom (NN 84/21)*
- *Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19, 98/19)*

### Pravilnici:

- *Pravilnik o ukapljenom naftnom plinu (NN 117/07)*
- *Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19)*
- *Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/17, 34/18, 36/19, 98/19, 31/20)*
- *Pravilnik o tlačnoj opremi (NN 58/10, 20/15)*
- *Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 105/20)*
- *Pravilnik o općim mjerama zaštite na radu od buke u radnim prostorijama (NN 19/89)*
- *Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka (NN 143/21)*
- *Pravilnik o vatrogasnim aparatima (NN 101/11, 74/13)*
- *Pravilnik o gospodarenju građevnim otpadom (NN 38/08)*
- *Pravilnik o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, obrascu, uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika te o sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera (NN 131/2021)*
- *Pravilnik o tehničkom pregledu građevine (NN 46/18, 98/19)*
- *Pravilnik o održavanju građevina (NN 122/14, 98/19)*

Norme:

- *HRN EN 10216-1:2013 – Bešavne čelične cijevi za tlačne namjene – Tehnički uvjeti isporuke – 1. dio: Cijevi od nelegiranih čelika s utvrđenim svojstvima pri sobnoj temperaturi (EN 10216-1:2013)*
- *HRN EN 10216-2:2014 – Bešavne čelične cijevi za tlačne namjene – Tehnički uvjeti isporuke – 2. dio: Cijevi od nelegiranih i legiranih čelika s utvrđenim svojstvima pri povišenim temperaturama (EN 10216-2:2013)*

## **2.9. GOSPODARENJE GRAĐEVNIM OTPADOM**

Sav otpadni i štetni materijal koji nastaje na gradilištu prilikom izvođenja ne smije se odlagati na mjestu nastanka kao niti na lokacijama koje nisu za to predviđene već se mora skupljati odvojeno po vrstama i privremeno skladištiti na za tu svrhu uređenom prostoru te nakon toga u potpunosti prikupiti i odvesti na deponij otpadnog materijala, reciklažno dvorište ili ponuditi poduzeću specijaliziranom za razvrstavanje i zbrinjavanje otpadnog materijala.

Odvoz otpada treba organizirati ovisno o dinamici izvođenja radova tako da se spriječi njegovo rasipanje, raznošenje i/ili razlijevanje otpada te svakako da se izbjegne ugrožavanje sigurnog izvođenja radova svih sudionika na gradilištu. Izvođač je dužan redovito održavati i čistiti gradilište no ukoliko tu obavezu ne izvrši investitor ima pravo ove poslove povjeriti drugome, na teret izvođača radova.

Sve vanjske površine na kojima se izvode radovi moraju se vratiti u prethodno uredno stanje.

Troškovi sanacije okoliša i gradilišta obuhvaćeni su troškovnikom i obveza su izvođača.

## 2.10. ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA

Predviđeni troškovi izvođenja strojarskih instalacija uključuju troškove nabavke i ugradnje opreme, troškove pripremnih i završnih radova na gradilištu, kao i troškove osiguranja gradilišta, sve prema ovom projektu, te iznose:

- Instalacija ukapljenog naftnog plina (nisu uključena plinska trošila) **10.000,00 eur**

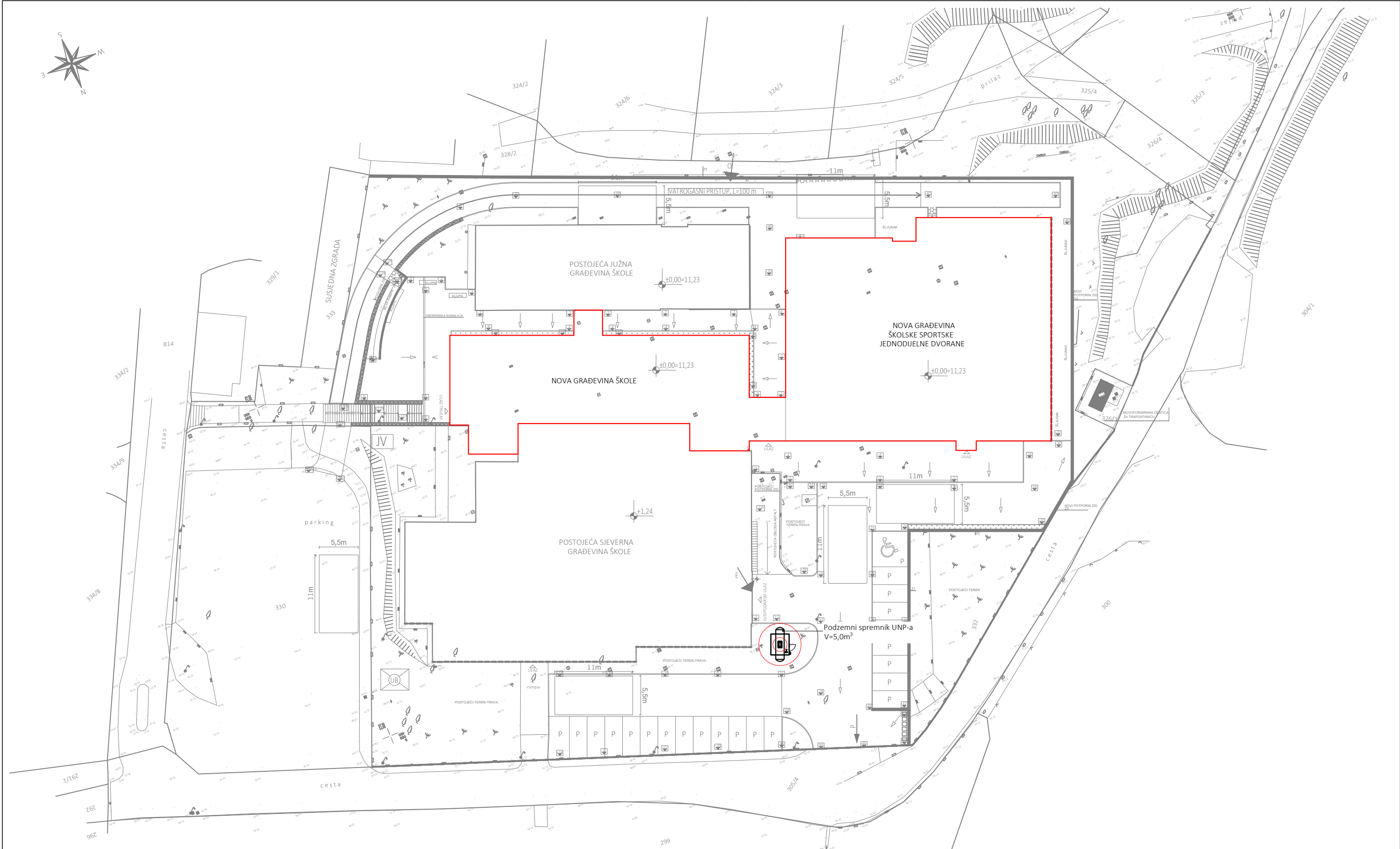
Navedena procjena je formirana po projektantskim cijenama opreme.

U procjeni nije uključen eventualni rabat ili akcije prodavača niti sadržava porez na dodanu vrijednost.

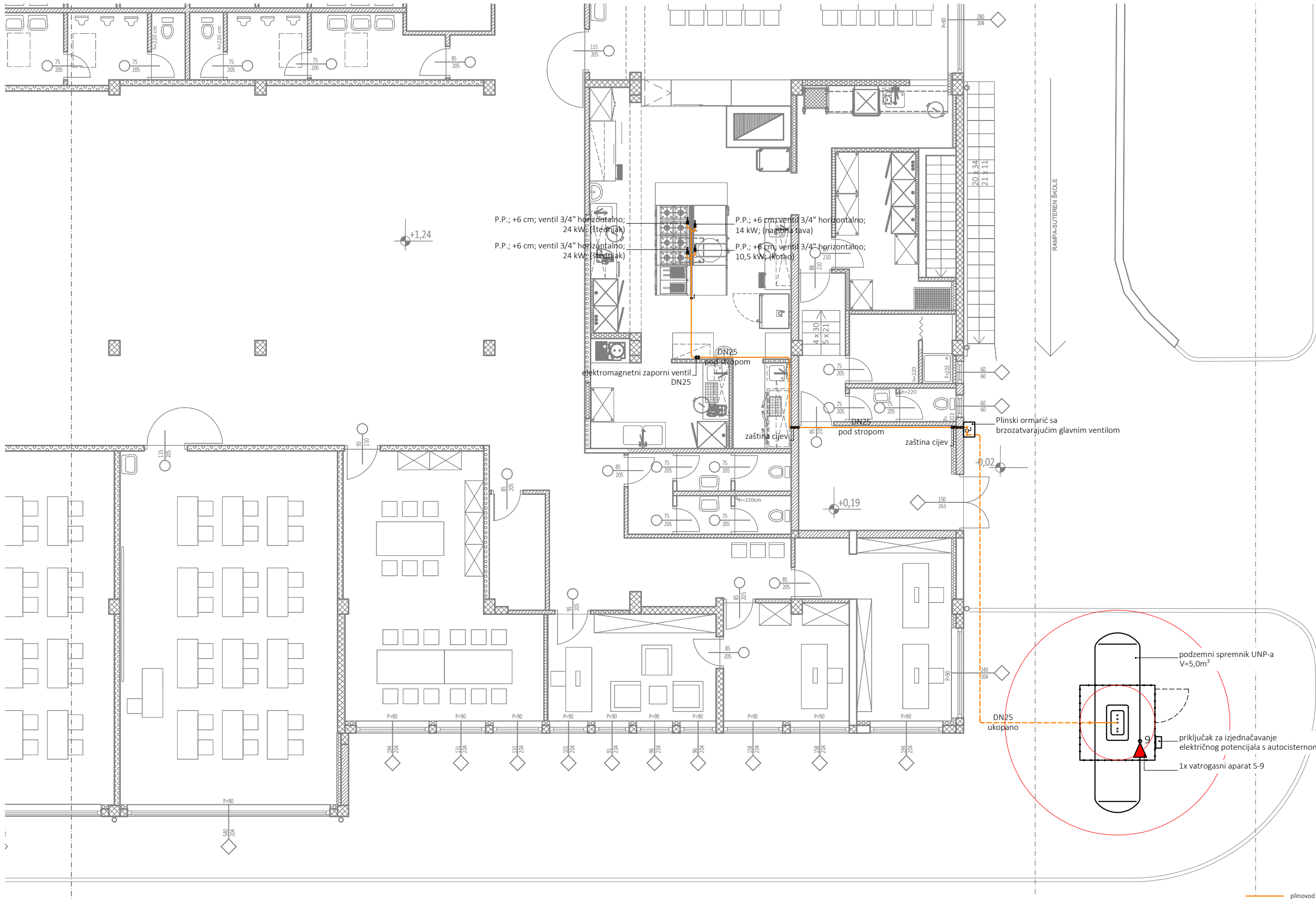


## 2.11. GRAFIČKI PRIKAZI

01. Situacija 1:500
02. Smještaj opreme – ukapljeni naftni plin – prizemlje
03. Sigurnosne udaljenosti
04. Shema spajanja – ukapljeni naftni plin
05. Podzemni spremnik – ukapljeni naftni plin – zone opasnosti



FABRIS INŽENJERING d.o.o. pridržava sva prava na ovaj dokument.  
Bez pismene suglasnosti ovaj dokument nesmije se umnožavati ni štupati trećoj osobi.  
Izmjena digitalnog i tiskanog sadržaja nije dozvoljena.

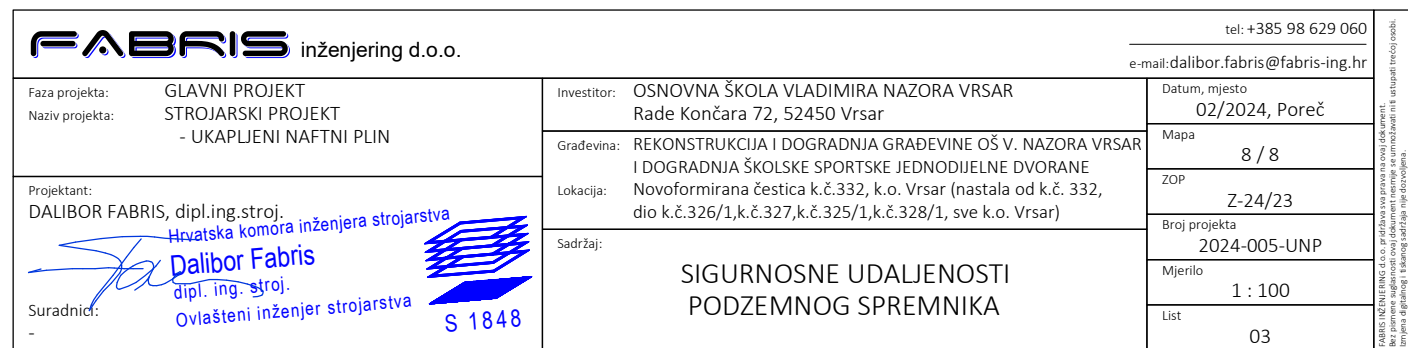


2

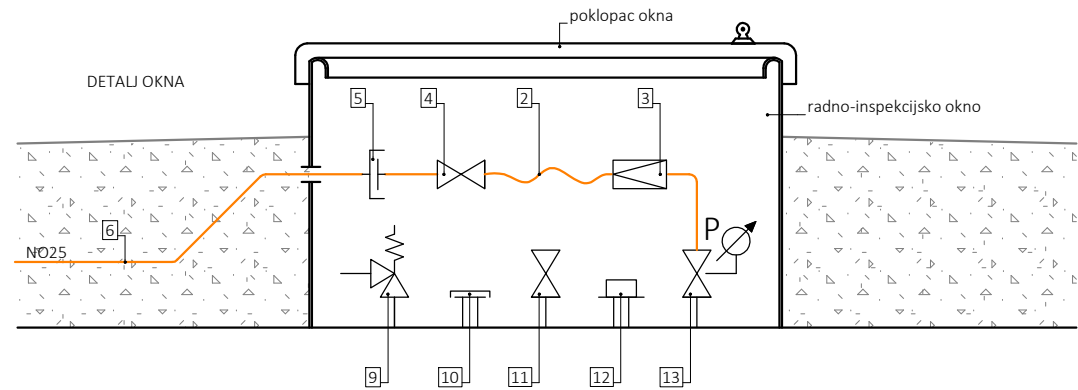
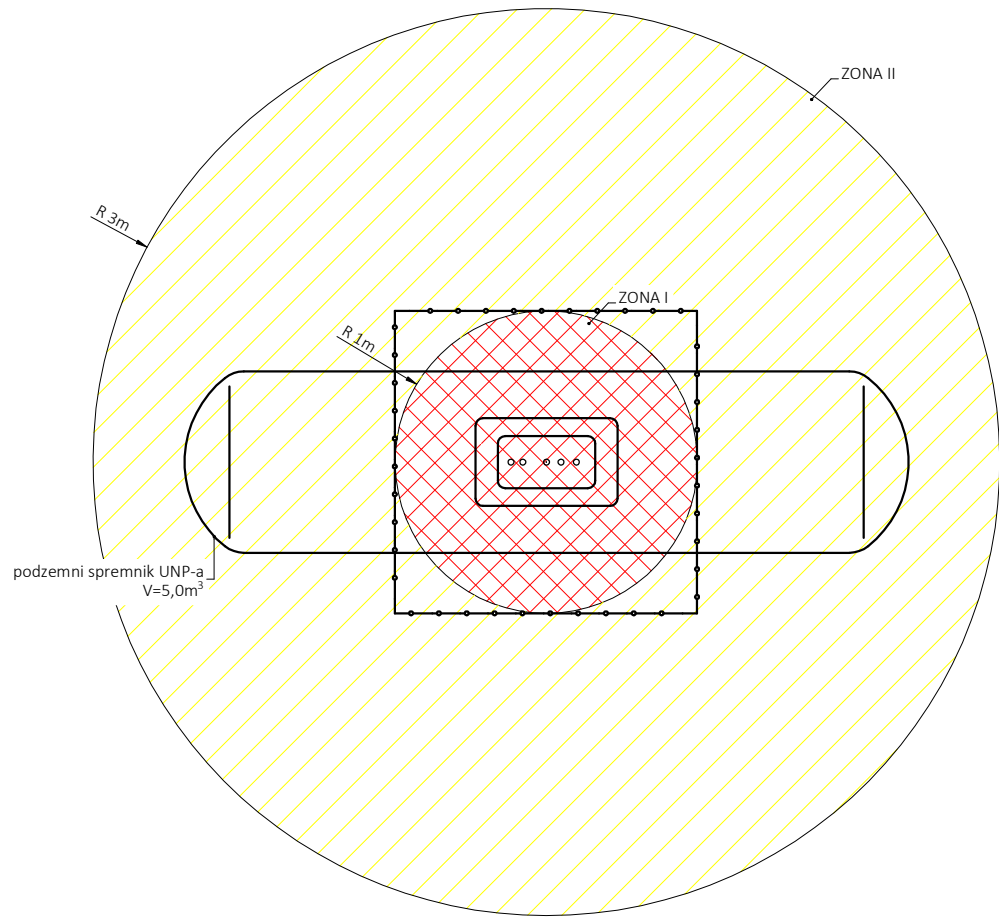
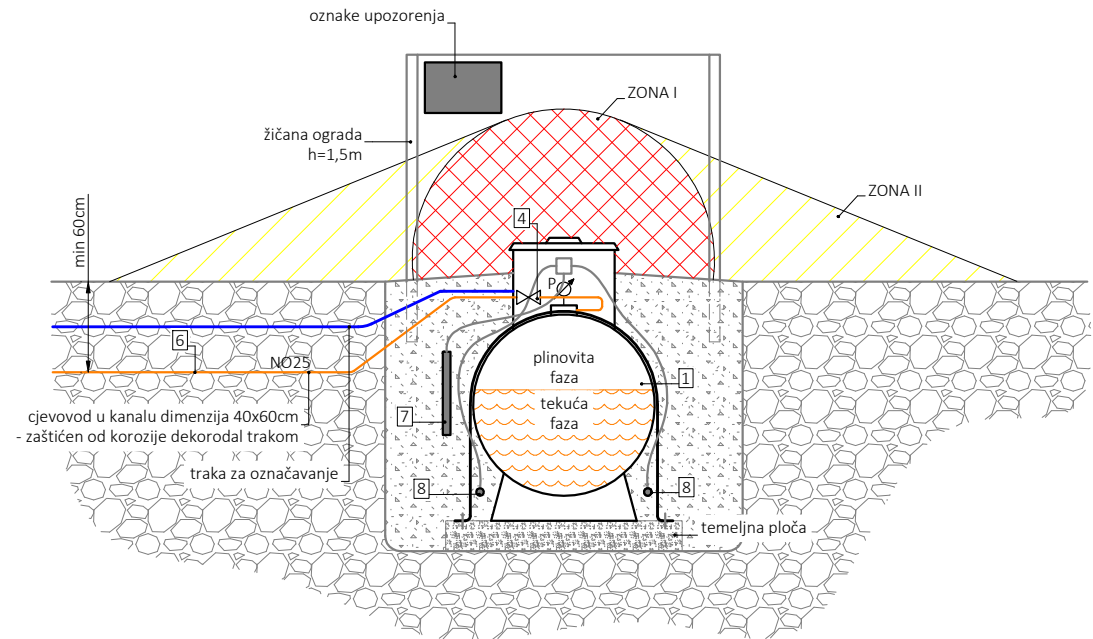
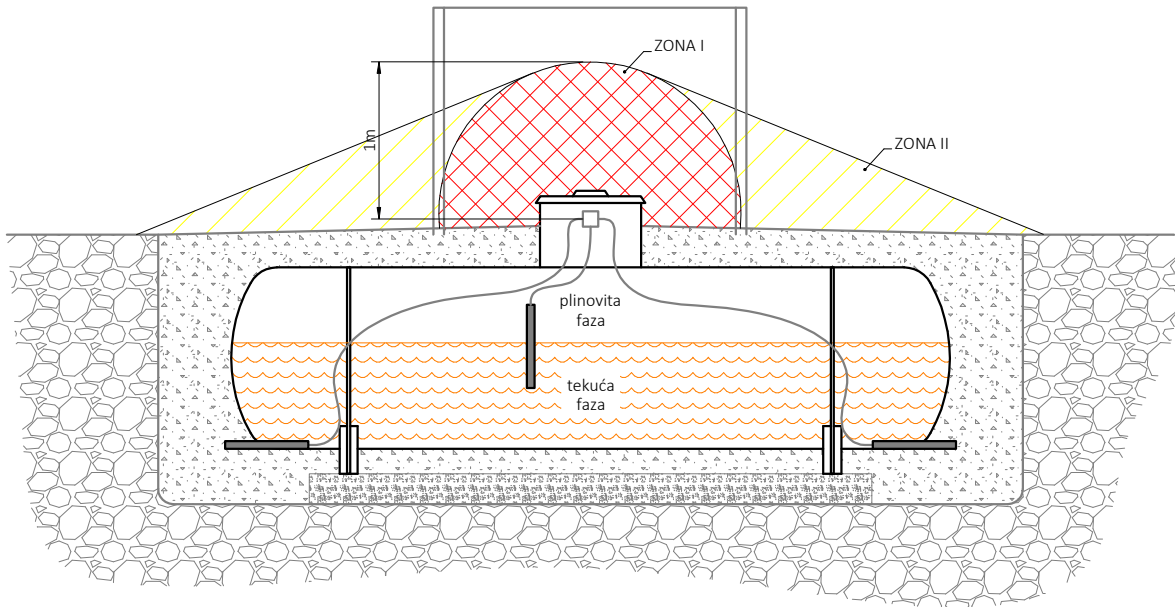
- Napomene
- plinska trošila opremljena termičkim ventilima te pilotastskom zaštitom (zaštita koja automatski prekida dovod plina u slučaju gašenja plamena)
  - diferencijalni presostat smješten u odsisnom kanalu nape služi za prekid dovoda plina u slučaju da nema strujanja zraka u odsisnom kanalu nape
  - prilikom ugradnje opreme obavezno se pridržavati uputa proizvođača opreme

FABRIS inženjering d.o.o.		tel: +385 98 629 060			
		e-mail: dalibor.fabris@fabris-ing.hr			
Faza projekta:	GLAVNI PROJEKT	Investitor:	OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA VRŠAR	Datum, mjesto	02/2024, Poreč
Naziv projekta:	STROJARSKI PROJEKT		Rade Končara 72, 52450 Vršar		
	- UKAPLJENI NAFTNI PLIN	Građevina:	REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA GRAĐEVINE OŠ V. NAZORA VRŠAR I DOGRADNJA ŠKOLSKJE SPORTSKE JEDNODIJELNE DVORANE	Mapa	8 / 8
Projektant:	DALIBOR FABRIS, dipl.ing.stroj.	Lokacija:	Novoformirana čestica k.č.332, k.o. Vršar (nastala od k.č. 332, dio k.č.326/1,k.č.327,k.č.325/1,k.č.328/1, sve k.o. Vršar)	ZOP	Z-24/23
	Hrvatska komora inženjera strojarstva			Broj projekta	2024-005-UNP
	Dalibor Fabris	Sadržaj:	SMJEŠTAJ OPREME	Mjerilo	1 : 100
	dipl. ing. stroj.		UKAPLJENI NAFTNI PLIN		
	Ovlašteni inženjer strojarstva		- prizemlje -	List	02
Suradnik:					
-					

Ukupno: 10 listova, od kojih je 8 listova u ovom fasciklu. Ostatak listova u zasebnom fasciklu. Sve promjene napravit će se na osnovi ovog dokumenta i nemaju se smatrati izmjenama. Izdavanje ovog dokumenta ne dovodi u pitanje odgovornost inženjera za projekt.







Legenda:

- 1 - podzemni spremnik V=5,0m<sup>3</sup>
- 2 - fleksibilna čelična cijev, NO25
- 3 - regulator tlaka I i II stupnja sa sigurnosnim ventilom za zatvaranje i sigurnosnim ispusnim ventilom, DN25
- 4 - zaporni ventil, DN25
- 5 - dielektrična priрубica
- 6 - plinovod prema potrošačima, NO25
- 7 - referenta elektroda
- 8 - zaštitna anoda
- 9 - sigurnosni ventil
- 10 - priključak za punjenje tekuće faze, DN32
- 11 - priključak za pražnjenje tekuće faze, DN20
- 12 - magnetni pokazivač razine
- 13 - kombinirani ventil, DN25

#### NAPOMENA:

Prema "Pravilniku o ukapljenom naftnom plinu", čl. 72, uređaji za regulaciju tlaka kod protoka UNP-a većih od 2 kg/h moraju biti dodatno zaštićeni sigurnosnim ispusnim ventilom i sigurnosnim ventilom za zatvaranje.

Sav plinski cjevovod izvesti iz čeličnih bežavnih cijevi u varenoj izvedbi (osim navojnog spoja plinomjera).  
Unutarnji cjevovod izveden nadžbukno obojati završnom lak bojom u žutom tonu.  
Spojni cjevovod prema kuhinji voditi vidljivo pod stropom.

Na svim priključcima trošila postaviti plinsku kuglasti ventil sa termičkim osiguračem.  
Priključak na trošila izvesti na visini 6 cm od kote gotovog poda.  
Trošila na cjevovod spajati putem armiranih plinskih fleksibilnih cijevi.

Ispitivanje na čvrstoću obavlja se nakon izjednačavanja temperatura u trajanju od jednog sata, a ispitivanje na nepropusnost nakon izjednačavanja temperature u trajanju od najmanje 30 minuta, a vrše se prema tablici, i to:

- prvo ispitivanje - vrši se tlakom od 1 bar, u trajanju od 10 minuta nakon izjednačavanja temperature a prije zaštitnog premazivanja, odnosno prekrivanja cjevovoda
- drugo ispitivanje - vrši se pri dvostrukom radnom tlaku a najmanje pri 150 mbar

Instalacija se smatra nepropusnom ako nakon 10 minuta tlak u idućih 10 minuta ostane konstantan.  
Cjevovodi niskog tlaka do 120 mbar i promjera otvora do 150 mm ispituju se samo na nepropusnost.  
Cjevovodi se tijekom uporabe ispituju na nepropusnost u okviru ispitivanja ispravnosti plinske instalacije, prema propisanom postupku dobavljača.

**FABRIS** inženjering d.o.o.

Faza projekta: GLAVNI PROJEKT  
Naziv projekta: STROJARSKI PROJEKT  
- UKAPLJENI NAFTNI PLIN

Projektant:  
DALIBOR FABRIS, dipl.ing.stroj.  
Hrvatska komora inženjera strojarstva  
Dalibor Fabris  
dipl. ing. stroj.  
Ovlašteni inženjer strojarstva  
S 1848

Investitor: OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA VRŠAR  
Rade Končara 72, 52450 Vršar  
Građevina: REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA GRAĐEVINE OŠ V. NAZORA VRŠAR  
I DOGRADNJA ŠKOLSKJE SPORTSKE JEDNODIJELNE DVORANE  
Lokacija: Novoformirana čestica k.č.332, k.o. Vršar (nastala od k.č. 332, dio k.č.326/1,k.č.327,k.č.325/1,k.č.328/1, sve k.o. Vršar)

Sadržaj:

PODZEMNI SPREMIK  
UKAPLJENI NAFTNI PLIN

tel: +385 98 629 060  
e-mail: dalibor.fabris@fabris-ing.hr

Datum, mjesto  
02/2024, Poreč  
Mapa  
8 / 8  
ZOP  
Z-24/23  
Broj projekta  
2024-005-UNP  
Mjerilo  
-  
List  
05