

	26000 Pančevo * Moše Pijade 19 * Srbija TEL +381-13-302 615 e-mail: petrolp@gmail.com * web: www.petroprojekt.com	Datum: 10.2025.
		Rev. 0

## 6/2 – PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA

Investitor: V M L d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A,  
11276 Jakovo, Beograd

Objekat: Izgradnja novih rezervoara za kerozion 2 x 4.000 m<sup>3</sup>  
Skladište naftnih derivata u Jakovu,  
Ulica Vožda Karađorđa 203A, k.p.1685 K.O.Jakovo


Vrsta tehničke dokumentacije: IDP – Idejni projekat

Oznaka i naziv dela projekta: 6/2 - projekat mašinskih instalacija - Cevovodi

Vrsta radova: Nova gradnja


Projektant: PETROL PROJEKT d.o.o. Moše Pijade 19, Pančevo  
(Rešenje br. 003423238 2025 14810 005 000 000 0001  
od 07.10.2025.)

Odgovorno lice projektanta: Ivana Batalo-Dobromirović, direktor

Potpis: 

Odgovorni projektant: Jasmina Dangubić, dipl.inž.maš.

Broj licence: 330 6841 04

Potpis: 

Broj dela projekta: 0561

Mesto i datum: Pančevo, oktobar 2025.

	26000 Pančevo * Moše Pijade 19 * Srbija TEL +381-13-302 615 e-mail: petrolp@gmail.com * web: www.petroprojekt.com	Datum: 10.2025.
		Rev. 0

## 6/2.2. SADRŽAJ PROJEKTA MAŠINSKIH INSTALACIJA

6/2.1.	Naslovna strana projekta mašinskih instalacija
6/2.2.	Sadržaj projekta mašinskih instalacija
6/2.3.	Rešenje o imenovanju odgovornog projektanta mašinskih instalacija
6/2.4.	Izjava odgovornog projektanta mašinskih instalacija
<b>6/2.5</b>	<b>Tekstualna dokumentacija</b>
6/2.5.1.	Tehnički opis
6/2.5.2.	Spisak korišćenih propisa i standarda
6/2.5.3.	Lista linija
6/2.5.4.	Određivanje kategorizacije i klase cevovoda
6/2.5.5.	Opšti i tehnički uslovi
6/2.5.6.	Antikorozivna zaštita
6/2.5.7.	Prilog o bezbednosti i zdravlju na radu
<b>6/2.6</b>	<b>Numerička dokumentacija</b>
6/2.6.1.	Proračuni
6/2.6.2.	Specifikacija opreme
6/2.6.3.	Procenjena investiciona vrednost
<b>6/2.7</b>	<b>Grafička dokumentacija</b>
	Situacija 0561-1-62-00-01
	Tehnološka šema 0561-1-62-00-02
	Dispozicija opreme i cevovoda 0561-1-62-00-03

Broj: R-131/25  
Datum: 22.08.2025.  
Mesto: Pančevo

### **6/2.3. REŠENJE O IMENOVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA PROJEKTA MAŠINSKIH INSTALACIJA**

Na osnovu čl. 145 Zakona o planiranju i izgradnji ("Sl.glasnik RS", br. 72/2009, 81/2009 - ispr., 64/2010 - odluka US, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - odluka US, 50/2013 - odluka US, 98/2013 - odluka US, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - dr. zakon, 9/2020, 52/2021 i 62/2023) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i načina vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekta ("Sl.glasnik RS", br. 96/2023) kao:

### **ODGOVORNI PROJEKTANT**

Za izradu IDP – Idejnog projekta mašinskih instalacija – Cevovodi - Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4.000m<sup>3</sup> – Skladište naftnih derivata u ul. Vožda Karađorđa 203A, Jakovo, na KP 1685 KO Jakovo., određuje se:

Jasmina Dangubić, dipl.inž.maš. .... 330 6841 04

Projektant: PETROL PROJEKT d.o.o. Moše Pijade 19, Pančevo  
(Rešenje br. 351-02-02190/2023-09 od 11.09.2023.)

Odgovorno lice / zastupnik: Ivana Batalo-Dobromirović, direktor

Potpis:



Broj dela projekta: 0561

Mesto i datum: Pančevo, 22.08.2025.

#### **6/2.4. IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA PROJEKTA MAŠINSKIH INSTALACIJA**

Odgovorni projektant projekta mašinskih instalacija – cevovodi, koji je deo IDP – Izgradnja novih rezervoara za kerozion 2 x 4.000 m<sup>3</sup> Skladište naftnih derivata u Jakovu, Ulica Vožda Karađorđa 203A, k.p.1685 K.O.Jakovo

Jasmina Dangubić, dipl.inž.maš.

### **I Z J A V L J U J E M**

1. da je projekat u svemu u skladu sa:  
Lokacijskim uslovima broj ROP-MSGI-22997-LOCH-2/2025, zavodni broj: 003325463 2025 14810 005 001 000 001, Republika Srbija Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture, datum: 30.09.2025. i uslovima imalaca javnih ovlašćenja;
2. da je projekat izrađen u skladu sa Zakonom o planiranju i izgradnji, propisima, standardima i normativima iz oblasti izgradnje objekata i pravilima struke;
3. da je projekat u svemu u skladu sa načelima za obezbeđenje ispunjenja osnovnih zahteva za objekat predviđenih elaboratima i studijama

Odgovorni projektant IDP:

Jasmina Dangubić, dipl.inž.maš.

Broj licence:

330 6841 04

Potpis:




Broj dela projekta:


0561

Mesto i datum:


Pančevo, oktobar 2025.

	Investitor / Client: <b>V M L d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd</b>	<b>6/2 – IDEJNI PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA - CEVOVODI</b>  <b>Izgradnja novih rezervoara za kerozion 2 x 4.000 m3</b>	List / Sheet: <b>1 od/of 1</b>
	Objekat / Plant: <b>Skladište naftnih derivata u Jakovu</b>		Rev. 0
	Br. Posla/Job No: <b>0561</b>		Datum / Date: <b>10.2025.</b>

## **6/2.5. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA**

	Investitor / Client: <b>V M L d.o.o. Ulica Vožda Karadorda 203A, 11276 Jakovo, Beograd</b>	<b>6/2 – IDEJNI PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA - CEVOVODI</b>  <b>Izgradnja novih rezervoara za kerozion 2 x 4.000 m3</b>	List / Sheet: <b>1 od/of 1</b>
	Objekat / Plant: <b>Skladište naftnih derivata u Jakovu</b>		Rev. 0
	Br. Posla/Job No: <b>0561</b>		Datum / Date: <b>10.2025.</b>

## 6/2.5.1. TEHNIČKI OPIS

	Investitor / Client: <b>V M L d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd</b>	<b>6/2 – IDEJNI PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA - CEVOVODI</b>	List / Sheet: <b>1 od/of 2</b>
	Objekat / Plant: <b>Skladište naftnih derivata u Jakovu</b>		Rev. 0
	Br. Posla/Job No: <b>0561</b>	<b>Tehnički opis</b>	Datum / Date: <b>10.2025.</b>

## 6/2.5.1. TEHNIČKI OPIS

Skladište naftnih derivata u Jakovu namenjeno je skladištenju tečnih naftnih derivata i TNG-a. Trenutni skladišni prostor čine podzemni rezervoari za skladištenje tečnih goriva, podzemni rezervoari za skladištenje TNG i dva nadzemna rezervoara za skladištenje dizel goriva. Skladište je opremljeno i pumpnim stanicama, instalacijama za protivpožarnu zaštitu, upravnim zgradama i drugim objektima i opremom. Skladište VML nalazi se sa desne strane puta Surčin-Jakovo.

**Građevinskom dozvolom br. 351-03-00673/2012-04 od 01.08.2013.** na skladištu je odobrena izgradnja 4 vertikalna nadzemna rezervoara za tečne naftne derivate, i to 2 rezervoara zapremine 2 x 2.700 m<sup>3</sup> za skladištenje benzina i 2 x 2.700 m<sup>3</sup> za skladištenje dizel goriva. Investitor je izgradio dva rezervoara za dizel gorivo (oznake NR2 i NR4), za koje je dobijena upotrebna dozvola (br. 351-02-01176/2013-04 datum: 25.12.2013.) i koji su trenutno u upotrebi. Za druga dva rezervoara izgrađeni su betonski temelji na šipovima, ali rezervoari nisu izgrađeni.

Za potrebe Investitora VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd urađen je idejni projekat za Izgradnju novih rezervoara za kerozin 2 x 4.000 m<sup>3</sup>.

Predmet projekta je nova gradnja na postojećem skladištu:

- **Rezervoar za skladištenje avio goriva NR1 – objekat 37**
- **Rezervoari za skladištenje avio goriva NR3 – objekat 38**
- **Protiv požarna pumpna stanica**
- **Betonski nadzemni bazen za protivpožarnu vodu**
- **Cevovodi za manipulaciju avio goriva**

Navedeni objekti su obrađeni u drugim sveskama.


**Predmet ovog dela projekta su cevovodi za manipulaciju, odnosno povezivanje rezervoara sa prijemom i otpremom avio goriva, kao i novoprojektovana oprema koju čine pumpe za prijem i otpremu, merni skidovi za prijem i otpremu, mikrofilteri i separatori vode, i sigurnosni ventili.**

Za potrebe manipulacije avio gorivom i povezivanje sa novim instalacijama predviđa instalacija novih cevovoda, nove dve pumpe (za prijem i otpremu), kao i novih mernih skidova za prijem i otpremu. Novim cevovodom se predviđa povezivanje novoprojektovanih rezervoara sa ostalim delovima terminala za pretovar avio goriva kao što su pretakalište kamionskih cisterni, prijem sa vagon cisterni, pumpne stanice i slop rezervoara.

Pretakalište kamionskih cisterni je postojeće, utovarna mesta UM4 i UM5 će se koristiti za prijem i otpremu avio goriva. Za prijem će se izvesti novi kolektorski cevovod sa dva priključka na koja će biti povezana fleksibilna creva za povezivanje sa cisternom. Otprema će se vršiti preko donjih utovarnih ruku, koje su već u posedu investitora, i nisu specificirane ovim projektom.

Prijem sa vagon cisterni je postojeći, i sastoji se od prijemnih kolektora za evrodizel i mazut, koji će se i dalje normalno koristiti, i još jednog kolektora koji se trenutno ne koristi i koji će se uključiti u sistem prijema avio goriva. Kolektorski cevovod će se opremiti sa fleksibilnim crevima na svakom priključku (ukupno 6). Na postojećim prijemnim pumpama P-1 i P-2, koje se nalaze u prijemnoj pumpnoj stanici u neposrednoj blizini podzemnog rezervoara R5, će se izvršiti prevezivanje cevovoda, kako bi se omogućilo da se jedna pumpa koristi samo za prijem avio goriva. Sa te pumpe će se preko novoprojektovanog cevovoda vršiti punjenje rezervoara NR1 i NR3.

Novoprojektovane pumpe P10 (otprema) i P11 (prijem) će se smestiti u postojeću pumpnu stanicu koja se nalazi između utovarnih mesta UM3 i UM4. Merni skidovi za otpremu i prijem (MS-A1-1/2/3) će se nalaziti na betonskim platoima u blizini pumpne stanice. Pre mernog skida za prijem avio goriva (MS-A1-3) biće postavljeni novi mikrofilter i separator vode (MF/FWS-A1-3). Takođe, mikrofilter i separator

	Investitor / Client: <b>V M L d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd</b>	6/2 – IDEJNI PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA - CEVOVODI  Izgradnja novih rezervoara za kerozion 2 x 4.000 m <sup>3</sup>	List / Sheet: <b>2 od/of 2</b>
	Objekat / Plant: <b>Skladište naftnih derivata u Jakovu</b>		Rev. 0
	Br. Posla/Job No: <b>0561</b>	Tehnički opis	Datum / Date: <b>10.2025.</b>

vode (MF/FWS-A1-1) će biti postavljen na cevovodu pre oba merna skida za otpremu (MS-A1-1 i MS-A1-2), tačnije biće zajednički za oba skida.

Na cevovodima takođe je potrebno izvršiti ugradnju nove sigurnosne opreme i ugradnju elektro motornih ON/OFF ventila za daljinsko upravljanje i automatizaciju procesa. Cevovodi su planirani da se vode kao i do sada nadzemno, osim u jednom delu podzemno, na potrebnoj dubini koja obezbeđuje bezbedne prolaze ispod puta.

Detaljan tehnološki proces je opisan u projektu tehnologije.

Svi procesni manipulativni cevovodi će biti od ugljeničnog čelika.  
Cevovodi se projektuju po ANSI standardu.


Trasa cevovoda je prikazana u grafičkom delu projekta.

ODGOVORNI PROJEKTANT




Jasmina Dangubić, dipl.inž.maš.



	Investitor / Client: <b>V M L d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd</b>	<b>6/2 – IDEJNI PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA - CEVOVODI</b>  <b>Izgradnja novih rezervoara za kerozion 2 x 4.000 m3</b>	List / Sheet: <b>1 od/of 1</b>
	Objekat / Plant: <b>Skladište naftnih derivata u Jakovu</b>		Rev. 0
	Br. Posla/Job No: <b>0561</b>		Datum / Date: <b>10.2025.</b>


## 6/2.5.2. SPISAK KORIŠĆENIH PROPISA I STANDARDA

	Investitor / Client: <b>V M L d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd</b>	<b>6/2 – IDEJNI PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA - CEVOVODI</b>	List / Sheet: <b>1 od/of 1</b>
	Objekat / Plant: <b>Skladište naftnih derivata u Jakovu</b>		Rev. 0
	Br. Posla/Job No: <b>0561</b>	<b>Spisak korišćenih propisa i standarda</b>	Datum / Date: <b>10.2025.</b>


## 6/2.5.2. SPISAK KORIŠĆENIH PROPISA I STANDARDA

Tehnička dokumentacija je urađena u skladu sa sledećim tehničkim propisima i standardima gde su sadržani i zahtevi koji se postavljaju za izradu, odnosno montažu:


- Zakon o planiranju i izgradnji  
("Sl. glasnik RS", br. 72/2009, 81/2009 - ispr., 64/2010 - odluka US, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - odluka US, 50/2013 - odluka US, 98/2013 - odluka US, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - dr. zakon, 9/2020, 52/2021 i 62/2023)
- Zakon o zaštiti od požara  
("Sl. glasnik RS", br. 111/2009, 20/2015 i 87/2018 - dr. zakoni)
- Zakon o zaštiti životne sredine  
("Sl. glasnik RS", br. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - dr. zakon, 72/2009 - dr. zakon, 43/2011 - odluka US, 14/2016, 76/2018, 95/2018 i 94/2024 - dr. zakon)
- Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu  
("Sl. glasnik RS", br. 94/2024)
- Zakon o eksplozivnim materijama, zapaljivim tečnostima i gasovima  
("Sl. glasnik SRS", br. 44/77, 45/85 i 18/89 i "Sl. glasnik RS", br. 53/93, 67/93, 48/94, 101/2005 - dr. zakon i 54/2015 - dr. zakon)
- Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu  
("Sl. glasnik RS", br. 35/2023)
- Pravilnik o preventivnim merama za bezbedan i zdrav rad na radnom mestu  
("Sl. glasnik RS", br. 21/2009 i 1/2019)
- Pravilnik o preventivnim merama za bezbedan i zdrav rad pri korišćenju sredstava i opreme za ličnu zaštitu na radu ("Sl. glasnik RS", br. 92/2008 i 101/2018)
- Pravilnik o opremi pod pritiskom ("Sl. glasnik RS", br. 114/2021)
- Pravilnik o tehničkim normativima za bezbednost od požara i eksplozija postrojenja i objekata za zapaljive i gorive tečnosti i o uskladištavanju i pretakanju zapaljivih i gorivih tečnosti („Sl. glasnik RS”, br. 114/2017, 85/2021-3)
- Pravilnik o sadržini, načinu i postupku izrade i način vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata („Sl. glasnik RS“, br.96/2023)
- SRPS EN 13480-3:2024 Industrijski metalni cevovodi – Deo 3: Projektovanje i proračun
- SRPS EN 13480-5:2024 Industrijski metalni cevovodi – Deo 5: Kontrolisanje i provera
- SRPS EN 13480-7:2017 Industrijski metalni cevovodi – Deo 7: Uputstvo za primenu postupaka ocenjivanja usaglašenosti
- ASTM standard (American Society for Testing of Materials)
- ANSI standard (American National Standards Institute)

	Investitor / Client: <b>V M L d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd</b>	<b>6/2 – IDEJNI PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA - CEVOVODI</b>  <b>Izgradnja novih rezervoara za kerozion 2 x 4.000 m3</b>	List / Sheet: <b>1 od/of 1</b>
	Objekat / Plant: <b>Skladište naftnih derivata u Jakovu</b>		Rev. 0
	Br. Posla/Job No: <b>0561</b>		Datum / Date: <b>10.2025.</b>

### 6/2.5.3. LISTA LINIJA

	Investitor / Client: <b>V M L d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd</b>	<b>6/2 – IDEJNI PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA - CEVOVODI</b>  <b>Izgradnja novih rezervoara za kerozion 2 x 4.000 m3</b>	List / Sheet: <b>1 od/of 2</b>
	Objekat / Plant: <b>Skladište naftnih derivata u Jakovu</b>		Rev. 0
	Br. Posla/Job No: <b>0561</b>	Lista linija	Datum / Date: <b>10.2025.</b>

VELIČINA LINIJE:	FLUID:	BR. LINIJE:	KLASA CEVOVODA PREMA SRPS EN 13480:	KATEGORIJA CEVOVODA:	KLASA MATERIJALA:	LINIJA		RADNI USLOVI:		PROJEKTNI USL.:		IZOLACIJA		ISPITNI USLOVI	
						OD:	DO:	P [bar]	t [°C]	P [bar]	t [°C]	TIP TYPE	DEBLJ. THK.	P [bar]	Fluid:
4"	JET A1	100	0	SEP	CS	HEDER	6"-JETA1-101	1	AMB	1,5	40	NI	/	2,1	voda
6"	JET A1	101	0	SEP	CS	4"-JETA1-100	P-11	1	AMB	1,5	40	NI	/	2,1	voda
6"	JET A1	102	0	SEP	CS	DN150 Potis P-2	6"-JETA1-101 / 6"-JETA1-103	1	AMB	1,5	40	NI	/	2,1	voda
6"	JET A1	103	0	SEP	CS	P-11	MS-JETA1-3	5	AMB	6	40	NI	/	8,6	voda
6"	JET A1	104	0	SEP	CS	MS-JETA1-3	NR-1	5	AMB	6	40	NI	/	8,6	voda
6"	JET A1	105	0	SEP	CS	6"-JETA1-104	NR-3	5	AMB	6	40	NI	/	8,6	voda
6"	JET A1	200	0	SEP	CS	NR-3	6"-JETA1-201	1	AMB	1,5	40	NI	/	2,1	voda
6"	JET A1	201	0	SEP	CS	NR-1	P-10	1	AMB	1,5	40	NI	/	2,1	voda
6"	JET A1	202	0	SEP	CS	P-10	MS-JETA1-2	5	AMB	6	40	NI	/	8,6	voda
6"	JET A1	203	0	SEP	CS	6"-JETA1-202	MS-JETA1-1	5	AMB	6	40	NI	/	8,6	voda
4"	JET A1	204	0	SEP	CS	MS-JETA1-1	DUR-4	5	AMB	6	40	NI	/	8,6	voda
4"	JET A1	205	0	SEP	CS	MS-JETA1-2	DUR-5	5	AMB	6	40	NI	/	8,6	voda
6"	JET A1	206	0	SEP	CS	4"-JETA1-205	6"-JETA1-104	5	AMB	6	40	NI	/	8,6	voda
4"	JET A1	207	0	SEP	CS	4"-JETA1-204	4"-JETA1-205	5	AMB	6	40	NI	/	8,6	voda
6"	JET A1	208	0	SEP	CS	6"-JETA1-202	6"-JETA1-104	5	AMB	6	40	NI	/	8,6	voda


	Investitor / Client: <b>V M L d.o.o. Ulica Vožda          Karađorđa 203A,          11276 Jakovo, Beograd</b>	<b>6/2 – IDEJNI PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA - CEVOVODI</b>  Izgradnja novih rezervoara za kerozion 2 x 4.000 m3	List / Sheet: <b>2 od/of 2</b>
	Objekat / Plant: <b>Skladište naftnih derivata u          Jakovu</b>		Rev. 0
	Br. Posla/Job No: <b>0561</b>	Lista linija	Datum / Date: <b>10.2025.</b>

VELIČINA LINIJE:	FLUID:	BR. LINIJE:	KLASA CEVOVODA PREMA SRPS EN 13480:	KATEGORIJA CEVOVODA:	KLASA MATERIJALA:	LINIJA		RADNI USLOVI:		PROJEKTNI USL.:		IZOLACIJA		ISPITNI USLOVI	
						OD:	DO:	P [bar]	t [°C]	P [bar]	t [°C]	TIP TYPE	DEBLJ. THK.	P [bar]	Fluid:


### LEGENDA:

radni fluid:      JETA1 – mlazno gorivo

izolacija:        NI – nije izolovano

	Investitor / Client: <b>V M L d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd</b>	<b>6/2 – IDEJNI PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA - CEVOVODI</b>  <b>Izgradnja novih rezervoara za kerozion 2 x 4.000 m3</b>	List / Sheet: <b>1 od/of 1</b>
	Objekat / Plant: <b>Skladište naftnih derivata u Jakovu</b>		Rev. 0
	Br. Posla/Job No: <b>0561</b>		Datum / Date: <b>10.2025.</b>

#### 6/2.5.4. ODREĐIVANJE KATEGORIJE I KLASSE CEVOVODA, KAO I KLASSE MATERIJALA

	Investitor / Client: <b>V M L d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd</b>	<b>6/2 – IDEJNI PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA - CEVOVODI</b>	List / Sheet: <b>1 od/of 5</b>
	Objekat / Plant: <b>Skladište naftnih derivata u Jakovu</b>		Rev. 0
	Br. Posla/Job No: <b>0561</b>	<b>Određivanje kategorizacije i klase cevovoda</b>	Datum / Date: <b>10.2025.</b>

## 6/2.5.4. ODREĐIVANJE KATEGORIJE I KLASJE CEVOVODA

Određivanje kategorije cevovoda izvršeno je u skladu sa Pravilnikom o opremi pod pritiskom ("Sl. glasnik RS", br. 114/2021), kao i prema SRPS EN 13480-7 Industrijski metalni cevovodi – Deo 7: Uputstvo za primenu postupaka ocenjivanja usaglašenosti.

Pored navedene tehničke regulative za određivanje kategorije predmetnih cevovoda koristi se i lista linija.


Radni fluidi je JETA1, koji se prema svojim fizičko-hemijskim osobinama svrstava u **grupu 1** koja obuhvata „**opasne fluide**“.

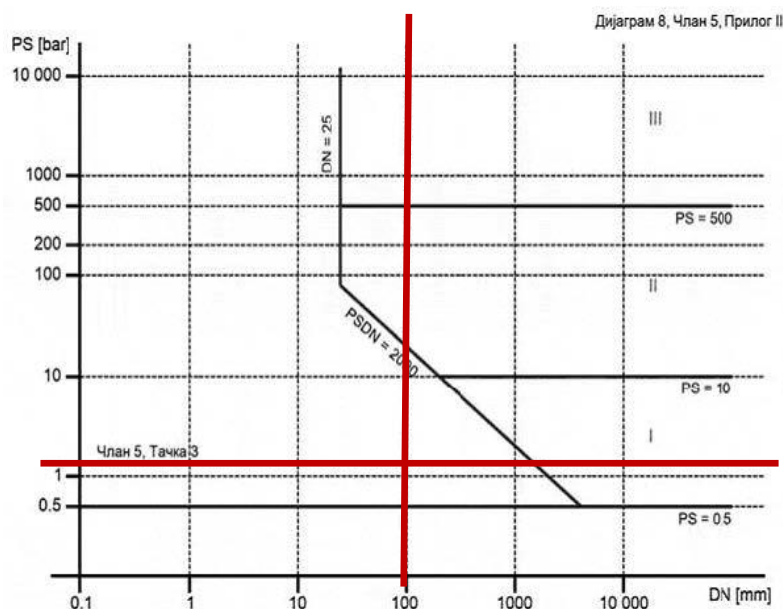
Industrijski cevovodi se klasifikuju u kategorije opasnosti od I do III (ili SEP – dobra inženjerska praksa) u skladu sa slučajevima datim ovim standardom i njihovim nazivnim prečnicima i najvišim dozvoljenim pritiscima.

Klase cevovoda se određuju na osnovu standarda SRPS EN 13480-1 Industrijski metalni cevovodi Deo 1: Opšti zahtevi, poglavlje 5. Klasifikacija cevovoda, tabela 5.1-1 Klasifikacija sistema cevovoda prema kategorijama.

Klasa materijala u koju je industrijski cevovod klasifikovan zavisi od radnog fluida, najvećeg dozvoljenog pritiska PS, nazivnog prečnika DN i hemijsko-fizičkih osobina radnog fluida.

Klasa materijala korišćena u projektu je **CS**.

	Investitor / Client: <b>V M L d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd</b>	<b>6/2 – IDEJNI PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA - CEVOVODI</b>  Izgradnja novih rezervoara za kerozion 2 x 4.000 m <sup>3</sup>	List / Sheet: <b>2 od/of 5</b>
	Objekat / Plant: <b>Skladište naftnih derivata u Jakovu</b>		Rev. 0
	Br. Posla/Job No: <b>0561</b>	Određivanje kategorizacije i klase cevovoda	Datum / Date: <b>10.2025.</b>



- Dijagram br.8

IZVEŠTAJ:	
Naziv:	<b>4“-JETA1-100</b>
Tip:	<b>cevovod</b>
Grupa fluida:	<b>1</b>
Stanje fluida:	<b>tečno</b>
PS =	<b>1,5 [bar]</b>
TS =	<b>40 [°C]</b>
DN	<b>100</b>
Dodatne informacije:	
<b>Ništa</b>	
Izračunate vrednosti i rezultati:	
PS * DN =	<b>150</b>
Dijagram br.:	<b>8</b>
Kategorija:	<b>SEP</b>
Modul:	<b>/</b>

#### Izjava o nivou opasnosti:

**Nizak nivo opasnosti**


#### Napomena:

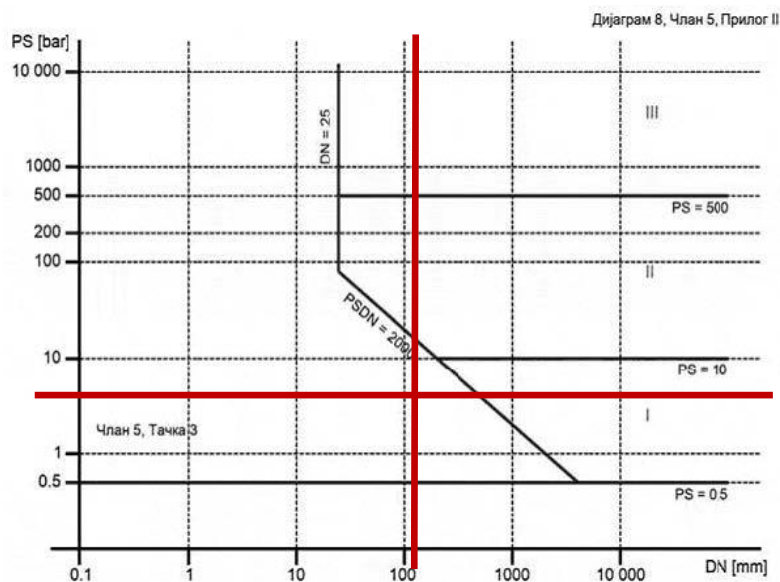
Prema Prilogu I Pravilnika o pregledima opreme pod pritiskom tokom veka upotrebe ("Sl. glasnik RS", br. 114/2021) utvrđuje se da se kategorija predmetnog cevovoda 4“-JETA1-100 može utvrditi na osnovu dijagrama 8 koji je prikazan.

#### KLASA CEVOVODA (prema SRPS EN 13480):

**0**



	Investitor / Client: <b>V M L d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd</b>	<b>6/2 – IDEJNI PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA - CEVOVODI</b>	List / Sheet: <b>3 od/of 5</b>
	Objekat / Plant: <b>Skladište naftnih derivata u Jakovu</b>		Rev. 0
	Br. Posla/Job No: <b>0561</b>	Određivanje kategorizacije i klase cevovoda	Datum / Date: <b>10.2025.</b>



- Dijagram br.8

IZVEŠTAJ:	
Naziv:	<b>4“-JETA1-204/205/207</b>
Tip:	<b>cevovod</b>
Grupa fluida:	<b>1</b>
Stanje fluida:	<b>tečno</b>
PS =	<b>6 [bar]</b>
TS =	<b>40 [°C]</b>
DN	<b>100</b>
Dodatne informacije:	
<b>Ništa</b>	
Izračunate vrednosti i rezultati:	
PS * DN =	<b>600</b>
Dijagram br.:	<b>8</b>
Kategorija:	<b>SEP</b>
Modul:	<b>/</b>

#### Izjava o nivou opasnosti:


**Nizak nivo opasnosti**

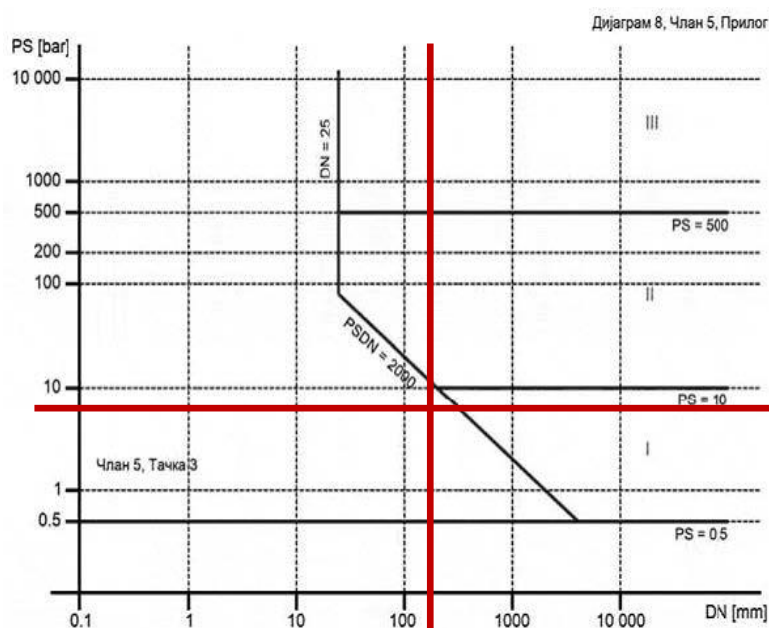
#### Napomena:

Prema Prilogu I Pravilnika o pregledima opreme pod pritiskom tokom veka upotrebe ("Sl. glasnik RS", br. 114/2021) utvrđuje se da se kategorija predmetnih cevovoda 4“-JETA1-204/205/207 može utvrditi na osnovu dijagrama 8 koji je prikazan.

#### KLASA CEVOVODA (prema SRPS EN 13480):

**0**

	Investitor / Client: <b>V M L d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd</b>	<b>6/2 – IDEJNI PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA - CEVOVODI</b>	List / Sheet: <b>4 od/of 5</b>
	Objekat / Plant: <b>Skladište naftnih derivata u Jakovu</b>		Rev. 0
	Br. Posla/Job No: <b>0561</b>	<b>Određivanje kategorizacije i klase cevovoda</b>	Datum / Date: <b>10.2025.</b>



- Dijagram br.8

IZVEŠTAJ:	
Naziv:	<b>6“-JETA1-101/102/200/201</b>
Tip:	<b>cevovod</b>
Grupa fluida:	<b>1</b>
Stanje fluida:	<b>tečno</b>
PS =	<b>1,5 [bar]</b>
TS =	<b>40 [°C]</b>
DN	<b>150</b>
Dodatne informacije:	
<b>Ništa</b>	
Izračunate vrednosti i rezultati:	
PS * DN =	<b>225</b>
Dijagram br.:	<b>8</b>
Kategorija:	<b>SEP</b>
Modul:	<b>/</b>

#### Izjava o nivou opasnosti:


**Nizak nivo opasnosti**

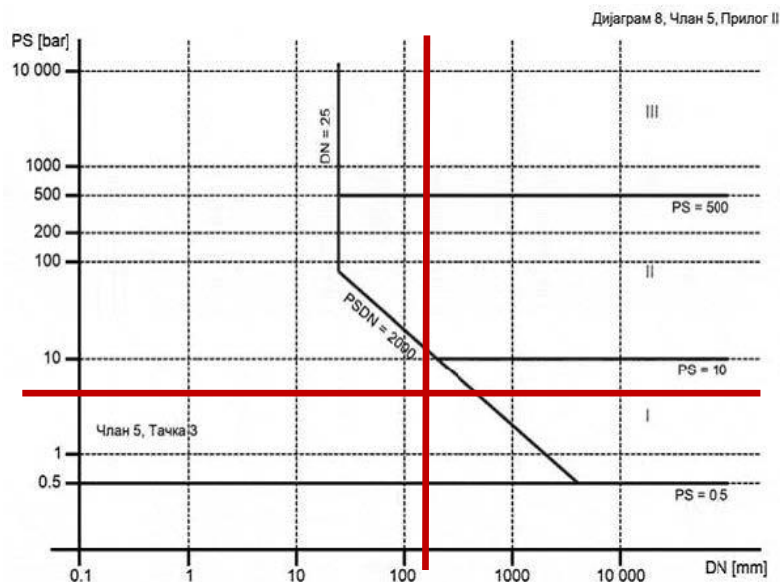
#### Napomena:

Prema Prilogu I Pravilnika o pregledima opreme pod pritiskom tokom veka upotrebe ("Sl. glasnik RS", br. 114/2021) utvrđuje se da se kategorija predmetnih cevovoda 6“-JETA1-101/102/200/201 može utvrditi na osnovu dijagrama 8 koji je prikazan.

#### KLASA CEVOVODA (prema SRPS EN 13480):

**0**

	Investitor / Client: <b>V M L d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd</b>	<b>6/2 – IDEJNI PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA - CEVOVODI</b>	List / Sheet: <b>5 od/of 5</b>
	Objekat / Plant: <b>Skladište naftnih derivata u Jakovu</b>		Rev. 0
	Br. Posla/Job No: <b>0561</b>	Određivanje kategorizacije i klase cevovoda	Datum / Date: <b>10.2025.</b>



- Dijagram br.8

IZVEŠTAJ:	
Naziv:	6“-JETA1-103/104/105/202/203/206/208
Tip:	cevovod
Grupa fluida:	1
Stanje fluida:	tečno
PS =	6 [bar]
TS =	40 [°C]
DN	150
Dodatne informacije:	
Ništa	
Izračunate vrednosti i rezultati:	
PS * DN =	900
Dijagram br.:	8
Kategorija:	SEP
Modul:	/

#### Izjava o nivou opasnosti:


Nizak nivo opasnosti

#### Napomena:


Prema Prilogu I Pravilnika o pregledima opreme pod pritiskom tokom veka upotrebe ("Sl. glasnik RS", br. 114/2021) utvrđuje se da se kategorija predmetnih cevovoda 6“-JETA1-103/104/105/202/203/206/208 može utvrditi na osnovu dijagrama 8 koji je prikazan.

#### KLASA CEVOVODA (prema SRPS EN 13480):

0

	Investitor / Client: <b>V M L d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd</b>	<b>6/2 – IDEJNI PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA - CEVOVODI</b>  <b>Izgradnja novih rezervoara za kerozion 2 x 4.000 m3</b>	List / Sheet: <b>1 od/of 1</b>
	Objekat / Plant: <b>Skladište naftnih derivata u Jakovu</b>		Rev. 0
	Br. Posla/Job No: <b>0561</b>		Datum / Date: <b>10.2025.</b>


## 6/2.5.5. OPŠTI I TEHNIČKI USLOVI

	Investitor / Client: <b>V M L d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd</b>	<b>6/2 – IDEJNI PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA - CEVOVODI</b>	List / Sheet: <b>1 od/of 3</b>
	Objekat / Plant: <b>Skladište naftnih derivata u Jakovu</b>		Rev. 0
	Br. Posla/Job No: <b>0561</b>	<b>Opšti i tehnički uslovi</b>	Datum / Date: <b>10.2025.</b>

## 6/2.5.5. OPŠTI I TEHNIČKI USLOVI

### OPŠTI USLOVI ZA IZVOĐENJE RADOVA


1. Na osnovu ovog projekta Investitor može nabaviti i ugraditi opremu predviđenu ovim projektom.
2. Instalacija i postrojenje se moraju izvesti tako da u svemu odgovaraju ovom projektu i uslovima proizvođača opreme, kao i u skladu sa važećim propisima i standardima. Svako odstupanje od projekta je dozvoljeno samo uz prethodnu saglasnost projektanta, a sve izmene moraju biti evidentirane u građevinskom dnevniku.
3. Ukoliko izvođač odstupa od projekta bez pismene saglasnosti projektanta, tada snosi odgovornost i za eventualno nepravilno funkcionisanje postrojenja – instalacije.
4. Izvođenju radova se može pristupiti tek nakon dobijanja dozvole za gradnju i pribavljenih svih potrebnih saglasnosti predviđenih važećim propisima.
5. Izvođač je obavezan, ukoliko primeti tokom izvođenja radova da je predloženo rešenje tehnički neispravno, loše ili nije usaglašeno sa građevinskim objektom ili drugim instalacijama, da o tome obavesti investitora i traži izmenu projekta.
6. Ugrađeni materijal mora imati ateste po važećim propisima
7. Ako nadzorni organ zahteva ispitivanje materijala, izvođač će ga podneti na ispitivanje ovlašćenoj ustanovi, a troškove će, ukoliko materijal odgovara, naplatiti kao višak rada, s tim što ima pravo na sporazumno produženje roka. Ukoliko materijal ne odgovara standardima, tada troškove snosi proizvođač. Ako drugačije nije dogovoreno sav materijal predviđen za ugradnju mora da je neupotrebljavan (nov).
8. O svim radovima predviđenim ovim projektom izvođač je dužan voditi propisana dokumenta (građevinski dnevnik i knjiga) u kojoj će pored overe nadzornog organa i projektanta u sklopu direktnog nadzora staviti svoje eventualne primedbe, odnosno potvrditi ispravnost izvođenja radova po projektu i odobrenim izmenama.
9. Izvođač radova je dužan:
  - da postrojenje izgradi po odobrenom projektu,
  - da postrojenje izgradi saglasno propisima, uputstvima i standardima,
  - da preduzme sve potrebne mere za osiguranje radnika, prolaznika i saobraćaja, kao i za osiguranje postrojenja koje se gradi i susednih objekata.
10. Izvođač je odgovoran Investitoru i nadzornom organu i sa njima komunicira preko građevinskog dnevnika
11. Za nadzor nad izvođenjem radova, overu građevinske knjige i dnevnika, kao i overu drugih službenih dokumenata, investitor je dužan da odredi jedno stručno lice koje će ga ujedno zastupati u svim poslovima u vezi izvođenja ugovorenih radova. Ime tog lica investitor je dužan da pismeno saopšti izvođaču radova.
12. Izvođač je odgovoran za kvalitet radova i ugrađenog materijala ako su radovi izvedeni po odobrenom projektu, odnosno odobrenom izvođaču radova.

	Investitor / Client: <b>V M L d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd</b>	<b>6/2 – IDEJNI PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA - CEVOVODI</b>	List / Sheet: <b>2 od/of 3</b>
	Objekat / Plant: <b>Skladište naftnih derivata u Jakovu</b>		Rev. 0
	Br. Posla/Job No: <b>0561</b>	<b>Opšti i tehnički uslovi</b>	Datum / Date: <b>10.2025.</b>


13. Za manje izmene u odnosu na usvojeni projekat, to jest takve izmene koje ga funkcionalno ne menjaju ili ne zahtevaju znatnije povećanje investicija, dovoljna je samo saglasnost projektanta.
14. Ukoliko se ukaže potreba za većim izmenama projekta, onda se prerađeni projekat mora uputiti ponovo na odobrenje.
15. Nakon završetka radova, celokupno postrojenje – instalacija se mora ispitati na nepropusnost i čvrstoću. Ispitivanje mora izvršiti izvođač radova uz obavezno prisustvo nadzornog organa.
16. O izvršenom ispitivanju moraju se napraviti zapisnici koji moraju sadržati:
  - predmet ispitivanja,
  - popis lica koja su vršila i prisustvovala ispitivanju
  - datum i vreme ispitivanja
  - okolnosti pod kojima se vrši ispitivanje (temperatura, kiša, sneg i sl.)
  - način ispitivanja sa naznakom aparata i uređaja pomoću kojih se vrši ispitivanje,
  - rezultati ispitivanja sa tačno dobijenim vrednostima uz eventualni grafički prikaz dobijenih rezultata,
  - zaključak u kome se konstatuje da li ispitivanje zadovoljava ili ne,
  - svojeručni potpis lica koja su vršila ispitivanje i koja su prisustvovala ispitivanju.
17. Kao završetak radova smatra se dan kada izvođač podnese nadzornom organu pismeni izveštaj o završetku ugovorenih radova i ovaj to pismeno potvrdi u građevinskom dnevniku odnosno zatraži od investitora da se obrazuje komisija za tehnički prijem.

## TEHNIČKI USLOVI ZA MONTAŽU

1. Pre početka izvođenja radova na montaži postrojenja, potrebno je tačno odrediti lokaciju uređaja i druge opreme i trasu cevovoda, a zatim pripremiti prostor za izvođačke operacije
2. Kod izvođenja montažnih radova preporučuje se da izradu i probnu montažu delova instalacije izvođač obavi u svojoj radionici, tako da na licu mesta izvodi samo sklapanje podsklopova.
3. Najvažnija operacija pri montaži je sučeono zavarivanje cevi, prirubnica, lukova i fazonskih komada, te ovome treba posvetiti naročitu pažnju, kako pri samoj pripremi i stručnoj kvalifikaciji zavarivača, tako i pri organizaciji i izvođenju radova. Ovoj pripremi predhodi operacija čišćenja unutrašnjosti cevi i ostalih pomenutih elemenata od svih nečistoća i stranih predmeta. Čišćenje se izvodi čeličnom četkom namenjenom za ovu vrstu radova. Pri čišćenju nije dozvoljena upotreba grubog alata (čekića, turpije i sl.)
4. Pre zavarivanja je potrebno izvršiti kontrolu krajeva cevi, prirubnica, lukova i fazonskih komada pomoću odgovarajućeg alata (kalibra). Ukoliko se ovi krajevi ne mogu prepraviti, treba ih odseći i sve ivice ponovo zakositi specijalnim mašinama, odnosno zameniti sa ispravnim prirubnicama, lukovima ili fazonskim komadima.
5. Kada su krajevi koji se zavaruju dovedeni u ispravno stanje, vrši se centriranje jedne cevi sa drugom ili odgovarajućim elementom koji se zavaruje. Centriranjem se postiže propisano rastojanje između dve cevi, ili između između cevi i odgovarajućeg elementa koji se zavaruje. To rastojanje mora iznositi 1,6 mm po celom obimu.
6. Zavarivanje se vrši u dva sloja: koreni zavar i ispuna.


	Investitor / Client: <b>V M L d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd</b>	<b>6/2 – IDEJNI PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA - CEVOVODI</b>	List / Sheet: <b>3 od/of 3</b>
	Objekat / Plant: <b>Skladište naftnih derivata u Jakovu</b>		Rev. 0
	Br. Posla/Job No: <b>0561</b>	<b>Opšti i tehnički uslovi</b>	Datum / Date: <b>10.2025.</b>

7. Kontrola kvaliteta izvođenja svakog sloja mora se stalno sprovoditi, pri čemu treba upisivati u knjigu zavarivanja sve potrebne podatke za ispravljanje eventualno lošeg izvedenog sloja.
8. Zavarivanje se može vršiti ako je temperatura okoline iznad 0°C i ako nema vetra i kiše. Do temperature -5°C treba vršiti predgrevanje osnovnog materijala, a kod nižih temperatura treba obustaviti zavarivanje.
9. Po površini zavareni spoj mora biti gladak i bez rupica. Maksimalno nadvišenje poslednjeg, završnog zavara, ne sme biti veće od 1,6 mm niti niže od 0,8 mm. Isto tako širina zavara ne sme da prelazi širinu žljeba više od 1,6 mm sa obe strane.
10. Sem ovog, treba izvršiti i kontrolno radiografsko snimanje zavarenih spojeva. Ovo snimanje treba vršiti gama ili xrs zracima prema metodi i specifikaciji koju izvođač radova treba prethodno da dostavi investitoru na odobrenje a preporučuje se primena API standarda 1104. Minimalni procenat varova koji se moraju radiografski ispitati treba dati tabelarno u Specifikaciji tehnologija zavarivanja.
11. Sve zavarene spojeve za koje se utvrdi da su neispravni treba popraviti ili izrezati iz cevovoda pa ih ponovo zavariti i snimiti.
12. Prilikom zavarivanja prirubnica voditi računa da sve prirubnice koje se zavaruju na cevima moraju biti pod pravim uglom u odnosu na osu cevi. Odstupanje paralelnosti zaptivnih površina prirubnica koje se spajaju može biti  $\pm 0,5^\circ$ . Svako veće odstupanje dovodi do stvaranja dodatnog naprezanja materijala koje u krajnjem slučaju može dovesti do loma materijal.
13. Zaptivni materijal mora biti kvalitetan i svugde iste debljine. Tolerancija zazora između prirubnica sme iznositi  $\pm 0,1$  mm u odnosu na debljinu zaptivača. Pre pritezanja zaptivne površine prirubnica moraju biti dobro očišćene od eventualne korozije i nečistoće.
14. Pritezanje vijaka vršiti unakrsno, a nikako redno (jedan do drugog). Pri tome treba voditi da se ne prekorači sila pritezanja, pa se preporučuje rad sa alatom koji ima uređaj za merenje sile pritezanja (moment ključa).
15. Svi elementi koji se ugrađuju moraju biti u ispravnom stanju. Naležuće površine se moraju pre montaže dobro očistiti. Potrebno je izvršiti detaljan vizuelni pregled elemenata, pa ako se primete i najmanje sumnjive prskotine neophodno je izvršiti kontrolu ovih elemenata odgovarajući metodama za ispitivanje materijala bez razaranja i po potrebi ih zameniti.
16. Sve promene pravca, sva račvanja i suženja ili proširenja na cevovodu treba izvoditi sa lukovima, T – komadima i reducirima koje proizvode specijalizovani proizvođači tih elemenata. Ne dozvoljava se izvođaču radova, da tamo gde se za tim ukaže potreba, ove zahvate pri montaži izvodi na svoju ruku, koristeći se improvizacijom.
17. Nakon završene potpune montaže sve cevovode sa armaturom i opremom treba ispitati na čvrstoću i nepropusnost.

	Investitor / Client: <b>V M L d.o.o. Ulica Vožda Karadorda 203A, 11276 Jakovo, Beograd</b>	<b>6/2 – IDEJNI PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA - CEVOVODI</b>  <b>Izgradnja novih rezervoara za kerozion 2 x 4.000 m3</b>	List / Sheet: <b>1 od/of 1</b>
	Objekat / Plant: <b>Skladište naftnih derivata u Jakovu</b>		Rev. 0
	Br. Posla/Job No: <b>0561</b>		Datum / Date: <b>10.2025.</b>

## 6/2.5.6. AKZ



	Investitor / Client: <b>V M L d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd</b>	<b>6/2 – IDEJNI PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA - CEVOVODI</b>	List / Sheet: <b>1 od/of 13</b>
	Objekat / Plant: <b>Skladište naftnih derivata u Jakovu</b>		Rev. 0
	Br. Posla/Job No: <b>0561</b>	<b>AKZ</b>	Datum / Date: <b>10.2025.</b>

## 6/2.5.6. AKZ

### ANTI-KOROZIVNA ZAŠTITA

#### Uopšteno

Ova specifikacija pokriva minimalne zahteve za bojenje u radionici i na terenu uključujući pripremu površina, nanošenje premaza, materijale, završne korekcije, pregled premaza za cevi, konstrukcije i druge pozicije radova instalirane u industrijskom okruženju. Ova specifikacija zahteva usklađenost sa svim primenljivim nacionalnim i lokalnim zakonima i propisima.


#### Propisi i standardi

Poslednja izdanja narednih kodeksa i standarda, uključujući primenljive dopune, čine deo ovih specifikacija do stepena do kog je ovde predviđeno.

- SSPC Dokumenta Saveta za bojenje čeličnih konstrukcija
- NACE Priručnik o premazima i oblogama Nacionalnog udruženja inženjera za koroziju (USA)
- ASTM A123 Standardna specifikacija za nanošenje cinka (vruća galvanizacija) na proizvodima od gvožđa i čelika.
- ASTM A780 Popravka oštećenih i nepremazanih površina premaza obijenih vrućom galvanizacijom.
- ISO 8501.1 Priprema supstrata čelika pre nanošenja boje i sličnih proizvoda (zamenjuje SIS 055900-1967).

#### Uporedna tabela ISO 8501.1 - SSPC - NACE

NACE	ISO 8501.1	SSPC	DEFINICIJA
	-	VIS 1 - 82	Slikoviti prikaz standarda pripreme čeličnih površina za bojenje
	-	SP1 - 82	Cišćenje rastvaračem
	St 2	SP2 - 82	Cišćenje ručnim alatkama
	St 3	SP3 - 82	Cišćenje električnim alatkama
V 1	Sa 3	SP5 - 85	Peskarenje metala do sjajne površine
V 2	Sa 2%	SP10 - 85	Peskarenje metala do skoro sjajne površine
V 3	Sa 2	SP6 - 85	Komercijalno peskarenje
V 4	Sa 1	SP7 - 85	Peskarenje četkom
	-	SP8 - 82	Kiselinsko dekapiranje
	-	SP11 - 87T	Cišćenje električnim alatkama do neobrađene metalne površine

	Investitor / Client: <b>V M L d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd</b>	<b>6/2 – IDEJNI PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA - CEVOVODI</b>	List / Sheet: <b>2 od/of 13</b>
	Objekat / Plant: <b>Skladište naftnih derivata u Jakovu</b>		Rev. 0
	Br. Posla/Job No: <b>0561</b>	<b>AKZ</b>	Datum / Date: <b>10.2025.</b>

### Spisak zahteva za bojenje

Koriste se međunarodni standardi SRPS-ISO za bojenje, a tokom procesa projektovanja i izvođenja, primenjuju se sledeći standardi:

SRPS - ISO - 12944-1	Uopšteni uvod
SRPS - ISO - 12944-2	Klasifikacija okruženja
SRPS - ISO - 12944-4	Priprema površine
SRPS - ISO - 2808	Utvrđivanje debljine filma
SRPS - ISO - 12944-7	Izvođenje i nadzor bojenja
SRPS - ISO - 12944-5	Antikoroziorna zaštita čeličnih konstrukcija i cevi

Za praćenje kvaliteta boje, koriste se naredne standardne procedure:


ISO - 1517	ASTM - G - 8 - 42
ISO - 2408	ASTM - G
ISO - 2409	ASTM - G – 62
ISO – 2806	ASTM - D - 1640
ISO – 2810	ASTM - D - 3359
ISO - 4624	ASTM - D - 4752
ISO - 4628 (od 1 do 6)	ASTM - D - 4940
ISO - 8501 (od 1 do 3)	BS - 3900 - H4
ISO - 8502 (od 1 do 10)	BS - 3900 - H5
ISO - 8503 (od 1 do 4)	BS - 3900 - H2
ISO - 8504 (od 1 do 3)	SSPC - PA - 1
ISO-11126 (1 i od 3 do 7)	SSPC - PA - 2
ISO - 12944 (od 1 do 8)	SSPC - SP – 10010

### PRIVREMENA ANTIKOROZIVNA ZAŠTITA

Ako je metalne površine koje nisu prefarbane u fabrici potrebno zaštititi od korozije tokom dostave i skladištenja, primeniće se antikoroziorna zaštita koja se lako uklanja. Antikoroziorna zaštita treba da se klasifikuje u skladu sa BS 6413, ISO 6743/8 ili BS 1133. Mašinski obrađene površine kao što su navoji, samoštelujući ventili, kontaktne površine zaptivki, itd., biće zaštićene inhibitorom korozije rastvorljivim u nafti.

### BEZBEDNOST (ZA BOJENJE NA GRADILIŠTU)

Preduzeće će primeniti sve neophodne mere predostrožnosti da bi se osigurala bezbednost osoblja i imovine. Naročit oprez je potreban pri radu sa uljanim bojama ili bojama na bazi ulja, tečnostima za čišćenje, itd., pogotovu u neposrednoj blizini cevovoda sa kiseonikom ili opreme sa kiseonikom. Visoke koncentracije zapaljivih ili toksičnih isparenja moraju da se izbegavaju a u ograđenim prostorima koristiće se duvaljke ili izduvni ventilatori. Krpe i drugi otpad uprljan bojom, razređivačem ili rastvaračem držaće se u hermetički zatvorenim metalnim kontejnerima dok se nalazi na gradilištu a nije u upotrebi. Propisno odlaganje otpadnih materija van prostorija postrojenja je odgovornost Izvođača. Svi radovi će se vršiti u skladu sa primenljivim nacionalnim, državnim ili lokalnim zakonima i propisima.

	Investitor / Client: <b>V M L d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd</b>	6/2 – IDEJNI PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA - CEVOVODI  Izgradnja novih rezervoara za kerozion 2 x 4.000 m3	List / Sheet: <b>3 od/of 13</b>
	Objekat / Plant: <b>Skladište naftnih derivata u Jakovu</b>		Rev. 0
	Br. Posla/Job No: <b>0561</b>	<b>AKZ</b>	Datum / Date: <b>10.2025.</b>

## PRIPREMA POVRŠINA

Pre početka bilo kakve pripreme površina, površine će se očistiti od nečistoća, ulja, masnoće, itd. i biće potpuno suve. Poželjan metod preliminarog čišćenja je parom, međutim, treba da se izbegava na otvorenom. Ako čišćenje parom nije moguće, izvršiće se čišćenje rastvaračem uz upotrebu odgovarajućeg rastvarača u skladu sa SSPC-SP1. Nakon čišćenja parom, površina će se isprati svežom vodom na temperaturi od 100°C i pri maksimalnom pritisku od 60 barg. Priprema površina biće u skladu sa minimalnim stepenom pripreme prema ISO 8501 1, NACE ili SSPC za svaki sistem bojenja predviđen ovom specifikacijom i/ili prema: Preporukama proizvođača boje, ako su one strožije. Nakon postizanja predviđenih standarda, sva prašina, otpad i abrazivni ostaci će se ukloniti sa peskarene površine očišćene ručnim ili električnim alatima a površina će se prefarbati pre nastupanja kontaminacije ili naglog rđanja. Sve kapljice od zavarivanja, neravni varovi, oštre ivice, itd., biće izglacani pre peskarenja. Peskarene površine će obezbediti dobru podlogu za prijanjanje osnovne boje, ali ne sme biti previše gruba.

Površina će biti pripremljena:

1. Rz: 40-70 za neorganski prajmer sa cinkom.
2. Rz: 35-50 za ostale prajmere.

Mašine se neće čistiti peščanim mlazom. Upotreba električnih alata na mašinama će biti ograničena a ako se koriste, izbegavaće se mogućnost ulaženja čestica u osetljiva područja, kao labirinti mehaničkih zaptivača, itd.

Peskarenje se neće vršiti:


1. Ako je temperatura površine manje od 3°C iznad tačke rošnja.
2. Ako je relativna vlažnost iznad 90%.
3. Ako postoji mogućnost da se površina pokvasi pre nanošenja prvog sloja.

Priprema površina u radionici za predfabrikaciju ili u farbari na gradilištu vršiće se peskarenjem. Priprema površina na licu mesta vršiće se isključivo čišćenjem ručnim ili električnim alatima, osim ukoliko proizvođač boje drugačije nalaže. Peskarenje na licu mesta je dozvoljeno samo uz saglasnost investitora. Napominjemo da ukoliko je predviđeno čišćenje ručnim/električnim alatima, oba metoda su prihvatljiva sve dok se postižu tražene specifikacije.

Peskarenje će se vršiti koristeći jedno od narednih abrazivnih sredstava:

1. Električna šmirgla (aluminijum oksid), veličina čestica 0,8 mm - 1,2 mm.
2. Kugličenje čelikom i kovnim gvožđem.
3. Oštri abraziv od čelika / lomljenog ohlađenog gvožđa.
4. Isečena čelična žica.

Pesak ili drugi materijali koji potencijalno sadrže silikon će se koristiti samo ograničeno, zbog bezbednosnih propisa. Komprimovani vazduh za peskarenje će biti bez vode i ulja.

	Investitor / Client: <b>V M L d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd</b>	6/2 – IDEJNI PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA - CEVOVODI  Izgradnja novih rezervoara za kerozion 2 x 4.000 m <sup>3</sup>	List / Sheet: <b>4 od/of 13</b>
	Objekat / Plant: <b>Skladište naftnih derivata u Jakovu</b>		Rev. 0
	Br. Posla/Job No: <b>0561</b>	<b>AKZ</b>	Datum / Date: <b>10.2025.</b>

## PRIPREMA MATERIJALA ZA BOJENJE

### Skladištenje

Materijali za bojenje će se skladištiti strogo u skladu sa uputstvima proizvođača boje. Ovo znači, generalno, da materijale za bojenje treba skladištiti u suvom, hladnom, dobro provetrenom prostoru koji nije izložen mrazu.

### Pakovanje

Kontejneri sa bojom će se zaptivati u fabrici i nosiće jasne naznake sa nazivom proizvođača boje, serijskim brojem, datumom proizvodnje, rokom trajanja i jasnu naznaku tipa i boje proizvoda. Kontejneri će ostati zatvoreni sve dok se ne ukaže potreba za upotrebom njihovog sadržaja. Prvo će se koristiti najstariji materijali od svake vrste.

### Mešanje

Dva ili više materijala za bojenje će se mešati u skladu i pod uslovima koje predviđa proizvođač boje. Kontejneri sa učvršćivačem biće potpuno ispražnjeni u kontejner od baznog materijala. Neće se istovremeno pripremati više materijala nego što može da se upotrebi za vreme koje je proizvođač boje označio kao "vreme od pripreme do upotrebe" (rok trajanja nakon otvaranja kontejnera). Mešanje će se vršiti u dobro provetrenim prostorijama bez prašine. Boje će se mešati mikserom ili "šejkerom", dok se ne postigne ujednačena konzistentnost.

### Razređivači i rastvarači

Koristiće se samo aditivi, razređivači, rastvarači, itd., koje preporučuje proizvođač boje. Zabranjeno je produžavanje "vremena od pripreme do upotrebe" dodavanjem razređivača.

## IZBOR SISTEMA BOJENJA

### Opšti deo


Sistemi bojenja će se birati iz priloga 1 "Tabela izbora boje". Sistemi bojenja će se bazirati na maksimalnoj kontinuiranoj radnoj temperaturi cevovoda ili opreme kako je naznačeno u tabelama podataka za spiskove vodova i opreme. Ako to nije naznačeno na tabeli podataka za spiskove vodova ili opreme, pri izboru koristiti projektnu temperaturu minus 20°C. Kada se zahtevaju neklizajuće površine za podne obloge, staze i gazišta stepeništa (osim ukoliko je staza ili gazište stepeništa otvorena rešetka), dodaće se odgovarajući oštri abraziv u završni sloj, po preporuci proizvođača boje. Neće se koristiti materijali za boju koji sadrže olovo.

### Nadzemni cevovodi

Nadzemni cevovodi će se bojiti u skladu sa tabelom za izbor boje, osim za kose varove. Cevi koje su integralni deo jednog paketa ili narudžbine opreme, bojiće se istim sistemom bojenja i bojom kao i glavni element. Prefabrikovani cevovodi biće u potpunosti premazani, osim ukoliko je drugačije predviđeno obimom radova. Poslednjih 50 mm na krajevima cevni sekcija koji moraju da se zavare na licu mesta, neće se bojiti.

### Cevni oslonci

Cevni oslonci ili delovi oslonaca cevi koji su direktno zavareni za cev, kao što su komadi cevi, rebra, stope ili koji su u direktnom kontaktu sa cevima, kao što su obujmice, biće obojeni istim sistemom bojenja kao i sama cev. Svi ostali delovi oslonaca će se bojiti u skladu sa sistemom bojenja "B" iz ovih specifikacija (videti prilog 2.2).

	Investitor / Client: <b>V M L d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd</b>	<b>6/2 – IDEJNI PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA - CEVOVODI</b>	List / Sheet: <b>5 od/of 13</b>
	Objekat / Plant: <b>Skladište naftnih derivata u Jakovu</b>		Rev. 0
	Br. Posla/Job No: <b>0561</b>	<b>AKZ</b>	Datum / Date: <b>10.2025.</b>

### Konstruktivni čelik

Elementi od konstruktivnog čelika biće obojeni osim elemenata nabrojanih ranije. Ako konstrukcijski čelik treba da se boji, poželjno je da bude u potpunosti premazan i radionici; ako to nije izvodljivo, mora biti premazan bar prajmerom u radionici, pri čemu će se naredni slojevi nanositi na licu mesta čelikom premazanim završnom bojom će se rukovati u skladu sa preporukama Svaki sloj će se stegnuti pre nanošenja narednog sloja ili pre rukovanja u skladu sa uputstvima proizvođača boje. Generalno, glavni elementi od konstrukcijskog čelika kao što su stubovi, grede, oslonci, itd., biće od obojenog ugljeničnog čelika čelika. Rešetke (podovi na platformama), gazišta stepeništa i vezni elementi (zavrtnji, navrtke, podloške, itd.) i anker zavrtnji biće podvrgnuti vrućoj galvanizaciji. Stranice ubetoniranih ploča ili profila koje su izložene vazduhu biće obojene.

Vruća galvanizacija će se vršiti u skladu sa najnovijim izdanjem ASTM standarda A123/A123M-02 ili narednim Evropskim standardima:

- ISO 1459 Metalni premazi—zaštita od korozije vrućom galvanizacijom—osnovni principi
- ISO 1460 Metalni premazi – premazi podvrgnuti vrućoj galvanizaciji na gvozdanim materijalima—Gravimetrijsko utvrđivanje mase po jedinici površine
- ISO 1461 Premazi podvrgnuti vrućoj galvanizaciji na fabrički proizvedenim elementima od gvožđa i čelika – Specifikacije i metode ispitivanja
- NEN 1275 Zahtevi i metode ispitivanja za slojeve čelika premazane cinkom (galvanizovane prosečna težina sloja cinka biće 550 g/m<sup>2</sup> galvanizovane površine, sa minimum 500 g/ m<sup>2</sup>).


### Armatura

Armatura će biti obojena, kako je precizirano u prilogu 1. Ovi elementi mogu se bojiti u skladu sa standardnom praksom bojenja. Prodavca za industrijsko i/ili primorsko okruženje. Međutim, konačni kodeks boja biće u skladu sa prilogom 4.

Svaki prodavac će predati na saglasnost sledeće informacije o svojoj praksi bojenja koju namerava da primeni:

- Metod i standardi pripreme površina.
- Naziv proizvođača boje, tip, sistem bojenja sa brojem premaza i minimalnom debljinom suvog filma, boja i završni sloj.
- Maksimalna otpornost boje na temperaturu.

Bojenje na terenu je neophodno samo ako su boje nanete u fabrici oštećene. Za ventile koji se naručuju na veliko, standardni prajmer prodavca biće kompatibilan sa završnim materijalima za bojenje nanetim na licu mesta, kako je precizirano u ovoj specifikaciji.

	Investitor / Client: <b>V M L d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd</b>	6/2 – IDEJNI PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA - CEVOVODI  Izgradnja novih rezervoara za kerozion 2 x 4.000 m3	List / Sheet: <b>6 od/of 13</b>
	Objekat / Plant: <b>Skladište naftnih derivata u Jakovu</b>		Rev. 0
	Br. Posla/Job No: <b>0561</b>	<b>AKZ</b>	Datum / Date: <b>10.2025.</b>

## NANOŠENJE BOJE

### Opšti deo

U slučaju nesklada između ovih specifikacija i štampanih uputstava proizvođača, izvodjac zaštite će obavestiti Investitora i dobiti njegovu odluku pre početka nanošenja boje. Vodiće se računa da se kvalitet pripremljenih površina ne pokvari pre nanošenja boje. Završni premaz će se naneti u radionici uključujući premazivanje varova. Ali varovi će se premazivati nakon završetka svih potrebnih ispitivanja pod pritiskom. Ostaviće se potez od 50 mm bez prajmera na ivicama ploča, krajevima cevi, itd., koji moraju da se zavare na terenu. Gde je potreban termički tretman nakon zavarivanja, potez od 50mm od kraja tela cevi koji mora da se zavari na terenu neće se bojiti pri prefabrikaciji. Površine od nerđajućeg čelika će biti zaštićene od prekomernog prskanja ili kapljica boje, naročito one koja sadrži metalne pigmente. Ako površine od nerđajućeg čelika budu slučajno isprskane, boja će se smesta temeljno ukloniti. Rastvarač neće sadržati hloride. Ova zaštita se odnosi i na galvanizovane površine, instrumente i pločice sa natpisima.

### Izvodjenje

Nanošenje boje će biti prvoklasne izrade, sa ujednačenom debljinom filma i izgledom i biće bez tragova četke, ulegnuća, brazda, stranih materija, itd. Vodiće se računa da se susedna oprema, cevi, konstrukcije, itd., zaštite od prosipanja i prskanja tokom bojenja na terenu primenom odgovarajućih privremenih pokrivki za opremu.

### Uslovi bojenja

Nanošenje prajmera ili boje vršiće se pod okolnostima koje precizira proizvođač boje. Ovo znači, generalno, da će površinska temperatura predmeta koji se boji biti najmanje 3°C iznad tačke rođenja okolnog vazduha. Generalno, boja, osim neorganskog cinka na bazi rastvarača, nanosiće se i sušiti pri ambijentalnoj i površinskoj temperaturi između 10°C i 30°C, sa relativnom vlažnošću ispod 90%. Neorganski cink na bazi rastvarača nanosiće se samo kada je relativna vlažnost iznad 50%. Svi materijali za bojenje sušiće se na vazduhu. Za nanošenje i sušenje epoksida ispod 10°C površinske ili ambijentalne temperature, korišiće se zimska formula ili prisilno sušenje.

### Debljina suvog filma

Slojevi prajmera i boje nanosiće se sa najmanjom debljinom filma koja je precizirana u ovim specifikacijama.

### Višestruki premazi

Naknadni premazi će imati upadljivo drugačiju nijansu da bi se osiguralo kompletno pokrivanje svakog sloja. Za svaki naknadni sloj, pratiće se preporuke proizvođača u vezi vremena između premaza pri lokalnoj temperaturi.


### Kompatibilnost

Prajmer, međuslojevi i završni sloj, po potrebi, za pojedinačne sisteme bojenja biće u potpunosti kompatibilni, i obezbediće se odgovarajući materijali za bojenje od istog proizvođača.

### Popravka oštećenih prajmera i premaza

Oštećena mesta i greške u prajmeru i/ili međuslojevima biće temeljno očišćeni pre Doterivanja prajmera. Površine koje moraju ponovo da se premažu prajmerom biće ponovo peskarene ili čišćene pomoću needle-gun za površine koje su prvobitno peskarene abrazivnim sredstvom. Ponovno nanošenje prajmera će se vršiti istim prajmerom kao što je originalni. Gde to nije izvodljivo, upotrebljeni prajmer će biti kompatibilan i pogodan za radnu temperaturu. Tamo gde je fabrički premaz oštećen pri rukovanju, sav premaz sa oštećenjima ili plikovima biće uklonjen ručnim ili električnim alatima. Ivce pukotina će se izglacati i naneće se precizirani broj slojeva prajmera ili završnog premaza. Popravka premaza podleže pregledu od strane Investitora. Popravka / doterivanje oštećenih i nepremazanih površina slojeva podvrgnutih vrućoj galvanizaciji za strukturne delove biće u skladu sa ASTM A780, a poželjni metod popravke je odražen u sistemu bojenja E.



	Investitor / Client: <b>V M L d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd</b>	<b>6/2 – IDEJNI PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA - CEVOVODI</b>	List / Sheet: <b>7 od/of 13</b>
	Objekat / Plant: <b>Skladište naftnih derivata u Jakovu</b>		Rev. 0
	Br. Posla/Job No: <b>0561</b>	<b>AKZ</b>	Datum / Date: <b>10.2025.</b>

## UKOVANJE CEVIMA, OPREMOM I KONSTRUKCIJSKIM ČELIKOM PREMAZANIM U RADIONICI

Svim cevima, opremom i čelikom koji su premazani u fabrici rukovaće se koristeći najlonske remene ili druge odobrene metode dizanja. Primeniće se odgovarajuća drvena potpora tokom transporta, skladištenja i montaže na gradilištu da bi se minimizirala oštećenja premaza.

## INSPEKCIJA I KONTROLA KVALITETA

Svi prodavci opreme/robe i podizvođači na terenu će pregledati i odobriti svak postupak obuhvaćen njihovim obimom radova, kao što je priprema površina nanošenje svakog premaza. Međutim, investitor zadržava pravo da pregleda svaki ili sve postupke. Svi nedostaci koje utvrdi bilo koja od strana će biti ispravljeni pre početka bilo kog narednog postupka.


Investitor može da izvrši naredne preglede ispitivanja tokom i nakon primene sistema bojenja:

- Provera profila pripremljene površine pogodnim "profilometrom", npr. metodom TESTEX.
- Provera debljine suvog filma međuslojeva i završnog sloja, u skladu sa specifikacijama i/ili preporukama proizvođača boje. Kriterijumi za prihvatanje biće u skladu sa SSPC-PA 2.
- Provera poroznosti.
- Svaka porozna površina će se popraviti, ali kada je broj pora veći od 3 po kvadratnom metru, cela površina će se peskariti i ponovo prefarbati u skladu sa ovom specifikacijom.
- Provera prijanjanja.

Vizuelni pregled pripreme površina u poređenju sa međunarodnim standardima (ISO 8501-1). Nedostatke ili oštećenja obojenih površina koje je izazvao izvođač popraviće izvođač o sopstvenom trošku. Do dve (2) godine nakon završetka njegovih usluga, izvođač će popravljati sve nedostatke uporedive sa nedostacima do re 1 na "evropskoj skali stepena rđanja", izazvane nepažljivim ili nepreciznim bojenjem. Ova popravka će se vršiti o sopstvenom trošku izvođača.

Plan kvaliteta će odražavati najmanje sledeće kontrolne aktivnosti:

- Izvođačev plan kvaliteta će biti predat na saglasnost pre početka radova. Biće u skladu sa ISO 9001.
- Aktivnosti na kontroli kvaliteta tokom izvođenja radova biće propisno dokumentovane a relevantne obrasce će potpisati odgovorni inspektor Izvođača. Ovi obrasci će predstavljati dokument o kontroli kvaliteta koji će biti raspoloživ za pregled od strane predstavnika Investitora tokom izvođenja radova, a nakon završetka radova biće predati Investitoru za buduće potrebe
- Verifikovati da rok trajanja materijala za premazivanje nije istekao.
- Verifikovati adekvatnosti opreme za bojenje.
- Verifikovati adekvatnosti opreme za čišćenje i peskarenje.
- Potvrditi i dokumentovati da se priprema površina i premazivanje vrše u propisnim atmosferskim uslovima.
- Pregledati ispravnost pripreme površina za preciziranu čistoću i ankerni profil.
- Pratiti ispravnost mešanja.
- Pratiti nanošenje svakog sloja u pogledu pravilne debljine vlažnog filma i prisustva nepremazanih mesta.
- Pregledati površinu između slojeva da bi se obezbedilo vezivanje i pravilna debljina narednog sloja.
- Verifikovati da je ukupna debljina suvog filma sistema u skladu sa specificiranim.
- Verifikovati da su izvršene sve tražene popravke.
- Zabeležiti vlažnost, ambijentalnu temperaturu i temperaturu čelika dok su priprema površina i nanošenje premaza u toku.
- Zabeležiti serijske brojeve boje i površine ili opremu gde je materijal upotrebljen.

	Investitor / Client: <b>V M L d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd</b>	<b>6/2 – IDEJNI PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA - CEVOVODI</b>  Izgradnja novih rezervoara za kerozion 2 x 4.000 m3	List / Sheet: <b>8 od/of 13</b>
	Objekat / Plant: <b>Skladište naftnih derivata u Jakovu</b>		Rev. 0
	Br. Posla/Job No: <b>0561</b>	<b>AKZ</b>	Datum / Date: <b>10.2025.</b>

## BOJE I KODIRANJE / IDENTIFIKACIJA BOJA

Sve komponente postrojenja će biti završno obojene u bojama datim u prilogu 4, osim u slučaju viših temperatura (npr. Neizolovana oprema i vodovi koji rade iznad 120°C) ili ako je komponenta izolovana. Ako je identifikacija tečnosti na cevovodima deo obima radova izvođača bojenja, osim ukoliko investitor navede drugačije.


## ZAKLJUČAK ANTIKOROZIVNE ZAŠTITE OPREME, CEVOVODA, OSOLONACA I ČELIČNE KONSTRUKCIJE

Antikorozijska zaštita opreme, cevovoda, oslonaca i čelične konstrukcije sprovede se u saglasnosti sa ovom specifikacijom.

Na osnovu navedene specifikacije u boji završnog premaza RAL 9006 izvršiće se sledeće:

- Cevovodi će se antikorozijski zaštititi sledećim sistemima:
  - A1 & A3      Ukoliko se radi predfabrikacija
  - A5 & A7      Popravke nakon montaže i montiranih na terenu
- Čelična konstrukcija i oslonci će se antikorozijski zaštititi sledećim sistemima:
  - A1 & A4      Ukoliko se radi predfabrikacija
  - A5 & A8      Popravke nakon montaže i montirane na terenu
- Oprema će se antikorozijski zaštititi sledećim sistemima:
  - A1 & A3      Ukoliko se radi predfabrikacija
  - A5 & A7      Popravke nakon montaže i montirana na terenu




	Investitor / Client: <b>V M L d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd</b>	<b>6/2 – IDEJNI PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA - CEVOVODI</b>  <b>Izgradnja novih rezervoara za kerozion 2 x 4.000 m3</b>	List / Sheet: <b>9 od/of 13</b>
	Objekat / Plant: <b>Skladište naftnih derivata u Jakovu</b>		Rev. 0
	Br. Posla/Job No: <b>0561</b>	<b>AKZ</b>	Datum / Date: <b>10.2025.</b>

## PRILOG 1 TABELA ZA IZBOR SISTEMA BOJENJA

POZICIJE	MAKSIMALNA RADNA TEMPERATURA °C	IZOLACIJA ILI VATROZAŠTITA	MATERIJAL	SISTEM BOJENJA	
	Napomena 4			NANETO U RADIONICI	NANETO NA TERENU
Konstrukcijski čelik	t < 120	Neizolovan Bez vatrozaštite	CS	A1^A4	A5^A8
Cevni mostovi, nosači cevi, ivice stubova, greda.					
Platforme, staze, merdevine, rukohvati i stepenice.		Vatrozaštita Napomena 1	CS	A1^A3	A5^A7
Galvanizovani konstrukcijski čelik	t < 120	-	CS	E1 + E2	E1 + E2
Popravka i doterivanje					
Oprema	t < 120	Neizolovan	CS	A1^A4	A5^A8
Kolone, reaktori,  separatori, izmenjivači, grejači, filteri,vazdusni hladnjaci, baklje, posude, Radionicki izradjeni rezervoari			Izolovan	CS	A1^A3
	120 < t < 200	Neizolovan	CS	C2001 ^C2003	C2004^C2006
		Izolovan	CS	C2001 ^C2002	C2004^C2005
	200 < t < 500	Neizolovan	CS	C5001 ^C5003	C5004^C5006
		Izolovan	CS	C5001 ^C5002	C5004^C5005
	50 < t < 120	Neizolovan	SS	None Nap 2	None Nap 2
		Izolovan	SS	B1 + B2	B3 + B4
	120 < t < 200	Neizolovan	SS	None Nap 2	None Nap 2
		Izolovan	SS	F1^F3	F4^F6
	t > 200 i t < 50	Neizolovan	SS	None	None
Izolovan		SS	None	None	

### Napomene:

1. Sistem bojenja za bojenje pod vatrozaštitom biće u potpunosti kompatibilan sa materijalima za vatrozaštitu. Ne bojiti pre izbora vatrozaštite.
2. Ako elementi cevovoda/opreme (neizolovani od nerđajućeg čelika) sadrže brazde, poput letecih prirubnica ili navojnih spojeva, bojenje će biti (lokalno) izvedeno u rasponu temperature između 50°C i 200°C.


	Investitor / Client: <b>V M L d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd</b>	<b>6/2 – IDEJNI PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA - CEVOVODI</b>	List / Sheet: <b>10 od/of 13</b>
	Objekat / Plant: <b>Skladište naftnih derivata u Jakovu</b>		Rev. 0
	Br. Posla/Job No: <b>0561</b>	<b>AKZ</b>	Datum / Date: <b>10.2025.</b>

## PRILOG 1 (Nastavak) TABELA ZA IZBOR SISTEMA BOJENJA

POZICIJE	MAKSIMALNA RADNA TEMPERATURA °C  Napomena 4	IZOLACIJA ILI VATROZAŠTITA	MATERIJAL	SISTEM BOJENJA	
				NANETO U RADIONICI	NANETO NA TERENU
<b>Cevovodi</b>	<b>t &lt; 120</b>	<b>Neizolovan</b>	<b>CS</b>	<b>A1^A4</b>	<b>A5^A8</b>
Procesne i prateće cevi	120 < t < 200	Izolovan	CS	A1^A3	A5^A7
		Neizolovan	CS	C2001 ^C2003	C2004^C2006
	200 < t < 500 50 < t < 120	Izolovan	CS	C2001 ^C2002	C2004^C2005
		Neizolovan	CS	C5001 ^C5003	C5004^C5006
<b>Nosači cevi</b>  (prikačeni na ove cevi)	120 < t < 200	Izolovan	CS	C5001 ^C5002	C5004^C5005
		Neizolovan	SS	Nema Napomena 2	Nema Napomena 2
	120 < t < 200	Izolovan	SS	B1 + B2	B3 + B4 Napomena 3
		Neizolovan	SS	Nema Napomena 2	Nema Napomena 2
	t > 200 i t < 50	Izolovan	SS	F1^F3	F4^F6 Napomena 3
		Neizolovan	SS	Nema	Nema
	t > 200 i t < 50	Izolovan	SS	Nema	Nema
		Neizolovan	SS	Nema	Nema
<b>Podzemni cevovodi</b>	<b>Ovi cevovodi se oblažu u skladu sa uslovima Hidroizolacije</b>				
Rotacione mašine, paketne jedinice, električni uređaji i instrumenti	Sistem bojenja će biti po standardu proizvođača (vidi podsekciju 5.5) boja završnog sloja prema sekciji . Bojenje će biti primenjeno: <ul style="list-style-type: none"> <li>SS, izolovani, radna temperatura između 50°C i 200°C</li> <li>CS, neizolovani do 500°C i izolovani do 120°C.</li> </ul>				
Rezervoari za skladištenje montirani na terenu, sfere, spoljasnost.	t ≤ 120	-	CS	D1 + D2	D3-->D5

### Napomene:

1. Sistem bojenja se može zameniti nanošenjem aluminijumske folije, debljine 0,1mm (omotavanjem). Uslovi isparavanja se obično ne razmatraju. Specijalni uslovi mogu da se primene kako je predviđeno u tabeli podataka za opremu ili prilogu o vodovima (puštanje u rad, regeneracija).

	Investitor / Client: <b>V M L d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd</b>	<b>6/2 – IDEJNI PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA - CEVOVODI</b>	List / Sheet: <b>11 od/of 13</b>
	Objekat / Plant: <b>Skladište naftnih derivata u Jakovu</b>		Rev. 0
	Br. Posla/Job No: <b>0561</b>	<b>AKZ</b>	Datum / Date: <b>10.2025.</b>

## PRILOG 2 SISTEMI BOJENJA

### PRILOG 2.1 SISTEM BOJENJA "A"

Ugljenične čelične cevi, oprema i konstrukcioni čelik, radne temperature < 120°C.

#### Bojenje u radionici:

##### **A1 Priprema površina**

Ukloniti svu rđu i kamenac čišćenjem peščanim mlazom do minimalnog standarda Sa 2 1/2, u skladu sa ISO 8501-1.

Ukloniti svu prašinu i slobodne čestice usisavanjem ili mlazom suvog komprimovanog Vazduha.

##### **A2 Osnovni premaz**

Minimalna debljina suvog filma:

Epoksidni prajmer bogat cinkom  
75 mikrona.

##### **A3 Međusloj**

Minimalna debljina suvog filma :

Visokovredni MIO epoksid  
125 mikrona

##### **A4 Završni sloj**

Minimalna debljina suvog filma:

Poliuretan

40 mikrona

Napomena: Nije potrebno ukoliko će površina biti izolovana ili vatrostalna.

#### Bojenje / doterivanje na terenu:

##### **A5 Priprema površina**

Odmastiti čišćenjem rastvaračem u skladu sa SSPC-SPI. Očistiti ručnim ili električnim alatima do St. 2-3, u skladu sa ISO 8501-1

##### **A6 Osnovni premaz**

Minimalna debljina suvog filma :

Čvrst epoksid otporan na površini  
75 mikrona.

##### **A7 Međusloj**

Minimalna debljina suvog filma:

Visokovredni MIO epoksid  
125 mikrona


##### **A8 Završni sloj**

Minimalna debljina suvog filma:

Poliuretan.

40 mikrona.

Napomena: Nije potrebno ukoliko će površina biti izolovana ili vatrostalna.

	Investitor / Client: <b>V M L d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd</b>	6/2 – IDEJNI PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA - CEVOVODI  Izgradnja novih rezervoara za kerozion 2 x 4.000 m3	List / Sheet: <b>12 od/of 13</b>
	Objekat / Plant: <b>Skladište naftnih derivata u Jakovu</b>		Rev. 0
	Br. Posla/Job No: <b>0561</b>	<b>AKZ</b>	Datum / Date: <b>10.2025.</b>

## PRILOG 2.2 SISTEM BOJENJA "C500"

Ugljenične čelične cevi i oprema, radna temperatura  $50 < t < 120^{\circ}\text{C}$ .

### Bojenje u radionici:

#### **C<sub>500</sub>1 Priprema površina**

Ukloniti svu rđu i kamenac peščanim mlazom do minimalnog standarda Sa 21/2 u skladu sa ISO 8501-1.

Ukloniti svu rđu i slobodne čestice usisavanjem ili mlazom suvog komprimovanog vazduha

#### **C<sub>500</sub>2 Osnovni premaz :**

Prašina cinka na bazi etil-silikatne smole.

Prosečna debljina suvog filma: 40 mikrona.

#### **C<sub>500</sub>3 Završni sloj :**

Aluminijumska boja na bazi silikona, otporna na toplotu\*

Minimalna debljina suvog filma: 25 mikrona.

Napomena: Završni sloj nije potreban za cevi i opremu koja će biti izolovana.

### Bojenje / doterivanje na terenu:

#### **C<sub>500</sub>4 Priprema površina**

Četkanje ili čišćenje alatkama do minimalnog standarda St 3, u skladu sa ISO 8501-1

#### **C<sub>500</sub>5 Osnovni premaz :**

Prašina cinka na bazi etil-silikatne smole.

Minimalna debljina suvog filma: 80 mikrona


#### **C<sub>500</sub>6 Završni sloj :**

Aluminijumska boja na bazi silikona, otporna na toplotu\*

Minimalna debljina suvog filma: 25 mikrona

Napomena: Završni sloj se ne traži za cevi koje će biti izolovane.

\* Izvođač i Prodavci će obezbediti da se izabrani tip silikonske aluminijumske boje suši na vazduhu ili da će se osušiti pri radnim uslovima pozicije radova koja se boji.

	Investitor / Client: <b>V M L d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd</b>	<b>6/2 – IDEJNI PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA - CEVOVODI</b>	List / Sheet: <b>13 od/of 13</b>
	Objekat / Plant: <b>Skladište naftnih derivata u Jakovu</b>		Rev. 0
	Br. Posla/Job No: <b>0561</b>	<b>AKZ</b>	Datum / Date: <b>10.2025.</b>

### PRILOG 3 ODOBRENI PROIZVOĐAČI PRAJMERI I BOJA


- AKZO COATINS
- AMERON
- CARBOLINE
- CRODA MEBON
- DEVOE COATINGS COMPANY
- HEMPEL COATING
- INTERNATIONAL PAINT
- JOTUN
- SIGMA
- ZORKA ŠABAC

### PRILOG 4 TABELA BOJA ZAVRŠNOG PREMAZA POZICIJA


<b>POZICIJA</b>	<b>BOJA</b>	<b>RAL STANDARD</b>
Podzemni betonski temelji:	crna	
Čelične konstrukcije:	aluminijum	RAL 9006
Čelična dna:	crna	RAL 7024
Merdevine, rukohvati:	crvena	RAL 3020
Dizalice:	žuta	RAL 1004
Grejači i dimnjaci spolja:	aluminijum	RAL 9006 (privr.sloj)
Kompresori, pumpe, elektromotori, turbine:	zelena	RAL 6029
Ventilatori, duvaljke:	plava	RAL 5017
Kolone, rezervoari, neizolovani sudovi, Izmenjivači toplote, filteri, rashlađivači:	srebrna	RAL 9007
Protivpožarna oprema (cevi, monitori, itd.):	crvena	RAL 3020
Procesne cevi:	aluminijum	RAL 9006
Cevovod procesnog vazduha:	plava	RAL 5017
Cevovod instrumentalnog vazduha:	crvena	RAL 5015
Sigurnosni i regulacioni ventili:	crvena	RAL 3020
Cevovod prirodnog gasa, hidrogena, izobutana:	žuta	RAL 1023
Cevovod CO2, kiselina, otpadnih gasova do baklje:	narandžasta	RAL 2004
Ručni točkovi ventila:	crna	RAL 7024
Elektro ormarići, transformatori, ormarići sa instrumentima:	siva	RAL 7035

Napomena:

- Konačan izbor boje će izvršiti Investitor.

	Investitor / Client: <b>V M L d.o.o. Ulica Vožda Karadorda 203A, 11276 Jakovo, Beograd</b>	<b>6/2 – IDEJNI PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA - CEVOVODI</b>  <b>Izgradnja novih rezervoara za kerozion 2 x 4.000 m3</b>	List / Sheet: <b>1 od/of 1</b>
	Objekat / Plant: <b>Skladište naftnih derivata u Jakovu</b>		Rev. 0
	Br. Posla/Job No: <b>0561</b>		Datum / Date: <b>10.2025.</b>

## 6/2.5.7. PRILOG O MERAMA BEZBEDNOSTI I ZDRAVLJA NA RADU

	Investitor / Client: <b>V M L d.o.o. Ulica Vožda Karadorda 203A, 11276 Jakovo, Beograd</b>	<b>6/2 – IDEJNI PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA - CEVOVODI</b>	List / Sheet: <b>1 od/of 4</b>
	Objekat / Plant: <b>Skladište naftnih derivata u Jakovu</b>		Rev. 0
	Br. Posla/Job No: <b>0561</b>	<b>Prilog o bezbednosti i zdravlju na radu</b>	Datum / Date: <b>10.2025.</b>

## 6/2.5.7. PRILOG O BEZBEDNOSTI I ZDRAVLJU NA RADU

### UVOD

Na osnovu člana 7. Zakona o bezbednosti i zdravlju na radu („Sl. glasnik RS” br. 35/2023) izdaje se Prilog o bezbednosti i zdravlju na radu sa ciljem da se prikažu preduzete projektne mere za otklanjanje mogućih opasnosti i štetnosti po čoveka, u okviru ovog projekta.

Potencijalna opasnost proizilazi od fluida, opreme i instalacija koji učestvuju u procesu, a zavisi i od organizacije rada. U prilogu je izvršena analiza mogućih opasnosti i štetnosti i predviđene su mere zaštite na radu za njihovo otklanjanje.

Poslodavac je dužan da donese Akt o proceni rizika, u pismenoj formi za sva radna mesta u radnoj sredini i da utvrdi način i mere za njihovo otklanjanje. Akt o proceni rizika zasniva se na utvrđivanju mogućih vrsta opasnosti i štetnosti na radnom mestu i radnoj okolini, na osnovu kojih se vrši procena rizika od nastanka povreda i oštećenja zdravlja zaposlenog.

### MOGUĆI IZVORI OPASNOSTI

Pri manipulaciji sa predmetnim parovodom pregrejane pare, mogući izvori opasnosti potiču iz:

1. Opasnosti od procesnog fluida
2. Opasnosti od proizvodne opreme i instalacija
3. Opasnosti koje su posledica loše organizacije rada i nepoštovanja radne discipline.

#### **Opasnost po zdravlje i sigurnost osoblja**


Na konkretnoj instalaciji moraju da se identifikuju sva opasna mesta kao i opasne operacije. Na osnovu toga treba da se napiše uputstvo sa merama predostrožnosti koje treba da obuhvati opis svih poslova i detaljnu obradu svih postupaka u vanrednim situacijama.

Radni fluid je mlazno gorivo i usled propuštanja ili pucanja cevovoda može doći do prskanja fluida po telu i licu radnika. Površina tela zahvaćena fluidom je najčešće velika. Vrlo često praćena je otežanim disanjem.

#### **Opasnost od opreme i instalacija**

Pod opasnostima koje mogu biti prouzrokovane od opreme i instalacija podrazumevaju se:

- opasnost koja nastaje pri remontovanju opreme i instalacija
- opasnost od pucanja cevovoda i isticanja evrodizela
- opasnost od dodira vrelih površina
- loš razmeštaj opreme.

	Investitor / Client: <b>V M L d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd</b>	<b>6/2 – IDEJNI PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA - CEVOVODI</b>	List / Sheet: <b>2 od/of 4</b>
	Objekat / Plant: <b>Skladište naftnih derivata u Jakovu</b>		Rev. 0
	Br. Posla/Job No: <b>0561</b>	<b>Prilog o bezbednosti i zdravlju na radu</b>	Datum / Date: <b>10.2025.</b>

### **Opasnosti koje mogu nastati kao posledica loše organizacije rada**

Loša organizacija rada nosi sa sobom niz opasnosti. Opasnosti koje mogu nastati kao posledica loše organizacije rada su sledeće:

- Loša obučenost radnika za rad
- Loša radna disciplina u izvršavanju poslova i radnih zadataka
- Neredovna i nedovoljna kontrola funkcionalnosti i ispravnosti lične i kolektivne zaštitne opreme
- Nedovoljna kontrola psihofizičkih sposobnosti radnika
- Nedostatak odgovarajućih upozorenja na prisutne opasnosti
- Pristup neovlašćenih lica u pogon itd...

### **MERE ZA OTKLANJANJE OPASNOSTI I ŠTETNOSTI**

Mere za otklanjanje opasnosti i štetnosti koje prate proces transporta pregrejane pare:

- Projektom je definisana i pravilno dimenzionisana oprema i instalacije osnovne i pomoćnih linija.
- Predviđene su sve tehničke mere za slučaj udesnih situacija.
- Izvršena je klasifikacija fluida sa stanovišta opasnosti.
- Predviđena su lična zaštitna sredstva.

### **Mere bezbednosti za otklanjanje opasnosti od radnog fluida**

Predmetni fluid je pregrejana vodena para koja predstavlja potencijalnu opasnost i stoga su predviđene sledeće mere:


- fluid se transportuje zatvorenim sistemom cevovoda i armature koji je adekvatno izolovan, manipulacija je predviđena uz odgovarajuće mere predostrožnosti, kao i korišćenje odgovarajućih ličnih i kolektivnih sredstava i opreme.

### **Mere zaštite na radu**

U zavisnosti od uslova rada neophodno je koristiti sledeća lična i kolektivna zaštitna sredstva i opremu predviđenu za rad: zaštitne naočare, zaštitne rukavice, termičko-zaštitno odelo, zaštitne čizme ili cipele i zaštitni šlem. Takođe, je neophodno pridržavati se i sledećih mera:

- Lična i kolektivna zaštitna sredstva i oprema je neophodno da se održava i kontroliše, kako bi mogla da se u svakom trenutku pravilno upotrebiti.
- Oprema je postavljena tako da obezbeđuje dovoljno radnog prostora, čime je omogućen lak i nesmetan pristup oko nadzora, rukovanja i održavanja.
- Opasnost od iznenadnih kvarova na instalacijama otklanja se redovnim pregledom instalacije i opreme u skladu sa tehničkim propisima i preporukama proizvođača opreme.
- Opasnost od manipulacije sa armaturom od strane neovlašćenih lica je otklonjena putem jasno istaknutih pisanih upozorenja na mestima ugradnje armature
- Opasnost od korozije otklonjena je odgovarajućim izborom konstrukcionih materijala.
- Opasnost od nestručnog i neodgovarajućeg održavanja opreme i instalacija se otklanja na taj način što samo obučeno i stručno osoblje može rukovati i vršiti popravku.



	Investitor / Client: <b>V M L d.o.o. Ulica Vožda Karadorda 203A, 11276 Jakovo, Beograd</b>	<b>6/2 – IDEJNI PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA - CEVOVODI</b>	List / Sheet: <b>3 od/of 4</b>
	Objekat / Plant: <b>Skladište naftnih derivata u Jakovu</b>		Rev. 0
	Br. Posla/Job No: <b>0561</b>	<b>Prilog o bezbednosti i zdravlju na radu</b>	Datum / Date: <b>10.2025.</b>

### **Mere bezbednosti od opasnosti koje bi mogle nastati od loše organizacije rada**


Rukovodstvo skladišta naftnih derivata u Jakovu je dužno da u skladu sa odredbama Zakona o bezbednosti i zdravlju na radu, pre raspoređivanja na radne zadatke, organizuje obuku i proveru znanja radnika iz oblasti zaštite na radu i sposobnosti za samostalni stručan rad, na svom radnom mestu.

Organizacijom rada i sistemazicajom poslova i zadataka se utvrđuje odgovornost za održavanje potrebnog nivoa radne discipline koja obezbeđuje sigurnost objekta.

Za svu ličnu i kolektivnu zaštitnu opremu i instalacije se utvrđuje periodičan pregled i kontrola njene ispravnosti i funkcionalnosti u skladu sa Zakonom o bezbednosti i zdravlju na radu.

Kako bi se izbegle opasnosti koje bi mogle nastati usled loše organizacije rada neophodno je preduzeti sledeće mere:

- Na vidnim mestima u blizini cevovoda postaviti upozorenja, kojima se zaposleni upozoravaju na prisutne opasnosti.
- Svim neovlašćenim i nepozvanim licima najstrože zabraniti pristup, a naročito rukovanje opremom i instalacijama.
- Zabraniti bilo kakvo nagomilavanje materijala u pogonu koje ometa normalan rad i kretanja.
- Pre raspoređivanja na radne zadatke izvršiti obuku i proveru znanja i sposobnosti izvršilaca
- Proveravati psihofizičku spremnost radnika za obavljanje poslova
- Sistematizacijom poslova neophodno je utvrditi odgovornost ljudstva ponaosob za održavanje potrebnog nivoa radne discipline koja garantuje siguran i bezbedan rad pogona. Održavanje radno-tehnološke discipline se ogleda pre svega u:
  - a) doslednom pridržavanju propisanih procedura prilikom ispitivanja opreme i instalacije na pritisak i hermetičnost.
  - b) doslednom vođenju procesa proizvodnje prema projektovanim parametrima i režimima rada;
  - c) doslednom pridržavanju radnih uputstava, u kojima su razrađeni i postupci u slučaju udesnih situacija, kao i mere zaštite;
  - d) organizaciji i koordinaciji rada sa zahtevima procesa;
  - e) stalnom stručnom osposobljavanju radnika za rad na poverenim poslovima kao i vanrednim udesnim situacijama;
  - f) obezbeđenju i korišćenju tehnički ispravne opreme i alata, neophodnih za bezbednu manipulaciju;
  - g) evidentiranju svih uočenih i otklonjenih nedostataka na opremi i instalaciji;
  - h) definisanju postupaka pri isticanju fluida, postupaka u slučaju požara-eksplozije, kao i mera zaštite i ukazivanju prve pomoći i hitnih mera koje se preduzimaju u slučaju akcidentnih situacija.

	Investitor / Client: <b>V M L d.o.o. Ulica Vožda Karadorda 203A, 11276 Jakovo, Beograd</b>	<b>6/2 – IDEJNI PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA - CEVOVODI</b>	List / Sheet: <b>4 od/of 4</b>
	Objekat / Plant: <b>Skladište naftnih derivata u Jakovu</b>		Rev. 0
	Br. Posla/Job No: <b>0561</b>	<b>Prilog o bezbednosti i zdravlju na radu</b>	Datum / Date: <b>10.2025.</b>

## PRVA POMOĆ

U slučaju da dođe do kontakta zaposlenih sa evrodizelom ili do pojave otežanog disanja postupiti na sledeći način.


- zaposlenog skloniti sa mesta rada, u provetrenu prostoriju sa čistim vazduhom,
- obezbediti vodu za pranje lica i tela i čiste stvari za presvlaku,
- pozvati hitnu pomoć.

U slučaju mehaničkog povređivanja zavisno od stepena povrede, povređenom treba pružiti adekvatnu prvu pomoć i pozvati odmah dežurnu lekarsku službu.


## ZAKLJUČAK

Prilikom izrade projekta, primenjene su sve mere zaštite na radu i određene mere predviđene zakonom, tehničkim propisima i srpskim standardima.


Radnici su dužni da se pridržavaju svih propisanih mera zaštite na radu i da koriste sva predviđena lična i kolektivna sredstva i opremu.

	<i>Investitor / Client:</i> <b>V M L d.o.o. Ulica Vožda  Karadorda 203A,  11276 Jakovo, Beograd</b>	<b>6/2 – IDEJNI PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA -  CEVOVODI</b>  <b>Izgradnja novih rezervoara za kerozion  2 x 4.000 m3</b>	<i>List / Sheet:</i> <b>1 od/of 1</b>
	<i>Objekat / Plant:</i> <b>Skladište naftnih derivata u  Jakovu</b>		<i>Rev. 0</i>
	<i>Br. Posla/Job No:</i> <b>0561</b>		<i>Datum / Date:</i> <b>10.2025.</b>

## 6/2.6. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

	<i>Investitor / Client:</i> <b>V M L d.o.o. Ulica Vožda  Karadžića 203A,  11276 Jakovo, Beograd</b>	<b>6/2 – IDEJNI PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA  - CEVOVODI</b>  <b>Izgradnja novih rezervoara za kerozion  2 x 4.000 m3</b>	<i>List / Sheet:</i> <b>1 od/of 1</b>
	<i>Objekat / Plant:</i> <b>Skladište naftnih derivata u  Jakovu</b>		<i>Rev. 0</i>
	<i>Br. Posla/Job No:</i> <b>0561</b>		<i>Datum / Date:</i> <b>10.2025.</b>

## 6/2.6.1. PRORAČUN

	Investitor / Client: V M L d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	6/2 – IDEJNI PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA - CEVOVODI  Izgradnja novih rezervoara za kerozion 2 x 4.000 m3	List / Sheet: 1 od/of 2
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 0
	Br. Posla/Job No: 0561	Uvodne napomene u vezi proračuna	Datum / Date: 10.2025.

## 6/2.6.1.1. UVODNE NAPOMENE U VEZI PRORAČUNA

Kontrolni proračun izvršen je prema standardu za industrijske metalne cevovode SRPS EN 13480:2024.

U proračunu su korišćene sledeće formule za izračunavanje:

### NEAUSTENITNE („crne“) CEVI:

Nazivnog projektnog napona za projektne uslove na projektnoj temperaturi:

$$f = \min\left(\frac{R_{p0.2t}}{1.5}, \frac{R_m}{2.4}\right) \quad (5.2.1-1)$$

Nazivnog projektnog napona za projektne uslove na ispitnoj temperaturi:

$$f_{t.test} = \min\left(\frac{R_{p0.2/test}}{1.5}, \frac{R_m}{2.4}\right) \quad (5.2.1-1)$$

Nazivni projektni napon koji zavisi od vremena:

$$f_{cr} = \frac{S_{RTt}}{Sf_{cr}} \quad (5.3.1-1)$$

Najmanje zahtevane debljine zida cevi bez dodatka i tolerancije:

$$e = \frac{p_c \cdot D_o}{2 \cdot f \cdot z + p_c} \quad (6.1-1)$$

Debljina cevi uključujući dodatke:

$$e_r = \frac{p_c \cdot D_o}{2 \cdot f \cdot z + p_c} + c_0 + c_1 + c_2 \quad \text{ako je } \frac{D_o}{D_i} \leq 1.7$$

$$e_r = \frac{D_o}{2} \cdot \left(1 - \sqrt{\frac{f \cdot z - p_c}{f \cdot z + p_c}}\right) + c_0 + c_1 + c_2 \quad \text{ako je } \frac{D_o}{D_i} > 1.7$$

Analizirana debljina:

$$e_a = e_n - c_0 - c_1 - c_2$$

Ispitnog pritiska:

$$PS = p_c$$


$$p_{test} = \max\left(1.25 \cdot PS \cdot \frac{f_{t.test}}{f}; 1.43 \cdot PS\right) \quad (9.3.2-2; 9.3.2-3)$$

Provera dozvoljenog napona pri ispitnim uslovima:

$$f_{test} = \frac{p_{test} \left(\frac{D_o}{e_n - c_0 - c_1} - 1\right)}{2 \cdot z}$$

Uslov → „ispunjen“ ako je  $f_{test} < 0.95 \cdot R_{p0.2/test}$  (5.2.2.2)

„nije ispunjen“ ako je  $f_{test} > 0.95 \cdot R_{p0.2/test}$

	Investitor / Client: V M L d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	6/2 – IDEJNI PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA - CEVOVODI  Izgradnja novih rezervoara za kerozion 2 x 4.000 m3	List / Sheet: 2 od/of 2
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 0
	Br. Posla/Job No: 0561	Uvodne napomene u vezi proračuna	Datum / Date: 10.2025.

## NEAUSTENITNA („crna“) KOLENA:

Nazivnog projektnog napona za projektne uslove na projektnoj temperaturi:

$$f_k = \min\left(\frac{R_{p0.2kt}}{1.5}, \frac{R_{mk}}{2.4}\right) \quad (5.2.1-1)$$

Najmanje zahtevane debljine zida pravog dela cevi bez dodatka i tolerancije:

$$e_k = \frac{p_c \cdot D_o}{2 \cdot f_k \cdot z + p_c} \quad (6.1-1)$$

Najmanje zahtevane debljine zida kolena bez dodatka i tolerancije:

- Na zbijenom delu luka:

$$e_{int.min} = e_k \cdot \frac{\frac{R_k}{D_o} - 0.25}{\frac{R_k}{D_o} - 0.5} \quad (6.2.3-1)$$

- Na istegnutom delu luka:

$$e_{ext.min} = e_k \cdot \frac{\frac{R_k}{D_o} + 0.25}{\frac{R_k}{D_o} + 0.5} \quad (6.2.3-2)$$

Debljina zida uključujući dodatke:

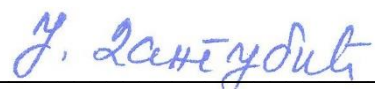
- Na zbijenom delu luka:

$$e_{int} = e_{int.min} + c_0 + c_1 + c_2$$


- Na istegnutom delu luka:

$$e_{ext} = e_{ext.min} + c_0 + c_1 + c_2$$

ODGOVORNI PROJEKTANT:



Jasmina Dangubić, dipl.inž.maš.

	Investitor / Client: V M L d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	6/2 – IDEJNI PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA - CEVOVODI  Izgradnja novih rezervoara za kerozion 2 x 4.000 m3	List / Sheet: 1 od/of 8
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 0
	Br. Posla/Job No: 0561	Proračun cevovoda	Datum / Date: 10.2025.

## 6/2.6.1.2. PRORAČUN CEVOVODA

Oznaka linija	<b>4"-JETA1-100</b>		
Materijal cevi	ASTM A106 Gr.B		
Materijal kolena cevovoda	ASTM A234 Gr.WPB		
Nominalna debljina zida cevovoda	$e_n =$	6,02	mm
Projektna temperatura	$t_c =$	40,00	°C
Projektni pritisak	$p_c =$	0,15	MPa
Konvencionalni napon tečenja materijala cevi na projektnoj temp.	$R_{p0.2t} =$	226,00	MPa
Konvencionalni napon tečenja materijala cevi na ispitnoj temp.	$R_{p0.2test} =$	240,00	MPa
Zatezna čvrstoća materijala cevi	$R_m =$	415,00	MPa
Konvencionalni napon tečenja materijala kolena na projektnoj temp.	$R_{p0.2kt} =$	226,00	MPa
Konvencionalni napon tečenja materijala kolena na ispitnoj temp.	$R_{p0.2/ktest} =$	240,00	MPa
Zatezna čvrstoća materijala kolena	$R_{mk} =$	415,00	MPa
Spoljašnji prečnik cevi	$D_o =$	114,30	mm
Unutrašnji prečnik cevi	$D_i =$	102,26	mm
Radius savijanja kolena	$R_k =$	152,00	mm
Koeficijent zavarenog spoja	$z =$	0,85	
Dodatak na koroziju	$c_0 =$	1,50	mm
Vrednosti negativne tolerancije	$c_1 =$	0,75	mm
Dodatak na habanje (stanjenje)	$c_2 =$	0,00	mm

Nazivni projektni napon (proračunska čvrstoća) koja ne zavisi od vremena

### CEVI

Nazivni projektni napon za projektne uslove na projektnoj temperaturi	$f =$	150,67	MPa
Nazivni projektni napon za projektne uslove na ispitnoj temperaturi	$f_{t,test} =$	160,00	MPa

### Proračun potrebne debljine - projektni uslovi

Najmanja potrebna debljina bez dodataka	$e =$	0,07	mm
Debljina sa dodacima	$e_r =$	2,32	mm
Analizirana debljina	$e_a =$	3,77	mm

### Određivanje ispitnog pritiska


$PS =$	0,15	MPa
$p_{test} =$	0,21	MPa

### Provera dozvoljenog napona na ispitnim uslovima

$f_{test} =$	2,67	MPa
--------------	------	-----

2,67	<	228
------	---	-----

USLOV JE ISPUNJEN

	Investitor / Client: V M L d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	6/2 – IDEJNI PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA - CEVOVODI  Izgradnja novih rezervoara za kerozion 2 x 4.000 m3	List / Sheet: 2 od/of 8
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 0
	Br. Posla/Job No: 0561	Proračun cevovoda	Datum / Date: 10.2025.

## KOLENA

Nazivni projektni napon za projektne uslove na projektnoj temperaturi  $f_k = 150,67$  MPa  
Najmanja debljina dez dodataka  $e_k = 0,07$  mm

Najmanja zahtevana debljina bez dodataka - projektni uslovi:

na zbijenom delu luka:  $e_{int.min} = 0,09$  mm  
na istegnutom delu:  $e_{ext.min} = 0,06$  mm

Zahtevana debljina sa dodacima:

na zbijenom delu luka:  $e_{int} = 2,34$  mm  
na istegnutom delu:  $e_{ext} = 2,31$  mm

Analizirana debljina  $e_a = 3,77$  mm

## Rezultat proračuna

CEVI			
Nominalna debljina	$e_n =$	6,02	mm
Najmanja zahtevana debljina bez dodataka	$e =$	0,07	mm
Najmanja zahtevana debljina sa dodacima	$e_r =$	2,32	mm
Analizirana debljina za proveru čvrstoće	$e_a =$	3,77	mm
KOLENA			
Nominalna debljina	$e_n =$	6,02	mm
Najmanja zahtevana debljina bez dodataka - na zbijenom delu luka	$e_{int.min} =$	0,09	mm
Najmanja zahtevana debljina sa dodacima - na zbijenom delu luka	$e_{int} =$	2,34	mm
Najmanja zahtevana debljina bez dodataka - na istegnutom delu luka	$e_{ext.min} =$	0,06	mm
Najmanja zahtevana debljina sa dodacima - na istegnutom delu luka	$e_{ext} =$	2,31	mm
Analizirana debljina za proveru čvrstoće	$e_a =$	3,77	mm
Ispitni pritisak:			
	$p_{test} =$	0,21	MPa

## ZAKLJUČAK:


Debljina pravog dela cevovoda ZADOVOLJAVA

Ispunjeni zahtevi standarda SRPS EN 13480 za projektne uslove

Debljina lukova i kolena ZADOVOLJAVA

Ispunjeni zahtevi standarda SRPS EN 13480 za projektne uslove



	Investitor / Client: V M L d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	6/2 – IDEJNI PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA - CEVOVODI  Izgradnja novih rezervoara za kerozion 2 x 4.000 m3	List / Sheet: 3 od/of 8
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 0
	Br. Posla/Job No: 0561	Proračun cevovoda	Datum / Date: 10.2025.

Oznaka linija

Materijal cevi

Materijal kolena cevovoda

Nominalna debljina zida cevovoda

Projektna temperatura

Projektni pritisak

Konvencionalni napon tečenja materijala cevi na projektnoj temp.

Konvencionalni napon tečenja materijala cevi na ispitnoj temp.

Zatezna čvrstoća materijala cevi

Konvencionalni napon tečenja materijala kolena na projektnoj temp.

Konvencionalni napon tečenja materijala kolena na ispitnoj temp.

Zatezna čvrstoća materijala kolena

Spoljašnji prečnik cevi

Unutrašnji prečnik cevi

Radijus savijanja kolena

Koeficijent zavarenog spoja

Dodatak na koroziju

Vrednosti negativne tolerancije

Dodatak na habanje (stanjenje)

4"-JETA1-204

4"-JETA1-205

4"-JETA1-207

ASTM A106 Gr.B

ASTM A234 Gr.WPB

$e_n = 6,02$  mm

$t_c = 40,00$  °C

$p_c = 0,60$  MPa

$R_{p0.2t} = 226,00$  MPa

$R_{p0.2test} = 240,00$  MPa

$R_m = 415,00$  MPa

$R_{p0.2kt} = 226,00$  MPa

$R_{p0.2ktest} = 240,00$  MPa

$R_{mk} = 415,00$  MPa

$D_o = 114,30$  mm

$D_i = 102,26$  mm

$R_k = 152,00$  mm

$z = 0,85$

$c_0 = 1,50$  mm

$c_1 = 0,75$  mm

$c_2 = 0,00$  mm

Nazivni projektni napon (proračunska čvrstoća) koja ne zavisi od vremena

## CEVI

Nazivni projektni napon za projektne uslove na projektnoj temperaturi

$f = 150,67$  MPa

Nazivni projektni napon za projektne uslove na ispitnoj temperaturi

$f_{t,test} = 160,00$  MPa

## Proračun potrebne debljine - projektni uslovi

Najmanja potrebna debljina bez dodataka

$e = 0,27$  mm

Debljina sa dodacima

$e_r = 2,52$  mm

Analizirana debljina

$e_a = 3,77$  mm

## Određivanje ispitnog pritiska

$PS = 0,60$  MPa


$p_{test} = 0,86$  MPa

## Provera dozvoljenog napona na ispitnim uslovima

$f_{test} = 10,70$  MPa

10,70 < 228

USLOV JE ISPUNJEN

	Investitor / Client: V M L d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	6/2 – IDEJNI PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA - CEVOVODI  Izgradnja novih rezervoara za kerozion 2 x 4.000 m3	List / Sheet: 4 od/of 8
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 0
	Br. Posla/Job No: 0561	Proračun cevovoda	Datum / Date: 10.2025.

## KOLENA

Nazivni projektni napon za projektne uslove na projektnoj temperaturi  $f_k = 150,67 \text{ MPa}$

Najmanja debljina dez dodataka  $e_k = 0,27 \text{ mm}$

Najmanja zahtevana debljina bez dodataka - projektni uslovi:

na zbijenom delu luka:  $e_{int.min} = 0,35 \text{ mm}$

na istegnutom delu:  $e_{ext.min} = 0,23 \text{ mm}$

Zahtevana debljina sa dodacima:

na zbijenom delu luka:  $e_{int} = 2,60 \text{ mm}$

na istegnutom delu:  $e_{ext} = 2,48 \text{ mm}$

Analizirana debljina  $e_a = 3,77 \text{ mm}$

## Rezultat proračuna

CEVI			
Nominalna debljina	$e_n =$	6,02	mm
Najmanja zahtevana debljina bez dodataka	$e =$	0,27	mm
Najmanja zahtevana debljina sa dodacima	$e_r =$	2,52	mm
Analizirana debljina za proveru čvrstoće	$e_a =$	3,77	mm
KOLENA			
Nominalna debljina	$e_n =$	6,02	mm
Najmanja zahtevana debljina bez dodataka - na zbijenom delu luka	$e_{int.min} =$	0,35	mm
Najmanja zahtevana debljina sa dodacima - na zbijenom delu luka	$e_{int} =$	2,60	mm
Najmanja zahtevana debljina bez dodataka - na istegnutom delu luka	$e_{ext.min} =$	0,23	mm
Najmanja zahtevana debljina sa dodacima - na istegnutom delu luka	$e_{ext} =$	2,48	mm
Analizirana debljina za proveru čvrstoće	$e_a =$	3,77	mm
Ispitni pritisak:			
	$p_{test} =$	0,86	MPa


## ZAKLJUČAK:

Debljina pravog dela cevovoda ZADOVOLJAVA

Ispunjeni zahtevi standarda SRPS EN 13480 za projektne uslove

Debljina lukova i kolena ZADOVOLJAVA

Ispunjeni zahtevi standarda SRPS EN 13480 za projektne uslove

	Investitor / Client: <b>V M L d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd</b>	<b>6/2 – IDEJNI PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA - CEVOVODI</b>	List / Sheet: <b>5 od/of 8</b>
	Objekat / Plant: <b>Skladište naftnih derivata u Jakovu</b>		Rev. 0
	Br. Posla/Job No: <b>0561</b>	<b>Proračun cevovoda</b>	Datum / Date: <b>10.2025.</b>

Oznaka linije

Materijal cevi

Materijal kolena cevovoda

Nominalna debljina zida cevovoda

Projektna temperatura

Projektni pritisak

Konvencionalni napon tečenja materijala cevi na projektnoj temp.

Konvencionalni napon tečenja materijala cevi na ispitnoj temp.

Zatezna čvrstoća materijala cevi

Konvencionalni napon tečenja materijala kolena na projektnoj temp.

Konvencionalni napon tečenja materijala kolena na ispitnoj temp.

Zatezna čvrstoća materijala kolena

Spoljašnji prečnik cevi

Unutrašnji prečnik cevi

Radijus savijanja kolena

Koeficijent zavarenog spoja

Dodatak na koroziju

Vrednosti negativne tolerancije

Dodatak na habanje (stanjenje)

**6"-JETA1-101**

**6"-JETA1-102**

**6"-JETA1-200**

**6"-JETA1-201**

ASTM A106 Gr.B

ASTM A234 Gr.WPB

$e_n = 7,11$  mm

$t_c = 40,00$  °C

$p_c = 0,15$  MPa

$R_{p0.2t} = 226,00$  MPa

$R_{p0.2/test} = 240,00$  MPa

$R_m = 415,00$  MPa

$R_{p0.2kt} = 226,00$  MPa

$R_{p0.2/ktest} = 240,00$  MPa

$R_{mk} = 415,00$  MPa

$D_o = 168,30$  mm

$D_i = 154,08$  mm

$R_k = 229,00$  mm

$z = 0,85$

$c_0 = 1,50$  mm

$c_1 = 0,89$  mm

$c_2 = 0,00$  mm

Nazivni projektni napon (proračunska čvrstoća) koja ne zavisi od vremena

## CEVI

Nazivni projektni napon za projektne uslove na projektnoj temperaturi

$f = 150,67$  MPa

Nazivni projektni napon za projektne uslove na ispitnoj temperaturi

$f_{t,test} = 160,00$  MPa

## Proračun potrebne debljine - projektni uslovi

Najmanja potrebna debljina bez dodataka

$e = 0,10$  mm

Debljina sa dodacima

$e_r = 2,49$  mm

Analizirana debljina

$e_a = 4,72$  mm

## Određivanje ispitnog pritiska

$PS = 0,15$  MPa


$p_{test} = 0,21$  MPa

## Provera dozvoljenog napona na ispitnim uslovima

$f_{test} = 3,16$  MPa

$3,16 < 228$

**USLOV JE ISPUNJEN**

	Investitor / Client: V M L d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	6/2 – IDEJNI PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA - CEVOVODI  Izgradnja novih rezervoara za kerozion 2 x 4.000 m3	List / Sheet: 6 od/of 8
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 0
	Br. Posla/Job No: 0561	Proračun cevovoda	Datum / Date: 10.2025.

## KOLENA

Nazivni projektni napon za projektne uslove na projektnoj temperaturi  $f_k = 150,67$  MPa

Najmanja debljina dez dodataka  $e_k = 0,10$  mm

Najmanja zahtevana debljina bez dodataka - projektni uslovi:

na zbijenom delu luka:  $e_{int.min} = 0,13$  mm  
na istegnutom delu:  $e_{ext.min} = 0,09$  mm

Zahtevana debljina sa dodacima:

na zbijenom delu luka:  $e_{int} = 2,52$  mm  
na istegnutom delu:  $e_{ext} = 2,47$  mm

Analizirana debljina  $e_a = 4,72$  mm

## Rezultat proračuna

CEVI			
Nominalna debljina	$e_n =$	7,11	mm
Najmanja zahtevana debljina bez dodataka	$e =$	0,10	mm
Najmanja zahtevana debljina sa dodacima	$e_r =$	2,49	mm
Analizirana debljina za proveru čvrstoće	$e_a =$	4,72	mm
KOLENA			
Nominalna debljina	$e_n =$	7,11	mm
Najmanja zahtevana debljina bez dodataka - na zbijenom delu luka	$e_{int.min} =$	0,13	mm
Najmanja zahtevana debljina sa dodacima - na zbijenom delu luka	$e_{int} =$	2,52	mm
Najmanja zahtevana debljina bez dodataka - na istegnutom delu luka	$e_{ext.min} =$	0,09	mm
Najmanja zahtevana debljina sa dodacima - na istegnutom delu luka	$e_{ext} =$	2,47	mm
Analizirana debljina za proveru čvrstoće	$e_a =$	4,72	mm
Ispitni pritisak:			
	$p_{test} =$	0,21	MPa


## ZAKLJUČAK:

Debljina pravog dela cevovoda ZADOVOLJAVA

Ispunjeni zahtevi standarda SRPS EN 13480 za projektne uslove

Debljina lukova i kolena ZADOVOLJAVA

Ispunjeni zahtevi standarda SRPS EN 13480 za projektne uslove

	Investitor / Client: <b>V M L d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd</b>	<b>6/2 – IDEJNI PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA - CEVOVODI</b>  Izgradnja novih rezervoara za kerozion 2 x 4.000 m3	List / Sheet: <b>7 od/of 8</b>
	Objekat / Plant: <b>Skladište naftnih derivata u Jakovu</b>		Rev. 0
	Br. Posla/Job No: <b>0561</b>	Proračun cevovoda	Datum / Date: <b>10.2025.</b>

Oznaka linija

Materijal cevi

Materijal kolena cevovoda

Nominalna debljina zida cevovoda

Projektna temperatura

Projektni pritisak

Konvencionalni napon tečenja materijala cevi na projektnoj temp.

Konvencionalni napon tečenja materijala cevi na ispitnoj temp.

Zatezna čvrstoća materijala cevi

Konvencionalni napon tečenja materijala kolena na projektnoj temp.

Konvencionalni napon tečenja materijala kolena na ispitnoj temp.

Zatezna čvrstoća materijala kolena

Spoljašnji prečnik cevi

Unutrašnji prečnik cevi

Radius savijanja kolena

Koeficijent zavarenog spoja

Dodatak na koroziju

Vrednosti negativne tolerancije

Dodatak na habanje (stanjenje)

**6"-JETA1-103**

**6"-JETA1-104**

**6"-JETA1-105**

**6"-JETA1-202**

**6"-JETA1-203**

**6"-JETA1-206**

**6"-JETA1-208**

ASTM A106 Gr.B

ASTM A234 Gr.WPB

$e_n = 7,11$  mm

$t_c = 40,00$  °C

$p_c = 0,60$  MPa

$R_{p0.2t} = 226,00$  MPa

$R_{p0.2/test} = 240,00$  MPa

$R_m = 415,00$  MPa

$R_{p0.2kt} = 226,00$  MPa

$R_{p0.2/kttest} = 240,00$  MPa

$R_{mk} = 415,00$  MPa

$D_o = 168,30$  mm

$D_i = 154,08$  mm

$R_k = 229,00$  mm

$z = 0,85$

$c_0 = 1,50$  mm

$c_1 = 0,89$  mm

$c_2 = 0,00$  mm

Nazivni projektni napon (proračunska čvrstoća) koja ne zavisi od vremena

## CEVI

Nazivni projektni napon za projektne uslove na projektnoj temperaturi

$f = 150,67$  MPa

Nazivni projektni napon za projektne uslove na ispitnoj temperaturi

$f_{t,test} = 160,00$  MPa

## Proračun potrebne debljine - projektni uslovi

Najmanja potrebna debljina bez dodataka

$e = 0,39$  mm

Debljina sa dodacima

$e_r = 2,78$  mm


Analizirana debljina

$e_a = 4,72$  mm

## Određivanje ispitnog pritiska

$PS = 0,60$  MPa

$p_{test} = 0,86$  MPa

	Investitor / Client: V M L d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	6/2 – IDEJNI PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA - CEVOVODI  Izgradnja novih rezervoara za kerozion 2 x 4.000 m3	List / Sheet: 8 od/of 8
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 0
	Br. Posla/Job No: 0561	Proračun cevovoda	Datum / Date: 10.2025.

Provera dozvoljenog napona na ispitnim uslovima

$$f_{\text{test}} = 12,63 \text{ MPa}$$

$$12,63 < 228$$

**USLOV JE ISPUNJEN**

## KOLENA

Nazivni projektni napon za projektne uslove na projektnoj temperaturi

$$f_k = 150,67 \text{ MPa}$$

Najmanja debljina dez dodataka

$$e_k = 0,39 \text{ mm}$$

Najmanja zahtevana debljina bez dodataka - projektni uslovi:

na zbijenom delu luka:

$$e_{\text{int.min}} = 0,51 \text{ mm}$$

na istegnutom delu:

$$e_{\text{ext.min}} = 0,34 \text{ mm}$$

Zahtevana debljina sa dodacima:

na zbijenom delu luka:

$$e_{\text{int}} = 2,90 \text{ mm}$$

na istegnutom delu:

$$e_{\text{ext}} = 2,73 \text{ mm}$$

Analizirana debljina

$$e_a = 4,72 \text{ mm}$$

## Rezultat proračuna

CEVI			
Nominalna debljina	$e_n =$	7,11	mm
Najmanja zahtevana debljina bez dodataka	$e =$	0,39	mm
Najmanja zahtevana debljina sa dodacima	$e_r =$	2,78	mm
Analizirana debljina za proveru čvrstoće	$e_a =$	4,72	mm
KOLENA			
Nominalna debljina	$e_n =$	7,11	mm
Najmanja zahtevana debljina bez dodataka - na zbijenom delu luka	$e_{\text{int.min}} =$	0,51	mm
Najmanja zahtevana debljina sa dodacima - na zbijenom delu luka	$e_{\text{int}} =$	2,90	mm
Najmanja zahtevana debljina bez dodataka - na istegnutom delu luka	$e_{\text{ext.min}} =$	0,34	mm
Najmanja zahtevana debljina sa dodacima - na istegnutom delu luka	$e_{\text{ext}} =$	2,73	mm
Analizirana debljina za proveru čvrstoće	$e_a =$	4,72	mm
Ispitni pritisak:			
	$p_{\text{test}} =$	0,86	MPa


## ZAKLJUČAK:

Debljina pravog dela cevovoda ZADOVOLJAVA

Ispunjeni zahtevi standarda SRPS EN 13480 za projektne uslove

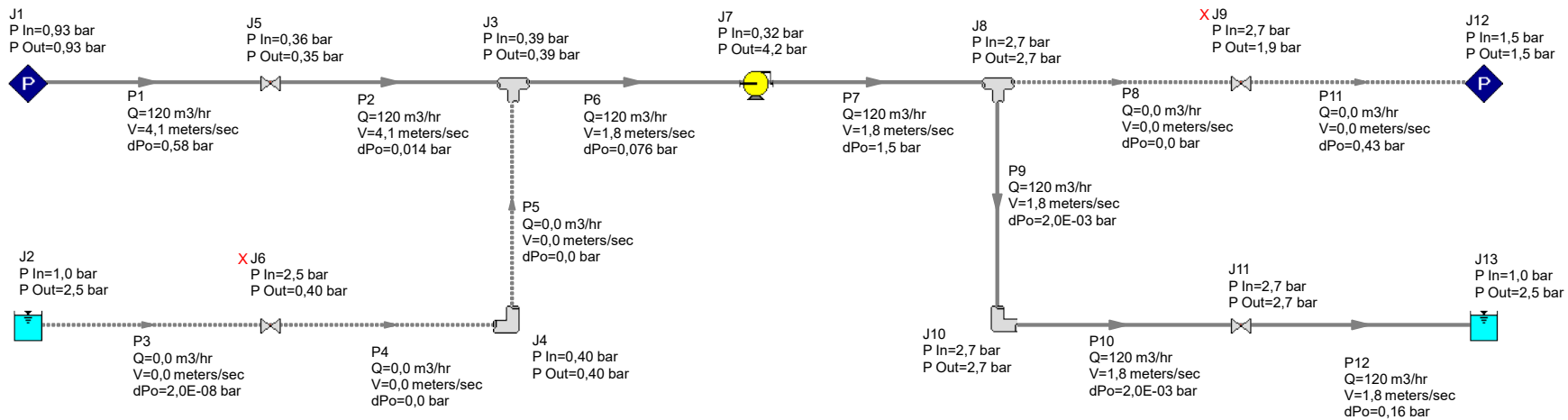
Debljina lukova i kolena ZADOVOLJAVA

Ispunjeni zahtevi standarda SRPS EN 13480 za projektne uslove

	<i>Investitor / Client:</i> <b>V M L d.o.o. Ulica Vožda  Karadžića 203A,  11276 Jakovo, Beograd</b>	<b>6/2 – IDEJNI PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA  - CEVOVODI</b>  <b>Izgradnja novih rezervoara za kerozion  2 x 4.000 m<sup>3</sup></b>	<i>List / Sheet:</i> <b>1 od/of 1</b>
	<i>Objekat / Plant:</i> <b>Skladište naftnih derivata u  Jakovu</b>		<i>Rev. 0</i>
	<i>Br. Posla/Job No:</i> <b>0561</b>		<i>Datum / Date:</i> <b>10.2025.</b>

## 6/2.6.1. HIDRAULIČKI PRORAČUN

Z:\01 PP\001 PROJEKTI\JAKOVO VML\0561 Rezervoari za kerozin 2x4000m3\06.2 Cevovodi\Podloge\Fathom model\prijem\_otprema novo.fth  
Base Scenario





### General

Title: AFT Fathom Model

Input File: Z:\01 PP\001 PROJEKT\JAKOVO VML\0561 Rezervoari za kerozin 2x4000m3\06.2 Cevovodi\Podloge\Fathom model\prijem\_otprema novo.fth

Number Of Pipes= 12

Number Of Junctions= 13

Pressure/Head Tolerance= 0,0001 relative change

Flow Rate Tolerance= 0,0001 relative change

Temperature Tolerance= 0,0001 relative change

Flow Relaxation= (Automatic)

Pressure Relaxation= (Automatic)

Constant Fluid Property Model

Fluid Database: User Specified

Fluid= User Specified

Density= 0,8 gram/cm3

Viscosity= 6,4 centipoise

Vapor Pressure= 1 kPa

Viscosity Model= Newtonian

Apply laminar and non-Newtonian correction to: Pipe Fittings & Losses, Junction K factors, Junction Special Losses, Junction Polynomials

Corrections applied to the following junctions: Branch, Reservoir, Assigned Flow, Assigned Pressure, Area Change, Bend, Tee or Wye, Spray Discharge, Relief Valve

Ambient Pressure (constant)= 1 atm

Gravitational Acceleration= 1 g

Turbulent Flow Above Reynolds Number= 4000

Laminar Flow Below Reynolds Number= 2300

### Pipes

Pipe	Name	Pipe Defined	Length	Length Units	Hydraulic Diameter	Hydraulic Diam. Units	Friction Data Set	Roughness	Roughness Units	Losses (K)
1	Pipe	Yes	40	meters	10,22604	cm	Standard	0,004572	cm	0,526194
2	Pipe	Yes	1	meters	10,22604	cm	Standard	0,004572	cm	0
3	Pipe	Yes	60	meters	15,4051	cm	Standard	0,004572	cm	1,344409
4	Pipe	Yes	1	meters	15,4051	cm	Standard	0,004572	cm	0
5	Pipe	Yes	1	meters	15,4051	cm	Standard	0,004572	cm	0
6	Pipe	Yes	2	meters	15,4051	cm	Standard	0,004572	cm	3,244903
7	Pipe	Yes	40	meters	15,4051	cm	Standard	0,004572	cm	115,1377
8	Pipe	Yes	1	meters	15,4051	cm	Standard	0,004572	cm	0
9	Pipe	Yes	1	meters	15,4051	cm	Standard	0,004572	cm	0
10	Pipe	Yes	1	meters	15,4051	cm	Standard	0,004572	cm	0
11	Pipe	Yes	30	meters	15,4051	cm	Standard	0,004572	cm	1,179767
12	Pipe	Yes	60	meters	15,4051	cm	Standard	0,004572	cm	3,272551

Pipe	Initial Flow	Initial Flow Units	Junctions (Up,Down)	Geometry	Material	Size	Type	Special Condition
1			1, 5	Cylindrical Pipe	Steel - ANSI	4 inch	STD (schedule 40)	None
2			5, 3	Cylindrical Pipe	Steel - ANSI	4 inch	STD (schedule 40)	None
3			2, 6	Cylindrical Pipe	Steel - ANSI	6 inch	STD (schedule 40)	None
4			6, 4	Cylindrical Pipe	Steel - ANSI	6 inch	STD (schedule 40)	None
5			4, 3	Cylindrical Pipe	Steel - ANSI	6 inch	STD (schedule 40)	None
6			3, 7	Cylindrical Pipe	Steel - ANSI	6 inch	STD (schedule 40)	None
7			7, 8	Cylindrical Pipe	Steel - ANSI	6 inch	STD (schedule 40)	None
8			8, 9	Cylindrical Pipe	Steel - ANSI	6 inch	STD (schedule 40)	None
9			8, 10	Cylindrical Pipe	Steel - ANSI	6 inch	STD (schedule 40)	None
10			10, 11	Cylindrical Pipe	Steel - ANSI	6 inch	STD (schedule 40)	None
11			9, 12	Cylindrical Pipe	Steel - ANSI	6 inch	STD (schedule 40)	None
12			11, 13	Cylindrical Pipe	Steel - ANSI	6 inch	STD (schedule 40)	None

#### Pipe Fittings & Losses

Pipe	Total K	Additional K	Elbow/Bend Smooth Flanged	Valve Ball	Check Valve Swing
1	0,53		2 (0,48)	1 (0,05)	
3	1,34		7 (1,34)		
6	3,24 (3,2)			1 (0,04)	
7	115,14 (113,0)		7 (1,34)	1 (0,04)	1 (0,75)
11	1,18		6 (1,13)	1 (0,04)	
12	3,27		13 (2,48)	1 (0,04)	1 (0,75)

#### Assigned Pressure Table

Assigned Pressure	Name	Object Defined	Inlet Elevation	Elevation Units	Initial Pressure	Initial Pressure Units	Database Source
1	Assigned Pressure	Yes	0,885	meters	1,000	bar	
12	Assigned Pressure	Yes	6	meters	1,500	bar	

Assigned Pressure	Pressure	Pressure Units	Pressure Type	Balance Energy	Balance Concentration	(Pipe #1) K In, K Out	(Pipe #2) K In, K Out	(Pipe #3) K In, K Out
1	1	bar	Stagnation	No	No	(P1) 0, 0		
12	1,5	bar	Stagnation	No	No	(P11) 0, 0		

Assigned Pressure	(Pipe #4) K In, K Out	(Pipe #5) K In, K Out	(Pipe #6) K In, K Out	(Pipe #7) K In, K Out	(Pipe #8) K In, K Out	(Pipe #9) K In, K Out	(Pipe #10) K In, K Out	(Pipe #11) K In, K Out
1								
12								

Assigned Pressure	(Pipe #12) K In, K Out	(Pipe #13) K In, K Out	(Pipe #14) K In, K Out	(Pipe #15) K In, K Out	(Pipe #16) K In, K Out	(Pipe #17) K In, K Out	(Pipe #18) K In, K Out	(Pipe #19) K In, K Out
1								
12								

Assigned Pressure	(Pipe #20) K In, K Out	(Pipe #21) K In, K Out	(Pipe #22) K In, K Out	(Pipe #23) K In, K Out	(Pipe #24) K In, K Out	(Pipe #25) K In, K Out
1						
12						

Bend Table

Bend	Name	Object Defined	Inlet Elevation	Elevation Units	Initial Pressure	Initial Pressure Units	Database Source	Type	Angle (Degrees)	R/D
4	Bend	Yes	0,5	meters				Smooth Bend	90	1,5
10	Bend	Yes	0,5	meters				Smooth Bend	90	1,5

Bend	Loss Factor
4	0,209545
10	0,209545

Pump Table

Pump	Name	Object Defined	Inlet Elevation	Elevation Units	Initial Pressure	Initial Pressure Units	Database Source	Special Condition	Pump Type
7	Pump	Yes	0,885	meters				None	Vol. Flow

Pump	Design Flow Rate	Design Flow Rate Units	Current Configuration	Independent Variable	Ind. Variable Units	Dependent Variable	Dep. Variable Units	Pump Curve Constant a
7	120	m3/hr	N/A					

Pump	Pump Curve Constant b	Pump Curve Constant c	Pump Curve Constant d	Pump Curve Constant e	Runout Flow Rate	Runout Flow Rate Units	Speed	Control When Exceeded Only
7								

Pump	Heat Added To Fluid	Heat Added Units
7	0	Percent

Reservoir Table

Reservoir	Name	Object Defined	Inlet Elevation	Elevation Units	Initial Pressure	Initial Pressure Units	Database Source	Liquid Elev.	Liquid Elev. Units
2	Reservoir	Yes						20	meters
13	Reservoir	Yes						20	meters

Reservoir	Surface Pressure	Surface Pressure Units	Balance Energy	Balance Concentration	(Pipe #1) K In, K Out	(Pipe #2) K In, K Out	(Pipe #3) K In, K Out	(Pipe #4) K In, K Out
2	1	bar	No	No	(P3) 0, 0			
13	1	bar	No	No	(P12) 0, 0			

Reservoir	(Pipe #5) K In, K Out	(Pipe #6) K In, K Out	(Pipe #7) K In, K Out	(Pipe #8) K In, K Out	(Pipe #9) K In, K Out	(Pipe #10) K In, K Out	(Pipe #11) K In, K Out	(Pipe #12) K In, K Out	(Pipe #13) K In, K Out
2									
13									

Reservoir	(Pipe #14) K In, K Out	(Pipe #15) K In, K Out	(Pipe #16) K In, K Out	(Pipe #17) K In, K Out	(Pipe #18) K In, K Out	(Pipe #19) K In, K Out	(Pipe #20) K In, K Out	(Pipe #21) K In, K Out	(Pipe #22) K In, K Out
2									
13									

Reservoir	(Pipe #23) K In, K Out	(Pipe #24) K In, K Out	(Pipe #25) K In, K Out	(Pipe #1) Depth	(Pipe #2) Depth	(Pipe #3) Depth	(Pipe #4) Depth	(Pipe #5) Depth	(Pipe #6) Depth
2				(P3) 19,5					
13				(P12) 19,5					

Reservoir	(Pipe #7) Depth	(Pipe #8) Depth	(Pipe #9) Depth	(Pipe #10) Depth	(Pipe #11) Depth	(Pipe #12) Depth	(Pipe #13) Depth	(Pipe #14) Depth	(Pipe #15) Depth
2									
13									

Reservoir	(Pipe #16) Depth	(Pipe #17) Depth	(Pipe #18) Depth	(Pipe #19) Depth	(Pipe #20) Depth	(Pipe #21) Depth	(Pipe #22) Depth	(Pipe #23) Depth	(Pipe #24) Depth
2									
13									

Reservoir	(Pipe #25) Depth	Pipe Depth Units
2		meters
13		meters

#### Tee or Wye Table

Tee or Wye	Name	Object Defined	Inlet Elevation	Elevation Units	Initial Pressure	Initial Pressure Units	Database Source	Tee/Wye Type
3	Tee or Wye	Yes	0,5	meters				Sharp Straight
8	Tee or Wye	Yes	0,5	meters				Sharp Straight

Tee or Wye	Loss Type	Angle	Pipes A, B, C
3	Simple (no loss)	90	5, 2, 6
8	Simple (no loss)	90	7, 8, 9

#### Valve Table

Valve	Name	Object Defined	Inlet Elevation	Elevation Units	Initial Pressure	Initial Pressure Units	Database Source	Special Condition	Exit Valve	Exit Pressure
5	Valve	Yes	0,5	meters				None	No	
6	Valve	Yes	0,5	meters				Closed	No	
9	Valve	Yes	0,5	meters				Closed	No	
11	Valve	Yes	0,5	meters				None	No	

Valve	Exit Pressure Units	Restricted Area	Restricted Area Units	Loss Model	Loss Source	Loss Factor	Percent Open	Open Pct. Data Exists	Independent Variable
5				K Constant	N/A	0,050922		No	
6				K Constant	N/A	0,0449025		No	
9				K Constant	N/A	0,0449025		No	
11				K Constant	N/A	0,0449025		No	

Valve	Ind. Variable Units	Dependent Variable	Dep. Variable Units	Loss Constant a	Loss Constant b	Loss Constant c	Loss Constant d	Loss Constant e
5								
6								
9								
11								

## Model Reference Information

### General

Title: AFT Fathom Model

Analysis run on: 3.10.2025. 11:14:26

Application version: AFT Fathom Version 10 (2018.06.12)

Input File: Z:\01 PP\001 PROJEKT\JAKOVO VML\0561 Rezervoari za kerozin 2x4000m3\06.2 Cevovodi\Podloge\Fathom model\prijem\_otprema novo.fth

Output File: Z:\01 PP\001 PROJEKT\JAKOVO VML\0561 Rezervoari za kerozin 2x4000m3\06.2 Cevovodi\Podloge\Fathom model\prijem\_otprema novo\_F1.out

Execution Time= 0,27 seconds

Total Number Of Head/Pressure Iterations= 0

Total Number Of Flow Iterations= 2

Total Number Of Temperature Iterations= 0

Number Of Pipes= 12

Number Of Junctions= 13

Matrix Method= Gaussian Elimination

Pressure/Head Tolerance= 0,0001 relative change

Flow Rate Tolerance= 0,0001 relative change

Temperature Tolerance= 0,0001 relative change

Flow Relaxation= (Automatic)

Pressure Relaxation= (Automatic)

Constant Fluid Property Model

Fluid Database: User Specified

Fluid= User Specified

Density= 0,8 gram/cm3

Viscosity= 6,4 centipoise

Vapor Pressure= 1 kPa

Viscosity Model= Newtonian

Apply laminar and non-Newtonian correction to: Pipe Fittings & Losses, Junction K factors, Junction Special Losses, Junction Polynomials

Corrections applied to the following junctions: Branch, Reservoir, Assigned Flow, Assigned Pressure, Area Change, Bend, Tee or Wye, Spray Discharge, Relief Valve

Ambient Pressure (constant)= 1 atm

Gravitational Acceleration= 1 g

Turbulent Flow Above Reynolds Number= 4000

Laminar Flow Below Reynolds Number= 2300

Total Inflow= 120,0 m3/hr

Total Outflow= 120,0 m3/hr

Maximum Static Pressure is 4,205 bar at Pipe 7 Inlet

Minimum Static Pressure is 0,3157 bar at Pipe 6 Outlet

### Warnings

No Warnings

### Pump Summary

Jct	Results Diagram	Name	Vol. Flow (m3/hr)	Mass Flow (kg/sec)	dP (bar)	dH (meters)	Overall Efficiency (Percent)	Speed (Percent)	Overall Power (kW)	BEP (m3/hr)	% of BEP (Percent)	NPSHA (meters)
7	Show	Pump	120,0	26,67	3,889	49,57	100,0	N/A	12,96	N/A	N/A	4,059

Jct	NPSHR (meters)
7	N/A

#### Valve Summary

Jct	Name	Valve Type	Vol. Flow (m3/hr)	Mass Flow (kg/sec)	dP Stag. (bar)	dH (meters)	P Static In (bar)	Cv	K	Valve State
5	Valve	REGULAR	120,0	26,67	3,355E-03	0,042766	0,3559	2.143	0,05092	Open
X6	Valve	REGULAR	0,0	0,00	N/A	N/A	2,5298	N/A	N/A	Closed By User
X9	Valve	REGULAR	0,0	0,00	N/A	N/A	2,6964	N/A	N/A	Closed By User
11	Valve	REGULAR	120,0	26,67	5,744E-04	0,007322	2,6770	5.179	0,04490	Open

#### Reservoir Summary

Jct	Name	Type	Liq. Height (meters)	Liq. Elevation (meters)	Surface Pressure (bar)	Liquid Volume (meters3)	Liquid Mass (kg)	Net Vol. Flow (m3/hr)	Net Mass Flow (kg/sec)
2	Reservoir	Infinite	N/A	20,00	1,000	N/A	N/A	0,0	0,00
13	Reservoir	Infinite	N/A	20,00	1,000	N/A	N/A	120,0	26,67

#### Pipe Output Table


Pipe	Name	Vol. Flow Rate (m3/hr)	Velocity (meters/sec)	P Static Max (bar)	P Static Min (bar)	Elevation Inlet (meters)	Elevation Outlet (meters)	dP Stag. Total (bar)	dP Static Total (bar)	dP Gravity (bar)
1	Pipe	120,0	4,059	0,9341	0,3559	0,8850	0,5000	5,782E-01	5,782E-01	-0,03020449217
2	Pipe	120,0	4,059	0,3526	0,3382	0,5000	0,5000	1,434E-02	1,434E-02	0,00000000000
3	Pipe	0,0	0,000	2,5298	2,5298	0,5000	0,5000	1,995E-08	1,995E-08	0,00000001995
4	Pipe	0,0	0,000	0,4041	0,4041	0,5000	0,5000	0,000E+00	0,000E+00	0,00000000000
5	Pipe	0,0	0,000	0,4041	0,4041	0,5000	0,5000	0,000E+00	0,000E+00	0,00000000000
6	Pipe	120,0	1,788	0,3913	0,3157	0,5000	0,8850	7,564E-02	7,564E-02	0,03020449217
7	Pipe	120,0	1,788	4,2048	2,6836	0,8850	0,5000	1,521E+00	1,521E+00	-0,03020449217
8	Pipe	0,0	0,000	2,6964	2,6964	0,5000	0,5000	0,000E+00	0,000E+00	0,00000000000
9	Pipe	120,0	1,788	2,6836	2,6817	0,5000	0,5000	1,959E-03	1,959E-03	0,00000000000
10	Pipe	120,0	1,788	2,6790	2,6770	0,5000	0,5000	1,959E-03	1,959E-03	0,00000000000
11	Pipe	0,0	0,000	1,9315	1,5000	0,5000	6,0000	4,315E-01	4,315E-01	0,43149277786
12	Pipe	120,0	1,788	2,6765	2,5170	0,5000	0,5000	1,594E-01	1,594E-01	-0,00000001995

Pipe	dH (meters)	P Static In (bar)	P Static Out (bar)	P Stag. In (bar)	P Stag. Out (bar)
1	7,75485	0,9341	0,3559	1,0000	0,4218
2	0,18282	0,3526	0,3382	0,4185	0,4041
3	0,00000	2,5298	2,5298	2,5298	2,5298
4	0,00000	0,4041	0,4041	0,4041	0,4041
5	0,00000	0,4041	0,4041	0,4041	0,4041
6	0,57908	0,3913	0,3157	0,4041	0,3285
7	19,77424	4,2048	2,6836	4,2176	2,6964
8	0,00000	2,6964	2,6964	2,6964	2,6964
9	0,02497	2,6836	2,6817	2,6964	2,6945
10	0,02497	2,6790	2,6770	2,6918	2,6898
11	0,00000	1,9315	1,5000	1,9315	1,5000
12	2,03208	2,6765	2,5170	2,6893	2,5298


All Junction Table

Jct	Name	P Static In (bar)	P Static Out (bar)	P Stag. In (bar)	P Stag. Out (bar)	Vol. Flow Rate Thru Jct (m3/hr)	Mass Flow Rate Thru Jct (kg/sec)	Loss Factor (K)
1	Assigned Pressure	0,9341	0,9341	1,0000	1,0000	120,0	26,67	0,00000
2	Reservoir	1,0000	2,5298	1,0000	2,5298	0,0	0,00	0,00000
3	Tee or Wye	0,3889	0,3889	0,4041	0,4041	N/A	N/A	0,00000
4	Bend	0,4041	0,4041	0,4041	0,4041	0,0	0,00	0,00000
5	Valve	0,3559	0,3526	0,4218	0,4185	120,0	26,67	0,05092
X6	Valve	2,5298	0,4041	2,5298	0,4041	0,0	0,00	0,00000
7	Pump	0,3157	4,2048	0,3285	4,2176	120,0	26,67	0,00000
8	Tee or Wye	2,6907	2,6907	2,6964	2,6964	N/A	N/A	0,00000
X9	Valve	2,6964	1,9315	2,6964	1,9315	0,0	0,00	0,00000
10	Bend	2,6817	2,6790	2,6945	2,6918	120,0	26,67	0,20954
11	Valve	2,6770	2,6765	2,6898	2,6893	120,0	26,67	0,04490
12	Assigned Pressure	1,5000	1,5000	1,5000	1,5000	0,0	0,00	0,00000
13	Reservoir	1,0000	2,5298	1,0000	2,5298	120,0	26,67	0,00000



	<i>Investitor / Client:</i> <b>V M L d.o.o. Ulica Vožda  Karadžića 203A,  11276 Jakovo, Beograd</b>	<b>6/2 – IDEJNI PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA  - CEVOVODI</b>  <b>Izgradnja novih rezervoara za kerozion  2 x 4.000 m3</b>	<i>List / Sheet:</i> <b>1 od/of 1</b>
	<i>Objekat / Plant:</i> <b>Skladište naftnih derivata u  Jakovu</b>		<i>Rev. 0</i>
	<i>Br. Posla/Job No:</i> <b>0561</b>		<i>Datum / Date:</i> <b>10.2025.</b>

## 6/2.6.2. SPECIFIKACIJA OPREME

	Investitor / Client: <b>V M L d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd</b>	<b>6/2 – IDEJNI PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA - CEVOVODI</b>	List / Sheet: <b>1 od/of 1</b>
	Objekat / Plant: <b>Skladište naftnih derivata u Jakovu</b>		Rev. 0
	Br. Posla/Job No: <b>0561</b>	<b>SP-01</b>	Datum / Date: <b>10.2025.</b>

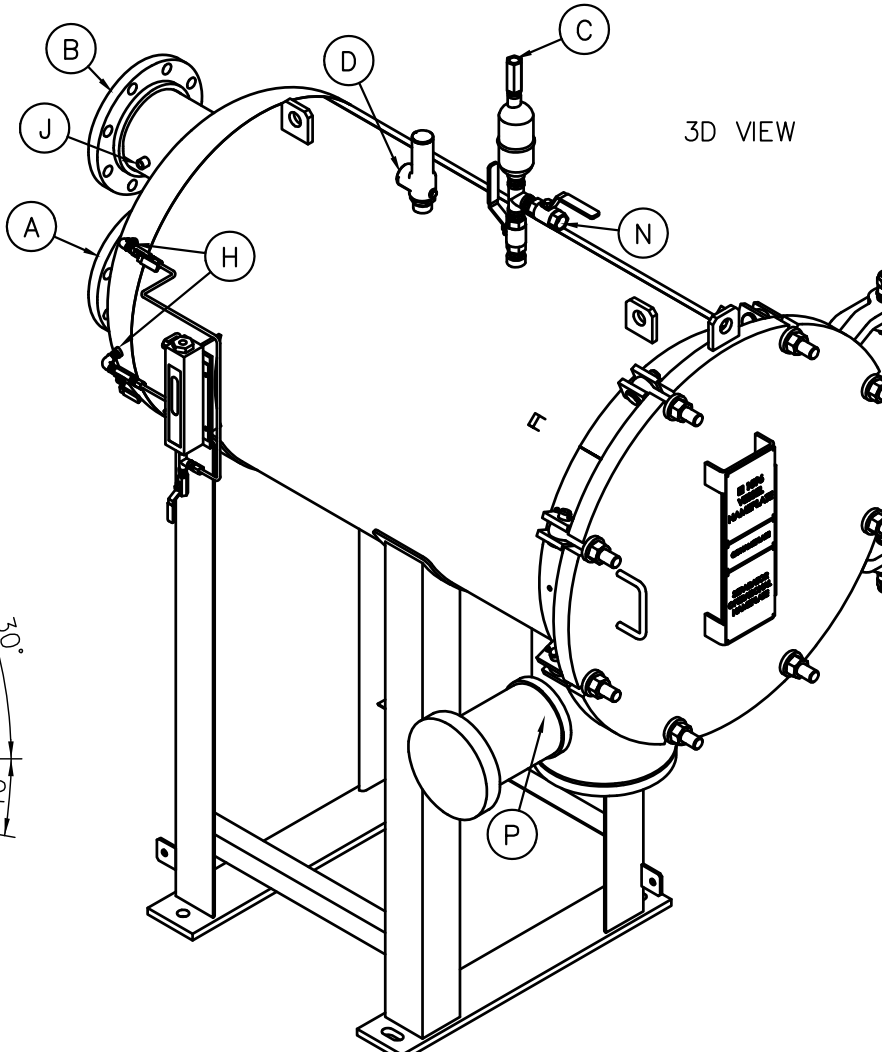
Proizvođač: <b>DICKOW (1)</b>	Namena: <b>PRIJEM/OTPREMA JETA1</b>	Tehnološka oznaka: <b>P-10/11</b>	Kom. <b>2</b>
----------------------------------	--	--------------------------------------	------------------

PODACI O RADNOM FLUIDU						POGONSKI PODACI:					
01.	Fluid	JET A1				33.	Protok		120 m³/h		
02.	Temperatura fluida, T.M.		40 °C		34.	Napor		42 m			
03.	Gustina @ 15°C.		750 – 840 kg/m³		35.	NPSH zahtevani		- m			
04.	Viskoznost @ 40°C.		≤ 8,0 mm²/s		36.	Nazivni broj obrtaja		1450 o/min			
05.	Napon para @ RVP		< 1 kPa		37.	Potrebna snaga na vratilu		- kW			
06.	Napon para (usvojeno) N.P.		-		38.	Stepen delovanja		- %			
07.	PH vrednost @ T.M.		-		39.	Ugrađena snaga (prime power)		30 kW			
08.	Sadržaj čvrstih čestica		-		40.	Broj stepeni		-			
09.	Veličina čestica		-		41.	Smer obrtanja gledano sa PS		-			
MATERIJAL:						RADNI USLOVI:					
10.	Kućište		1.4457/1.4021			42.	Pritiska na ulazu u pumpu		0,97 bar		
11.	Delovi kućišta		1.4457/1.4021			43.	Pritiska na izlazu iz pumpe - max		4,22 bar.g		
12.	Poklopac kućišta		1.4457/1.4021			44.	Nazivni pritisak kućišta		16 bar.g		
13.	Rotor - pogonski / gonjeni		-			45.	Hlađenje zaptivenog prostora		-		
14.	Zaptivač kućišta		-			46.	Hlađenje ležajeva		-		
15.	Zaptivač vratila		-			47.	Zaptivna voda m³/h/bar		-		
17.	Temeljna ploča - lanterna		-			49.	NPSH raspoloživi @ N.P.		12,13 m		
18.	Spojnica		-			MOTOR:					
19.						50.	Elektro motor		-		
KONSTRUKCIJA: CENTRIFUGALNA PUMPA						51.	Tip / Oblik / IP		-	-	-
20.	Tip pumpe		HZS 1272			52.	Snaga		30 kW	Prim.	
21.	Kućište		Horizontalno			53.	Broj okretaja		1450 o/min		
22.	Tip kućišta		-			54.	Potrošnja kW/h		pros. -	- -	
23.	Prirubnice	DN	PN	Standard	Položaj	55.					
24.	Usis	150	16	EN 1092.1	VC	56.	PEX zaštita		II 2G Ex db eb IIC T4 Gb		
25.	Potis	125	16	EN 1092.1	VC	SPECIFIKACIJA OPREME I USLUGA					
26.	Drenaža	G1/2"			HC	57.	Naziv dela		Obim isporuke		
27.	Tip rotora		-			58.	Pumpa		Komplet agregat		
28.	Ležajevi		Kuglični			59.	Temeljna ploča + štitnik spojnice		da		
29.	Podmazivanje		Mast			60.	Elektro motor		da		
30.	Zaptivanje		Jednostruki mehanički zaptivač			61.	Dodatna oprema		prestrujni ventil		
31.	Zaptivač, tip / materijal		-			62.	Dodatna oprema		Soft starter		
32.	Spojnica, tip / veličina		-			63.	Dodatna oprema		Merenje temperature namotaia motora		

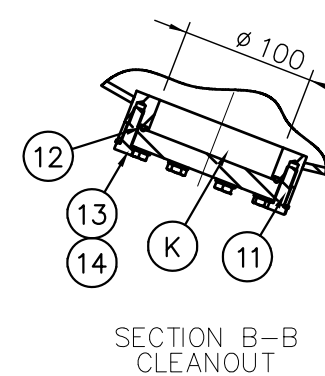
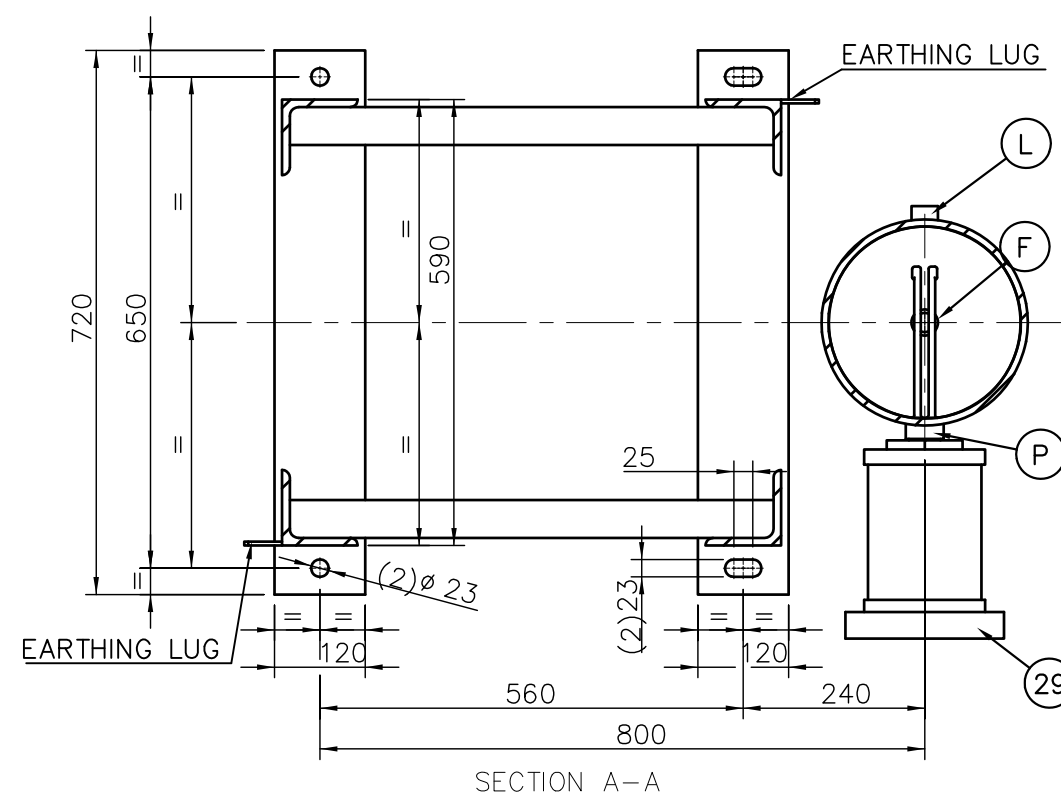
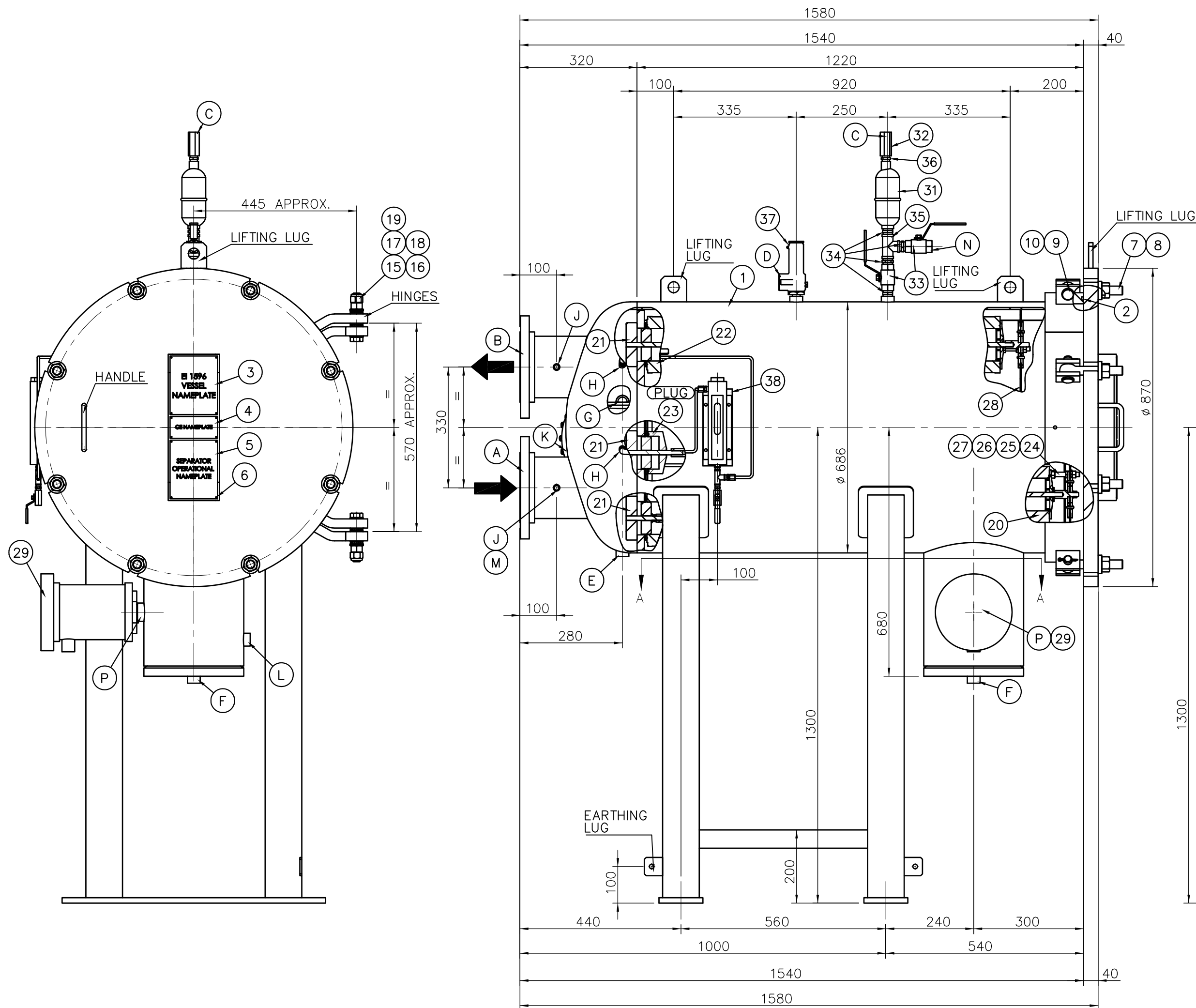
#### NAPOMENE: VIDETI OPŠTE TEHNIČKE SPECIFIKACIJE ZA PUMPE

- U rekvizicionoj listi su korišćeni podaci za pumpe proizvođača "DICKOW". Moguća je nabavka odgovarajućih pumpi i od drugih proizvođača, u kom slučaju je potrebno prilagoditi dimenzije temelja i priključnih cevovoda.
- Mesto ugradnje pumpe: Plato za pumpe
- Položaj priključaka: HC – horizontalno centralno, VC – vertikalno centralno
- AKZ: Osnovni premaz: Dvokomponentni epoksi cink premaz 1 × 40+50 µm, Završni premaz: - Dvokomponentni epoksi cink premaz 2 × 40+50 µm; RAL 5015
- Proizvođač potvrđuje tip pumpe i snagu elektromotora za projektovane uslove.

REFERENTNI CRTEŽI / REFERENCE DRAWINGS		
12769.NI-1-PZ-06.1-701	SITUACIJA	URADIO: Petrol projekt



GENERAL SPECIFICATIONS ESPECIFICACION GENERAL			
CODE OR SPEC. _____ Codigo o especific.: <u>ASME SEC.VIII DIV1 2023 ED. ; PED 2014/68/EU MOD.A; EI-1581 6TH ED. CAT.C,TYPE S</u>			
DESIGN PRESS Presión Diseño:	<u>10 barg</u>	OP. PRESSURE: Presión Operación:	_____
HYDROSTATIC TEST Prueba Hidráulica:	<u>14.3 barg / INLET CHAMBER: 8 barg</u>	DESIGN TEMP. Temp. Diseño:	<u>-10/65 °C</u>
X-RAY Radiogr.:	<u>SPOT 10% ; E=0.85</u>	OP. TEMPERATURE: Temp. Operación:	_____
HEAT TREAT. Trat. Térmico:	<u>HR NO</u>		<u>_____</u>
CORROSION ALLOWANCE Sobreespesor corrosión:	<u>0 MM</u>		_____
M.A.W.P.:	<u>10 barg</u>	at:	<u>65 °C</u>
M.D.M.T.:	<u>-10 °C</u>	at:	<u>10 barg</u>
CHARPY IMPACT: <u>EXEMPTED</u>			
LETHAL SERVICE: <u>NONE</u>		CODE STAMPED: <u>NONE</u>	REGISTERED WITH THE NB: <u>NONE</u>
SHELL Vrola:	<u>C.ST. SA-516 Gr.70</u>	THICKNESS Espesor:	<u>5 MM</u>
HEADS Fondos:	<u>C.ST. SA-516 Gr.70</u>	THICKNESS Espesor:	<u>4.2 MM MIN.</u>
FLANGES Bridas:	<u>C.ST. SA-350 LF2-1</u>		_____
PIPES Tubos:	<u>C.ST. SA-333 Gr.8</u>		_____
BOLTING Tornos:	<u>C.ST. S.B. SA-193 GR.B7 (GALVANIZED)</u>	NUTS Tuercas:	<u>C.ST. SA-194 GR.2H (GALVANIZED)</u>
GASKET Junta:	<u>BUNA-N, O RING</u>		_____
PAINT Pintura:	<u>INTERNAL: EI 1541</u> <u>EXTERNAL: UNIVERSAL PRIMER</u>		_____



SCHEDULE OF NOZZLES (Lista de conexiones)				
MARK Marca	CTY CTD	SIZE Tamaño	TYPE Tipo	SERVICE Servicio
A	1	6"-150#	SO FLANGE, RF, B16.5	INLET
B	1	6"-150#	SO FLANGE, RF, B16.5	OUTLET
C	1	1/2"	BSP FEMALE	VENT
D	1	1"	BSP FEMALE	RELIEF
E	1	3/4"	BSP FEMALE	INLET CHAMBER DRAIN
F	1	3/4"	BSP FEMALE	DRAIN
G	1	3/4"	BSP FEMALE	OUTLET CHAMBER DRAIN
H	2	1/4"	BSP FEMALE	DIF. PRESSURE GAUGE
J	2	1/4"	BSP FEMALE	SAMPLE
K	2		SPECIAL FLANGE	CLEANOUT
L	1	3/4"	BSP FEMALE	WATER DETECTOR
M	1	1"	BSP FEMALE	SLOW FILLING
N	1	3/4"	BSP FEMALE	MANUAL VENT
P	1	1 1/4"	BSP FEMALE	HEATER

NAPOMENA:

**1. ISPORUČILAC I PROIZVOĐAČ OPREME MERNOG SISTEMA  
(ZA POJEDINAČNE KOMPONENTE I PAKET KAO CELINE) GARANTUJE ZA  
FUNCIONALNOST I TAČNOST!**

0	10.2025.	ODOBRENO			L.T.	L.T.	J.D.	J.D.
REV.	DATUM	OPIS			OBRAĐO	CRTAO	PREGLED.	OVERIO
PROJEKTOVAO		IME I PREZIME	BR.LIC.	INVESTITOR				
ODGOVORNI PROJEKTANT	Jasmina Dangubić, dipl.inž.maš.		330 6841 04	VML d.o.o. Ulica Voždja Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd				
VRSTA TEH.DOK.	NAZIV PROJEKTA							
IDP	6/2 - MAŠINSKE INSTALACIJE - CEVOVODI Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4.000 m3							
 PETROL PROJEKT				NAZIV CRTEŽA FILTERI UZ SKID ZA OTPREMU JET A-1 FWS-JETA1-1/2				
BROJ CRTEŽA		0561-SP-02		-	LIST 1/2		REV. 0	

This document and all technical details contained are exclusive property of the Petrol project and must not be used nor published without the owner's written permission.  
Design was performed by CAD software and hand modifications are not allowed.

Ovaj dokument, i svi tehnički detalji koje on sadrži, su ekskluzivno vlasništvo Petrol projekta i ne mogu se koristiti ili objavljivati bez njegove pismene saglasnosti.

This document and all technical details contained are exclusive property of the Petrol projekt and must not be used nor published without the owner's written permission.  
Design was performed by CAD software and hand modifications are not allowed.

Ovaj dokument, i svi tehnički detalji koje on sadrži, su ekskluzivno vlasništvo Petrol projekt-a i ne mogu se koristiti ili objavljivati bez njegove pismene saglasnosti.  
Projektovanje je vršeno na CAD programima, te je zabranjena ručna modifikacija

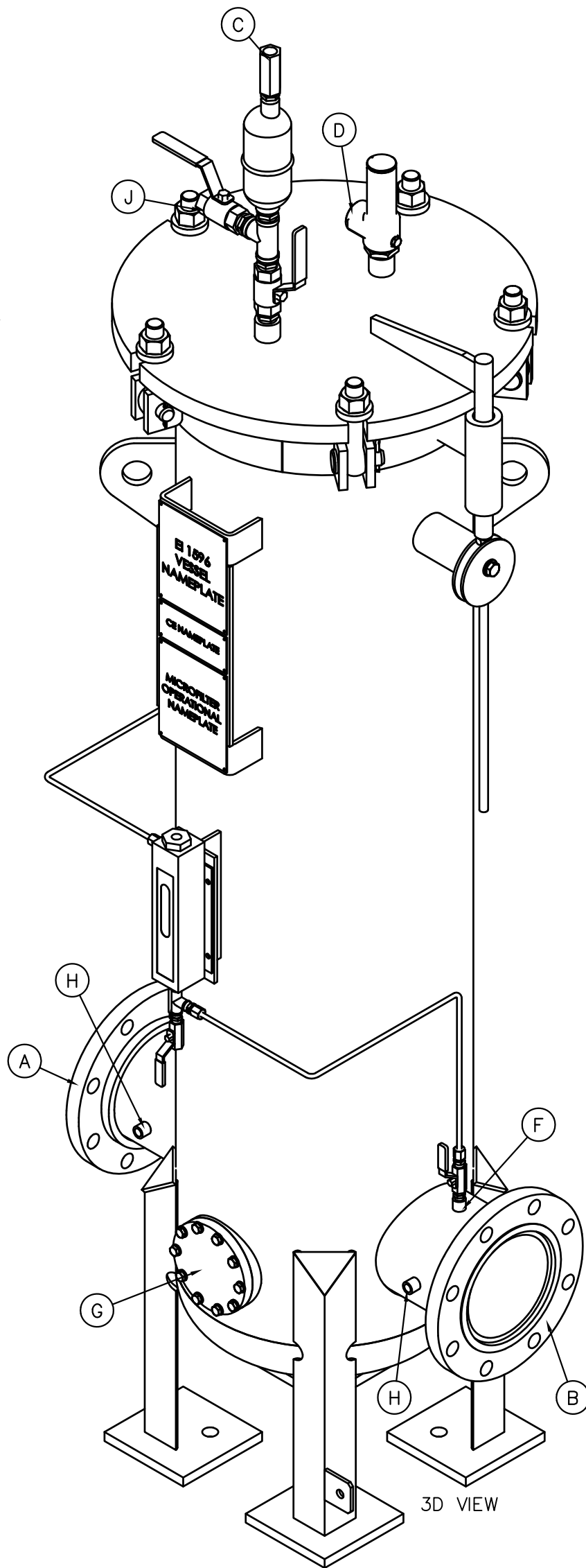
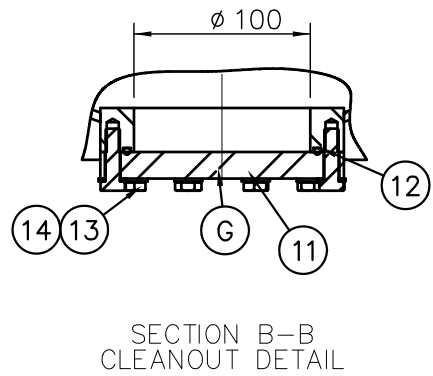
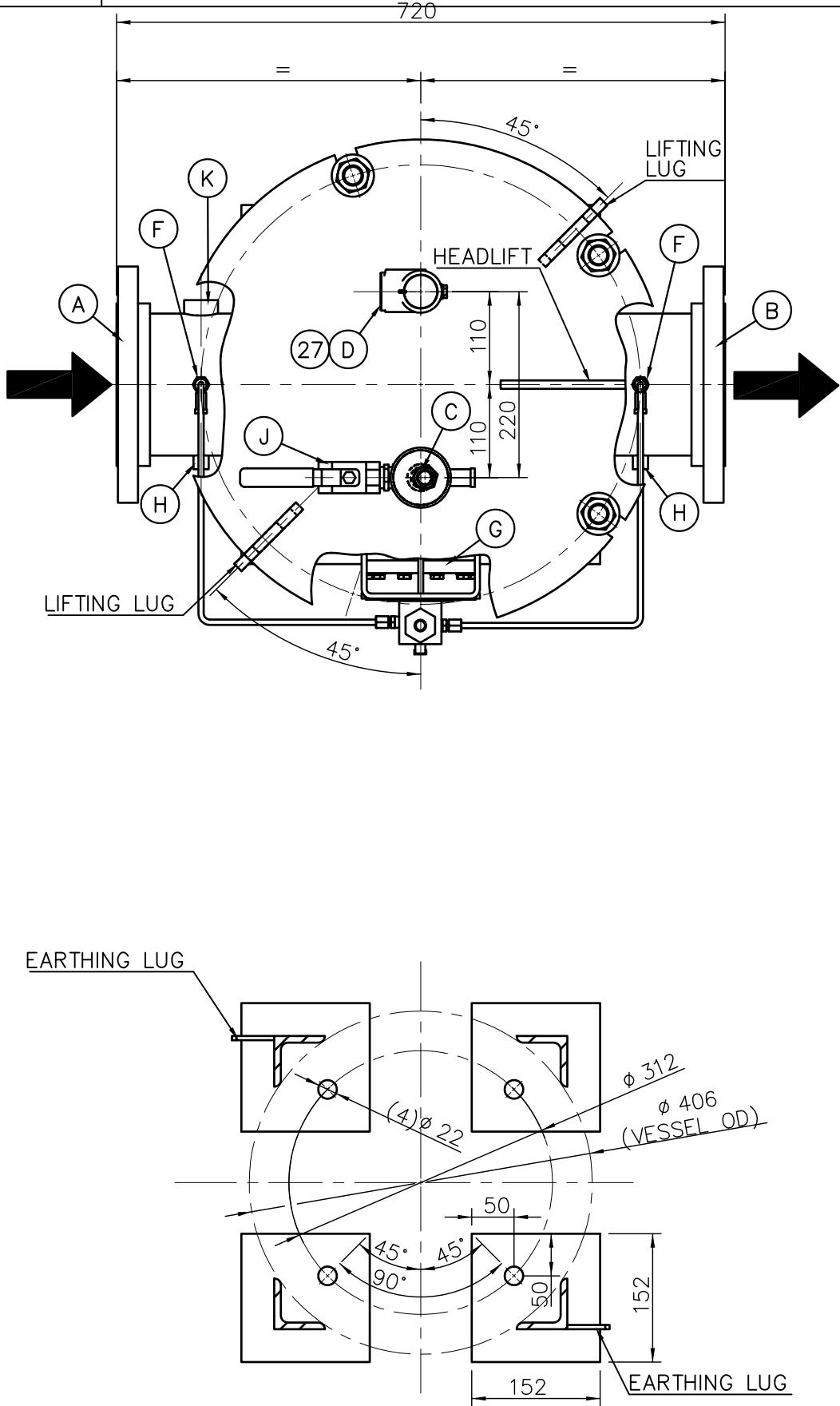
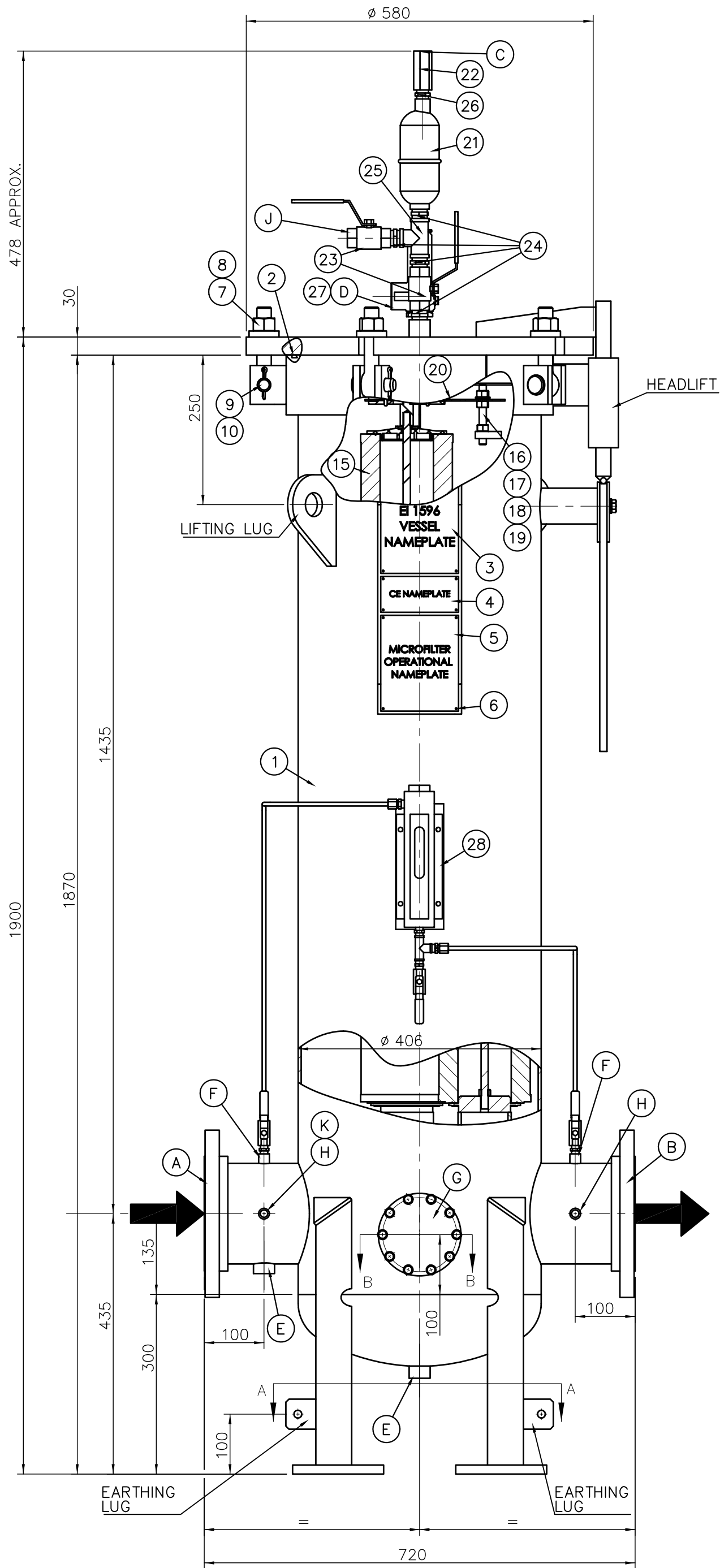
Rev.	F.N./N ota	Item	Qty	Stock	Code/ Código	Description / Descripción	D. No. (P.N.)	Mat. Type / Tipo Mat.	Mat. Std.	EN 10204	Mat. Especif.	Notes / Notas
		01	1		1BM115870	C.ST. VESSEL HCS-5(6)43-238	1517006					
		02	1		0B457006910	O'RING, BUNA-N, I.D.699MM,THK=7MM		BUNA-N				
		03	1		1B461000147	"VESSEL" NAME PLATE ,EI-1596	4513274/0	ST.STEEL				
		04	0		0B461000148	"CE" NAME PLATE, 60 X 70 MM	4513275/0	ST.STEEL				
		05	1		1B461000152	SEPARATOR OPERATIONAL NAME PLATE, EI 1596	4513283/0	ST.STEEL				
		06	12		12B464000005	ST.STEEL RIVET SPIGOT 4x10		AISI 304L				
		07	8		8B446712426	SWING BOLT W/NUT,M24/2X150,GALVANIZED	DIN 444	SA 193 B7	ASME II	3.1	4404834	
		08	8		8B448710245	FLAT WASHER M24;TH=12MM,GALVANIZED		C.STEEL				
		09	8		8B468000008	PIN O.D. 22 X 65 MM,GALVANIZED	DIN 1434	C.STEEL		2.2		
		10	8		8B463000006	SPLIT PIN FOR CLEVIS PIN O.D.5X40 MM	DIN 94					
		11	2		07100303210	C.ST.COVER FOR CLEANOUT,DWG.4113032, DIA. 100MM	4113032/0	SA516 GR.70	ASME II	3.1		
		12	2		2B457001003	BUNA-N O,RING I.D.103MM;TH=4MM.		BUNA-N		2.1		
		13	20		20B440140805	ST.ST.HEXAGONAL SCREW,M8 X 30M		18/8 AISI304	DIN	3.1		
		14	20		20B448140080	S.S. FLAT WASHER M-8	DIN 125	18/8 AISI304	DIN			
		15	2		2B440712007	ZINC PLATED HEX SCREW M-20x120MM.		CALIDAD 5.6	DIN			
		16	2		2B447712000	ZINC PLATED HEXAGONAL NUT M-20	DIN 934	GRADE 5.6	BS3692	2.2		
		17	2		2B447712001	SELFBLOCKING ZINC PLATED HEX.NUT M20		5.6				
		18	4		4B448140200	ST.STEEL FLAT WASHER, M-20	DIN 125	18/8 AISI304	DIN			
		19	4		4B459030047	BALL BEARING FAG 51104						
		20	5		5CAA43-5	CARTRIDGE FACET MODEL CAA43-5	FACET					BM113135
		21	7		07100060400	MOUNTING BLOCK P/N 4011440/3,ST.STEEL	4011440/3	ST.STEEL				BM011701
		22	2		2SS638FD-5	CARTRIDGE FACET MODEL SS638FD-5	FACET					BM113134
		23	1		17100717640	CAA CARTRIDGE PLUG WITH MOUNTING BLOCK	4116931/0					BM170519
		24	4		0,4B444141202	STUD M-12x100MM		SA-193 B8	18/8 AISI304	3.1		
		25	12		12B447141200	ST.STEEL HEXAGONAL NUT M-12	DIN 934	SA-194 GR.8				
		26	4		4B448144120	ST.STEEL STARLOCK WASHER M-12		18/8 AISI304	DIN			
		27	4		4B448140120	ST.STEEL FLAT WASHER M-12	DIN 125	SA-194 GR.8	ASME II			
		28	1		07107604100	SPIDER PLATE FOR HCS-6xx-2xx ID VESSEL 676 MM	4516041	ALUMINIUM				
		29	1		1B455050064	ELECTRICAL HEATER 300W W/THERMOSWITCHES		AISI 316	220VAC	ATEX		
		31	1		1B455010005	AIR ELIMINATOR 11-AV, 3/4"	ARMSTRONG	304L SS		3.1		
		32	1		1B457530202	ST.STEEL CHECK VALVE 1/2"FEMALE		ST.STEEL				
		33	2		2B457200205	ST.STEEL BALL VALVE W/BLOCKAGE3/4" FEM.		ST.STEEL	AISI316/PTFE	3.1	4700100	
		34	4		4B420160221	ST.STEEL NIPPLE 3/4"MALE BSP	DIN 2990	AISI 316	DIN	3.1		
		35	1		1B413160221	ST.STEEL EQUAL TEE;3/4"FEM.BSP	DIN 2987	AISI 316		3.1		
		36	1		1B420160220	ST.STEEL MALE NIPPLE, 1/2" MALE	DIN 2990	AISI 316	DIN			
		37	1		1B457550229	S.STEEL RELIEF VALVE 3/4" F BSP X 1" F, BSP, SET: 10 BAR	NACIONAL	A351-CF8M	SS 316	3.1		
		38	1		1B457111021	DIFFER. PRESSURE PISTON GAUGE		FACET	0 - 30 PSI			

0	10.2025.	ODOBRENO				L.T.	L.T.	J.D.	J.D.
REV.	DATUM	OPIS				OBRADIO	CRTAO	PREGLED.	OVERIO
PROJEKTOVAO		IME I PREZIME		BR.LIC.	INVESTITOR  VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd				
ODGOVORNI PROJEKTANT		Jasmina Dangubić, dipl.inž.maš.		330 6841 04					
VRSTA TEH.DOK.		NAZIV PROJEKTA  6/2 - MAŠINSKE INSTALACIJE - CEVOVODI Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4.000 m3							
IDP									
 PETROL PROJEKT					NAZIV CRTEŽA FILTERI UZ SKID ZA OTPREMU JET A-1 FWS-JETA1-1/2 - specifikacioni list				
BROJ CRTEŽA 0561-SP-02					-	LIST 2/2		REV. 0	



Ovaj dokument, i svi tehnički detalji koje on sadrži, su ekskluzivno vlasništvo Petrol projekta i ne mogu se koristiti ili objavljivati bez njegove pismene saglasnosti. Projektovanje je višeno na CAD programima, te je zabranjena ručna modifikacija.

This document and all technical details contained are exclusive property of the Petrol projekt and must not be used nor published without the owner's written permission. Design was performed by CAD software and hand modifications are not allowed.



NAPOMENA:

1. ISPORUČILAC I PROIZVOĐAČ OPREME MERNOG SISTEMA (ZA POJEDINAČNE KOMPONENTE I PAKET KAO CELINE) GARANTUJE ZA FUNKCIONALNOST I TAČNOST!

REFERENTNI CRTEŽI / REFERENCE DRAWINGS		
12769.NI-1-PZI-06.1-701	SITUACIJA	URADIO: Petrol projekt

SCHEDULE OF NOZZLES (Lista de conexiones)				
MARK Marca	CTY CTD	SIZE Tamaño	TYPE Tipo	SERVICE Servicio
A	1	6"-150#	SO FLANGE, RF, B16.5	INLET
B	1	6"-150#	SO FLANGE, RF, B16.5	OUTLET
C	1	1/2"	BSP FEMALE	AUTOMATIC VENT
D	1	1"	BSP FEMALE	RELIEF
E	2	3/4"	BSP FEMALE	DRAIN
F	2	1/4"	BSP FEMALE	DIF. PRESSURE
G	1		SPECIAL FLANGE	CLEANOUT
H	2	1/4"	BSP FEMALE	SAMPLE
J	1	3/4"	BSP FEMALE	MANUAL VENT
K	1	1"	BSP FEMALE	SLOW FILLING

GENERAL SPECIFICATIONS ESPECIFICACION GENERAL	
CODE OR SPEC. Codigo o espec.: ASME SEC.VIII DIV.1 2023 ED. ; PED 2014/68/EU MOD.A ; EI-1590 3th ED.	
DESIGN PRESS Presión Diseño: 10 barg	OP. PRESSURE: Presión Operación:
HYDROSTATIC TEST Prueba Hidráulica: 14.3 barg / 7.5 barg	DESIGN TEMP. Temp. Diseño: -10/+65 °C
X-RAY Radiogr.: SPOT 10% ; E=0.85	OP. TEMPERATURE: Temp. Operación:
HEAT TREAT. Trat. Térmico: HR NO MN A	
CORROSION ALLOWANCE Sobreespesor corrosión: 0 MM	
M.A.W.P.: 10 barg	at: 65 °C
M.D.M.T.: -10 °C	at: 10 barg
CHARPY IMPACT: EXEMPTED	
LETHAL SERVICE: NONE	CODE STAMPED: NONE
REGISTERED WITH THE NB: NONE	
SHELL Virola: C.ST. SA-516 Gr.70	THICKNESS Espesor: 5 MM
HEADS Fondos: C.ST. SA-516 Gr.70	THICKNESS Espesor: 4.1 MM MIN
FLANGES Bridas: C.ST. SA-350 LF2-1	
PIPES Tubos: C.ST. SA-333 Gr.6	
BOLTING Pernos: C.ST. S.B. SA-193 Gr.B7 (GALVANIZED)	NUTS Tuercas: C.ST. SA-194 Gr.2H (GALVANIZED)
GASKET Junta: BUNA-N, O'RING	
PAINT Pintura: INTERNAL: E1541 EXTERNAL: UNIVERSAL PRIMER	

0	10.2025.	ODOBRENO		L.T.	L.T.	J.D.	J.D.		
REV.	DATUM	OPIS		OBRADIO CRTAO PREGLED. OVERNO					
PROJEKTOVAO	IME I PREZIME		BR.LIC.	INVESTITOR  <b>VML d.o.o. Ulica Voždja Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd</b>					
ODGOVORNI PROJEKTANT	Jasmina Dangubić, dipl.inž.maš.		330 6841 04						
VRSTA TEH.DOK.	NAZIV PROJEKTA								
IDP	6/2 - MAŠINSKE INSTALACIJE - CEVOVODI Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4.000 m3								
 <b>PETROL PROJEKT</b>								NAZIV CRTEŽA FILTERI UZ SKID ZA OTPREMU JET A-1 MF-JETA1-1/2	
BROJ CRTEŽA		0561-SP-03		-	LIST 1/2	REV. 0			

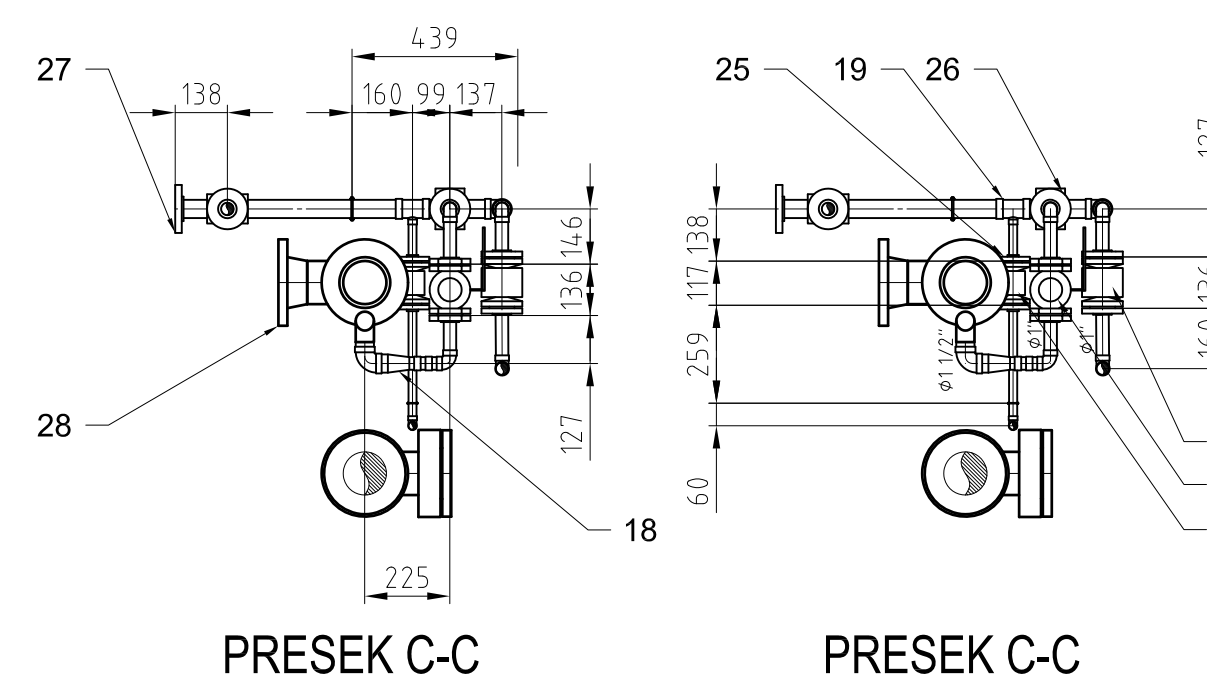
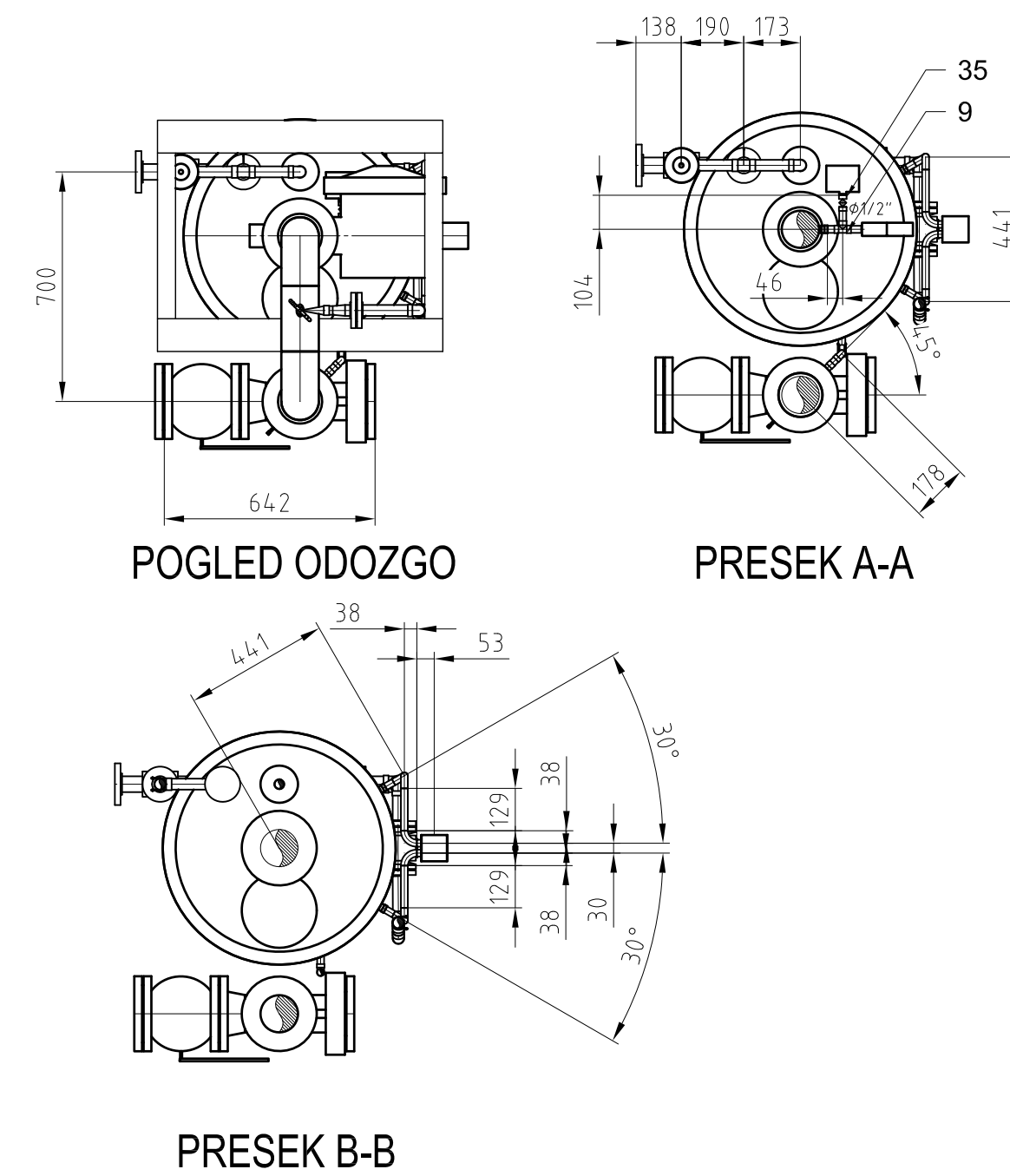
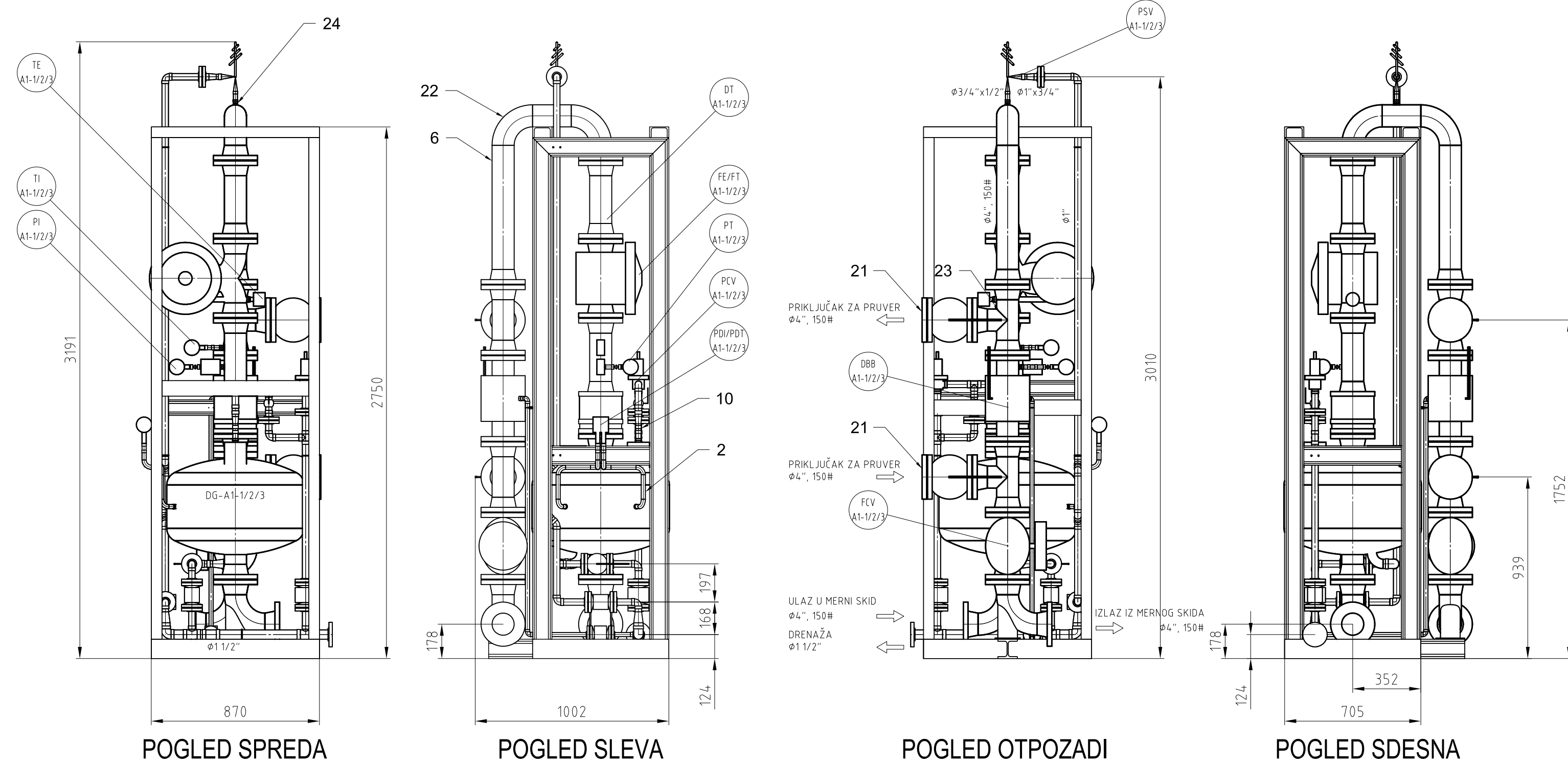
This document and all technical details contained are exclusive property of the Petrol projekt and must not be used nor published without the owner's written permission.  
Design was performed by CAD software and hand modifications are not allowed.

Ovaj dokument, i svi tehnički detalji koje on sadrži, su ekskluzivno vlasništvo Petrol projekt-a i ne mogu se koristiti ili objavljivati bez njegove pismene saglasnosti.  
Projektovanje je vršeno na CAD programima, te je zabranjena ručna modifikacija

Rev.	F.N./N ota	Item	Qty	Stock	Code/ Código	Description / Descripción	D. No. (P.N.)	Mat. Type / Tipo Mat.	Mat. Std.	EN 10204	Mat. Especific.	Notes / Notas
		01	1		1BM115869	C.STEEL VESSEL VF-3M3	1517005					
		02	0		03457004107	O'RING,BUNA-N,ID=414MM,TH=7MM		BUNA-N		2.1		
		03	1		13461000147	VESSEL NAME PLATE ,EI-1596	4513274/0	ST.STEEL				
		04	1		03461000148	CE NAME PLATE,60 X70 MM	4513275/0	ST.STEEL				
		05	1		13461000150	MICROFILTER OPERATIONALNAME PLATE, EI 1596	4513278/0	ST.STEEL				
		06	12		123464000005	ST.STEEL RIVET SPIGOT 4x10		AISI 304L				
		07	5		53446712425	SWING BOLT W/NUT,M24/2X130,GALVANIZED	4116368	SA 193 B7	ASME II / DIN 444	3.1	4404834	
		08	5		53448710245	FLAT WASHER M24;TH=12MM,GALVANIZED	4101515	C.STEEL				
		09	5		53468000008	PIN O.D. 22 X 65 MM,GALVANIZED	DIN 1434	C.STEEL		2.2	DIN 1434	
		10	5		53463000006	SPLIT PIN FOR CLEVIS PIN O.D.5X40MM.	DIN 94					
		11	1		07100303210	C.ST.KIT FOR CLEANOUT.4113032, DIA. 100MM TH=25/15MM	4113032/2	SA516 GR.70	ASME II	3.1		
		12	1		13457001003	O'RING GASKET,ID:103MM,TH: 4MM		BUNA-N		2.1		
		13	10		103440140805	ST.ST. HEXAGONAL SCREW,A.INOX.,M8 X 30MM		18/8 AISI304	DIN	3.1		
		14	10		103448140080	ST.ST. FLAT WASHER M-8	DIN 125	18/8 AISI304	DIN			
		15	3		3FA-644-5	CARTRIDGE FA-644-5	FACET					
		16	2		0,23444141202	ST.ST. STUD M-12X100MM		SA-193 B8	18/8 AISI304	3.1		
		17	6		63447141200	ST.STEEL HEXAGONAL NUT M-12	DIN 934	SA-194 GR.8				
		18	2		23448144120	ST.STEEL STARLOCK WASHER M-12		18/8 AISI304	DIN			
		19	2		23448140120	ST.STEEL FLAT WASHER M12	DIN 125	SA-194 GR.8	ASME II			
		20	1		07107444900	SPIDER PLATE FOR VF-3M3ID VESSEL 396 MM	4514449/0	ALUMINIUM				
		21	1		13455010005	'ARMSTRONG' AIR ELIMINATOR 11-AV, 3/4"	ARMSTRONG	304L SS		3.1		
		22	1		13457530202	ST.STEEL CHECK VALVE 1/2"FEM		ST.STEEL				
		23	2		23457200205	ST.STEEL BALL VALVE W/BLOCKAGE3/4" FEM.		ST.STEEL	AISI316/PTFE	3.1	4700100	
		24	4		43420160221	ST.STEEL NIPPLE 3/4"MALE BSP	DIN 2990	AISI 316	DIN	3.1		
		25	1		13413160221	ST.STEEL EQUAL TEE;3/4"FEM.BSP	DIN 2987	AISI 316		3.1		
		26	1		13420160220	ST.STEEL MALE NIPPLE, 1/2" MALE	DIN 2990	AISI 316	DIN			
		27	1		13457550229	S.STEEL RELIEF VALVE 3/4" M BSP X 1" F, BSP, SET: 10 BAR	NACIONAL	A351-CF8M	SS 316	3.1		
		28	1		13457111021	DIFFER. PRESSURE PISTON GAUGESCHULTZ		FACET	0 - 30 PSI			

0	10.2025.	ODOBRENO				L.T.	L.T.	J.D.	J.D.
REV.	DATUM	OPIS				OBRADIO	CRTAO	PREGLED.	OVERIO
PROJEKTOVAO		IME I PREZIME		BR.LIC.	INVESTITOR  VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd				
ODGOVORNI PROJEKTANT		Jasmina Dangubić, dipl.inž.maš.		330 6841 04					
VRSTA TEH.DOK.  IDP		NAZIV PROJEKTA  6/2 - MAŠINSKE INSTALACIJE - CEVOVODI Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4.000 m3							
 PETROL PROJEKT					NAZIV CRTEŽA FILTERI UZ SKID ZA OTPREMU JET A-1 MF-JETA1-1/2 - specifikacioni list				
BROJ CRTEŽA		0561-SP-03			-	LIST 2/2		REV. 0	

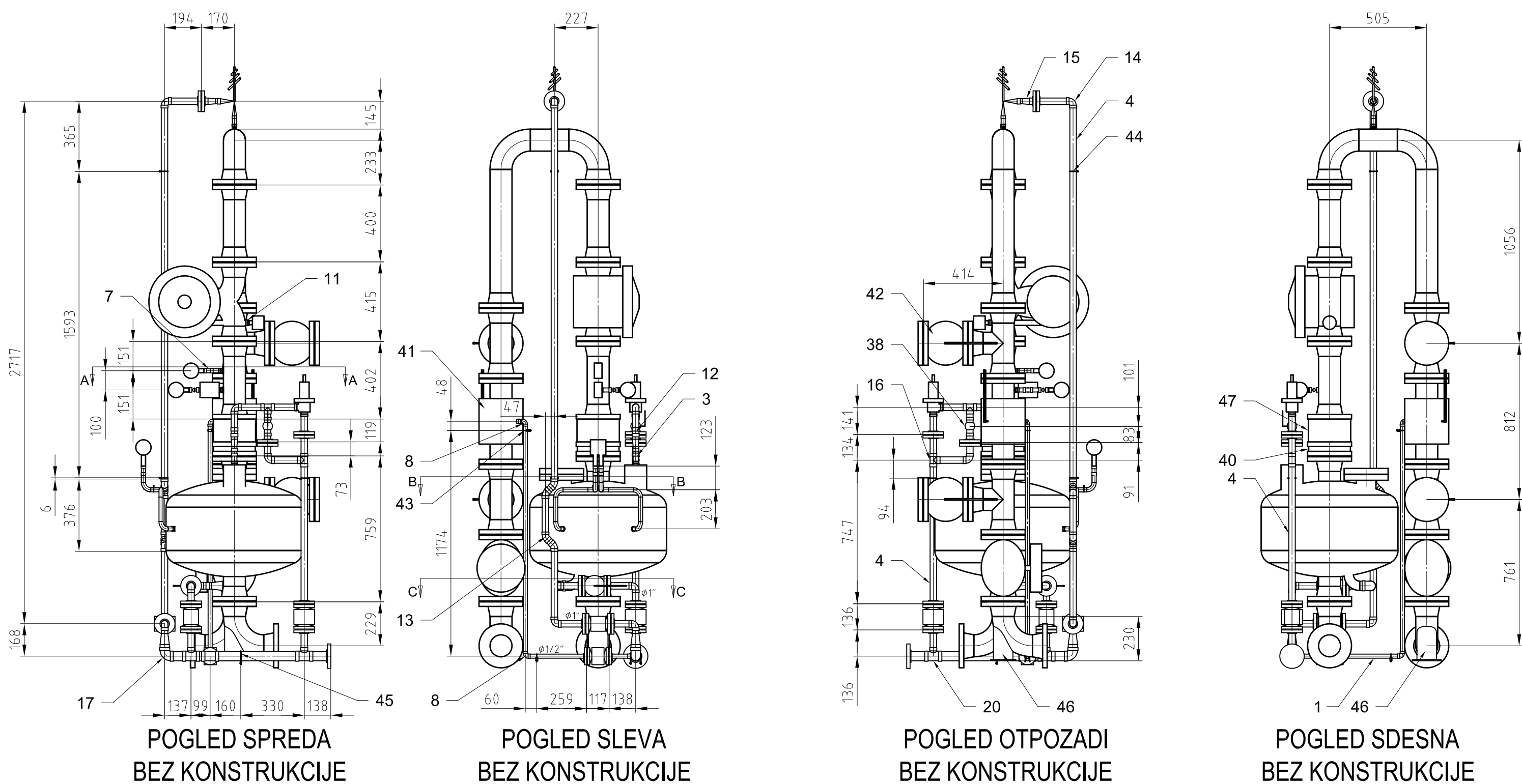




NAPOMENA:


ISPORUČILAC I PROIZVOĐAČ OPREME MERNOG SISTEMA (ZA POJEDINAČNE  
KOMPONENTE I PAKET KAO CELINE) GARANTUJE ZA FUNKCIONALNOST I  
TAČNOST !

ZA ANKERISANJE MERNIH SKIDOVA UPOTREBITI PO 8 KOM. ANKER VIJAKA  
HST-M16 X 165/50




LISTA OPREME			
BR	OZNAKA	OPIS	KOLIČINA
1	DG-A1-1/2/3	Degazator/filter ASP-25 ili drugi ekvivalentnih karakteristika	1
2	PDI/PDT-A1-1/2/3	Elektronski indikator/transmiter diferencijalnog pritiska	1
3	PCV-A1-1/2/3	Back pressure regulator	1
4	FE/FT-A1-1/2/3	Volumetrijsko merilo protoka 4", 150# sa transmieterom protoka (PD metar)	1
5	DT-A1-1/2/3	Merilo gustine	1
6	PT-A1-1/2/3	Transmitter pritiska	1
7	PI-A1-1/2/3	Burdonski manometar opsega 0 do 10 bar.g	1
8	TE-A1-1/2/3	Termoelement RTD Pt100 sa zaštitnom čaurom i transmieterom	1
9	TI-A1-1/2/3	Bimetalni termometar opsega 0-100 °C sa zaštitnom čaurom	1
10	PSV-A1-1/2/3	Ventil sigurnosti 3/4" x 1/2"	1
11	FCV-A1-1/2/3	SET STOP – Multifunkcionalni regulacioni ventil, 150 LB, RF	1

LISTA MATERIJALA				
BR	KOL.	ND	SCH/CLASS	OPIS
1	2m	1/2"		CEV, SEAMLESS, PE, ASME B36.10, ASTM A106 Gr B SMLS, Sch 40
2	1.5m	1/2"		TUBING WELD/RING, MATERIAL T316L, SVL-T (SS)
3	0.1m	3/4"		CEV, SEAMLESS, PE, ASME B36.10, ASTM A106 Gr B SMLS, Sch 40
4	5.5m	1"		CEV, SEAMLESS, PE, ASME B36.10, ASTM A106 Gr B SMLS, Sch 40
5	1m	1 1/2"		CEV, SEAMLESS, PE, ASME B36.10, ASTM A106 Gr B SMLS, Sch 40
6	1.5m	4"		CEV, SEAMLESS, PE, ASME B36.10, ASTM A106 Gr B SMLS, Sch 40
7	4	1/2"	3000	MUF, 3000 LB, FPT, ASME B16.11
8	2	1/2"	3000	KOLENO 90, 3000 LB, SW, ASME B16.11, ASTM A105
9	1	1/2"	3000	T-RAČVA, 3000 LB, SW, ASME B16.11, ASTM A105
10	1	3/4"	3000	MUF, 3000 LB, SW, ASME B16.11, ASTM A105
11	1	3/4"x1/2"		FLUSH BUSHING, MPTXFPT, ASME B16.11
12	2	1"	3000	MUF, 3000 LB, SW, ASME B16.11, ASTM A105
13	4	1"	3000	KOLENO 45, 3000 LB, SW, ASME B16.11, ASTM A105
14	7	1"	3000	KOLENO 90, 3000 LB, SW, ASME B16.11, ASTM A105
15	2	1"x3/4"	XXS	NIPL SWAGE (CONC), SCH XXS, PBE, MSS SP-95
16	2	1"	3000	T-RAČVA, 3000 LB, SW, ASME B16.11, ASTM A105
17	2	1 1/2"	3000	KOLENO 90, 3000 LB, SW, ASME B16.11, ASTM A105
18	2	1 1/2"x1"	XXS	NIPL SWAGE (CONC), SCH XXS, PBE, MSS SP-95
19	1	1 1/2"x1/2"	3000	T-RAČVA (RED), 3000 LB, SW, ASME B16.11
20	2	1 1/2"x1"	3000	T-RAČVA (RED), 3000 LB, SW, ASME B16.11
21	2	4"	150	SLEPA PRIRUBNICA, 150 LB, RF, ASME B16.5, ASTM A234 Gr WPB
22	4	4"	150	KOLENO 90 LR, BW, ASME B16.9, ASTM A234 Gr WPB SMLS, Sch 40
23	2	4"	150	T-RAČVA, BW, ASME B16.9, ASTM A234 Gr WPB SMLS, Sch 40
24	3	4"x1/2"	3000	NASTAVAK ZA ZAVARIVANJE SOCKOLET, 3000 LB, BWXSW, 9/16" LG, ASME B16.11, ASTM A105
25	2	1/2"	150	PRIRUBNICA SW, 150 LB, RF, ASME B16.5, ASTM A234 Gr WPB
26	14	1"	150	PRIRUBNICA SW, 150 LB, RF, ASME B16.5, ASTM A234 Gr WPB
27	1	1 1/2"	150	PRIRUBNICA SW, 150 LB, RF, ASME B16.5, ASTM A234 Gr WPB
28	16	4"	150	PRIRUBNICA WN, 150 LB, RF, ASME B16.5, ASTM A234 Gr WPB
29	2	1/2"	150	NAVOJNA ŠIPKA SA NAVRTKAMA KOMPLET, RF, 150 LB, (STUD BOLT)
30	2	1/2"	150	ZAPTIVAČ, SWG, 0.175" THK, RF, 150 LB, Winding Strip SS 316L, ASME B16.20
31	11	1"	150	NAVOJNA ŠIPKA SA NAVRTKAMA KOMPLET, RF, 150 LB, (STUD BOLT)
32	11	1"	150	ZAPTIVAČ, SWG, 0.175" THK, RF, 150 LB, Winding Strip SS 316L, ASME B16.20
33	15	4"	150	NAVOJNA ŠIPKA SA NAVRTKAMA KOMPLET, RF, 150 LB, (STUD BOLT)
34	16	4"	150	ZAPTIVAČ, SWG, 0.175" THK, RF, 150 LB, Winding Strip SS 316L, ASME B16.20
35	2	1/2"	2500	IGLIČASTI VEMNTIL, 2500 LB, FPT
36	1	1/2"	150	PROTOČNO STAKLO, 150 LB, RF, ASME B16.10
37	1	1"	150	LOPTASTA SLAVINA, Long Pattern, 150 LB, RF, ASME B16.10, ASTM A216 Gr WPB, Hand Lever
38	1	1"	300	LOPTASTA SLAVINA, Full Bore, 300 LB, FPT, ASME B16.10
39	3	1"	150	PROTOČNO STAKLO, 150 LB, RF, ASME B16.10
40	1	4"	150	NEPOVRATNI VENTIL, Single Plate, Long Pattern, 150 LB, WFR, RF, ASME B16.10
41	1	4"	150	RUČNI DBB VENTIL SA DRENAŽNOM SLAVINOM, 150 LB, RF, ASME B16.34
42	2	4"	150	LOPTASTA SLAVINA, Long Pattern, 150 LB, RF, ASME B16.10, ASTM A216 Gr WPB, Hand Lever
43	4	1/2"		UZENGJIJA SA NAVRTKAMA
44	3	1"		UZENGJIJA SA NAVRTKAMA
45	1	1 1/2"		UZENGJIJA SA NAVRTKAMA
46	2	3 1/2"		VERTIKALNI ZAVARENI OSLONAC ZA CEV
47	1	4"		PRIKLJUČAKA ZA DOZIRANJE ADITIVA


0	10.2025.	ODOBRENO			L.T.	L.T.	J.D.	J.D.
REV.	DATUM	OPS			ODRADO	ODTADO	PREGLED	ODVRENO
PROJEKTOVAO	IME I PREZIME	BR.LIC.	INVESTITOR					
ODOVOGNIK PROJEKANT	Jasmina Dangubić, dipl.inž.maš.	338 684/04	VML d.o.o. ulica Vožda Karadordža 203A, 11276 Jakovo, Beograd					
VRSTA TEHDOK	NAZIV PROJEKTA							
IDP	<b>6/2 - MAŠINSKE INSTALACIJE - CEVOVODI</b> <b>Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4 000 m3</b>							
 <b>PETROL PROJEKT</b>			NAZIV CRTEŽA MERNI SKID ZA PRIJEM / OTPREMU JET A-1 - MS-1/2					
BROJ CRTEŽA	0561-SP-04		-		LIST	1/1	REV. 0	




	Investitor / Client: <b>V M L d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd</b>	6/2 – IDEJNI PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA - CEVOVODI  Izgradnja novih rezervoara za kerozion 2 x 4.000 m3	List / Sheet: <b>1 od/of 2</b>
	Objekat / Plant: <b>Skladište naftnih derivata u Jakovu</b>		Rev. 0
	Br. Posla/Job No: <b>0561</b>	SP-05	Datum / Date: <b>10.2025.</b>

1	Oznaka				PSV-10		PSV-11		PSV-12.1		PSV-12.2		
2	Namena				Rasterećenje usled povećanja pritiska								
3	P & I dijagram												
4	Lokacija (uređaj, cevovod)				6"-JETA1-204		6"-JETA1-205		6"-JETA1-103		6"-JETA1-102		
5	USLOVI RADA	Fluid			JET A1		JET A1		JET A1		JET A1		
		Oprema koja se osigurava											
6		Pritisak (kPa man.)		RAD.	MAX.		600		600		600		
7		Temperatura (°C)		RAD.	MAX.	20	60	20	60	20	60	20	60
8		Zaprem. Masa (gustina) kg/m³			750-840		750-840		750-840		750-840		
9		Faktor Cp/Cv			-		-		-		-		
10		Faktor kompresibilnosti											
11		Viskoznost (mm²/s) (cSt)			≤ 8,0		≤ 8,0		≤ 8,0		≤ 8,0		
12	PRORAČUN	Protiv pritisak	Varira od-do		-	-	-	-	-	-	-	-	
13			Konstantan (kPa)										
14		MawP (bar)		MawT (°C)									
15		Uzrok nadpritiska											
16		Zahtevani protok ispuštanja(kg/h)											
17		Radni pritisak (kPa)			400		400		400		400		
18		SET Pritisak (kPa man.)			1000		1000		1000		1000		
19		Koeficijent protoka											
20		Temperaturni uslovi (°C)			-20÷60		-20÷60		-20÷60		-20÷60		
21		Prorač presek strujanja (mm²)											
22		Usvojeni presek strujanja (mm²)											
23		Dimenz. standard			API RP 520		API RP 520		API RP 520		API RP 520		
24													
25	PODACI VENTILA	Veličina ulaznog priključka			¾" 800# SW		¾" 800# SW		¾" 800# SW		¾" 800# SW		
26		Veličina izlaznog priključka			1" 800# SW		1" 800# SW		1" 800# SW		1" 800# SW		
27		Velič.priključ. (prirubnica)	Ulazni										
28			Klasa										
29		Materijal	Telo		Poklopac tela		A216WCB	A216WCB	A216WCB	A216WCB	A216WCB	A216WCB	
30			Dizna		Ploča		316 SS	316 SS	316 SS	316 SS	316 SS	316 SS	
31			Opruga		Vođice		CS	316 SS	CS	316 SS	CS	316 SS	
32		Materijal meha											
33		Minimalan pritisak resetovanja											
34		Zaptivanje sedišta											
35	PRIBOR	Poluga ravna - opterećena											
36		Poklopac		Čep									
37		Žig (plomba)			DA		DA		DA		DA		
38	OSNOVA IZBORA	Propis			DA		DA		DA		DA		
39		Požar											
40		Mesto nispuštanja											
41		Linija koja se rasterećuje											
42	PRIMEDB E												
43													
44													
45	PROIZVOĐAČ												
46	MODEL / TIP												




	Investitor / Client: <b>V M L d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd</b>	6/2 – IDEJNI PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA - CEVOVODI  Izgradnja novih rezervoara za kerozion 2 x 4.000 m3	List / Sheet: <b>2 od/of 2</b>
	Objekat / Plant: <b>Skladište naftnih derivata u Jakovu</b>		Rev. 0
	Br. Posla/Job No: <b>0561</b>	SP-05	Datum / Date: <b>10.2025.</b>

1	Oznaka			PSV-NR-1.1		PSV-NR-1.2				
2	Namena			Rasterećenje usled povećanja pritiska						
3	P & I dijagram									
4	Lokacija (uređaj, cevovod)			8"-JETA1-201		6"-JETA1-107				
5	USLOVI RADA	Fluid		JET A1		JET A1				
		Oprema koja se osigurava								
6		Pritisak (kPa man.)	RAD. MAX.		600		600			
7		Temperatura (°C)	RAD. MAX.	20	60	20	60			
8		Zaprem. Masa (gustina) kg/m³		750-840		750-840				
9		Faktor Cp/Cv		-		-		-		
10		Faktor kompresibilnosti								
11	Viskoznost (mm²/s) (cSt)		≤ 8,0		≤ 8,0					
12	PRORAČUN	Protiv pritisak	Varira od-do		-	-	-	-	-	
13			Konstantan (kPa)							
14		MawP (bar)	MawT (°C)							
15		Uzrok nadpritiska								
16		Zahtevani protok ispuštanja(kg/h)								
17		Radni pritisak (kPa)		400		400				
18		SET Pritisak (kPa man.)		1000		1000				
19		Koeficijent protoka								
20		Temperaturni uslovi (°C)		-20÷60		-20÷60				
21		Prorač presek strujanja (mm²)								
22		Usvojeni presek strujanja (mm²)								
23		Dimenz. standard		API RP 520		API RP 520				
24										
25	PODACI VENTILA	Veličina ulaznog priključka		¾" 800# SW		¾" 800# SW				
26		Veličina izlaznog priključka		1" 800# SW		1" 800# SW				
27		Velič.priključ. (prirubnica)	Ulazni							
28			Izlazni							
		Materijal	Klasa							
29			Telo		A216WCB		A216WCB			
30			Poklopac tela		316 SS		316 SS			
31			Dizna		316 SS		316 SS			
			Opruga		CS		CS			
32		Materijal meha								
33	Minimalan pritisak resetovanja									
34	Zaptivanje sedišta									
35	PRIBOR	Poluga ravna - opterećena								
36		Poklopac		Čep						
37		Žig (plomba)		DA		DA				
38	OSNOVA IZBORA	Propis		DA		DA				
39		Požar								
40		Mesto nispuštanja								
41		Linija koja se rasterećuje								
42	PRIMEDB E									
43										
44										
45	PROIZVOĐAČ									
46	MODEL / TIP									

	<i>Investitor / Client:</i> <b>V M L d.o.o. Ulica Vožda  Karadžića 203A,  11276 Jakovo, Beograd</b>	<b>6/2 – IDEJNI PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA  - CEVOVODI</b>  <b>Izgradnja novih rezervoara za kerozion  2 x 4.000 m<sup>3</sup></b>	<i>List / Sheet:</i> <b>1 od/of 1</b>
	<i>Objekat / Plant:</i> <b>Skladište naftnih derivata u  Jakovu</b>		<i>Rev. 0</i>
	<i>Br. Posla/Job No:</i> <b>0561</b>		<i>Datum / Date:</i> <b>10.2025.</b>

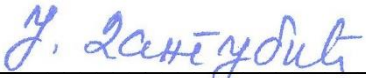
### 6/2.6.3. PROCENJENA INVESTICIONA VREDNOST


	Investitor / Client: V M L d.o.o. Ulica Vožda Karadorda 203A, 11276 Jakovo, Beograd	6/2 – IDEJNI PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA - CEVOVODI  Izgradnja novih rezervoara za kerozion 2 x 4.000 m3	List / Sheet: 1 od/of 1
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 0
	Br. Posla/Job No: 0561	Procenjena investiciona vrednost	Datum / Date: 10.2025.

### 6/2.6.3. PROCENJENA INVESTICIONA VREDNOST

Procenjena investiciona vrednost za svesku 6.2 projekat mašinskih instalacija – cevovodi je 91.000.000,00 dinara.

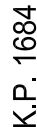
Odgovorni projektant:

  
Jasmina Dangubić , dipl.inž.maš.

	<i>Investitor / Client:</i> <b>V M L d.o.o. Ulica Vožda  Karadžića 203A,  11276 Jakovo, Beograd</b>	<b>6/2 – IDEJNI PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA  - CEVOVODI</b>  <b>Izgradnja novih rezervoara za kerozion  2 x 4.000 m<sup>3</sup></b>	<i>List / Sheet:</i> <b>1 od/of 1</b>
	<i>Objekat / Plant:</i> <b>Skladište naftnih derivata u  Jakovu</b>		<i>Rev. 0</i>
	<i>Br. Posla/Job No:</i> <b>0561</b>		<i>Datum / Date:</i> <b>10.2025.</b>

## 6/2.7. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA





faktičko stanje  
granica katastarske parcele  
novoprojektovani objekti

ukupna BRUTO površina	2.276,00
-----------------------	----------

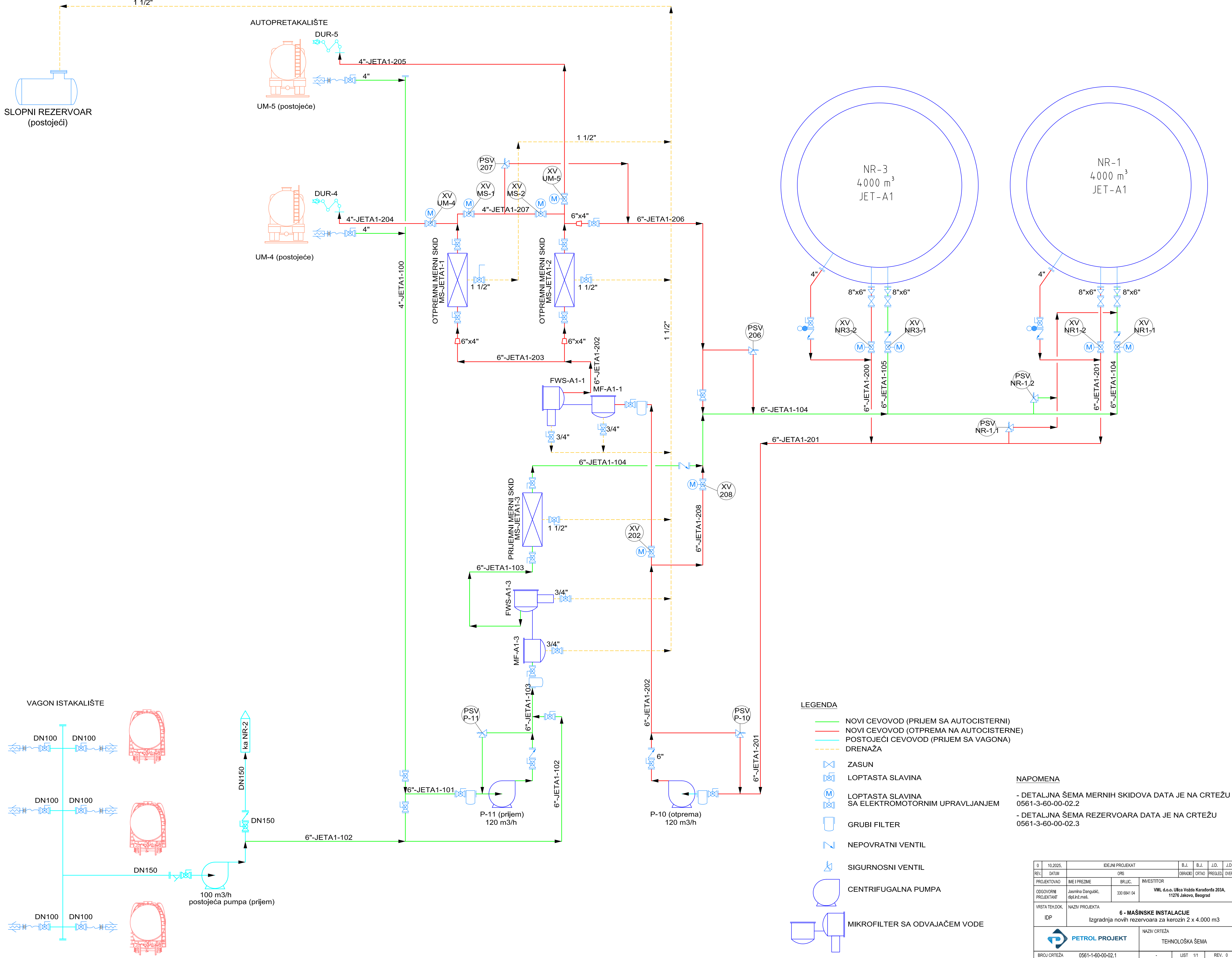
ukupna neto površina	6.037,6
ukupna BRUTO površina	6.082,4

0	10.2025.	IDEJNI PROJEKAT			L.T.	L.T.	J.D.	J.D.
REV.	DATUM	OPS			OSBAJNO	CRTAO	PREGLAD.	OVER.
PROJEKTOVAO	IME I PREZIME		BR.LIC.	INVESTITOR				
ODGOVORNI PROJEKANT	Jasmina Dangubić, dipl.inž.mš.s.		330 684 04	VML d.o.o. Ulica Vožda Karadorđa 203A 11276 Jakovo, Beograd				
VRSTA TEH.DOK.	NAZIV PROJEKTA							
IDP	<p align="center"><b>6 - MAŠINSKE INSTALACIJE</b></p> <p align="center">Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4.000 m3</p>							
 <b>PETROL PROJEKT</b>				NAZIV CRTEŽA <b>SITUACIJA - Novoprojektovano</b>				
BROJ CRTEŽA	0561-1-60-00-01			R 1/200	LIST	1/1	REV.	0



Ovaj dokument i svi tehnički detalji koje on sadrži, su ekskluzivno vlasništvo Petrol projekta i ne mogu se koristiti ili objavljivati bez njegove pismene saglasnosti. Projektovanje je vršeno na CAD programima, a je zabranjena učina modifikacija.

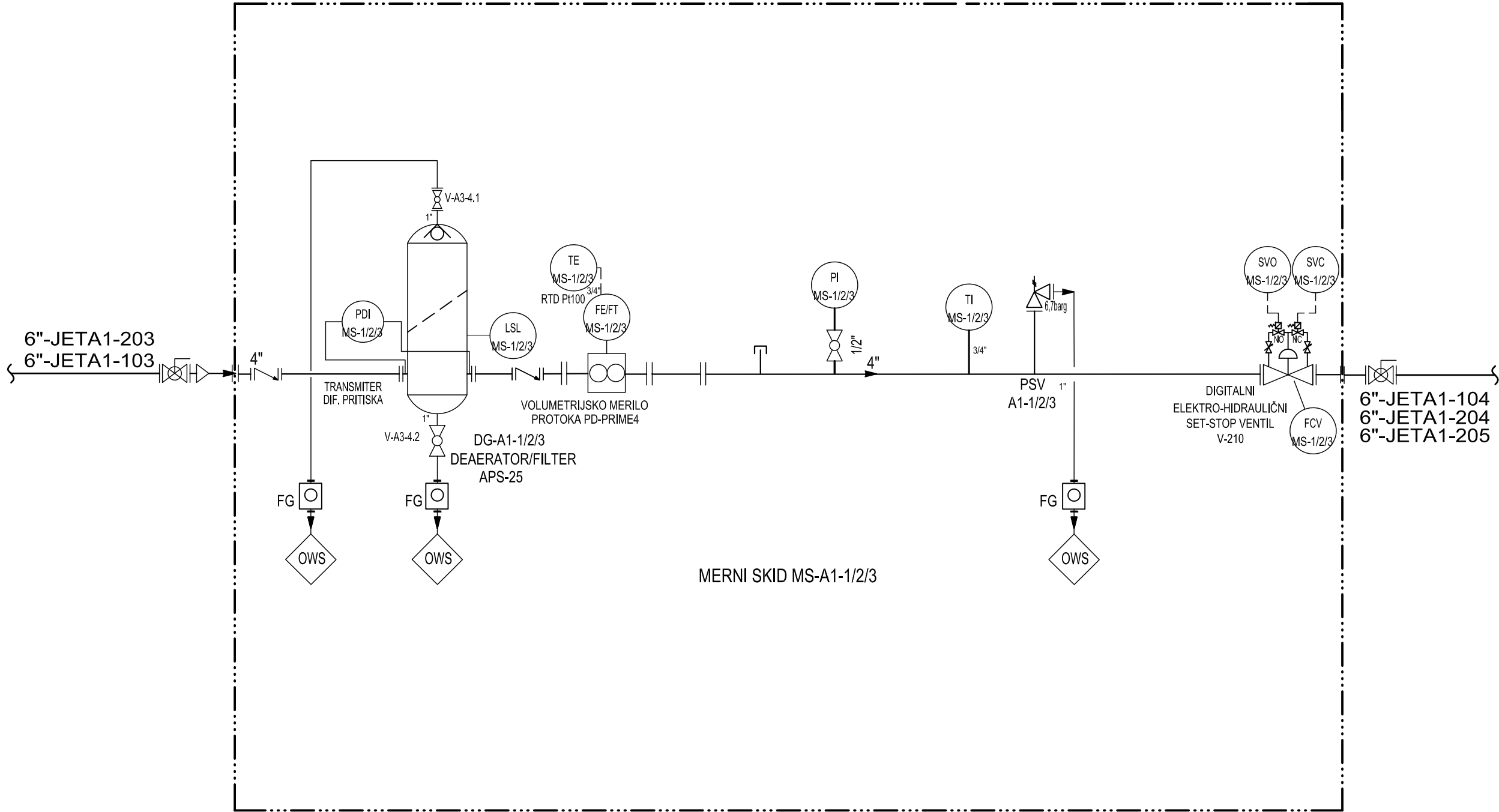
This document and all technical details contained are exclusive property of the Petrol projekt and must not be used nor published without the owner's written permission. Design was performed by CAD software and their modifications are not allowed.



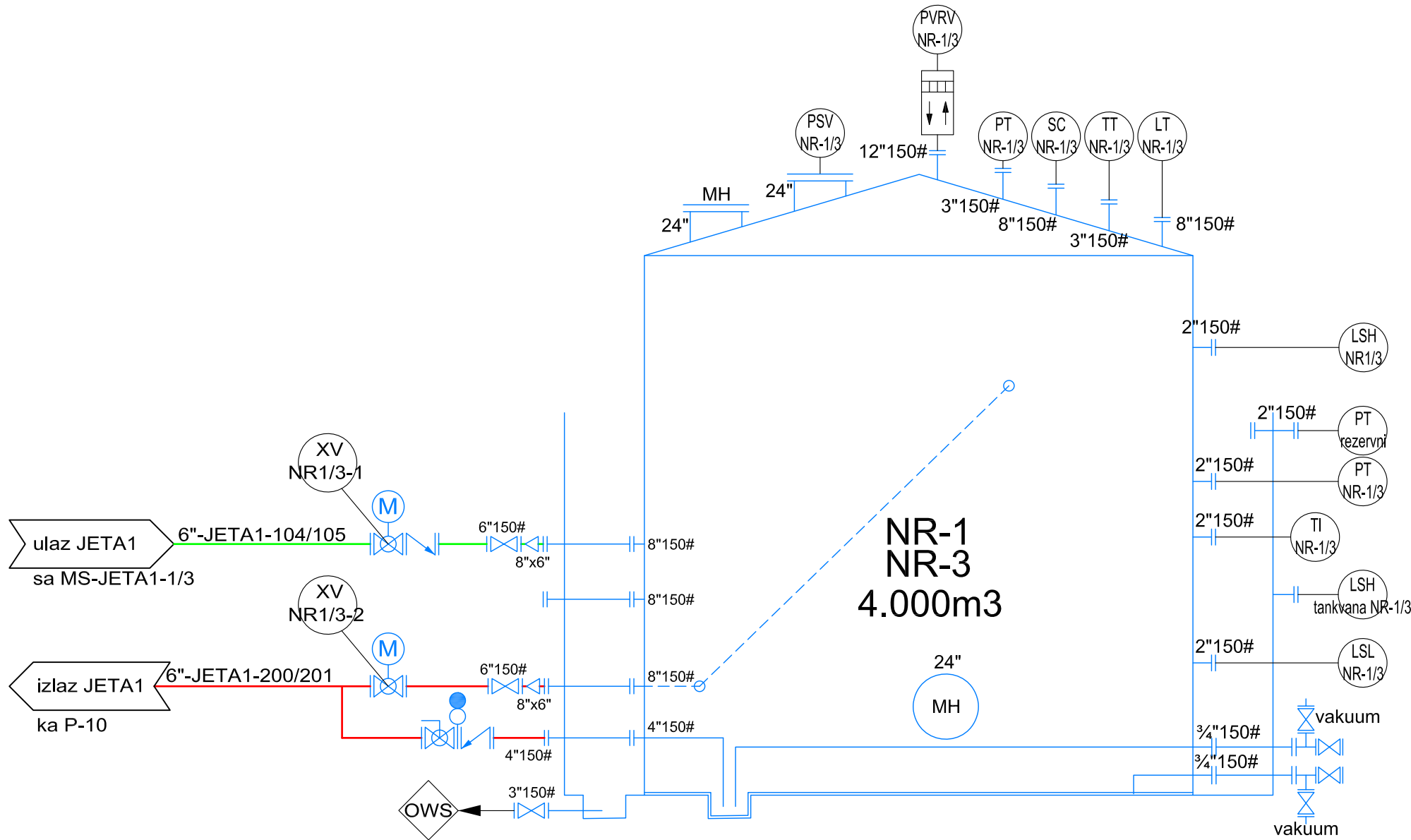
0	10.2025.	IDEJNI PROJEKAT			B.J.	B.J.	J.D.	J.D.
REV.	DATUM	OPS			ODRAĐIO	CRTAO	PREGLEDIO	ODVERIO
PROJEKTOVAO		IME I PREZIME	BR.LIC.	INVESTITOR				
ODGOVORNI PROJEKTANT		Jasmina Dangubić, dipl.inž.maš.	330 6841 04	VML d.o.o. Ulica Vožđa Karadorda 203A, 11276 Jakovo, Beograd				
VRSTA TEH.DOK.		NAZIV PROJEKTA						
IDP		6 - MAŠINSKE INSTALACIJE Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4.000 m3						
 PETROL PROJEKT		NAZIV CRTEŽA						
		TEHNOLOŠKA ŠEMA						
BROJ CRTEŽA		0561-1-60-00-02.1			-	LIST	1/1	REV. 0

This document and all technical details contained are exclusive property of the Petrol projekt and must not be used nor published without the owner's written permission.  
Design was performed by CAD software and hand modifications are not allowed.

Ovaj dokument, i svi tehnički detalji koje on sadrži, su ekskluzivno vlasništvo Petrol projekt-a i ne mogu se koristiti ili objavljivati bez njegove pismene saglasnosti.  
Projektovanje je vršeno na CAD programima, te je zabranjena ručna modifikacija



0	10.2025.	IDEJNI PROJEKAT			B.J.	B.J.	J.D.	J.D.
REV.	DATUM	OPIS			OBRADIO	CRTAO	PREGLED.	OVERIO
PROJEKTOVAO	IME I PREZIME		BR.LIC.	INVESTITOR  VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd				
ODGOVORNI PROJEKTANT	Jasmina Dangubić, dipl.inž.maš.		330 6841 04					
VRSTA TEH.DOK.	NAZIV PROJEKTA							
IDP	6 - MAŠINSKE INSTALACIJE Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4.000 m3							
 PETROL PROJEKT				NAZIV CRTEŽA  P&I DIJAGRAM MERNIH SIKDOVA MS-JETA1-1/2/3				
BROJ CRTEŽA		0561-3-60-00-02.2		-	LIST 1/1		REV. 0	

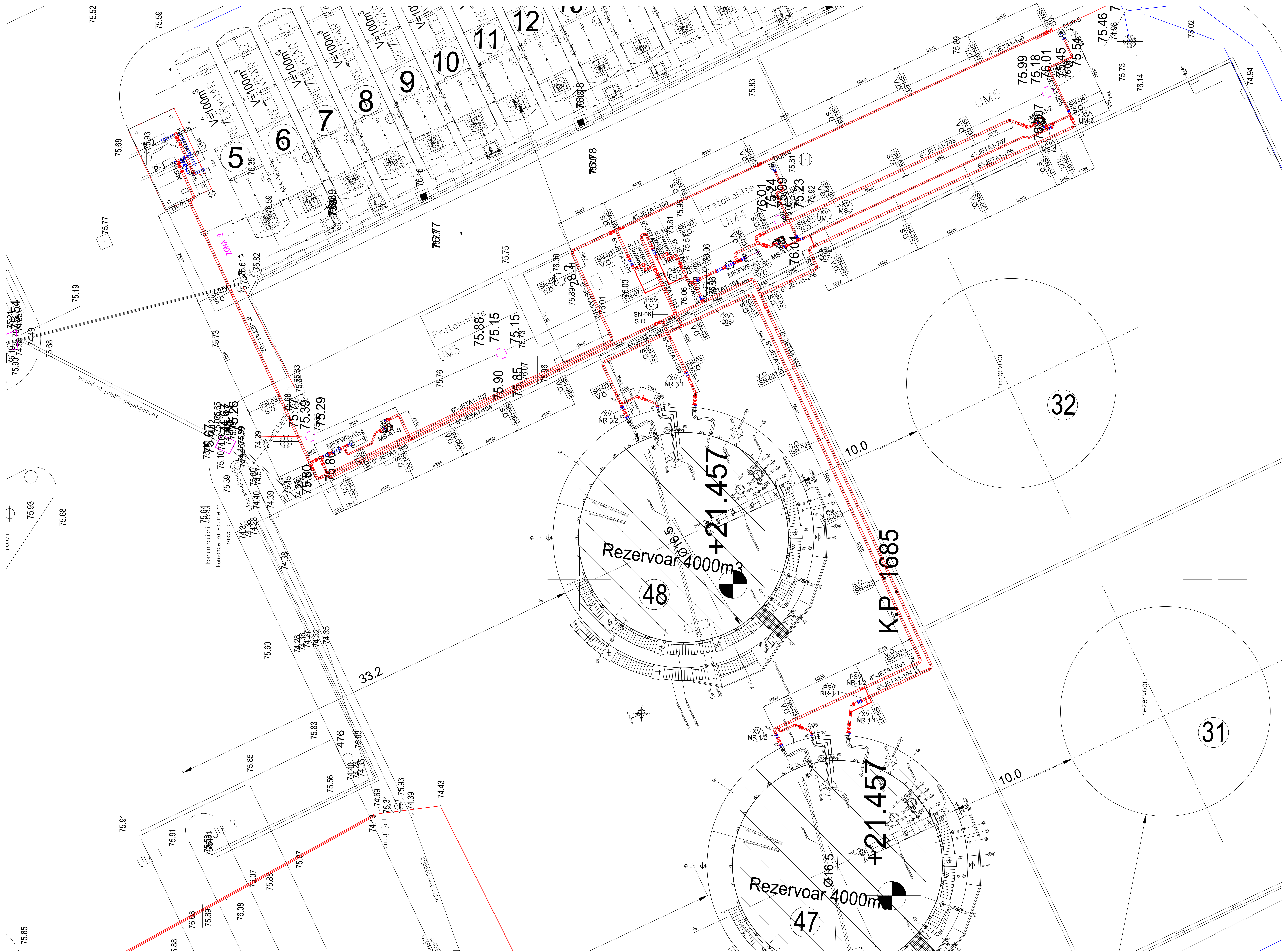


LEGENDA

- NOVI CEVOVOD (PRIJEM SA AUTOCISTERNI)
- NOVI CEVOVOD (OTPREMA NA AUTOCISTERNE)
- ZASUN
- LOPTASTA SLAVINA
- LOPTASTA SLAVINA SA ELEKTROMOTORNIM UPRAVLJANJEM
- NEPOVRATNI VENTIL

0	10.2025.	IDEJNI PROJEKAT			B.J.	B.J.	J.D.	J.D.
REV.	DATUM	OPIS			OBRADIO	CRTAO	PREGLED.	OVERIO
PROJEKTOVAO		IME I PREZIME	BR.LIC.	INVESTITOR  VML d.o.o. Ulica Voždja Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd				
ODGOVORNI PROJEKTANT		Jasmina Dangubić, dipl.inž.maš.	330 6841 04					
VRSTA TEH.DOK.		NAZIV PROJEKTA  6 - MAŠINSKE INSTALACIJE  Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4.000 m3						
IDP								
 PETROL PROJEKT				NAZIV CRTEŽA P&I DIJAGRAM REZERVOARA NR-1 i NR-3				
BROJ CRTEŽA		0561-3-60-00-02.3		-	LIST 1/1		REV. 0	





NAPOMENA:  
- SVE MERE PROVERITI I  
USKLADITI NA LICU MESTA

LEGENDA:  
— NOVO  
— POSTOJEĆE

0 10.2025		ODOBRENO		L.T.		L.T.	J.D.	J.D.
REZ.	DATUM	POS.		POS.		POS.	POS.	POS.
PROJEKTOVAO	MS. PROJEKTOVAO	BRILIC	INVESTITOR					
ODGOVORNI PROJEKTANT	Jasmina Dergasac 694 nč.m.	330.904.1.04	V.M.L. d.o.o. Ulica Vukode Karađorđeva 203A 11276 Jakovo, Beograd					
VRSTA TEH.DOK.	NAZIV PROJEKTA							
IDP	6 - MAŠINSKE INSTALACIJE Izgradnja novih rezervoara za Kerotin 2 x 4.000 m3							
 PETROL.PROJEKT		NAZIV CRTEŽA DISPOZICIJA OPREME I CEVOVOĐA						
BROJ CRTEŽA 0561-0-60-00-02		R 1:100		LIST		VI		REV. 0