



**LUDAN Engineering d.o.o.**

11 040 Beograd, Savski Venac, Kozjačka 2



tel/fax: +381 11 26 53 718

email:office@ludan.rs | web:www.ludan.rs



## **REKONSTRUKCIJA I ADAPTACIJA OBJEKATA NA SKLADIŠTU NAFTNIH DERIVATA "AEROSERVIS BEOGRAD" U BEOGRADU**

### **4.2 – Projekat merenja, regulacije i upravljanja**

<b>Investitor:</b>	NIS a.d. Novi Sad Narodnog fronta 12, Novi Sad
<b>Objekat:</b>	Objekti na skladištu naftnih derivata "Aeroservis Beograd": autopretakalište, pumpna stanica sa tehnološkim cevovodima, nadzemni rezervoari R1, R2, R3, R4, podzemni rezervoari 2 grupe po 5 rezervoara, objekat elektrorazvoda, na kp 3739/5, 3739/7 i 3739/9 KO Surčin, Beograd
<b>Vrsta tehničke dokumentacije:</b>	Idejno rešenje – IDR
<b>Oznaka i naziv dela projekta:</b>	4.2 – Projekat merenja, regulacije i upravljanja
<b>Vrsta radova:</b>	Rekonstrukcija i adaptacija
<b>Projektant:</b>	Ludan Engineering d.o.o. Kozjačka 2, 11040 Beograd
<b>Broj licence:</b>	351-02-01380/2023-09 od 27.06.2023. godine
<b>Odgovorno lice projektanta:</b>	Mitra Milićević, direktor
<b>Potpis:</b>	
<b>Odgovorni projektant:</b>	Milan Stojanović, dipl.inž.el.
<b>Broj licence:</b>	352 F860 08
<b>Potpis:</b>	
<b>Broj dela projekta:</b>	396/24-IDR-4.2 Rev.0
<b>Mesto i datum:</b>	Beograd, 05.2024.

IMS.UP.02-02/01

Matični broj: 20584424  
PIB: 106357296  
Šifra delatnosti: 7112





## **1.2 SADRŽAJ PROJEKTA MERENJA, REGULACIJE I UPRAVLJANJA**

1.1 NASLOVNA STRANA .....	1
1.2 SADRŽAJ PROJEKTA MERENJA, REGULACIJE I UPRAVLJANJA.....	2
1.3 REŠENJE O IMENOVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA PROJEKTA MERENJA, REGULACIJE I UPRAVLJANJA .....	3
1.4 IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA PROJEKTA MERENJA, REGULACIJE I UPRAVLJANJA.....	4
1.4A SPISAK REVIZIJA PROJEKTA .....	5
1.5. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA.....	6
1.5.1 TEHNIČKI ZADATAK.....	7
1.5.2 TEHNIČKI OPIS.....	11
1.6. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA .....	35
1.6.1 LISTA OPREME I MERNIH MESTA.....	36
1.6.2 BUDŽETSKI PREDMER I PREDRAČUN.....	40
1.7. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA.....	49



**LUDAN Engineering d.o.o.**

11 040 Beograd, Savski Venac, Kozjačka 2

tel/fax: +381 11 26 53 718

email:office@ludan.rs | web:www.ludan.rs



## 1.3 REŠENJE O IMENOVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA PROJEKTA MERENJA, REGULACIJE I UPRAVLJANJA

Na osnovu člana 128 Zakona o planiranju i izgradnji ("Službeni glasnik RS", br. 72/09, 81/09-  
ispravka, 64/10-odluka US, 24/11 i 121/12, 42/13-odluka US, 50/13-odluka US, 98/13-odluka US,  
132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19-dr. zakon, 09/20, 52/21 i 62/23) i odredbi Pravilnika o sadržini,  
načinu i postupku izrade i načinu vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni  
objekata ("Službeni Glasnik RS", br. 96/23), kao:

### ODGOVORNI PROJEKTANT

za izradu Projekta merenja, regulacije i upravljanja koji je deo Idejnog rešenja (IDR) za  
rekonstrukciju i adaptaciju objekta "Objekti na skladištu naftnih derivata "Aeroservis Beograd":  
autopretakalište, pumpna stanica sa tehnološkim cevovodima, nadzemni rezervoari R1, R2, R3,  
R4, podzemni rezervoari 2 grupe po 5 rezervoara, objekat elektrorazvoda, na kp 3739/5, 3739/7 i  
3739/9 KO Surčin, Beograd", određuje se:

Milan Stojanović, dipl.inž.el.....broj licence: 352 F860 08

Projektant:	Ludan Engineering d.o.o. Kozjačka 2, 11040 Beograd
Broj licence:	351-02-01380/2023-09 od 27.06.2023. godine
Odgovorno lice/zastupnik:	Mitra Milićević, direktor
Potpis:	
Broj dela projekta:	396/24-IDR-4.2 Rev.0
Mesto i datum:	Beograd, 05.2024.

---

Objekti na skladištu naftnih derivata "Aeroservis Beograd": autopretakalište, pumpna stanica sa tehnološkim cevovodima, nadzemni rezervoari R1, R2, R3, R4, podzemni rezervoari 2 grupe po 5 rezervoara, objekat elektrorazvoda, na kp 3739/5, 3739/7 i 3739/9 KO Surčin, Beograd 396/24-IDR-4.2 Rev.0 / Beograd, 05.2024.	Str. 3
---	--------

---

Nije dozvoljeno korišćenje, umnožavanje i štampanje ovog dokumenta bez prethodne pisane saglasnosti LUDAN Engineering d.o.o Beograd.



**LUDAN Engineering d.o.o.**

11 040 Beograd, Savski Venac, Kozjačka 2

tel/fax: +381 11 26 53 718

email:office@ludan.rs | web:www.ludan.rs



## **1.4 IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA PROJEKTA MERENJA, REGULACIJE I UPRAVLJANJA**

Odgovorni projektant za izradu projekta merenja, regulacije i upravljanja koji je deo idejnog rešenja (IDR) za rekonstrukciju i adaptaciju objekta "Objekti na skladištu naftnih derivata "Aeroservis Beograd": autopretakalište, pumpna stanica sa tehnološkim cevovodima, nadzemni rezervoari R1, R2, R3, R4, podzemni rezervoari 2 grupe po 5 rezervoara, objekat elektrorazvoda, na kp 3739/5, 3739/7 i 3739/9 KO Surčin, Beograd":

Milan Stojanović, dipl.inž.el..

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

1. da je projekat izrađen u skladu sa Zakonom o planiranju i izgradnji, propisima, standardima i normativima iz oblasti izgradnje objekata i pravilima struke;
2. da je projekat u svemu u skladu sa načinima za obezbeđenje ispunjenja osnovnih zahteva za objekat predviđenih elaboratima i studijama.

Odgovorni projektant:

Milan Stojanović, dipl.inž.el.

Broj licence:

352 F860 08

Potpis:

Broj dela projekta:

396/24-IDR-4.2 Rev.0

Mesto i datum:

Beograd, 05.2024.

---

Objekti na skladištu naftnih derivata "Aeroservis Beograd": autopretakalište, pumpna stanica sa tehnološkim cevovodima, nadzemni rezervoari R1, R2, R3, R4, podzemni rezervoari 2 grupe po 5 rezervoara, objekat elektrorazvoda, na kp 3739/5, 3739/7 i 3739/9 KO Surčin, Beograd  
396/24-IDR-4.2 Rev.0 / Beograd, 05.2024. Str. 4

---

Nije dozvoljeno korišćenje, umnožavanje i štampanje ovog dokumenta bez prethodne pisane saglasnosti LUDAN Engineering d.o.o Beograd.



**LUDAN Engineering d.o.o.**

11 040 Beograd, Savski Venac, Kozjačka 2

tel/fax: +381 11 26 53 718

email:office@ludan.rs | web:www.ludan.rs



## 1.4A SPISAK REVIZIJA PROJEKTA

Oznaka revizije	Opis revizije	Datum
A	Investitoru na odobrenje	april 2024.
B	Investitoru na odobrenje	maj 2024.
0	Odobreno od Investitora	maj 2024.

Odgovorni projektant:

Milan Stojanović, dipl.inž.el.

Broj licence:

352 F860 08

Potpis:

Pregledao:

Siniša Đerić, dipl.inž.

Odobrio:

Mitra Milićević, dipl.inž.

Broj dela projekta:

396/24-IDR-4.2 Rev.0

Mesto i datum:

Beograd, 05.2024.



**LUDAN Engineering d.o.o.**

11 040 Beograd, Savski Venac, Kozjačka 2

tel/fax: +381 11 26 53 718

email:office@ludan.rs | web:www.ludan.rs



## 1.5. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

---

Objekti na skladištu naftnih derivata "Aeroservis Beograd": autopretakalište, pumpna stanica sa tehnološkim cevovodima, nadzemni rezervoari R1, R2, R3, R4, podzemni rezervoari 2 grupe po 5 rezervoara, objekat elektrorazvoda, na kp 3739/5, 3739/7 i 3739/9 KO Surčin, Beograd  
396/24-IDR-4.2 Rev.0 / Beograd, 05.2024.

---

Nije dozvoljeno korišćenje, umnožavanje i štampanje ovog dokumenta bez prethodne pisane saglasnosti LUDAN Engineering d.o.o Beograd.



## 1.5.1 TEHNIČKI ZADATAK

### UVOD

#### PREDMET PROJEKTA

Predmet tehničkog zadatka je nabavka usluge izrade tehničke dokumentacije i prikupljanja dozvola za rekonstrukciju objekata na lokaciji Aeroservis Beograd u Beogradu.

Skladište i pretakalište (terminal) Aeroservis Beograd, je organizaciona celina koja pripada NIS Promet.

Predmet tehničkog zadatka je:

- Izrada tehničke dokumentacije i prikupljanje dozvola za rekonstrukciju objekata na lokaciji Aeroservis Beograd (IDR, IDP, PZI, PIO, elaborati, studije i druga tehnička dokumentacija kao i podloge za izradu tehničke dokumentacije; lokacijski uslovi, odobrenje za izvođenje radova, prijava radova, upotrebna i vodna dozvola kao i svi drugi uslovi i saglasnosti i rešenja, kako u postupku objedinjene procedure tako i van nje);
- Izrada tehničke dokumentacije i prikupljanje dozvola za izmeštanje/ukidanje postojećih instalacija i priključaka na komunalnu infrastrukturu ili izgradnju novih priključaka;
- Izrada predmera za tendersku dokumentaciju za nabavku opreme i izvođenje radova;
- Projektni nadzor u toku izvođenja radova;
- Tehnički pregled objekta.

Takođe, predmet tehničkog zadatka je i vršenje drugih radnji za realizaciju pomenutih postupaka, koji pored ostalog mogu da obuhvate ali ne moraju da se ograniče na npr: istraživanja, ispitivanja, analize raspoloživih podataka, istražne radove na osnovu kojih se dobijaju podaci neophodni za dokazivanje svih potrebnih zahteva/performance za projekte/objekte/sisteme/opremu u pogledu nosivosti, stabilnosti, funkcionalnosti, upotrebljivosti itd.

#### LOKACIJA

Objekti i oprema i radovi na lokaciji Aeroservis Beograd obuhvaćeni ovim tehničkim zadatkom obuhvataju rekonstrukciju postojećih celina:

- Autopretakalište – kompletna rekonstrukcija svih autopretakališta sa zamenom merne opreme, elektro instalacija, rasvete, stavljanje pretakališta br.5 i br.6 u funkciju.
- Pumparnica - zamena svih pumpi za pretovar goriva (prijemne, otpremne za mlazno gorivo i avio benzin), zamena mreže na ventilatorima i platna na ventilaciji, krečenje zidova i fasade.



- Zamena podzemnog dela tehnoloških cevovoda za mlazno gorivo i avio benzin.
- Zamena nadzemnih betonskih ploča na autopretakalištu.
- Zamena kompletne merne regulacione opreme.

## POSTOJEĆE STANJE

Skladište naftnih derivata „Aeroservis Beograd“ u Beogradu u upotrebi je od 60-ih godina. Poslednja rekonstrukcija rađena je krajem 80-ih godina, kada je Aeroservis Beograd prilagođen tadašnjem obimu posla i u tom trenutku postojećim vrstama goriva.

Gledano iz sadašnje perspektive tehničko-tehnološka rešenja su nezadovoljavajuća i oprema je zastarela sa isteklim resursima. Aeroservis je građen za 70.000 tona prometa godišnje. Sada ima preko 170.000 tona sa tendencijom rasta prometa, te je potrebno da oprema za prijem i otpremu odgovara tom kapacitetu. Takođe je i nizak nivo automatizacije.

Cilj rekonstrukcije, modernizacije i automatizacije Aeroservisa Beograd je da se smanje troškovi i gubici naftnih derivata, optimizacija tehnoloških procesa i osoblja, povećanje kapaciteta otpreme skladišta, poboljšanje efikasnosti poslovanja, otklanjanje nepravilnosti i poboljšanje bezbednosti eksploatacije, industrijske i ekološke bezbednosti, sprečavanje incidentnih situacija, smanjenje rizika eksploatacije u skladu sa zakonskim propisima Republike Srbije i preporukama EU i zahtevima IATA (JIG i IFQP), unifikacija i tipizacija merne regulacione opreme i manipulativnih procesa, kao i poboljšanje imidža i konkurentnosti kompanije „NIS a.d. Novi Sad“.

Skladište avio goriva u Surčinu je izgrađeno 1988. godine i do današnjeg dana funkcioniše u prvobitnom stanju. Na ovom objektu se skladišti kerozin, kao gorivo za mlazne motore i avio benzin. Skladište je u zajedničkom vlasništvu NIS-a i RDRR-a.

Kako je skladište locirano u blizini aerodroma „Nikola Tesla“, ono omogućava kompletnu avio saobraćaj na pomenutom aerodromu. U slučaju nemogućnosti punjenja aviona gorivom došlo bi do potpunog zastoja u avio saobraćaju.

### **1. Autopretakalište**

Prijem i otprema naftnih derivata vrši se autocisternama, a odvija se preko pumparnice i autopretakališta, izgrađenog 1989. godine, u vidu metalne konstrukcije sa nadstrešnicom i 5 ostrva.

Ostrva su organizovana na sledeći način:

1. Ostrvo I – služi za prijem mlaznog goriva i ima 2 prijemne linije,
2. Ostrvo II – služi za otpremu mlaznog goriva i ima 2 linije za otpremu,
3. Ostrvo III – služi za otpremu mlaznog goriva i ima 2 linije za otpremu,
4. Ostrvo za prijem AB – služi za prijem avio benzina i ima 1 prijemnu liniju,





5. Ostrvo za izdavanje AB – služi za otpremu avio benzina i ima 1 liniju za otpremu,

Ostrva za prijem i otpremu avio benzina su opremljena automatskim sistemom za gašenje požara.

Autopretakalište sadrži 2 linije za prijem i otpremu avio benzina, kao i 6 linija za mlazno gorivo (4 utovar i 2 istovar). Na svakoj liniji je instaliran merač protoka, proizvođača Satam, proizvedeni 1989. godine. Manipulacija se obavlja u ručnom režimu. Dve linije (autopretakalište br.5 i 6 na ostrvu III) za otpremu mlaznog goriva trenutno nisu u funkciji.

Merna oprema na prijemnim i otpremnim skidovima je potpuno mehanička i u eksploataciji od 1989. godine. Period eksploatacije je istekao još sredinom 90-tih godina, te je rezervne delove gotovo nemoguće obezbediti, što značajno utiče na pouzdanost rada celokupnog sistema i ugrožava zadovoljenje zahteva naručioca. Manipulacija ovakvom opremom je značajno otežana pa je efikasnost opreme i osoblja na niskom nivou.

Volumetrijski merni sistem na prijemu goriva je u ovom trenutku potpuno zastareo. Postojeći volumetri su mehanički i u upotrebi su više od 30 godina, samim tim im je životni vek istekao.

Prijem goriva se vrši isključivo preko autocisterni i potrebno je izmeriti primljenu količinu goriva istim principom na koji se gorivo i izdaje. Greške pri ovom merenju su direktni materijalni gubitak.

Potrebno je predvideti rekonstrukciju autopretakališta tako da ono poseduje 4 prijemne i 4 otpremne linije. Po jednu prijemnu i otpremnu liniju za avio benzin i po 3 prijemne i 3 otpremne linije za mlazno gorivo.

U skladu sa novim tehnologijama i bezbednosnim standardima potrebno je predvideti merno regulacionu opremu tako da obezbedi efikasan i bezbedan rad kako operatera tako i samog mernog sistema. Na lokaciji postojećeg autopretakališta predvideti sukcesivnu zamenu postojećih mernih linija modernijim.

Potrebno je predvideti istu vrstu merača na prijemu i otpremi goriva. Zamena postojećih volumetara sa novim volumetrijskim sa meračima pritiska, temperature i gustine fluida.

Novi merni sistemi bi trebalo da poseduju računare protoka koji bi objedinili signale sa mernih sistema, novih detektora uzemljenja sa detekcijom prepunjenja, a ujedno obezbedili komunikaciju sa budućim nadzorno upravljačkim sistemom i time zaokružili celokupni koncept modernog mernog sistema opremljenim i TMS sistem (Terminal Management System) koji bi obezbedio potpunu automatizaciju od generisanja prijemno/otpremnh naloga i dokumenata, preko praćenja procesa prijema/otpreme do generisanja finalnih dokumenata za naručioca.

Merno regulacionu opremu kao i potrebne računare protoka uskladiti za propisanim regulativama Republike Srbije u vidu Sertifikatu o odobrenju tipa merila.



Pored zamene merača protoka potpuno automatizovati proces punjenja avio cisterni, sa posebnom naznakom na kontroli procesa filtriranja avio goriva. Kontrola filtriranja obezbeđuje potreban kvalitet goriva, koji je bezbednosna kategorija. Prestanak rada ovih sistema direktno utiče na prestanak rada skladišta i obustavu punjenja aviona gorivom.

## **2. Pumpna stanica (pumparnice)**

Rad autopretakališta je omogućen pomoću pumparnice koja je smeštena između podzemnih rezervoara za aviobenzin i autopretakališta. U pumparnici se nalazi 8 pumpi proizvođača Dickow i to:

1. prijem/otprema mlaznog goriva – komada 6, PA-3 do PA-8 (2 prijemne i 4 otpremne)
2. prijem/otprema aviobenzina – komada 2, PA-1 i PA-2 (1 prijemna i 1 otpremna)

Pumpe se pokreću elektromotorima proizvođača EnergoInvest i Loher. Pumpe i elektromotori su proizvedeni 1989. godine. U zavisnosti od kapaciteta pumpe, snage elektromotora su 10 kW, 11 kW i 24 kW. Rok eksploatacije pumpe je istekao 1996. godine. Rezervne delove proizvođač pumpe više ne proizvodi.

## **3. Tehnološki cevovodi**

Prijemni i otpremni cevovodi su prečnika od 4“ do 12“, izgrađeni 1988. godine. Služe za transport sirovina između autopretakališta, pumparnice i rezervoara. Na cevovodima su primećene naznake korozije.

Otpremni cevovodi za mlazno gorivo su dimenzija Ø168,3x4,5 mm i Ø323,9x7,1 mm na svom zajedničkom delu dužine 303 i 228 m, dok je prijemni cevovod Ø168,3x4,5 mm, dužine 250 m.

Otpremni cevovodi ka svakom od četiri rezervoara su presjeka Ø323,9x7,1 mm, ukupne dužine 71 m, dok su prijemni dimenzija 168,3x4,5 mm, ukupne dužine 71 m. Trasa cevovoda jednim svojim delom ide pod zemljom, u odgovarajućim kanalima, a u zoni tankvana nadzemno.

Prijemni i otpremni cevovodi za avio benzin su dimenzija Ø108x3,6 mm, ukupne dužine 600 m sa delimično podzemnom trasom.

## **4. Interne saobraćajnice**

Ukupna dužina internih saobraćajnica u okviru 7397,24 m izvedena od asfalta ili betonskih ploča. Saobraćajnice su urađene 1988. godine, te su primećene naznake oštećenja. Uz saobraćajnice je postavljena saobraćajna signalizacija koju treba obnoviti.



Na delu oko rezervoara interne saobraćajnice su od asfalta i vidna su oštećenja. Interne saobraćajnice na delu od separatora, preko autopretakališta pa sve do izlaza iz kruga Aeroservisa su izrađene od betonskih ploča. Većina betonskih ploča je vidno oštećena, naročito oko autopretakališta.

## 5. Merenje nivoa (količina goriva) u rezervoarima

Merni sistem na ukopanim rezervoarima za avio benzin su merne sonde koje ne odgovaraju metrološkim uslovima. Kako su u pitanju rezervoari od  $2 \times 5 \times 100 \text{ m}^3$  svaka greška merenja je direktni materijalni gubitak.

Merenje nivoa goriva na nadzemnim rezervoarima vršilo se postojećim radarskim sistemom merenja, koji je van funkcije. Novi sistem merenja treba da obezbedi merenje nivoa, merenje temperature, nivoa vode i gustine goriva. Nemogućnost merenja može dovesti do prepunjavanja rezervoara ili rada pumpe na suvo sa povlačenjem nečistoća. Takođe je važna kontrola prisustva vode.

### 1.5.2 TEHNIČKI OPIS

#### OPIS TERENA

Skladište i pretakalište (terminal) Aeroservis Beograd, organizaciona celina koja pripada NIS Promet, bavi se skladištenjem i snabdevanjem avio-gorivom avio-kompanije koje sleću na međunarodni aerodrom Nikola Tesla, Beograd.

Locirano je uz sami aerodrom (slika 1), u umerenom klimatskom pojasu, sa umerenom kontinentalnom klimom, na cc 20 km, zapadno od centra Beograda.

Klimatski uslovi dati su u tabeli 1.

*Tabela 1. Klimatski uslovi*

Minimalna relativna vlažnost vazduha	%
Prosečna temperature u julu	+ °C
Prosečna temperature u januaru	- °C
Apsolutna maksimalna temperature vazduha	+ °C
Apsolutna minimalna temperature vazduha	- °C
Temperatura vazduha u pet hladnih dana	- °C



U prilogu grafičke dokumentacije na crtežu Situacija prikazana je mikrolokacija sa obeleženim lokacijama koji su predmet ovog projekta.



*Slika 1. Makrolokacijski prikaz terminala Aeroservis Beograd*

## **OBUH VAT ZADATKA**

Predmet Projektne dokumentacije merenja, regulacije i upravljanja za rekonstrukciju objekata je:

1. Rekonstrukcija autopretakališta za prijem i otpremu Mlaznog Goriva GM-1 i Avio Benzina AB.
2. Rekonstrukcija tehnološke pumpne stanice za prijem i otpremu obe vrste goriva.

---

Objekti na skladištu naftnih derivata "Aeroservis Beograd": autopretakalište, pumpna stanica sa tehnološkim cevovodima, nadzemni rezervoari R1, R2, R3, R4, podzemni rezervoari 2 grupe po 5 rezervoara, objekat elektrorazvoda, na kp 3739/5, 3739/7 i 3739/9 KO Surčin, Beograd Str. 12  
396/24-IDR-4.2 Rev.0 / Beograd, 05.2024.

---

Nije dozvoljeno korišćenje, umnožavanje i štampanje ovog dokumenta bez prethodne pisane saglasnosti LUDAN Engineering d.o.o Beograd.





3. Rekonstrukcija tehnoloških cevovoda.
4. Adaptacija skladišnih vertikalnih rezervoara za GM-1 i podzemnih horizontalnih za AB, u svrhu ugradnje sistema za kontinualno praćenje zaliha, tj stanja medija u njima.

### REKONSTRUKCIJA AUTOPRETAKALIŠTA

Projektom se predviđa rad jedinice za prijem i otpremu obe vrste goriva od 24h dnevno, sa neprekidnim radom u toku cele kalendarske godine.

Predviđena je prenamena funkcije Ostrva II (autopretakalište br.5 i 6), tako da će novoprojektovana namena pojedinih ostrva biti kako sledi:

1. Ostrvo A za otpremu AB na jednom otpremnom mestu (autopretakalište br.1). Služi za otpremu avio benzina i ima 1 otpremnu liniju sa grubim prečistačem goriva, finim mikrofiltrom, „faudi“-filter separator vode i mernim sistemom (MS-1) za otpremu,
2. Ostrvo B za prijem AB na jednom prijemnom mestu (autopretakalište br.2). Služi za prijem avio benzina i ima 1 prijemnu liniju sa grubim prečistačem goriva, finim mikrofiltrom, „faudi“-filter separator vode i mernim sistemom (MS-2) za prijem,
3. Ostrvo I sa dva prijemna mesta (autopretakalište br.3 i 4). Služi za prijem mlaznog goriva (GM-1) i ima 2 prijemne linije sa grubim prečistačem goriva, finim mikrofiltrom, „faudi“-filter separator vode i dva merna sistema (MS-3 i MS-4) za prijem,
4. Ostrvo II sa jednim otpremnim i jednim prijemnim mestom (autopretakalište br.5 i 6). Posедуje jednu liniju za otpremu GM-1 (preko mernog sistema MS-5), i drugu za prijem GM-1 (preko MS-6). Obe linije poseduju filtersu grupu, (grubi prečistač goriva, fini mikrofilter i „faudi“-filter separator vode).
5. Ostrvo III sa dva otpremna mesta (autopretakalište br.7 i 8). Služi za otpremu mlaznog goriva GM-1 kroz 2 linije sa grubim prečistačem goriva, finim mikrofiltrom, „faudi“-filter separator vode i mernim sistemima (MS-7 i MS-8),

Generalno je projektom predviđeno da prijem i otprema aviobenzina (AB) vrši kapacitetom (protokom)  $Q=70 \text{ m}^3/\text{h}$ . Kapacitet prijema mlaznog goriva (GM-1) je takođe  $Q=70 \text{ m}^3/\text{h}$ , dok je predviđena otprema GM-1 protokom  $Q=150 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Zadržavaju se postojeće filterske grupe: grubi prečistač goriva, fini mikrofilter i „faudi“-filter separator vode na koje će se ugrađivati diferencijalni kontakti manometri u cilju detekcije zaprljanosti filtera.



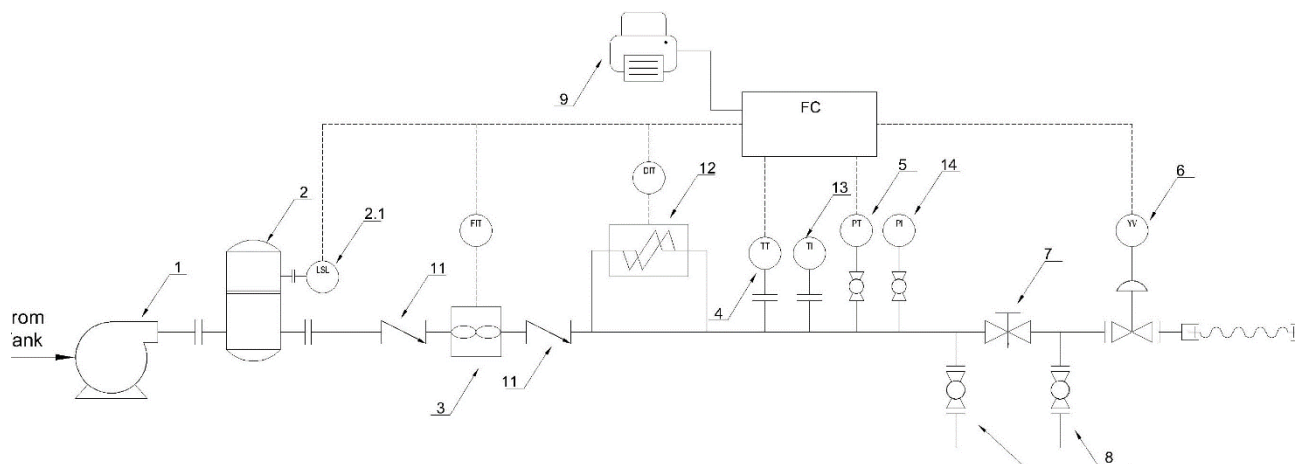
## Merni sistemi (MS-x)

Zaprimanje (prijem) goriva (robe) na skladište i njegovo izdavanje (otprega) se vrši preko obračunskih (fiskalnih) mernih sistema. Oni moraju da poseduju Sertifikat o odobrenju tipa izdat od Direkcije za mere i dragocene metale, da bi se mogli koristiti na domaćem tržištu. Ovi merni sistemi će biti proizvedeni u skladu sa evropskom direktivom Measuring Instruments Directive (MID) 014/32/EU, za neprekidni ili prekidni merni sistem za tečnosti različite od vode.

Na zahtev klijenta, merni sistemi će biti bazirani na zapreminskim merilima protoka (PD-Positive Displacement) visoke tačnosti.

Tipični merni sistem za otpremu goriva (tečnosti), koji je prikazan P&ID šemom (*Slika 2*), sadrži sledeće komponente:

- odvajач vazduha (deaerator) sa detekcijom pojave vazduha,
- zapreminsko merilo protoka (PD-metar),
- merilo gustine, (opciono, uključeno po zahtevu klijenta),
- senzor temperature sa pretvaračem i transponderom,
- lokalni termometar, (opciono, uključeno)
- transponder pritiska (opciono),
- manometar (opciono, uključen),
- obračunsku jedinicu (flow computer - bach controller),
- prouverku kombinaciju (čine je block & bleed ventil i dve loptaste slavine), (opciono sklop, uključen na zahtev klijenta),
- regulacioni ili set-stop ventil,
- fiskalni printer.



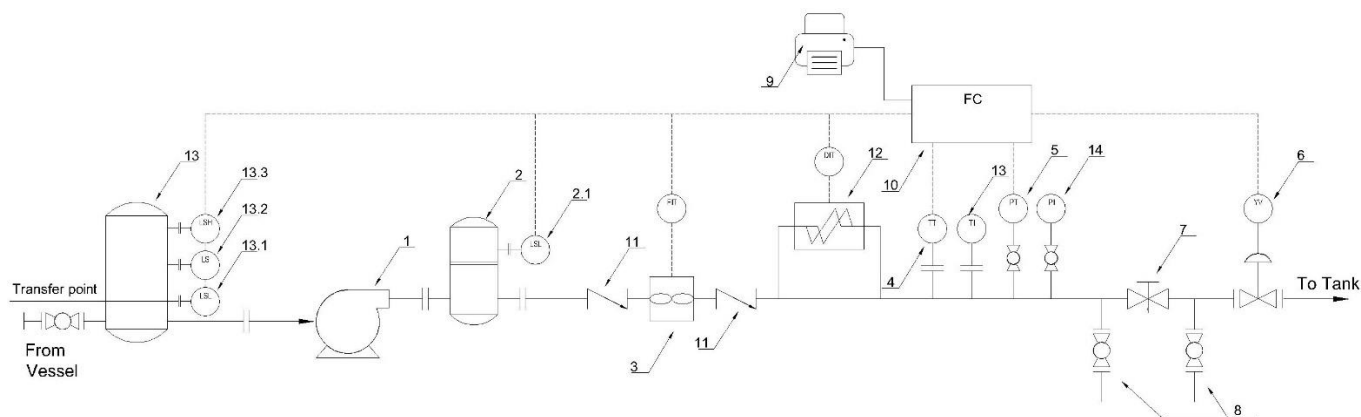
*Slika 2. Tipični merni sistem za otpremu tečnosti*

Tipični merni sistem za prijem goriva (tečnosti), prikazan P&ID šemom (Slika 3), sadrži sve komponente kao i otpremni merni sistem.

Dodatno, zbog specifičnih tehnoloških zahteva transakcije prijema goriva, i definisanja referentne tačke (transfer point) uvodi se ispred pumpe prijema, odzračna (deaeraciona), referentna posuda.

Njena uloga je da:

- odvoji i izbaci iz toka veliku količinu vazduha kod početnog zapunjavanja prijemog sabirnika (hedera) i prijemne instalacije,
- uspešno odvaja sve veću količinu vazduha na kraju transakcije, u fazi ceđenja dopremne cisterne i prijemnih cevovoda,
- se u njoj se definiše referentna tačka na donjem graničnom nivou,





### *Slika 3. Tipiski merni sistem za prijem tečnosti*

Flow computer-i ili Bach controller-i, će biti isporučeni u odvojenoj (remote) varijanti. Naime, svih osam obračunskih jedinica će biti dislocirano i smešteno u posebnom ormanu automatike, dok će se na samim ostrvima pozicionirati OP-terminali. Preko njih operater na pretakalištu ima mogućnost zadavanja količina i praćenja odvijanja svake transakcije. Sem toga ima i uvid u status svih raspoloživih parametara neophodnih za nesmetan rad pretakališta.

OP-terminali će biti dvokanalni, tako da se na svako od tri ostrva (I, II i III) namenjenim manipulaciji sa GM-1, na kojima su po dva merna sistema, montira po jedan.

Na ostrvu za otpremu AB (autopretakalište br.1) će biti instaliran isti dvokanalni OP-terminal i pokrivaće oba merna sistema namenjena prijemu i otpremi AB-a.

Svako prijemno - otpremno mesto na svim ostrvima je snabdeveno uređajem za uzemljenje i detekcijom da je i ostvareno. Signal sa detektora uzemljenja je jedan od niza uslova za neprekinuto odvijanje transakcije. U isti uređaj se kod sistema sa donjim punjenjem integriše i funkcija zaštite od preliivanja ukoliko je ima. U ovim slučajevima sistem poseduje samo detektore uzemljenja.

Aeroservis trenutno koristi dva tipa cisterni (jednokomorne) sa autonomnim sistemom zaštite od preliivanja. U planu je nabavka još jednog tipa cisterni.

Budući da se punjenje cisterni kod otpreme goriva vrši povezivanjem na instalaciju fleksibilnim crevima, pretpostavka je da su te cisterne sa „donjim punjenjem“ opremljene nivostatima za zaštitu od preliivanja.

Tada one poseduju standardne konektore za priključenje jedinstvenog kabla za uzemljenje, detekciju uzemljenja i detekciju preliivanja.

Uz svaki od 8 mernih sistema, na istom broju utovarno-istovarnih mesta postavlja se po jedan taster potvrde spremnosti instalacije za početak transakcije. Spremnost potvrđuje operator (manipulant) na pretakalištu.

### REKONSTRUKCIJA PUMPNE STANICE (PUMPARNICE)

Rad autopretakališta, odnosno transport fluida kroz cevovode, je omogućen pomoću tehnoloških, transportnih pumpi smeštenih u pumparnici (Objekat 3), čija je lokacija između podzemnih rezervoara za aviobenzin i autopretakališta.

Projektom se predviđa kompletna zamena svih 8 pumpi u pumparnici, proizvođača Dickow, i to na sledeći način:





1. pumpa P1 za otpremu aviobenzina (AB), kapaciteta  $Q=70 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H=40\text{m}$ , preko MS-1,
2. pumpa P2 za prijem aviobenzina (AB), kapaciteta  $Q=70 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H=40\text{m}$ , preko MS-2,
3. pumpa P3 za prijem mlaznog goriva GM-1, kapaciteta  $Q=70 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H=40\text{m}$ , preko MS-3,
4. pumpa P4 za prijem mlaznog goriva GM-1, kapaciteta  $Q=70 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H=40\text{m}$ , preko MS-4,
5. pumpa P5 za otpremu mlaznog goriva GM-1, kapaciteta  $Q=150 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H=48\text{m}$ , preko MS-5,
6. pumpa P6 za prijem mlaznog goriva GM-1, kapaciteta  $Q=70 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H=40\text{m}$ , preko MS-6,
7. pumpa P7 za otpremu mlaznog goriva GM-1, kapaciteta  $Q=150 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H=48\text{m}$ , preko MS-7,
8. pumpa P8 za otpremu mlaznog goriva GM-1, kapaciteta  $Q=150 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H=48\text{m}$ , preko MS-8,

Elektro-ormani sa napajanjem i centralnim sistemima za upravljanje elektropogonima novih pumpi (MCC-Motor Control Center) će se nalaziti u postojećem Objektu elektrorazvoda (Objekat 5), neposredno iza pumparnice.

Idejno rešenje ovih sistema biće dato u IDR projektom elektroinstalacija.

Na usisima svih transportih se zadržavaju grubi filtri i ručni zasun-ventili, nepovratne klapne. Na potisu svih transportnih pumpi se predviđa ugradnja transmitera pritiska.

Pumpe P5, P7 i P8, kojima se otprema GM-1, crpu gorivo iz istog razdelnika (hedera) koji je deo jedinstvenog 12"-nog cevovoda za dopremu gorivo iz sva 4 nadzemna rezervoara. Stoga će se, u cilju automatskog definisanja trasa, unutar pumparnice na izlazima iz razdelnika ka usisima ove tri pumpe ugraditi po jedan On-Off loptasti ventil sa elektromotornim pogonom (MOV).

## REKONSTRUKCIJA TEHNOLOŠKIH CEVOVODA

Osim rekonstrukcije podzemnih delova cevovoda koja se rešava tehnološko-mašinskim projektom, u ovoj fazi se predviđa ugradnja minimalnog broja automatskih On-Off ventila sa elektromotornim pogonima (MOV), kojima može da se jednoznačno definiše transportni put medija kod svih mogućih transakcija prijema i otpreme dve vrste goriva.

Definisanje transportnih puteva će se vršiti kod kreiranja radnog naloga kroz TAS (Terminal Automation System) aplikaciju, za otpremu ili prijem robe (goriva) sa TAS radne stanice. Po dobijanju dozvole, operativno formirane transportnog puta preuzima upravljački sistem, BPCS (Basic Process Control System).

Sem tehnoloških automatskih MOV ventila predviđena je i ugradnja ESD (Emergency Shut Down) ventila koji su deo nezavisnog sigurnosnog ESD sistema celokupnog skladišta-pretakališta.

Na samom ulazu u merne sisteme, pre deaeratora, se ugrađuju automatski ventili, tj. loptaste slavine sa elektromotornim aktuatorima (MOV). Ovi aktuatori će vršiti dvostruku ulogu. Najpre će imati



funkciju On-Off ventila kod automatskog određivanja transportnih puteva goriva, u svakodnevним operacijama na skladištu. Ova funkcija je pod kontrolom upravljačkog DCS (BPCS-Basic Process Control System) sistema.

Druga, funkcionalno potpuno odvojena uloga ovih ventila, tj njihovih aktuatora, će biti sigurnosna. Ovi ventili su tada deo ESD (Emergency Shut Down) sistema, sa koga mogu da se pokreću u definisanim ekcesnim situacijama, i koji je po standardu potpuno nezavistan od BPCS-a.

Napomenuli smo da će se, kroz rekonstrukciju pumparnice, unutar nje ugrađivati on-off, MOV ventili ali bez ESD funkcionalnosti.

Isti MOV ventili, za automatsko postavljanje jedinstvenog transportnog puta, će biti postavljeni na izlaznim granama prijemnih mernih skidova za GM-1 pre njihovog spajanja u jedinstveni cevovod koji vodi ka skladišnim rezervoarima R1-R4.

Na svim cevovodima (6“) kojima se doprema ili (12“) kojima se otprema gorivo GM-1 iz pojedinih skladišnih rezervoara, pored postojećih ručnih zasun-ventila, ugradiće se po jedan on-off loptasti MOV-ventil, u cilju automatskog izbora i formiranja transportnih puteva goriva kroz celu instalaciju. Pozicija ovih ventili je uz same rezervoare.

MOV ventili koji su uz cilindrične vertikalne rezervoare za skladištenje GM-1 imaju, uz tehnološku funkciju, i funkciju ESD ventila te su deo definisanog ESD sistema. Njihovi elektromotorni pogoni moraju posedovati, nezavisno, samosigurnosnu funkciju. Ideja je da se procesna i ESD funkcija objedine u istom MOV-u.

Na skladištu AB (aviobenzina), koje se sastoji od 10 ukopanih, položenih (bullet) rezervoara će se na njihovim dopremnim (4“) i otpremnim (4“) cevovodima će se takođe ugraditi MOV loptaste slavine sa elektromotornim pogonima. One neće posedovati ESD funkciju budući da je opasnost od njihovog izlivanja minimalna.

## ZAMENA MERNIH SISTEMA NA REZERVOARIMA

### **Skladište Mlaznog goriva GM-1**

Tehničkim zadatkom se traži a projektom se definiše zamena postojećih, starih radarskih merila nivoa na četiri nadzemna, vertikalna, cilindrična rezervoara za skladištenje Mlaznog goriva GM-1 (R1, R2, R3, R4). Ova merila se menjaju kompletnim „Tank Gauging“ sistemom baziranim na takođe radarskim merilima nivoa nove generacije. Ovaj sistem je namenjen kontinualnom praćenju stanja zaliha na kompletnoj tank-farmi i u svakom rezervoaru posebno.



Softver za prihvatanje i preračun primarnih, i delimično obrađenih podataka sa mernih uređaja se instalira na server smešten u orman sa radnim stanicama u sali sa opremom. Njegova veza sa opremom u polju je preko komunikacionog HUB-a smeštenog u istu prostoriju. Veza ovog sistema sa operaterima je preko inženjerske stanice u komandnoj sali.

Ovo je u osnovi lokalni samostalni TIS (Tank Inventory System) namenjen praćenju zaliha robe na skladištu.

Arhitektura tipičnog „Tank Gauging“ (TG) sistema sa uporednim prikazom dela ESD sistema koji pripada jednom rezervoaru prikazana je na *Slici 4*.

Sem radarskih merila nivoa goriva, na krov rezervoara se, u umirujućoj cevi po vertikali meri temperatura medija u više tačaka (temperaturni profil), gustina medija (preko hidrostatskog merenja nivoa) i nivo eventualno izdvojene vode na njegovom dnu.

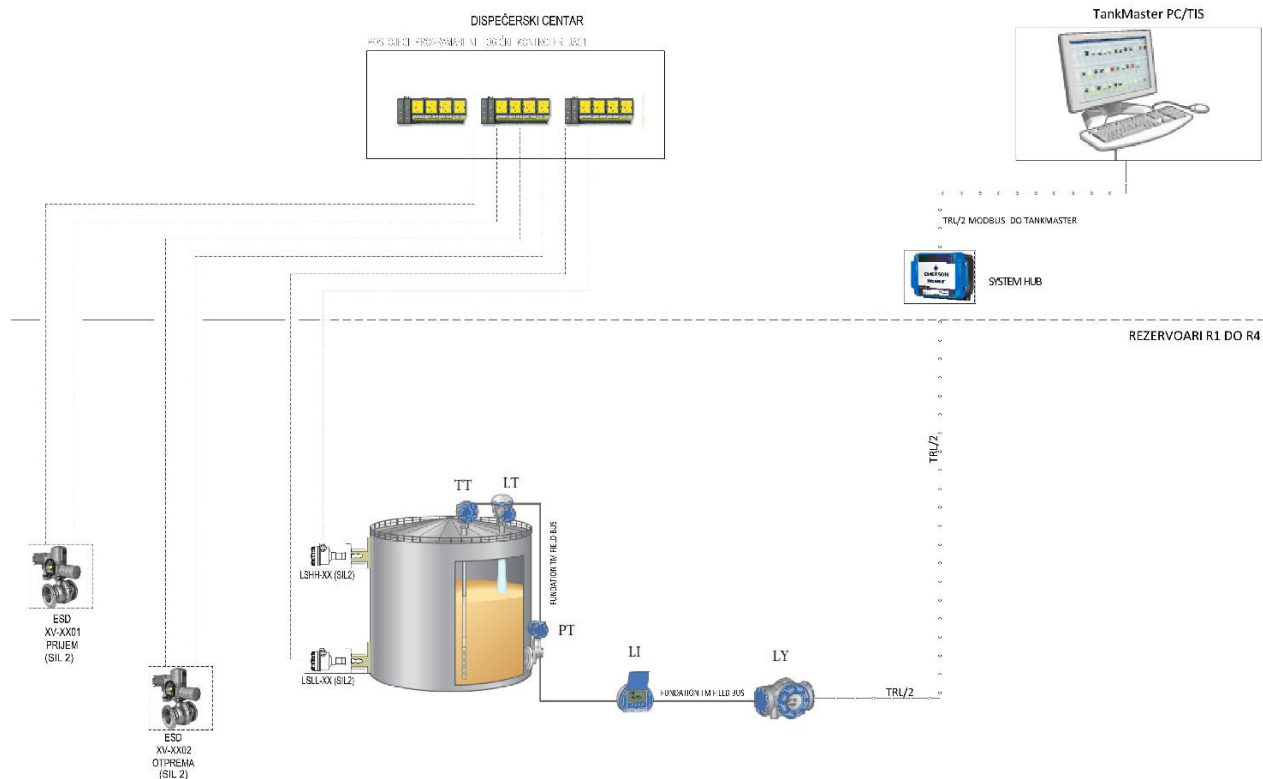
Rezervoari poseduju dišne ventile koji su u ispravnom stanju i proverava im se funkcija bar jednom svake godine. Oni štite rezervoare od prekomernog povećanja pritiska gasne faze pri prijemu medija, kao i prevelikog vakuuma kod otpreme goriva.

Nadpritisak ili vakuum gasne faze u ovim rezervoarima će se meriti transponderom pritiska. Ovi uređaji će biti deo jedinstvenog TG sistema, i služiće kompenzaciji merenog hidrostatskog pritiska pri preračunu gustine medija.

U cilju zaštite od prepunjavanja (prelivanja) rezervoara, kao i u funkciji zaštite otpremnih pumpi od rada na suvo, na rezervoare se ugrađuju senzori gornjeg i donjeg graničnog nivoa. Ovi nivostati uz dva ESD MOV ventila koji pripadaju datom rezervoaru su deo integralnog ESD sistema celog objekta.

Sve primarno izmerene veličine se šalju ka posebnom softveru gde se vrše preračunavanja količine goriva u željene jedinice (masa ili standardizovana zapremina) i vrši kontinualno bilansiranje stanja zaliha, (TIS-Tank Inventory System). PC radna stanica na kojoj se ova aplikacija izvršava se nalazi u dispečerskom centru.

Ovaj sistem mora da poseduje sertifikat o odobrenju tipa izdat od nacionalne Direkcije za mere i dragocene metale. Na osnovu ovih merenja se vrši naplata akciza na stanje zaliha.



*Slika 4. Tipičan Tank Gauging i ESD sistem*

## Skladište Aviobenzina AB

Takođe, na skladištu aviobenzina, na 10 (u 2 grupe po 5) podzemnih, položenih (bullet), rezervoara se vrši zamena postojećih magnetostriktivnih nivo sonde sistemom baziranim na istom tipu merila ali nove generacije.

Ova merila, koja će imati mogućnost merenja temperature i gustina se povezuju u dve grupe na svoje obračunske jedinice (konzole) sa mogućnošću računanja stanja goriva u rezervoaru u standardnim jedinicama.

Predviđa se ugradnja kontinualnih merila nivoa „magnetostriktivne sonde“ (magnetostriuctive probe) sa daljinskim prikazom na konzoli - SiteSentinel® Nano <sup>TM</sup>Console. Magnetostriktivne sonde se na komore rezervoara montiraju (ugrađuju) na revizioni otvor (manhol) preko čelične cevi DN 80. Signal/napajanje (u 2-žičnoj tehnici) sa magnetostriktivnih sondi se vode do Nano konzole



– displeja koja je ujedno i napojna jedinica. Konzola se montira u Dispečerskom centru. Displej (konzola) je komunikaciono povezan na BPCS-om u operativnom centru preko (konvertora) protokola.

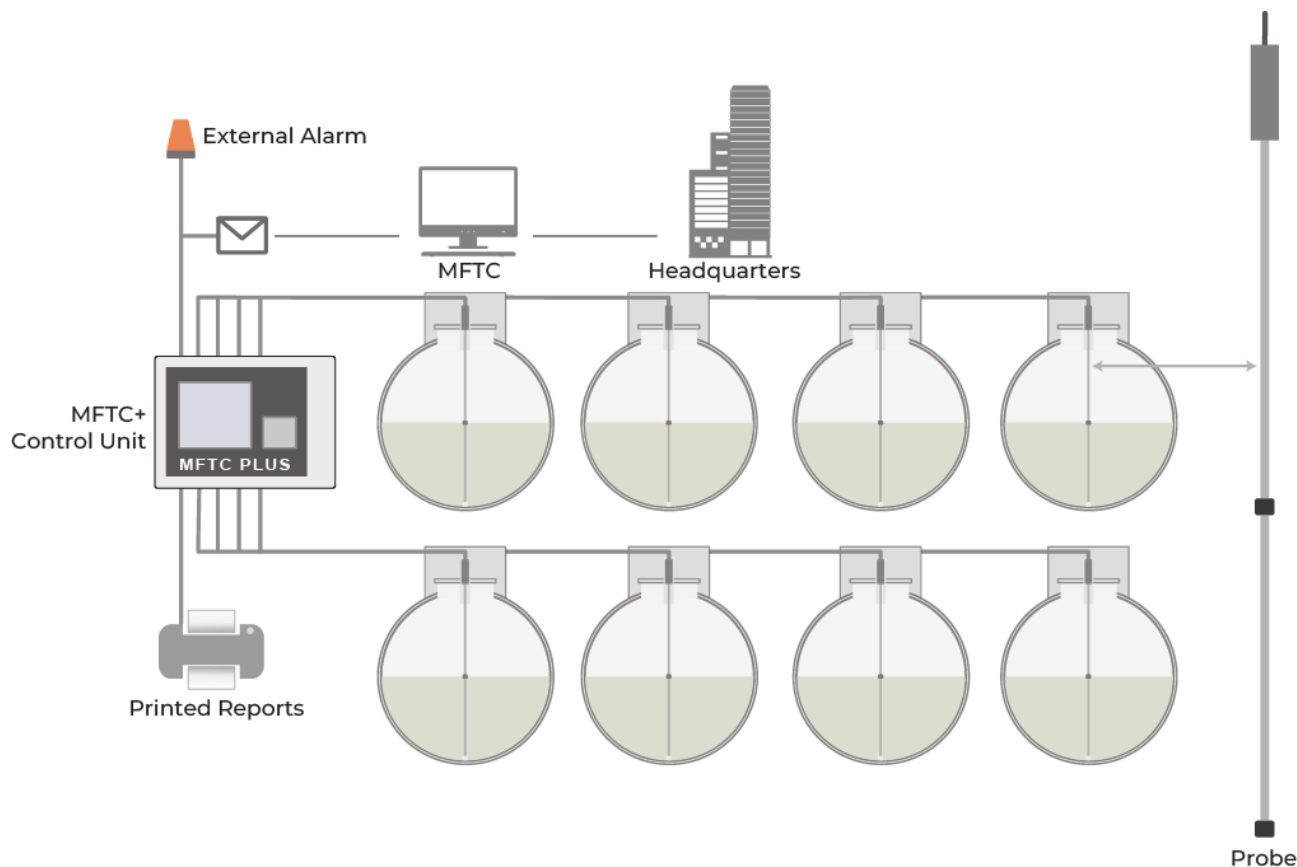
Na displeju konzole i na BPCS-u će po rezervoarima biti sledeći prikazi:

- Nivo aviobenzina u mm,
- Temperatura u 5 tačaka,
- Gustina medija,
- Zapremina goriva V u m<sup>3</sup>,
- Svedena zapremina V15,
- Nivo vode na dnu rezervoara u mm;

Odgovarajuća Ex ia zaštita se obezbeđuje samosigurnosnim strujnim krugovima preko unutrašnjih barijera koje su u sklopu konzole - displeja (Ex ia izlaz/ulaz) i magnetostriktivne sonde koja je u Ex ia zaštiti za montažu u zoni "0".

Arhitektura tipičnog „Tank Gauging“ sistema baziranog na magnetostriktivnim senzorima (sondama) prikazana je na *Slici 5*.

Previđena je oprema u svim opisanim celinama za rad u potencijalno eksplozivnim atmosferama u odgovarajućoj Ex izvedbi na osnovu definisanih zona opasnosti. Minimalni potreban nivo zaštite odgovara fizičko-tehničkim karakteristikama prisutnih gasova (IIA, T1.).



*Slika 5. Tipičan Tank Gauging sistem sa magnetostruktivnim sondama*

### UPRAVLJAČKI SISTEM (BPCS & ESD)

Projektom se predviđa, za celo skladište - pretakalište, implementacija jedinstvenog upravljačko-sigurnosnog (BPCS & ESD)sistema.

Osnovni upravljački sistem (BPCS – Basic Process Control System) zasnovan na DCS tehnologiji – izvršava osnovne upravljačke i nadzorne funkcije na skladištu, formiranje trasa kontrolom položaja izbornih ventila, komandovanje pumpama, i generalno upravljanje i nadzor nad tehnološkim procesima na terminal uz objedinjavanje i prikaz svih procesnih parametara na monitorima operatorskih radnih mesta u komandnoj sali.

Blokadni sistem (ESD – Emergency shutdown System) takođe zasnovan na DCS tehnologiji – Izvršava funkcije zaštite ljudi, okoline procesa i opreme delovanjem na pumpe i ventile t.j.



svođenje rizika od neželjenih događaja na prihvatljivo nisku meru a na osnovu posebnih senzora i sklopove za gašenje požara na dojavu protivpožarne centrale.

Sistem za nadzor i inventar rezervoara (TIS – Tank Inventory System) – na osnovu posebnih merenja nivoa goriva, temperature, nivoa vode i pritiska tečne i gasne faze vrši nadzor i inventarski obračun količina robe u rezervoarima t.j. količine raspoložive za manipulaciju.

### **BPCS – Osnovni upravljački sistem**

Osnovni upravljački sistem, koji će se u daljem tekstu navoditi svojom skraćenicom BPCS, ima osnovnu funkciju da obezbedi standardnu kontrolu procesa na terminalu. Funkcionalno je moguće standardnu kontrolu procesa na specifičnom procesnom objektu kao što je terminal za naftne derivate definisati sledećim funkcijama:

- Uspostavljanje transportnih puteva za prolaz goriva od rezervoara do punilišta i obrnuto kontrolom položaja on-off ventila u rezervoarskom prostoru, na pumpnim stanicama i na čvorovima cevovoda uz proveru svih tehnoloških uslova dostupnih preko merne opreme i veza sa drugim sistemima.
- Upravljanje radom pumpi i praćenje vrednosti pritiska na potisnim cevovod u cilju obezbeđenja optimalnih kapaciteta i radnih režima na terminalu.
- Komunikacija i supervizijska kontrola pojedinih podistema.
- Komunikacija sa drugim sistemima na terminalu kao što su LCS t.j. FC (Flow Computer – obračunski računar protoka), TIS i ESD sa ciljem da osoblju terminala a pre svega operaterima obezbedi potpuno praćenje svih tehnoloških procesa na terminalu bez obzira koji od sistema ih funkcionalno obrađuje uključujući alarmiranje, arhiviranje i izveštavanje.
- Dijagnostika i generalno nadzor stanja merno regulacione opreme sistema u cilju proaktivnog održavanja.

Imajući u vidu potrebu da BPCS osim funkcionalno odgovori svim drugim izazovima ubrzanog razvoja u oblasti procesnog upravljanja u toku celog životnog ciklusa i distribuiranost objekata na terminalima usvojeno je konceptualno da se koriste fizički udaljeni U/I delovi sistema - čvorovi ( i fiksnožični i komunikacioni i eventualno bežični) čime se obezbeđuje fleksibilnost i proširivost lokalno blizu objekta upravljanja.

Svi udaljeni čvorovi BPCS-a su sa glavnim komponentama sistema, koje čine kontroleri, mrežni switchevi i radne stanice a koji su smešteni u operativni centar (Komandna prostorija + Sala sa opremom), povezani redundantnim optičkim vezama tako da se formira virtuelna prstenasta





struktura koja obezbeđuje da se u slučaju oštećenja komunikacionih veza jedne kablovske trase ne izgubi veza ni sa jednim čvorom BPCS-a.

Dodatno je izabran koncept udaljenih fiksnožičnih U/I sa redundantnim U/I karticama (redundansa je komunikaciona i u digitalnom delu obrade signala) i pojedinačno izmenjivim kondicionerima kanala/signala tako da se poveća pouzdanost samog udaljenog hardvera i svede eventualni kvar na pojedinačan kanal t.j. signal. Udaljeni U/I podsistem je takvih karakteristika da ga sami kontroleri sistema vide kao lokalne U/I. Obzirom da je većina objekata upravljanja u zoni opasnosti od eksplozije konceptualno je usvojeno da se koriste fiksnožični U/I sa tehnologijom Ex zaštite "samosigurnost" koja se ostvaruje ili posebnim Ex barijerama ili Ex barijerama ugrađenim u sam kondicioner kanala/signala. Usvojeno je da će svi analogni U/I biti tipa 4-20mA HART sa idejom omogućavanja kompletne on-line dijagnostike i daljinske konfiguracije merno regulacione opreme.

Komunikacioni udaljeni čvorovi (unutar Objekta elektrorazvoda) obezbeđuju komunikacionu razmenu podataka sa lokalnom merno regulacionom opremom kao što su FlowComputer-i on-off ventili, protokol konvertori za konzole za merenje nivoa na skladištu aviobenzina AB, i lokalni podsistemi. Na osnovu uvida u karakteristike većine proizvođača merno regulacione opreme izabran je Modbus kao osnovni komunikacioni protokol u dve svoje fizičke varijante (TCP i RTU).

BPCS za terminal Aeroservis se sastoji od sledećih osnovnih elemenata:

- Osnovni upravljački orman (ICSS-unutar objekta elektrorazvoda) u kome su smešteni:
  - par redundantnih kontrolera (odnosno dovoljan broj redundantnih BPCS kontrolera za ukupan broj fiksnožičnih i komunikacionih tačaka), (C\_BPCS),
  - redundantni par komunikacionih kontrolera za vezu sa ESD-om (ovo mogu biti i sami ESD kontroleri odnosno logic solveri ako objedinjuju ESD i komunikacionu funkciju), (C\_ESD),
  - razvod napajanja i dijagnostika prisustva napona u pojedinim delovima ormara kao i lokalni fiksnožični i komunikacioni U/I za vezu sa FlowComputerima, i MCC-evima pumpi, konzolom za nadzor rezervoara aviobenzina i on-off ventilima. U osnovnom upravljačkom ormanu se nalaze i lokalni ESD elementi što će biti detaljno navedeno u opisu ESD sistema
- Osnovni komunikacioni orman (C\_COM-unutar sale sa opremom) u kome su smešteni svi komunikacioni mrežni switchevi koji se koriste za potrebe BPCS-a i ESD-a i druga komunikaciona oprema.
- Orman sa radnim stanicama (C\_WS-unutar sale sa opremom) u kome su:
  - dve operatorske radne stanice (sa po 4 monitora na pultu)
  - jedna inženjerska radna stanica za BPCS/ESD
  - jedan arhivski server za arhiviranje svih podataka BPCS-a





## ESD – Blokadni sistem

ESD – blokadni sistem, koji će se u daljem tekstu navoditi svojom skraćenicom ESD, ima osnovnu funkciju da obezbedi zaštitu procesa, opreme, ljudi i okoline od neželjenih događaja na terminalu t.j. da svede rizik od pojave neželjenih događaja na prihvatljiv nivo. U principu se nivo prihvatljivog rizika kao i nivo njegove potrebne redukcije u skladu sa IEC 61511 definiše HAZOP studijom i SIL analizom. Međutim u ovom slučaju HAZOP studija i SIL analiza izostavljeni a usvojene su određene bezbednosne konture i za njih maksimalan tržišno dostupan SafetyIntegrityLevel što je po iskustvu projekatanskog tima dovoljno za svođenje rizika od neželjenih događaja na prihvatljivu meru kako je ona definisana na sličnim objektima. Osnovne bezbednosne konture omogućavaju sledeće zaštitne funkcije:

- zaštitu od preliivanja kamionskih cisterni
- zaštitu od preliivanja rezervoara
- zaštitu od punjenja bez adekvatnog uzemljenja
- zaštitu pumpi od rada na suvo i rada sa dvofaznim fluidom
- kao i vrlo važnu funkciju aktivacije protivpožarnih sistema za gašenje koja nije povezana sa bezbednosnim konturama (aktivacija sistema za gašenje požara može u zavisnosti od PP scenarija da zahteva i isključenje energije u pojedinim delovima sistema)

U skladu sa IEC 61511 izvršavanje blokadnih odnosno zaštitnih funkcija je potpuno odvojeno od ostalih sistema.

Osim standardom zahtevane odvojenosti u izvršavanju zaštitnih i blokadnih funkcija potrebno je obezbediti visok nivo integrisanosti sa BPCS-om tako da se iskoriste sve prednosti zajedničkih osobina kao što su:

- zajednički operatorski interfejs, inženjerski alati i arhivski server,
- direktna prirodna veza između sistema koja omogućava jednostavnu integraciju podataka iz ESD sistema sa ostalim podacima u sistemima,
- zajednički hardverski koncept u smislu U/I podistema t.j. koncept udaljenih čvorova povezanih kroz Safety mrežu sa lokaknim U/I koji su kao i kod BPCS-a pojedinačno izmenjivi i imaju ugrađene Ex barijere i HART protokol,
- zajedničku dijagnostiku i nadzor samog sistema i opreme u polju,

ESD za terminal Aeroservis se sastoji od sledećih osnovnih elemenata:

- Već opisani osnovni upravljački orman (ICSS-unutar objekta elektrorazvoda) u kome su smešteni:



- lokalni komunikacioni redundantni par ESD kontrolera za vezu sa BPCS-om. Ovo mogu biti i sami ESD kontroleri odnosno logic solveri ako objedinjuju ESD i komunikacionu funkciju), (C\_ESD),
  - Lokalni Logic solver (kontroler koji izvršava blokadnu logiku) za lokalne U/I za blokadne funkcije pumpi, ESD ventila,
- Zajedničkih operatorskih, inženjerskih i arhivskih stanica sa BPCS-om,

### **TIS – Sistem za nadzor i inventarski obračun rezervoara**

TIS je osnovni alat za praćenje zaliha goriva u rezervoarima Terminala. Neophodno je da ima obračunski karakter obzirom da se po proračunatim zalihama planira snabdevanje Terminala i plaća akciza. Deo opreme u polju TIS-a koji se sastoji od radarskih merila nivoa visoke tačnosti, merila temperature u 8 ili više tačaka i merila hidrostatskog pritiska t.j. gustine goriva je pomenut i opisan u delu zamene mernih sistema na rezervoarima R1 do R4 namenjenih skladištenju mlaznog goriva GM-1.

Zbog velike količine postojeće opreme proizvođača Rosemount Emerson na Terminalima Investitora, idejnim rešenjem definišemo korišćenje najnovije platforme Tank gauging sistema Emerson Rosemount zasnovanoj na FF (Foundation Fieldbus) vezama između mernih elemenata sistema i centralnog „Tank Hub-a“. Ovom sveskom je obrađen deo Rosemount Tank Gauging sistema koji obuhvata veze između Tank Hub-ova (u polju) i System Hub-a (u objektu elektrorazvoda) kao i deo sistema u komandnoj sali.

Svaki rezervoar ima svoj Tank Hub koji se sa jednim System Hub-om povezuje korišćenjem TRL/2 sistemskog komunikacionog protokola koji u suštini predstavlja modifikovani Modbus protokol. je u ovom slučaju Tankmaster server.

Za Terminal Aeroservis će se postojeća 4 rezervoara za GM-1 uvezati u jedan TRL/2 lanac koji se povezuje na port system HUB-a kako je definisano crtežom arhitekture.

Glavni obračunski element TIS-a je Tankmaster server koji na osnovu merenih veličina i unetih kalibracionih tablica i drugih potrebnih parametara rezervoara izračunava količine goriva u rezervoarima i još nekolicinu drugih parametara kao što su:

- svedena količina na 15 °C,
- raspoloživa količina za prijem u rezervoar,
- raspoloživa količina za otpremu iz rezervoara,
- gustinu goriva,



- svedenu gustinu goriva na 15 °C,
- zapreminu vode u rezervoaru,
- količinu mrtve zalihe itd.

Sve ove veličine su neophodne za pouzdan i precizan rad Terminala. Tankmaster server izračunava navedene podatke u realnom vremenu prikazuje ih na svom ekranu i čini ih dostupnim za druge sisteme preko serijske veze (RS 232 / Modbus) ili kroz Ethernet mrežu OPC protokolom.

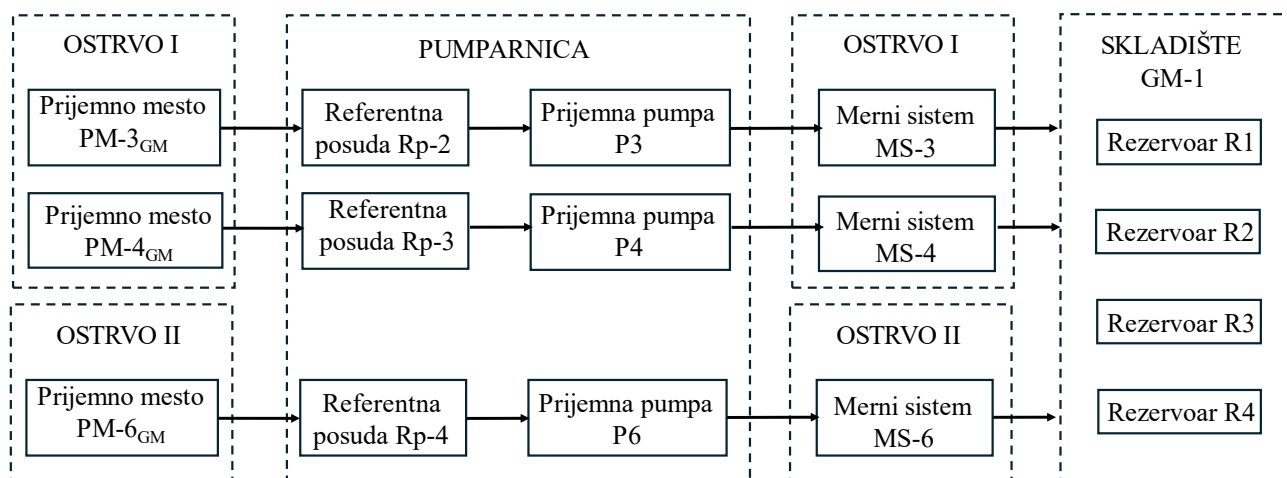
TIS t.j. Tankmaster server je smešten u orman sa računarima u dispečerskom centru a ekran, miš i tastatura su u inženjerskom delu dispečerskog centra obzirom da se konfiguracija i održavanje sistema izvršavaju na samom serveru.

## OPIS PROCESA

### PRIJEM MLAZNOG GORIVA GM-1

Prijem mlaznog goriva GM-1 se vrši na Ostrvu I na dva prijemna mesta i na Ostrvu II na jednom prijemnom mestu. Tehnološka šema prijema GM-1 je prikazana šemom na *Slici 6*.

PRIJEM GM-1



*Slika 6. Tehnološka šema prijema GM-1*

Procedura automatskog prijema započinje formiranjem radnog naloga za prijem sa operatorske radne stanice BPCS sistema u dispečerskom centru. Radnim nalogom dispečer definiše poziciju prijema na pretakalištu i rezervoar u koji treba uskladištiti pristiglo gorivo. BPCS sistem na osnovu ovoga delovanjem na MOV ventile otvara jedinstveni transportni put između ove dve tačke a



zatvara MOV ventile na bočnim linijama. Sistem povratno sa ovih ventila dobija potvrdu o njihovoj spremnosti i poziciji (otvoren / zatvoren).

BPCS sistem ima kontinualno informaciju o spremnosti pumpi za rad, kao i raspoloživosti prostora za skladištenje goriva u svakom od 4 rezervoara.

Definisanim transportnom putu od prijemnog mesta do izabranog rezervoara za skladištenje odgovara po jedna transportna pumpa i jedan obračunski merni sistem prijama na skidu, čiji su elementi prikazani na *Slici 3*.

Obračunska, ali i upravljačka jedinica mernog sistema, flow computer, poseduje, pored prikazanih veza sa komponentama na skidu, i mogućnost povezivanja, (preko I/O modula), sa jednim brojem novih spoljnih signala (aktivacija ventila, indikacija položaja ventila, manipulacija radom pumpi, itd).

Njena osnovna funkcija je obračunsko (custody transfer) odmeravanje količine goriva koje se zaprima na skladište. Relevantna veličina za primljenu količinu je zapremina na 15°C ( $V_{15}$ ). Preračun izmerene zapremine ( $V$ ) merilom protoka, uz merenje gustine ( $\rho$ ) i temperature ( $T$ ), vrši flow computer. Kompenzacija po merenom pritisku ( $p$ ) ne radimo budući da je uticaj promene pritiska zanemarljiv.

Flow computeri proveravaju raspoloživost:

- svih signala sa pripadajućih merila (protok, gustina, temperatura, pritisak),
- signala sa tri granična nivoa na odgovarajućoj referentnoj posudi,
- lokalnih uslova stanja zaprljanosti filtera na liniji (preko kontaktnih manometara),
- statusa detektora uzemljenja,
- statusa lokalnog tastera „spreman“.

Previđena je oprema u svim opisanim celinama za rad u potencijalno eksplozivnim atmosferama u odgovarajućoj Ex izvedbi na osnovu definisanih zona opasnosti. Minimalni potreban nivo zaštite odgovara fizičko-tehničkim karakteristikama prisutnih gasova (IIA, T1.).

Za svako prijemno mesto predviđena je i ugradnja lokalnih razvodnih kutija, napojnih i signalnih u odgovarajućoj Ex izvedbi. Detalji kutija, dimenzije i broj uvodnica utvrdiće se pri izradi glavnog projekta.

## **Procedura prijema**

Autocisterna se parkira na odgovarajuće mesto i povezuje na detektor uzemljenja. Potreban uslov za početak transakcije je signal „cisterna uzemljena“. Nakon toga, se preko fleksibilnih creva



priključuje na prijemni heder, 6“-ni cevovod. Veza fleksibilnog creva i cisterne je ostvarena preko brze spojke.

Prijemni cevovod sa ostrva vodi do referentne posude koja je locirana u pumparnici. Nagib cevovoda ka posudi i njena ukopana pozicija obezbeđuje gravitaciono slivanje goriva slobodnim padom u nju. Na donjem od tri granična nivoa u referentnoj posudi, određenih pozicijom ugradnje vibracionih viljuški, definisana referentna tačka (transfer point) transakcije prijema.

Jedan od uslova za početak transakcije je zapunjenje praznog dela cevovoda i posude do vrha što se detektuje pojavom signala sa gornjeg graničnog nivoa. Vazduh iz ovog cevovoda i posude biva izbačen kroz deaeracionu glavu na vrhu referentne posude.

BPCS spušta lokalnom flow computer-u fiktivnu zadatu vrednost očekivane količine GM-1 na istovaru. Ova vrednost je uvek veća od stvarno očekivane iz prijemne deklaracije pristigle uz cisternu. Veza BPCS-a sa flow computer-ima je ostvarena putem MODBUS digitalne komunikacije.

Završni uslov za start transakcije prijema daje manipulant na ostrvu pritiskom na taster „spreman“. Po ispunjenju i ovog uslova flow computer otvara regulacioni ventil na izlazu iz skida i uključuje transportnu pumpu. Zapreminska pumpa sa „mekim“ zaletanjem dostiže maksimalni broj obrtaja i pun kapacitet.

Ispunjenost prethodnih uslova se prati tokom cele transakcije. Pri kraju prijema uz gorivo, u referentnu posudu pristiže sve više vazduha koji se u njoj sakuplja. Nivo goriva lagano pada i doseže poziciju srednje vibracione viljuške. Na promenu signala sa nje flow computer reaguje pritvaranjem regulacionog ventila na poziciju „low flow“ i smanjenjem protoka. Cilj ovog prigušenja i usporenja je da se omogući potpuno ceđenje cisterne i prijemnog cevovoda u posudu.

Transakcija se završava kad nivo u posudi ponovo padne na donji granični (transfer point). Regulacioni ventil se potpuno zatvara a pumpa isključuje. Time je stanje zapunjenosti cevovoda na početku i kraju transakcije isto, tj svo zaprimljeno gorivo je prošlo kroz merni sistem i precizno izmereno.

Prazna autocisterna napušta istovarno mesto pošto se otkači crevo sa brzom spojkom i uzemljenje.

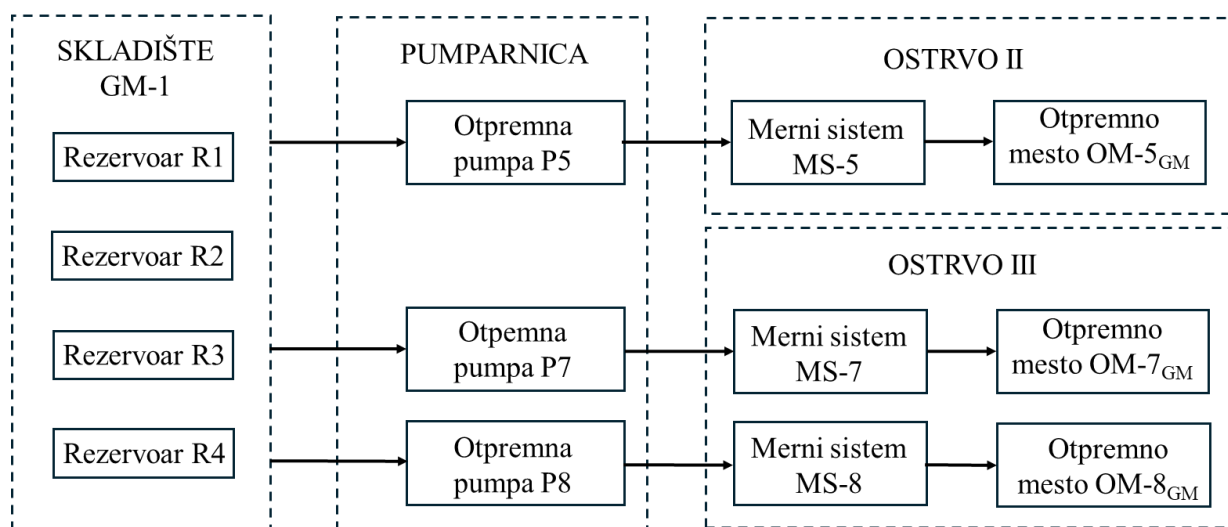
Pored opisane procedure u automatskom radu sa BPCS, moguće je u „ručnom-daljinskom“ (remote) režimu sa radne stanice, iz dispečerskog centra, delovati (manipulisati) na svaki MOV ventil i svaku pumpu posebno. Transakcija se može izvesti i u ovom režimu pokretanjem sa lokalnog OP-terminala.



## OTPREMA MLAZNOG GORIVA GM-1

Otprema mlaznog goriva GM-1 se vrši sa Ostrva III na dva otpremna mesta i na Ostrvu II na jednom otpremnom mestu. Tehnološka šema otpreme GM-1 prikazana je na *Slici 7*.

### OTPREMA GM-1



*Slika 7. Tehnološka šema otpreme GM-1*

Slično proceduri prijema, procedura automatske otpreme započinje formiranjem radnog naloga za otpremu sa operatorske radne stanice BPCS sistema u dispečerskom centru. Radnim nalogom dispečer definiše otpremno mesto na pretakalištu i rezervoar iz koga se gorivo izdaje. BPCS sistem na osnovu ovoga otvara odgovarajuće MOV ventile i formira jedinstveni transportni put između ove dve tačke, a zatvara MOV ventile na bočnim linijama. Sistem povratno sa ovih ventila dobija potvrdu o njihovoj spremnosti i poziciji (otvoren / zatvoren).

BPCS sistem ima kontinualno informaciju o spremnosti pumpi za rad, kao i raspoloživosti prostora za skladištenje goriva u svakom od 4 rezervoara.

Definisanim transportnom putu od izabranog rezervoara do otpremnog mesta odgovara po jedna transportna pumpa i jedan obračunski merni sistem otpreme na skidu, čiji su elementi prikazani na *Slici 2*.

Merni sistem otpreme takođe poseduje obračunsku, ali i upravljačku mernu jedinicu, flow computer. On poseduje, pored prikazanih veza sa komponentama na skidu, i mogućnost





povezivanja, (preko I/O modula), sa jednim brojem novih spoljnih signala (aktivacija ventila, indikacija položaja ventila, manipulacija radom pumpi, itd).

Njena osnovna funkcija je univerzalna za sve merne sisteme na pretakalištu, a to je obračunsko (custody transfer) odmeravanje količine goriva koje se zaprima na skladište. Relevantna veličina za primljenu količinu je zapremina na 15°C ( $V_{15}$ ). Preračun izmerene zapremine ( $V$ ) merilom protoka, uz merenje gustine ( $\rho$ ) i temperature ( $T$ ), vrši flow computer. Kompenzacija po merenom pritisku ( $p$ ) ne radimo budući da je uticaj promene pritiska zanemarljiv.

Flow computeri otpreme proveravaju raspoloživost:

- svih signala sa pripadajućih merila (protok, gustina, temperatura, pritisak),
- lokalnih uslova stanja zaprljanosti filtera na liniji (preko kontaktnih manometara),
- statusa detektora uzemljenja i zaštite od preliivanja,
- statusa lokalnog tastera „spreman“.

Previđena je oprema u svim opisanim celinama za rad u potencijalno eksplozivnim atmosferama u odgovarajućoj Ex izvedbi na osnovu definisanih zona opasnosti. Minimalni potreban nivo zaštite odgovara fizičko-tehničkim karakteristikama prisutnih gasova (IIA, T1,).

Za svako prijemno mesto predviđena je i ugradnja lokalnih razvodnih kutija, napojnih i signalnih u odgovarajućoj Ex izvedbi. Detalji kutija, dimenzije i broj uvodnica utvrdiće se pri izradi glavnog projekta.

## **Procedura otpreme**

Autocisterna se parkira na zadato utovarno mesto i povezuje na detektor uzemljenja sa integrisanom zaštitom od preliivanja cisterne. Potreban uslov za početak transakcije je signal „cisterna uzemljena“. Cisterne moraju posedovati priključak za donje punjenje na koji se preko brze spojke povezuje fleksibilno crevo. Čitava instalacija od rezervoara, preko pumpe i mernog skida i fleksibilno crevo su zapunjeni. Na taj način je transfer point definisan upravo na brznoj spojci.

Sistem mora da poseduje informacije o autocisterni pristigloj za utovar (broj komora i njihove zapremine). BPCS spušta iz radnog naloga zadatu zapreminu po komori, za utovar lokalnom flow computer-u. Veza BPCS-a sa flow computer-ima je ostvarena putem MODBUS digitalne komunikacije.

Završni uslov za start transakcije otpreme takođe daje manipulant na ostrvu, pritiskom na taster „spreman“. Po ispunjenju i ovog uslova flow computer otvara regulacioni (set-stop) ventil na izlazu iz skida i uključuje transportnu pumpu. Zapreminska pumpa sa „mekim“ zaletanjem dostiže



maksimalni broj obrtaja i pun kapacitet. Regulacioni se ventil takođe otvara lagano po zadatoj rampi. Ispunjenost prethodnih uslova se prati tokom cele transakcije.

Pri kraju punjenja komore, na oko 90% od zadate vrednosti ventil se pritvara i dolazi u poziciju „low flow“. Na ovaj način se izbegava prebačaj izdavanja goriva u odnosu na zadatu količinu.

Regulacioni ventil se potpuno zatvara a pumpa isključuje. Time je stanje zapunjenosti cevovoda na početku i kraju transakcije isto, tj svo zaprimljeno gorivo je prošlo kroz merni sistem i precizno izmereno.

Na kraju transakcije pri otkaćinjanju brze spojke fleksibilno crevo ostaje potpuno zapunjeno. Puna autocisterna napušta utovarno mesto pošto se otkaći i uzemljenje.

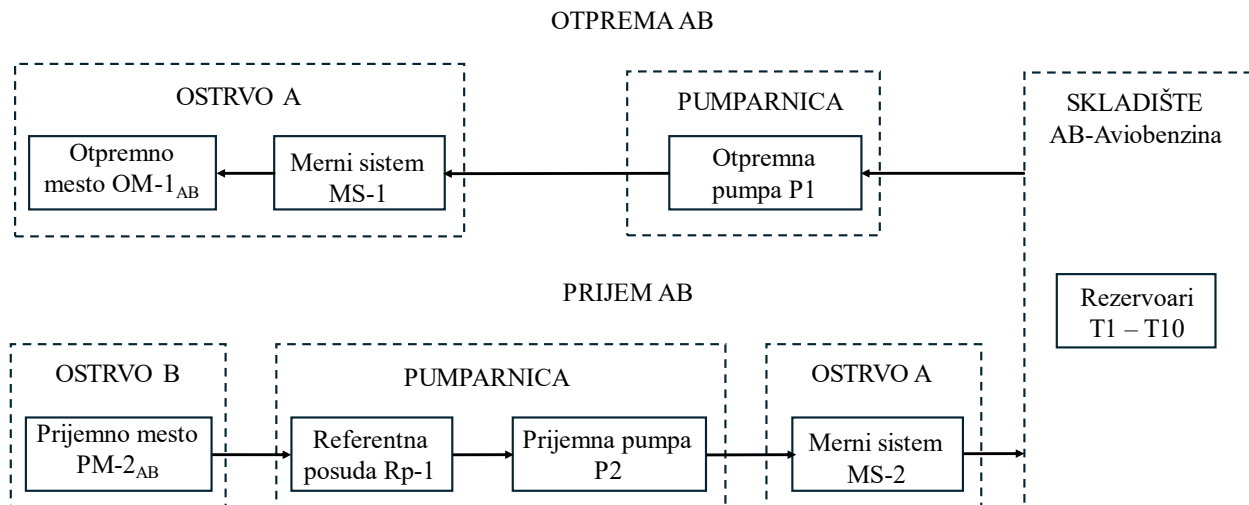
Pored opisane procedure u automatskom radu sa BPCS, moguće je u „ručnom-daljinskom“ (remote) režimu sa radne stanice, iz dispečerskog centra, delovati (manipulisati) na svaki MOV ventil i svaku pumpu posebno. Transakcija se može izvesti i u ovom režimu pokretanjem sa lokalnog OP-terminala.





## PRIJEM I OTPREMA AVIOBENZINA AB

Prijem i otprema aviobenzina AB se vrši na dva odvojena ostrva, i to na jednom prijemnom i jednom otpremnom mestu. Tehnološka šema prijema i otpreme AB prikazana je na *Slici 8*.



*Slika 8. Tehnološka šema prijema i otpreme AB*

Oprema na instalaciji za prijem i za otpremu AB, uključujući transportne pumpe, filterske grupe i merne sisteme na skidu, su istog tipa i karakteristika kao na instalacijama za GM-1. Jedino je kapacitet i prijema i otpreme  $Q=70 \text{ m}^3/\text{h}$ , dok je kapacitet otpreme GM-1  $Q=150 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Procedure automatskog prijema i otpreme AB-a su identične opisanim procedurama za prijem odnosno otpremu GM-1. Transportni putevi prijema i otpreme su potpuno odvojeni i dispečer mora samo da odabere u koji od deset rezervoara robu smešta, odnosno iz kog rezervoara robu izdaje.

BPCS sistem ima kontinualno informaciju o spremnosti pumpi P1 i P2 za rad, kao i o stanju zaliha u skladišnim rezervoarima za AB.

Previđena je oprema u svim opisanim celinama za rad u potencijalno eksplozivnim atmosferama u odgovarajućoj Ex izvedbi na osnovu definisanih zona opasnosti. Minimalni potreban nivo zaštite odgovara fizičko-tehničkim karakteristikama prisutnih gasova (IIA, T1.).

Za svako prijemno mesto predviđena je i ugradnja lokalnih razvodnih kutija, napojnih i signalnih u odgovarajućoj Ex izvedbi. Detalji kutija, dimenzije i broj uvodnica utvrdiće se pri izradi glavnog projekta.



**LUDAN Engineering d.o.o.**

11 040 Beograd, Savski Venac, Kozjačka 2

tel/fax: +381 11 26 53 718

email:office@ludan.rs | web:www.ludan.rs



Odgovorni projektant:

---

Milan Stojanović, dipl.inž.el.

Broj licence: 352 F860 08



**LUDAN Engineering d.o.o.**

11 040 Beograd, Savski Venac, Kozjačka 2

tel/fax: +381 11 26 53 718

email:office@ludan.rs | web:www.ludan.rs



## 1.6. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

---

Objekti na skladištu naftnih derivata "Aeroservis Beograd": autopretakalište, pumpna stanica sa tehnološkim cevovodima, nadzemni rezervoari R1, R2, R3, R4, podzemni rezervoari 2 grupe po 5 rezervoara, objekat elektrorazvoda, na kp 3739/5, 3739/7 i 3739/9 KO Surčin, Beograd  
396/24-IDR-4.2 Rev.0 / Beograd, 05.2024.

---

Nije dozvoljeno korišćenje, umnožavanje i štampanje ovog dokumenta bez prethodne pisane saglasnosti LUDAN Engineering d.o.o Beograd.

**1.6.1 LISTA OPREME I MERNIH MESTA**LISTA OPREME

red. broj	naziv opreme	oznaka	komada	karakteristike	napomena
<b>AUTOPRETAKALIŠTE</b>					
1.	Obračunski merni sistem otpreme AB	MS-1	1	Paketna jedinica karakteristika datih u opisu	Otprema AB
2.	Obračunski merni sistem prijema AB	MS-2	1	Paketna jedinica karakteristika datih u opisu	Prijem AB
3.	Obračunski merni sistem prijema GM-1	MS-3 MS-4 MS-6	3	Paketna jedinica karakteristika datih u opisu	Prijem GM-1
4.	Obračunski merni sistem otpreme GM-1	MS-5 MS-7 MS-8	3	Paketna jedinica karakteristika datih u opisu	Otprema GM-1
<b>PUMPARNICA</b>					
1.	Referentna posuda za prijem AB,	Rp-1	1	Vertikalna posuda zapremine $V \approx 300l$ , visine $H \approx 1,5m$	Transfer point
2.	Referentna posuda za prijem GM-1,	Rp-2 Rp-3 Rp-4	3	Vertikalna posuda zapremine $V \approx 300l$ , visine $H \approx 1,5m$	Transfer point
3.	Pumpa za otpremu aviobenzina (AB)	P1	1	Kapacitet $Q=70 \text{ m}^3/h$ , $H=40m$	
4.	Pumpa za prijem aviobenzina (AB)	P2	1	Kapacitet $Q=70 \text{ m}^3/h$ , $H=40m$	
5.	Pumpa za prijem GM-1	P3 P4 P6	3	Kapacitet $Q=70 \text{ m}^3/h$ , $H=40m$	
6.	Pumpa za otpremu GM-1	P5 P7 P8	3	Kapacitet $Q=150 \text{ m}^3/h$ , $H=40m$	

**LISTA MERNIH MESTA**

red. broj	opis mernog mesta	oznaka	koda	instrument	napomena
<b>AUTOPRETAkalište</b>					
1.	Indikacija zaprljanosti filtera (grubi, mikrofilter)	DPI-**	8	dif.-kontaktni manometar	na ulazu u merne sisteme
2.	Detekcija gran. nivoa	LS*-*	9	vibraciona viljuška	na referentnim posudama
3.	Detekcija uzemljenja	GD-*	4	uređaj za uzemljenje cisterne sa	na prijemnim mestima
4.	Detekcija uzemljenja sa zaštitom od preliivanja	GD/LS-*	4	detektor uzemljenja sa detekcijom preliivanja na otpremi	nivoprekidač preliivanja je deo opreme cisterne
<b>TRANSPORTNI CEVOVODI</b>					
1.	On-Off ventil 4“, 150lb	HV-*	10	MOV loptasti ventil sa	na ulazu u rezervoare AB-a
2.	On-Off ventil 4“, 150lb	HV-*	10	MOV loptasti ventil	na izlazu iz rezervoara AB-a
3.	On-Off & ESD ventil 4“, 150lb	XV-*	2	MOV loptasti ventil sa dvostrukom funkcijom aktuatora	ispred mernih skidova za AB
4.	On-Off & ESD ventil 4“, 150lb	XV-*	6	MOV loptasti ventil sa dvostrukom funkcijom aktuatora	ispred svih mernih skidova za GM-1
5.	On-Off ventil 6“, 150lb	HV-*	3	MOV loptasti ventil	iza prijemnih mernih skidova za GM-1 ka zajednič. hederu
6.	On-Off ventil 6“, 150lb	HV-*	3	MOV loptasti ventil	sa razdelnika otpremnih pumpi za GM-1 u pumparnici

Objekti na skladištu naftnih derivata "Aeroservis Beograd": autopretakalište, pumpna stanica sa tehnološkim cevovodima, nadzemni rezervoari R1, R2, R3, R4, podzemni rezervoari 2 grupe po 5 rezervoara, objekat elektrorazvoda, na kp 3739/5, 3739/7 i 3739/9 KO Surčin, Beograd  
396/24-IDR-4.2 Rev.0 / Beograd, 05.2024.

Str. 37



7.	On-Off & ESD ventil 6“, 150lb	XV-*	4	MOV loptasti ventil sa dvostrukom funkcijom aktuatora	na ulazu u rezervoare GM-1
8.	On-Off & ESD ventil 12“, 150lb	XV-*	4	MOV loptasti ventil sa dvostrukom funkcijom aktuatora	na izlazu iz rezervoara GM-1
REZERVOARI ZA GM-1 (R1, R2, R3, R4)					
Mernje stanja zaliha GM-1 (Tank Gauging sistem)					
1.	Radarsko merenje nivoa GM-1,	LT-*	4	Radarski transmitter nivoa goriva	na rezervoarima
2.	Merenje temperature u više tačaka sa merenjem nivoa vode	TT/LT- *	4	Pt100 senzori temper. i kapacitivna sonda nivoa vode	po visini rezervoara
3.	Napojna komunikaciona jedinica (Tank hub)		2		jedna na dva rezervoara
4.	Lokalni indikator	LI-*	4	displej jedinica	pored svakog rezervoara
5.	Centralna komunikaciona jedinica FF			Komunikacioni gejtvej	u dispečerskom centru
REZERVOARI ZA AB (T1 do T10)					
Mernje stanja zaliha AB (Tank Gauging sistem)					
1.	Magnetostriktivno merenje nivoa, gustine i temperature goriva	LT- DT- TT-*	10	Magnetostriktivna kombinovana sonda	na rezervoarima
2.	Sakupljanje, prikaz i prosleđivanje merenih vrednosti sa sonde		2	Konzola, koncentrator podataka i komunikaciona jedinica	na udaljenoj lokaciji

## LISTA OPREME U OBJEKTU ELEKTORAZVODA, SALI SA OPREMOM I KOMANDNOJ SALI

### OBJEKAT ELEKTORAZVODA

Objekti na skladištu naftnih derivata "Aeroservis Beograd": autopretakalište, pumpna stanica sa tehnološkim cevovodima, nadzemni rezervoari R1, R2, R3, R4, podzemni rezervoari 2 grupe po 5 rezervoara, objekat elektrorazvoda, na kp 3739/5, 3739/7 i 3739/9 KO Surčin, Beograd  
396/24-IDR-4.2 Rev.0 / Beograd, 05.2024.

Str. 38



1.	ICSS & FC orman		1 set	Stojeći H=2000	Za smeštaj flow computera i BPCS / ESD kontrolera
2.	Napojni orman MRO opreme		1 set	stojeći	Napajanje sve merno-reg.
3.	Komunikacioni orman U polju		1 set	zidni	Kom. veza sa dispečerskim centrom
SALA SA OPREMOM					
1.	Orman sa radnim stanicama		1 set	Stojeći H=2000	Inženjerske i operatorske radne stanice
2.	Komunikacion orman disp. centra		1 set	Stojeći H=2000	Kom.veza sa poljem
KOMANDNA SALA					
3.	OP Monitori, štampači, mrežna oprema		1 set		1+4 monitora

Odgovorni projektant:

Milan Stojanović, dipl.inž.el.

Broj licence: 352 F860 08

**1.6.2 BUDŽETSKI PREDMER I PREDRAČUN**

<b>PREDMER RADOVA</b>
<b>PUMPNA STANICA I AUTOPRETAKALIŠTE NA SKLADIŠTU NAFTNIH DERIVATA</b>
<b>"AEROSERVIS BEOGRAD" U BEOGRADU</b>
<b>4.2 – Projekat merenja, regulacije i upravljanja</b>

red. broj	naziv opreme	ozn.	kol.	ukupno (EUR)
<b>I</b>	<b>AUTOPRETAKALIŠTE</b>			
1	Obračunski merni sistem otpreme AB	MS-1	1	
2	Obračunski merni sistem prijema AB	MS-2	1	
3	Obračunski merni sistem prijema GM-1	MS-3 MS-4 MS-6	3	
4	Obračunski merni sistem otpreme GM-1	MS-5 MS-7 MS-8	3	
5	Indikacija zaprljanosti filtera (grubi, mikrofilter)	DPI-**	8	
6	Detekcija gran. nivoa	LS*-*	9	
7	Detekcija uzemljenja	GD-*	4	
8	Detekcija uzemljenja sa zaštitom od preliivanja	GD/ LS-*	4	
9	Taster kombinacija (SPREMAN), u Ex d		3	
10	Havarijski stop - kombinacija (Control station), u Ex d – crvena pečurka		3	
11	Priključna Ex kutija sa 4 Ex priključka		6	
12	ESD/ON-OFF Ventil - Vatrootporna loptasta slavina, Aktuator- AUMA MATIC; Sa dvostrukom elektronikom SIL 2 (fiksnožično i MODBUS RTU) - (4" 150#)		8	
<b>I. AUTOPRETAKALIŠTE UKUPNO (EUR):</b>				<b>946.840</b>
<b>II</b>	<b>PUMPNA STANICA (PUMPARNICA)</b>			
1	Referentna posuda za prijem AB,	Rp-1	1	
2	Referentna posuda za prijem GM-1,	Rp-2	3	

Objekti na skladištu naftnih derivata "Aeroservis Beograd": autopretakalište, pumpna stanica sa tehnološkim cevovodima, nadzemni rezervoari R1, R2, R3, R4, podzemni rezervoari 2 grupe po 5 rezervoara, objekat elektrorazvoda, na kp 3739/5, 3739/7 i 3739/9 KO Surčin, Beograd  
396/24-IDR-4.2 Rev.0 / Beograd, 05.2024.

Str. 40

Nije dozvoljeno korišćenje, umnožavanje i štampanje ovog dokumenta bez prethodne pisane saglasnosti LUDAN Engineering d.o.o Beograd.





		Rp-3 Rp-4		
3	Transmiteri pritiska na potisu svih transportnih pumpi	PT-*	8	
II. PUMPARNICA UKUPNO (EUR):				54.760
<b>III</b>	<b>TRANSPORTNI CEVOVODI</b>			
1	ON-OFF Ventil - Vatrootporna loptasta slavina, Aktuator-AUMA MATIC; (MODBUS RTU) - (4" 150#)  Ulaz u rezervoare AB (T1-T10)	HV-*	10	
2	ON-OFF Ventil - Vatrootporna loptasta slavina, Aktuator-AUMA MATIC; (MODBUS RTU) - (4" 150#)  Izlaz iz rezervoara AB (T1-T10)	HV-*	10	
3	ON-OFF Ventil - Vatrootporna loptasta slavina, Aktuator-AUMA MATIC; (MODBUS RTU) - (6" 150#)  na sabirnicima prijema GM-1	HV-*	3	
4	ON-OFF Ventil - Vatrootporna loptasta slavina, Aktuator-AUMA MATIC; (MODBUS RTU) - (6" 150#)  na razdelniku otpreme GM-1	HV-*	3	
5	ESD/ON-OFF Ventil - Vatrootporna loptasta slavina, Aktuator- AUMA MATIC; Sa dvostrukom elektronikom SIL 2 (fiksnožično i MODBUS RTU) - (6" 150#)  Ulaz u rezervoare GM-1 (R1-R4)	XV-*	4	
6	ESD/ON-OFF Ventil - Vatrootporna loptasta slavina, Aktuator- AUMA MATIC; Sa dvostrukom elektronikom SIL 2 (fiksnožično i MODBUS RTU) - (12" 150#)  Izlaz iz rezervoara GM-1 (R1-R4)	XV-*	4	
III. TRANSPORTNI CEVOVODI UKUPNO (EUR):				269.040

**IV REZERVOARI ZA GM-1 (R1,R2, R3, R4)**

## Mernje stanja zaliha GM-1 (Tank Gauging sistem)

1	Radarsko merenje nivoa GM-1,	LT-*	4	
2	Merenje temperature u više tačaka sa merenjem nivoa vode	TT/LT-*	4	
4	Merilo gustine (hidrostatski pritisak)	PT-*	4	
4	Lokalni indikator	LI-*	4	
3	Napojna komunikaciona jedinica (Tank hub)		2	
5	Centralna komunikaciona jedinica FF-Rosemount 2460 System Hub (u dispečerskom centru)		1	

IV. REZERVOARI ZA GM-1 UKUPNO (EUR): 251.330

**V REZERVOARI ZA AB (T1 do T10)**

## Mernje stanja zaliha AB (Tank Gauging sistem)

1	Magnetostriktivne sonde za kontinualno merenje nivoa; temperature; nivoa vode na dnu rezervoara i sa plovkom za merenje gustine;	LT- DT- TT-*	10	
2	Sakupljanje, prikaz i prosleđivanje merenih vrednosti sa sonde		2	

V. REZERVOARI ZA AB UKUPNO (EUR): 43.360

**VI OBJEKAT ELEKTROKRAZVODA**

1	ICSS & FC orman Orman za smeštaj Flow Computera u dispečerskom centru		1 set	
2	Napojni orman MRO opreme u polju		1 set	
3	Komunikacion orman u polju		1 set	
4	TIS Sistem hub - Rosemount 2460 System Hub		1 set	
5	C_BPCS/ESD, Lokalni upravljački orman BPCS/ESD u skladu sa generalnom specifikacijom DCS-a		1 set	

VI. OBJEKAT ELEKTROKRAZVODA UKUPNO (EUR): 35.300

**VII SALA SA OPREMOM & KOMANDNA SALA**

1	Orman sa radnim stanicama u skladu sa opisom iz generalne specifikacije BPCS-a. Namena: Smeštaj operatorskih, inženjerskih i serverskih stanica TIS i BPCS&ESD sistema i distribucija napajanja 230VAC sa UPS-a do svake radne stanice i ekrana pulta i velikih ekrana u skladu sa priloženom arhitekturom upravljačkog sistema. Proizvođač i model: Rittal TS8 42U ili odgovarajući Kompletno ožičen i ispitan u skladu sa generalnom specifikacijom DCS-a sa ugrađenom sledećom glavnom opremom:		1 set	
2	Serveri BPCS&ESD Sistema u skladu sa opisom iz generalne specifikacije DCS-a		1 set	
3	TIS server u skladu sa opisom iz generalne specifikacije TIS-a		1 set	
5	Operatorska radna stanica BPCS&ESD Sistema u skladu sa opisom iz generalne specifikacije DCS-a		2 set	
6	Arhivska radna stanica BPCS&ESD Sistema u skladu sa opisom iz generalne specifikacije DCS-a		1 set	
7	Orman za komunikacionu opremu C_COM u skladu sa opisom iz generalne specifikacije DCS-a		1 set	
8	DCS mrežni switch		1 set	
9	ESD mrežni switch		1 set	
10	OP Monitori 24" uz radne i inženjerske stanice, 4 kom 75" veliki displej za dispečerski centar, Mrežni štampači A4 color laser, mrežna oprema		1 set	
11	Nameštaj za operatorske i inženjerske radne stanice:		1 set	
<b>VII. SALA SA OPREMOM &amp; KOMANDNA SALA UKUPNO (EUR):</b>				<b>139.390</b>

**VIII MONTAŽNI MATERIJAL U POLJU- ISPORUKA I UGRADNJA**

Objekti na skladištu naftnih derivata "Aeroservis Beograd": autopretakalište, pumpna stanica sa tehnološkim cevovodima, nadzemni rezervoari R1, R2, R3, R4, podzemni rezervoari 2 grupe po 5 rezervoara, objekat elektrorazvoda, na kp 3739/5, 3739/7 i 3739/9 KO Surčin, Beograd  
396/24-IDR-4.2 Rev.0 / Beograd, 05.2024.

Str. 43



	U ovoj poziciji dati su kablovi i montažni materijal potreban za realizaciju delova mernih sistema i/ili priključnih kutija u polju do centralnih kutija na ostrvima i pripadajućih PS, BPCS, ESD i FC ormana. Kablovi, regali, sabirne kutije i drugi montažni materijal na mernim sistemima do izlaznih priključaka ka centralnim kutijama na ostrvima su predmet isporuke proizvođača (isporučioća) mernih sistema. Jediničnom cenom obuhvatiti i neophodne radove na ugradnji specificiranog materijala, regalskih i cevni kablovskih trasa, polaganje kablova, montaža priključnih kutija i dr. montažni radovi na ugradnji specificiranog montažnog materijala.			
<b>A</b>	<b>NAPOJNI KABLOVI (UPOLJU)</b>			
	Kabl PP 41 - prema standardu SRPS HD 603 S1:2009 (ili NYBY) ili odgovarajući			
1	Kabl PP 41 3x1,5 mm <sup>2</sup> - crni	m.	1800	
2	Kabl PP 41 4x2,5 mm <sup>2</sup> - crni	m.	1500	
4	Kabl PP 41 10x1,5 mm <sup>2</sup> - crni	m.	100	
5	Kabl PP 41 30x1,5 mm <sup>2</sup> - crni	m.	650	
6	Kabl PP 41 5x1,5 mm <sup>2</sup> - crni	m.	1300	
8	Kabl PP 41 16x1,5 mm <sup>2</sup> - crni	m.	220	
<b>B</b>	<b>MERNI, SIGNALNI I KOMUNIKACIONI KABLOVI (U POLJU)</b>			
	Kabl RE-2Y(St)YSWAY-fl PIMF prema EN 50288-7 ili odgovarajući			
1	Kabl RE-2Y(St)YSWAY-fl PIMF 16x2x1,00 mm <sup>2</sup> - plavi	m.	820	
5	Kabl RE-2Y(St)YSWAY-fl PIMF 8x2x1,00 mm <sup>2</sup> - plavi	m.	170	
2	Kabl RE-2Y(St)YSWAY-fl PIMF 4x2x1,00 mm <sup>2</sup> - plavi	m.	450	
3	Kabl RE-2Y(St)YSWAY-fl PIMF 2x2x1,00 mm <sup>2</sup> - plavi	m.	4500	
4	Kabl RE-2Y(St)YSWAY-fl PIMF 1x2x1,00 mm <sup>2</sup> - plavi	m.	3100	
5	Kabl RE-2Y(St)YSWAY-fl mm <sup>2</sup> prema EN 50288-7 ili odgovarajući			
6	Kabl RE-2Y(St)YSWAY-fl 4x2x1,00 mm <sup>2</sup> - sivi	m.	1860	
7	Kabl RE-2Y(St)YSWAY-fl 2x2x1,00 mm <sup>2</sup> - sivi	m.	180	
8	Kabl RE-2Y(St)YSWAY-fl 1x2x1,00 mm <sup>2</sup> - sivi	m.	150	
9	Kabl RE-2Y(St)YSWAY-fl 6x2x1,00 mm <sup>2</sup> - sivi	m.	1200	
<b>C</b>	<b>PRIKLJUČNE KUTIJE (U POLJU)</b>			



	Metane priključne kutija, tip Ex zaštite Eex ia IIAT3, za zonu 1, 15 priključnih klemna VS-2,5 mm <sup>2</sup> , Wiedmüller Proizvođač: Bartec ili odgovarajući	JB	24	
	<b>Napomena: Priključne kutije na Mernim sistemima i blokovima se isporučuju u oviru mernog sistema odnosno mernih blokova (Paketne jedinice)</b>			
<b>D</b>	<b>KABLOVSKI REGALI (U POLJU)</b>			
1	Perforirani kablovski regali PNK 300 za srednja opterećenja sa poklopcem 300x50x1 mm, za spoljašnju montažu (topla galvanizacija cinkom potapanjem) i kompletnim montažnim materijalom (spojnicama; nosačima) -	m.	300	
2	Perforirani kablovski regali PNK 200 za srednja opterećenja sa poklopcem 200x50x1 mm, za spoljašnju montažu (topla galvanizacija cinkom potapanjem) i kompletnim montažnim materijalom (spojnicama; nosačima) -	m.	180	
3	Perforirani kablovski regali PNK 100 za srednja opterećenja sa poklopcem 100x50x1 mm, za spoljašnju montažu (topla galvanizacija cinkom potapanjem) i kompletnim montažnim materijalom (spojnicama; nosačima) -	m.	120	
4	Perforirani kablovski regali PNK 50 za srednja opterećenja sa poklopcem 50x50x1 mm, za spoljašnju montažu (topla galvanizacija cinkom potapanjem) i kompletnim montažnim materijalom (spojnicama; nosačima) -	m.	120	
<b>E</b>	<b>ZAŠTITNE CEVI (U POLJU)</b>			
1	Zaštitna cev za kablove. Cev-bešavna krajevi zakošeni ND 3/4" Sch 40 Materijal: Ugljenični čelik	paušal	1	
2	Plastične PVC cevi ili kanalizacione cevi (Ø100) za polaganje u zemlju, za polaganje kablova. <b>Napomena: pozicijom obuhvatiti samo isporuku cevi.</b>	m.	300	



<b>F</b>	<b>OSTALI MONTAŽNI MATERIJAL (U POLJU)</b>			
1	Aluminijumske natpisne pločice	paušal	1	
2	Držači (nosači) instrumenata izradjeni od metalne cevi od 2" materijal ugljenični čelik	kompl	1	
3	Razni nosači metalni profili za montaži instrumentalne opreme obezbeđuje izvođač radova	paušal	1	
4	Ostali nespecificirani montažni materijala	paušal	1	
VIII. UKUPNO MONTAŽNI MATERIJAL (EUR):				243.540
<b>IX</b>	<b>MONTAŽNI MATERIJAL U SALI SA OPREMOM &amp; KOMANDNOJ SALI - ISPORUKA I UGRADNJA</b>			
<b>A</b>	<b>NAPOJNI KABLOVI</b>			
1	Kabl za napajanje a među ormanima sličan tipu NHXH-J 3x4	m.	30	
2	Kabl za napajanje monitora na operatorskim pultevima i velikih ekrana sličan tipu NHXH-J 3x1.5	m.	180	
3	Kabl za napajanje opreme za link ka komunikacionim centrima NIS-a sličan tipu NHXH-J 3x2.5	m.	360	
4	Modbus kabl za montažu unutra sličan tipu CFBUS.LB.004 proizvođača Igus	m.	20	
5	F.O. kabl za montažu unutra sličan tipu CFLK.L1.02 proizvođača Igus ili HITRONIC	m.	60	
6	CanBus kabl za montažu unutra sličan tipu UNITRONIC® BUS CAN TRAY proizvođača LAPPKabel	m.	70	
7	Ethernet CAT 6 sličan tipu CFBUS.LB.049 proizvođača Igus ili ETHERLINE® H CAT.6 FD proizvođača Lappkabel	m.	150	
8	Modbus / TRL/2 kabl za montažu spolja sličan tipu UNITRONIC BUS LD 2x2x0.22 a može se koristiti i instrumentalni kabl RE-2Y(St)YSWAY-fl PIMF 2x2x1 mm <sup>2</sup>	m.	1.300	
9	F.O. kabl za montažu spolja sa 12 vlakana sličan tipu HITRONIC® HQW3000 4E 9/125 OS2 proizvođača Lappkabel	m.	150	



<b>B</b>	<b>SIGNALNI KABLOVI</b>			
1	Signalni kabl za vezu dijagnostike napajanja u dispečerskom centru sličan tipu J-H(St)H 10x2x0,80 mm <sup>2</sup>	m.	30	
2	Signalni kabl za pojedinačne veze sabirnih kutija u šahtama diluge ventila i diluge ventila sličan tipu RE-Y(St)Yv 2x1 mm <sup>2</sup>	m.	120	
3	Signalni kabl za vezu dijagnostike napajanja u dispečerskom centru sličan tipu J-H(St)H 6x2x0,80 mm <sup>2</sup>	m.	50	
<b>IX. KABLOVI SALI SA OPREMOM &amp; KOMANDNOJ PROSTORIJI ISPORUKA I UGRADNJA - UKUPNO:</b>				<b>10.484</b>
<b>X</b>	<b>MONTAŽNI RADOVI I FUNKCIONALNO ISPITIVANJE</b>			
1	Montažni radovi	kompl	1	
2	Ispitivanje pre montaže; montažno ispitivanje; funkcionalno ispitivanje MRO (podešavanje); puštanje u rad i učešće u probnom radu	kompl	1	
<b>IX. UKUPNO MONTAŽNI RADOVI I FUNKCIONALNO ISPITIVANJE (EUR):</b>				<b>109.000</b>
<b>XI</b>	<b>ZAVRŠNI RADOVI</b>			
1	ATESTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA I PROTOKOLI	komplet	1	
2	PROJEKTNNA DOKUMENTACIJA Podloge za izradu Projekata izvedenog objekta na osnovu overenog primerka PZI-a snimljenog za vreme izrade instalacija na osnovu kojeg projektant radi PIO.	komplet	1	
<b>X. UKUPNO ZAVRŠNI RADOVI (EUR):</b>				<b>18.480</b>

**REKAPITULACIJA Sveska 4.2.**

Objekti na skladištu naftnih derivata "Aeroservis Beograd": autopretakalište, pumpna stanica sa tehnološkim cevovodima, nadzemni rezervoari R1, R2, R3, R4, podzemni rezervoari 2 grupe po 5 rezervoara, objekat elektrorazvoda, na kp 3739/5, 3739/7 i 3739/9 KO Surčin, Beograd  
396/24-IDR-4.2 Rev.0 / Beograd, 05.2024.

Str. 47

Nije dozvoljeno korišćenje, umnožavanje i štampanje ovog dokumenta bez prethodne pisane saglasnosti LUDAN Engineering d.o.o Beograd.





<b>I</b>	<b>AUTOPRETAKALIŠTE</b>	<b>946.840</b>
<b>II</b>	<b>PUMPNA STANICA (PUMPARNICA)</b>	<b>54.760</b>
<b>III</b>	<b>TRANSPORTNI CEVOVODI</b>	<b>269.040</b>
<b>IV</b>	<b>REZERVOARI ZA GM-1 (R1, R2, R3, R4)</b>	<b>251.330</b>
<b>V</b>	<b>REZERVOARI ZA AB (T1 do T10)</b>	<b>43.360</b>
<b>VI</b>	<b>OBJEKAT ELEKTORAZVODA</b>	<b>35.300</b>
<b>VII</b>	<b>SALA SA OPREMOM I KOMANDNA SALA</b>	<b>139.390</b>
<b>VIII</b>	<b>MONTAŽNI MATERIJAL (U POLJU)- ISPORUKA I UGRADNJA</b>	<b>243.540</b>
<b>IX</b>	<b>MONTAŽNI MATERIJAL U DISPEČERSKOM CENTRU - ISPORUKA I UGRADNJA</b>	<b>10.484</b>
<b>X</b>	<b>MONTAŽNI RADOVI I FUNKCIONALNO ISPITIVANJE</b>	<b>109.000</b>
<b>XI</b>	<b>ZAVRŠNI RADOVI</b>	<b>18.480</b>
	<b>UKUPNO SVESKA 4.2. (EUR)</b>	<b>2.121.524</b>
	<b>UKUPNO SVESKA 4.2. (RSD) 1 EVRO = 120</b>	<b>254.582.902</b>

Odgovorni projektant:

Milan Stojanović, dipl.inž.el.

Broj licence: 352 F860 08



**LUDAN Engineering d.o.o.**

11 040 Beograd, Savski Venac, Kozjačka 2

tel/fax: +381 11 26 53 718

email:office@ludan.rs | web:www.ludan.rs



## 1.7. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

---

Objekti na skladištu naftnih derivata "Aeroservis Beograd": autopretakalište, pumpna stanica sa Str. 49  
tehnološkim cevovodima, nadzemni rezervoari R1, R2, R3, R4, podzemni rezervoari 2 grupe po 5  
rezervoara, objekat elektrorazvoda, na kp 3739/5, 3739/7 i 3739/9 KO Surčin, Beograd  
396/24-IDR-4.2 Rev.0 / Beograd, 05.2024.

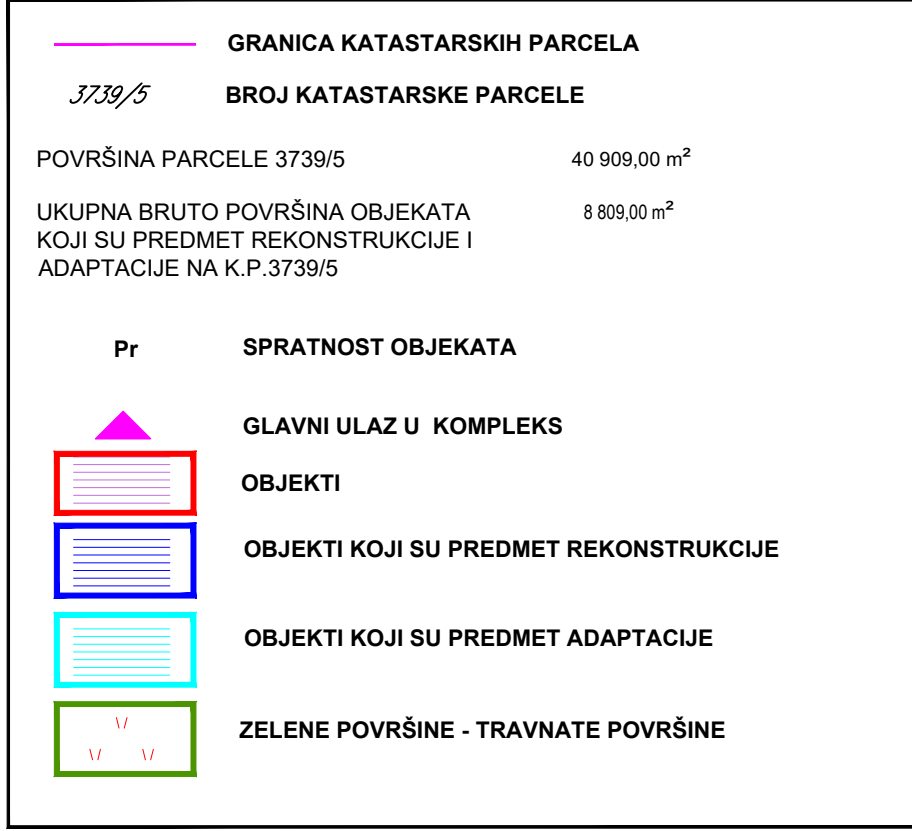
---

Nije dozvoljeno korišćenje, umnožavanje i štampanje ovog dokumenta bez prethodne pisane saglasnosti LUDAN Engineering d.o.o Beograd.



R.br.	Naziv crteža	Broj crteža	Listova
1.7.1	Situacioni plan – postojeće stanje	396/24-IDR-4.2-01	1
1.7.2	Situacioni plan – novoprojektovano stanje	396/24-IDR-4.2-02	1
1.7.3	P&I dijagram otprema - avio benzina (AB) - ostrvo A (autopretakalište br.1)	396/24-IDR-4.2-03	1/6
1.7.4	P&I dijagram otprema - mlaznog goriva (GM-1) - ostrvo II (autopretakalište br.5)	396/24-IDR-4.2-03	2/6
1.7.5	P&I dijagram otprema - mlaznog goriva (GM-1) - ostrvo III (autopretakalište br.7 i 8)	396/24-IDR-4.2-03	3/6
1.7.6	P&I dijagram prijem - avio benzina (AB) - ostrvo B (autopretakalište br.2)	396/24-IDR-4.2-03	4/6
1.7.7	P&I dijagram prijem - mlaznog goriva (GM-1) - ostrvo I (autopretakalište br.3 i 4)	396/24-IDR-4.2-03	5/6
1.7.8	P&I dijagram prijem - mlaznog goriva (GM-1) - ostrvo II (autopretakalište br.6)	396/24-IDR-4.2-03	6/6
1.7.9	Arhitektura sistema - legenda	396/24-IDR-4.2-04	1/2
1.7.10	Arhitektura sistema – BPCS, ESD, TAS i TIS sistemi	396/24-IDR-4.2-04	2/2
1.7.11	Komandna sala i sala sa opremom	396/24-IDR-4.2-05	1







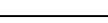



















OBJEKTI KOJI SU PREDMET REKONSTRUKCIJE NA K.P.3739/5		
or.ob. K.N.	OBJEKTI	Pbruto(m <sup>2</sup> )
3	Pumpna stanica	149,00
5	Objekat elektrorazvoda	17,00
9	Autopretakalište br.3 i 4, sa nadstrešnicom	83,00
10	Autopretakalište br.7 i 8, sa nadstrešnicom	36,00
11	Autopretakalište br.5 i 6, sa nadstrešnicom	35,00
12	Autopretakalište br.2, sa nadstrešnicom	33,00
13	Autopretakalište br.1, sa nadstrešnicom	26,00
Ukupno BRUTO:		379,00

OBJEKTI KOJI SU PREDMET ADAPTACIJE NA K.P.3739/5		
or.ob. K.N.	OBJEKTI	Pbruto(m <sup>2</sup> )
1	Podzemni rezervoari aviobenzina – grupa 1	585,00
2	Podzemni rezervoari aviobenzina – grupa 2	599,00
6	Rezervoar R1 sa tankvanom	1698,00
7	Rezervoari R2,R3,R4 sa tankvanom	5548,00
Ukupno BRUTO:		8430,00
Ukupno BRUTO svi objekti:		8809,00

HIDRANTSKA MREŽA - POSTOJEĆA:

	GAŠENJE SMEŠOM R1- R1M
	HLADNENJE PLAŠTA R1- R1VP
	HLADNENJE KROVA R1- R1VK
	GAŠENJE SMEŠOM R2- R2M
	HLADNENJE PLAŠTA R2- R2VP
	HLADNENJE KROVA R2- R2VK
	HIDRANTSKA MREŽA SMEŠA- HM
	HIDRANTSKA MREŽA VODA- HV
	HLADNENJE PLAŠTA R3- R3VP
	HLADNENJE KROVA R3- R3VK
	GAŠENJE SMEŠOM R3- R3M
	HLADNENJE PLAŠTA R4- R4VP
	HLADNENJE KROVA R4- R4VK
	GAŠENJE SMEŠOM R4- R4M
	GAŠENJE SMEŠOM AUTOPRETAKALIŠTA- AM
 PRIZ	PROTIVPOŽARNI HIRANT VODA
 PRIZ	PROTIVPOŽARNI HIRANT VODA
	PROTIVPOŽARNI HIRANT ZA SMEŠU
	ŠAHIT
ŠD1 	DRENAŽNI ŠAHIT
ŠM1 	ŠAHIT ISPRD MLAZNICA
	VENTIL U ŠAHITU

ELEKTROINSTALACIJE:

- ELEKTROENERGETSKI KABLOVI - POSTOJEĆI








TEHNOLOŠKI CEVOVODI:

- MLAZNO GORIVO GM1 - POSTOJEĆE
- AVIOBENZIN AB - POSTOJEĆE

0		.....		.....		.....		.....		
0	Dorđe Zdjelar	.....	.....	.....	.....	Odobreno od investitora				
Rev.	Odgovori projekat	Projekat saradnik	Kontrola	Datum		Opis naziva				
Ovaj dokument sadrži informacije koje pripadaju LUDAN Engineering-u, i može se koristiti samo u svrhu za koju je izdat. Nije dovoljno njegovo kopiranje, umnožavanje, distribucija trećim licima, ili bilo kakvo korišćenje informacija sadržanih na njemu, delimično ili u celini, bez prethodne pisane saglasnosti LUDAN Engineering-a.										
Ime i prezime		Potpis		Datum		Projekat br.	Investitor	NIS a.d. Novi Sad		
Odgovoreno	Dorđe Zdjelar 350 8551 05	.....		05.2024		0396/24	Narodnog fronta 12, Novi Sad		Razmera: 1:500	
Projekat saradnik		.....		.....		Opisak: Rekonstrukcija i adaptacija objekata na sklopu nalazišta "Aeroversi Begrad".				Tehn. cod: IDR
Kontrola		.....		05.2024		Aeroverski, pumpna stanica u lokalnoj okolini, nadzemni rezervoar, 1R, 2R, 3R, 4R, 5R, 6R, 7R, 8R, 9R, 10R, 11R, 12R, 13R, 14R, 15R, 16R, 17R, 18R, 19R, 20R, 21R, 22R, 23R, 24R, 25R, 26R, 27R, 28R, 29R, 30R, 31R, 32R, 33R, 34R, 35R, 36R, 37R, 38R, 39R, 40R, 41R, 42R, 43R, 44R, 45R, 46R, 47R, 48R, 49R, 50R, 51R, 52R, 53R, 54R, 55R, 56R, 57R, 58R, 59R, 60R, 61R, 62R, 63R, 64R, 65R, 66R, 67R, 68R, 69R, 70R, 71R, 72R, 73R, 74R, 75R, 76R, 77R, 78R, 79R, 80R, 81R, 82R, 83R, 84R, 85R, 86R, 87R, 88R, 89R, 90R, 91R, 92R, 93R, 94R, 95R, 96R, 97R, 98R, 99R, 100R, 101R, 102R, 103R, 104R, 105R, 106R, 107R, 108R, 109R, 110R, 111R, 112R, 113R, 114R, 115R, 116R, 117R, 118R, 119R, 120R, 121R, 122R, 123R, 124R, 125R, 126R, 127R, 128R, 129R, 130R, 131R, 132R, 133R, 134R, 135R, 136R, 137R, 138R, 139R, 140R, 141R, 142R, 143R, 144R, 145R, 146R, 147R, 148R, 149R, 150R, 151R, 152R, 153R, 154R, 155R, 156R, 157R, 158R, 159R, 160R, 161R, 162R, 163R, 164R, 165R, 166R, 167R, 168R, 169R, 170R, 171R, 172R, 173R, 174R, 175R, 176R, 177R, 178R, 179R, 180R, 181R, 182R, 183R, 184R, 185R, 186R, 187R, 188R, 189R, 190R, 191R, 192R, 193R, 194R, 195R, 196R, 197R, 198R, 199R, 200R, 201R, 202R, 203R, 204R, 205R, 206R, 207R, 208R, 209R, 210R, 211R, 212R, 213R, 214R, 215R, 216R, 217R, 218R, 219R, 220R, 221R, 222R, 223R, 224R, 225R, 226R, 227R, 228R, 229R, 230R, 231R, 232R, 233R, 234R, 235R, 236R, 237R, 238R, 239R, 240R, 241R, 242R, 243R, 244R, 245R, 246R, 247R, 248R, 249R, 250R, 251R, 252R, 253R, 254R, 255R, 256R, 257R, 258R, 259R, 260R, 261R, 262R, 263R, 264R, 265R, 266R, 267R, 268R, 269R, 270R, 271R, 272R, 273R, 274R, 275R, 276R, 277R, 278R, 279R, 280R, 281R, 282R, 283R, 284R, 285R, 286R, 287R, 288R, 289R, 290R, 291R, 292R, 293R, 294R, 295R, 296R, 297R, 298R, 299R, 300R, 301R, 302R, 303R, 304R, 305R, 306R, 307R, 308R, 309R, 310R, 311R, 312R, 313R, 314R, 315R, 316R, 317R, 318R, 319R, 320R, 321R, 322R, 323R, 324R, 325R, 326R, 327R, 328R, 329R, 330R, 331R, 332R, 333R, 334R, 335R, 336R, 337R, 338R, 339R, 340R, 341R, 342R, 343R, 344R, 345R, 346R, 347R, 348R, 349R, 350R, 351R, 352R, 353R, 354R, 355R, 356R, 357R, 358R, 359R, 360R, 361R, 362R, 363R, 364R, 365R, 366R, 367R, 368R, 369R, 370R, 371R, 372R, 373R, 374R, 375R, 376R, 377R, 378R, 379R, 380R, 381R, 382R, 383R, 384R, 385R, 386R, 387R, 388R, 389R, 390R, 391R, 392R, 393R, 394R, 395R, 396R, 397R, 398R, 399R, 400R, 401R, 402R, 403R, 404R, 405R, 406R, 407R, 408R, 409R, 410R, 411R, 412R, 413R, 414R, 415R, 416R, 417R, 418R, 419R, 420R, 421R, 422R, 423R, 424R, 425R, 426R, 427R, 428R, 429R, 430R, 431R, 432R, 433R, 434R, 435R, 436R, 437R, 438R, 439R, 440R, 441R, 442R, 443R, 444R, 445R, 446R, 447R, 448R, 449R, 450R, 451R, 452R, 453R, 454R, 455R, 456R, 457R, 458R, 459R, 460R, 461R, 462R, 463R, 464R, 465R, 466R, 467R, 468R, 469R, 470R, 471R, 472R, 473R, 474R, 475R, 476R, 477R, 478R, 479R, 480R, 481R, 482R, 483R, 484R, 485R, 486R, 487R, 488R, 489R, 490R, 491R, 492R, 493R, 494R, 495R, 496R, 497R, 498R, 499R, 500R, 501R, 502R, 503R, 504R, 505R, 506R, 507R, 508R, 509R, 510R, 511R, 512R, 513R, 514R, 515R, 516R, 517R, 518R, 519R, 520R, 521R, 522R, 523R, 524R, 525R, 526R, 527R, 528R, 529R, 530R, 531R, 532R, 533R, 534R, 535R, 536R, 537R, 538R, 539R, 540R, 541R, 542R, 543R, 544R, 545R, 546R, 547R, 548R, 549R, 550R, 551R, 552R, 553R, 554R, 555R, 556R, 557R, 558R, 559R, 560R, 561R, 562R, 563R, 564R, 565R, 566R, 567R, 568R, 569R, 570R, 571R, 572R, 573R, 574R, 575R, 576R, 577R, 578R, 579R, 580R, 581R, 582R, 583R, 584R, 585R, 586R, 587R, 588R, 589R, 590R, 591R, 592R, 593R, 594R, 595R, 596R, 597R, 598R, 599R, 600R, 601R, 602R, 603R, 604R, 605R, 606R, 607R, 608R, 609R, 610R, 611R, 612R, 613R, 614R, 615R, 616R, 617R, 618R, 619R, 620R, 621R, 622R, 623R, 624R, 625R, 626R, 627R, 628R, 629R, 630R, 631R, 632R, 633R, 634R, 635R, 636R, 637R, 638R, 639R, 640R, 641R, 642R, 643R, 644R, 645R, 646R, 647R, 648R, 649R, 650R, 651R, 652R, 653R, 654R, 655R, 656R, 657R, 658R, 659R, 660R, 661R, 662R, 663R, 664R, 665R, 666R, 667R, 668R, 669R, 670R, 671R, 672R, 673R, 674R, 675R, 676R, 677R, 678R, 679R, 680R, 681R, 682R, 683R, 684R, 685R, 686R, 687R, 688R, 689R, 690R, 691R, 692R, 693R, 694R, 695R, 696R, 697R, 698R, 699R, 700R, 701R, 702R, 703R, 704R, 705R, 706R, 707R, 708R, 709R, 710R, 711R, 712R, 713R, 714R, 715R, 716R, 717R, 718R, 719R, 720R, 721R, 722R, 723R, 724R, 725R, 726R, 727R, 728R, 729R, 730R, 731R, 732R, 733R, 734R, 735R, 736R, 737R, 738R, 739R, 740R, 741R, 742R, 743R, 744R, 745R, 746R, 747R, 748R, 749R, 750R, 751R, 752R, 753R, 754R, 755R, 756R, 757R, 758R, 759R, 760R, 761R, 762R, 763R, 764R, 765R, 766R, 767R, 768R, 769R, 770R, 771R, 772R, 773R, 774R, 775R, 776R, 777R, 778R, 779R, 780R, 781R, 782R, 783R, 784R, 785R, 786R, 787R, 788R, 789R, 790R, 791R, 792R, 793R, 794R, 795R, 796R, 797R, 798R, 799R, 800R, 801R, 802R, 803R, 804R, 805R, 806R, 807R, 808R, 809R, 810R, 811R, 812R, 813R, 814R, 815R, 816R, 817R, 818R, 819R, 820R, 821R, 822R, 823R, 824R, 825R, 826R, 827R, 828R, 829R, 830R, 831R, 832R, 833R, 834R, 835R, 836R, 837R, 838R, 839R, 840R, 841R, 842R, 843R, 844R, 845R, 846R, 847R, 848R, 849R, 850R, 851R, 852R, 853R, 854R, 855R, 856R, 857R, 858R, 859R, 860R, 861R, 862R, 863R, 864R, 865R, 866R, 867R, 868R, 869R, 870R, 871R, 872R, 873R, 874R, 875R, 876R, 877R, 878R, 879R, 880R, 881R, 882R, 883R, 884R, 885R, 886R, 887R, 888R, 889R, 890R, 891R, 892R, 893R, 894R, 895R, 896R, 897R, 898R, 899R, 900R, 901R, 902R, 903R, 904R, 905R, 906R, 907R, 908R, 909R, 910R, 911R, 912R, 913R, 914R, 915R, 916R, 917R, 918R, 919R, 920R, 921R, 922R, 923R, 924R, 925R, 926R, 927R, 928R, 929R, 930R, 931R, 932R, 933R, 934R, 935R, 936R, 937R, 938R, 939R, 940R, 941R, 942R, 943R, 944R, 945R, 946R, 947R, 948R, 949R, 950R, 951R, 952R, 953R, 954R, 955R, 956R, 957R, 958R, 959R, 960R, 961R, 962R, 963R, 964R, 965R, 966R, 967R, 968R, 969R, 970R, 971R, 972R, 973R, 974R, 975R, 976R, 977R, 978R, 979R, 980R, 981R, 982R, 983R, 984R, 985R, 986R, 987R, 988R, 989R, 990R, 991R, 992R, 993R, 994R, 995R, 996R, 997R, 998R, 999R, 1000R, 1001R, 1002R, 1003R, 1004R, 1005R, 1006R, 1007R, 1008R, 1009R, 1010R, 1011R, 1012R, 1013R, 1014R, 1015R, 1016R, 1017R, 1018R, 1019R, 1020R, 1021R, 1022R, 1023R, 1024R, 1025R, 1026R, 1027R, 1028R, 1029R, 1030R, 1031R, 1032R, 1033R, 1034R, 1035R, 1036R, 1037R, 1038R, 1039R, 1040R, 1041R, 1042R, 1043R, 1044R, 1045R, 1046R, 1047R, 1048R, 1049R, 1050R, 1051R, 1052R, 1053R, 1054R, 1055R, 1056R, 1057R, 1058R, 1059R, 1060R, 1061R, 1062R, 1063R, 1064R, 1065R, 1066R, 1067R, 1068R, 1069R, 1070R, 1071R, 1072R, 1073R, 1074R, 1075R, 1076R, 1077R, 1078R, 1079R, 1080R, 1081R, 1082R, 1083R, 1084R, 1085R, 1086R, 1087R, 1088R, 1089R, 1090R, 1091R, 1092R, 1093R, 1094R, 1095R, 1096R, 1097R, 1098R, 1099R, 1100R, 1101R, 1102R, 1103R, 1104R, 1105R, 1106R, 1107R, 1108R, 1109R, 1110R, 1111R, 1112R, 1113R, 1114R, 1115R, 1116R, 1117R, 1118R, 1119R, 1120R, 1121R, 1122R, 1123R, 1124R, 1125R, 1126R, 1127R, 1128R, 1129R, 1130R, 1131R, 1132R, 1133R, 1134R, 1135R, 1136R, 1137R, 1138R, 1139R, 1140R, 1141R, 1142R, 1143R, 1144R, 1145R, 1146R, 1147R, 1148R, 1149R, 1150R, 1151R, 1152R, 1153R, 1154R, 1155R, 1156R, 1157R, 1158R, 1159R, 1160R, 1161R, 1162R, 1163R, 1164R, 1165R, 1166R, 1167R, 1168R, 1169R, 1170R, 1171R, 1172R, 1173R, 1174R, 1175R, 1176R, 1177R, 1178R, 1179R, 1180R, 1181R, 1182R, 1183R, 1184R, 1185R, 1186R, 1187R, 1188R, 1189R, 1190R, 1191R, 1192R, 1193R, 1194R, 1195R, 1196R, 1197R, 1198R, 1199R, 1200R, 1201R, 1202R, 1203R, 1204R, 1205R, 1206R, 1207R, 1208R, 1209R, 1210R, 1211R, 1212R, 1213R, 1214R, 1215R, 1216R, 1217R, 1218R, 1219R, 1220R, 1221R, 1222R, 1223R, 1224R, 1225R, 1226R, 1227R, 1228R, 1229R, 1230R, 1231R, 1232R, 1233R, 1234R, 1235R, 1236R, 1237R, 1238R, 1239R, 1240R, 1241R, 1242R, 1243R, 1244R, 1245R, 1246R, 1247R, 1248R, 1249R, 1250R, 1251R, 1252R, 1253R, 1254R, 1255R, 1256R, 1257R, 1258R, 1259R, 1260R, 1261R, 1262R, 1263R, 1264R, 1265R, 1266R, 1267R, 1268R, 1269R, 1270R, 1271R, 1272R, 1273R, 1274R, 1275R, 1276R, 1277R, 1278R, 1279R, 1280R, 1281R, 1282R, 1283R, 1284R, 1285R, 1286R, 1287R, 1288R, 1289R, 1290R, 1291R, 1292R, 1293R, 1294R, 1295R, 1296R, 1297R, 1298R, 1299R, 1300R, 1301R, 1302R, 1303R, 1304R, 1305R, 1306R, 1307R, 1308R, 1309R, 1310R, 1311R, 1312R, 1313R, 1314R, 1315R, 1316R, 1317R, 1318R, 1319R, 1320R, 1321R, 1322R, 1323R, 1324R, 1325R, 1326R, 1327R, 1328R, 1329R, 1330R, 1331R, 1332R, 1333R, 1334R, 1335R, 1336R, 1337R, 1338R, 1339R, 1340R, 1341R, 1342R, 1343R, 1344R, 1345R, 1346R, 1347R, 1348R, 1349R, 1350R, 1351R, 1352R, 1353R, 1354R, 1355R, 1356R, 1357R, 1358R, 1359R, 1360R, 1361R, 1362R, 1363R, 1364R, 1365R, 1366R, 1367R, 1368R, 1369R, 1370R, 1371R, 1372R, 1373R, 1374R, 1375R, 1376R, 1377R, 1378R, 1379R, 1380R, 1381R, 1382R, 1383R, 1384R, 1385R, 1386R, 1387R, 1388R, 1389R, 1390R, 1391R, 1392R, 1393R, 1394R, 1395R, 1396R, 1397R, 1398R, 1399R, 1400R, 1401R, 1402R, 1403R, 1404R, 1405R, 1406R, 1407R, 1408R, 1409R, 1410R, 1411R, 1412R, 1413R, 1414R, 1415R, 1416R, 1417R, 1418R, 1419R, 1420R, 1421R, 1422R, 1423R, 1424R, 1425R, 1426R, 1427R, 1428R, 1429R, 1430R, 1431R, 1432R, 1433R, 1434R, 1435R, 1436R, 1437R, 1438R, 1439R, 1440R, 1441R, 1442R, 1443R, 1444R, 1445R, 1446R, 1447R, 1448R, 1449R, 1450R, 1451R, 1452R, 1453R, 1454R, 1455R, 1456R, 1457R, 1458R, 1459R, 1460R, 1461R, 1462R, 1463R, 1464R, 1465R, 1466R, 1467R, 1468R, 1469R, 1470R, 1471R, 1472R, 1473R, 1474R, 1475R, 1476R, 1477R, 1478R, 1479R, 1480R, 1481R, 1482R, 1483R, 1484R, 1485R, 1486R, 1487R, 1488R, 1489R, 1490R, 1491R, 1492R, 1493R, 1494R, 1495R, 1496R, 1497R, 1498R, 1499R, 1500R, 1501R, 1502R, 1503R, 1504R, 1505R, 1506R, 1507R, 1508R, 1509R, 1510R, 1511R, 1512R, 1513R, 1514R, 1515R, 1516R, 1517R, 1518R, 1519R, 1520R, 1521R, 1522R, 1523R, 1524R, 1525R, 1526R, 1527R, 1528R, 1529R, 1530R, 1531R, 1532R, 1533R, 1534R, 1535R, 1536R, 1537R, 1538R, 1539R, 1540R, 1541R, 1542R, 1543R, 1544R, 1545R, 1546R, 1547R, 1548R, 1549R, 1550R, 1551R, 1552R, 1553R, 1554R, 1555R, 1556R, 1557R, 1558R, 1559R, 1560R, 1561R, 1562R, 1563R, 1564R, 1565R, 1566R, 1567R, 1568R, 1569R, 1570R, 1571R, 1572R, 1573R, 1574R, 1575R, 1576R, 1577R, 1578R, 1579R, 1580R, 1581R, 1582R, 1583R, 1584R, 1585R, 1586R, 1587R, 1588R, 1589R, 1590R, 1591R, 1592R, 1593R, 1594R, 1595R, 1596R, 1597R, 1598R, 1599R, 1600R, 1601R, 1602R, 1603R, 1604R, 1605R, 1606R, 1607R, 1608R, 1609R, 1610R, 1611R, 1612R, 1613R, 1614R, 1615R, 1616R, 1617R, 1618R, 1619R, 1620R, 1621R, 1622R, 1623R, 1624R, 1625R, 1626R, 1627R, 1628R, 1629R, 1630R, 1631R, 1632R, 1633R, 1634R, 1635R, 1636R, 1637R, 1638R, 1639R, 1640R, 1641R, 1642R, 1643R, 1644R, 1645R, 1646R, 1647R, 1648R, 1649R, 1650R, 1651R, 1652R, 1653R, 1654R, 1655R, 1656R, 1657R, 1658R, 1659R, 1660R, 1661R, 1662R, 1663R, 1664R, 1665R, 1666R, 1667R, 1668R, 1669R, 1670R, 1671R, 1672R, 1673R, 1674R, 1675R, 1676R, 1677R, 1678R, 1679R, 1680R, 1681R, 1682R, 1683R, 1684R, 1685R, 1686R, 1687R, 1688R, 1689R, 1690R, 1691R, 1692R, 1693R, 1694R, 1695R, 1696R, 1697R, 1698R, 1699R, 1700R, 1701R, 1702R, 1703R, 1704R, 1705R, 1706R, 1707R, 1708R, 1709R, 1710R, 1711R, 1712R, 1713R, 1714R, 1715R, 1716R, 1717R, 1718R, 1719R, 1720R, 1721R, 1722R, 1723R, 1724R, 1725R, 1726R, 1727R, 1728R, 1729R, 1730R, 1731R, 1732R, 1733R, 1734R, 1735R, 1736R, 1737R, 1738R, 1739R, 1740R, 1741R, 1742R, 1743R, 1744R, 1745R, 1746R, 1747R, 1748R, 1749R, 1750R, 1751R, 1752R, 1753R, 1754R, 1755R, 1756R, 1757R, 1758R, 1759R, 1760R, 1761R, 1762R, 1763R, 1764R, 1765R, 1766R, 1767R, 1768R, 1769R, 1770R, 1771R, 1772R, 1773R, 1774R, 1775R, 1776R, 1777R, 1778R, 1779R, 1780R, 1781R, 1782R, 1783R, 1784R, 1785R, 1786R, 1787R, 1788R, 1789R, 1790R, 1791R, 1792R, 1793R, 1794R, 1795R, 1796R, 1797R, 1798R, 1799R, 1800R, 1801R, 1802R, 1803R, 1804R, 1805R, 1806R, 1807R, 1808R, 1809R, 1810R, 1811R, 1812R, 1813R, 1814R, 1815R, 1816R, 1817R, 1818R, 1819R, 1820R, 1821R, 1822R, 1823R, 1824R, 1825R, 1826R, 1827R, 1828R, 1829R, 1830R, 1831R, 1832R, 1833R, 1834R, 1835R, 1836R, 1837R, 1838R, 1839R, 1840R, 1841R, 1842R,				





GRANICA KATASTARSKIH PARCELA	
BROJ KATASTARSKE PARCELE	
PVRŠINA PARCELE 3739/5	40 909,00 m <sup>2</sup>
UKUPNA BRUTO PVRŠINA OBJEKTA KOJI SU PREDMET REKONSTRUKCIJE I ADAPTACIJE NA K.P.3739/5	8 809,00 m <sup>2</sup>
Pr	SPRATNOST OBJEKATA
	GLAVNI ULAZ U KOMPLEKS
	OBJEKTI
	OBJEKTI KOJI SU PREDMET REKONSTRUKCIJE
	OBJEKTI KOJI SU PREDMET ADAPTACIJE
	
	
	
	ZELENE PVRŠINE - TRAVNATE PVRŠINE

OBJEKTI KOJI SU PREDMET REKONSTRUKCIJE NA K.P.3739/5		
br.ob. K.N.	OBJEKTI	Pbruto(m²)
3	Pumpna stanica	149,00
5	Objekat elektrorazvoda	17,00
9	Autopretakalište br.3 i 4, sa nadstrešnicom	83,00
10	Autopretakalište br.7 i 8, sa nadstrešnicom	36,00
11	Autopretakalište br.5 i 6, sa nadstrešnicom	35,00
12	Autopretakalište br.2, sa nadstrešnicom	33,00
13	Autopretakalište br.1, sa nadstrešnicom	26,00
Ukupno BRUTO:		379,00

OBJEKTI KOJI SU PREDMET ADAPTACIJE NA K.P.3739/5		
br.ob. K.N.	OBJEKTI	Pbruto(m <sup>2</sup> )
1	Podzemni rezervoari aviobenzina – grupa 1	585,00
2	Podzemni rezervoari aviobenzina – grupa 2	599,00
6	Rezervoar R1 sa tankvanom	1698,00
7	Rezervoari R2,R3,R4 sa tankvanom	5548,00
Ukupno BRUTO:		8430,00
Ukupno BRUTO svi objekti:		8809,00

ELEKTROINSTALACIJE:

- ELEKTROENERGETSKI KABLOVI - NOVOPROJEKTOVAN

TIS INSTALACIJE:

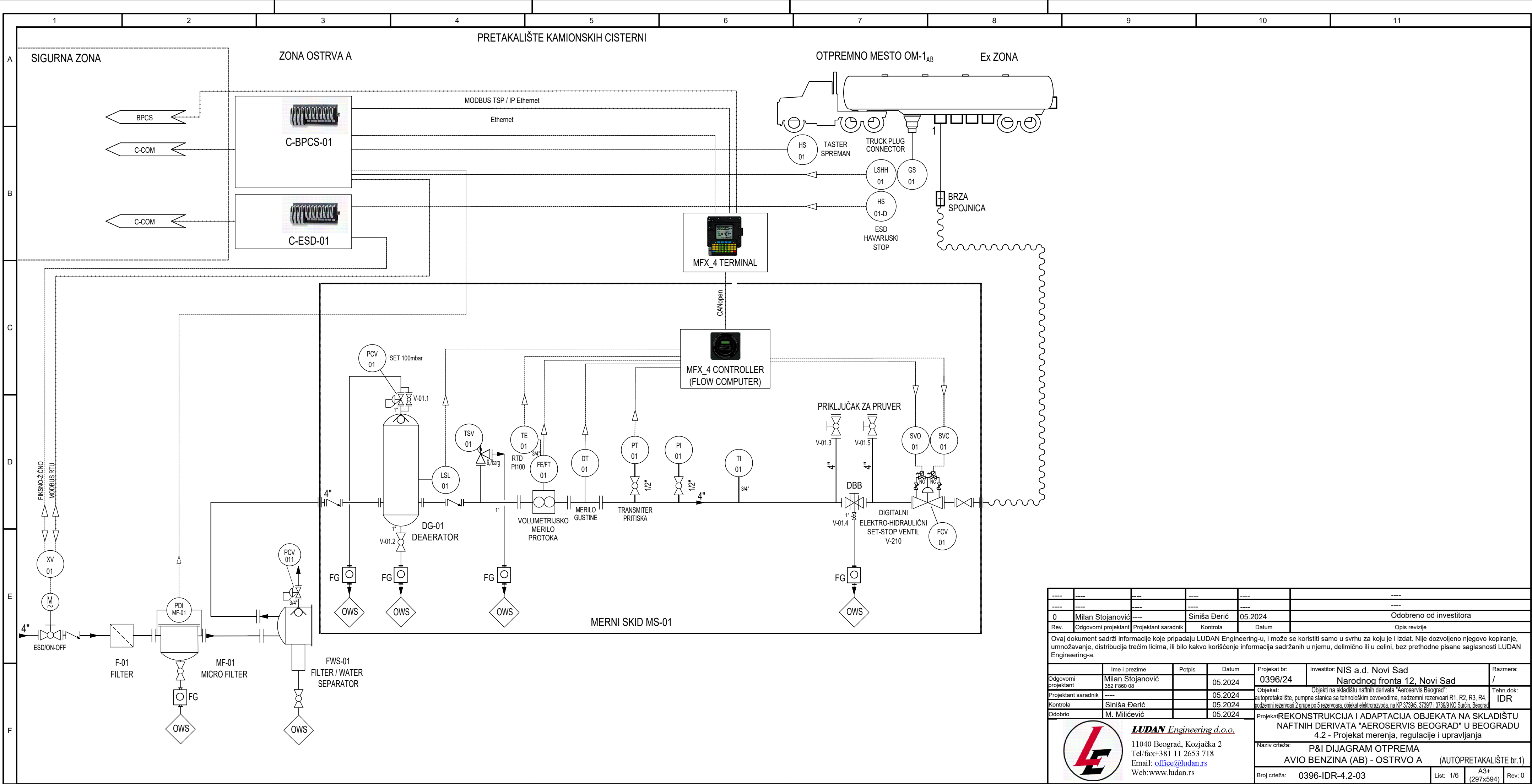
- SIGNALNI KABLOVI - NOVOPROJEKTOVANI
- OPTIČKI KABLOVI - NOVOPROJEKTOVANI

TEHNOLOŠKI CEVOVODI:

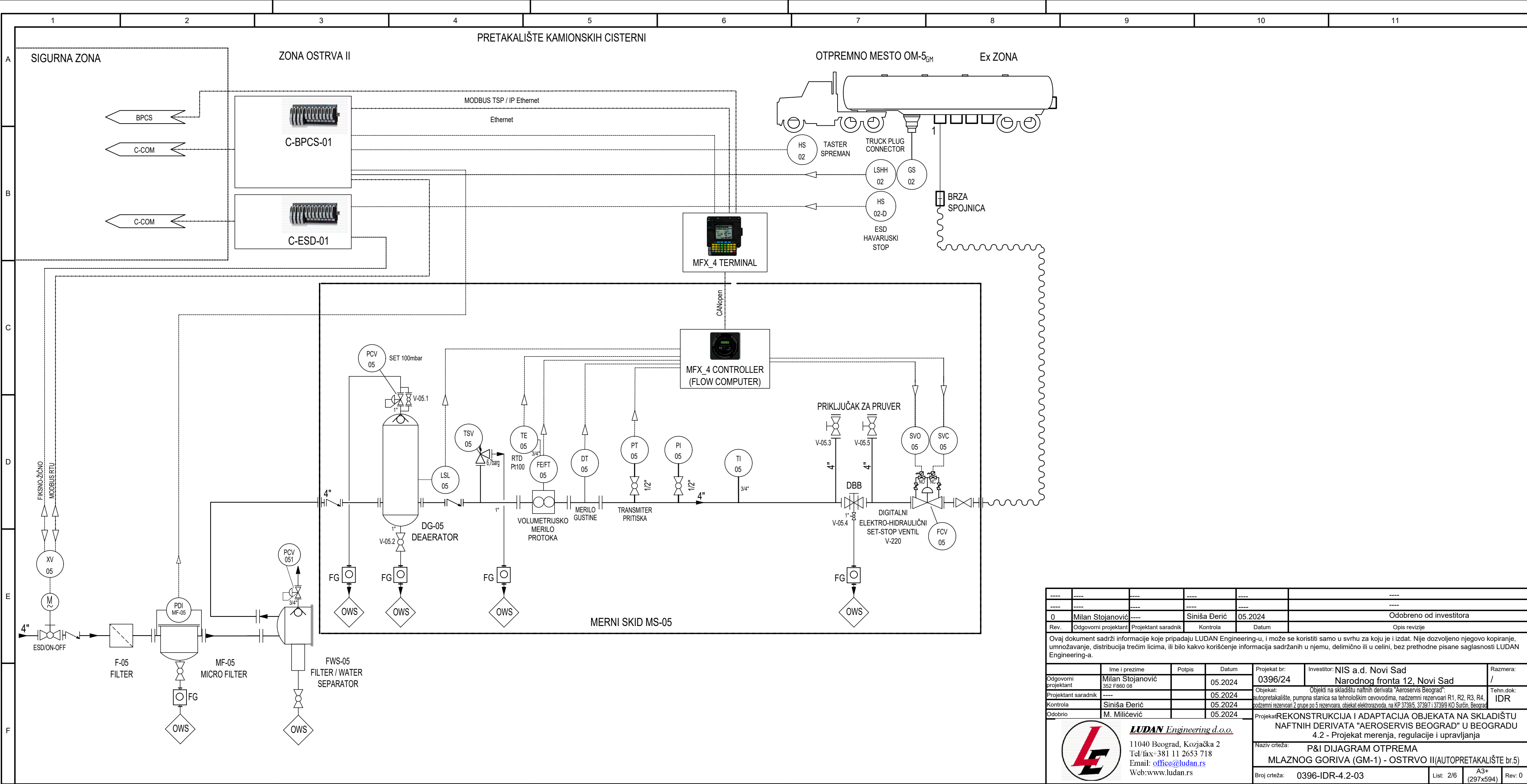
- MLAŽNO GORIVO GM1 - NOVOPROJEKTOVANO

[illegible]



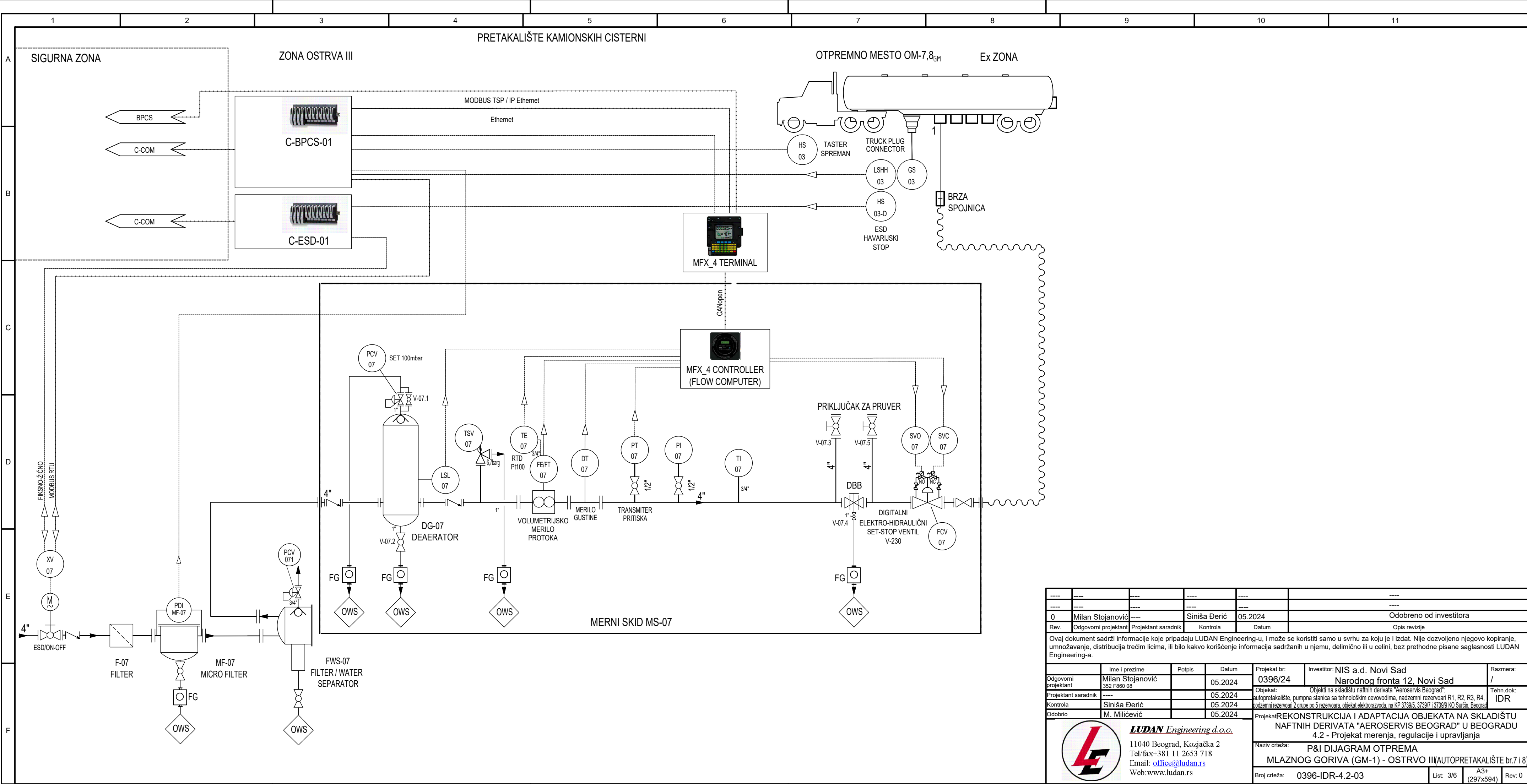


---	---	---	---	---	---
0	Milan Stojanović	Siniša Đerić	05.2024	Odobreno od investitora	
Rev.	Odgovorni projektant	Projektant saradnik	Kontrola	Datum	Opis revizije
Ovaj dokument sadrži informacije koje pripadaju LUDAN Engineering-u, i može se koristiti samo u svrhu za koju je i izdat. Nije dozvoljeno njegovo kopiranje, umnožavanje, distribucija trećim licima, ili bilo kakvo korišćenje informacija sadržanih u njemu, delimično ili u celini, bez prethodne pisane saglasnosti LUDAN Engineering-a.					
Odgovorni projektant	Ime i prezime	Potpis	Datum	Projekat br:	Investitor: NIS a.d. Novi Sad
Projektant saradnik	Milan Stojanović		05.2024	0396/24	Narodnog fronta 12, Novi Sad
Kontrola	Siniša Đerić		05.2024	Objekat:	Objekti na skladištu naftnih derivata "Aeroservis Beograd":
Odobrio	M. Miličević		05.2024	Projektant saradnik	autopretakalište, pumpna stanica sa tehnološkim cevovodima, nadzemni rezervoari R1, R2, R3, R4, podzemni rezervoari 2 grupe po 5 rezervoara, objekat elektrorazvoda, na KP 3739/5, 3739/7 i 3739/9 KO Surčin, Beograd
Projekat				REKONSTRUKCIJA I ADAPTACIJA OBJEKATA NA SKLADIŠTU NAFTNIH DERIVATA "AEROSERVIS BEOGRAD" U BEOGRADU	
Naziv crteža:				P&I DIJAGRAM OTPREMA AVIO BENZINA (AB) - OSTRVO A (AUTOPRETKALIŠTE br.1)	
Broj crteža:				0396-IDR-4.2-03	List: 1/6
					A3+ (297x594)
					Rev: 0

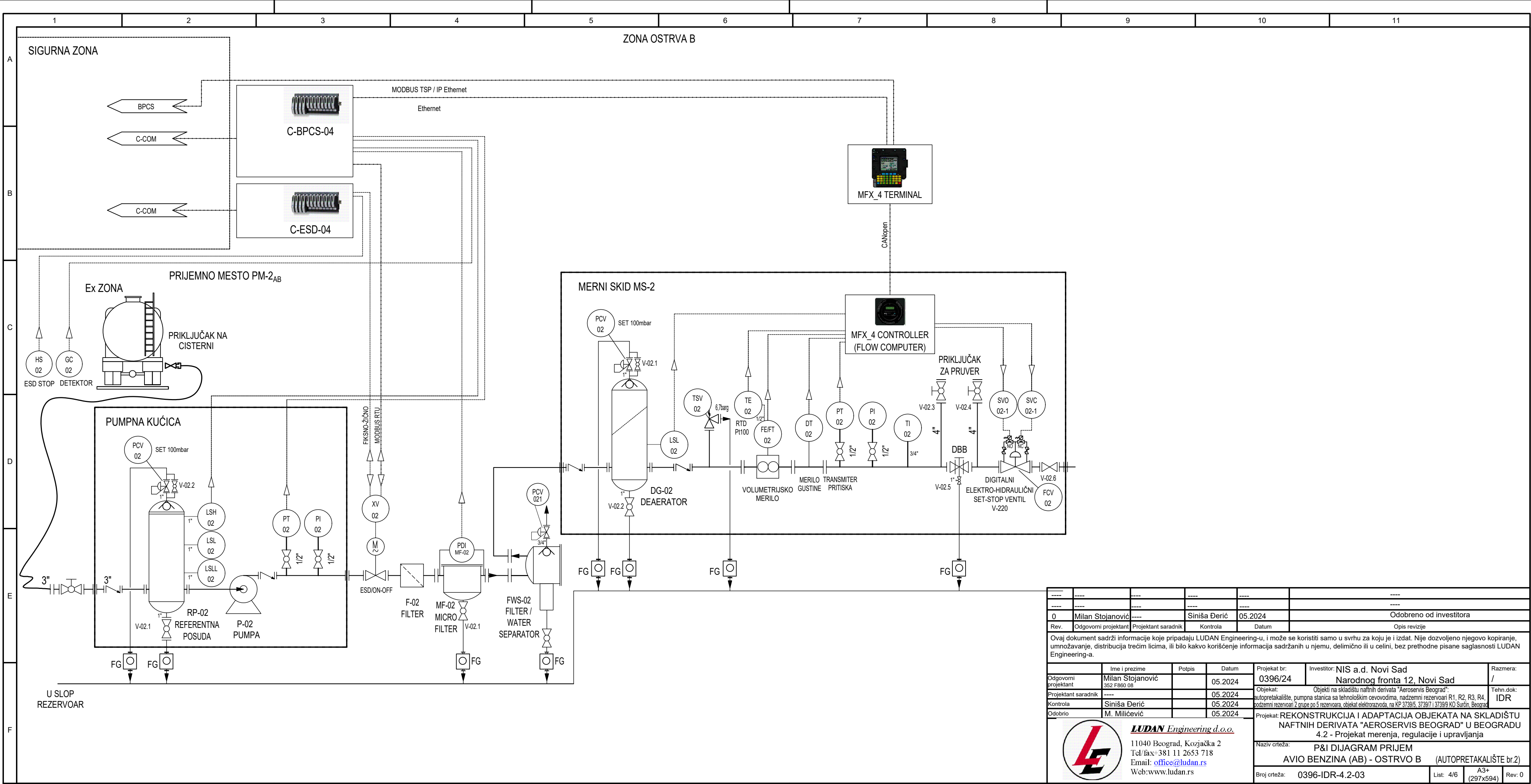


---	---	---	---	---	---
0	Milan Stojanović	Siniša Đerić	05.2024	Odobreno od investitora	
Rev.	Odgovorni projektant	Projektant saradnik	Kontrola	Datum	Opis revizije
Ovaj dokument sadrži informacije koje pripadaju LUDAN Engineering-u, i može se koristiti samo u svrhu za koju je i izdat. Nije dozvoljeno njegovo kopiranje, umnožavanje, distribucija trećim licima, ili bilo kakvo korišćenje informacija sadržanih u njemu, delimično ili u celini, bez prethodne pisane saglasnosti LUDAN Engineering-a.					
Odgovorni projektant	Ime i prezime	Potpis	Datum	Projekat br:	Investitor: NIS a.d. Novi Sad
Projektant saradnik	Milan Stojanović		05.2024	0396/24	Narodnog fronta 12, Novi Sad
Kontrola	Siniša Đerić		05.2024	Objekat:	Objekti na skladištu naftnih derivata "Aeroservis Beograd".
Odobrio	M. Miličević		05.2024	Projektant saradnik	autopretakalište, pumpna stanica sa tehnološkim cevovodima, nadzemni rezervoari R1, R2, R3, R4, podzemni rezervoari 2 grupe po 5 rezervoara, objekat elektrorazvoda, na KP 3739/5, 3739/7 i 3739/9 KO Surčin, Beograd
Projekat: REKONSTRUKCIJA I ADAPTACIJA OBJEKATA NA SKLADIŠTU NAFTNIH DERIVATA "AEROSERVIS BEOGRAD" U BEOGRADU				Razmera: /	
Naziv crteža: P&I DIJAGRAM OTPREMA				Tehn.dok: IDR	
MLAZNOG GORIVA (GM-1) - OSTRVO II(AUTOPRETAKALIŠTE br.5)					
Broj crteža: 0396-IDR-4.2-03				List: 2/6	A3+ (297x594) Rev: 0

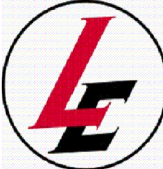




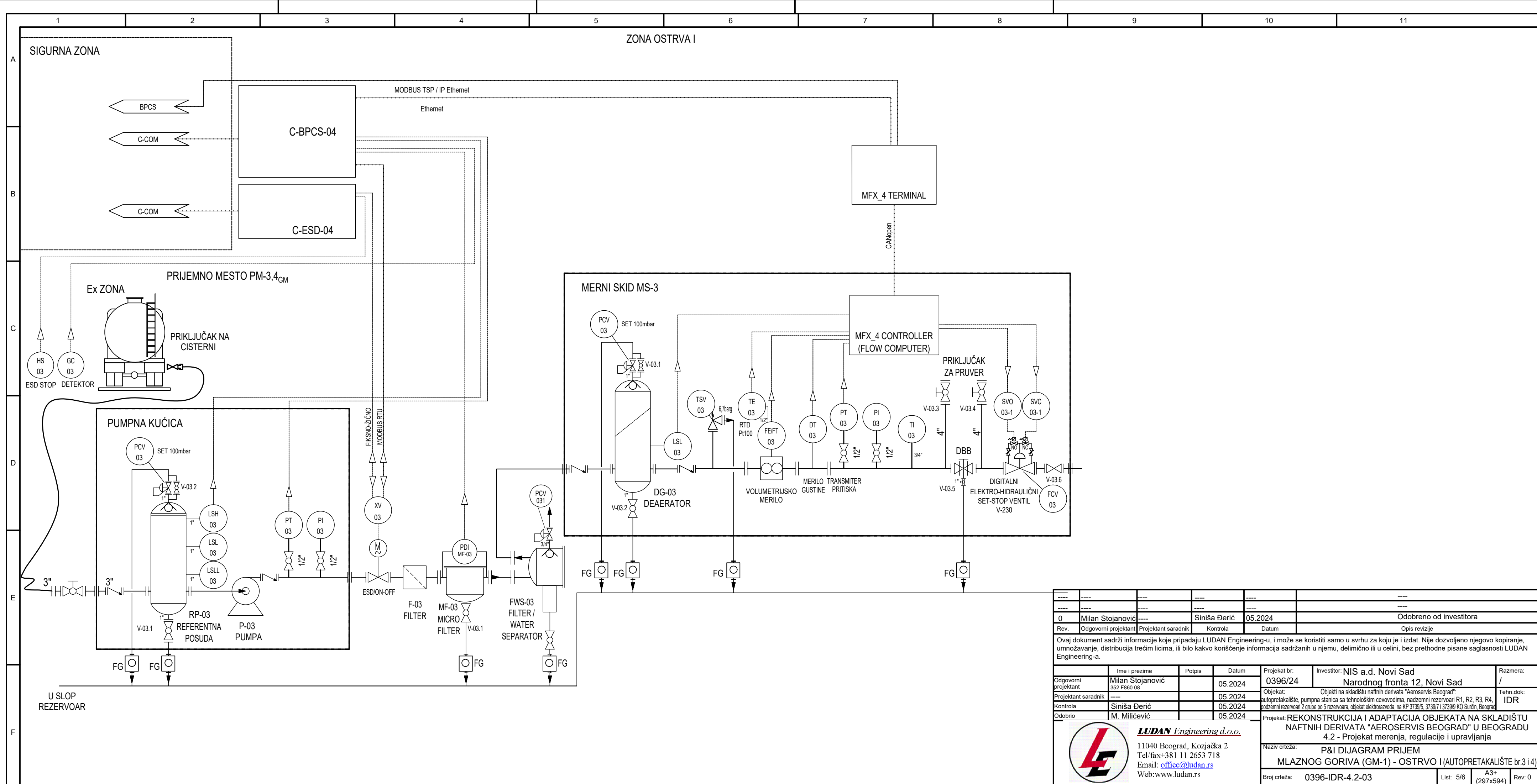
---	---	---	---	---	---
0	Milan Stojanović	Siniša Đerić	05.2024	Odobreno od investitora	
Rev.	Odgovorni projektant	Projektant saradnik	Kontrola	Datum	Opis revizije
Ovaj dokument sadrži informacije koje pripadaju LUDAN Engineering-u, i može se koristiti samo u svrhu za koju je i izdat. Nije dozvoljeno njegovo kopiranje, umnožavanje, distribucija trećim licima, ili bilo kakvo korišćenje informacija sadržanih u njemu, delimično ili u celini, bez prethodne pisane saglasnosti LUDAN Engineering-a.					
Odgovorni projektant	Ime i prezime	Potpis	Datum	Projekat br:	Investitor: NIS a.d. Novi Sad
Projektant saradnik	Milan Stojanović		05.2024	0396/24	Narodnog fronta 12, Novi Sad
Kontrola	Siniša Đerić		05.2024		Objekat: Objekti na skladištu naftnih derivata "Aeroservis Beograd".
Odobrio	M. Miličević		05.2024		autopretakalište, pumpna stanica sa tehnološkim cevovodima, nadzemni rezervoari R1, R2, R3, R4, podzemni rezervoari 2 grupe po 5 rezervoara, objekat elektrorazvoda, na KP 3739/5, 3739/7 i 3739/9 KO Surčin, Beograd
Projekat				REKONSTRUKCIJA I ADAPTACIJA OBJEKATA NA SKLADIŠTU NAFTNIH DERIVATA "AEROSERVIS BEOGRAD" U BEOGRADU	
Naziv crteža:				P&I DIJAGRAM OTPREMA MLAZNOG GORIVA (GM-1) - OSTRVO III(AUTOPRETAKALIŠTE br.7 i 8)	
Broj crteža:				0396-IDR-4.2-03	List: 3/6 A3+ (297x594) Rev: 0

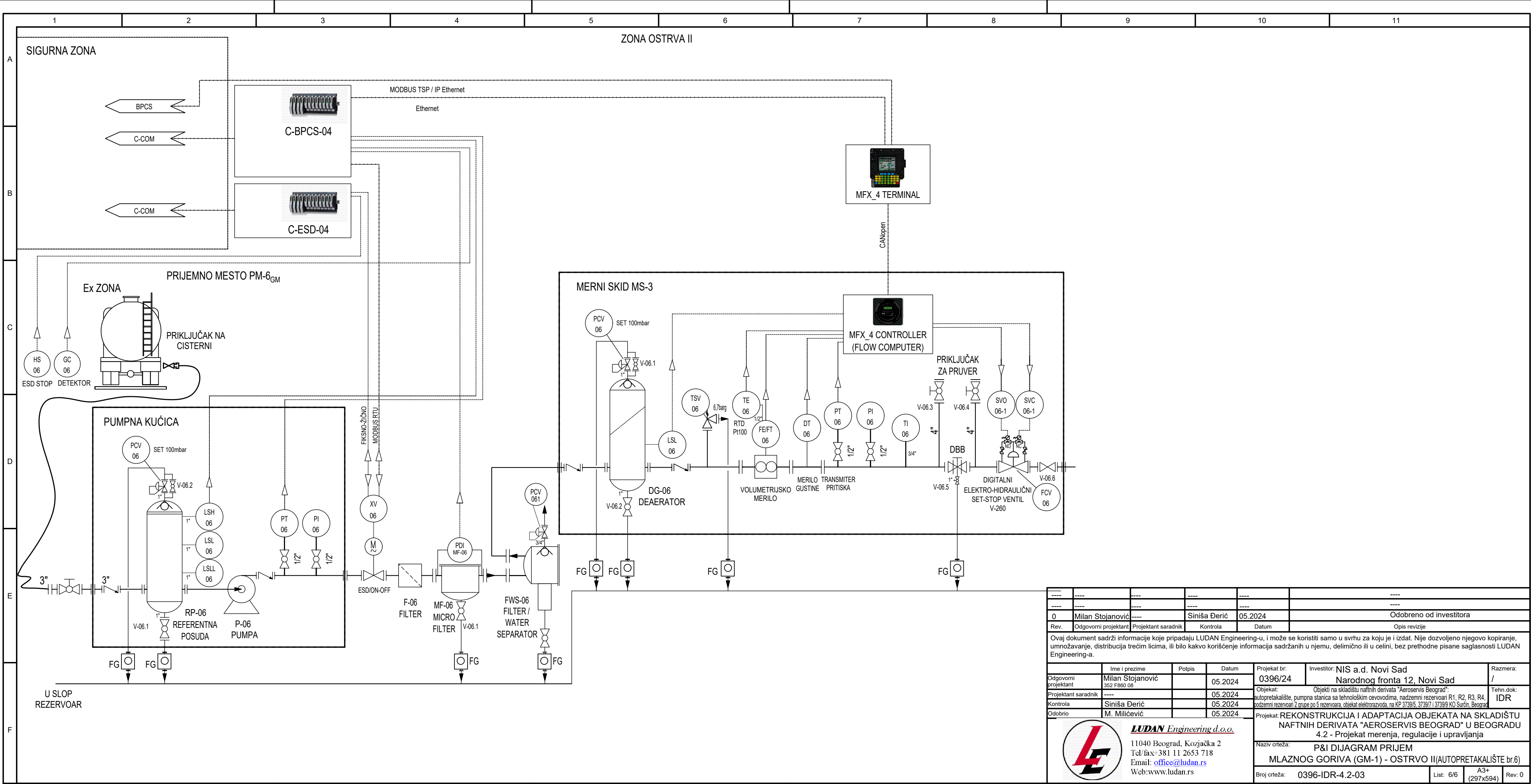


---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---
0	Milan Stojanović	---	Siniša Đerić	05.2024	Odobreno od investitora
Rev.	Odgovorni projektant	Projektant saradnik	Kontrola	Datum	Opis revizije
Ovaj dokument sadrži informacije koje pripadaju LUDAN Engineering-u, i može se koristiti samo u svrhu za koju je i izdat. Nije dozvoljeno njegovo kopiranje, umnožavanje, distribucija trećim licima, ili bilo kakvo korišćenje informacija sadržanih u njemu, delimično ili u celini, bez prethodne pisane saglasnosti LUDAN Engineering-a.					
Odgovorni projektant	Ime i prezime	Potpis	Datum	Projekat br:	Investitor: NIS a.d. Novi Sad
Projektant saradnik	Milan Stojanović		05.2024	0396/24	Narodnog fronta 12, Novi Sad
Kontrola	---		05.2024		Objekat: Objekti na skladištu naftnih derivata "Aeroservis Beograd": autopretakalište, pumpna stanica sa tehnološkim cevovodima, nadzemni rezervoari R1, R2, R3, R4, podzemni rezervoari 2 grupe po 5 rezervoara, objekat elektrorazvoda, na KP 3739/5, 3739/7 i 3739/9 KO Surčin, Beograd
Odobrio	Siniša Đerić		05.2024		Tehn.dok: IDR
	M. Milićević		05.2024		Projekat: REKONSTRUKCIJA I ADAPTACIJA OBJEKATA NA SKLADIŠTU NAFTNIH DERIVATA "AEROSERVIS BEOGRAD" U BEOGRADU 4.2 - Projekat merenja, regulacije i upravljanja
			Naziv crteža: P&I DIJAGRAM PRIJEM AVIO BENZINA (AB) - OSTRVO B (AUTOPRETKALIŠTE br.2)		
				Broj crteža: 0396-IDR-4.2-03	List: 4/6
					A3+ (297x594)
					Rev: 0



**LUDAN Engineering d.o.o.**  
11040 Beograd, Kozjačka 2  
Tel/fax: +381 11 2653 718  
Email: [office@ludan.rs](mailto:office@ludan.rs)  
Web: [www.ludan.rs](http://www.ludan.rs)





---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---
0	Milan Stojanović	---	Siniša Đerić	05.2024	Odobreno od investitora
Rev.	Odgovorni projektant	Projektant saradnik	Kontrola	Datum	Opis revizije
Ovaj dokument sadrži informacije koje pripadaju LUDAN Engineering-u, i može se koristiti samo u svrhu za koju je i izdat. Nije dozvoljeno njegovo kopiranje, umnožavanje, distribucija trećim licima, ili bilo kakvo korišćenje informacija sadržanih u njemu, delimično ili u celini, bez prethodne pisane saglasnosti LUDAN Engineering-a.					
Odgovorni projektant	Ime i prezime	Potpis	Datum	Projekat br:	Investitor: NIS a.d. Novi Sad
Projektant saradnik	Milan Stojanović		05.2024	0396/24	Narodnog fronta 12, Novi Sad
Kontrola	---		05.2024	Objekat:	Objekti na skladištu naftnih derivata "Aeroservis Beograd":
Odobrio	Siniša Đerić		05.2024	autopretakalište, pumpna stanica sa tehnološkim cevovodima, nadzemni rezervoari R1, R2, R3, R4,	Tehn.dok: IDR
	M. Miličević		05.2024	podzemni rezervoari 2 grupe po 5 rezervoara, objekat elektrorazvoda, na KP 3739/5, 3739/7 i 3739/9 KO Surčin, Beograd	
Projekat: REKONSTRUKCIJA I ADAPTACIJA OBJEKATA NA SKLADIŠTU NAFTNIH DERIVATA "AEROSERVIS BEOGRAD" U BEOGRADU					
4.2 - Projekat merenja, regulacije i upravljanja					
Naziv crteža: P&I DIJAGRAM PRIJEM					
MLAZNOG GORIVA (GM-1) - OSTRVO II(AUTOPRETAKALIŠTE br.6)					
Broj crteža: 0396-IDR-4.2-03				List: 6/6	A3+ (297x594)
				Rev: 0	

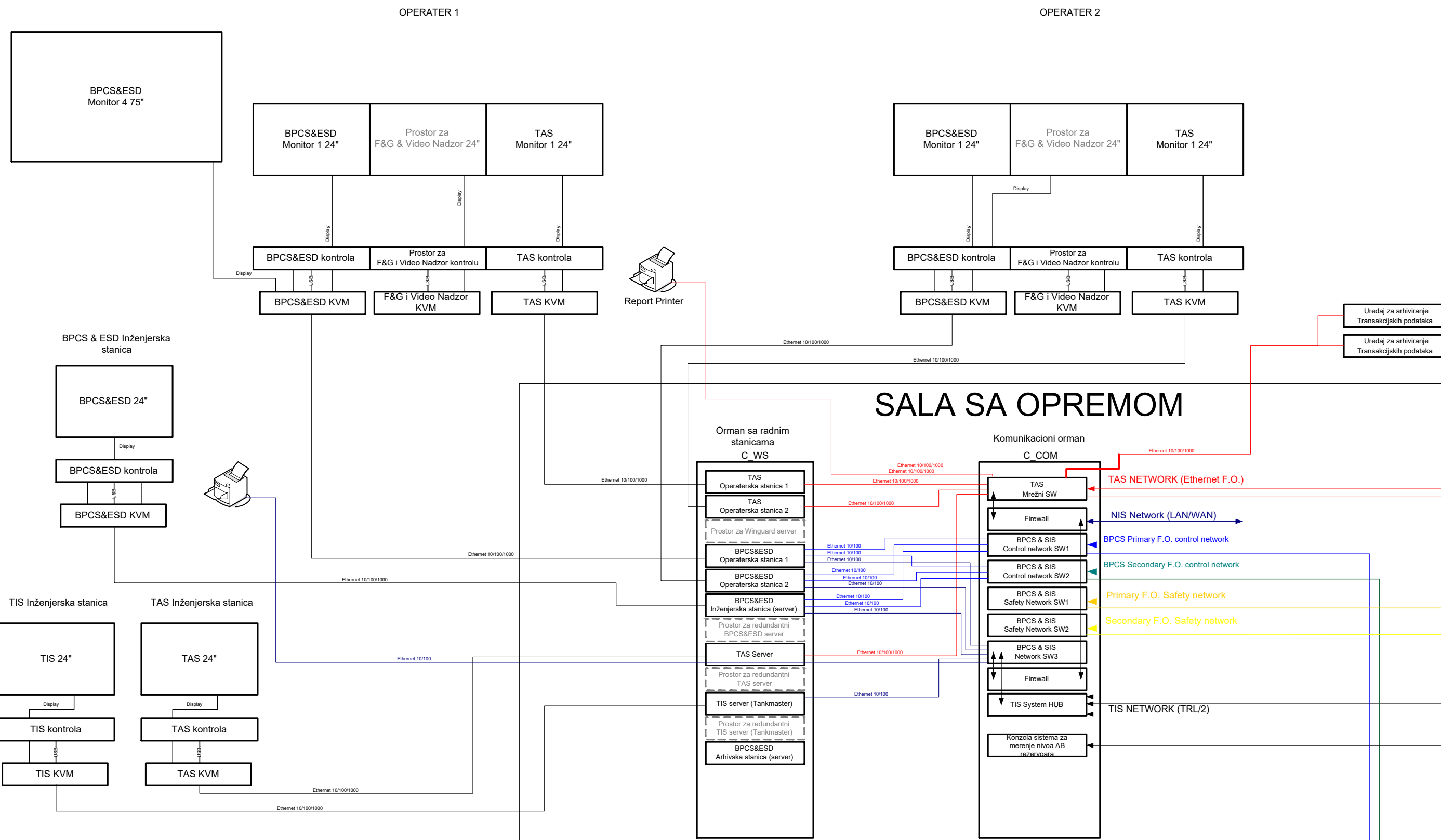


**LUDAN Engineering d.o.o.**  
11040 Beograd, Kozjačka 2  
Tel/fax: +381 11 2653 718  
Email: [office@ludan.rs](mailto:office@ludan.rs)  
Web: [www.ludan.rs](http://www.ludan.rs)

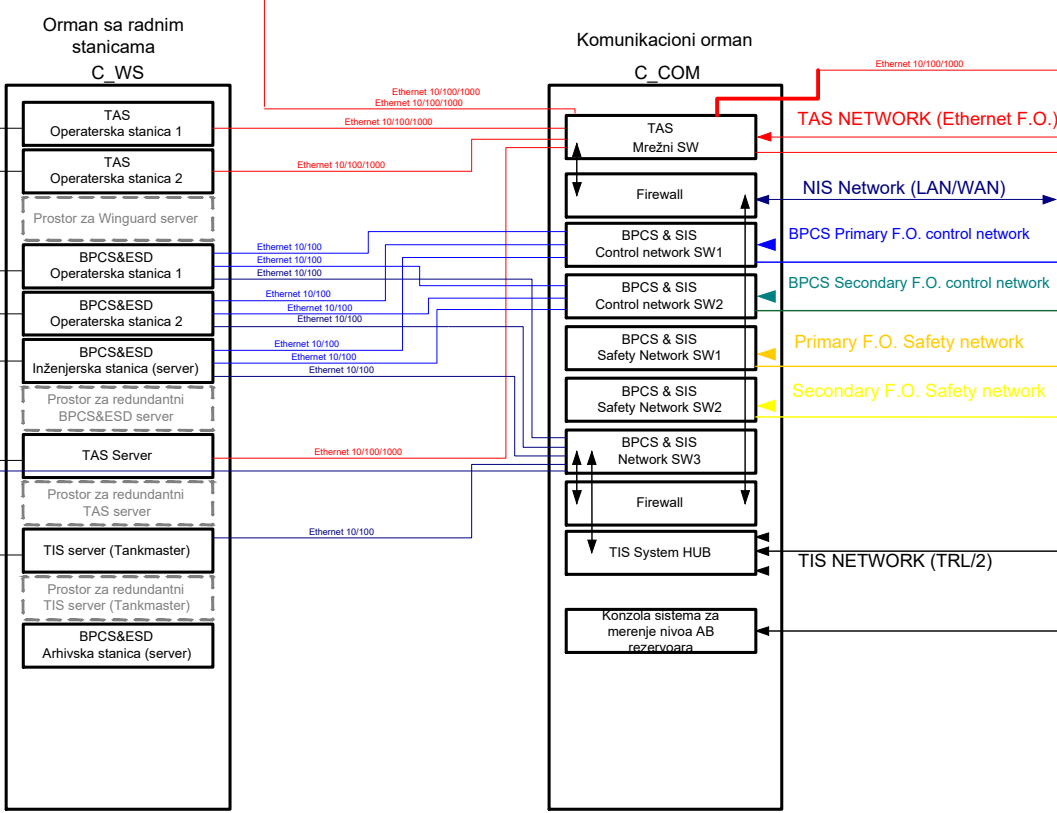




KOMANDNA PROSTORIJA



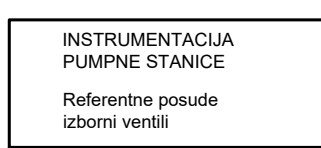
SALA SA OPREMOM



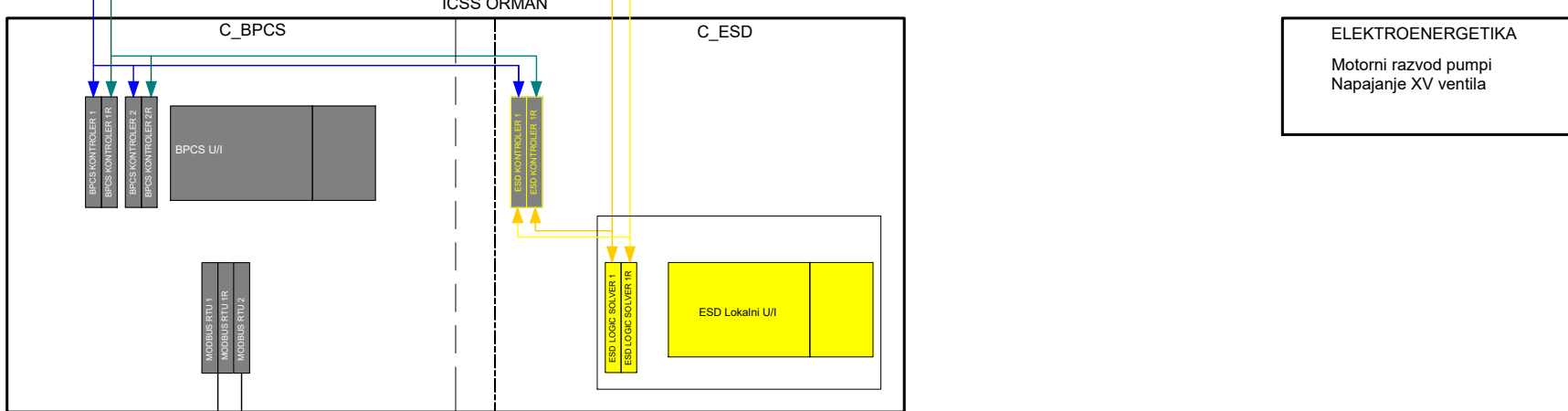
IZLAZNA RAMPKA KA ND

IZLAZ

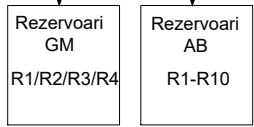
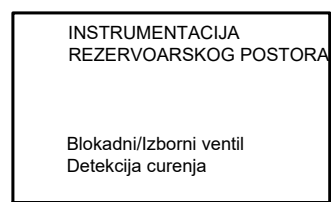
PUMPNA STANICA



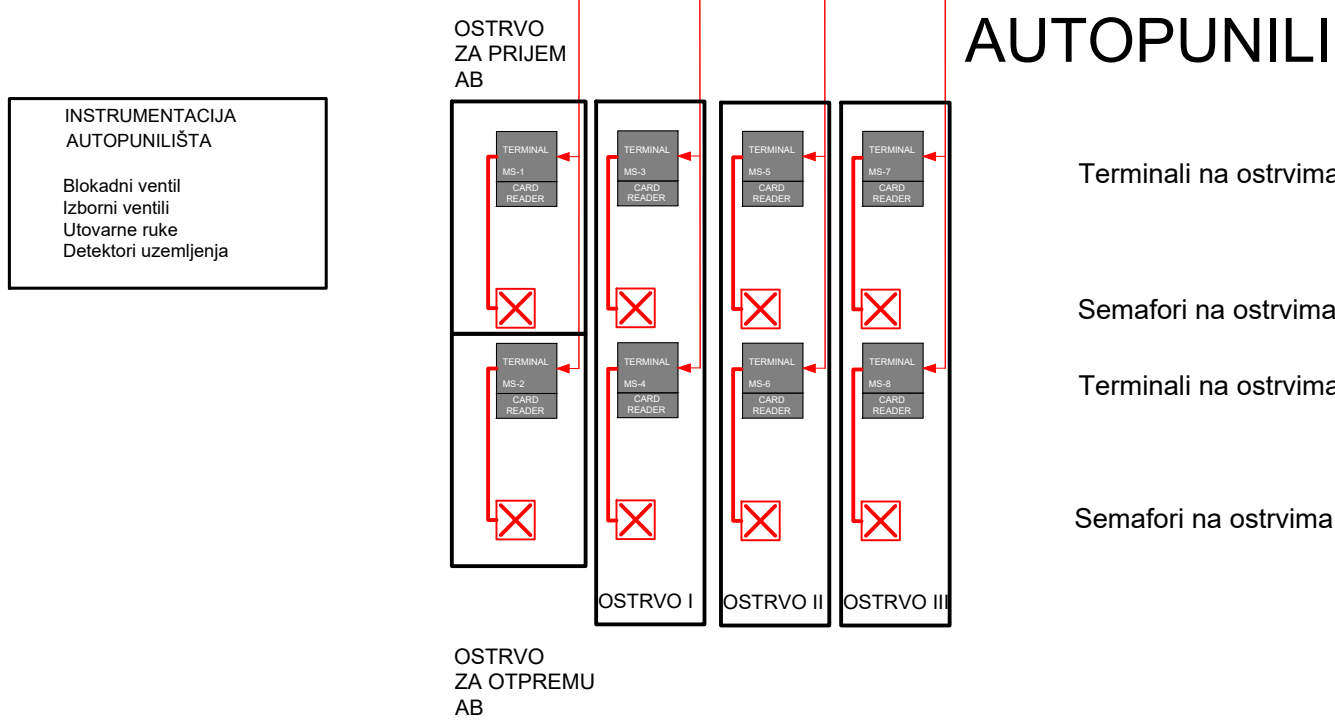
OBJEKT ELEKTROKRAVODARSTVA



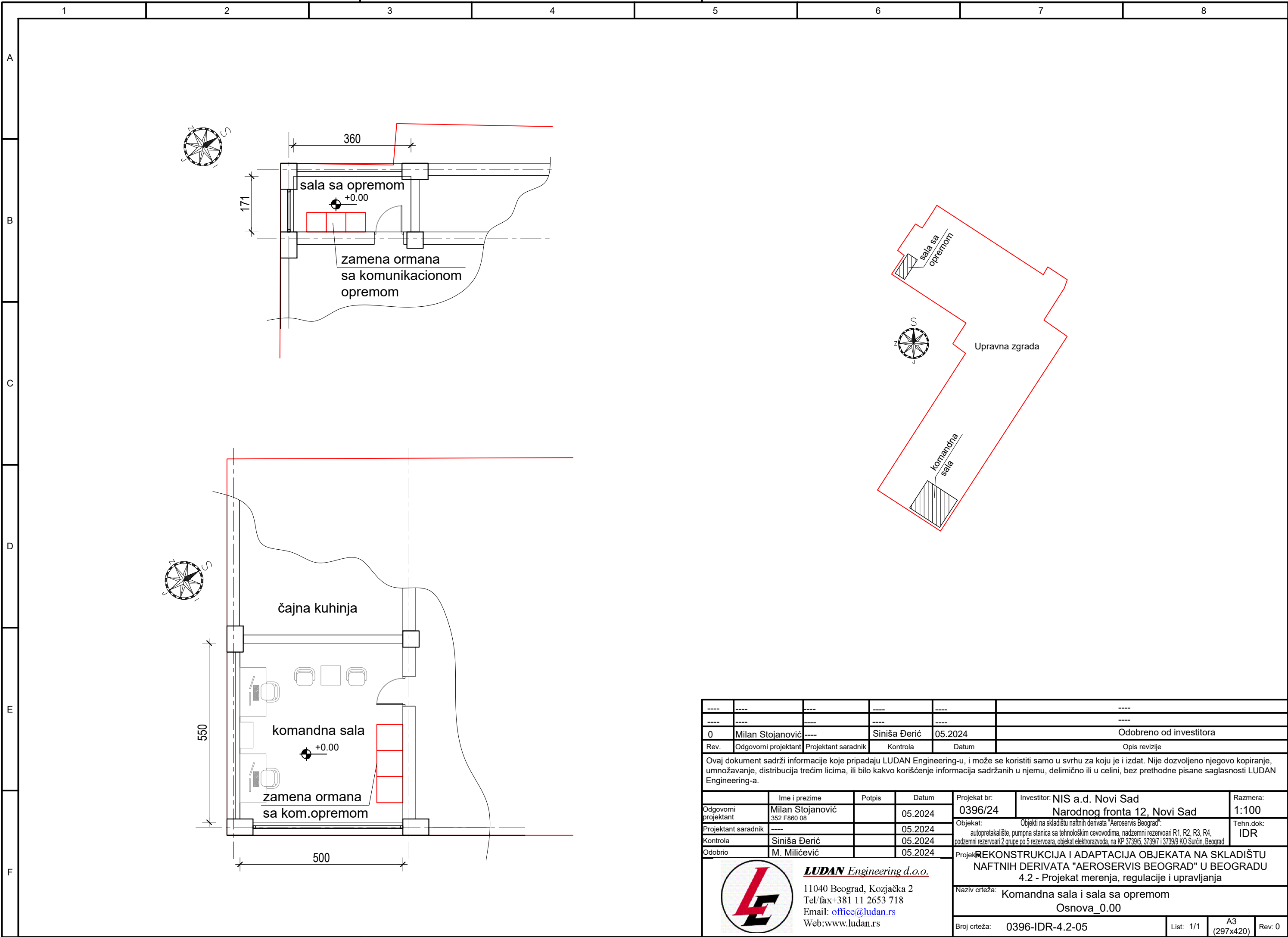
REZERVOARI




AUTOPUNILIŠTE



Ime i prezime	Podpis	Datum	Projekat br.	Investitor	Razmera:
Milan Stojanovic	Simša Đerić	05.2024	0396/24	Narodnog fronta 12, Novi Sad	/
Projekat saradnik	Projekat saradnik	Projekat saradnik	Projekat saradnik	Projekat saradnik	Projekat saradnik
Rev.	Rev.	Rev.	Rev.	Rev.	Rev.
0	Milan Stojanovic	Simša Đerić	05.2024	0396/24	Narodnog fronta 12, Novi Sad
1	Milan Stojanovic	Simša Đerić	05.2024	0396/24	Narodnog fronta 12, Novi Sad
2	Milan Stojanovic	Simša Đerić	05.2024	0396/24	Narodnog fronta 12, Novi Sad
3	Milan Stojanovic	Simša Đerić	05.2024	0396/24	Narodnog fronta 12, Novi Sad
4	Milan Stojanovic	Simša Đerić	05.2024	0396/24	Narodnog fronta 12, Novi Sad
5	Milan Stojanovic	Simša Đerić	05.2024	0396/24	Narodnog fronta 12, Novi Sad
6	Milan Stojanovic	Simša Đerić	05.2024	0396/24	Narodnog fronta 12, Novi Sad
7	Milan Stojanovic	Simša Đerić	05.2024	0396/24	Narodnog fronta 12, Novi Sad
8	Milan Stojanovic	Simša Đerić	05.2024	0396/24	Narodnog fronta 12, Novi Sad
9	Milan Stojanovic	Simša Đerić	05.2024	0396/24	Narodnog fronta 12, Novi Sad
10	Milan Stojanovic	Simša Đerić	05.2024	0396/24	Narodnog fronta 12, Novi Sad
11	Milan Stojanovic	Simša Đerić	05.2024	0396/24	Narodnog fronta 12, Novi Sad
12	Milan Stojanovic	Simša Đerić	05.2024	0396/24	Narodnog fronta 12, Novi Sad
13	Milan Stojanovic	Simša Đerić	05.2024	0396/24	Narodnog fronta 12, Novi Sad
14	Milan Stojanovic	Simša Đerić	05.2024	0396/24	Narodnog fronta 12, Novi Sad
15	Milan Stojanovic	Simša Đerić	05.2024	0396/24	Narodnog fronta 12, Novi Sad
16	Milan Stojanovic	Simša Đerić	05.2024	0396/24	Narodnog fronta 12, Novi Sad



---	---	---	---	---	---
0	Milan Stojanović	---	Siniša Đerić	05.2024	Odobreno od investitora
Rev.	Odgovorni projektant	Projektant saradnik	Kontrola	Datum	Opis revizije
Ovaj dokument sadrži informacije koje pripadaju LUDAN Engineering-u, i može se koristiti samo u svrhu za koju je i izdat. Nije dozvoljeno njegovo kopiranje, umnožavanje, distribucija trećim licima, ili bilo kakvo korišćenje informacija sadržanih u njemu, delimično ili u celini, bez prethodne pisane saglasnosti LUDAN Engineering-a.					
	Ime i prezime	Potpis	Datum	Projekat br:	Investitor: NIS a.d. Novi Sad
Odgovorni projektant	Milan Stojanović 352 F860 08		05.2024	0396/24	Narodnog fronta 12, Novi Sad
Projektant saradnik	---		05.2024	Objekat:	Objekti na skladištu naftnih derivata "Aeroservis Beograd":
Kontrola	Siniša Đerić		05.2024		autopretakalište, pumpna stanica sa tehnološkim cevovodima, nadzemni rezervoari R1, R2, R3, R4, podzemni rezervoari 2 grupe po 5 rezervoara, objekat elektrorazvoda, na KP 3739/5, 3739/7 i 3739/9 KO Surčin, Beograd
Odobrio	M. Milićević		05.2024	Projekat	REKONSTRUKCIJA I ADAPTACIJA OBJEKATA NA SKLADIŠTU
 <b>LUDAN Engineering d.o.o.</b> 11040 Beograd, Kozjačka 2 Tel/fax: +381 11 2653 718 Email: <a href="mailto:office@ludan.rs">office@ludan.rs</a> Web: <a href="http://www.ludan.rs">www.ludan.rs</a>				NAFTNIH DERIVATA "AEROSERVIS BEOGRAD" U BEOGRADU	
				4.2 - Projekat merenja, regulacije i upravljanja	
				Naziv crteža: Komandna sala i sala sa opremom	
				Osnova_0.00	
Broj crteža: 0396-IDR-4.2-05				List: 1/1	A3 (297x420) Rev: 0