



CE group d.o.o. Beograd-Vračar

Graničarska 6, 11000 Beograd
Preduzeće za inženjerske delatnosti i tehničko savetovanje
Mob.tel. +381 63 400 909 – e-mail: office@cegroup.rs
MB 21116882 PIB 109041716



ISO 9001:2008
ISO 14001:2004
OHSAS
18001:2007
www.tuv.com
ID: 9105087386

PROJEKAT REZERVOARA AMONIJAČNE VODE SA PRATEĆOM OPREMOM ZA SNCR SISTEM

Naručilac:

Javno preduzeće ELEKTROPRIVREDA SRBIJE Beograd

6 – PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA

Br. dokumentacije: 296/19.IDR-06

Beograd, decembar 2019.



IDEJNO REŠENJE
PROJEKAT REZERVOARA AMONIJAČNE VODE
SA PRATEĆOM OPREMOM ZA SNCR SISTEM

Br. dokumentacije:
296/19.IDR-06

**PROJEKAT REZERVOARA AMONIJAČNE VODE
SA PRATEĆOM OPREMOM ZA SNCR SISTEM**

<i>Sveska:</i>	6 – PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA
<i>Investitor:</i>	Javno preduzeće “ELEKTROPRIVREDA SRBIJE” Beograd ul. Balkanska br.13, Beograd
<i>Objekat:</i>	REZERVOAR AMONIJAČNE VODE SA PRATEĆOM OPREMOM ZA SNCR SISTEM
<i>Vrsta tehničke dokumentacije</i>	IDR – Idejno rešenje čl.133 ZPI
<i>Naziv i oznaka dela projekta</i>	6 – Projekat mašinskih instalacija
<i>Za građenje/izvođenje radova:</i>	Nova gradnja
<i>Projektant:</i>	CE GROUP d.o.o. Beograd-Vračar Graničarska 6/8, Beograd
<i>Odgovorno lice</i>	Petar Franeta, direktor Potpis: 
<i>Odgovorni projektant: Broj licence:</i>	Miloš Stefanović, dipl. inž. maš. 333 N690 14 Potpis 
<i>Broj tehničke dokumentacije Mesto i datum</i>	296/19.IDR-06 Beograd, decembar 2019. god.

	IDEJNO REŠENJE PROJEKAT REZERVOARA AMONIJAČNE VODE SA PRATEĆOM OPREMOM ZA SNCR SISTEM	Br. dokumentacije: 296/19.IDR-06
--	---	--

**PROJEKAT REZERVOARA AMONIJAČNE VODE
SA PRATEĆOM OPREMOM ZA SNCR SISTEM**

SISTEMATIZACIJA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

0	GLAVNA SVESKA	br. 296/19.IDR-00
2.1	PROJEKAT KONSTRUKCIJE	br. 296/19.IDR-02
3	PROJEKAT HIDROTEHNIČKIH INSTALACIJA	br. 296/19.IDR-03
4	PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA	br. 296/19.IDR-04
6	PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA	br. 296/19.IDR-06
7	PROJEKAT TEHNOLOGIJE APSORPCIJE	br. 296/19.IDR-07

Broj tehničke dokumentacije:

296/19.IDR-06

Mesto i datum:

Beograd, decembar 2019.

	IDEJNO REŠENJE PROJEKAT REZERVOARA AMONIJAČNE VODE SA PRATEĆOM OPREMOM ZA SNCR SISTEM	Br. dokumentacije: 296/19.IDR-06
--	---	--

6.1 SADRŽAJ IDEJNOG REŠENJA MAŠINSKIH INSTALACIJA

Sadržaj tehničke dokumentacije

6.1 SADRŽAJ IDEJNOG REŠENJA MAŠINSKIH INSTALACIJA.....	4
6.2 REŠENJE O ODREĐIVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA	5
6.3 IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA IDEJNOG REŠENJA.....	6
6.4 TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA	7
6.5 NUMERIČKA DOKUMENTACIJA	19
6.6 GRAFIČKA DOKUMENTACIJA	24

	IDEJNO REŠENJE PROJEKAT REZERVOARA AMONIJAČNE VODE SA PRATEĆOM OPREMOM ZA SNCR SISTEM	Br. dokumentacije: 296/19.IDR-06
--	---	--

6.2 REŠENJE O ODREĐIVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA

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 i 37/19 – dr. zakon) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i način vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata ("Sl. glasnik RS" br. 73/19), kao:

ODGOVORNI PROJEKTANT

za izradu **idejnog rešenja mašinskih instalacija** koji je deo **Idejnog rešenja Projekta rezervoara amonijačne vode sa pratećom opremom za SNCR sistem**, lokacija "Krug TEK0-B", KO Kostolac, određuje se:

Miloš Stefanović, diplomirani inženjer mašinstva333 N690 14

Projektant:	"CE Group"doo, ul Graničarska br.6, Beograd
Odgovorno lice/zastupnik:	Petar Franeta
Potpis:	
Broj tehničke dokumentacije:	296/19.IDR-06
Mesto i datum:	Beograd, decembar 2019.

	IDEJNO REŠENJE PROJEKAT REZERVOARA AMONIJAČNE VODE SA PRATEĆOM OPREMOM ZA SNCR SISTEM	Br. dokumentacije: 296/19.IDR-06
--	---	--

6.3 IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA IDEJNOG REŠENJA

Za izradu **idejnog rešenja mašinskih instalacija** koji je deo **Idejnog rešenja Projekta rezervoara amonijačne vode sa pratećom opremom za SNCR sistem**, lokacija "Krug TEK0-B", KO Kostolac,

Miloš Stefanović, dipl.ing.maš.

IZJAVLJUJE

1. da je projekat urađen u skladu sa Zakonom o planiranju i izgradnji, propisima, standardima i normativima iz oblasti izgradnje objekata i pravilima struke;
2. da su pri izradi projekta poštovane sve propisane i utvrđene mere i preporuke za ispunjenje osnovnih zahteva za objekat i da je projekat izrađen u skladu sa merama i preporukama kojima se dokazuje ispunjenost osnovnih zahteva.

Odgovorni projektant: Miloš Stefanović, dipl.ing.maš.

IDR

Broj licence: 333 N690 14

Potpis:



Broj tehničke dokumentacije: 296/19.IDR-06

Mesto i datum: Beograd, decembar 2019.

	IDEJNO REŠENJE PROJEKAT REZERVOARA AMONIJAČNE VODE SA PRATEĆOM OPREMOM ZA SNCR SISTEM	Br. dokumentacije: 296/19.IDR-06
--	---	--

6.4 TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

TEHNIČKI OPIS

Uvod

Na lokaciji Termoelektrane Kostolac u Kostolcu na K.P.303 K.O. Kostolac Selo, za potrebe rekonstrukcije kotla B2 potrebno je izraditi projekat tehnologije za izvođenje Sistema za sagorevanje goriva u cilju smanjenja emisije azotnih oksida sekundarnim merama.

Ovaj projekat se izrađuje kao deo projekta Izrade i zamene kanala aerosmeše i gorionika sa kliznim pločama i sistemom smanjenja emisije azotnih oksida (DeNOx)-sekundarne mere.

Izbor opreme, cevovoda i armature vršen je na osnovu preporuka isporučioaca tehnologije sistema za sagorevanje goriva u cilju smanjenja emisije azotnih oksida sekundarnim merama.

Opis novoprojektovanog stanja

Predmet ovog projekta su sledeće celine:

- Istakalište amonijačne vode (do 25%)
- Rezervoar za skladištenje amonijačne vode – V=500m³
- Dovod amonijačne vode do merno-mešačkog modula
- Dovod demineralizovane vode do merno-mešačkog modula i stakališta amonijačne vode
- Dovod procesnog vazduha do merno-mešačkog modula
- Razvod cevovoda od merno-mešačkog modula do OFA2 kanala

Istakalište amonijačne vode (do 25%)

Dopremanje amonijačne vode je predviđeno auto cisternama i u tu svrhu potrebno je izraditi istakalište auto cisterni u blizini budućeg rezervoara amonijačne vode (do 25%). Predviđena lokacija za izgradnju istakališta je pored postojećeg puta i objekta spoljnog mazutnog postrojenja. Na predmetnoj lokaciji predviđenog istakališta postoji zidani objekat portirnice koji je potrebno srušiti (nije predmet ovog projekta).

Istovar auto cisterne se vrši centrifugalnom višestepenom pumpom kapaciteta 50 m³/h, koja mora biti opremljena zaštitom od rada na suvo. Priklučenje cisterne za istovar je preko fleksibilnog creva DN80 koja je prikačena za protivlomnu spojnicu u cilju sigurnosti od eventualnog kidanja i sprečavanja curenja amonijačne vode. Na cisternu se takođe povezuje linija gasne faze koja služi da prilikom istovara isparenja iz rezervoara ne idu u atmosferu već u auto cisternu. Cevovod gasne faze DN50 se sa cisternom takođe povezuje fleksibilnim crevom koja je povezana na protivlomnu spojnicu.

Merenje količine istovarene amonijačne vode vrši se masenim meračem tipa „coriolis“.

U neposrednoj blizini istakališta predviđa se postavljanje tuša-ispiralice u slučaju prskanja amonijačne vode po poslužiocu, kako bi mogao da spere sa sebe amonijačnu vodu i eventualno da umije lice i ispere oči u slučaju prskanja po licu.

U slučaju požara u blizini istakališta potrebno je zaštititi i hladiti auto cisternu tako da je predviđeno postavljanje prskalice za vodu iznad mesta istovara auto cisterne.

	IDEJNO REŠENJE PROJEKAT REZERVOARA AMONIJAČNE VODE SA PRATEĆOM OPREMOM ZA SNCR SISTEM	Br. dokumentacije: 296/19.IDR-06
--	---	--

Rezervoar za skladištenje amonijačne vode (do 25%) – V=450 m³

Za potrebe skladištenja predviđena je izgradnja vertikalnog cilindričnog rezervoara (UF10B10) zapremine 450 m³. Zapremina rezervoara je određena prema tehnološkom zahtevu isporučioaca tehnologije sistema za sagorevanje goriva u cilju smanjenja emisije azotnih oksida sekundarnim merama.

Rezervoar će biti lociran na severo zapadnom delu fabrike sa zapadne strane postojećeg rezervoara za mazut.

Rezervoar je nadzemni, čelični, vertikalni, sa ravnim dnom i konusnim krovom i smešten je u betonskoj tankvani koja treba da spreči izlivanje sadržaja u okolinu u slučaju curenja sadržaja rezervoara. Tankvana će biti opremljena slivnicima koji će biti povezani sa postojećim sistemom kanalizacije, dok će u slučaju curenja rezervoara ta veza biti zatvorena, a sadržaj iz tankvane će biti ispražnjen drenažnom pumpom (UF12D001), kapaciteta 50 m³/h u auto cisternu.

Sistem rezervoara biće izveden sa merenjem nivoa, krajnjim prekidačem kao zaštitom od prepunjavanja i od niskog nivoa i svom drugom opremom potrebnom za bezbedan rad.

Predviđena je ugradnja NH₃-detektora.

Osnovni podaci o rezervoaru:

Unutrašnji prečnik rezervoara	9000 mm
Visina omotača (do vrha rubnog ugaonika)	8018 mm
Nominalna zapremina	450 m ³
Korisna zapremina	484 m ³
Krov rezervoara	čelični konusni (nerđajući čelik)
Dno rezervoara	čelični ravni (nerđajući čelik)
Uskladišteni fluid	amonijačna voda (do 25%)
Gustina fluida	910 kg/m ³
Skladišna temperatura	ambijentalna (max. +40 °C)
Projektna temperatura metala	+50 / -20 °C
Projektni pritisak	atmosferski (+1000 Pa / -500 Pa)
Dodatak na koroziju	CA=0 mm

Rezervoar se sastoji od dna, omotača, krova i priključaka i bice opremljen:

- tehnološkim priključcima
- ulaznim otvorima na omotaču i krovu
- priključcima za mernu opremu
- priključkom za uzimanje uzoraka
- ostalim potrebnim priključcima, prema zahtevu tehnologije
- penjalicama, radnim platformama i ogradama
- priključcima za odušak
- ostalim delovima i opremom koji su potrebni za pouzdan i bezbedan rad

Dovod amonijačne vode do merno-mešačkog modula

Dovod amonijačne vode iz skladišnog rezervoara do merno-mešačkog modula predviđen je pomoću hidraulične pumpe (UF15D010) sa duplom membranom kapaciteta 1 m³/h i cevovodom (UF15)

	IDEJNO REŠENJE PROJEKAT REZERVOARA AMONIJAČNE VODE SA PRATEĆOM OPREMOM ZA SNCR SISTEM	Br. dokumentacije: 296/19.IDR-06
--	---	--

prečnika DN25. Rastvor amonijačne vode se isporučuje u modulu za mešanje i doziranje pod pritiskom 5-7 bar.

Cevovod se izrađuje od šavnih cevi prema SRPS EN 10217-7 projektnog pritiska PN16. Materijal cevovoda je nerđajući čelik 1.4401 (SS316). Za ostale delove cevovoda se takođe, koriste odgovarajući materijali otporni na korozivno dejstvo amonijačne vode.

Cevovod se od rezervoara vodi nadzemno do spoljne mazutne stanice, dok se dalje vodi postojećim podzemnim kanalom mazutnog cevovoda. Pri kraju kanala mazutnog cevovoda se provlači u postojeći podzemni kanal demi vode kojim se cevovod vodi do kotlarnice. Unutar kotlarnice cevovoda se vodi nadzemno do merno-mešačkog modula koji se nalazi na visini oko 47m.

Predviđena je ugradnja filtera, kontrolnog ventila, ventila za zatvaranje.

Dovod demineralizovane vode do merno-mešačkog modula i stakališta amonijačne vode

Za potrebe snabdevanja demineralizovane (DEMI) vode merno-mešačkog modula istakališta amonijačne vode predviđena je hidraulična pumpa (UF20D010) sa duplom membranom istih karakteristika kao i pumpa za dovod amonijačne vode (UF15D010), kapaciteta 1 m³/h.

Predviđena je ugradnja filtera, kontrolnog ventila, ventila za zatvaranje.

Lokacija ugradnje pumpe za snabdevanje DEMI vode je unutar postrojenja hemijske pripreme vode (HPV), na postojećem temelju pored pumpi za recirkulaciju.

Cevovod se izrađuje od šavnih cevi prema SRPS EN 10217-7 projektnog pritiska PN16. Materijal cevovoda je nerđajući čelik 1.4401 (SS316). Za ostale delove cevovoda se takođe, koriste materijali od nerđajućeg čelika 1.4401 (SS316). Cevovod se vodi postojećim kanalom cevovoda demi vode do kotlarnice, a unutar kotlarnice kao i cevovod amonijačne vode se vodi nadzemno do merno-mešačkog modula koji je na visini oko 47 m. Deo cevovoda se vodi pored cevovoda amonijačne vode u postojećem kanalu mazutnog cevovoda koji se provlači podzemno do spoljnog mazutnog postrojenja gde se vodi nadzemno i do rezervoara i istakališta vodi nadzemno.

Cevovod od spoljnog mazutnog postrojenja do rezervoara i istakališta je potrebno da bude izolovan i opremljen elektro grejanje kako ne bi došlo do smrzavanja vode u zimskih periodima.

Dovod procesnog vazduha do merno-mešačkog modula

Za potrebe rada sistema za smanjenje emisije azotnih oksida (DeNOx)-sekundarne mere potrebno obezbediti procesni (komprimovani) vazduh. Vazduh pod pritiskom je potreban u okviru SNCR procesa radi stvaranja spreja amonijačne vode kao i za upravljanje različitim ventilima u sistemu cevi. Potreban kvalitet procesnog vazduha je ISO 8573-1:2010 [4:5:4].

Za snabdevanje procesnog vazduha predviđena je sledeća oprema:

- Vazdušno hlađeni, vijčani kompresor sa ubrizgavanjem ulja snage 55kW, protoka 10,55 m³/min, maksimalnog pritiska 8 bar
- Rezervoar za komprimovani vazduh zapremine 1m³
- Prefilter za odstranjivanje čvrstih čestica, kapi ulja i vode
- Rashladni sušač vazduha
- Automatski odvajač kondenzata

Oprema se smešta u postojeću kompresorsku stanicu, a do mešačkog modula se povezuje cevovodom DN25 od nerđajućeg čelika.

Trasa cevovoda je prikazana u grafičkoj dokumentaciji i vodi se od kompresorske stanice cevnim mostom pepelovoda pored postojeće cevi za vazduh, posle prelaska puta cev ulazi u podzemni kanal demi vode i vodi se do merno-mešačkog modula zajedno sa cevima za amonijačnu i demi vodu.

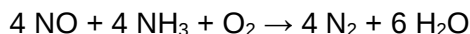
Automatski odvajač kondenzata se postavlja unutar kotlarnice kod podizanja cevovoda u vertikalnu prema merno-mešačkom modulu (SNCR) .

	IDEJNO REŠENJE PROJEKAT REZERVOARA AMONIJAČNE VODE SA PRATEĆOM OPREMOM ZA SNCR SISTEM	Br. dokumentacije: 296/19.IDR-06
--	---	--

SNCR sistem (koplja za ubrizgavanje i modul za mešanje i doziranje)

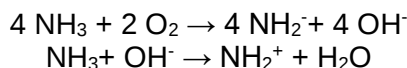
SNCR tehnologija se oslanja na reduktivna svojstva amonijačne vode. Glavni cilj selektivne nekatalitičke redukcije (SNCR) je smanjenje azotnih oksida do molekularnog azot. Stoga se reduktivno sredstvo ubrizgava u tok dimnog gasa gorionika kao vodeni rastvor amonijačne vode.

Amonijak se razlaže pri temperaturnom opsegu od 900 °C do 1100 °C, u redukcionoj reakciji sa oksidima azota iz dimnog gasa, na azot i vodenu paru. Za amonijačnu vodu primenjuje se sledeća pojednostavljena jednačina:

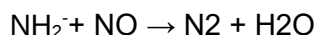


Svi produkti reakcije su prirodni sastojci atmosfere.

Stvaranje takozvanih $\text{NH}_2^\cdot$ radikala koji nastaju reakcijom sa kiseonikom ili $\text{OH}^\cdot$ radikalima u slučaju amonijaka predstavlja stvarnu početnu reakciju:



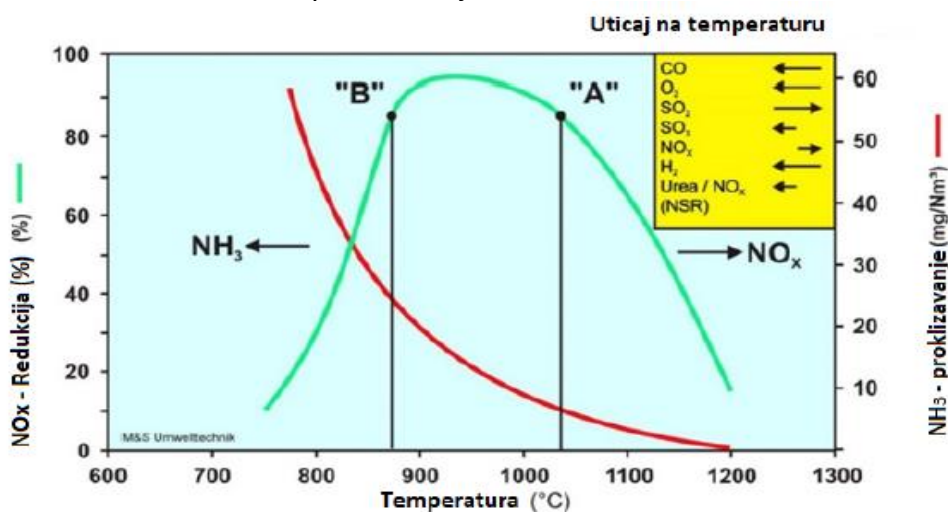
U narednim reakcijama, ovi radikali $\text{NH}_2^\cdot$ – prvenstveno reaguju sa molekulima azotnog oksida:



Temperatura ima veliki uticaj na efikasnost SNCR procesa. Optimalni opseg temperatura za redukcionu reakciju je, kao što je napred navedeno, od 900 °C do 1100 °C u zavisnosti od sastava dimnih gasova.

Kao što je prikazano na slici br. 1 viša temperatura daje veći nivo azotnih oksida jer se redukciono sredstvo direktno oksiduje umesto da reaguje sa azot oksidima. Suprotno tome, niske temperature rezultiraju nižim stepenom reakcije. U ovom slučaju, reduktivno sredstvo se delimično izvodi iz dimnih gasova bez reakcije sa azotnim oksidima.

Ovaj fenomen će stvoriti takozvano proklizavanje.



"A" - Optimalna temperatura za SNCR (malo proklizavanje amonijaka)

"B" - Optimalna temperatura za SNCR + SCR (veliko proklizavanje amonijaka)

Slika br. 1. Efikasnost SNCR reakcije

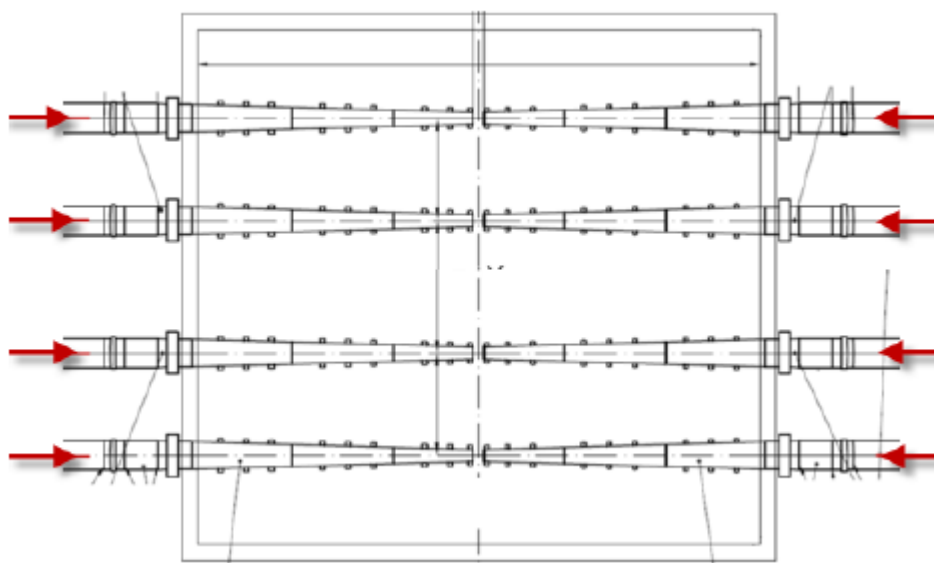
	IDEJNO REŠENJE PROJEKAT REZERVOARA AMONIJAČNE VODE SA PRATEĆOM OPREMOM ZA SNCR SISTEM	Br. dokumentacije: 296/19.IDR-06
--	---	--

CO i O₂ pomeraju temperaturni opseg u levu stranu. SO₂ pomera temperaturni opseg u desnu stranu. Na temperaturama ispod 900 °C, reakcija iziskuje duže vreme nego što je tipično na raspolaganju u najvećem broju komercijalnih sistema sagorevanja. Stoga su umanjena neznatna, dok je gubitak amonijaka visok. Stope reakcije na platou su optimalne za redukciju NO_x. Varijacija temperature u ovoj zoni ima tek mali efekat na NO_x. Dodatno povećanje temperature iznad zone platoa na desnoj strani smanjuje efikasnost redukcije. Iako je redukcija manja od maksimalne, preporučuje se rad na desnoj strani platoa kako bi se minimizovao gubitak amonijaka.

Selektivna nekatalitička redukcija (SNCR) se kombinuje sa OFA kopljima. Amonijačna voda se pumpa iz skladišnog dela u sistem za mešanje i distribuciju postavljen u blizini kopalja. U sistemu za mešanje i distribuciju se mešaju amonijačna voda, demineralizovana (DEMI) voda i komprimovani vazduh sa namerom da se postignu potreban protok i koncentracija reagensa potrebne za zahtevanu redukciju NO_x emisije. Komprimovani vazduh je potreban za atomizaciju razblaženog vodenog rastvora amonijačne vode u kanal za ubrizgavanje radi formiranja odgovarajućih veličina kapljica i potrebne brzine ubrizgavanja, kao i za hlađenje koplja izvan upotrebe i za produvanje.

Amonijačna voda (NH₄OH(aq)) se direktno ubrizgava u vazdušne kanale.

S obzirom da je temperatura vrelog vazduha u zoni primarnog sagorevanja (OFA) oko 300 °C, amonijačna voda potpuno isparava u vod. Raspored OFA kopalja pospešuju povoljnu poprečnu distribuciju reagensa kao što je prikazano na slici br. 2.



Slika br. 2. Raspored OFA i ubrizgavanje redukcionog agensa u vazdušne kanale

Modul mešanja i merenja (NF01) se isporučuje kao "paketna jedinica" i nalazi se u blizini mesta ubrizgavanja ali unutar kućišta kotla. Namenjen je, dakle, za upravljanje sa SNCR ako je koncentracija NO_x u emitovanim gasovima viša od granične vrednosti emisije (GVE=170 mg/m³ suv kor. 6% ref. O₂). Ako je koncentracija emisije NO_x niža od GVE, SNCR će biti stavljen u pripravnost.

Modul mešanja i merenja (NF01) kao "paketna jedinica", nije predmet ovog projekta, već samo njeno povezivanje sa instalacijom i opremom, neophodnom za njeno funkcionisanje. Davalac licence, garantuje za efikasnost cele jedinice, prema deklarisanom kapacitetu.

U modulu za mešanje i merenje količina rastvora vode u amonijaku kontroliše se u zavisnosti od koncentracije NO_x i zadate vrednosti NO_x i reguliše kontrolnim ventilom u zavisnosti od opterećenja kotla i poređenja između trenutne koncentracije NO_x i zadate vrednosti NO_x. Demineralizovana voda se pumpa u modul za mešanje i doziranje sa stalnim pritiskom. Pomoću reduktora pritiska unutar modula za mešanje i doziranje podešava se konstantan pritisak. DEMI voda se koristi kao nosač za

	IDEJNO REŠENJE PROJEKAT REZERVOARA AMONIJAČNE VODE SA PRATEĆOM OPREMOM ZA SNCR SISTEM	Br. dokumentacije: 296/19.IDR-06
--	---	--

rastvor amonijačne vode. Određena količina se pomeša zajedno sa potrebnim rastvorom amonijačne vode za ubrizgavanje, kako bi se ubrizgavanje u koplja vršilo konstantnim protokom.

Mešavina amonijačne vode i demineralizovane vode je podeljena na osam linija (slika br. 2) koje hrane nivoe ubrizgavanja. Svaka linija (koplje) u sistemu daje konstantan protok i može se zasebno isključiti.

Na ulazu u modul za mešanje i doziranje komprimovani vazduh treba da ima pritisak od 6 bar (g). Na ulazu u modul komprimovani vazduh se deli na liniju za raspršivanje/hlađenje i liniju za produvanje. Nizvodno, kontrolni ventil je podeljen u osam linija koje dovode odvojene cevi za ubrizgavanje. Svaka linija sastoji se od merenja zapremine, zapornog ventila i igličastih ventila za regulaciju protoka vazduha za koplja koja rade (redovan rad) i koplja koja su izvan rada (hlađenje).

Modul za mešanje i merenje se sastoji od sledećih elemenata:

- Čelični ormarići za opremu sa ulaznim priključcima za vazduh za instrumente, komprimovani vazduh, demineralizovanu vodu i izlaznim priključcima za mešavinu amonijačne vode
- Posude za prikupljanje
- Razvodna kutija za SNCR sistem.

Sistema ubrizgavanja amonijaka koji se sastoji od sledećih delova:

- 8 injekcionih kopalja kojima se upravlja pomoću vazduha pod pritiskom za raspršivanje amonijačne vode.

Primena kontrole SNCR u DCS biće u skladu sa postojećim DSC sistemom, uz zadovoljenje svih osnovnih blokada, indikacijom i operativnim principom kao u postojećem sistemu.

Sopstveni kontrolni algoritmi SNCR sistema biće realizovani preko razvodnog ormana. SNCR sistem se sastoji od sistema distribucije amonijačne vode (NH₄OH), kao i sistema dovoda amonijačne vode (NH₄OH).

Broj signala biće na minimalnoj vrednosti od:

- Sistem uključen
- Sistem spreman
- Greška u sistemu
- Analogni signal od DCS o nivou NO_x
- Signal toka NH₄OH iz SNCR sistema.
- Signal ukupnog toka goriva.

Postojeća kotlovska merenja NO_x biće korišćena za kontrolu sistema ubrizgavanja redukcionog agensa.

Razvod cevovoda od merno-mešačkog modula do OFA2 kanala

Od merno-mešačkog modula predviđen je razvod cevovoda DN15 do dizni za ubrizgavanje amonijačne vode i procesnog vazduha. Do svake dizne predviđen je cevovod amonijačne vode (NF11-NF18), vazduha za produvanje (NF21-NF28) i atomizirajućeg (za rasprskavanje) vazduha (NF20).

Cevovod se izrađuje od šavnih cevi prema SRPS EN 10217-7 projektnog pritiska PN16. Materijal cevovoda je nerđajući čelik 1.4401 (SS316). Za ostale delove cevovoda se takođe koriste materijali od nerđajućeg čelika 1.4401 (SS316).

	IDEJNO REŠENJE PROJEKAT REZERVOARA AMONIJAČNE VODE SA PRATEĆOM OPREMOM ZA SNCR SISTEM	Br. dokumentacije: 296/19.IDR-06
--	---	--

OPŠTI I TEHNIČKI USLOVI

OPŠTI USLOVI ZA IZVOĐENJE RADOVA

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

	IDEJNO REŠENJE PROJEKAT REZERVOARA AMONIJAČNE VODE SA PRATEĆOM OPREMOM ZA SNCR SISTEM	Br. dokumentacije: 296/19.IDR-06
--	---	--

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

	IDEJNO REŠENJE PROJEKAT REZERVOARA AMONIJAČNE VODE SA PRATEĆOM OPREMOM ZA SNCR SISTEM	Br. dokumentacije: 296/19.IDR-06
--	---	--

PRILOG O MERAMA BEZBEDNOSTI I ZDRAVLJA NA RADU

UVOD

Na osnovu člana 9. Zakona o bezbednosti i zdravlju na radu Republike Srbije (Sl. glasnik R. Srbije br. 101/05) izdaje se ovaj Prilog o zaštiti na radu sa ciljem da omogući nadležnoj Inspekciji rada da izvrši nadzor nad primenom mera zaštite na radu. Projektom su uzeti u obzir svi potrebni uslovi koji se odnose na: vrstu fluida, pritisak, temperaturu, protok, spoljni faktori, bezbednosna odstojanja. Ovi uslovi su kroz potrebne proračune, odabiranje materijala i opreme i drugih činioca ugrađeni u projektnu dokumentaciju.

Prilog se odnosi na tehničku dokumentaciju Projekta za izvođenje. Potencijalna opasnost proizilazi iz karakteristika fluida u procesu, proizvodne opreme, ali zavisi i od odgovarajuće organizacije rada i proizvodnog procesa. Zbog toga ovaj Prilog treba da prikaže analizu mogućih opasnosti i štetnosti na osnovu karakteristika fluida, kao i predviđene mere zaštite na radu za njihovo otklanjanje.

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

IZVORI OPASNOSTI

Potencijalne opasnosti kojima zaposleni mogu da budu izloženi tokom rada na postrojenju mogu biti:

- opasnosti od procesnih fluida
- opasnosti od proizvodne opreme
- opasnosti koje mogu nastati kao posledica loše organizacije rada

Opasnost po zdravlje i sigurnost osoblja

Na konkretnoj instalaciji moraju da se identifikuju sva opasna mesta kao i opasne operacije. Na osnovu toga treba da se napiše uputstvo sa merama predostrožnosti koje treba da obuhvati opis svih poslova i detaljnu obradu svih postupaka u vanrednim situacijama. Procesni fluid nije zapaljiv ali u požaru dolazi do oslobađanja toksičnog gasa.

Opasnost od proizvodne opreme

Pod opasnostima koje mogu biti prouzrokovane od proizvodne opreme podrazumevaju se:

- opasnost od ulaska u kontaminiranu zonu
- opasnost koja nastaje pri remontovanju sudova i procesne opreme
- opasnost od opreme koja nije uzemljena

Opasnosti koje mogu nastati kao posledica loše organizacije rada

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

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

	IDEJNO REŠENJE PROJEKAT REZERVOARA AMONIJAČNE VODE SA PRATEĆOM OPREMOM ZA SNCR SISTEM	Br. dokumentacije: 296/19.IDR-06
--	---	--

MERE BEZBEDNOSTI NA RADU

Mere bezbednosti za otklanjanje opasnosti od hemikalija

Predmetni fluid predstavljaju potencijalnu opasnost jer imaju štetno dejstvo na ljudski organizam, pa su predviđene sledeće mere:

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

U zavisnosti od uslova rada i potrebe neophodno je koristiti sledeća lična i kolektivna zaštitna sredstva i opremu predviđenu za rad sa hemikalijama: zaštitne naočare, zaštitne rukavice, radno odelo, zaštine čizme ili cipele i zaštitni šlem.

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

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

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

- U pogonu je potrebno na vidnim mestima postaviti potrebna upozorenja.
- Svim neovlašćenim i nepozvanim licima najstrože zabraniti pristup u pogon, a naročito rukovanje opremom.
- Zabraniti bilo kakvo nagomilavanje materijala u pogonu koje ometa normalan rad.
- Neposredni rukovodilac je odgovoran za proveru psihofizičke spremnosti radnika za obavljanje poslova i zadataka u toku smene koju vodi.
- Pre raspoređivanja na radne zadatke neopodno je izvršiti obuku i proveru znanja i sposobnosti za samostalan i bezbedan rad svakog radnika ponaosob.
- Sistematizacijom poslova neophodno je utvrditi odgovornost ljudstva ponaosob za održavanje potrebnog nivoa radne discipline koja garantuje siguran i bezbedan rad pogona. Održavanje radno-tehnološke discipline se ogleda pre svega u:
 - doslednom pridržavanju propisanih procedura prilikom ispitivanja opreme i instalacije na pritisak i hermetičnost.
 - doslednom vođenju procesa proizvodnje prema projektovanim parametrima i režimima rada;
 - doslednom pridržavanju radnih uputstava, u kojima su razrađeni i postupci u slučaju udesnih situacija, kao i mere zaštite;
 - organizaciji i koordinaciji rada sa zahtevima tehnološkog procesa;
 - stalnom stručnom osposobljavanju radnika za rad na poverenim poslovima kao i vanrednim udesnim situacijama;
 - obezbeđenju i korišćenju tehnički ispravne opreme i alata, neophodnih za bezbednu manipulaciju, transport, pretakanje i održavanje opreme i instalacija;
- evidentiranju svih uočenih i otklonjenih nedostataka na opremi i instalaciji;

	IDEJNO REŠENJE PROJEKAT REZERVOARA AMONIJAČNE VODE SA PRATEĆOM OPREMOM ZA SNCR SISTEM	Br. dokumentacije: 296/19.IDR-06
--	---	--

- definisanju postupaka pri curenju ili prosipanju opasnih materija, postupaka u slučaju požara-eksplozije, kao i mera zaštite i ukazivanju prve pomoći i hitnih mera koje se preduzimaju u slučaju akcidentnih situacija.

Mere bezbednosti pri ulasku u kontaminiranu zonu

Tehničko osoblje pogona koje mora ulaziti u kontaminiranu atmosferu mora se striktno pridržavati svih propisanih mera zaštite na radu. Veoma je važno naglasiti, da ako je neko lice ušlo u sud i onesvestilo se, osoba koja mu pruža pomoć ne sme ulaziti u sud bez predhodnog stavljanja maske sa svezim vazduhom i proveru sigurnog dovoda svežeg vazduha, mora biti vezana sigurnosnim užetom i mora obezbediti pomoć od minimum još dve osobe, koje će da ostanu van suda da ukazuju pomoć. Ovo izgleda potpuno jasno i očigledno, ali u akcidentnim situacijama ljudi to zaborave i često odmah pristupaju spašavanju povređene osobe, ulaze u sud nezaštićeni i izlažu se istom riziku, bez osobe koja bi njima ukazala pomoć.

PRVA POMOĆ

U slučaju da dođe do kontakta ljudstva sa predmetnim fluidom postupiti na sledeći način:

- skloniti žrtvu na svež vazduh uz korišćenje aparata za disanje
- održavati toplotu i ostati miran
- u slučaju prestanka disanja, dati veštačko disanje
- osobu u nesvesti položiti u bočni položaj, olabaviti okovratnik i tesnu odeću
- potražiti lekarsku pomoć

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

ZAKLJUČAK

Prilikom izrade tehničke dokumentacije idejnog rešenja, primenjene su sve mere zaštite na radu i određene mere predviđene zakonom, tehničkim propisima i srpskim standardima. Radnici su dužni da se pridržavaju svih propisanih mera zaštite na radu i da koriste sva predviđena lična i kolektivna sredstva i opremu. Služba zaštite na radu treba da sprovede sve predviđene i potrebne mere zaštite na radu za projektovanu instalaciju.

	IDEJNO REŠENJE PROJEKAT REZERVOARA AMONIJAČNE VODE SA PRATEĆOM OPREMOM ZA SNCR SISTEM	Br. dokumentacije: 296/19.IDR-06
--	---	--

SPISAK PRIMENJENIH PROPISA I STANDARDA

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

- Zakon o planiranju i izgradnji ("Sl. glasnik RS", br. 72/2009, 81/2009 - ispr., 64/2010 - odluka US, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - odluka US, 50/2013 - odluka US, 98/2013 - odluka US, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019 i 37/2019 - dr. zakon)
- Zakon o zaštiti od požara ("Sl. glasnik RS", br. 111/2009, 20/2015, 87/2018 i 87/2018 - dr. zakoni)
- Zakon o zaštiti životne sredine ("Sl. glasnik RS", br. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - dr. zakon, 72/2009 - dr. zakon, 43/2011
- odluka US, 14/2016, 76/2018, 95/2018 - dr. zakon i 95/2018 - dr. zakon)
- Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu ("Sl. glasnik RS", br. 135/2004 i 36/2009)
- Zakon o eksplozivnim materijama, zapaljivim tečnostima i gasovima ("Sl. glasnik SRS", br. 44/77, 45/85 i 18/89 i "Sl. glasnik RS", br. 53/93, 67/93, 48/94, 101/2005 - dr. zakon i 54/2015 - dr. zakon)
- Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu ("Sl. glasnik RS", br. 101/2005, 91/2015 i 113/2017 - dr. zakon)
- Pravilnik o preventivnim merama za bezbedan i zdrav rad na radnom mestu ("Sl. glasnik RS", br. 21/2009 i 1/2019)
- Pravilnik o preventivnim merama za bezbedan i zdrav rad pri korišćenju sredstava i opreme za ličnu zaštitu na radu ("Sl. glasnik RS", br. 92/2008)
- Pravilnik o tehničkim zahtevima za projektovanje, izradu i ocenjivanje usaglašenosti opreme pod pritiskom ("Sl. glasnik RS", br. 87/2011)
- Pravilnik o izgradnji postrojenja za zapaljive tečnosti i o uskladištenju i pretakanju zapaljivih tečnosti („Sl. list SFRJ”, br. 20/1971 i 23/1971)
- Pravilnik o sadržini, načinu i postupku izrade i način vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata („Sl. glasnik RS“, br.72/2018)

	IDEJNO REŠENJE PROJEKAT REZERVOARA AMONIJAČNE VODE SA PRATEĆOM OPREMOM ZA SNCR SISTEM	Br. dokumentacije: 296/19.IDR-06
--	---	---

6.5 NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

LISTA OPREME

Objekat / Plant:		TE-KO B2				LISTA OPREME						
OZNAKA:	NAZIV/BR. KOMADA:	NAMENA:	RADNI FLUID:	TIP:	PID , CRTEŽ BR.:	KAPACITET/ DIMENZIJE (PREČNIK x VISINA):	ELEKTRIČNO OPTEREĆENJE kW	RADNI/PROJEKTN I PRITISAK, (pumpa: usis/potis) (barg)	RADNA/ PROJEKTNNA TEMPERATURA (°C)	MATERIJAL	NAPOMENA	
UF10B010	Rezervoar/1	Skladištenje amonijačne vode (25 %)	Amonijačna voda (do 25%)	Vertikalni cilindrični nadzemni	21/19.PZI.07-1-61-00-01	450 m ³ / Du=9000 mm)x H=8018 mm	-	atm	amb	SS 316		
UF20D010	Pumpa /1	Pumpa za DEMI vodu	DEMI voda	Membranska	21/19.PZI.07-1-61-00-01.	0 / 1,21 m ³ /h	2,2	0,1 bar/ 16 barg NPSHr= 0,35 barg	+10 ÷ +40	SS 316	Hidraulična sa duplom membranom	
UF15D010	Pumpa/1	Dovod amonijačne vode iz skladišnog rezervoara do memo-mešačkog modula	Amonijačna voda (do 25%)	Membranska	21/19.PZI.07-1-61-00-01.	0 / 1,21 m ³ /h	2,2	0,1 bar/ 16 barg NPSHr= 0,35 barg	-10 ÷ +38	SS 316	Hidraulična sa duplom membranom	
UF01D010	Pumpa/1	Pumpa za istovar amonijačne vode	Amonijačna voda (do 25%)	Centrifugalna višestepena	21/19.PZI.07-1-61-00-01.	50 m ³ /h	15	5 bar NPSHr= 0,35 barg	-10 ÷ +38	SS 316		
UF12D001	Pumpa/1	Pumpa za drenažiranje amonijačne vode	Amonijačna voda (do 25%)	Uronjena pumpa	21/19.PZI.07-1-61-00-01.	50 m ³ /h	5	12 bar	-10 ÷ +38	SS 316		
	Kompresor/ 1	Obezbeđuje procesni vazduh	Komprimovan i vazduh	Vijčani kompresor vazdušno hlađeni sa ubrizgavanjem ulja	21/19.PZI.07-1-61-00-01.	10,55 m ³ /min Protok vazduha za hlađenje: 150 m ³ /min Količina ulja: 36L	55	5 bar/8 bar	1 ÷ 46	-	Ugrađen frekventni regulator Sadržaj ulja u vazduhu je <3 mg/m ³	
	Rezervoar/1	Rezervoar za komprimovani vazduh	Komprimovan i vazduh	Vertikalni cilindrični rezervoar	21/19.PZI.07-1-61-00-01.	1 m ³ / 2335×Ø800 mm	-	12 bar				
	Filter/1	Odstranjuje čvrste čestice, kapi ulja i vode >= 1,0 µm		Predfilter	21/19.PZI.07-1-61-00-01.	13,2 m ³ /min / 524,5×Ø170 mm	-	16 bar				
	Sušač vazduha/1	Rashladni sušač vazduha	Vazduh	Rashladni sušač vazduha	21/19.PZI.07-1-61-00-01.	Nominalni kapacitet pri 7 bar 35°C : 14 m ³ /min Radni kapacitet pri 8 bar 40°C: 11 m ³ /min / 706×1064×1046 mm	1,14	1 bar / 14 bar	Tačka rose: +3 °C			

SPECIJALNA OPREMA / PAKETNE JEDINICE											
Rev	Red. broj.	OPREMA		Br. kom.	P&ID .br.	TIP	Namena	Kapacitet	DIMENZIJE JEDINICE (mmxmmx mm)	STATUS PAKETNE JEDINICE	NAPOMENE
		OZNAKA	NAZIV								
1	1	NF01K002	Memo-mešački modul	1	21/19.PZI.07-1-61-00-02.	PAKETNA JEDINICA Sastoji se od mehaničke opreme za raspodelu medija do brizgaljki i PLC brmara pomoću kog se upravlja SNCR ubrizgavanjem.	U modulu se mešaju vodeni rastvor amonijaka i demineralizovana voda u cilju ostvarenja potrebnog konstantnog protoka reagensa do brizgaljki amonijaka u cilju smanjenja emisije NOx ispod propisanih GVE=170 mg/Nm ³ (suvi, 6% O ₂)	Količine (odnos količina) amonijačne vode i DEMI vode zavise od izmerenih vrednosti NOx na izlazu U zavisnosti od vrednosti NOx očekuje se da modul radi od 65 do 70 % max. stalne snage kotla pa do 100 % max. stalne snage kotla	BV (DEFINIŠE ISPORUČIL AC	NOVO	

	IDEJNO REŠENJE PROJEKAT REZERVOARA AMONIJAČNE VODE SA PRATEĆOM OPREMOM ZA SNCR SISTEM	Br. dokumentacije: 296/19.IDR-06
--	---	--

SPECIFIKACIJA OPREME

Proizvođač: SEKO ⁽¹⁾				Namena: PUMPA ZA DEMI VODU				Tehnološka oznaka: UF20D010			Kom. 1		
PODACI O RADNOM FLUIDU							POGONSKI PODACI:						
01.	Fluid	Demineralizovana voda					33.	Protok- min. / max.	0 / 1,21 m ³ /h				
02.	Temperatura fluida, T.M.	+10 ÷ +40		°C			34.	Pritisak max.	16 bar				
03.	Gustina @ 15°C.	1000		kg/m ³			35.	NPSHr	-0,35 barg				
04.	Kinematska viskoznost @ 40°C			mm ² /s			36.	Nazivni broj obrtaja	- o/min				
05.	Kinematska viskoznost @ 100°C			mm ² /s			37.	Potrebna snaga na vratilu	- kW				
06.	Tačka paljenja	-		°C			38.	Efikasnost	- %				
07.	PH vrednost @ T.M.			-			39.	Ugrađena snaga (prime power)	2,2 kW				
08.	Sadržaj čvrstih čestica			-			40.	Broj stepeni					
09.	Veličina čestica			-			41.	Smer obrtanja gledano sa PS	-				
MATERIJAL:							RADNI USLOVI:						
10.	Kućište			316SS			42.	Pritiska na ulazu u pumpu	0,1 bar				
11.	Membrana			PTFE			43.	Pritiskana izlazu iz pumpe - max	16 bar.g				
12.	Kugla			316SS			44.	Nazivni pritisak kućišta	40 bar.g				
13.	Sedište			316SS			45.	Hlađenje zaptivenog prostora	-				
14.	Zaptivač kućišta			-			46.	Hlađenje ležajeva	-				
15.	Zaptivač vratila			-			47.	Zaptivna voda m ³ /h/bar	-				
17.	Temeljna ploča - lanterna			-			49.	NPSH raspoloživi @ N.P.	- mLc				
18.	Spojnica			-			MOTOR:						
19.							50.	Elektro motor (ozn.)	112				
KONSTRUKCIJA:MEMBRANSKA							51.	Tip / Oblik / IP	-		-		
20.	Tip pumpnog agregata	1Y70N22FF7MV4I					52.	Snaga	2,2 kW		(50Hz, 220/400V)		
21.	Kućište						53.	Broj okretaja	- o/min				
22.	Tip kućišta						54.	Broj polova	6				
23.	Prirubnice	DN	PN	ASME	Položaj		55.						
24.	Usis	25	16	EN 1092-1	VC		56.	EX zaštita	-				
25.	Potis	25	16	EN 1092-1	VC		SPECIFIKACIJA OPREME I USLUGA						
26.	Drenaža						57.	Naziv dela	Obim isporuke				
27.	Tip rotora			-			58.	Pumpa	Komplet agregat				
28.	Ležajevi			-			59.	Temeljna ploča + štitnik spojnice	-				
29.	Podmazivanje			-			60.	Elektro motor	da				
30.	Zaptivanje			-			61.	Dodatna oprema	ugrađen prestrujni ventil, odzračni ventil				
31.	Zaptivač, tip / materijal			-			62.	Tip prestr. ventila	-				

NAPOMENE:

1. U rekvizicionoj listi su korišćeni podaci za pumpe proizvođača "SEKO". Moguća je nabavka odgovarajućih pumpi i od drugih proizvođača, u kom slučaju je potrebno prilagoditi dimenzije temelja i priključnih cevovoda.
2. Položaj priključaka: HC – horizontalno centralno, VC – vertikalno centralno

	IDEJNO REŠENJE PROJEKAT REZERVOARA AMONIJAČNE VODE SA PRATEĆOM OPREMOM ZA SNCR SISTEM	Br. dokumentacije: 296/19.IDR-06
--	---	--

Proizvođač: SEKO ⁽¹⁾				Namena: PUMPA ZA AMONIJAČNU VODU				Tehnološka oznaka: UF15D010				Kom. 1				
PODACI O RADNOM FLUIDU								POGONSKI PODACI:								
01.	Fluid	Amonijačna voda (do 25%)						33.	Protok- min. / max.			0 / 1,21 m ³ /h				
02.	Temperatura fluida, T.M.		-10 ÷ +38		°C		34.	Pritisak			16 bar					
03.	Gustina @ 15°C.		910		kg/m ³		35.	NPSHr			-0,35 barg					
04.	Dinamička viskoznost		1,1		cP		36.	Nazivni broj obrtaja			- o/min					
05.	Kinematska viskoznost @ 100°C				mm ² /s		37.	Potrebna snaga na vratilu			- kW					
06.	Tačka paljenja		-		°C		38.	Efikasnost			- %					
07.	PH vrednost @ T.M.		10,6÷11,6				39.	Ugrađena snaga (prime power)			2,2 kW					
08.	Napon para		48 hPa (ICSC na 25°C)				40.	Broj stepeni								
09.	Veličina čestica				-		41.	Smer obrtanja gledano sa PS			-					
MATERIJAL:								RADNI USLOVI:								
10.	Kućište		316SS				42.	Pritiska na ulazu u pumpu			0,1 bar					
11.	Membrana		PTFE				43.	Pritiskana izlazu iz pumpe - max			16 bar.g					
12.	Kugla		316SS				44.	Nazivni pritisak kućišta			40 bar.g					
13.	Sedište		316SS				45.	Hlađenje zaptivenog prostora			-					
14.	Zaptivač kućišta		-				46.	Hlađenje ležajeva			-					
15.	Zaptivač vratila		-				47.	Zaplivna voda m ³ /h/bar			-					
17.	Temeljna ploča - lanterna		-				49.	NPSH raspoloživi @ N.P.			- mLc					
18.	Spojnica		-				MOTOR:									
19.							50.	Elektro motor (ozn.)		112						
KONSTRUKCIJA: MEMBRANSKA								51.	Tip / Oblik / IP		-		-		-	
20.	Tip pumpnog agregata		1Y70N22FF7MV4I				52.	Snaga		2,2 kW		(50Hz, 220/400V)				
21.	Kućište						53.	Broj okretaja		-		o/min				
22.	Tip kućišta						54.	Broj polova		6						
23.	Prirubnice		DN	PN	ASME	Položaj	55.									
24.	Usis		25	16	EN 1092-1	VC	56.	EX zaštita		-						
25.	Potis		25	16	EN 1092-1	VC	SPECIFIKACIJA OPREME I USLUGA									
26.	Drenaža						61.	Naziv dela			Obim isporuke					
27.	Tip rotora		-				62.	Pumpa			Komplet agregat					
28.	Ležajevi		-				63.	Temeljna ploča + štitnik spojnice			-					
29.	Podmazivanje		-				64.	Elektro motor			da					
30.	Zaptivanje		-				61.	Dodatna oprema			ugrađen prestrujni ventil, odzračni ventil					
31.	Zaptivač, tip / materijal		-				62.	Tip prestr. ventila			-					

NAPOMENE:

1. U rekvizicionoj listi su korišćeni podaci za pumpe proizvođača "SEKO". Moguća je nabavka odgovarajućih pumpi i od drugih proizvođača, u kom slučaju je potrebno prilagoditi dimenzije temelja i priključnih cevovoda.
2. Položaj priključaka: HC – horizontalno centralno, VC – vertikalno centralno



IDEJNO REŠENJE
PROJEKAT REZERVOARA AMONIJAČNE VODE
SA PRATEĆOM OPREMOM ZA SNCR SISTEM

Br. dokumentacije:
296/19.IDR-06

Proizvođač: SEKO ⁽¹⁾				Namena: PUMPA ZA ISTOVAR AMONIJAČNE VODE				Tehnološka oznaka: UF01D010			Kom. 1	
PODACI O RADNOM FLUIDU							POGONSKI PODACI:					
01.	Fluid	Amonijačna voda (do 25%)					33.	Protok.	50 m³/h			
02.	Temperatura fluida, T.M.			-10 ÷ +38 °C			34.	Pritisak	5 bar			
03.	Gustina @ 15°C.			910 kg/m³			35.	NPSHr	-0,35 barg			
04.	Dinamička viskoznost			1,1 cP			36.	Nazivni broj obrtaja	1450 o/min			
05.	Kinematska viskoznost @ 100°C			mm²/s			37.	Potrebna snaga na vratilu	10 kW			
06.	Tačka paljenja			- °C			38.	Efikasnost	- %			
07.	PH vrednost @ T.M.			10,6÷11,6			39.	Ugrađena snaga (prime power)	15 kW			
08.	Napon para			48 hPa (ICSC na 25°C)			40.	Broj stepeni				
09.	Veličina čestica			-			41.	Smer obrtanja gledano sa PS	-			
MATERIJAL:							RADNI USLOVI:					
10.	Kućište			316SS			42.	Pritisak na ulazu u pumpu			0,1 bar	
11.	Membrana			PTFE			43.	Pritiskana izlazu iz pumpe - max			5 bar.g	
12.	Kugla			316SS			44.	Nazivni pritisak kućišta			16 bar.g	
13.	Sedište			316SS			45.	Hlađenje zaptivenog prostora			-	
14.	Zaptivač kućišta			-			46.	Hlađenje ležajeva			-	
15.	Zaptivač vratila			-			47.	Zaptivna voda m³/h/bar			-	
17.	Temeljna ploča - lanterna			-			49.	NPSH raspoloživi @ N.P.			30 mLc	
18.	Spojnica			-			MOTOR:					
19.							50.	Elektro motor (ozn.)				
KONSTRUKCIJA: VIŠESTEPENA CENTRIFUGALNA							51.	Tip / Oblik / IP	B3		160LA	IP55
20.	Tip pumpnog agregata			TBH 1001/2-C/A3			52.	Snaga	15 kW		(50Hz, 400V)	
21.	Kućište						53.	Broj okretaja	1450 o/min			
22.	Tip kućišta						54.	Broj polova	4			
23.	Prirubnice	DN	PN	ASME	Položaj		55.					
24.	Usis	100	16	EN 1092-1	VC		56.	EX zaštita	-			
25.	Potis	80	16	EN 1092-1	VC		SPECIFIKACIJA OPREME I USLUGA					
26.	Drenaža						65.	Naziv dela			Obim isporuke	
27.	Tip rotora			-			66.	Pumpa			Komplet agregat	
28.	Ležajevi			-			67.	Temeljna ploča + štitnik spojnice			-	
29.	Podmazivanje			-			68.	Elektro motor			da	
30.	Zaptivanje			-			61.	Dodatna oprema			ugrađen prestrujni ventil, odražni ventil	
31.	Zaptivač, tip / materijal			-			62.	Tip prestr. ventila			-	

NAPOMENE:

1. U rekvizicionoj listi su korišćeni podaci za pumpe proizvođača "POMPETRAVAINI". Moguća je nabavka odgovarajućih pumpi i od drugih proizvođača, u kom slučaju je potrebno prilagoditi dimenzije temelja i priključnih cevovoda.
2. Položaj priključaka: HC – horizontalno centralno, VC – vertikalno centralno

	IDEJNO REŠENJE PROJEKAT REZERVOARA AMONIJAČNE VODE SA PRATEĆOM OPREMOM ZA SNCR SISTEM	Br. dokumentacije: 296/19.IDR-06
--	---	---

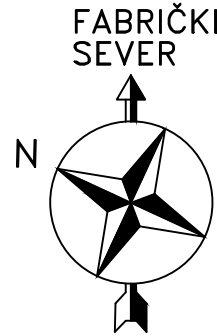
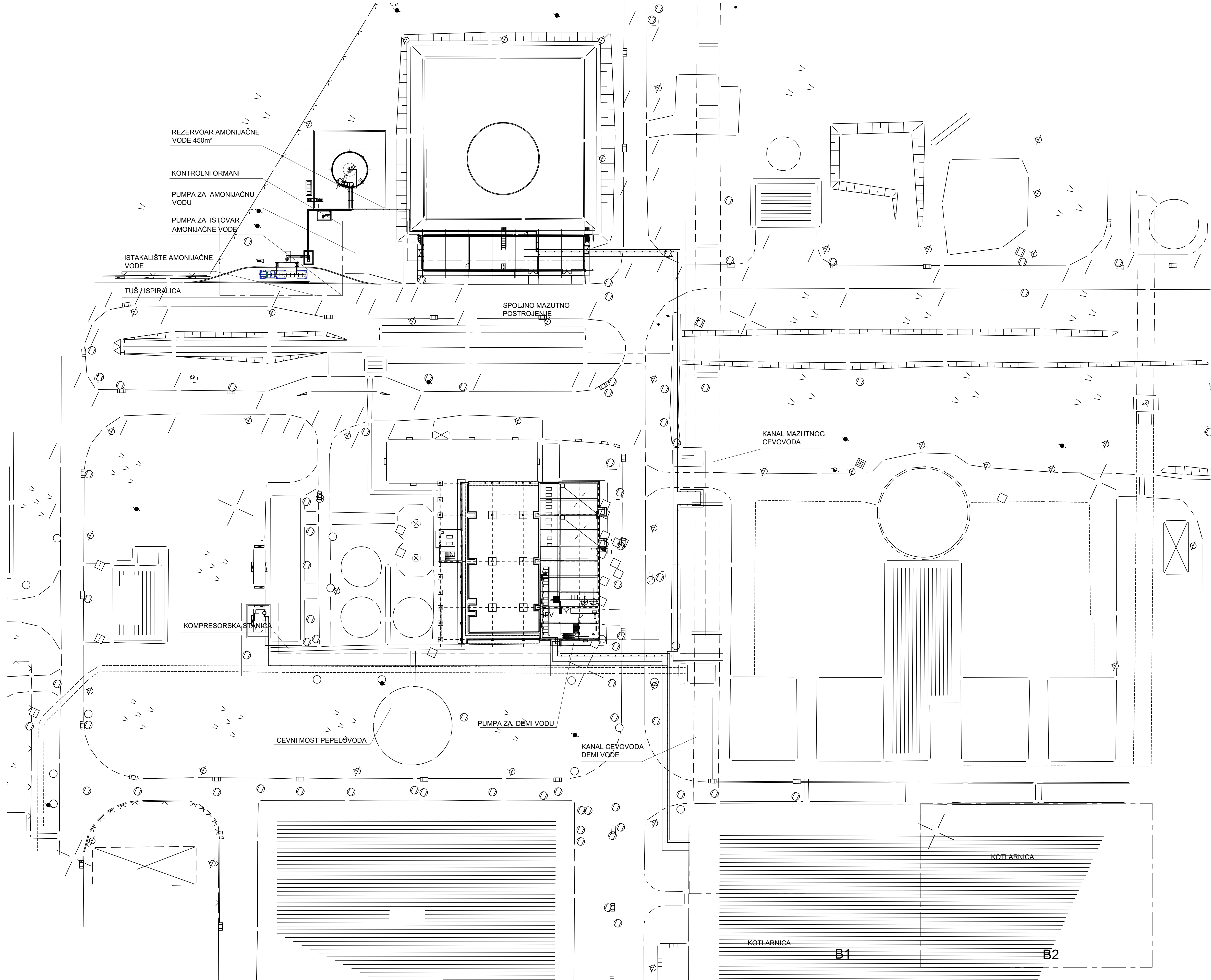
Proizvođač: SEKO ⁽¹⁾				Namena: PUMPA ZA DRENIRANJE AMONIJAČNE VODE				Tehnološka oznaka: UF12D001		Kom. 1	
PODACI O RADNOM FLUIDU						POGONSKI PODACI:					
01.	Fluid	Amonijačna voda (do 25%)				33.	Protok.	50 m ³ /h			
02.	Temperatura fluida, T.M.	-10 ÷ +38		°C		34.	Pritisak	12 bar			
03.	Gustina @ 15°C.	910		kg/m ³		35.	NPSHr	- barg			
04.	Dinamička viskoznost	1,1		cP		36.	Nazivni broj obrtaja	1450 o/min			
05.	Kinematska viskoznost @ 100°C			mm ² /s		37.	Potrebna snaga na vratilu	4 kW			
06.	Tačka paljenja	-		°C		38.	Efikasnost	- %			
07.	PH vrednost @ T.M.			10,6÷11,6		39.	Ugrađena snaga (prime power)	15 kW			
08.	Napon para	48 hPa (ICSC na 25°C)				40.	Broj stepeni				
09.	Veličina čestica			-		41.	Smer obrtanja gledano sa PS	-			
MATERIJAL:						RADNI USLOVI:					
10.	Kućište	316SS				42.	Pritiska na ulazu u pumpu	0,1		bar	
11.	Membrana	PTFE				43.	Pritiskana izlazu iz pumpe - max	16		bar.g	
12.	Kugla	316SS				44.	Nazivni pritisak kućišta	-		bar.g	
13.	Sedište	316SS				45.	Hlađenje zaptivenog prostora	-			
14.	Zaptivač kućišta	-				46.	Hlađenje ležajeva	-			
15.	Zaptivač vratila	-				47.	Zaptivna voda	m ³ /h/bar		-	
17.	Temeljna ploča - lanterna	-				49.	NPSH raspoloživi @ N.P.	13		mLc	
18.	Spojnica	-				MOTOR:					
19.						50.	Elektro motor (ozn.)				
KONSTRUKCIJA:URONJENA PUMPA						51.	Tip / Oblik / IP	-		-	IP68
20.	Tip pumpnog agregata	TP 80 E 230/40				52.	Snaga	5	kW		(50Hz, 400V)
21.	Kućište					53.	Broj okretaja	1450		o/min	
22.	Tip kućišta					54.	Broj polova	4			
23.	Prirubnice	DN	PN	ASME	Položaj	55.					
24.	Usis	100	10	EN 1092-1	VC	56.	EX zaštita	-			
25.	Potis	80	10	EN 1092-1	HC	SPECIFIKACIJA OPREME I USLUGA					
26.	Drenaža					69.	Naziv dela	Obim isporuke			
27.	Tip rotora	-				70.	Pumpa	Komplet agregat			
28.	Ležajevi	-				71.	Temeljna ploča + štitnik spojnice	-			
29.	Podmazivanje	-				72.	Elektro motor	da			
30.	Zaptivanje	-				61.	Dodatna oprema	-			
31.	Zaptivač, tip / materijal	-				62.	Tip prestr. ventila	-			

NAPOMENE:

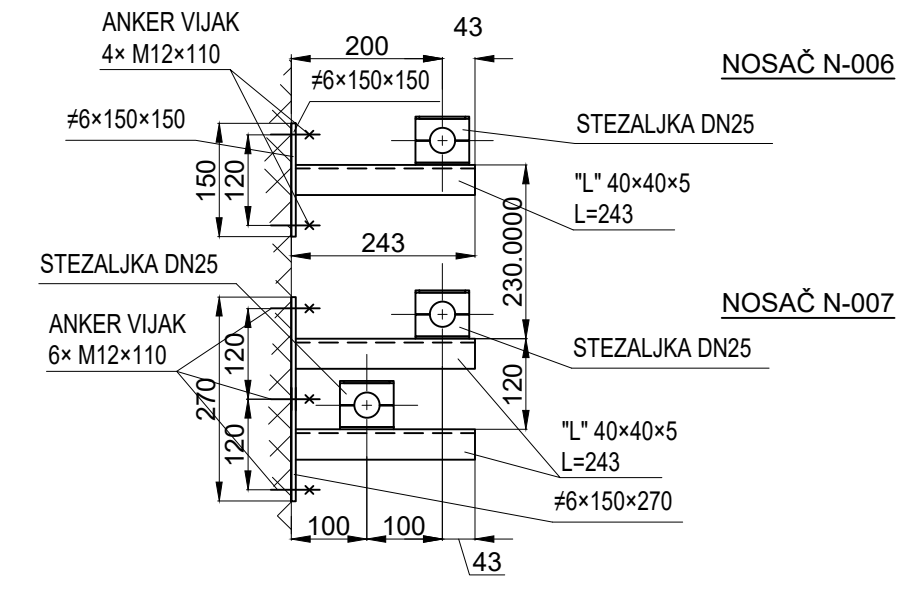
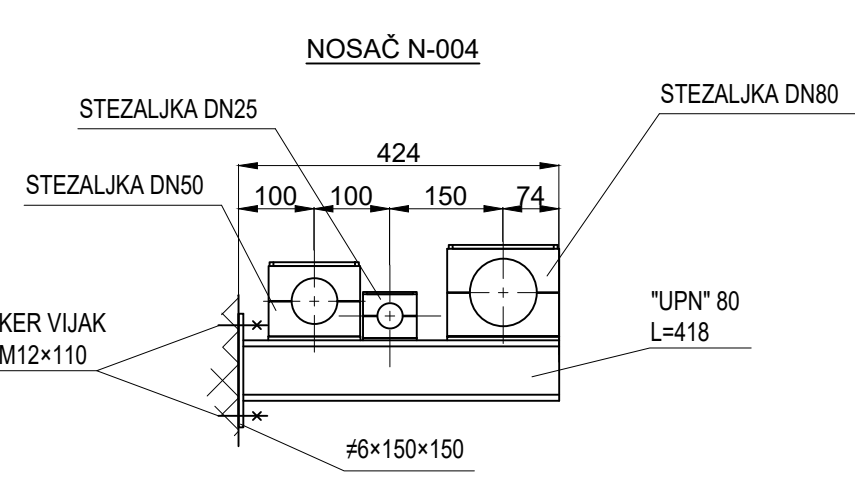
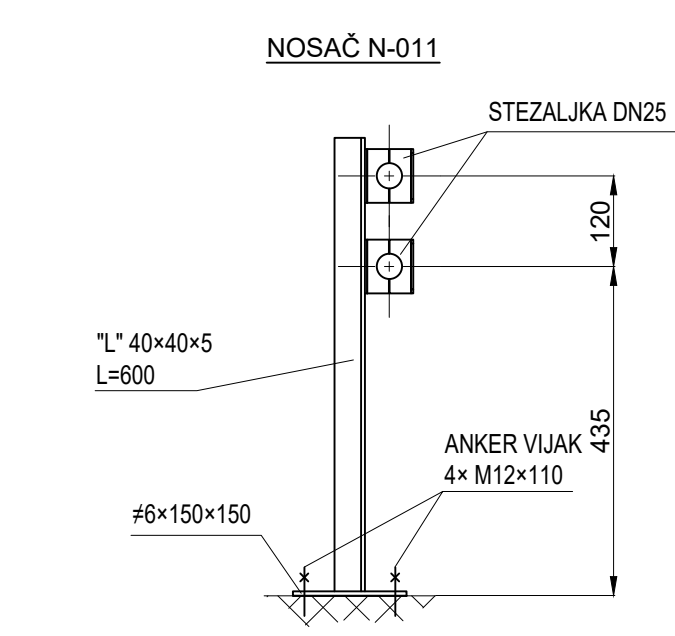
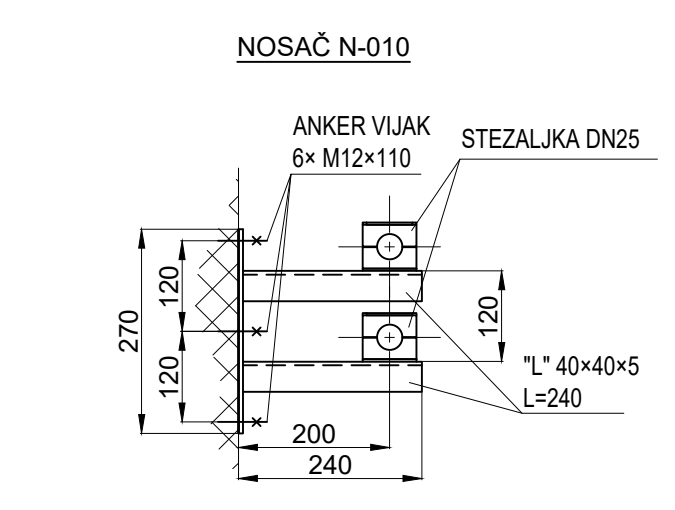
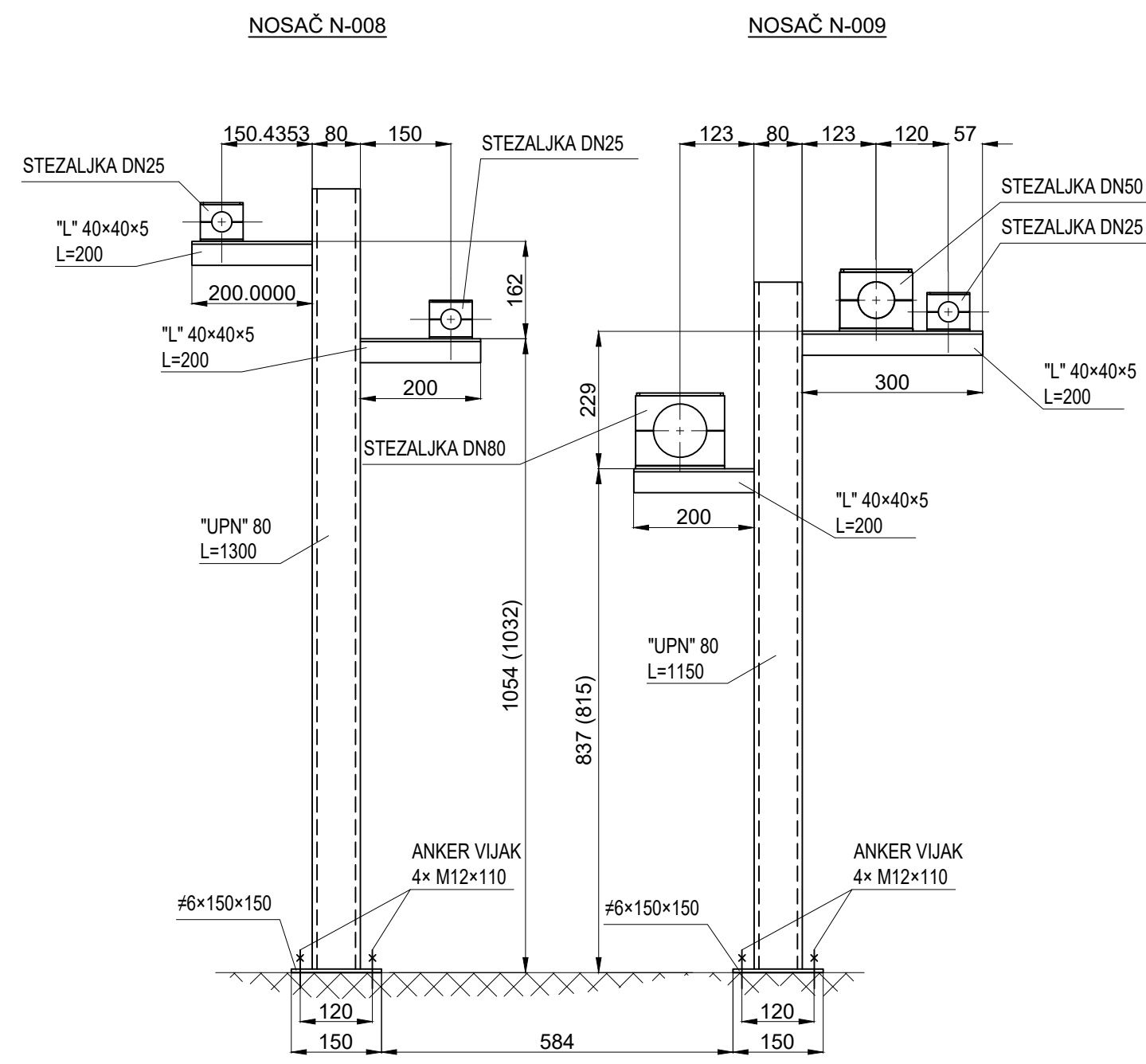
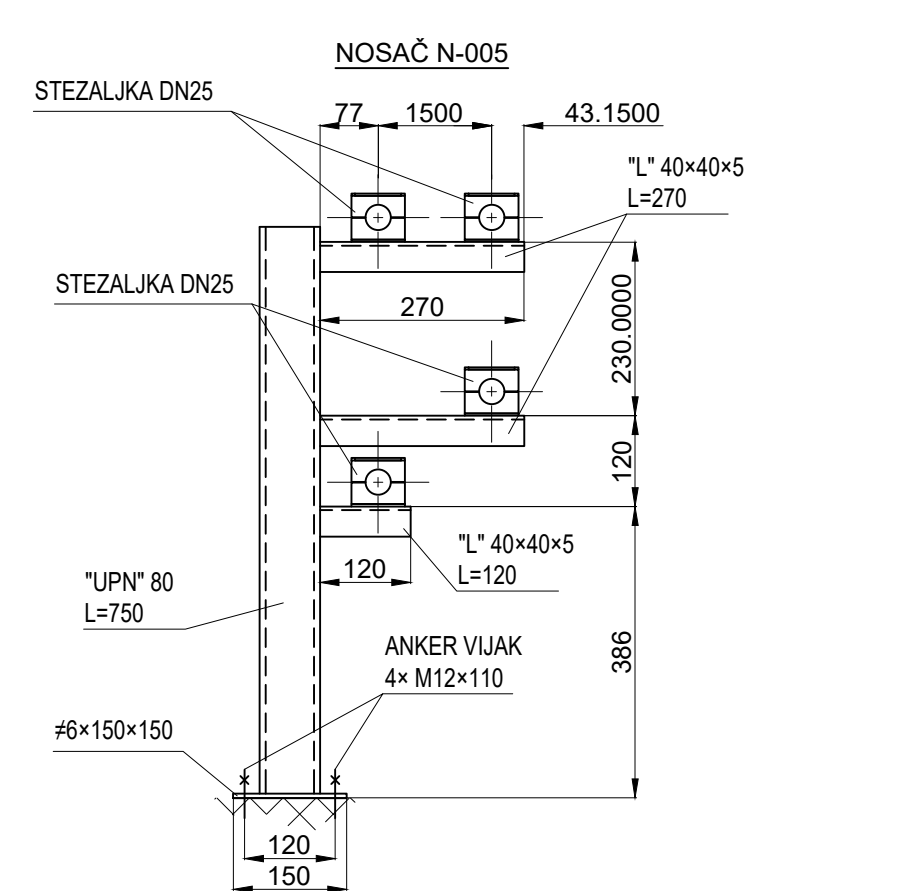
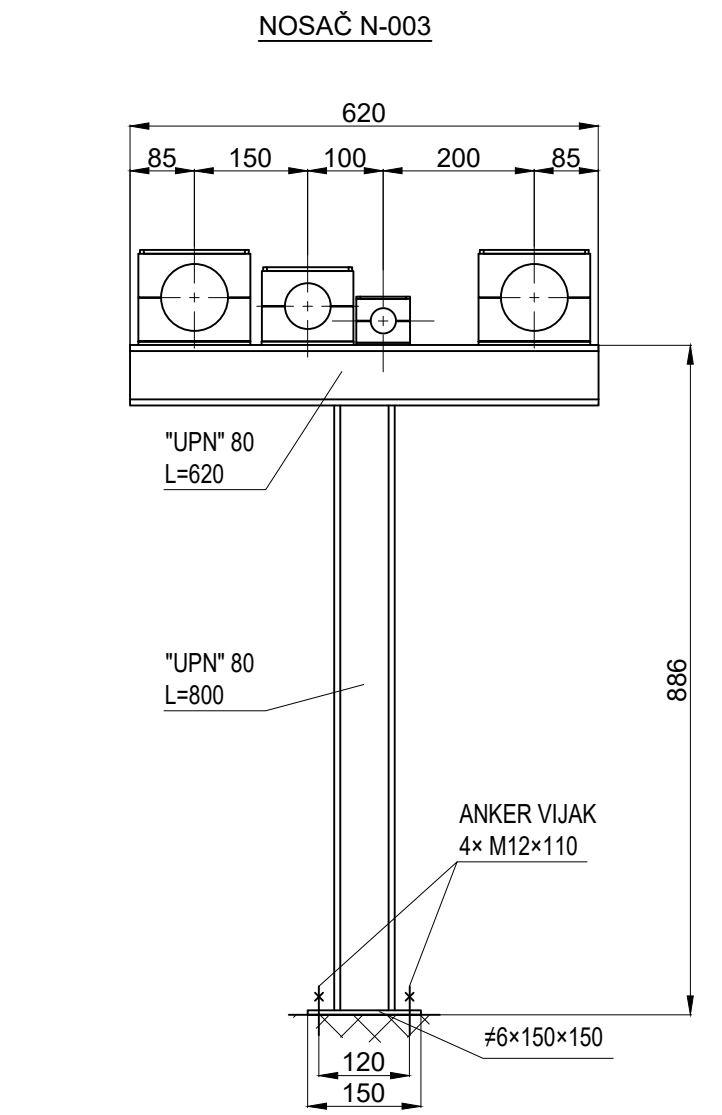
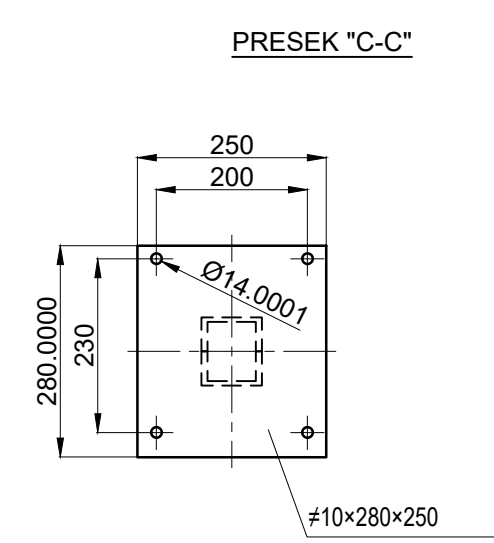
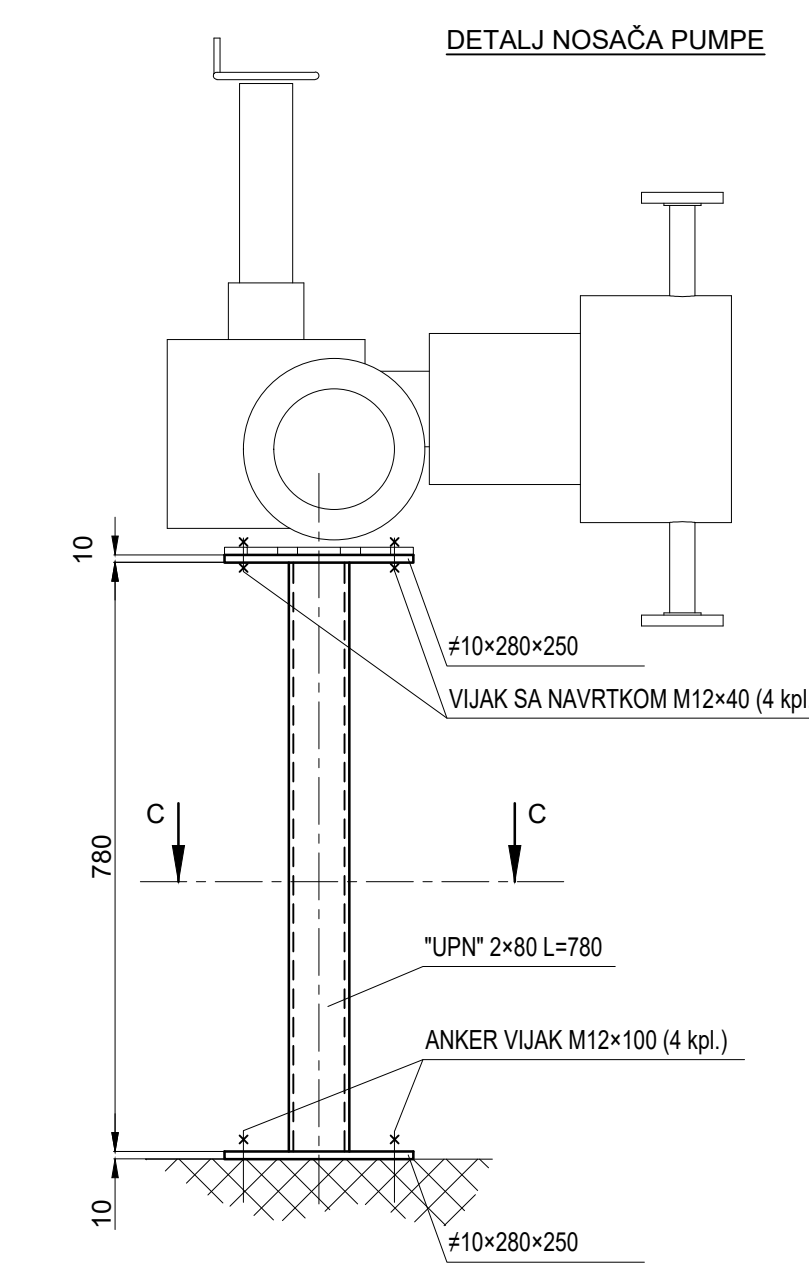
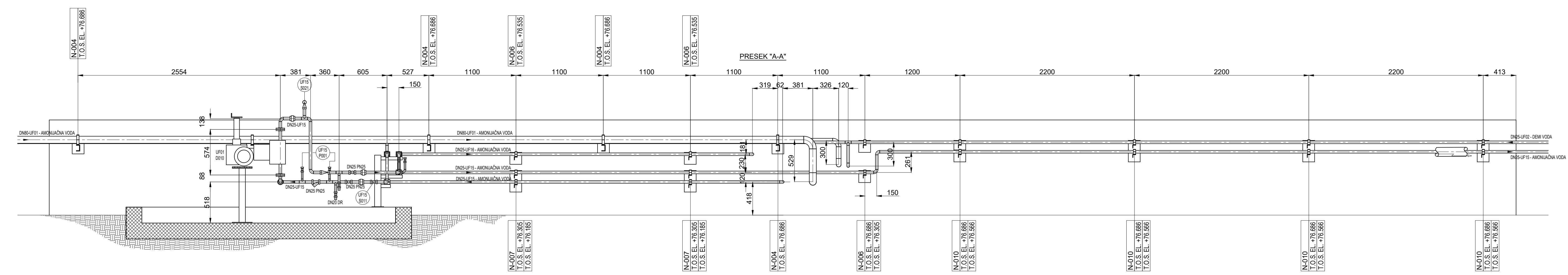
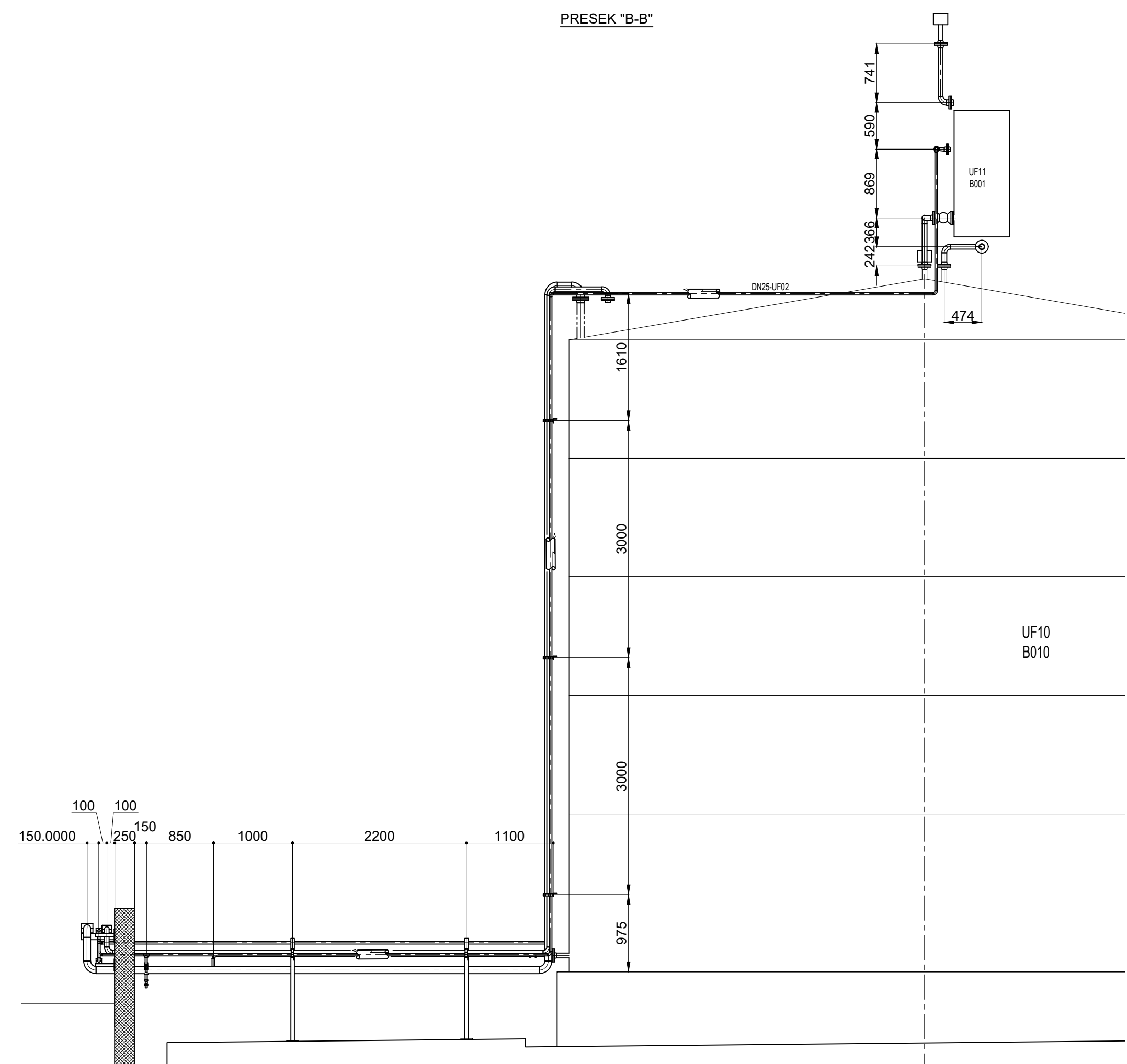
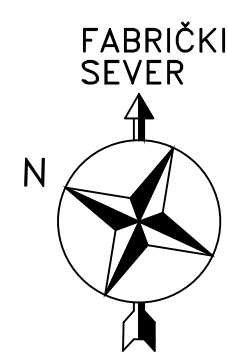
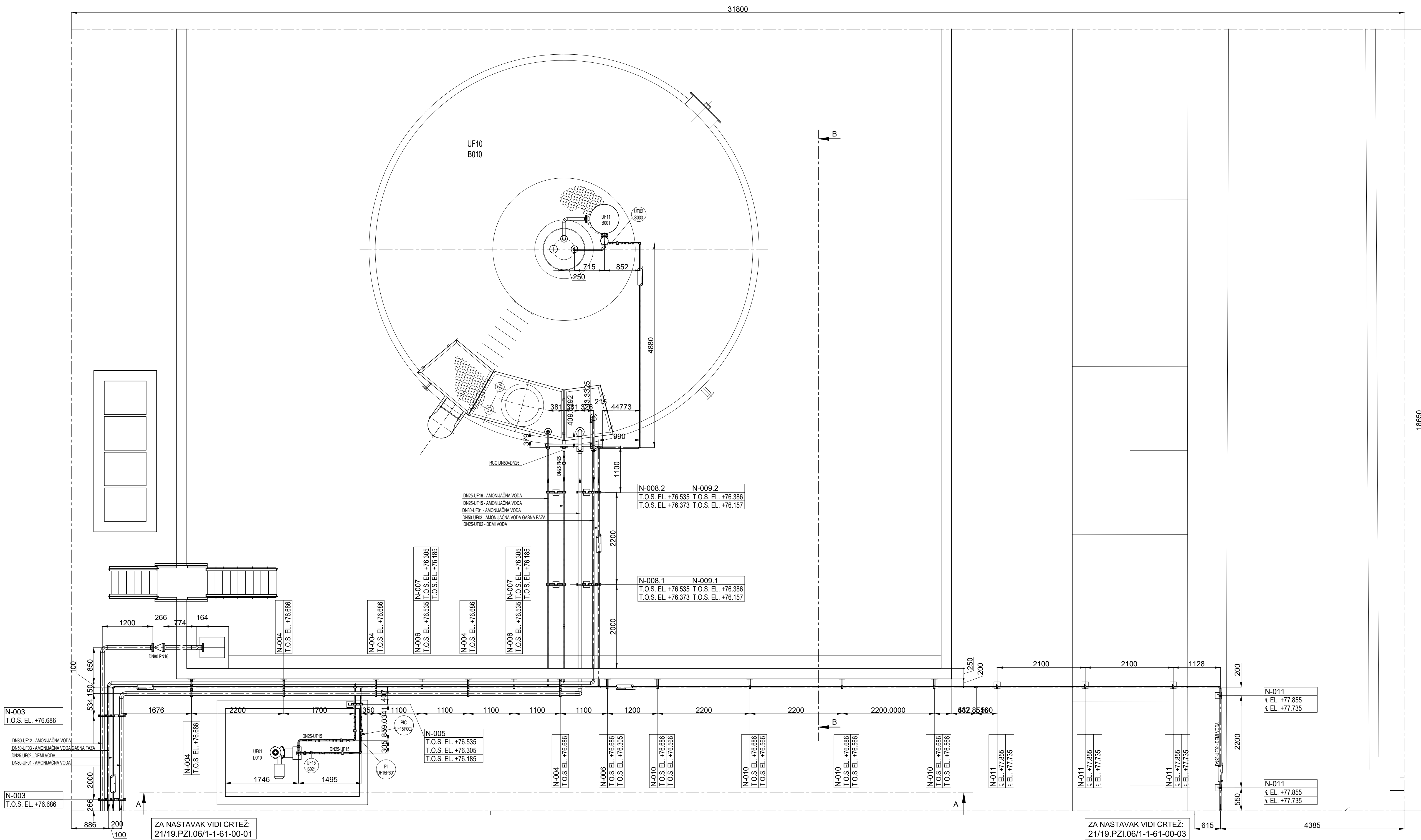
1. U rekvizicionoj listi su korišćeni podaci za pumpe proizvođača "WILO". Moguća je nabavka odgovarajućih pumpi i od drugih proizvođača, u kom slučaju je potrebno prilagoditi dimenzije temelja i priključnih cevovoda.
2. Položaj priključaka: HC – horizontalno centralno, VC – vertikalno centralno

	IDEJNO REŠENJE PROJEKAT REZERVOARA AMONIJAČNE VODE SA PRATEĆOM OPREMOM ZA SNCR SISTEM	Br. dokumentacije: 296/19.IDR-06
--	---	--

6.6 GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

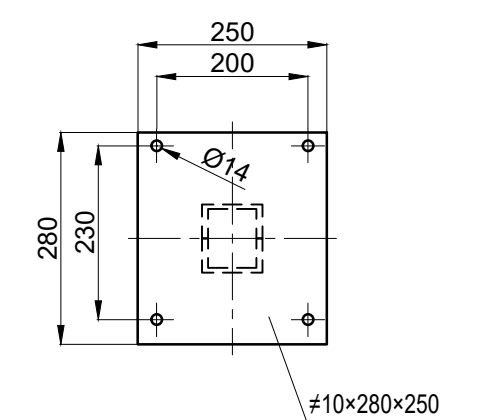
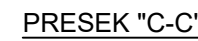
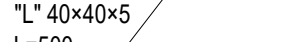
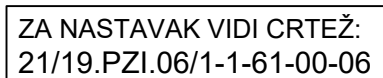


Naziv projekta: Rezervoar amonijačne vode sa pratećom opremom za SNCR sistem			
	CE GROUP D.O.O. Preduzeće za inženjerske delatnosti i tehničko savetovanje Graničarska 6, Beograd		INVESTITOR-KORISNIK: Javno preduzeće "ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" Beograd
	Ime i prezime	Potpis	OBJEKT: TEKO-B, KOSTOLAC
	Odgovorni projektant: Miroslav Marjanović dipl.inž.tehn. br. licence 371 D840 06		
	Saradnik: Filip Šinik inž.maš.		NAZIV CRTEŽA: SITUACIJA SA PLANOM PODELE
Kontrolisao: Miloš Stefanović dipl.inž.maš. br. licence 333 N690 14			Razmera: 1:500
Br. projekta: 296.19/IDR-07		Datum: Decembar 2019.	Veza sa crtežom: 70-00-00



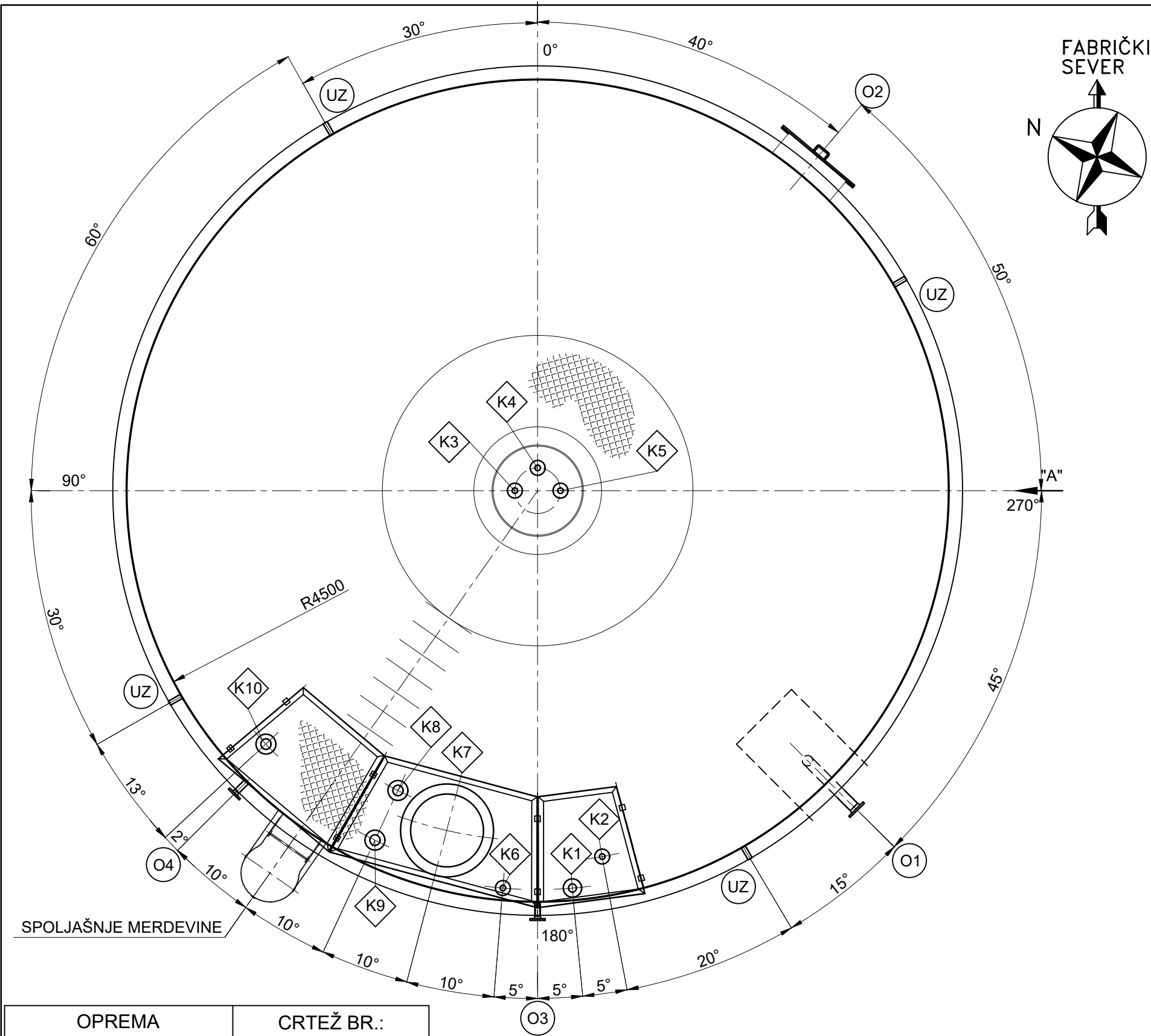
NAPOMENA:
-SVE MERE PROVERITI I USKLADITI NA LICU MESTA

Naziv projekta:		Reservoar amonjačne vode sa pratećom opremom za SNCR sistem		Vrsta projekta:	
CE GROUP D.O.O. Projezice za inženjerske delatnosti i tehnološko savetovanje Gradićarska 6, Beograd		INVESTITOR-KORISNIK Elektroprivreda Srbije Beograd		IDR	
Odgovorni projektant Saradnik Kontrolisan		Prezime Filip Šink ml. rad. Mirajlo Marjanović dipl. inženjer br. licence 371 0840 96		OBJEKT: TEKO-B, KOSTOLAC NAZIV CRTEŽA: DISPOZICIJA CEVOVODA I OPREME	
Br. projekta: 296.10/IDR-06		Datum: Decembar 2016.		Br. crteža: 06.1.1.61.00.02	
				Vrsta sa crtežom:	



NAPOMENA:
- SVE MERE PROVERITI I USKLADITI NA LICU MESTA

Naziv projekta:		Rezervoar amonijačne vode sa pratećom opremom za SNCR sistem		Vrsta projekta:	
 CE GROUP D.O.O. Preduzeće za inženjerske delatnosti i tehničko savetovanje Graničarska 6, Beograd	INVESTITOR-KORISNIK		Javno preduzeće "ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" Beograd		IDR 06 PRATEĆA MAŠINSKI INSTALACIJA
	OBJEKTAT:		TEKO-B, KOSTOLAC		
	NAZIV CRTEŽA:		DISPOZICIJA CEVOVODA I OPREME		
Odgovorni projektant	Miloš Stefanović dipl.inž.maš. br. licenca 333 N690 14		Razmera: 1:50 1:10		
Saradnik	Filip Šinik inž.maš.				
Kontrolisao	Miroslav Marjanović dipl.inž.tehn. br. licenca 371 D840 06				
Br. projekta: 296.19/IDR-06		Datum: Decembar 2019.		Br. crteža: 06.1.1.61.00.06	
				Veza sa crtežom:	



OPREMA	CRTEŽ BR.:
DNO REZERVOARA	21/19.PZI.06/2-3-61-00-01
OMOTAČ	21/19.PZI.06/2-1-61-00-03
KROVNA KONSTRUKCIJA	21/19.PZI.06/2-2-61-00-04
KROVNI POKRIVAČ	21/19.PZI.06/2-3-61-00-05
SPOLJAŠNJE MERDEVINE	21/19.PZI.06/2-2-61-00-06
OGRADA NA KROVU	21/19.PZI.06/2-0-61-00-07
PLATFORMA NA KROVU	21/19.PZI.06/2-0-61-00-07
UNUTRAŠNJE MERDEVINE	21/19.PZI.06/2-2-61-00-08
NOSAČ CEVOVODA	21/19.PZI.06/2-3-61-00-09

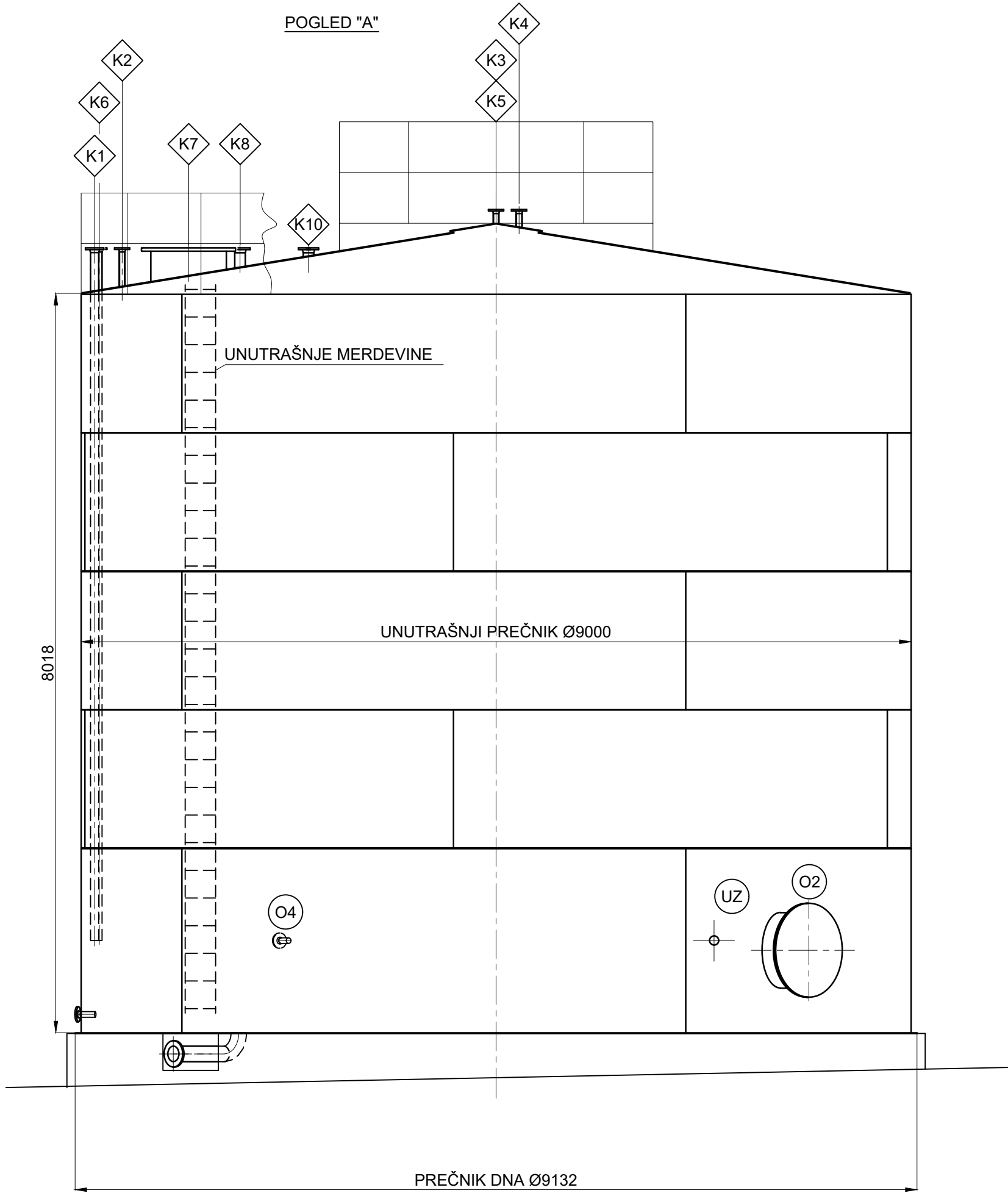
○ PRIKLJUČCI NA OMOTAČU I DNU						
OZNAKA	VELIČINA:	KOM.:	PRIKLJUČAK:	POLOŽAJ		CRTEŽ BR.:
				UGAO (°)	ELEVACIJA (mm)	
O1	DN150 NP16	1	DRENAŽA	225	-229	21/19.PZI.06/2-2-61-01-01
O2	DN800	1	REVIZIONI OTVOR	320	900	21/19.PZI.06/2-2-61-01-02
O3	DN50 NP16	1	IZLAZ FLUIDA	180	200	21/19.PZI.06/2-4-61-01-03
O4	DN50 NP16	1	UZIMANJE UZORAKA	135	1000	21/19.PZI.06/2-4-61-01-03
UZ	-	4	UZEMLJENJE	30,120,210,300	1000	

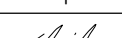
◇ PRIKLJUČCI NA KROVU						
OZNAKA	VELIČINA:	KOM.:	PRIKLJUČAK:	POLOŽAJ		CRTEŽ BR.:
				UGAO (°)	OD OMOTAČA (mm)	
K1	DN80 NP16	1	ULAZ FLUIDA	185	130	21/19.PZI.06/2-2-61-02-01
K2	DN50 NP16	1	POVRAT GASNE FAZE	190	430	21/19.PZI.06/2-4-61-02-02
K3	DN50 NP16	1	ODVAŽUŠENJE	90	4250	21/19.PZI.06/2-4-61-02-03
K4	DN50 NP16	1	"OVERFLOW" KA SCRUBBER-U	0	4250	21/19.PZI.06/2-4-61-02-03
K5	DN50 NP16	1	POVRAT SA SCRUBBER-A	270	4250	21/19.PZI.06/2-4-61-02-03
K6	DN50 NP16	1	POVRAT FLUIDA	175	130	21/19.PZI.06/2-2-61-02-04
K7	DN800	1	REVIZIONI OTVOR	165	650	21/19.PZI.06/2-3-61-02-05
K8	DN100 NP16	1	MERENJE NIVOVA	155	877	21/19.PZI.06/2-4-61-02-06
K9	DN100 NP16	1	PREKIDAČ MAX. NIVOVA	155	276	21/19.PZI.06/2-4-61-02-07
K10	DN100 NP16	1	MERENJE PRITISKA	133	430	21/19.PZI.06/2-4-61-02-08

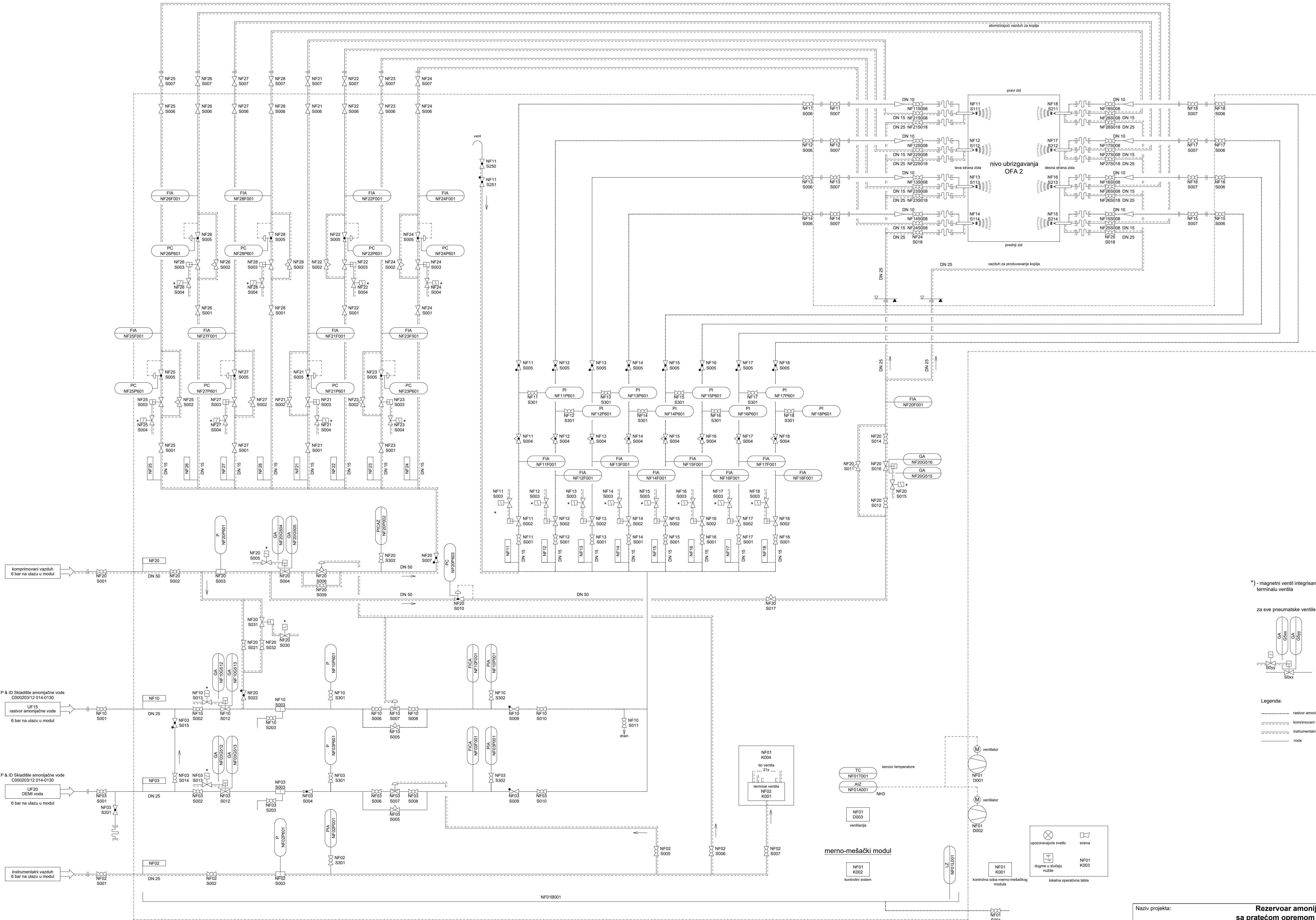
PODACI O REZERVOARU:

- TIP REZERVOARA:
- UNUTRAŠNJI PREČNIK:
- VISINA OMOTAČA:
- VISINA PUNJENJA:
- NOMINALNA ZAPREMINA:
- KORISNA ZAPREMINA:
- USKLADIŠTENI FLUID:
- PROJEKTNJA TEMPERATURA:
- PROJEKTNI PRITISAK:
- RADNA TEMPERATURA:
- RADNI PRITISAK:

ČELIČNI VERTIKALNI SA FIKSNIM KONUSNIM KROVOM
9000 mm
8018 mm
7618 mm
450 m³
484 m³
AMONIJAČNA VODA (<25%)
+50 / -20 °C
+1000 Pa / -500 Pa
AMBIJENTALNA
ATMOSFERSKI

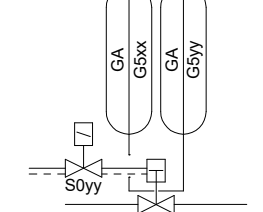


Naziv projekta:			Rezervoar amonijačne vode sa pratećom opremom za SNCR sistem		
	CE GROUP D.O.O. Preduzeće za inženjerske delatnosti i tehničko savoetovanje Graničarska 6, Beograd		INVESTITOR-KORISNIK: Javno preduzeće "ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" Beograd		Vrsta projekta: IDR
		Ime i prezime	Potpis	OBJEKAT:	06 PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA
	Odgovorni projektant	Miloš Stefanović dipl.inž.maš. br. licence 333 N690 14		TEKO-B, KOSTOLAC	
	Saradnik	Filip Šinik inž.maš.		NAZIV CRTEŽA:	Razmera:
	Kontrolisao	Mirosljub Marjanović dipl.inž.tehn. br. licence 371 D840 06		SKLOPNI CRTEŽ REZERVOARA	1:50
Br. projekta: 296.19/IDR-06		Datum: Decembar 2019.	Br. crteža: 06.1.1.61.00.03		Veza sa crtežom:

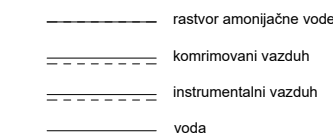


*) - magnetni ventil integrisan u terminalu ventila

za sve pneumatske ventile:



Legenda:



Naziv projekta:		Rezervoar amonijane vode sa pratećom opremom za SNCR sistem		Investitor-korisnik: Javno preduzeće "ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" Beograd		Vrsta projekta: IDR	
CE GROUP D.O.O. Preduzeće za inženjerske delatnosti i tehničko savetovanje Graničarska 6, Beograd		Ime i prezime:		Potpis:		OBJEKT: TEKO-B, KOSTOLAC	
Odgovorni projektant: Miroslav Marjanović dipl.inž.tehn. br. licence 371 D840 06		Saradnik: Filip Šinik inž.maš.		Kontrolisao: Miloš Stefanović dipl.inž.maš. br. licence 333 N690 14		Naziv crteža: P&ID OSNCR SISTEMA MERNO MEŠAČKOG MODULA	
Br. projekta: 296.19/IDR-07		Datum: Decembar 2019.		Br. crteža: 70-00-02		Razmera: 1:50 1:10	
						Veza sa crtežom:	