

SERVO MIHALJ-INŽENJERING DOO ZRENJANIN

23000 Zrenjanin, Petra Drapšina 15 tel: ++381 23 543 831, 545 452, fax: ++381 23 544 725

PIB: 101160949 Matični broj: 08181039 e-mail: office@sming.rs web: www.sming.rs

11	PRILOG 11		
Investitor:	Messer Tehnogas AD Beograd Banjički put br. 62, 11090 Beograd		
Objekat:	Postrojenje za proizvodnju i punjenje boca gasovitim azot-monoksidom, faza I i II, Ulica Spoljnostarčevačka 90, KP 15379/1, KO Pančevo		
Vrsta tehničke dokumentacije:	IDEJNO REŠENJE	Oznaka	IDR
Naziv i oznaka dela projekta:	PRILOG 11	Sveska	P11
		Primerak	1 od 1
Za građenje/izvođenje radova	Rekonstrukcija i dogradnja		
Projektant:	SERVO MIHALJ - INŽENJERING DOO ZRENJANIN Petra Drapšina 15, 23000 Zrenjanin		
Odgovorno lice projektanta:	Dragan Cvetičanin, dipl.inž.tehn.		
Potpis:	Elektronski potpis: 		
Odgovorni projektant:	Tomislav Todorović, dipl.inž.el.		
Broj licence:	353 J929 11 07/2 152-220/12		
Potpis:	Elektronski potpis: 		
Broj dela projekta:	1-21/2025		
Mesto i datum:	Zrenjanin, April 2025.		

1.2. SADRŽAJ PRILOGA 11

1.1.	Naslovna strana Priloga 11
1.2.	Sadržaj Priloga 11
1.3.	Rešenje o imenovanju odgovornog projektanta Priloga 11
1.4.	Izjava odgovornog projektanta Priloga 11
1.5.	Tekstualna dokumentacija
1.5.1.	Tehnički opis terena prikazanog na situacionom planu
1.5.2.	Tehnički opis planiranih i postojećih objekata i postrojenja
1.5.3.	Opis tehnološkog procesa
1.5.4.	Popis vrsta i količina gasova i ostalih supstanci
1.6.	Grafička dokumentacija
1.6.1.	Spisak crteža

1.3 REŠENJE O IMENOVANJU 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, 9/20, 52/21 i 62/23) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i način vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata ("Službeni glasnik RS", br. 96/23) kao:

ODGOVORNI PROJEKTANT

za izradu Priloga 11, koji je deo Idejnog rešenja (IDR) za rekonstrukciju i dogradnju Postrojenja za proizvodnju i punjenje boca gasovitim azot-monoksidom, faza I i II, ulica Spoljnostarčevačka 90, KP 15379/1, KO Pančevo određuje se:

određuje se:

Tomislav Todorović, dipl.inž.el. 353 J929 11
07/2 152-220/12

Projektant: SERVO MIHALJ-INŽENJERING DOO ZRENJANIN
Petra Drapšina 15, 23000 Zrenjanin

Odgovorno lice/zastupnik: Dragan Cvetićanin, dipl.inž.tehn.

Potpis:



Broj tehničke dokumentacije: 1-21/2025

Mesto i datum: Zrenjanin, April 2025.god.

1.4 IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA PROJEKTA ARHITEKTURE

Odgovorni projektant Priloga 11, koji je deo Idejnog rešenja (IDR) za rekonstrukciju i dogradnju Postrojenja za proizvodnju i punjenje boca gasovitim azot-monoksidom, faza I i II, ulica Spoljnostarčevačka 90, KP 15379/1, KO Pančevo:

Tomislav Todorović, dipl.inž.el.

IZJAVLJUJEM

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 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 (IDR): **Tomislav Todorović, dipl.inž.el.**

Broj licence: **353 J929 11**
07/2 152-220/12

Potpis:



Broj tehničke dokumentacije: 1-21/2025

Mesto i datum: Zrenjanin, April 2025.god.

1.5. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

SADRŽAJ TEKSTUALNE DOKUMENTACIJE
1.5.1. Tehnički opis terena prikazanog na situacionom planu
1.5.2. Tehnički opis planiranih i postojećih objekata i postrojenja
1.5.3. Opis tehnološkog procesa
1.5.4. Popis vrsta i količina gasova i ostalih supstanci

1.5.1. TEHNIČKI OPIS TERENA PRIKAZANOG NA SITUACIONOM PLANU

INVESTITOR:	Messer Tehnogas AD Banjički put 62, 11090 Beograd, Rakovica
OBJEKAT:	Postrojenje za proizvodnju i punjenje boca gasovitim azot-monoksidom, faza I i II
LOKACIJA:	Ulica Spoljnostarčevačka 90, KP 15379/1, KO Pančevo u krugu fabrike Messer Tehnogas AD Pančevo

1.5.1.1. Uvod

Idejno rešenje za rekonstrukciju i dogradnju Postrojenja za proizvodnju i punjenje boca gasovitim azot-monoksidom, faza I i II urađeno je po zahtevu investitora Messer Tehnogas AD zbog potrebe za proširenjem proizvodnje koja uključuje izgradnju postrojenja za proizvodnju i punjenje boca gasovitim azot-monoksidom (NO). Planirani radovi predstavljaju nastavak modernizacije proizvodnih kapaciteta fabrike u Pančevu i uvođenje novih tehnologija i proizvoda. Projekat je izrađen prema potrebama i zahtevu investitora, mašinskim i tehnološkim zahtevima, podacima i podlogama dobijenim od Investitora, važećim zakonima, propisima i standardima za ovu vrstu objekata.

Planski osnov:

- Generalni urbanistički plan Pančeva („Sl. list grada Pančeva“ br. 23/12)
- Izmene i dopune PGR kompleksa HIP „Petrohemija“, HIP „Azotara“ i NIS „Rafinerija nafte Pančevo“ u naseljenom mestu („Sl. list grada Pančeva“ br. 18/2019).

Planirani radovi su prema etapnosti podeljeni u dve faze. Prvom fazom je predviđena izgradnja postrojenja kapaciteta do 180 kg gasa na godišnjem nivou, a drugom fazom izgradnja većeg postrojenja kapaciteta do 400 kg gasa.

U okviru kompleksa postrojenja, radovi prve i druge faze su planirani na objektima koji su na situacionom planu označeni brojevima:

- 01 - Zgrada hemijske industrije - punionica specijalnih gasova i distributivni centar helijuma; (FAZA I I FAZA II)
- 02 - Objekat hemijske industrije - kompresorska zgrada (FAZA I)

1.5.1.2. Lokacija

Objekti 01 - Zgrada hemijske industrije - punionica specijalnih gasova i distributivni centar helijuma i Objekat 02 - Objekat hemijske industrije - kompresorska zgrada nalaze se u okviru

kompleksa proizvodnog pogona vodonika Messer Tehnogas AD Beograd na KP 15379/1 u Pančevu. Parceli se pristupa iz ulice Spoljnostarčevačka, sa KP 16000. Postoje dve kapije namenjene za ulaz i izlaz. Radijusi skretanja zadovoljavaju sve saobraćajne propise. Objekti su sa svih strana okruženi postojećim betonskim platoom koji se koristi kao pristupni put, kao i za manipulaciju vozilima za pretakanje i dovoženje/odvoženje boca.

Objekat 01 se pruža paralelno sa ulicom Spoljnostarčevačka, pravcem severozapad - jugoistok nalazi se u centralnom delu lokacije u blizini glavnog ulaza. Objekat 02 se nalazi u jugozapadnom delu parcele, udaljen je 32m levo od objekta 01. U objektu 02 se nalazi postrojenje za proizvodnju vodonika sa kompresorima i ostalom potrebnom opremom i komandnom sobom. Između objekata 01 i 02 se nalazi nadstrešnica sa punionicom trajlera/baterija vodonika. Na predviđenom prostoru nema podzemnih i nadzemnih objekata i instalacija koji bi ugrožavali planirane radove. Planiranim radovima rekonstrukcije i dogradnje unutrašnji saobraćaj zaposlenih i robe ostaje nepromenjen. Zaposleni će koristiti postojeći parking fabrike. Raspoloživo je deset parking mesta, što zadovoljava potrebe fabrike.

Sa zapadne strane nalazi se čelična konstrukcija na kojoj je smeštena oprema za grejanje i hlađenje punionice specijalnih gasova. Ispod čelične konstrukcije nalazi se kontejner u kome je smeštena oprema za napajanje električnom energijom potrošača u okviru objekta punionice specijalnih gasova. Takođe, sa zapadne strane nalazi se stanica tečnog kiseonika i azota.

1.5.2. TEHNIČKI OPIS PLANIRANIH I POSTOJEĆIH OBJEKATA I POSTROJENJA

1.5.2.1. Faza I

Deo objekta 01 (prostorija punionica NO)

1) Lokacija

Lokacija opreme postrojenja za proizvodnju i punjenje boca NO predviđa se u okviru objekta punionice specijalnih gasova Pančevo na K.P 15379/1 K.O. Pančevo (pogledati grafičku dokumentaciju). Predmetna prostorija- Punionica NO se nalazi u okviru objekta 01, između osa 5 i 6.

2) Postojeće stanje

Prostorija predviđena za smeštaj opreme unutar punionice specijalnih gasova je dimeznija 7,94 x 3,21 [m]. Kota poda punionice je podignuta 20cm u odnosu na kotu terena. U osi 6, prostorija punionice se ab zidom debljine 20cm naslanja na punionicu helijuma, jednom bočnom stranom

na punionicu zapaljivih gasova od koje je deli aluminijumska pregrada deblje 60mm sa ispunom od kamene vune, otpornosti prema požaru EL30 (pogledati grafičku dokumentaciju). Između punionice NO i punionice: Oxy Fuel i PPB smeše i korekcije gasova nalazi se hodnik od kog je odvojena pregradama od aluminijumskih profila sa sigurnosnim staklom. Pregrade su zaptivene prema ostalom prostoru. Sa gornje strane svakog prostora je tavanica od aluminijumskog lima sa blagim nagibom oblika zarubljene piramide, na čiju gornju površinu su priključeni odsisni kanali za lokalnu odsisnu ventilaciju svakog prostora za punjenje. Ventilacija se uključuje ručno ili automatski. Prostoru unutar punionice se pristupa preko dvokrilnih vrata. U okviru prostorije nalazi se 1 vaga za merenje i gravimetrijsko merenje. Dno vage je 19cm diletirano u odnosu na kotu poda.

3) Opis planiranih radova oko smeštanja opreme

U okviru radova rekonstrukcije nisu planirani građevinski radovi, već postavljanje opreme postrojenja. S obzirom da je za potrebe postavljanja i eksploatacije opreme u prostoriji punionice NO potrebna jedna vaga, predviđeno je postavljanje metalnih poklopaca u nivou poda preko 3 postojeće vage.

Planirana oprema se delom smešta u prostoriju punionice, a drugim delom u spoljnom prostoru nesporedno uz objekat punionice gasnih smeša. U spoljnom prostoru, nadzemno, smešta se skurber za prečišćavanje otpadnih gasova, a ispod zemlje postavlja se rezervoar za prihvatanje otpadne tečnosti iz procesa proizvodnje.

Za potrebe smeštanja opreme za pripremu rastvora, koji se koriste u procesu sinteze azot-monoksida, kao i opreme za analizu gotovog proizvoda/proizvedenog NO koristiće novoprojektovana prostorija br. 01 dok će se za potrebe držanja materijala za pripremu rastvora koristiti prostorija br. 02. Obe pomenute prostorije nastale su rekonstrukcijom dela kompresorske zgrade (detaljnije opisano u odeljku Objekat 02).

Postrojenje za proizvodnju i punjenje boca NO sadrži sledeću opremu:

1. reaktor zapremine 50 [lit] izgrađen od Pyrex stakla opremljenog sa dve kolone ispunjene sa rašingovim prstenovima,
2. opreme za doziranje i regulaciju protoka komponenti u reaktor: pumpe i merači protoka,
3. tri puferske posude, za prihvatanje proizvedenog gasa u reaktoru. Posude se predviđaju od nerđajućeg čelika,
4. membranskog kompresora za potrebe transporta proizvedenog gasa iz puferskih posuda u bocu,
5. instalacije za finalno prečišćavanje gasa (filteri sa ispunom za uklanjanje vlage iz struje gasa) i kolektora za punjenje boca,
6. cevovoda za povezivanje delova opreme predviđa se od nerđajućeg čelika, osim nekih

delova instalacije koji se predviđaju od fleksibilnih creva koju su izgrađeni od teflona PTFE,

7. skruber za prečišćavanje otpadnog gasa iz postrojenja,
8. podzemi rezervoar za prihvatanje tečnosti iz reaktora,
9. vakuum pumpe za kondicioniranje instalacije,
10. opreme za hemijsku pripremu vode koja se koristi za potrebe pranja reaktora.

U prostoriju u okviru punionice specijalnih gasova predviđeno je postavljanje:

- reaktora,
- puferskih posuda,
- membranskih kompresora,
- kolektora za punjenje boca,
- opreme za hemijsku pripremu vode za potrebe pranja reaktora.

Van objekta (u polju) smešta se sledeća oprema:

- skruber za prečišćavanje otpadnih gasova,
- rezervoar za prihvatanje tečnosti iz reaktora.

U prostoriji za pripremu rastvora predviđa se postavljanje sistema za hemijsku pripremu vode. Pranje posuda i priprema rastvora vršiće se vodom iz sistema za hemijsku pripremu vode. Oprema za analizu gasa predviđeno je da se postavi u digestor. Iz bezbednosnih razloga boca sa gasom koja se ispituje biće postavljena u sigurnosni orman. Digestor je opremljen ventilacionim sistemom, odsisnim kanalom i ventilatorom za odsisavanje gasova.

Prostor predviđen za držanje supstanci potrebnih za pripremu rastvora je dimenzija 2,41 x 3,18 [m]. Ovaj prostor namenjen je samo za držanje supstanci potrebnih za pripremu rastvora i ne sme se koristiti u druge svrhe. Zabranjeno je držanje bilo kakvih drugih supstanci čak ni za kratko vreme.

Navedene prostorije imaće namenu isključivo za proizvodnju i punjenje boca gasovitim azot-monoksidom. U ovim prostorijama nije dovoljeno držanje drugih materijala čak ni za kratko vreme. Zabranjena je upotreba otvorenog plamena kao i pušenje. Prema opremi i supstancama se mora ophoditi savesno i shodno upustvima proizvođača/dobavljača. Tokom rada mora se nositi adekvatna zaštitna oprema.

Kao mera bezbednosti predviđa se postavljanje sistema za detekciju curenja gasa, kao i proširenje postojećeg sistema dojava požara kojim će se obezbediti pokrivenost novoprojektovanih prostorija.

Prostor u koji se smešta sva oprema mora biti izgrađen od negorivog materijala otpornosti prema požaru min. 90 min.

Objekat 02 (Kompresorska zgrada)

1) Lokacija

Objekat 02 - Kompresorska zgrada je slobodnostojeći objekat, spratnosti P, nalazi se u jugozapadnom delu parcele investitora, na udaljenosti oko 32m od objekta 01.

2) Postojeće stanje

Kompresorska zgrada je primer industrijske arhitekture kasnih osamdesetih godina 20. veka. U pitanju je postrojenje za proizvodnju vodonika sa kompresorima i ostalom potrebnom opremom i komandnom sobom. Najveći deo volumena objekta zauzima proizvodna hala, uz koju se nalaze dve celine, odvojene spoljnim prostorom koje natkriva zajednički krov. Manja celina, levo od ulaza je prostorija radionice, dok se sa desne strane nalazi celina koju čine: komandna soba, prostorija sa razvodnim ormanom, toalet, kupatilo i podstanica za grejanje.

Objekat je radjen u sistemu ab temelja samaca, nadzemne čelične konstrukcije sa stubovima i gredama, kao i čeličnom konstrukcijom krova. Spoljni zidovi su radjeni od alumijumskih panela, obloga krova je aluminijumski krovni panel.

3) Opis prostornih potreba za smeštaj nove opreme

Za potrebe pravljenja rastvora koji se koriste u procesu sinteze, postavljanja analitičke opreme i obezbeđenja prostora za držanje jedne količine supstanci potrebnih za pravljenje rastvora izvršiće se rekonstrukcija dela prostora **Kompresorske zgrade**.

4) Opis građevinskih radova

Predmet rekonstrukcije je prostorija radionice u okviru zgrade i natkriveni prostor ispred radionice (pogledati grafičku dokumentaciju). U okviru planiranih radova u prostoriji radionice potrebno je demontirati četvorokrilna metalna vrata u osi E i četvorokrilni prozor na jugozapadnoj fasadi umesto koga se postavlja trokrilni prozor sa vratima za ulaz u radionicu. Na mestu demontiranih vrata treba uraditi pregradu od rigipsa, i ostaviti jednokrila vrata između prostora za pripremu rastvora i magacina supstanci.

Prostor postojeće radionice se za potrebe postrojenja deli u osi 1 pregradnim zidom od Ytonga (debljine 20cm, obostrano malterisan). Novoformirani prostor između osa 0 i 1 postaje prostorija za pripremu rastvora (prostorija br. 01) dimenzija 4,70m x 4,93m, dok drugi deo prostora između osa 1 i 2, deli pregradnim zidom na dve prostorije (br. 04. i 05.) kojima se pristupa iz spoljnog

natkrivenog prostora. Prostorije će se koristiti kao pomoćne prostorije.

Natkriveni deo ispred punionice se sa tri strane zatvara sendvič limom (lim-kamena vuna-lim) duž osa O, F i 2. Novoformirani prostor će biti podeljen pregradnim zidom od rigipsa, tako da nastaju dve prostorije. Manja prostorija br. 02, dimenzija 2,41m x 3,18m će se koristiti kao magacin supstanci, a veća prostorija br. 03 dimenzija 4,59m x 3,18m postaje nova radionica.

Novoprojektovani prostor koji nastaje opisanim radovima se sastoji iz sledećih prostorija:

- Prostorija br. 01 - priprema rastvora,
- Prostorija br. 02 - prostor za držanje supstanci,
- Prostorija br. 03 - manja radionica
- Prostorija br. 04 - pomoćna prostorija
- Prostorija br. 05 - pomoćna prostorija

U svim prostorijama je predviđen spuštani plafon od rigipsa sa izolacijom od kamene vune debljine 10cm. Potrebno je uraditi kiselootpornu keramiku na podovima i zidovima do visine 160cm, u prostorijama za pripremu rastvora i držanje supstanci. U novoj radionici i pomoćnim prostorijama ostaje postojeći betonski pod. Potrebno je nabaviti i ugraditi dvokrilna aluminijumska vrata za ulaz u radionicu, kao i dvokrilni prozor. U prostoriji za pripremu rastvora, potrebno je ozidati korito za pranje posuda koje će biti priključeno na postojeću vodovodnu mrežu u objektu (mokri čvorovi). Odvod je potrebno sprovesti u kiselootporni sud sa duplim zidom (tankvana) unutrašnjeg prečnika 140cm, spoljašnjeg 150cm, koji će biti ukopan na prostoru zelene površine ispred jugozapadne fasade objekta. Kapacitet suda je 3000 l. Na vrhu se nalazi revizioni otvor, predviđen za povremeno pražnjenje posude.

Kao mera bezbednosti predviđa se postavljanje sistema za detekciju curenja gasa, kao i proširenje postojećeg sistema dojava požara kojim će se obezbediti pokrivenost novoprojektovanih prostorija. Prostor u koji se smešta sva oprema mora biti izgrađen od negorivog materijala otpornosti prema požaru min. 90 min.

1.5.2.2. Faza II

Objekat 01 (Zgrada hemijske industrije- punionica specijalnih gasova i distributivni centar helijuma)

1) Lokacija

Objekat 01 se pruža paralelno sa ulicom Spoljnostarčevačka, pravcem severozapad - jugoistok nalazi se u centralnom delu lokacije u blizini glavnog ulaza.

2) Postojeće stanje

Prostorno i funkcionalno objekat se sastoji iz nekoliko celina: Laboratorije specijalnih gasova, punionice specijalnih gasova, punionice helijuma i distributivnog centra helijuma. U arhitektonskom smislu objekat 01 je primer klasične industrijske arhitekture. Noseća konstrukcija je prefabrikovana armirano betonska u sistemu temelja, stubova i glavnih grednih nosača. Noseća konstrukcija krova je čelična konstrukcija, obloga krova je aluminijumski panel. Unutrašnji zidovi su armirano betonski ili su zidano od ytong blokova. Fasadna obloga je od aluminijumskih panela, dok je u delu laboratorije fasada izvedena u kombinaciji aluminijumskih panela i strukturalne fasade.

3) Opis prostornih potreba za smeštaj nove opreme

Osnovna namena dogradnje objekta 01 javila se zbog potrebe za proširenjem prostornih kapaciteta radi postavljanja nove opreme, u cilju zadovoljenja potreba potrošača.

Dogradnja se predviđa u jugoističnom delu objekta 01 u dužini od 9,0 m. Prostor koji je namenjen za smeštaj opreme je dimenzija 14,5 x 9,4 m.

Oprema se jednim delom smešta u dograđeni deo objekta, a drugim delom u spoljnom prostoru nesporedno uz dograđeni deo objekta. Van objekta (u spoljnom prostoru) nadzemno se smešta skurber za prečišćavanje otpadnih gasova, a ispod zemlje postavlja se rezervoar za prihvatanje otpadne tečnosti iz procesa proizvodnje. Pored navedene opreme predviđa se postavljanje kolektora za rasterećenje boca i inertizaciju azotom koju su vraćene od kupca.

Za potrebe pripreme rastvora, koji se koriste u procesu sinteze azot-monoksida, predviđa se isti prostor koji je namenjen za potrebe prvog postrojenja iz faze I (Prostorija br. 01, dimenzija 4,70 x 4,93 m u okviru Kompresorske zgrade). Za potrebe držanja materijala za pripremu rastvora koristiće se prostorija br. 02 takođe u okviru Kompresorske zgrade.

U ovom magacinu držaće se manje količine supstanci. Za potrebe proizvodnje supstanci za oba postrojenja za period od tri meseca dovoziće se supstance iz centralnog magacina (nije predmet projekta) u skladu sa dinamikom proizvodnje i pravljenja rastvora.

Kapacitet novoprojektovane punionice je do 400 kg gasa na godišnjem nivou. Da bi se obezbedile planirane količine, a na osnovu trenutno poznate tehnologije proizvodnje, potrebno je predvideti prostor za postavljanje dva reaktora.

Novoprojektovani deo objekta podeliće se u više zasebnih prostorija. Jedna prostorija namenjena je za potrebe postavljanja opreme za hemijsku pripremu vode koja se koristi u procesu pranja reaktora. U drugoj prostoriji predviđeno je postavljanje analitičke opreme. Za potrebe postavljanja reaktora, puferskih posuda, sigurnosne, merne i regulacione opreme predviđaju se dve prostorije. U svakoj prostoji postaviće se reaktor za proizvodnju gasa i ostala oprema potrebna za punjenje

boca (potreban broj puferskih posuda, kompresor za punjenje boca i ostala potrebna oprema). Alternativno, ukoliko se budu ukazali uslovi (unapređenjem tehnologije jedan reaktor je dovoljan za planiranu godišnju proizvodnju od 400 kg) u jednu od dve navedene prostorije izmestiće se postrojenje iz I faze tako da će se u tom slučaju kompletna proizvodnja izmestiti u novoprojektovani deo punionice specijalnih gasova.

Opremu za proizvodnju azot-monoksida možemo podeliti u više celina/delova. U prvom delu postrojenja se nalazi oprema za sintezu gasa: reaktor, kolone za prečišćavanje gasa, puferi za prihvatanje proizvedenog gasa. Tako proizveden i pripremljen gas se iz puferskih posuda odvodi u drugi deo postrojenja u kome se nalazi kolektor za punjenje boca.

Novoprojektovano postrojenje za proizvodnju i punjenje boca NO sadrži sledeću opremu:

1. reaktor potrebne zapremine izgrađen od stakla opremljenog sa kolonama za uklanjanje vlage i azot-dioksida,
2. opreme za doziranje i regulaciju protoka komponenti u reaktor: pumpe i merači protoka,
3. puferske posude, za prihvatanje proizvedenog gasa u reaktoru. posude se predviđaju od nerđajućeg čelika,
4. kompresor/pumpa za potrebe transporta proizvedenog gasa iz puferskih posuda u boce radnog pritiska do 30 bar,
5. instalacije za finalno prečišćavanje gasa (filteri sa ispunom za uklanjanje vlage iz struje gasa) i kolektora za punjenje boca,
6. cevovod za povezivanje delova opreme predviđa se od nerđajućeg čelika, osim nekih delova instalacije koji se predviđaju od fleksibilnih creva koju su izgrađeni od teflona PTFE,
7. skruber za prečišćavanje otpadnog gasa iz postrojenja,
8. podzemni rezervoar za prihvatanje tečnosti iz reaktora,
9. vakuum pumpe za kondicioniranje instalacije,
10. oprema za hemijsku pripremu vode koja se koristi za potrebe pranja reaktora,
11. kolektor za rasterećenje i ispiranje povratne ambalaže od kupaca.

U novoprojektovanu prostoriju u okviru punionice specijalnih gasova predviđeno je postavljanje opreme po prostorijama:

1. Prostorija dimenzija 2,54 x 2,5 m:
 - sistem za hemijsku pripremu vode koji se sastoji od omekšivača, reverzne osmoze, suda za držanje vode, pumpe i ostale potrebne opreme za rad sistema.
2. Prostorija dimenzija 2,54 x 2,5 m:
 - analitička oprema za kontrolu kvaliteta proizvedenog gasa. sastoji se od analizatora koji se smeštaju u digestor i sigurnosnog ormara u koji je predviđeno postavljanje boce sa gasom koja se ispituju.
3. Prostorija dimenzija 6,72 x 4,4 m:

- reaktor,
- puferske posude,
- kompresor/pumpa za punjenje boca,
- kolektor za punjenje boca,
- prihvatni sud,
- vaga za kontrolu punjenja boca,
- instalacija za pravljenje premix proizvoda (azot-monoksid u azota).

4. Prostorija dimenzija 9,28 x 4,05 m:

- reaktor,
- puferske posude,
- kompresor/pumpa za punjenje boca,
- kolektor za punjenje boca,
- prihvatni sud,
- vaga za kontrolu punjenja boca,
- instalacija za pravljenje premix proizvoda (azot-monoksid u azota).

Van objekta (u polju) smešta se sledeća oprema:

- skruberi za prečišćavanje otpadnih gasova,
- rezervoar za prihvatanje tečnosti iz reaktora,
- kolektor za rasterećenje i ispiranje boca.

Za obe prostorije u koje je predviđeno postavljanje reaktora potrebno je obezbediti po jedan skruber i jedan rezervoar za prihvatanje tečnosti iz reaktora. Predviđena zapremina rezervoara za prihvatanje tečnosti iz reaktora je 4000 l. Za ovu svrhu predviđaju se podzemni rezervoari. Za potrebe postavljanja rezervoara potrebno je izgraditi betonske tankvane od vodonepropusnog betona kao mera zaštite u slučaju curenja/pucanja rezervoara.

Rezevoari se postavljaju uz aneks objekta na jugoistočnoj strani.

Na slobodnoj površini uz novoprojektovani objekat predviđeno je postavljanje suvog skrubera za prečišćavanje otpadnog gasa iz procesa proizvodnje.

U prostoriji za pripremu rastvora predviđa se postavljanje sistema za hemijsku pripremu vode. Pranje posuđa i priprema rastvora vršiće se vodom iz sistema za hemijsku pripremu vode. Oprema za analizu gasa predviđeno je da se postavi u digestor. Iz bezbednosnih razloga boca sa gasom koja se ispituje biće postavljena u sigurnosni orman. Digestor je opremljen ventilacionim sistemom, odsisnim kanalom i ventilatorom za odsisavanje gasova. Nakon dogradnje objekta oprema za analizu premestiće se u novoizgrađeni deo u zasebnu prostoriju.

Prostor predviđen za držanje supstanci potrebnih za pripremu rastvora je dimenzija 2,41 x 3,18 m. Ovaj prostor namenjen je samo za držanje supstanci potrebnih za pripremu rastvora i ne sme se koristiti u druge svrhe. Zabranjeno je držanje bilo kakvih drugih supstanci čak ni za kratko vreme.

Navedene prostorije imaju namenu isključivo za proizvodnju i punjenje boca gasovitim azot-monoksidom. U ovim prostorijama nije dozvoljeno držanje drugih materijala čak ni za kratko vreme. Zabranjena je upotreba otvorenog plamena kao i pušenje. Prema opremi i supstancama se mora ophoditi savesno i shodno upustvima proizvođača/dobavljača. Tokom rada mora se nositi adekvatna zaštitna oprema.

Kao mera bezbednosti predviđa se postavljanje sistema za detekciju curenja gasa u svim prostorijama osim u magacinima supstanci, kao i proširenje postojećeg sistema dojava požara kojim će se obezbediti pokrivenost novoprojektovanih prostorija.

Prostor u koji se smešta sva oprema mora biti izgrađen od negorivog materijala otpornosti prema požaru min. 90 min.

4) Opis planiranih građevinskih radova

Planirana dogradnja izvodi se u jugoistočnom delu objekta, uz prostoriju laboratorije. Događeni deo - aneks je u osnovi pravougaonog oblika, sa dvovodnim krovom. Aneks ima dva ulaza, jedan sa jugoistočne strane, drugi sa jugozapadne strane. Unutar dogradnje formirano je 5 prostorija u kojima se smešta oprema i hodnik.

Konstrukcija

Na delu dogradnje objekta, rožnjače su od čeličnih profila INP 160mm, glavni kosi nosači su od IPB (HEA)260 i stubovi su od IPB (HEB)200. Novi stubovi su ankerisani za nove AB temelje sa ankerima Ø16mm.

Kota poda punionice je podignuta u proseku za 20 cm od nivoa postojećeg poda, tj. betonskog platoa, da bi se omogućio nesmetan pristup viljuškara u punionici.

Za referentnu nultu kotu određena je kota +75,70 mnv.

Sa zadnje strane punionice je urađena nadstrešnica koja se koristi isključivo za tehnološke potrebe držanja boca i u svrhu podstanice gasova.

Celi objekat je oslonjen preko podne armirano betonske ploče na armirano betonske temelje, stope ispod stubova i ivičnih greda po obimu.

Fundiranje stopa je na 1.20m od kote terena na sloju tucanika 10-20cm sabijenog do modula stišljivosti $MS=40\text{MPa}$.

Obrada

Krovni pokrivač na delu dogradnje je isti kao na postojećem objektu punionice od termoizolacionog krovnog Al. paneli debljine 15cm sa ispunom od kamene vune. Strehe i kalkani predviđeni su u vidu atike sa termoizolacionim panelima. Odvod atmosferske vode sa krova rešen je horizontalnim i vertikalnim olucima koji odvođe vodu na postojeći betonski plato.

Pod u punionici NO je ferobeton 13-17cm., preko PVC folije, termoizolacije 3cm, hidroizolacije, i AB vodonepropusni beton 10cm, na sloju tucanika 10-20cm sabijenog do modula stišljivosti $MS=40\text{Mpa}$.

Svi prozori se rade od aluminijumskih profila sa termoizolacionim staklom debljine 6+22+6 mm. Vrata su od aluminijumskih profila. Otvaranje prema datim šemama. Na bočnoj i zadnjoj fasadi, ugrađuju se dvokrilna vrata od aluminijumskih profila tipa alumil M50 za prolaz viljuškara i radnika u sklopu fasade. Na prednjoj fasadi, u osi A, predviđen je nastavak polustrukturalne staklene fasade tipa M50 sa troslojnim zastakljenjem. Ostale površine na fasadi su urađene kompozitnim panelima sa vetrenim slojem, klase protivpožarnosti B1.

Termoizolacija objekta urađena je prema zahtevima pravilnika o energetskej efikasnosti objekta. Novoprojektovani prostori biće opremljeni sistemima za grejanje i hlađenje kao i ventilacionim sistemom.

1.5.3. OPIS TEHNOLOŠKOG PROCESA

1.5.3.1. Faza I

Sinteza azot-monoksida vrši se unutar reaktora, hemijskom reakcijom između ferosulfata ($\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$) i natrijum nitrita (NaNO_2), gde se mešaju ove dve komponente.

Doziranje komponenti se odvija preko dve dozirne pumpe. Za svaku komponentu po jedna pumpa.

Reaktor se predviđa od stakla (Pyrex), zapremine 50 [lit] sa potrebni priključcima za: dovod komponenti, vode za pranje, azota za ispiranje i inertizaciju kao i odvod tečnosti iz reaktora. Pored navedenog potrebno je da reaktor bude opremljen sa uređajem za kontrolu pritiska (transmitterom pritiska), sigurnosnim uređajem za zaštitu reaktora od prekomernog porasta pritiska (rasprskavajuća membrana).

Doziranjem komponenti u reaktor i njihovim mešanjem dolazi do hemijske reakcije kod koje se kao produkt javlja gasoviti NO.

Gas iz reaktora dalje se preko kolona odvodi do puferskih posuda. Proizvedeni azot-monoksid se akumulira u tri prihvatne posude. Posude su postavljene na takav način da je omogućen kontinualan rad tj. dok se jedna posuda prazni druga se puni azot-monoksidom iz reaktora i tako naizmenično.

Tako akumuliran gas u prihvatnoj posudi se membranskim kompresorom odvodi do kolektora za punjenje boca. Maksimalni radni pritisak kompresora je 7 [bar.g]. Na kolektoru je predviđeno priključenje maksimalno četiri boce vodene zapremine 50 [lit] i jedne boce od 10 [lit]. Boce se preko fleksibilnih creva povezuju na kolektor za punjenje. U jednu bocu vozene zapremine 50 [lit] staje 260-300 [g] gasa na pritisku od oko 4 [bar.g].

Pre započinjanja sinteze instalaciju je potrebno kondicionirati. Sav zaostali kiseonik u instalaciji je potrebno istisnuti (nabolje je za ispiranje instalacije koristiti suv i čist azot). Nakon ispiranja instalacije azotom, istu je potrebno vakuumirati kako bi se izbacio preostali azot u instalaciji. Na ovaj način instalacija je pripremljena za sintezu. Nakon završene sinteze potrebno je celu instalaciju isprati od azot-monoksida. Ispiranje vršiti suvim i čistim azotom, a sav otpadni gas pre ispuštanja u atmosferu potrebno je prečistiti u skruberu. Reaktor je potrebno oprati vodom i zatim osušiti toplim azotom.

Za proizvodnju 4 + 1 boce azot-monoksida potrebno je dozirati oko 63 lit. svake komponente.

1.5.3.2. Faza II

Sinteza azot-monoksida vrši se unutar reaktora, hemijskom reakcijom između ferosulfata ($\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$) i natrijum nitrita (NaNO_2), gde se mešaju ove dve komponente.

Doziranje komponenti se odvija preko dve dozirne pumpe, za svaku komponentu po jedna pumpa.

Reaktor se predviđa od stakla sa potrebnim priključcima za: dovod komponenti, vode za pranje, azota za ispiranje i inertizaciju kao i odvod tečnosti iz reaktora. Pored navedenog potrebno je da reaktor bude opremljen uređajem za kontrolu pritiska (transmitterom pritiska), sigurnosnim uređajem za zaštitu reaktora od prekomernog porasta pritiska (rasprskavajuća membrana).

Doziranjem komponenti u reaktor i njihovim mešanjem dolazi do hemijske reakcije kod koje se kao produkt javlja gasoviti NO.

Gas iz reaktora se dalje preko kolona odvodi do puferskih posuda. Posude su postavljene na takav način da je omogućen kontinualan rad tj. dok se jedna posuda prazni druga se puni azot-monoksidom iz reaktora i tako naizmenično.

Tako akumuliran gas u prihvatnoj posudi se membranskim kompresorom odvodi do kolektora za punjenje boca. Maksimalni radni pritisak kompresora je 30 [bar.g]. Na kolektoru je predviđeno priključenje boca od 50 [lit] i 10 [lit] vodene zapremine. Boce se preko fleksibilnih creva povezuju na kolektor za punjenje.

Pre započinjanja sinteze instalaciju je potrebno kondicionirati. Sav zaostali kiseonik u instalaciji je potrebno istisnuti (nabolje je za ispiranje instalacije koristiti suv i čist azot). Nakon ispiranja instalacije azotom, istu je potrebno vakuumirati kako bi se izbacio preostali azot u instalaciji. Na ovaj način instalacija je pripremljena za sintezu. Nakon završene sinteze potrebno je celu instalaciju isprati od azot-monoksida. Ispiranje vršiti suvim i čistim azotom, a sav otpadni gas pre ispuštanja u atmosferu potrebno je prečistiti u skruberu. Reaktor je potrebno oprati vodom i zatim osušiti toplim azotom.

Za proizvodnju 1,5 [kg] gasa azot-monoksida potrebno je dozirati oko 75 [lit] svake komponente.

1.5.4. POPIS VRSTA I KOLIČINA GASOVA I OSTALIH SUPSTANCI

1.5.4.1. Fizičko hemijska svojstva gasova i ostalih supstanci

1) Azot (N₂)

1	Hemijski znak	N ₂
2	Molekulska masa	28 kg/kmol
3	Gustina pri 1,013 bar i 0 °C	1,25 kg/m ³
4	Gasna konstanta	296,96 J/(kgK)
5	Specifični toplotni kapacitet pri 20 °C i 1,013 bar	cp = 1,047 kJ/(kgK)
		cv = 0,745 kJ/(kgK)
6	Odnos	cp/cv = 1.4
7	Viskoznost pri 0 °C i 1,013 bar	167 x 10 ⁻⁶ Pas
8	Temperatura ključanja pri 1,031 bar	77,36 K
9	Temperatura trojne tačke	63,15 K
10	Toplota isparavanja na temperaturi ključanja	197,2 kJ/kg
11	Gustina tečnoga azota (pri T=77,36 K)	804 kg/m ³
12	Kritične veličine stanja: temperatura	126,6 K
	pritisak	34,21 bar
	gustina	310,96 kg/m ³
13	Koeficijent provođenja toplote	2,386x10 ⁻² W/(mK)
14	Zapremina gasa pri 0 °C i 1.033 bar pri isparavanju 1 dm ³ tečnosti	643 dm ³
15	Granica zapaljivosti.....	/
16	Koncentracija LC50/1h ISO/DIS 10298 (ppm by volume)....	/
Opis: Azot je gas bez boje, mirisa i ukusa. Ne gori i ne potpomaže sagorevanje. Najrasprostranjeniji gas u atmosferi i ulazi u sastav svih živih organizama. Azot spada u grupu inertnih gasova jer se teško jedini sa drugim elementima.		

2) Azot-monoksid (NO)

1	Hemijski znak.....	NO
2	Molekulska masa.....	30,0061 kg/kmol
3	Kritične vrednosti:	
	Temperatura:.....	180 K
	Pritisak.....	64,484 bar
	Gustina.....	0.52 kg/l
4	Trojna tačka	
	Temperatura.....	109,55 K
	Pritisak.....	0,21915 bar
5	Tačka ključanja	
	Temperatura.....	121,4 K (-152°C)
	Gustina tečnosti.....	1,188 kg/m ³

	Latentna toplota isparavanja.....	461	kJ/kg
6	Gustina gasa 15°C i 1,013 bar.....	1,254	kg/m ³
7	Granica zapaljivosti.....	/	
8	Koncentracija LC50/1h ISO/DIS 10298 (ppm by volume).....	115	
9	TLV/MAK.....	25	ml/m ³
Opis: Bezbojan gas, bez ukusa, oksidacioni, korozivni, toksični gas, komprimovan, nešto teži od vazduha. Reaguje sa kiseonikom iz vazduha vrlo lako i stvara korozivni azot-dioksid. Opasnosti: vrlo toksičan, oksidacioni, korozivan, gas pod pritiskom. Azot-monoksid se koristi u smeši sa azot-dioksidom.			

3) Sumporna kiselina (H₂SO₄)

1	Hemijski znak.....	H ₂ SO ₄
2	Molekulska masa.....	98,079 g/mol
3	Agregatno stanje.....	Jasna, bezbojna tečnost
4	Miris.....	Bezmirisna
5	Gustina.....	1830,2 kg/m ³
6	Tačka topljenja.....	10,31 °C (283,46 K)
7	Tačka ključanja.....	337°C (610 K) Kada je sumporna kiselina iznad 300°C, ona se polako razlaže
8	Rastvorljivost u vodi.....	Egzotermno se meša
9	Tačka paljenja.....	Nije zapaljiva
Opis: Sumporna kiselina je nagrizajuća, uljasta, bezbojna tečnost, koja se meša u svim odnosima sa vodom. Neorganska kiselina sa oksidujućim i dehidrationskim delovanjem. Sumporna kiselina je jedna od najjačih neorganskih kiselina. Veoma je korozivna i sa njom se mora pažljivo raditi. Kada se meša sa vodom, kiselina se uvek dodaje u vodu (nikada suprotno). Prilikom mešanja dolazi do egzotermne reakcije. Koncentrovana kiselina uništava kožu i meso i može da uzrokuje trajnu slepocu ako dođe u dodir sa očima. Ako koncentrovana sumporna kiselina kapne na kožu, najpre je treba upiti suvom krpom, a tek onda dobro isprati vodom. Ukoliko dođe u kontakt sa očima najbolje je isprati hladnom vodom u velikim količinama.		

4) Natrijum-nitrit (NaNO₂)

1	Hemijski znak	NaNO ₂
2	Molarna masa	68,9953 g/mol
3	Agregatno stanje	Beli prah
4	Gustina	2168 kg/m ³
5	Tačka topljenja	271°C razlaže se
6	Tačka ključanja	337°C (610 K) Kada je sumporna kiselina iznad 300 °C, ona se polako razlaže

7	Rastvorljivost u vodi	82 g/100 ml (20°C)
<p>Opis:</p> <p>Natrijum-nitrit je so. U čistom stanju je beli do bledo žuti prah. Rastvorljiv je u vodi i higroskopan. Na vazduhu se polako oksidira do natrijum nitrata. Natrijum nitrit je jako redukciono sredstvo.</p> <p>Nakon kontakta sa isprati kožu vodom/istuširati se. U slučaju nedoumice ili kada simptomi ne prolaze, potrežiti savet lekara. Nakon kontakta sa očima obilno isprati čistom, tekućom vodom najmanje 10 minuta držeći očne kapke otvorenim. U slučaju nadražaja očiju potražiti lekara. Nakon gutanja isprati usta i popiti veću količinu vode. Odmah pozvati lekara.</p>		

5) Gvožđe II sulfat ($\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$)

1	Hemijski znak	$\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$
2	Molarna masa	278,05 g/mol
3	Agregatno stanje	plavo/zeleni ili beli kristali
4	Gustina	1898 kg/m ³
5	Tačka topljenja	400°C razlaže se 70°C dehidracija heptahidrata
6	Rastvorljivost u vodi	25.6 g/100mL (anhidrat) 48.6 g/100 mL (heptahidrat) (50 °C)
<p>Opis:</p> <p>Gvožđe (II) sulfat (fero-sulfat) je hemijsko jedinjenje sa formulom FeSO_4. Plavo-zeleni heptahidrat je najčešći oblik ovog materijala. Svi sulfati gvožđa se rastvaraju u vodi i daju isti vodeni kompleks $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$, koji ima oktaedralnu molekulsku geometriju i koji je paramagnetičan.</p> <p>U slučaju kontakta s kožom: Hitno ukloniti/skinuti svu kontaminiranu odeću. Isprati kožu vodom/ istuširati se.</p> <p>Nakon kontakta sa očima: isprati s puno vode. Pozovite oftalmologa. Skinuti kontaktna sočiva.</p> <p>Posle gutanja: žrtvi odmah dajte da pije vode (najviše dve čaše). Konsultovati lekara.</p> <p>Pri radu sa predmetnom supstancom koristiti odgovarajuću zaštitnu opremu.</p>		

6) Kalijum hidroksid (KOH)

1	Hemijski znak	KOH
2	Molarna masa	56,10564 g/mol
3	Agregatno stanje	bela suspanca hidroskopna
4	Gustina	2044 kg/m ³
5	Tačka topljenja	360°C
6	Tačka ključanja	1320°C
7	Rastvorljivost u vodi	1100 g/L (25°C)
<p>Opis:</p> <p>Kalijum-hidroksid (molekulska formula KOH) je hidroksid kalijuma, i jedna od najjačih baza.</p> <p>Pri normalnim uslovima kalijum-hidroksid je čvrsta supstanca bele boje. Obično se produkuje u obliku, mekih kristalnih listića ili granula. Veoma dobro je rastvorljiv u vodi. Proces rastvaranja je egzoterman.</p> <p>Kalijum hidroksid i njegov vodeni rastvor prima iz vazduha ugljen dioksid gradeći kalijum karbonat.</p>		

Kalijum hidroksid nagrizi kožu i izaziva ozbiljne rane. LD50 (pacov, preko usta) iznosi 250–400 mg/kg. Kalijum-hidroksid se koristi za proizvodnju sapuna, u organskim sintezama kao jaka baza i u sredstvima za čišćenje cevi.

7) Kalcijum-sulfat (CaSO₄ - Drierit)

1	Hemijski znak	CaSO ₄
2	Molarna masa	136,14 g/mol
3	Agregatno stanje	bela čvrsta supstanca
4	Gustina	2960 kg/m ³
5	Tačka topljenja	1460°C
6	Rastvorljivost u vodi	0,21 g/100ml (20°C)
<p>Opis:</p> <p>Kalcijum-sulfat je hemijsko jedinjenje čija je oznaka CaSO₄. U prirodi se javlja kao mineral anhidrit, CaSO₄ i kao dihidrat.</p> <p>DRIERITE sredstva za sušenje su napravljena od prirodnog minerala, gipsa (kalcijum sulfata), i dostupni su u nekoliko varijanti dizajniranih da reše sve vrste problema sušenja. DRIERITE je sredstvo za sušenje za sve namene za efikasno i brzo sušenje vazduha, industrijskih gasova, rashladnih sredstava, organskih tečnosti i čvrstih materija. Koristi se za održavanje suve atmosfere u skladišnim prostorima, trezorima, komercijalnim paketima i drugim kućištim; i za zaštitu higroskopnih materijala ili materijala koji su podložni buđi, koroziji, rđi ili drugom propadanju uzrokovanom visokom vlažnošću.</p>		

8) Soda-lime

Soda-lime je mešavina hemikalija NaOH i CaO, koja se koristi u granuliranom obliku u zatvorenim okruženjima za disanje, za uklanjanje ugljen-dioksida iz gasova za disanje kako bi se sprečilo zadržavanje CO₂ i trovanje ugljen-dioksidom. Dobija se tretiranjem gašenog kreča koncentrovanim rastvorom natrijum hidroksida.

Prilikom rada nositi adekvatnu zaštitnu opremu (rukavice, naočare...). Izaziva teške opekotine na koži i oštećenja oka. Može da izazove iritaciju respiratornih organa. Ako dospe na kožu ili kosu odmah skinuti svu kontaminiranu odeću. Isprati kožu vodom. Ako dospe u oči pažljivo isprati vodom nekoliko minuta. Ukloniti kontaktna sočiva, ukoliko postoje i ukoliko je to moguće učiniti. Nastaviti sa ispiranjem.

1.5.4.2. Predviđene količine materijala za oba postrojenja za period od tri meseca

1) Prvo postrojenje

Na kolektor za punjenje boca predviđa se mesto za priključenje maksimalno 5 boca.

U jednu bocu vodene zapremine od 50 [l], na pritisku do oko 4,8 [bar] staje oko 300 [g] gasa.

U jednu bocu vodene zapremine od 10 [l], na pritisku od oko 4,8 [bar] staje oko 60 [g] gasa.

Na osnovu navedenog zaključuje se da je maksimalna količina gasa koja se može napuniti u boce tokom jedne sinteze:

$$Q = N_{50} \cdot m_1 + N_{10} \cdot m_2 = 4 \cdot 300 \text{ [g]} + 1 \cdot 60 \text{ [g]} = 1260 \text{ [g]}$$

gde je:

N_{50} – broj boca vodene zapremine 50 [l],

N_{10} – broj boca vodene zapremine 10 [l],

m_1 – količina gasa u boci vodene zapremine 50 [l] na pritisku od oko 4,8 [bar],

m_2 – količina gasa u boci vodene zapremine 10 [l] na pritisku od oko 4,8 [bar]

U toku sinteze predviđeno je da se proizvedena količina gasa u prvih 30 min. koristi za ispiranje instalacije, što u ovom slučaju iznosi oko 240 [g] gasa.

U toku jedne sinteze moguće je proizvesti oko 1500 [g] gasa. Za proizvodnju ove količine gasa potrebno je izvršiti doziranje po 75 [l] svake komponente. Potreba količina komponenti za pravljenje rastvora je:

- Gvožđe (II) sulfat – $\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ – 20,85 [kg];
- Natrijum nitrit – NaNO_2 – 5,16 [kg];
- Koncentrovana sumporna kiselina – H_2SO_4 – 5,2 [l].

Uzimajući u obzir vreme pripreme i pranja postrojenje, kao i pravljenja rastvora, predviđa se maksimalno 10 sinteza u toku jednog meseca. U magacinu je predviđeno držanje komponenti potrebnih period od tri meseca. Ukupna količina komponenti koje se drže (uključujući i filterske ispune):

- Gvožđe (II) sulfat - $\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$, količina: 650 [kg];
- Natrijum nitrit – NaNO_2 , količina: 200 [kg];
- Koncentrovana sumporna kiselina – H_2SO_4 , količina: 160 [l];
- Kalijum hidroksid – KOH, količina: 30 [kg];
- Soda lime, količina: 35 [kg];
- Drierit – $\geq 98\% \text{ CaSO}_4$ i $< 2\% \text{ CoCl}_2$, količina: 20 [kg].

2) Drugo postrojenje

Na osnovu podataka datih o potrebnim količinama za prvo postrojenje, potrebna količina supstanci za period od tri meseca je:

Predviđeni kapacitet postrojenja je 400 kg/god, što na kvartalnom nivou iznosi oko 100 kg. Za proizvodnju 1500 [g] gasa potrebno je po 75 [l] oba rastvora. Potrebna količina supstanci potrebna

za izradu navedene količine rastvora je:

- Gvožđe (II) sulfat – $\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ – 20,85 [kg];
- Natrijum nitrit – NaNO_2 – 5,16 [kg];
- Koncentrovana sumporna kiselina – H_2SO_4 – 5,2 [l].

Potrebna količina komponenti za pravljenje rastvora na tromesečnom nivou:

- Gvožđe (II) sulfat – $\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ – 1.390,00 [kg];
- Natrijum nitrit – NaNO_2 – 344,00 [kg];
- Koncentrovana sumporna kiselina – H_2SO_4 – 347 [l].

3) Količine otpadne tečnosti koje se javljaju tokom sinteze

Prilikom svake sinteze generiše se određena količina otpadne tečnosti. U sastav ove tečnosti ulaze komponente koje se mešaju u reaktoru, voda koja se koristi za pranje reaktora posle sinteze i pranje sudova u prostoriji za pripremu rastvora. Za potrebe prikupljanja ovih tečnosti koristiće se posebni rezervoari, po jedan za svaki pogon za sintezu i jedan za prostoriju za pripremu rastvora. Za sintezu 1.500 [g] gasa potrebno je dozirati oko 75 [l] svake komponente. Ako uzmemo u obzir da se prilikom svake sinteze proizvodi 1.500 [g] gasa zaključujemo da se tada generiše oko 250 [l] otpadne tečnosti od kojih je: po 75 [l] svake komponente i ostatak čini voda za pranje reaktora. Kapacitet oba postrojenja iznosi: 180 [kg/god] + 400 [kg/god], što u zbiru iznosi 580 [kg/god]. Ako se na svakih 1,5 [kg] proizvoda generiše 250 [l] otpadne tečnosti zaključujemo da su godišnje količine za oba postrojenja: $580 \text{ [kg/god]} : 1,5 \text{ [kg]} \cdot 250 \text{ [l]} = 96.666.67 \text{ [l]} = \sim 97.000 \text{ [l]}$ otpadne tečnosti.

Za svako postrojenje godišnje količine bi iznosile:

1. Prvo postrojenje: $180 \text{ [kg/god]} : 1,5 \text{ [kg]} \cdot 250 \text{ [l]} = 30.000 \text{ [l]}$
2. Drugo postrojenje: $400 \text{ [kg/god]} : 1,5 \text{ [kg]} \cdot 250 \text{ [l]} = 66.666 \text{ [l]} = \sim 67.000 \text{ [l]}$

Navedene količine su maksimalne. Ukoliko bi se tokom sinteze povećala količina proizvedenog gasa smanjiće se i količina generisane tečnosti na osnovu manjeg broja pranja reaktora.

Količina tečnosti koja se generiše u toku pravljenja posuda na godišnjem nivo iznosila bi oko 7,5 [l] po danu u proseku.

4) Količine susptanci u magacinu

Maksimalna količina susptanci koja može da se drži u magacinu iznosi:

- Gvožđe (II) sulfat - $\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$, količina: 650 [kg];
- Natrijum nitrit – NaNO_2 , količina: 200 [kg];
- Koncentrovana sumporna kiselina – H_2SO_4 , količina: 160 [l];
- Kalijum hidroksid – KOH , količina: 30 [kg];

- Soda lime, količina: 35 [kg];
- Drierit – $\geq 98\%$ CaSO_4 i $< 2\%$ CoCl_2 , količina: 20 [kg];

Odgovorni projektant:

T. Todorović

Tomislav Todorović, dipl.inž.el.
(broj licence: 353 J929 11)
(br. lic. MUP: 07/2 152-220/12)

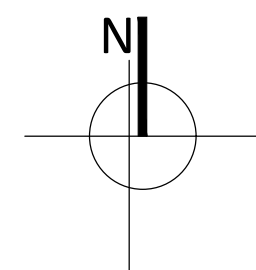
1.6. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

SADRŽAJ GRAFIČKE DOKUMENTACIJE

1.6.1. Spisak crteža

1.6.1. SPISAK CRTEŽA

Broj crteža	Naziv	Razmera
01.	Situacioni plan – Postojeće stanje	1:500
02.	Situacioni plan – Novoprojektovano stanje	1:500
03.	Lokacija sa rasporedom opreme u prostoriji namenjenoj za proizvodnju i punjenje boca gasovitim NO (Faza I)	1:50
04.	Lokacija sa rasporedom opreme u prostoriji namenjenoj za pripremu rastvora i za držanje supstanci	1:25
05.	Lokacija sa rasporedom opreme u prostoriji namenjenoj za proizvodnju i punjenje boca gasovitim NO (Faza II)	1:50



LEGENDA POSTOJEĆIH OBJEKATA

1. POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI I POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI
Faza I. Posredovanje u prometu nepokretnosti
Faza II. Posredovanje u prometu nepokretnosti
Faza III. Posredovanje u prometu nepokretnosti

2. POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI I POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI
Faza I. Posredovanje u prometu nepokretnosti
Faza II. Posredovanje u prometu nepokretnosti
Faza III. Posredovanje u prometu nepokretnosti

3. POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI I POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI
Faza I. Posredovanje u prometu nepokretnosti
Faza II. Posredovanje u prometu nepokretnosti
Faza III. Posredovanje u prometu nepokretnosti

4. POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI I POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI
Faza I. Posredovanje u prometu nepokretnosti
Faza II. Posredovanje u prometu nepokretnosti
Faza III. Posredovanje u prometu nepokretnosti

5. POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI I POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI
Faza I. Posredovanje u prometu nepokretnosti
Faza II. Posredovanje u prometu nepokretnosti
Faza III. Posredovanje u prometu nepokretnosti

6. POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI I POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI
Faza I. Posredovanje u prometu nepokretnosti
Faza II. Posredovanje u prometu nepokretnosti
Faza III. Posredovanje u prometu nepokretnosti

7. POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI I POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI
Faza I. Posredovanje u prometu nepokretnosti
Faza II. Posredovanje u prometu nepokretnosti
Faza III. Posredovanje u prometu nepokretnosti

8. POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI I POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI
Faza I. Posredovanje u prometu nepokretnosti
Faza II. Posredovanje u prometu nepokretnosti
Faza III. Posredovanje u prometu nepokretnosti

9. POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI I POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI
Faza I. Posredovanje u prometu nepokretnosti
Faza II. Posredovanje u prometu nepokretnosti
Faza III. Posredovanje u prometu nepokretnosti

10. POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI I POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI
Faza I. Posredovanje u prometu nepokretnosti
Faza II. Posredovanje u prometu nepokretnosti
Faza III. Posredovanje u prometu nepokretnosti

LEGENDA OBJEKATA (POSTOJEĆE STANJE)

1. POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI I POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI
Faza I. Posredovanje u prometu nepokretnosti
Faza II. Posredovanje u prometu nepokretnosti
Faza III. Posredovanje u prometu nepokretnosti

2. POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI I POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI
Faza I. Posredovanje u prometu nepokretnosti
Faza II. Posredovanje u prometu nepokretnosti
Faza III. Posredovanje u prometu nepokretnosti

3. POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI I POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI
Faza I. Posredovanje u prometu nepokretnosti
Faza II. Posredovanje u prometu nepokretnosti
Faza III. Posredovanje u prometu nepokretnosti

4. POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI I POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI
Faza I. Posredovanje u prometu nepokretnosti
Faza II. Posredovanje u prometu nepokretnosti
Faza III. Posredovanje u prometu nepokretnosti

5. POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI I POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI
Faza I. Posredovanje u prometu nepokretnosti
Faza II. Posredovanje u prometu nepokretnosti
Faza III. Posredovanje u prometu nepokretnosti


6. POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI I POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI
Faza I. Posredovanje u prometu nepokretnosti
Faza II. Posredovanje u prometu nepokretnosti
Faza III. Posredovanje u prometu nepokretnosti

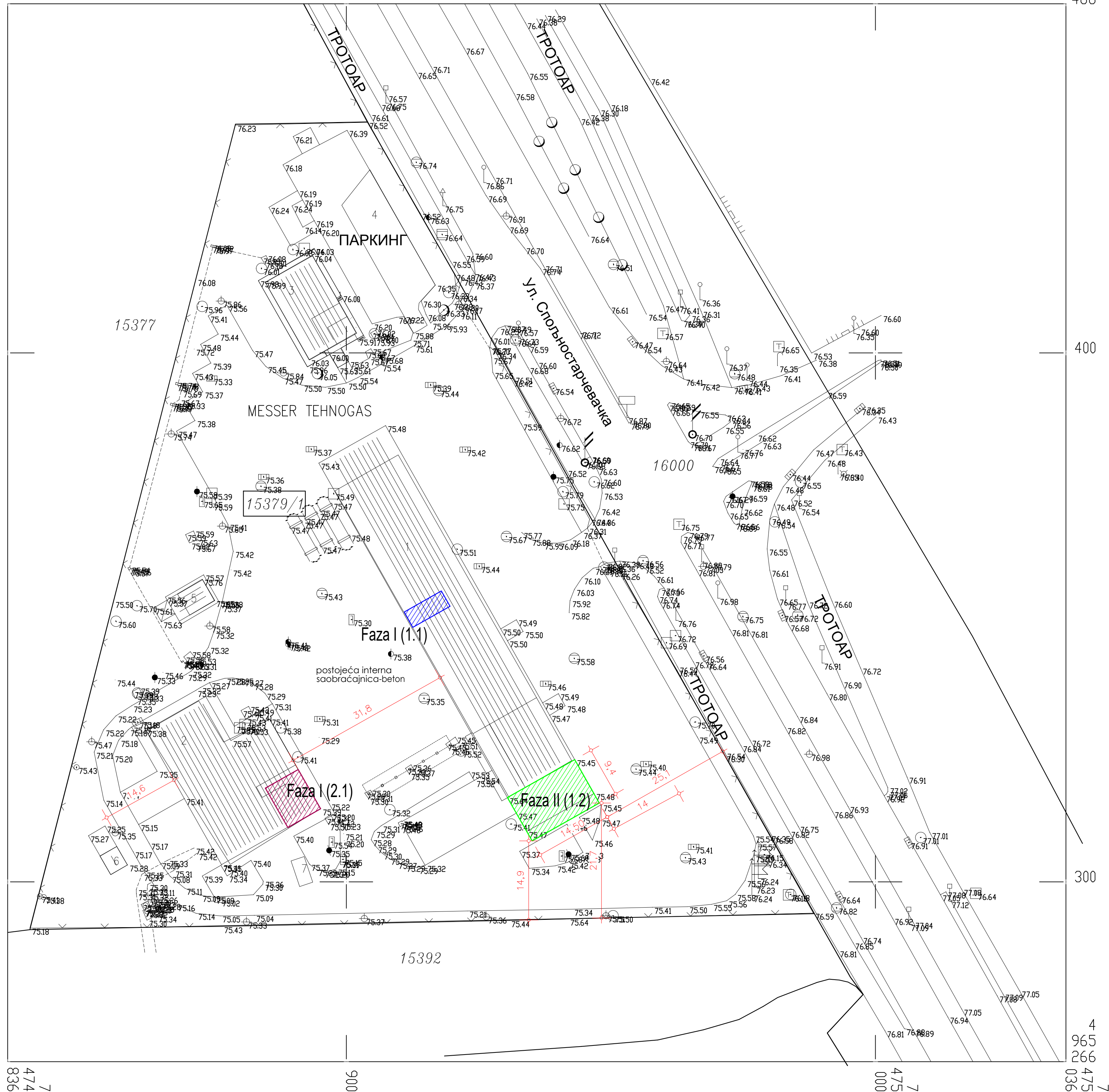
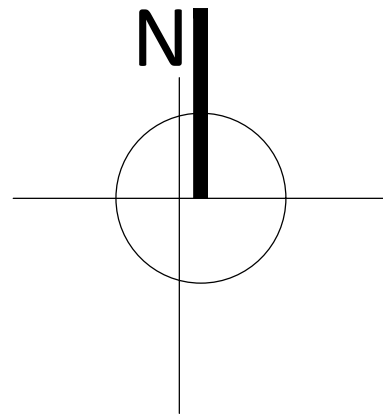
7. POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI I POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI
Faza I. Posredovanje u prometu nepokretnosti
Faza II. Posredovanje u prometu nepokretnosti
Faza III. Posredovanje u prometu nepokretnosti

8. POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI I POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI
Faza I. Posredovanje u prometu nepokretnosti
Faza II. Posredovanje u prometu nepokretnosti
Faza III. Posredovanje u prometu nepokretnosti

9. POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI I POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI
Faza I. Posredovanje u prometu nepokretnosti
Faza II. Posredovanje u prometu nepokretnosti
Faza III. Posredovanje u prometu nepokretnosti

10. POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI I POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI
Faza I. Posredovanje u prometu nepokretnosti
Faza II. Posredovanje u prometu nepokretnosti
Faza III. Posredovanje u prometu nepokretnosti

 D.O.O. ZA PROJEKTOVANJE, INŽENJERING I KONSALTING 23000 Zrenjanin, Petra Dugopala 15 tel: +381 23 543 831, 545 452, 545 453 e-mail: office@inzenjering.rs PIB: 101160949 Matični broj: 08181039		Naziv investitora Messer Tehnogas AD Banjički put 62, 11090 Beograd, Rakovica Messer Tehnogas AD	
Naziv objekta i lokacija Postrojenje za proizvodnju i punjenje boca gasovitim azot-monoksidiom, faza I i II Spoljinstarčevačka 90, KP 15379/1, KO Pančevo		Oznaka P11	
Vrsta tehničke dokumentacije IDEJNO REŠENJE		Oznaka IDR	
Odgovorni projektant Potpis: <i>T. Todorović</i>		Naziv dela projekta PRILOG 11	
Saradnici na projektu -		Naziv crteža SITUACIONI PLAN POSTOJEĆE STANJE	
1-21/2025		April 2025.	
BR. DELA PROJEKTA		DATUM	
1:500		RAZMERA	
01		BR. CRTEŽA	



LEGENDA POSTOJEĆIH OBJEKATA:

1. ZGRADA HEMIJSKE INDUSTRIJE-PUNIONICA SPECIJALNIH GASOVA I DISTRIBUTIVNI CENTAR HELIJUMA

Faza I. Rekonstrukcija postojećeg objekata br.1:

1.1. Proizvodnja i punionica NO.....Pn=26 m2

Visina objekta.....H=5.30m (+5.10)

Faza II. Dogradnja uz postojeći objekat br.1:

1.2. Proizvodnja i punionica NO.....Pn=130.38m2

Pb=136.73m2

Visina objekta.....H=6.60m (+6.40)

2. OBJEKAT HEMIJSKE INDUSTRIJE - KOMPRESORSKA ZGRADA

Faza I. Rekonstrukcija postojećeg objekata br.2:

2.1. Laboratorija za pripremu i skladištenje posuda NO.....Pn=45.48m2

Pb=48.59m2

Visina objekta.....H=3.40-4.90m (+3.10 - +4.62)

3. POMOĆNI OBJEKAT PORTIRNICA(Prodaja)

4. AUTO PARKING

5. TRAFOSTANICA

6. POMOĆNI OBJEKAT(Adsorberi)

7. POMOĆNI OBJEKAT

8. ZEMLJIŠTE UZ ZGRADU I DRUGI OBJEKAT 11170.0m²

Katastarska parcela.....[K.p.15379/1,K.O.Pančevo]

Površina parcele.....13120.00m2

Spratnost objekta.....Prizemlje

Usvojena Nulta kota ± 0.00(AK 75.70) je kota postojećih objekata br.1,2




- GRANICA KATASTRASKE PARCELE / REGULACIONA LINIJA
- KATASTRASKO STANJE
- FAKTIČKO STANJE
- Faza I (1.1)
- Faza I (2.1)
- Faza II (1.2)
- Zelenilo

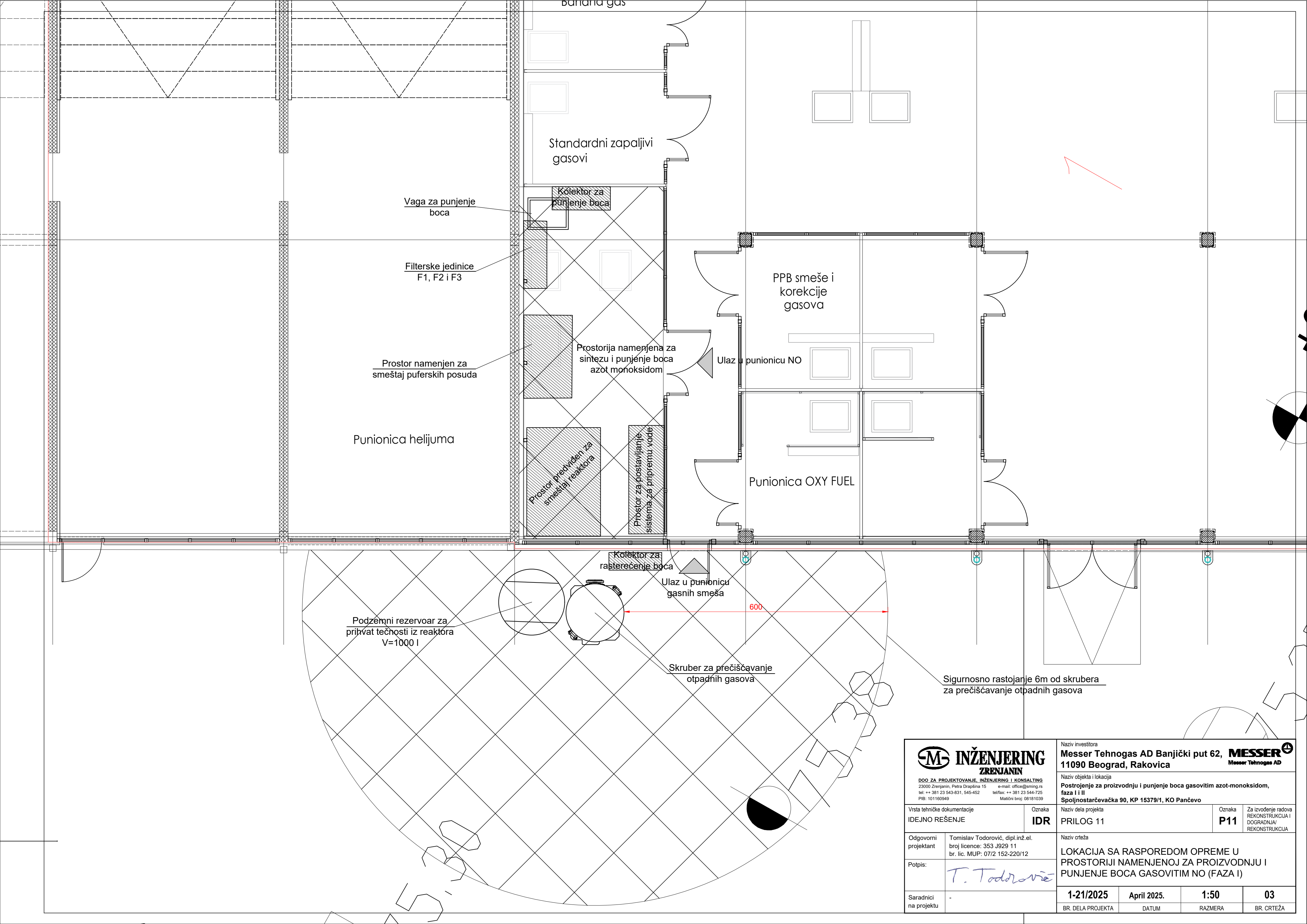
SITUACIONI PLAN R=1:500

RGZ Služba za katastar
nepokretnosti Pančevo
overava načelnik: Vidaković Dragan

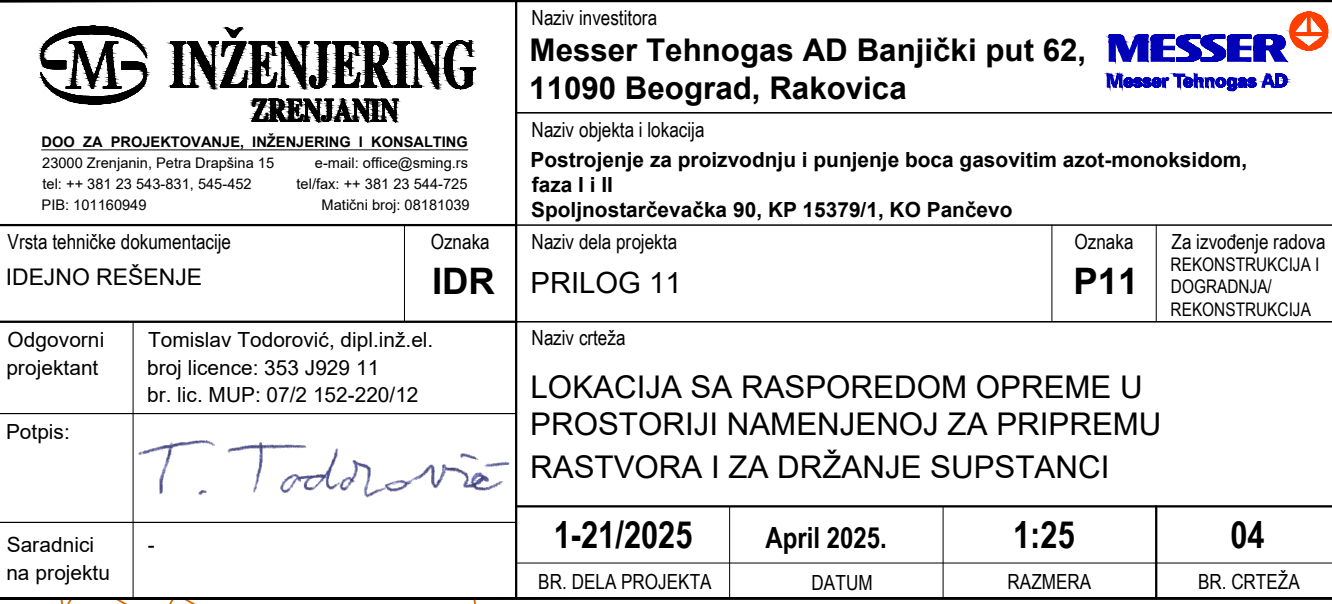
RAZMERA 1:1000
a) Precizna tahimetrija

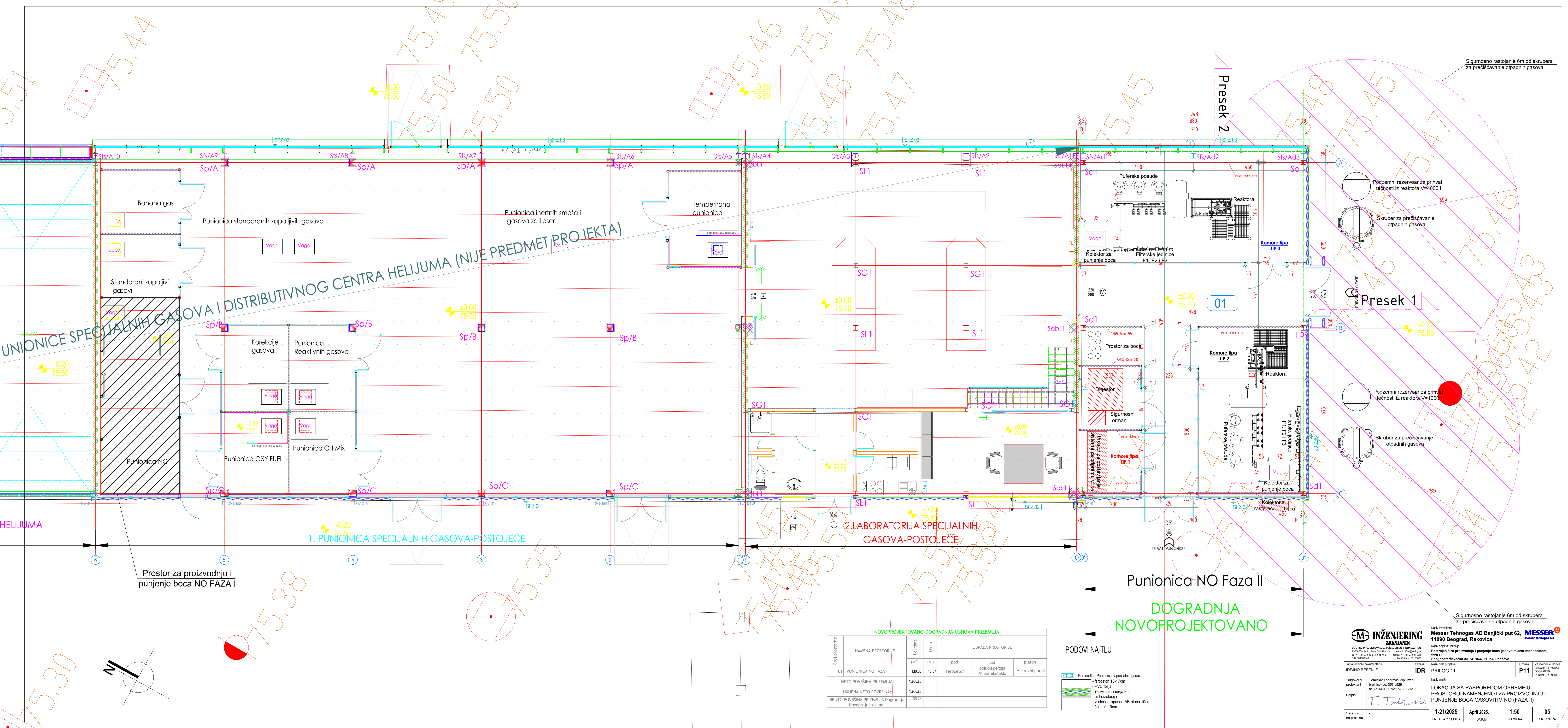
BIRO ZA GEODETSKE POSLOVE
GEOMETAR
IGOR DAVIDOVIĆ
geometar:

 DOO ZA PROJEKTOVANJE, INŽENJERING I KONSALTING 23000 Zrenjanin, Pista Dragolisa 15 tel: +381 23 543 831, 545 452 e-mail: ofis@ingenjering.rs PIB: 101160949 Matični broj: 08181039		Naziv investitora Messer Tehnogas AD Banjički put 62, 11090 Beograd, Rakovica  Naziv objekta i lokacija Postrojenje za proizvodnju i punjenje boca gasovitom azot-monoksidom, faza I i II Spoljnostarčevačka 90, KP 15379/1, KO Pančevo	
Vrsta tehničke dokumentacije IDEJNO REŠENJE		Oznaka IDR	Naziv dela projekta PRILOG 11
Odgovorni projektant Tomislav Todorović, dipl.inž.el. broj licence: 353 J929 11 br. lic. MUP: 0712 152-229/12	Potpis: 	Naziv crteža SITUACIONI PLAN NOVOPROJEKTOVANO STANJE	
Saradnici na projektu -		1-21/2025 BR. DELA PROJEKTA	April 2025. DATUM
		1:500 RAZMERA	02 BR. CRTEŽA



<div><div><div></div><div>INŽENJERING ZRENJANIN</div></div><div><div>DOO ZA PROJEKTOVANJE, INŽENJERING I KONSALTING</div><div>23000 Zrenjanin, Petra Drapšina 15</div><div>tel: ++ 381 23 543-831, 545-452</div><div>PIB: 101160949</div></div><div><div>e-mail: office@sming.rs</div><div>tel/fax: ++ 381 23 544-725</div><div>Matični broj: 08181039</div></div></div>		Naziv investitora Messer Tehnogas AD Banjički put 62, 11090 Beograd, Rakovica	
Vrsta tehničke dokumentacije IDEJNO REŠENJE		Naziv dela projekta PRILOG 11	
Oznaka IDR		Oznaka P11	
Odgovorni projektant Potpis: <i>T. Todorović</i>		Naziv crteža LOKACIJA SA RASPOREDOM OPREME U PROSTORIJI NAMENJENOJ ZA PROIZVODNJU I PUNJENJE BOCA GASOVITIM NO (FAZA I)	
Saradnici na projektu -		1-21/2025 BR. DELA PROJEKTA	03 BR. CRTEŽA
		April 2025. DATUM	1:50 RAZMERA





UNIONICE SPECIJALNIH GASOVA I DISTRIBUTIVNOG CENTRA HELIJUMA (NIJE PREDMET PROJEKTA)

1. PUNIONICA SPECIJALNIH GASOVA-POSTOJEĆE

2. LABORATORIJA SPECIJALNIH GASOVA-POSTOJEĆE

Punionica NO Faza II
DOGRADNJA
NOVOPROJEKTOVANO

NOVOPROJEKTOVANO-DOGRADNJA-OSNOVA PRIZEMLJA					
Broj prostorije	NAMENA PROSTORIJE	Površina		OBRADA PROSTORIJE	
		(m ²)	(m ²)	pod	zid
01	PUNIONICA NO FAZA II	130.38	46.67	ferobeton	poludisperzija, Al panel, staklo
NETO POVRŠINA PRIZEMLJA:		130.38			plafon
UKUPNA NETO POVRŠINA:		130.38			
BRUTO POVRŠINA PRIZEMLJA Događnja		138.73			
Novoprojektovano:					

PODOVI NA TLU

- PNT 03 Pod na tu - Punionica specijalnih gasova
- ferobeton 13-17cm
 - PVC folija
 - teposkovanjanja 3cm
 - hidroizolacija
 - vodonepropusna AB ploča 10cm
 - šljunak 10cm

INŽENJERING
ZRENUJANIN

DOO ZA PROJEKTOVANJE, INŽENJERING I KONSALTING
20000 Zemun, Ploče Opatovske 15
tel: ++381 21 543 431, 545 432
fax: 011 5555555

www.inzenjering.rs
tel: ++381 21 543 431, 545 432
fax: 011 5555555

Naziv investitora
Messer Tehnogas AD Banjačka put 62.
11090 Beograd, Rakovica

Naziv objekta i lokacija
Postrojenje za proizvodnju i punjenje boca gasovitim azot-monoksidom,
faza I i II
Spolnostarskačka 90, KP 153791, KO Pančevo

Naziv dela projekta
PRILOG 11

Naziv crteža
LOKACIJA SA RASPOREDOM OPREME U
PROSTORU NAMENJENOJ ZA PROIZVODNJU I
PUNJENJE BOCA GASOVITIM NO (FAZA II)

Obim
P11

Za izvođenje radova
REKONSTRUKCIJA I
DOGRADNJA
REKONSTRUKCIJA

Projekat
T. Todorović

Projekat
T. Todorović

Saradnici
na projektu

1-21/2025

April 2025.

1:50

05

BR. DELA PROJEKTA

DATUM

RAZMERA

BR. CRTEŽA