



6 – PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA

Investitor: **Knauf Insulation d.o.o.**
Batajnički drum 16b, 11080 Zemun


Objekat: Otvoreni platoi i rezervoar kiseonika
u fabrici kamene vune Knauf insulation
Industrijsko naselje Belo Polje bb
k.p. 4875 K.O.Surdulica

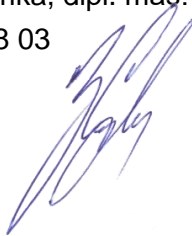
Vrsta tehničke dokumentacije: PGD - Projekat za građevinsku dozvolu

Naziv i oznaka dela projekta: 6 – PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA


Za građenje/izvođenje radova: Nova gradnja / rekonstrukcija

Projektant: **TERMOENERGO INŽENJERING BEOGRAD d.o.o.**
Bulevar kralja Aleksandra 298
11050 Beograd
Licenca MGSI br.
003689476 2024 14810 005 000 000 001

Odgovorno lice projektanta: Đura Kesić, dipl. maš. inž.
Potpis: 

Odgovorni projektant: Zoran Strika, dipl. maš. inž.
Broj licence: 330 1548 03
Potpis: 

Broj dela projekta: **TEI 09/23 - PGD – 06**
Mesto i datum: Beograd, Februar 2025. godine

	26000 Pančevo * Moše Pijade 19 * Srbija TEL +381-13-302 615 e-mail: petrolp@gmail.com * web: www.petroprojekt.com	Datum: 02.2025.
		Rev. 0

VRŠILAC TEHNIČKE KONTROLE:

PETROL PROJEKT d.o.o.

Moše Pijade 19, Pančevo

Rešenje br. 351-02-02190/2023-09 od 11.09.2023.

Odgovorno lice / Zastupnik : Ivana Batalo Dobromirović

Na osnovu člana 128a. Zakona o planiranju i izgradnji ("Službeni glasnik RS", br. 72/09,81/09-ispavka, 64/10-US, 24/11, 121/12, 42/13-US, 50/13-US, 98/13-US,132/14,145/14,83/2018, 31/19 i 37/19 – dr.zakon, 9/2020, 52/2021 i 62/2023) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i način vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata za tehničku kontrolu,izvršen je pregled sledećeg :

Knauf Insulation d.o.o.
Batajnički drum 16b, Zemun


Otvoreni platoi i rezervoar kiseonika u fabrici kamene vune Knauf insulation
Industrijsko naselje Belo Polje bb
k.p. 4875 K.O.Surdulica

PGD - Projekat za građevinsku dozvolu

6. – PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA

Nakon obavljenog pregleda I izvršene tehničke kontrole,napred navedeni

PROJEKAT SE PRIHVATA

Vršilac tehničke kontrole:	Jasmina Dangubić, dipl.inž.maš.
Broj licence:	330 6841 04
Potpis:	
Naziv i oznaka dela projekta:	6. – PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA
Mesto i datum:	Pančevo, 02.2025. god.

6.1.3. SADRŽAJ PROJEKTA KONSTRUKCIJE

Br.	Naziv dela projekta
6.1.	Opšta dokumentacija
6.1.1.	Naslovna strana
6.1.2.	Sadržaj projekta mašinskih instalacija
6.1.3.	Rešenje o određivanju odgovornog projektanta projekta mašinskih instalacija
6.1.4.	Izjava odgovornog projektanta projekta mašinskih instalacija
6.2.	Tekstualna dokumentacija
6.2.1.	Uvod
6.2.2.	Tehnički opis
6.2.3.	Namena instalacije
6.2.4.	Lokacija
6.2.5.	Tehnički opis objekta
6.2.6.	Gasifikaciona stanica tečnog kiseonika
6.2.7.	Opšti uslovi
6.2.8.	Tehnički uslovi
6.2.9.	Pogodbeni uslovi
6.2.10.	Posebni uslovi i uputstva
6.2.11.	Mere bezbednosti i protivpožarna zaštita
6.2.12.	Potrebna radna snaga
6.3.	Numerička dokumentacija
6.3.1.	Tehnički proračun
6.3.1.1	Kiseonik
6.3.1.2	Količina uskladištenog kiseonika
6.3.1.3	Površina objekta
6.3.2.	Procenjena investiciona vrednost

6.4.	Grafička dokumentacija	
1.	Situaciono – nivelacioni plan	TEI 09/23 – PGD-06-01
2.	Tehnološka šema gasifikacione stanice tečnog kiseonika	TEI 09/23 – PGD-06-02
3.	Dispozicija opreme i cevovoda u stanici - osnova	TEI 09/23 – PGD-06-03
4.	Dispozicija opreme i cevovoda u stanici – presek A - A	TEI 09/23 – PGD-06-04
5.	Dispozicija opreme i cevovoda u stanici – presek B - B	TEI 09/23 – PGD-06-05
6.	Dispozicija redukcione stanice gasovitog vodonika	TEI 09/23 – PGD-06-06
7.	Dispozicija trase cevovoda od redukcione stanice do potrošača	TEI 09/23 – PGD-06-07
8.	Izometrijski prikaz cevovoda tečnog kiseonika od skladišnog rezervoara do atmosferskih isparivača	TEI 09/23 – PGD-06-08
9.	Izometrijski prikaz cevovoda gasovitog kiseonika od atmosferskih isparivača do redukcione stanice	TEI 09/23 – PGD-06-09
10.	Izometrijski prikaz cevovoda od redukcione stanice do potrošača	TEI 09/23 – PGD-06-10

6.1.4. REŠENJE O ODREĐIVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA PROJEKTA MAŠINSKIH INSTALACIJA

Na osnovu člana 128. Zakona o planiranju i izgradnji („Službeni glasnik RS”, br. 72/09, 81/09 – ispravka, 64/10 – US, 24/11, 121/12, 42/13 – US, 50/13 – US, 98/13 – US, 132/14 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 – dr. zakon, 9/20, 52/21 i 62/23) i Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i načinu vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata, kao:

ODGOVORNI PROJEKTANT

za izradu **Projekta mašinskih instalacija** kao dela **Projekta za građevinsku dozvolu** za izgradnju i rekonstrukciju objekata :

Otvoreni platoi i rezervoar kiseonika u fabrici kamene vune Knauf insulation, Industrijsko naselje Belo Polje bb, k.p. 4875 K.O.Surdulica, određuje se:

Zoran Strika , dipl. maš. inž.

330 1548 03

Projektant:

TERMOENERGO INŽENJERING d.o.o.
Bulevar kralja Aleksandra 298
11050 Beograd
Licenca MGSI br.
003689476 2024 14810 005 000 000 001

Odgovorno lice:

Đura Kesić, dipl. maš. inž.

Potpis:

Broj tehničke dokumentacije:

TEI 09/23 - PGD – 06

Mesto i datum:

Beograd, Februar 2025. godine

6.1.5. IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA PROJEKTA MAŠINSKIH INSTALACIJA

Odgovorni projektant **Projekta mašinskih instalacija** koji je deo **Projekta za građevinsku dozvolu** za izgradnju i rekonstrukciju objekta : **Otvoreni platoi i rezervoar kiseonika u fabrici kamene vune Knauf insulation, Industrijsko naselje Belo Polje bb, k.p. 4875 K.O.Surdulica,**

Zoran Strika, dipl. maš. inž.

IZJAVLJUJEM

1. da je projekat u svemu u skladu sa izdatim lokacijskim uslovima broj ROP-MSGI-24910-LOCH-2/2023 sa zavodnim brojem 350-02-01851/2023-07 od dana 27.11.2023.godine i Izveštajem o izvršenoj stručnoj kontroli Idejnog projekta, broj 000306066 2023 14810 005 000 000 001 od dana 26.03.2024.godine izdatim od Ministarstva građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture RS i uslovima imalaca javnih ovlašćenja;
2. da je projekat izrađen u skladu sa Zakonom o planiranju i izgradnji, propisima, standardima i normativima iz oblasti izgradnje objekata i pravilima struke;
3. da je projekat u svemu u skladu sa načinima za obezbeđenje ispunjenja osnovnih zahteva za objekat predviđenih elaboratima i studijama. (navodi se samo u slučaju kada su izrađeni elaborati i studije).

Odgovorni projektant:

Zoran Strika, dipl. maš. inž

Broj licence:

330 1548 03

Potpis:

Broj tehničke dokumentacije:

TEI 09/23 - IDP – 06

Mesto i datum:

Beograd, Februar 2025. godine



6.2. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

6.2.1. UVOD

Fabrika kamene vune kompanije Knauf Insulation doo u Surdulici posluje od 2005. godine, a već 2007. godine Knauf Insulation doo započeo je sa realizacijom značajnih investicija koje su podrazumevale: rekonstrukciju toplog dela linije za proizvodnju kamene vune, ugrađivanje najsavremenije tehnologije za proizvodnju impregnisane kamene vune (IKV), povećanje kapaciteta fabrike, ugrađivanje modernih ekoloških postrojenja za tretman otpadnih gasova, maksimalno iskorišćenje tehnoloških (mokrih i praškastih) ostataka, potpuno iskorišćenje tehnoloških otpadnih voda recirkulacijom, uvođenje prirodnog veziva u tehnološki proces (ECOSE®), ugradnju novog remontnog filtera na taložnoj komori, uređenje fabričkog kompleksa.

Od 2010. godine do danas, u okviru optimizacije procesa proizvodnje izvršena je zamena energenata (lož ulje je zamenjeno TNGom), rekonstruisan je filtro-ventilacioni sistem, postavljeni su moderni filteri za smanjenje aerozagađenja, uvedeno je patentirano prirodno vezivo ECOSE®, čime je smanjeno korišćenje PF veziva na bazi fenol-formaldehidne smole, izvršena je potpuna recirkulacija tehnoloških otpadnih voda, izveden je sistem za reciklažu tehnološkog škarta, obezbeđena je recirkulacija mokrih tehnoloških ostataka iz proizvodnje, izvršeno je iskorišćenje tehnološke prašine kroz proizvodnju briketa.

U narednom periodu »Knauf Insulation doo« namerava da realizuje još jednu investiciju, kojom će kapacitet fabrike biti povećan za 20 odsto, a proizvodnja kamene vune iznosiće preko 55 hiljada tona godišnje. Ovom investicijom podmirile bi se kompletne potrebe tržišta u Srbiji i Jugoistočnoj Evropi, i povećali izvozni kapaciteti fabrike u Surdulici.

Istovremeno, Knauf Insulation doo nastaviće sa tehnološkim unapređenjem procesa proizvodnje, u smislu instaliranja opreme sa najsavremenijom tehnologijom koja zadovoljava ekološke standarde EU.

Na katastarskoj parceli k.p.4875 K.O.Surdulica u Industrijskom naselju Belo Polje bb, predviđeno je sledeće :

- * A - izgradnja platoa za skladištenje gotovih proizvoda u zoni F-4;
- * B - rekonstrukcija i proširenje odlagališta nusproizvoda u zoni F-4;
- * C – rekonstrukcija platoa za skladištenje gotovih proizvoda u zoni F-3;
- * D - izgradnja novog platoa za skladištenje gotovih proizvoda u zoni F-3a;
- * E - izgradnja platoa za skladištenje sirovina u zoni F-2a i
- * G - izmeštanje rezervoara za kiseonik iz zone F-1 u zonu F-2a.

Projekat je urađen u svemu prema:

- Planu generalne regulacije naselja Surdulica („Službeni list grada Vranja“, br.35/12, 34/16 i 15/17) i
- Urbanističkom projektu za potrebe izgradnje i rekonstrukcije privredno-industrijskog kompleksa "Knauf Insulation" u Surdulici, Industrijsko naselje Belo Polje bb, Surdulica potvrđenog rešenjem MSGI dana 26.04.2021. pod zavodnim brojem 350-01- 00243/2021-II i Mišljenjem o primeni odredbi ZPI,a u vezi postupka izrade i sprovođenja Urbanističkog projekta, od MSGI Sektor za prostorno planiranje i urbanizam, broj 011-00-00370/2023-07 od dana 19.07.2023.g.

Izradnja (proširenje postojećeg platoa) platoa za skladištenje gotovih proizvoda u zoni F-4 je projektovana tako da se postojeći plato proširuje na račun postojeće deponije, koja se uklanja i sanira.

Rekonstrukcija i proširenje odlagališta nusproizvoda u zoni F-4 je projektovana tako da se postojeći plato proširuje na račun postojeće deponije, koja se uklanja i sanira.

Rekonstrukcija platoa za skladištenje gotovih proizvoda u zoni F3 je projektovana tako da se na delu postojećeg platoa planira proširenje slobodne zelene površine, ne remeteći tehnološki proces i funkcionisanje skladišta.

Izgradnja novog platoa za skladištenje gotovih proizvoda u zoni F-3a je projektovano na mestu koje je i predviđeno za proširenje otvorenog skladišta gotovih proizvoda u navedenoj zoni.

Izgradnja platoa za skladištenje sirovina u zoni F-2a je projektovana na mestu koje je i predviđeno za proširenje otvorenog skladišta gotovih proizvoda u navedenoj zoni.

Izmeštanje rezervoara za kiseonik iz zone F-1 u zonu F-2a je projektovano u skladu sa novim tehnološkim rešenjem postrojenja usvojenog za potrebe rekonstrukcije, potvrđenog Rešenjem o građevinskoj dozvoli od MSGL.

Projektom će biti obuhvaćeni radovi na izgradnji i rekonstrukciji otvorenih platoa koji podrazumevaju postavljanje novog popločanja, evakuaciju atmosferske vode, rasvetu platoa i hidrantsku mrežu.

Priključak za evakuaciju atmosferske vode sa velikog platoa je na postojeću mrežu u okviru kompleksa, gde je predviđen separator ulja i naftnih derivata. Evakuacija atmosferskih voda sa manjeg platoa je rešena slobodnim oticanjem prema postojećem otvorenom kanalu za prikupljanje atmosferske vode i dalje prema postojećem sistemu za prečišćavanje.

Na otvorenim platoima je projektovana spoljašnja hidrantska mreža. Priključak je predviđen na postojeći sistem koji ima dovoljan kapacitet da isporuči potrebne količine vode.

Pristupne saobraćajnice se povezuju sa postojećom mrežom internih saobraćajnica.

Nije predviđena fazna izgradnja.

6.2.2. TEHNIČKI OPIS

Preduzeće KNAUF INSULATION DOO, SURDULICA na lokaciji firme, predviđa premeštanje postojeće gasifikacione stanice tečnog kiseonika za snabdevanje potrošača u proizvodnom pogonu. Stanica se premešta sa postojeće lokacije na novu lokaciju što je opisano u ovom projektu.

U tu svrhu predviđena je na novoj lokaciji uz zgradu sa potrošačima izgradnja instalacija kiseonika koja obuhvata sledeće sadržaje:

- Stabilni kriogeni rezervoar za skladištenje tečnog kiseonika,
- Stanicu za gasifikaciju tečnog kiseonika,
- Merno-regulacionu stanicu za uspostavljanje potrebnog radnog pritiska,
- Spojne cevovode za priključenje opreme
- Razvodni cevovod od stanice do priključenja na postojeći razvodni cevovod u objektu koji vodi do potrošnih mesta.

Iz stanice izlazi razvodni cevovod gasovitog kiseonika kojim se gasovitog kiseonika vodi ka postojećoj opremi za potrošnju. Trasa razvodnog cevovoda ide po cevnom mostu i zgradi u kojoj se nalazi potrošač kiseonika. Detaljniji opis i grafička dokumentacija razvodnog cevovoda biće dati u projektu za građevinsku dozvolu i projektu za izvođenje.

Gasifikaciona stanica kiseonika locira se na otvorenom prostoru zelene površine, između objekta bazena rashladne vode, otvorenog skladišta i interne saobraćajnice (prikazano grafičkom dokumentacijom).

Gasifikaciona stanica je objekat otvorenog tipa, izgrađen kao betonski plato dimenzija 5,0 x 7,00 m ograđen metalnom prozirnom ogradom od žičanog pletiva, visine 2,0 m. Na betonski plato smešta se kriogeni rezervoar i ostala oprema i instalacija za gasifikaciju tečnog gasa i pripremu gasa za potrošnju prema traženim parametrima: temperaturi i pritisku.

Gasifikaciona stanica tečnog kiseonika se sastoji od vakuumski izolovanog skladišnog rezervoara, isparivača potrebnog kapaciteta, redukcione grupe i spojnih cevovoda, komplet sa potrebnom zapornom, mernom, regulacionom, sigurnosnom i armaturom za rasterećenje instalacija.

Spojni cevovodi unutar gasifikacione stanice sastoje se od cevi izrađenih od nerđajućeg čelika dimenzionisanih na osnovu dozvoljene brzine strujanja fluida a po parametru zapreminskog protoka fluida, odnosno radnog pritiska.

Kapacitet stanice i cevovoda omogućuju napajanje potrošača zadatim kapacitetom u kontinualnom radu.

Snabdevanje tečnim gasom vrši se periodično pomoću automobil cisterne specijalizovanog proizvođača. Za tu svrhu koristi se postojeća saobraćajnica i pretakalište (pri utakanju tečnog kiseonika).

Pritisak u rezervoaru kiseonika je max 20 bar, a minimalna temperatura – 184 °C.

6.2.3. NAMENA INSTALACIJE

Stanica je namenjena centralnom snabdevanju potrošača gasovitim kiseonikom.

Postupak se sastoji od istovremenog izuzimanja tečne faze iz skladišnog rezervoara, gasifikacije tečnog kiseonika u atmosferskom isparivaču, redukcije pritiska gasa i transporta gasovitog kiseonika na zadatom pritisku i temperaturi kroz magistralni cevovod do mesta potrošnje.

Transport gasne faze od stanice do potrošača vrši se putem cevovoda, bez korišćenja dodatne energije, na osnovu razlike pritisaka skladištenja i pritiska potrošnje. U procesu eksploatacije nema utroška drugih energenata niti fluida.

6.2.4. LOKACIJA

Lokacija objekta gasifikacione stanice kiseonika izabrana je prema raspoloživom prostoru, prilaznim putevima i blizini objekata u kojima se koristi gas, kao i dozvoljenim rastojanjima od drugih značajnih objekata, u skladu sa važećim propisima. Predviđena pozicija gasifikacione stanice je na severozapadnoj strani parcele, između objekta bazena za rashladnu vodu, otvorenog skladišta, interne saobraćajnice sa prednje strane i potpornog zida sa zadnje strane lokacije. Sva oprema unutar gasifikacione stanice tečnog kiseonika postavlja se na betonski plato. Unutar stanice predviđen je i temelj za postavljanje skladišnog rezervoara tečnog kiseonika. Položaj gasifikacione stanice kiseonika dat je na situacionom crtežu

Pri odabiru lokacije i određivanju sigurnosnih rastojanja korišćeni su sledeći pravilnici i standardi:

- *BCGA CODE OF PRACTICE 36 – CRYOGENIC LIQUID STORAGE AT USERS' PREMISES*

Posebni uslovi koji važe za ovu vrstu objekata su:

- površina poda je od materijala koji nije zapaljiv;
- odsustvo zapaljivog materijala u propisanim zonama.

Uslovi električne instalacije:

- odgovarajuće uzemljenje i gromobranska zaštita.

Uslovi koji važe za sredstva protivpožarne zaštite:

- Za potrebe objekta podstanice tehničkih gasova, odnosno za gašenje početnih požara postavlja se vatrogasni aparati za gašenje suvim prahom S-9 prema SRPS Z.C2.035.
- Table upozorenja o vrsti opasnosti i table obaveštenja o vrsti gasa.
- Najmanje jedan spoljni nadzemni protivpožarni hidrant u skladu sa važećim propisima.
- Svi zaposleni moraju biti obučeni za rad u ovoj vrsti objekta kao i za primenu svih mera i sredstava zaštite od eksplozije i požara.

6.2.5. TEHNIČKI OPIS OBJEKTA

Stanica tečnog kiseonika je locirana na otvorenom prostoru. Skladišni rezervoar tečnog kiseonika je lociran na građevinski uređenom platou, na betonskom temelju zajedno sa ostalom opremom gasifikacione stanice.

Lokacija GSTO₂ obuhvata prostor dimenzija 5,0 x 7,0 m. Stanica je sa svih strana ograđena metalnom žičanom ogradom visine 2,0 m.

Na betonski plato stanice se postavlja sva oprema GSTO₂. Skladišni rezervoar se postavlja na sopstveni temelj izgrađen od armiranog betona, dimenzija 3,20x3,20x1,0m.

Ceo betonski plato je podignut za 20cm u odnosu na kotu +-0,00 koja je usvojena kao postojeći betonski plato. Isparivači sa sopstvenom nosećom konstrukcijom se ankerišu na betonsku podlogu stanice upucavanjem.

Pošto je teren u padu sa bočne strane prema otvorenom skladištu treba da se uradi potporni zid.

U ogradi stanice sa strane prema pristupnom putu predviđena je kapija širine 2,0 m za pristup gasifikacionoj stanici. Sa bočne desne strane, je predviđena kapija širine 1,0 m za slučaj opasnosti.

Oko rezervoara u delu pristupnog puta levo i desno 7,5 m od ose priključka za punjenje kao i na celoj širini pristupnog puta ne smeju se nalaziti materijali organskog porekla i druge gorive supstance. Pored toga, u zaštitnoj zoni pretakališta (7,5 m od priključka za pretakanje) treba ukloniti sav zapaljivi materijal i materijal organskog porekla koji mogu izazvati požar. Deo internog puta (pretakalište za prilaz autocisterne kiseonika koji se nalazi u ovom prostoru, mora se izgraditi od betona. Na tom delu se za vreme pretaknja mora sprečiti prilaz drugim vozilima.

Punjenje skladišnih rezervoara vrši se iz specijalnih automobil cisterni koje su opremljene pumpom za pretakanje, specijalnim fleksibilnim crevom za pretakanje (sastavni deo pribora automobil cisterne). Nakon završetka punjenja rezervoara automobil cisterna napušta pretakalište u istom smeru i internim saobraćajnicama izlazi iz kruga fabrike. Pri pretakanju, na prostoru ispred i iza automobil cisterne postavljaju se prenosni saobraćajni znaci sa tablama upozorenja, koji upozoravaju ostale učesnike u saobraćaju. Vozilo iz koga se tečni gas pretače u rezervoar mora biti obezbeđeno od pomeranja. Pristupni plato u zaštitnoj zoni pretakališta izgrađuje se od betona, koji mora imati potrebnu nosivost za automobil cisternu.

Punjenje rezervoara je obaveza distributera gasova.

Za prilaz automobil cisterne stanici i njeno postavljanje na pretakalište radi snabdevanje rezervoara tečnim kiseonikom koristi se postojeća interna saobraćajnica. Širina postojeće saobraćajnice je dovoljna za prolaz automobil cisterne. Širina puta ispred gasifikacione stanice omogućuje lak pristup automobil cisterne rezervoaru.

Prostor između dodirnih ivica betonskih ploča ne sme se zalivati asfaltom niti popunjavati drvenim komadima, već se mora nasipati peskom, šljunkom, ili sl.

Prostor oko rezervoara u širini od 5 m mora biti očišćen od trave, korova i drugog rastinja, kao i drugog organskog materijala (asfalta, ulja, masti i dr.) i ne smeju se parkirati vozila.

Lokacija gasifikacione stanice izabrana je vodeći računa o dozvoljenim rastojanjima od drugih značajnih objekata, raspoloživom prostoru, prilaznim putevima i blizini objekata u kojima se koristi kiseonika, a sve u skladu sa važećim propisima.

Pored tehnološke opreme, predviđena je i protivpožarna oprema, natpisne table i saobraćajni znaci, a sve prema odgovarajućem Pravilniku.

Skladišni rezervoar je opremljen potrebnom armaturom za ispravan i funkcionalan rad, sa potrebnom zapornom, mernom, sigurnosnom, kontrolnom i rasteretnom armaturom.

6.2.6. GASIFIKACIONA STANICA TEČNOG KISEONIKA

Osnovni elementi instalacije u GSTO₂

Za snabdevanje potrošača gasovitim kiseonikom predviđena je sledeća oprema u GSTO₂:

- stabilni vertikalni skladišni rezervoar kapaciteta 30 m³,
- kompletna oprema rezervoara sa svom potrebnom zapornom, sigurnosnom, regulacionom i kontrolnom armaturom za ispravan rad,
- atmosferski isparivači ukupnog nominalnog kapaciteta 800 Nm³/h,
- merno-regulaciona grupa za snižavanje i održavanje pritiska na zadatim vrednostima a prema potrebama potrošača gasovitog kiseonika gasovitog kiseonika,
- spojni cevovodi izrađeni od cevi od nerđajućeg čelika, sa potrebnom armaturom i fitinzima,

Pored tehnološke opreme, predviđena je i sva protivpožarna oprema, table upozorenja i saobraćajni znaci, kao što je prikazano u grafičkoj dokumentaciji.

Iz stanice kiseonik se vodi ka potrošaču koji se nalazi u proizvodnom objektu razvodnim cevovodom izrađenim od nerđajućeg čelika. Cevovod se vodi nadzemno, delom po cevnom mostu, a delom po konstrukciji objekta. U objektu s priključuje na postojeći cevovod ka potrošaču.

Način rada

Rad instalacije je samostalan, ali je neophodan periodični nadzor obučenog radnika, posebno radi kontrole pritiska i rezerve tečnosti u rezervoaru, kao i blagovremenog poručivanja nove količine od dobavljača gasa. Pogon je moguć neprekidno, 24 časa dnevno.

Tehnološki proces u gasifikacionoj stanici tečnog kiseonika

Tehnološki proces gasifikacije kiseonika sastoji se iz sledećih operacija:

- pretakanje tečnog kiseonika iz automobil cisterne u skladišni rezervoar,
- skladištenje tečnog kiseonika,
- gasifikacija tečnog kiseonika, tj. Prevođenje tečne u gasovitu fazu,
- redukcija pritiska na potreban radni za potrošnju,
- odvođenje gasovitog kiseonika cevovodom na potrebnom radnom pritisku do priključenja na postojeći razvodni cevovod.

Tečni kiseonik se isporučuje do potrošača (gasifikaciona stanica) u specijalnim automobil cisternama, i pomoću cirkulacione pumpe, bez gubitaka pretače u toplotno izolovani stabilni rezervoar. Pretakanje se izvodi na posebno označenom mestu – pretakalištu.

Skladišni rezervoar je sud sa dvostrukim omotačem i vakuumskom toplotnom izolacijom. Unutrašnji sud je izrađen od nerđajućeg čelika, pogodnog za upotrebu na vrlo niskim temperaturama. Najveći dozvoljeni radni pritisak u sudu iznosi 20 bar.

Tehničke karakteristike su takve da omogućavaju skladištenje tečnog kiseonika uz minimalne gubitke usled otparavanja.

Iz skladišnog rezervoara tečni kiseonik se dovodi do atmosferskog isparivača u kojem se prevodi u gasovito stanje. Atmosferski isparivači koriste energiju okolnog vazduha i za njihov rad nije potrebna dodatna energija. Ukupni nominalni kapacitet isparivača je 800 m³/h = 2x400 m³/h.

Iz isparivača gasoviti kiseonik se cevovodom odvodi do redukcione grupe u kojoj se pritisak snižava i održava na potrebnom radnom za potrošnju.

Pored navedene tehnološke opreme, predviđena je i protivpožarna oprema, natpisne table i saobraćajni znaci, a sve prema Pravilniku.

Utečnjeni gas, na veoma niskoj temperaturi, pretače se kod proizvođača/distributera gasa pomoću cirkulacione pumpe bez gubitaka. Pretakanje je obaveza distributera gas i nije predmet ovog projekta.

Cevovodi u stanici se izrađuju od nerđajućeg čelika, potrebnih mehaničkih karakteristika na niskim temperaturama.

6.2.7. OPŠTI USLOVI

Opšti uslovi regulišu sve odnose i nadležnosti učesnika u izgradnji. Za većinu objekata se ne menjaju i primenjuju se iz projekta u projekat uz manje izmene. Zaključivanjem ugovora o izvođenju investicije izvođač usvaja sve tačke opštih i tehničkih uslova i oni se tretiraju kao deo ugovora o izvođenju instalacije, a u svemu važe kako za izvođača, tako i za investitora.

1. Ustupanje izgradnje predmetnog investicionog objekta ima se izvršiti na osnovu važećeg Zakona o planiranju i izgradnji objekata.
2. Ugovor za izvođenje predviđenih radova zaključiće se između investitora i izvođača, a na osnovu ovog odobrenog projekta. Projekat je sastavni deo ugovora između investitora i izvođača.
3. Kao baza za podnošenje ponude, odnosno sklapanje ugovora služi ovaj odobreni projekat. Svi ponuđači moraju dobiti projekat na uvid, kao i otkucani tekst predračuna bez cena, u koji će ponuđači unositi cene. Svi primerci predračuna koji se daju ponuđačima moraju biti identični kako bi svi ponuđači ponudili iste radove, u istim količinama i istog kvaliteta.
4. U ponudi moraju biti obuhvaćene cene za sav potreban materijal odgovarajućeg kvaliteta; uvozne carinske i druge troškove za uvozu opremu; sav transport materijala, kako spoljni, tako i unutrašnji na samom gradilištu; svi putni i transportni troškovi za radnu snagu; celokupan rad za izvođenje instalacije uključujući pripremne i završne radove, odnosno ponude treba da obuhvate sve troškove realizacije od strane komisije za tehnički prijem i pregled, tj. kolaudacije.
5. Radove će investitor ustupiti najpovoljnijem ponuđaču. Povoljnost ponude ocenjuje investitor imajući u vidu ne samo ponuđenu cenu ponuđača, već i njegov poslovni ugled, tehničku spremnost i zakonsku pogodnost za izvršenje ovih radova.
6. Ugovor o izvođenju smatra se zaključenim kada se stranke pismeno sporazumeju o izgradnji ovog postrojenja i ceni izgradnje.
7. Ugovor o izvođenju mora da sadrži i sledeće: - rokove početka i završetka svih radova; - način naplate izvršenih radova; - kaznene odredbe; - garantni rok sa preciziranjem onoga što se izuzima iz garancije; - nadzor nad izvođenjem radova; - obavezu izvođača da radove izvodi prema odobrenom projektu i u skladu sa važećim propisima, standardima, tehničkim uputstvima i normama.
8. U ugovoru sa izvođačem treba da bude naznačeno fizičko lice koje će rukovati radovima, a ima zakonsko pravo na ovu funkciju. Isto tako, u ugovoru treba da bude naznačeno fizičko lice koje će na gradilištu predstavljati nadzor i vršiti njegovu funkciju za sve radove na gradilištu, a koje ima zakonsko pravo na tu funkciju.
9. Instalacije i postrojenje moraju se 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 dozvoljeno je samo uz prethodnu saglasnost projekatanta, a sve izmene se moraju uneti u građevinski dnevnik.

10. Izvođenju postrojenja ne sme se pristupiti bez građevinske dozvole dobijene od nadležnih organa. Investitor je obavezan da izvođaču radova pre otpočinjanja istih obezbedi električnu energiju i vodu.
11. Izvođač je dužan da blagovremeno i pre početka radova drugih izvođača koji prethode njegovim radovima skrene pažnju investitoru na potrebne pripremne radove da bi ovi zajedno utvrdili rokove u kojima se ti poslovi moraju završiti.
12. Izvođač ovog projekta dužan je da pre početka radova izađe na gradilište i na licu mesta prekontroliše projekat i uporedi ga sa stvarnim stanjem na objektu ili da, ukoliko sam objekat nije završen, uporedi projekat instalacije sa građevinskim projektom. U slučaju nekih izmena na terenu i u objektu, ili ako utvrdi da postoji neslaganje između projekta instalacije i građevinskog projekta, izvođač je dužan da sa dovoljnim obrazloženjem traži da se projekat prilagodi postojećem stanju.
13. Izvođač je dužan: - da radove izvodi prema projektu; - da radove izvodi prema propisima, standardima, tehničkim normativima i normama kvaliteta koji važe za izgradnju ove vrste objekata; - da blagovremeno preduzme mere za sigurnost objekta i radova, opreme, uređaja i postrojenja, za bezbednost zaposlenih radnika, prolaznika, saobraćaja i susednih objekata; - da preduzme mere zaštite čovekove životne i radne sredine; - da izvrši pravilnu organizaciju poslova u sporazumu sa ostalim izvođačima, kako bi što manje ometao izvođenje radova na objektu.
14. Garantni rok za kvalitet montažnih radova je rok predviđen zakonskim propisima, ukoliko u ugovoru nije drugačije određeno. Za ugrađenu opremu važi garancija proizvođača. Garantni rok teče od dana završenog tehničkog prijema izvedenih radova. Ukoliko se na zahtev proizvođača tehnički prijem ne izvrši blagovremeno, garantni rok teče od isteka roka kada je prijem trebalo izvršiti.
15. Svaki kvar koji se dogodi na postrojenju u garantnom roku, a prouzrokovan je isporukom lošeg materijala ili nesolidnom izradom, dužan je izvođač da na prvi poziv investitora otkloni o svom trošku, bez ikakvih naknada od strane investitora. Ako se izvođač radova ne odazove na prvi poziv investitora, ovaj ima pravo da pozove drugog izvođača radi otklanjanja kvara, a troškovi u tom slučaju u potpunosti padaju na teret izvođača radova.
16. Štetu prouzrokovanu višom silom (elementarne nepogode i si.) popravljia izvođač o svom trošku, ali mu ovo daje pravo na produženje roka za završetak izgradnje. Dani u kojima vlada nevreme ne računaju se u radne dane, a broj ovih dana uzima se iz građevinskog dnevnika.
17. Sav upotrebljeni materijal mora biti najnovije fabričke proizvodnje, dobrog kvaliteta i obrade. Materijal ne sme da ima fabričkih grešaka i mora odgovarati propisima (normama) za fabrikaciju odgovarajućih materijala, odnosno standardima. Ugrađeni materijal mora imati ateste po važećim propisima. Za ugrađivanje neispravnog, odnosno neodgovarajućeg materijala, izvođač snosi svu odgovornost i snosiće sam troškove demontaže neispravnog materijala i ponovne montaže ispravnog.
18. Ako nadzorni organ bude zahtevao ispitivanje nekog materijala, izvođač će ga podneti na ispitivanje ovlašćenoj ustanovi, a troškove, ukoliko materijal odgovara, naplaćuje posebno kao višak rada, s tim što ima pravo na sporazumno produženje roka. Ukoliko uverenje dokaže da materijal ne odgovara standardima, on se odmah uklanja sa gradilišta, a troškovi padaju na teret izvođača. Ako nije drugačije dogovoreno, sav materijal predviđen za ugradnju mora biti nov, tj. neupotrebljavan.

19. Ukoliko investitor bude raspolagao nekim materijalom i ukoliko ga ustupi izvođaču u cilju njegove ugradnje u postrojenje, izvođač je dužan da sav materijal pregleda i neispravan odbaci. Ukoliko izvođač smatra da investitorov materijal nije propisanog kvaliteta, on će odbiti da ga ugradi i to će konstatovati u građevinskom dnevniku. Ako nadzorni organ bude izričito zahtevao da se ugradi neodgovarajući materijal, izvođač će ga ugraditi, ali tada ne odgovara ni za njega, ni za posledice, a garancija se izuzima za taj deo instalacije, što se konstatuje odgovarajućom dokumentacijom u pismenoj formi.
20. Ukoliko izvođač izvede instalaciju u svemu po odobrenom projektu i sa materijalom predviđenim ovim projektom, snosi odgovornost za ispravno funkcionisanje sistema samo u pogledu izvršenih radova, kvaliteta materijala i kapaciteta pojedinih elemenata. Samovoljno menjanje projekta od strane izvođača zabranjeno je. Za manje izmene u odnosu na usvojeni projekat dovoljna je saglasnost nadležnog organa. Ukoliko se ukaže potreba za većim izmenama projekta, onda je potrebno da projektant preradi projekat i tako prerađeni projekat mora se uputiti ponovo na odobrenje investitoru.
21. Izvođač je obavezan, ukoliko prilikom izvođenja radova primeti da je predloženo rešenje tehnički neispravno, loše ili neusaglašeno sa građevinskim objektima ili drugim instalacijama, da o tome odmah obavesti investitora i traži izmenu projekta. Takođe, ako izvođač radova utvrdi da se usled greške u projektu ili usled pogrešnih uputstava investitora, tj. njegovog nadzornog organa radovi izvedu na štetu trajnosti, stabilnosti, funkcionalnosti i kvaliteta, odgovara sam za nastalu štetu ako na ove činjenice ne upozori investitora.
22. Ako izvođač za vreme montaže primeti da se moraju izvesti naknadni radovi na postrojenju, koji nisu obuhvaćeni u pogodbenom primeru, ili izmene koje imaju uticaj na učinak ili obim postrojenja, dužan je da investitoru odmah podnese predračun za te naknadne radove ili izmene postrojenja, odnosno instalacija. Izvođač će pristupiti izvođenju naknadnih radova ili izmena postrojenja tek pošto mu investitor odobri predračun za te radove. Investitor mora dati odgovor na dopunsku ponudu u roku od osam dana, u protivnom će se smatrati da ponuda nije usvojena.
23. U cenu montaže postrojenja, odnosno instalacije uračunati su (ukoliko to ugovor drugačije ne definiše): potpuna montaža instalacije, njeno ispitivanje, regulacija i puštanje u probni rad; obuka radnika odmah po završetku montaže; naknada za montere, njihove pomoćnike i druga lica neophodna pri ispitivanju, regulaciji i probnom pogonu.
24. Izvođač radova mora za pojedine stručne radove imati na gradilištu rukovodeće tehničko osoblje koje ima zakonsko pravo za rukovanje takvim radovima. Svi radnici moraju imati odgovarajuće kvalifikacije i stvarno stručno znanje potrebno za izvođenje radova na datoj vrsti instalacije. Nadzorni organ ima pravo i dužnost da putem građevinskog dnevnika naredi izvođaču da sa gradilišta odstrani nestručno osoblje.
25. Svi domaći proizvođači opreme, oruđa za rad i uređaja na mehanizovan pogon dužni su da prilikom isporuke daju korisniku atest odgovarajuće stručne ustanove u skladu sa Zakonom o bezbednosti i zdravlju na radu ("Službeni glasnik RS" br.101/05).
26. Pri izvođenju radova izvođač mora voditi računa da se ne oštete okolni objekti, da se što manje ošteti sam objekat na kome se izvedu radovi i da se ne oštete druge, već izvedene instalacije. Svaku učinjenu štetu, namerno ili zbog nedovoljne stručnosti, nemarnosti ili neobazrivosti, izvođač je dužan da otkloni ili nadoknadi troškove za njeno otklanjanje.
27. Sve otpatke i smeće koje izvođač sa svojim radnicima pri izvođenju ovih radova načini, dužan je da o svom trošku odnese sa gradilišta na mesto gde mu se odredi.

28. Mere bezbednosti zaposlenih radnika na ovom poslu dužan je da preuzme sam izvođač u svemu po važećim propisima.
29. Finansijske obaveze između investitora i izvođača međusobno se regulišu ugovorom u kome se reguliše i način isplate
30. Za vreme izvođenja radova izvođač je dužan da na gradilištu vodi građevinski dnevnik. Vođenje građevinskog dnevnika vrši se u skladu sa odredbama Pravilnika o sadržini i načinu vođenja knjige inspekcije i građevinskog dnevnika ("Službeni glasnik RS" broj 105/2003). U njemu moraju biti upisane sve promene i odstupanja od glavnog projekta. Građevinski dnevnik overava nadzorni organ i predstavnik izvođača.
31. Pored građevinskog dnevnika nadzorni organ investitora za svoj račun vodi građevinsku knjigu u koju se evidentiraju svi izvedeni radovi. Građevinska knjiga služi kao osnov za sastavljanje situacije za naplatu, kao i za trajno dokumentovanje obima izvedenih radova. Građevinska knjiga mora biti zapečaćena i overena od strane investitora, a potpisuju je nadzorni organ i predstavnik izvođača.
32. Završeni objekat se ne sme upotrebljavati, odnosno stavljati u pogon pre nego što se izvrši tehnički pregled radi pregleda radova izvedenih na objektu i njegove tehničke ispravnosti. Tehnički pregled radova se vrši na osnovu zahteva koji mogu podneti izvođač ili investitor. Tehnički pregled objekta, njegova primopredaja i konačni obračun vrši se shodno odredbama Zakona o planiranju i izgradnji, odnosno Pravilnika o sadržini i načinu vršenja tehničkog pregleda objekta i izdavanju upotrebne dozvole ("Službeni glasnik RS", broj 111/2003).
33. Izvođač je dužan da po završetku radova izradi i preda investitoru uputstvo za rukovanje instalacijom. Ovo uputstvo se izrađuje u tri primerka, od kojih jedan mora biti zastakljen, uramljen i postavljen na mesto dostupno rukovaocu gradilišta.
34. Izvođač je obavezan da uradi projekat izvedenog stanja u tri primerka i preda ga investitoru. Projekat izvedenog stanja mora biti urađen u skladu sa propisima i normativima za ovu vrstu instalacija.
35. Ako izvođač utvrdi da radovi na izradi instalacije neće biti završeni u ugovorenom roku, potrebno je da bar deset dana pre isteka roka podnese investitoru zahtev za produženje roka sa obrazloženjem razloga koji su doveli do kašnjenja.
36. Ukoliko bi bilo izvedeno manje radova nego što je predmerom predviđeno i ugovorom ugovoreno, izvođač ima pravo na obeštećenje. Visina i način ovoga moraju se predvideti, odrediti i ugovoriti.
37. Tokom izvođenja radova investitor mora obezbediti lice koje će vršiti stručni nadzor za njegove potrebe. Ovo lice (nadzorni organ) mora ispunjavati uslove propisane Zakonom o planiranju i izgradnji objekata i posedovati odgovarajuće stručne kvalifikacije. Nadzorni organ vrši u ime investitora stručni nadzor nad izvođenjem radova, usklađuje dinamiku izvođenja radova i daje potrebna uputstva izvođaču. On treba da usmeri radove na gradilištu na takav način da ne dođe do nepotrebnih rušenja, izmena i si. Za uredno izvođenje radova nadzorni organ je direktno odgovoran investitoru.
38. Za vreme nadzora sklapa se ugovor sa stručnim licem (projektantskom organizacijom), ili investitor vrši nadzor preko svog organa. Ime nadzornog organa saopštava se izvođaču pismeno pre početka radova. Ugovor takođe precizira sumu do koje nadzorni organ ima pravo da bez posebne saglasnosti investitora odobrava naknadne radove. Nadzorni organ overava građevinsku knjigu, dnevnik, situaciju i druga službena dokumenta.

39. U ugovoru sa nadzornim organom investitor treba da predvidi način svog obeštećenja za slučaj nastalih troškova zbog nepravilnog ili nesavesnog vršenja funkcije od strane nadzora.
40. Izvođač je na gradilištu odgovoran jedino nadzornom organu i sa njime komunicira putem građevinskog dnevnika. Nalozi nadzornog organa telefonom ili usmeno predstavljaju obavezu za izvođača tek kada se upišu u građevinski dnevnik. Nadzorni organ je obavezan da u obliku rešenja odgovori na sve zahteve izvođača definisane u dnevniku, i to u roku od šest dana. U protivnom nadzorni organ je odgovoran za produženje roka i nadoknadu štete nastale usled zastoja.
41. Nakon završetka montažnih radova celokupno postrojenje se mora ispitati. Ispitivanje vrši izvođač radova uz obavezno prisustvo nadzornog organa.
42. O izvršenom ispitivanju moraju se sačiniti zapisnici koji moraju da sadrže:
- predmet ispitivanja;
 - popis lica koja su vršila i prisustvovala ispitivanju;
 - datum i vreme ispitivanja;
 - okolnosti pod kojima je ispitivanje vršeno (temperatura, kiša, sneg i slično);
 - rezultati ispitivanja sa tačno dobijenim vrednostima;
 - zaključak u kome se konstatuje da rezultati ispitivanja zadovoljavaju ili ne;
 - svojeručni potpis lica koja su vršila ispitivanje i koja su prisustvovala ispitivanju.
43. 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 pismeno zatraži od investitora da se obavi tehnički pregled i prijem objekta od strane nadležne komisije.
44. Pre podnošenja zahteva nadležnom organu za izvršenje tehničkog prijema i dobijanja dozvole za upotrebu, korisnik—investitor određuje stručna lica koja će izvršiti interni tehnički pregled izvedenih radova i o tome sačiniti izveštaj.
45. Petnaest dana pre završetka radova na objektu investitor sa izvođačem podnosi nadležnoj građevinskoj inspekciji zahtev za obrazovanje komisije za tehnički pregled i prijem objekta, a prema odgovarajućem pravilniku.
46. Tehnički pregled objekta, ili dela objekta, za čiju je izgradnju izdato odobrenje, mora otpočeti najkasnije u roku od petnaest dana po prijemu zahteva. Sam tehnički pregled se obavlja u svemu prema važećim zakonskim odredbama.
47. Za tehnički prijem izvođač odnosno investitor dužan je kompletirati i komisiji staviti na uvid sledeću dokumentaciju:
- odobrenja za gradnju sa saglasnostima nadležnih organa i ustanova (MUP, PTT, vodoprivreda, energetika, zaštita na radu, protivpožarna zaštita, urbanisti itd.);
 - kompletnu investiciono-tehničku dokumentaciju (mašinsko-tehnološki, građevinski i elektrotehnički projekat, radioničku dokumentaciju i sl.) sa unetim izmenama i dopunama;
 - ocenu ovlašćene stručne ustanove za izvođenje objekata sa aspekta zaštite na radu i protivpožarne zaštite;
 - atestnu dokumentaciju ugrađenog materijala;
 - zapisnik o izvršenoj kontroli i prijemu konstrukcije pre montaže;
 - zapisnik, izveštaj o ispitivanju i rezultate ispitivanja;
 - ateste zavarivača;
 - dnevnik rada i građevinsku knjigu;
 - izveštaj o internom pregledu izvedenih radova;

- uputstvo za puštanje u rad i održavanje sa šemama postrojenja.

48. Komisija za tehnički prijem objekta (postrojenja) dužna je pregledati svu navedenu dokumentaciju, kao i sve izvedene radove. Po završenom pregledu komisija daje mišljenje da li su radovi izvedeni po projektu, da li se objekat (postrojenje) može pustiti u rad i pod kojim uslovima. Sve troškove rada komisije i troškove koji nastaju pri tehničkom pregledu i prijemu, kao i gorivo, mazivo, električnu energiju, vodu, sirovine i ostalo, snosi investitor.
49. Nakon dobijanja dozvole za upotrebu od nadležnih organa, objekat se može pustiti u probni rad. Odobrenja za upotrebu izdaje organ koji je izdao odobrenja za gradnju i koji je odredio komisiju za tehnički pregled.
50. Ukoliko puštanje u rad usledi posle ugovorenog roka, obrazuje se interna komisija koja će prema zapisniku komisije za tehnički prijem izvršiti ponovni pregled i ispitivanje svih izvedenih radova. O ovom pregledu komisija sačinjava zapisnik i daje mišljenje o stanju objekta za puštanje u rad.
51. Investitor i izvođač radova, nakon dobijanja dozvole za upotrebu objekta, dužni su u zakonskom roku izvršiti primopredaju i konačan obračun svih izvedenih radova. Ugovorena vrednost (cena) obavezna je za izvođača radova. Samo u slučaju nagle promene cena, tj. velikih tržišnih poremećaja (za šta treba formirati preciznu dokumentaciju), može se isplatiti i viša cena.
52. Izvođač je obavezan da obezbedi merne i kontrolne instrumente za obavljanje tehničkog pregleda i prijema, kao i potrebnu radnu snagu.
53. Izvođač radova je dužan da odmah o svom trošku otkloni sve nedostatke koje komisija za tehnički pregled pronađe i navede ih u pismenoj formi, a koje su po predmetu ugovora obaveza za izvođača.
54. Ako komisija bude zahtevala da se izvrše izmene u odnosu na projekat, ili da se obave neki radovi koji nisu predmet ugovora, troškovi ovakvih radova padaju na teret investitora.
55. Radove iz prethodnog člana obavezan je da izvrši izvođač radova.

6.2.8. TEHNIČKI USLOVI

1. Instalacija se mora izvesti tako da odgovara projektu, tehničkom opisu, predmeru i predračunu, tehničkim i pogodbenim kao i posebnim uslovima i uputstvima.
2. Izvođač je dužan da blagovremeno i pre početka radova drugih izvođača i zanatlija koji predhode njegovim radovima, skrene pažnju Investitoru na njihove pripremne radove, da bi svi zajedno utvrdili rokove u kojima se ti poslovi moraju završiti.
3. Izvođač je dužan, ukoliko Ugovorom nije drugačije predviđeno, da svoje radove izvodi u dogovoru sa Investitorom tako da njegovi radovi budu završeni do Ugovorom predviđenog roka.
4. Izvođač montažnih radova ne sme svojim radovima da ometa i zadržava druge izvođače radova koji rade na istom objektu.
5. Pre početka montažnih radova podovi moraju biti gotovi do te mere da se po njima bez opasnosti može gaziti i prevlačiti elementi opreme i materijal.
6. Krov i zidovi moraju u potpunosti biti gotovi da naknadni građevinski radovi ne bi oštetili postrojenja.

7. Materijal za izradu ove instalacije mora da bude najnovije fabričke proizvodnje, solidne konstrukcije i obrade. Materijal ne sme da ima fabričkih grešaka i mora odgovarati propisima za fabrikaciju odgovarajućih materijala - propisima, ili ako ovi u toj oblasti ne postoje, GOST, DIN ili drugim stranim propisima. Ugrađeni materijali moraju imati atest po važećim propisima.
8. Celokupna cevna mreža mora biti izvedena od prvoklasnih cevi koje su ispitane na odgovarajući pritisak sa odgovarajućim medijumom. Uz cevi moraju biti isporučeni i odgovarajući atesti.
9. Cevovode treba tako postaviti da se mogu istezati odnosno skupljati bez štetnih posledica. Dilatacija cevi ne sme dovesti do kidanja ili oštećenja elemenata koji nose cevovode, niti do oštećenja građevinskih elemenata zgrade.
10. Svi pokretni oslonci cevovoda moraju biti solidno izvedeni tako da se cevovod može kretati na tim mestima.
11. Proba postrojenja posle završenih radova izvodi se u cilju ispitivanja rada postrojenja, pravilnosti održavanja, pravilnosti izvršenih radova u pogledu funkcionalnosti. Prilikom probe postrojenja mora se utvrditi sledeće:
 - Potpuna zaptivenost svih elemenata i vodova.
 - Da svi merni instrumenti i armatura funkcionišu pravilno.
 - Da svi sigurnosni uređaji i instrumenti reaguju blagovremeno i pouzdano.
 - Da su postignuti svi pritisci i temperature predviđene proračunom.
12. Iako je proba pokazala da sve dobro funkcioniše, može se pristupiti definitivnoj površinskoj zaštiti (čišćenju i bojenju) postrojenja kao i ostalim završnim radovima.
13. Posle uspešno izvršene probe postrojenja, o čemu se mora sačiniti zapisnik između Izvođača radova i Nadzornog organa, pristupiće se probnom pogonu.
14. Kvalitetni prijem postrojenja izvršiće se kad spoljna temperatura bude + 20°C.
15. Izvođač montažnih radova je obavezan da o svom trošku izradi plan stvarno izvršenih radova u tri primerka i da ih preda Investitoru.
16. Izvođač montažnih radova je obavezan da se pored opštih uslova pridržava i posebnih uslova i uputstava koji su sastavni deo ovog projekta.
17. Pri montaži, ispitivanju, puštanju u rad i radu obavezno se pridržavati uputstva za montažu i rukovanje koje je izdao proizvođač opreme.
18. Pre početka radova Investitor je dužan da pribavi odobrenje o lokaciji objekta i odobrenje nadležnog organa inspekcije rada o početku radova.

6.2.9. POGODBENI USLOVI

1. Na osnovu revidovanog i odobrenog projekta, Investitor zaključuje Ugovor sa preduzećem za izradu ove instalacije.
2. U ceni koju ponuđač daje za realizaciju projekta sadržano je:
 - sav materijal, armatura, instrumenti, elementi i agregati odgovarajućih karakteristika i kvaliteta;
 - celokupan spoljni i unutrašnji transport opreme;
 - svi putni troškovi i terenski dodaci za radnu snagu;
 - celokupni radovi na montaži postrojenja;
 - celokupni prethodni i završni radovi do puštanja postrojenja u rad;
 - tehnički prijem odnosno kolaudacija;
3. Ovaj projekat služi Investitoru i Izvođaču kao osnova za sastav Ponude i Ugovora.
4. Ustupanje izvođenja ove instalacije izvršiće se licitacijom ili na osnovu podnetih pismenih ponuda Investitoru.
5. Ugovorom postignuta suma je obavezna za izvođačko preduzeće. Samo u slučaju nagle promene cena (obavezan je dokaz) može se isplatiti i viša cena ali uz uslov da je to predviđeno Ugovorom.
6. Pri izvođenju predmetnih radova Investitor i Izvođač radova dužni su da se pridržavaju u svemu "Opštih uslova" za izvođenje građevinskih radova (Sl. list SFRJ br 13/57).
7. Po završenoj izgradnji investicionog objekta, a pre početka njegovog korišćenja, izvršiće se tehnički pregled objekta prema članu 52, 53, 54 i 55 (Sl. glasnik SR Srbije br. 25/73) odnosno odgovarajućem propisu u republici u kojoj se objekat izvodi.
8. Građevinski dnevnik, građevinska knjiga i ostala tehnička dokumentacija kojom se potvrđuje ispravnost i količina izvedenih radova na objektu, moraju biti potpisani od strane lica koje je kao odgovorni rukovodilac radova rukovodilo izvođenjem radova i Nadzornog organa.
9. Povećanje pogođenja sume može nastati samo u slučaju da se ukaže potreba za naknadnim radovima ili većom količinom radova. Povećanje pogođene sume može se odobriti samo uz saglasnost Nadzornog organa koji se ima u svemu pridržavati postojećih propisa koji regulišu ovu materiju.
10. Rok za završetak radova daje ponuđač radova u svojoj ponudi, pošto je to jedan od elemenata koji utiču na odabiranje najpovoljnijeg ponuđača. Kasnije se taj rok precizira Ugovorom.
11. Ugovorom se preciziraju penali koje Izvođač treba da plati Investitoru u slučaju prekoračenja ugovorenog roka.
12. Izvođač radova po ovom projektu dužan je, pre naručivanja materijala i pre početka radova, da izađe na objekat i da na licu mesta prekontroliše projekat i sravni ga sa stvarnim stanjem.
13. U slučaju da su nastale neke izmene na terenu ili objektu, Izvođač radova može sa obrazloženjem da traži dopunu ili izmenu projekta.

14. Izvođač radova može na osnovu svog iskustva i znanja da predloži izvesne izmene u projektu koje imaju za cilj pojeftinjenje izrade ili racionalniji rad postrojenja. U slučaju usvojenih izmena Izvođač preuzima odgovornost za prerađeni ili dopunjeni projekat.
15. Izvođač nije ovlašćen da samovoljno vrši izmene u projektu.
16. Rok garancije za solidnost izvedene instalacije, kvalitet materijala i ispravan rad je dve godine dana, računajući od dana tehničkog prijema instalacije.
17. Ugovorom o ustupanju radova na izradi postrojenja mora tačno biti precizirano šta se izuzima iz garancije.
18. Svaki kvar koji se dogodi na instalaciji u garantnom roku, a prouzrokovan je nesolidnom izradom, dužan je Izvođač radova da na prvi poziv Investitora otkloni o svom trošku bez naknade od strane Investitora.
19. Ako se Izvođač radova ne odazove na prvi poziv Investitora, ovaj ima pravo da pozove drugog izvođača koji će otkloniti kvar. Troškovi. otklanjanja kvara padaju u potpunosti na teret Izvođača radova.
20. Izvođač radova snosi odgovornost za ispravno funkcionisanje instalacije samo u pogledu izvršenih montažnih radova i kvaliteta ugrađenog materijala, ako je postrojenje izvedeno u svemu po odobrenom projektu i materijalom predviđenim ovim projektom.
21. Za manje izmene u odnosu na usvojeni projekat, tj. takve izmene koje ga funkcionalno ne menjaju ili ne zahtevaju znatnija povećanja investicije, dovoljna je samo saglasnost projektanta.
22. Ukoliko se ukaže potreba za većim izmenama projekta, onda se prerađeni projekat mora uputiti ponovo na odobrenje revizionoj komisiji.
23. Izvođač radova na ovom postrojenju može vršiti montažu samo sa radnicima koji imaju odgovarajuće kvalifikacije. Radnici zaposleni na ovom poslu moraju imati prakse na izvođenju ovakvih postrojenja.
24. Prilikom izvođenja radova na ovoj instalaciji Izvođač mora voditi računa da se ne oštete okolni objekti, da se što manje prouzrokuju naknadni građevinski radovi i da se ne oštete druge instalacije koje su već izvedene.
25. Svaku učinjenu štetu namerno, usled nedovoljne stručnosti ili usled nemarnosti odnosno neobazrivosti u poslu, Izvođač je dužan da nadoknadi Investitoru, odnosno da popravi kvar.
26. Izvođač radova je obavezan da preduzme sve potrebne mere bezbednosti za svoje radnike po postojećim propisima.
27. Izvođač radova je dužan da vodi građevinski dnevnik. U ovaj dnevnik obavezno se upisuju sve promene i odstupanja od glavnog projekta. Ovaj građevinski dnevnik overava Nadzorni organ koji predstavlja Investitora.
28. Komisiju za tehnički pregled i prijem na zajednički zahtev određuje nadležni organ.
29. Izvođač radova je dužan da odmah o svom trošku, bez prava na nadoknadu od strane Investitora, otkloni sve eventualne nedostatke, koje bi komisija pronašla, na radovima koji su predmet Ugovora.

30. Ako komisija bude zahtevala izmene u odnosu na projekat (iz opravdanih razloga) ili da se urade neki radovi koji nisu bili predmet Ugovora, troškovi ovakvih radova padaju na teret Investitora.
31. Radove po predhodnom članu dužan je da izvrši Izvođač radova.
32. Način isplate pogođenih radova utvrđuje se Ugovorom između Investitora i Izvođača radova.
33. U zavisnosti od uslova Izvođač će se dogovoriti sa Investitorom o danu otpočinjanja radova. Dogovor mora biti potpisan i overen od ovlašćenih predstavnika Izvođača radova i Investitora.
34. Investitor je obavezan da Izvođaču radova obezbedi prostoriju koja se može zaključavati za čuvanje alata i sitnog materijala.
35. Izvođaču radova pre otpočinjanja samih radova Investitor je obavezan da obezbedi električnu energiju i vodu.
36. Izvođač radova je dužan da korisniku da uputstvo o rukovanju instalacijom u dva primerka od kojih jedan uramljen, zastakljen i postavljen na vidnom mestu.
37. Izvođač radova je obavezan da prilikom nabavke oruđa za rad i uređaja na mehanizovan pogon pribavi i preda korisniku ateste za iste u saglasnosti sa Zakonom o bezbednosti i zdravlju na radu ("Službeni glasnik RS" br.101/05).

6.2.10. POSEBNI USLOVI I UPUTSTVA

Uputstvo za montažu, ispitivanje, održavanje i rukovanje instalacijom za kiseonik

Napomena: Uslovi i uputstva za montažu opreme kiseonika se primenjuju za sve gasove.

Opsti zahtevi montaže

1. Svi materijali kiseoničkih vodova moraju biti pogodni za rad sa kiseonikom, na temperaturi i pritisku koji vlada u instalaciji.
2. Cevi koje se ugrađuju kao i armatura moraju imati ateste proizvođača. Sve cevi koje se ugrađuju kao i armatura moraju imati pored atesta proizvođača i potvrdu o odmašćivanju.
3. Sva oprema treba da bude izrađena prema proizvođačkoj tehničkoj dokumentaciji i odgovarajućim standardima za opremu, odnosno njenje podsklopove ili delove.
4. Cevi i armatura svih prečnika treba da su izrađene prema odgovarajućim standardima koji propisuju oblik, mere i kvalitet izrade i isporuke. Za cevne vodove smeju se koristiti samo cevi od materijala za koje postoji dokaz o odgovarajućem kvalitetu. Moraju se koristiti samo materijali koji su pogodni za upotrebu sa kiseonikom, kao što su ugljenični, nerđajući čelici, bakar i aluminijum. Za svu opremu koju ugrađuje Izvođač je dužan da ima ateste, skice, odgovarajuće prospekte i uputstva o rukovanju i održavanju. Isporuka je moguća samo uz primopredajna ispitivanja kojima se konstatuje da su ispunjeni uslovi kvaliteta koji su ugovoreni, odnosno propisani odgovarajućim standardima i propisima.

5. Instalacija mora biti izvedena u svemu prema odobrenom projektu i može se ustupiti samo izvođaču koji je u stanju da instalaciju montira, reguliše, ispita u celosti i pusti u rad. Sve cevovodne instalacije moraju se izvesti prema odobrenoj tehničkoj dokumentaciji.
6. Sva oprema koja se montira mora biti propisno utemeljena i oslonjena i postavljena prema uputstvima proizvođača.
7. Pre montiranja opreme, sve površine opreme koje naležu na temelje ili elemente noseće konstrukcije treba zaštititi od korozije nanošenjem antikorozivnog premaza.
8. Oprema i cevovodi treba da su postavljeni na svoje oslonce potpuno horizontalno, ukoliko to nije drugačije određeno.
9. Pre postavljanja opreme na betonske temelje treba proveriti da li su nalegajuće površine betonskih temelja izvedene bez neravnina, i ukoliko iste postoje, treba ih ispraviti. Zatim treba postaviti anker zavrtnje i ne pritežući ih, postaviti opremu u horizontalan položaj. Posle toga se naliva beton u anker rupe. Kada se beton stvrdne, umereno se zatežu anker zavrtnji. Proverava se položaj opreme u odnosu na ostalu opremu, kao i međusobni odnos pojedinih delova te opreme.
10. Unutrašnje površine svih delova cevnog voda (svi uređaji koji su u direktnom kontaktu sa kiseonikom, kao što su cevi, ventili, manometri, regulatori pritiska, filtri itd.) moraju biti čiste, bez rđe, peska i slično, kao i bez nečistoća organskog porekla, a naročito masti i ulja. Svaka cev pre nego što se upotrebi pri montaži mora biti pregledana u cilju provere da li cev u svemu odgovara standardu i utvrđivanja eventualnog prisustva masti ili ulja na spoljnoj ili unutrašnjoj površini.
11. Cev na čijim su površinama otkrivene masne mrlje ne može se upotrebiti za montažu vodova kiseonika, već se zamenjuju potpuno čistim. U slučaju nemogućnosti zamene, ove cevi moraju biti očišćene od masnoće.
12. Svi delovi cevnog voda koji dolaze u kontakt sa kiseonikom moraju biti odmašćeni prema tehničkim propisima za radove na čišćenju i odmašćivanju instalacija za kiseonik. Krajevi moraju biti zaptiveni i na njima se mora nalaziti oznaka "odmašćeno za KISEONIK".
13. Izdavanje cevi, armatura i kontrolno mernih instrumenata za montažu treba da se vrši zapisnički. Svaki ventil ili kontrolno merni instrument se snabdeva pločicom sa ocenom o proveravanju prema sertifikatu, ili o izvršenom ispitivanju.
14. Armatura za zatvaranje i ostala armatura mora da odgovara standardima, da je solidne konstrukcije i nazivnog pritiska kako je naznačeno u projektu. Armatura za zatvaranje mora hermetički da zatvara.

Opšti principi

1. Cevni vodovi za kiseonik se polažu sa padom od najmanje 2 promila u smeru strujanja kiseonika. Na najvišim delovima cevnih vodova postavljaju se navojni čepovi ili ventili za ispušt vazduha pri ispitivanju cevnog voda tečnošću pod pritiskom (vodom). Na najnižim tačkama cevnog voda postavljaju se navojni čepovi ili ventili za ispušt vode pri ispitivanju cevnog voda tečnošću pod pritiskom (vodom). Cevni vodovi i sva oprema za kiseonik moraju biti odmašćeni.
2. Cevni elementi se međusobno spajaju prirubničkim spojevima, zavarivanjem i navojnom vezom.

3. Za izvođenje radova zavarivanja treba se pridržavati Uredbe o merama zaštite od požara pri izvođenju radova zavarivanja, rezanja i lemljenja (Sl. glasnik SR Srbije 50/79). Ovaj propis utvrđuje obavezu pribavljanja odobrenja od ovlašćenog lica pre započinjanja zavarivačkih radova na privremenim mestima za zavarivanje. Rukovodilac radova po dobijanju odobrenja za zavarivanje dužan je da proveri da li su preduzete sve mere za bezbedno izvođenje radova.
4. Sve zavarivačke radove na cevnom vodu za kiseonik mogu da izvode samo zavarivači sa proverenom stručnom osposobljenošću.
5. Alat za rad mora biti čist i namenjen za rad samo na instalacijama za kiseonik.
6. Zavareni spojevi cevni vodova za kiseonik izvode se i ispituju prema standardima za klase kvaliteta i ispitivanje zavarenih spojeva.
7. Propisana su priznata pravila kojih se mora pridržavati izvođač radova zavarivanja i uslove za postizanje odgovarajućeg kvaliteta zavarenog spoja. Ovi uslovi obuhvataju: izbor postupka zavarivanja, pripremu za zavarivanje, svojstva dodatnog materijala, kvalifikacije zavarivača i nadzornog osoblja, kao i ispitivanje i kontrolu zavarenih spojeva.
8. Stručnost zavarivača propisana je u SRPS EN 287-1.
9. Ispitivanje kvaliteta zavarenih spojeva vrši se prema SRPS ISO 1106-1.
10. Cevni vodovi za kiseonik se mogu međusobno spajati zavarivanjem osim na mestima priključaka manometara i drugih zamenljivih elemenata /redukcionih, sigurnosnih ventila itd.
11. Pri spajanju cevi pomoću naglavaka sa navojem (muf spojevi) ne sme se za zaptivanje spoja upotrebljavati kudelja ili drugi organski zaptivni materijali umočeni u ulje (olovni minijum ili drugi masni materijal).
12. Za zaptivanje koristiti samo zaptivače od bakra, teflona, kao i zaptivače od vitona i perbunana.
13. Upotreba kartona, gume ili drugog materijala organskog sastava za zaptivanje spojeva cevi zabranjeno je.
14. Ako se spajanje cevi vrši prubnicama ili karabin spojevima moraju se za zaptivanje koristiti zaptivači od neorganskog negorivog materijala (olova, aluminijuma ili bakra).
15. Radijus savijanja cevi je 3,5-4 puta veći od spoljašnjeg prečnika cevi. Razmak od najbližeg poprečnog zavarenog sava i početka savijanja cevi ne sme biti manji od jednog spoljašnjeg prečnika cevi ili min 100 mm.
16. Upotreba kartona, gume i azbesta ili drugog materijala koji se može pri strujanju kiseonika otkinuti i ući u struju gasa zabranjeno je.
17. Na mestima prolaza cevovoda kroz zidove i međuspratne konstrukcije isti moraju biti zaštićeni čeličnim cevima najmanje 20 mm većeg prečnika od dotičnog cevovoda. Prostor između cevi i zida čaure ispuniti staklenom vunom.
18. Cevni vod mora biti zaštićen od atmosferskog pražnjenja i statičkog elektriciteta prema propisima za elektrotehničke instalacije.

19. Cevni vod se ne sme koristiti za uzemljenje električnih instalacija.
20. Svi priрубnički spojevi cevi moraju biti premošćeni sa prelaznim otporom manjim od $0,03 \Omega$.
21. Cevni vodovi se mogu postavljati podzemno ili nadzemno. Pri izboru trase cevovoda kiseonika mora se uzeti u obzir sastav zemljišta, uticaj podzemnih voda, raspored i smeštaj drugih instalacija (električni vodovi, vodovod i kanalizacija, zapaljivi gasovi i tečnosti i sl.), kao i svi drugi objekti i instalacije koji mogu uticati na siguran rad cevnog voda za kiseonik.
22. Cevni vod mora biti postavljen tako da ne ometa saobraćaj, da nije izložen zagrevanju, mehaničkom oštećenju ili dejstvu opasnih, nagrizajućih, lako zapaljivih i sličnih materija.
23. Cevni vodovi moraju biti pričvršćene pomoću odgovarajućih oslonaca i nosača. Oslonci moraju biti kvalitetno izvedeni kako bi mogli da podnesu opterećenja. Cevovode za razvod gasa treba postaviti tako da se mogu istežati, odnosno skupljati bez štetnih posledica. Dilatacije cevi ne smeju dovesti do kidanja ili oštećenja elemenata koji nose cevovode niti do oštećenja građevinskih elemenata zgrade. Cevovodi za kiseonik se ne smeju postavljati u zatvoren kanal ili prolaziti kroz prostorije koje se ne mogu provetravati.
24. Cevovod za razvod kiseonika postavlja se iznad svih drugih instalacija ili ispod cevovoda za razvod acetilena.
25. Rastojanje između cevovoda za gasove i drugih instalacija mora biti najmanje 250 mm.
26. Cevni vodovi unutar objekta ne smeju se polagati neposredno u beton i ozide.
27. Rastojanje cevnog voda od zidova i konstrukcija mora biti takvo da omogući laku montažu, izolaciju, bojenje i održavanje. To rastojanje mora da iznosi najmanje 0.1 m od površine cevi (uključujuću izolaciju, ako se cevni vod izoluje).
28. Ako se nadzemni cevni vod vodi paralelno ili ukršta sa drugim vodovima gasova i tečnosti, rastojanje između najbližih izvodnica cevi mora da iznosi najmanje 0,2 m, a od neizolovanih vodova vrele vode ili pare 0,4 m.
29. Pri postavljanju nadzemnog cevnog voda u vertikalnoj ravni u odnosu na druge cevne vodove za gasove, cevni vodovi za lakše gasove postavljaju se iznad, a za teže gasove ispod cevnog voda za kiseonik.
30. Cevni vod za kiseonik ne sme biti ispod cevnog voda za agresivne gasove i tečnosti.
31. Ako cevni vod prolazi kroz zidove, tavanice i druge građevinske konstrukcije, on mora biti postavljen u zaštitnu cev.
32. Visina postavljanja cevovoda unutar prostorije mora biti najmanje 2,2m iznad poda.
33. Popravke i remont opreme smeju se vršiti samo uz prisustvo ovlašćenog i odgovornog stručnjaka. Zabranjeno je pritezanje priрубničkih spojeva cevovoda dok je instalacija pod pritiskom.
34. Remont i popravka vodova za kiseonik sme se vršiti samo posle njihovog dovođenja na atmosferski pritisak.
35. Zabranjena je upotreba čistog kiseonika iz mreže za čišćenje odeće, produvavanje gorovih proizvoda, za zamenu komprimovanog vazduha i druge slične potrebe.

36. Za merenje i kontrolu pritiska gasa u cevnim vodovima smeju se upotrebljavati samo manometri građeni i opremljeni za tu svrhu.
37. Dopušteni pritisak gasa u instalaciji mora biti na skali manometra obeležen crvenom crtom. Ugrađene manometre treba svake godine proveriti i žigosati od strane nadležnog organa.
38. Za odgrevanje armature i cevovoda kiseonika isključivo koristiti paru ili toplu vodu. Zabranjeno je koristiti gorionik, let lampu i druge izvore otvorenog plamena.
39. Nadzemni cevni vodovi za kiseonik i svi delovi instalacije izrađeni od ugljeničnog nelegiranog čelika, moraju biti zaštićeni antikorozivnim premazima, koji se moraju naneti u skladu sa propisima o tehničkim uslovima za zaštitu čeličnih konstrukcija od korozije.
40. Delovi cevnog voda moraju biti odmašćeni i obezbeđeni od zamašćivanja tokom rada i od mehaničkog oštećenja, pri čemu mora biti omogućen lak pristup i rukovanje.
41. Za izolaciju cevnog voda sme se upotrebiti samo nezapaljiv materijal.
42. Izduvna cev ventila sigurnosti ne sme imati uređaj za zatvaranje, a mora biti što kraća i ako je moguće prava, postavljena na oslonce ili zavešana, da ne bi opterećivala ventil sigurnosti.
43. Ispust izduvne cevi sigurnosnog ventila mora biti takav da kiseonik koji izlazi ne može doći u dodir sa zapaljivim i eksplozivnim materijama.
44. Sigurnosni ventil se otvara i vrši rasterećenje kada se prekorači najveći dozvoljeni radni pritisak. Pri potpuno otvorenom ventilu sigurnosti, prekoračenje najvećeg radnog pritiska ne sme biti veće od 10%.

Opšte informacije / General information

1. Radovi na montaži počinju kad se svi elementi instalacije stigli na gradilište i kad su prethodno očišćeni.
2. Radnici moraju nositi dovoljno čistu odeću, bez tragova masti i ulja.
3. Radnici moraju raditi čistim rukama bez tragova ulja, masti i prljavštine.
4. Alat mora biti čist i namenjen samo za rad na kiseoničkim instalacijama.
5. Nadzor mora biti prisutan pri izvođenju svakog spoja, kako bi utvrdili čistoću naležućih površina i da neželjeni materijal nije dospao u cevovod.
6. Mora se obezbediti pogodno sredstvo za odmašćivanje, u kome se navrtke i zavrtnji peru pre ugradnje.
7. Ako zaptivke nisu zaštitno pakovane ili se sumnja u zaprljanje treba ih ponovo odmastiti.
8. Krajevi cevi moraju biti zatvoreni odgovarajućom plastičnom kesicom, ili podesnim čepom.

Opsti kriterijumi za montažu

1. Završno čišćenje izvesti kad je montaža i ispitivanje cevovoda završeno.

2. Ventile i filtre montirati po završnom čišćenju.
3. Ogranke cevovoda tretirati kao posebne sisteme i tako ih čistiti.
4. Sistem koji je montiran i očišćen, a neće biti pušten u rad treba staviti pod pritisak čistog i suvog vazduha ili inertnog gasa /AZOTA/ kako bi se sprečila unutrašnja korozija.
5. Gas koji se koristi za čišćenje cevovoda mora biti čist i bez prisustva ulja, kako ne bi zaprljao cevovod.

Opsti redosled operacija montaže

1. Posle izvršenog spajanja cevi bez ugradnje ventila i drugih komponenti izvršiti ispitivanje na nepropusnost i hidrauličko ispitivanje na čvrstoću.
2. Posle izvršenog ispitivanja cevovoda obaviti čišćenje, sušenje i produvanje cevovoda.
3. Sve elemente instalacije od ugljeničnog čelika zaštititi jedanput osnovnim i dva puta završnim premazom.
4. Nadzemne delove cevovoda bojiti ili označavati uslovnom bojom.
5. Završiti montažu instalacija ugradnjom svih ostalih elemenata, priključaka itd. i ispitati celokupnu instalaciju na zaptivenost.
6. Ukoliko instalacija neće odmah biti puštena u rad, treba je staviti pod pritisak azota od najmanje 0,2 - 0.5 bar /manometarski/.

Ispitivanje cevovoda i instalacije

1. Cevni vod kiseonika podleže: - Ispitivanju pri prvom puštanju u rad; - Redovnom periodičnom ispitivanju; - Redovnom pregledu; - Vanrednom ispitivanju.
2. Pri prvom puštanju u rad cevni vod podleže: - Ispitivanju pritiskom; - Ispitivanju nepropusnosti; - Funkcionalnom ispitivanju.
3. Kiseonički cevni vod se pod pritiskom ispituje tečnošću pod pritiskom /hidrauličko ispitivanje/ ili gasom pod pritiskom/pneumatsko ispitivanje/. Po pravilu se upotrebljavaju voda, vazduh ili inertni gasovi.
4. Hidrauličko ispitivanje je osnovno ispitivanje dok se ispitivanje gasom pod pritiskom primenjuju u sledećim slučajevima: - kad nije moguće izvršiti punjenje cevnog voda tečnošću uz potpuno ispuštanje vazduha. - kad prisustvo vode ili neke druge tečnosti nije dozvoljeno iz uslova upotrebe cevnog voda.
5. Kiseonički cevni vod se pod pritiskom ispituje: - Nakon spoljašnjeg pregleda montiranog cevnog voda; - Pre zatrpavanja cevnog voda koji se polaže u zemlju; - Pre antikorozivne zaštite i toplotne izolacije cevnog voda.
6. Ispitni pritisak cevnog voda kiseonika iznosi za:
 - Hidraulično ispitivanje: 1.43 x MAKSIMALNI RADNI PRITISAK.

- Pneumatsko ispitivanje: 1.1x MAKSIMALNI RADNI PRITISAK, pri čemu ispitni pritisak mora biti veći od maksimalnog radnog pritiska za 2 bar.
- Ispitivanje pritiskom /na čvrstoću/ ne podrazumeva da je cevni vod ispitan na zaptivenost.

Ispitivanje cevovoda na nepropusnost

1. Nepropusnost se ispituje gasom pod pritiskom. Za ispitivanje aparata i cevovoda preporučuje se primena vazduha ili neutralnog gasa azota.
2. Ako se ispitivanje pritiskom vrši tečnošću pod pritiskom, ispitivanje nepropusnosti vrši se na maksimalnom radnom pritisku, a ako se ispitivanje pritiskom vrši gasom pod pritiskom, ispitivanje nepropusnosti se vrši neposredno posle ispitivanja pritiskom snižavanjem ispitnog pritiska na maksimalni radni pritisak.
3. Vazduh za ispitivanje mora biti suv, bez ulja i masti i čvrstih nečistoća.
4. Posle završenog ispitivanja pritiskom i ispitivanja nepropusnosti ispituje se funkcionalnost. Ovom ispitivanju podvrgava se oprema cevnog voda tako da je ceo sistem u radnom stanju (na radnom pritisku i protoku) i pri tom se proverava ostvarivanje projektovanih parametara.
5. Funkcionalnost se ispituje radnim medijumom - kiseonikom.
6. Pri ispitivanju pritiskom moraju biti uklonjeni svi merni, sigurnosni, regulacioni i drugi uređaji koji nisu predviđeni da izdrže pritisak ispitivanja.
7. Ispusni, drenažni i vodovi ventila sigurnosti ne ispituju se pritiskom. Ovi cevovodi se vizuelno pregledaju.
8. Cevovodi instrumenata ispituju se do prvog ventila za zatvaranje.
9. Za vreme ispitivanja pritiskom dozvoljen je pristup samo osoblju koje vrši ispitivanje.
10. Prostor za ispitivanje mora biti obeležen tablama sa natpisom upozorenja: "ISPITIVANJE POD PRITISKOM" "ZABRANJEN PRISTUP"
11. Prostor za ispitivanje može biti ograđen i označen zastavicama ili fluorescentnom trakom.
12. Za povećanje pritiska na ispitni koristiti pri:
 - hidrauličkom ispitivanju - motornu ili ručnu hidrauličnu pumpu
 - dovodom preko cevovoda - pneumatskom ispitivanju
 - kompresor za suv vazduh bez prisustva ulja
 - boce vazduha ili azota (bez prisustva masnoća)
 - sa regulaturom pritiska.
 - rezervoar za tečni azot i isparivač
 - cevovod sa čistim vazduhom ili azotom sa regulatorom pritiska

Priprema za hidraulično ispitivanje / Preparation for hydraulic testing of pipeline

1. Za hidraulično ispitivanje koristiti čistu i nezamašćenu vodu.
2. Temperatura vode za ispitivanje ne sme biti viša od 50o C i niža od 10o C. Ako je pri ispitivanjima temperatura okoline niža od +5oC, vodi treba dodati pogodno sredstvo protiv smrzavanja.

3. Pri određivanju ispitne temperature posebno treba proveriti da li je temperatura na kojoj se javlja krti lom niža od temperature vode kojom se vrši ispitivanje.
4. Povećanje pritiska u cevnom vodu meri se sa dva manometra. Jedan je radni a drugi, na osnovu isprave o baždarenju kontrolni. Kontrolni manometar mora biti klase 1,5 za radne pritiske do 40 bar, odnosno klase tačnosti 1 za veće radne pritiske.

Postupak hidrauličkog ispitivanja

1. Pre hidrauličkog ispitivanja mora se odstraniti sav vazduh iz cevnog voda. To se postiže otvaranjem odzračnih ventila na najvišim tačkama cevnog voda pri punjenju vodom.
2. Pri hidrauličkom ispitivanju pritisak se postepeno povećava do 60% od ispitnog.
3. Dalje povećanje pritiska se na kratko prekida a ceo cevni vod pregleda. Pritisak se zatim postepeno povećava sve do ispitnog pritiska na kome se održava za vreme do 30min. Za vreme ispitivanja ne smeju se na cevnom vodu pojaviti pukotine, vidljive deformacije i curenje i znojenje na spojevima i zaptivnim mestima. Takva mesta se obeležavaju.
4. Po isteku 30min. ispitni pritisak se snižava na radni pritisak kiseonika u cevovodu, pri kome se cevni vod ponovo pregleda i ispituju spojna mesta kucanjem čekićem.
5. Ako se pri ispitivanju ustanove mesta curenja, ista se obeležavaju, a pritisak se smanjuje na atmosferski, nakon čega se izvrše popravke.
6. Posle otklanjanja grešaka, cevni vod se ponovo puni vodom i ispituje.
7. Nakon završetka ispitivanja iz cevnog voda se mora odstraniti voda i skinuti sve blokade na cevovodu.

Pneumatsko ispitivanje / Pneumatic testing

1. Da bi se sprečila pojava krtog loma prilikom primene postupka ispitivanja gasom pod pritiskom: - mora se izvršiti 100% kontrola svih sučeonih zavarenih spojeva, i to radiografski ili drugom odgovarajućom metodom bez razaranja; - mora se proveriti da ekspanzija gasa iz izvora sa višim pritiskom ne ohladi materijal cevnog voda ispod temperature koja za najmanje 20 oC mora biti viša od temperature na kojoj se javlja krti lom; - moraju se preduzeti sve potrebne mere za zaštitu ljudi i okoline.
2. Medijum za ispitivanje mora biti čist i suv (vazduh ili azot) bez prisustva ulja i masti. Ispitivanje se može vršiti i radnim medijumom.
3. Pri ispitivanju azotom voditi računa da azot ne iscure u zatvorenu i neprovetrenu prostoriju.
4. Pri ispitivanju pritiskom moraju biti uklonjeni svi merni, sigurnosni, regulacioni i drugi uređaji koji nisu predviđeni da izdrže pritisak ispitivanja.
5. Pri ispitivanju pritiskom zaštitna zona iznosi 15 m za pritisak do 20 bar, 25 m za pritisak preko 20 bar.
6. Zabranjeno je pritezanje prirubničkih spojeva i izvođenje bilo kakvih radova na cevovodu dok je cevni vod kiseonika pod pritiskom.

7. Povećanje pritiska u cevnom vodu meri se sa dva manometra. Jedan je radni a drugi kontrolni. Kontrolni manometar mora biti klase 1,6 za radne pritiske do 40 bar, odnosno klase tačnosti 1 za veće radne pritiske.
8. Pri pneumatskom ispitivanju pritisak se postepeno povećava u etapama od po 20% sve do ispitnog. Povećanje pritiska se na kratko pri svakoj etapi prekida a cevni vod pregleda.
9. Popravke mesta curenja smeju se vršiti samo posle snižavanja pritiska u cevnom vodu na atmosferski.
10. Kad se postigne ispitni pritisak, on se na toj vrednosti zadržava 30 min. Za vreme ispitivanja ne sme se javiti curenje gasa. Mesta curenja gasa otkrivaju se premazivanjem zavarenih spojeva, prirubnica i drugih spojnih mesta pogodnim rastvorom sapunice, sprejom, itd.
11. Pneumatsko ispitivanje instalacije na otpornost treba vršiti u prisustvu inženjera odgovornog za tehničku sigurnost.
12. Lica koja vrše pneumatski ispitivanje čvrstoće, kod postizanja pritiska u cevovodu moraju se nalaziti na zaštićenom mestu ili na bezbednom rastojanju.
13. Za vreme ispitivanja, reon koji zahvata instalaciju treba da bude odvojen i da budu postavljeni znaci upozorenja.
14. Ako su se pri ispitivanju pojavile greške (curenje) pritisak se smanjuje na atmosferski i izvrše popravke. Posle otklanjanja grešaka, cevni vod za kiseonik mora se ponovo ispitati.
15. Ukoliko se cevni vod ne pušta odmah u rad, on mora da bude zatvoren i održavan pod pritiskom inertnog gasa od 0,2 do 0.5 bar (man.). Na način iz stava 1 ove tačke mora da bude osiguran i vod kiseonika koji je privremeno isključen iz pogona. Ako se cevni vod za kiseonik ne osigura na ovaj način, mora se ispitati kao cevni vod koji se prvi put pušta u rad.
16. Neposredno po završetku svakog ispitivanja pismeno se konstatuju rezultati ispitivanja.
17. Nepropusnost pri ispitivanju kontroliše se padom pritiska.
18. Jedine dozvoljene promene pritiska u toku 24 časa jesu promene koje su prouzrokovane promenama temperature ispitnog medijuma.
19. Mesto curenja gasa određuje se prema tački 10.
20. Posle ispitivanja vodom pod pritiskom, cevni vod se produvava i suši suvim vazduhom ili inertnim gasom (koji ne sadrži ulja i masti). Brzina gasa pri produvavanju mora da bude takva da se postigne odstranjivanje nečistoće (rđe, opiljaka, vlage i sl.) iz cevnog voda za kiseonik.
21. Ako se cevni vod produvava kiseonikom, on mora biti odmašćen, a odvod kiseonika pri produvavanju mora se izvesti u atmosferu.
22. Izvod se mora nalaziti najmanje 2,5 m iznad zemlje i na bezbednom rastojanju od otvorenog plamena i zapaljivog materijala.

23. Posle završenih ispitivanja cevnog voda za kiseonik, ako su ispitivanja dala zadovoljavajuće rezultate, cevni vod za kiseonik može se izolovati, obojiti i zatrpavati u rov ili kanal.
24. Za svaki cevni vod mora postojati knjiga cevnog voda, u koju se unose svi rezultati ispitivanja, pregleda i zapažanja.

Redovno periodično ispitivanje

1. Redovno periodično ispitivanje cevnog voda za kiseonik obuhvata:
 - ispitivanje pritiskom;
 - ispitivanje nepropusnosti;
 - ispitivanje funkcionalnosti;
 - redovni pregled.
2. Ispitivanje cevnog voda za kiseonik pritiskom i ispitivanje nepropusnosti vrše se svake šeste godine.
3. Ispitivanje funkcionalnosti cevnog voda za kiseonik vrši se radnim medijumom svake godine.
4. Redovni pregled cevnog voda za kiseonik vrši se svakih šest meseci i pritom kontroliše:
 - opšte stanje cevnog voda za kiseonik pod pritiskom;
 - opšte stanje prostora u kome se nalazi cevni vod;
 - spoljašnja korozija ili oštećenje nadzemnih cevnih vodova;
 - curenje gasa na prirubničkim spojevima, ventilima;
 - stanje sigurnosne opreme;
 - stanice i uređaji za katodnu zaštitu (ako je primenjena);
 - stanje trase kod podzemnog vođenja cevnog voda (erozija zemljišta, kopanje zemljišta i drugi radovi u blizini trase i sl.);
 - knjiga cevnog voda za kiseonik.
5. Vanredno ispitivanje cevnog voda za kiseonik vrši se, po potrebi, van roka određenog za redovno ispitivanje. Vanredno ispitivanje vrši se na način i po postupku koji su predviđeni za redovna ispitivanja u sledećim slučajevima:
 - ako je cevni vod za kiseonik bio van pogona više od 1 godine;
 - ako postoji sumnja da je cevni vod oštećen u toj meri da postoji opasnost za ljude i imovinu;
 - ako usled bilo koje neispravnosti na cevnom vodu dođe u pitanje funkcionalnost i sigurnost u radu.

Redovno periodično ispitivanje

1. Cevovod se smatra očišćenim i spremnim za rad, kad su uklonjene sve unutrašnje organske i neorganske materije i opiljci. Pre montaže ustanoviti tačnu proceduru čišćenja cevovoda i pridržavati je se za vreme izvođenja. Proceduru čišćenja uskladiti sa projektom. Potrebno je da izvođač čišćenja cevovoda ima detaljnu pisanu proceduru čišćenja i da je se pridržava tokom izvođenja radova. Ukoliko postoji sumnja u čistoću ili naknadno zaprljanje, cevovod se mora ponovo očistiti.
2. Postupak čišćenja montiranog cevovoda. Postupak naknadnog čišćenja već montiranog cevovoda pojednostavljuje montažu i omogućava sprovođenje hidrauličnog ispitivanja, jer čišćenje podrazumeva i sušenje.

3. Produvanje i sušenje cevovoda se izvodi sa azotom koji ne sadrži masti, ulja, vlagu i bilo kakve primese. Posle produvanja cevovoda na niskom pritisku cevovod treba produvati i na radnom pritisku. Cevovod je produvan ako se na izlaznom kraju cevi ne pojave na beloj hartiji tragovi nečistoće, ulja ili vlage. Ukoliko se ovo uoči produvanje treba nastaviti i ponovo kontrolisati. Uvođenje zagrejanog azota vrši se na mestu blizu isparivača.
4. Nakon produvanja proverava se tačka rose i ukoliko rezultati nisu odgovarajući produvanje se nastavlja.

Oprema, armature i izolacija cevovoda

1. Ispitivanje ventila sigurnosti obuhvata:
 - Vizuelni pregled;
 - proveru pritiska otvaranja.
2. Ventil sigurnosti može se ispitivati na probnom stolu van cevnog voda, pri čemu se vrši ispitivanje i kontrola ventila, sa proverom pritiska otvaranja.
3. Pritisak otvaranja proverava se na pritisku za 10% većem od najvećeg dozvoljenog radnog pritiska.
4. Sve zaporne ventile na cevnom vodu za kiseonik treba otvarati lagano.
5. Ruke radnika koji vrše montažu, a takođe i specijalna odela, alat i vuna za čišćenje, ne smeju biti zamašćeni.
6. Izolaciju cevovoda i opreme vršiti posle ispitivanja i antikorozivne zaštite.
7. Izolaciju cevovoda i opreme izvesti prema projektu i uputstvima proizvođača izolacionog materijala.
8. Izvođenje izolacije po ovom projektu poveriti specijalizovanoj organizaciji za ovu vrstu radova, koja je obavezna da se pridržava važećih propisa i da radove izvede kvalitetno uz odgovarajuću garanciju.
9. Izolacija cevovoda i opreme mora da bude vremenski usaglašena sa ostalim montažnim radovima.
10. Izvođač izolacionih radova ne sme svojim radovima da ometa i zadržava druge radove koji se vrše na istom objektu.
11. Izvođenje izolacije na mestima gde su prirubnice, ventili i dr. vršiti tako da se omogući laka demontaža.
12. Sve izmene i dopune pri izvođenju izolacije od strane izvođača moraju biti u dogovoru sa projektantom i nadzornim organom.
13. Izvođač izolacionih radova biće odgovoran za oštećenje cevovoda i opreme nastale od strane osoblja, ili uređaja koji su pod njegovom kontrolom.
14. Materijali za izradu ove izolacije moraju da budu najnovije fabričke proizvodnje, solidne konstrukcije i obrade. Materijal ne sme da ima fabričke greške i mora odgovarati propisima za fabrikaciju odgovarajućih materijala. Ugrađeni materijali moraju imati atest po važećim propisima.

15. Pri izvođenju izolacije potrebno je da izvođač radova u dogovoru sa nadzornim organom preduzme i obezbedi zakonom propisane mere zaštite na radu.
16. Posle izvođenja celokupnih montažnih radova i uspele probe ispitivanja, izvođač radova je dužan da unese u grafičku dokumentaciju eventualne izvršene izmene i ovako ispravljenu dokumentaciju mora da preda nadzornom organu pri prijemu izvršenog posla.
17. Pri montaži vodova za kiseonik primenjuju se svi postojeći propisi zaštite na radu pri građevinskim montažnim radovima.
18. Rastvarači za masti i ulja čuvaju se u tamnom i hladnom mestu u hermetički zatvorenim staklenim ili čeličnim bocama. Neprestano imati u vidu da su rastvarači otrovni i da mogu da izazovu opšte trovanje organizma i mestimično povrede kože. Presipanje rastvarača iz jedne boce u drugu može se vršiti napolju, pod gas maskom i u specijalnom odelu (kecelja i rukavice od cirade i kožne cipele).

Uputstvo za rad sa tečnim kiseonikom

1. Radnik koji radi sa tečnim kiseonikom (TO₂), mora biti propisno obučen za to i mora raditi pod nadzorom lica sa više iskustva na tom polju.
2. Najveća opasnost pri radu sa TO₂ predstavlja mogućnost zasićenja odeće kiseonikom, koja tada postaje lako zapaljiva. Preporučuje se da radnici nose bela pamučna odelu. Odeća radnika se mora čuvati u posebnim odeljenjima u kojima se ostavlja da slobodno visi.
3. Zabranjeno je uzimati nezaštićenim rukama neizolovane posude ili cevi sa TO₂.
4. Pri punjenju rezervoara i radu sa TO₂ treba upotrebiti rukavice od azbesta ili kože i zaštitne naočare. Rukavice treba da budu labave, da bi se mogle lako i brzo skinuti. Preporučuje se da radnici imaju cipele sa visokom petom, a pantalone bez manžetni.
5. Osoblje koje montira i rukuje rezervoarom i drugom opremom za TO₂ ne sme imati zamašćen alat, odelo i ruke.
6. Pri gašenju odeće natopljene kiseonikom na postradalom čoveku, treba je odmah zagnjuriti u vodu ili je zbaciti. Nastradalog ne treba zamotavati.
7. Ukoliko TO₂ padne na nezaštićeni deo tela, treba ga odmah oprati vodom. Ako je nastupilo oštećenje kože i ako postoji bilo kakav znak da su oči ugrožene, pacijenta odmah uputiti lekaru.
8. Posle rada sa TO₂, radniku je dozvoljeno pušiti ili prilaziti otvorenoj vatri tek 30 minuta nakon završetka rada.
9. Pri radu sa stabilnim (rezervoarima) i transportnim cisternama i sa pumpama za TO₂ treba preduzeti mere da se odeća osoblja zasiti kiseonikom, kako bi se izbeglo paljenje odeće u slučaju približavanja otvorenoj vatri ili pri paljenju šibice.
10. Zabranjen je pristup rezervoaru, kao za vreme pretakanja, tako i za ostalo vreme nezaposlenim licima.
11. U blizini TO₂ zabranjeno je držati sagorive materije, a naročito ulja i masti.

12. Pored rezervoara mora postojati protivpožarni aparat i table upozorenja.
13. Kod rezervoara je zabranjeno pušenje i upotreba otvorenog plamena. O ovom treba da postoji na vidnom mestu napisano upozorenje.
14. Zabranjeno je pretakati TO2 ili bilo šta sa njim raditi u prostorijama i na platformama sa asfaltnim pokrivačem, jer asfalt natopljen kiseonikom postaje eksplozivan.
15. U prostorijama gde se obavljaju radovi sa TO2 potrebno je obezbediti ventilaciju i redovnu kontrolu sadržaja kiseonika u vazduhu. Zabranjuje se rad ako je sadržaj kiseonika u vazduhu manji od 19%.
16. Zabranjuju se radovi vezani za pretakanje TO2 za vreme oluje sa grmljavinom.
17. Instalacije predviđene za TO2 ne smeju se upotrebiti za rad sa drugim tečnim gasovima.
18. Za izolaciju cevovoda TO2 treba koristiti negorljive materije.
19. Izlivanje TO2 u prostoriju može izazvati požar i eksploziju. Zato je potrebno predvideti specijalna mesta ili posude.
20. Pri pretakanju TO2 transportni rezervoari i creva moraju biti uzemljeni.
21. Za pretakanje TO2 dozvoljena je upotreba samo specijalnih talasastih creva koja imaju određenu elastičnost i gipkost.
22. Zavarivački i drugi radovi sa otvorenom vatrom mogu se vršiti na rastojanju od najmanje 15 m od rezervoara.
23. Čiste materijale za brisanje treba čuvati u čistim metalnim sanducima sa poklopcem. Iskorišćeni materijal za brisanje treba da se skuplja u posebnom metalnom sanduku sa poklopcem i da se svakodnevno izbacuje.
24. Vozila sa transportnim cisternama iz kojih se vrši pretakanje TO2 moraju se pre priključivanja creva obezbediti od samopokretanja (povlačenjem ručne kočnice) i od naletanja drugih vozila (saobraćajnim znacima).
25. Montažu, ispitivanje, punjenje i puštanje u rad rezervoara izvršiti prema uputstvima proizvođača.
26. Za montažu rezervoara treba obezbediti dizalicu određene nosivosti. Rezervoar se postavlja na prethodno urađen temelj i pričvršćuje anker vijcima.
27. Punjenje rezervoara tečnim kiseonikom se sme vršiti do određenog nivoa (max 95% od ukupne zapremine) koji propisuje proizvođač.
28. TO2 koji se skladišti mora biti visoke čistoće i ne sme sadržati mehaničke i druge primese.
29. Rezervoari sa TO2 ne smeju nikad biti potpuno zapušeni. Moraju biti snabdeveni uređajima za ispuštanje gasne faze usled porasta pritiska.
30. Uvek se treba pridržavati propisa i uputstava za rukovanje koje je propisao proizvođač opreme.

31. Samo ovlašćenim licima dozvoljen je pristup uređajima i opremi sa TO2.
32. Materije koje burno reaguju sa kiseonikom pod određenim pritiskom i temperaturom su: ulje, masti, asfalt, korosen, tkanine, drva, boje, katran, i dr. Pod izvesnim uslovima, mešavine organskih materija u prahu mogu eksplodirati u dodiru sa TO2.
33. Na svim mestima gde se skladišti, pretače i primenjuje TO2 moraju biti postavljene vidno napisane table upozorenja.
34. U slučaju izbijanja požara treba najpre ukloniti lica koja nisu angažovana na gašenju, zatim ako je moguće zatvoriti dovod kiseonika i prskanjem vodom gasiti vatru. Za gašenje požara na elektroopremi ne upotrebljavati vodu, već suvi prah ili ugljendioksid.
35. Rezervoar se ne sme nikad potpuno isprazniti već se mora dopuniti kada nivo spadne do određene vrednosti. Rezervoar se najviše sme isprazniti do 10% ukupne zapremine, ali se obično dopunjuje kada nivo spadne do 1/3 ukupne visine rezervoara

Čeono zavarivanje cevi od nerđajućeg čelika

1. Priprema za zavarivanje:
 - Krajeve cevi, pripremljene za zavarivanje treba proveriti da nemaju prskotine ili druge defekte. Tako proverene krajeve cevi potpuno odmastiti, očistiti i osušiti.
 - Kad je potrebno korišćenje četke, radi četkanja spojeva onda se može koristiti žičana četka od nerđajućeg čelika).
2. Osnost spojeva i sprezanje:
 - Kad se vrši zavarivanje treba koristiti stege ili pogodne uređaje kojima se cevi drže u osi.
 - Dve stege treba da obezbede od mogućeg spoljašnjeg opterećenja za vreme zavarivanja.
 - Odstupanje od ose unutrašnjih prečnika cevi treba svoditi na minimum.
 - Odstupanje osnosti krajeva cevi za zavarivanje istih nominalnih prečnika i debljina zidova mora biti minimalno.
3. Postupak zavarivanja obaviti prema specifikacijama za zavarivanje (list br. 1.):
 - Ručno TIG po obimu
 - Bez predgrevanja
 - Bez zagrevanja posle zavarivanja
 - Argonom kao zaštitnim gasom kroz unutrašnju cev koja se zavaruje. (Zaštitnim gasom se štiti "koren" vara od atmosfere kontaminacije).
 - Nakon svakog prolaza var treba dobro da se očisti i proveriti da nema prskotina, "izduvne" rupe ili neki drugi defekti. Svi neprihvatljivi nedostaci moraju se ukloniti pre sledećeg prolaza pri zavarivanju.
4. Kontrola zavarenih spojeva
 - Svaki zavareni spoj mora biti kontrolisan i identifikovan.
 - Svaki var mora se ispitati na nepropusnost neutralnim gasom pod pritiskom od 3,5 bar.
 - Svaki var se mora radiografski ispitati (po obimu). Nakon kompletiranja ispitivanja formirati sertifikat o radiografskom prihvatanju kvaliteta zavarenog spoja.

SPECIFIKACIJA ZAVARIVANJA (Primer):

Korisnik: _____ Nadzor: _____

Ugovor za proces rada: _____

Predmet: _____ Postavljanje cevovoda kod korisnika gasa

Proces rada: Ručno TIG zavarivanje sa metalom za ispunu

Materijal: Nerđajući čelik Prečnik: 25 Debljina: 2

Priprema/sirov materijal: Cevi Spoj: Čeono zavarivanje

Dodatni materijal: Elektrode Prečnik: 1,2

Gas: Čist argon Protok: 6 do 9 lit/min - iznutra inertni gas

9 lit/min - spolja inertni gas

Priprema: Čelo na čelo

Položaj pri zavarivanju: Fiksirana cev u horizontalnom položaju

Oprema za zavarivanje:

Struja za zavarivanje: Non stop zavarivanje, negativan polaritet,

refrakciona elektroda

Proces zavarivanja: Ručno TIG po kružnom sektoru, 3 prekida.

Zavarivač: _____

Predgrevanje: Ne Termička obrada: Ne

Zagrevanje posle zavarivanja: Ne

Provere: Radiografska Zaptivanje: Da

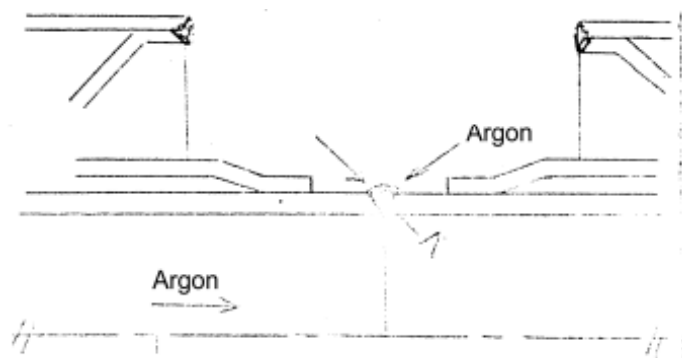
Znojenje: Ne

Ultra zvukom: Ne

Prilozi nadzornih stručnjaka:

Podešavanje pri zavarivanju:

Broj prolaza	Prečnik elektrode	I (A)	Vs (V)
1	1,6	40	10



6.2.11. MERE BEZBEDNOST I PROTIVPOŽARNA ZAŠTITA

OPASNOSTI PRI RADU SA KISEONIKOM

Kiseonik je gas bez boje, ukusa i mirisa. Kiseonik ne gori ali potpomaže sagorevanje drugih materija. On stupa u reakciju skoro sa svim poznatim elementima, osim sa inertnim gasovima (argonom, neonom, kriptonom, i dr.) stvarajući okside.

Tečan kiseonik je bledo plavičasta tečnost, vrlo isparljiva, nešto teža od vode, bez mirisa, nezapaljiva, ne proizvodi toksične pare i lako se pokreće. Tečan kiseonik je magnetičan i njega privlači magnet na skoro isti način kao i gvoždje. Iz jednog litra tečnog kiseonika dobija se 0.8 Nm³ gasovitog kiseonika.

Reakcija oksidisanja u čistom kiseoniku je veoma burna tako da se sagorljive materije daleko lakše pale i burnije sagorevaju u vazduhu obogaćenom kiseonikom nego u normalnom atmosferskom vazduhu. Proces sagorevanja je brži a dobijeni gas je na višoj temperaturi. Mnoge materije koje u vazduhu u normalnim uslovima ne gore u prisustvu kiseonika uz najmanju varnicu ili umerenu toplotu buknu u plamen.

Potencijalna opasnost pri radu sa tečnim kiseonikom potiče uglavnom od osobina:

Tečni kiseonik je na vrlo niskoj temperaturi (- 183 °C)

Veoma male količine tečnosti vrlo se brzo pretvaraju u velike količine gasa.

Do požara i eksplozije u prisustvu kiseonika može doći:

1. Organske materije (ulja, masti, asfalt, tkanine, drvo, hartija i dr.) izložene tečnom kiseoniku burno sagorevaju, nakon svega nekoliko minuta u dodiru sa njim.
2. Porozne organske materije: ugalj, treset, čadj i druge natopljene tečnim kiseonikom pri zapaljenju pretvaraju se u lako eksplozivne.
3. Smeša kiseonika i zapaljivih gasova kao što su acetilen i drugi postaje lako zapaljiva i eksplozivna.
4. Opiljci gvoždja - ostaci od vara i čestice šljake pri određenoj brzini strujanja kiseonika mogu biti ponete strujom i predstavljati mehanički izvor varnice, koja je dovoljna da izazove požar ili eksploziju.
5. U odsustvu organskih materija tečan kiseonik smatra se stabilnim i njegova isparenja ne stvaraju naročite opasnosti. Međutim, potpomaže zapaljenje kada je u blizini ili okružen zapaljivim materijama.
6. Odeća zasićena kiseonikom postaje lako zapaljiva. Tako, na primer, ako je procenat kiseonika u vazduhu 21 % paljenje pamučne tkanine pri dodiru sa zagrejanom elektrospiralom nastaje kroz 10 sekundi, a pri povećanju koncentracije kiseonika za 30 % paljenje nastaje za 3 sekunde.
7. Paljenje odeće zasićene kiseonikom može nastati usled pražnjenja statičkog elektriciteta koji se javlja pri trenju odeće od sintetičkog materijala, vune ili svile.
8. Moguće je paljenje kose zasićene kiseonikom pri češljanju, jer tada može nastati pražnjenje statičkog elektriciteta.
9. Paljenje odeće kiseonikom može doći usled iskri koje su nastale od udara i trenja metalnih predmeta, potkovanih čizama i sl.
10. Varnica, plamen i drugi izvori toplote ako dospu u područje gde se nalazi kiseonik može izazvati požar ili eksploziju.
11. Kako je kiseonik teži od vazduha to će on, mešajući se sa vazduhom, puniti niže prostorije. Nakon boravka u takvoj prostoriji odelo se natapa kiseonikom i prilikom dodira sa varnicama ili plamenom ono se munjevito pali.
12. Kada se posuda sa tečnim kiseonikom otvori i tečnost dovedemo u dodir sa vazduhom, nastala maglovita para u dodiru sa zapaljivom materijom može izazvati požar ili eksploziju.
13. Pojava statičkog elektriciteta pri strujanju gasa kroz cevovode, ili pri pražnjenju iz boca može biti uzročnik požara i eksplozije.
14. Tečan kiseonik je nestabilan na mehaničke udare, tako da je, ako se izloži udaru, vrlo eksplozivan.
15. Sadržaj acetilena veći od 2 promila u tečnom kiseoniku izaziva požar i eksploziju.

16. Nakon završetka punjenja rezervoara za tečni kiseonik može se desiti da iscuri izvesna količina tečnog gasa, usled čega se stvara magla od isparenja. Sredina postaje obogaćena kiseonikom. Ako bi vozila tada krenula ili ako bi nastali neki drugi izvori varnica moglo bi doći do požara i eksplozije.
17. Do požara može doći u slučaju kada transportna cisterna i metalno crevo ne bi bili uzemljeni i kada bi se pretakanje tečnog kiseonika vršilo za vreme vremenskih nepogoda, oluje i grmljavina.

MERE BEZBEDNOSTI PRI RADU SA KISEONIKOM

1. Rad sa kiseonikom zahteva pažnju, obazrivost i pridržavanje datih uputstava, u suprotnom izaziva požar i eksploziju.
2. Kiseonik ne gori ali potpomaže sagorevanje drugih materija velikom brzinom. On ima sposobnost da snižava temperaturu paljenja kod mnogih materijala.

Rad sa kiseonikom zahteva sledeće:

1. Mora se odstraniti ulje i mast sa opreme i instalacije.
2. Sva instalacija koja dolazi u dodir sa kiseonikom mora biti odmašćena. Pri odmašćivanju preduzeti mere zaštite zbog opasnosti pri radu sa sredstvima za odmašćivanje; instalacija mora imati potvrdu-atest da je odmašćena.
3. Odeća, alat i ruke radnika ne smeju biti zaprljani niti imati tragove masti i ulja.
4. Alat za održavanje instalacije mora biti odmašćen, i od materijala koji ne varniči.
5. Osoblje mora imati zaštitnu opremu/rukavice, naočare, štitnik za lice, pantalone bez manžetni, cipele sa debelim đonom
6. Tečan kiseonik u dodiru sa nezaštićenim delovima tela izaziva povrede slične opekotinama
7. Tlo na kome se radi sa tečnim kiseonikom ne sme biti od zapaljivog i u dodiru sa kiseonikom eksplozivnog materijala/asfalt i sl.
8. Ne približavati se tečnom kiseoniku sa zapaljenom cigaretom i otvorenim plamenom.
9. Ne pritezati prirubničke spojeve i vršiti bilo kakve radove dok je instalacija pod pritiskom
10. Posle rada sa tečnim kiseonikom /ili rada u prostoriji obogaćenoj kiseonikom/pre dodira sa izvorom vatre ili otvorenim grejačem mora proći minimalno 30 min. Ovo vreme može biti kraće ukoliko se odeća provetri.
11. U prostoriji sa sadržajem kiseonika većim od 22% i manjim od 19% treba obustaviti dalji rad.
12. Zaledjen vod kiseonika se odmrzava toplim vazduhom i vodom, nikako otvorenim plamenom ili usijanim predmetima.
13. Ventili za kiseonik se otvaraju lagano i kontinualno. Poluge i ključeve upotrebljavati samo u izuzetnim slučajevima.
14. Radnik mora stajati po strani od otvora ventila i cevovoda pri istakanju.
15. Kod popravke ili kontrole uređaja upotrebljavati svetiljke do 24V. Lampa mora biti snabdevena zaštitnom mrežom a gumeni kablovi savitljivi.
16. Svi alati koji se koriste za održavanje instalacije za kiseonik moraju biti odmašćeni i izrađeni od materijala koji ne varniči.
- Sudovi i cevovodi pod pritiskom moraju imati sigurnosne ventile, membrane i dr. sigurnosna armatura od povećanja pritiska u instalaciji mora biti redovno kontrolisana, baždarena i atestirana.

PROTIVPOŽARNA ZAŠTITA

Hidrantska mreža

Za zaštitu će se koristiti postojeća hidrantska mreža.

Prema "Pravilniku o tehničkim normativima za hidrantsku mrežu za gašenje požara", Sl. list SFRJ br. 30/91, svaki objekat mora da se štiti sa najmanje dva spoljna protivpožarna hidranta, a rastojanje od zida objekta koji se štiti mora biti najmanje 5 m, a najviše 80 m, s tim da rastojanje između hidranata koji štite isti objekat ne sme biti veće od 80 m.

Broj hidranata, njihovo međusobno rastojanje, kao i rastojanje između hidranata i objekta mora zadovoljavati uslove iz važećeg pravilnika.

Preventivne mere

- Prilazi hidrantima moraju biti slobodni i pristupačni.
- Svi ventili na delovima hidrantske mreže moraju biti uvek otvoreni.
- Hidranti moraju posedovati kompletnu opremu u ormanima koji su postavljeni u njihovoj blizini.
- Hidranti se moraju vizuelno pregledati svakoga dana kao i hidrantska oprema, uz obaveznu funkcionalnu probu hidranata najmanje jednom u šest meseci.

Mobilna protivpožarna oprema

Mobilna protivpožarna oprema predstavlja osnovnu standardizovanu opremu i ona se može smatrati preventivnom zaštitom od požara.

Pod mobilnom protivpožarnom opremom se podrazumevaju ručni, prenosni i prevozni aparati koji služe za gašenje početnog požara.

Za potrebe objekta gasifikacione stanice, odnosno za gašenje početnih požara postavljeni su vatrogasni aparati za gašenje suvim prahom S-9 prema SRPS Z.C2.035.

Održavanje ovih aparata svrstava se i vrši u tri kategorije radova:

- pregled ispravnosti,
- servisno održavanje i
- kontrolno ispitivanje.

Pregled ispravnosti aparata za gašenje požara koji se ovde koriste potrebno je vršiti na svakih 6 meseci po isteku garantnog roka aparata.

Servisno održavanje sadrži radnje ponovnog punjenja nakon upotrebe, odnosno izmene istrošenih ili oštećenih delova utvrđenih pregledom ispravnosti.

Kontrolno ispitivanje sadrži proveru mehaničkih osobina aparata u svrhu sigurnosti delovanja. Kontrolno ispitivanje vrši se u skladu sa odredbama standarda SRPS Z.C2.022, tačke 2.2. i standarda pojedinih aparata za gašenje požara.

Vremenski rok između dva kontrolna ispitivanja ne sme biti duži od 5 godina za sve vrste aparata.

Izvršni pregled ispravnosti, servisno održavanje upisuje se u kontrolni list. Pozitivni rezultati kontrolnog ispitivanja potrebno je vizuelno označiti na aparatu nalepnicom.

Nalepnica sadrži podatke:

- Kontrolisao i ispitao.
- Kvartal i godina izvršenog ispitivanja.
- Potpis i pečat ovlašćene ustanove.

Natpisne table

Ispred objekta skladišta tehničkih gasova postaviće se natpisne table, to jest table upozorenja i table obaveštenja u smislu preventivnih mera.

Natpisi treba da budu sledećih sadržina:

- T1 - GASIFIKACIONA STANICA TEČNOG KISEONIKA
- T2 - OPASNOST OD POŽARA I EKSPLOZIJE
- T3 - ZABRANJENO PUŠENJE I UPOTREBA OTVORENE VATRE
- T4 – ZABRANJEN RAD SA ZAMAŠĆENIM RUKAMA, ODEĆOM I ALATOM
- T5 – ZABRANJEN PRISTUP NEZAPOSLENIM LICIMA
- T6 - OBAVEZNA UPOTREBA SREDSTAVA LIČNE ZAŠTITE.
- T7 - OBAVEZNA UPOTREBA ALATA KOJI NE VARNIČI
- T8 – OPREZ – GAS POD PRITISKOM

Ovi natpisi treba da budu postavljeni na vidnom mestu sa spoljne strane objekta.

Raspored natpisnih tabli prikazan je na crtežu broj (crt. br. 6-020981/PGD-2).

Preventivne mere

Već je napomenuto da treba održavati, vršiti preglede i stalno kontrolisati hidrantsku mrežu i mobilnu vatrogasnu opremu.

Svi radnici moraju biti obučeni za rad sa vatrogasnim aparatima, moraju znati tačan raspored hidranata i način njihovog aktiviranja. Moraju takođe poznavati osobine tehničkih gasova koji se skladište, rad sa tim gasovima i poštovati mere bezbednosti pri radu sa njima.

Unutar kruga saobraćajnice i manipulativne površine se moraju održavati jer su one ujedno i protivpožarni putevi, pa stoga moraju kao takvi biti uvek prohodni (zimi ukoliko dođe do snežnih padavina, očistiti sneg sa saobraćajnica), saobraćajnice moraju biti čiste (na njima ne sme biti blata, ulja i sl.) i moraju biti bez oštećenja.

Zelenilo oko objekta odnosno saobraćajnica mora se održavati, redovno kositi, a sasušenu travu nositi van tog mesta. Mesta na kojima su postavljeni hidranti i vatrogasni aparati moraju biti uvek pristupačna, odnosno ne smeju biti zakrčena nekim materijalom.

Saobraćajno obezbeđenje

Lokacija GS kiseonika prikazana je na crt. br. 6-020981/PGD-2. GSTO2 je objekat otvorenog tipa, sa svih strana ograđen metalnom žičanom ogradom.

Za snabdevanje rezervoara tečnim gasom koriste se specijalna transportna vozila (automobil cisterne) distributera tečnog kiseonika, koja po potrebi dovoze potrebne količie tečnog kisonika za dopunjavanje rezervoara gasom. Pretakanje se obavlja na posebnom mestu ispred ulaza u GS – pretakalištu. Autocisterne prilaze sa javnog puta i dolaze do GSTO2, odnosno do pretakališta.

Za prilaz automobil cisterne gasifikacionoj stanici i njeno postavljanje na pretakalište kao pristupni put koristi se postojeći interni put. Ovaj deo saobraćajnice se koristi za potrebe gasifikacione stanice samo za vreme punjenja rezervoara.

Za vreme punjenja rezervoara, u cilju saobraćajnog obezbeđenja, pristup ostalim vozilima se onemogućava postavljanjem ispred i iza automobil cisterne pokretnog saobraćajnog znaka "STOP" sa dodatnom tablom "CISTERNA PRIKLJUČENA", koji ne važe u slučaju hitnih intervencija.

Vozači automobil cisterne, pri pretakanju, dužni su da se pridržavaju predviđenih mera bezbednosti i zaštite.

Metalno savitljivo crevo za pretakanje i automobil cisterna za vreme pretakanja moraju biti uzemljeni.

6.2.12. POTREBNA RADNA SNAGA

Za rukovanje, nadgledanje i održavanje instalacija tehničkih gasova u jednoj smeni potrebna su dva radnika metalske struke. Radnici treba da opslužuju stanicu i razvodne cevovode tehničkih gasova.

Osim uredjaja na mestu potrošnje radnici moraju biti upoznat sa radom čitave instalacije tehničkih gasova i da su upoznati sa njihovim rukovanjem i održavanjem. Posebno treba da vodi računa da se u pogonima primenjuju odgovarajuće mere i aparati za bezbednost i sigurnost rada. Povremeno mora vršiti kontrolu njihove ispravnosti.

Rukovaoci sprovede tehnooški proces prema dostavljenim uputstvima i izvršenoj obuci, U toku punjenja rezervoara vrši obilazak i nadgledanje opreme u stanici i razvodnoj mreži cevovoda.

Ovaj radnik je najodgovorniji za rad celog postrojenja. Obavezno mora da vodi knjigu zapažanja u koju unosi sve podatke koje zapazi pri kontroli: pritiske, temperaturu, količinu gasa u rezervoaru, podatak kada je tražio novu količinu, kada je primio i novu količinu gasa i druga zapažanja o opremi kao nedostatke, popravke (vrste i obim). Posebno vodi računa o rezervnim delovima da uvek ima potrebni broj u magacinu i drugo.

Pored toga, radnici treba da kontrolišu proces rada, parametre gasa i funkcionisanje sistema.

Detaljna uputstva za rad instalacije biće naknadno dostavljena.

Ovaj radnik je dužan da se strogo pridržava datih uslova i propisa pri radu sa gasovima.

Opšti uslovi

Radnici moraju biti posebno obučeni i imati položen stručni ispit za rad sa sudovima pod pritiskom (SI list SFRJ br. 47/84).

Svaki radnik određen za ovo radno mesto, pored posedovanja navedenih kvalifikacija, mora biti stariji od 18 godina i da je fizički i mentalno zdrav i sposoban za rad o čemu mora posedovati propisno uverenje.

Pre stupanja na posao mora se proveriti stručna kvalifikacija i znanje kako o rukovanju instalacijom za gas, tako i o rukovanju i održavanju cevovoda. Ovo znanje pretpostavlja prethodnu obuku radnika na sličnim instalacijama. Posebno ovi radnici moraju znati o zaštiti na radu i protivpožarnoj zaštiti i upotrebi opreme koja je namenjena za zaštitu.

Od radnika se zahteva da zna da rukuje instalacijom, da detaljno upozna tehnološku šemu i rukovanje kompletnom opremom sa svom mernom, regulacionom, i sigurnosnom armaturom, kako bi se obezbedilo sigurno i bezbedno funkcionisanje instalacije. On treba da zna da prati čitav proces punjenja i pražnjenja na instrumentima. Treba da je dobro upoznat sa propisima i uputstvima za rukovanje i korišćenje uredjaja za sve gasove i pravilima HTZ na radu i da ih se obavezno pridržava. On će biti odgovoran za ispravan i bezbedan rad. Njegov zadatak je da kontroliše ispravnost rada uredjaja.

Ukoliko dodje do većeg kvara na uredjajima i instalacijama ne sme preduzimati nikakve mere van svog ovlašćenja, već je dužan da obavesti predpostavljenog rukovodioca. Sitne popravke i zastoje može sam otkloniti, vodeći računa o važećim propisima i uputstvima.

Strogo je zabranjeno dozvoliti rad u stanici kiseonika licu bolesnom ili pod dejstvom alkohola. Na ovom radnom mestu nije dozvoljen rad radniku na drugim poslovima koji nisu vezani za rad u stanici kiseonika. Radnici na radnom mestu moraju imati urednu, propisanu obuću i odeću i ne smeju spavati na radnom mestu.

Svakog dana radnici treba da prekontrolišu stanje instalacije u stanici kiseonika i razvodnu mrežu cevovoda, uključujući i zapornu, mernu i sigurnosnu armaturu, automatiku, kao i fleksibilna creva.

Za instalaciju obavezno se mora voditi posebna knjiga u koju se moraju uneti sva zapažanja i svi radovi koji se izvode na instalaciji, naročito uočeni nedostaci, kvarovi i mere koje su preduzete da se otklone i instalacija pusti u rad.

Takodje se u ovim knjigama vodi evidencija o vremenu potrebnih pregleda, redovnih i povremenih.

Radniku je zabranjeno da obavlja druge poslove koji nisu neposredno vezani za njegovo radno mesto.

Rukovaoc mora poznavati rad kompletne opreme, kao i sve štete koje bi mogle nastati neodgovornim ponašanjem i odonosom prema opremi.

Ovom specifikacijom nije obuhvaćen vozač za prevoz automobil cisterne.



6.3. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

6.3.1. TEHNIČKI PRORAČUN

6.3.1.1. KISEONIK

• Hemijski znak	O ₂	
• Molekulska masa	32	kg/kmol
• Gustina pri 1.013 bar i 0°C	1.429	kg/m ³
• Gasna konstanta	259.84	J/kgK
• Spec. toplotni kapacitet pri 20°C i 1,013 bar	c _p = 0.913	kJ/kgK
	c _v = 0.653	kJ/kgK
• Odnos	c _p /c _v = 1.4	
• Viskoznost pri 0°C i 1,013bar	19,1x10 ⁻⁶	Pas
• Temperatura isparavanja pri 1,013bar	90.19	K
• Temperatura trojne tačke	54.363	K
• Toplota isparavanja na temperaturi ključanja	213.2	J/kgK
• Gustina tečnog kiseonika(pri T=90,19K)	1142	kg/m ³
• Kritične veličine stanja	temperatura 154.78	K
	pritisak 51.09	bar
	gustina 380	kg/m ³
• Koeficijent provođenja toplote	2,428x10 ⁻²	W/mK
• Zapremina gasa pri 0°C i 1,033bar pri isparavanju 1l tečnosti	800	dm ³

Kiseonik je gas bez boje, mirisa i ukusa, ne gori ali potpomaže sagorevanje i neophodan je za disanje. Reakcija oksidisanja u čistom kiseoniku je veoma burna tako da se sagorljive materije daleko lakše pale i burnije sagorevaju u vazduhu obogaćenom kiseonikom nego u normalnom atmosferskom vazduhu. Proces sagorevanja je brži a dobijeni gas je na višoj temperaturi. Mnoge materije koje u vazduhu u normalnim uslovima ne gore u prisustvu kiseonika uz najmanju varnicu ili umerenu toplotu buknu u plamen.

Organske materije (ulja, masti, asfalt, tkanine, drvo, hartija i dr.) izložene tečnom kiseoniku burno sagorevaju, nakon svega nekoliko minuta u dodiru sa njim. Porozne organske materije: ugalj, treset, čadj i druge natopljene tečnim kiseonikom pri zapaljenju pretvaraju se u lako eksplozivne. Smeša kiseonika i zapaljivih gasova kao što su acetilen i drugi postaje lako zapaljiva i eksplozivna.

Odeća zasićena kiseonikom postaje lako zapaljiva. Pražnjenje statičkog elektriciteta, varnica, plamen i drugi izvori toplote ako dospu u područje gde se nalazi kiseonik mogu izazvati požar ili eksploziju.

6.3.1.2. KOLIČINA USKLADIŠTENOG KISEONIKA

Najveća količina tečnog kiseonika koja se može skladištiti u skladišnom rezervoaru iznosi (računato za gustinu na 1 bar.abs):

$$Q = V_{\text{neto}} \times \rho_{\text{abs}} = 20,2 \times 1136,36 \times 0,95 = 21806 \text{ kg}$$

Na radnom pritisku od 15 bar.m, količina tečnog kiseonika u skladišnom rezervoaru iznosi:

$$Q = V_{\text{neto}} \times \rho(15\text{bar}) = 20,2 \times 926,3 \times 0,95 = 17775 \text{ kg}$$

Q – količina TO2 u rezervoaru (kg)
V_{neto} – zapremina unutrašnje posude rezervoara (m³)
0,95 – stepen punjenja (/)
ρ – gustina tečne faze TO2

Maksimalna isparivačka moć u stanici kiseonika iznosi:

$$Q = 200 \text{ Nm}^3/\text{h} = 286 \text{ kg/h}$$

Dnevna potrošnja kiseonika pri maksimalnom iskorišćenju za rad u dve smene:

$$Q_d = Q \cdot 16\text{h} = 286 \cdot 16 = 4576 \text{ kg}$$

Procenjeno trajanje potrošnje jednog punjenja rezervoara:

$$T_{CO_2} = \frac{Q}{Q_d} = \frac{17775}{4576} \approx 4 \text{ dan}, \text{ što zadovoljava uslove s' obzirom na blizinu dobavljača.}$$

6.3.1.3. POVRŠINA OBJEKTA

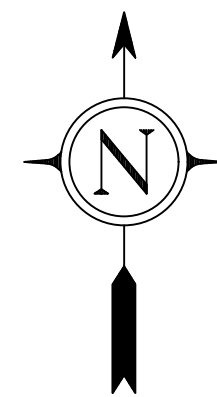
1. Ograđeni prostor - P = 12 m²,

1.1. Ukupna površina podstanice gasovitog kiseonika i azota P_{uk}=12 m².

6.3.2. PROCENJENA INVESTICIONA VREDNOST

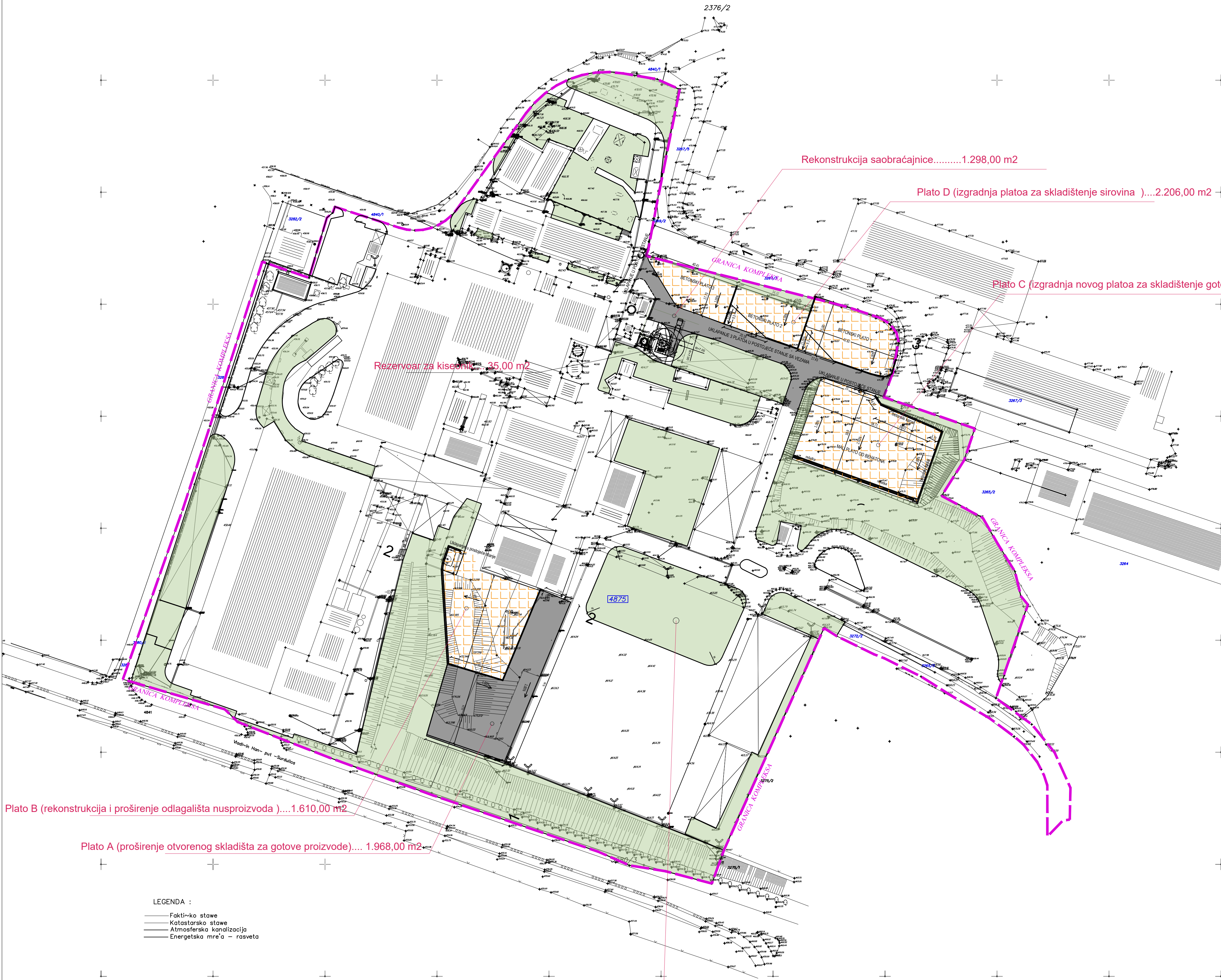
Procena investicione vrednosti materijal i radova na iznosi

1.400.000,00 RSD.



LEGENDA

- POVRSINA OD ASFALTA
- POVRSINA OD BETONA
- ZELENILO
- POTPORNI ZID
- LINIJSKA REŠETKA



Ukupna površina parcela k.p.4875 KO Surdulica.....82.327,00 m2

Ukupna površina predmetnih platoa.....7.945,00 m2

Ukupna površina predmetne saobraćajnice.....1.298,00 m2

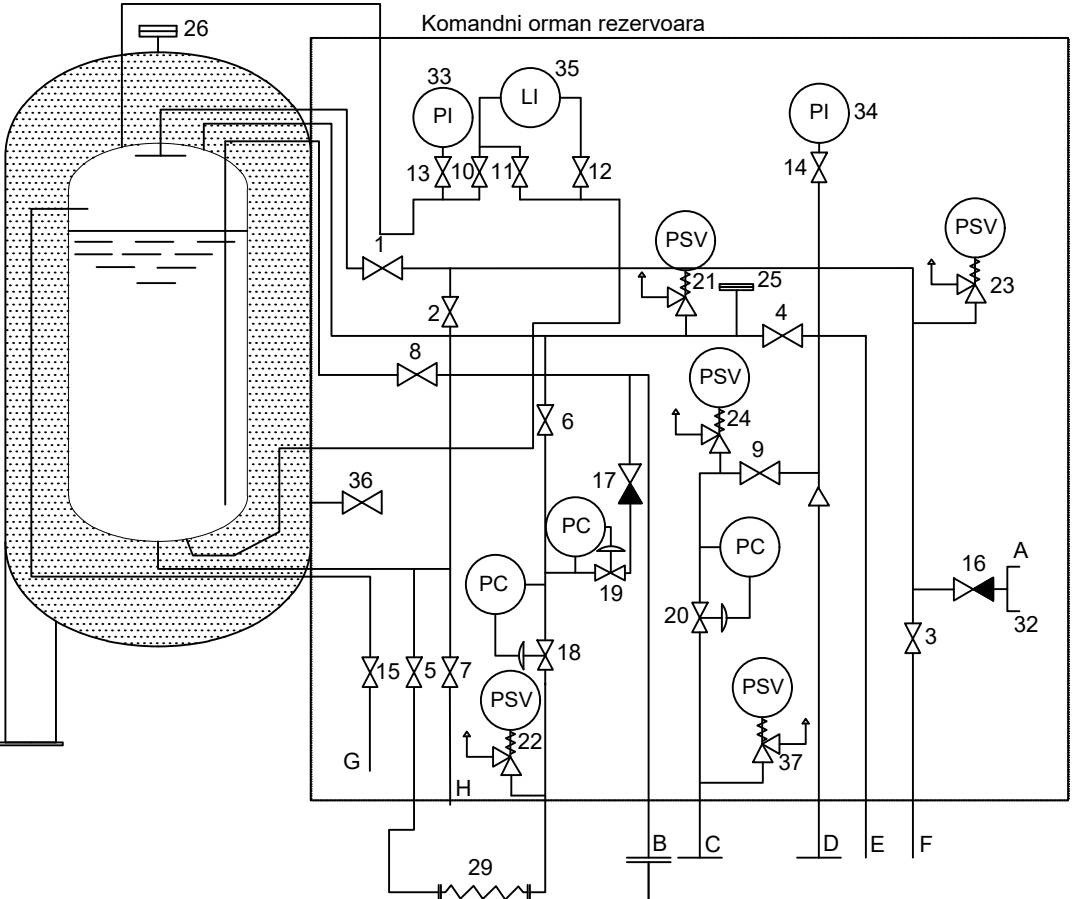
Ukupna površina zelenila (minimum 30% - 2.643m2).....24.673,00 m2

Projekat:	Ime i prezime	Parcela	Investitor
Obj. projekat:	Z. Stoka dipl. inž. maš.		Knauf Insulation d.o.o.
Brig. licence:	330 1548 03		Batajnički drum 16b 11080 Zemun, Beograd
Datum	Vista tehničke dokumentacije:	Razmera	Ostatak / Mesto gradnje:
02.2025.	- P G D - PROJEKAT ZA GRAĐEVINSKU POSREDOVANJE	-	Otvoreni plato i rezervoar kiseonika u fabrici kamene vune Knauf insulation Industrijsko naselje Belo Polje bb, Surdulica k.p.4875 K.O. Surdulica
Naziv crteže:	6 - PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA		
Situaciono - nivelacioni plan			Crtež broj: TEI 09/23 - PGD - 06 - 01
			1/1

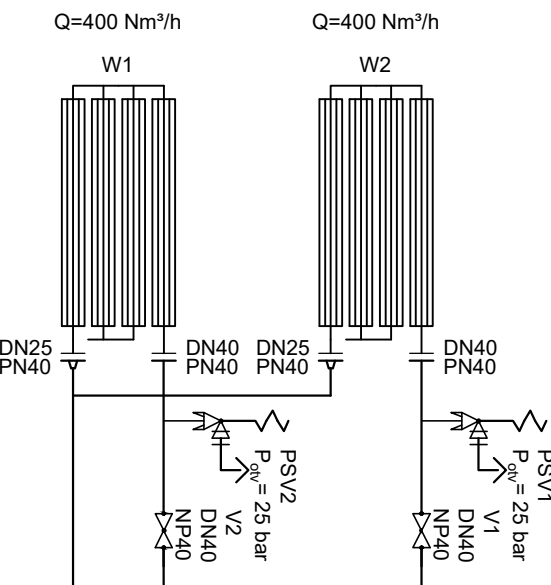
GASIFIKACIONA STANICA TEČNOG KISEONIKA

Rezervoar za skladištenje tečnog kiseonika TIP ZT, p=20bar.m

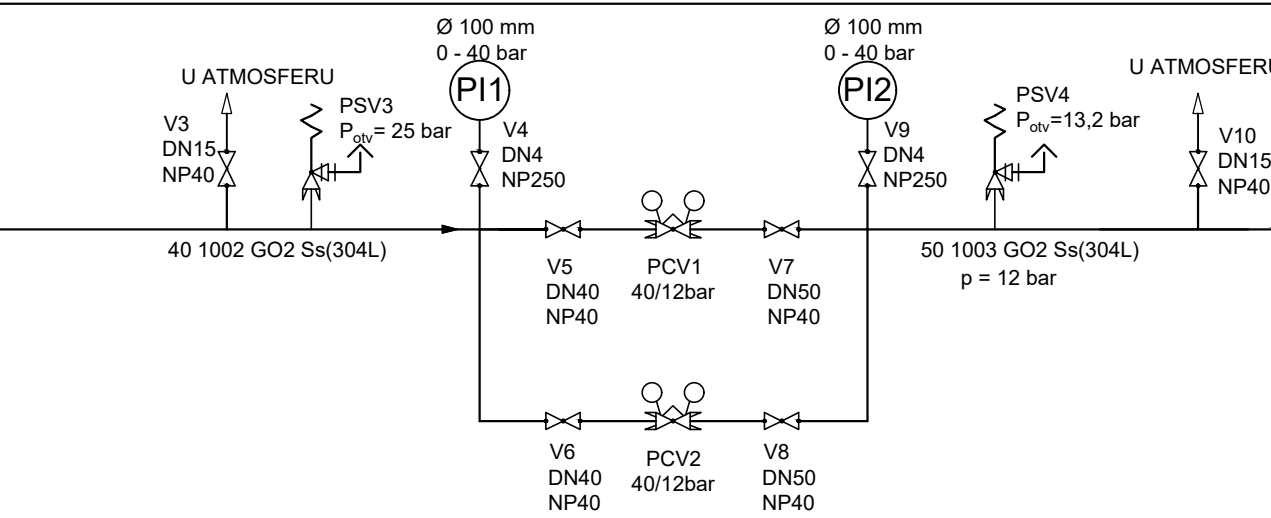
FEROX ZT30/20



Isparivačka stanica



Redukciona stanica gasovitog kiseonika



Legenda rezervoara za skladištenje tečnog kiseonika

1. Ventil za utakanje odozgo DN32 NP32
2. Ventil za utakanje odozdo DN32 NP32
3. Ventil za rasterećenje creva DN10 NP32
4. Ventil za rasterećenje rezervoara DN32 NP32
5. Ventil tecne faze lokalnog isparivaca DN20 NP32
6. Ventil gasne faze lokalnog isparivaca DN20 NP32
7. Ventil za ispuštanje tecnosti DN20 NP32
8. Ventil za potrošnju tecne faze DN20 NP32
9. Ventil za potrošnju gasne faze DN32 NP32
10. - 14. Manometarski ventil NP100
15. Prelivni ventil DN10 NP32
16. Nepovratni ventil DN40 NP32
17. Nepovratni ventil DN20 NP32
18. - 20. Regulacioni ventil "FREMATIC" 1"
21. Sigurnosni ventil unutrašnje posude
22. Sigurnosni ventil lokalnog isparivaca
23. Sigurnosni ventil utakacke cevi
24. Sigurnosni ventil voda za potrošnju
25. Sigurnosna membrana unutrašnje posude
26. Sigurnosna membrana spoljašnje posude
29. Lokalni isparivač
32. Prikljucak za punjenje
33. - 34. Manometar
35. Diferencijalni manometar
36. Prikljucak za vakuumiranje

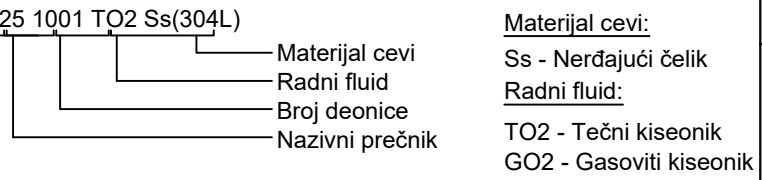
Legenda isparivačke stanice

- W1, W2 - ATMOSFERSKI ISPARIVAČ TEČNOG KISEONIKA
PSV1, PSV2 - SIGURNOSNI VENTIL
V1, V2 - ZAPORNA SLAVINA IZA KOLEKTORSKE GRANE ISPARIVAČA

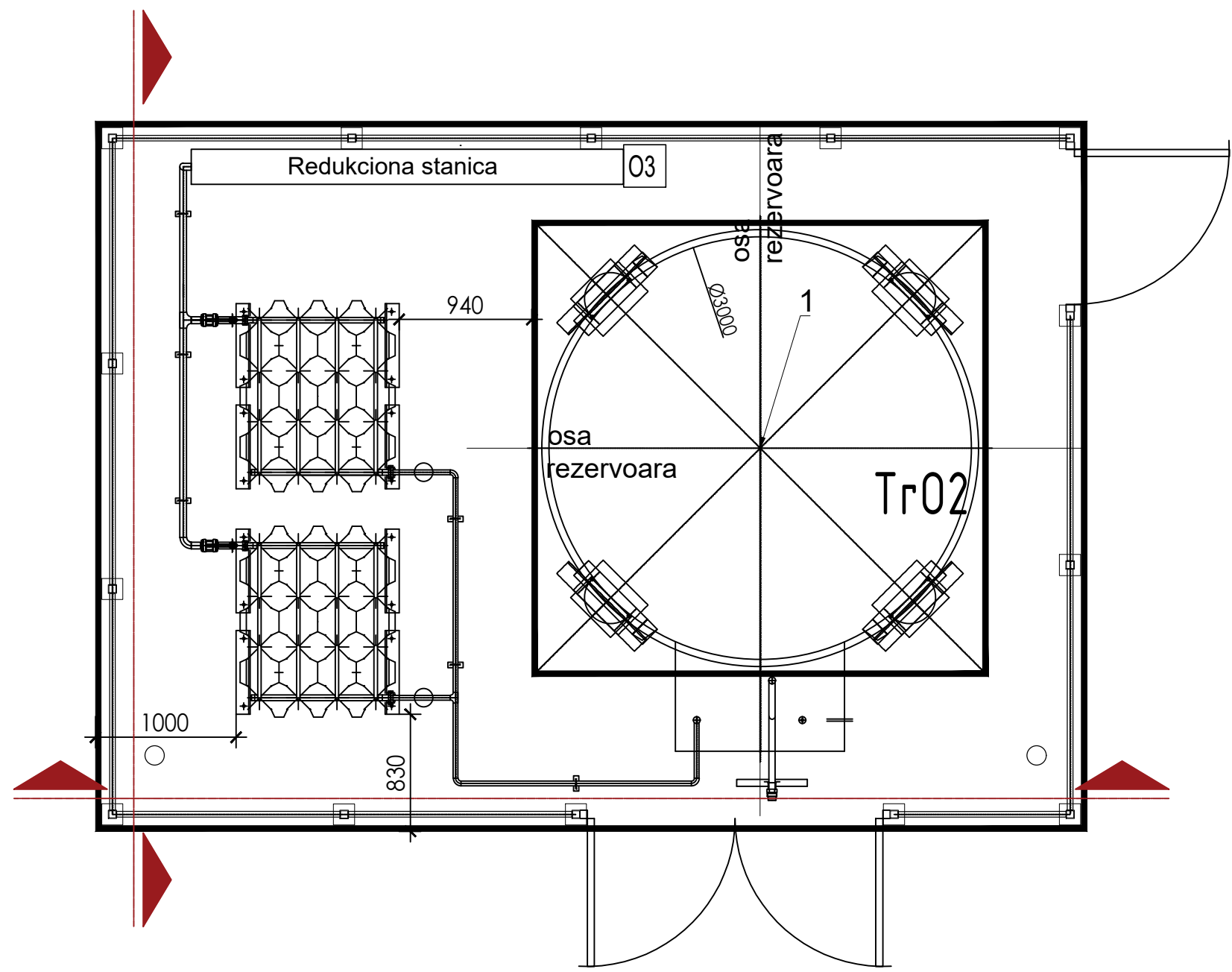
Legenda redukcione stanice kiseonika

- V3 - RASTERETNA SLAVINA
PI1 - INDIKATOR PRITISKA ISPRED REGULATORA PRITISKA
V4 - MANOMETARSKA SLAVINA
PSV3 - SIGURNOSNI VENTIL
PCV1/2 - REGULACIONI VENTIL PRITISKA
V5/6 - ZAPORNA SLAVINA ISPRED REDUKCIJE PRITISKA
V7/8 - ZAPORNA SLAVINA IZA REDUKCIJE PRITISKA
PI2 - INDIKATOR PRITISKA IZA REDUKCIJE PRITISKA
V9 - MANOMETARSKA SLAVINA
V10 - RASTERETNA SLAVINA IZA REDUKCIJE PRITISKA
PSV4 - SIGURNOSNI VENTIL
V11 - GLAVNA ZAPORNA SLAVINA ZA POTROŠNJU

OZNAČAVANJE CEVOVODA



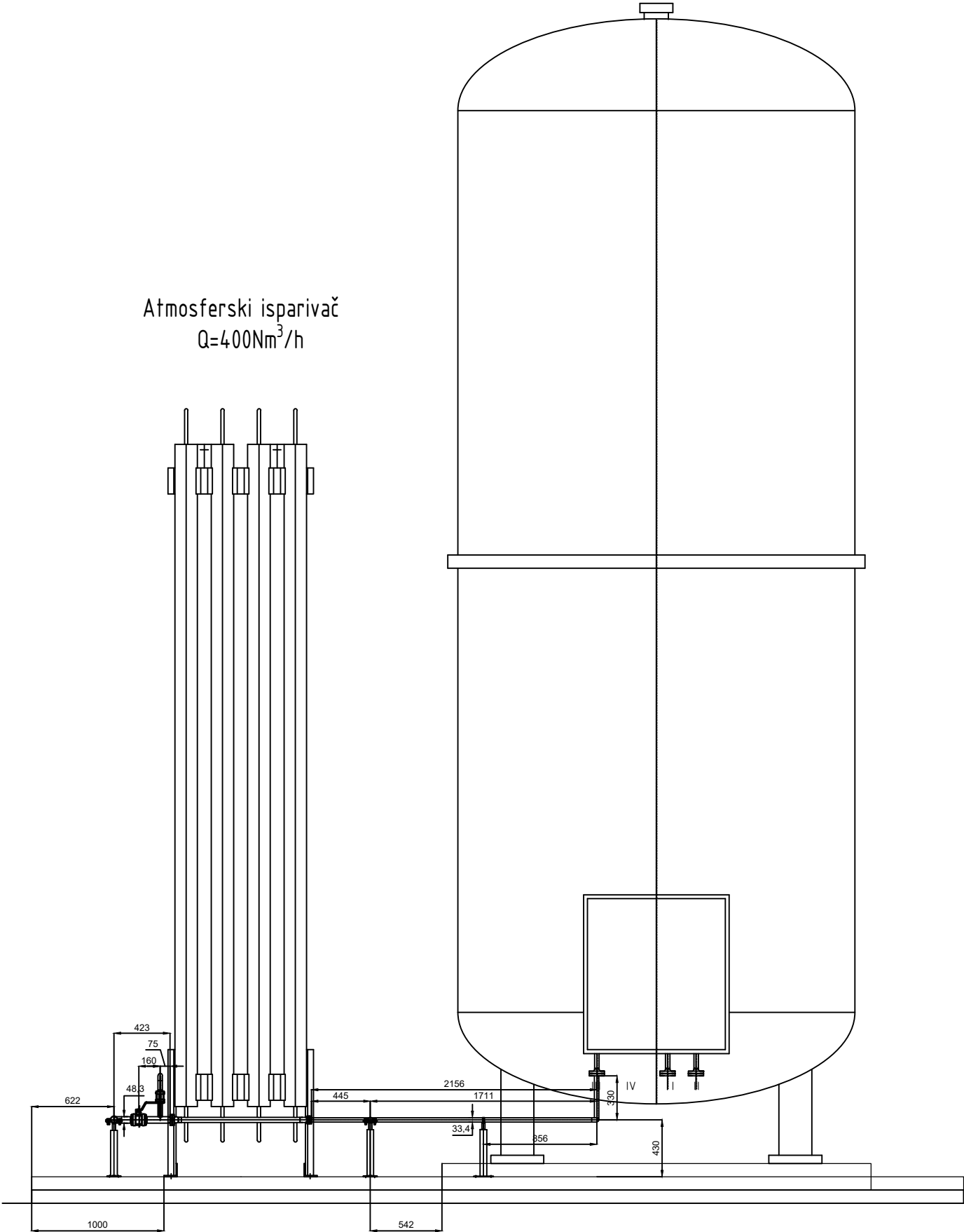
Projektant:	Ime i prezime	Paraf	Investitor:
	Z. Strika dipl. inž. maš.		Knauf Insulation d.o.o. Batajnički drum 16b 11080 Zemun, Beograd
Odg. projektant:	330 1548 03		
Broj licence:			
Datum	Vrsta tehničke dokumentacije:	Razmera	Objekat / Mesto gradnje:
02.2025.	- P G D - PROJEKAT ZA GRAĐEVINSKU DOZVOLU	-	Otvoreni platoi i rezervoar kiseonika u fabrici kamene vune Knauf insulation Industrijsko naselje Belo Polje bb, Surdulica k.p.4875 K.O. Surdulica
Naziv crteža:	Tehnološka šema gasifikacione stanice tečnog kiseonika		Oznaka i naziv dela projekta:
			6 - PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA
			Crtež broj:
			TEI 09/23 - PGD - 06 - 02
			List / listova:



<div>Projektant:</div> <div></div> <div>Naziv crteža:</div>	Ime i prezime		Paraf	Investitor:
	Odg. projektant:	Z. Strika dipl. inž. maš.		Knauf Insulation d.o.o. Batajnički drum 16b 11080 Zemun, Beograd
	Broj licence:	330 1548 03		
	Datum	Vrsta tehničke dokumentacije:	Razmera	Objekat / Mesto gradnje:
02.2025.	- P G D - PROJEKAT ZA GRAĐEVINSKU DOZVOLU	-	Otvoreni platoi i rezervoar kiseonika u fabrici kamene vune Knauf insulation Industrijsko naselje Belo Polje bb, Surdulica k.p.4875 K.O. Surdulica	
Dispozicija opreme i cevovoda u stanici Osnova			Oznaka i naziv dela projekta:	6 - PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA
			Crtež broj:	TEI 09/23 - PGD - 06 - 03
				List / listova:

Prednji pogled
PRESEK A-A

Atmosferski isparivač
Q=400Nm³/h



<div>Projektant:</div> <div></div> <div>Naziv crteža:</div>		Ime i prezime	Paraf	Investitor:
	Odg. projektant:	Z. Strika dipl. inž. maš.		Knauf Insulation d.o.o. Batajnički drum 16b 11080 Zemun, Beograd
	Broj licence:	330 1548 03		
	Datum	Vrsta tehničke dokumentacije:	Razmera	Objekat / Mesto gradnje:
	02.2025.	- P G D - PROJEKAT ZA GRAĐEVINSKU DOZVOLU	-	Otvoreni platoi i rezervoar kiseonika u fabrici kamene vune Knauf insulation Industrijsko naselje Belo Polje bb, Surdulica k.p.4875 K.O. Surdulica
	Dispozicija opreme i cevovoda u stanici Presek A-A		Oznaka i naziv dela projekta:	6 - PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA
			Crtež broj:	TEI 09/23 - PGD - 06 - 04
				List / listova:

A

B

C

D

E

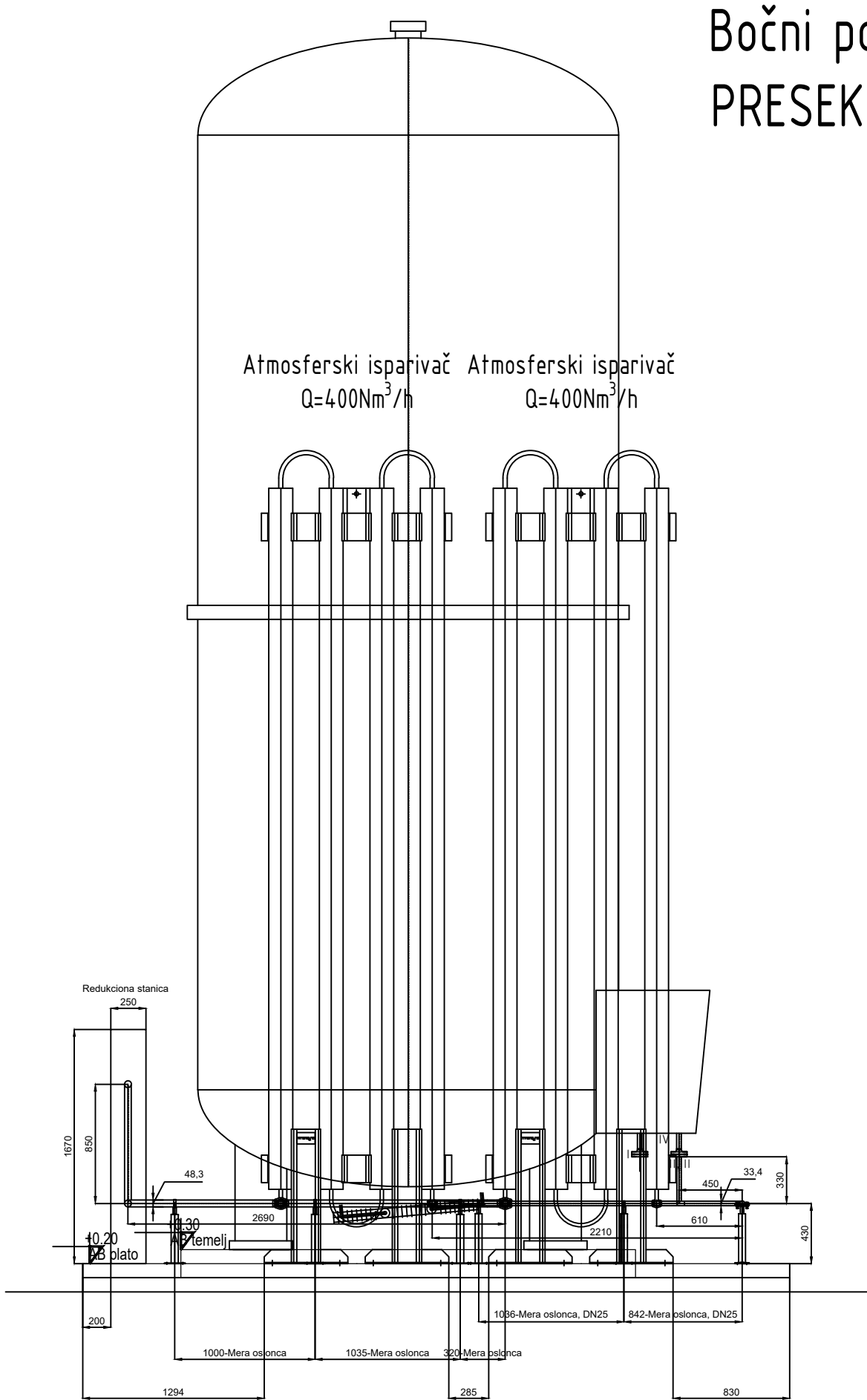
1

2

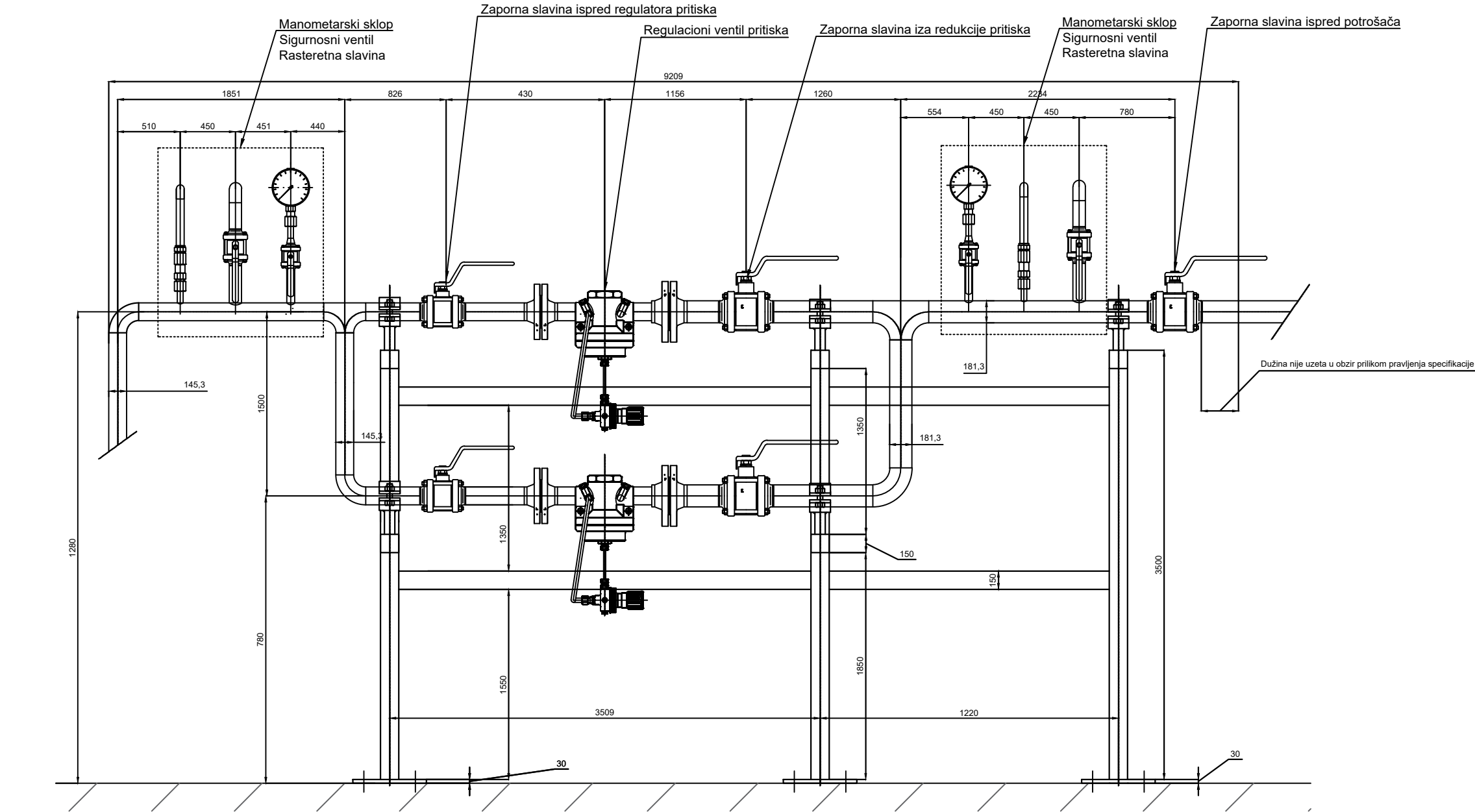
3

4

Bočni pogled
PRESEK B-B

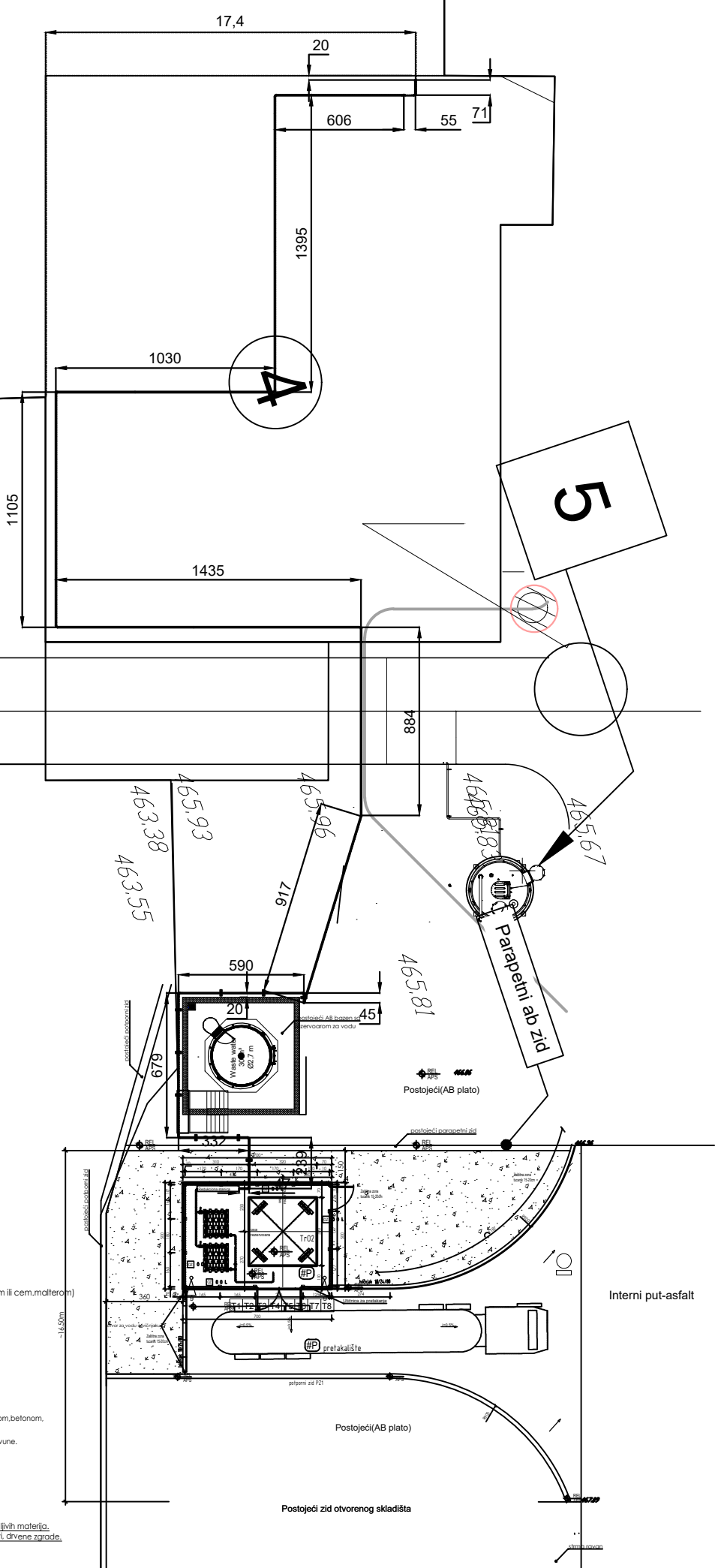


Projektant:		Ime i prezime	Paraf	Investitor:
	Odg. projektant:	Z. Strika dipl. inž. maš.		Knauf Insulation d.o.o. Batajnički drum 16b 11080 Zemun, Beograd
	Broj licence:	330 1548 03		
	Datum	Vrsta tehničke dokumentacije:	Razmera	Objekat / Mesto gradnje:
	02.2025.	- P G D - PROJEKAT ZA GRAĐEVINSKU DOZVOLU	-	Otvoreni platoi i rezervoar kiseonika u fabrici kamene vune Knauf insulation Industrijsko naselje Belo Polje bb, Surdulica k.p.4875 K.O. Surdulica
Naziv crteža:	Dispozicija opreme i cevovoda u stanici Presek B-B			Oznaka i naziv dela projekta:
				6 - PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA
				Crtež broj:
				TEI 09/23 - PGD - 06 - 05
				List / listova:




19	Nosač Redukcione stanice	5			
18	Bešavna čelična cev	m	Ss 304L	DN50, Ø60,3x2,77 mm	L=1680mm
17	Zaporna slavina ispred potrošača	1	Ss 304L	DN50 ; PN40	
16	Koleno 90°	1	Ss 304L	DN50, Ø60,3x2,77 mm	
15	T-Račva	1	Ss 304L	DN50, Ø60,3x2,77 mm	
14	Sigurnosni ventil	1	Ms		potv=13,2bar
13	Rasteretna slavina	1	Ss 304L	DN15 ; PN 40	
12	Manometarski sklop	1	Ss 304L	DN4 ; PN250	
11	Zaporna slavina iza reguatora prit.	2	Ss 304L	DN50 ; PN40	
10	Prirubnica	4	Ss 304L	DN50 ; PN40	
9	Regulacioni ventil pritiska	2	Ms		p1/p2=40/12bar
8	Prirubnica	4	Ss 304L	DN40 ; PN40	
7	Zaporna slavina ispred reguatora prit.	2	Ss 304L	DN40 ; PN40	
6	T-Račva	1	Ss 304L	DN40, Ø48,3x2,77 mm	
5	Koleno 90°	1	Ss 304L	DN40, Ø48,3x2,77 mm	
4	Manometarski sklop	1	Ss 304L	DN4 ; PN250	
3	Sigurnosni ventil	1	Ms		potv=25bar
2	Rasteretna slavina	1	Ss 304L	DN15 ; PN40	
1	Bešavna čelična cev	m	Ss 304L	DN40, Ø48,3x2,77 mm	L=1520mm


Projektant:	Odg. projektant:	Ime i prezime	Paraf	Investitor:
	Z. Strika dipl. inž. maš.			Knauf Insulation d.o.o. Batajnički drum 16b 11080 Zemun, Beograd
Broj licence:	330 1548 03			
Datum	Vrsta tehničke dokumentacije:	Razmera		Objekat / Mesto gradnje:
02.2025.	- P G D - PROJEKAT ZA GRAĐEVINSKU DOZVOLU	-		Otvoreni plato i rezervoar kiseonika u fabrici kamene vune Knauf insulation Industrijsko naselje Belo Polje bb, Surdulica k.p.4875 K.O. Surdulica
Naziv crteža:				Oznaka i naziv dela projekta:
Dispozicija redukcione stanice gasovitog kiseonika				6 - PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA
				Crtež broj:
				TEI 09/23 - PGD - 06 - 06
				List / listova:





<input type="checkbox"/>	POSTOJEĆE
<input type="checkbox"/>	NOVOPROJEKTOVANO
<input type="checkbox"/>	PRETAKALIŠTE
<input type="checkbox"/>	ZAŠTITNA ZONA TUCANIK, ŠLJUNAK ILI BETON

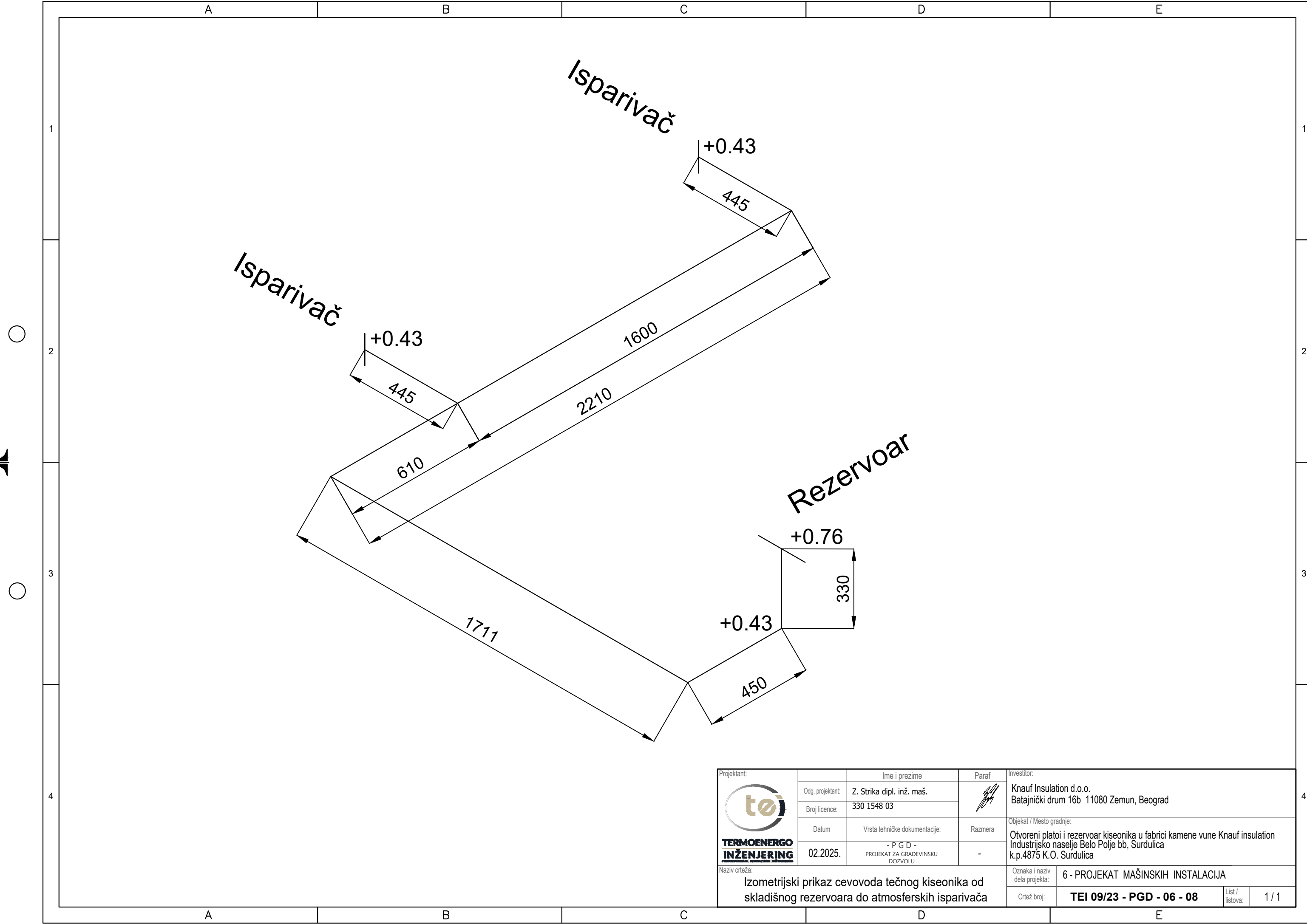
 RUČNI APARAT ZA GAŠENJE POŽARA SA
SUVIM PRAHOM OD 9 kg, SRPS Z.C2.035

T1	STANICA ZA TEČNI KISEONIK
T2	OPASNOST OD POŽARA I EKSPLOZIJE
T3	ZABRANJENO PUŠENJE I UPOTREBA OTVORENE VATRE
T4	ZABRANJEN RAD SA ZAMAŠĆENIM RUKAMA, ODEĆOM I ALATOM
T5	ZABRANJEN PRISTUP NEZAPOSLENIM LICIMA
T6	OBAVEZNA UPOTREBA SREDSTAVA ZA LIČNU ZAŠTITU
T7	OBAVEZNA UPOTREBA ALATA KOJI NE VARNIČI
T8	OPREZ - GAS POD PRITISKOM

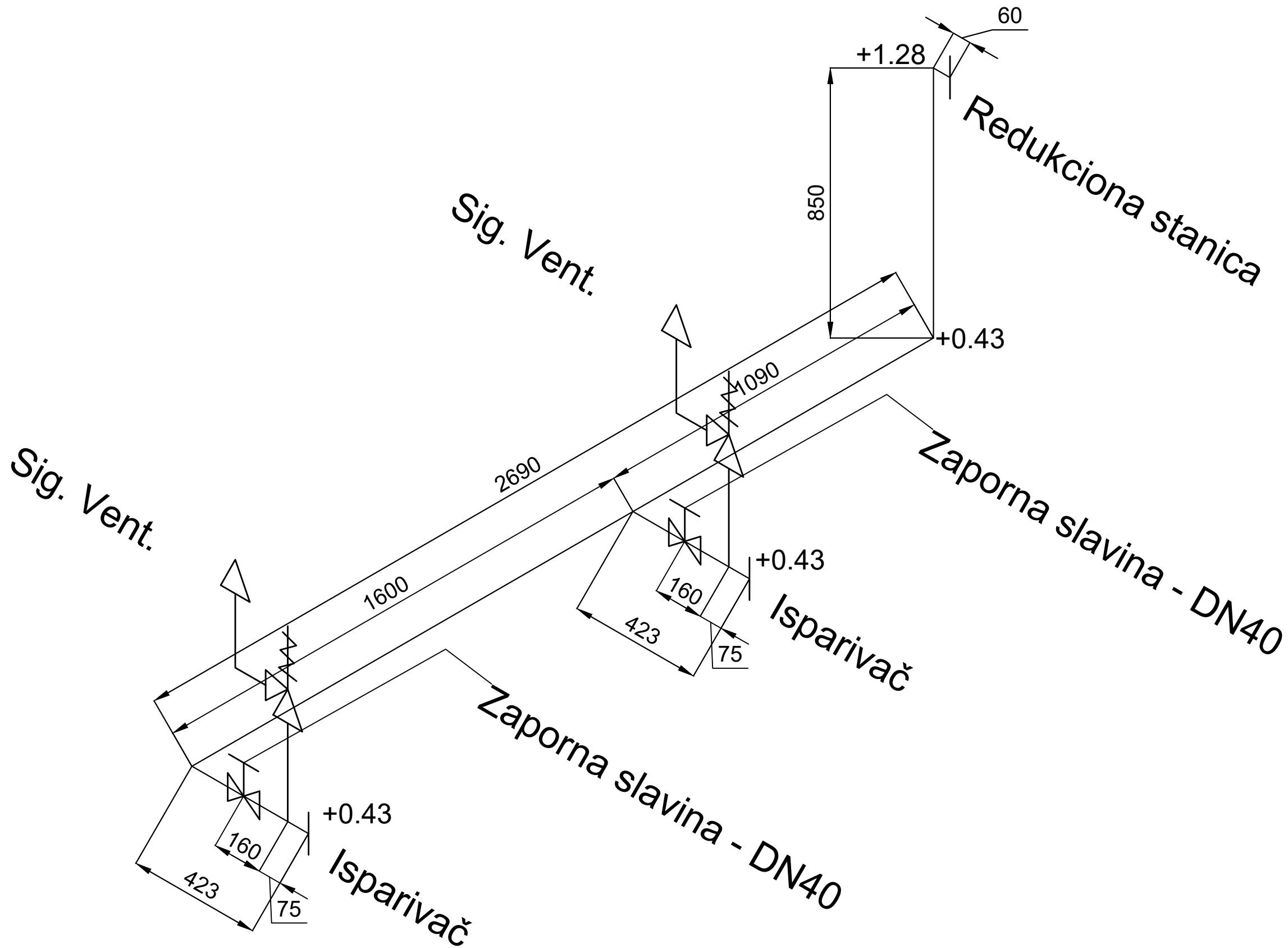
 POKRETNİ SAOBRAĆAJNI ZNAK
"ZABRANJEN SAOBRAĆAJ U OBA SMERA"

4	Nosači cevovoda	9			
3	Zaporna slavina	1	Ss 304L	DN 50 PN40	
2	Bešavna čelična cev	m	Ss 304L	DN50, Ø60,3x2,77 mm	L=107, 75m
1	Koleno 90°	19	Ss 304L	DN50, Ø60,3x2,77 mm	

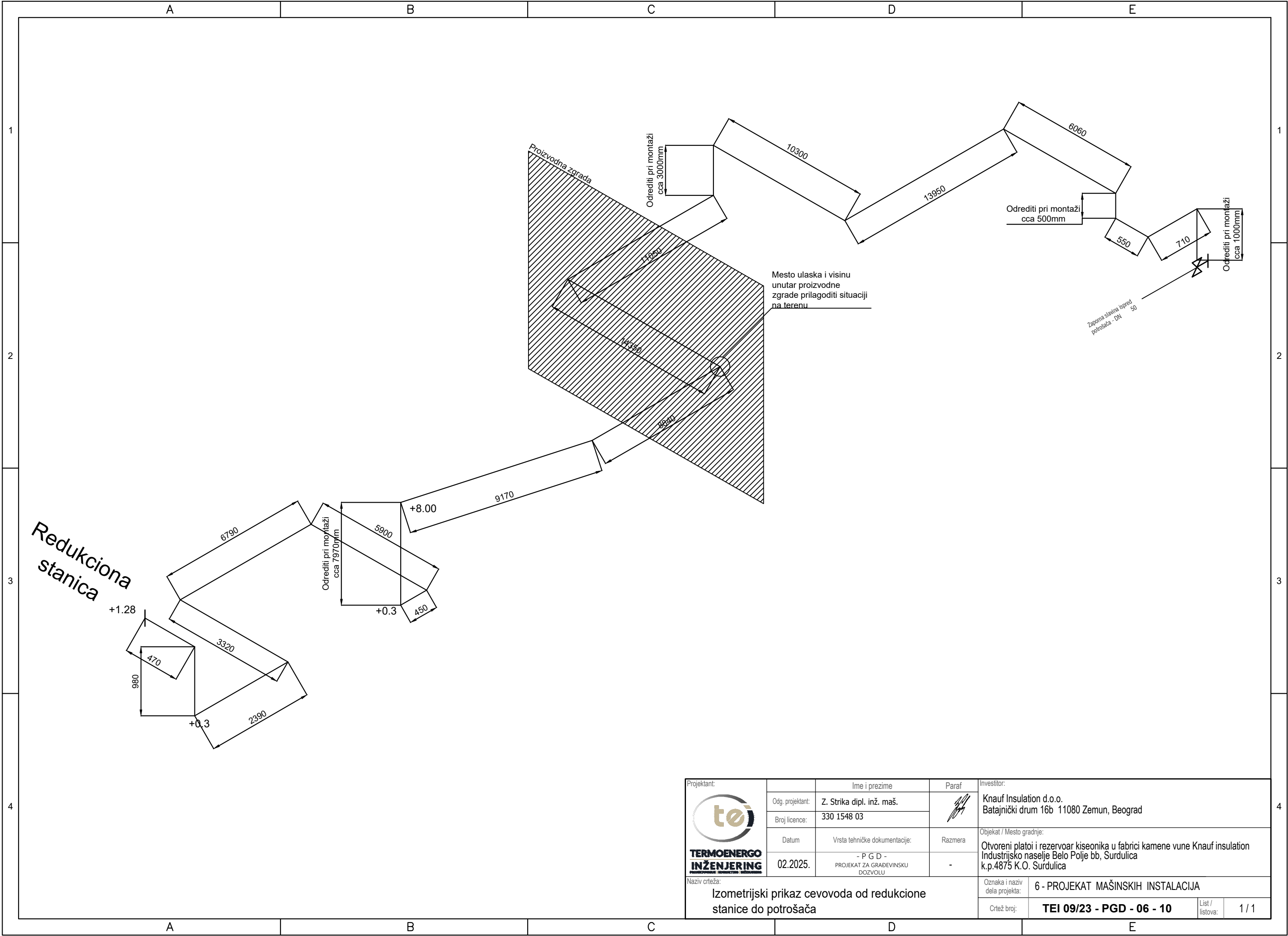
<div></div> <div>TERMOENERGO INŽENJERING <small>POSREDOVANJE U PROMETU ENERGIJE</small></div>	Projektant:		Ime i prezime		Paraf		Investitor:				
	Odg. projektant:		Z. Strika dipl. inž. maš.				Knauf Insulation d.o.o. Batajnički drum 16b 11080 Zemun, Beograd				
	Broj licence:		330 1548 03								
	Datum		Vrsta tehničke dokumentacije:		Razmera		Objekat / Mesto gradnje:				
	02.2025.		- P G D - PROJEKAT ZA GRAĐEVINSKU DOZVOLU		-		Otvoreni platoi i rezervoar kiseonika u fabrici kamene vune Knauf insulation Industrijsko naselje Belo Polje bb, Surdulica k.p.4875 K.O. Surdulica				
Naziv ortha:						Oznaka i naziv dela projekta:		6 - PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA			
Dispozicija trase cevovoda od redukcione stanice do potrošača						Crtež broj:		TEI 09/23 - PGD - 06 - 07		List / listova:	1 / 1



<div>Projektant:</div> <div></div>		Ime i prezime	Paraf	Investitor:		
	Odg. projektant:	Z. Strika dipl. inž. maš.		Knauf Insulation d.o.o. Batajnički drum 16b 11080 Zemun, Beograd		
	Broj licence:	330 1548 03				
	Datum	Vrsta tehničke dokumentacije:	Razmera	Objekat / Mesto gradnje:		
02.2025.		- P G D - PROJEKAT ZA GRAĐEVINSKU DOZVOLU	-	Otvoreni platoi i rezervoar kiseonika u fabrici kamene vune Knauf insulation Industrijsko naselje Belo Polje bb, Surdulica k.p.4875 K.O. Surdulica		
Naziv crteža:				Oznaka i naziv dela projekta:	6 - PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA	
Izometrijski prikaz cevovoda tečnog kiseonika od skladišnog rezervoara do atmosferskih isparivača				Crtež broj:	TEI 09/23 - PGD - 06 - 08	List / listova: 1 / 1



<div>Projektant:</div> <div></div> <div>TERMOENERGO INŽENJERING</div>		Ime i prezime	Paraf	Investitor:
	Odg. projektant:	Z. Strika dipl. inž. maš.		Knauf Insulation d.o.o. Batajnički drum 16b 11080 Zemun, Beograd
	Broj licence:	330 1548 03		
	Datum	Vrsta tehničke dokumentacije:	Razmera	Objekat / Mesto gradnje:
02.2025.	- P G D - PROJEKAT ZA GRAĐEVINSKU DOZVOLU	-	Otvoreni platoi i rezervoar kiseonika u fabrici kamene vune Knauf insulation Industrijsko naselje Belo Polje bb, Surdulica k.p.4875 K.O. Surdulica	
Naziv crteža:				Oznaka i naziv dela projekta:
Izometrijski prikaz cevovoda gasovitog kiseonika od atmosferskih isparivača do redukcione stanice				6 - PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA
				Crtež broj:
				TEI 09/23 - PGD - 06 - 09
				List / listova:
				1 / 1



<div>Projektant:</div> <div></div> <div>TERMOENERGO INŽENJERING <small>POSREDOVANJE U PROMETU I ODRŽAVANJE</small></div>		Ime i prezime	Paraf	Investitor:				
	Odg. projektant:	Z. Strika dipl. inž. maš.		Knauf Insulation d.o.o. Batajnički drum 16b 11080 Zemun, Beograd				
	Broj licence:	330 1548 03						
	Datum	Vrsta tehničke dokumentacije:	Razmera	Objekat / Mesto gradnje: Otvoreni platoi i rezervoar kiseonika u fabrici kamene vune Knauf insulation Industrijsko naselje Belo Polje bb, Surdulica k.p.4875 K.O. Surdulica				
02.2025.	- P G D - PROJEKAT ZA GRAĐEVINSKU DOZVOLU	-						
Naziv crteža:				Oznaka i naziv dela projekta:	6 - PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA			
Izometrijski prikaz cevovoda od redukcione stanice do potrošača				Crtež broj:	TEI 09/23 - PGD - 06 - 10		List / listova:	1 / 1