 PETROHEMIJA	Reinstrumentacija fabrike Etilen – II faza	Datum: 09.05.2022.
		Revizija: 9
		Uradio: Gavrilo Knjeginjić
		Verifikovao: Goran Stefanović

PROJEKTNII ZADATAK

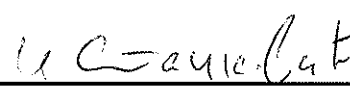
BROJ PROJEKTOG ZADATKA:	50.0 - O - 001- 22
NAZIV PROJEKTA SIP:	Reinstrumentacija fabrike Etilen- II faza
BROJ PROJEKTA iz SIP-a:	9170011
INVESTITOR:	"HIP-PETROHEMIJA" a.d. Pančevo
MESTO RADOVA:	Fabrika Etilen

ODOBRIO

Rukovodilac projekta

Sponzor projekta


 Saša Borzanović



 Igor Stanković

	Reinstrumentacija fabrike Etilen – II faza	Datum: 09.05.2022. Revizija: 9 Uradio: Gavriilo Knjeginjić Verifikovao: Goran Stefanović
---	---	---


Sadržaj:

1.	UVOD	5
1.1.	Cilj projekta	6
1.2.	Definicije	6
1.3.	Opis postojećeg i očekivanog novog stanja	7
1.3.1.	Postojeće stanje opreme	7
1.3.2.	Opis organizacije upravljanja procesom fabrike Etilen	7
1.3.3.	Očekivano stanje	9
2.	OBIM I PREDMET PROJEKTA	11
2.1.	Obim projekta	11
2.1.1.	Izrada neophodne tehničke dokumentacije (Čl.145 Zakon o planiranju i izgradnji)	11
2.1.2.	Nabavka opreme i usluga	11
2.1.3.	Kontrola prijema opreme od strane isporučioaca	11
2.1.4.	Izvođenje demontažno/montažnih radova	11
2.1.5.	Supervizija Izvođača tokom montaže opreme (<i>predmet drugog ugovora</i>)	12
2.1.6.	Organizacija FAT/SAT i neophodnih treninga i obuka	12
2.1.7.	Izrada i testiranje aplikativnog softvera	12
2.1.8.	Startovanje i dokazivanje funkcionalnosti opreme (<i>predmet drugog ugovora</i>)	12
2.1.9.	Angažovanje koordinatora za BZR u fazi projektovanja i fazi izvođenja radova, kao i svakodnevno prisustvo lica za BZR pri izvođenju radova sa strane Izvođača i Podizvođača (<i>koordinator za fazu izvođenja je predmet drugog ugovora</i>)	12
2.1.10.	Svakodnevno prisustvo stručnog nadzora po disciplinama u fazi izvođenja radova (<i>predmet drugog ugovora</i>)	12
2.1.11.	Izveštavanje o dinamici realizacije Projekta	12
2.1.12.	Tehnička podrška tokom rada u garantnom periodu (<i>predmet drugog ugovora</i>)	12
2.1.13.	Projektantski nadzor (<i>predmet drugog ugovora</i>)	12
2.2.	Predmet projekta	12
2.2.1.	Reinstrumentacija	13
2.2.2.	Optimizacija procesa	13
3.	Opis i karakteristike opreme	16
3.1.	Oprema u polju	16
3.2.	Kablovi i kablovske trase (<i>predmet drugog ugovora, osim napojnih i mrežnih kablova za proširenje DCS/ESD sistema</i>)	18
3.3.	RIOS	19

3.3.1.	RIOS-i za DCS	19
3.3.2.	RIOS-i za ESD	19
3.3.3.	RIOS-i za MCC	20
3.3.4.	RIOS-i na sekciji Skladište	20
3.4.	Oprema za kabinet salu	20
3.5.	Oprema za komandne sobe	21
3.5.1.	Oprema za glavnu komandnu sobu.....	21
3.5.2.	Oprema za komandnu sobu na Skladištu.....	21
3.6.	Analitička oprema	22
3.7.	Elektroenergetska oprema	22
3.7.1.	Elektroenergetske instalacije (<i>predmet drugog ugovora, osim frekventnih regulatora, UPS-a i opreme i instalacija za proširenje DCS/ESD-a</i>).....	22
3.7.2.	Električno prateće grejanje (<i>predmet drugog ugovora</i>).....	23
3.7.3.	Frekventni regulatori	24
3.7.4.	Oprema za elektroenergetske instalacije.....	25
3.7.5.	Uzemljenje	25
4.	Softver i licence.....	26
4.1.	Softver za DCS	26
4.1.1.	Kontroleri	26
4.1.2.	Regulacija	27
4.1.3.	Logička kontrola.....	28
4.1.4.	Alarmiranje.....	28
4.1.5.	Historian.....	30
4.1.6.	HMI	31
4.1.7.	Bezbednost i kontrola pristupa	33
4.2.	Softver za ESD	33
4.2.1.	Zapis sekvenci događaja.....	34
4.2.2.	Integracija sa DCS-om	35
4.3.	Softver za optimizaciju procesa.....	35
5.	Demontažno montažni radovi (<i>predmet drugog ugovora, osim radova na montaži i povezivanju delova DCS/ESD sistema</i>)	36
6.	Ispitivanja.....	38
6.1.	Fabričko ispitivanje upravljačkog sistema (FAT).....	38
6.2.	Ispitivanje instalacije (<i>predmet drugog ugovora</i>)	39
6.3.	Ispitivanje upravljačkog sistema nakon instalacije (SAT).....	39

	Reinstrumentacija fabrike Etilen – II faza	Datum: 09.05.2022.
		Revizija: 9
		Uradio: Gavrilo Knjeginjić
		Verifikovao: Goran Stefanović

6.4. Funkcionalno ispitivanje (<i>predmet drugog ugovora</i>)	40
7. Dinamički plan realizacije projekta	41
8. Tehnička dokumentacija.....	42
9. Trening/obuka	44
9.1. Trening/obuka za operatere	44
9.2. Trening za procesne inženjere	44
9.3. Trening za APC.....	44
9.4. Trening za inženjere održavanja sistema	45
10. Probni rad i dokazivanje performansi (<i>predmet drugog ugovora</i>)	46
11. Rezervni delovi i oprema	47
12. Garantni period.....	49
13. Obaveze Investitora.....	50
14. Obaveze Izvođača.....	51
15. Obim prvog ugovora	55
16. Opšti projektni uslovi (Lokacija i klimatski uslovi)	56
17. Lista priloga	58

 PETROHEMIJA	Reinstrumentacija fabrike Etilen – II faza	Datum: 09.05.2022.
		Revizija: 9
		Uradio: Gavrilo Knjeginjić
		Verifikovao: Goran Stefanović

1. UVOD

HIP Petrohemija a.d., Pančevo realizuje projekat **Reinstrumentacija fabrike Etilen** na lokaciji Pančevo u fabrici Etilen u dve faze. Ovim projektnim zadatkom je obuhvaćena II faza.

Projekat treba da obuhvati isporuku upravljačkog i blokadnog sistema shodno usvojenoj strategiji realizacije projekta koja podrazumeva proširenje već implementiranih sistema u fazi I. Takođe obuhvat projekta je i isporuka instrumenata u polju sa pratećim materijalom i opremom, a prema specifikaciji navedenoj u ovom dokumentu i pripadajućim prilogima.

Strategijom realizacije ovog projekta definisano je postojanje dva osnovna ugovora i to oba po principu fiksne cene i modelu ključ u ruke (Lump Sum Turn Key – LSTK).

Ovim dokumentom integralno se sagledava obuhvat celog projekta Reinstrumentacija fabrike Etilen – II faza i detaljno se definiše predmet, obim isporuke, obaveze, odgovornosti Izvođača, projektovanje, nabavka opreme, izvođenje radova, puštanje u rad i dokazivanje performansi na projektu.


Shodno usvojenoj strategiji o postojanju dva osnovna ugovora za realizacije projekta definisani su elementi oba ugovora i to na sledeći način:

- kompletna oprema za proširenje postojećeg sistema kao i sva oprema u polju potpada pod prvi ugovor što je detaljno definisano u poglavlju 15,
- drugi ugovor koji bi se sklapao po završetku izrade Projekta za izvođenje (PZI) obuhvata nabavku instalacionog materijala, radove na montaži opreme u polju kao i puštanje proširenog sistema i opreme u polju u rad.

Strategija definiše jednog ponuđača za oba ugovora kome se omogućava da integralnim sagledavanjem ovog dokumenta predloži i uz saglasnost investitora proširi obuhvat isporuke prvog ugovora, pozicijama iz drugog ugovora, kako bi se izbegli mogući rizici produženih rokova isporuke nastalih aktuelnom situacijom.

Ovde se prvenstveno misli na instalacioni materijal koji pripada drugom ugovoru, a postoje saznanja o produženim rokovima isporuke (kablovi, materijal za impulsne vodove, razvodne kutije i slično).

Pri ovim sagledavanjima ulazni parametar je planski zastoj fabrike Etilen predviđen za septembar 2023.godine, kao i intencija da se zbog obima posla određena količina montažnih radova koje je moguće bezbedno izvesti u radu fabrike obavi tokom 2023 godine pre planskog zastoja.

	Reinstrumentacija fabrike Etilen – II faza	Datum: 09.05.2022.
		Revizija: 9
		Uradio: Gavril Knjeginjić
		Verifikovao: Goran Stefanović

1.1. Cilj projekta

Ovim projektnim zadatkom se definišu svi potrebni uslovi za efikasnu modernizaciju postojećeg upravljačkog i blokadnog sistema fabrike Etilen. Nakon završetka II faze reinstrumentacije fabrike Etilen očekuje se:

- bezbednije i kvalitetnije vođenje procesa sa minimiziranjem razloga za prekid proizvodnje zbog neispravnosti upravljačkog sistema odnosno, potpuna kontrola procesa proizvodnje
- brži odziv sistema upravljanja (elektronski prenos umesto pneumatskog)
- efikasnije korišćenje procesne opreme
- optimizacija u domenu potrošnje procesnih fluida i energije
- redundantnost blokadnog i upravljačkog sistema
- potpuna transparentnost upravljanja, uz mogućnost analiziranja proteklih događaja (historijan)
- značajno niži troškovi održavanja
- veća raspoloživost i pouzdanost rada postrojenja.

1.2. Definicije

Investitor	HIP Petrohemija a.d, Pančevo, Republika Srbija
Projekat	Reinstrumentacija fabrike Etilen – II faza
Izvođač	Odabrani Izvođač
Podizvođač	Preduzeće koje za Izvođača može vršiti usluge projektovanja, proizvodnje i isporuke opreme, materijala i izvođenja radova
Kick of Meeting, KoM	Inicijalni sastanak
MCC	Motor Control Centre
FAT	Prijem i kontrola kod isporučioaca
ZOP	Zaštita od požara
SAT	Prijem i kontrola kod investitora

	Reinstrumentacija fabrike Etilen – II faza	Datum: 09.05.2022.
		Revizija: 9
		Uradio: Gavril Knjeginjić
		Verifikovao: Goran Stefanović

DCS	Upravljački sistem
ESD	Blokadni sistem
RIOS	Ulazno/Izlazne periferije (Remote I/O system)
RP	Razvodno postrojenje
AKZ	Antikorozijska zaštita

1.3. Opis postojećeg i očekivanog novog stanja

1.3.1. Postojeće stanje opreme

Fabrika Etilen je prva u nizu proizvodnih organizacionih celina u okviru HIP Petrohemija a.d. Pančevo. Fabrika Etilen prerađuje parafinsku ugljovodoničnu sirovinu – primarni benzin, proizvodeći etilen polimerne čistoće, propilen hemijske čistoće, C4 frakciju, pirolitički benzin i pirolitičko lož ulje.

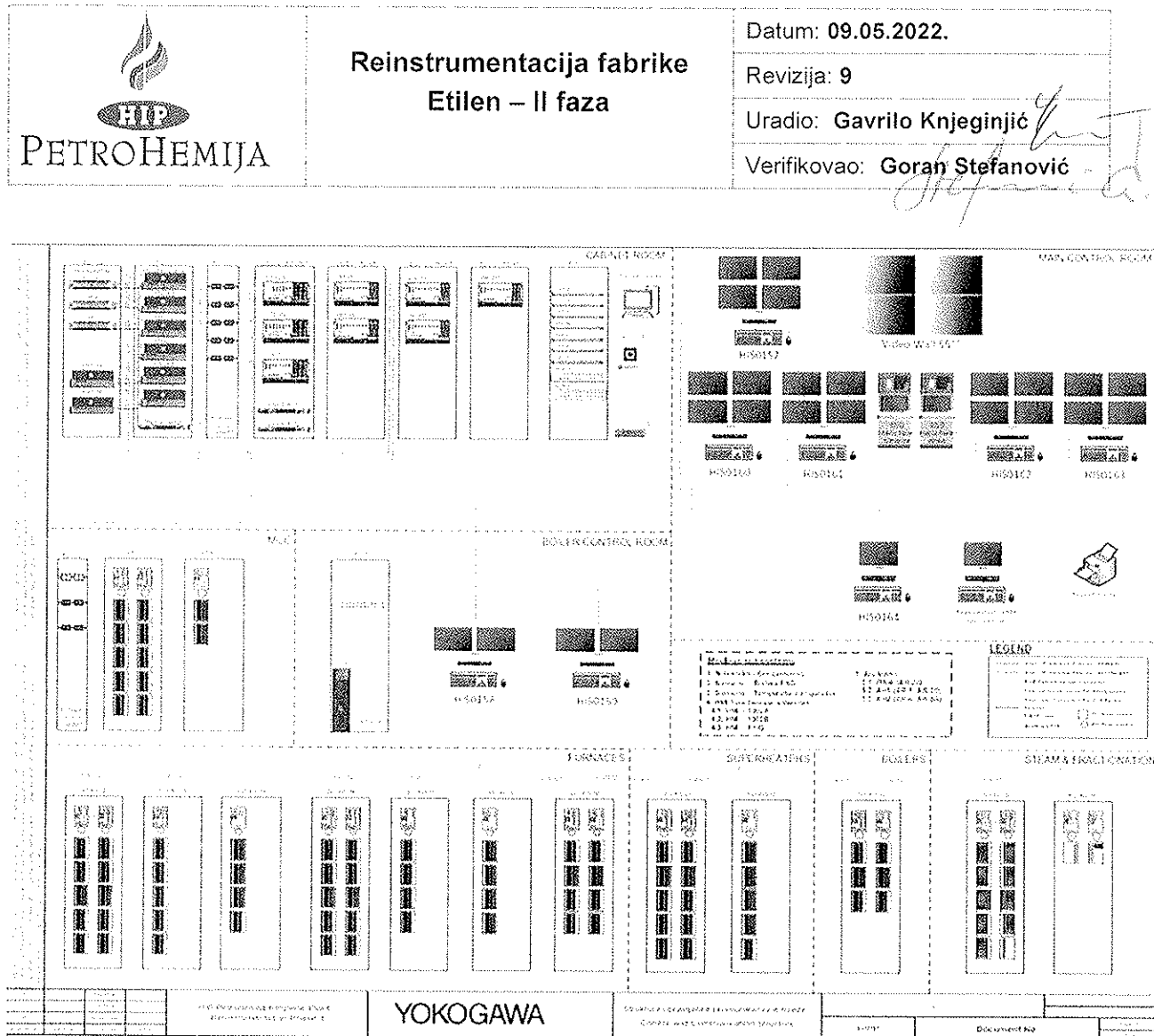
Upravljački sistem, u delu fabrike koja je predmet ovog Projektnog zadatka, datira od njene izgradnje i zasnovan je uglavnom na pneumatskoj opremi, uz manja unapređenja u delu pojedinih procesnih merenja, gasno-hromatografskih analizatora i uvođenje sistema novije generacije za praćenje i akviziciju procesnih temperatura.

Kratak opis fabrike Etilen je dat u Prilogu 1.

1.3.2. Opis organizacije upravljanja procesom fabrike Etilen

Upravljanje procesom fabrike Etilen je realizovano na način da su svi bitniji procesni parametri automatski regulisani. Svi regulacioni krugovi su povratne sprege (feedback) sa jednim ili nijednim kaskadnim kolom.

Realizacijom nekoliko projekata u prethodnom periodu, obezbeđena je implementacija savremene elektronske SMART opreme u polju, kao i DCS/ESD sistema i SCADA sistema na sekcijama Pirolitičkih peći, Kotlovima, Pregrejačima, Primarnoj frakcionaciji, Sistemu pare i kondenzata, Razvodu gasa i tečnog goriva, kao i na sva tri turbo-kompresora (krek-gas, propilenski i etilenski kompresor). Arhitektura postojećeg DCS/ESD sistema je prikazana na slici 1.




Slika 1. Arhitektura postojećeg DCS/ESD sistema


Za deo Fabrike Etilen koji je predmet ovog Projektnog zadatka, većina indikacija i regulatora procesnih parametara se nalaze u komandnoj sobi fabrike Etilen. Za određeni broj promenljivih set vrednosti se postavljaju na lokalnim regulatorima lociranim u polju fabrike Etilen. Postoje dve komandne table:

- glavna komandna tabla proizvodnje
- komandna tabla Skladišta

Instrumenti sekcija krek-gas kompresije, demetanizera, deetanizera, C2 hidrogenacije i etilenske kolone, se nalaze na drugom delu glavne komandne table. Na trećem delu table se nalaze depropanizer, C3 hidrogenacija, propilenska redestilaciona kolona i sekcija hidrogenacije benzina. Na komandnoj tabli Skladišta nalaze se instrumenti za upravljanje kriogenim delom Skladišta i indikacije parametara u rezervoarskom prostoru sirovina, proizvoda i poluproizvoda.

	Reinstrumentacija fabrike Etilen – II faza	Datum: 09.05.2022.
		Revizija: 9
		Uradio: Gavrilo Knjeginjić
		Verifikovao: Goran Stefanović

Ovakva organizacija upravljanja omogućava značajne uštede na broju i dužini signalnih kablova i njihovih trasa, manjem broju kabineta u kabinet sali što se uklapa u postojeći raspored u administrativnoj zgradi fabrike Etilen.

 PETROHEMIJA	Reinstrumentacija fabrike Etilen – II faza	Datum: 09.05.2022. Revizija: 9 Uradio: Gavriilo Knjeginjić Verifikovao: Goran Stefanović
---	---	---

2. OBIM I PREDMET PROJEKTA

Projekat reinstrumentacije fabrike Etilen – II faza će se raditi u skladu sa usvojenom strategijom realizacije projekta.

Dinamika izvođenja radova je detaljno opisana u tački 7.

2.1. Obim projekta

2.1.1. Izrada neophodne tehničke dokumentacije (Čl.145 Zakon o planiranju i izgradnji)

2.1.2. Nabavka opreme i usluga


- Oprema u polju (transmiteri, pozicioneri, regulacioni ventili i dr.) za sekcije niže navedene, definisana u tački 3.1.
- Kablovi i kablovske trase, definisani tačkom 3.2. (*predmet drugog ugovora*)
- Oprema za DCS i ESD (RIOS, kabineti, mrežni svičevi, sistem za GPS sinhronizaciju vremena, serveri, operatorske stanice sa monitorima, zidni paneli sa radnim stanicama i dr.), definisana tačkama 3.3, 3.4. i 3.5.
- Nameštaj i radne (operatorske) konzole definisane u tački 3.5.
- Elektroenergetska oprema definisana tačkom 3.7.
- Softver i licence, definisan tačkom 4.
- Rezervni delovi i rezervna oprema, definisani tačkom 11.
- Atestno-tehnička dokumentacija za opremu u skladu sa propisima Republike Srbije

Izvođač je dužan da pored navedenog obezbedi svu neophodnu opremu i materijal (pomoćni, potrošni, osnovni, dodatni, zaptivni i montažni), a sve u skladu sa usvojenom strategijom realizacije projekta.

2.1.3. Kontrola prijema opreme od strane isporučioaca

2.1.4. Izvođenje demontažno/montažnih radova

- U polju (*predmet drugog ugovora, osim montažnih radova vezanih za proširenje DCS/ESD-a*)
- U komandnim sobama
- U kabinet sali

	Reinstrumentacija fabrike Etilen – II faza	Datum: 09.05.2022.
		Revizija: 9
		Uradio: Gavrilo Knjeginjić
		Verifikovao: Goran Stefanović


- U MCC-u (*predmet drugog ugovora, osim proširenja postojećeg RIOS-a*)

- 2.1.5. Supervizija Izvođača tokom montaže opreme (*predmet drugog ugovora*)
- 2.1.6. Organizacija FAT/SAT i neophodnih treninga i obuka
- 2.1.7. Izrada i testiranje aplikativnog softvera
- 2.1.8. Startovanje i dokazivanje funkcionalnosti opreme (*predmet drugog ugovora*)
- 2.1.9. Angažovanje koordinatora za BZR u fazi projektovanja i fazi izvođenja radova, kao i svakodnevno prisustvo lica za BZR pri izvođenju radova sa strane Izvođača i Podizvođača (*koordinator za fazu izvođenja je predmet drugog ugovora*)
- 2.1.10. Svakodnevno prisustvo stručnog nadzora po disciplinama u fazi izvođenja radova (*predmet drugog ugovora*)
- 2.1.11. Izveštavanje o dinamici realizacije Projekta
- 2.1.12. Tehnička podrška tokom rada u garantnom periodu (*predmet drugog ugovora*)
- 2.1.13. Projektantski nadzor (*predmet drugog ugovora*)

2.2. Predmet projekta

Reinstrumentacija fabrike Etilen – II faza obuhvata sledeće procesne celine:

- Sekcija kompresije kreka-gasa – procesni deo
- Sekcija kaustičnog pranja
- Sekcija rashladnih sistema – procesni deo
- Sekcija hladne frakcionacije
- Sekcija tople frakcionacije
- Sekcija za hidrogenaciju benzina (GHU)

	Reinstrumentacija fabrike Etilen – II faza	Datum: 09.05.2022.
		Revizija: 9
		Uradio: Gavriilo Knjeginjić
		Verifikovao: Goran Stefanović

- Sistem baklje
- Granice pogona
- Skladište i manipulacija
- Ostala oprema

2.2.1. Reinstrumentacija

Potrebno je da se sva regulaciona kola upravljačkog i blokadnog sistema čiji je opis dat u opisu procesa (prilog 3.) po logici datoj u P&I dijagramima (prilog 4.), blokadnim dijagramima (prilog 5.) i zaključcima HAZOP studije (prilog 12.), a na pozicijama definisanim Tag listom (prilog 2.) u skladu sa Elaboratom o zonama opasnosti (prilog 6.) prevedu u DCS/ESD sistem.

2.2.2. Optimizacija procesa

Cilj reinstrumentacije je efikasan upravljački sistem koji će obezbediti stabilno i pouzdano upravljanje procesom proizvodnje uz maksimalnu bezbednost. Kao posledica instalacije modernog upravljanja sa kvalitetnim komponentama pojavljuje se i mogućnost za ugradnjom multivarijabilnih regulatora koji će dovesti do materijalnih i ušteda energije, a sve zasnovano na mogućnosti optimizacije procesa. S obzirom na karakteristike ove faze reinstrumentacije glavni pravci optimizacije se odnose na reaktorski deo i opremu za razdvajanje olefina.


Optimizaciju procesa je potrebno obaviti uz projektovanje, instalaciju, podešavanje, puštanje u rad i dokazivanje performansi multivarijabilnih regulatora na sledećim procesnim celinama.

2.2.2.1. Sekcija hladne frakcionacije

- Demetanizer

Optimizacija procesa uz instalaciju i uspostavljanje modela nezavisnog multivarijabilnog regulatora koji bi omogućio model-prediktivno upravljanje procesom. Regulator je neophodno da obuhvati rad kolona A-8, A-9A, A-9B, M-13 i svih pripadajućih izmenjivača toplote. Funkcija cilja model-prediktivnog upravljanja je razdvajanje u sistemu sa održavanjem ključne komponente na vrhu (etilen) i ključne komponente na dnu (metan) u postavljenim granicama uz povećanu stabilnost rada sistema i minimizovanu potrošnju energije. Optimizaciju uraditi sa postojećom analitičkom opremom uz obezbeđenje mogućnosti unosa i korišćenja podataka redovnih laboratorijskih analiza.

- Deetanizer

 PETROHEMIJA	Reinstrumentacija fabrike Etilen – II faza	Datum: 09.05.2022. Revizija: 9 Uradio: Gavrilo Knjeginjić Verifikovao: Goran Stefanović
---	---	---

Optimizacija procesa uz instalaciju i uspostavljanje modela nezavisnog multivarijabilnog regulatora koji bi omogućio model-prediktivno upravljanje procesom. Regulator je neophodno da obuhvati rad kolone A-10 sa pripadajućom opremom. Funkcija cilja model-prediktivnog upravljanja je razdvajanje u sistemu sa održavanjem ključne komponente na vrhu (propilen) i ključne komponente na dnu (etilen) u postavljenim granicama uz povećanu stabilnost rada sistema i minimizovanu potrošnju energije. Optimizaciju uraditi sa postojećom analitičkom opremom uz obezbeđenje mogućnosti unosa i korišćenja podataka redovnih laboratorijskih analiza.

- C2 hidrogenacija

Optimizacija procesa uz instalaciju i uspostavljanje modela nezavisnog multivarijabilnog regulatora koji bi omogućio model-prediktivno upravljanje procesom. Regulator je neophodno da obuhvati reaktore L-2 A/B i L-3 A/B/C i ostalu pripadajuću opremu. Funkcija cilja model-prediktivnog upravljanja je eliminacija acetilena na izlazu ispod postavljenje granice, sa proizvodnjom minimalne količine etana, minimizacijom potrošnje vodonika kao i obezbeđivanje stabilnosti rada reaktorske sekcije. Optimizaciju uraditi sa postojećom analitičkom opremom uz obezbeđenje mogućnosti unosa i korišćenja podataka redovnih laboratorijskih analiza.

- Etilenska kolona sa raspodelom


Optimizacija procesa uz instalaciju nezavisnog multivarijabilnog regulatora koji bi omogućio model-prediktivno upravljanje procesom. Regulator je neophodno da obuhvati rad kolone A-11 i pripadajuće opreme. Funkcija cilja model-prediktivnog upravljanja je razdvajanje u sistemu sa održavanjem ključne komponente na vrhu (etan) i ključne komponente na dnu (etilen) u postavljenim granicama uz povećanu stabilnost rada i minimizovanu potrošnju energije. Optimizaciju uraditi sa postojećom analitičkom opremom uz obezbeđenje mogućnosti unosa i korišćenja podataka redovnih laboratorijskih analiza.

2.2.2.2. Sekcija tople frakcionacije

- Sistem depropanizera

Optimizacija procesa uz instalaciju nezavisnog multivarijabilnog regulatora koji bi omogućio model-prediktivno upravljanje procesom. Regulator je neophodno da obuhvati rad kolona A-12A i A-12B i pripadajuće opreme. Funkcija cilja model-prediktivnog upravljanja je razdvajanje u sistemu sa održavanjem ključne komponente na vrhu (C4-frakcija) i ključne komponente na dnu (propilen) u postavljenim granicama uz povećanu stabilnost rada i minimizovanu potrošnju energije. Optimizaciju uraditi sa postojećom analitičkom opremom uz obezbeđenje mogućnosti unosa i korišćenja podataka redovnih laboratorijskih analiza.

- Sistem C3 hidrogenacije

 PETROHEMIJA	Reinstrumentacija fabrike Etilen – II faza	Datum: 09.05.2022.
		Revizija: 9
		Uradio: Gavrilo Knjeginjić
		Verifikovao: Goran Stefanović


Optimizacija procesa uz instalaciju nezavisnog multivarijabilnog regulatora koji bi omogućio model-prediktivno upravljanje procesom. Regulator je neophodno da obuhvati reaktore L-4 A/B/C i ostalu pripadajuću opremu. Funkcija cilja model-prediktivnog upravljanja je eliminacija metil-acetilena i propadiena na izlazu ispod postavljenje granice, sa proizvodnjom minimalne količine propana minimizacijom potrošnje vodonika, kao i obezbeđivanje stabilnosti rada reaktorske sekcije. Optimizaciju uraditi sa postojećom analitičkom opremom uz obezbeđenje mogućnosti unosa i korišćenja podataka redovnih laboratorijskih analiza.

- Redestilaciona propilenska kolona

Optimizacija procesa uz instalaciju nezavisnog multivarijabilnog regulatora koji bi omogućio model-prediktivno upravljanje procesom. Regulator je neophodno da obuhvati rad kolone A-14 i pripadajuće opreme. Funkcija cilja model-prediktivnog upravljanja je maksimizacija propilena u proizvodu sa dna u postavljenim granicama uz povećanu stabilnost rada sistema i minimizovanu potrošnju energije. Optimizaciju uraditi sa postojećom analitičkom opremom uz obezbeđenje mogućnosti unosa i korišćenja podataka redovnih laboratorijskih analiza.

- Sistem debutanizera

Optimizacija procesa uz instalaciju nezavisnog multivarijabilnog regulatora koji bi omogućio model-prediktivno upravljanje procesom. Regulator je neophodno da obuhvati rad kolone A-13 i sve pripadajuće opreme. Funkcija cilja model-prediktivnog upravljanja je razdvajanje u sistemu sa održavanjem ključne komponente na vrhu (C5 frakcija) i ključne komponente na dnu (C4 frakcija) u postavljenim granicama uz povećanu stabilnost rada i minimizovanu potrošnju energije. Optimizaciju uraditi sa postojećom analitičkom opremom uz obezbeđenje mogućnosti unosa i korišćenja podataka redovnih laboratorijskih analiza.

 PETROHEMIJA	Reinstrumentacija fabrike Etilen – II faza	Datum: 09.05.2022. Revizija: 9 Uradio: Gavriilo Knjeginjić Verifikovao: Goran Stefanović
---	---	---


3. Opis i karakteristike opreme

3.1. Oprema u polju

- Novi smart instrumenti u polju treba da budu savremeni elektronski instrumenti sa minimalnom zaštitom IP65.
- Naponski nivo za opremu u polju je 24VDC.
- Instrumenti treba da imaju strujni izlaz 4-20mA sa HART komunikacionim protokolom.
- Instrumenti (transmiteri, pozicioneri) montirani u Ex zoni treba da budu u Intrinsically Safety (Exia) zaštiti. Prekidači i solenoidni ventili mogu biti u Exia ili Exd izvedbi.
- Sva oprema za blokadni sistem treba da zadovolji SIL2.
- Svaki instrument mora da ima pločicu od SS materijala sa ugraviranim tagom.
- Transmiteri i pozicioneri naznačeni u Tag listi (prilog 2.) moraju da imaju displej.
- Postojeće merne blende se zadržavaju, osim na pozicijama gde se menja princip merenja, što je označeno u Tag listi (prilog 2).
- Svi impulsni vodovi moraju biti zamenjeni novim. Sve potrebne adaptere Izvođač je dužan da obezbedi. *(predmet drugog ugovora)*
- Sa transmitterima isporučiti svu potrebnu armaturu za montažu (manifold, impulsne cevi, nosač za transmitter itd.). *(osim manifolda, sve ostalo je predmet drugog ugovora)*
- Temperature TI-1-2-01 do TI-1-2-73 (Sekcija GHU) je dozvoljeno voditi kompenzacionim kablom do RIOS-a gde bi se direktno povezale na odgovarajući modul. Zadržati postojeće singl kompenzacione kablove i priključiti se u glavnoj razvodnoj kutiji odakle kreće multi kompenzacioni kabl ka komandnoj sobi. Dozvoljeno je i instalirati multiplekser u polju i onda digitalnu informaciju slati ka DCS-u.
- Na mestima gde je lokalno merenje pritiska potrebno prikazati na DCS-u pored ugradnje transmitera pritiska neophodno je zadržati i lokalne manometre sa opcijom pojedinačnog blokiranja.

Pozicioneri moraju biti izabrani od jednog od sledećih proizvođača:

- Fisher (DVC2000, DVC6200, DVC6200SIS)
- Masoneilan (SVI II AP, SVI II ESD, SVI 3).

 PETROHEMIJA	Reinstrumentacija fabrike Etilen – II faza	Datum: 09.05.2022.
		Revizija: 9
		Uradio: Gavrilo Knjeginjić
		Verifikovao: Goran Stefanović

Pozicioneri na blokadnom sistemu moraju biti namenjeni za ESD ventile sa PST funkcionalnošću. Montažni pribor za postavljanje pozicionera na ventil mora biti originalni (neće biti prihvaćena naknadna izrada tog pribora). Pozicioneri treba da imaju pripadajući filter regulator (sa indikacijom pritiska) koji će štititi pozicioner.

Potrebno je nabaviti, isporučiti i povezati na sistem regulacione ventile koji su označeni u Tag listi (prilog 2). Izvođač treba da isporuči tražene regulacione ventile sa postojećim ugradnim merama. Ukoliko to nije moguće, radovi na ugradnji i sav potreban materijal su obaveza Izvođača. (*predmet drugog ugovora*) Zahtevane regulacione ventile birati jedino između sledećih proizvođača i njihovih modela:

- Fisher ("Easy-e" series)
- Masoneilan (21K, 41K series).

Za poziciju PCV-423 prihvatljiv proizvođač je i Metso.

Potrebno je nabaviti, isporučiti, povezati na sistem i pustiti u rad masene merače (Coriolis) na pozicijama označenim u Tag listi (prilog 2). Svi radovi oko ugradnje masenih merača su obaveza Izvođača. (*ugradnja, povezivanje i puštanje u rad su predmet drugog ugovora*)

Loptasti *on-off* ventili sa aktuatorom na instalaciji sušionika vodonika M-53A&B treba da budu sa priрубničkim priključcima na novi cevovod (koji je predmet drugog ugovora). Prihvatiće se kompleti ventil-aktuator sledećih proizvođača:

- Fisher KTM
- Neles-Metso
- Union Tech.

Na transmitterima sa displejserom Izvođač treba da izvrši zamenu sklopa transmitterskog dela i kućišta tube torzije (uključujući tubu torzije, torziju, magnet i nekontaktni senzor). Ovaj sklop se ugrađuje na instrument *Masoneilan Series 12800* umesto pneumatskog instrumenta i stare tube torzije i prihvatitiće se odgovarajući sklopovi jedino sledećih proizvođača:

- Masoneilan
- Fisher. (*ugradnja, povezivanje i puštanje u rad su predmet drugog ugovora*)

Za par kompresora R-101A&B potrebno je isporučiti lokalne upravljačke kombinacije (START/STOP) u odgovarajućoj protiveksplozivnoj zaštiti.

Za rashladnu kompresorsku jedinicu H-1101 neophodno je ugraditi lokalni kontrolni panel sa fizičkom zaštitom od atmosferskih padavina, otporan na date klimatske uslove, koji bi imao "touch screen monitor" (monitoring i upravljanje) i prekidač (pečurku) za prinudno zaustavljanje kompresora. (*ugradnja je predmet drugog ugovora*)

Obaveza Izvođača je isporuka modula za povezivanje na Siemensove periferije za akviziciju temperature, kablovsko povezivanje, uvođenje svih signala na novi sistem, izrada trendova i



**Reinstrumentacija fabrike
Etilen – II faza**

Datum: 09.05.2022.

Revizija: 9

Uradio: Gavriilo Knjeginjić

Verifikovao: Goran Stefanović

arhiviranje. Predlog rešenja je dat prilogom 11. *(kablovsko povezivanje, uvođenje signala na sistem, trendovi i arhiviranje će biti predmet drugog ugovora)*

Svi mašinski radovi oko ugradnje nove opreme su obaveza Izvođača. *(predmet drugog ugovora)*

Sva oprema i materijal koji se nude treba da bude praćena tehničkim karakteristikama proizvođača, pripadajućom dokumentacijom i neophodnim atestima i reatestima za rad u Srbiji i sve to prevedeno na srpski jezik.

3.2. Kablovi i kablovske trase *(predmet drugog ugovora, osim napojnih i mrežnih kablova za proširenje DCS/ESD sistema)*

Izvođač je u obavezi da svu opremu koja je predmet nabavke poveže kablovima koji su industrijskog tipa, proračunati u skladu sa zahtevima Projekta i zakonima koji važe za navedenu namenu u Srbiji.

Za povezivanje RIOS-a sa opremom u polju koristiti bakarne kablove oznake RE-2Y(St)YQY-fl pimf n x 0,75mm² ili ekvivalentne.

Kablovi moraju imati armaturu izvedenu u jednom od sledeća dva tipa: čelična galvanizovana žica (galvanised round steel wires) ili galvanizovana čelična mreža sa pokrivenošću min. 80% (galvanised steel wire braid).

Sve parice unutar kabla moraju biti pojedinačno zaštićene aluminijumskom folijom sa bakarnom "drain" žicom. Svaka žila unutar kabla mora na sebi posedovati odštampani redni broj parice.

Za instrumente u Ex zoni koji su u Exi zaštititi primeniti kablove plave boje.

Uvodnice za sve instrumente i kutije moraju biti metalne u odgovarajućem stepenu Ex zaštite.

Za povezivanje RIOS-a sa procesorima u kabinet sali koristiti optičke kablove. Optički kablovi treba da imaju odgovarajuću mehaničku zaštitu, kao i zaštitu od glodara.

Svi kablovi naponskog nivoa 0,4 kV, napojni i komandno-signalni, treba da budu tipa PP41-Y/1kV ili odgovarajući, sa pojačanom mehaničkom zaštitom kabla.

Sve žile na kablovima moraju biti sa krajevima sa učvršćenim stopicama.

Svi kablovi moraju imati na oba kraja pločice od SS materijala sa ugraviranom oznakom kabla.


Oznaka definiše broj parica u kablu i lokaciju početka i kraja kabla (npr. X-FT123-JB123, MX-FT456-JB456).

Ukoliko postoje razvodne kutije, kablovske uvodnice moraju biti sa donje strane.

Kablovske trase treba da imaju odgovarajuće dimenzije, mehaničku i antikorozivnu zaštitu. Po završetku polaganja kablova sve kablovske trase moraju biti pokrivene poklopcima. Nove trase izvedene na sekcijama Krek-gas kompresije i rashladnih sistema mogu se koristiti tokom ovog projekta. Obim ovog projekta je i poklapanje svih rostova na ovim sekcijama.

Za polaganje kablova unutar komandne sobe i kabinet sale neophodna je i izrada kablovskih trasa.

Sve kablovske trase i tipovi kablova u njima moraju da budu u skladu sa odgovarajućim propisima i standardima.

	Reinstrumentacija fabrike Etilen – II faza	Datum: 09.05.2022. Revizija: 9 Uradio: Gavril Knjeginjić Verifikovao: Goran Stefanović
---	---	---

Potrebno je obezbediti dve odvojene putanje (različitim cevnim mostovima) za optičke kablove, kako bi se sprečio eventualni prekid oba optička kabla u isto vreme. Trase optičkih kablova će biti predmet dogovora Investitora i Izvođača pre KoM.

3.3. RIOS

Kabinet za RIOS-e mora biti od SS materijala sa ugraviranom oznakom na pločici od istog materijala.

Ukoliko je kabinet samostojeći mora biti postavljen na postolje uzdignuto od nivou zemlje. Svi RIOS-i u polju moraju imati krovnu zaštitu.

RIOS-i moraju biti u odgovarajućoj IP i Ex zaštiti. RIOS-i (i sva pojedinačna oprema smeštena u njima) koji se montiraju u polju moraju biti sertifikovani za Ex zonu 2. Kabineti moraju biti u takvoj zaštiti da omogućavaju sigurno otvaranje RIOS-a bez prethodnih provera eksplozivnosti (Exd zaštita nije prihvatljiva). Sva oprema u RIOS-u mora biti prilagođena temperaturnom opsegu navedenom u tački 16.

Svi kablovi u RIOS moraju da ulaze sa donje strane.

Napojni moduli moraju biti redundantni.

Komunikacioni moduli moraju biti redundantni. Komunikacija između RIOS-a i procesora u kabinetu salu ostvaruje se redundantnom optikom.

Zamena ulaznih i izlaznih kartica treba da bude omogućena u radu bez ikakve potrebe za prevezivanjem kablova.

Sva oprema, kablovi i žile unutar RIOS-a moraju biti označeni trajnim oznakama.

Na unutrašnjoj strani vrata RIOS kabineta mora postojati džep za dokumentaciju.

Svi kanali na ulazno-izlaznim modulima u RIOS kabinetima moraju da budu pojedinačno izolovani (izolacija po kanalu).

Po svakom RIOS-u potrebno je obezbediti 10% rezervnih kanala svih tipova kompletno ožičenih ka sistemu. Takođe obezbediti rezervni prostor za ugradnju novih kartica u iznosu od 10% od ukupnog broja kartica u RIOS-u.

Kablovske regalice za kablove uređaja sa Exi zaštitom moraju biti plave boje.

Potrebno je obezbediti indikaciju položaja osigurača ugrađenih u RIOS-u.


Izrada postolja za ormane i montaža RIOS-a je obaveza Izvođača.

3.3.1. RIOS-i za DCS

Svi ulazno/izlazni moduli moraju biti univerzalni.

3.3.2. RIOS-i za ESD

Svi ulazno/izlazni moduli moraju biti univerzalni i redundantni.

	Reinstrumentacija fabrike Etilen – II faza	Datum: 09.05.2022.
		Revizija: 9
		Uradio: Gavriilo Knjeginjić
		Verifikovao: Goran Stefanović

3.3.3. RIOS-i za MCC

Proširiti postojeće RIOS-e unutar zgrade MCC-a za signale iz MCC-a koji su obuhvaćeni ovom fazom.

3.3.4. RIOS-i na sekciji Skladište

RIOS-i na sekciji Skladište biće montirani unutar komandne sobe na Skladištu.

3.4. Oprema za kabinet salu

Izvođač mora da obezbedi ormane sa procesorima za DCS i ESD kao i ormane sa računarima, serverima, mrežnim svičevima i KVM modulima.

Procesori za DCS i ESD moraju biti redundantni sa redundantnom komunikacijom ka radnim stanicama i redundantnom optičkom komunikacijom ka RIOS-ima.

Zahtevan broj radnih stanica je:

- 7 operatorskih,
- 1 inženjerska.

Sve postojeće radne stanice su smeštene u kabinet sali u dva ormana, PC-01 i PC-02.

Dve radne stanice su povezane sa komandnom sobom kotlova.

Pet operatorskih (dve KT1, KT3, jedna za smenovođu toplog dela i jedan „video wall“), jedna inženjerska, jedna PRM/APC, jedna ExaQuantum i jedna hromatografska stanica su povezane sa glavnom komandnom sobom.


Potrebno je proširiti za pet novih stanica za glavnu komandnu sobu (dve za KT2, jedna za KT3, jedna za smenovođu hladnog dela i jedna za „video wall“). Postojeća inženjerska stanica će se prenameniti i postati operatorska za šefa smene na kojoj treba hardverski omogućiti izlaz za dva monitora.

Nova inženjerska stanica, PRM/APC stanica i ExaQuantum stanica moraju biti serverskog tipa sa potpunom redundansom (sa otpornošću na SPOF - *single point of failure*). Inženjerska stanica treba da ima omogućen hardverski izlaz za dva monitora.

Obezbediti dve stanice za komandnu sobu skladišta.

Obezbediti hardversku mogućnost za dodavanje jedne dodatne radne stanice (obezbediti prostor unutar PC ormana za kućište dodatne radne stanice, slobodne naponske priključke i slobodne priključke na svičevima).

Nove radne stanice treba da budu smeštene u ormanu u kabinet sali. Hard diskovi moraju biti odgovarajuće veličine za smeštaj historijana u trajanju od minimum jedne godine. Svaka radna stanica mora biti redundantno povezana na upravljačke procesore. Svaka radna stanica mora

	Reinstrumentacija fabrike Etilen – II faza	Datum: 09.05.2022. Revizija: 9 Uradio: Gavriilo Knjeginjić Verifikovao: Goran Stefanović
---	---	---

da radi nezavisno i neprekidno čak i u slučaju otkaza svih ostalih stanica. Radne stanice sa konzolama u komandnim sobama moraju biti povezane optikom preko KVM modula.

3.5. Oprema za komandne sobe

3.5.1. Oprema za glavnu komandnu sobu

Izvođač mora da obezbedi četiri konzole, sto, deset stolica i zidni panel (sa nosačima monitora). Četiri konzole moraju biti opremljene sa po četiri monitora (tankoivična, dijagonale 24" sa odnosom stranica 16:10), tastaturom i mišem.

Za zidni panel Izvođač mora da obezbedi 4 bezivična monitora minimalne dijagonale 55" – DISPLAY WALL.

Za stanicu za šefa smene (prenamenjena trenutno inženjerska stanica) obezbediti dva monitora identičnih karakteristika kao na ostalim radnim stanicama, tastaturu i miša.

Svi monitori moraju da budu predviđeni za industrijsku upotrebu u komandnim sobama za rad 24/7.

Za inženjersku radnu sobu potrebno je obezbediti radni sto (za smeštanje minimum osam monitora) i tri stolice.

Obaveza Izvođača je opremanje dve postojeće ESD konzole sa potrebnim brojem prekidača (tasteri, pečurke i slično) kako bi bile realizovane blokadne logike. ESD konzole treba da budu opremljene sa fizičkom zaštitom svih tastera/pečurki od neželjenog aktiviranja blokade (uključujući i one iz faze I).

Montaža novougrađene opreme u glavnoj komandnoj sobi kao i radovi na pomeranju postojeće opreme komandne sobe je obaveza Izvođača.


3.5.2. Oprema za komandnu sobu na Skladištu

Izvođač mora da obezbedi dve konzole i četiri stolice. Konzole moraju biti opremljene sa po četiri monitora (tankoivična, dijagonale 24" sa odnosom stranica 16:10), tastaturom i mišem.

Monitori moraju da budu predviđeni za industrijsku upotrebu u komandnim sobama za rad 24/7.

Potrebna je isporuka jedne ESD konzole sa potrebnim brojem prekidača (tasteri, pečurke i slično) kako bi bile realizovane blokadne logike. ESD konzola treba da budu opremljena fizičkom zaštitom tastera/pečurki od neželjenog aktiviranja blokade.

Montaža celokupne opreme u komandnoj sobi Skladišta je obaveza Izvođača.

	Reinstrumentacija fabrike Etilen – II faza	Datum: 09.05.2022.
		Revizija: 9
		Uradio: Gavrilo Knjeginjić
		Verifikovao: Goran Stefanović

3.6. Analitička oprema

Očekuje se da svi signali postojećih analizatora budu uvedeni na novoinstalirani DCS. Potrebno je obaviti i integraciju svih signala sa postojećih analizatora Fabrike Etilen – prikaz rezultata analiza kao i drugih raspoloživih servisnih signala.

3.7. Elektroenergetska oprema

3.7.1. Elektroenergetske instalacije (*predmet drugog ugovora, osim frekventnih regulatora, UPS-a i opreme i instalacija za proširenje DCS/ESD-a*)

- Opis postojećeg stanja

U MCC-u Etilena se nalazi srednjenaponsko 6kV razvodno postrojenje, RP.ETL, i niskonaponski razvod.

Niskonaponski razvod sastoji se od glavnog RP 0,4kV, sedam podrazvoda (MCC), razvodnih ormara instalacija električnog osvetljenja i ostalih potrošača. Napaja se transformatorima 2x2MVA Resibloc, 6/0,4kV (u planu je zamena transformatorima 2x2,2MVA pre početka realizacije ovog projekta).

Postojeće RP 0,4kV čine dve trafo sekcije sa glavnim dovodnim prekidačima i spojnim poljem. Veza između niskonaponskih (NN) priključaka transformatora i trafo sekcije je ostvarena oklopljenom kablovskom vezom. Primenjeni sistem mreže je TN-C-S.

Odgovarajućim izvodnim ćelijama se napajaju razvodni ormani za distribuciju električne energije elektromotornim pogonima u fabrici (Motor Control Centre, proizvođača Westinghouse).

Elektromotorni pogon 0,4 kV za proizvodni deo Fabrike se napaja sa postrojenja MCC-1A,1B, 1C, 2A, 2B i 2C i MCC- BR-1001 B.

Besprekidno napajanje je ostvareno napajanjem sa glavnog UPS-a, UPS1, snage 40kVA. Zbog povećane pouzdanosti sistema napajanja važnijih potrošača, na "by-pass" ulaz glavnog UPS-a povezan je drugi, pomoćni, UPS2, snage 40kVA. Autonomija UPS1 je 60', a UPS2 je 30'. UPS1 i UPS2 su smešteni u MCC-u.

U fazi I je u kabinet sali instaliran UPS snage 20kVA. Sva oprema za koju je traženo dvostrano napajanje povezana je na UPS1 i ovaj UPS u kabinet sali.

U prilogu br. 2 i u prilogu br. 7 su navedeni elektromotori koji imaju izvedenu signalizaciju na komandnoj tabli u komandnoj sobi fabrike Etilen. Zbirni orman za detekciju rada elektromotora se nalazi u relejnom kabinetu br. 1, iza komandne table.

U prvoj fazi reinstrumentacije ugrađeni su novi razvodni ormani EL00 i EL01. EL00 se napaja iz kasete niskonaponskog postrojenja MCC-2A; 8E, kablom PP41-Y 5x95mm². Sa EL00 se



Reinstrumentacija fabrike Etilen – II faza

Datum: 09.05.2022.

Revizija: 9

Uradio: Gavriilo Knjeginjić

Verifikovao: Goran Stefanović

napaja EL01 i svi razvodni ormani elektro-pratećeg grejanja. Instalirana snaga na EL00 je 108kW..

U MCC-u Skladišta Etilena se nalazi niskonaponski razvod, koji se sastoji se od glavnog RP 0,4kV, podrazvoda (MCC), razvodnih ormara instalacija električnog osvetljenja i ostalih potrošača. Napaja se transformatorima 2x1,6MVA Resibloc, 6/0,4kV.

Postojeće RP 0,4kV čine dve trafo sekcije sa glavnim dovodnim prekidačima i spojnim poljem. Veza između niskonaponskih priključaka transformatora i trafo sekcije je ostvarena oklopljenom kablovskom vezom. Primenjeni sistem mreže je TN-C-S.

- Očekivano novo stanje

Izvođač je u obavezi da se prilagodi gore navedenoj koncepciji napajanja. Informacije i opis postojećeg stanja i prilozi br. 2 i br. 7 služe u svrhu sagledavanja obima isporuke projekta, dok će ostali podaci biti dostavljeni Izvođaču na zahtev tokom izrade tehničke dokumentacije, odnosno po uvidu Izvođača u trenutno stanje objekata i opreme.

Od Izvođača se očekuje da predloži rešenje, izradi projektnu dokumentaciju, izvrši isporuku, montažu i puštanje u rad nove opreme.

Sva oprema u okviru ovog projekta, za koju se zahteva redundantno napajanje, mora biti povezana na primarno napajanje preko UPS1 u MCC-u i na sekundarno napajanje preko UPS-a u kabinet sali.

U Prilogu 7-Elektroenergetska oprema – Elektromotori Etilen dat je revidovan spisak potrošača po sekcijama. Na propilenskoj i benzinskoj rampi potrošači - elektromotori se napajaju iz MCC-ova koji su u Ex izvedbi i koji se ne mogu bušiti. Predvideti mogućnost naknadnog povezivanja signalizacije nakon zamene novih MCC-a kod propilenske rampe i MCC-a benzinske rampe.

Potrebno je instalirati novi UPS za opremu u komadnoj sobi skladišta. UPS će biti smešten u komadnoj sobi skladišta. UPS mora biti industrijskog tipa nekog od sledećeg proizvođača GE, Schneider Electric ili Schrack.

3.7.2. Električno prateće grejanje (*predmet drugog ugovora*)

Potrebno je izraditi tehničku dokumentaciju, izbor opreme, isporuku, montažu, povezivanje na sistem i puštanje u rad elektro-pratećeg grejanja na pozicijama definisanim u Tag listi (prilog 2.).

Neophodno je isporučiti savremeni sistem elektro-pratećeg grejanja koji podrazumeva grejne trake i razvodne kutije (JB) u skladu sa Elaboratom o zonama opasnosti (prilog 6). Oprema za isti mora biti od poznatog svetskog proizvođača, Raychem ili Thermon.

Potrebno je uraditi projekat elektro-pratećeg grejanja koji sadrži:

- Proračun izbora grejnog kabla i izometrijski prikaz instalacija.
- Proračun potrebne instalisane jednovremene snage za nove potrošače, kao i izbor potrebne opreme za napajanje, zaštitu i signalizaciju na pozicijama
- Razdvojiti grupe potrošača koji cele godine rade od potrošača koji se isključivo štite od smrzavanja.

Grejni kablovi treba da budu samoregulišući i otporni na procesne uslove. Minimalni broj temperaturnih senzora u polju mora biti 3.

Svaki grejni kabl mora biti zaštićen odgovarajućim automatskim osiguračem. Svi osigurači u jednom razvodnom ormanu moraju imati grupnu signalizaciju rada na lokalnu (sijalica na razvodnom ormanu) i na DCS-u (svetlosni alarm).

Takođe je potrebno obezbediti prikaz temperatura transmitera (onih koji imaju elektroprateće grejanje) na DCS-u. Grejni kablovi moraju biti samoregulišući, otporni na procesne uslove i minimalne podužne snage 20 W/m.

Oblast grejanja su instrumenti sa pripadajućim impulsnim linijama u skladu sa prilogom 2.

Razvod 0,4kV instalacija treba da bude u svemu prilagođen predloženim rešenjem DCS/ESD i u obimu isporuke ovog projekta uključujući i izradu tehničke dokumentacije.

Planirani novi potrošači u polju koji će se napajati samo sa mrežnog napajanja su potrošači elektro-pratećeg grejanja.

Predvideti redundantno prateće grejanje sa odgovarajućom automatikom za sledeće pozicije LT-242 i LT-198 (Prilog 2).

3.7.3. Frekventni regulatori

Obaveza Izvođača je nabavka, isporuka, montaža, programiranje i puštanje u rad frekventnih regulatora elektromotora etilenske duvaljke B-1101B i elektromotora propilenske duvaljke B-1102B (rekvizicija data u prilogu 8). *(montaža i puštanje u rad su predmet drugog ugovora)* Uz uređaje je neophodna isporuka i odgovarajućih izlaznih filtera. Oprema mora biti od renomiranih proizvođača:

- Danfoss,
- Siemens.

 PETROHEMIJA	Reinstrumentacija fabrike Etilen – II faza	Datum: 09.05.2022. Revizija: 9 Uradio: Gavrilo Knjeginjić Verifikovao: Goran Stefanović
---	---	---

3.7.4. Oprema za elektroenergetske instalacije

Na osnovu projekta elektroenergetskih instalacija Izvođač je u obavezi da obezbedi:

- opremu u MCC Etilen i MCC Skladište – opremanje i adaptacija postojećih kaseta za potrebe napajanja novih potrošača i povezivanja sa DCS-om postojećih potrošača. Po potrebi izrada proširenja ormara MCC BR-1001 B (OKKEN postrojenje, proizvođača Schneider) sa svom pratećom opremom (MCC Etilen) i razvodnog ormara MCC 54 E-3A u MCC Skladišta fabrike Etilen.
- razvodne ormare (po potrebi) sa pripadajućom elektroenergetskom opremom u administrativnoj zgradi Etilena.
- ostala elektroinstalaterska oprema (kablovski regali, priključnice potrebne za razvod elektroinstalacija u Kabinet sali i u komandnim sobama fabrike Etilen i Skladišta, sitan elektromaterijal, itd.).

Elektroenergetska oprema mora biti od sledećih renomiranih Proizvođača:

1. Schneider Electric,
2. Siemens,
3. ABB.

3.7.5. Uzemljenje

Uzemljenje je potrebno izvesti shodno usvojenoj i izvedenoj koncepciji spoljašnjeg zajedničkog uzemljenja sa primenjenim sistemom zaštite TN-C-S u fabrici. Svu predviđenu opremu potrebno je povezati na postojeću mrežu spoljnog uzemljenja.

Kao zaštita od nedozvoljenog napona koraka i dodira primenjen je sistem zaštite TN-C-S. Na spoljno uzemljenje je potrebno povezati sve metalne delove opreme i sva radna i zaštitna uzemljenja.



Reinstrumentacija fabrike Etilen – II faza

Datum: 09.05.2022.

Revizija: 9

Uradio: Gavriilo Knjeginjić

Verifikovao: Goran Stefanović

4. Softver i licence

Potrebno je omogućiti dijagnostiku opreme u polju kroz HART protokol (kroz DCS/ESD) na zahtev sa PRM stanice. Eventualno proširenje na realtime dijagnostiku da bude moguće bez dodatnog hardvera.

Izvođač mora da obezbedi automatski ili On-demand Back up celog sistema, uključujući i operativni sistem na svim radnim stanicama, inženjerskoj stanici i serverima.

Sve softverske i hardverske licence moraju biti neograničenog trajanja.

4.1. Softver za DCS

4.1.1. Kontroleri

Izvođač će razviti i isporučiti softver u skladu sa dizajnom Investitora. Izvođač će izraditi i konfigurisati softver koji obuhvata:


- Konfiguraciju svih stanica i njihovu vezu sa procesorima
- Komunikaciju između svih sastavnih hardverskih elemenata sistema kao i između različitih sistema upravljanja koji već egzistiraju kod Investitora
- Izbor, dizajn i detaljno parametrisiranje i fino podešavanje logičko-kontrolnih blokova
- Odabir i parametrisiranje posebnih vremenskih intervala skeniranja podataka i izvođenja kontrolnih funkcija
- Rangiranje kontrolnih blokova prema prioritetima i dizajnu.

DCS aplikacija mora biti izrađena korišćenjem računarskih alata i isti se moraju dati bez posebne naknade Investitoru na korišćenje bez ograničenja koji onemogućavaju redovno održavanje i dalji razvoj.

DCS aplikacija mora biti izvedena tako da Investitor kasnije može samostalno izvoditi njenu dopunu, modifikaciju i fina podešavanja bez ograničenja.

DCS aplikativni softver mora da omogućiti:

- On-line download/upload pojedinačnih kontrolnih blokova sa/na radne stanice
- Potpunu podršku standardizovanim šablonima kontrolno logičkih blokova
- Uvoz/Izvoz MS Excel/Access baze podataka instrumenata (Tag liste)
- Izradu dokumentacije
- Grafičku predstavu kontrolno logičkih blokova

	Reinstrumentacija fabrike Etilen – II faza	Datum: 09.05.2022.
		Revizija: 9
		Uradio: Gavrilo Knjeginjić
		Verifikovao: Goran Stefanović

Inženjerska/Aplikativna stanica mora da pruži:

- Brzo i pouzdano podizanje sistema na svim operatorskim stanicama
- Mogućnost On-line izmene pojedinačnih logičkih blokova bez ugrožavanja procesa
- Automatski ili On-demand Back up celog sistema, uključujući i operativni sistem.

Inženjerska stanica treba da bude bazirana na visokokvalitetnoj serverskoj platformi i da radi u MS Windows okruženju. Skladišteni podaci treba da budu otporni na jedan otkaz hard diska. Hard diskovi moraju biti konfigurisani u RAID1 ili RAID5. Stanica mora biti opremljena sa DVD pisačem. Stanica treba biti opremljena sa antivirus softverskim paketom.

Tokom detaljnog dizajna Izvođač treba da dostavi sledeće informacije:

- Detaljnu hardversku konfiguraciju svih stanica
- Detaljnu listu standardnih softverskih licenci koje će biti instalirane
- Osnovne specifikacije za svaki softverski paket koji se instalira, uključujući i softverska ograničenja (na primer maksimalan broj tačaka, operatorskih stanica itd.)
- Detaljna fizička/logička arhitektura mreža (protokoli, mrežni segmenti, IP adrese) sa tabelama specifikacija veza svih kablova sa portovima


4.1.2. Regulacija

Regulacija treba da bude implementirana koristeći ugrađene DCS kontrolne blokove. DCS treba da omogući prelaze na regulatorima između automatskog, ručnog i kaskadnog moda bez poremećaja procesa. Posebna pažnja se mora obratiti na anti-reset windup logiku.

Uopšteno, svi regulatori moraju automatski da pređu na ručni mod sa zadržavanjem na izlaz poslednje vrednosti u slučaju otkazivanja transmitera (BADPV condition).

Tamo gde specificira Investitor, na regulator treba biti instalirana blokadna funkcija. Regulatorska blokadna funkcija omogućava da ESD zaštitni sistem izlaz iz regulatora prebaci u unapred definisanu sigurnu vrednost/poziciju.

Izvođač mora da omogući zahtevano vreme skeniranja opisano u tabeli niže bez opterećenja procesora:

	Reinstrumentacija fabrike Etilen – II faza	Datum: 09.05.2022.
		Revizija: 9
		Uradio: Gavriilo Knjeginjić
		Verifikovao: Goran Stefanović

Kontrolisana vrednost	Vreme skeniranja
Protok	0.5 s
Nivo	0.5 s
Pritisak	0.5 s
Temperatura	0.5 s
Ostalo	0.5 s

Dalje, DCS sistem treba da omogući obimnu biblioteku funkcijskih blokova, dozvoljavajući konfiguraciju složenih kontrolnih petlji koristeći maksimalne standardne kontrolne algoritme.

Specifikacija kontrolnih petlji će biti opisana u Kontrolnim i Blokadnim opisima (Control and Safeguarding Narratives) dobijenim od Izvođača (DEC).

4.1.3. Logička kontrola

DCS treba da omogući motor/MOV logiku, koja dopušta operatorima ili lokalnu ili daljinsku (remote) DCS/ESD kontrolu prema specifikaciji Investitora.

Motor/ventil logika treba da ima sledeće karakteristike:

- Bezudarni (bumpless) prelaz između lokalnog, ručnog i auto moda
- Praćenje statusa kad je u lokalnom modu
- Alarmiranje kada se ne izvrši akcija u određenom vremenskom periodu (mismatch timeout alarming)
- Totaliziranje radnih sati/ hodova ventila za potrebe održavanja.

Tamo gde je specificirano, Izvođač će implementirati step sekventnu kontrolu. Treba obratiti pažnju da se izbegne hang up sekvence i zastoj sekvence zbog nekog uslova (npr. otkaz graničnog prekidača).

Logičke kontrole će biti opisane u Kontrolnim i Blokadnim opisima (Control and Safeguarding Narratives) dobijenim od Izvođača (DEC).

4.1.4. Alarmiranje

Za ovaj projekat treba omogućiti alarme sledećih prioriteta:

- Emergency
- High



Reinstrumentacija fabrike Etilen – II faza

Datum: 09.05.2022.

Revizija: 9

Uradio: Gavriilo Knjeginjić

Verifikovao: Goran Stefanović

- Low

Za analogne procesne veličine treba da bude omogućeno konfigurisanje sledećih alarma: H, HH, L, LL, brzina promene H ili L, odstupanje merene vrednosti od set tačke H ili L, izlaz kontrolera H ili L.

Svaki analogni alarm treba da ima podesiv ofset (dead-band) kako bi se minimiziralo često pojavljivanje alarma.

Potvrđivanje/nepotvrđivanje alarma biće razlikovano blinkanjem/stalnim svetljenjem alarmnog indikatora. Pojava alarma za svako merno mesto biće prikazana različitom bojom karakterističnom za taj nivo alarma.

Svi alarmi treba da budu prikazani u listi alarma (alarm manager-u) u skladu sa standardima Izvođača DCS-a. Status alarma (incoming/recovery) takođe mora biti prikazan.

Procesni displej na kome se nalazi merno mesto u stanju alarma mora biti dostupan operateru sa najviše 3 pritiska dugmeta ili klika miša. Treba da bude implementirana korisnička funkcija na listi alarma/alarm manager-u koja omogućava sa njega direktno otvaranje procesnog grafika.

Alarmi treba da imaju zvučnu indikaciju. Zvukovi alarma treba da se razlikuju u zavisnosti od prioriteta alarma. Alarmi treba da se manifestuju stalnim tonom sve dok se ne pritisne dugme za mutiranje ili potvrdu alarma. Svaka operatorska konzola treba da ima set alarmnih tonova, različitih međusobno, tako da ne zbunjuje operatere. Jedan alarmni ton treba da bude rezervisan za alarme dijagnostike sistema. Operator može zabraniti zvučnu indikaciju alarma tako što zabrana mora biti jasno indikovana na operatorskom displeju.

Dve nezavisne hardverske sirene za alarmiranje trebaju biti isporučene i instalirane u glavnoj i komandnoj sobi skladišta. Selekcija alarma koji će se oglašavati preko hardverske sirene biće usaglašena sa Investitorom u fazi projektovanja.

Set alarmnih vrednosti može biti menjan samo na supervizorskom nivou.

Alarmi i operatorske akcije treba da budu automatski upamćene i arhivirane za period od najmanje 1 godine. DCS Izvođač treba da garantuje performanse sistema i pri punom opterećenju (no alarm flooding).

Izvođač mora da obezbedi softverski alat za prikaz alarmnih poruka, njihovo filtriranje, kao i za njihovo prebacivanje u MS Office fajl format.



Reinstrumentacija fabrike Etilen – II faza

Datum: 09.05.2022.

Revizija: 9

Uradio: Gavriilo Knjeginjić

Verifikovao: Goran Stefanović

4.1.5. Historian

Izvođač je u obavezi da obezbedi historian za skladištenje podataka. Historian mora da omogućiti pregled trendova u periodu od godinu dana sa vremenom skeniranja od 1sec (za *temperature je dovoljno 5 sec*). Historian mora da prikupi sve parametre fabrike Etilen, sa svih trenutno funkcionalnih DCS, PLC i ESD sistema (Siemens - alarmno blokadni sistem na kotlovima, Schneider Electric - integrisani sistem za vođenje turbina i kompresora (*predmet drugog ugovora*), kao i sve preuzete temperature sa Siemens sistema za akviziciju temperatura, Yokogawa - postojeći DCS/ESD).

Ukratko, potrebno je obezbediti jedinstveni historian za celu fabriku Etilen.

Skladištenje podataka treba da se odvija ne limitirajući ostale performanse sistema kao i sve komunikacije.

Historian mora biti smešten na serversku platformu koja ima sve redundantne komponente unutar iste (otporna na SPOF - single point of failure).

Historian treba da sadrži:

- sve analogne vrednosti
- sve set tačke regulatora
- sve izlaze iz regulatora
- sve pozicije ventila.

Dodatno, gde bude traženo, mora biti omogućeno uvođenje u historian i sledećeg:

- rezultati kalkulacija (npr. proračun korigovanog protoka, izračunat total itd.)
- stanje koraka sekvence (broj sekvence)
- statusi kritičnih mašina (binarne vrednosti).

Sistem treba da podržava HDA OPC i ODBC pristup za sve tipove historijana.


Sistem treba da ima ugrađen SOE (sequence of event) sa svim potrebnim licencama.

Zahteva se da Izvođač ponudom obuhvati licence za historian sa potrebnim brojem tačaka uz 10% rezerve, sa rezolucijom od 1 sekunde (*osim temperature, 5 sekundi*) i periodom skladištenja od minimum godinu dana.

Svi trendovi moraju biti distribuirani na sve radne stanice. Izvođač mora da garantuje rad celog sistema bez limitiranja karakteristika za maksimalni broj tačaka i za maksimalni period skladištenja.

Sva merna mesta i sa ESD sistema moraju biti uvedena u historian.

Skladištenje mora da bude otporno na jedan otkaz hard diska. Hard diskovi moraju biti konfigurisani u RAID1 ili RAID5.

	Reinstrumentacija fabrike Etilen – II faza	Datum: 09.05.2022.
		Revizija: 9
		Uradio: Gavriilo Knjeginjić
		Verifikovao: Goran Stefanović

Izvođač mora da obezbedi softverski alat za off-line analizu podataka uključujući i njihovo prebacivanje u MS Excel fajl format kao i bezbedan izvoz MS Excel fajlova izvan sistema koristeći prenosnu fleš memoriju.

4.1.6. HMI

HMI displeji treba da budu dizajnirani u maksimalnoj veličini (puna veličina displeja, 1920x1200 rezolucija displeja). Displeji treba da omoguće iste karakteristike za različite veličine monitora (npr. 24" operatorska stanica i inženjerska stanica i 55" zidni displej).

U svrhu najbolje čitljivosti na monitorima različitih dimenzija treba da se koriste vektorski prikazi objekata i fontova (npr. True Type fontovi u Windows okruženju). Raster fontovi ne smeju da se koriste.

Treba da bude primenjena sledeća hijerarhija grafičkih ekrana:

- startni displej
- procesni displeji
- detaljni procesni displeji
- cause and effect ESD displeji
- displeji za monitoring mašina
- pomoćni displeji
- trend displeji
- ostalo.

Svaki displej treba da sadrži informaciju o trenutnom datumu i vremenu, kao i o hijerarhijskom nivou pristupa.

Izvođač je potrebno da obezbedi uređaj za eksterno usklađivanje vremena sa GPS sistemom (GPS clock), takođe i da uskladi vremena svih trenutno funkcionalnih DCS, PLC, ESD sistema sa upravljačkim sistemom koji je predmet ovog projekta (GPS clock synchronization). *Sinhronizovanje drugih PLC sistema sa DCS/ESD sistemom će biti predmet drugog ugovora.*

Prelaz sa displeja na displej mora da bude omogućen pomoću stalnih softverskih polja na svakom pojedinačno, preko startnog displeja ili opadajućeg menija.

Pored unapred definisanih trend displeja koje Izvođač mora kompletno da konfiguriše, obaveza je Izvođača da pripremi i set praznih trend displeja na koje mogu operatori slobodno i jednostavno da ubace željene tačke (npr. prostim prevlačenjem miša sa grafika na trend).

Izvođač je u obavezi da deo HMI koji je orijentisan ka operaterima procesa dizajnira tako da je u što većoj meri vizuelno i funkcionalno sličan postojećem DCS-u.

Ekranski prikazi treba da obuhvate najmanje sledeće celine:

1. Kompresija krek-gasa – procesni deo 1
2. Kompresija krek-gasa – procesni deo 2
3. Kaustično pranje
4. Propilenski rashladni sistem 1
5. Propilenski rashladni sistem 2
6. Etilenski rashladni sistem 1
7. Etilenski rashladni sistem 2
8. Sistem gasa i sistem etana
9. Demetanizer 1 (M-11 A/B, A-8)
10. Demetanizer 2 (A-9 A/B, M-13, M-14, M-15, M-34, M-35)
11. Metanator
12. Deetanizer
13. C2 hidrogenacija
14. Etilenska kolona sa raspodelom
15. Depropanizer sa debutanizerom
16. C3 hidrogenacija sa propilenskom kolonom A-14
17. GHU 1
18. GHU 2
19. GHU 3
20. Baklja
21. Granice pogona
22. Bilansni ekran
23. MCC pogon
24. Skladište 1 (Tk-1101A/B/C, P-1101A/B, P-1106, P-1108 A - K)
25. Skladište 2 (Tk-1105A/B, Q-2002, P-1105A/B, P-2002A/B)
26. Skladište 3 (Tk-1103A/B, Tk-1104, P-1103A/B, P-1104)
27. Skladište 4 (Tk-1102A, P-1102C/D ko-kreking, LS-1102E, P-1120)
28. Skladište 5 (Tk-1102B, LS-1102A-D, P-1102A/B)
29. Skladište 6 (Tk-1107, P-1107A/B, B-1101A/B, etilenska utovarna rampa)
30. Skladište 7 (Tk-1106, Tk-1110, P-1117A/B, B-1102A/B, LS-1103A-D, P-1112A/B)
31. Skladište 8 (metanolski sistem)
32. Skladište 9 (rashladna jedinica H-1101)
33. MCC skladište
34. ESD ekrani (C&E matrice)

Podloge za ekranske slike treba da budu P&ID prilagođene veličini monitora i mogućnosti kvalitetnog uočavanja/očitavanja podataka i korisnih informacija.

Potrebno je sve parametre (protoke, temperature i pritiske) proizvodnog procesa i parnog sistema koji se generišu na sistemu za integrisano upravljanje turbinama i kompresora vizualizovati na ekranima 1-7. i na već postojećim ekranskim prikazima parnog sistema. Moguće je da će biti neophodne određene promene na već postojećim ekranskim prikazima. Obaveza Izvođača je da softverski pripremi određeni broj promenljivih koji će biti preuzeti od strane integrisanog sistema za upravljanje turbinama i kompresorima. MODBUS komunikacija između DCS sistema koji se proširuje i integrisanog sistema za upravljanje turbinama i kompresorima već postoji. *Obezbeđenje MODBUS tabele parametara sistema za upravljanje turbinama i kompresorima i implementacija na DCS-u će biti predmet drugog ugovora.*

Svi ekranski prikazi i poruke moraju imati mogućnost prikaza i na srpskom jeziku.

4.1.7. Bezbednost i kontrola pristupa

U okviru Cybersecurity-ja Izvođač je u obavezi da izvrši/obezbedi:

- Segmentaciju mrežne topologije po zonama zaštite, minimum za Process History.
- Definisanje tačke budućeg povezivanja sa poslovnom/enterprise mrežom.
- Definisanje tački i parametara pristupa za rad održavalaca sistema.
- Antivirus zaštitu i offline security update.
- Offline security patch management.

DCS mora da omogućiti različit hijerarhijski nivo pristupa podacima koristeći sistem zaštite sa korisničkim imenima i šiframa.

Treba da postoje sledeći hijerarhijski nivoi pristupa:


- Read-only prikaz displeja
- Operatorski nivo
- Supervizorski nivo (pristup blokovima za podešavanje parametara, set tački alarma...)
- Inženjerski nivo.

Izvođač mora detaljno da specificira prava pristupa za svaki od nivoa.

Izvođač mora detaljno da specificira i dokumentuje ISO27001/ISASecure/IEC62443 preporuke koje implementira u projektu, i da dostavi odgovarajuće procedure za njihovu primenu.

4.2. Softver za ESD

ESD logika mora biti 100% testirana tokom i posle dizajna na off-line softverskom emulatoru.

 PETROHEMIJA	Reinstrumentacija fabrike Etilen – II faza	Datum: 09.05.2022.
		Revizija: 9
		Uradio: Gavrilo Knjeginjić
		Verifikovao: Goran Stefanović

Softverski ESD sistem treba da omogućava online postepeni softverski download (download changes) u toku rada jedinice bez ikakvog poremećaja procesa.

ESD sistem treba da bude dizajniran sa fiksnim vremenom skeniranja (manjim od 250ms). Sve on-line i off-line dijagnostike ili monitoring rutine ne smeju negativno da utiču na zahtevano vreme skeniranja.

Dalje, ESD sistem treba da omogući sledeće funkcije:

- Stalnu on-line i na zahtev dijagnostiku sistema
- On-line verifikaciju verzije aplikacije uključujući logovanje
- Password zaštitu sa predefinisanim nivoima pristupa (process status viewing, signal forcing, program downloading, program modification)
- On-line praćenje procesnih stanja promenom boja na funkcijskom blok dijagramu (npr. crvena boja za logičku jedinicu i zelena boja za logičku nulu)
- On-line forsiranje nekih veličina (password/key lock protected)
- Program off-line/on-line download (key lock protected).

ESD inženjerski aplikativni softver treba da bude instaliran na računar za održavanje koji će biti smešten u inženjerskoj sobi. Svaki deo ESD sistema treba da bude jednostavno dostupan preko tog računara bez kablovskog prevezivanja (npr. posebnom ESD ethernet mrežom, posebnom multi-drop serijskom vezom, itd.).


ESD sistem definisati prema postojećim ESD šemama (Prilog 5.).

Softver za blokadni sistem mora da ima mogućnost izvršavanja automatskog periodičnog partial stroke testa, poređenje testova i alarmiranje u slučaju pojave nepravilnosti rada ESD ventila.

4.2.1. Zapis sekvenci događaja

ESD sistem treba da poseduje zapis sekvenci događaja koji obezbeđuje sledeće funkcionalnosti:

- beleženje događaja jednom po skenu sa tačnim vremenom
- u slučaju otkaza sistema logovanja, dvočasovno baferovanje događaja u okviru centralnog dela
- automatsku vremensku sinhronizaciju između svih centralnih delova ESD i DCS sistema
- Event Viewer, koji dozvoljava višestruku analizu ESD procesorskih podataka
- filtriranje događaja po vremenskom periodu, ESD procesoru, IS programskom bloku
- automatski i izvoz podataka na zahtev u MS Excel formatu.

	Reinstrumentacija fabrike Etilen – II faza	Datum: 09.05.2022.
		Revizija: 9
		Uradio: Gavrilo Knjeginjić
		Verifikovao: Goran Stefanović

Zapis sekvence događaja treba da bude integrisan u DCS alarm manager-u.

4.2.2. Integracija sa DCS-om

ESD sistem treba da bude u potpunosti integrisan sa DCS-om tako da omogući sledeće funkcije:


- forsiranje/prebacivanje kontrolera na predefinisano stanje, u slučaju pojave ispada/blokade
- forsiranje logike kontrole motorima/ventilima u predefinisano stanje, u slučaju pojave ispada/blokade
- setovanje logičkih blokova ESD sa ekrana DCS
- setovanje logike prvog alarma ispada ESD sa ekrana DCS
- displej za prikaz logike ESD
- alarmne funkcije.

Izvođač treba da napravi operatorske displeje DCS koji prikazuju sledeće:

- procesne vrednosti za svaki ulaz/izlaz ESD
- trend za svako merno mesto iz ESD
- alarmne i blokadne set tačke za svaki analogni ulaz ESD
- stanja svih alarma i blokada za svaki analogni ulaz ESD
- status svakog izlaza ESD
- blokadni i override status za svaki IS logički blok
- oznaku prvog alarma ispada.

4.3. Softver za optimizaciju procesa

Izvođač će izraditi, konfigurisati i isporučiti softver koji omogućava model prediktivnog upravljanja procesom sa funkcijom cilja definisanom za svaku sekciju u tački 2.2.2. Definisanje matematičkog modela kao i održavanje istog u garantnom roku je obaveza Izvođača. Povezivanje sa bazičnim DCS-om i prikaz na HMI je obaveza Izvođača. Potrebno je omogućiti pristup APC klijentu sa, osim već postojećih radnih stanica, i sa dodatne četiri (jedna KT2, jedna KT3, smenovođa hladnog dela i nova inženjerska).

	Reinstrumentacija fabrike Etilen – II faza	Datum: 09.05.2022.
		Revizija: 9
		Uradio: Gavriilo Knjeginjić
		Verifikovao: Goran Stefanović

5. Demontažno montažni radovi (predmet drugog ugovora, osim radova na montaži i povezivanju delova DCS/ESD sistema)


Ovo poglavlje biće još jednom detaljno razmotreno u narednoj fazi, pre zahteva za nabavku usluge koja će biti ugovorena drugim ugovorom.

Obaveze Izvođača su:

- Demontaža i uklanjanje stare opreme koja je predmet reinstrumentacije.
- Demontaža regulacionih ventila koji su predmet zamene.
- Demontaža i uklanjanje starih kablovskih trasa, kablova i pneumatskih vodova.
- Demontaža i uklanjanje svih razvodnih kutija u polju koje se više ne koriste.
- Demontaža i uklanjanje instalacija starog parnog pratećeg grejanja.
- Demontaža i uklanjanje postojeće izolacije na impulsnim vodovima i instrumentima.
- Prepravke na cevovodu radi ugradnje nove opreme.
- Sve promene koje se vrše na opremi pod pritiskom (posude, cevovodi itd.) prilikom izvođenja projekta treba vršiti u skladu sa važećim pravilnicima za ovu vrstu opreme i u skladu sa zahtevima Službe inspekcije i kontrole Investitora (prilog 9)
- Prepravke i AKZ na nosačima opreme.
- Zamena svih impulsnih linija od mašinskog priključka do instrumenta.
- Svi radovi u komandnim sobama koji obuhvataju postavljanje i montažu novih konzola sa potrebnom opremom i adaptaciju starih.
- Radovi i neophodan materijal u kabinet sali neophodni za montažu novih ormara.
- Obezbeđivanje prolaza za kablove na zidovima administrativne zgrade fabrike Etilen i zgrade komandne sobe Skladišta.
- Montaža nove opreme u polju koja je predmet reinstrumentacije (RIOS-a, transmitera, pozicionera, solenoida, novih regulacionih ventila, frekventnih regulatora, graničnih prekidača, impulsnih vodova, nosača i dr).
- Montaža novih kablovskih trasa i kablova. Fiksiranje kablova a po završetku polaganja u kablovske regale i pokrivanje poklopcima.
- Montaža novih razvodnih kutija u polju.
- Montaža novog elektro-pratećeg grejanja.

	Reinstrumentacija fabrike Etilen – II faza	Datum: 09.05.2022. Revizija: 9 Uradio: Gavrilo Knjeginjić Verifikovao: Goran Stefanović
---	---	--

- Anti-korozivna zaštita novopostavljene opreme.
- Montaža izolacije na impulsnim vodovima, instrumentima i delovima cevovoda i opreme.
- Obezbeđivanje radne snage za poslove razvrstavanja generisanog otpada, kako bi se otpad razvrstao i upakovao u skladu sa procedurama i zahtevima Investitora. Aktivnosti na razvrstavanju i uklanjanju otpada Izvođač treba na dnevnom nivou da koordinira direktno sa Službom zaštite životne sredine Investitora.

 PETROHEMIJA	Reinstrumentacija fabrike Etilen – II faza	Datum: 09.05.2022.
		Revizija: 9
		Uradio: Gavriilo Knjeginjić
		Verifikovao: Goran Stefanović

6. Ispitivanja

- FAT
- SAT
- Ispitivanje instalacija (*predmet drugog ugovora*)
- Funkcionalno ispitivanje (*predmet drugog ugovora*)

6.1. Fabričko ispitivanje upravljačkog sistema (FAT)

FAT će biti izveden u radionici odnosno proizvodnom pogonu Izvođača ili Dobavljača sistema upravljanja. FAT će se organizovati kada svi upravljački i razvodni ormani budu u potpunosti izrađeni i interno testirani, a sve mogućnosti softvera izvedene. Za potrebe FAT-a, Isporučilac sistema će privremeno povezati sve komponente upravljačkog sistema u svom proizvodnom pogonu (radionici) i pripremiti probne alate potrebne za testiranje.


Tokom FAT-a Investitor će izvršiti vizuelni pregled i inspekciju uređaja koji su predviđeni Projektom za izvođenje. FAT će dokazati procesne parametre sistema koji su proračunski određeni. Izvođač treba da predloži, a Investitor da odobri, odgovarajući test rada regulacionog sistema u fabričkim uslovima.

Softver, izgledi svih ekrana i upravljačka logika moraju da budu kompletirani pre FAT-a i funkcionalno provereni na FAT-u.

Pre FAT-a potrebno je pokazati/sprovesti:

- Operatorska uputstva
- Uputstva za održavanje
- Preporučenu listu rezervnih delova
- Sertifikate o usklađenosti opreme sa traženim standardima
- Tehničke crteže
- Sertifikate materijala
- Mašinske liste glavne opreme
- Obuka/trening procesnih inženjera i inženjera održavanja
- Provera funkcionalnosti upravljačkih ekrana
- Funkcionalna provera upravljačke logike.

Dalje, FAT će obuhvatiti testiranje performansi svih komponenti sistema, kao i komunikacionih veza. FAT će obuhvatiti sve ulazno-izlazne signale, regulacione krugove i sve sigurnosne funkcije. FAT će obuhvatiti i ispitivanje napajanja, kao i ispitivanje svih redundansi (napajanje, CPU, I/O kanali, komunikacije). Testiranje će se obaviti, između ostalog, i

	Reinstrumentacija fabrike Etilen – II faza	Datum: 09.05.2022.
		Revizija: 9
		Uradio: Gavriilo Knjeginjić
		Verifikovao: Goran Stefanović

zamenom/isključenjem-uključenjem u toku rada (hot swapping) svih redundantnih komponenti sistema.

Na FAT-u će se proveriti sva rezervna oprema definisana u tabeli u poglavlju 11.

Izvođač će pripremiti i dostaviti na odobrenje Investitoru FAT proceduru sa svim pripadajućim ispitnim protokolima, najmanje 4 nedelje pre planiranog datuma FAT-a. Ista će nadalje biti usaglašena i odobrena od strane Investitora pre FAT-a. Uspešno izvršenje FAT-a će biti uslov za isporuku sistema na lokaciju Investitora i početak montažnih aktivnosti.

Izvođač će u ponudi predvideti sve troškove FAT-a za pet predstavnika Investitora za potreban broj dana sprovođenja FAT-a prema predloženom planu.

6.2. Ispitivanje instalacije (predmet drugog ugovora)


Nakon završetka instalacije opreme, Izvođač će izvršiti detaljno ispitivanje instalacija. Aktivnosti ispitivanja će se izvršiti na temelju definisanih procedura i ispitnih protokola koji će biti pripremljeni od strane Izvođača radova i odobreni od strane Investitora. Procedure ispitivanja će se dostaviti Investitoru na odobrenje najmanje 4 nedelje pre izvršenja aktivnosti.

Aktivnosti ispitivanja će minimalno uključivati sledeće:

- Proveru ispravne ugradnje instrumenata (usklađenost sa specifikacijama instrumenata, dokumentacijom dobavljača, montažnim (hook-up) crtežima) a prema projektnoj dokumentaciji
- Ispitivanje kablova (kontinuitet, izolacija, itd.)
- Ispitivanje uzemljenja
- Ispitivanje instrumentalnih petlji (loop test)
- Ispitivanje kompletnosti procesnih spojeva
- Ispitivanje procesnih spojeva na propuštanje
- Izradu zapisnika o obavljenim ispitivanjima instalacija

6.3. Ispitivanje upravljačkog sistema nakon instalacije (SAT)

Posle uspešne montaže i ispitivanja instalacije komponenta sistema upravljanja, Izvođač će izvesti ispitivanje sistema nakon instalacije (SAT), uz nadzor predstavnika investitora. SAT će minimalno uključivati potpuni opseg FAT-a. Izvođač će pripremiti i dostaviti na odobrenje Investitoru SAT proceduru sa svim pripadajućim ispitnim protokolima, najkasnije 2 nedelje pre početka radova. Sva potrebna projektna dokumentacija će biti izrađena i dostavljena Investitoru najmanje 2 nedelje pre planiranog datuma SAT-a, uključujući, ali ne i ograničavajući se na

	Reinstrumentacija fabrike Etilen – II faza	Datum: 09.05.2022.
		Revizija: 9
		Uradio: Gavrilo Knjeginjić
		Verifikovao: Goran Stefanović

specifikacije opreme i funkcija, te opise, radna uputstva, uputstva za održavanje, sertifikate o kalibraciji instrumenata, zapise o proveru zavarenih spojeva i dr.

Izvođač će u cenu svoje ponude uključiti sve troškove SAT aktivnosti, uključujući svu logistiku, troškove putovanja i smještaja stručnog osoblja predviđenog za učestvovanju na SAT-u. Izvođač neće naplatiti nikakve dodatne troškove vezane za SAT sistema.

Prilikom SAT-a, pored ostalog, potrebno je pokazati/sprovesti:

- Vizuelnu proveru završne obrade
- Vizuelnu proveru glavnih komponenata sistema
- Vizuelnu proveru sistema upravljanja i alarmno blokadnih sistema
- Obuka i trening neophodnog broja operatora

Broj i struktura predstavnika Izvođača tokom SAT-a će biti definisana na KoM.

6.4. Funkcionalno ispitivanje *(predmet drugog ugovora)*

Izvođač će uraditi funkcionalno ispitivanje (commissioning) sistema upravljanja kako bi se obezbedilo, prema unapred određenim standardima, da montirana oprema bude u skladu sa projektnom dokumentacijom. Funkcionalno ispitivanje će započeti posle ispitivanja instalacije relevantnih sistema ili dela sistema, uvođenjem procesnih fluida i stavljanjem instrumentalnog sistema u funkciju. Naknadne provere će dokazati da komponente ispunjavaju svoje individualne projektovane karakteristike, te da sistemi i komponente rade zajedno kako je definisano tehničkim podacima u projektnoj dokumentaciji u uslovima pokretanja i testiranja performansi. Funkcionalno ispitivanje pomoćnih sistema će se obaviti za svaki sistem ponaosob i ukoliko je potrebno.

Za vreme funkcionalnog ispitivanja Izvođač će dokazati da je sistem izveden u skladu s dobrom inženjerskom praksom i u skladu sa projektnom dokumentacijom, te je u mogućnosti da se stavi u siguran i kontinualan rad.

U toku startnih aktivnosti i probnog rada neophodno je podesiti PID parametre svih regulatora.

Funkcionalno ispitivanje će se izvršiti na temelju definisanih procedura i ispitnih protokola koji će biti pripremljeni od strane Izvođača radova i odobreni od strane Investitora. Procedure će se Investitoru dostaviti na odobrenje zajedno sa SAT procedurom.



Reinstrumentacija fabrike Etilen – II faza

Datum: 09.05.2022.

Revizija: 9

Uradio: Gavriilo Knjeginjić

Verifikovao: Goran Stefanović

7. Dinamički plan realizacije projekta

Ovo poglavlje biće još jednom detaljno razmotreno u narednoj fazi realizacije projekta.

Planirano vreme za realizaciju aktivnosti tokom Remonta 2023. je 30 kalendarskih dana uključujući zaustavljanje, pražnjenje sistema i start Fabrike. Prema trenutnim sagledavanjima početak remonta je u periodu od 01.09. do 01.10.2023. Radno vreme tokom istog je 12/7, opciono 24/7. *(Predmet drugog ugovora)*

Planom predvideti realizaciju aktivnosti (montažno-demontažni radovi, neophodna ispitivanja sistema, puštanje u rad i dokazivanje performansi) na delu Skladištu pre početka Remonta 2023. *(Predmet drugog ugovora)*

Imajući u vidu specifičnost projekta, planom predvideti sve aktivnosti (montaža kablovskih trasa, polaganje kablova ...) u polju koje treba realizovati pre početka Remonta 2023. *(Predmet drugog ugovora)*

Dinamički plan projekta je potrebno izraditi na bazi sledećih pretpostavki:

- a) Aktivnosti na kriogenom delu skladišta, sferama Tk-1102 A/B, utovarnim rampama i kontrolna logika za pumpe P-1101 A/B biće izvedene tokom Remonta 2023.,
- b) Radovi na preostalom delu Skladišta planirani su pre Remonta 2023.,
- c) Postojeće osvetljenje u fabrici Etilen nije pogodno za izvođenje noćnih radova u remontu. Zbog navedenog od ponuđača se očekuje da obezbedi sopstveni izvor osvetljenja. Osvetljenje mora zadovoljiti HSE standarde koji važe u fabrici Etilen.,
- d) Kako bi se plan izvršio u predviđenom vremenskom roku postoji mogućnost dvadesetčetvoročasovnog radnog vremena (24/7). ,
- e) HIPP će prilagoditi redovne remontne aktivnosti kako bi ispratio dinamički plan projekta koji ima prioritet. HIPP zadržava pravo za promenu plana u skladu sa potrebama. ,
- f) Neophodno je da dinamički plan sadrži ključne tačke (milestones) kao što sledi: projekat za izvođenje (PZI), fabričko testiranje opreme (FAT), pred-remontna projektna isporuka (ostatak skladišta), remontno projektna isporuka (hladni deo+kriogeni deo skladišta), projekat izvedenog objekta (PIO) i projektna isporuka APC-a. Nabrojane projektne isporuke obezbeđuju celovitost projekta. ,
- g) Primena raspoloživih metodologija / procedura / dobre prakse koja može skratiti period izvođenja radova tokom remonta je dobrodošla.

Detaljni dinamički plan će se ponovo razmatrati po završetku projekta za izvođenje i dostupnosti ostalih ulaznih informacija. Ovako ažuriran dinamički plan biće priključen ugovoru u vidu aneksa.

8. Tehnička dokumentacija

Izvođač treba da isporuči i ispuni sledeće:

- Svu tehničku i drugu dokumentaciju koja mora da bude izrađena u skladu sa aktuelnim Zakonom i podzakonskim aktima o Zaštiti životne sredine, o planiranju i izgradnji, o zakonu o BZR (posebno uredba o BZR na privremenim ili pokretnim gradilištima) i zakonu o ZOP-a,
- Projekat za izvođenje, sa detaljno izrađenim premerom radova i materijala
- Tehnička dokumentacija treba da predvidi i obradi sve radove i sav potreban materijal i opremu za adaptaciju tj. prilagođavanju postojeće komadne sobe na Skladištu Fabrike Etilen potrebama koje diktira projekat Reinstrumentacija Faza II. U ove radove je potrebno uključiti sledeće: ugradnja podignutog poda u meri koju dozvoljavaju postojeće table (komadna tabla skladišta + ormani centrale za dojavu požara), ugradnja rashladnog uređaja, pregrađivanje prostorije, zaziđivanje prozora, (*Radovi na adaptaciji će biti predmet drugog ugovora*)
- Projekat izvedenog objekta, (*predmet drugog ugovora*)
- Glavni projekat ZOP,
- Da pribavi sve potrebne uslove za izradu tehničke i druge dokumentacije, od nosioca javnih ovlašćenja,
- Da pribavi sva rešenja saglasnosti i mišljenja,
- Da prijavi radove nadležnom organu u skladu sa postupkom objedinjene procedure i Č145 aktuelnog Zakona o planiranju i izgradnji)
- Da angažuje obe vrste koordinatora (u fazi izrade projekta i u fazi realizacije projekta) po zakonu o BZR, uključujući i izradu Plana preventivnih mera (*koordinator u fazi izvođenja je vezan za drugi ugovor*)
- Da snosi sve troškove izrade tehničke dokumentacije i angažovanja koordinatora
- Da o svom trošku, obezbedi preglede Projekata za izvođenje od strane nezavisne projektne organizacije koja poseduje sve potrebne licence MUP za izradu tehničke dokumentacije. Provera mora da potvrdi da je Projekat za izvođenje izrađen u svemu prema propisima koji uređuju oblast Zaštite od požara (ZOP)
- Da dostavi Plan preventivnih mera.

Projekat za izvođenje i Glavni projekat ZOP dostavlja se u:

- 4 (četiri) papirne kopije
- 2 (dve) elektronske kopije projekta od kojih je jedna editabilna.

Atestno tehnička dokumentacija opreme i izvedenih radova (*atesti za izvedene radove su predmet drugog ugovora*) dostavlja se u:

- 2 (dve) papirne kopije
- 1 (jednom) primerku elektronske kopije dokumentacije.



**Reinstrumentacija fabrike
Etilen – II faza**

Datum: 09.05.2022.

Revizija: 9

Uradio: Gavrilo Knjeginjić

Verifikovao: Goran Stefanović

Sva editabilna dokumentacija mora biti u sledećim formatima (bez restrikcija promene sadržaja dokumenta):

- Crteži:
 - AutoCAD (*.dwg) i/ili
 - EPLAN
- Tekst: MS WORD (*.doc, *.docx)
- Tabele i liste u MS EXCEL (*.xls, *.xlsx)
- Termin planovi u MS PROJECT 2013 (*.mpp, *.mppx).



Reinstrumentacija fabrike Etilen – II faza

Datum: 09.05.2022.

Revizija: 9

Uradio: Gavriilo Knjeginjić

Verifikovao: Goran Stefanović

9. Trening/obuka

9.1. Trening/obuka za operatere

Trening operatera mora obuhvatiti sledeće teme:

- Opis arhitekture sistema upravljanja i koncept upravljanja
- Alarm i Event logove
- Rad sa arhiviranim podacima
- Opis sekvenci, upravljačke logike i sigurnosnih funkcija
- Sve ostalo što Investitor/Izvođač smatra neophodnim

Trening operatera će biti održan na lokaciji Investitora u dovoljnom broju termina kako bi svi operateri, zbog smenskog režima rada, bili obuhvaćeni.

Trening je potrebno sprovesti na srpskom jeziku. Materijal za obuku, na srpskom jeziku, treba dostaviti Investitoru na saglasnost najmanje 2 nedelje pre početka radova u polju.

9.2. Trening za procesne inženjere

Trening za procesne inženjere mora da obuhvati obuku za operatere sa dodatkom potrebnih znanja i veština vezanih za:

- analizu događaja
- praćenje i analizu procesnih veličina
- pripremu i arhiviranje podataka
- naknadnu izradu upravljačkih ekrana, upravljačke logike i druge vidove korisničkog prilagođavanja upravljačkog sistema
- ostalo, šta Izvođač/Investitor smatra za svrsishodno.

Trening je potrebno organizovati u prostorijama Izvođača. Mesto održavanja treninga dogovara se naknadno s Investitorom. Kompletna cena treninga za 4 procesnih inženjera (prevoz, smeštaj, ishrana) treba da bude obuhvaćena komercijalnom ponudom.

Obuku je potrebno sprovesti na srpskom ili engleskom jeziku.

9.3. Trening za APC

Trening za APC mora da obuhvati postavljanje i održavanje modela multivarijabilnih regulatora i potrebna znanja za podešavanje istih.



Reinstrumentacija fabrike Etilen – II faza

Datum: 09.05.2022.

Revizija: 9

Uradio: Gavriilo Knjeginjić

Verifikovao: Goran Stefanović

Mesto održavanja treninga dogovara se naknadno s investitorom. Kompletan cena treninga za 3 procesna inženjera (prevoz, smeštaj, ishrana) treba da bude obuhvaćena komercijalnom ponudom.

9.4. Trening za inženjere održavanja sistema

Trening je potrebno organizovati u prostorijama Izvođača. Mesto održavanja obuke dogovara se naknadno s Investitorom. Kompletan cena obuke za 3 inženjera održavanja (prevoz, smeštaj, ishrana) treba da bude obuhvaćena komercijalnom ponudom.

Nakon sprovedenog treninga inženjeri održavanja bi trebali biti obučeni da kompletno i samostalno mogu održavati sistem kao i da vrše izmene aplikativnog softvera.

Trening inženjera održavanja treba da obuhvati detaljno objašnjene načina rada sistema regulacije, ukaže na najčešće uzroke otkaza sistema i na načine njihovog prepoznavanja i otklanjanja. Inženjeri treba da budu upoznati sa svim preporučenim načinima kontrole (provere ispravnosti) i preventivnog održavanja sistema, kao i da budu osposobljeni za sva neophodna podešavanja. Cilj treninga je da osoblje zaduženo za održavanje bude osposobljeno za samostalnu organizaciju, sprovođenje i nadzor svih poslova održavanja (preventivnog i korektivnog), nabavku neophodnih delova, opreme i uređaja za tekuće održavanje i ukaže na sve specijalizovane servisne aktivnosti, koje moraju biti obavljene van fabrike.

Trening je potrebno sprovesti na srpskom ili engleskom jeziku.



**Reinstrumentacija fabrike
Etilen – II faza**

Datum: 09.05.2022.

Revizija: 9

Uradio: Gavriilo Knjeginjić

Verifikovao: Goran Stefanović

10. Probni rad i dokazivanje performansi (*predmet drugog ugovora*)

Probni rad traje 4 nedelje kontinualnog rada od završetka funkcionalnog ispitivanja i puštanja sistema u rad.


Izvođač će obezbediti prisustvo potrebnog broja kvalifikovanih izvršilaca tokom probnog rada sistema. Izvođač će takođe otkloniti sve uočene nedostatke na sistemu tokom probnog rada.

Ukoliko tokom probnog rada dođe do kompletnog/delimičnog prekida proizvodnje fabrike Etilen uzrokovanog problemima u radu instalirane opreme, probni rad se produžava za četiri nedelje.

11. Rezervni delovi i oprema

Potrebno je isporučiti set rezervnih delova za dvogodišnji period održavanja (nakon isteka garantnog perioda) prema specifikaciji proizvođača. Uz to, ponuda mora da sadrži i set rezervne opreme naveden u tabeli ispod. Ova oprema mora biti deo prve isporuke nakon FAT-a i nju izabrani Izvođač može koristiti tokom implementacije projekta i garantnog perioda.

Grupa	Rezervna oprema	Opis	Komada
Upravljački sistem	Napojni modul za RIOS-e		1
	Napojni modul za kabinet salu		1
	Procesor za DCS		1
	Procesor za ESD		1
	Bazna ploča za barijere		1 od svakog tipa
	U/I moduli		2 od svakog tipa
	Bazna ploča za U/I module		1 od svakog tipa
	Komunikacioni modul za DCS		1
	Komunikacioni modul za ESD		1
	Mrežni svič		1 od svakog tipa
	Barijere		3 od svakog tipa
	KVM		1
	Profibus komunikacioni modul		1
Oprema u polju	Pozicioneri	Single acting	5
		Double acting	5
		ESD	2
		Komplet za montažu	po 1 za svaki model ventila***
	Transmiteri	Transmiteri pritiska	6*
		DP transmiteri	5*
		Multivarijabilni	2*
		Transmiteri temperature	4
		Coriolis	2
	Solenoidni ventili i oprema		3**


	Reinstrumentacija fabrike Etilen – II faza	Datum: 09.05.2022.
		Revizija: 9
		Uradio: Gavriilo Knjeginjić
		Verifikovao: Goran Stefanović

	Loptasti ventili za vodonik	Komplet rezervnih delova koje preporučuje proizvođač.
	Regulacioni ventili	Komplet "mekih" (soft) rezervnih delova koje preporučuje proizvođač.
	Merač nivoa tipa displejser	Komplet rezervnih delova koje preporučuje proizvođač (obavezno uključiti jednu transmittersku glavu).
Elektroprateće grejanje	100 m grejnog kabla uz komplet rezervnih delova koje preporučuje proizvođač.	

*Izvođač mora da ponudi ovaj broj rezervnih transmitera da obuhvati sve opsege, proporcionalno broju transmitera ponuđenih u tag listi.

**Izvođač mora da ponudi ovaj broj rezervnih solenoidnih ventila da obuhvati sve tipove, proporcionalno broju solenoidnih ventila ponuđenih u tag listi.

***Uzimajući u obzir različite hodove i tipove aktuatora

	Reinstrumentacija fabrike Etilen – II faza	Datum: 09.05.2022.
		Revizija: 9
		Uradio: Gavriło Knjeginjić
		Verifikovao: Goran Stefanović

12. Garantni period

Izvođač je u obavezi da ponudi garantni period od tri godine od internog tehničkog prijema celokupnog sistema.

Odziv na reklamaciju mora biti u roku od 24 časa od pisanog obaveštenja. Izvođač je u obavezi da otkloni kvar. U slučaju da Izvođač ne pristupi rešavanju problema u roku od 24 časa Investitor ima pravo da za otklanjanje nedostataka angažuje drugog izvršioca a na teret Izvođača po tržišnim cenama ili da otkloni sam i isto naplati Izvođaču. Odziv na reklamaciju podrazumeva dolazak predstavnika izvođača radi rešavanja problema. *Odziv na reklamaciju će biti predmet drugog ugovora i biće detaljno definisan drugim Projektnim zadatkom.*

Garantnim periodom, obuhvatiti na isti način kao i opremu u obuhvatu isporuke ovog projekta, opremu koja je ugrađena u toku Faze I, a koja će se koristiti za Fazu II: Kontroleri, UPS, switch-evi.



**Reinstrumentacija fabrike
Etilen – II faza**

Datum: 09.05.2022.

Revizija: 9

Uradio: Gavriilo Knjeginjić

Verifikovao: Goran Stefanović

13. Obaveze Investitora

Investitor se obavezuje da će:

- imenovati rukovodioca projekta koji će u ime Investitora istim upravljati
- obezbediti izvor(e) za realizaciju redundantnog napajanja za upravljački sistem
- staviti na uvid svu dokumentaciju koju poseduje, a koja je vezana uz ovaj projekat
- pružiti svu raspoloživu konsultantsku podršku iz redova svojih zaposlenih
- omogućiti izvođaču tehnološke uslove za izvođenje radova
- organizovati remontne radove 2023.god. na način da se projektu Reinstrumentacija Fabrike Etilen faza II da prioritet
- omogućiti Izvođaču da što veći broj radova za koje postoje tehnološke i bezbednosne mogućnosti izvede pre remonta 2023, kako bi rasteretio remontni obuhvat radova.



Reinstrumentacija fabrike Etilen – II faza

Datum: 09.05.2022.

Revizija: 9

Uradio: Gavriilo Knjeginjić

Verifikovao: Goran Stefanović

14. Obaveze Izvođača

Izvođač se obavezuje da će kroz dva ugovora shodno ranije navedenoj strategiji:

- Isporučiti svu opremu, dokumentaciju i usluge prema tački 2. projektnog zadatka i u skladu sa usvojenom strategijom realizacije projekta.
- Za dokumentaciju koju Investitor ne poseduje a relevantna je za predmetni projekat, Izvođač je u obavezi da istu obezbedi o svom trošku.,
- Obezbediti iskusnu, kvalifikovanu radnu snagu za sve faze realizacije projekta.,
- Za izradu tehničke dokumentacije angažovati ovlašćenu projektantsku organizaciju koja poseduje sve potrebne licence zahtevane Zakonom o planiranju i izgradnji i Zakonom o zaštiti od požara, naročito uzevši u obzira da se deo radova izvodi u zonama opasnosti od požara i eksplozije.
- Za kontrolu usaglašenosti tehničke dokumentacije koju je izradio, sa propisima iz oblasti Zaštite od požara, angažuje ovlašćenu organizaciju koja poseduje sve potrebne licence zahtevane Zakonom o planiranju i izgradnji i propisima iz oblasti Zaštite od požara, naročito uzevši u obzir da se najveći deo radova izvodi u zoni opasnosti od požara i eksplozije.
- Radove izvesti ovlašćena organizacija za izvođenje radova koja poseduje sve potrebne licence koje zahtevaju Zakon o planiranju i izgradnji i Zakon o zaštiti od požara, naročito uzevši u obzira da se deo radova izvodi u zonama opasnosti od požara i eksplozije. *(predmet drugog ugovora)*
- Obezbediti iskusnog, kvalifikovanog rukovodioca projekta (PMP sertifikat se smatra prednošću) koji će biti angažovan samo i isključivo na poslovima upravljanja predmetnim projektom bez dodatnog učešća u kompletiranju hardware-a i software-a u obuhvatu istog.
- Obezbediti projektantski nadzor koji će biti prisutan na gradilištu tokom izvođenja radova. *(predmet drugog ugovora)*
- Obezbediti iskusnog šefa gradilišta na montaži, proveriti instalacija, funkcionalnom ispitivanju, puštanju u rad i dokazivanju performansi sistema.
- Poštovati sve propise BZR.
- Priložiti detaljan plan upravljanja projektom sa tačnim redosledom, međuzavisnošću i trajanjima pojedinih aktivnosti koje će obezbediti realizaciju projekta u skladu sa definisanim rokom.
- Priložiti plan projektnih isporuka (oprema, FAT, SAT, tehnička dokumentacija, atestno tehnička dokumentacija, rezervni delovi, ...).
- Svako kašnjenje u realizaciji projekta blagovremeno prijaviti (pisanim putem najkasnije u roku od 24 h) Investitoru navodjenjem razloga uz plan aktivnosti na prevazilaženju istog i ažuriranje plana upravljanja projektom.
- Obezbediti mobilnost kvalifikovane ekipe za hitno reagovanje u slučaju kvara u garantnom roku.

**Reinstrumentacija fabrike
Etilen – II faza**

Datum: 09.05.2022.

Revizija: 9

Uradio: Gavriilo Knjeginjić

Verifikovao: Goran Stefanović

- Obaveza razvrstavanja i uklanjanja nastalog otpada i demontirane opreme na za to propisanu lokaciju. U tu svrhu treba svakodnevno prisustvo odgovorne osobe sa iskustvom za ovu problematiku koja će pobrojane aktivnosti dogovarati sa HIPP predstavnikom.
- Izvršiti sve radove u skladu sa tačkom 5. i pri tome obezbediti sav neophodan alat, skele i mehanizaciju. (*predmet drugog ugovora*)
- Obezbediti sav potreban osnovni, dodatni, potrošni i zaptivni materijal za izvođenje radova.
- Dostaviti spisak potrošača električne energije kao i ukupnu instalisanu snagu neophodnu za napajanje nuđene opreme. U slučaju da potrebe nuđene opreme za besprekidnim napajanjem prevazilaze postojeći kapacitet, Izvođač je u obavezi da obezbedi dodatni UPS.
- Obezbediti sve neophodne licence i module za povezivanje na postojeće sisteme drugih proizvođača.
- Proveriti sposobnost postojećeg rashladnog sistema kabinet sale imajući u vidu disipaciju toplote novougrađene opreme. Ukoliko se ispostavi neophodnim, obaveza Izvođača je da obezbedi potrebno hlađenje.
- Ukoliko ne postoje editabilne verzije P&ID kao i pripadajućih crteža, Izvođač je u obavezi da istu izradi u dwg formatu
- Dostaviti rezervne delove iz preporučene liste pre početka probnog rada,
- Rezervna oprema navedena u poglavlju 11 mora biti deo prve isporuke nakon FAT-a.
- Obezbediti za svoju radnu snagu smeštaj, ishranu, prevoz, kao i sve ostalo potrebno za funkcionisanje i rad ljudi.
- Angažovati ovlašćenog "koordinatora za bezbednost i zdravlje na radu u fazi izrade projekta za potrebu izrade Plana preventivnih mera", kao i da angažuje ovlašćenog "koordinatora za bezbednost i zdravlje na radu u fazi izvođenja radova" i po potrebi dopuni Plan preventivnih mera u slučaju odstupanja pri izvođenju radova".
- Svakodnevno dostavljati izveštaj Koordinatora za BZR u fazi izvođenja radova.
- Obezbediti svakodnevno prisustvo koordinatora za bezbednost i zdravlje na radu, projektantskog nadzora i ovlašćenog izvođača radova tokom realizacije aktivnosti na terenu. (*predmet drugog ugovora*)
- Voditi građevinski dnevnik i knjigu inspekcije na osnovu koje će se izvršiti prijem radova u skladu sa "Zakonom o planiranju i izgradnji" i aktuelnim „Pravilnikom o načinu vođenja i sadržini građevinskog dnevnika i građevinske knjige“. (*predmet drugog ugovora*)
- Pisanim putem izveštavati Investitora o završetku radova. (*predmet drugog ugovora*)
- Nakon završenih radova montaže, o svom trošku organizovati, u skladu sa propisima koji uređuju oblast zaštite od požara, proveru ispravnost instalacija i uređaja u zonama opasnosti od eksplozije od strane ovlašćenog pravnog lica i dostaviti odgovarajuću ispravu, u skladu sa propisima o ZOP-u. (*predmet drugog ugovora*)

**Reinstrumentacija fabrike
Etilen – II faza**

Datum: 09.05.2022.


Revizija: 9

Uradio: Gavril Knjeginjić

Verifikovao: Goran Stefanović

- Dostaviti zakonom propisanu atestno-tehničku dokumentaciju, originalnu, osiguranu jemstvenikom, u dva primerka u papirnom obliku i jedan primerak u digitalnom obliku, koja je neophodna kod predaje radova i internog tehničkog pregleda. Atestno-tehničku dokumentaciju organizovati prema domenima (mašinski, elektroenergetski, instrumentalni) uz dostavljanje pripadajućih registara dokumenata. *(predmet drugog ugovora)*
- Dostaviti uverenje izdate od pravnog lica ovlašćenog za kontrolisanje instalacija i uređaja u zonama opasnosti od eksplozija. *(predmet drugog ugovora)*
- Obaviti montažu-demontažu svih regulacionih ventila definisanih prilogom 2. *(predmet drugog ugovora)*
- Redovno
 - Mesečno pisanim putem i na sastanku u prostorijama Investitora izveštavati Investitora o statusu i dinamici realizacije projekta, od dana potpisivanja Ugovora do početka izvođenja radova
 - Svakodnevno izveštavati pisanim putem: od početka izvođenja radova do završetka izvođenja radova. *(predmet drugog ugovora)*
 - Prisustvovati dnevnim sastancima sa investitorom u toku perioda izvođenja radova na kojima će se razmatrati progres projekta, tehnička problematika i BZR i ZOP problematika *(predmet drugog ugovora)*

Formu i dinamiku dostave navedenog ce naknadno definisati Investitor.
- Redovno voditi i dostavljati (u roku od 24h) zapisnike sa svih sastanaka sa Investitorom koji ce biti odobreni obostranim potpisivanjem.
- U fazi montaže opreme i puštanja u rad, dnevno izveštavati Investitora o dinamici radova u formi izveštaja koju ce Investitor definisati. *(predmet drugog ugovora)*
- Organizovati i pripremiti održavanje inicijalnog sastanka (Kick-off meeting) najkasnije 2 nedelje nakon potpisivanja ugovora.
- Obezbediti stručni nadzor po svim disciplinama projekat uključujući i stručni nadzor za radove koji su opisani Glavnom projektu ZOP. *(predmet drugog ugovora)*
- Obezbediti Projektantski nadzor koga će obavljati Odgovorni projektant koji je izradio Projekat za izvođenje (PZI), a koji će biti prisutan na gradilištu tokom izvođenja radova. Projektantski nadzor je odgovoran za razmatranje pisanog predloga Izvođača koji se odnosi na odstupanja od PZI-ja, izdavanja pisane saglasnosti/nesaglasnosti na dostavljen predlog i evidentiranje usaglašenih izmena u Građevinski dnevnik odnosno označavanje tzv. mark-up-a u PZI-ju. U slučaju da predlog Izvođača nije usaglašen sa Projektantskim nadzorom, odgovornost za dalja postupanja nije u domenu Projektantskog nadzora i Investitora već Izvođača. Obavezni deo pisanog predloga Izvođača mora sadržati crtež ili skicu, proračun i pozivanje na aktuelni standard, pravilo struke, zakon ili drugi zvanični akt. *(predmet drugog ugovora)*
- Obezbediti stalno prisustvo svog lica za BZR bez obzira na broj angažovanih radnika da vodi koordinaciju sa BZR aspekta svojih podizvođača i svojih zaposlenih. *(predmet drugog ugovora)*

	Reinstrumentacija fabrike Etilen – II faza	Datum: 09.05.2022.
		Revizija: 9
		Uradio: Gavrilo Knjeginjić
		Verifikovao: Goran Stefanović

- Odziv na reklamaciju mora biti u roku od 24 časa od pisanog obaveštenja. Izvođač je u obavezi da otkloni kvar. U slučaju da Izvođač ne pristupi rešavanju problema u roku od 24 časa Investitor ima pravo da za otklanjanje nedostataka angažuje drugog izvršioca a na teret Izvođača po tržišnim cenama ili da otkloni sam i isto naplati Izvođaču. Odziv na reklamaciju podrazumeva dolazak predstavnika izvođača radi rešavanja problema. *(Odziv na reklamaciju će biti definisan drugim ugovorom)*



**Reinstrumentacija fabrike
Etilen – II faza**

Datum: 09.05.2022.

Revizija: 9

Uradio: **Gavrilo Knjeginjić**

Verifikovao: **Goran Stefanović**

15. Obim prvog ugovora

Kako je i ranije navedeno prvi nalog za realizaciju usluge mora biti koncipiran po principu fiksne cene i modelu „ključ u ruke“ (Lump Sum Turn Key – LSTK). Od celokupnog obima radova definisanih ovim projektnim zadatkom, prvi nalog mora da obuhvati sledeće elemente:

- Kompletna oprema za proširenje postojećeg sistema DCS/ESD/PRM/ExaQuantum/APC uključujući testiranje i instalaciju na mestu radova
- Detaljni Projekat za izvođenje
- Isporučka opreme koja je potrebna za realizaciju projekta, a koju proizvodi Yokogawa
- Usluga pripreme rekvizicija za nabavku opreme, vođenje kompletnog postupka nabavke opreme, nadzor nad isporukom opreme, za svu opremu koja je neophodna za realizaciju projekta, a koju ne proizvodi Yokogawa
- Nabavka i isporuka sve opreme koja je neophodna za realizaciju projekta - DDP u Magacin HIP-Petrohemije (DDP- Delivered-Duty-Paid) sa neutralnim tokom gotovine (Neutral Cash Flow) koji znači da Yokogawa neće imati ni profit ni gubitak na ovoj poziciji, s obzirom na transparentnost postupka nabavke.
- Rezervni delov iza sistem i za opremu u polju
- Atestno-tehnička dokumentacija u skladu sa propisima Republike Srbije



**Reinstrumentacija fabrike
Etilen – II faza**

Datum: 09.05.2022.

Revizija: 9

Uradio: Gavriilo Knjeginjić

Verifikovao: Goran Stefanović

16. Opšti projektni uslovi (Lokacija i klimatski uslovi)

Lokacija: Objekat projektnog zadatka se nalazi na levoj obali reke Dunav u neposrednoj blizini Grada Pančevo, Republika Srbija.

Objekat: Mikro-klimatski uslovi za objekat projekta je potrebno sagledati u fazi davanja tehničke ponude i prema njima opredeliti tehnička rešenja. Zone opasnosti su definisane Elaboratom o zonama opasnosti fabrike Etilen (prilog 6).

Klima: Zastupljena je kontinentalna do umereno-kontinentalna klima. Klimatski podaci su uzeti od Republičkog Hidro-meteorološkog instituta Republike Srbije za period 1997-2000. godine. Pretpostavka je da se klimatski uslovi od tada nisu značajno promenili.

Temperature i pritisak:

Maksimalna temperatura vazduha leti (u hladu)	40°C
Minimalna ambijentalna temperatura zimi	-29,5°C
Prosečna temperatura najtoplijeg meseca	22,1 °C
Prosečna temperatura najhladnijeg meseca	-1,4 °C
Prosečna minimalna godišnja temperatura	6.2°C
Prosečna godišnja temperature vazduha	11.3°C
Maksimalni atmosferski pritisak	773 mmHg
Prosečan atmosferski pritisak	754.3 mmHg
Minimalni atmosferski pritisak	728 mmHg

Relativna vlažnost vazduha:

Maksimalna relativna vlažnost vazduha	100 %
Prosečna relativna vlažnost vazduha	76,8 %
Minimalna relativna vlažnost vazduha	61 %

Maksimalna vrednost relativne vlažnosti vazduha se javlja u zimskim mesecima. Najniže vrednosti se javljaju u maju.

Padavine:

Godišnji prosek	630.0 mm
Maksimalni 24 časovni (za period od 50 godina)	60.5 mm
Maksimalni padavine (za period od 50 godina)	38.9 mm/20 min
Prosečni broj snežnih dana godišnje	42.6
Maksimalni snežni pokrivač	75 kg/m ²



**Reinstrumentacija fabrike
Etilen – II faza**

Datum: 09.05.2022.

Revizija: 9

Uradio: Gavriilo Knjeginjić

Verifikovao: Goran Stefanović

Vetar:

Maksimalna brzina vetra 130.0 km/h

Smer vetra

NW – SE 26% vremena (E–SE tokom godine osim juna i jula)

SE – NW 31% vremena (W–NW u junu i julu)

Zemljotres:

Seizmičnost

VII + 1 MCS (ili UCB zona 2B)

Karakteristike tla:

Sastav tla je pesak / glina / pesak 2.2 do 4.6 m podzemni profil.

Minimalna dubina zamrzavanja tla: HIP Petrohemija 0.80m – Pančevo 0.50m.

Specifična otpornost tla: 100 Ω m

Specifična termička otpornost tla: 100 °C cm/W

Termička difuzivnost tla: za peskovito tlo 0.24 10^{-6} m²/s



**Reinstrumentacija fabrike
Etilen – II faza**

Datum: 09.05.2022.

Revizija: 9

Uradio: Gavriilo Knjeginjić

Verifikovao: Goran Stefanović

17. Lista priloga

- Prilog 1 – Kratak opis fabrike Etilen
- Prilog 2 – Tag lista
- Prilog 3 – Opis procesa fabrike Etilen i Skladišta
- Prilog 4 – P&I dijagrami fabrike Etilen i Skladišta
- Prilog 5 – Blokadni dijagrami
- Prilog 6 – Elaborat o zonama opasnosti
- Prilog 7 – Elektroenergetska oprema
- Prilog 8 – Frekventni regulatori
- Prilog 9 – Tehnički uslovi i zahtevi koji treba da budu ispunjeni pri izradi opreme pod pritiskom,
- Prilog 10 – Rekvizicija,
- Prilog 11 – Očekivano rešenje preuzimanja funkcije sistema za akviziciju temperatura.
- Prilog 12 – Zaključci HAZOP studije