

## 1. Safety Related

Rezervoar goriva FO103TNK-001 z vso pripadajočo opremo (črpalke, ventili, nadzorna inštrumentacija) za sistem pomožne pare je klasificiran kot Non Nuclear Safety.

## 2. Basic functions of each structure, system and component

Osnovna funkcija sistema zagotavljanja goriva za sistem pomožne pare je hramba in zagotavljanje goriva za pomožne kotle. Operabilnost sistema ni bistvena za zagotavljanje varne zaustavitve.

Sistem tvorijo:

- rezervoar goriva FO103TNK-001, ki se modificira;
- dve motorno gnani črpalke za transfer goriva (vsaka s 100% zmogljivostjo) (FO104PMP-001 in 002), ki se modificirata glede na tip novega rezervoarja;
- dve črpalke za polnjenje rezervoarja (FO105PMP-001 in 002), ki se modificirata glede na tip novega rezervoarja;
- cevovodi, nadzemni in podzemni, ki se zamenjajo;
- ventili, ki se zamenjajo;
- polnilni priključki;
- duplex sita, ki se modificirajo;
- inštrumentacija in kontrola, ki se modificira;
- sistem za gašenje s priključkom na obstoječi sistem gašenja, ki se modificira glede na tip novega rezervoarja.

V času zaustavitve elektrarne zagotavlja obstoječi rezervoar gorivo za 27 dni neprekinjenega obratovanja enega kotla za pomožno paro brez dodatnega polnjenja.

Med zagonom elektrarne zagotavlja sistem zadostno količino goriva za neprekinjeno obratovanje enega kotla za 13,5 dni brez dodatnega polnjenja.

Med obratovanjem elektrarne mora biti zagotovljeno zadosti goriva za minimalno sedem dni obratovanja kotla pomožne pare (8% sedanje kapacitete rezervoarja = cca 121 m<sup>3</sup>).

V obsegu DMP je potrebno prepoznati in ustrezno obravnavati vse afektirane in nove komponente za katere je potrebno pravočasno zagotoviti EAM-MECL oznake.

## 3. Performance requirements

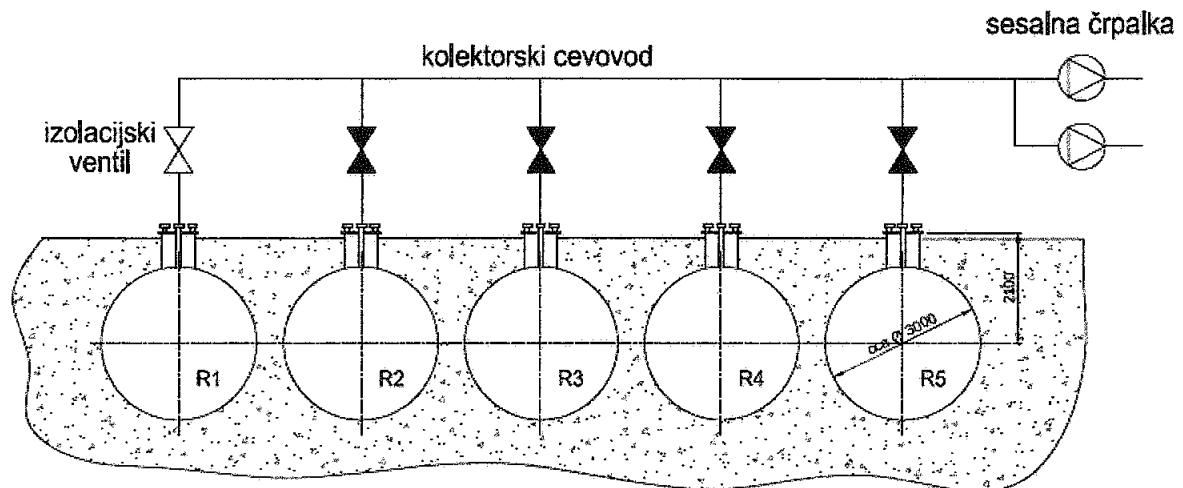
3.1 Obstoječi rezervoar FO103TNK-001 (ref. SP-G344), ki se zamenja s petimi novimi dvoplaščnimi vkopanimi rezervoarji:

- kapaciteta: 1514 m<sup>3</sup>
- medij: Fuel oil #2
- ambientalna temperatura: max. 37,3°C, min. -17,7°C
- maksimalni pretoki (ref. D-302-281):
  - vtok: 56,8 m<sup>3</sup>/h
  - iztok: 11,8 m<sup>3</sup>/h
- maksimalni obratovalni tlak: atmosferski

- projektna temperatura: 66 °C
- projektni tlak: atmosferski

3.2 Novi rezervoarji skupnega koristnega volumna 500 m<sup>3</sup> (ref. SP-G345, Tank Specification Sheet FO103TNK – Draft – Priloga 1):

- 5 dvoplaščnih, vkopanih jeklenih rezervoarjev
- 5 x 100 m<sup>3</sup> koristne kapacitete, povezani s skupnim kolektorskim cevovodom in s pripadajočimi izolacijskimi ventili. (Slika 1)



Slika 1. Konfiguracija postavitve podzemnih rezervoarjev

Vsak rezervoar mora biti opremljen z vso opremo, ki jo zahtevajo predpisi, med drugim je to:

- oprema za zvočno ali vizualno opozarjanje ob nenadzorovanom iztekanju nevarne tekočine iz rezervoarja – v primeru zaznanega iztekanja se sproži alarm na AS sistemu,
- ustrezni merilnik nivoja s povezavo na PIS (principna shema je prikazana na Slika 2),
- merilnik temperature,
- oprema za preprečevanje polnjenja nad nazivno prostornino rezervoarja,
- plamenska zapora,
- ločena revizijska odprtina za vstop osebja za potrebe pregleda in čiščenja,
- dihalni ventil,
- ozemljitev, in
- ostala zahtevana oprema.

Informacije o nivoju v posameznem rezervoarju morajo biti povezane na PIS. PIS mimika mora biti prilagojena tako, da so informacije na razpolago za vsak rezervoar posebej.

Detekcija iztekanja medija iz posameznega rezervoarja mora biti povezana na PIS in na AS sistem. Alarm se mora sprožiti v primeru zaznanega iztekanja iz katerega koli rezervoarja.

Onemogočeno mora biti iztekanje medija iz sesalnega cevovoda nazaj v rezervoar kadar sesalna črpalka ne obratuje.

- 3.3 Obstoječi motorno gnani črpalke za transfer goriva FO104PMP-001 in 002 (ref. SP-G343), vsaka s 100% kapaciteto bosta zamenjani z novima sesalnima črpalkama, za kateri je potrebno pripraviti specifikacijo za nabavo:

- kapaciteta: 11,2 m<sup>3</sup>/h
- dobavna višina (TDH) pri nazivni kapaciteti: 29,5 m
- »shut off head«: 31,7 m
- temperatura medija (max/min): 20 °C/-6,67 °C
- lokacija: dvorišče (yard), soba J08, elevacija 100.30

Novi sesalni črpalke bosta nameščeni na lokaciji obstoječih črpalk ali drugi primerni lokaciji. Prilagojeni morata biti novemu tipu rezervoarja, zagotovljena mora biti redundanca in ustrezna zaščita črpalk v primeru praznih sesalnih cevovodov oziroma nizkega-nizkega (LO-LO) nivoja v rezervoarju.

- 3.4 Obstoječi črpalke za polnjenje rezervoarja FO105PMP-001 in 002

Črpalke služita za pretakanje goriva iz cisterne v obstoječi nadzemni rezervoar.

Potrebno je oceniti potrebo po črpalkah. V primeru potrebe po črpalkah za prečrpavanje goriva iz cisterne v rezervoarje je potrebno pripraviti specifikacijo za nabavo novih črpalk. Komande za upravljanje s črpalkami ostanejo zunaj (zraven črpališča).

V primeru, da ni potrebe po črpalkah za polnjenje podzemnih rezervoarjev, je potrebno odstraniti vso obstoječo opremo, ki je služila za prečrpavanje goriva iz cistern v rezervoar (ref. D-302-281 – Priloga 2), urediti dokumentacijo in EAM-MECL bazo podatkov.

- 3.5 Odmik sistema za gašenje FO103TNK-001 rezervoarja s peno (ref. D-302-404 – Priloga 3)

V skladu z veljavnimi predpisi za podzemne oz. vkopane rezervoarje ni potrebno zagotavljati sistema gašenja. Potrebno je odstraniti sistem za gašenje požara s peno Foam Fire Extinguishing System (For Auxiliary Boiler Fuel Oil Storage Tank) in vso pripadajočo opremo, urediti dokumentacijo in EAM-MECL bazo podatkov. Potrebno je odstraniti tudi betonske temelje FP900TNK-001 in FP107PMP-001.

**3.6 Predelava cevovodov (ref. D-302-281)**

- V obsegu projekta je vključeno projektiranje novih tras cevovodov s pripadajočimi ventili v skladu z ustreznimi linijskimi specifikacijami od priključka na kolektorskem cevovodu vkopanih rezervoarjev do transfer črpalk ter zamenjava cevovodov od črpalk do priključnega mesta v TB zgradbi (kotlovnica), vključno z zamenjavo podzemnih cevovodov. Zamenjajo se tudi cevovodi od priključnega mesta za cisterno do rezervoarjev. Meja zamenjave sta ventila 25022 in 25006.
- Za vse cevovode je potrebno določiti nove trase in zagotoviti izdelavo ter možnost prevezave na obstoječi razvod v kotlovnici.
- Cevovode je potrebno projektirati v skladu z zahtevami ANSI B31.1.
- Veljavna specifikacija za cevovode: SP-G375A, linijska specifikacija 15A-1 in 15A-4. V primeru uporabe drugih materialov je potrebno opraviti primerjavo materialov v skladu z zahtevami postopka ESP-2.615 Material Equivalency/Substitution.
- Ventile je potrebno projektirati v skladu z zahtevami specifikacije SP-G332A.

**3.7 Odmik obstoječe črpalke za prečrpavanje meteornih vod (FO106PMP-001), ureditev dokumentacije in EAM-MECL baze podatkov.****3.8 Ureditev nadstrešnice nad transfer črpalkami v skladu s standardi.**

Oceniti je potrebno ali se obstoječa nadstrešnica obnovi oz. predela ali se izdelava nova.

**3.9 Vsa ostala obstoječa oprema vključno z inštrumentacijo mora biti modificirana v skladu z zahtevami uredb, predpisov in standardov glede na novi tip rezervoarja.****3.10 Zagotovitev priključka za SAME opremo**

Na cevovodu za črpalkami FO104PMP je potrebno predvideti priključek (ventil) za polnjenje goriva v SAME prenosne porabnike.

**3.11 Ureditev okolice**

Odstraniti je potrebno zadrževalni bazen obstoječega nadzemnega rezervoarja. Odstraniti je potrebno lovilno brežino in ostale dele zadrževalnega bazena ter poravnati teren. Zagotoviti odvoz materiala (zemlje).

**3.12 Odstranitev obstoječega nadzemnega rezervoarja**

Pripraviti je potrebno projekt rušitve obstoječega rezervoarja ter u skladu z njem odstraniti rezervoar in temelje rezervoarja. Zagotoviti odvoz materiala.

**4. Regulatory Requirements, Codes & Standards****a) 10CFR50 Appendix A, General Design Criteria.**

N/A.

**b) Technical Specification**

- Surveillance: N/A
- Basis: N/A

**c) Regulatory Guides**

N/A

**d) Standard Review Plans**

N/A

**e) Other Codes and Standards**

- Slovenski standard SIST EN 12285-1:2003 entitled »Workshop fabricated steel tanks- Part 1: Horizontal cylindrical single skin and double skin tanks for the underground storage of flammable and non-flammable water polluting inputs«;
- Rezervoarji za gorivo morajo izpolnjevati zahteve predpisa »Regulation on the storage of hazardous liquids in fixed storage tanks« (Ur. l. RS, No. 104/2009, 29/10 and 105/10);
- Uredba o skladiščenju nevarnih tekočin v nepremičnih skladiščnih posodah (Uradni list RS, št. 104/09, 29/10 in 105/10);
- EN 1990: (Eurocode 0) Basis of structural design + Slovenian National Annex;
- EN 1991: (Eurocode 1) Actions on structures + Slovenian National Annex;
- EN 1993-1-1: (Eurocode 3) Design of steel structures + Slovenian National Annex;
- EN 1998-1: (Eurocode 8) Design of structures for earthquake resistance + Slovenian National Annex;
- American National Standards Institute:
  - B16.5, "Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS ½ Through NPS 24", 1968 edition.
  - B16.9, "Factory-Made Wrought Steel Buttwelding Fittings", 1964 edition.
  - B16.11, "Forged Fittings, Socket-Welding and Threaded", 1966 edition.
  - B31.1, "Power Piping", 1973 edition.
- NEK postopki in specifikacije (kot je primerno za uporabo):
  - ADP-1.0.131 Organizacija izvedbe modifikacije
  - ADP-1.1.033 Varnost in zdravje pri delu v nuklearni elektrarni Krško
  - ADP-1.1.051 Vstop, izstop in gibanje v tehnološkem delu NEK
  - ADP-1.1.101 Preprečitev vnosa tujkov
  - ADP-1.1.128 Upoštevanje in dokumentiranje preventivnih ukrepov preprečitve vnosa tujkov (PVT) ob odprtih sistemih ali komponentah

- ADP-1.1.141 Ravnanje s težkimi bremeni v NEK
- ADP-1.4.814 Identifikacija in specifikacija sistemov zaščite
- ADP-1.7.005 Iznos opreme, orodja, čistih snovi in vzorcev iz radiološko nadzorovanega območja NE Krško
- ADP-1.14.003 Zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu na začasnih in premičnih gradbiščih v NEK
- ESP-2.301 Technical Specification Changes and Licence Amendments
- ESP-2.302 Administration of Changes to the Updated Safety Analysis Report (USAR)
- ESP-2.303 Evaluation of changes in NEK
- ESP-2.602 Plant Design Modifications
- ESP-2.604 Design Considerations, Bases and Inputs
- ESP-2.605 Design Analyses and Calculations
- ESP-2.606 Peer Reviews
- ESP-2.609 Field Design Change Request
- ESP-2.611 Design Modification Turnover and Closeout
- ESP-2.613 Izdelava, preslikovanje, popravljanje in predaja načrtov
- ESP-2.615 Material Equivalency/Substitution
- ESP-2.618 System Design Description (SDD)
- ESP-2.619 Preparation of Installation Packages
- ESP-2.624 Design Impact Evaluation
- ESP-2.951 Process Computer Signal Configuration Database Control
- ED11 Process Computers Configuration Control Program
- GME-4.042 Postopek za montažo kablov in vodnikov
- GME-4.043 Postopek za spajanje kablov in vodnikov
- E/EDC-1-10 Electrical engineering design criteria
- RID-1 Recommended Installation Details RID-1
- I&C EDC 5&6 I&C Engineering design criteria
- SP-E516 600-Volt Power Cable
- SP-E517 600-Volt Control Cable
- SP-518 Instrument Cable
- SP-G332 Conventional valves
- SP-G375A Technical specification - piping line specifications Non Safety Class Piping Krško Nuclear Power Plant, line spec. 15A-1, 30A-1
- SP-G343 Horizontal and Vertical General Service Pumps
- SP-G345 Shop Fabricated Non-Nuclear Safety Class Storage Tanks
- SP-S801 Non-safety Related Fractional Horsepower and Larger Electric Motors to be Supplied with driven Equipment
- SP-A322 Painting Exterior and Interior Surfaces of Sec.Plantan Equipment

## 5. Process design conditions

### a) Pressure

- Rezervoar FO103TNK-001:
  - Design pressure: atmosferski
  - Operating pressure: atmosferski
- Transfer črpalka FO104PMP-001 in 002
  - dobavna višina (TDH) pri nazivni kapaciteti: 29,5 m
  - »shut off head«: 31,7 m

### b) Temperature

- temperatura medija (max/min): 20 °C/-6,67 °C

### c) Fluid Chemistry

- Fuel oil #2 (ref. SP-G343)
- Sulphur (% weight max): 1
  - Ash (%): 0,02
  - Chlorides, (min/max) (pmm): NA
  - Specific gravity: 0,860
  - Viscosity (cSt): 1,0

## 6. Design analysis and load

### a) Seismic

Sistem zagotavljanja goriva za sistem pomožne pare ni bistven za zagotavljanje varnega obratovanja ali varne zaustavitve, ni vezan na izvajanje kakršne koli varnostne funkcije in je zato klasificiran kot Non safety related (NSR). Pri projektiranju komponent pa je potrebno upoštevati seizmične zahteve v skladu z Eurokod 8 »Karta potresne nevarnosti Slovenije«, kjer je za območje Krškega definiran pospešek tal 0,2g.

Nuklearna elektrarna Krško se nahaja na območju, za katerega je definirani pospešek  $a_{g,r} = 0,2g$  s povratno periodo 475 let, veljavno za kamnine.

Glede na SIST EN 1998-1 spadajo strukture nevarnostnega razreda v kategorijo IV, za katero je aplikabilen koeficient vpliva  $\gamma_1 = 1,4$ .

Projektni pospešek, ki mora biti upoštevan v analizah, je tako:  $a_g = 1,4 \times 0,2g = 0,28g$ .

### b) Thermal

N/A

### c) Dynamic

N/A

**d) Pipe whip**

N/A

**e) Wind or tornado**

- Nadzemni rezervoar:
  - Največja hitrost vetra po USAR Sect 2. je 140km/h

**7. Environmental conditions**

- Ambientalna temperatura:
  - Maximum 36.8°C
  - Minimum -18°C (- 28.9 °C za termalno hidravlične analize)
- Ambientalni tlak: atmosferski
- Relativna vlažnost: 20 to 100%
- Dež, toča, žled, sneg, megla
- Debelina snega: 76 cm
- Največja hitrost vetra: 140 km/h

Vsa oprema, ki bo postavljena zunaj in ni dizajnirana za izpostavljenost padavinam, mora biti ustrezno zaščitena z streho ali podobno.

**8. Interface characteristics and capability requirements with supporting structures, auxiliary systems, and components****a) Power source**

- Črpalke FO104PMP-001 in 002:
  - MCC111/9F
  - MCC211/3A
  - Potrebno je preveriti ustrezno dimenzioniranost napajalnega odklopnika, zaščite in povezovalnih kablov. Po potrebi se kabli zamenjajo in zaščita prenastavi ali zamenja.
- Črpalke FO105PMP-001 in 002:
  - MCC111/1AL
  - MCC111/1AR
  - V primeru, da se črpalke odstranijo se razbremenijo MCC-ji.

**b) Instrumentation**

Obstoječi lokalni indikator nivoja LI5725 bo zamenjan z inštrumentacijo, ki bo zagotavljala nadzor v skladu z Uredbo o skladiščenju nevarnih tekočin v nepremičnih skladiščnih posodah.



Vsak tank mora imeti neodvisno meritev nivoja kurilnega olja, ki bo omogočala očitjanje na merilcu, na upravljalnem panelu črpalk za transfer goriva ter povezavo na PIS. Meritev nivoja mora zagotoviti nastavitev alarma v MCR za nizki nivo (LO Level) v tanku, ki je trenutno v uporabi, ter signal za nizki-nizki nivo (LO-LO Level), ki zahteva avtomatsko zaustavitev transfer črpalk, preden le-te izgubijo vsis.

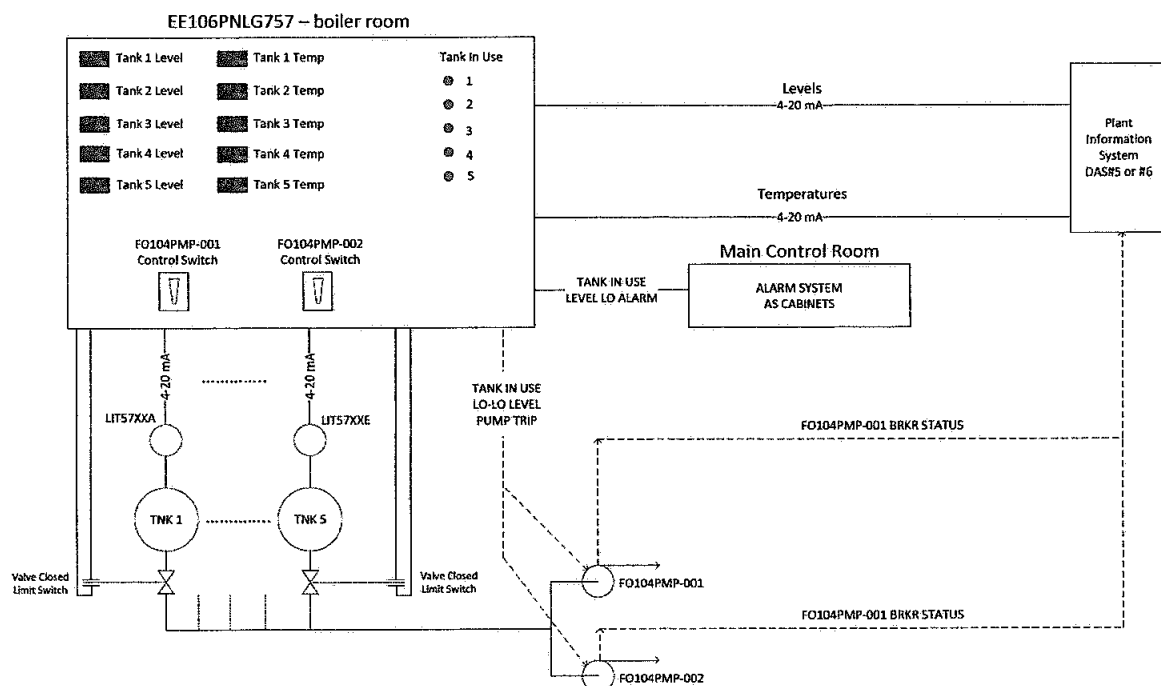
Vsak tank mora imeti meritev temperature z indikacijo na upravljalnem panelu prenosnih črpalk ter povezavo na PIS.

Potrebno je zagotoviti signal statusa napajalnega odklopnika za črpalke za transfer goriva na PIS.

Glej Slika 2.

V nov sistem za prenos goriva je potrebno vgraditi tlačne indikatorje z lokalnim očitjanjem vsaj na sledeča mesta:

- Pred in za filtri in strainerji,
- na izhodno stran črpalk,
- za avtomatskimi izolacijskimi ventili,
- za morebitnimi tlačnimi regulatorji, oz. v delu sistema, ki je tlačno reguliran.



Slika 2. Skica instrumentacijskega dela FO sistema

### c) Instrument and service air

N/A

**d) Cooling water**

N/A

**e) Ventilation**

N/A

**f) Auxiliary steam**

N/A

**9. Material requirements including such items as compatibility, electrical insulation properties, protective coating and corrosion resistance, thermal and radiation aging**

- Rezervoar mora biti izdelan iz ogljikovega jekla kot je definirano v specifikaciji SP-G345 item 4.1 ali iz ekvivalentnega materiala po evropskih standardih.

Ekvivalentni evropski materiali so:

- Material No. 1.0144 Gr. S275J2 for ASTM A 36,
  - Material No. 1.0116 Gr. S325J2 for ASTM 283,
  - Material No. 1.0425 Gr. P265GH for ASTM A 106,
  - Material No. 1.0501 Gr. C35 for ASTM A 105.
- Cevovodi morajo biti izdelani v skladu z zahtevami linijskih specifikacij iz specifikacije SP-G375A in pretočne sheme D-302-281 ali iz ekvivalentnih materialov po evropskih standardih (SIST EN 10025). Uporaba izbranega standarda mora biti konsistentna skozi celi projekt.
- Cevovodi morajo biti izdelani v skladu z zahtevami Uredbe o skladiščenju nevarnih tekočin v nepremičnih skladiščnih posodah (Uradni list RS, št. 104/2009, 29/2010, 105/2010).
- Barvanje in protikorozijska zaščita nove opreme mora biti izvedeno v skladu s specifikacijo SP-A322 in postopkom ADP-1.4.814.  
Postopek za barvanje novega rezervoarja mora biti določen s strani proizvajalca in dostavljen v NEK v pregled in odobritev pred izvedbo.

**10. Mechanical requirements****a) Vibration**

Rotirajoče komponente ne smejo povzročati prekomernih vibracij.

**b) Stresses**

Obremenitve morajo analizirane v skladu s predpisi in standardi.

**c) Shock**

N/A

**d) Reaction Forces**

Analizirane morajo biti glede na dejanske obremenitve nove opreme v skladu z veljavnim standardom.

Upoštevana mora biti kota podtalnice iz Geološko-mehanskega elaborata, ki znaša 149 m. Kota podtalnice se bo po izgradnji HE Brežice po analizah dvignila za cca 1,5 m, vendar se naj zaradi negotovosti in nepoznavanja dejanskega stanja po dvigu nivoja Save na 153 m v projektu predvidi nivo podtalnice na 153 m.

**11. Structural requirements****a) Equipment foundations**

Temelji morajo biti projektirani skladno z zahtevami veljavnih evropskih oz. slovenskih predpisov in standardov.

Sidrni vijaki morajo biti preračunani glede na aplikabilne obremenitve.

**b) Pipe supports**

Podpore cevovodov morajo biti analizirane v skladu z ASME B31.1 ali ekvivalentnim standardom. Izbrani standard mora biti konsistentno uporabljen v celem projektu

**12. Hydraulic requirements**

- Črpalke za transfer goriva FO104PMP-001 in FO104PMP-002:
  - dobavna višina (TDH) pri nazivni kapaciteti: 29,5 m
  - »shut off head«: 31,7 m
- Črpalke za polnjenje nadzemnega rezervoarja FO105PMP-001 in 002:
  - Projektni tlak obstoječe črpalke: 4 bar

**13. Chemistry requirements such as provision for sampling and limitations on water chemistry**

N/A

**14. Electrical requirements****a) Source of power**

Ohranja se obstoječe napajanje, analizirati pa je potrebno vpliv moči novih črpalk na vse elemente napajanja.

**b) Voltage**

Napajanje el. motorjev: 400 V AC 100%, 3-phase, 50Hz.

**c) Raceway requirements**

Potrebno je preveriti možnost postavitve novih kablov v obstoječe kabelske povezovalne poti med turbinsko zgradbo in FO rezervoarjem z okolico. V primeru nerazpoložljivosti obstoječih poti je potrebno izdelati nove podzemne trase.

Na obstoječi trasi je predvidoma dovolj prostora, potrebno pa je predvideti tudi odmik vseh kablov, ki po modifikaciji ne bodo več v funkciji.

Novi kabli morajo ustrezati NEK specifikacijam SP-E516 600-VOLT POWER CABLE, SP-E517 600-VOLT CONTROL CABLE in SP-518 INSTRUMENT CABLE.

Novi elementi morajo izpolnjevati zahteve iz EDC-4 in EDC-10, ter RID-1.

**d) Electrical insulation**

Vgrajeni kabli morajo biti predvideni za temperaturo okolice in delovno temperaturo 90 °C. kabli morajo biti izdelani iz negorljivih materialov in brez halogenih elementov

**e) Motor requirements**

Novi motorji morajo zadostiti zahtevam specifikacije SP-S801 »Non-safety Related Fractional Horsepower and larger Electric Motors to be supplied with driven Equipment«.

**f) Operational and protective grounding**

Ozemljitve morajo biti izvedene v skladu z zahtevami E/EDC-5 »Grounding systems design criteria«.

**15. The impact of electrical loads and load cycling or sequencing****a) AC Load Study Report**

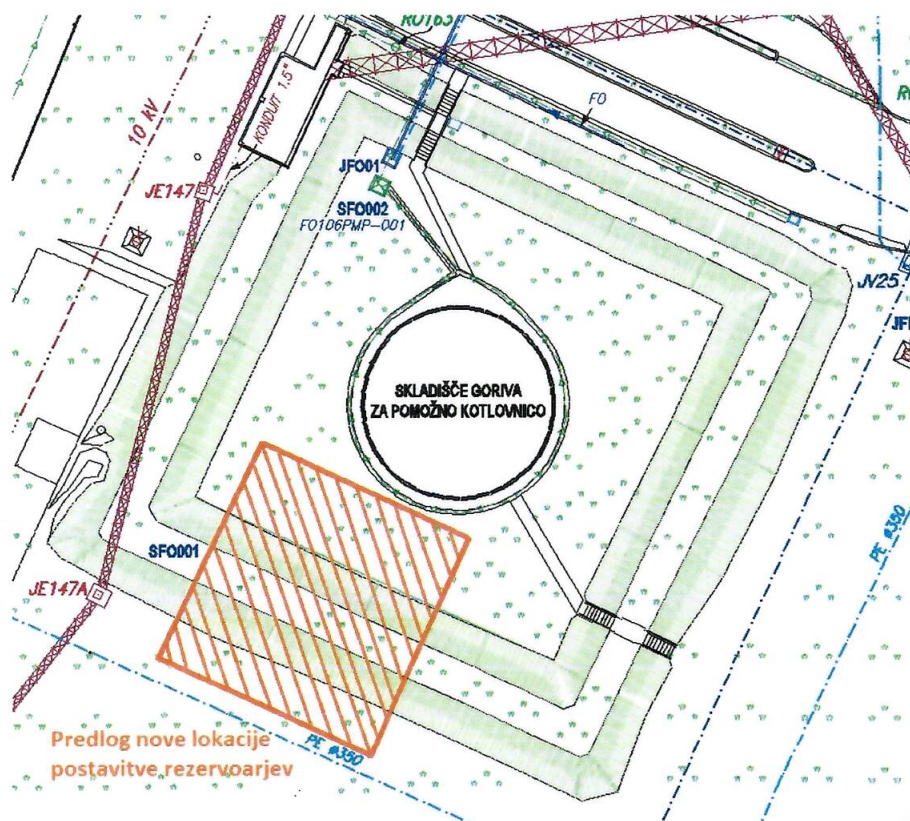
Identificirane in vrednotene morajo biti vse nove oziroma spremenjene obremenitve AC sistema, zaščit in povezovalnih kablov. Pripravljen mora biti spisek vseh novih oz. spremenjenih bremen.

**b) DC Load Study Report**

N/A

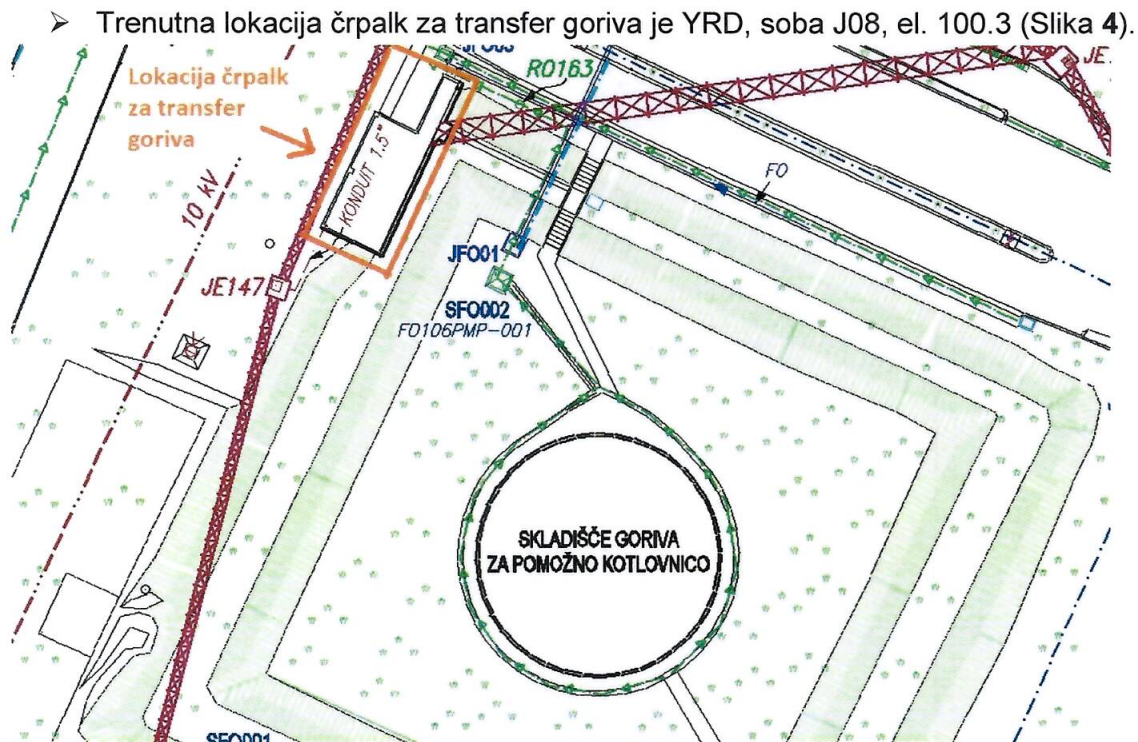
## 16. Layout and arrangement requirements

- Predvidena lokacija novega rezervoarja:



Slika 3. Predvidena lokacija novega rezervoarja





Slika 4. Lokacija črpalk za transfer goriva

## 17. Operational requirements under various conditions

V času zaustavitve elektrarne zagotavlja obstoječi rezervoar gorivo za 27 dni neprekinjenega obratovanja enega kotla za pomožno paro brez dodatnega polnjenja. Med zagonom elektrarne zagotavlja sistem zadostno količino goriva za neprekinjeno obratovanje enega kotla za 13,5 dni brez dodatnega polnjenja. Med obratovanjem elektrarne mora biti zagotovljeno zadosti goriva za minimalno sedem dni obratovanja kotla pomožne pare (8% sedanje kapacitete rezervoarja = cca 121 m<sup>3</sup>).

## 18. Emergency Operating Procedures

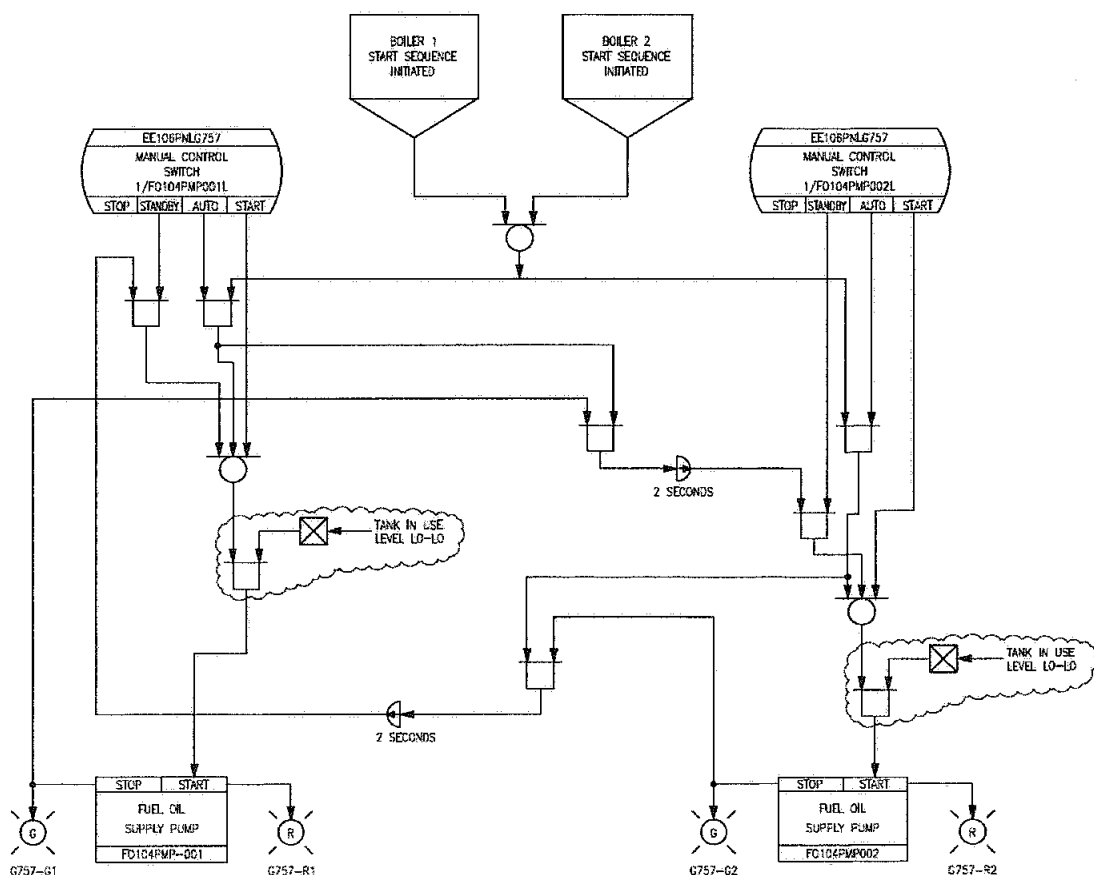
Predvideni so priključki za prenos goriva v SAME prenosne porabnike. Potrebno je dodati navodila za prečrpavanje goriva v ustrezne dodatke EOP postopkov.

### 19. Instrumentation and control requirements including indicating instruments, controls and alarms required for operation, testing, and maintenance.

Novi rezervoarji morajo biti opremljeni z indikacijo za nenadzorovano iztekanje nevarne tekočine, opremo za preprečevanje polnitve nad nazivno prostornino in z indikacijo nivoja v skladu z Uredbo o skladiščenju nevarnih tekočin v nepremičnih skladiščnih posodah.

Vse afektirane kontrolne omare in pripadajoča oprema se zamenja z novo. Izvede se povezava z obstoječimi sistemi in komponentami na način, da kontrolna logika ostane kot je prikazana na Slika 5. Dodatno je potrebno zagotoviti še avtomatski izpad črpalk za transfer goriva na nizek-nizek nivo (LO-LO Level) v tanku, ki je v uporabi, kot zaščita proti sesanju zraka v sistem (prikazano v oblaku).

Alarm za nizek nivo (LO Level) mora biti nastavljen tako, da se zagotovi vsaj 60 min časa pri projektni porabi goriva za en kotel, preden črpalka izpade na nizek-nizek nivo (LO-LO Level).



Slika 5. Kontrolna logika FO sistema

Kontrolni sistem mora biti projektiran tako, da je na lokalnem upravljalnem panelu EE106PNLG757 omogočena vizualna indikacija, kateri rezervoar je trenutno v uporabi za črpanje goriva. Pri tem je potrebno minimizirati možnost človeške napake izbire napačnega tanka. Predlagana izvedba je postavitve končnih stikal na ročne izolacijske ventile posameznih tankov, kot je prikazano na Slika 2, dovoljene so tudi drugačne izvedbe. Pri tem je treba zagotoviti nemoteno zamenjavo tankov brez ustavljanja črpalk za transfer goriva.

Zaradi optimalne izrabe skladiščnega prostora in enostavnejšega vzdrževanja je zaželeno, da se nabavi in vgradi merilna in kontrolna oprema proizvajalcev, ki so že zastopljeni v NEK, kot so na primer Emerson Rosemount in Yokogawa.

**20. Access and administrative control requirements for plant security including Cyber Security.**

N/A

**21. Redundancy, diversity, and separation requirements of structures, systems and components**

N/A

**22. Failure effects requirements of structures, systems, and components**

**a) LOCA Analysis**

N/A

**b) Flooding Analysis**

N/A

**c) Control Room Habitability Report**

N/A.

**d) High Energy Line Break Analysis Report**

N/A



**23. Special acceptance testing, inspection, and witnessing requirements during fabrication, receipt, and installation. Acceptable tolerances for important dimensions, NDE, inspection, and test acceptance criteria.**

Oprema, ki bo izdelana in dobavljena kot funkcionalna celota, mora biti tovarniško testirana. Rezultati testov morajo biti dostavljeni v NEK v odobritev pred instalacijo.

Tovarniški testi morajo biti definirani in izvedeni v skladu z veljavnimi predpisi in standardi za predmetno opremo.

Prevzemni testi (Site Acceptance Tests) po inštalaciji bodo izvedeni v NEK. Prevzemni testi morajo biti definirani v skladu z veljavnimi predpisi in standardi za predmetno opremo ob upoštevanju vpliva na sisteme, na katere se oprema priključuje.

**24. Accessibility, maintenance, repair, and inservice inspection requirements for the plant including the conditions under which these will be performed.**

Razmestitev opreme na lokaciji mora omogočati dostop za upravljanje, vzdrževanje in ostale posege.

Rezervoar mora omogočati dostop v notranjost z namenom pregleda. Rezervoarji morajo biti opremljeni z ločeno vstopno odprtino in lestvijo za nemoten vstop v rezervoar v primeru inšpekcijskega pregleda.

**25. Unusual personnel requirements and limitations**

Med izvedbo del je potrebno upoštevati:

- ADP-1.1.033 Varstvo in zdravje pri delu v NEK
- ADP-1.0.500 Program protipožarne zaščite – požarni red
- Zakon o varstvu pred požarom, Ur. l. RS št. 71/93

**26. Unusual transportability requirement such as size and shipping weight limitations.**

Dobavitelj je dolžan preveriti možnost transporta tovarniško izdelane opreme in opremo dobaviti v NEK.

**27. Fire protection or resistance requirements.**

Vsi novi kabli morajo biti izdelani iz negorljivega materiala, testiranega v skladu s standardom IEC 332.1, IEEE 383 in IEC 332.3 in morajo imeti minimalno emisijo dima in korozivnih plinov v primeru zajetja s plamenom.

**28. Affect on Fire Hazard Analysis**

Vpliv na FHA (Fire Hazard Analysis) je potrebno analizirati glede na tip novega rezervoarja.

**29. Unusual handling, storage, and shipping requirements**

Manipulacija s težkimi bremeni v NEK mora biti izvedena v skladu s postopkom ADP-1.1.141 Ravnanje s težkimi bremeni v NEK.

**30. Other requirements to prevent undue risk to the health and safety of the public.**

Prečrpavanje goriva iz obstoječega rezervoarja v začasne ali nove rezervoarje mora biti izvedeno kontrolirano in v skladu z veljavnimi predpisi. Upoštevani morajo biti ukrepi za preprečitev izlitja v okolico in pripravljeni ukrepi za takojšnje blaženje in odpravo posledic v primeru izlitja.

**31. Materials, process, parts and equipment suitable for application special material requirements/limitations (e.g. protection or care requirements, specification of protective coatings or special surfaces, gasketing).**

Novi rezervoarji morajo biti protikorozijsko zaščiteni. Protikorozijska zaščita notranjih sten rezervoarja mora biti izvedena s strani proizvajalca v skladu s strani NEK odobrenega postopka za barvanje. Luščenje barve z notranjih sten rezervoarja ni dopustno.

Cevovodi morajo biti zaščiteni v skladu z veljavnimi NEK postopki za protikorozijsko zaščito, kot je definirano v točki 9.

**32. Safety requirements for preventing personnel injury including such items as radiation hazards, restricting the use of dangerous materials, escape provisions from enclosures.**

Vsa oprema mora biti izdelana v skladu s predpisi iz naslova varstva pri delu. Podzemni rezervoar mora biti opremljen z vstopno odprtino in lestvijo za zagotovitev inšpekcijskega dostopa.

**33. Requirements to minimize radiation exposure dose rates, radioactive material generation, and radioactivity releases. (ESP-2.616; App. 6.1)**

N/A

PLANT MODIFICATION

Plant Mod. No. 1224-FO-L

Rev. No. 1

DESIGN INPUT, CONTINUATION SHEET

Page No.

Document ID DI 1224-FO-L

Rev. No. 1

Page No. 19

**34. Reactivity management requirements to prevent adverse affects on reactivity, reactivity control and reactivity monitoring by plant personnel**

N/A

**35. Affects on reactor core and/or nuclear fuel integrity**

N/A

**36. Other**

N/A

Responsible

Engineer: B. DEWINEC *[Signature]*

Date: 25. 5. 2017

Reviewer/Verifier: L. L. Gudek *[Signature]*

Date: 25. 5. 2017

Approved / Resp.

Supt.: J. Carjic *[Signature]*

Date: 25/05/2017