



ТЕХНИКИЙН ДААЛГАВАР

1-Р БҮЛЭГ. ЕРӨНХИЙ ЗҮЙЛ

1.1.Захиалагч байгууллагын нэр, хаяг

Монгол улс, Орхон аймаг, Баян-Өндөр сум, Найрамдал талбай, “Эрдэнэт үйлдвэр” ТӨҮГ.

1.2.Ажлын нэр

Баяжуулах үйлдвэрийн хаягдлыг өтгөрүүлэх технологи нэвтрүүлэх төсөлт ажлын тоног төхөөрөмж нийлүүлж, технологийг зүгшрүүлэх .

1.3.Ажлын үндэслэл

- Монгол улсын засгийн газрын 2020-2024 оны үйл ажиллагааны хөтөлбөрийн 3.2.1.2-заалт,
- “Эрдэнэт үйлдвэр” ТӨҮГ-ыг 2031 он хүртэл хөгжүүлэх үндсэн чиглэл,
- Эрдэс Баялагийн мэргэжлийн зөвлөлийн 2022 оны 4 сарын 29- ны өдрийн СТР/22-02-01 тоот дүгнэлтээр баталгаажсан “Орхон аймгийн Баян Өндөр сумын нутагт орших “Эрдэнэтийн Овоо” зэс молибдены ордын баяжуулах үйлдвэрийн хаягдлыг өтгөрүүлэх технологи нэвтрүүлэх” Техник Эдийн засгийн үндэслэл,
- Барилга хөгжлийн төвийн 2024 оны 08 сарын 20-ний өдрийн дугаар 1440/2024 бүхий нэгдсэн дүгнэлтээр магадлагдсан “Баяжуулах үйлдвэрийн хаягдал өтгөрүүлэх технологи нэвтрүүлэх төсөл”-ийн зураг төсөл.

1.4.Төсөл хэрэгжих талбай

“Эрдэнэт Үйлдвэр” ТӨҮГ-ын төслийн MV-000011 тоот ашиглалтын тусгай зөвшөөрөлтэй талбайд баяжуулах үйлдвэрээс 900 м орчим зайд байрлана. Төслийн нийт талбайн төлөвлөлтийн хязгаар - 15.8 га хүртлэх талбай, ажлын талбай - 5.9 га газрыг хамаарна (Төслийн талбайг 1-р хавсралтад харуулав).

1-р хүснэгт. Төслийн талбайн ерөнхий мэдээлэл

| № | Мэдээлэл | Үзүүлэлт |
|-----|--|---|
| 1 | Төслийн байршил: | |
| 1.1 | Уурхайн байршил | Монгол улс, Улаанбаатар хотоос баруун хойш 241 км |
| 1.2 | Төслийн өндөржилт | 1290.0 далайн түвшнээс дээш |
| 1.3 | Төслийн өргөрөг | 49° 2'39.90" н, өнц/мин |
| 1.4 | Төслийн уртраг | 104° 9'11.35" е, өнц/мин |
| 2 | Төслийн цаг орчны температур, цаг агаарын мэдээлэл: | |

| | | |
|------------|--|---------------------------|
| 2.1 | Агаарын температур: | |
| 2.1.1 | Хамгийн өндөр агаарын дундаж температур- 7 сар | 23.3 °с |
| 2.1.2 | Хамгийн бага агаарын дундаж температур- 1 сар | "- 20.0°с |
| 2.1.3 | Өдрийн дундаж температурын өөрчлөлт | 15°с |
| 2.1.4 | Дизайны хамгийн их температур (1%-иас хэтрэхгүй) | 34 |
| 2.1.5 | Дизайны хамгийн бага температур (1%-иас хэтрэхгүй) | -35.8 |
| 2.2 | Салхи | |
| 2.2.1 | Хамгийн их салхитай сарын дундаж хурд | 13.0 км/цаг |
| 2.2.2 | Хамгийн бага салхитай сарын дундаж хурд | 7.9 км/цаг |
| 2.2.3 | Салхины чиг | Баруун хойноос-Зүүн урагш |
| 2.3 | Ууршилт, чийгшил | |
| 2.3.1 | Өвлийн сарын дундаж чийгшил | 85.3% |
| 2.3.2 | Хаврын сарын дундаж чийгшил | 58.0% |
| 2.3.3 | Зуны сарын дундаж чийгшил | 67.0% |
| 2.3.4 | Намрын сарын дундаж чийгшил | 67.0% |

1.5.Суурь мэдээлэл

Энэхүү төсөл нь баяжуулах үйлдвэрийн хөвүүлэн баяжуулах технологийн хаягдлыг өндөр хүчин чадлын өтгөрүүлэгчид тунгааж, өтгөрсөн хаягдлыг булингын насосоор шинээр төлөвлөгдөж буй хаягдлын сан руу тээвэрлэх, эргэлтийн усыг баяжуулах үйлдвэрт тээвэрлэх зориулалт бүхий өтгөрүүлэгч, насос станцууд, тэдгээрийн холбогдох барилга байгууламжуудаас бүрдсэн үйлдвэрийн зориулалт бүхий цогц төсөл юм. Төслийн хүчин чадлыг баяжуулах үйлдвэрийн жилд 40 сая тон хүдэр хүлээн авч боловсруулах хүчин чадалд нийцүүлэн төлөвлөсөн.

2-р хүснэгт. Төслийн шалгуур үзүүлэлт

| № | Үзүүлэлт | Хэмжих нэгж | Хамгийн бага | Номиналь | Дизайн |
|---|--|---------------------|--------------|----------|--------|
| 1 | Хүдэр боловсруулалт | мян.тн | 33,100 | 40,000 | 42,600 |
| 2 | Цаг ашиглалтын коэффициент | - | 0.92 | 0.92 | 0.92 |
| 3 | Хүдэр боловсруулалт | т/цаг | 4,107 | 4,963 | 5,286 |
| 4 | Баяжуулалтын технологийн хаягдлын гарц | % | 98.2 | 98.2 | 98.2 |
| 5 | Баяжуулалтын технологийн хаягдал хатуугаар | т/цаг | 4,033 | 4,874 | 5,191 |
| 6 | Хатуугын хувийн жин | т/м ³ | 2.62 | 2.62 | 2.62 |
| 7 | Хатуугын агуулга | % | 29.0 | 27.0 | 26.0 |
| 8 | Хаягдлын булингын урсгал | м ³ /цаг | 11,442 | 15,072 | 16,791 |
| 9 | Хаягдал булингийн жин | т/цаг | 13,908 | 18,052 | 19,964 |

| | | | | | |
|----|----------------------------------|--------|----------|--------|--------|
| 10 | Хаягдал булинга дахь усны хэмжээ | м3/цаг | 9,874 | 13,178 | 14,774 |
| 11 | Хаягдал булингийн нягт | т/м3 | 1.22 | 1.20 | 1.19 |
| 11 | Булиндын рН | - | 8.5-10.2 | | |
| 12 | Хаягдлын ширхэглэлийн тархалт | Р80 мм | 146-154 | | |

Ерөнхий төлөвлөлтийг 2-р хавсралтад харуулав.

Үйлдвэрлэлийн технологийн дагуу (Технологийн тоног төхөөрөмжийн хэлхээний схемьг 3-р хавсралтад харуулав) төсөл нь доорх хэсгүүдээс бүрдэнэ. Үүнд:

- 22 төрлийн барилга байгууламж,
- Авто замын 6 хэсгийн трасс зам, талбай,
- Одоо байгаа шилжүүлэх 5, буулгах 1 шугам сүлжээ,
- Одоо байгаа шилжүүлэх 3, буулгах 1 барилга,
- Төлөвлөж буй инженерийн шугам сүлжээ,
- Төлөвлөж буй технологийн шугам сүлжээг тус тус төлөвлөсөн.

Төслийн хүрээнд нийлүүлэгдэх тоног төхөөрөмжүүд суурилуулахаар төлөвлөсөн барилга байгууламжуудын нэршлийг 4-р хавсралтад харуулав.

2-Р БҮЛЭГ. АЖЛЫН ЦАР ХҮРЭЭ

2.1.Ерөнхий цар хүрээ

Баяжуулах үйлдвэрийн хаягдлыг өтгөрүүлэх технологи нэвтрүүлэх төслийн зураг төсөл боловсруулах ажлын хүрээнд гүйцэтгэгдсэн схемийн дагуу (хавсралт №3) тоног төхөөрөмжийг нийлүүлж, технологийн зүгшрүүлэх ажлын хүрээнд доорх багц ажлуудыг гүйцэтгэнэ. Үүнд:

- Технологийн тоног төхөөрөмжүүдийг нийлүүлэх,
- Технологийн шугам хоолойг нийлүүлж, угсрах,
- Цахилгаан хангамжийн тоног төхөөрөмж, тоноглолуудыг нийлүүлэх,
- Автоматжуулалтын тоног төхөөрөмж, тоноглолуудыг нийлүүлэх,
- Шаардлагатай сэлбэг хэрэгсэл, тос тосолгооны материал нийлүүлэх,
- Нийлүүлэгдэх тоног төхөөрөмжүүдийн нарийвчилсан инженерчлэл, төслийн нийт цар хүрээний технологийн автоматжуулалт, хяналт удирдлагын иж бүрэн системийг боловсруулж, программ хангамж, холбогдох баримт бичгийн хамт захиалагчид хүлээлгэн өгөх,
- Угсралт, суурилуулалт, технологийн жигдрүүлэлт, тоног төхөөрөмжийн их засварын үед мэргэжлийн шеф инжинирингийн үйлчилгээ үзүүлэх,
- Чиглэл бүрийн ажлын байрны ашиглалтын сургалт явуулах.

3-Р БҮЛЭГ.НИЙЛҮҮЛЭГДЭХ ТОНОГ ТӨХӨӨРӨМЖҮҮД, ТЭДГЭЭРТ ТАВИГДАХ ШААРДЛАГА

3.1.Булинга сэлгэх залган станцийн /SP-201/ технологийн тоног төхөөрөмжүүд

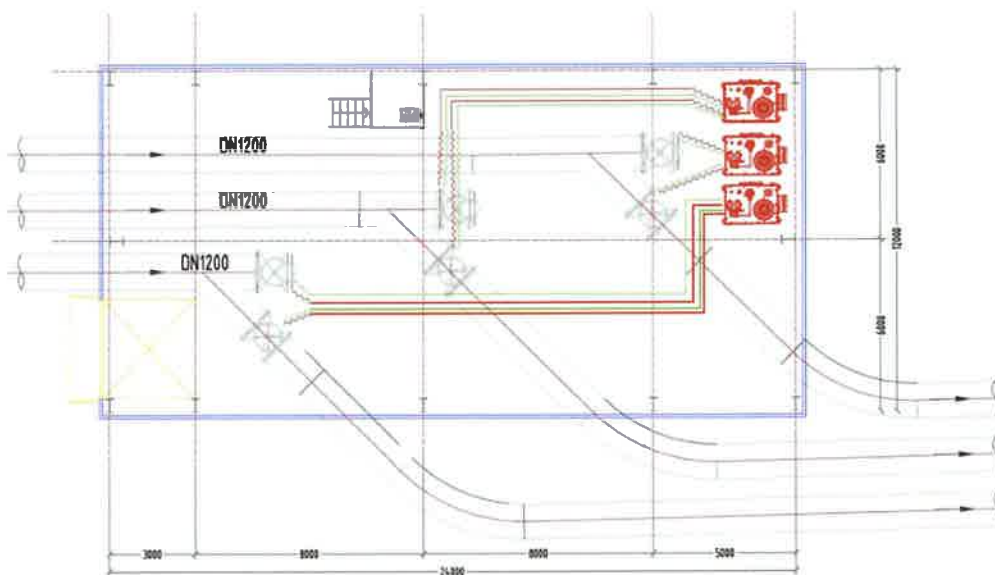
Ерөнхий мэдээлэл

Булинга сэлгэн залгах станц нь Баяжуулах үйлдвэрээс 560 м орчим зайд байрлах ба тэнхлэгээрээ 24x10 метрийн хэмжээтэй.

Сэлгэн залгах станц нь үйлдвэрт байрлах хаягдлын зумфнээс өөрийн урсгалаар урсан ирж буй хаягдлын булингыг одоо байгаа булингын насос станц руу эсвэл өтгөрүүлэгчийн тэжээл хуваарилах хайрцаг руу шилжүүлэх зориулалттай.

Одоогийн ашиглагдаж байгаа 3 x 1200мм булингын шугамаас 3 x 1100 мм шугам хоолойгоор сэлгэн залгаж булингыг өөрийн урсгалаар урсгаж тэжээл хуваарилах хайрцагт өгөхөөр төлөвлөсөн. Ашиглалтын үед 2 шугам хоолой ажиллаж, 1-шугам нөөцөд байна.

Булинга сэлгэн залгах станцын технологийн холболтыг 1-р зурагт тус харуулав.



1-р зураг. Булинга сэлгэн залгах станцийн ерөнхий төлөвлөлтийн зураг

Нийлүүлэгдэх тоног төхөөрөмжүүд ба тавигдах шаардлага

- Сэлгэн залгах хэсэгт нийт автомат удирдлага бүхий 6 ширхэг хутган хаалт суурилагдах ба 2 хутган хаалт бүр дундаа нэг буюу нийт 3 ширхэг гидравлик хөдөлгүүрийн хамт нийлүүлнэ (1-р хүснэгт).

2-р хүснэгт. Гидравлик хаалтуудын тодорхойлолт

| № | Тоног төхөөрөмжийн дугаар | Тодорхойлолт |
|---|---------------------------|--|
| 1 | 200-HPU-201 | Гидравлик хөдөлгүүр /Hydraulic power unit/ |
| 2 | 200-HPU-202 | Гидравлик хөдөлгүүр /Hydraulic power unit/ |
| 3 | 200-HPU-203 | Гидравлик хөдөлгүүр /Hydraulic power unit/ |
| 4 | 200-CV-001 | Хутган хаалт /Knife Gate valve / |
| 5 | 200-CV-002 | Хутган хаалт /Knife Gate valve / |
| 6 | 200-CV-003 | Хутган хаалт /Knife Gate valve / |
| 7 | 200-CV-004 | Хутган хаалт /Knife Gate valve / |
| 8 | 200-CV-005 | Хутган хаалт /Knife Gate valve / |
| 9 | 200-CV-006 | Хутган хаалт /Knife Gate valve / |

- Доорх хүснэгтэд заасан технологийн үзүүлэлт бүхий шугам хоолойд суурилагдаж ажиллах чадвартай хаалтуудыг сонгож санал болгоно.

3-р хүснэгт. Хаягдлын зумпфнээс сэлгэн залгах станц хүртэл урсгалын тооцоолол

| № | Үзүүлэлт | Хэмжих нэгж | Хамгийн бага | Номиналь | Дизайн |
|--|---|-------------|--------------|----------|--------|
| <i>Хаягдлын зумпфнээс сэлгэн залгах станц хүртэл</i> | | | | | |
| 1 | Баяжуулалтын технологийн хаягдал хатуугаар | т/цаг | 4,033 | 4,874 | 5,191 |
| 2 | Баяжуулах үйлдвэрийн хаягдлын зумпф | | | | |
| 2.1 | <i>Гаралтын хоолойн өндөржилт</i> | д.т.д метр | | | 1305.8 |
| 2.2 | <i>Зумпфны ёроолын түвшин</i> | д.т.д метр | | | 1305.0 |
| 2.3 | <i>Зумпф дахь булингын номиналь түвшин</i> | д.т.д метр | | | 1310.0 |
| 3 | Тэжээл сэлгэн залгах станцын булингын хоолойн өндөр | д.т.д метр | | | 1287.7 |
| 4 | Дулааны цахилгаан станцын нэмэлт ус | м3/цаг | | 647 | 708.0 |
| 5 | Хам баяжмалын өтгөрүүлэгчийн халиа (3, 4-р өтгөрүүлэгч) | м3/цаг | 230 | 245 | 250.0 |
| 6 | Хаягдлын булингын урсгал | м3/цаг | 11,672 | 15,317 | 17,041 |
| 7 | Хатуугын агуулга | % | 28.5 | 26.6 | 25.7 |
| 8 | Ажиллагаанд байлгах шугамын тоо | ш | 2 | 2 | 2 |
| 9 | Нэг шугамаар урсах урсгал | м3/цаг | 5836 | 7659 | 8521 |
| 10 | Одоо ашиглагдаж буй шугамын гадна диаметр | м | 1.2 | 1.2 | 1.2 |
| 11 | Шинээр суурилагдах шугамын гадна диаметр | м | 1.1 | 1.1 | 1.1 |
| 12 | Урсгалын хурд хаалт суурилагдах хэсэгт | м3/сек | 3.14 | 3.87 | 4.21 |

- Автомат хаалтын гүйцэтгэх механизмын жийргэвч хүйтний улиралд уян харимхай чанараа алдахгүй материалаар хийгдсэн байна.
- Хаалтууд нь байрнаас болон алсаас удирдагдах (технологийн хяналт удирдлагын нэгдсэн системээс) боломжтой байна.

3.2. Тэжээл хуваарилах хайрцаг /DB-201/

Ерөнхий мэдээлэл

Тэжээл хуваарилах хайрцаг нь Баяжуулах үйлдвэрээс 950 м орчим зайд байрлах ба Баяжуулах үйлдвэрээс ирэх хаягдлыг 2 өтгөрүүлэгчид хуваарилах үүрэгтэй.

Тавигдах шаардлага

Тэжээл хуваарилах хайрцгийн инженерчлэл дизайныг боловсруулж, үйлдвэрлэн нийлүүлэх ба доорх шаардлагуудыг хангасан байна. Үүнд:

- Шингэний динамик урсгалын тооцоолол /CFD/ хийгдсэн байна.
- Баяжуулах үйлдвэрээс ирэх хаягдлыг 2 өтгөрүүлэгчид жигд хуваарилах болон 1 өтгөрүүлэгч ажиллах үеийн технологийн найдвартай ажиллагааг хангасан шийдэлтэй.
- Хуваарилах хайрцаг нь алсаас болон байрнаас удирдах боломжтой зориулалтын хаалтуудаар тоноглогдсон байна.
- Зориулалтын түвшин хэмжүүрээр тоноглогдсон байна.
- Аваарын хаялтын гаргалгаа фланц, хаалтуудтай байна.
- Хаягдал булингийн урсгалд тэсвэртэй зориулалтын материалаар хуяглагдсан, жилд зөвхөн 1 удаа 48 цагийн хугацаатай зогсоож засвар үйлчилгээ хийх нөхцөл хангана.

3.3.Өтгөрүүлэгч /ТН-201, ТН-202/

Ерөнхий мэдээлэл

Баяжуулалтын технологийн хаягдлыг 80 метрийн диаметртэй 2 ширхэг өндөр хурдны өтгөрүүлэгчийг төмөр бетон их биед суурилуулахаар төлөвлөсөн. Хаягдал өтгөрүүлэх технологи нэвтрүүлэх төслийн ТЭЗҮ, зураг төслийн шатанд хийгдсэн лабораторийн туршилтуудад үндэслэн өтгөрүүлэгчийн бүтээмж, диаметр тодорхойлогдсон тул өөрчлөх боломжгүй.

Ашиглалтын үед 2 өтгөрүүлэгч зэрэг ажиллах ба 1 өтгөрүүлэгч ажиллах үед Баяжуулах үйлдвэрийн номиналь хүчин чадалд ноогдох хаягдлыг өтгөрүүлнэ.

Тавигдах шаардлага

Санал болгож, нийлүүлэх өтгөрүүлэгч нь 4-р хүснэгтэд харуулсан технологийн үзүүлэлтүүдийг хангаж ажиллах шаардлагатай ба тус бүр нь доорх тоноглолуудтай байна (Нарийвчилсан инженерчлэлийн шатанд нэмэлт тоноглолууд суурилагдаж болно).

4-р хүснэгт. Өтгөрүүлэгчийн технологийн үзүүлэлтүүд

| № | Үзүүлэлт | Хэмжих нэгж | Хамгийн бага | Номиналь | Дизайн |
|--|--|-------------|--------------|----------|--------|
| Өтгөрүүлэгчийн тэжээл | | | | | |
| 1 | Өтгөрүүлэгчийн тэжээл хатуугаар | т/цаг | 4,033 | 4,874 | 5,191 |
| 2 | Өтгөрүүлэгчийн тэжээл | м3/цаг | 11,672 | 15,317 | 17,041 |
| 3 | Тэжээл дэх усны хэмжээ | м3/цаг | 10,104 | 13,423 | 15,024 |
| 4 | Тэжээлийн хэмжээ | т/цаг | 14,138 | 18,297 | 20,214 |
| 2 өтгөрүүлэгч ажиллах үед /Өтгөрүүлэгч тус бүр/ | | | | | |
| 5 | Тэжээл | т/цаг | 2017 | 2437 | 2595 |
| 6 | Тэжээл дэх усны хэмжээ | т/цаг | 5052 | 6711 | 7512 |
| 7 | Өтгөрсөн бүтээгдэхүүний хатуугын агуулга | % | 61 | 61 | 61 |

| | | | | | |
|----------------------------------|--|---------|-------|-------|-------|
| 8 | Өтгөрсөн бүтээгдэхүүний жин | т/цаг | 3306 | 3995 | 4255 |
| 9 | Өтгөрсөн бүтээгдэхүүн дэх усны хэмжээ | м3/цаг | 1289 | 1558 | 1659 |
| 10 | Өтгөрсөн бүтээгдэхүүн урсгал | м3/цаг | 2059 | 2488 | 2650 |
| 11 | Флокулянтын урсгал | м3/цаг | 121.0 | 146.2 | 155.7 |
| 12 | Өтгөрүүлэгчийн халиа | м3/цаг | 3884 | 5299 | 6008 |
| 13 | Халианы цэвэршилт | мг/литр | <100 | <100 | <100 |
| 1 өтгөрүүлэгч ажиллах үед | | | | | |
| 14 | Тэжээл | т/цаг | | | 4874 |
| 15 | Тэжээлийн хатуугийн агуулга | % | | | 27 |
| 16 | Тэжээл дэх усны хэмжээ | т/цаг | | | 13178 |
| 17 | Өтгөрсөн бүтээгдэхүүний хатуугын агуулга | % | | | 61.0 |
| 18 | Өтгөрсөн бүтээгдэхүүний жин | т/цаг | | | 7990 |
| 19 | Өтгөрсөн бүтээгдэх дэх усны хэмжээ | м3/цаг | | | 3116 |
| 20 | Өтгөрсөн бүтээгдэхүүн урсгал | м3/цаг | | | 4976 |
| 21 | Флокулянтын урсгал | м3/цаг | | | 292.4 |
| 22 | Өтгөрүүлэгчийн халиа | м3/цаг | | | 10354 |
| 23 | Халианы цэвэршилт | мг/литр | | | <100 |

Үүнд:

- Хаягдал булингыг флокулянт урвалжтай хольж, өтгөрүүлэгчийг жигд тэжээх дизайн шийдэл бүхий тэжээх худаг,
- Гидравлик хөдөлгүүр, редуктор бүхий иж бүрэн хамуурын систем,
- Явган хүний гүүрэн зам, гидравлик хөдөлгүүрийн хэсгийн суурийн тавцан, хамуур суурилагдах босоо багана зэрэг багтсан иж бүрэн металл хийцлэл,
- Өтгөрсөн бүтээгдэхүүн гарах хоолой /Өтгөрүүлэгчийн цорго/,
- Өтгөрүүлэгчийн халиа гарах хоолой, фланц,
- Ёроолын /постель/ даралт, түвшин хэмжигч,
- Хамуурын мушгих момент хэмжигч,
- Халианы цэвэршилт хэмжигч,
- Өтгөрүүлэгчийн хяналт удирдлагын PLC, талбайн HMI,
- Угаалгын гидромонитор.

3.4.Өтгөрүүлэгчийн туннель /TN-201, TN-202/

Ерөнхий мэдээлэл

Өтгөрүүлэгчийн доод туннелийн байгууламж нь Өтгөрүүлэгч/TN201,202/ болон Өтгөрсөн булиндын насос станцын барилга /ST301/ хооронд холбох төмөр бетон бүтээцтэй байгууламж. Уг туннелийн байгууламжид өтгөрсөн булинга тээвэрлэх шугамуудыг байрлуулна.

- TN201 - 1-р өтгөрүүлэгчийн доод туннель
- TN202- 2-р өтгөрүүлэгчийн доод туннель

Нийлүүлэгдэх тоног төхөөрөмжүүд ба тавигдах шаардлага

Өтгөрүүлэгчийн гаралтын хоолойн шугам тус бүрт тусгаарлах гар хаалт, цахилгаан хутган хаалтуудыг төлөвлөж нийлүүлнэ. Хаалтуудын тоо, суурилагдах

шугамын диаметр нь үйлдвэрлэгчийн нарийвчилсан инженерчлэлийн шатанд тодорхойлогдох ба доорх шаардлагуудыг хангана. Үүнд:

- 4-р хүснэгтэд заасан өтгөрсөн бүтээгдэхүүнийг дамжуулах шугамд зориулагдсан булингын хаалт байна.
- Цахилгаан хаалтууд нь булингын насосны үйл ажиллагаатай уялдан автоматаар хаагдаж нээгдэх (алсаас удирдах) болон байрнаас удирдах боломжтой байна.

3.5.Өтгөрсөн хаягдлын булингийн насосны станц /ST-301/

Ерөнхий мэдээлэл

Тус станц нь өтгөрсөн хаягдлыг булинга өргөх станц /ST-302/-д тээвэрлэх үүрэгтэй 4 насос, эргэх ачааллын 2 насос тус тус суурилагдсан байна. Өтгөрүүлэгч хэвийн горимоор ажиллаж байхад буюу 2 өтгөрүүлэгч зэрэг ажиллаж байхад 1 өтгөрүүлэгчийн доод урсгалд 1 насос ажиллаж 1 насос нөөцөд байна /5-р хүснэгт болон 3-р хавсралтыг харна уу/.

5-р хүснэгт. Булингын насосны тодорхойлолт

| № | Тоног төхөөрөмжийн дугаар | Тодорхойлолт | Тайлбар |
|---|---------------------------|--------------------------------------|---------|
| 1 | 300-PP-101 | Өтгөрсөн булингын насос | Ажиллах |
| 2 | 300-PP-102 | Өтгөрсөн булингын насос | Нөөцөд |
| 3 | 300-PP-103 | Өтгөрсөн булингын насос | Ажиллах |
| 4 | 300-PP-104 | Өтгөрсөн булингын насос | Нөөцөд |
| 5 | 300-PP-301 | Булинга өтгөрүүлэгчид эргүүлэх насос | Нөөцөд |
| 6 | 300-PP-302 | Булинга өтгөрүүлэгчид эргүүлэх насос | Нөөцөд |

Нэг өтгөрүүлэгч засварт зогссон эсвэл аваарын үе нь хамгийн их хүчин чадлаар ажиллах горим бөгөөд энэ үед нэг өтгөрүүлэгчийн 2 насос зэрэг ажиллана. Өтгөрүүлэгчийн доод урсгалыг эргэлдүүлэх насосыг аваарын үеийн зогсолт болон өтгөрсөн материалын хатуугийн агуулга төслийн утгад (61%) хүрэхгүй үед хэрэглэнэ. Эргэлдүүлэх урсгалын хэмжээг 2 өтгөрүүлэгч зэрэг ажиллаж байх үеийн номиналь урсгалын 50%-р байх нөхцөлд тооцоологдсон.

Нийлүүлэгдэх тоног төхөөрөмжүүд, тэдгээрт тавигдах шаардлага

Санал болгож нийлүүлэх насос нь 6-р хүснэгтэд харуулсан технологийн үзүүлэлтүүдийг хангаж ажиллах шаардлагатай ба тус бүр нь доорх тоноглолуудтай байна.

Үүнд:

- Технологийн үзүүлэлтүүдэд үндэслэн насосын сонголт инженерчлэлийн тооцооллыг нарийвчлан гаргана.

- Өтгөрсөн булингийн 300-PP-101, 300-PP-102, 300-PP-103, 300-PP-104 насосууд давтамжийн хувиргуур бүхий хөдөлгүүрүүдээр тоноглогдох ба өтгөрүүлэгчийн үйл ажиллагаатай нягт уялдан ажиллах автомат удирдлагатай байна.
- Насосын механик хийцлэл нь өтгөрсөн хаягдлын булинга тээвэрт тохирсон байна.

6-р хүснэгт. Булинга насосын үйл ажиллагааны технологийн шаардлага

| № | Үзүүлэлт | Хэмжих нэгж | Хамгийн бага | Номиналь | Дизайн |
|--|---|----------------------|--------------|----------|-----------------------------|
| Өтгөрсөн булингийн насос 300-PP-101, 300-PP-102, 300-PP-103, 300-PP-104 | | | | | |
| 1 | Хаягдал булинга шахах цэг | | | | ST302 |
| 2 | Геометр түрэлт | м | 13 | 13 | 13 |
| 3 | Түрэлтийн шугам | бүлэг 6.2-с харна уу | | | |
| 2 өтгөрүүлэгч ажиллах үед /Насос тус бүр/ | | | | | |
| 4 | Тэжээл | т/цаг | 2017 | 2437 | 2595 |
| 5 | Өтгөрсөн бүтээгдэхүүний хатуугийн агуулга | % | 61 | 61 | 61 |
| 6 | Өтгөрсөн бүтээгдэхүүн урсгал | м3/цаг | 2059 | 2488 | 2650 |
| 1 өтгөрүүлэгч ажиллах үед /Насос тус бүр/ | | | | | |
| 7 | Тэжээл | т/цаг | | | 2437 |
| 8 | Өтгөрсөн бүтээгдэхүүний хатуугийн агуулга | % | | | 61 |
| 9 | Өтгөрсөн бүтээгдэхүүн урсгал | м3/цаг | | | 2488 |
| Булинга өтгөрүүлэгчид эргүүлэх насос 300-PP-301-302 | | | | | |
| 10 | Хаягдал булинга шахах цэг | | | | Өтгөрүүлэгчийг тэжээх худаг |
| 11 | Геометр түрэлт | м | | | 16 |
| 12 | Бүтээгдэхүүний урсгал | м3/цаг | | | 1325 |

Өтгөрсөн булингийн насосуудын сальникийн усанд зориулж 2 ширхэг насос нийлүүлэх ба насосны үзүүлэлтийг санал болгож буй булингийн насостай уялдуулан сонгоно.

ST301 станцын барилгад 2 ширхэг шалны насос төлөвлөж нийлүүлнэ.

Доорх хүснэгтэд харуулсан технологийн үзүүлэлтүүдийг хангаж ажиллах шалны насосыг санал болгож нийлүүлнэ.

| № | Үзүүлэлт | Хэмжих нэгж | Утга |
|---|---------------------------------------|-------------|------|
| 1 | Тоо ширхэг | ш | 2 |
| 2 | Насос тус бүрийн номиналь хүчин чадал | л/с | 100 |
| 3 | Түрэлт | м | 35 |

Хаягдал өтгөрүүлэх төслийн даралтат агаарын хэрэглээг ST301-д байрлах 2 ширхэг компрессороос (1 нь ажиллаж, 1 нөөцөд) хангана. Сонгож санал болгох компрессорууд доорх шаардлагуудын хангана. Үүнд:

- Ажлын даралт: 6-10 бар,
- Хүчин чадал: 10.6-28 м³/мин,
- Марк загвар: Atlas Copco G16 VSD болон түүнтэй дүйцэхүйц,
- Агаарын танкны эзлэхүүн: 5000 литр.
- Хөдөлгүүр, хяналт хэмжих хэрэгслүүдээр тоноглогдсон байна.

3.6. Усан сангийн оролт болон гаралт талын хаалттай худгийн барилга /SP-401, 402/ болон тохируулах усан сан /WP401, WP402/

Ерөнхий мэдээлэл

Өтгөрүүлэгчийн халиа /ус/ өөрийн урсгалаар SP-401 оролт талын хаалттай худгаар дамжин тус бүр 3000 м³ эзлэхүүнтэй тохируулах усан сан WP-401, WP-402-уудыг тэжээнэ. Тохируулах усан сангаас SP-402 гаралт талын хаалттай худгаар дамжуулан эргэлтийн усны насос станцыг тэжээнэ.

SP-401, SP-402 хаалттай худгууд нь 5-р хавсралтад харуулсан байгуулалтын дагуу ажиллана.

Нийлүүлэгдэх тоног төхөөрөмжүүд, тэдгээрт тавигдах шаардлага

SP-401, SP-402 хаалттай худгуудад DN1200 шугамд нийт 7 ширхэг цахилгаан хаалт төлөвлөсөн.

| № | Тоног төхөөрөмжийн дугаар | Хаалтын төрөл | Суурилагдах шугамын диаметр |
|---|---------------------------|--|-----------------------------|
| 1 | 400-CV-401 | Цахилгаан хаалт /Motor controlled valve/ | DN1200, PN10 |
| 2 | 400-CV-402 | Цахилгаан хаалт /Motor controlled valve/ | DN1200, PN10 |
| 3 | 400-CV-403 | Цахилгаан хаалт /Motor controlled valve/ | DN1200, PN10 |
| 4 | 400-CV-404 | Цахилгаан хаалт /Motor controlled valve/ | DN1200, PN10 |
| 5 | 400-CV-405 | Цахилгаан хаалт /Motor controlled valve/ | DN1200, PN10 |
| 6 | 400-CV-406 | Цахилгаан хаалт /Motor controlled valve/ | DN1200, PN10 |
| 7 | 400-CV-407 | Цахилгаан хаалт /Motor controlled valve/ | DN1200, PN10 |

Санал болгож нийлүүлэх хаалтууд доорх шаардлагуудыг хангана. Үүнд:

- Усны шугамд суурилуулах зориулалттай байна.
- Алсаас болон байрнаас удирдах боломжтой байна.
- Цахилгааны тэжээл тасалдсан үед гараар хаагддаг байна.

3.7. Эргэлтийн усны насосны станц /ST401/

Ерөнхий мэдээлэл

Эргэлтийн усны насос станц нь өтгөрүүлэгчийн халиаг Баяжуулах үйлдвэрийн эргэлтийн усанд санд /WP-001, WP002, 3x10000м³ / шахах үүрэгтэй. Технологийн схем, ерөнхий байгуулалтыг 6-р хавсралтад харуулав.

Төслийн суурь инженерчлэлийн шатанд нийт 5 насос /400-PP-401, 400-PP-402, 400-PP-403, 400-PP-404, 400-PP-405/ашиглагдахаар төлөвлөсөн ба 3-н насос байнгын ажиллагаанд 2 насос нөөцөд байна.

Нийлүүлэгдэх тоног төхөөрөмжүүд, тэдгээрт тавигдах шаардлага

Нийт 4 ширхэг усны насос санал болгож нийлүүлнэ. Эдгээр 7-р хүснэгтэд харуулсан технологийн үзүүлэлтүүдийг хангаж ажиллах шаардлагатай ба тус бүр нь доорх тоноглолуудтай байна.

7-р хүснэгт. Эргэлтийн усны насосны техникийг үзүүлэлт.

| № | Үзүүлэлт | Хэмжих нэгж | Утга |
|---|---------------------------------------|---------------------|---|
| 1 | Марк | | EBARA 600x400CNJM-тэй дүйцэхүйц |
| 2 | Насос тус бүрийн номиналь хүчин чадал | М ³ /цаг | 4700 |
| 3 | Түрэлт | м | 120 |
| 4 | Хөдөлгүүрийн чадал* | кВт | 1800 |
| 5 | Хөдөлгүүрийн давтамж хувиргагч | - | ACS580MV-07-0227A-063 6.3R8 ABB MID-тай дүйцэхүйц |

*-Үйлдвэрлэгчийн нарийвчилсан инженерчлэлийн шатанд өөрчлөгдөх боломжтой.

Үүнд:

- Технологийн үзүүлэлтүүдэд үндэслэн насосын сонголт инженерчлэлийн тооцооллыг нарийвчлан гаргана.
- Усны насоснууд давтамжийн хувиргуур бүхий хөдөлгүүрүүдээр тоноглогдох ба технологийн үйл ажиллагаатай нягт уялдан ажиллах автомат удирдлагатай байна.

Хавсралт №6-д харуулсан технологийн шийдлийн хүрээнд дараах хаалтуудыг санал болгож нийлүүлнэ.

8-р хүснэгт. Эргэлтийн усны насос станцад нийлүүлэгдэх хаалтууд.

| № | Тоног төхөөрөмжийн дугаар | Хаалтын төрөл | Суурилагдах шугамын диаметр | Тайлбар |
|---|---------------------------|--|-----------------------------|---|
| 1 | 400-CV-409 | Цахилгаан хаалт /Motor controlled valve/ | DN1600, PN10 | Хаалтууд нь байрнаас удирдах боломжтой механикжсан байна. |
| 2 | 400-CV-410 | Цахилгаан хаалт /Motor controlled valve/ | DN1600, PN10 | |
| 3 | 400-VV-401 | Хаалган хаалт /Gate valve/ | DN1600, PN10 | |
| 4 | 400-VV-402 | Хаалган хаалт /Gate valve/ | DN1600, PN10 | |
| 5 | 400-VV-403 | Хаалган хаалт /Gate valve/ | DN1600, PN10 | |
| 6 | 400-VV-404 | Хаалган хаалт /Gate valve/ | DN1600, PN10 | |
| 7 | 400-VV-411 | Хаалган хаалт /Gate valve/ | DN1000, PN10 | |
| 8 | 400-VV-412 | Хаалган хаалт /Gate valve/ | DN1000, PN10 | |
| 9 | 400-VV-413 | Хаалган хаалт /Gate valve/ | DN1000, PN10 | |

| | | | | |
|----|-------------|--|--------------|---|
| 10 | 400-VV-414 | Хаалган хаалт /Gate valve/ | DN1000, PN10 | |
| 11 | 400-VV-415 | Хаалган хаалт /Gate valve/ | DN1000, PN10 | |
| 12 | 400-CV-418 | Цахилгаан хаалт /Motor controlled valve/ | DN1000, PN16 | |
| 13 | 400-CV-419 | Цахилгаан хаалт /Motor controlled valve/ | DN1000, PN16 | |
| 14 | 400-CV-420 | Цахилгаан хаалт /Motor controlled valve/ | DN1000, PN16 | |
| 15 | 400-CV-421 | Цахилгаан хаалт /Motor controlled valve/ | DN1000, PN16 | |
| 16 | 400-CV-422 | Цахилгаан хаалт /Motor controlled valve/ | DN1000, PN16 | |
| 17 | 400-CV-423 | Цахилгаан хаалт /Motor controlled valve/ | DN1000, PN16 | |
| 18 | 400-CV-424 | Цахилгаан хаалт /Motor controlled valve/ | DN1000, PN16 | |
| 19 | 400-CV-425 | Цахилгаан хаалт /Motor controlled valve/ | DN1000, PN16 | |
| 20 | 400-CV-426 | Цахилгаан хаалт /Motor controlled valve/ | DN1200, PN16 | |
| 21 | 400-CV-427 | Цахилгаан хаалт /Motor controlled valve/ | DN1200, PN16 | |
| 22 | 400-CV-428 | Цахилгаан хаалт /Motor controlled valve/ | DN1200, PN16 | |
| 23 | 400-CV-429 | Цахилгаан хаалт /Motor controlled valve/ | DN1200, PN16 | |
| 24 | 400-CV-900 | Цахилгаан хаалт /Motor controlled valve | DN1000, PN16 | |
| 25 | 400-NRV-001 | Гидравлик цохил багасгах үл буцах хаалт | DN600, PN16 | Valmatic surgebuster Series 7200 маркийн хаалттай дүйцэхүйц |
| | 400-NRV-002 | Гидравлик цохил багасгах үл буцах хаалт | DN600, PN16 | |
| | 400-NRV-003 | Гидравлик цохил багасгах үл буцах хаалт | DN600, PN16 | |
| | 400-NRV-004 | Гидравлик цохил багасгах үл буцах хаалт | DN600, PN16 | |

Хаалтууд нь доорх шаардлагуудын хангасан байна. Үүнд:

- Үйлдвэрлэгчийн нарийвчилсан инженерчлэлийн шатанд тодорхойлогдох шугам хоолойн даралтыг даах, хэвийн үйл ажиллагаа явуулах боломжтой байна.
- Алсаас болон байрнаас удирдах боломжтой байна.
- Цахилгааны тэжээл тасалдсан үед гараар хаагддаг байна.

Доорх хүснэгтэд харуулсан технологийн үзүүлэлтүүдийг хангаж ажиллах шалны насосыг /Хавсралт №6-н 400-PP-406, 400-PP-407 дугаарт тоног төхөөрөмж/нийлүүлнэ.

9-р хүснэгт. Шалны насосны техникийг үзүүлэлт

| № | Үзүүлэлт | Хэмжих нэгж | Утга |
|---|---------------------------------------|-------------|------|
| 1 | Тоо ширхэг | ш | 2 |
| 2 | Насос тус бүрийн номиналь хүчин чадал | л/с | 55 |
| 3 | Түрэлт | м | 15 |

3.8. Сэлгэн залгах камерууд /SP403, SP404, SP405 /

Ерөнхий мэдээлэл

Өтгөрүүлэгчийн халиа эргэлтийн усан сангаас сэлгэн залгах камеруудаар /3, 7-р хавсралтыг харна уу/ дамжин баяжуулах үйлдвэрийн эргэлтийн усан санд

тээвэрлэгдэнэ. Эдгээр сэлгэн залгах камеруудад хаягдлын сангийн тунгаах цөөрмөөс авах усыг нийлүүлнэ.

Нийлүүлэгдэх тоног төхөөрөмжүүд, тэдгээрт тавигдах шаардлага

Сэлгэх залгах камеруудад доорх хүснэгтэд заасан үзүүлэлт бүхий усны хаалтуудыг нийлүүлнэ.

10-р хүснэгт. Сэлгэн залгах камерын хаалтууд.

| № | Тоног төхөөрөмжийн дугаар | Хаалтын төрөл | Суурилагдах шугамын диаметр | Сэлгэн залгах камер | Тайлбар |
|----|---------------------------|--|-----------------------------|---------------------|---|
| 1 | 400-VV-433 | Хаалган хаалт /Gate valve/ | DN1000, PN16 | SP403 | Хаалтууд нь байрнаас удирдах боломжтой механикжсан байна. |
| 2 | 400-VV-434 | Хаалган хаалт /Gate valve/ | DN1000, PN16 | SP403 | |
| 3 | 400-VV-440 | Хаалган хаалт /Gate valve/ | DN1000, PN16 | SP405 | |
| 4 | 400-VV-441 | Хаалган хаалт /Gate valve/ | DN1000, PN16 | SP405 | |
| 5 | 400-VV-439 | Хаалган хаалт /Gate valve/ | DN700 | SP404 | |
| 6 | 400-CV-435 | Цахилгаан хаалт /Motor controlled valve/ | DN1000, PN16 | SP403 | |
| 7 | 400-CV-436 | Цахилгаан хаалт /Motor controlled valve/ | DN1000, PN16 | SP403 | |
| 8 | 400-CV-437 | Цахилгаан хаалт /Motor controlled valve/ | DN1000, PN16 | SP404 | |
| 9 | 400-CV-438 | Цахилгаан хаалт /Motor controlled valve/ | DN1000, PN16 | SP404 | |
| 10 | 400-CV-442 | Цахилгаан хаалт /Motor controlled valve/ | DN1000, PN16 | SP405 | |

Хаалтууд нь доорх шаардлагуудын хангасан байна. Үүнд:

- Үйлдвэрлэгчийн нарийвчилсан инженерчлэлийн шатанд тодорхойлогдох шугам хоолойн даралтыг даах, хэвийн үйл ажиллагаа явуулах боломжтой байна.
- Алсаас болон байрнаас удирдах боломжтой байна.
- Цахилгааны тэжээл тасалдсан үед гараар хаагддаг байна.

3.9.Флокулянт найруулах станц /ST601 /

Флокулянтын найруулах станц нь тэнхлэгээрээ 39.0x20.26 хэмжээтэй барилга ба тус барилгад хуурай флокулянтыг найруулж өтгөрүүлэгчид тугнан суултын хурдыг нэмэгдүүлэх үүрэгтэй иж бүрэн тоног төхөөрөмж суурилагдана.

Флокулянт найруулах станц нь өтгөрүүлэгчид флокулянт тасралтгүй тугнах үндсэн шаардлагатай ба доорх хүснэгтэд харуулсан технологийн үзүүлэлтийг хангаж ажиллана.

Санал болгож нийлүүлэх иж бүрэн флокулянт найруулах станц нь доорх тоноглолуудтай байна. Үүнд:

- Хуурай флокулянт тугнагч,
- Флокулянт найруулах танк,
- Найруулсан флокулянт хадгалах танк,
- Найруулсан флокулянт тугнах зориулалт бүхий насос /Флокулянтын уусмалын зуурамтгай чанар, нягт гэх мэт үзүүлэлтүүдийг тооцож сонгосон/

- Флокулянт найруулах станц нь даралт, түвшин, урсгалын хэмжүүрүүдээр тоноглогдсон байна.
- Флокулянтын хяналт удирдлагын PLC, талбайн НМІ.

11-р хүснэгт. Флокулянт станцын технологид тавигдах шаардлага.

| № | Үзүүлэлт | Хэмжих нэгж | Хамгийн бага | Номиналь | Дизайн |
|---|-------------------------------------|-------------|--------------|----------|--------|
| 1 | Өтгөрүүлэгчийн тэжээл хатуугаар | т/цаг | 4,033 | 4,874 | 5,191 |
| 2 | Флокулянтын зарцуулалт /туршилтаар/ | гр/тн | 25 | 25 | 25 |
| 3 | Дизайн фактор | | 1.2 | 1.2 | 1.2 |
| 4 | Флокулянтын зарцуулалт /дизайн/ | гр/тн | 30 | 30 | 30 |
| 5 | Флокулянтын зарцуулалт | тн/цаг | 0.12 | 0.15 | 0.16 |
| 6 | Флокулянт найруулах концентраци | % | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| 7 | Флокулянт тугнах концентраци | % | 0.05 | 0.05 | 0.05 |
| 8 | Уусмалын хэмжээ | м3/цаг | 242.0 | 292.4 | 311.4 |

ST601 станцын барилгад 2 ширхэг шалны насос төлөвлөж нийлүүлнэ.

Доорх хүснэгтэд харуулсан технологийн үзүүлэлтүүдийг хангаж ажиллах шалны насосыг санал болгож нийлүүлнэ.

9-р хүснэгт. Шалны насосны техникийг үзүүлэлт

| № | Үзүүлэлт | Хэмжих нэгж | Утга |
|---|---------------------------------------|-------------|------|
| 1 | Тоо ширхэг | ш | 2 |
| 2 | Насос тус бүрийн номиналь хүчин чадал | л/с | 55 |
| 3 | Түрэлт | м | 15 |

4-Р БҮЛЭГ.НИЙЛҮҮЛЭГДЭХ ЦАХИЛГААН ТОНОГЛОЛУУД, ТЭДГЭЭРТ ТАВИГДАХ ШААРДЛАГА

4.1. Ерөнхий цар хүрээ

Баяжуулах үйлдвэрийн хаягдлыг өтгөрүүлэх технологи нэвтрүүлэх төслийн цахилгаан хангамжийн зураг төсөл боловсруулах ажлын хүрээнд боловсруулагдсан нэг шугамын схемн дагуу (хавсралт №8) дараах дэд станцуудын цахилгаан тоног төхөөрөмж, тоноглолуудыг нийлүүлнэ. Үүнд:

- Өтгөрсөн булингын насос станцын ST301
- Флокулянт найруулах станцын цахилгаан хангамж ST601
- Эргэлтийн усны насос станцын цахилгаан хангамж ST401

4.1.1. Өтгөрсөн булингын насос станцын /ST301/ цахилгаан хангамж

Ерөнхий мэдээлэл

Баяжуулах үйлдвэрийн хаягдлыг өтгөрүүлэх технологи нэвтрүүлэх төслийн хүрээнд шинээр төлөвлөж буй 35/6.3 кВ-ын хүчдэл, 2х16 МВА чадалтай “ЦРП-1” дэд станцын 6.3 кВ-ын хүчдэл хуваарилах байгууламжийн Яч№07, Яч№08 гаргалгаанаас 6.3 кВ-ын хос хүчний кабель шугамаар шинээр баригдах 6.3/04 кВ-ын хүчдэл, 2х1600 кВа чадалтай МС301 иж бүрдэл дэд өртөөг тэжээнэ. Тус дэд өртөө E-house шийдэлтэй байх ба ST301, SP201, SP403 барилгууд болон тэдгээрт суурилагдах тоног төхөөрөмжүүдийг тэжээх үүрэгтэй.

Нийлүүлэгдэх цахилгаан тоноглолууд

E-house шийдэл бүхий иж бүрэн дэд өртөөг доорх хүснэгтэд харуулсан тоноглолуудтай дүйцэхүйц тоноглолуудын хамтаар санал болгож нийлүүлнэ.

| № | Нэр, техникийн үзүүлэлт | Маяг | Хэмжих нэгж | Тоо |
|------|--|---------------------------|-------------|-----|
| 1 | 6.3/0.4 кВ-ын хүчдэл, 2х1600 кВа чадалтай иж бүрдэл дэд өртөө | | ком | 1 |
| 1.1 | Дотор угсарч суурилуулах 6.3/0.4 кВ-ын хүчний хуурай трансформатор, Sн=1600 кВА, f=50 Гц, Ун=6.3±2х2.5%/0.4 кВ, Укз=6%, Iхх=0.85%, ОУн1 | SCR10(11,12)-1600/6.3/0.4 | ком | 2 |
| 1.2 | Дотор угсарч суурилуулах вакум таслуур бүхий оруулгын ячейк, Ун=6.3 кВ, Iн=1250 А, Умах=12 кВ, f=50 Гц, Iмас=31.5 кА, Ктт=600/5 А | Unigear ZS-1 | ком | 2 |
| 1.3 | Дотор угсарч суурилуулах вакум таслуур бүхий трансформаторын гаргалгын ячейк, Ун=6.3 кВ, Iн=630 А, Умах=12 кВ, f=50 Гц, Iмас=25 кА, Ктт=300/5 А | Unigear ZS-1 | ком | 2 |
| 1.4 | Дотор угсарч суурилуулах вакум таслуур бүхий дамтанж хувиргуурын гаргалгын ячейк, Ун=6.3 кВ, Iн=630 А, Умах=12 кВ, f=50 Гц, Iмас=25 кА, Ктт=75/5 А | Unigear ZS-1 | ком | 4 |
| 1.5 | Дотор угсарч суурилуулах секц холбогч таслуурын ячейк, Ун=6.3 кВ, Iн=1250 А, Умах=12 кВ, f=50 Гц, Iмас=31.5 кА, Ктт=600/5 А | Unigear ZS-1 | ком | 1 |
| 1.6 | Дотор угсарч суурилуулах секц холбогч салгуурын ячейк, Ун=6.3 кВ, Iн=1250 А, Умах=12 кВ, f=50 Гц, Iмас=31.5 кА | Unigear ZS-1 | ком | 1 |
| 1.7 | Дотор угсарч суурилуулах хүчдэлийн трансформаторын ячейк, Ун=6.3 кВ, Умах=12 кВ, f=50 Гц, Sн=1600 кВА, 0.5/3Р | Unigear ZS-1 | ком | 2 |
| 1.8 | Шинийн зүүр, Ун=6.3 кВ, Умах=12 кВ, Iн=1250 А, L=1670 мм | Unigear ZS-1 | ком | 1 |
| 1.9 | Дотор угсарч суурилуулах дамтанж хувиргуур, Ун=6.3 кВ, P=610 кВт | ACS-580 | ком | 4 |
| 1.10 | Дотор угсарч суурилуулах оруулгын ячейк, Ун=0.4 кВ, Iн=3200 А | MNS 3.0 | ком | 2 |
| 1.11 | Дотор угсарч суурилуулах секц холбогчийн ячейк, Ун=0.4 кВ, Iн=3200 А | MNS 3.0 | ком | 1 |
| 1.12 | Дотор угсарч суурилуулах гаргалгын ячейк, Ун=0.4кВ, Iн=1000 А | MNS 3.0 | ком | 2 |
| 1.13 | Дотор угсарч суурилуулах гаргалгын ячейк, Ун=0.4кВ, Iн=32А, 3х63А, 125А, 4х200А, 400А, | MNS 3.0 | ком | 1 |
| 1.14 | Дотор угсарч суурилуулах гаргалгын ячейк, Ун=0.4кВ, Iн=20А, 2х32А, 3х63А, 125А, 3х200А, 400А, | MNS 3.0 | ком | 1 |
| 1.15 | Дотор угсарч суурилуулах дотоод хэрэгцээний самбар | | ком | 1 |
| 1.16 | Тогтмол гүйдлийн шулуутгагчийн панель, DC220, 5 кВт | SYAD-22010H, 800х600х2200 | ком | 1 |
| 1.17 | Батарей банкны панель, 60Ац багтаамж бүхий 12В-ын 18ш | SYJK-B18, 800х600х2200 | ком | 1 |

*№1.9-дэх давтамжийн хувиргагч нь 300-PP-101, 300-PP-102, 300-PP-103, 300-PP-104 насоснууд хөдөлгүүрт зориулагдсан.

4.1.2. Флокулянт найруулах станцын /ST601/ цахилгаан хангамж

Ерөнхий мэдээлэл

Баяжуулах үйлдвэрийн хаягдлыг өтгөрүүлэх технологи нэвтрүүлэх төслийн хүрээнд шинээр төлөвлөж буй “ЦРП-1” дэд станцын 6.3 кВ-ын хүчдэл хуваарилах байгууламжийн Яч№05, Яч№06 гаргалгаанаас 6.3 кВ-ын хос хүчний кабель шугамаар шинээр баригдах 6.3/04 кВ-ын хүчдэл, 2х1250 кВа чадалтай дэд өртөөг тэжээнэ. Дэд өртөө нь ST401, ST601, SP 401 барилгуудыг 0.4 кВ-ын эрчим хүчээр хангах үүрэгтэй ба

флокулянт найруулах станцын барилгын 3-р давхарт 18.6х4.05 хэмжээтэй өрөөнд байрлана.

Нийлүүлэгдэх цахилгаан тоноглолууд

Дэд өртөөнд доорх хүснэгтэд харуулсан тоноглолуудтай дүйцэхүйц тоноглолуудыг санал болгож нийлүүлнэ.

| № | Нэр, техникийн үзүүлэлт | | Маяг | Хэмжих нэгж | Тоо |
|----|--|--|------------------|-------------|-----|
| 1 | Дотор угсарч суурилуулах 6.3/0.4 кВ-ын хүчний хуурай трансформатор, S _н =1250 кВА, f=50 Гц, U _н =6.3±2х2.5%/0.4 кВ, U _{кз} =6%, I _{хх} =0.85%, DYn11 | | SCR-1250/6.3/0.4 | ком | 2 |
| 2 | 6.3 кВ-ын ХХБ | Дотор угсарч суурилуулах ачаалал таслагч | Safering - CF | ком | 1 |
| 3 | | Дотор угсарч суурилуулах гал хамгаалагч дүхий ачаалал таслагч | Safering - FC | ком | 1 |
| 4 | 0.4 кВ-ын ХХБ | Дотор угсарч суурилуулах оруулгын ячейк, U _н =0.4 кВ, I _н =2500 А | MNS 3.0 | ком | 2 |
| 5 | | Дотор угсарч суурилуулах секц холбогчийн ячейк, U _н =0.4 кВ, I _н =2500 А | MNS 3.0 | ком | 1 |
| 6 | | Дотор угсарч суурилуулах гаргалгын ячейк, U _н =0.4кВ, I _н =1250 А | MNS 3.0 | ком | 2 |
| 7 | | Дотор угсарч суурилуулах гаргалгын ячейк, U _н =0.4кВ, I _н =17А-1ш, 20А-1ш, 32А-1ш А, 63А-2ш, 80А-1ш, 160А-2ш | MNS 3.0 | ком | 1 |
| 8 | | Дотор угсарч суурилуулах гаргалгын ячейк, U _н =0.4кВ, I _н =17А-1ш, 20А-2ш, 32А-2ш, 80А-2ш, 100А-1ш, 160А-1ш | MNS 3.0 | ком | 1 |
| 9 | | Дотор угсарч суурилуулах гаргалгын ячейк, U _н =0.4кВ, I _н =17А-1ш, 20А-2ш, 32А-1ш, 63А-3ш, 80А-2ш | MNS 3.0 | ком | 1 |
| 10 | | Дотор угсарч суурилуулах гаргалгын ячейк, U _н =0.4кВ, I _н =20А-3ш, 32А-1ш, 63А-2ш, 125А-1ш, 160А-4ш | MNS 3.0 | ком | 1 |

Трансформатор болон 0.4 кВ-ын ХХБ-ын шинийг нийлүүлнэ.

4.1.2. Эргэлтийн усны насос станцын /ST401/ цахилгаан хангамж

Ерөнхий мэдээлэл.

Баяжуулах үйлдвэрийн хаягдлыг өтгөрүүлэх технологи нэвтрүүлэх төслийн хүрээнд шинээр төлөвлөж буй “ЦРП-1” дэд станцын 6.3 кВ-ын хүчдэл хуваарилах байгууламжийн Яч№11, Яч№14 гаргалгаанаас 6.3 кВ-ын хос хүчний кабель шугамаар эргэлтийн усны насос станцын барилгад байрлах 6.3 кВ-ын ХХБ-ыг тэжээнэ.

Тус байгууламж нь эргэлтийн усны 400-PP-401, 400-PP-402, 400-PP-403, 400-PP-404, 400-PP-405 насосуудын давтамж хувиргууруудыг эрчим хүчээр хангах үүрэгтэй.

6.3 кВ-ын ХХБ өрөө нь ST401 барилгын 1 давхарт 7.60мх4.12м хэмжээтэй өрөөнд байрлана.

ST401 барилгын 1 давхрын 4.15мх7.31м хэмжээтэй өрөөнд 0.4 кВ-ын ХХБ-ыг төлөвлөсөн. Тус ХХБ нь ST601 барилгын 6.3/04 кВ-ын хүчдэл, 2х1250 кВа чадалтай дэд өртөөний 0.4 кВ-ын ХХБ-аас хос кабель шугамаар тэжээгдэх ба ST401, SP402, SP405 барилгуудыг 0.4 кВ-ын эрчим хүчээр хангах үүрэгтэй.

Нийлүүлэгдэх цахилгаан тоноглолууд

6.3 кВ-ын ХХБ-д доорх хүснэгтэд харуулсан тоноглолуудтай дүйцэхүйц тоноглолуудыг санал болгож нийлүүлнэ.

| № | Нэр, техникийн үзүүлэлт | Маяг | Хэмжих нэгж | Тоо |
|---|---|--------------|-------------|-----|
| 1 | Дотор угсарч суурилуулах вакум таслуур дүхий оруулгын ячейк, $U_n=6.3\text{кВ}$, $I_n=1250\text{А}$, $U_{\text{мах}}=12\text{кВ}$, $I_{\text{мас}}=31.5\text{кА}$, $K_{\text{тр}}=1000/5\text{А}$ | Unigear ZS-1 | ком | 2 |
| 2 | Дотор угсарч суурилуулах вакум таслуур дүхий гаргалгын ячейк, $U_n=6.3\text{кВ}$, $I_n=630\text{А}$, $U_{\text{мах}}=12\text{кВ}$, $I_{\text{мас}}=25\text{кА}$, $K_{\text{тр}}=300/5\text{А}$ | Unigear ZS-1 | ком | 6 |
| 3 | Дотор угсарч суурилуулах секц холбогч таслуурын ячейк, $U_n=6.3\text{кВ}$, $I_n=1250\text{А}$, $U_{\text{мах}}=12\text{кВ}$, $I_{\text{мас}}=31.5\text{кА}$, $K_{\text{тр}}=1000/5\text{А}$ | Unigear ZS-1 | ком | 1 |
| 4 | Дотор угсарч суурилуулах секц холбогч салгуурын ячейк, $U_n=6.3\text{кВ}$, $I_n=630\text{А}$, $U_{\text{мах}}=12\text{кВ}$, $I_n=1250\text{А}$ | Unigear ZS-1 | ком | 1 |
| 5 | Дотор угсарч суурилуулах хүчдэлийн трансформаторын ячейк, $U_n=6.3\text{кВ}$, $\frac{6300}{\sqrt{3}}/\frac{100}{\sqrt{3}}/\frac{100}{\sqrt{3}}\text{В}$, 0.5/3P, 25/25 ВА | Unigear ZS-1 | ком | 2 |

0.4 кВ-ын ХХБ-д доорх хүснэгтэд харуулсан тоноглолуудтай дүйцэхүйц тоноглолуудыг санал болгож нийлүүлнэ

| № | Нэр, техникийн үзүүлэлт | Маяг | Хэмжих нэгж | Тоо |
|---|---|---------|-------------|-----|
| 1 | Дотор угсарч суурилуулах оруулгын ячейк, $U_n=0.4\text{кВ}$, $I_n=1250\text{А}$ | MNS 3.0 | ком | 2 |
| 2 | Дотор угсарч суурилуулах секц холбогчийн ячейк, $U_n=0.4\text{кВ}$, $I_n=1250\text{А}$ | MNS 3.0 | ком | 1 |
| 3 | Дотор угсарч суурилуулах гаргалгын ячейк, $U_n=0.4\text{кВ}$, $I_n=9\times 20\text{А}$, $3\times 32\text{А}$, $2\times 63\text{А}$, 250А | MNS 3.0 | ком | 1 |
| 4 | Дотор угсарч суурилуулах гаргалгын ячейк, $U_n=0.4\text{кВ}$, $I_n=2\times 20\text{А}$, 32А , $3\times 63\text{А}$, $2\times 100\text{А}$, 630А | MNS 3.0 | ком | 1 |
| 5 | Дотор угсарч суурилуулах гаргалгын ячейк, $U_n=0.4\text{кВ}$, $I_n=10\times 20\text{А}$, $4\times 32\text{А}$, 63А , 160А | MNS 3.0 | ком | 1 |
| 6 | Дотор угсарч суурилуулах гаргалгын ячейк, $U_n=0.4\text{кВ}$, $I_n=4\times 20\text{А}$, 32А , $3\times 63\text{А}$, 250А , 630А | MNS 3.0 | ком | 1 |

Тогтмол гүйдлын DC панель болон батарейн банкны панелуудыг нийлүүлнэ.

4.2.Цахилгаан тоног төхөөрөмжид тавигдах шаардлага

4.2.1. Дунд хүчдэл (6.3кВ)-ийн хуваарилах байгууламжид тавигдах шаардлага

Таслуурын үндсэн шаардлага:

- Ажлын хүчдэл: 6,3кВ
- Оруулга ба гаргалгаануудын таслуур, секц холбогч таслуур, секц холбогч салгуур болон хүчдэлийн трансформаторууд тус тусдаа шкафанд байрласан байх.
- IEC61850 стандартыг хангасан байх.
- Хүчдэлийн хэлбэлзэл $\pm 10\%$
- Микропроцессорын реле хамгаалалттай, механик болон цахилгаан хоригтой, нумын хамгаалалт, газардлагын хамгаалалттай байх.
- Секцийн ерөнхий шин нь бүрээстэй, байнгын газардуулгын хутгатай байх.
- Халаагуурын систем, температурын датчик, кабелийн холболтын камерт нумын хамгаалалт, газардуулгын дохиолол, 0.5 нарийвчлалттай гүйдлийн трансформатор, хэт хүчдэл хязгаарлагч, фазын дарааллын индикатортай байх.

- Таслуурын шкаф дотор дулааны үйлчлэлээр тэсэрдэг галын хор байрлуулсан байх.

Хяналт удирдлагад тавигдах шаардлага:

- Бүх төрлийн хамгаалалтыг суулган программчлах боломжтой байх.
- Микропроцессорын хамгаалалт болон бусад үзүүлэлтийн мэдээллүүдийг SCADA системд дамжуулах боломжтой байх.
- Реле хамгаалалтын төхөөрөмжийн тэжээлд зориулсан тогтмол гүйдлийн системийг үл тасалдах тэжээлийн үүсгүүрээр хангах бөгөөд түүний чадалд тохируулан төлөвлөх.
- Таслуур бүр нь тоолууртай байх бөгөөд Монгол Улсын Засгийн газрын тохируулагч агентлаг-Стандарт хэмжилзүйн газрын загварын туршилт орж, ашиглахыг зөвшөөрч баталгаажуулсан байх.
- RS-485-ийн гаралтын интерфэйстэй олон улсын IEC61107, IEC62056 холболтын стандартуудын шаардлага хангасан байх.
- Санах ой бүхий 0.5 нарийвчлалтай бүрэн электрон тоолуур суурилуулах.
- Тоолуурууд нь тоолуурын нэгдсэн системд холбогдох ба SCADA болон технологийн процессын нэгдсэн удирдлагын системд мэдээллийг дамжуулах боломжтой байх.

4.2.2. Иж бүрдмэл трансформатортай хуваарилах байгууламжид тавигдах шаардлага

Трансформаторын үндсэн шаардлага:

- IEC 60076 стандартыг хангасан байх.
- 6,3/0,4кВ-ын хүчдэлийн түвшинтэй, хуурай төрлийн трансформатор байна.
- Агаарын хөргөлттэй
- Давтамж 50Гц
- Шуугианы зөвшөөрөгдөх хэмжээ 55дб-ээс ихгүй
- Ороомог тус бүрийн температур заагчтай байх
- Ороомгийн материал зэс байх.
- Хүчдэл тохируулагчийн тоо 5 байх.
- Хамгаалалтын зэрэг IP21
- Ороомгийн холболтын групп гурвалжин/од байх.
- IEC60076-1, IEC60076-3 стандартын дагуу туршилт хийгдсэн байх.

Трансформаторын хяналт удирдлагад тавигдах шаардлага:

- Температурын хяналт
- Оролт, гаралтын хүчдэл гүйдлийн хяналт
- Технологийн процессын нэгдсэн удирдлагын систем болон үйлдвэрийн эрчим хүчний нэгдсэн системд мэдээллийг дамжуулдаг байна.

4.2.3. Нам хүчдэлийн (0.4 кВ-ын) хуваарилах байгууламжийн үндсэн шаардлага:

- Хуваарилах самбарын иж бүрдэл тоноглолууд нь нэг үйлдвэрлэгчийнх байх.
- IEC 61439 стандартыг хангасан байх.
- Таслуурууд нь IEC 60947 стандартыг хангасан байх.
- Үндсэн хийц DIN 41488, DIN 43660 стандарт хангасан байх.
- Хуваарилах байгууламж нь шинийн тусдаа тасалгаатай, засвар үйлчилгээ, үзлэг хийхэд аюулгүй байдлыг бүрэн хангасан байна.
- Таслуур, шин, кабель, автоматжуулалтын хэсгүүд нь тус тусдаа тасалгаатай, бүрэн тусгаарлагдсан байна.

- Оролт, гаралтын таслуурууд нь сугардаг хийцтэй бөгөөд холболтын хэсэг нь бүрэн битүүмжлэгдсэн байх.
- Ажлын хүчдэл 380-415В
- Оруулгын таслуурын төрөл Emax байх.
- Гаргалгааны таслуурын төрөл Tmax байх.
- Оруулгын шугам нь тусгаарлагчтай хатуу шин холбоосоор холбогддог байх.
- Гаралтын шугам нь доод талаас кабель сүвлэдэг байх.
- Хамгаалалтын зэрэг IP 54
- Гадаад механик нөлөөллөөс хамгаалах зэрэг IK 10
- Газар хөдлөлтийн зэрэг IBC 2000
- Фазын тоо 3+N
- Шинийн материал зэсээр хийгдсэн байх.
- Гадна өнгө Цагаан саарал (standard RAL 7035)
- Бүх таслуурууд зориулалтын блок реле хамгаалалттай байх. /гүйдэл, хүчдэл, газардлага гэх мэт/
- Хүчний автоматын залгуур нь пайз, цоожны систем хэрэгжүүлэх боломжтой байх, хаалганы түгжээ нь 90 хэм эргэж түгжигддэг, эрвээхэй хэлбэрийн түлхүүртэй байх. /Quarter Turn-Double bit/

Тоноглол:

- Дохиоллын гэрэл ON - улаан, OFF - Ногоон, Fault - Шар,
- Индикатор (LED) - Window Lamp
- Multimeter хэмжүүр, Ethernet/IP protocol.
- MCU - motor control unit Ethernet/IP protocol.
- Гүйдлийн трансформаторын зөвшөөрөгдөх алдаа: $\pm 0,5\%$

Хяналт, удирдлагын шаардлага:

- Алсаас болон байрнаас удирдлагыг сонгох сонголттой байх
- Нам хүчдэлийн тоноглолуудын ажиллагааны төлөвүүд, алдааны төлөвүүдийг алсаас хянах боломжтой байх
- Нам хүчдэлийн тоноглолуудыг алсаас болон байрнаас удирдах боломжтой байх
- Нам хүчдэлийн тоноглолуудын тохиргооны параметруудийг алсаас залгалт хийх, хянах, өөрчлөх боломжтой байх
- Web интерфэйсээр хэрэглэгчдэд мэдээллийг харуулах боломжтой байх

Хяналт удирдлагад тавигдах шаардлага:

- Технологийн процессын нэгдсэн удирдлагын систем болон үйлдвэрийн эрчим хүчний нэгдсэн системд мэдээллийг харуулдаг, мэдээллийн түүх үүсгэдэг байх.
- Үйлдвэрийн газрын галын дохиоллын системтэй холбогдож ажиллах бололцоотой, галын дохиолол болон автомат гал унтраах системээр тоноглогдсон байх.
- E-House-ийн температурыг тохируулах боломжтойгоор тоноглогдсон байх.

4.2.4. Булингын насосын цахилгаан хөдөлгүүрийн хийц, материалд тавигдах шаардлага

- IEC60034 стандартыг хангасан байх.
- Хамгаалалтын зэрэг IEC60034-5 стандартыг хангасан IP54
- Хөргөлтийн төрөл IC411
- Холхивч болон ороомгийн температурын хяналттай байх (хэмжүүрийн төрөл: PT100)
- Хөдөлгүүрийн үзүүлэлтүүдийг технологийн процессын нэгдсэн удирдлагын систем болон үйлдвэрийн эрчим хүчний нэгдсэн системд мэдээллийг харуулдаг, мэдээллийн түүх үүсгэдэг байх.

- Шуугианы хэмжээ IEC60034-9 стандартыг хангасан байх.
- Чичирхийллийн хэмжээ IEC60034-14 стандартыг хангасан байх.
- Энергийн үр ашгийн IE3-с доошгүй байх.

4.2.5. Давтамж хувиргагчид ерөнхий тавигдах шаардлага:

- Давтамж хувиргагч нь уул уурхайн үйлдвэрлэлийн хэрэглээнд зориулагдсан сүүлийн үеийн хүлээн зөвшөөрөгдсөн шийдэлтэй байна.
- Нийлүүлэгдэх давтамж хувиргагчуудын MTBF хугацаа: (эвдрэх хугацааны магадлал) 80000 цагаас багагүй байхыг үйлдвэрлэгчээр баталгаажуулсан байна. Энд хувиргагчийн бүх бүрэлдэхүүн хэсгүүдийг харгалзан үзнэ.
- Давтамж хувиргагчийн хэлхээний иж бүрдлүүд нь хэт хүчдэл, surge, lightning хамгаалалттай байх бөгөөд ямар нэгэн эвдрэлийн үед 100% иж бүрдлийг солих боломжтой, төхөөрөмжийг солиход энгийн, хүндрэлгүй хийц бүтэцтэй байна.
- Угсарч суурилуулахад хялбар цаг хугацаа, зардал хэмнэсэн мөн засвар үйлчилгээний үед ямар нэгэн онцгой төрлийн багаж шаардагддаггүй байх.
- Давтамж хувиргагч нь микропроцессор дээр суурилсан программ хангамж бүхий систем байх ба эрчим хүчний хэмнэлттэй, ажиллагааны өндөр найдвартай байдлыг хангасан, чадлын коэффициент өндөр, гармоникийн гажуудал бага мөн чичиргээ, шуугиан хамгийн бага байх.
- Давтамж хувиргагчийн ажиллагаа нь хөдөлгүүр, кабель, цахилгаан сүлжээнд ямар нэгэн сөрөг нөлөөгүй, дулаан, динамик стресс ба механик мушгих хүчний шилжилтээс үүсэх богино залгаанаас өөрийгөө хамгаалдаг байх.
- Албадмал агаарын хөргөлттэй давтамж хувиргагчийн шуугианы зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ нь нэг метрийн зайд 85дБ -ээс ихгүй байх.
- Техникийн саналыг ирүүлэхдээ санал болгож байгаа давтамж хувиргагчуудыг тохируулах, хянаж, удирдах, программчлахад шаардлагатай программ хангамжууд, тэдгээрийн жагсаалтыг ирүүлэх.
- Давтамж хувиргагчуудын тохиргоо хийх, программчлахад зориулсан үйлдвэрлэлийн зориулалттай зөөврийн компьютерт шаардлагатай программ хангамжуудыг албан ёсны хугацаагүй эрхтэй суулган нийлүүлэх.

Нам хүчдэлийн давтамж хувиргагчид тавигдах шаардлага:

Үндсэн шаардлага:

- Фазын тоо: 3
- Хувьсах оролтын хүчдэл: 400 V
- Хүчдэлийн хэлбэлзэл: $\pm 10\%$
- Хүчдэлийн unbalance: $\pm 10\%$
- Оролтын давтамж: 50 Hz $\pm 5\%$
- Гаралтын хүчдэл 400В
- Гаралтын давтамж 0-500Гц
- Ашигт үйлийн коэффициент: 96,5%-иас доошгүй байх
- Битүүмжлэлийн зэрэг: IP 54 -өөс доошгүй
- EN61800 стандартыг хангасан байх
- Хөргөлтийн төрөл: Албадмал агаар
- Конверторын төрөл: Full wave diode rectifier
- Инвертерийн төрөл: IGBT

Техник, үйл ажиллагааны шаардлага:

- Давтамж хувиргагч нь тэжээлийн хүчдэл, давтамжийн тодорхой хэлбэлзэл үүссэн ч хөдөлгүүрийн шинж чанарт заагдсан хурд, мушгих хүчийг бүрэн хангахаар зохион

бүтээгдсэн байх ёстой. Давтамж хувиргагч нь хөдөлгүүрийн чадал, зориулалт, ашиглалтад тохирсон байх ёстой.

- Удирдлагын хэт ачааллын хэмжээ нь хөдөлгүүрийн нэрлэсэн гүйдлийн 150% -д 1 минутын турш, тогтмол мушгих моментын хэрэглээнд хөдөлгүүрийн нэрлэсэн гүйдлийн 110% -д 1 минутын турш, хувьсах мушгих моментын хэрэглээнд нэрлэсэн хүчдэлээр тодорхойлогдоно.
- Давтамж хувиргагчийн оролтын хэсэгт гармоникийн шүүлтүүртэй, гаралтын хэсэг дроссельтой байх.

Параметруудийн хяналт:

- VFD -ийн оролт, гаралтын хүчдэл
- VFD -ийн оролт, гаралтын гүйдэл
- Моторын хурд
- VFD -ийн оролт, гаралтын хүчдэл
- VFD -ийн оролт, гаралтын чадлын давтамж
- Мушгих момент
- VFD -ийн оролт, гаралтын чадал (боломжтой бол трансформаторыг хамруулах)
- Хувиргагчийн гаралтын kW/h
- Трансформаторын температурын alarm болон trip
- Орчны температур
- Run/Stop болон Local/remote төлөвийг харуулах.

Хяналт удирдлагын шаардлага:

Дараах удирдлагуудыг хувиргагч дээр операторын удирдлагын панель хэлбэрээр мөн төхөөрөмжийн хувиргагчийн самбарын нүүрэнд тусдаа товчлууртайгаар шийдсэн байх:

- Асаах/унтраах (байрнаас болон алсаас)
- Хурдны удирдлага (өсгөх/бууруулах)
- Хурдны даалгаврын дохио: 4-20mA
- Хурдны дохио тасарсан үед дэх ажиллагааны нөхцөл: Сүүлийн даалгаврын хурдыг хадгалах
- Хурд нэмэгдүүлэх ба саарах хугацаа: Тоноглолын ажлын горимоор
- Сүлжээний интерфейс: Шаардлагатай, PLC-тай холбогдож хяналт, удирдлагыг хэрэгжүүлэх Ethernet/IP холболтын протоколтай байх.
- Harmonic study: Шаардлагатай
- Тормос: Flux braking/Injection Braking аль нэг
- Байрнаас удирдах самбар/станц шаардлага: Шаардлагатай
- Air core/iron core:
- Inductance of the reactor:
- Heat output:
- Релейний тоон оролт, гаралттай байх.
- Аналог оролтын дохионы түвшин: 0-10V, 4-20mA

Хамгаалалтын функцүүд:

- IEC 61800:4 стандартын дагуу хувиргагч болон моторын хувьд зайлшгүй шаардлагатай доорх хамгаалалтуудыг авч хэрэгжүүлдэг байх:
- Давтамж хувиргагчийн трансформатор: Богино залгаа, хэт ачааллын гүйдэл, газардуулга ба ороомгийн хэт халалтын хамгаалалт
- Оролт ба гаралтын аянгын хамгаалалт
- Хүчдэлийн уналт болон өсөлтийн хамгаалалт
- Фаз тасрах, фаз солигдох, хэт ачаалал, сөрөг фазын дараалал,

- locked rotor protection
- Эгшин зуурын хэт гүйдэл болон газардуулгын алдааны хамгаалалт
- Inverter & Converter -ын модулийн алдааны заалт, мэдээлэл
- Хэт давтамж болон хурдны хамгаалалт
- Хөргөх сэнсний аваар болон индикаци
- VFD -ын температурын өсөлт
- Холхивчийн температурын хамгаалалт
- Системийн газардуулгын алдааны хамгаалалт
- Хурдны даалгаврын утга тасарсан хамгаалалт

6 кВ-ын давтамж хувиргагчид тавигдах шаардлага:

Үндсэн тоног төхөөрөмжийн хүчин чадлаас хамаарч сонгогдох хөдөлгүүрт нийцүүлнэ.

- Фазын тоо: 3
- Хувьсах оролтын хүчдэл: 6.3kV
- Хүчдэлийн хэлбэлзэл: $\pm 15\%$
- Хүчдэлийн тэнцвэр алдалт: $\pm 15\%$
- Давтамж: 50 Hz $\pm 5\%$
- Шаардлагатай хурдны хязгаар: Насосны үйл ажиллагаатай зохицсон байх.
- Хурдны даалгаврын дохио: 4-20mA
- Хурдны дохио тасарсан үед дэх ажиллагааны нөхцөл: Сүүлийн утгыг хадгалан үлдэх
- Хурд нэмэгдүүлэх ба саарах хугацаа: Насосын ажлын горимоор
- Сүлжээний интерфэйс: Шаардлагатай, технологийн процессийн PLC -тай холбогдож хурдны гэдрэг холбооны дохио болон гүйдэл, хүчдэл, чадлын мэдээллийг өгөх
- Harmonic study: Шаардлагатай
- Байрнаас удирдах самбар/станц шаардлага: Шаардлагатай
- Хөргөлтийн төрөл: Албадмал агаар

5-Р БҮЛЭГ.ТЕХНОЛОГИЙН ХЯНАЛТ, АВТОМАТЖУУЛАЛТАД ТАВИГДАХ ШААРДЛАГА

5.1. Ерөнхий цар хүрээ

Баяжуулах үйлдвэрийн хаягдлыг өтгөрүүлэх технологи нэвтрүүлэх төслийн технологийн хяналт, удирдлага автоматжуулалт доорх цар хүрээг хамарна. Үүнд:

-Эхлэх: Баяжуулах үйлдвэрийн хаягдлын зумпф,

-Дуусах: Баяжуулах үйлдвэрийн эргэлтийн усан сан, Шинээр төлөвлөгдөж буй хаягдлын аж ахуйн далан руу өтгөрсөн булинга тээвэрлэх станц /ST302/ болон далан хяналт

Өтгөрсөн булинга тээвэрлэх станц ST302 болон шинээр төлөвлөгдөж буй хаягдлын далантай холбоотой автоматжуулатын тоног төхөөрөмжүүд энэ ажлын хүрээнд нийлүүлэгдэхгүй хэдий хяналт удирдлагын нэгдсэн системн нэг хэсэг болно.

Гүйцэтгэгч нь технологийн “Control philosophy”-г олон улсын жишиг төсөлд нийцүүлэн боловсруулж, захиалагчтай зөвшилцөн баталгаажуулна.

Зураг төсөл боловсруулах ажлын хүрээнд гүйцэтгэгдсэн сүлжээний топологи (9-р хавсралт)-г үндэслэн болгон бие даасан иж бүрэн технологийн автоматжуулалтын системг боловсруулан тоноглолуудын хамтаар нийлүүлнэ.

Нийлүүлэгч өөрсдийн санал болгож буй системд нарийвчилсан инженерчлэл хийх ёстой ба техникийн шаардлагыг хангасан тоног төхөөрөмжүүд, системүүдийг нийлүүлэхдээ хэрэглэгчтэй зөвшилцөнө.

Төслийн автоматжуулалтын ажлын хүрээнд доорх хүснэгт болон 5.2-р бүлэгт заасан шаардлагуудыг хангах тоног төхөөрөмжүүд, системүүдийг санал болгож нийлүүлнэ.

| № | Тоноглол | Хэмжих нэгж | Утга | Тайлбар |
|---|---|-------------|------|---|
| 1 | Бүрэн тоноглогдсон сүлжээний самбар | иж бүрдэл | 2 | Dell power edge R760 эсвэл түүнтэй дүйцэхүйц. |
| 2 | Оролт гаралтын модулиуд, сүлжээний төхөөрөмжүүд, гэжээлийн блок зэрэг бусад хэрэгслүүдээр иж бүрэн тоноглогдсон Redundant PLC | иж бүрдэл | 2 | AllenBradley эсхүл түүнтэй дүйцэхүйц PLC байх |
| 3 | Оролт гаралтын модулиудын самбар /RIO panel/ | иж бүрдэл | 11 | |
| 4 | HMI panel | иж бүрдэл | 11 | |
| 5 | 30 kW redundant UPS | иж бүрдэл | 4 | |
| 6 | Инженерийн компьютер тохируулгын программ хангамжийн хамт /Operator station/ | иж бүрдэл | 2 | |
| 7 | Автоматжуулалтын DCS системн программ хангамж | иж бүрдэл | 1 | Redundant |

| | | | | |
|----|--|--------------|---|-----------------|
| 8 | Операторын хяналтын дэлгэц | иж бүрдэл | 3 | |
| 9 | Инженерийн станц компьютер тохируулгын программын хамт | иж бүрдэл | 1 | |
| 10 | Сүлжээний панел | иж бүрдэл | 3 | Redundant panel |
| 11 | Холболтын хайрцаг | багц | 1 | |
| 12 | Байрнаас удирдах самбар | багц | 1 | |
| 13 | Сүлжээний Firewall | иж бүрдэл | 2 | |
| 14 | Өнгөт принтер АЗ | ш | 1 | |

*-Ажлын цар хүрээ үйлдвэрлэгчийн нарийвчилсан инженерчлэлийн шатанд өөрчлөгдөх боломжтой.

5.2. Автоматжуулалтад тавигдах шаардлага.

5.2.1. DCS -ийн шаардлага

Үндсэн шаардлага

- Энэ хэсэгт заасан ерөнхий шаардлага, удирдамж нь хяналт удирдлагын системийн эцсийн зорилгыг тодорхойлно.
- DCS систем нь Rockwell automation-ний Plant PAx 5.2 (эсвэл түүнээс дээш хувилбар), ABB-ийн ABB Ability Symphony Plus SPR2023.0 (эсвэл түүнээс дээш хувилбар), System 800xA 6.1 (эсвэл түүнээс дээш хувилбар), Honeywell-ийн Experion® Process Knowledge System R510.6 (эсвэл түүнээс дээш хувилбар), эсхүл тэдгээртэй дүйцэхүйц систем байна.
- Системийн контроллерын цахилгаан тэжээл, сүлжээ, CPU, IO -ууд хосолсон (redundant) бүтэц зохион байгуулалттай байна.
- PLC-ийн тоноглол болон программ хангамжууд нэг үйлдвэрлэгч байх. Систем нь засвар үйлчилгээ хийхэд хялбар бүтэц зохион байгуулалттай байх.
- DCS системийн программ хангамж нь сервер-клиент зарчмаар ажилладаг байна.
- Нарийвчилсан инженерчлэлийн хүрээнд сүлжээ, оператор, инженерийн станцууд, серверүүдийн бүтэц зохион байгуулалтыг хэрэглэгчтэй зөвшилцөн үйлдвэрийн газрын мэдээллийн аюулгүй байдлын дотоод дүрэм, журамд нийцүүлэн зохион байгуулах.
- Дээрх зөвшилцөлд тусгагдах техникийн болон программ хангамжийн нийлүүлэлтийг (сүлжээний тоног төхөөрөмжүүд, тоноглол эд ангиуд, удирдлагын сервер, программын лиценз г.м.) гүйцэтгэгч тал хариуцна.

Удирдлагын процессор (CPU):

Анхдагч удирдлагын төхөөрөмж нь микропроцессорт суурилсан контроллер байх, техникийн иж бүрдлүүд нь модульчилагдсан, удирдлагын алгоритмыг (FB,LD,SFC гэх мэт) хэрэглэгчээс урьдчилан тохируулах боломжтой байх. Техникийн зохион байгуулалт нь үйлдвэрлэлийн удирдлага ба хяналтын хэрэглээнд нийцтэй байх.

CPU-ийн функциональ шаардлага:

- Төв удирдлагын нэгж (CPU) систем: CPU -ууд нь Redundant, Hot-standby үүрэгтэй байх. Redundant CPU -ийн нэг багц иж бүрдэл нь дангаараа үйлдвэрийн хяналт удирдлагыг хэрэгжүүлэх боломжтой байх.

- CPU систем нь тус бүртээ CPU, санах ой, I/O сүлжээ, Ethernet сүлжээ, тэжээлийн модулиудаас тогтох rack-уудаас (Honeywell C300 контроллерын хувьд IOTA-уудаас) бүрдэх redundant бүтэц зохион байгуулалттай байх. Тэжээлийг үндсэн шугамаас болон UPS -ийн гаралтаас тэжээнэ.
- Redundant CPU систем: CPU систем нь redundant зохион байгуулалттай байх. Primary CPU-ийн модульд гэмтэл гарсан нөхцөлд Backup CPU нь системийн үйл ажиллагааг доголдуулахгүйгээр удирдлагыг өөртөө шилжүүлэн удирдах чадвартай байх. CPU -ийн системийн бүрдлийн нэг нь CPU модуль, Ethernet портууд бүхий хоёр сүлжээний модуль, IO сүлжээний портууд бүхий хоёр сүлжээний модуль, хоёр тэжээлийн блок модулиас (24VDC) бүрдэх. Мөн нийлүүлэгч нь доорх нөхцөлийг баталгаажуулна. Үүнд:
 - CPU системийн үйл ажиллагаа эсвэл операторын хяналтыг бууруулах ямар нэгэн нөөцгүй тоног төхөөрөмж байгаа эсэхийг.
 - Бүх redundant модулиуд үргэлж ажиллагаанд байх бөгөөд тэдгээрийн аль нэгэнд гэнэтийн алдаа үүсэхэд хэвийн ажиллаж байгаа CPU систем руу шилждэг байх.
 - Ингэж шилжих явцад ямар нэгэн өгөгдлийн тасралт үүсэхгүйгээр зохион байгуулах.
- HOT STANDBY онцлог: Primary (идэвхтэй) болон Backup (хүлээлгийн) аль ч CPU нь I/O ба тэдгээр дээрх хийгдэж байгаа тооцооллын хамгийн сүүлийн төлөвийг авдаг байх. Мөн зөвхөн Primary (идэвхтэй) буюу үндсэн CPU IO гаралтын утгыг тохируулдаг байна. CPU -нүүд хоорондоо өндөр хурдны сүлжээний холболтоор холбогдсон байх. Үндсэн CPU -д ачаалсан программ хангамж нь автоматаар Backup (хүлээлгийн) CPU -д ачаалагддаг байх (Synchronizing).
- CPU хооронд ямар нэг программын зөрүү гарсан үед операторын станцад алдаагаар мэдэгддэг байх.
- CPU системийн нийт ачаалал ба бусад дэд системүүдийн ачаалал 50-60% -иас ихгүй байх. Энд ачаалал гэдгийг санах ой, CPU гүйцэтгэлийн хугацаа, дэд системүүдтэй холбогдох сүлжээний хүчин чадал, системийн цахилгаан тэжээлийн хувьд ойлгоно.
- Нэгдсэн удирдлагын систем нь бусад системүүдтэй холбогдох боломжтой байх. Үүнд: Өтгөрүүлэгчийн PLC, флокулянт найруулах станц, давтамж хувиргагчууд болон цахилгаан хуваарилах байгууламжууд (6.3 болон 0.4 кВ) орно. DCS ба PLC-үүдийн холболтын интерфэйсийн протокол нь ижил байх бөгөөд ямар нэгэн хувиргагч ашиглахгүй. DCS систем нь үйлдвэрийн бусад DCS системтэй мэдээлэл саадгүй солилцдог байх.
- CPU -ийн өгөгдлүүдийг өгөгдөл хадгалах төхөөрөмж руу хуулах боломжтой байх.
- Аль нэг CPU -д алдаа гарахад оператор болон инженерийн станц дээр дуут болон харагдах аваарын мэдээллийг өгдөг байх. Системийн цахилгаан тэжээл хэвийн эсвэл эргэн сэргэхэд систем өөрийгөө автоматаар дахин сэргээдэг байх.
- CPU -ийн программчлалын хэл нь IEC 61131-3 стандартыг хангасан байх.
- Системийн CPU -үүд өөрийгөө оношлох, шалгадаг байх бөгөөд үр дүнгээ хэрэглэгчдэд мэдээлдэг байх.
- Үндсэн болон нэмэлт шассе дах бүх модулиудын хөргөлт нь чөлөөт агаарын урсгалаар хөрөхөөр зохион байгуулагдсан байх
- Системийн бүх модулиуд нь хялбар сугарахаас сэргийлсэн механик цоожлогчтой байх
- Контроллерын нийт скан хийх хугацаа 50-300 мсек байх.
- Үндсэн болон нөөц контроллер аль алинд алдаа гарсан үед I/O модулид fail-safe тохиргоог хэрэглэгчээс урьдчилан тохируулах боломжтой байх.

- CPU-ийн цагийн тохиргоо нь удирдлагын серверээс синхрончлогддог байх.

CPU-ийн техникийн шаардлага:

- Санах ойн хэмжээ 40 MB -аас доошгүй байх
- I/O санах ойн хэмжээ 0,89 MB -аас доошгүй байх
- Нэмэлт санах ойн хэмжээ 2GB доошгүй байх
- Программчлал, тохиргооны зориулалттай USB 2.0 (12Mbps) порт, мөн Ethernet/IP сүлжээний порттой байх
- Хосолсон контроллерын (Redundancy) холболтыг дэмждэг байх
- Ladder logic, structured text, Function Block, Sequential function chart зэрэг программчлалын хэлийг дэмждэг байх
- Гүйдлийн хэмжээ @1.2Vdc : 5mA
- Гүйдлийн хэмжээ @5.1Vdc : 1.2A
- Дулаан ялгаруулалт: 21.2 BTU/hr ихгүй
- Хүчдэл тусгаарлах чадвар: 50V (тасралтгүй), IEC 61010-1 стандартын дагуу шалгагдсан байх
- Шассе слотын хэмжээ: 1

Нөөц болон Hot Swappability

Бүх иж бүрдлүүдийн нөөц систем нь дээр дурдсанаар зохион байгуулагдана. DCS-ийн систем дэх бүх модулиуд нь Hot Swappability буюу систем тэжээлтэй байхад гэмтэл гарсан хэсгийг системд нөлөөлөхгүйгээр солих боломжтой байх.

DCS-ийн IO-ийн шаардлага

- DCS системийн IO модулиуд нь redundant бүтэц зохион байгуулалттай байх. Контроллерын IO модулийн тоог тооцох аргачлал: Нэг төрлийн модулийн дохио хүлээн авах нийт сувгийн тоог модулийн 100%-н багтаамж гэж үзнэ. Жишээ нь: дохионы нийт тоог 100 гэж үзвэл 16 сувагтай модулийн шаардлагатай тоо хэмжээг $100/16=6.3 \approx 7$ гэж дараагийн бүхэл тоогоор тооцно. 7-н модулийг модулийн 100%-н багтаамж гэж үзнэ. Нэг Rack дах дохиоллын тоо нь модулийн багтаамжийн 80%-иас ихгүй байна. Нийт IO-ийн тоог нарийвчилсан инженерчлэлийн хүрээнд тодорхойлно.
- IO нь аналог оролт, гаралт, тоон оролт, гаралтын төрлүүдээс тогтох ба талбайн төхөөрөмжүүдтэй холбогдохдоо аналог дохионд гал хамгаалагчаар, тоон дохионд релейгээр тусгаарлагдсан байна. Релейний тэжээлийг redundant тэжээлээр хангасан байх.
- IO тус бүр туйл солигдохоос хамгаалсан хамгаалалттай байх.
- IO модуль нь алдаа, хэвийн ажиллагааны LED индикатортай байх.
- Аналог модулиуд нь үйлдвэрээс тохируулагдсан байх ба энэ шаардлагын дагуу шалгалт, тохируулгын гэрчилгээтэй байх.
- Тоон оролт, гаралтын хүчдэлийн түвшин 24 VDC байх.
- Аналог оролт, гаралтын дохионы хязгаар 4-20 mA байх.
- Тусгаарлах түвшин нь хамгийн багадаа 300VDC байх.

DCS-ийн сүлжээний шаардлага

- DCS-ийн системийн контроллер нь гуравдагч PLC-тай холбогдох сүлжээний үндсэн протокол нь Ethernet/IP байх, шаардлагатай тохиолдолд (MCC, VFD) -тай өөр протокол ашиглан холбогдох шаардлага гарвал тухайн протоколын модулийг ашиглах бөгөөд модуль нь redundant-т байна.
- Нийлүүлэгчийн стандарт холболтын сүлжээ нь бүрэн redundant байх ба автоматаар шилждэг байна. Мөн сүлжээний төлөвийг хянах, идэвхтэй сүлжээний

- замыг харуулах боломжтой, нөөц сүлжээний аль нэг төхөөрөмж, кабелийн гэмтэл нь системийн үйл ажиллагаанд нөлөөлдөггүй байх.
- Сүлжээний алдаа шалгах арга техникүүдийг багтаасан байх. Сүлжээний систем нь redundant -аар тохируулагдсан байх бөгөөд нөөц шугам нь тасралтгүй хэвийн ажиллагааг шалгадаг байх.
- DLR протокол дэмждэг байх.
- Сүлжээний нарийвчилсан бүтэц зохион байгуулалт, шийдлийг хэрэглэгчтэй зөвшилцөж баталгаажуулна.

DCS-ийн программ хангамжид тавигдах шаардлага:

- Системийн лицензын үйлчлэх хугацаа хязгааргүй (perpetual) байх ба хэрвээ лиценз нь тухайн компанийн системээс generate хийгддэг бол лиценз generate хийлгэх үйлчилгээ нь ямар нэг нэмэлт шаардлага, төлбөргүй байх
- Tag-ийн тоог хязгаарлахгүй байх,
- Контроллер дээрх болон операторын удирдлагын программууд, мөн PLC -ийн программчлал нь нээлттэй байх бөгөөд ямар нэгэн нэвтрэх болон өөрчлөлтийн хязгаарлалтгүй, хугацааны хязгааргүй байх,
- ISA 18.2 alarm төлөвийн стандарттай нийцтэй байх
- Structured text, Function Block, Sequential function chart, Script зэрэг программчлалын хэлнүүдийг ашиглах боломжтой байх,
- Технологийн онцлогуудаас нь хамаарч программын даалгавруудыг дэд бүлэгт хуваан (Subtasks) зохион байгуулсан байх.
- Гуравдагч PLC ба DCS-тэй OPC DA/UA холболтын протоколоор холбогдох боломжтой байх
- Удирдлагын программ хангамж (installation media kit), бусад холбогдох бичиг баримтуудыг биет хэлбэрээр (cd/dvd) болон зөөврийн төхөөрөмж (usb flash disk drive, portable disk drive), эсвэл сервер дээр суулган хүлээлгэн өгөх
- Хяналт удирдлагын системийн программ хангамжийг виртуал машин дээр ажиллуулахад тусгай лиценз шаардлагатай бол түүнийг хүлээлгэн өгөх,
- Процессийг thin client-р хянах боломжийг нээлттэй байлгах буюу системийн хяналт удирдлагын программ нь Terminal (Remote Desktop Service) Server дээр нэгэн зэрэг олон нээгдэж (Multiple/Many Instances) ажилладаг байх.
- DCS систем нь Console болон Flex станцуудыг дэмждэг, лиценз шаардлагатай бол түүнийг хүлээлгэн өгөх.
- DCS системийн хүрээнд агрегат, процессийн удирдлагаас гадна эрчим хүчний хяналтын систем байх.
- Энд дурдаагүй програмын бусад шаардлагыг нарийвчилсан инженерчлэлийн хүрээнд зохион байгуулах.

5.2.2. PLC -ийн функциональ шаардлага

Үндсэн шаардлага:

- Өндөр хурдны өтгөрүүлэгч болон флокулянт найруулах үйлдвэрийн хяналт удирдлагын дэд системүүд нь тус бүрдээ PLC -ээс удирдагддаг байх, санал болгож буй дэд системийн удирдлагын философи, PLC системийн топологийг бэлдэж ирүүлэх.
- PLC нь нэгдсэн хяналт удирдлагын DCS -тэй ижил платформтой байна.
- MTFB>1,000,000 цагаас багагүй байх.

- PLC түүний иж бүрдлүүд, программууд нь нэг үйлдвэрлэгч байх бөгөөд техникийн болон нөөц эд ангиуд нь багадаа 10 жил тасралтгүй үйлдвэрлэгддэг байх.
- PLC -ийн систем нь сүүлийн үеийн микропроцессорт суурилсан модуль бүтэцтэй байх
- PLC -ийн ачаалал 80% -иас илүүгүй байх. Ачаалал гэдэгт мэдээлэл дамжуулах сүлжээ, санах ой, CPU -ны clock time, IO-н тоо зэргийг ойлгоно.
- Мэдээлэл дамжуулах сүлжээний үндсэн интерфейс Ethernet/IP байх.
- Цахилгаан тэжээлийн хувьд redundant байх, хүчдэлийн түвшин 24VDC байх. Redundant тэжээлийн системийн нэгийг шугамын хүчдэлээс, нөгөөг UPS -ийн гаралтаас тэжээнэ.

Төв процессорын (CPU) үндсэн шаардлага: (Санал болгож байгаа PLC CPU -ын үйлдвэрлэгчийн техникийн тодорхойлолтыг доорх өгөгдлүүдтэй харьцуулан шаардлага хангаж байгааг баталгаажуулж ирүүлнэ)

- Санах ойн хэмжээ 32 MB -аас доошгүй байх
- I/O санах ойн хэмжээ 0,89 MB -аас доошгүй байх
- Нэмэлт санах ойн хэмжээ 2GB хүртэл байх
- Тоон дохионы авч болох хамгийн их тоо: 128000
- Аналог дохионы авч болох хамгийн их тоо: 4000
- Программчлал, тохиргооны зориулалттай USB 2.0 (12Mbps) порттой байх, Ethernet/IP сүлжээ дэмждэг байх
- Ladder logic, structured text, Function Block, Sequential function chart зэрэг программчлалын хэлийг дэмждэг байх
- Гүйдлийн хэмжээ @1.2Vdc : 5mA
- Гүйдлийн хэмжээ @5.1Vdc : 800mA
- Дулаан ялгаруулалт: 8.5 BTU/hr-аас ихгүй
- Хүчдэл тусгаарлах чадвар: 30V (тасралтгүй), IEC 61010-1 стандартын дагуу шалгагдсан байх
- Шассе слотын хэмжээ: 1

Төв процессорын (CPU) үндсэн үүрэг:

- P/PI/PID/PD удирдлага, “Авто” горимоос “Гар” горимд, “Гар” горимоос “Авто” горимд шилжихдээ савлагаа үүсгэдэггүй байх,
- AND, OR, NOT, EXOR HIGH/LOW selector функцүүд, 2/3 logic, Flip Flops, таймерууд, Alarm ба event logging-д зориулсан text string-үүдийн функцтэй байх
- Программчлалын хэлний IEC 61131-3 стандартыг хангадаг байх
- Логикуудыг хэрэглэгчээс хөгжүүлэх боломжтой, логик үйлдлүүдийг хялбар ойлгохын тулд нэмэлт тэмдэглэл хийх боломжтой байх
- Аналог оролтын блок нь дохиог scale хийхэд хялбар, аваарын Setpoint-ууд (HH,H,L,LL), оролтыг deadband хийх боломжтой байх.

PLC-ийн IO -ийн шаардлага:

- IO модулийн тоог тооцох аргачлал: Нэг төрлийн модулийн дохио хүлээн авах нийт сувгийн тоог модулийн 100%-н багтаамж гэж үзнэ. Жишээ нь: дохионы нийт тоог 100 гэж үзвэл 16 сувагтай модулийн шаардлагатай тоо хэмжээг $100/16=6.3 \approx 7$ гэж дараагийн бүхэл тоогоор тооцно. 7-н модулийг модулийн

100%-н багтаамж гэж үзнэ. Нэг Rack дах дохиоллын тоо нь модулийн багтаамжийн 80%-иас ихгүй байна.

- IO нь аналог оролт, гаралт, тоон оролт, гаралтын төрлүүдээс тогтох ба талбайн төхөөрөмжүүдтэй холбогдохдоо аналог дохионд гал хамгаалагчаар, тоон дохионд релейгээр тусгаарлагдсан байна. Релейний тэжээлийг redundant тэжээлээр хангасан байх.
- IO тус бүр туйл солигдохоос хамгаалсан хамгаалалттай байх.
- IO модуль нь алдаа, хэвийн ажиллагааны LED индикатортай байх.
- Аналог модулиуд нь үйлдвэрээс тохируулагдсан байх ба энэ шаардлагын дагуу шалгалт, тохируулгын гэрчилгээтэй байх.
- Тоон оролт, гаралтын хүчдэлийн түвшин 24 VDC байх.
- Аналог оролт, гаралтын дохионы хязгаар 4-20 mA байх.
- Тусгаарлах түвшин нь хамгийн багадаа 300VDC байх.

PLC-ийн сүлжээний шаардлага

- PLC-ийн систем нь Ethernet/IP, Profibus, Modbus TCP/IP зэрэг стандарт протоколуудыг дэмждэг байх. Систем нь бусад удирдлагын систем болох DCS/PLC, VFD, MCC руу Ethernet/IP протоколыг ашиглан холбогдох чадвартай байх.
- Ethernet/IP сүлжээний модуль нь PLC -ийн системийн иж бүрдэл байх (үндсэн шассед суурилсан модуль байх)
- PLC нь хэмжүүр болон цахилгаан тоноглолын бусад төхөөрөмжүүд, системүүдтэй Ethernet/IP, Profibus, Modbus TCP/IP, DNP холболтоор холбогдох шаардлагатай үед сүлжээний хувиргагч (Gateway) ашиглаж болно.
- Үйлдвэрийн газрын нэгдсэн удирдлагын системийн DCS -тай холбогдох сүлжээний redundant бүтэц зохион байгуулалттай Cisco эсхүл түүнтэй дүйцэхүйц сүлжээний тоноглолтой байх.
- Сүлжээний нарийвчилсан бүтэц зохион байгуулалт, шийдлийг хэрэглэгчтэй зөвшилцөнө.

Программ хангамжид тавигдах шаардлага:

- PLC -ийн программчлал нь нээлттэй байх бөгөөд ямар нэгэн нэвтрэх болон өөрчлөлтийн хязгаарлалтгүй байх
- Программын лиценз нь хугацааны хязгааргүй байх
- ISA 18.2 alarm төлөвийн стандарттай нийцтэй байх
- Ladder logic, structured text, Function Block, Sequential function chart зэрэг программчлалын хэлнүүдийг ашиглах боломжтой байх
- Технологийн онцлогуудаас нь хамаарч программын даалгавруудыг дэд бүлэгт хуваан (Subtasks) зохион байгуулсан байх.
- Систем нь SCADA -ийн чадварыг агуулсан байх, гуравдагч PLC ба DCS тай OPC DA/UA программаар холбогдох боломжтой байх
- Тоног төхөөрөмжийн удирдлагын программ хангамж (installation media kit), бусад холбогдох бичиг баримтуудыг үйлдвэрлэлийн зориулалттай зөөврийн компьютерт суулган хүлээлгэн өгөх.
- Хяналт удирдлагын системийн программ хангамжийг виртуал машин дээр ажиллуулахад тусгай лиценз шаардлагатай бол түүнийг хүлээлгэн өгөх,

- Процессийг thin client-р хянах боломжийг нээлттэй байлгах буюу системийн хяналт удирдлагын программ нь Terminal (Remote Desktop Service) Server дээр Multiple/Many Instances ажилладаг байх,

Сервер, Операторын станц, НМЦ-ийн шаардлага

- Хаягдал өтгөрүүлэх технологийн үндсэн тоноглолууд болон технологийн процессыг бүхэлд нь хянаж, удирддаг байх,
- Операторын станц нь хяналт удирдлагын бодит цагийн өгөгдлийг DCS-ийн контроллертой шууд харьцаж солилцдог байх (Console station),
- Сервер дээр үүсгэх температур, даралт, чадал, түвшин, нягт, зарцуулалт зэрэг аналог дохионы түүхийг оператор станц дээр графикаар харуулдаг байх,
- Авааруудыг харуулдаг байх, архив үүсгэдэг байх. Түүврийн давтамжийн үе секундээс бага бол багадаа 30 хоног, их бол нэг жил хүртэл,
- Операторын хийсэн үйлдлийг /event-ыг/ харуулдаг, түүх үүсгэдэг, архивладаг байх. Багадаа 30 хоног,
- Өгөгдсөн хугацаанд тоног төхөөрөмжийн ажиллагааг дүгнэж гаргадаг байх,
- Үзүүлэлтүүдийг олон дэлгэцээр харуулах боломжтой байх,
- Операторын хяналт удирдлагын ширээ нь эргономик шийдлийг хангасан дэлгэцийг хүссэнээр зохион байгуулах боломжтой байх,
- Тоног төхөөрөмжид алдаа гарсан гэмтлийг хурдан хугацаанд тодорхойлох зориулалттай оношилгооны дэлгэцтэй байх,
- Hi, Lo аваарын утгууд, PID удирдлагын тохиргоог операторын станцаас онлайнгаар нууц үгийн тусламжтайгаар өөрчлөх боломжтой байх,
- Операторын станц нь OS лиценз бүхий Windows үйлдлийн системийн сүүлийн хувилбар дээр суурилсан байх,
- Тоон утгуудын инженерийн нэгжүүдийг тодорхой харуулдаг байх,
- Операторын станц компьютер нь тасралтгүй ажиллагаатай учир workstation төрлийнх байх.

Үл тасалдах тэжээл UPS шаардлага

- Modular бүтэцтэй буюу хүчин чадлыг нэмэгдүүлэх боломжтой байх
- Ажиллагааны хувьд Redundant бүтэцтэй байх
- 100 хувийн чадлаар 2 цаг ажилладаг байх
- Батерейны төрөл нь Smart-Li байх
- UPS-ийн чадал нь суурилагдсан чадлаас 50%-иар илүү байна.
- Хяналт удирдлагын системтэй байх

5.2.3. Технологийн хянах хэмжих хэрэгслүүдэд тавигдах шаардлага.

Үндсэн шаардлага

- Хэмжих хэрэгслүүд нь шалгалт, тохируулга хийгдсэн сертификатуудтай байх.
- Хэмжүүрүүдийн гаралтын дохионы түвшин 4-20 мА, HART протоколтой байна.
- Хэмжүүр нь хэмжилтийн утгыг харуулах дэлгэцтэй байна.
- Хянах хэмжих хэрэгслийн цахилгаан тэжээл нь 230 VAC байх тохиолдолд UPS - ээс, 24 VDC байхад redundant output block-оос тэжээгдэнэ.

Доорх хүснэгтэд заасан хэмжих хэрэгслүүдтэй дүйцэхүйц хэмжих хэрэгслүүдийг сонгон санал болгож, нийлүүлнэ.

| № | Хэмжих хэрэгслийн төрөл | Тоо ширхэг | Төлөвлөгдсөн байршил | Хэмжих утга | Марк, загвар |
|----|----------------------------|------------|--|---------------------|--|
| 1 | Даралт хэмжигч | 1 | Даралтат агаарын шугамд | 1 МПа хүртэл | Endress+Hauser Cerabar PMP51B-71M4/0 загварын эсвэл түүнтэй дүйцэхүйц |
| 2 | Урсгал хэмжигч | 1 | Хаягдлын зумпф-д нэмэлт ус өгөх хоолой | 1500 м3/цаг хүртэл | Endress+Hauser брэндийн Prosonic Flow I 400 загварын хэт авианы урсгал хэмжигч эсвэл түүнтэй дүйцэхүйц |
| 3 | Даралт хэмжигч | 3 | Хаягдлын зумпфнээс гарах булингийн шугам | 150 кПа хүртэл | Endress+Hauser брэндийн Cerabar PMP55-979L1/101 загварын даралт хэмжигч эсвэл түүнтэй дүйцэхүйц |
| 4 | Орчны рН хэмжигч | 2 | Өтгөрүүлэгчийн халианы худагт | "1-14 | Endress+Hauser брэндийн Memosens CPF81E загварын рН хэмжигч эсвэл түүнтэй дүйцэхүйц |
| 5 | Урсгал хэмжигч /Булингийн/ | 4 | ST301 станцын 300-PP-101, 300-PP-102, 300-PP-103, 300-PP-104 насосуудын тэжээлийн шугамд | 3000 м3/цаг хүртэл | Endress+Hauser брэндийн цахилгаан соронзон урсгал хэмжигчтэй дүйцэхүйц |
| 6 | Нягт хэмжигч /Булингийн/ | 4 | | 1000-2000 кг/м3 | Нягт хэмжигч нь гамма цацрагийн үүсгүүр болон хамгаалалтын корпус, гамма цацраг хэмжигч, хяналт, тохируулгын дэлгэцээс бүхий иж бүрдэлтэй байна. |
| 7 | Даралт хэмжигч | 4 | | 400 кРа хүртэл | Endress+Hauser брэндийн Cerabar PMP71B-5X243/0 загварын даралт хэмжигч эсвэл түүнтэй дүйцэхүйц |
| 8 | Даралт хэмжигч | 4 | | 600 кРа хүртэл | |
| 9 | Зумпфны түвшин хэмжигч | 3 | ST301, ST401, ST601 дэх шалны насосын зумпф-д | 1.5 м хүртэл | Endress+Hauser брэндийн Prosonic M FMU44 загварын хэт авианы түвшин хэмжигч эсвэл түүнтэй дүйцэхүйц төрлийн хэмжигчийг |
| 10 | Урсгал хэмжигч | 1 | Одоо ажиллаж буй эргэлтийн усны хэсгээс ирэх шугамд | 5000 м3/цаг хүртэл | Endress+Hauser брэндийн Prosonic Flow I 400 загварын хэт авианы урсгал хэмжигч эсвэл түүнтэй дүйцэхүйц |
| 11 | Урсгал хэмжигч | 3 | Эргэлтийн усан сан руу дамжуулах хоолойд | 12000 м3/цаг хүртэл | |

| | | | | | |
|----|------------------------------|---|--|--------------------|--|
| 12 | Даралт хэмжигч | 3 | Эргэлтийн ус шахах насосын /ST401-н/ сорох хоолойд | 200 кПа хүртэл | Endress+Hauser компанийн Cerabar PMP51B-4HAN5/0 загварын даралт хэмжигч эсвэл түүнтэй дүйцэхүйц |
| 13 | Даралт хэмжигч | 9 | Эргэлтийн ус шахах насосын /ST401-н/ шахах хоолойд | 1200 кПа хүртэл | Endress+Hauser компанийн Cerabar PMP51B-4HAN8/0 загварын даралт хэмжигч эсвэл түүнтэй дүйцэхүйц |
| 11 | Урсгал хэмжигч | 1 | Флокулянт найруулах усны тэжээлийн хоолойд | 150 м3/цаг хүртэл | Endress+Hauser брэндийн Prosonic Flow I 400 загварын хэт авианы урсгал хэмжигч эсвэл түүнтэй дүйцэхүйц |
| 12 | Урсгал хэмжигч | 2 | ST301 станцын насосын сальникийн усны шугамд | 100 м3/цаг хүртэл | |
| 13 | Урсгал хэмжигч | 1 | Эргэлтийн усны шугам цэвэрлэх усны | 1000 м3/цаг хүртэл | |
| 14 | Урсгал хэмжигч | 2 | Флокулянт шингэлэх эргэлийн усны тэжээлийн хоолойд | 300 м3/цаг хүртэл | |
| 15 | Урсгал хэмжигч | 2 | Цэвэр усны шугамд | 200 м3/цаг хүртэл | |
| 16 | Даралт хэмжигч | 7 | Булингын насосын сальникийн усны шугамд | 1000 кПа хүртэл | Endress+Hauser компанийн Cerabar PMP51B-71M4/0 загварын даралт хэмжигч эсвэл түүнтэй дүйцэхүйц |
| 17 | Урсгал мэдрэгч /flow switch/ | 4 | | - | - |

Гамма цацраг хэмжигч нь E+H брэндийн FMG 50 төрлийн болон хяналт удирдлагын дэлгэц E+H брэндийн FXH40 төрлийн эсвэл дээрхтэй дүйцэхүйц шаардлага хангасан байна. Цөмийн хэмжүүр, цацрагийн үүсгүүр болон түүний материал, төрөл, хийц, бүтээц, загвар, хамгаалалтын гэр нь “Суурин цөмийн хэмжүүр ашиглахад мөрдөх цацрагийн аюулгүй ажиллагааны дүрэм”-ийн шаардлагыг бүрэн хангасан байна. Цөмийн хэмжүүрийн цацрагийн үүсгүүрийн цацрагийн хамгаалалт нь “Цацрагийн аюулгүйн норм”, “Цацрагийн хамгаалалт, аюулгүй ажиллагааны үндсэн дүрэм”-ийн шаардлагыг бүрэн хангасан байх ба цөмийн хэмжүүрийн цацрагийн үүсгүүрийн гадаргуу дээрх цацрагийн тунгийн чадал нь 100мкЗв/цаг-аас, гадаргуугаас 1м-ийн зайд 3мкЗв/цаг-аас, гадаргуугийн цацрагийн бохирдол нь 100 бета-бөөм/см²*мин-аас тус тус ихгүй байх зэрэг үндсэн шаардлагуудыг хангасан байна.

6-Р БҮЛЭГ.ТЕХНОЛОГИЙН ШУГАМ ХООЛОЙ, ТЭДГЭЭРТ ТАВИГДАХ ШААРДЛАГА

Төслийн хүрээнд хаягдал булинга тээвэрлэхэд зориулагдсан дараах шугам хоолойг нийлүүлж, угсрана.

Шугам хоолой угсрахад шаардлагатай фланц, боолт, жийрэг, отвод, гуравлагч зэргийг нийлүүлнэ.

| № | Үзүүлэлт | Хэмжих нэгж | Утга | Тайлбар |
|-----|--|-------------|--------|---|
| 1 | Сэлгэх залгах станцаас /SP201/ тэжээл хуваарилах хайрцаг хүртэл /DB 201/ | | | |
| 1.1 | Шугамын тоо | ш | 3.0 | Үйлдвэрлэгчийн нарийвчилсан инженерчлэлийн шатанд өөрчлөгдөх боломжтой. |
| 1.2 | Нэг шугамын урт | м | 340.0 | |
| 1.3 | Нийт урт | м | 1020.0 | |
| 1.4 | Шугамын диаметр, DN | мм | 1100.0 | |
| 1.5 | Ханын зузаан | мм | 9.0-10 | |
| 1.6 | Доторлогооны зузаан | мм | 20-40 | |
| 2 | Сэлгэх залгах станцаас /SP201/-ын шугам шилжүүлэх хэсэгт | | | |
| 2.1 | Шугамын тоо | ш | 3.0 | Үйлдвэрлэгчийн нарийвчилсан инженерчлэлийн шатанд өөрчлөгдөх боломжтой. |
| 2.2 | Нэг шугамын урт | м | 25.0 | |
| 2.3 | Нийт урт | м | 75.0 | |
| 2.4 | Шугамын диаметр, DN | мм | 1200.0 | |
| 2.5 | Ханын зузаан | мм | 9.0-10 | |
| 2.6 | Доторлогооны зузаан | мм | 20-40 | |
| 3 | Аваарын бассейнд шугам суллах зориулалт бүхий | | | |
| 3.1 | Шугамын тоо | ш | 2.0 | Үйлдвэрлэгчийн нарийвчилсан инженерчлэлийн шатанд өөрчлөгдөх боломжтой. |
| 3.2 | Нэг шугамын урт | м | 25.0 | |
| 3.3 | Нийт урт | м | 50.0 | |
| 3.4 | Шугамын диаметр, DN | мм | 1300.0 | |
| 4 | Өтгөрүүлэгчийн доороос булинга насос станц ST301 хүртэл туннелын дагуу | | | |
| 4.1 | Нэг туннелын урт | м | 50.0 | Үйлдвэрлэгчийн нарийвчилсан инженерчлэлийн бусад мэдээллүүд тодохойлогдоно. |
| 4.2 | Туннелын тоо | ш | 2 | |
| 4.3 | Нийт тэжээх насосны тоо | ш | 6 | |
| 5 | Булинга насос станц ST301-ээс булинга өргөх насосны станц хүртэл | | | |
| 5.1 | Шугамын тоо | ш | 4.0 | Үйлдвэрлэгчийн нарийвчилсан инженерчлэлийн шатанд өөрчлөгдөх боломжтой. |
| 5.2 | Нэг шугамын урт | м | 80.2 | |
| 5.3 | Нийт урт | м | 320.8 | |
| 5.4 | Шугамын диаметр, DN | мм | 500.0 | |
| 5.5 | Ханын зузаан | мм | "10-15 | |
| 5.6 | Доторлогооны зузаан | мм | 10< | |
| 6 | Баяжуулах үйлдвэрээс ST302 станц хүртэл | | | |
| 6.1 | Шугамын тоо | ш | 1.0 | Ус тээвэрлэх зориулалт бүхий шугам |
| 6.2 | Нэг шугамын урт | м | 975.0 | |
| 6.3 | Шугамын диаметр, DN | мм | 500 | |

7-Р БҮЛЭГ. БУСАД ШААРДЛАГА

7.1. Хаягдлын өтгөрүүлэгчийн үйлдвэрлэгчид тавигдах шаардлага

- Өтгөрүүлэгчийн үйлдвэрлэгч нь энэхүү төслийн хүчин чадлаас багагүй хүчин чадалтай зэс-порфирийн ордын хаягдлыг өтгөрүүлэх шатанд өндөр хурдны өтгөрүүлэгч суурилуулах төслийг амжилттай хэрэгжүүлсэн туршлагатай байх.
- Лабораторын туршилт, инженерингийн тооцолол, тоног төхөөрөмжийн сонголт хийх чадамж туршлагатай байх.

7.2. Шаардлагатай баримт бичгүүд

Нийлүүлэгч нь дараах эцсийн баримт бичгийг төслийн шатанд боловсруулж ирүүлнэ.

| Д/д | Бичиг баримтын нэрс | Бичиг баримтын Англи нэрс |
|-----|--|--------------------------------------|
| 1 | Технологийн процессын урсгалын диаграмм | Process Flow Diagram |
| 2 | хоолой болон тоног төхөөрөмжийн диаграмм | Piping and instrumentation diagram |
| 3 | Таг дугаарлалт | loop and tag numbering |
| 4 | Тоног төхөөрөмжийн жагсаалт | instrument list |
| 5 | Тодорхойлолтын маягтууд | specification forms |
| 6 | Логик диаграмм | logic diagrams |
| 7 | Тоног төхөөрөмжийн байршлын зураг | instrument location drawing |
| 8 | Угсралт суурилуулалтын нарийвчилсан зураг | installation details |
| 9 | Тоног төхөөрөмжийн холболтын диаграмм | Instrumentation loop diagrams |
| 10 | Стандарт болон зохицуулалт | standards and regulation |
| 11 | Үйл ажиллагааны заавар | operating instructions |
| 12 | Хяналт, удирдлагын системийн философи | Process control philosophy |
| 13 | Процессын удирдлагын сүлжээний архитектур | process control network architecture |
| 14 | Хяналт, удирдлагын дохиоллын жагсаалт | IO List |
| 15 | Хяналт, удирдлагын кабелийн жагсаалт | Cable schedule |
| 16 | Удирдлагын хайрцагийн схем зураг | Control panel schematics |
| 17 | Цахилгаан тэжээлийн схем зураг | Electrical power schemtic |
| 18 | Удирдлага ба блокировкын программын схем | Control/Interlock/ |
| 19 | Бүх шатны НМІ -үүдийн дэлгэцүүдийн тайлбар | |

| | | |
|----|--|--------------|
| 20 | Үйлдвэрлэлийн туршилт шалгалтын тайлан | /FAT report/ |
| 21 | Талбайн туршилт шалгалтын тайлан | /SAT report/ |

7.3. Чанарын баталгаа, сэлбэг

- Үндсэн болон туслах тоног төхөөрөмжүүдийн баталгаат хугацааг тодорхойлж ирүүлэх
- Өтгөрүүлэгчийн үндсэн хөтлөх механизмын ажиллах цагийн баталгаа өгөх,
- Өтгөрүүлэгч болон, өтгөрсөн булингийн насосын их засварын сэлбэгийн жагсаалтыг гаргаж, нийлүүлэх,
- Өтгөрүүлэгч болон, өтгөрсөн булингийн насосын элэгддэг сэлбэгийн жагсаалтыг гаргаж, 2 жил ашиглах нөөцийн нийлүүлэх,
- Цахилгаан, автоматжуулалтын тоног төхөөрөмжүүдийн баталгаат хугацааг тодорхойлж ирүүлэх

7.4. Угсралт суурилуулалт болон ашиглалтад оруулах

- Үндсэн болон туслах тоног төхөөрөмж угсрах ажлыг “Эрдэнэт үйлдвэр” ТӨҮГ өөрийн хүчээр хийнэ. Гүйцэтгэгч тал нь чиглэл бүрт (механик, автоматжуулалт, цахилгаан, технологи) угсралт, хяналт, тохируулгын мэргэжилтэн томилж ажиллуулна. Үүнд тоног төхөөрөмжийн угсралтын өмнөх барилгын суурийн болон бусад дэд бүтцийн бэлэн байдлын хяналт орно.
- Гүйцэтгэгч нь технологийн баталгаат үзүүлэлтийг хангах хүртэл технологийн мэргэжилтэнг томилж ажиллуулах ба аюулгүй ажиллагаа, технологи болон тоног төхөөрөмж ашиглалтын (механик, цахилгаан болон автоматжуулалтын чиглэлээр) зааврыг Монгол хэл дээр ирүүлнэ.
- Ашиглалтын эхний 2 жилд технологи, механик, цахилгаан хангамж автоматжуулалтын чиглэлээр сервис үйлчилгээ үзүүлнэ.
- Системүүдийг ашиглалтад оруулах, программчлах үед чиглэл тус бүрийн инженерүүдээс бүрдсэн багийг ажиллуулна.
- Төслийн инженерингийн шатанд Эрдэнэт үйлдвэр ТӨҮГ-н чиглэл тус бүрийн мэргэжилтнүүдээс бүрдсэн багийг оролцуулан зөвшилцөж ажиллана.

7.5. Угсралт суурилуулалт болон ашиглалтад оруулах



- Гүйцэтгэгч нь нийлүүлсэн тоног төхөөрөмж, технологи, засвар үйлчилгээтэй холбоотой чиглэл тус бүрийн сургалтыг ажлын байран дээр зохион байгуулна.
- Автомат удирдлагын систем, программ хангамжтай холбоотой доорх сургалтуудыг мэргэжлийн сургалтын төв дээр тус бүр ажлын 10 өдрөөс доошгүй хугацаанд зохион байгуулна. Үүнд:
 - o Системийн инженерийн гүнзгий мэдлэг олгох зорилго бүхий сургалт (системийн программ хангамжийг суулгах, тохируулах, системийн болон сүлжээний архитектурыг зохион байгуулах),
 - o Процессын удирдлагын программ (удирдлагын hardware-ыг системд оруулах, сигнал нэмэх, боловсруулах, удирдлагын хүрээг программчлах, хөглөх, мэдээллийг баазад бүртгэх),

- Операторын хяналт удирдлагын систем дэх программ (мэдээллийг баазаас дэлгэц рүү дуудаж харуулах, процессын параметруудийн түүхийг гаргах, аларм гаргах, үйл явдлын түүхийг гаргах, эрхийн зохицуулалт хийх, техник хангамжийн хэвийн ажиллагаанд диагностик хийх гэх мэт процессын удирдлага хяналтыг хэрэгжүүлэх) тус бүрийг боловсруулж хэрэгжүүлэх түвшинд мэдлэг чадвар олгох сургалтуудыг программ хангамжийн болон техник хангамжийн инженерүүдэд явуулах,
- Гүйцэтгэгч нь хаягдал өтгөрүүлэх технологи нэвтрүүлсэн ижил төстэй үйлдвэрүүдэд Эрдэнэт үйлдвэр ТӨҮГ-н ажилтнуудыг (тус бүр нь 10-аас доошгүй хүнтэй 5 баг) сургах, дадлагажуулах ажлыг зохион байгуулна.

ХЯНАСАН:

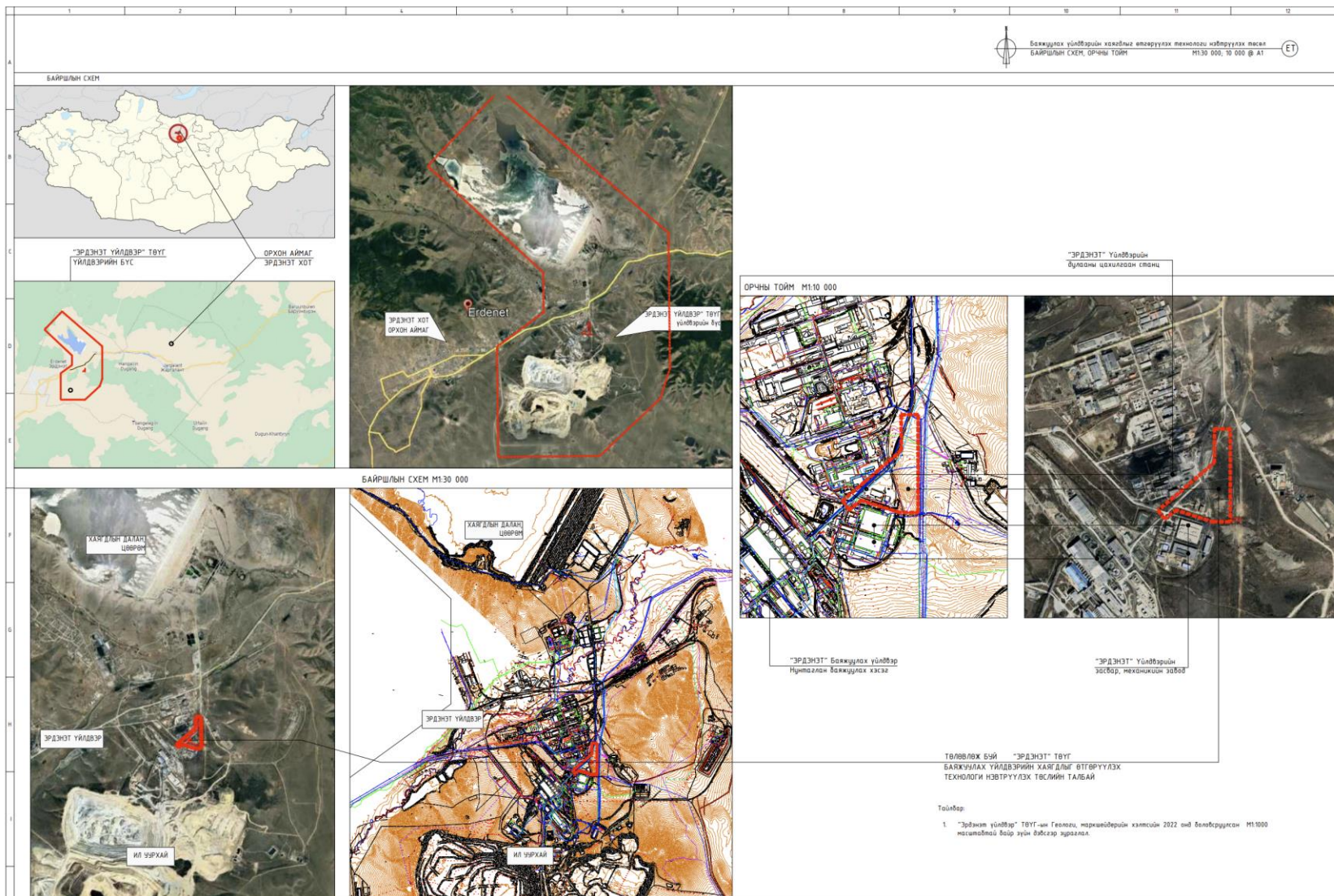
| | | |
|-----------------------------|--|----------------|
| УТБГ-ЫН ДАРГА |  | П.БАТБОЛОР |
| ҮЙЛДВЭРЛЭЛ, ТЕХНИКИЙН ДАРГА |  | Т.ТҮМЭН-ӨЛЗИЙ |
| МХ-ИЙН ДАРГА |  | Б.ЧИНЗОРИГ |
| ЭХХ-ИЙН ДАРГА |  | Л.АРИУНБОЛД |
| УБТГ-ЫН ТМА-НЫ ДАРГА |  | Б.НАМУУНГЭРЭЛ |
| МТХ-ИЙН ДАРГА |  | Б.ГАНСҮХ |
| ХМТАЦ-ИЙН ДАРГА |  | З.БЯМБА-ОД |
| БҮ-ИЙН ДАРГА |  | М.ОТГОН |
| УХЦ-ИЙН ДАРГА |  | Г.БАТМӨНХ |
| БҮ-ИЙН ЕРӨНХИЙ ИНЖЕНЕР |  | Г.ЦОГТГЭРЭЛ |
| БҮ-ИЙН ҮТТ-НЫ ДАРГА |  | Т.ГЭРЭЛТ-ОД |
| БҮ-ИЙН МТ-НЫ ДАРГА |  | Б.БОЛОР-ЭРДЭНЭ |
| БҮ-ИЙН ЭЗТ-НЫ ДАРГА |  | Н.НАМЖИЛДОРЖ |

БОЛОВСРУУЛСАН:

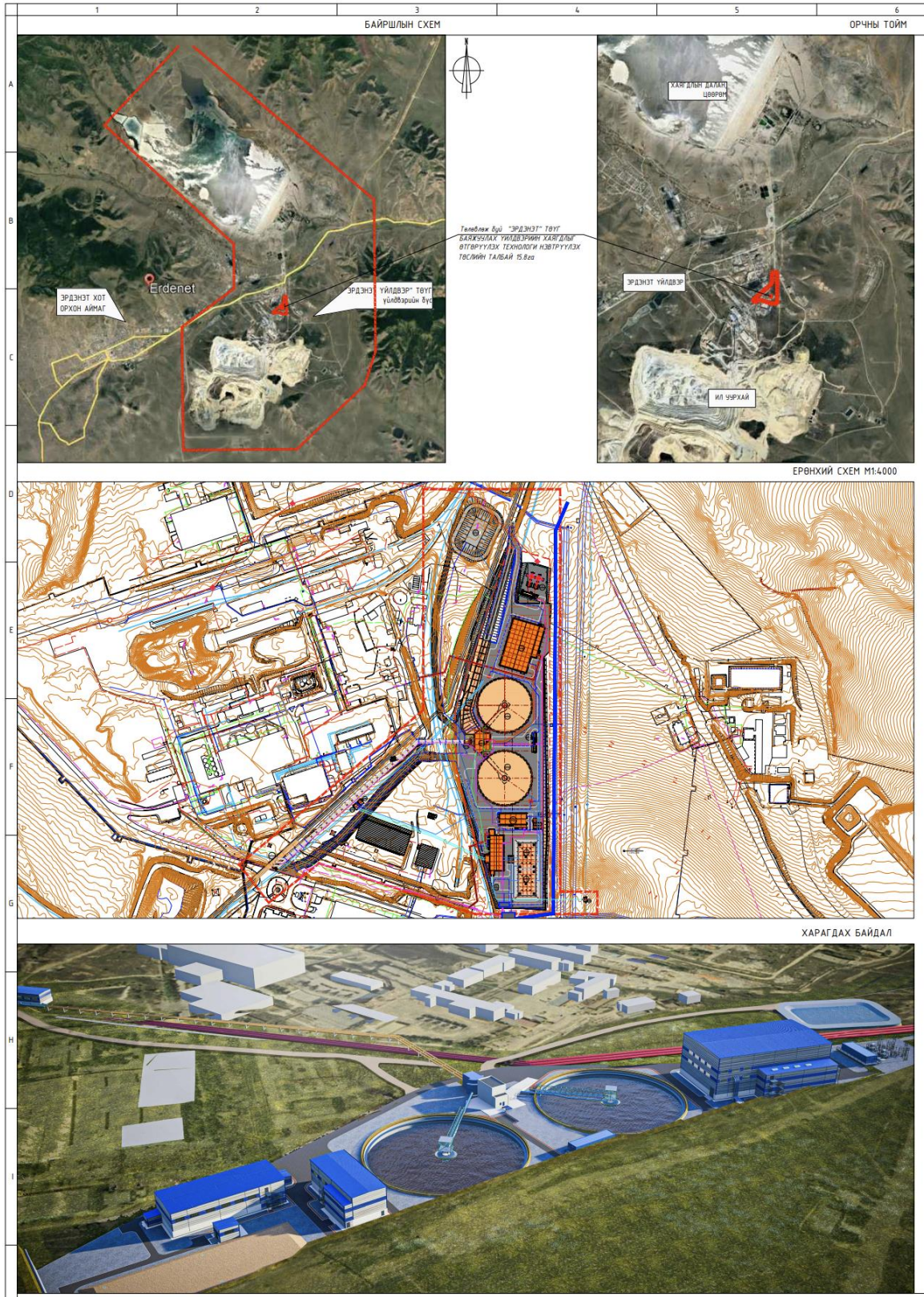
| | | |
|------------------------------------|--|---------------|
| БҮ-ИЙН ҮТТ-НЫ ТЭРГҮҮЛЭХ ИНЖЕНЕР |  | М.ГАНТУЛГА |
| БҮ-ИЙН ЭЗТ-НЫ ТЭРГҮҮЛЭХ ЭРЧИМ ЗҮЙЧ |  | Я.МЯГМАРСҮРЭН |



БАЯЖУУЛАХ ҮЙЛДВЭРИЙН ХАЯГДЛЫГ ӨТГӨРҮҮЛЭХ ТЕХНОЛОГИ НЭВТРҮҮЛЭХ ТӨСЛИЙН ТАЛБАЙ.

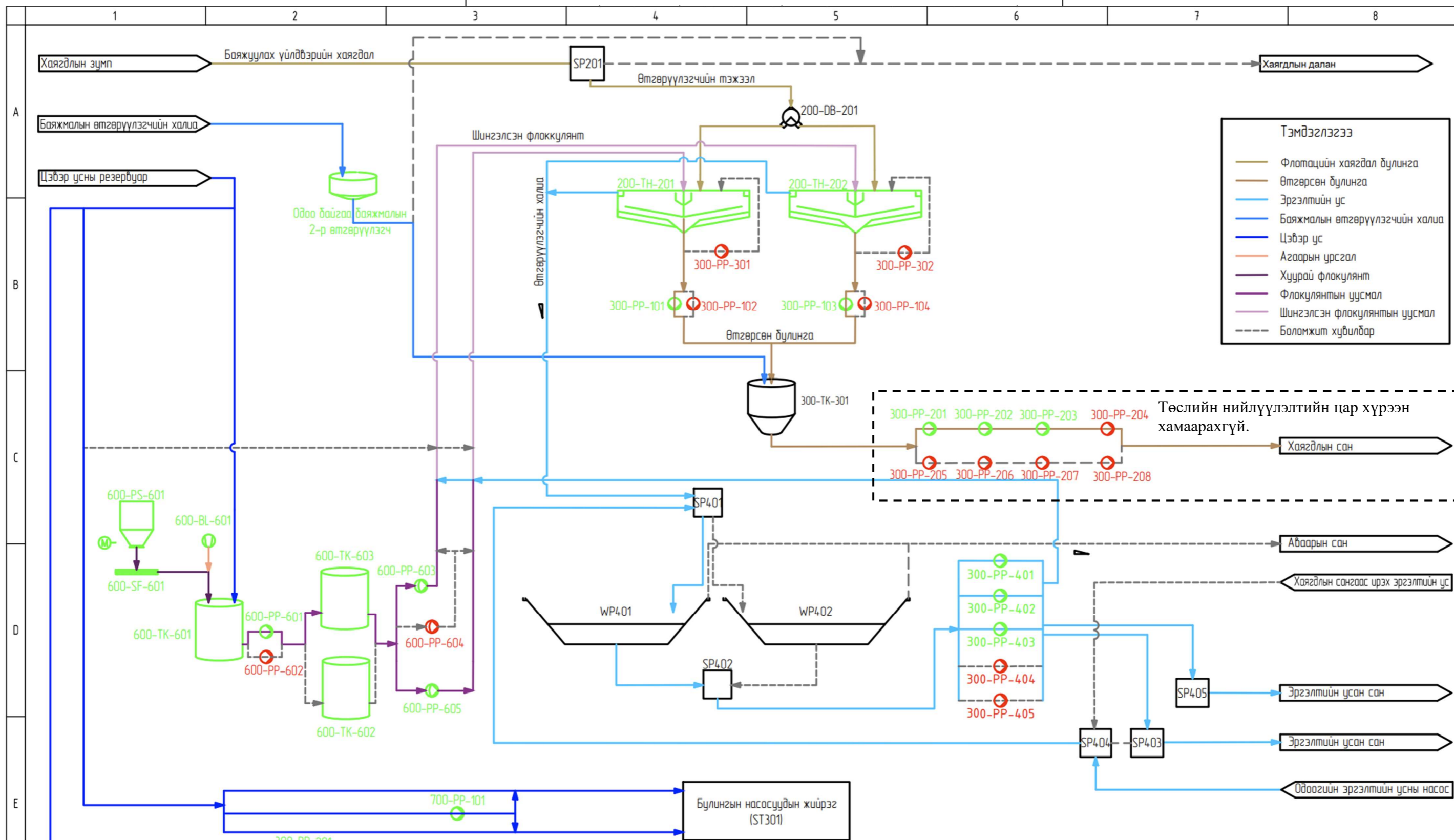


БАЯЖУУЛАХ ҮЙЛДВЭРИЙН ХАЯГДЛЫГ ӨТГӨРҮҮЛЭХ ТЕХНОЛОГИ НЭВТРҮҮЛЭХ ТӨСЛИЙН ЕРӨНХИЙ ТӨЛӨВЛӨЛТ.

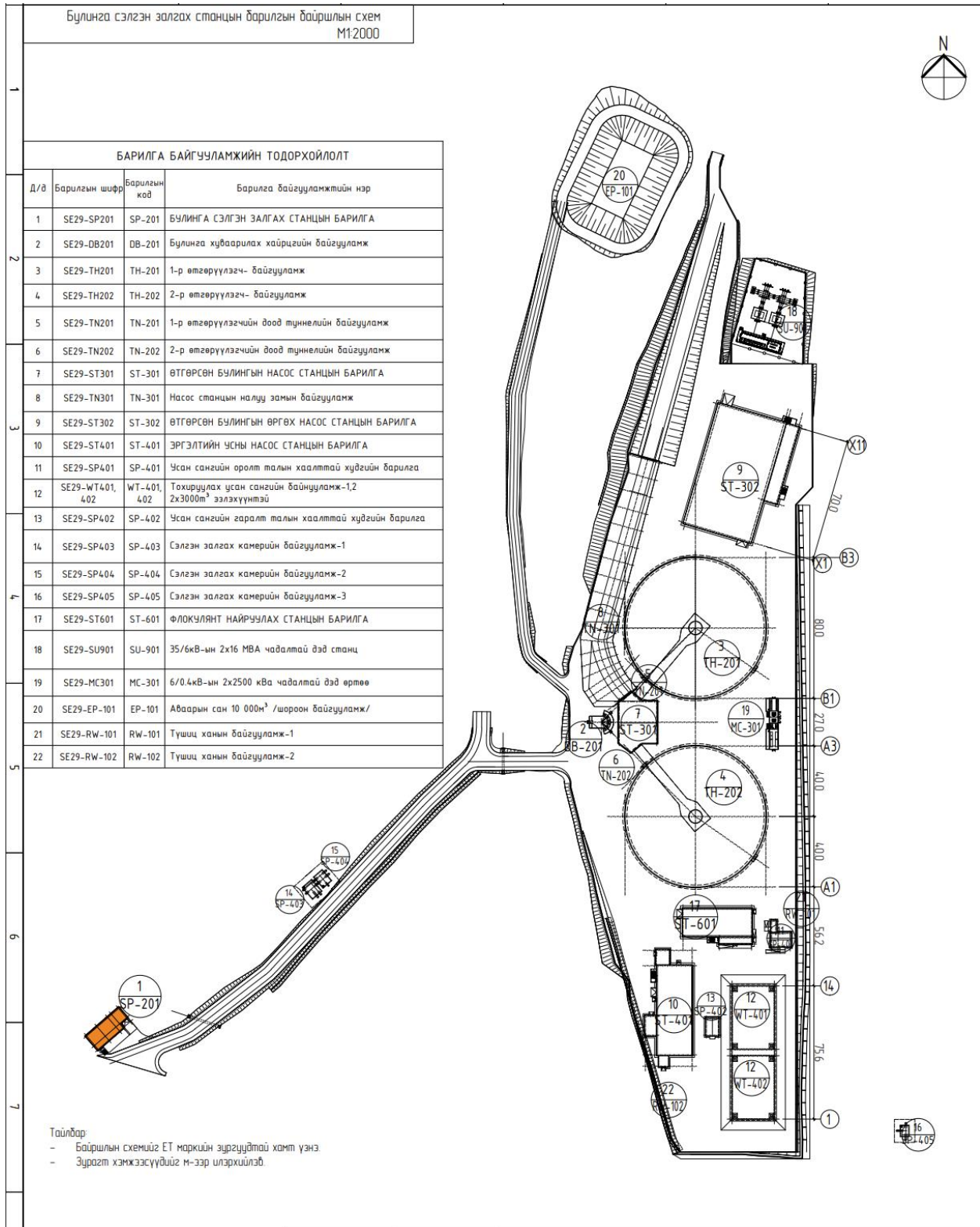


БАЯЖУУЛАХ ҮЙЛДВЭРИЙН ХАЯГДЛЫГ ӨТГӨРҮҮЛЭХ ТЕХНОЛОГИЙН ТОНОГ ТӨХӨӨРӨМЖИЙН ХЭЛХЭЭНИЙ СХЕМ

[Grab your reader's attention with a great quote from the document or use this]

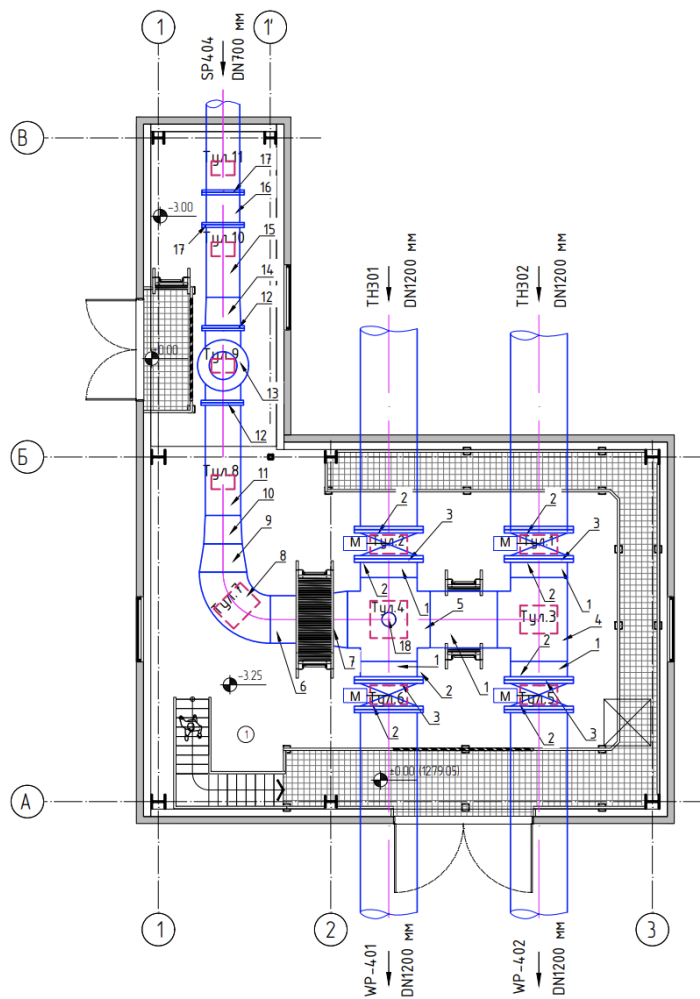


Төслийн барилга байгууламжуудын жагсаалт, нэршил.

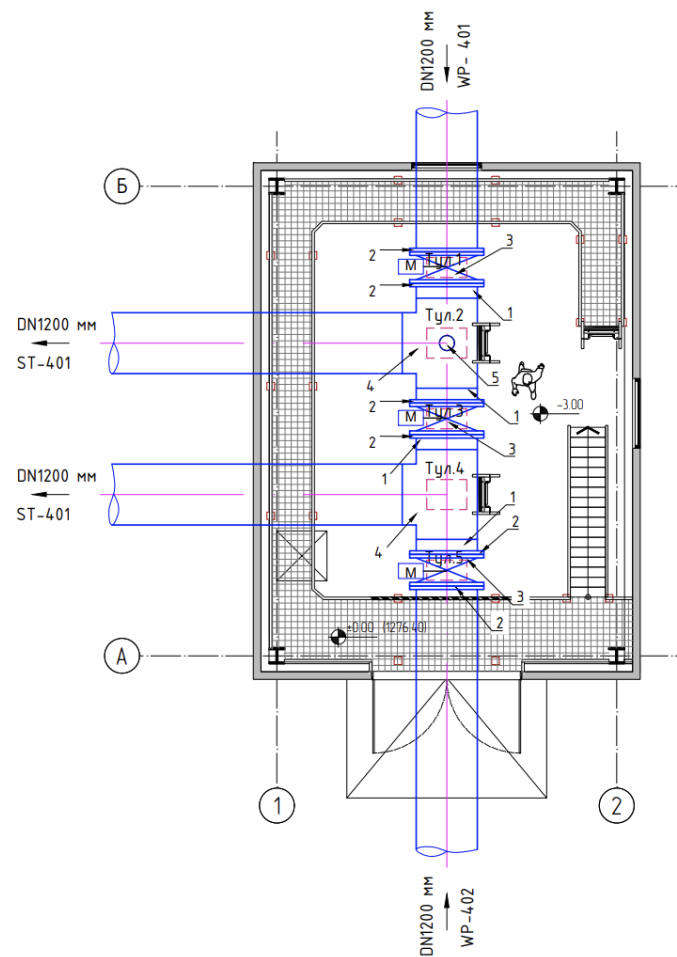


SP-401, SP-402 хаалттай худгууд, тохируулах усан сангуудын технологийн холболтын зураг

SP401-ИЙН ШУГАМ ХООЛОЙН БАЙГУУЛАЛТ
M1:100

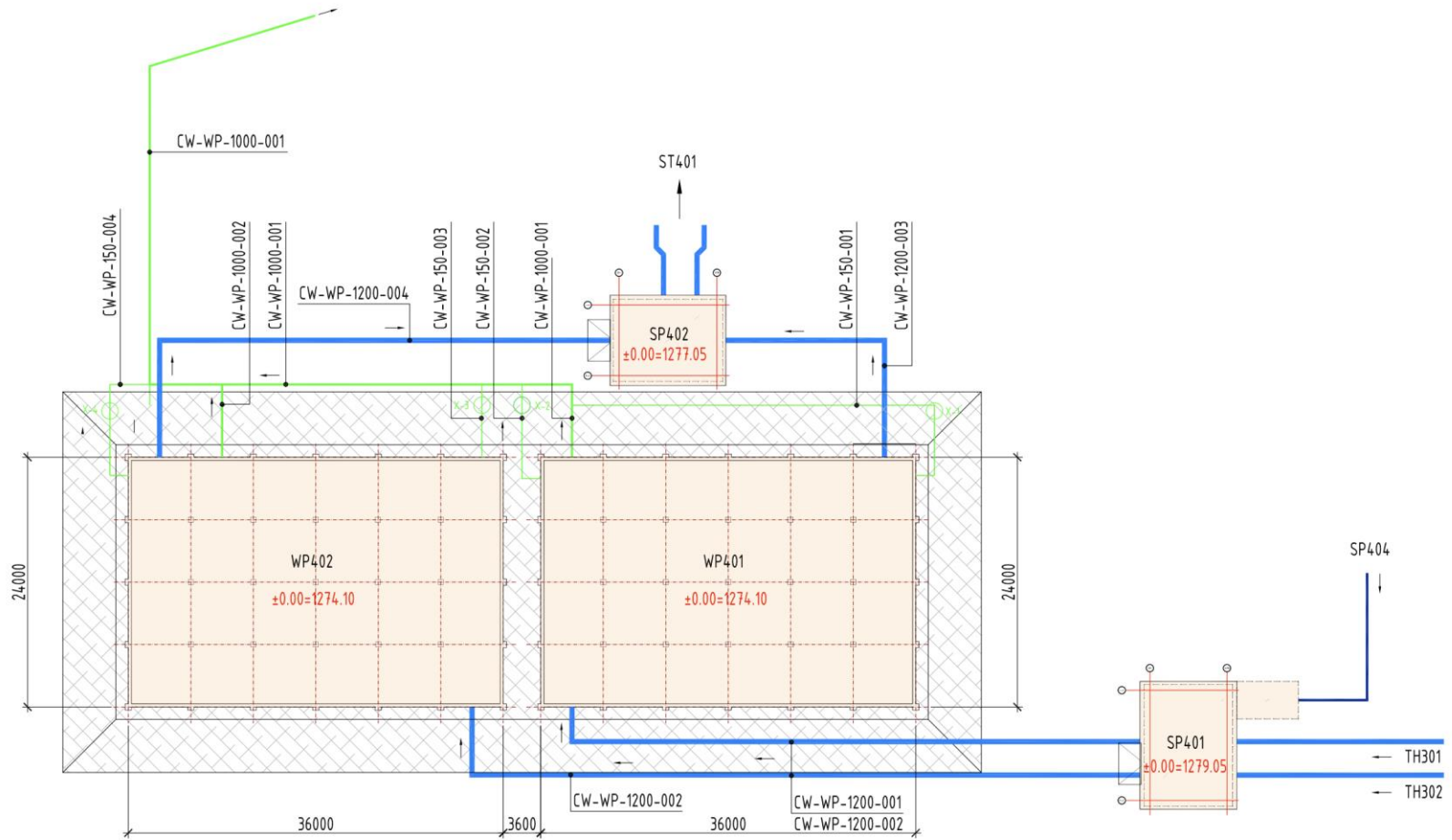


SP402-ИЙН ШУГАМ ХООЛОЙН БАЙГУУЛАЛТ
M1:100





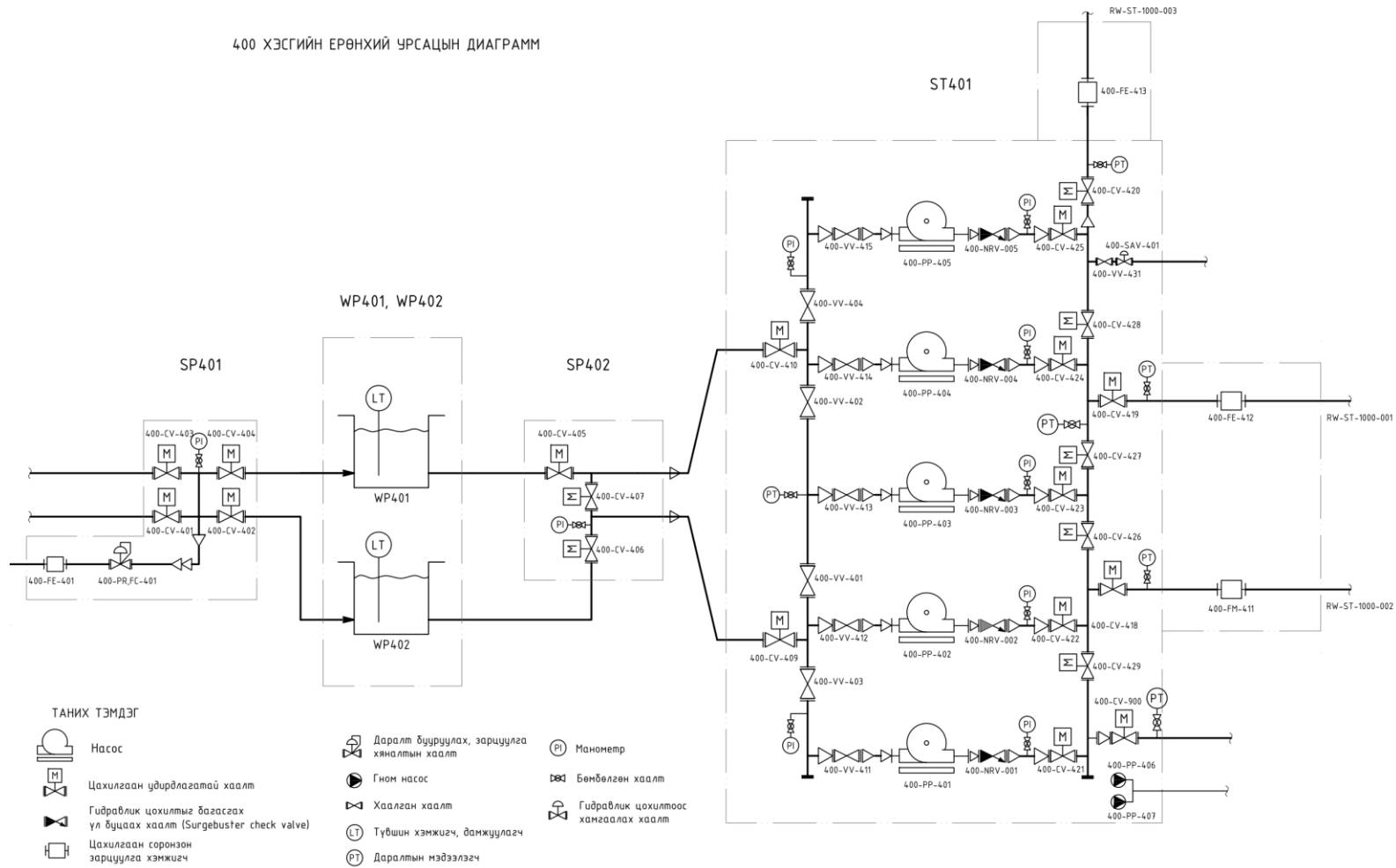
WP401, WP402-ИЙН ТЕХНОЛОГИЙН ШУГАМ ХООЛОЙН БАЙГУУЛАЛТ
M1:500



ТАНИХ ТЭМДЭГ: — Урсгалын чиг

ST401 станцын технологийн холболтын зураг

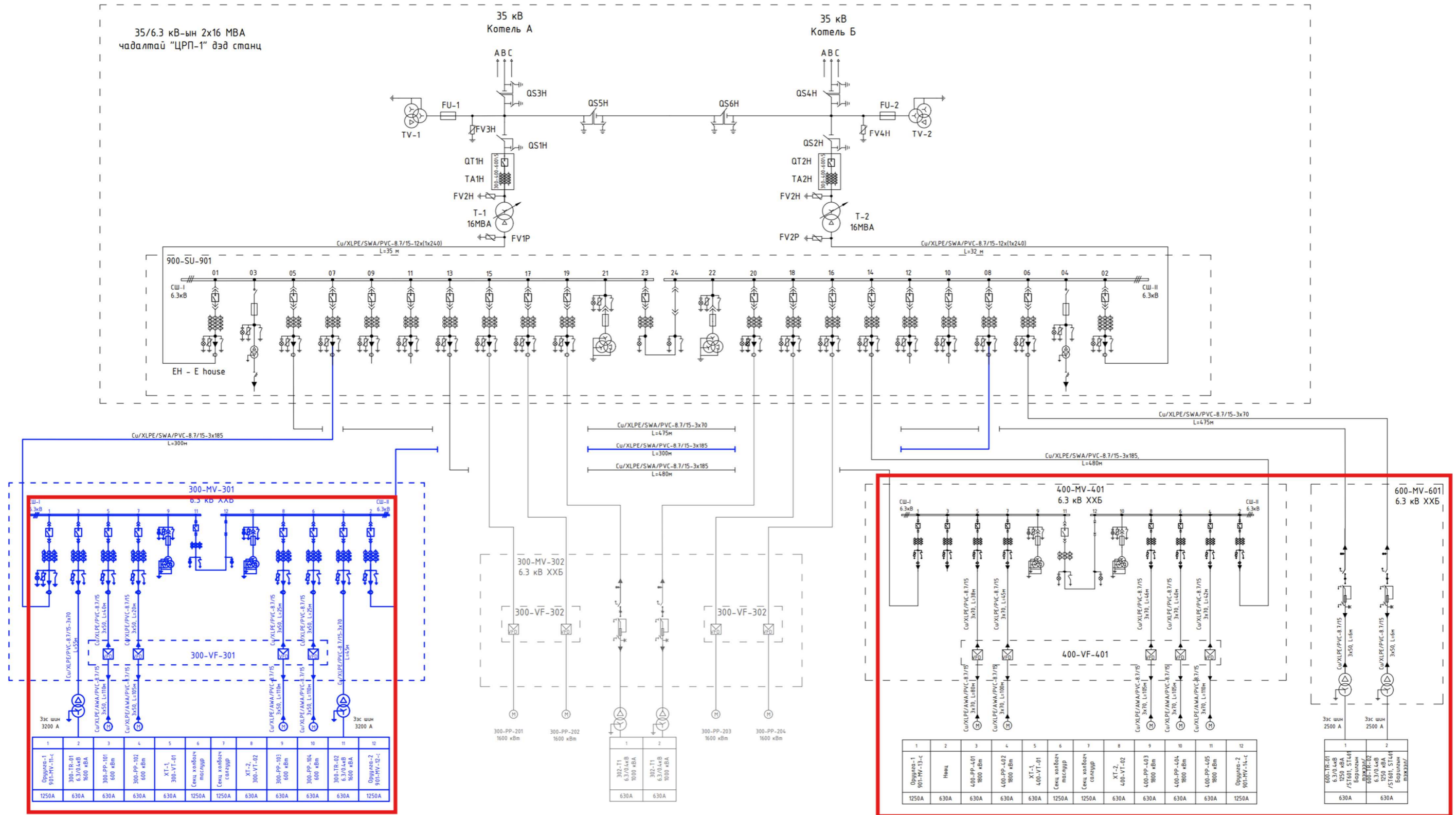
400 ХЭСГИЙН ЕРӨНХИЙ УРСАЦЫН ДИАГРАММ



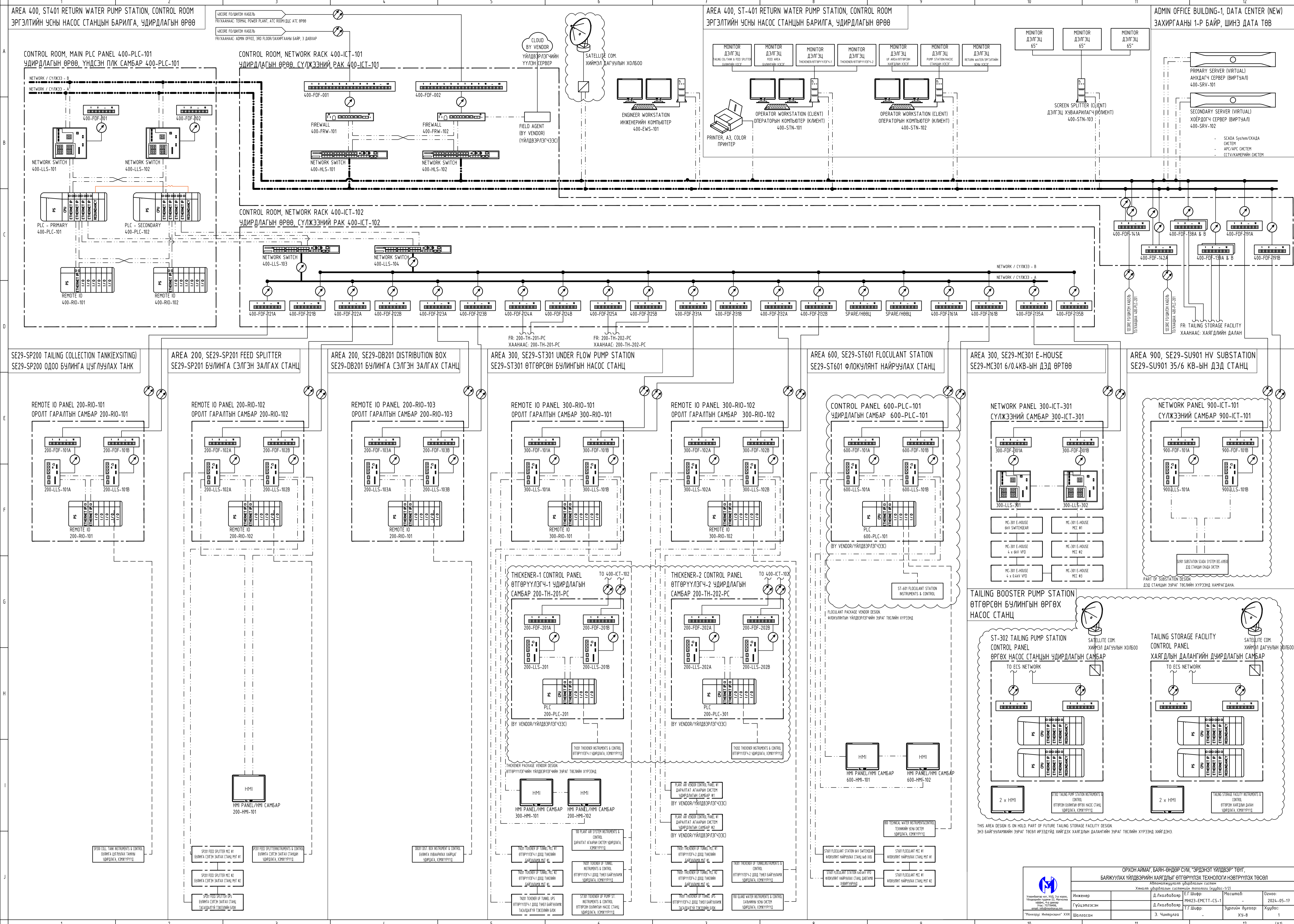
ТАНИХ ТЭМДЭГ

- | | | | |
|--|---|--|--|
| | Насос | | Манометр |
| | Цахилгаан удирдлагатай хаалт | | Бөмбөлгөн хаалт |
| | Гидравлик цохилтыг багасгах үл буцаах хаалт (Surgebuster check valve) | | Гидравлик цохилтоос хангаалах хаалт |
| | Цахилгаан соронзон зарцуулга хэмжигч | | Түвшин хэмжигч, дамжуулагч |
| | | | Даралтын мэдээлэгч |
| | | | Даралт бууруулах, зарцуулга хяналтын хаалт |
| | Гном насос | | |
| | Хаалган хаалт | | |

Төслийн цахилгаан хангамжийн нэг шугамын схем



Жич: Нийлүүлэлтийн цар хүрээг улаанаар тэмдэглэв.



AREA 400, ST-401 RETURN WATER PUMP STATION, CONTROL ROOM
ЭРГЭЛТИЙН УСНЫ НАСОС СТАНЦЫН БАРИЛГА, УДИРДЛАГЫН ӨРӨӨ

AREA 400, ST-401 RETURN WATER PUMP STATION, CONTROL ROOM
ЭРГЭЛТИЙН УСНЫ НАСОС СТАНЦЫН БАРИЛГА, УДИРДЛАГЫН ӨРӨӨ

ADMIN OFFICE BUILDING-1, DATA CENTER (NEW)
ЗАХИРГААНЫ 1-Р БАЙР, ШИНЭ ДАТА ТӨВ

CONTROL ROOM, MAIN PLC PANEL 400-PLC-101
УДИРДЛАГЫН ӨРӨӨ, ҮНДСЭН ПЛК САМБАР 400-PLC-101

CONTROL ROOM, NETWORK RACK 400-ICT-101
УДИРДЛАГЫН ӨРӨӨ, СҮЛЖЭЭНИЙ РАК 400-ICT-101

CONTROL ROOM, NETWORK RACK 400-ICT-102
УДИРДЛАГЫН ӨРӨӨ, СҮЛЖЭЭНИЙ РАК 400-ICT-102

SE29-SP200 TAILING COLLECTION TANK(EXSITING)
SE29-SP200 ОДОО БУЛИНГА ЦУГЛУУЛАХ ТАНК

AREA 200, SE29-SP201 FEED SPLITTER
SE29-SP201 БУЛИНГА СЭЛГЭН ЗАЛГАХ СТАНЦ

AREA 200, SE29-DB201 DISTRIBUTION BOX
SE29-DB201 БУЛИНГА СЭЛГЭН ЗАЛГАХ СТАНЦ

AREA 300, SE29-ST301 UNDER FLOW PUMP STATION
SE29-ST301 ӨТГӨРСӨН БУЛИНГЫН НАСОС СТАНЦ

AREA 600, SE29-ST601 FLOCCULANT STATION
SE29-ST601 ФЛОКУЛЯНТ НАЙРУУЛАХ СТАНЦ

AREA 300, SE29-MC301 E-HOUSE
SE29-MC301 6/0.4KV-ЫН ДЭД ӨРТӨӨ

AREA 900, SE29-SU901 HV SUBSTATION
SE29-SU901 35/6 KV-ЫН ДЭД СТАНЦ

REMOTE IO PANEL 200-RI0-101
ОРОЛТ ГАРАЛТЫН САМБАР 200-RI0-101

REMOTE IO PANEL 200-RI0-102
ОРОЛТ ГАРАЛТЫН САМБАР 200-RI0-102

REMOTE IO PANEL 200-RI0-103
ОРОЛТ ГАРАЛТЫН САМБАР 200-RI0-103

REMOTE IO PANEL 300-RI0-101
ОРОЛТ ГАРАЛТЫН САМБАР 300-RI0-101

REMOTE IO PANEL 300-RI0-102
ОРОЛТ ГАРАЛТЫН САМБАР 300-RI0-102

CONTROL PANEL 600-PLC-101
УДИРДЛАГЫН САМБАР 600-PLC-101

NETWORK PANEL 300-ICT-301
СҮЛЖЭЭНИЙ САМБАР 300-ICT-301

NETWORK PANEL 900-ICT-101
СҮЛЖЭЭНИЙ САМБАР 900-ICT-101

THICKENER-1 CONTROL PANEL
ӨТГӨРҮҮЛЭГЧ-1 УДИРДЛАГЫН САМБАР 200-TH-201-PC

THICKENER-2 CONTROL PANEL
ӨТГӨРҮҮЛЭГЧ-2 УДИРДЛАГЫН САМБАР 200-TH-202-PC

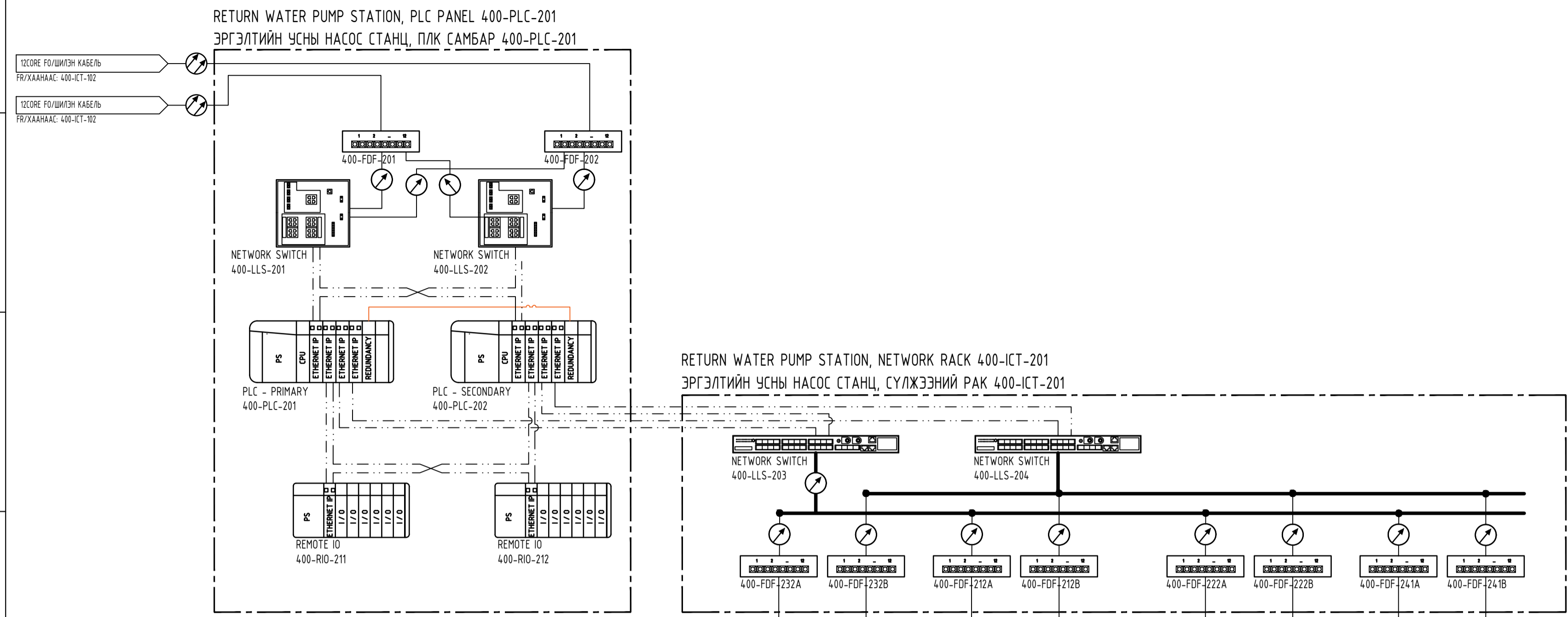
CONTROL PANEL 600-PLC-101
УДИРДЛАГЫН САМБАР 600-PLC-101

ST-302 TAILING PUMP STATION
CONTROL PANEL
ӨРӨГХ НАСОС СТАНЦЫН УДИРДЛАГЫН САМБАР

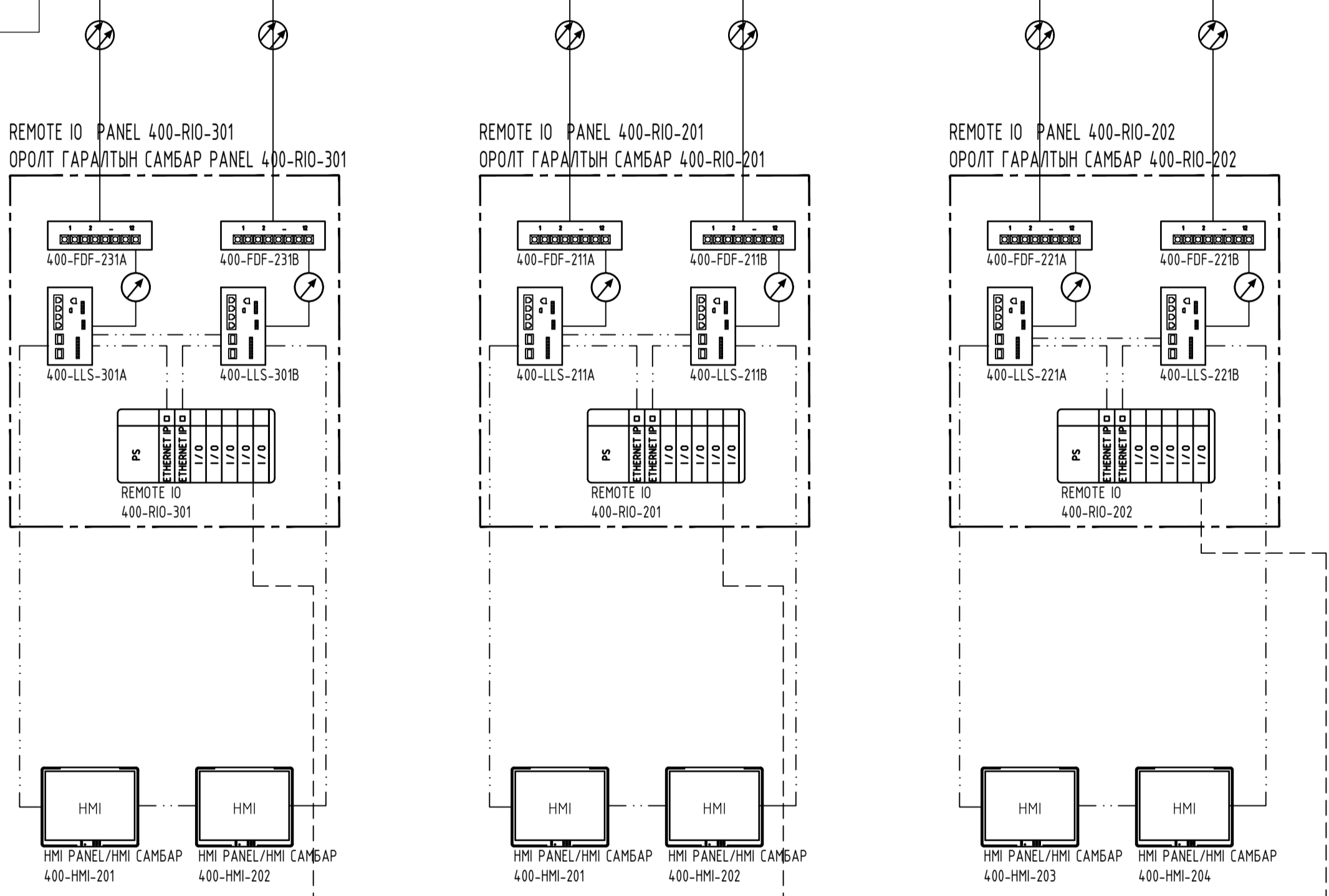
TAILING STORAGE FACILITY
CONTROL PANEL
ХАЯГДЛЫН ДАЛАНГИЙН ДУНДЛАГЫН САМБАР

| | | | |
|--------------------------|------------|---|-------------------|
| | | ОРХОН АЙМАГ, БАЯН-ӨНДӨР СУМ, "ЭРДЭНЭТ ҮЙЛДЭВЭР" ТӨҮГ, БАЯЖУУЛАХ ҮЙЛДЭВРИЙН ХАЯГДЛЫГ ӨТӨРҮҮЛЭХ ТЕХНОЛОГИ НЭВТРҮҮЛЭХ ТӨСӨЛ | |
| Хяналт үзвэл: 2024-05-17 | | Масштаб: 1:1 | |
| Инженер: Д.Лхагвабаяр | Т.Т.Шарваа | Мэргэжил: МНЭЗ-ЕМСТ-С-1 | Огноо: 2024-05-17 |
| Гүйцэтгэсэн: Т.Т.Шарваа | З.Чингуйаа | Зурхайн дүрээр: ХЧ-8 | Хураас: 1 |
| Шаллагсан: | Шаллагсан: | Шаллагсан: | Шаллагсан: |

AREA 400, SE29-ST401 RETURN WATER PUMP STATION
ЭРГЭЛТИЙН УСНЫ НАСОС СТАНЦ



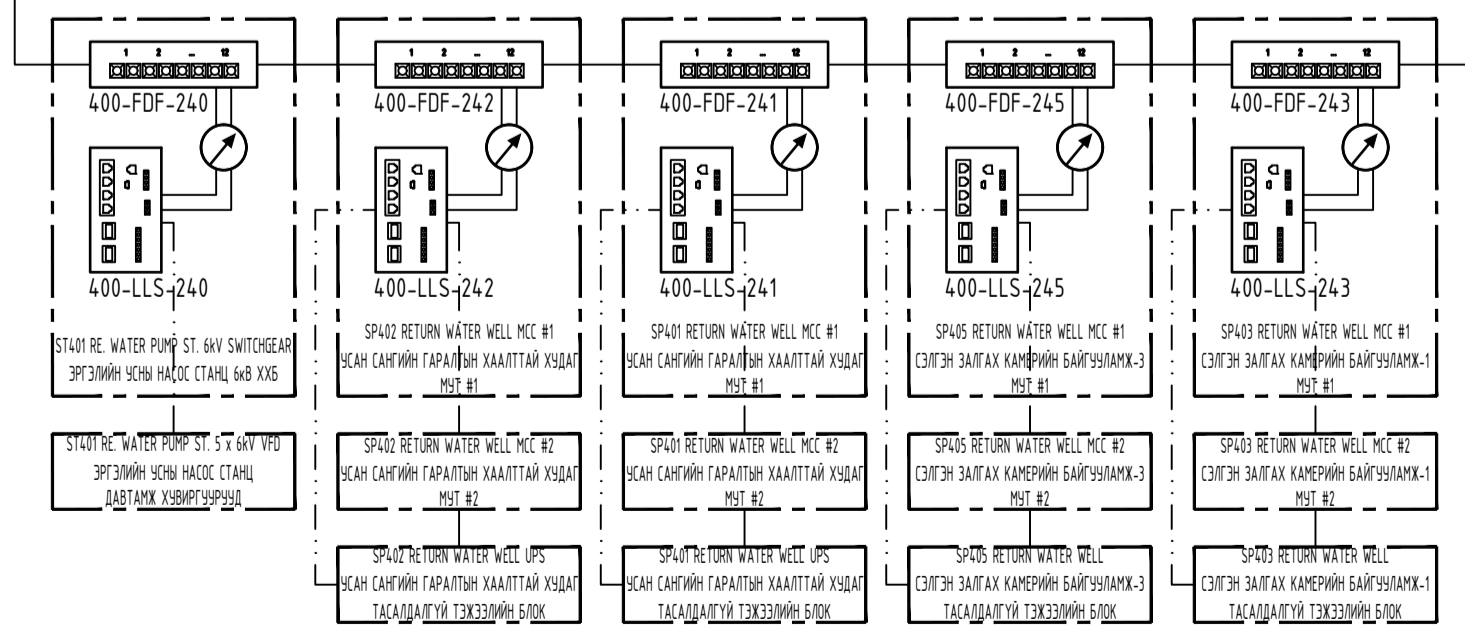
AREA 400, SE29-ST401 RETURN WATER PUMP STATION
ЭРГЭЛТИЙН УСНЫ НАСОС СТАНЦ



- START RETURN WATER PUMP STATION INSTRUMENTS & CONTROL
ЭРГЭЛТИЙН УСНЫ НАСОС СТАНЦЫН ЭВЭРЭЛЭГ, ХЭРЭГЛЭЛЭГ
- SP403 RETURN WATER WELL INSTRUMENTS & CONTROL
БЕАН САНХҮЙН ГАРАЛТЫН ХААЛТАЙ ХЭДЭЭ ШИЛЭХ ХЭРЭГЛЭЛЭГ
- SP404 RETURN WATER WELL INSTRUMENTS & CONTROL
СЭГЭЭН ЗАЛГАХ КАМЕРЫН БАЙГУУЛАМЖ-1 ШИЛЭХ ХЭРЭГЛЭЛЭГ
- SP405 RETURN WATER WELL INSTRUMENTS & CONTROL
СЭГЭЭН ЗАЛГАХ КАМЕРЫН БАЙГУУЛАМЖ-2 ШИЛЭХ ХЭРЭГЛЭЛЭГ
- SP406 RETURN WATER WELL INSTRUMENTS & CONTROL
СЭГЭЭН ЗАЛГАХ КАМЕРЫН БАЙГУУЛАМЖ-3 ШИЛЭХ ХЭРЭГЛЭЛЭГ
- SP407 & SP408 RETURN WATER PUMP INSTRUMENTS & CONTROL
УСНЫ НАСОС СТАНЦЫН ЭВЭРЭЛЭГ, ХЭРЭГЛЭЛЭГ

LEGEND/ТАНИХ ТЭМДЭГ

- ETHERNET
- СҮЛЖЭЭНИЙ КАБЕЛЬ
- ETHERNET
- СҮЛЖЭЭНИЙ КАБЕЛЬ
- HARDWIRED
- ШУУД ХОЛБОЛТ
- HMI CABLE
- НМИ КАБЕЛЬ
- PROFIBUS DP CABLE
- ПРОФИБУС ДП КАБЕЛЬ
- FIBRE OPTIC CABLE SM
- СМ ШИЛЭГН КАБЕЛЬ
- FIBRE PATCH JUMPER
- ЖАМПЕР ШИЛЭГН КАБЕЛЬ
- FIBRE BACKBONE
- ШИЛЭГН КАБЕЛИЙН ҮНДСЭН СҮЛЖЭЭ



| | | | | |
|---|---|-----------------|---------|------------|
| <p>Урьдчилсан төс, ХХЗ, Зурвалж, Инженерийн зураг, Д. Лхагвабаяр Утас: 25797985, факс: 25797985</p> | <p>ОРХОН АЙМАГ, БАЯН-ӨНДӨР СУМ, "ЭРДЭНЭТ ҮЙЛДВЭР" ТӨҮГ, БАЯЖУУЛАХ ҮЙЛДВЭРИЙН ХЯАГДЛЫГ ӨТГӨРҮҮЛЭХ ТЕХНОЛОГИ НЭВТРҮҮЛЭХ ТӨСӨЛ</p> | | | |
| | <p>Хяналт үзүүлэхийн зорилго (жаргалт): 2/2/1</p> | | | |
| Инженер | Д.Лхагвабаяр | Магистр: | | |
| Гүйцэтгэсэн | Д.Лхагвабаяр | МНЭЗ-ЕМСТТ-СБ-1 | Огноо: | 2024-05-17 |
| Шалгарсан | Э.Чингүлэд | Т.Г.Шыяр | Хуудас: | Хуудас 2 |