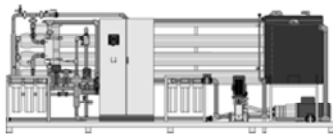


## 1. Мембран технологийг ус боловсруулахад ашиглах нь



Мембран шүүлтүүр нь ашиглалтын хамгийн бага зардлаар усан дахь давс болон бичил хэсгүүдийг зайлуулах процесс юм. ProMaqua® нь энэ салбарт өндөр чанартай, олон төрлийн шийдлийг санал болгож байна. Эдгээр нь манай бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлийн өргөн цар хүрээ, хэрэглэгч тус бүрийн онцлогийг харгалзсан шийдлээр баталгааждаг.

Мембран боловсруулалт нь хагас нэвчүүлэх мембраны тусламжтайгаар усан дахь бодисуудыг ялгах физикийн процесс юм. Молекул ба бичил хэсгүүдийн хэмжээнээс хамааран ялгах процесс нь дөрвөн янз байна.

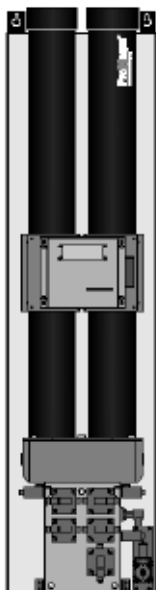
- Микро шүүлт
- Ультра шүүлт
- Нано шүүлт
- Урвуу осмос

Дараах хүснэгтэнд процесс тус бүрийн ялгах чадварыг үзүүлэв.

	Микро шүүлт	Ультра шүүлт	Нано шүүлт	Урвуу осмос
Эгэл хэсгийн хэмжээ	>0.1 $\mu\text{m}$	0.1 – 0.01 $\mu\text{m}$	0.01 – 0.001 $\mu\text{m}$	< 0.001 $\mu\text{m}$
Эгэл хэсгийн төрөл	Усан дахь эгэл хэсгүүд, коллойд булингар, тосон эмульс	Макромолекулууд, бактер, эс, вирус, уураг	Бага молекулт органик нэгдэлүүд	Ионууд

ProMaqua-ийн үйлдвэрийн нарийн мэдлэг бүхий мэргэжилтнүүд нь тухайн хэрэглэгчид зориулагдсан оновчтой системийг нийлүүлэхээс гадна ProMinent-ийн бүтээгдэхүүний өргөн цар хүрээ бүхий нэг эх үүсвэрээс ус боловсруулах бүрэн цогц шийдлийг санал болгох боломжтой юм.

## 2. Ультра шүүлт



Ультра шүүлт нь усан дахь шимэгчид, бактер, вирус болон макро молекулт органик бодис мөн түүнчлэн бусад бичил хэсгүүдийг ялгахад өргөн хэрэглэгдэж буй мембран процесс юм.

Ультра шүүлтийн хэрэглээ нь өргөн тархсан ба янз бүрийн усыг шүүх боломжтой.

Шүүх усны төрөлд ундны ус, голын ус, үйлдвэрлэлийн ус, бассейны ус, далайн ус, бохир ус багтна.

Ультра шүүлтийг Германы Ундны Усны Стандартад нийцсэн физикийн болон микробиологийн үзүүлэлттэй ундны усыг цэвэршүүлэхээс эхлээд далайн усыг урвуу осмосоор давсгүйжүүлэхэд өмнөх шатны боловсруулалтанд мөн ашигладаг.

Төхөөрөмжүүдийг гүйцэтгэх үүрэгт нь тохируулан мембраны төрөл ба ажиллагааны горимыг тус тусд нь сонгодог.

Манай төхөөрөмжүүд нь онцгой бат бөх ультра шүүлтийн мембрануудыг ашигладаг бөгөөд шаардагдах талбай, хөрөнгө оруулалтын болон ашиглалтын зардлыг хамгийн бага байхаар оновчтойгоор шийдсэн. Иймээс хаягдал уснаас бусад бүх төрлийн усыг бараг химийн бодис хэрэглэхгүйгээр шүүж чадна.

Удаан эдлэгдэх чанар нарийн тооцоолсон үйл ажиллагаа нь манай бүтээгдэхүний онцлох чанар юм. Боловсруулагдах ус хялгасан хоолойнууд дундуур урсах ба ус мембраныг нэвтрэх үед усан дахь бодисууд мембраны гадаргууд шүүгдэн үлддэг.

Бодисууд нь мембраны гадрага дээр үе үүсгэдэг ба энэ давхрагыг тогтмол интервалтайгаар бүрэн автоматчилагдсан эргэж зайлах процессоор цэвэрлэдэг.

### **Ультра шүүлтийн төхөөрөмж нь дараах үндсэн хэсгүүдээс бүрдэнэ.**

- Зэвэрдэггүй ган эсвэл өндөр зэрэглэлийн гангаар бүрсэн хүрээ рам
- Хэрэв шаардлагатай бол мембрануудыг хамгаалах урьдчилсан шүүлтүүртэй байна. Энэ шүүлтүүр нь эргэж угаах процесстэй байж болно.
- Ультра шүүлтийн мембран модулиуд
- Дээд зэргийн чанартай материалаар хийгдсэн даралтат хийн удирдлагатай хавхлагууд
- Электрон даралт хэмжигч

## Мембран технологи

- Өндөр чанартай материалаар хийгдсэн давтамж хувиргагчтай шүүлтийн болон эргэж угаах насосууд
- Шүүлтийн ба эргэж угаах урсгалыг хянах соронзон индукцит урсгал хэмжигч
- Эргэж угаах усны бакыг дүүргэх системтэй. Эргэж угаах усны бак нь жижиг системд ч мөн бүрэн байх ёстой. Томоохон системийн хувьд манай үйлдвэрлэсэн бакуудыг ашиглах боломжтой ба захиалагчийн хүсэлтээс хамааран тусгай шийдлийг сонгож болно.
- Мэдрэгч дэлгэц болон микропроцессор бүхий PLC удирдлага. PLC удирдлага нь даралт, даралтын зөрөө ба урсгалын хэмжээ зэрэг бүх чухал параметруудийг нэгэн зэрэг удирддаг. Энэ нь мембрануудыг дээд зэргээр хамгаалах нөхцлийг хангадаг. Хэрэв шаардлагатай бол өмнөх болон дараах боловсруулалтын төхөөрөмжүүдийн удирдлагыг суурилуулах боломжтой.

### Ультра шүүлтийн төхөөрөмжийн давуу талууд

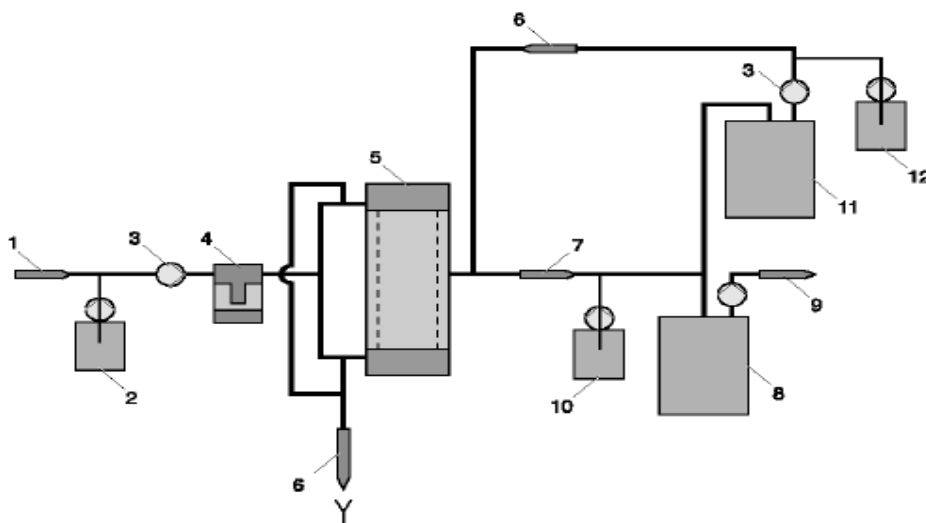
- Боловсруулагдах усны 0.1 NTU – ээс бага булингарт шүүлтийн утга өөрчлөгдөхгүй
- Шүүх молекулуудын жингийн доод хязгаар ойролцоогоор 100 kDa (kilodalton).
- Бактерын 99.9999 %, вирусын 99.99 % - г шүүх чадвартай.
- Мэдрэгч дэлгэцтэй PLC удирдлагатай тул ашиглах болон бусад системтэй холбоход хялбар
- Орчин үеийн хэмжих ба хянах технологийн тусламжтайгаар үйл ажиллагаа нь маш оновчтой явагддаг.
- Захиалгын дагуу өмнөх болон дараах боловсруулалт бүхий нягт уялдсан цогц шийдлийг хүргэх боломжтой.

Ультра шүүлтийн төхөөрөмжүүд нь 96 %/ц-с их усны гаралттайгаар цагт 1-90 м<sup>3</sup> усыг шүүх боломжтой.

## Ультра шүүлтийн төхөөрөмжийн хэрэглээ

Нийтийн болон хувийн ундны усны хангамжид усан дахь бичил хэсгүүд, булингар, өвчин үүсгэгч зэргийг зайлуулахад өргөн ашиглагдана. Ультра шүүлт нь ихэвчлэн цэвэр ус, ялангуяа гадаргуугийн ус, булгийн ус, худгийн усыг боловсруулахад хэрэглэгдэнэ. Мөн давсархаг ус, далайн усыг нано шүүлт болон урвуу осмосоор давсгүйжүүлэхэд өмнөх шатны боловсруулалтанд хэрэглэнэ. Үүнээс гадна хүнс, ундааны үйлдвэрлэлийн процессийн ус, бассейны усны боловсруулалтанд ашиглана.

Уг системийн ерөнхий схемийг дараах зургаар үзүүлэв.



1. Боловсруулагдах ус
2. Шаардлагатай тохиолдолд урьдчилсан боловсруулалт хийнэ
3. Насос
4. Шүүлтүүр
5. Модулууд
6. Эргэж угаах ус
7. Шүүгдсэн ус
8. Шүүгдсэн ус нөөцлөх бак
9. Хэрэглэгч
10. Шүүлтийн дараах боловсруулалт
11. Эргэж угаах усны бак
12. Дозлогч систем

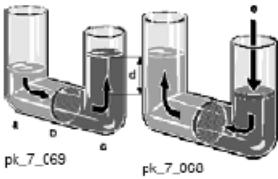
## Мембран технологи

Манай инженерүүд ус боловсруулах салбар дахь өргөн туршлагадаа тулгуурлан тухайн боловсруулагдах усанд тохирсон ультра шүүлтийн системийг санал болгох болно. Хэрэв шаардлагатай бол ультра шүүлтийн өмнө болон дараа нь дахин боловсруулалт хийж болно. Үүнд ProMinent® болон ProMaqua® бусад бүтээгдэхүүнүүдийг ашиглах бүрэн боломжтой. Иймээс хэрэглэгчид бүрэн цогц шийдлийг нэг л эх үүсвэрээс авах боломжтой юм.

Манай стандарт ультра шүүлтийн төхөөрөмжийн хүчин чадал нь цагт 1-90 м3 ба захиалгын дагуу илүү хүчин чадалтай төхөөрөмжүүдийг нийлүүлэх боломжтой. Бидэнтэй холбоо бариарай, та бүхэнтэй хамтран ажиллахад таатай байх болно.

## Мембран технологи

### 3. Нано шүүлтүүр



- A шүүгдсэн цэвэр ус
- B хагас нэвчүүлэх мембран
- C концентрацтай уусмал
- D осмосын бүтээгдэхүүний үр дүнд үүсэх гидростатик өндөр
- E даралт

Нано шүүлтүүрийн үндсэн ажиллах зарчим нь урвуу осмосын төхөөрөмжтэй адил юм. Ялгаатай талууд нь: Шүүлтийн хязгаар нь үл ялиг доогуур. Мембран шүүлтийн энэ хэлбэрээр ионууд шүүгддэг хэдий ч урвуу осмосынхтой харьцуулбал бага юм. Энэ шүүлтүүр нь ашиглалтын зардал багатай.

Дунджаар давсны 80-90%-ыг шүүнэ. Олон валенттай ионууд (Ca, Mg зэрэг) нь нэг валенттай ионоос (Na, K зэрэг) илүү үр дүнтэй шүүгдэнэ. Иймээс нано шүүлтийн төхөөрөмж нь ус зөөлрүүлэх төхөөрөмжийг орлох байдлаар олонтаа ашиглагдана.

Ашиглалтын үеийн даралт урвуу осмосын төхөөрөмжөөс бага шаарддаг ба хэрвээ давс ялгалтын төвшин бага байх боломжтой нөхцөлд урвуу осмосын төхөөрөмжийг орлуулах өртөг багатай шийдэл юм. Энэ нь илүү бага даралтын насос ашиглаж болно гэсэн үг юм. Сайн тал гэвэл, бага хөрөнгө оруулалт, хамгийн гол нь эрчим хүч зарцуулалт бага юм. Ердийн ус зөөлрүүлэгчтэй харьцуулахад их хэмжээний давс уусгаж ашиглах нарийн төвөгтэй өртөг өндөртэй ажиллагаа шаардлагагүй болсноор ашиглалтын зардал эрс багасна.

Манай компани үндсэндээ бараг бүх урвуу осмосын төхөөрөмжүүдийг мөн нано шүүлтийн хэлбэрээр санал болгодог.

Нано шүүлтийн аргаар усыг давсгүйжүүлэхэд эхлээд боловсруулагдах ус нь хагас нэвчилтийн мембран бүхий тасалгааруу шахагдана. Осмосын системийн даралтын уналтаас ялгаатай хиймэл даралт тасалгаанд үүснэ. Мембранаар цэвэр ус болон жижиг ионууд нэвтрэх ба усан дахь бусад бүх бүрэлдэхүүн хэсэг шүүгддэг. Үүний үр дүнд шүүгдсэн давсгүй ус ба концентрацтай уусмал ялгагдан бий болно. Үүний тулд манай компани өндөр чанартай нано шүүлтийн мембрануудыг ашигладаг.

**Dulcosmose® нано шүүлтийн төхөөрөмж нь дараах үндсэн хэсгүүдээс бүрдэнэ.**

- PP эсвэл зэвэрдэггүй ган хүрээ
- 5  $\mu\text{m}$  урьдчилсан шүүлтүүр
- Боловсруулагдах усны давсны найрлагад тохирсон өндөр чанарын материалаар хийгдсэн соленойд хавхлаг
- Өндөр даралтын насосыг хамгаалах даралт сэлгэгч
- Боловсруулагдах усны давсны найрлагад тохирсон өндөр чанарын материалаар хийгдсэн өндөр даралтын насос

## Мембран технологи

- Ширхэглэг шилээр бэхжүүлсэн пластик материалаар хийгдсэн даралтын камерт байрлах спирал хэлбэрийн бага даралтын мембран
- Хувьсах урсгал хэмжигч ба даралт хэмжигч
- Даралт ба концентрацтай усны урсгалыг хянах болон зохицуулах зэвэрдэггүй ган хавхлагууд
- Цахилгаан дамжуулалт хэмжих багаж болон олон үйлдэлт програм бүхий хяналтын системтэй мөн түүнчлэн өмнөх болон дараах боловсруулалтын бусад төхөөрөмжүүдийг хянах боломжтой
- Шаардлагатай бол хагас автоматчилагдсан химийн цэвэрлэгээний систем нэмж суулгана

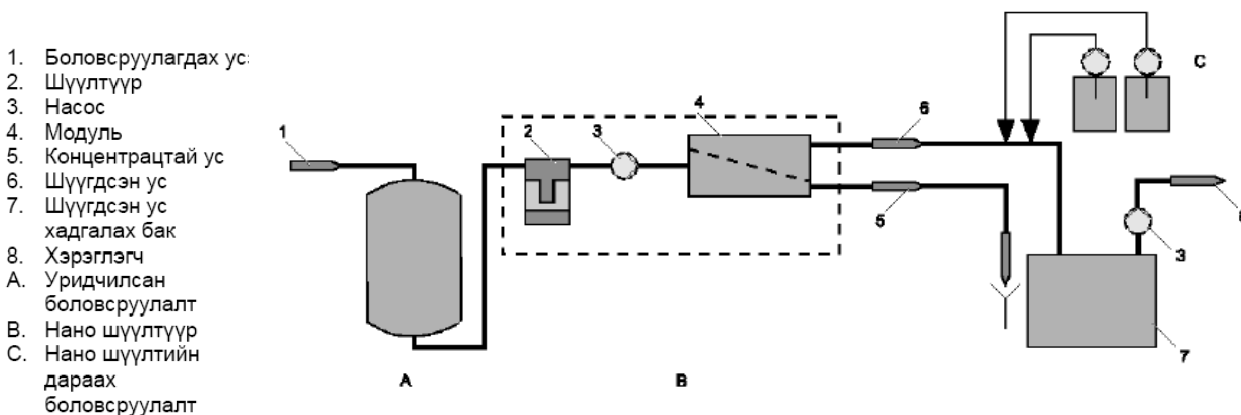
### **Dulcosmose® нано шүүлтийн төхөөрөмжийн давуу талууд**

- Хялбар болон аюулгүй ажиллагааг хангах цахилгаан дамжуулалтыг хэмжигч мөн ажиллагааны байдлын ойлгомжтой текстэн мэдээлэл бүхий орчин үеийн микропроцессор удирдлагатай
- Шүүгдсэн усны гарц 80% хүрэх ба ионуудын 90 хүртлэх хувийг шүүх үр дүнтэй ажиллагаатай
- Бага энерги зарцуулах нано шүүлтийн мембран ашигладаг учир эрчим хүч бага шаардагдана.
- Цэвэрлэх системтэй учир мембран нь удаан эдэлгээтэй.
- Төхөөрөмжүүд нь зэвэрдэггүй ган эсвэл PP хүрээтэй, дизайн сайтай, засвар үйлчилгээ хийхэд хялбар.
- Тухайн хэрэглээ бүрд тохирсон оновчтой бүтэцтэй тул хөрөнгө оруулалт болон ажиллагааны зардал бага.
- Нано шүүлтүүрээр ус боловсруулахын өмнө, болон дараах шатны боловсруулалтад шаардлагатай контроллеруудыг хүсэлтийн дагуу суурилуулж өгнө. Эдгээр нь хялбар сүлжээтэй, нарийн ажиллагаатай бөгөөд төхөөрөмжийн нийт бүрэлдэхүүн хэсгийг хянаана.

### Dulcosmose® нано шүүлтүүрийн төхөөрөмжийн хэрэглээ

Хотын эсвэл хувийн ундны усны давсгүйжүүлэлт, химийн ба эмийн үйлдвэрүүд, хүнс болон ундааны үйлдвэрүүд, метал боловсруулах үйлдвэр, электролизийн бүрэлт, бойлерын усны боловсруулалтанд өргөн хэрэглэгдэнэ.

Системийн ерөнхий схемийг дараах зурагт үзүүлэв.



Нано шүүлтүүрийг ихэнхдээ цэвэр ус боловсруулахад ашиглана. Мөн түүнчлэн давстай ба далайн усыг урвуу осмосын системээр цэвэршүүлэхэд өмнөх шатны боловсруулалтанд бас ашиглана.

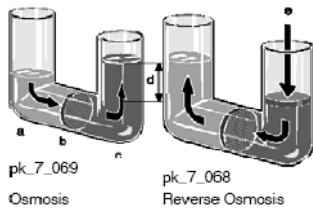
Манай инженерүүд ус боловсруулалтын салбар дахь өргөн туршлагадаа тулгуурлан тухайн боловсруулагдах усанд тохирсон нано шүүлтийн системийг санал болгох болно. Хэрэв шаардлагатай бол нано шүүлтийн өмнө болон дараа нь дахин боловсруулалт хийж болно. Үүнд ProMinent® болон ProMaqua® бусад бүтээгдэхүүнүүдээс хамгийн тохиромжтой хувилбарыг сонгон ашиглах бүрэн боломжтой. Иймээс хэрэглэгчид иж бүрэн системийг нэг л эх үүсвэрээс авах боломжтой юм. ProMaqua нь тусгай системүүдийг угсрах өргөн туршлагатай бөгөөд хүрээ рамд бэхлэгдсэн стандарт тээврийн контэйнерт суурилуулсан бүрэн цогц системийг сонгох боломжтой

Dulcosmose® стандарт нано шүүлтийн төхөөрөмжийн хүчин чадал нь цагт 1-50 м<sup>3</sup>/ц ба захиалгын дагуу илүү хүчин чадалтай төхөөрөмжүүдийг нийлүүлэх боломжтой.



## Мембран технологи

### 4. Урвуу осмосын төхөөрөмж

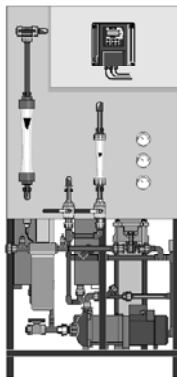
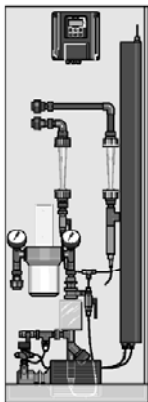


- A шүүгдсэн цэвэр ус
- B хагас нэвчүүлэх мембран
- C концентрацтай уусмал
- D осмосын бүтээгдэхүүний үр дүнд үүсэх гидростатик өндөр
- E даралт

Урвуу осмосын төхөөрөмж нь усыг хамгийн өндөр түвшинд шүүх мембран боловсруулалт юм. Энэ нь осмосын (хагас нэвчүүлэх мембранаар уусмал нэвчих) байгалийн үзэгдлийн урвуу процесс бөгөөд усан дахь давсыг ялгахад ашиглагдана. Өнөөдөр хамгийн өндөр хүчин чадалтай мембраныг ашиглан усан дахь бүх давсны 99%-ийг шүүж байна.

Эхлээд боловсруулагдах усыг хагас нэвчих мембран бүхий тасалгааруу оруулна. Уг тасалгаанд осмотик даралтын эсрэг хиймэл даралт үүснэ. Мембранаар зөвхөн цэвэр ус нэвчиж түүнд ууссан ион болон бусад хэсгүүд шүүгдэнэ. Иймээс боловсруулагдах усны нэг хэсэг нь цэвэр давсгүй ус болох ба нөгөө хэсэг нь өндөр концентрацтай уусмал болно. Dulcosmose®-ийн урвуу осмосын төхөөрөмжид өндөр зэрэглэлийн, бага даралтын мембраныг ашигладаг.

**Dulcosmose® урвуу осмосын төхөөрөмж нь дараах хэсгүүдээс бүрдэнэ.**

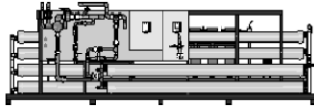
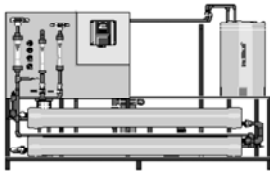


- Хүрээ нь PP эсвэл зэвэрдэггүй гангаар хийгдсэн
- 5 μm урьдчилсан шүүлтүүр
- Боловсруулагдах усны давсжилтын түвшинд тохирсон өндөр чанартай материалаар хийгдсэн соленойд хавхлаг
- Боловсруулагдах усны давсжилтын түвшинд тохирсон өндөр зэрэглэлийн материалаар хийгдсэн өндөр даралтын насос
- GRP даралтын хоолойд байрлах спирал хэлбэрийн бага даралтын мембраны модулиуд
- Урсгал хэмжигч болон даралт хэмжигч
- Даралт ба концентрацыг хянахад зориулагдсан зэвэрдэггүй гангаар хийгдсэн хянагч ба зохицуулагч хавхлаг
- ProMaqua өөрийн цахилгаан дамжуулалт хэмжигч болон урвуу осмосын төхөөрөмжийн хянагчтай. Энэ нь өмнөх болон дараах боловсруулалтын бусад төхөөрөмжүүдийг хянах ба олон янзаар програмчлах боломжтой.
- Химийн цэвэрлэгээний хагас автомат систем

**Dulcosmose® урвуу осмосын төхөөрөмжийн давуу талууд**

- Цахилгаан дамжуулалт хэмжигч ба ажиллагааны байдлыг текст хэлбэрээр харуулах дэлгэцтэй орчин үеийн микропроцессор удирдлага нь энгийн бөгөөд аюулгүй ажиллагааг хангадаг.

## Мембран технологи



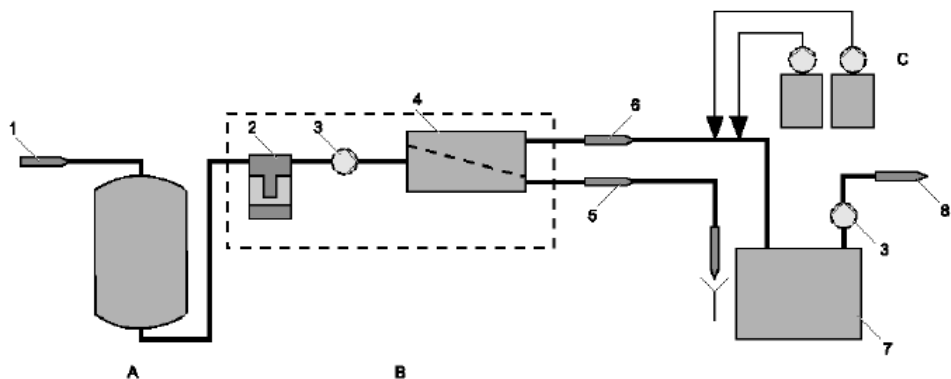
- Усанд ууссан ионы 99%-г шүүх ба 80% хүртэлх цэвэр усны гаралт бүхий үр ашигтай ажиллагаа.
- Бага энерги зарцуулах урвуу осмосын мембран ашигладаг учир эрчим хүчний зарцуулалт бага.
- Цэвэрлэх системтэй учир мембран нь удаан эдэлгээтэй.
- Төхөөрөмжүүд нь сайн төлөвлөгдсөн, засвар үйлчилгээ хийхэд хялбар байдлаар зэвэрдэггүй ган эсвэл РР рам дээр бэхлэгдсэн.
- Тухайн хэрэглээ бүрд тохирсон оновчтой шийдэлтэй тул хөрөнгө оруулалт болон ажиллагааны зардал бага.
- Төрөл бүрийн төхөөрөмжүүдийг нийтэд нь хянах удирдлагатай, хялбар холбогдох алдаагүй нарийн ажиллах дозлох, хэмжих, хянах төхөөрөмжүүдтэй нарийн уялдаатай ажиллах өмнөх болон дараах боловсруулалтын төхөөрөмжүүд бүхий бүрэн цогц шийдлийг захиалгын дагуу нийлүүлэх боломжтой.

### Dulcosmose® урвуу осмосын төхөөрөмжийн хэрэглээ

Хотын эсвэл хувийн ундны усны давсгүйжүүлэлт, химийн ба эмийн үйлдвэрүүд, хүнс болон ундааны үйлдвэрүүд, метал боловсруулах үйлдвэр, электролизийн бүрэлт, бойлерын усны боловсруулалт, цахилгаан станцад өргөн хэрэглэгдэнэ.

Төхөөрөмжийн ерөнхий схемийг доор үзүүлэв.

1. Боловсруулагдах ус
  2. Шүүлтүүр
  3. Насос
  4. Модуль
  5. Концентрацтай ус
  6. Шүүгдсэн ус
  7. Шүүгдсэн ус хадгалах бак
  8. Хэрэглэгч
- А. Өмнөх боловсруулалт  
В. Урвуу осмос  
С. Дараах боловсруулалт



## Мембран технологи

Боловсруулагдах усыг давсжилтын зэргээс нь хамааруулан ерөнхийд нь 3 ангилдаг:

- Ундны ус (1000мг/л)
- Давстай ус (2000-8000 мг/л)
- Далайн ус (35000мг/л-с дээш)

Манай инженерүүд олон жилийн туршлагадаа тулгуурлан тухайн боловсруулагдах усны шинжилгээнд үндэслэн хэрэглэгчдэд тохирсон оновчтой хувилбараар урвуу осмосын төхөөрөмжөө сонгодог. Түүний зэрэгцээ ус боловсруулахын өмнөх болон дараах үе шатуудад ч манай тоног төхөөрөмжүүдийг ашигладаг боломжтой. Ингэснээр хэрэглэгчид шаардлагатай төхөөрөмжүүдээ нэг эх үүсвэрээс авах боломжтой болдог. Манай нэг давуу тал бол иж бүрэн системийг тусгайлан тоноглон стандарт тээврийн контейнерт суурьлуулан нийлүүлдэг. ProMaqua® нь тусгай төхөөрөмжүүдийг угсрах өргөн туршлагатай. Ж.нь: өндөр чанартай шүүгдсэн ус шаардлагатай бол 2 дамжлагатай төхөөрөмж угсрах боломжтой. Бидэнтэй холбоо бариарай, та бүхэнтэй хамтран ажиллахад таатай байх болно.

Type series	Ultrafiltration Dulcoclean®		Reverse osmosis Dulcosmose®			
	UF eco	UF	ecoPRO	TW	BW	SW
Permeate output [m³/h]	50	28	5	50	50	28
Salt content mg/l	< 1.000	< 40.000	< 1.000	< 1.000	< 5.000	< 40.000
Particle removal	■	■	■	■	■	■
Particle removal and desalination			■	■	■	■