

SRI LANKA |

No. 1 : サバラガムワ州ケーガッラ県

THE GREATER KEGALLE WATER TREATMENT PLANT

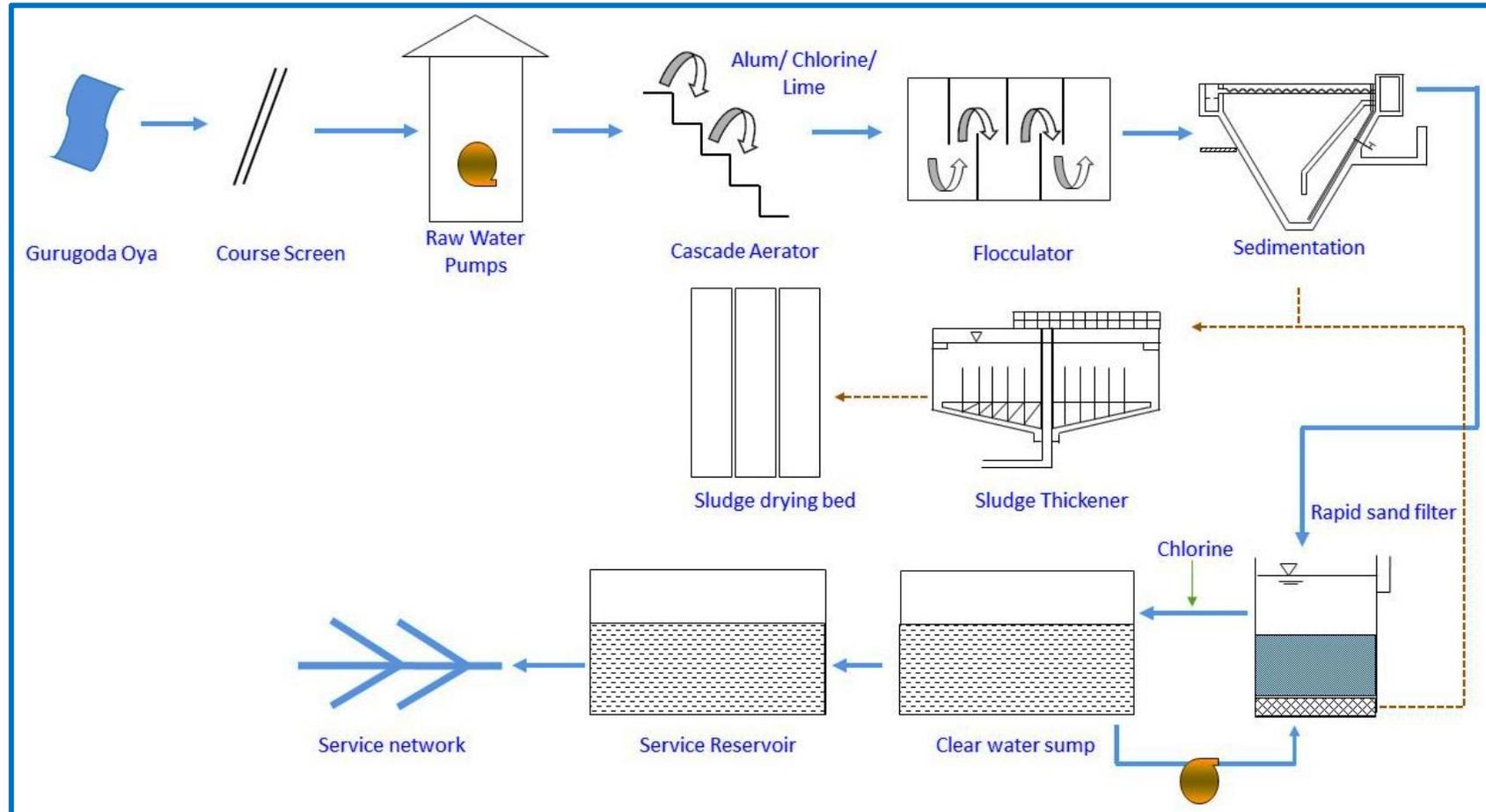
基本情報

- ・ 施設能力 : 12,720 m³/日
- ・ 給水人口 : 50,000人
- ・ N R W : 30 %
- ・ 平均水道料金 :
 - 家庭用 0.2 USD / m³
 - 商業用 0.64 USD / m³

浄水処理の特徴

- ・ **急速ろ過**
 - ろ過速度 : 108 m/日
 - 逆洗間隔 : 48 時間
- ・ **浄水薬品**
 - 凝集剤 : 硫酸アルミニウム
 - pH調整剤 : 消石灰
 - 消毒剤 : 塩素 (気体)

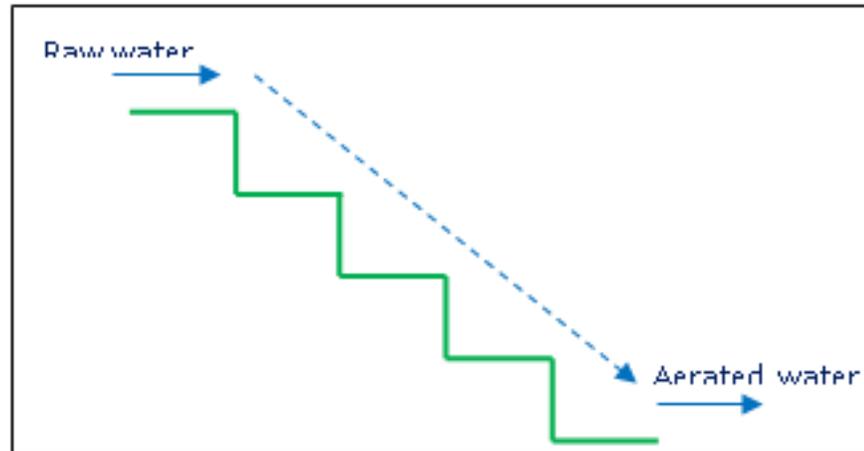
TREATMENT PROCESS



FEATURES



Cascade aerator



- 味及び臭気を改善し、鉄を酸化除去する。
- 溶存酸素の増加

DO : 3.2→7.0 mg/L



Gas chlorine cylinders (900 kg)

塩素ガス

WATER QUALITY DATA

| Parameter | Unit | Raw water (2014) | | Treated water (2014) | | SLS 614:1983 |
|-------------------|-------|------------------|---------|----------------------|---------|--------------|
| | | Maximum | Minimum | Maximum | Minimum | |
| pH | - | 7.2 | 6.8 | 7.1 | 6.7 | 6.5-9.0 |
| Turbidity | NTU | 1000 | 4.5 | 1.2 | 0.2 | 2 |
| EC | mS/cm | 103 | 49 | 106 | 52 | 0.75 |
| Total hardness | mg/L | 22 | 8 | 25 | 8 | 250 |
| Total alkalinity | mg/L | 18 | 7 | 20 | 10 | 200 |
| Iron | mg/L | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.3 |
| Ca | mg/L | 20 | 6 | 20 | 5 | 100 |
| Cl | mg/L | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | 200 |
| N-NO ₃ | mg/L | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | 10 |
| N-NO ₂ | mg/L | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | 0.01 |
| Mn | mg/L | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | 0.03 |

No.2 : サバラガムワ州ケーガッラ県

HIRIWADUNNA WATER TREATMENT PLANT

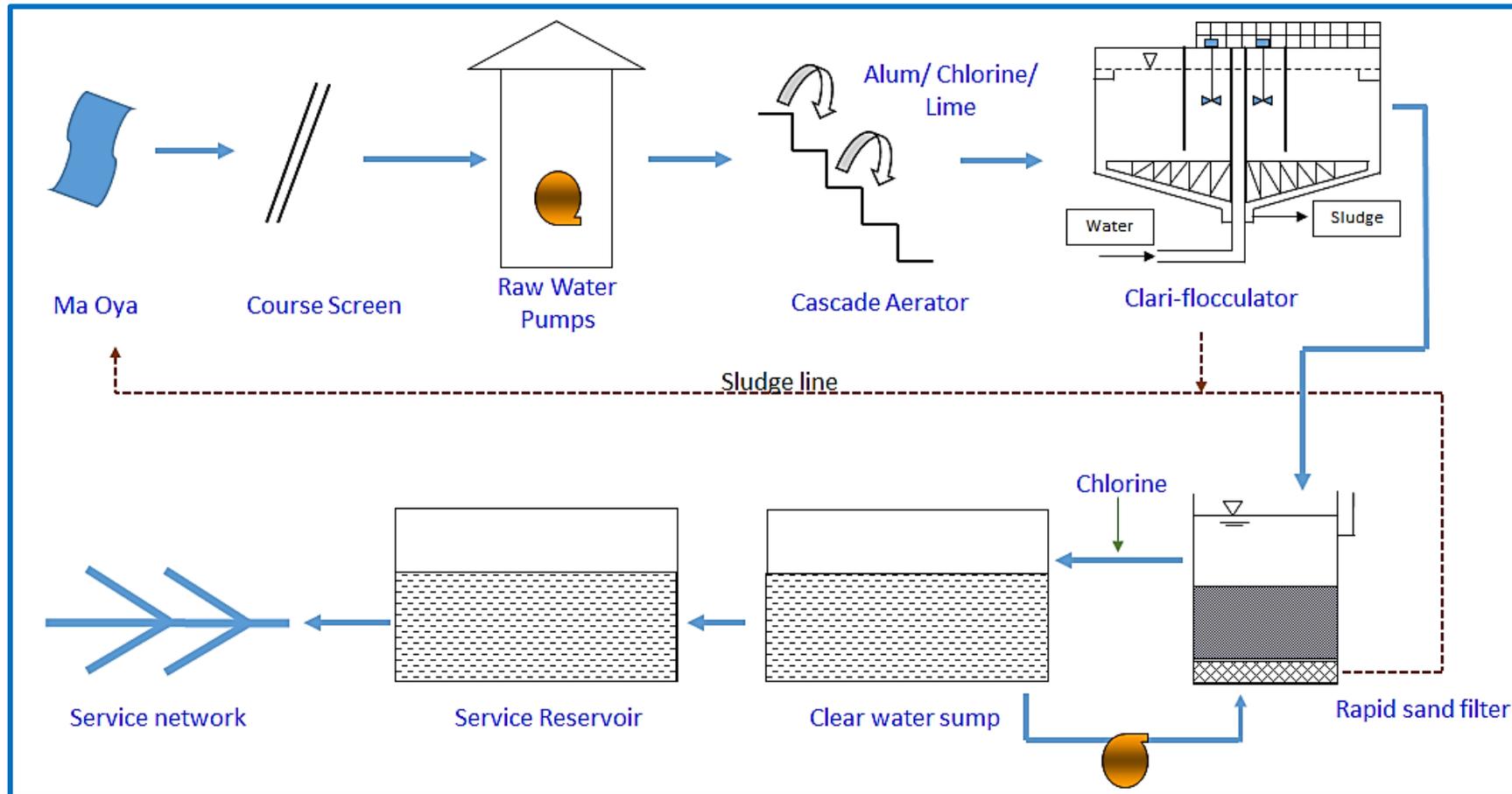
基本情報

- 施設能力 : 8,400 m³/日
- 平給水人口 : 40,000 人
- 平均水道料金
 - 家庭用 0.2 USD / m³
 - 商業用 0.65 USD / m³

浄水処理の特徴

- **急速ろ過**
 - ろ過速度 : 149 m/日
 - 逆洗間隔 : 48 時間
- **浄水薬品**
 - 凝集剤 : 硫酸アルミニウム
 - pH調整剤 : 消石灰
 - 消毒剤 : 塩素 (気体)
- **発生汚泥**
 - 無処理で河川放流

TREATMENT PROCESS



FEATURES



Cascade aerator

- 味及び臭気を改善し、鉄を酸化除去する。
- 溶存酸素の増加

DO : 3.0→6.9 mg/L



Gas chlorine cylinder on weighing gauge

塩素ガス

WATER QUALITY DATA

| Parameter | Unit | Raw water (2014) | | Treated water (2014) | | Standard SLS 614:1983 |
|-------------------------|-------|------------------|---------|----------------------|---------|--------------------------|
| | | Maximum | Minimum | Maximum | Minimum | |
| pH | - | 7.6 | 6.5 | 7.2 | 6.6 | 7.0 – 8.5 |
| Turbidity | NTU | 380 | 1.6 | 7 | 0.8 | 2 |
| EC | mS/cm | 143 | 56 | 153 | 58 | 750 |
| Total hardness | mg/l | 84 | 20 | 82 | 18 | 250 |
| Total alkalinity | mg/l | 80 | 20 | 76 | 14 | 200 |
| Cl | mg/l | 26 | 12 | 28 | 12 | 200 |
| N-NO₃ | mg/l | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | Nil |
| N-NO₂ | mg/l | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | Nil |

No.5 : キャンディ

KANDY SOUTH WATER TREATMENT PLANT

基本情報

- ・ 施設能力 : 35,000 m³/日
- ・ 給水人口 : 113,400人 (2013年時点)
- ・ N R W : 26% (2013年時点)

浄水処理の特徴

・ 急速ろ過

ろ過速度 : 186m/日

逆洗間隔 : 48時間

・ 浄水薬品

凝集剤 : 硫酸バンド

pH調整剤 : 消石灰

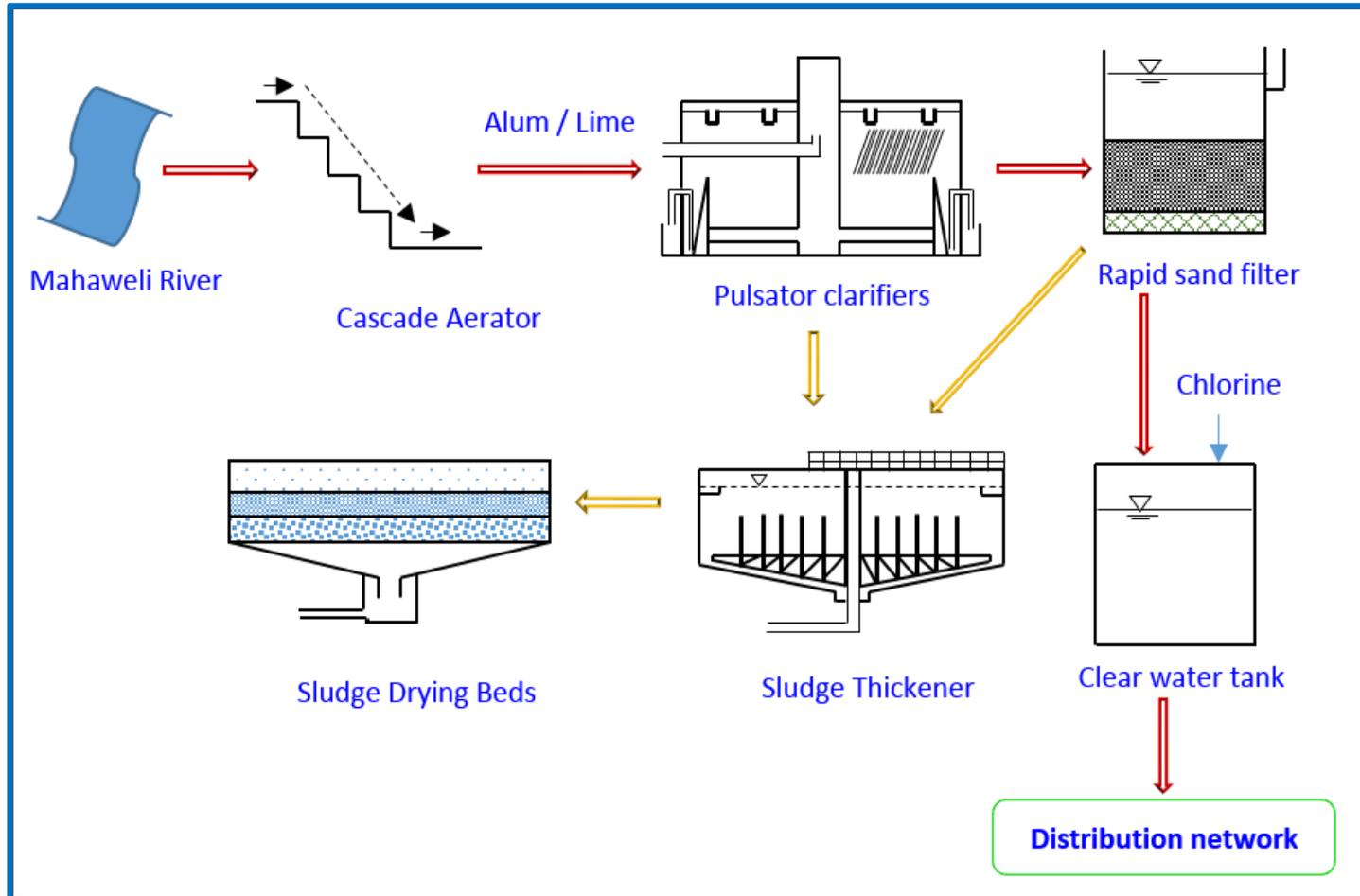
消毒剤 : 塩素 (気体)

→ 藻類発生抑制のため、前塩素も実施

・ 発生汚泥

埋立地で使用

TREATMENT PROCESS



FEATURES



Cascade aerator



Sludge collection pit

コールセンター

- 顧客の苦情に対処するため24時間体性のコールセンターを設置

WATER QUALITY DATA

| Parameter | Units | SLS 614:Part 1&2 | | Treated water quality at KSWTP |
|---------------------------------|------------------------|-------------------------|---------------------------|--------------------------------|
| | | Maximum desirable level | Minimum permissible level | |
| Colour | Pt-Co | 5 | 30 | |
| Turbidity | FTU/NTU | 2 | 8 | 0.58 |
| pH | | 6.5 | 9 | 6.70 |
| Conductivity | μS/cm | 750 | 3500 | 53 |
| Alkalinity | mg/L CaCO ₃ | 200 | 400 | 21.2 |
| Hardness | mg/L CaCO ₃ | 250 | 600 | 22.4 |
| Ammonium | mg/L | - | 0.06 | 0.02 |
| Nitrite | mg/L | - | 0.01 | 0.004 |
| Nitrate | mg/L | - | | 0.70 |
| Chloride | mg/L | 200 | 1200 | 10 |
| Sunphate | mg/L | 200 | 400 | 7.23 |
| Phosphate | mg/L | - | 2.0 | 0.24 |
| Fluoride | mg/L | 0.5 | 1.5 | 0.096 |
| Total Iron | mg/L | 0.3 | 1.0 | 0.02 |
| Manganese | mg/L | 0.03 | 0.5 | |
| Calcium | mg/L | 100 | 240 | 8.75 |
| Total Coliforms at 35°C/100 mL | CFU/100 mL | 0 | 10 | 0 |
| Escherichia Coli at 44°C/100 mL | CFU/100 mL | 0 | 0 | 0 |

No.10 : 中部州

GREATER KANDY WATER TREATMENT PLANT

基本情報

- ・ 施設能力 : 72,000 m³/日
- ・ 給水人口 : 400,000人 (2015年時点)
- ・ NRW : 25%
- ・ 水安全計画策定済み (2013年)

浄水処理の特徴

・ 急速ろ過

逆洗間隔 : 24時間

ろ材 : 珪砂層 0.5m

・ 浄水薬品

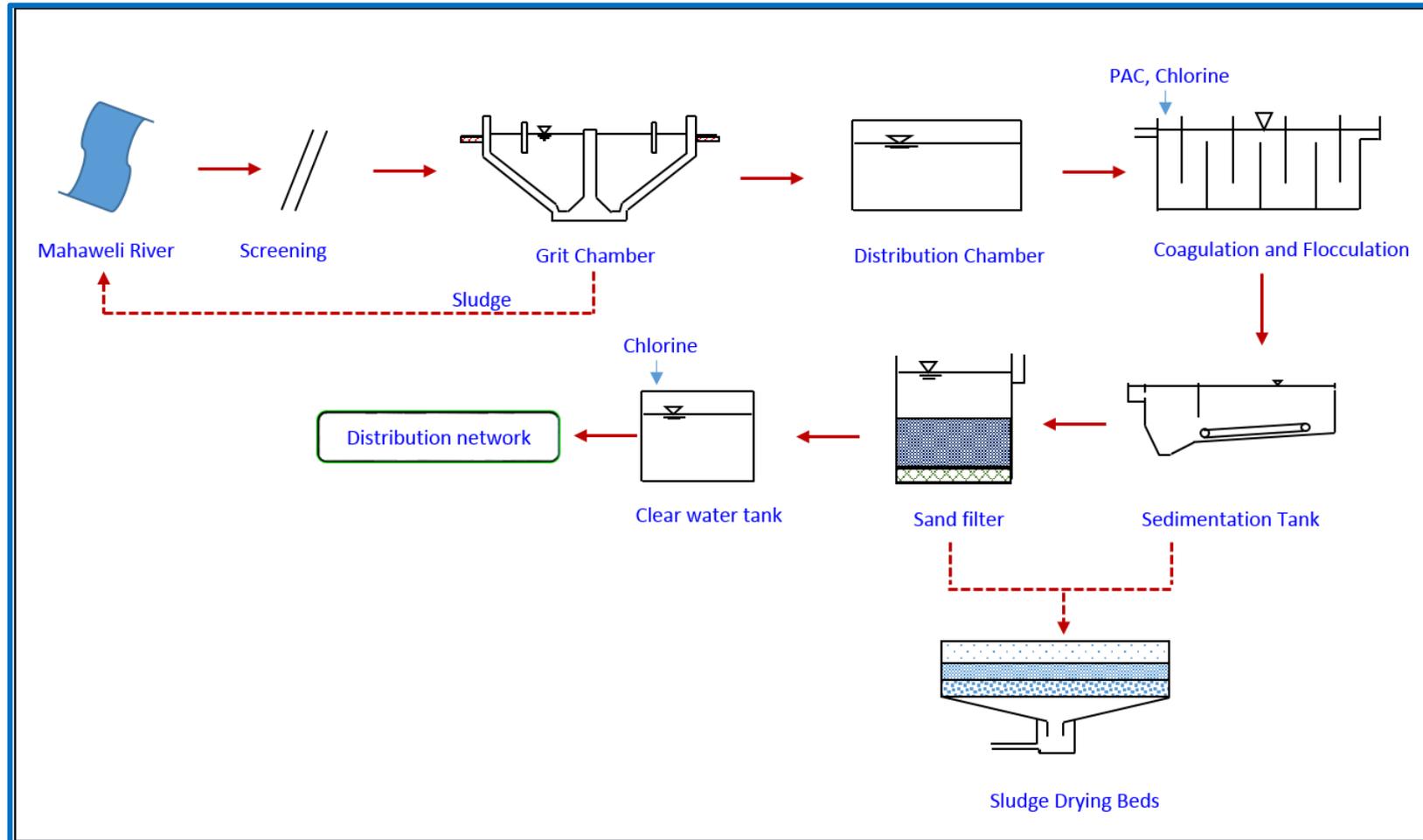
凝集剤 : PAC

pH調整剤 : 消石灰

消毒剤 : 塩素 (気体)

→ 藻類発生抑制のため、前塩素も実施

TREATMENT PROCESS



FEATURES



Solid PAC (50 kg bags)

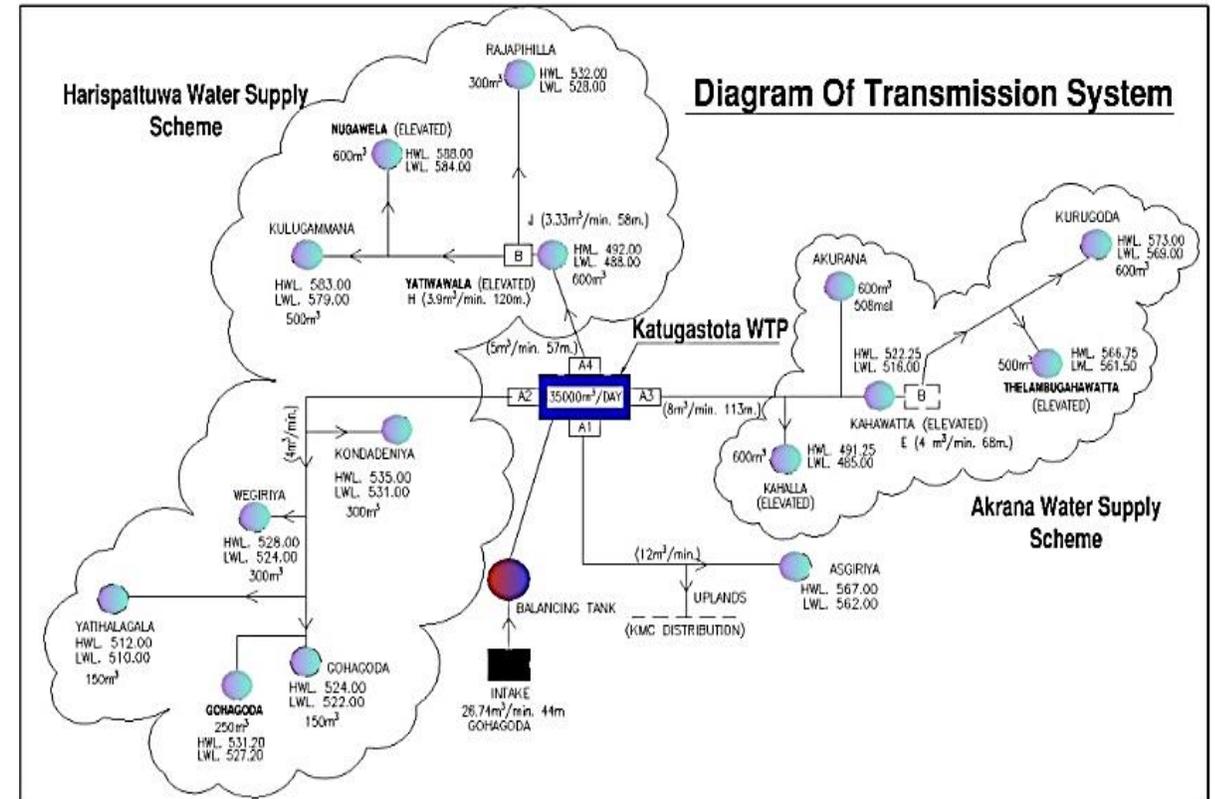


Diagram of transmission system

CHALLENGES

- ・ 南西モンスーンおよび北東モンスーン時に高濁度となり、年に60回以上も鉄が基準値を超過している。

そのため、過剰の鉄を除去するため、エアレーションユニットが必要である。

WATER QUALITY DATA (2013)

| Parameter | Unit | Raw water | Treated water | Desirable limit |
|----------------------------|-------------------------|-----------|---------------|-----------------|
| Color | Pt-Co | 92.2 | 1.1 | < 5 |
| Turbidity | NTU | 18.4 | 0.3 | < 2 |
| pH | | 7.0 | 6.9 | 6.5-9.0 |
| Conductivity | μs/cm | 81.8 | 88.2 | < 750 |
| Total alkalinity | CaCO ₃ -mg/l | 25.9 | 21.3 | < 200 |
| Nitrate as NO ₃ | mg/l | 0.8 | 4.2 | < 10 |
| Total Hardness | CaCO ₃ -mg/l | 25.2 | 24 | < 250 |
| Total Iron | mg/l | 0.4 | 0.1 | < 0.3 |
| Total Coliform | | 9432.2 | 0 | < 3 |
| E. Coli | | 730.2 | 0 | 0 |

No.12 : 西部州

KELANI RIGHT BANK WATER TREATMENT PLANT

基本情報

- ・ 施設能力 : 360,000 m³/日
- ・ 給水人口 : 1,000,000人

浄水処理の特徴

- ・ **急速ろ過**

逆洗間隔 : 48時間

ろ材 : 珪砂層 0.9m

- ・ **浄水薬品**

凝集剤 : 硫酸バンド

pH調整剤 : 消石灰

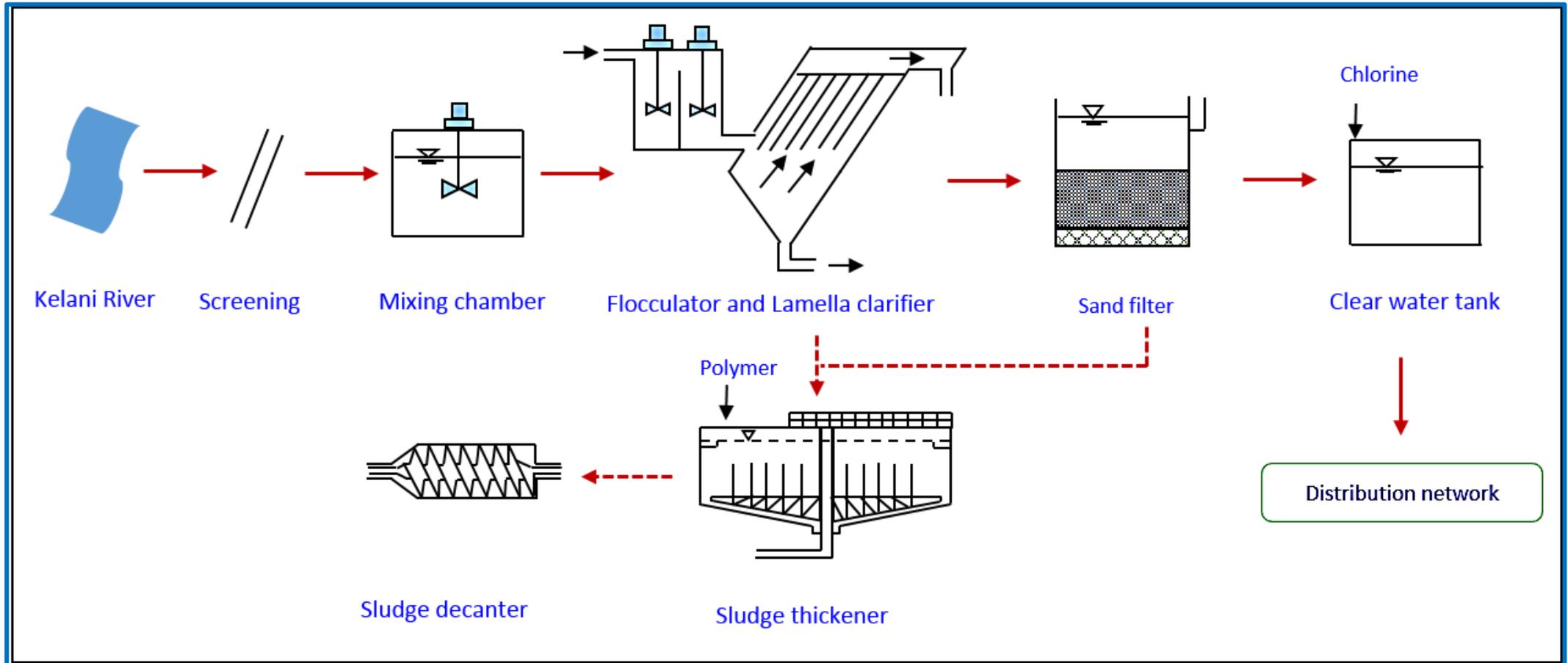
消毒剤 : 塩素 (液体)

→ 藻類発生抑制のため、前塩素も実施

- ・ **発生汚泥**

埋立地で使用

TREATMENT PROCESS



CHALLENGES

- 石油精製所、ディーゼル発電所、ガス充填工場により、運河が重油で汚染されているため、浄水処理の失敗を引き起こす。

※ スリランカでは、水質基準項目として「Oil and grease : 0.2mg/L以下」が定められている。

- 乾季には、塩分濃度が上昇する。

WATER QUALITY DATA

| Parameter | Unit | Treated water | SLS 614:2013 |
|-------------------|------------------------|---------------|--------------|
| Turbidity | NTU | 0.5 | 2 |
| Total Aluminium | mg/L | 0.05 | 0.2 |
| pH | | 7.1 | 6.5-8.5 |
| Iron (as Fe) | mg/L | 0.03 | 0.3 |
| Manganese (as Mn) | mg/L | 0.008 | 0.1 |
| Total hardness | mg/L CaCO ₃ | 25 | 250 |
| Conductivity | μS/cm | 88.3 | - |
| Chloride | mg/L | 10.4 | 250 |
| Fluoride | mg/L | 0.1 | 1 |

No.19 : ウバ州

WELLAWAYA WATER TREATMENT PLANT

基本情報

- ・ 施設能力 : 12,000 m³/日
- ・ 給水件数 : 11,673 件 (2015年時点)

浄水処理の特徴

・ 急速ろ過

逆洗間隔 : 60~72時間

※乾季は水質が良好なため、逆洗は不要

ろ材 : 珪砂層 1.75m

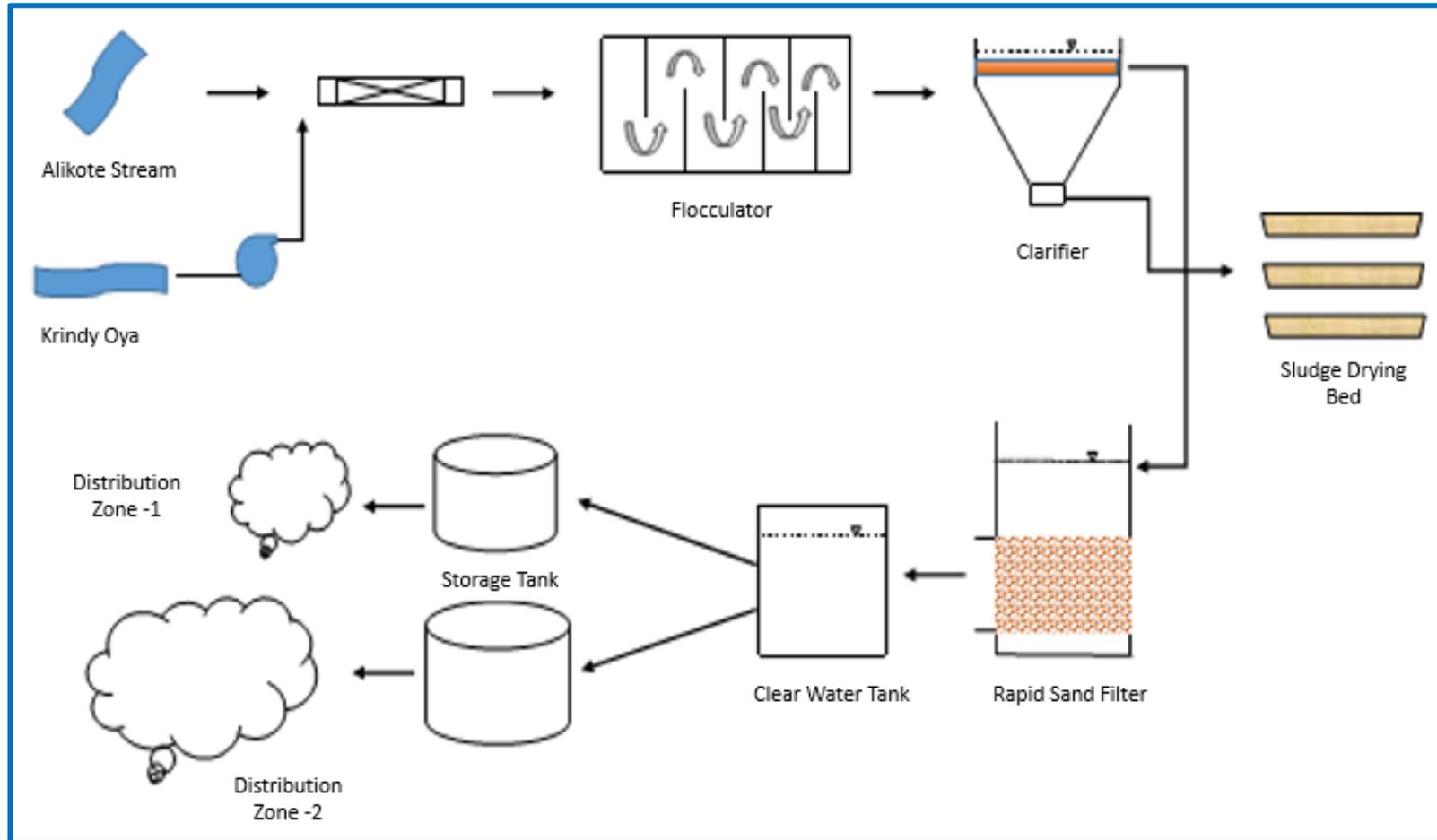
・ 浄水薬品

凝集剤 : 硫酸バンド

pH調整剤 : 消石灰

消毒剤 : 塩素 (気体)

TREATMENT PROCESS



FEATURES



Chemical adding point



Gas chlorine adding system

WATER QUALITY DATA (2015)

| Parameter | Units | SLS 614:Part 1&2 | | Treated water |
|---------------------------------|------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------|
| | | Maximum desirable level | Minimum permissible level | |
| Colour | Pt-Co | 5 | 30 | 5 |
| Turbidity | FTU/NTU | 2 | 8 | 1.8 |
| pH | | 6.5 | 9 | 8.21 |
| Conductivity | μS/cm | 750 | 3500 | 384 |
| Alkalinity | mg/L CaCO ₃ | 200 | 400 | 218 |
| Hardness | mg/L CaCO ₃ | 250 | 600 | 198 |
| Ammonium | mg/L | - | 0.06 | 0.01 |
| Nitrite | mg/L | - | 0.01 | 0.01 |
| Nitrate | mg/L | - | | 0.004 |
| Chloride | mg/L | 200 | 1200 | 243 |
| Sulphate | mg/L | 200 | 400 | 2 |
| Phosphate | mg/L | - | 2.0 | 1.01 |
| Fluoride | mg/L | 0.5 | 1.5 | 0.61 |
| Total Iron | mg/L | 0.3 | 1.0 | 0.18 |
| Manganese | mg/L | 0.03 | 0.5 | 0.03 |
| Calcium | mg/L | 100 | 240 | 65 |
| Total Coliforms at 35°C/100 mL | CFU/100 mL | 0 | 10 | 0 |
| Escherichia Coli at 44°C/100 mL | CFU/100 mL | 0 | 0 | 0 |

No.5 : キャンディ

KANDY SOUTH WATER TREATMENT PLANT

基本情報

- ・ 施設能力 : 35,000 m³/日
- ・ 給水人口 : 113,400人 (2013年時点)
- ・ N R W : 26% (2013年時点)

浄水処理の特徴

・ 急速ろ過

ろ過速度 : 186m/日

逆洗間隔 : 48時間

・ 浄水薬品

凝集剤 : 硫酸バンド

pH調整剤 : 消石灰

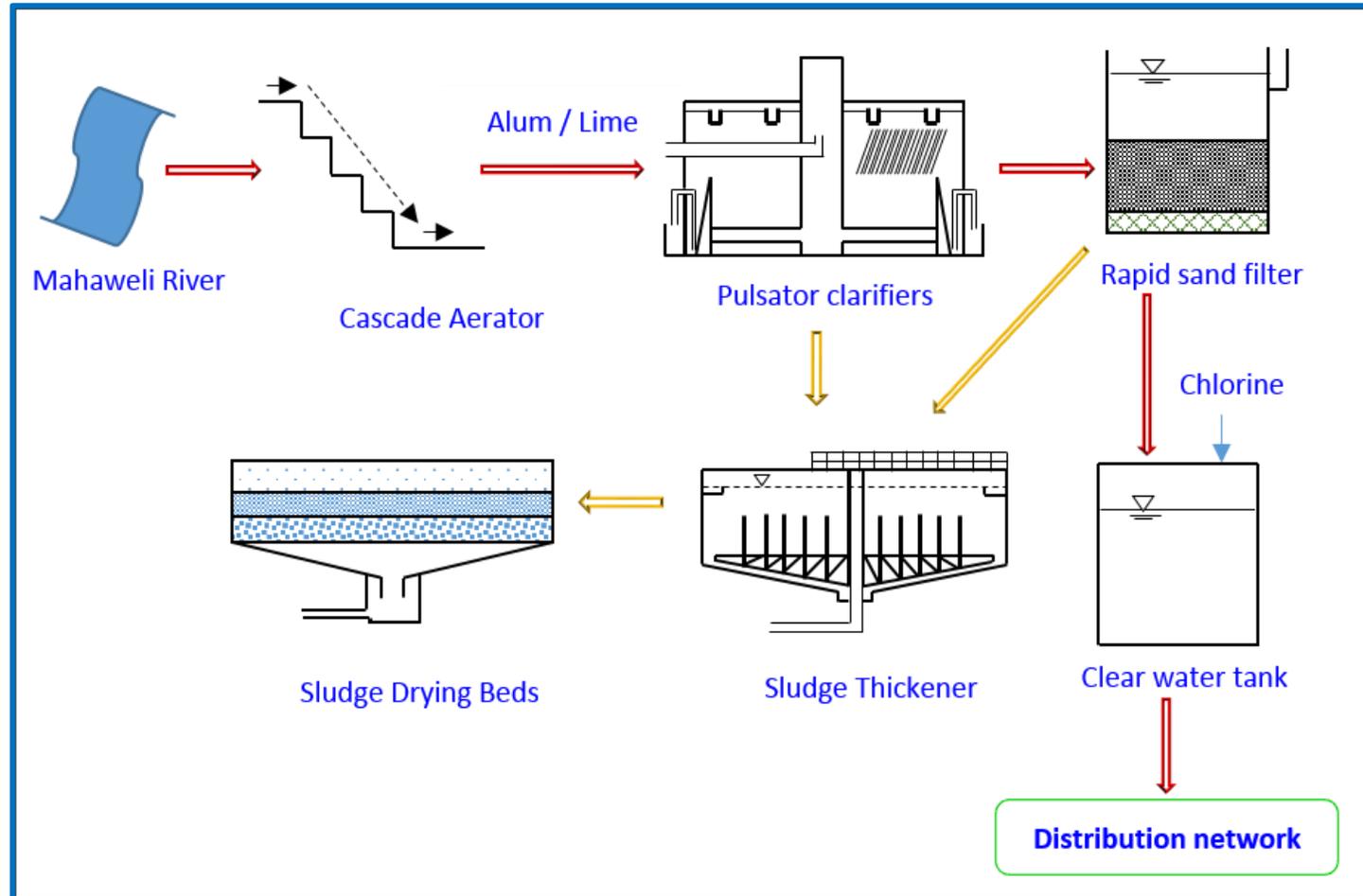
消毒剤 : 塩素 (気体)

→ 藻類発生抑制のため、前塩素も実施

・ 発生汚泥

埋立地で使用

TREATMENT PROCESS



FEATURES



Cascade aerator



Sludge collection pit

コールセンター

- 顧客の苦情に対処するため24時間体性のコールセンターを設置

WATER QUALITY DATA

| Parameter | Units | SLS 614:Part 1&2 | | Treated water quality at KSWTP |
|---------------------------------|------------------------|-------------------------|---------------------------|--------------------------------|
| | | Maximum desirable level | Minimum permissible level | |
| Colour | Pt-Co | 5 | 30 | |
| Turbidity | FTU/NTU | 2 | 8 | 0.58 |
| pH | | 6.5 | 9 | 6.70 |
| Conductivity | μS/cm | 750 | 3500 | 53 |
| Alkalinity | mg/L CaCO ₃ | 200 | 400 | 21.2 |
| Hardness | mg/L CaCO ₃ | 250 | 600 | 22.4 |
| Ammonium | mg/L | - | 0.06 | 0.02 |
| Nitrite | mg/L | - | 0.01 | 0.004 |
| Nitrate | mg/L | - | | 0.70 |
| Chloride | mg/L | 200 | 1200 | 10 |
| Sunphate | mg/L | 200 | 400 | 7.23 |
| Phosphate | mg/L | - | 2.0 | 0.24 |
| Fluoride | mg/L | 0.5 | 1.5 | 0.096 |
| Total Iron | mg/L | 0.3 | 1.0 | 0.02 |
| Manganese | mg/L | 0.03 | 0.5 | |
| Calcium | mg/L | 100 | 240 | 8.75 |
| Total Coliforms at 35°C/100 mL | CFU/100 mL | 0 | 10 | 0 |
| Escherichia Coli at 44°C/100 mL | CFU/100 mL | 0 | 0 | 0 |

No.10 : 中部州

GREATER KANDY WATER TREATMENT PLANT

基本情報

- ・ 施設能力 : 72,000 m³/日
- ・ 給水人口 : 400,000人 (2015年時点)
- ・ NRW : 25%
- ・ 水安全計画策定済み (2013年)

浄水処理の特徴

・ 急速ろ過

逆洗間隔 : 24時間

ろ材 : 珪砂層 0.5m

・ 浄水薬品

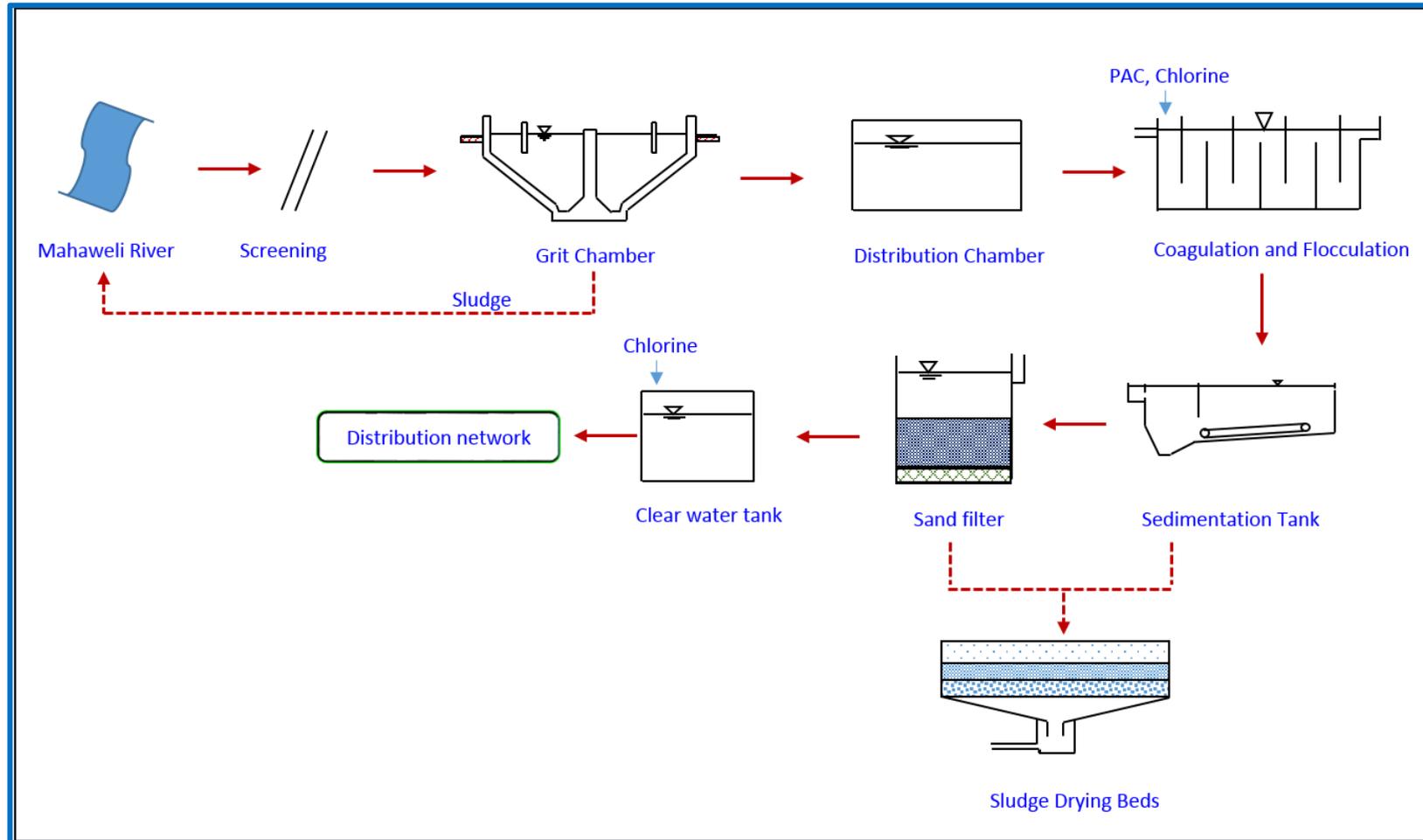
凝集剤 : PAC

pH調整剤 : 消石灰

消毒剤 : 塩素 (気体)

→ 藻類発生抑制のため、前塩素も実施

TREATMENT PROCESS



FEATURES



Solid PAC (50 kg bags)

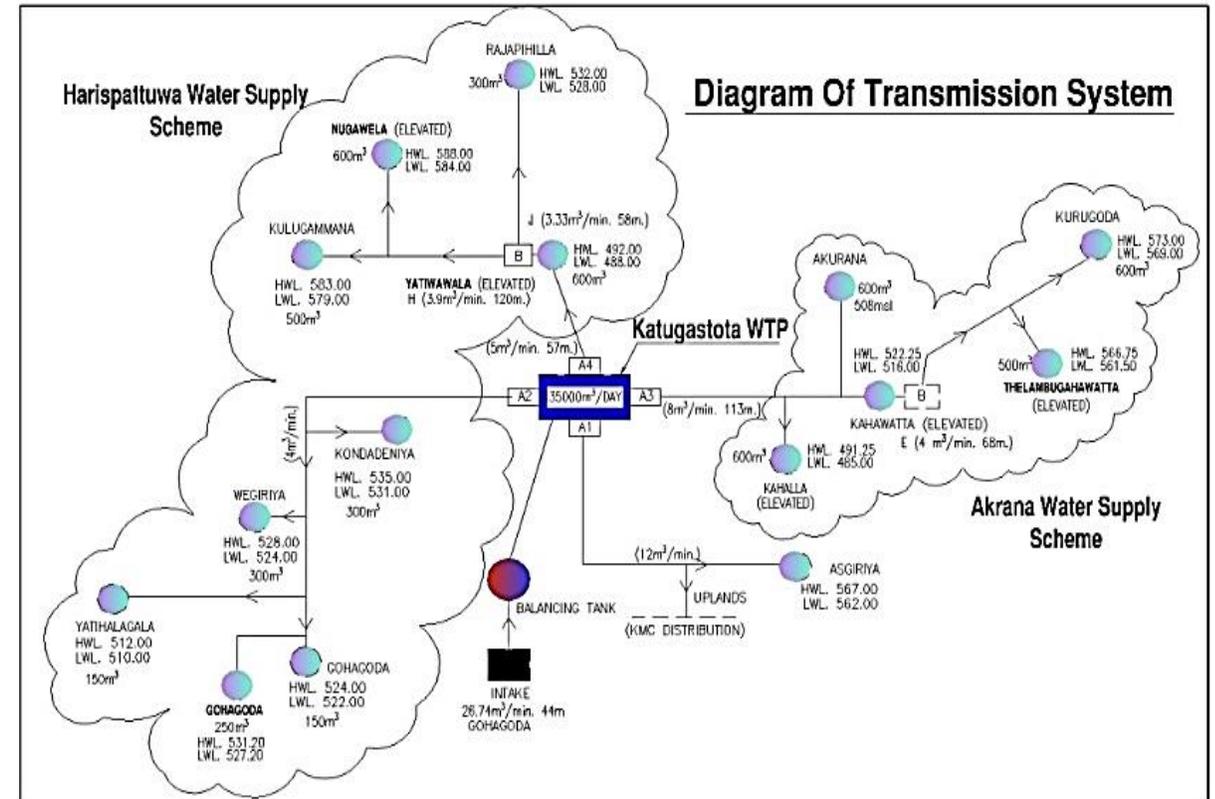


Diagram of transmission system

CHALLENGES

- ・ 南西モンスーンおよび北東モンスーン時に高濁度となり、年に60回以上も鉄が基準値を超過している。

そのため、過剰の鉄を除去するため、エアレーションユニットが必要である。

WATER QUALITY DATA (2013)

| Parameter | Unit | Raw water | Treated water | Desirable limit |
|----------------------------|-------------------------|-----------|---------------|-----------------|
| Color | Pt-Co | 92.2 | 1.1 | < 5 |
| Turbidity | NTU | 18.4 | 0.3 | < 2 |
| pH | | 7.0 | 6.9 | 6.5-9.0 |
| Conductivity | μs/cm | 81.8 | 88.2 | < 750 |
| Total alkalinity | CaCO ₃ -mg/l | 25.9 | 21.3 | < 200 |
| Nitrate as NO ₃ | mg/l | 0.8 | 4.2 | < 10 |
| Total Hardness | CaCO ₃ -mg/l | 25.2 | 24 | < 250 |
| Total Iron | mg/l | 0.4 | 0.1 | < 0.3 |
| Total Coliform | | 9432.2 | 0 | < 3 |
| E. Coli | | 730.2 | 0 | 0 |

No.12 : 西部州

KELANI RIGHT BANK WATER TREATMENT PLANT

基本情報

- ・ 施設能力 : 360,000 m³/日
- ・ 給水人口 : 1,000,000人

浄水処理の特徴

・ 急速ろ過

逆洗間隔 : 48時間

ろ材 : 珪砂層 0.9m

・ 浄水薬品

凝集剤 : 硫酸バンド

pH調整剤 : 消石灰

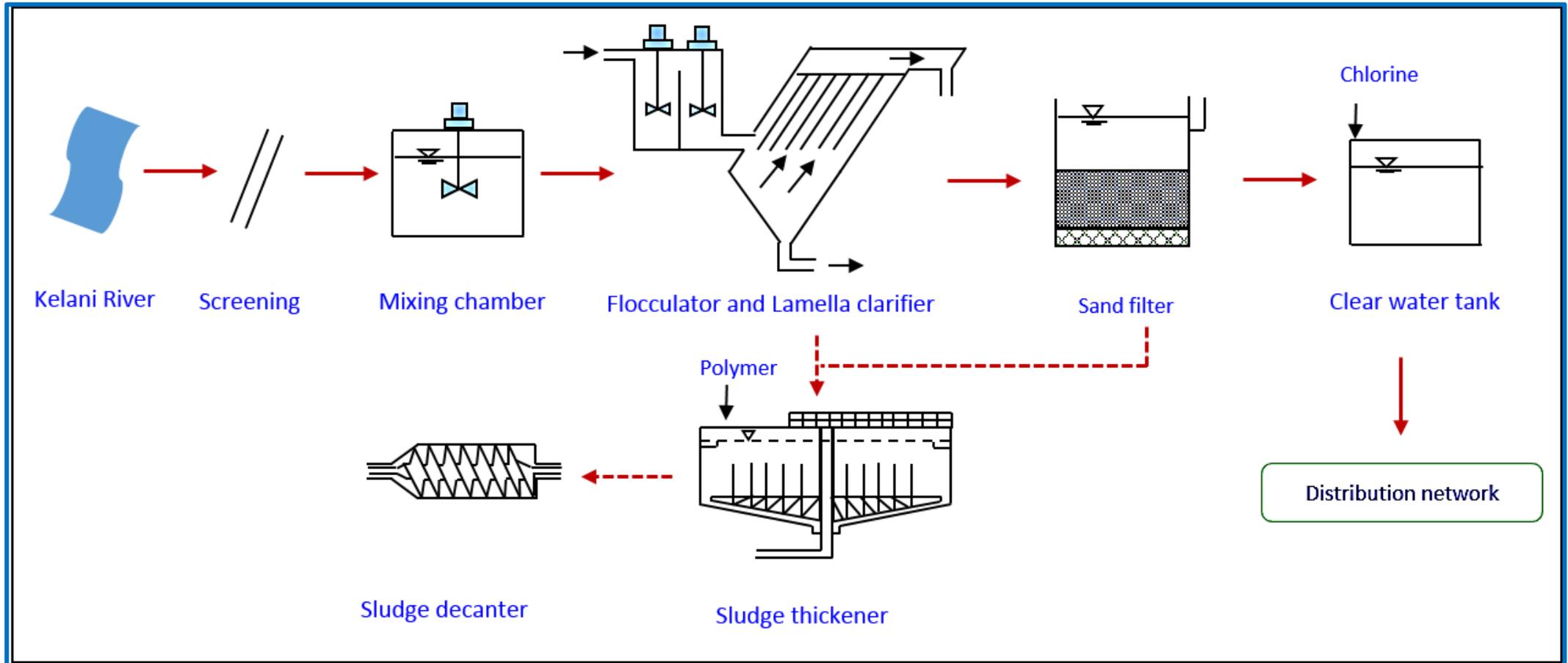
消毒剤 : 塩素 (液体)

→ 藻類発生抑制のため、前塩素も実施

・ 発生汚泥

埋立地で使用

TREATMENT PROCESS



CHALLENGES

- 石油精製所、ディーゼル発電所、ガス充填工場により、運河が重油で汚染されているため、浄水処理の失敗を引き起こす。

※ スリランカでは、水質基準項目として「Oil and grease : 0.2mg/L以下」が定められている。

- 乾季には、塩分濃度が上昇する。

WATER QUALITY DATA

| Parameter | Unit | Treated water | SLS 614:2013 |
|-------------------|------------------------|---------------|--------------|
| Turbidity | NTU | 0.5 | 2 |
| Total Aluminium | mg/L | 0.05 | 0.2 |
| pH | | 7.1 | 6.5-8.5 |
| Iron (as Fe) | mg/L | 0.03 | 0.3 |
| Manganese (as Mn) | mg/L | 0.008 | 0.1 |
| Total hardness | mg/L CaCO ₃ | 25 | 250 |
| Conductivity | μS/cm | 88.3 | - |
| Chloride | mg/L | 10.4 | 250 |
| Fluoride | mg/L | 0.1 | 1 |

No.19 : ウバ州

WELLAWAYA WATER TREATMENT PLANT

基本情報

- ・ 施設能力 : 12,000 m³/日
- ・ 給水件数 : 11,673 件 (2015年時点)

浄水処理の特徴

・ 急速ろ過

逆洗間隔 : 60~72時間

※乾季は水質が良好なため、逆洗は不要

ろ材 : 珪砂層 1.75m

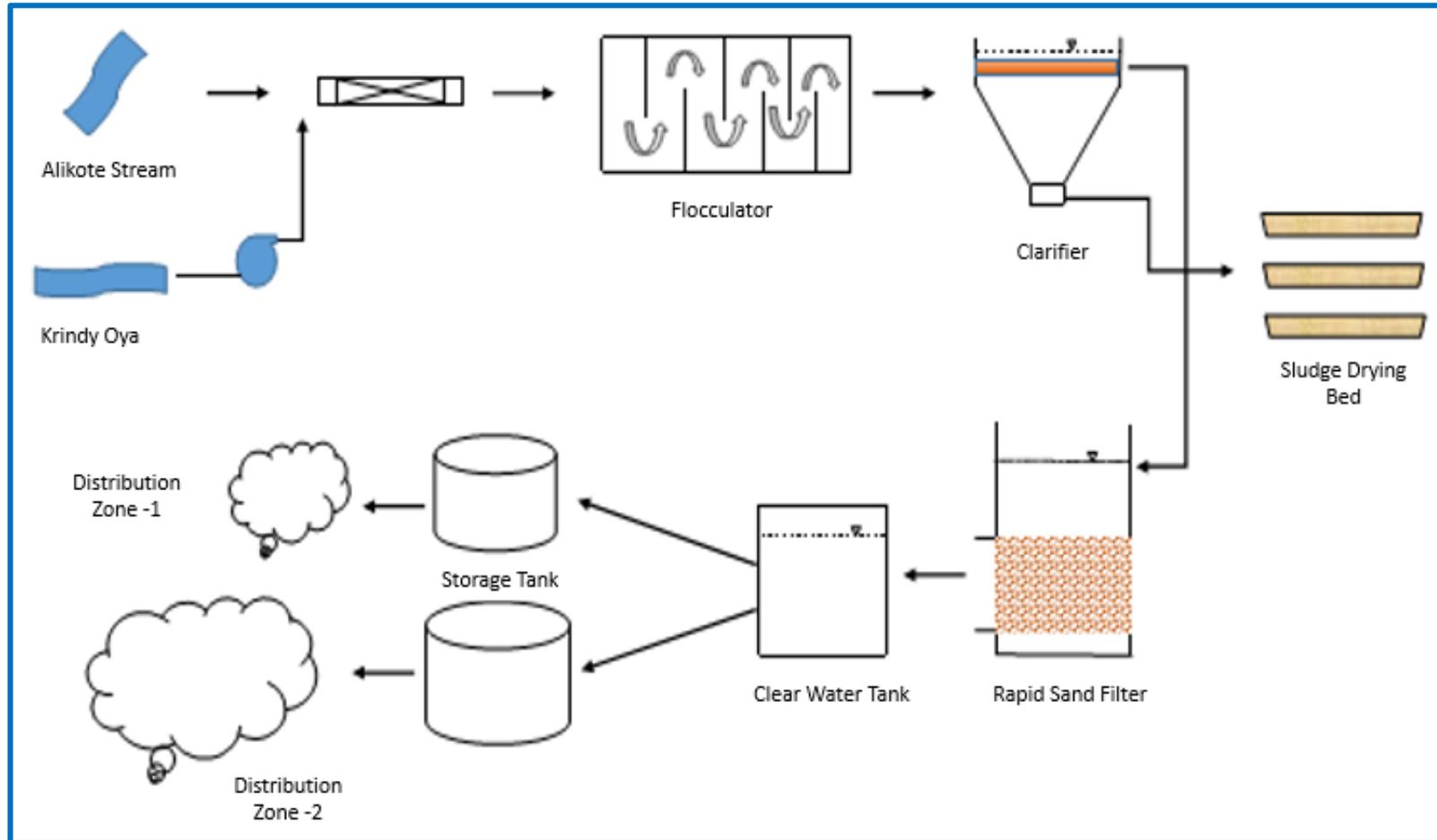
・ 浄水薬品

凝集剤 : 硫酸バンド

pH調整剤 : 消石灰

消毒剤 : 塩素 (気体)

TREATMENT PROCESS



FEATURES



Chemical adding point



Gas chlorine adding system

WATER QUALITY DATA (2015)

| Parameter | Units | SLS 614:Part 1&2 | | Treated water |
|---------------------------------|------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------|
| | | Maximum desirable level | Minimum permissible level | |
| Colour | Pt-Co | 5 | 30 | 5 |
| Turbidity | FTU/NTU | 2 | 8 | 1.8 |
| pH | | 6.5 | 9 | 8.21 |
| Conductivity | μS/cm | 750 | 3500 | 384 |
| Alkalinity | mg/L CaCO ₃ | 200 | 400 | 218 |
| Hardness | mg/L CaCO ₃ | 250 | 600 | 198 |
| Ammonium | mg/L | - | 0.06 | 0.01 |
| Nitrite | mg/L | - | 0.01 | 0.01 |
| Nitrate | mg/L | - | | 0.004 |
| Chloride | mg/L | 200 | 1200 | 243 |
| Sulphate | mg/L | 200 | 400 | 2 |
| Phosphate | mg/L | - | 2.0 | 1.01 |
| Fluoride | mg/L | 0.5 | 1.5 | 0.61 |
| Total Iron | mg/L | 0.3 | 1.0 | 0.18 |
| Manganese | mg/L | 0.03 | 0.5 | 0.03 |
| Calcium | mg/L | 100 | 240 | 65 |
| Total Coliforms at 35°C/100 mL | CFU/100 mL | 0 | 10 | 0 |
| Escherichia Coli at 44°C/100 mL | CFU/100 mL | 0 | 0 | 0 |