ANDRITZ Hydro

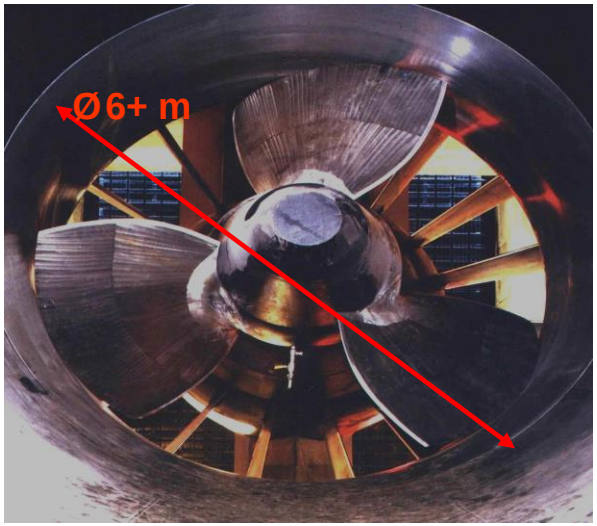
Вода. Энергия.
HYDROMATRIX®

www.andritz.com/hy-hydromatrix

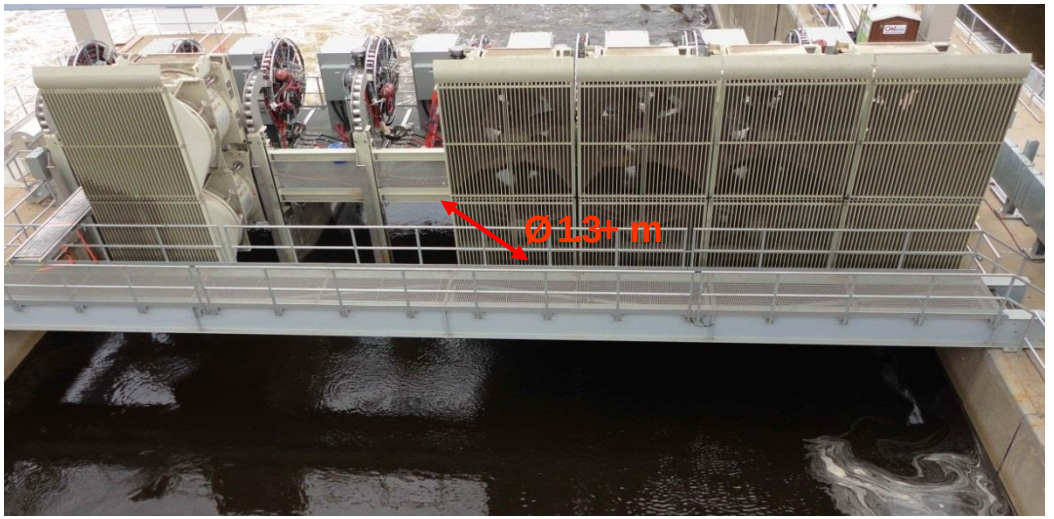
HYDROMATRIX®

Что такое HYDROMATRIX® ?

Conventional



HYDROMATRIX®



- Технология выработки гидроэлектроэнергии на объектах с низким напором и существующими дамбами и плотинами
- Много малых турбин вместо обычных крупных турбин
- Не типичные решения «с малыми турбинами»
- Очень экономичная система использования гидроэнергии с инвестициями, намного меньшими чем для обычных решений
- Новаторское использование зарекомендовавших себя технологий выработки гидроэлектроэнергии

HYDROMATRIX®

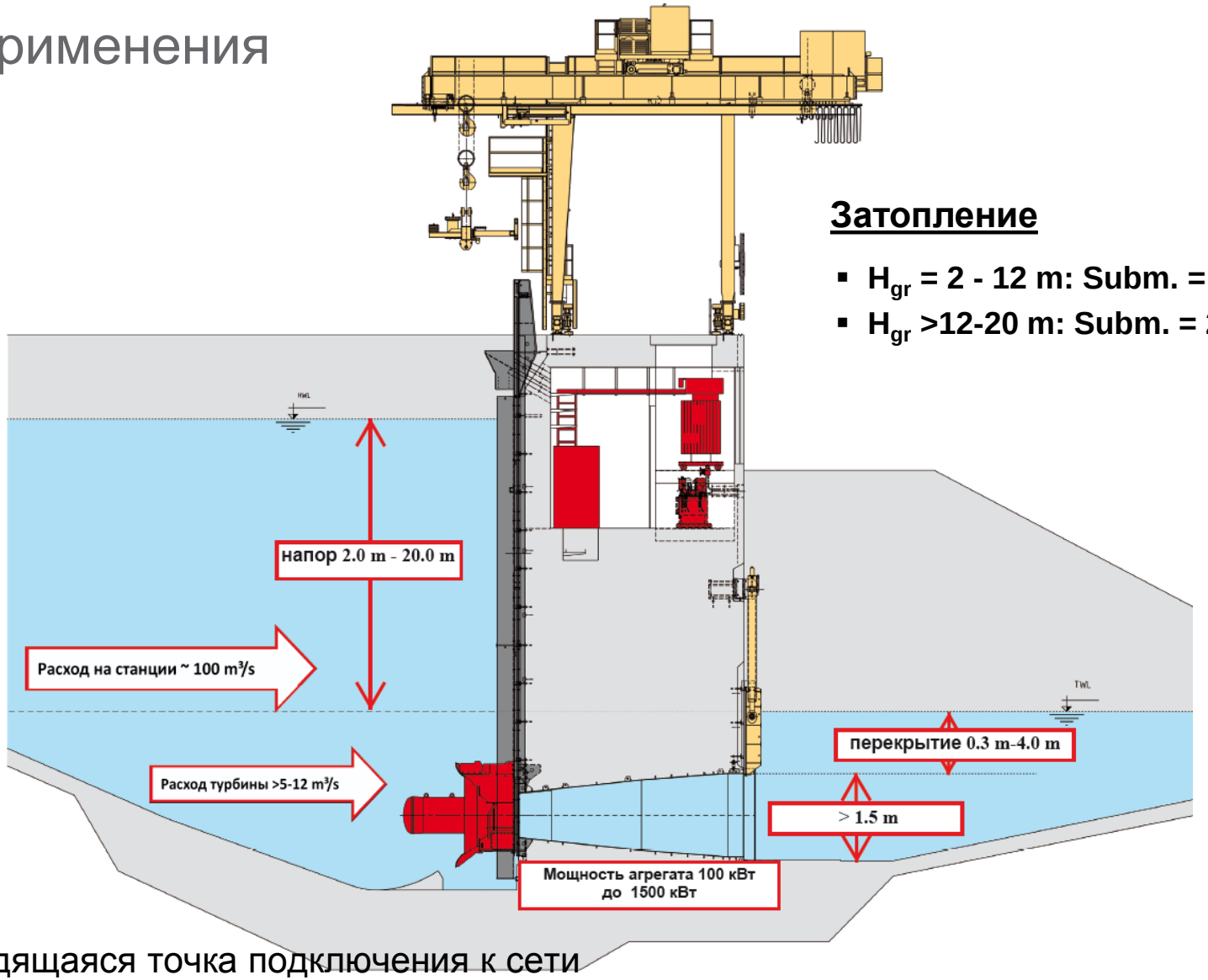
Критерии для использования

- Имеющийся в наличии расход воды от ~ 60 м³/с
- Существующий напор от 2 м до 20 м
- Перекрытие дна на выпуске не менее 1.5 м
- Мин. требуемая высота заглубления (от верх. точки отсасывающей трубы) 0,3 – 4 м, в зависимости от напора брутто
- Мощность одного агрегата от 100 кВт до ~ 1500 кВт
- Близко находящаяся точка подключения к сети
- Структура сооружений имеет свободное место и подходит для HYDROMATRIX ®

HYDROMATRIX®
Преимущества

- Чистая и экологическая энергия (Киотский протокол)
- Использование существующих гидротехнических сооружений
  - Минимальный объём строительных работ
  - Без геологических рисков
  - Не требуется дополнительная земельная площадь
- Стандартизированная модульная концепция
- Короткое время реализации проекта
- Модули HYDROMATRIX® демонтируются при паводках
- Высокая техническая готовность

HYDROMATRIX®
Диапазон применения



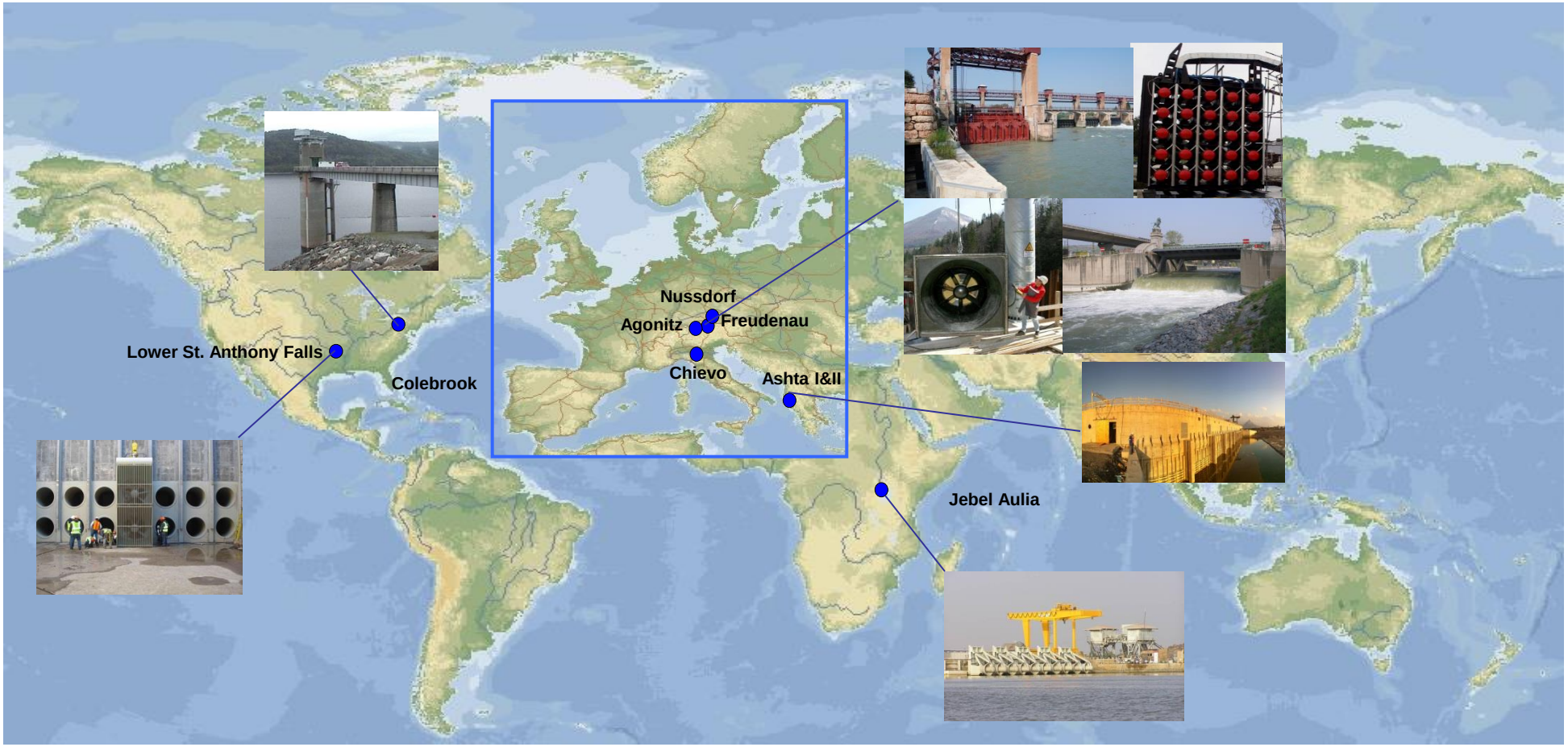
Затопление

- **H_{gr} = 2 - 12 m: Subm. = 0.3 – 2 m**
- **H_{gr} >12-20 m: Subm. = 2 – 4 m**

- Близко находящаяся точка подключения к сети
- Структура сооружений имеет свободное место и подходит для HYDROMATRIX®

HYDROMATRIX® Projects

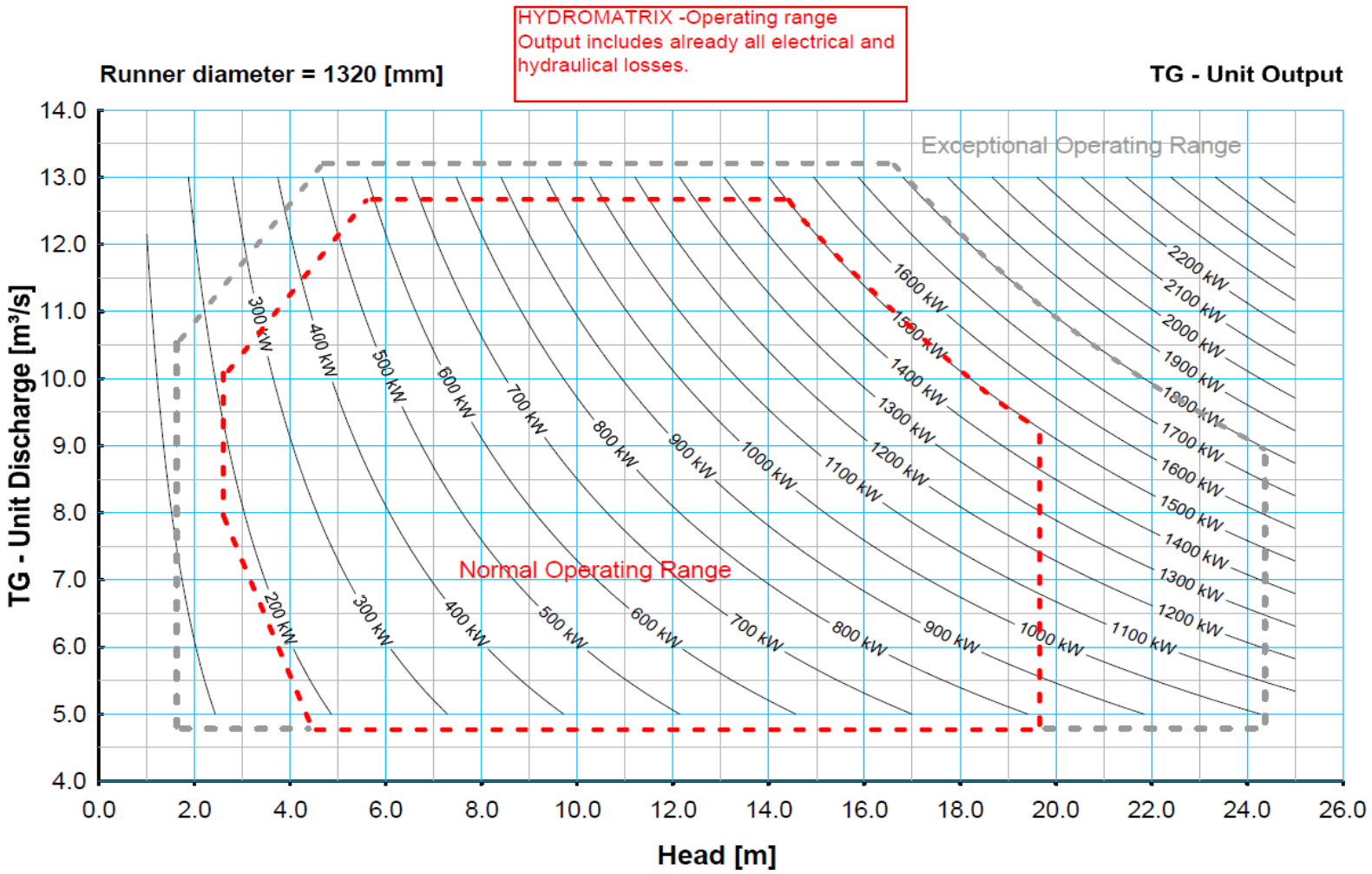
География реализованных проектов



- 19-летний опыт в данной технологии
- 7 референтных объектов с общим количеством агрегатов 200+ и общей мощностью 100+ МВт

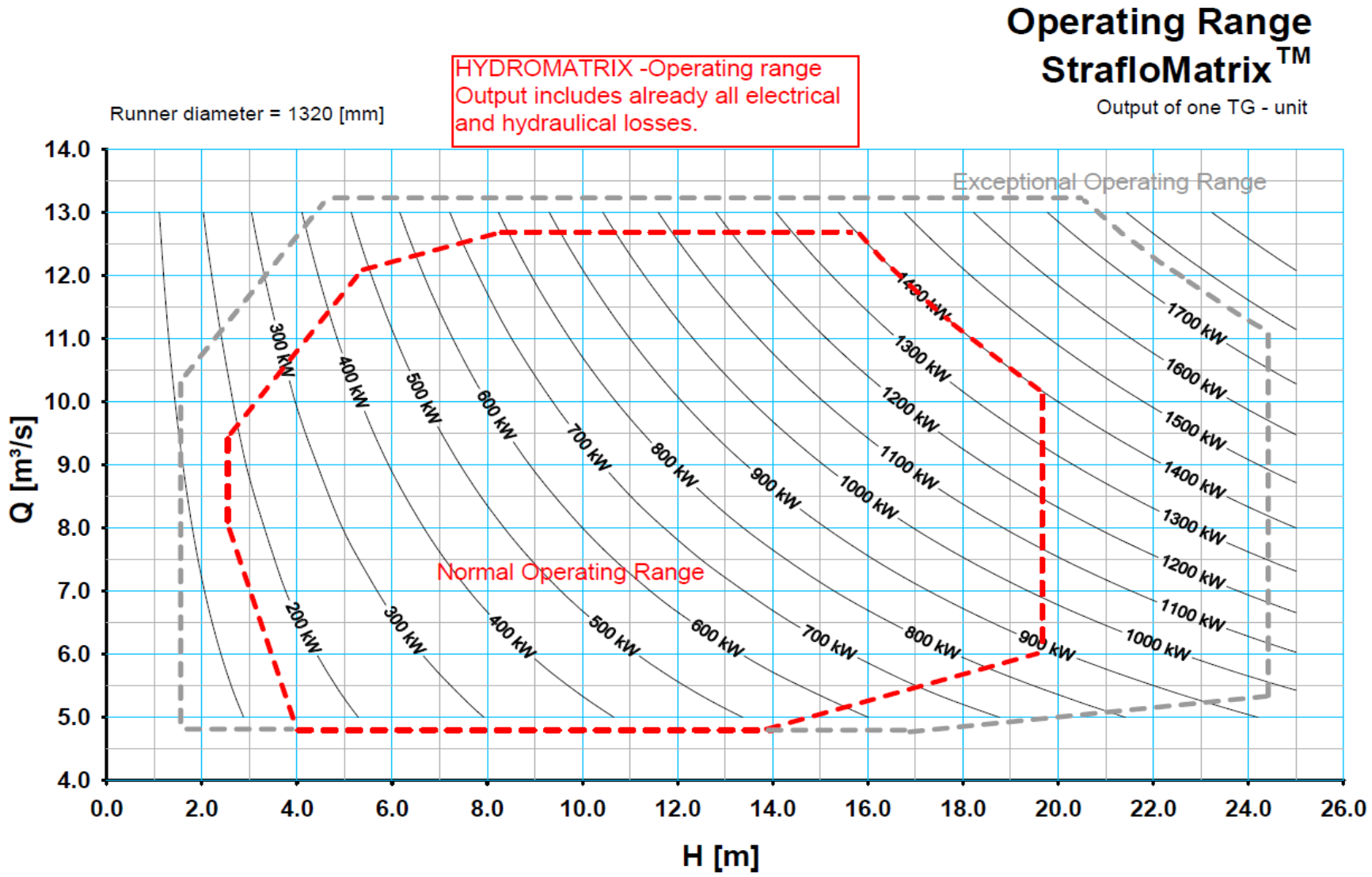
HYDROMATRIX®

Границы применения



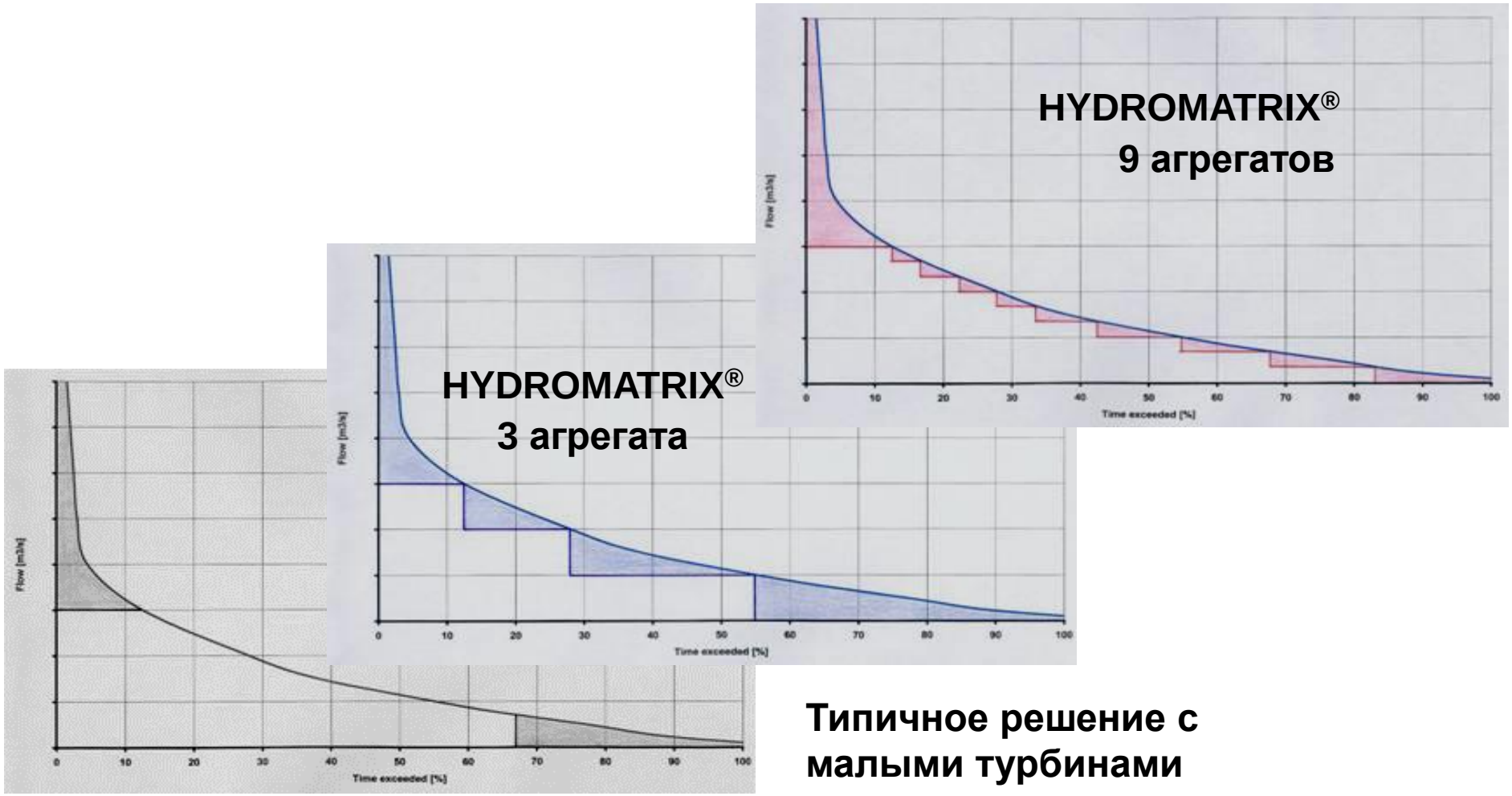
StrafloMatrix™

Границы применения



HYDROMATRIX®

Выработка электроэнергии



Типичное решение с малыми турбинами

HYDROMATRIX®

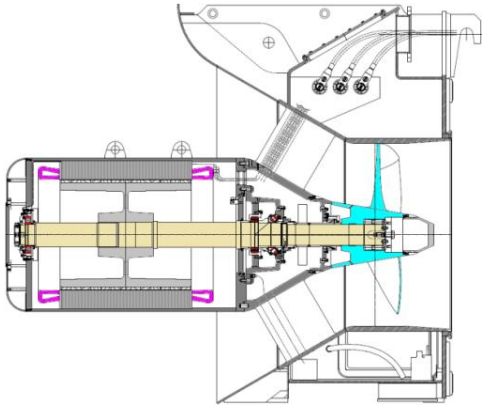
Особенности конструкции

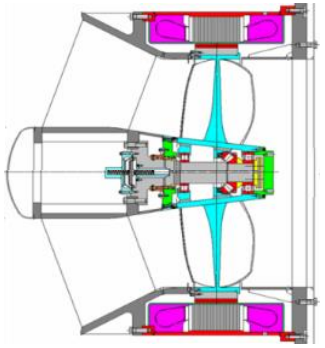
- **Нерегулируемая пропеллерная турбина (Al-Br или CrNi 13.4)**
- **Синхронный (с постоянным магнитом) или асинхронный генератор с прямым приводом**
- **Сварная стальная конструкция**
- **Уплотнительное кольцо трения**
- **Подшипники качения со смазкой**
- **Модульные РУ**
- **Концепция с возможностью адаптации**
- **Минимальный объём техобслуживания**

Turbine-Generator Unit Designs

Различия: HYDROMATRIX® по сравнению с StrafloMatrix™

HYDROMATRIX®	StrafloMatrix™
▪ Simple bulb design	▪ Generator outside of flow (straight flow)
▪ Synchronous / asynchronous operation	▪ Synchronous operation only
▪ Permanent magnet or squirrel-cage rotor	▪ Combined runner / permanent magnet rotor
▪ Higher output range than StrafloMatrix™	▪ 50% shorter and 30% lighter than HM
▪ PF compensation for asynchronous version	▪ No PF compensation required

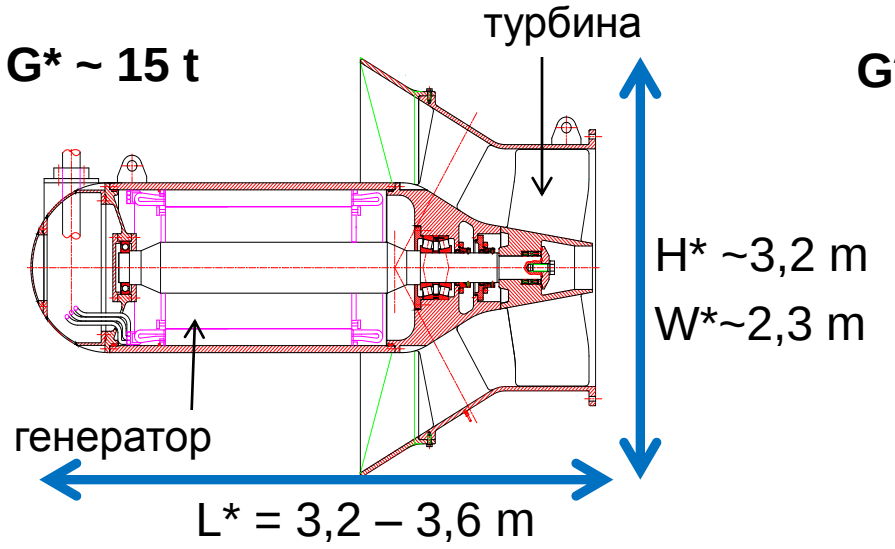




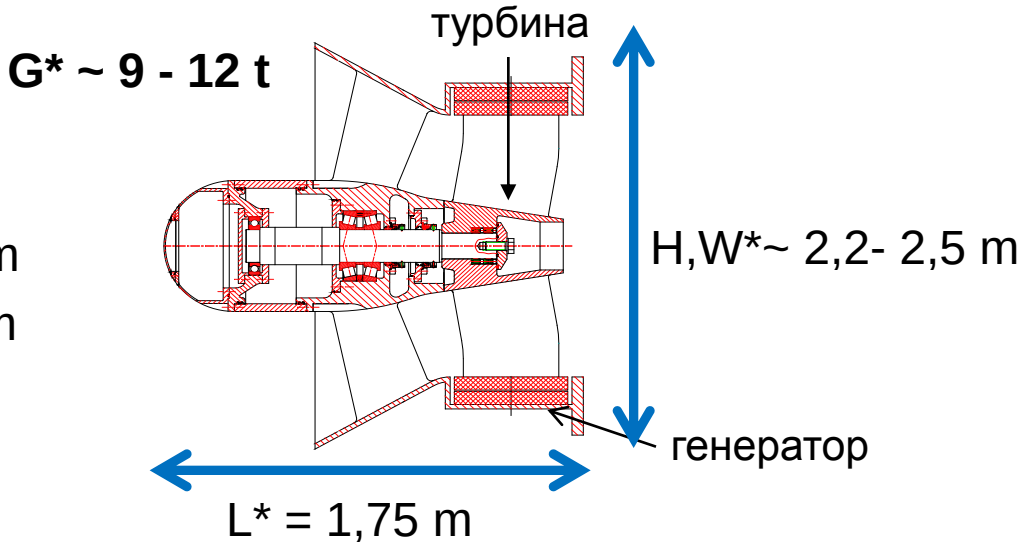
HYDROMATRIX®

Усовершенствование: от HYDROMATRIX® к StrafloMatrix™

HYDROMATRIX®



StrafloMatrix™



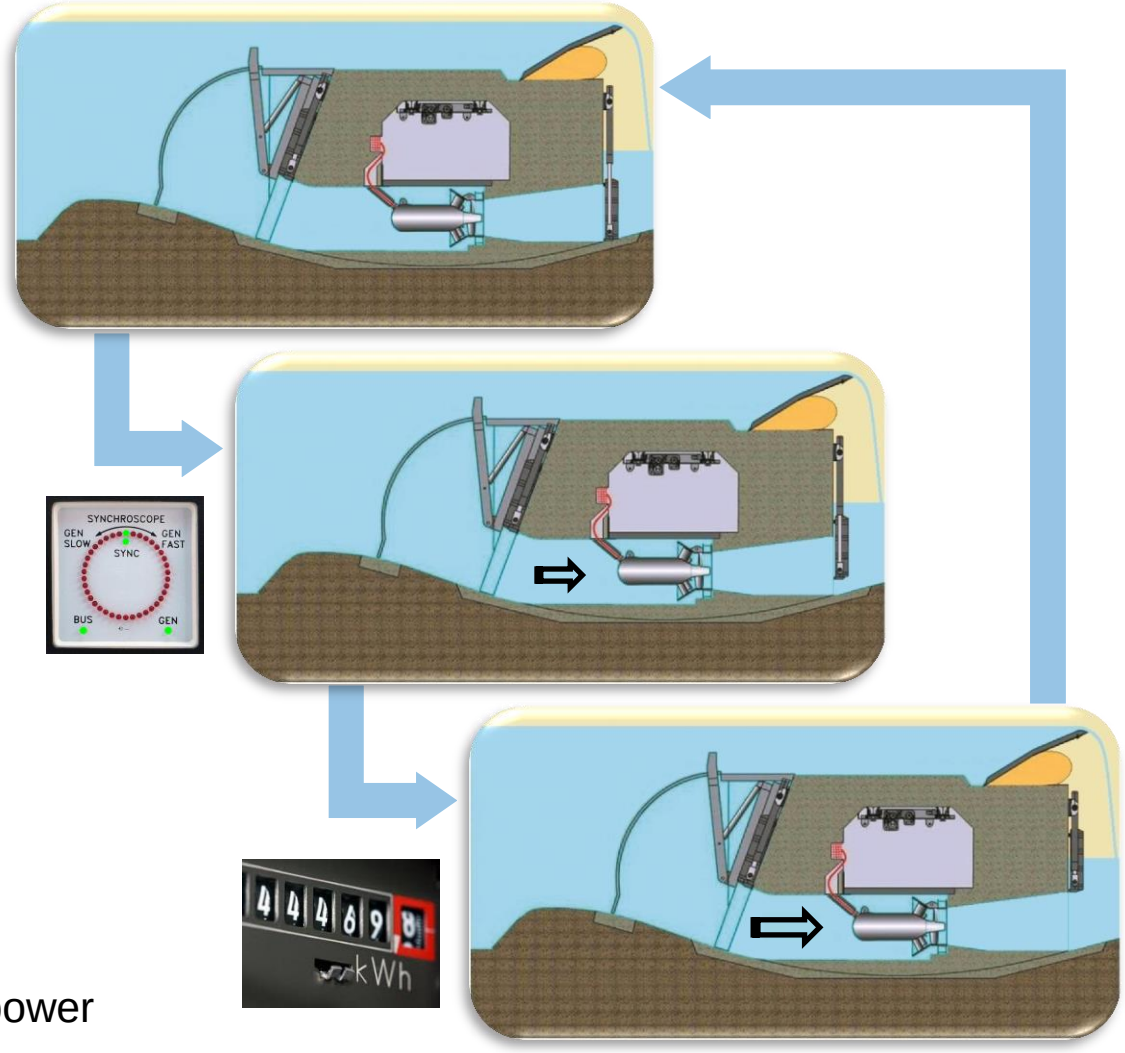
***) Массы и размеры указаны приблизительно и зависят от компоновки и мощности гидроагрегатов**

ANDRITZ Hydro

HYDROMATRIX®

Synchronization and Operation of a Turbine-Generator Unit

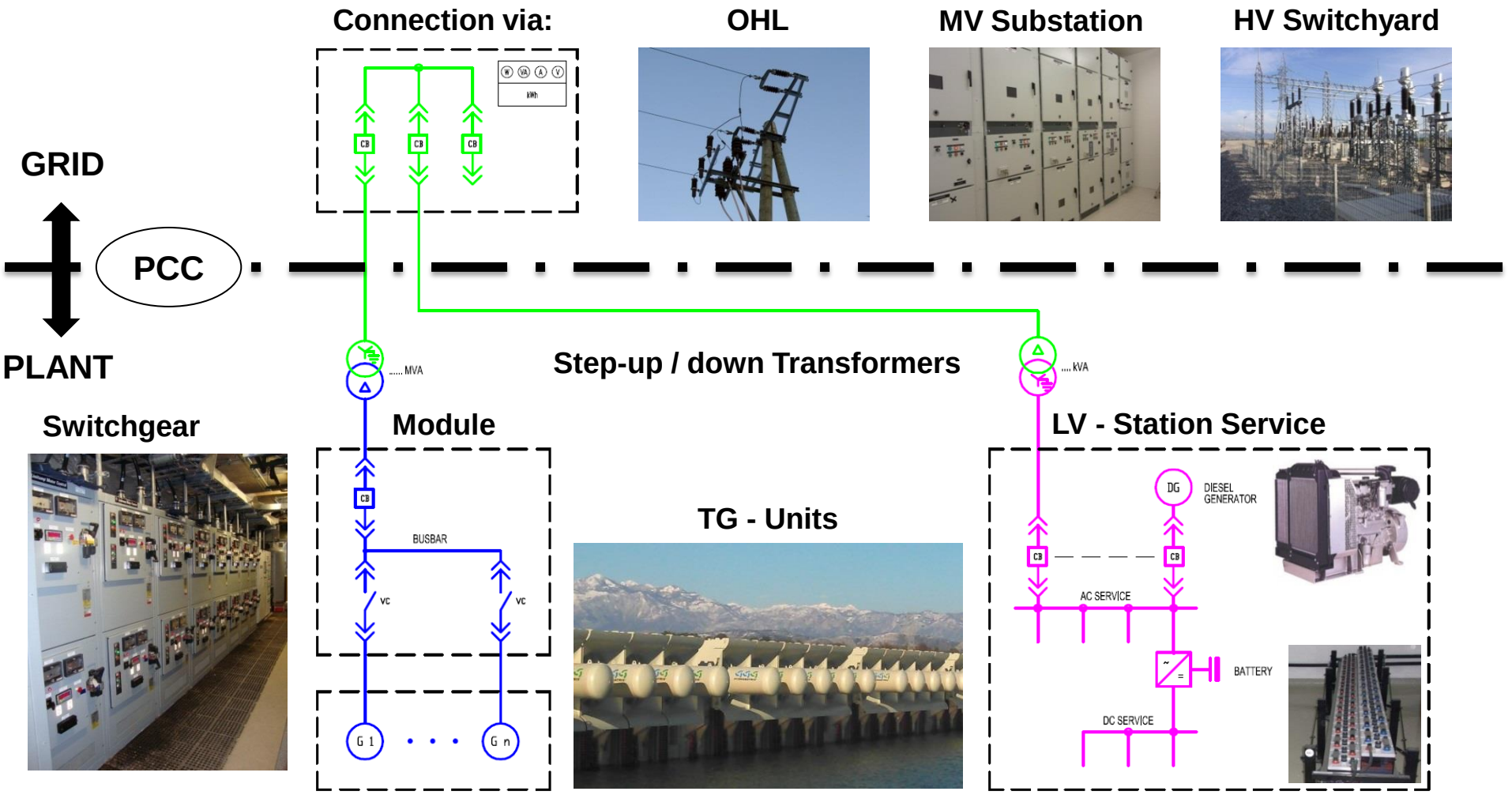
- **Initial state**
  - Closed drafttube gate
  - TG-unit ready for start-up
- **Starting sequence**
  - Partial opening of drafttube gate
  - TG-Unit reaches nominal speed
  - Synchronization and grid connection
- **Normal operation**
  - Drafttube gate is fully opened
  - Power rise up to steady state
- **Shut down**
  - Closing of drafttube gate
  - Unit disconnected from grid at zero power



ANDRITZ Hydro

HYDROMATRIX®

Modular Design of Electrical Power Systems



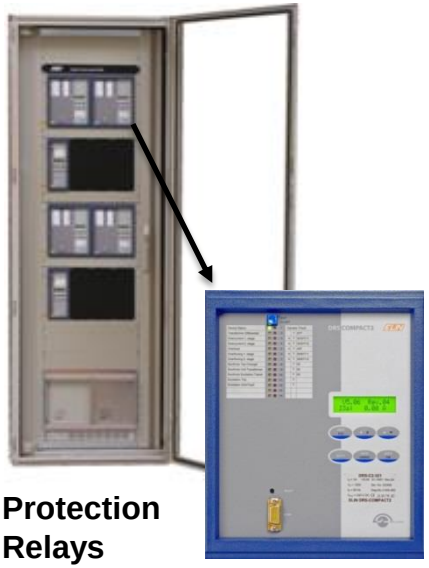
HYDROMATRIX®

Typical Design of Protection and Automation

Remote Control (Optional)

Plant Control and HMI

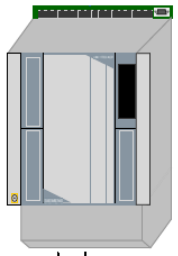
Unit / Plant Protection

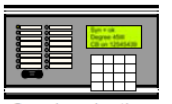


Protection Relays

Peripheral Bus Communication

Unit Control

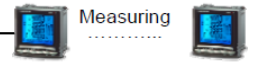




Synchronization

AK 1703
ACP

5 Peripheral lines:
12 DI-6100 (192 DI)
7 DO-6212 (56 DO)
4 AI-6300 (16 AI)
7 AI-6310 (28 AI Pt100)



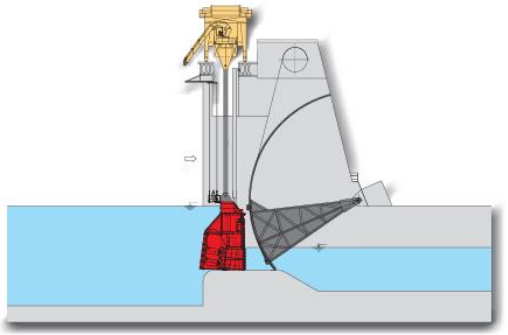
Power
Measuring

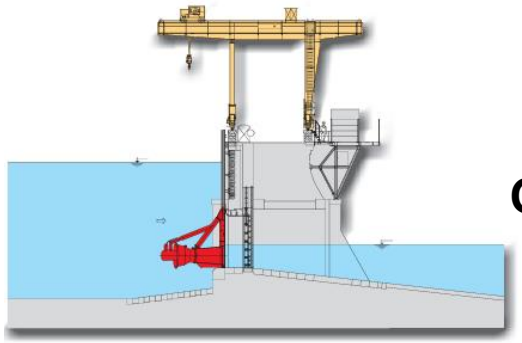
ANDRITZ Hydro

HYDROMATRIX®

Возможности использования

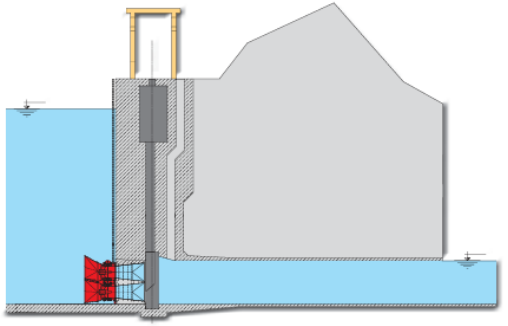
плотины

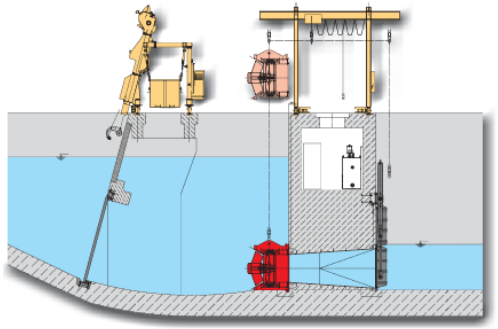




Оросительные сооружения

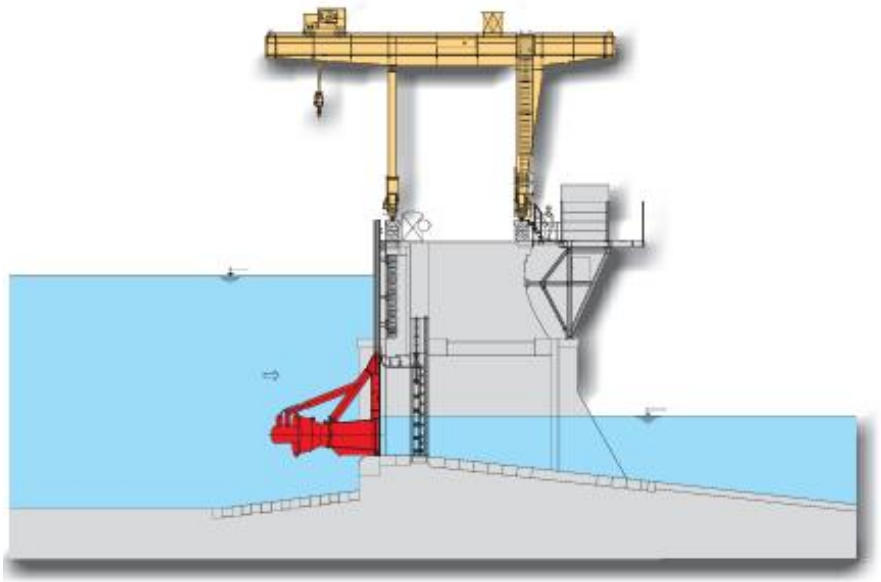
Головные сооружения





Каналы и неиспользуемые корабельные шлюзы

Применение: оросительные сооружения



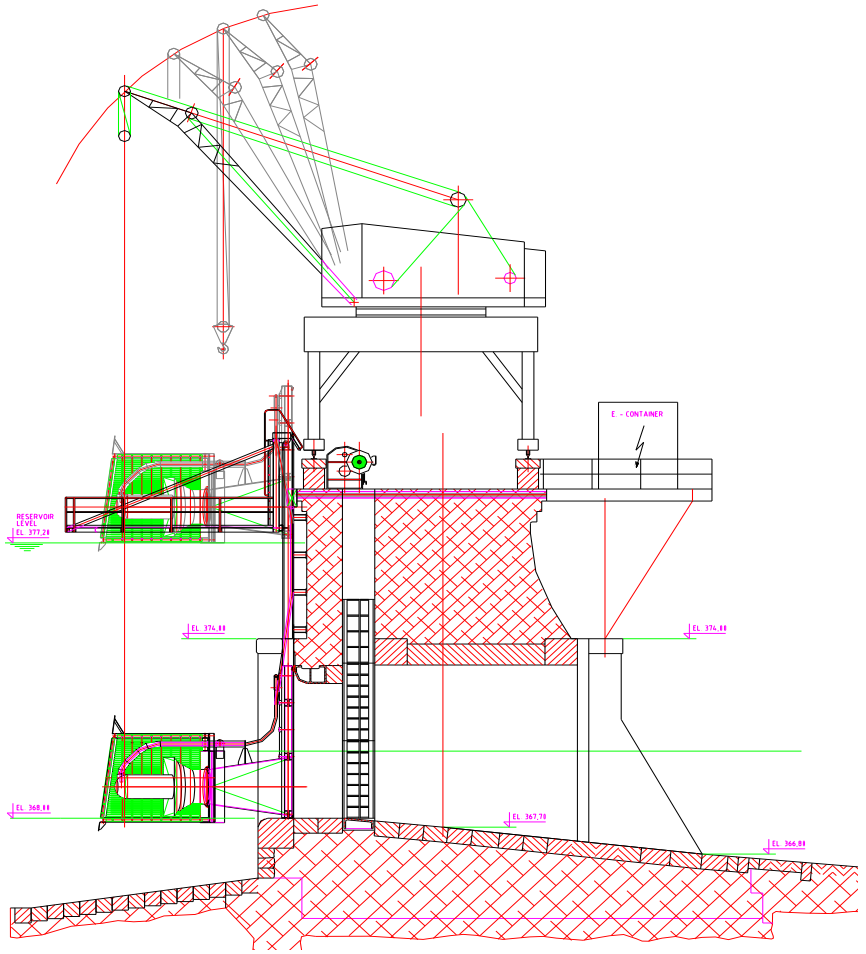
Референция HYDROMATRIX ®

Оросительные сооружения – ДЖЕБЕЛ АУЛИА / Судан

- Заказчик: National Electricity Corp.
- D = 1,120 мм ®
- n = 375 rpm
- H = 5.5 м
- Ptu = 380 кВт
- 80 единиц в 40 модулях
- P_{total} = 30.4 МВт
- существующее водохранилище на реке Белый Нил

Получение заказа: 2000 г.

- Ввод в эксплуатацию: 2004 г.



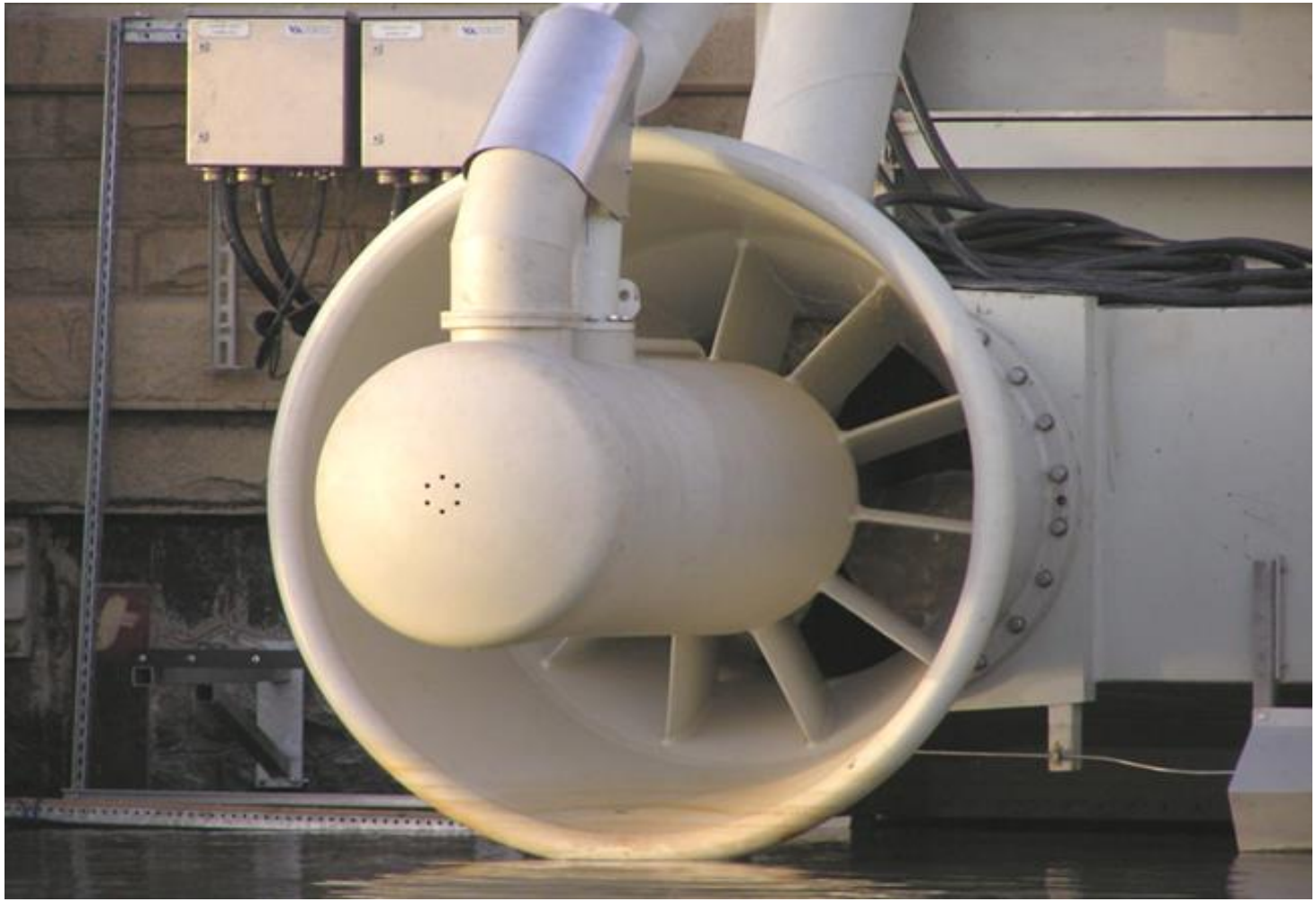
Референция HYDROMATRIX®

Оросительные сооружения – ДЖЕБЕЛ АУЛИА / Судан

ноябрь 2003 г.

Референция HYDROMATRIX®

Оросительные сооружения – ДЖЕБЕЛ АУЛИА / Судан



ноябрь 2003 г.

Референция HYDROMATRIX®

Оросительные сооружения – ДЖЕБЕЛ АУЛИА / Судан

ноябрь 2003 г.

Референция HYDROMATRIX®

Оросительные сооружения – ДЖЕБЕЛ АУЛИА / Судан

ноябрь 2003 г.

Референция StrafloMatrix™

Агонитц / Австрия

Заказчик: Energie AG

D = 1,120 мм

n = 428.6 rpm

H = 8.5 м

P_{tu} = 700 кВт

1 агрегат, прототип StrafloMatrix™

Получение заказа: 2002 г.

Ввод в эксплуатацию: 2003 г.

Референция StrafloMatrix™

Агонитц / Австрия

Монтаж первого постоянного агрегата StrafloMatrix™ в марте 2004 г.

Референция HYDROMATRIX®

НУССДОРФ / Австрия

Заказчик: AHP / EVN / Wienstrom

После ввода в эксплуатацию в июне 2005 г.

Референция HYDROMATRIX®

НУССДОРФ / Австрия

Заказчик: AHP / EVN / Wienstrom

D = 1,320 мм

n = 336.7 rpm

H = 5.86 м

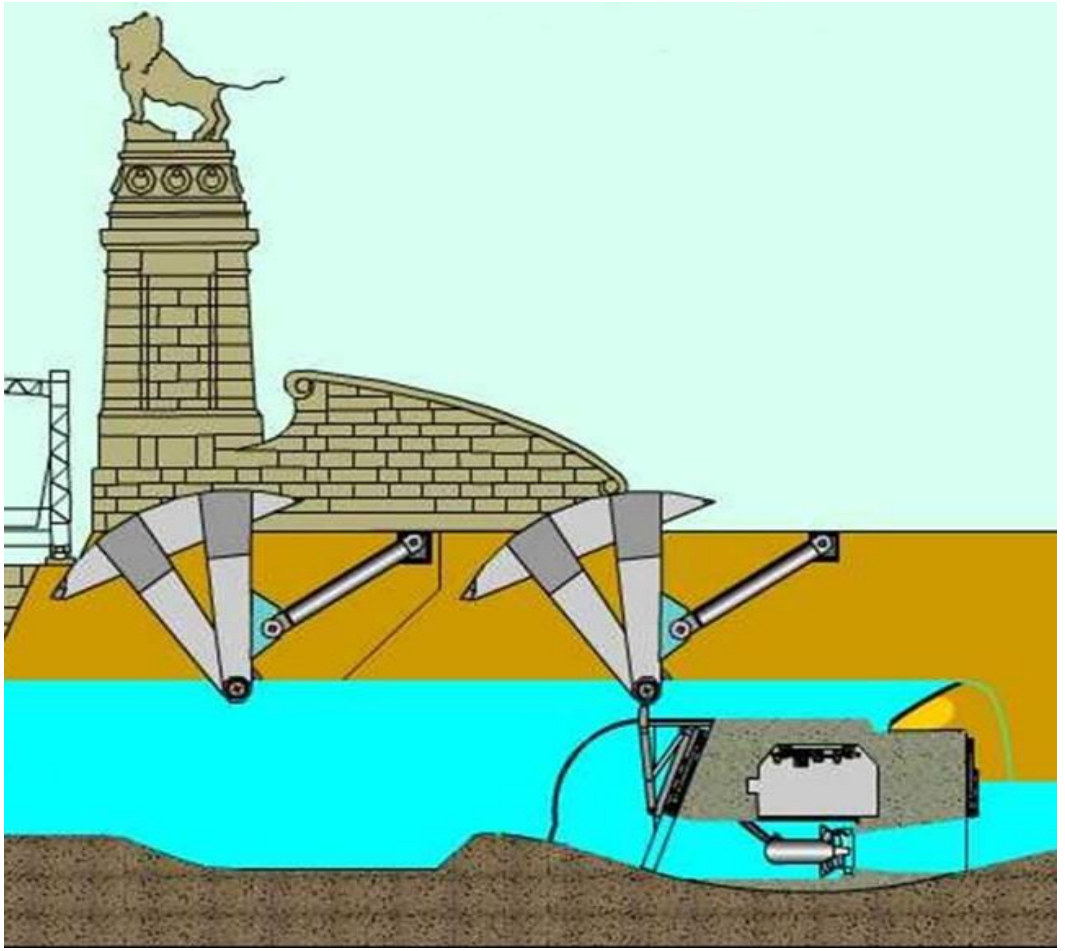
P_{tu} = 545 кВт

12 отдельных агрегатов

P_{total} = 4.5 МВт

Получение заказа: 2004 г.

Ввод в эксплуатацию: 2005 г.

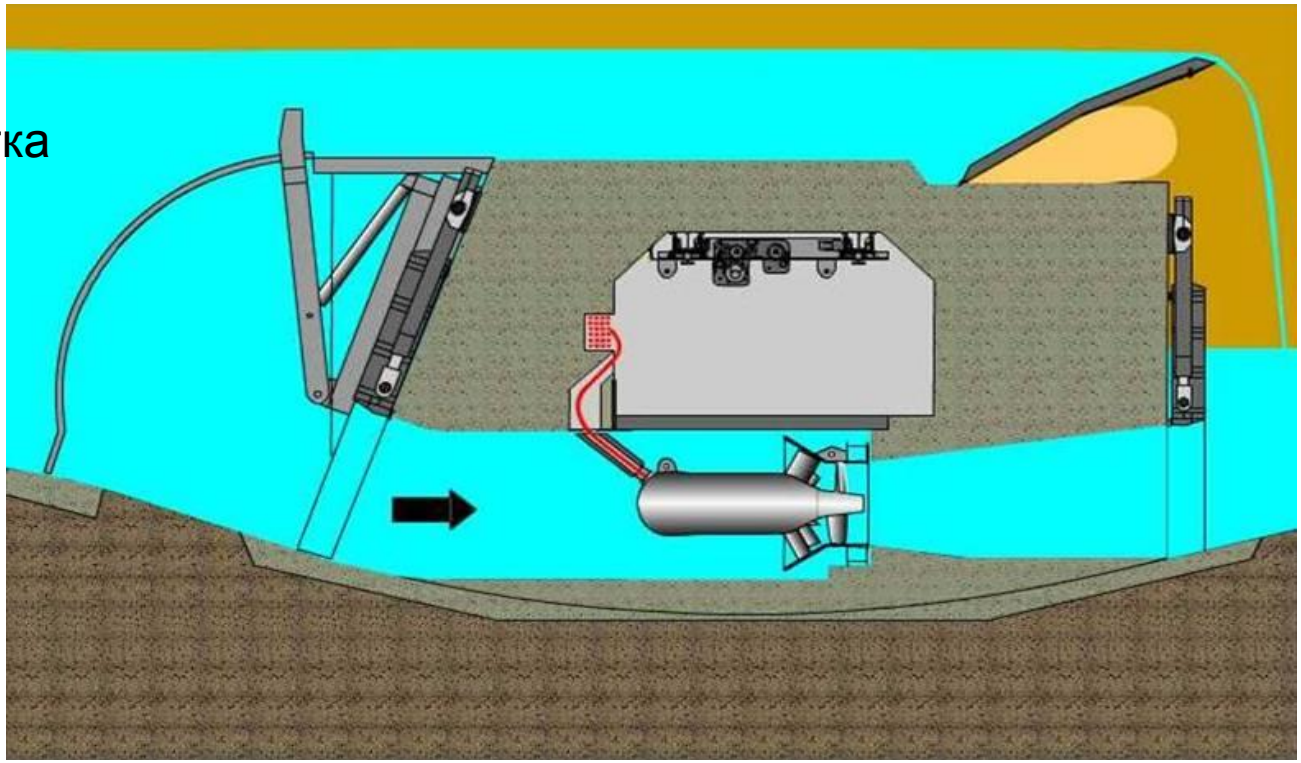


Референция HYDROMATRIX®

НУССДОРФ / Австрия

Структура ГЭС:

- Переливная плотина
- Сороудерживающая решетка с приспособлением для ее очистки
- Щиты на водозаборе и на выходе из отсасывающей трубы
- Проточная камера РК с отсасывающей трубой



- Подводная галерея для кабельных каналов, МНУ и техобслуживания

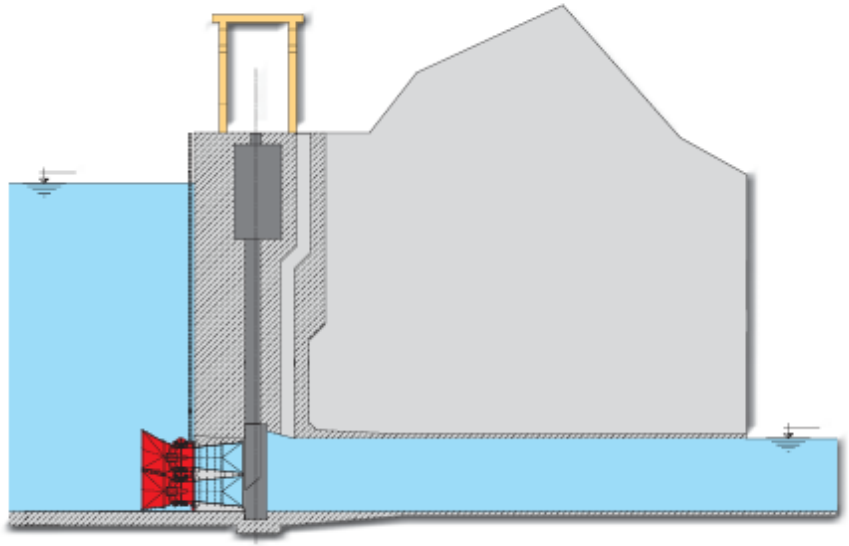
Референция HYDROMATRIX®

НУССДОРФ / Австрия

Период строительства

ANDRITZ Hydro

Application: Intake Towers



HYDROMATRIX® Experience

Intake Tower – COLEBROOK / USA

Client: Metro Hartford

D = 660 mm

n = 900 rpm

H = 8 - 35 m

P_{tu} = 500 kW

6 units in 2 modules*)

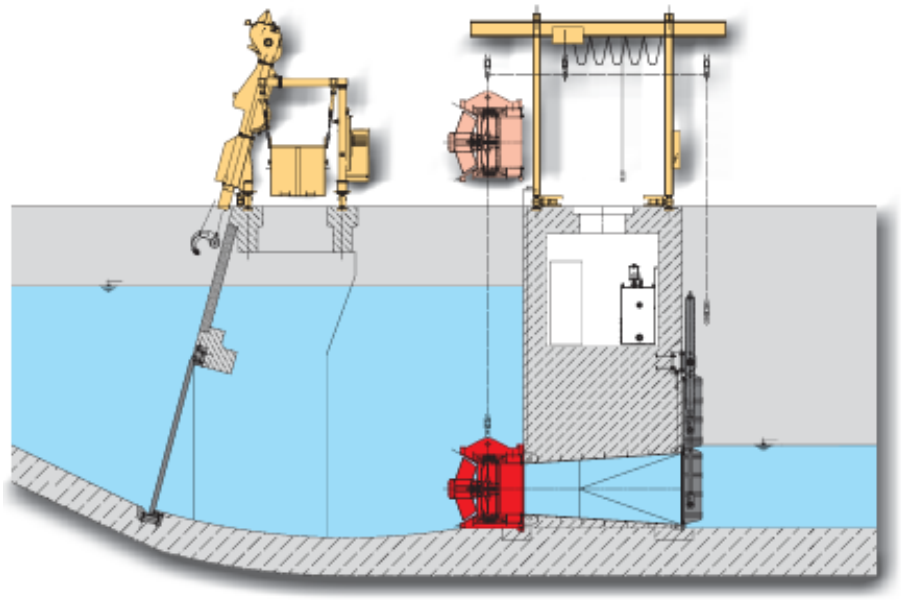
P_{total} = 3 MW

Contract award: 1987

Commissioning: 1988

*) Design by Obermeyer Hydro Inc.

Использование в корабельных шлюзах



HYDROMATRIX® Experience

Sluice in Shiplocks – FREUDENAU / Austria

Client: Donaukraft

D = 910 mm

n = 500 rpm

H = 10.3 - 1.0 m

P_{tu} = 200 kW

25 units in one module

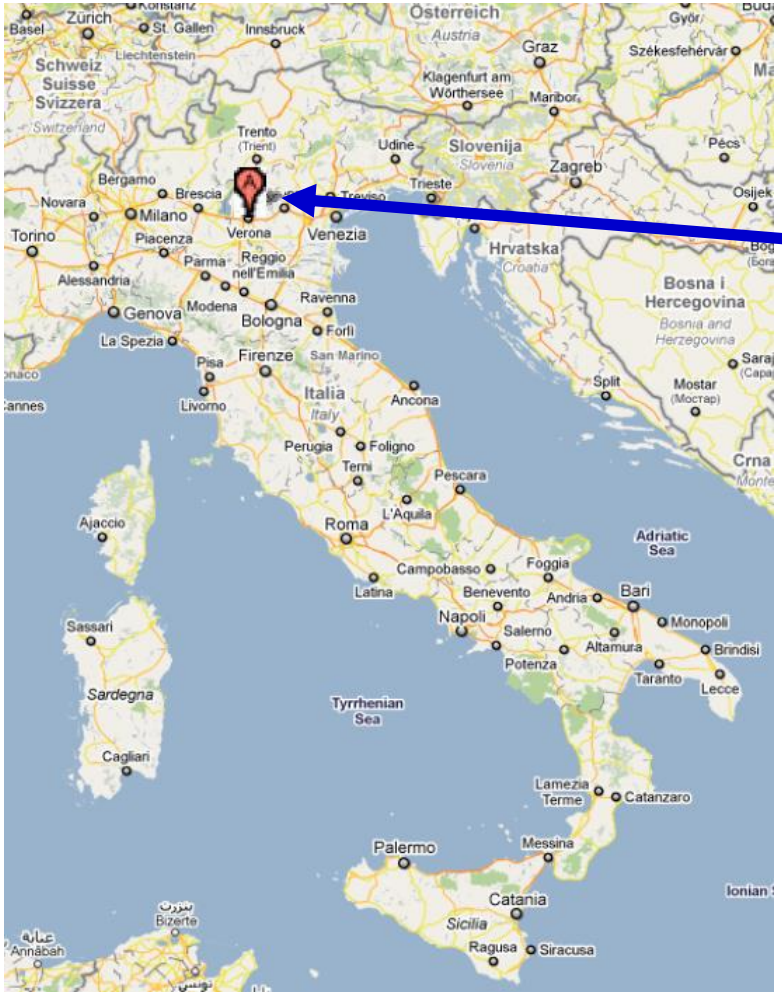
P_{total} = 5 MW

Contract award: 1997

Commissioning: 2000

ЧИЕВО ДАМ / Италия

Местонахождение проекта

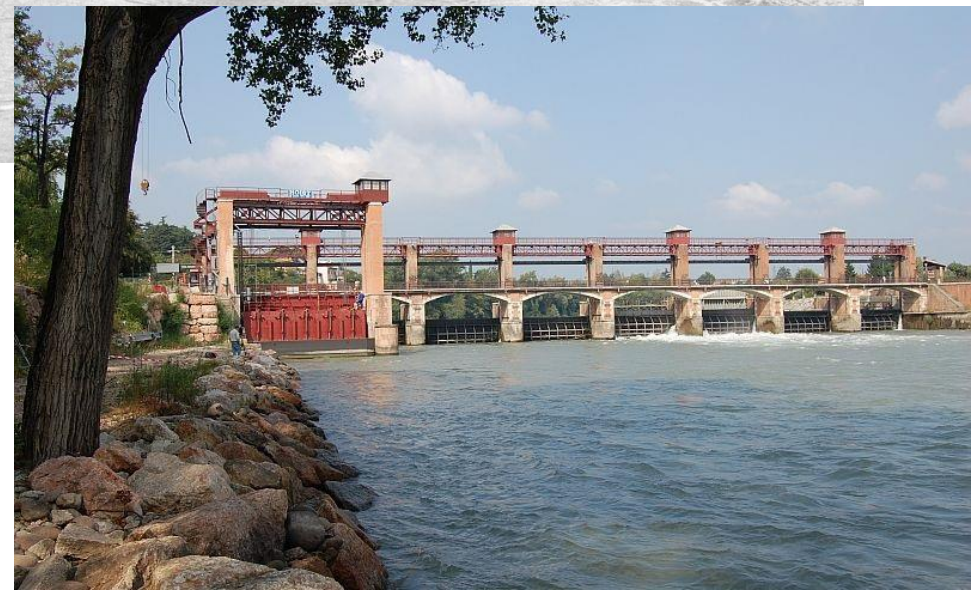


ANDRITZ Hydro

Референции StrafloMatrix™ - CHIEVO DAM - Italy

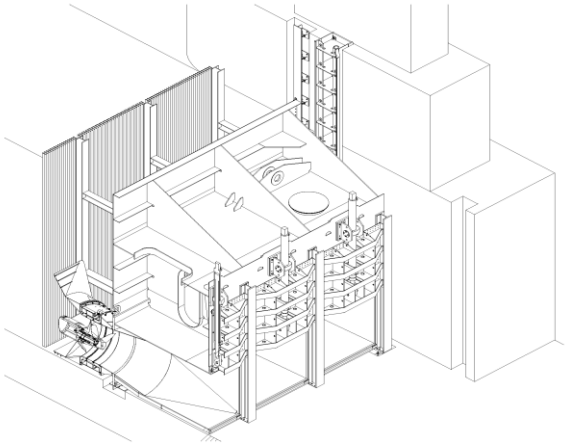
Особые требования к проекту

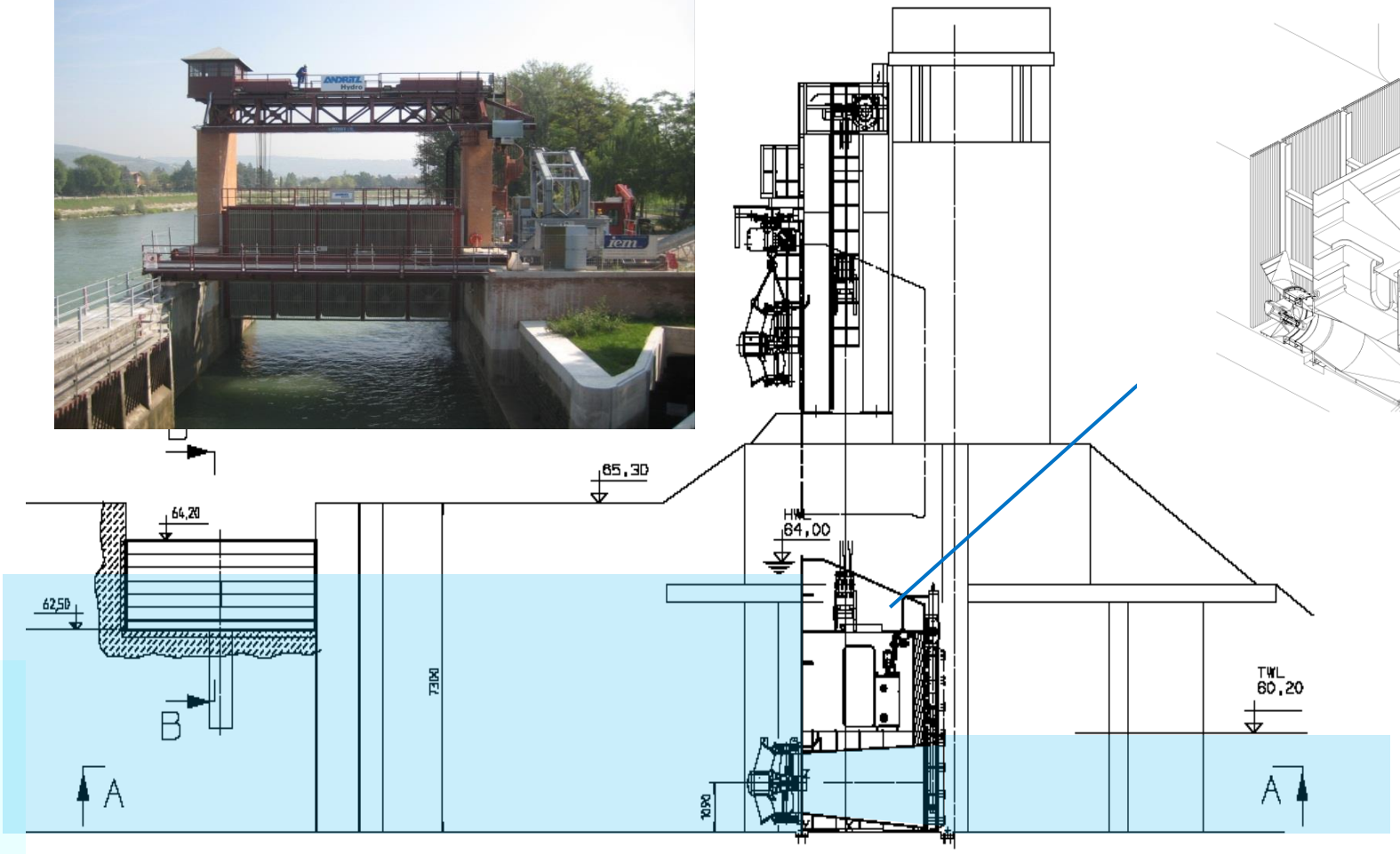
- Минимальный забор воды из основного потока реки для гидрогенерации в шлюзовом кармане существующего объекта
- Доступность пропускания паводкового потока через задействованный шлюз
- Использование существующего перепускного шлюза без серьезных изменений конструкции
- Сохранение архитектурного и исторического облика объекта
- Организация условий для миграции рыб



Референция StrafloMatrix™

ЧИЕВО ДАМ / Италия





Референция StrafloMatrix™

ЧИЕВО ДАМ / Италия

- Заказчик: Consorzio Canale Ind. le G. Camuzzoni
- D = 1,320 мм
- n = 250 об/мин
- Напор = 3.8 м
- $P_{агр}$ = 270 кВт
- 5 агрегатов в 1 модуле
- $P_{уст.}$ = 1.35 МВт
- Годовая выработка э/энергии: ок. 12 ГВт*час
- Начало проекта: 2007 г.
- Ввод в эксплуатацию: 2008 г.

ГЭС с агрегатами StrafloMatrix™ во время реконструкции

Агрегаты StrafloMatrix™ в поднятом положении, вид с верхнего бьефа

Референция StrafloMatrix™

ЧИЕВО ДАМ / Италия

Обладатель Государственного приза Австрии в области экологически чистых энергетических технологий за 2010 г.

ВОДОПАД СЕНТ-ЭНТОНИ, НИЖНЯЯ СТУПЕНЬ - США

Местонахождение проекта

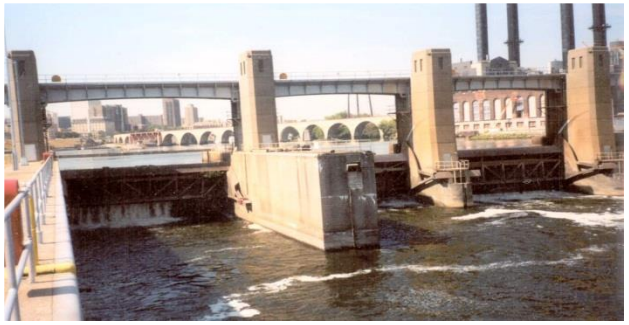
Водопад Сент-Энтони после постройки ГЭС StrafloMatrix

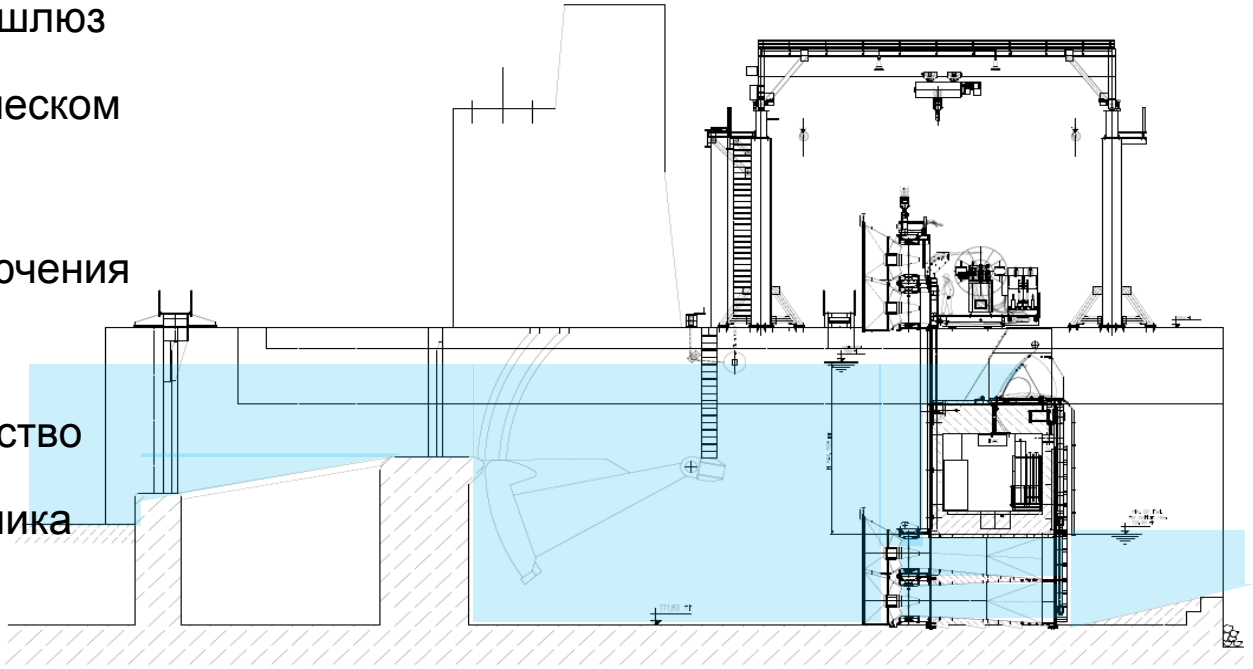
Водопад Сент-Энтони до постройки ГЭС StrafloMatrix

Референции StrafloMatrix™ - ОБЪЕКТ СЕНТ-ЭНТОНИ - США

Особые требования к проекту

- Использование существующего шлюза без значительных изменений конструкции (без земляных работ)
- Доступность пропускания паводкового потока через задействованный шлюз
- Модельные испытания в Техническом Университете, г. Вена
- Выполнение требований подключения к сети
- Отсутствие влияния на судоходство
- Сохранение архитектурного облика существующего объекта





Референция StrafloMatrix™

Корабельный шлюз – ВОДОПАД СЕНТ-ЭНТОНИ, НИЖНЯЯ СТУПЕНЬ / США

Технические параметры:

16 узлов турбина-генератор (2 ряда по 8 узлов)

D = 1,320 мм

n = 327.3 rpm

$H_{GR\ max}$ = 7.6 м

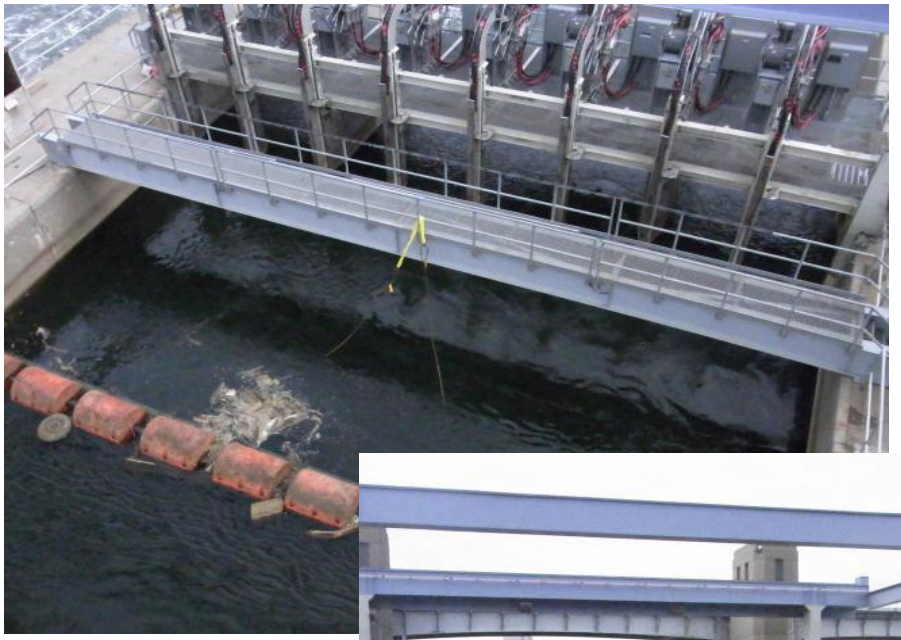
P_{Gen} = 625 кВт

Макс. Мощность установки: 10 МВт

Годичная выработка электроэнергии: ок. 62 ГВт-час

Начало проекта: 2007 г.

Ввод в эксплуатацию: 2010 г.



ВОДОПАД СЕНТ-ЭНТОНИ, НИЖНЯЯ СТУПЕНЬ - США

Строительные работы и монтаж оборудования

Референции StrafloMatrix™ - ОБЪЕКТ СЕНТ-ЭНТОНИ - США

ГЭС с агрегатами StrafloMatrix™

Подводная галерея с МНУ и РУ

Кран

Агрегаты StrafloMatrix™ в в поднятом положении

Кабельный барабан

Референции HYDROMATRIX® - ASHTA I & II - Албания

Пример эффективного исполнения проекта

Заказчик: Verbund / Energji Ashta

Сжатые сроки реализации

- Менее 2 лет от предварительного предложения до подписания контракта
- Высокопрофессиональный Заказчик
- Эффективная координация между участниками проекта со стороны Албании и Австрии

Основные технологические критерии

- Тариф за кВт*ч
- Размещение объектов с неглубоким залеганием для снижения/исключения земляных работ
- Отсутствие влияния на русло реки

Выбор технологии

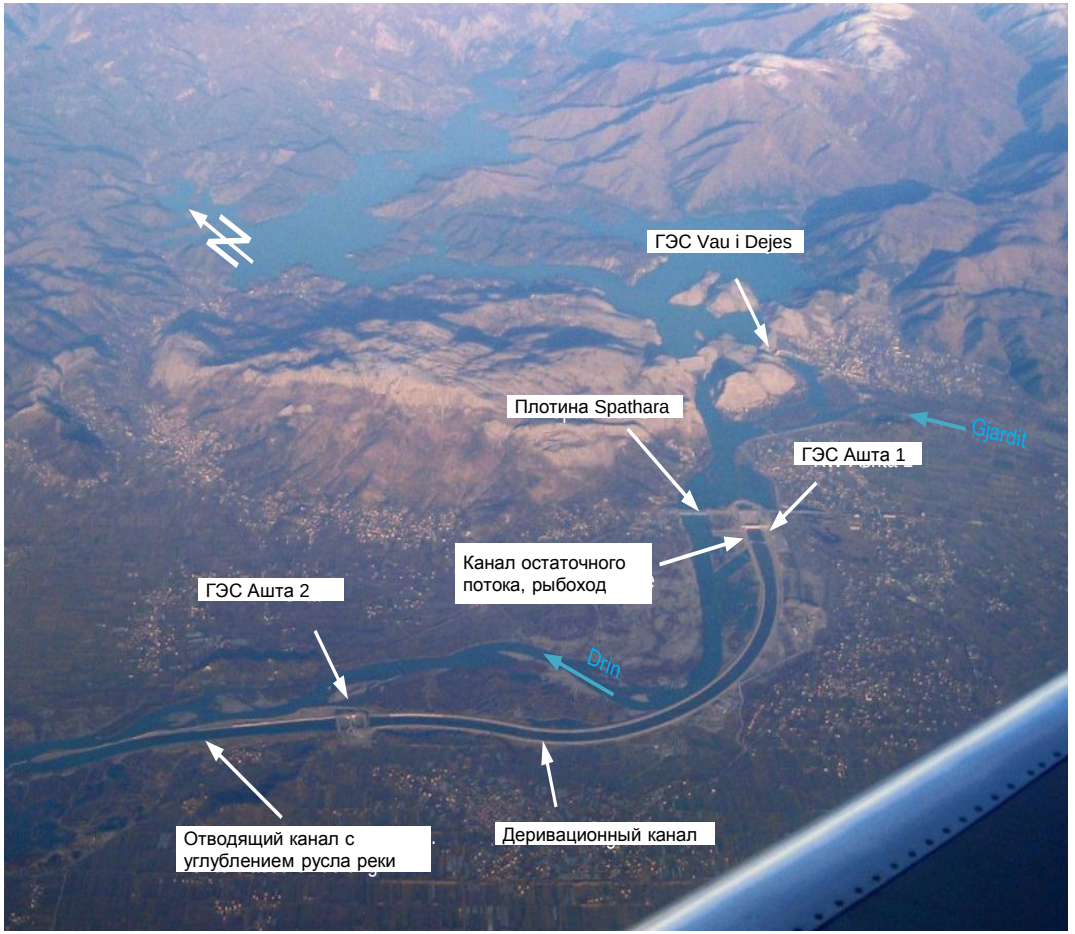
- Сравнение стандартных капсульных агрегатов и HYDROMATRIX®
- Был выбран вариант HYDROMATRIX® -> более низких общих затрат + обеспечение выполнения всех требований

Реализованный проект HYDROMATRIX®

АШТА I & II / Албания

Генплан

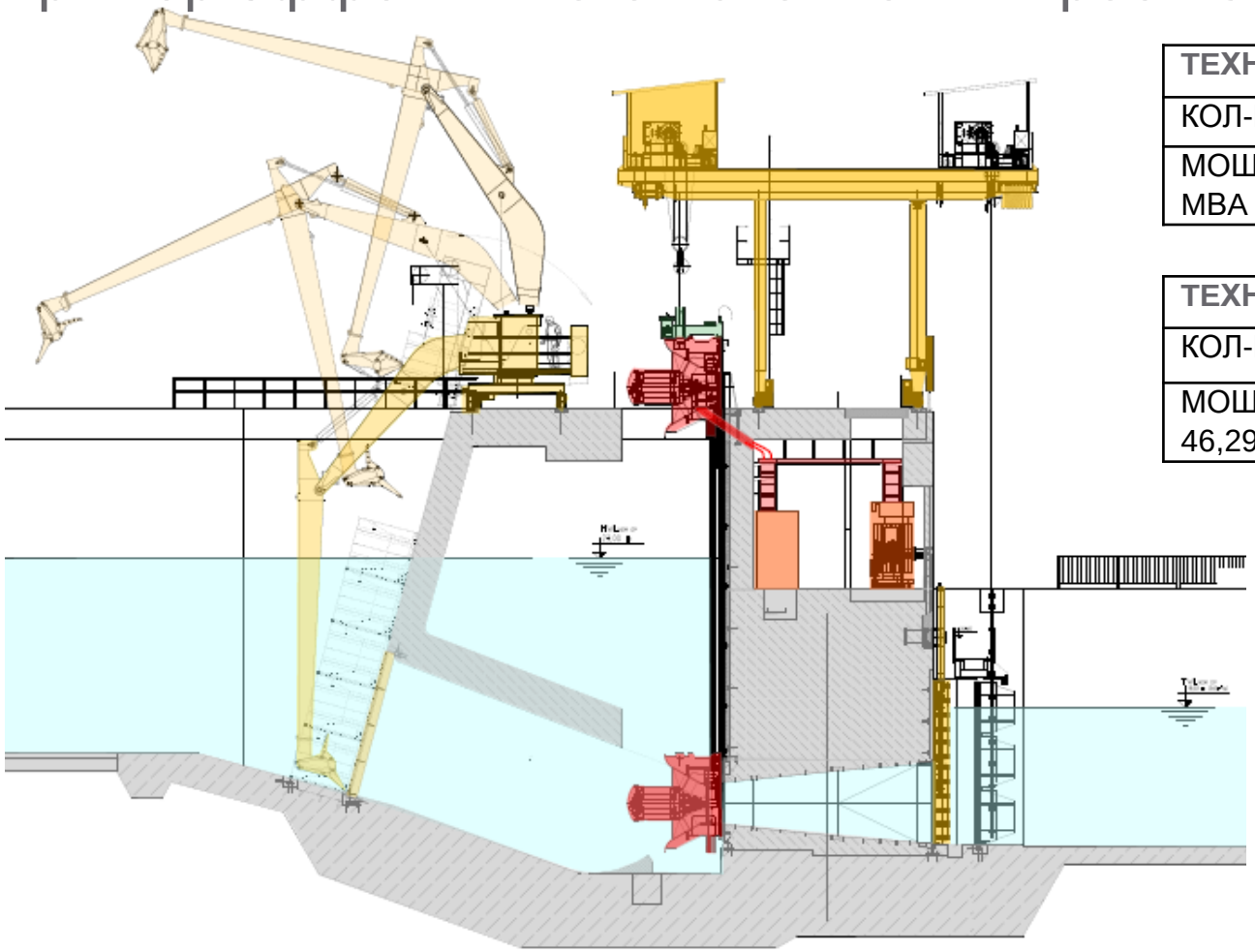
- 2 электростанции по 45 узлов турбина-генератор
- 6 км отводящего / подводящего канала между Ашта 1 & 2
- поставка электромеханического оборудования «под ключ»
- P_{total} = 24 + 45 МВт
- Годичная выработка электроэнергии: ок. 242 ГВт-час
- Начало проекта: декабрь 2008 г.
- Ввод в эксплуатацию: 2012 г.



ANDRITZ Hydro

Референции HYDROMATRIX® - ASHTA I & II - Албания

Пример эффективного исполнения проекта



Разрез – Ашта 1

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ: Ашта 1
КОЛ-ВО УЗЛОВ ТУРБИНА-ГЕНЕРАТОР: 45
МОЩНОСТЬ: 45x534 кВт = 24,03 МВт / 24,64 МВА

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ: Ашта 2
КОЛ-ВО УЗЛОВ ТУРБИНА-ГЕНЕРАТОР: 45
МОЩНОСТЬ: 45 x 1 003 кВт = 45,14 МВт / 46,29 МВА

Реализованный проект HYDROMATRIX®

АШТА I и II / Албания

Гидроагрегаты Hydromatrix®

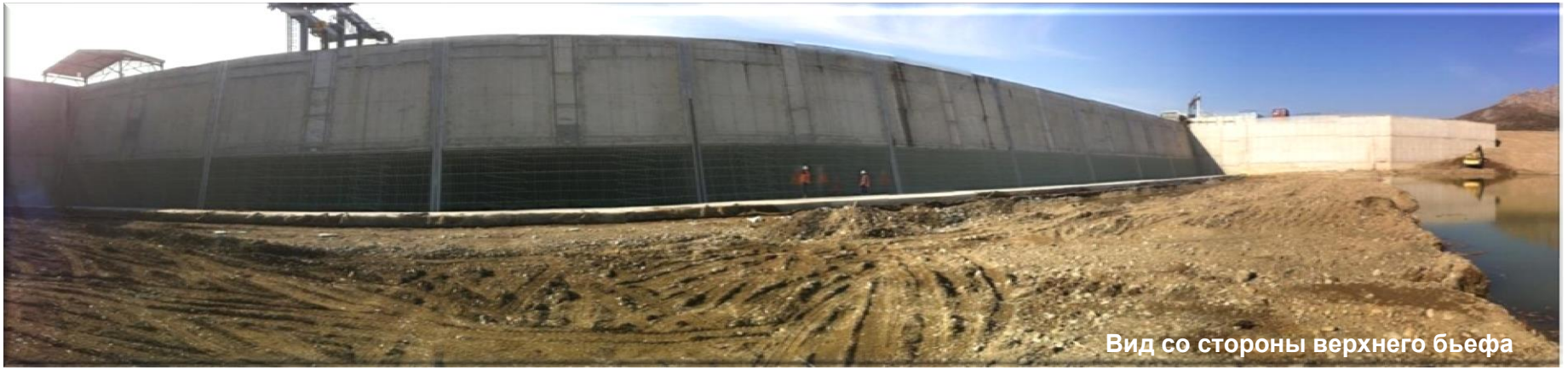
Ашта 1- в процессе строительства, вид со стороны верхнего бьефа

Ашта 1 - здание ГЭС и установленный кран

Ашта 1 - Водозаборное сооружение

Референции HYDROMATRIX® - ASHTA I - Албания

Строительная площадка – состояние на январь 2012



Вид со стороны верхнего бьефа

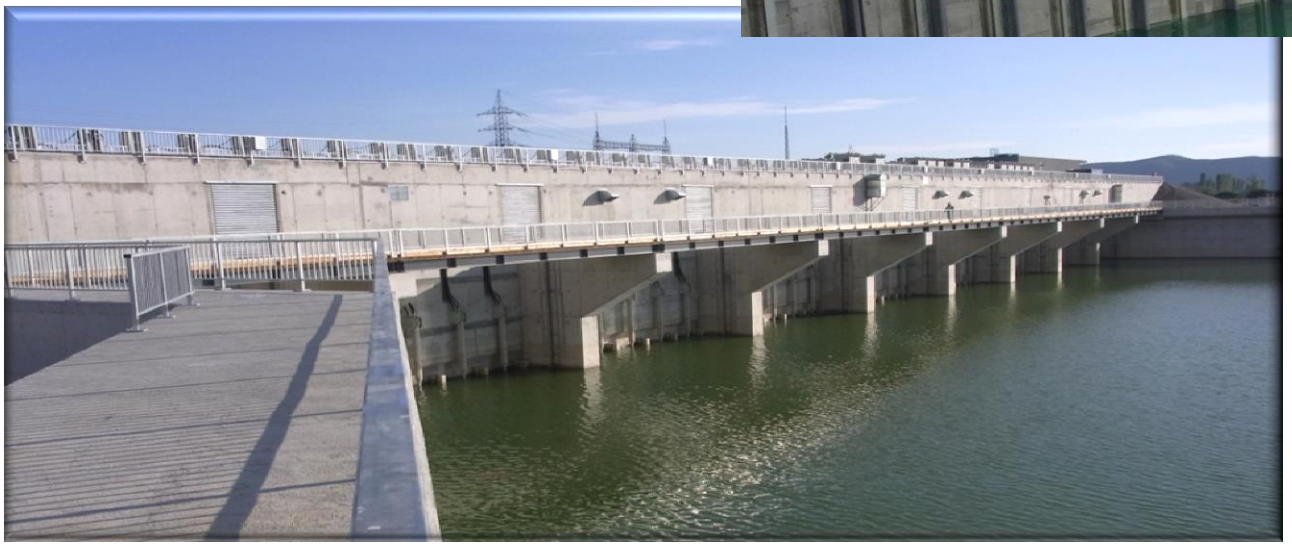
Вид со стороны нижнего бьефа

ANDRITZ Hydro

Референции HYDROMATRIX® - ASHTA II - Албания

Строительная площадка – сентябрь 2012

Установленные гидроагрегаты Hydromatrix® в поднятом положении, вид со стороны верхнего бьефа



Здание ГЭС Ашта 2, вид со стороны нижнего бьефа

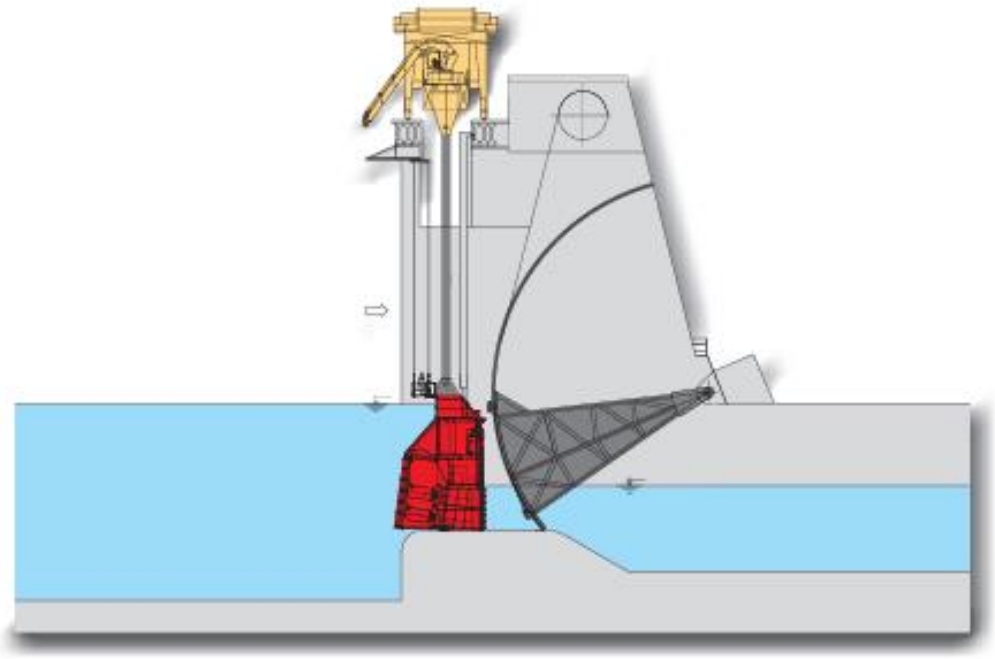
Референции HYDROMATRIX® - ASHTA I & II - Албания

ГЭС с агрегатами HYDROMATRIX®

Вид со стороны верхнего бьефа

ANDRITZ Hydro

Применение: навигационные плотины



Концепция HYDROMATRIX®

Навигационные плотины – река Огайо

ANDRITZ Hydro

Концепция HYDROMATRIX®

Навигационные плотины – река Огайо

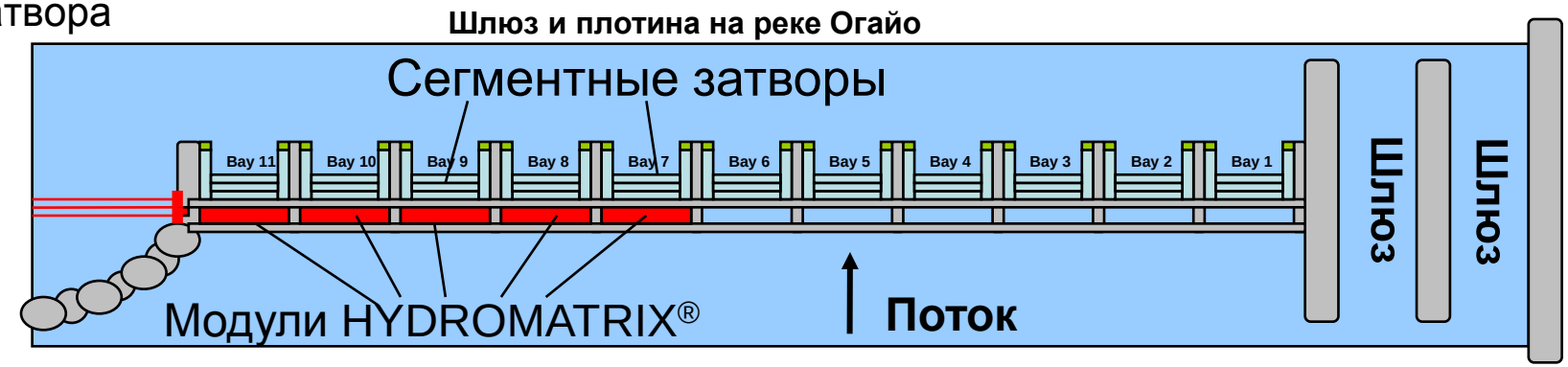
Стандартное назначение навигационных плотин:

- Обеспечение навигации и регулирование паводковых вод

Концепция HYDROMATRIX®

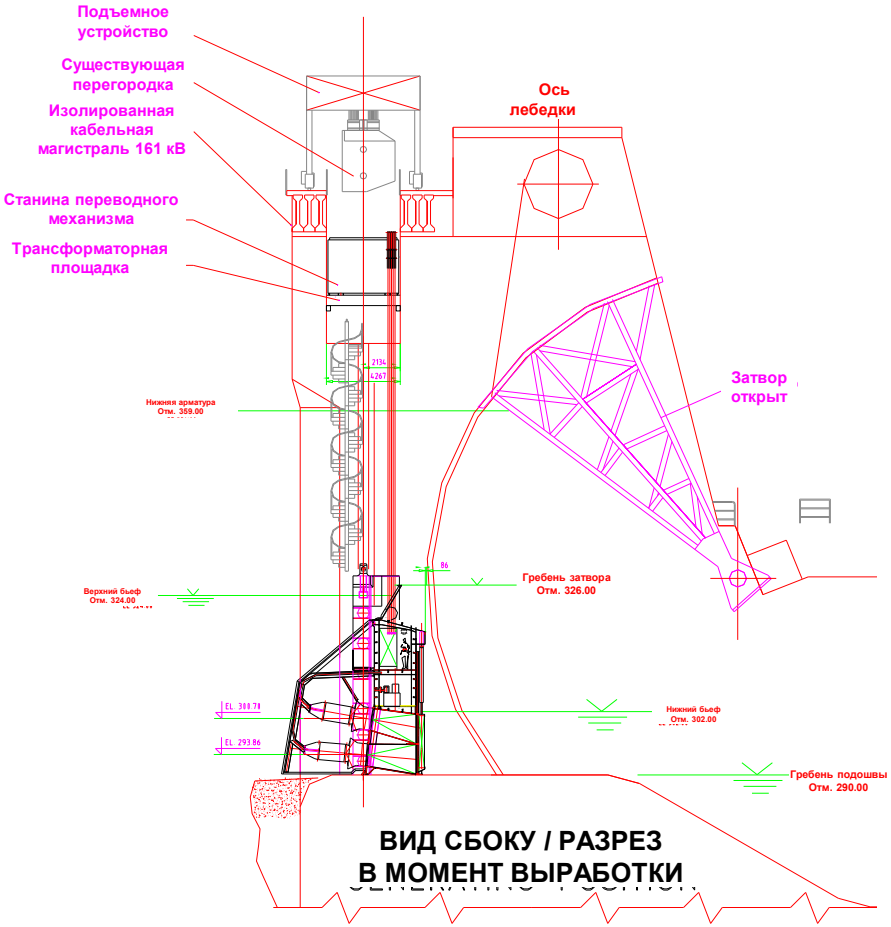
- Монтаж передвижных модулей HYDROMATRIX® в пазах ремонтного затвора

Шлюз и плотина на реке Огайо



Концепция HYDROMATRIX®

Навигационные плотины – река Огайо



5 силовых модулей, установленных в пазах шандорного затвора пролета сегментного затвора

HYDROMATRIX®: 2 x 17 агрегатов в модуле

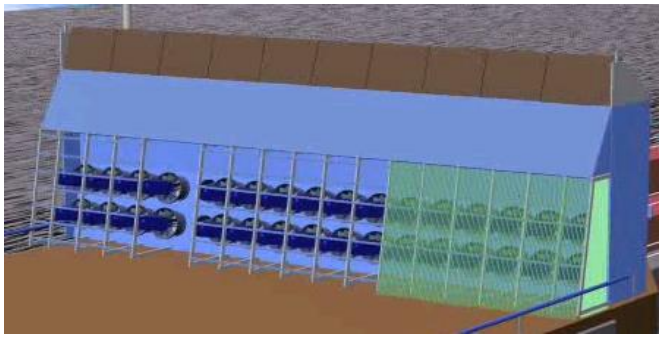
Диаметр рабочего колеса : 1,25 м
Номинальный напор нетто : 6,5 м
Номинальный расход агрегата: 10,6 м³/с
Номинальный расход модуля: 360,4 м³/с
Номинальная мощность узла «турбина-генератор» : 500 кВт

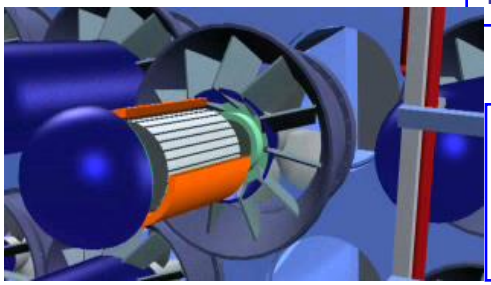
Общая номинальная мощность станции : 85 МВт

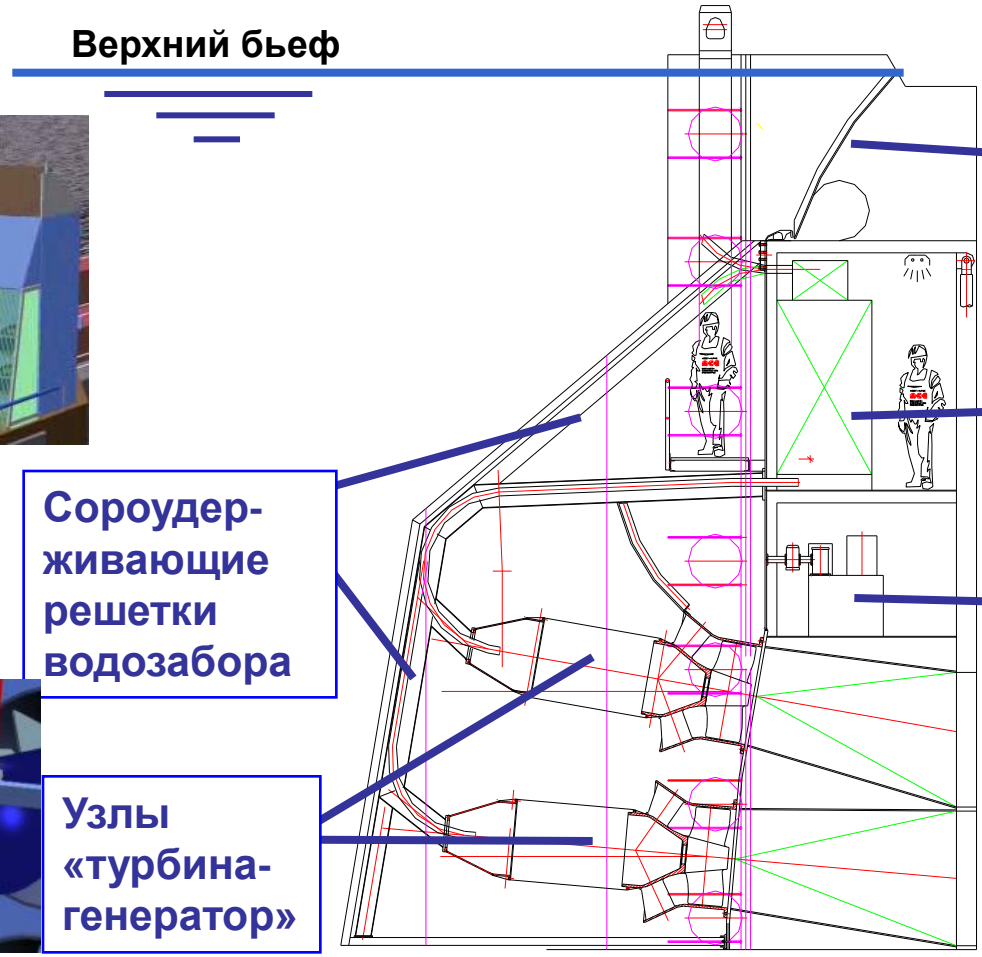
ANDRITZ Hydro

Концепция HYDROMATRIX®

Поперечный разрез модуля







Затворы водослива

РУ и система управления генератора

Гидравлическая силовая установка

Затворы отводящей трубы

Сороудерживающие решетки водозабора

Узлы «турбина-генератор»

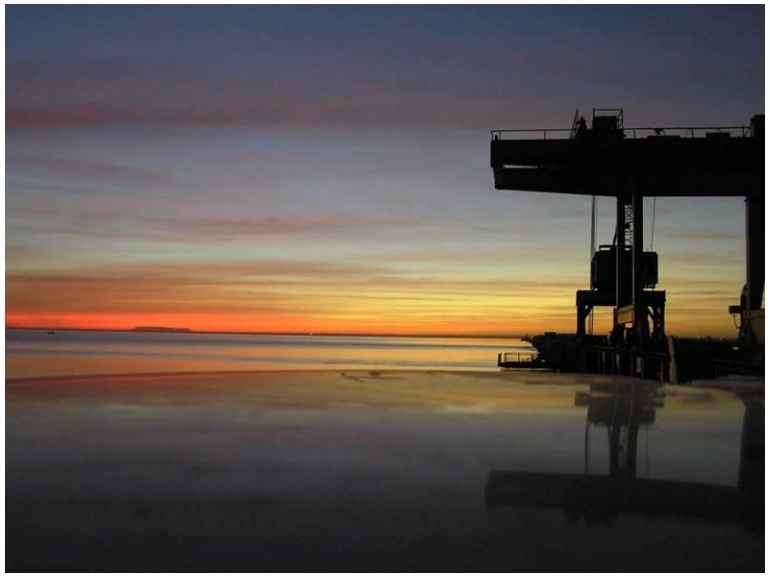
ANDRITZ Hydro

HYDROMATRIX®

Наши контакты

www.andritz.com/hy-hydromatrix

За более подробной информацией о HYDROMATRIX® обращайтесь:



Günter Hetzmannseder

HYDROMATRIX® System Engineering

Phone: +43 (732) 6986 6429

E-mail: guenter.hetzmannseder@andritz.com

Norbert Schwarz

Andritz Hydro Market Management Director for Russia

ANDRITZ HYDRO Marketing director

E-mail: norbert.schwarz@andritz.com

Phone: +43 50805 52668