

**HYDROVISION**  
INTERNATIONAL

**KONČAR**  
GENERATORS AND MOTORS

#HYDROVISION



HYDROEVENT.COM

# **KONČAR Generators and Motors Ltd.**

## **Producing Hydrogenerators Using Sustainable Approaches**

**Ivan Vazdar**  
**July 12th 2023**

JULY 11-13, 2023 / CHARLOTTE CONVENTION CENTER / CHARLOTTE, NC

**HYDROVISION**  
INTERNATIONAL  
JULY 11-13, 2023 | CHARLOTTE, NC, USA



## INTRODUCTION

While designing and manufacturing new hydro generators, it is important to focus on sustainability. As our company advances its development and increases its production, an important focus is corporate social responsibility under sustainable development principles.

Our company advances this initiative, including using energy produced solely from renewable sources.



Our presentation will give an insight of our production program and experience through selected references.

# About us...

As a member of **Končar- Electrical Industry**, and under sustainable development principles our strategy is to advance development and increase production in line with market demands, with special emphasis on our own development and know-how, as well as corporate social responsibility over **100-year tradition, knowledge and responsibility.**

## **Končar- Generators and Motors Ltd. for production...**

- 80 years of tradition in generator manufacturing
- 70% export
- >30 000 m<sup>2</sup> production plant
- 400 employees
- Production line and technical department in one location



## About us...

Our **production program** varies from the design and manufacturing of new large hydrogenerators, through small hydrogenerators with salient poles or cylindrical rotors, all the way to medium- and small-sized synchronous and asynchronous machines.

- production of new generators and motors
- production of components for generators and motors (bars, coils, poles, etc.)
- upgrading, revitalization, modernization and retrofitting of existing units
- grid code analysis
- lifetime assessment and diagnosing
- maintenance and service

Bureau Veritas Certification

KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.o.o. za proizvodnju  
Falerovo bistrašće 22, 10000 Zagreb, Hrvatska

Bureau Veritas Certification Holding SAS – UK Branch potvrđuje da je proveden audit sustava upravljanja navedene organizacije te je utvrđena sukladnost sa zahtjevima specifične norme za sustave upravljanja

ISO 9001:2015

Opis certifikacije

RAZVOJ, OBLIKOVANJE, PROJEKTOVANJE, PROIZVODNJA, REKONSTRUKCIJA, ODRŽAVANJE I SERVIS VELIKIH HIDROGENERATORA, TURBOGENERATORA, KOMPAKTNIH HIDROGENERATORA, VISOKONAPONSkih I NISKONAPONSkih ASINKRONIH MOTORA.

Datum prve certifikacije: 07-12-2004

Datum najbližeg prethodnog certifikata: 09-12-2019

Datum posljednjeg re-certifikacije: 09-12-2019

Datum potpisane certifikacije: 09-12-2019

U svaki tri mjeseca razmatraju se promjene sustava upravljanja organizacijom, ovaj certifikat vrijedi do: 09-12-2022

Broj certifikata: HR0007949

Adresa certifikacijskog centra: UK Branch, 80 Finsbury Street, London, EC2A 1BE, Ujedinjeno Kraljevstvo

Adresa osnivača: Zlatibor 17a, 21000 Metković, Hrvatska

U svaki tri mjeseca razmatraju se promjene sustava upravljanja organizacijom, ovaj certifikat vrijedi do: 09-12-2022

Datum prve certifikacije: 07-12-2004

Datum najbližeg prethodnog certifikata: 09-12-2019

Datum posljednjeg re-certifikacije: 09-12-2019

Datum potpisane certifikacije: 09-12-2019

U svaki tri mjeseca razmatraju se promjene sustava upravljanja organizacijom, ovaj certifikat vrijedi do: 09-12-2022

Broj certifikata: HR0007949

Adresa certifikacijskog centra: UK Branch, 80 Finsbury Street, London, EC2A 1BE, Ujedinjeno Kraljevstvo

Adresa osnivača: Zlatibor 17a, 21000 Metković, Hrvatska

U svaki tri mjeseca razmatraju se promjene sustava upravljanja organizacijom, ovaj certifikat vrijedi do: 09-12-2022

Datum prve certifikacije: 07-12-2004

Datum najbližeg prethodnog certifikata: 09-12-2019

Datum posljednjeg re-certifikacije: 09-12-2019

Datum potpisane certifikacije: 09-12-2019

U svaki tri mjeseca razmatraju se promjene sustava upravljanja organizacijom, ovaj certifikat vrijedi do: 09-12-2022

Broj certifikata: HR0007949

Adresa certifikacijskog centra: UK Branch, 80 Finsbury Street, London, EC2A 1BE, Ujedinjeno Kraljevstvo

Adresa osnivača: Zlatibor 17a, 21000 Metković, Hrvatska

U svaki tri mjeseca razmatraju se promjene sustava upravljanja organizacijom, ovaj certifikat vrijedi do: 09-12-2022

Datum prve certifikacije: 07-12-2004

Datum najbližeg prethodnog certifikata: 09-12-2019

Datum posljednjeg re-certifikacije: 09-12-2019

Datum potpisane certifikacije: 09-12-2019

U svaki tri mjeseca razmatraju se promjene sustava upravljanja organizacijom, ovaj certifikat vrijedi do: 09-12-2022

Broj certifikata: HR0007949

Adresa certifikacijskog centra: UK Branch, 80 Finsbury Street, London, EC2A 1BE, Ujedinjeno Kraljevstvo

Adresa osnivača: Zlatibor 17a, 21000 Metković, Hrvatska

U svaki tri mjeseca razmatraju se promjene sustava upravljanja organizacijom, ovaj certifikat vrijedi do: 09-12-2022

Datum prve certifikacije: 07-12-2004

Datum najbližeg prethodnog certifikata: 09-12-2019

Datum posljednjeg re-certifikacije: 09-12-2019

Datum potpisane certifikacije: 09-12-2019

U svaki tri mjeseca razmatraju se promjene sustava upravljanja organizacijom, ovaj certifikat vrijedi do: 09-12-2022

Broj certifikata: HR0007949

Adresa certifikacijskog centra: UK Branch, 80 Finsbury Street, London, EC2A 1BE, Ujedinjeno Kraljevstvo

Adresa osnivača: Zlatibor 17a, 21000 Metković, Hrvatska

U svaki tri mjeseca razmatraju se promjene sustava upravljanja organizacijom, ovaj certifikat vrijedi do: 09-12-2022

COMM



KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.o.o. za proizvodnju

Falerovo bistrašće 22, 10000 Zagreb, Hrvatska

Bureau Veritas Certification Holding SAS – UK Branch potvrđuje da je proveden audit sustava upravljanja navedene organizacije te je utvrđena sukladnost sa zahtjevima specifične norme za sustave upravljanja

ISO 45001:2018

Opis certifikacije

RAZVOJ, OBLIKOVANJE, PROJEKTOVANJE, PROIZVODNJA, REKONSTRUKCIJA, ODRŽAVANJE I SERVIS VELIKIH HIDROGENERATORA, TURBOGENERATORA, KOMPAKTNIH HIDROGENERATORA, VISOKONAPONSkih I NISKONAPONSkih ASINKRONIH MOTORA.

Datum prve certifikacije: 07-12-2004

Datum najbližeg prethodnog certifikata: 09-12-2019

Datum posljednjeg re-certifikacije: 09-12-2019

Datum potpisane certifikacije: 09-12-2019

U svaki tri mjeseca razmatraju se promjene sustava upravljanja organizacijom, ovaj certifikat vrijedi do: 09-12-2022

Broj certifikata: HR0007949

Adresa certifikacijskog centra: UK Branch, 80 Finsbury Street, London, EC2A 1BE, Ujedinjeno Kraljevstvo

Adresa osnivača: Zlatibor 17a, 21000 Metković, Hrvatska

U svaki tri mjeseca razmatraju se promjene sustava upravljanja organizacijom, ovaj certifikat vrijedi do: 09-12-2022

Datum prve certifikacije: 07-12-2004

Datum najbližeg prethodnog certifikata: 09-12-2019

Datum posljednjeg re-certifikacije: 09-12-2019

Datum potpisane certifikacije: 09-12-2019

U svaki tri mjeseca razmatraju se promjene sustava upravljanja organizacijom, ovaj certifikat vrijedi do: 09-12-2022

Broj certifikata: HR0007949

Adresa certifikacijskog centra: UK Branch, 80 Finsbury Street, London, EC2A 1BE, Ujedinjeno Kraljevstvo

Adresa osnivača: Zlatibor 17a, 21000 Metković, Hrvatska

U svaki tri mjeseca razmatraju se promjene sustava upravljanja organizacijom, ovaj certifikat vrijedi do: 09-12-2022

Datum prve certifikacije: 07-12-2004

Datum najbližeg prethodnog certifikata: 09-12-2019

Datum posljednjeg re-certifikacije: 09-12-2019

Datum potpisane certifikacije: 09-12-2019

U svaki tri mjeseca razmatraju se promjene sustava upravljanja organizacijom, ovaj certifikat vrijedi do: 09-12-2022

Broj certifikata: HR0007949

Adresa certifikacijskog centra: UK Branch, 80 Finsbury Street, London, EC2A 1BE, Ujedinjeno Kraljevstvo

Adresa osnivača: Zlatibor 17a, 21000 Metković, Hrvatska

U svaki tri mjeseca razmatraju se promjene sustava upravljanja organizacijom, ovaj certifikat vrijedi do: 09-12-2022

Datum prve certifikacije: 07-12-2004

Datum najbližeg prethodnog certifikata: 09-12-2019

Datum posljednjeg re-certifikacije: 09-12-2019

Datum potpisane certifikacije: 09-12-2019

U svaki tri mjeseca razmatraju se promjene sustava upravljanja organizacijom, ovaj certifikat vrijedi do: 09-12-2022

Broj certifikata: HR0007949

Adresa certifikacijskog centra: UK Branch, 80 Finsbury Street, London, EC2A 1BE, Ujedinjeno Kraljevstvo

Adresa osnivača: Zlatibor 17a, 21000 Metković, Hrvatska

U svaki tri mjeseca razmatraju se promjene sustava upravljanja organizacijom, ovaj certifikat vrijedi do: 09-12-2022

KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.o.o. za proizvodnju

Falerovo bistrašće 22, 10000 Zagreb, Hrvatska

Bureau Veritas Certification Holding SAS – UK Branch potvrđuje da je proveden audit sustava upravljanja navedene organizacije te je utvrđena sukladnost sa zahtjevima specifične norme za sustave upravljanja

ISO 14001:2015

Opis certifikacije

RAZVOJ, OBLIKOVANJE, PROJEKTOVANJE, PROIZVODNJA, REKONSTRUKCIJA, ODRŽAVANJE I SERVIS VELIKIH HIDROGENERATORA, TURBOGENERATORA, KOMPAKTNIH HIDROGENERATORA, VISOKONAPONSkih I NISKONAPONSkih ASINKRONIH MOTORA.

Datum prve certifikacije: 07-12-2004

Datum najbližeg prethodnog certifikata: 09-12-2019

Datum posljednjeg re-certifikacije: 09-12-2019

Datum potpisane certifikacije: 09-12-2019

U svaki tri mjeseca razmatraju se promjene sustava upravljanja organizacijom, ovaj certifikat vrijedi do: 09-12-2022

Broj certifikata: HR0007949

Adresa certifikacijskog centra: UK Branch, 80 Finsbury Street, London, EC2A 1BE, Ujedinjeno Kraljevstvo

Adresa osnivača: Zlatibor 17a, 21000 Metković, Hrvatska

U svaki tri mjeseca razmatraju se promjene sustava upravljanja organizacijom, ovaj certifikat vrijedi do: 09-12-2022

Datum prve certifikacije: 07-12-2004

Datum najbližeg prethodnog certifikata: 09-12-2019

Datum posljednjeg re-certifikacije: 09-12-2019

Datum potpisane certifikacije: 09-12-2019

U svaki tri mjeseca razmatraju se promjene sustava upravljanja organizacijom, ovaj certifikat vrijedi do: 09-12-2022

Broj certifikata: HR0007949

Adresa certifikacijskog centra: UK Branch, 80 Finsbury Street, London, EC2A 1BE, Ujedinjeno Kraljevstvo

Adresa osnivača: Zlatibor 17a, 21000 Metković, Hrvatska

U svaki tri mjeseca razmatraju se promjene sustava upravljanja organizacijom, ovaj certifikat vrijedi do: 09-12-2022

Datum prve certifikacije: 07-12-2004

Datum najbližeg prethodnog certifikata: 09-12-2019

Datum posljednjeg re-certifikacije: 09-12-2019

Datum potpisane certifikacije: 09-12-2019

U svaki tri mjeseca razmatraju se promjene sustava upravljanja organizacijom, ovaj certifikat vrijedi do: 09-12-2022

Broj certifikata: HR0007949

Adresa certifikacijskog centra: UK Branch, 80 Finsbury Street, London, EC2A 1BE, Ujedinjeno Kraljevstvo

Adresa osnivača: Zlatibor 17a, 21000 Metković, Hrvatska

U svaki tri mjeseca razmatraju se promjene sustava upravljanja organizacijom, ovaj certifikat vrijedi do: 09-12-2022







## Croatia and Nigeria

***HPP Zakučac**, 4 x 160 MVA, 16 kV, 333.3 rpm, new generators  
and upgrading from 2 x 120 MVA and 2 x 140 MVA*



***HPP Shiroro**, 4 x 176.5 MVA, 16 kV, 150 rpm,  
new generators*





## Philippines and Costa Rica

**HPP Binga** 4 x 41.2 MVA, 13.8 kV, 327.3 rpm, new stator core and winding, reinsulation of rotor poles, Upgrading in two steps – 27.8 MVA to 37 MVA; 37 MVA to 41.2 MVA



**HPP Cariblanco**, 2 x 51.7 MVA, 13.8 kV, 720 rpm, new generators







# Sweden

*HPP Svarthålsforsen, 2 x 33 MVA, 12.8 kV, 107 rpm, new stator, reinsulation of poles, upgrading from 29 MVA to 33 MVA*



*HPP Åsen, 32 MVA, 11 kV, 150 rpm, new stator, reinsulation of poles*

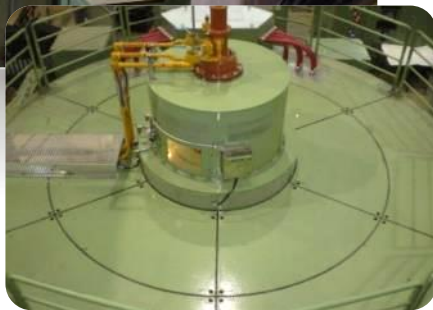




## Canada

*HPP Rapides des Coeurs, 6 x 14.5 MVA,  
13.8 kV, 225 rpm, new generators*

*HPP Magpie, 3 x 14 MVA,  
13.8 kV, 225 rpm, new generators*





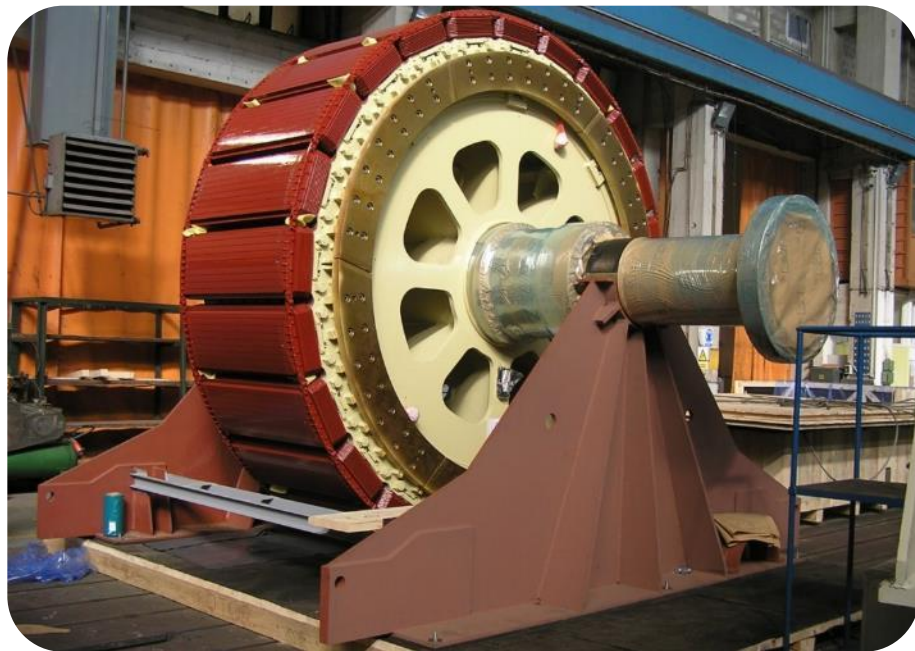


## USA

*HPP Vernon, 4 x 5 MVA, 13.8 kV, 144 rpm,  
new generators*



*HPP Lower Baker, 32 MVA, 13.8 kV, 300 rpm,  
new generator*





## SHPP Madison Dam, USA (2020)

**4 x synchronous generators  
type 6SBO4 1120S2-24**

- $S_n = 4.100 \text{ kVA}$ ,  $U_n = 4.000\text{V}$ ,  $n_n = 300 \text{ rpm}$ , IM 1002, IP23, IC01
- Excitation type: Brushless
- Bearing type: Sleeve
- Turbine type: Francis runner







# SHPP Akhalkalaki 1, Georgia (2021)

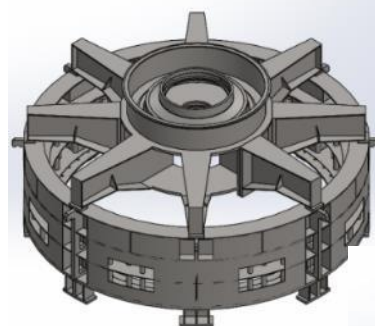
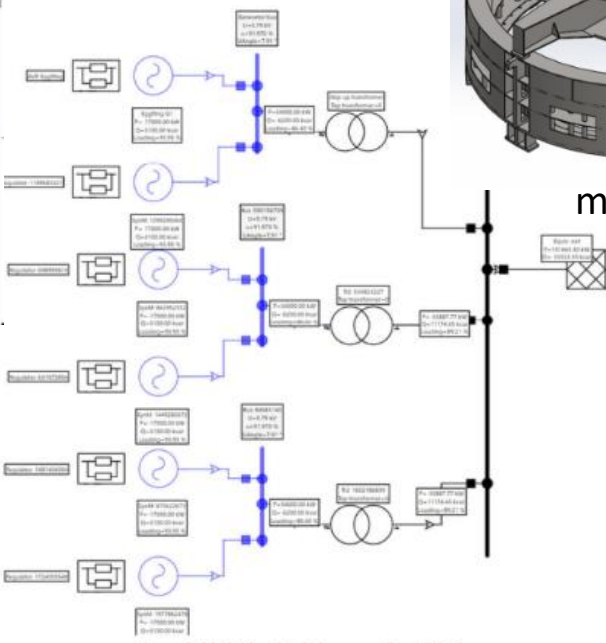
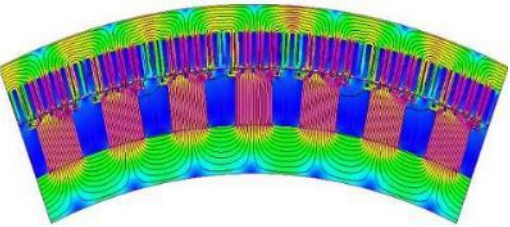
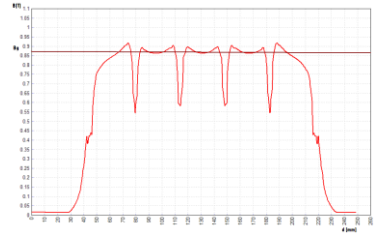
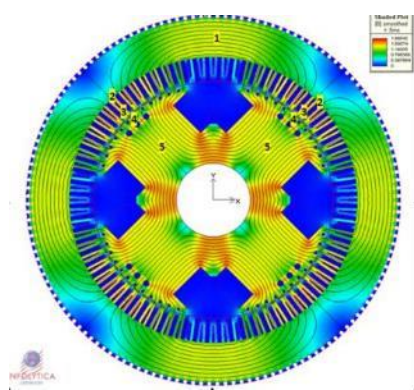
**3 x synchronous generator  
type 6SB06 710M2-10**

- $S_n = 3.000 \text{ kVA}$ ,  $U_n = 6.300\text{V}$ ,  $n_n = 600$  rpm, IM 1001, IP23, IC21
- Excitation type: Brushless
- Bearing type: Sleeve
- Turbine type: Francis runner

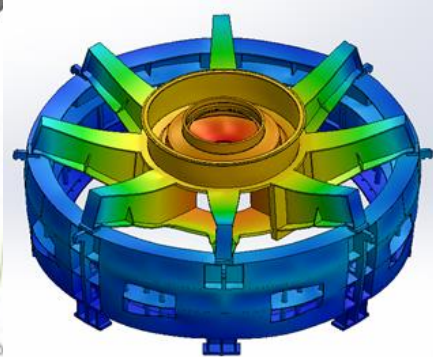
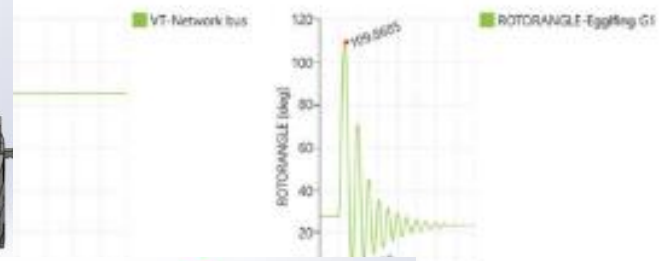




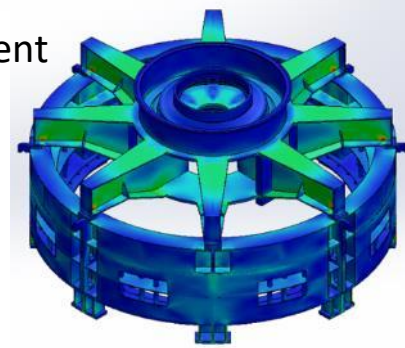
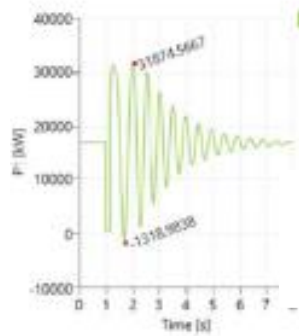
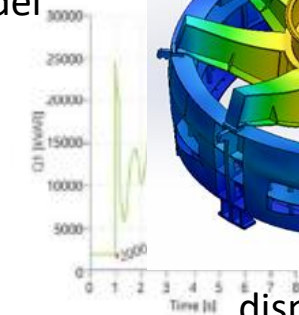
# Simulations, FEM...



model



displacement



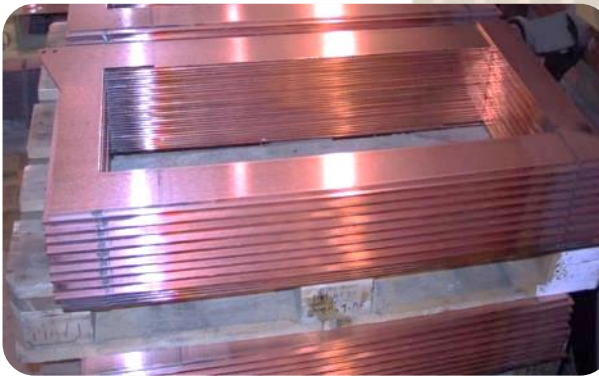
stress



**STATOR WINDING...  
VPI and RESIN RICH  
Bars and Coils**



**ROTOR POLES...  
Brazed and edge-bent coils**







## QUALITY CONTROL

- educated and highly skilled and certified quality inspection personnel for all stages of production
- **purchased material control** on arrival of the goods to the factory, and at the subsupplier itself
- **during production** (NDT, dimensions) from a simple raw piece to a complete unit and its parts
  - Final acceptance testing in factory
  - At-site inspection and commissioning

***Voltage Endurance Testing*** per IEEE 1043-1996, 1553-2002, A and B test methods



***Thermal Cycling Testing***  
per IEEE 1310-1996/-2012/-2020

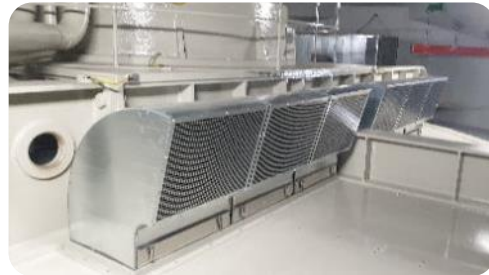






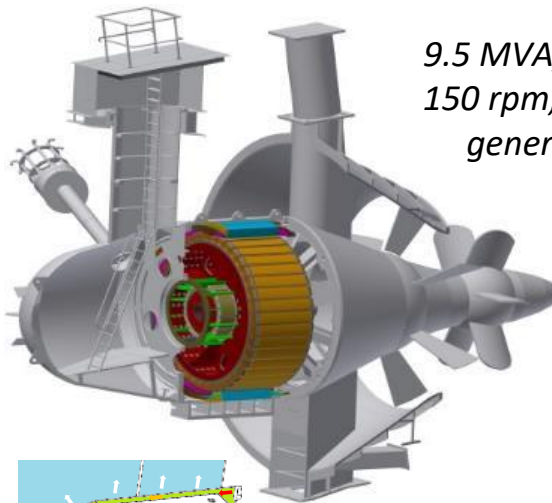
## SHOWCASE #1 – „HPP Ering-Frauenstein“

35 MVA, 10.5kV,  
68.18 rpm, 3x new generators

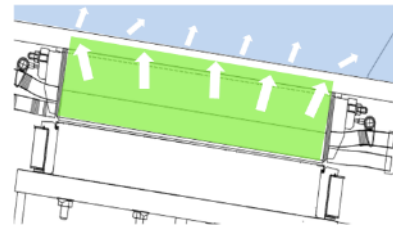
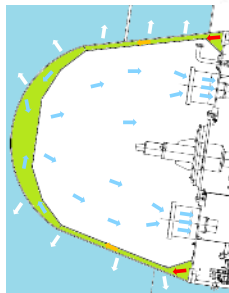
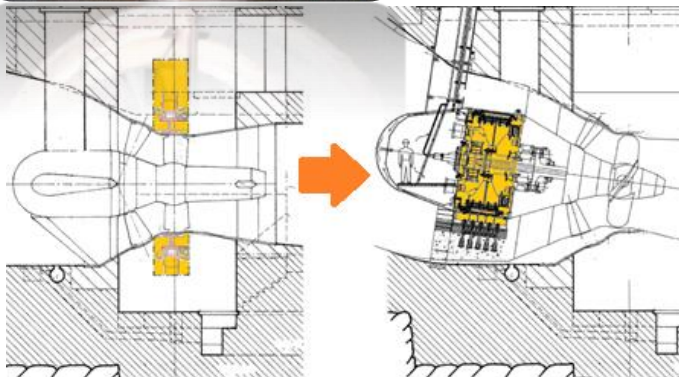




## SHOWCASE #2 – „HPP Weinzödl“



9.5 MVA, 5.3 kV,  
150 rpm, 2x new  
generators







## SHOWCASE #3 – „HPP Imatra”



*34 MVA, 10.5kV, 125 rpm,  
2x new stators, poles reinsulated,  
bearing overhaul*





Ivan Vazdar  
[ivazdar@koncar-gim.hr](mailto:ivazdar@koncar-gim.hr)  
+385 99 712 3566  
Booth #802

**ANY QUESTIONS?**