

MAY 16-19, 2022

Equipment condition evaluation based on online monitoring of vibrations and temperatures

Jan Molnar

AVEVA



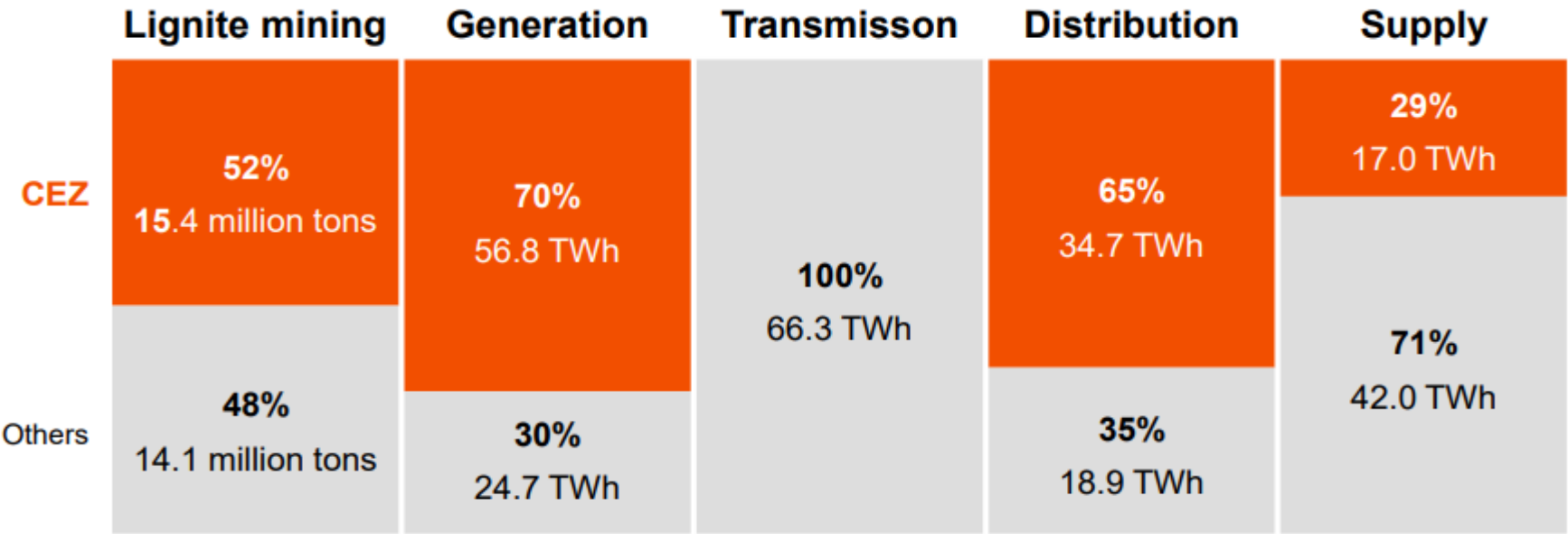
Content of presentation

Chapters

- I. About company ČEZ a.s.
- II. Introduction into the vibrations
- III. Work in PI System
- IV. Summary of results
- V. Future vision

Chapter I. - About ČEZ

ČEZ GROUP IS THE MOST IMPORTANT ENERGY COMPANY IN ITS DOMESTIC MARKET AND GROWING PRESENCE IN WESTERN EUROPE



- CEZ fully owns the largest Czech mining company (SD) covering 65% of CEZ' s Lignite needs of 16.8m tons
 - Remaining 3 coal mining companies are privately owned

- Other competitors are individual IPPs

- The Czech transmission grid is owned and operated by CEPS, 100% owned by the Czech state

- Other competitors – E.ON, PRE (41% held by EnBW), Bohemia Energy, Innogy, Centropol Energy

Chvění či kmitání (oscillace, jest pohyb opakující se stále v určitých dobách kolem dané polohy. Vychýlení př. strunu upevněnou na obou koncích

A

B

Č. obr. 1941. polohy, vrací se do ní s rychlostí ustavičně rostoucí, přejde př. následkem setrvačnosti na druhou stranu a pohybuje se dále s rychlostí stále ubývajících, až se zastaví. Načež týž pohyb koná ve směru protíném; pohyb tento tam a zpátky kolem původní polohy pořád se opakuje. Jiným příkladem jest pružné péro stočené do spirály, obtěžkané závažím (obr. č. 1941.). Prodloužíme-li a pustíme-li je, počne se zkracovati, zkrátí se přes původní délku a zase se prodlouží, tak že jednotlivé částice kolem své rovnovážné polohy se pohybují. **Ch.** nastává, je-li těleso nebo jednotlivé jeho části puženo nějakou silou, nejčastěji pružností, do určité polohy a přivedeme-li je z této nějakým způsobem. Dle směru pohybu částic jest buď příčné (transverzálné), nebo podélné (longitudinální), nebo otáčivé. S **ch**-m podobné jest kývání.

Nejjednodušší případ **ch.** jest, když síla pudící částici do rovnovážné polohy jest úměrná výchylce z ní, což u pružnosti jest pokud vzdálenost ta není větší než mez pružnosti a u kyvadla, dokud úhel výchylky jest tak malý, že místo sinu úhlu lze vzít úhel, tudíž i zrychlení způsobené jest této výchylce úměrné. Pohyb takový nazýváme jednoduchým pohybem harmonickým. Mysleme si bod O (

Chapter II. - Vibration

Technical Description:

Vibration is a periodic back-and-forth motion of the particles of an elastic body or medium, commonly resulting when almost any physical system is displaced from its equilibrium condition and allowed to respond to the forces that tend to restore equilibrium.

- shivering
- trembling
- shaking
- oscillation

+ Useful (in medicine, in compaction)

- Damaging (earthquake, harmful mechanical vibrations)



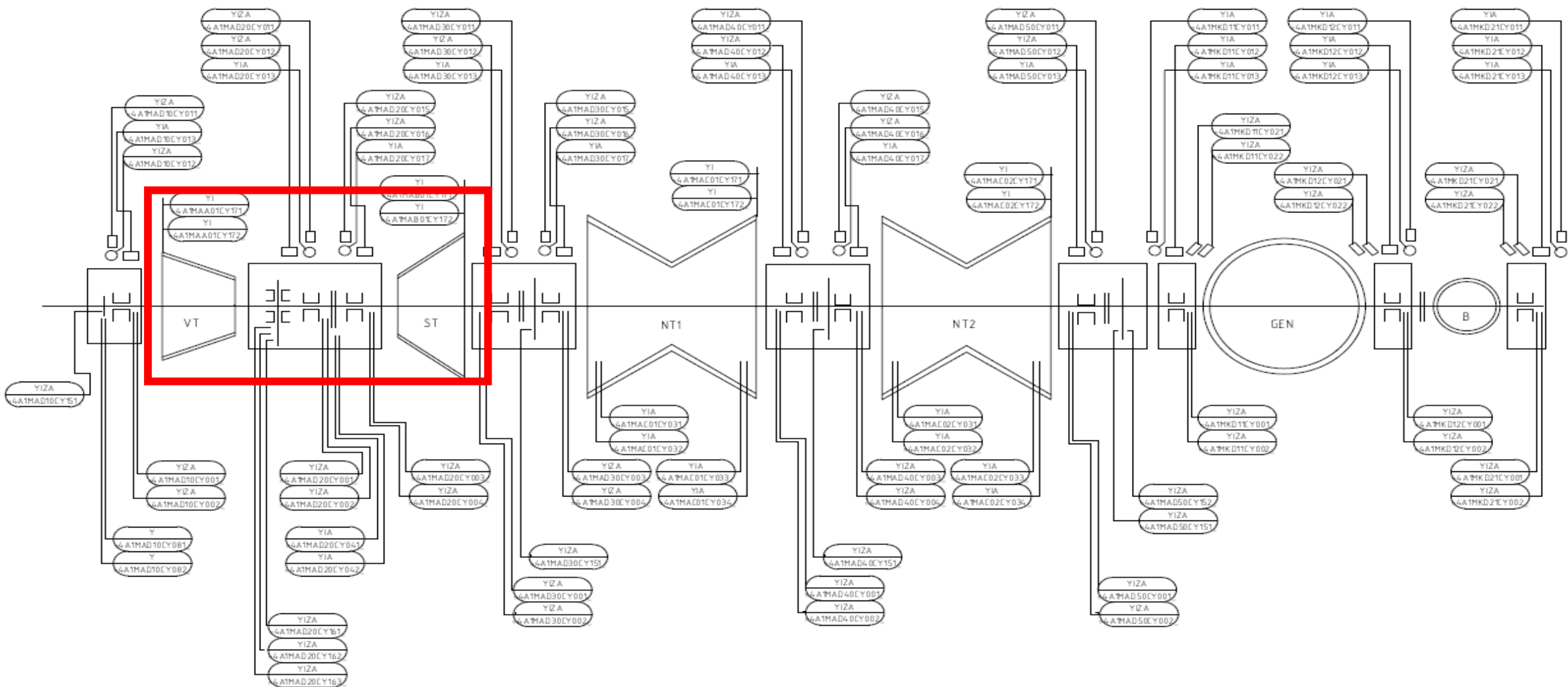
- Dividing plane

- Low pressure part
steam turbine

- Generator



Turbine

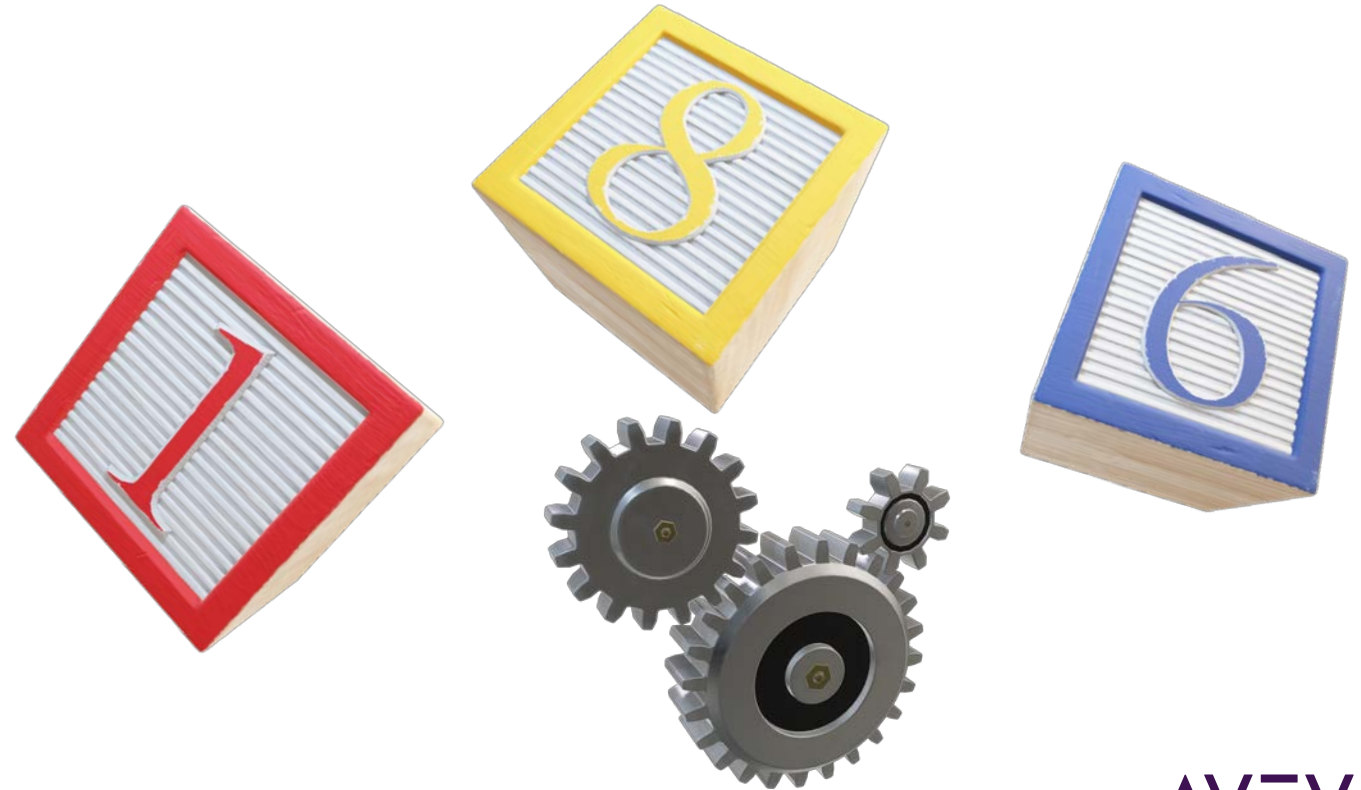


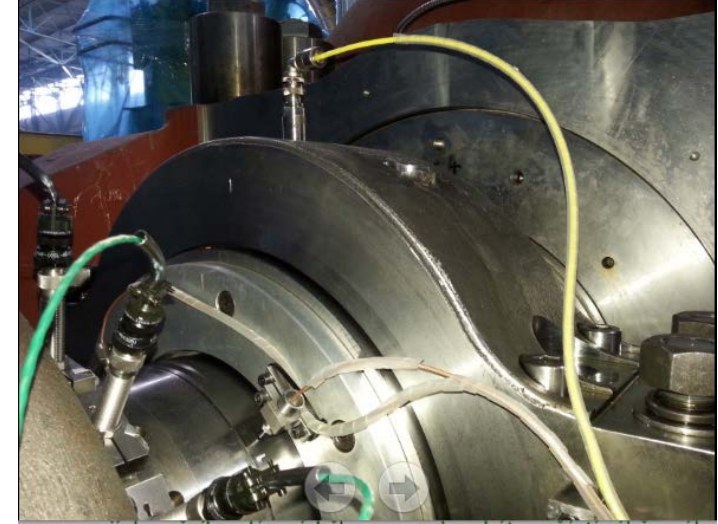
Chapter III. – PI System

| Power plants | ETU2 | EPR2 | ETR | PPC | EET | ELE | EHO | EPO | EDE |
|--------------|-------------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Devices | 54 | 68 | 5 | 18 | 8 | 23 | 1 | 3 | 6 |
| Sensors | More than 3 000 sensors | | | | | | | | |

Device types

TG – steam/gas turbine
TN – turbo boiler feed pump
EN – electro boiler feed pump
KV – Induced draft fan
VV – Forced draft fan
RV – gas recirculation fan
VM – pulverised fuel mill
CCHV – cooling water pump
CSV – raw water pump
OXI – air compressor
KC – condensate pump





Challenges

- Reduce the number of the staff in offices
- Simplify of work
- Increase staff performance
- Unify the method of equipment evaluation
- Economies

Solution

Deployed the AVEVA PI System technology for semi-automatic evaluation of vibration and temperature monitoring devices with:

- PI Vision
- PI DataLink
- PI Asset Framework,
- PI AF Analytics,

Benefits



PI Vision

Jan Molnár

PI Datalink

Jan Molnár

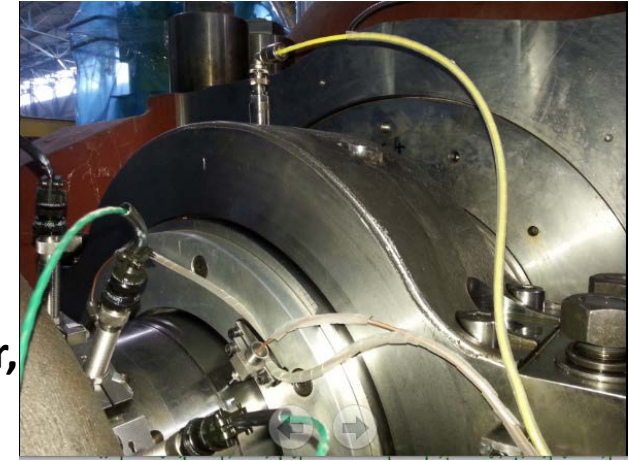
PI System Explorer

Jan Molnár

CHAPTER IV. - Summary of results



Entire system was implemented by two people only, one vibration and one IT specialists. All major works were completed within 1 year, but some minor settings are still ongoing.



Challenges

- Reduce the number of the staff in offices
- Simplify work
- Display basic information about the condition of the devices in one place
- Increase staff performance
- Do not have more time to make a field measurements
- Unify the method of equipment evaluation (evaluation by one person)
- Save miles and money spent on the roads

Solution

Deployed the AVEVA PI System technology for semi-automatic evaluation of vibration and temperature monitoring devices with:

- PI Asset Framework, ✓
- PI AF Analytics, ✓
- PI Vision ✓
- PI DataLink ✓

Benefits

- Clear insight to rotating equipment condition
- Quick overview of the device status

Note

Creating a new device in PI AF and displaying it in PI Vision is a matter of a few hours.

CHAPTER V. - FUTURE

1

EXTENDING

Implementing online monitoring into our hydroelectric powers

2

SOLVING

Solving the problems of an automatic evaluation during the machine start-up and shut-down

The biggest challenge

?

PREDICTION

Using of neural networks for predicting devices behavior

AVEVA™ Predictive Analytics ?



Jan Molnar

leader of the prediction group and online systems

- CEZ a.s.
- Jan.molnar@cez.cz



Questions?

Please wait for the microphone

- State your name and company

