

## Ing. Vladislav Veselý

Vranovická 255 , 664 63 Přisnotice , mobil: +420 737 001 555

e-mail: ladave@seznam.cz

*firma:*       **Povodí Labe, státní podnik**  
              **závod 1 Jablonec nad Nisou**  
              **Želivského 5**  
              **466 05 Jablonec nad Nisou**  
              **Česká republika**

*datum:*       20.05.2021

*příjemce:*   **Ing. Jan Kurka**

*počet stran:*   11

# NÁLEZOVÁ ZPRÁVA

## Malá vodní elektrárna – RUDOLFOV II



Obrázek č.1

## 1. OBSAH

1. OBSAH
2. SEZNAM OBRÁZKŮ
3. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE
4. ZÁKLADNÍ PARAMETRY
5. NÁLEZOVÁ ZPRÁVA
  - 5.1. MALÁ FRANCISOVA TURBÍNA
    - 5.1.1. SPIRÁLA TURBÍNY A VÍKO TURBÍNY
    - 5.1.2. ROZVÁDĚCÍ LOPATKY TURBÍNY
    - 5.1.3. OBĚŽNÉ KOLO TURBÍNY – prům.398 mm
    - 5.1.4 VÝSTUPNÍ POTRUBÍ
  - 5.2. VELKÁ FRANCISOVA TURBÍNA
    - 5.2.1. SPIRÁLA TURBÍNY A VÍKO TURBÍNY
    - 5.2.2. ROZVÁDĚCÍ LOPATKY TURBÍNY
    - 5.2.3. OBĚŽNÉ KOLO TURBÍNY – prům.480 mm
    - 5.1.4. VÝSTUPNÍ POTRUBÍ
  - 5.3. PRŮBĚŽNÁ HŘÍDEL
  - 5.4. LOŽISKOVÉ ULOŽENÍ
  - 5.5. HYDRAULICKÝ REGULÁTOR A HYDRAULICKÝ ZVEDÁK BRZDY
  - 5.6. ŘEMENICE - SETRVAČNÍK - ŘEMEN
  - 5.7. ČESLE, UZAVÍRACÍ ŠOUPATA, HLAVNÍ PŘÍVODNÍ POTRUBÍ
  - 5.8. ELEKTROINSTALACE
  - 5.9. GENERÁTOR

## 2. SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek č.1 Celkový pohled na soustrojí MVE Rudolfov II.....	1
Obrázek č.2 Spirála malé turbíny .....	4
Obrázek č.3 Rozváděcí lopatky malé turbíny.....	4
Obrázek č.4 Oběžné kolo malé turbíny.....	5
Obrázek č.5 Výstupní potrubí malé turbíny.....	5
Obrázek č.6 Spirála a víko velké turbíny.....	6
Obrázek č.7 Rozváděcí lopatky velké turbíny .....	6
Obrázek č.8 Oběžné kolo velké turbíny.....	7
Obrázek č.9 Výstupní potrubí velké turbíny.....	7
Obrázek č.10 Hřídel – hloubková koroze.....	8
Obrázek č.11 Hřídel – poškození v místě ucpávky.....	8
Obrázek č.12 Hřídel – poškození v místě ložiskového uložení .....	8
Obrázek č.13 Ložiskový domeček.....	9
Obrázek č.14 Hydraulický regulátor.....	9
Obrázek č.15 Řemenice – setrvačnick.....	10
Obrázek č.16 Generátor ELIN.....	11
Obrázek č.17 Původní generátor SIEMENS.....	11

### 3. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název akce: Nálezová zpráva o stavu MVE Rudolfov II.

Zadavatel: Povodí Labe, státní podnik  
závod 1 Jablonec nad Nisou  
Želivského 5  
466 05 Jablonec nad Nisou  
Česká republika

Zastoupený: Ing. Jan Kurka Provozně – technický náměstek závodu Jablonec nad Nisou

Zhotovitel: Ing. Vladislav Veselý  
Vranovická 255  
664 63 Přisnotice

### 4. ZÁKLADNÍ PARAMETRY

Lokalita: MVE Rudolfov II. Je umístěna pod hrází vyrovnávací nádrže MVE Rudolfov I.

Rok uvedení do provozu: 1928

Vodní tok: Černá Nisa ř.k.7,517

Turbína:

Typ, uspořádání Dvojčitá rychloběžná turbína typu Francis

Prům. oběžného kola: Velká Francisova turbína –  $\varnothing 480$  mm, Malá Francisova turbína –  $\varnothing 398$  mm

Výrobce turbíny: J.M.Voith, 500 ot/min

Výkon: 41 HP a 20,5 HP

Spád: 5 – 9,5 m

Hltnost: 0,466 a 0,234 m<sup>3</sup>/s

Jmenovité otáčky: 500 ot/min

Generátor:

Typ: Asynchronní generátor ELIN o napětí 380V výkonu 58 k/W

Původní generátor: Asynchronní generátor Siemens

## 5. NÁLEZOVÁ ZPRÁVA

### 5.1. MALÁ FRANCISOVA TURBÍNA

#### 5.1.1. SPIRÁLA TURBÍNY A VÍKO TURBÍNY

Spirála turbíny a víko turbíny jsou napadeny povrchovou rží, jsou zaneseny nečistotami, ale povrch je zachovalý.

**Návrh opatření:** Z vnitřních povrchů odstranit nečistoty a povrch otryskat. Případné porušení povrchu vytmelit, vybrousit a opatřit povrch epoxidovým nátěrem. Vymezovací plochu víka přebrousit. (dosedací plocha lopatek).



Obrázek č.2

#### 5.1.2. ROZVÁDĚCÍ LOPATKY TURBÍNY

Rozváděcí lopatky jsou zkorodované. Technologické závitové otvory sloužící pro demontáž lopatek jsou vyrezlé. Náběhové hrany jsou poškozené.

**Návrh opatření:** Nahrazení stávajících lopatek novými. Tloušťku lopatek upravit podle rozměru, který se změní v důsledku přebroušení dosedací plochy víka.



Obrázek č.3



### 5.1.3. OBĚŽNÉ KOLO TURBÍNY - $\varnothing 398$ mm

Oběžné kolo malé turbíny vykazuje vysokou míru koroze. Na náběhových hranách lopatek Na mnoha místech úplně chybí materiál. Tloušťka lopatek je v několika místech pouze 3 mm.

**Návrh opatření:** Oběžné kolo malé turbíny je neopravitelné. Nutná výroba nového kola.



Obrázek č.4

### 5.1.4. VÝSTUPNÍ POTRUBÍ

Vnitřní povrch potrubí je zkorodovaný a jsou na něm uchyceny nečistoty.

**Návrh opatření:** Z vnitřního povrchu potrubí odstranit rez, nejlépe tryskáním a opatřit povrch epoxidovým nátěrem.



Obrázek č.5



## 5.2. VELKÁ FRANCISOVA TURBÍNA

### 5.2.1. SPIRÁLA TURBÍNY A VÍKO TURBÍNY

Spirála turbíny a víko turbíny jsou napadeny povrchovou rží, jsou zaneseny nečistotami, ale povrch je zachovalý.

**Návrh opatření:** Z vnitřních povrchů odstranit nečistoty a povrch otryskat. Případné porušení povrchu vytmelit, vybrousit a opatřit povrch epoxidovým nátěrem. Vymezovací plochu víka přebrousit. (dosedací plocha lopatek ).



Obrázek č.6

### 5.2.2. ROZVÁDĚCÍ LOPATKY TURBÍNY

Rozváděcí lopatky jsou zkorodované. Technologické závitové otvory sloužící pro demontáž lopatek jsou vyrezlé. Náběhové hrany jsou poškozené.

**Návrh opatření:** Nahrazení stávajících lopatek novými. Tloušťku lopatek upravit podle rozměru, který se změní v důsledku přebroušení dosedací plochy víka.



Obrázek č.7



### 5.2.3. OBĚŽNÉ KOLO TURBÍNY– $\varnothing 480$ mm

Oběžné kolo velké turbíny vykazuje vysokou míru koroze. Na náběhových hranách lopatek na mnoha místech úplně chybí materiál. Tloušťka lopatek je v několika místech pouze 2 mm.

**Návrh opatření:** Oběžné kolo velké turbíny je neopravitelné. Nutná výroba nového kola.



Obrázek č.8

### 5.2.4. VÝSTUPNÍ POTRUBÍ

Vnitřní povrch potrubí je zkorodovaný a jsou na něm uchyceny nečistoty.

**Návrh opatření:** Z vnitřního povrchu potrubí odstranit rez, nejlépe tryskáním a opatřit povrch epoxidovým nátěrem.



Obrázek č.9



### 5.3. PRŮBĚŽNÁ HŘÍDEL

V místech, kde je k hřídeli přímý přístup vody, je hloubková koroze. V místech ložiskových uložení je hřídel poškozena minimálně. V místech ucpávek je hřídel poškozena až do hloubky 2,5 mm.

**Návrh opatření:** Doporučuji výrobu nové hřídele. Poškození je vysoké a možná oprava hřídele nástřikem a následným broušením je ekonomicky nevýhodná.



Obrázek č.10



Obrázek č.11



Obrázek č.12



#### 5.4. LOŽISKOVÉ ULOŽENÍ

Kompozitová výstelka ložiskových uložení je značně vydřená.

**Návrh opatření:** Odstranění staré kompozitní výstelky, ložiskové domečky opatřit novou kompozitní výstelkou a následné přebroušení.



Obrázek č.13

#### 5.5. HYDRAULICKÝ REGULÁTOR A HYDRAULICKÝ ZVEDÁK BRZDY

Hydraulický regulátor je v havarijním stavu. Propouští olej do vody.

Hydraulický zvedák brzdy je součástí okruhu s hydraulickým regulátorem a je také v havarijním stavu.

**Návrh opatření:** Hydraulický regulátor i hydraulický zvedák brzdy instalovat nový.



Obrázek č.14

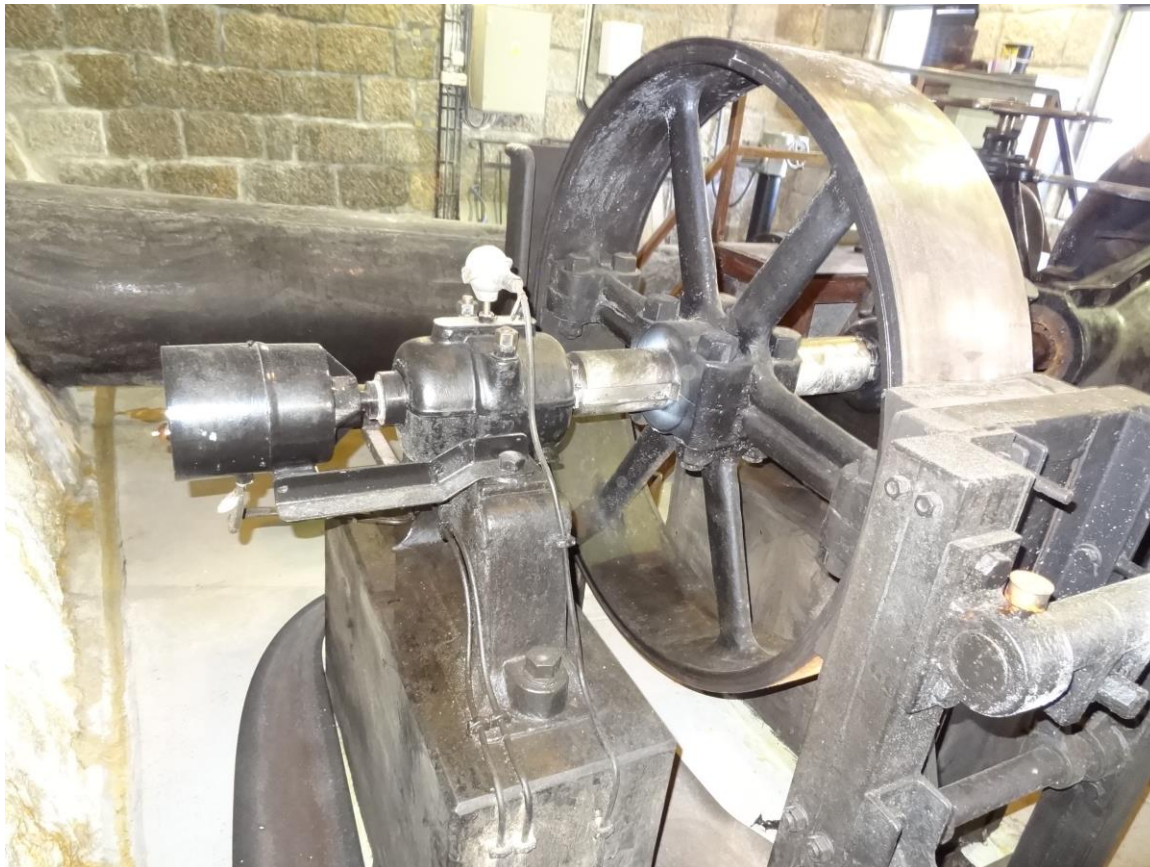
### 5.6. ŘEMENICE – SETRVAČNÍK – ŘEMEN

Řemenice, která zároveň plní funkci setrvačníku, nejeví stopy většího opotřebení.

Přezový řemen je popraskaný.

**Návrh opatření:** Styčnou plochu řemenice přebrousit. Řemen instalovat nový.

Původní řemen byl kožený. V rámci technické památky“ doporučuji zvážit možnost použít řemen kožený.



Obrázek č.15

### 5.7. ČESLE, UZAVÍRACÍ ŠOUPATA, HLAVNÍ PŘÍVODNÍ POTRUBÍ

Česle není možné vizuálně zkontrolovat, protože se nachází pod hladinou vody. Při demontáži turbíny byly nalezeny velké nečistoty uchycené na rozváděcích lopatkách. Lopatky nemohly plně plnit svoji funkci, protože nečistoty uchycené na povrchu bránily jejich maximálnímu chodu.

Uzavírací šoupata nebylo možné rozebrat, protože musí být po dobu odstavení uzavřena.

V uzavřeném stavu, ale propouštějí vodu.

Hlavní přívodní potrubí je svařované o průměru 700 mm. Vnitřní povrch potrubí není možné vizuálně zkontrolovat, protože se nachází před šoupátkovými uzávěry a jsou zalité vodou

**Návrh opatření:** Lze předpokládat, že vzhledem k době, po kterou jsou česla ve vodě, došlo k jejich poškození a bude nutné instalovat nové. V tělese turbíny a na rozváděcích lopatkách, se našly velké nečistoty. Některé se nabalily na rozváděcí lopatky a omezily jejich pohyb.

Vnitřní povrch přívodního potrubí bude pravděpodobně v podobném stavu, jako ostatní potrubí, které je přístupné vizuální kontrole. Navrhují odstranit rez, nejlépe tryskáním a opatřit povrch epoxidovým nátěrem.



## 5.8. ELEKTROINSTALACE

Elektroinstalace je na několika místech poškozená

**Návrh opatření:** V rámci rekonstrukce strojní části turbíny, doporučuji kompletní výměnu elektroinstalace, dle současných platných norem a předpisů, včetně automatického systému řízení..

## 5.9. GENERÁTOR

Instalovaný generátor ELIN je funkční, ale je neúčinný. Dle informací dosahoval za provozu výkonu 46 kW. Navíc není původní.

**Návrh opatření:** Celková rekonstrukce, včetně převinutí, původního generátoru Siemens.



Obrázek č.16



Obrázek č.17

20.05.2021

Ing. Vladislav Veselý