



EKOL, spol. s r.o. Brno
Křenová 65
02 00 Brno

Tepelně energetická zařízení



certifikát ISO
9001
číslo : 47788

ZPRÁVA O REVIZI A OPRAVĚ PARNÍHO TURBOSOUSTROJÍ PRO ZAKÁZKU č. 300529 v ŽILINĚ

**Popis turbíny: Turbína jednotělesová, protitlaková s jedním
regulovaným odběrem PR 25-9/2/0,12
(místní označení TG 3)**

Výrobce	PBS
Výrobní číslo	5202
Parametry vstupní páry	9 Mpa, 535°C
Otáčky	3000 /min.
Jmenovitý výkon	25 MW
Maximální průtok	135 t/hod.
Jmenovitý protitlak	0,12 MPa

V období od 14.04. do 30.04. byl na strojovně provozovatele a dílnách dodavatele proveden revizní nález výše specifikovaného parního turbosoustrojí. Součásti byly převezeny do výrobního závodu EKOL ENERGO, kde byly v průběhu oprav prováděny detailní revize všech součástí turbosoustrojí.

Revizi provedl tento zástupce firmy EKOL, spol. s r.o.:

**Ing. Pavel PETR
p. Michal NEŘIMA**

OBSAH

1. ÚVOD	4
2. VLASTNÍ TURBINA	5
2.1 111/ STATOR TURBINY KOMPLETNÍ	5
2.1.1 VRŠEK TURBINOVÉ SKŘÍNĚ	5 -6
Ventilová komora VT – levá, pravá	6
2.1.2 SPODEK TURBINOVÉ SKŘÍNĚ	7 -8
Spojovací materiál	8
2.1.3 VT DÝZOVÁ KOMORA	9
2.1.4 NT DÝZOVÁ KOMORA	9 -10
2.1.5 NOSIČE STATOROVÝCH LOPATEK 1-4	10 -12
Nosič lopatek č.1	10
Nosič lopatek č.2	11
Nosič lopatek č.3	11 -12
Nosič lopatek č.4	12
2.1.6 PARNÍ UCPÁVKY VYROVNÁVACÍHO PÍSTU	12 -13
2.2 112/ ROTOR TURBÍNY KOMPLETNÍ	13 -15
2.2.1 TURBINOVÝ ROTOR	13 -14
Nástavec rotoru	14 -15
2.3 116/ PŘEDNÍ LOŽISKOVÝ STOJAN KOMPLETNÍ	15 -16
Stojan	15
Těsnící kroužek	16
Axiální ložiska	16
Radiální ložisko	16
Olejová ucpávka	16
2.4 117/ ZADNÍ LOŽISKOVÝ STOJAN KOMPLETNÍ	17
Stojan	17
Radiální ložisko	17
Olejová ucpávka	17
Otáčecí zařízení	17
2.5 114/ VT REGULAČNÍ VENTILY 1-4 (RV)	18 -20
Tělesa	18
Vkladky	18 -19
Kuželky	19
Vřetena	19
Difuzory	19
Křížáky	19
Ovládací Páky	19 -20
Servopohon	20
2.6 114/ NT REGULAČNÍ VENTILY 1-4	20 -22
Tělesa	20
Konzola pák	20 -21
Vkladky	21
Kuželky	21
Vřetena	21
Difuzory	21
Křížáky	22
Ovládací Páky	22
Servopohon	22

2.7	114/ SPOUŠTĚCÍ VENTIL S POHONEM.....	22 -23
	Tělesa	22
	Kuželky	23
	Vřetena	23
	Difuzory	23
	Prodloužení	23
	Servopohon	23 -24
2.8	160/ OLEJOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ	24
	Pomocné olejové čerpadlo	24
	Nouzové olejové čerpadlo	24
	Olejová nádrž	24
2.9	POTRUBÍ	25
	Potrubí vstupního parovodu	25
	Potrubí převáděcí	25
2.10	IZOLACE TURBINY.....	25
2.11	ZPĚTNÉ ODBĚROVÉ KLAPKY	25
3.	PROVOZNÍ JEDNOTKY KOMPLETUJÍCÍ.....	25
3.1	GENERÁTOR.....	26 -27
4.	ZÁVĚR	28 -33

1 ÚVOD

Dne 04.04.2011 byla zahájena generální oprava jednotělesové protitlakové parní turbíny s jedním regulovaným odběrem. Z důvodu nedostatku místa byly k 15.04.2011 na dílny zhotovitele převezeny první díly určené k dílenské opravě.

- Sestava regulačních ventilů VT včetně pák
- Sestava regulačních ventilů NT včetně pák
- Servopohon regulačních ventilů NT
- Servopohon regulačních ventilů NT
- ventilové komory VT levá a pravá včetně kompletních rychlozávěrných ventilů
- Otáčecí zařízení

Na těchto částech byla od 18.04.2011 zahájena revize, kde byla provedena kompletní demontáž a stanovení dalšího postupu prací dle rozsahu plnění ve smlouvě.

Ve dnech 27.–28. 04. 2011 byl na strojovně provozovatele proveden revizní nález hlavních částí turbíny; skříně, rotoru, nosičů, ložiskových stojanů.

V době revize byl vršek turbíny zbaven izolací, skříně byla odpojena od potrubí vstupních parovodů a převáděcího potrubí. Přední a zadní ložiskový stojan turbíny byl otevřen, spojka mezi rotorem turbíny a rotorem generátoru byla rozpojena a turbínový rotor byl vyjmut ze spodní části skříně. Dále byly vyjmuty segmenty odskakovacích parních ucpávek. Spodní část turbínové skříně byla zaizolována.

Byla provedena demontáž ventilových komor. Regulační ventily byly demontovány z ventilové komory a byla sejmuta vrchní polovina skříně (na dílnách EKOL).

Olejoyé hospodářství zatím nebylo demontováno.

Na základě revize a plánovaného rozsahu generální opravy (dále jen GO) bylo rozhodnuto o převezení níže specifikovaných částí parního turbosoustrojí do výrobního úseku f.Ekol ENERGO.

SOUČÁSTI URČENÉ PRO DÍLENSKOU OPRAVU VE f. EKOL s.r.o..

- Komplet regulační ventily VT včetně páky a servopohonu
- Komplet regulační ventily NT včetně páky a servopohonu
- 2x Komplet spouštěcí ventil (součástí ventilových komor) se servopohonem
- Horní polovina turbínové skříně včetně ustalovacích elementů
- Nosiče VT, NT, dýzová komora včetně spoj.materiálu
- Rotor turbíny komplet, včetně nástavce s čerpadlovým kolem
- Kompletní sada ložisek turbíny a generátoru (axiální i radiální)
- Olejoyé ucpávky ložiskových stojanů
- Otáčecí zařízení
- Pomocné olejoyé čerpadlo
- Nouzové olejoyé čerpadlo
- Zpětné odběrové klapky

O převozu spodku turbínové skříně k dílenské opravě bude ještě rozhodnuto podle vzájemně dohodnutého způsobu opravy dělicí roviny.

2 VLASTNÍ TURBINA

2.1 111/ Stator turbíny komplet

2.1.1 Vršek turbinové skříně

- Vršek turbinové skříně vlastní

Stav:	Oprava:
<ul style="list-style-type: none"> • vnitřek skříně je pokryt povrchovou korozí a v oblasti regulovaného odběru se objevuje nános soli. • Vizuelní kontrolou nebyly na povrchu zjištěny žádné trhliny. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vyčistit od hrubých nečistot. • Provést defektoskopickou kontrolu dostupného povrchu skříně.
<ul style="list-style-type: none"> • dělicí rovina je mírně zkorodovaná, silně znečištěná těsnicím tmelem. • dělicí rovina nevykazuje žádné známky prošlehnutí. • Při proměření dělicí roviny bylo zjištěno její celkové maximální rozevření až cca 1,05 mm. Kde na dělicí rovinu vršku připadá 0,65mm. Rozevření začíná cca v polovině délky skříně a postupně se zvětšuje až na úroveň přední parní ucpávky a vyrovnávacího pístu. 	<ul style="list-style-type: none"> • vyčistit dělicí rovinu • vyčistit dělicí rovinu a dbát na správné dotažení šroubů v dělicí rovině • je nutné provést slícování dělicí roviny. (tato problematika bude popsána v závěru zprávy)
<ul style="list-style-type: none"> • Vedení dýzové komory VT je pokryté povrchovou korozí, bez otláčení. • Ustavovací prvky jsou mírně otláčeny a pokryty povrchovou korozí. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vyčistit. • Výměna za nové.
<ul style="list-style-type: none"> • Vodící plochy nosičů vyrovnávacího pístu jsou pokryty povrchovou korozí, bez otláčení. • Ustavovací prvky jsou mírně otláčeny a pokryty povrchovou korozí. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vyčistit. • Výměna za nové.
<ul style="list-style-type: none"> • Vodící plochy nosičů lopatek jsou pokryty povrchovou korozí, bez otláčení. • Ustavovací prvky jsou mírně otláčeny a pokryty povrchovou korozí. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vyčistit. • Výměna za nové.
<ul style="list-style-type: none"> • Vedení dýzové komory NT je pokryté povrchovou korozí, bez otláčení. • Ustavovací prvky jsou mírně otláčeny a pokryty povrchovou korozí. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vyčistit. • Výměna za nové.
<ul style="list-style-type: none"> • Kroužky přední a zadní parní ucpávky jsou bez koroze a známek poškození od rotorových břitů • U třetích a čtvrtých kroužků se na povrchu hradeb objevují poškození zřejmě z předchozí montáže, kdy kroužky nešli napasovat do vedení ve skříně. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vyčistit. • Bez opravy.

<ul style="list-style-type: none"> U všech kroužků jsou vnitřní hrany v dělicích rovinách sražené, zřejmě z předchozí montáže, kdy kroužky nešli napasovat do vedení ve skříně. 	<ul style="list-style-type: none"> Zabroušení a vyrovnání utřepů <p><i>Pozn. Při opravě dělicí roviny skříně bude nutné hradby kroužků egalizovat.</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> Příruby pro spojení skříně s VT ventilovými komorami mají dosedací plochy pokryty nánosem zbytků těsnícího tmele a koroze. Spojovací materiál je pokryt povrchovou korozí. 	<ul style="list-style-type: none"> Očistit dosedací plochu. Výměna spojovacího materiálu.
<ul style="list-style-type: none"> Dosedací plochy pro uchycení panáků NT regulačních ventilů jsou znečištěny těsnícím tmelem a rzi. Spojovací materiál je pokryt mírnou povrchovou korozí. 	<ul style="list-style-type: none"> Očistit dosedací plochy. Výměna spojovacího materiálu.
<ul style="list-style-type: none"> Vedení excentrů jsou v dobrém stavu, pouze mírně znečištěné. 	<ul style="list-style-type: none"> Očistit.
<ul style="list-style-type: none"> Ustavovací pera, pro ustavení skříně na ložiskový stojan, jsou provizorně vypořádány podložkami zhora i zespodu. 	<ul style="list-style-type: none"> Úprava per, zhotovení příložky a její přichycení ze spodku pera, kde její konečná výška bude opracována dle potřeby při zpětné montáži.

- VT ventilová komora** – skládá se ze dvou částí, levé (L) a pravé (P). K vršku skříně jsou připojeny pomocí přírubového spoje

Stav:	Oprava:
<ul style="list-style-type: none"> Na povrchu ventilových komor nebyly nalezeny trhliny vnitřní prostor ventilových komor je pokryt povrchovou korozí. Difuzory regulačních a spouštěcích ventilů ve ventilových komorách jsou po vizuální kontrole v dobrém stavu. 	<ul style="list-style-type: none"> Vyčistit od hrubých nečistot Z důvodu rekonstrukce průtočné části je provedena výměna.
<ul style="list-style-type: none"> Dosedací (těsnící) plochy u všech připojovacích přírub jsou v dobrém stavu bez mechanického poškození a bez známek po netěsnostech. Spojovací materiál připojovacích přírub je pokryt povrchovou korozí, závity jsou korozí mírně poškozeny. 	<ul style="list-style-type: none"> zabroušení těsnících ploch Výměna spojovacího a těsnícího materiálu materiálu.
<ul style="list-style-type: none"> Dosedací (těsnící) plochy u všech přírub pro připojení ventilů (vkladků) jsou v dobrém stavu bez známek po netěsnostech. Spojovací materiál připojovacích přírub regulačních ventilů je poškozen korozí. 	<ul style="list-style-type: none"> Zabroušení těsnících ploch. Výměna spojovacího materiálu.
<ul style="list-style-type: none"> Spojovací materiál přírub pro uchycení pohonu spouštěcího ventilu je poškozen rzi. 	<ul style="list-style-type: none"> Výměna spojovacího materiálu.

<ul style="list-style-type: none"> • Ve vodících pouzdrech rychlozávěrného ventilu byly zadřeny vřetena. 	<ul style="list-style-type: none"> • Výměna vodících pouzder.
<ul style="list-style-type: none"> • Těsnící plochy připojovacích přírub jsou znečištěny zbytky těsnění, bez mechanických vad. • Spojovací materiál je pokryt povrchovou korozí, s drobnými mechanickými vadami. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vyčistit a zabrousit těsnících plochy. • Výměna spojovacího materiálu z důvodu ztráty životnosti.
<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> •

2.1.2 Spodek turbínové skříně

- Spodek turbínové skříně vlastní

Stav:	Oprava:
<ul style="list-style-type: none"> • vnitřek skříně je pokryt povrchovou korozí a v oblasti regulovaného odběru se objevuje nános soli. • Vizuelní kontrolou nabyly na povrchu zjištěny žádné trhliny. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vyčistit od hrubých nečistot. • Provést defektoskopickou kontrolu dostupného povrchu skříně.
<ul style="list-style-type: none"> • dělicí rovina je mírně zkorodovaná, silně znečištěná těsnícím tmelem. • dělicí rovina nevykazuje žádné známky prošlenutí. • U přední parní ucpávky na pravé straně je v místě šroubů (v jelitě) dělicí rovina zkorodovaná. Zde došlo k netěsnosti vnitřní těsnící lišty dělicí roviny, nebo tam prostupuje pára z impulsního potrubí, které je z tohoto prostoru vyvedeno. • Při proměření dělicí roviny bylo zjištěno její rozevření až cca 1,05 mm. Kde na dělicí rovinu vršku připadá 0,65mm. Rozevření začíná cca v polovině délky skříně a postupně se zvětšuje až na úroveň přední parní ucpávky a vyrovnávacího pístu. 	<ul style="list-style-type: none"> • vyčistit dělicí rovinu • dbát na správné dotažení šroubů v dělicí rovině • vyčistit dělicí rovinu a dbát na správné dotažení šroubů v dělicí rovině • je nutné provést vyrovnání dělicí roviny. (tato problematika bude popsána v závěru zprávy)
<ul style="list-style-type: none"> • Vedení dýzové komory VT je pokryté povrchovou korozí, bez otláčení. • Ustavovací prvky jsou mírně otláčeny a pokryty povrchovou korozí. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vyčistit. • Výměna za nové.
<ul style="list-style-type: none"> • Vodící plochy nosičů vyrovnávacího pístu jsou pokryty povrchovou korozí, bez otláčení. • Ustavovací prvky jsou mírně otláčeny a pokryty povrchovou korozí. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vyčistit. • Výměna za nové.
<ul style="list-style-type: none"> • Vodící plochy nosičů lopatek jsou pokryty povrchovou korozí, bez otláčení. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vyčistit.

<ul style="list-style-type: none"> • Ustavovací prvky jsou mírně otlačeny a pokryty povrchovou korozi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Výměna za nové.
<ul style="list-style-type: none"> • Vedení dýzové komory NT je pokryté povrchovou korozi, bez otlačení. • Ustavovací prvky jsou mírně otlačeny a pokryty povrchovou korozi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vyčistit. • Výměna za nové.
<ul style="list-style-type: none"> • Kroužky přední a zadní parní ucpávky jsou bez koroze a známek poškození od rotorových břitů • U třetích a čtvrtých kroužků se na povrchu hradeb objevují poškození zřejmě z předchozí montáže, kdy kroužky nešli napasovat do vedení ve skříně. • U všech kroužků jsou vnitřní hrany v dělicích rovinách sražené, zřejmě z předchozí montáže, kdy kroužky nešli napasovat do vedení ve skříně. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vyčistit. • Bez opravy. • Zabroušení a vyrovnání otřepů <p><i>Pozn. Při opravě dělicí roviny budou hradby kroužků egalizovány.</i></p>
•	•

- Spojovací materiál dělicí roviny skříně

Stav:	Oprava:
<ul style="list-style-type: none"> • Po proměření délek uvolněných šroubů bylo zjištěno maximální prodloužení šroubu č. 0,6mm, ostatní šrouby v oblasti ventilové komory mají prodloužení 0,4mm. • Prodloužení šroubů se směrem k zadní části snižuje postupně na 0,2mm. • Na povrchu spojovacího materiálu byla vizuální kontrolou zjištěna koroze. Koroze je i na povrchu závitů šroubů. Nejvíce jsou poškozeny šrouby v oblasti VT ventilové komory. Směrem k zadní části turbíny toto poškození šroubů ustupuje. Koroze v závitech způsobuje zadírání. • Na pravé straně turbíny mají tři šrouby mírně poškozeny závity. Poškození je již staršího data a je zabroušeno. • Šrouby č.1 a 54 mají silně poškozené závity korozi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Spojovací materiál nutno vyměnit viz. poznámka níže.
<ul style="list-style-type: none"> • Vzhledem k deformaci dělicí roviny jsou šrouby v dělicí rovině více namáhány je tedy potřeba provést výměnu spojovacího materiálu. • Na skladě je k dispozici náhradní spojovací materiál do dělicí roviny. 	

2.1.3 VT dýzová komora

- Vršek a spodek tělesa

<ul style="list-style-type: none"> • Celý povrch je pokryt nánosem rzi. • Dělicí rovina je znečištěna rzi. Při povolování šroubů v dělicí rovině je problém se zasunutím klíčů z důvodu malého prostoru mezi povrchem matice a povrchem vnějším dýzové komory. • Spojovací materiál je pokryt povrchovou korozí, bez zjevných známek mechanického poškození. 	<ul style="list-style-type: none"> • Očištění od hrubých nečistot. • Očistit dělicí rovinu, slícování dělicích rovin. • Výměna spojovacího materiálu, z důvodu vyčerpání doporučené výpočtové životnosti. • Úprava zafrézování pro matice.
<ul style="list-style-type: none"> • Dýzy ve všech segmentech jsou pokryty velmi mírným nánosem rzi. U skupiny č. 1 je na první dýze vyštípnutá výstupní hrana cca 15mm zřejmě průletem cizího tělesa. Ve vnitřním prostoru příslušné dýzové skupiny je nalezen zaklíněný šroub zátkový (cca M30-40). Ostatní dýzy jsou bez viditelného poškození, pouze lícování je mírně rozevřené. 	<ul style="list-style-type: none"> • V rámci rekonstrukce průtočné části turbíny bude provedena výměna všech dýzových segmentů.
<ul style="list-style-type: none"> • Těsnící pístní kroužky jsou silně znečištěny korozí. • Jeden těsnící pístní kroužek byl sevřen ve vedení, proto byl při demontáži zničen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Nutná výměna pístních kroužků.
<ul style="list-style-type: none"> • Vodící plochy tělesa jsou v dobrém stavu, pokryty mírnou korozí. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vodící plochy budou očištěny.
<ul style="list-style-type: none"> • Ustavovací kameny jsou v dobrém stavu. Spojovací materiál je poškozen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Očistit ustavovací kameny a použít nový spojovací materiál.

2.1.4 NT dýzová komora se střední ucpávkou

- Vršek a spodek tělesa

<ul style="list-style-type: none"> • Celý povrch je pokryt nánosem rzi. • Dělicí rovina je v dobrém stavu. Při povolování šroubů v dělicí rovině je problém se zasunutím klíčů z důvodu malého prostoru mezi povrchem matice a povrchem vnějším dýzové komory. • Spojovací materiál je pokryt povrchovou korozí, bez zjevných známek mechanického poškození. 	<ul style="list-style-type: none"> • Očištění od hrubých nečistot. • Očistit dělicí rovinu, kontrola lícování. • Výměna spojovacího materiálu, z důvodu vyčerpání doporučené výpočtové životnosti. • Úprava zafrézování pro matice.
---	---

<ul style="list-style-type: none"> Dýzy ve všech segmentech (jsou pouze v horní půlce skříně) jsou pokryty rzi místy se objevuje nános soli. Výstupní hrany dýz jsou mírně vyšlehány, lícování je mírně rozevřené. 	<ul style="list-style-type: none"> V rámci rekonstrukce průtočné části turbíny bude provedena výměna všech dýzových segmentů.
<ul style="list-style-type: none"> Difuzory NT ventilů jsou ve špatném stavu, Celý povrch je napaden silnou korozi, včetně dosedacích ploch. 	<ul style="list-style-type: none"> Výměna difuzorů za nové.
<ul style="list-style-type: none"> Segmenty ucpávkových kroužků mají místně silně vykorodované hradby. Tato závada je neopravitelná. Poškození zřejmě vzniklo z důvodu podcházení páry do turbíny, v době kdy byla odstavena z provozu. 	<ul style="list-style-type: none"> Nutno provést výměnu segmentů za nové. <p><i>Poznámka: součástí revize je i kontrola zpětných odběrových klapek.</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> Vodící plochy tělesa jsou v dobrém stavu, pokryty mírnou korozi. 	<ul style="list-style-type: none"> Vodící plochy budou očištěny.
<ul style="list-style-type: none"> Ustavovací kameny jsou v dobrém stavu. Spojovací materiál je poškozen. 	<ul style="list-style-type: none"> Očistit ustavovací kameny a použít nový spojovací materiál.

2.1.5 Nosiče lopatek 1- 4

- Nosič lopatek č.1.

<ul style="list-style-type: none"> Celý vnitřní i vnější povrch je pokryt nánosem rzi. 	<ul style="list-style-type: none"> Očištění od hrubých nečistot.
<ul style="list-style-type: none"> Dělicí rovina je v dobrém stavu. Při povolování šroubů v dělicí rovině je problém se zasunutím klíčů z důvodu malého prostoru mezi povrchem matice a povrchem vnějším dýzové komory. Spojovací materiál je pokryt povrchovou korozi, bez zjevných známek mechanického poškození. 	<ul style="list-style-type: none"> Očistit dělicí rovinu, kontrola lícování. Výměna spojovacího materiálu, z důvodu vyčerpání doporučené výpočtové životnosti. Úprava zafrézování pro matice.
<ul style="list-style-type: none"> Lopatkování (VT řada 1-12) je po celém svém povrchu pokryto povrchovou korozi. Na koncích lopatek jsou dřívky od koroze. Na vstupních i výstupních hranách lopatek jsou důlky od koroze. 	<ul style="list-style-type: none"> V rámci rekonstrukce průtočné části turbíny bude provedena kompletní rekonstrukce průtočné části nosiče včetně uchycení lopatek do nosiče.
<ul style="list-style-type: none"> Vodící plochy tělesa jsou poškozeny korozi. Jedna strana vedení je zrekonstruována pomocí příložky která je v jednom místě odchlípnutá. 	<ul style="list-style-type: none"> Očištění vodící plochy. Výměna příložky.
<ul style="list-style-type: none"> Ustavovací kameny jsou silně napadeny korozi. 	<ul style="list-style-type: none"> Výměna ustalovacích prvků za nové, včetně spojovacího materiálu..

- Nosič lopatek č.2.

<ul style="list-style-type: none"> • Celý vnitřní i vnější povrch je pokryt nánosem rzi. 	<ul style="list-style-type: none"> • V rámci rekonstrukce průtočné části turbíny bude celý nosič č.2 vyměněn za nový včetně lopatkování a ustalovacích prvků.
<ul style="list-style-type: none"> • Dělicí rovina je v dobrém stavu. Při povolování šroubů v dělicí rovině je problém se zasunutím klíčů z důvodu malého prostoru mezi povrchem matice a povrchem vnějším dýzové komory. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Spojovací materiál je pokryt povrchovou korozí, bez zjevných známek mechanického poškození. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Lopatkování (VT řada 13-19) je po celém svém povrchu pokryto povrchovou korozí. Na koncích lopatek jsou důlky od koroze. Na vstupních i výstupních hranách lopatek jsou důlky od koroze. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Vodící plochy tělesa jsou poškozeny korozí. Jedna strana vedení je zrekonstruována pomocí příložky která je v jednom místě odchlípnutá. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Ustavovací kameny jsou silně napadeny korozí. 	

- Nosič lopatek č.3.

<ul style="list-style-type: none"> • Celý vnitřní i vnější povrch je pokryt nánosem rzi. 	<ul style="list-style-type: none"> • V rámci rekonstrukce průtočné části turbíny bude celý nosič č.3 vyměněn za nový včetně lopatkování a ustalovacích prvků.
<ul style="list-style-type: none"> • Dělicí rovina je v dobrém stavu. Při povolování šroubů v dělicí rovině je problém se zasunutím klíčů z důvodu malého prostoru mezi povrchem matice a povrchem vnějším dýzové komory. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Spojovací materiál je pokryt povrchovou korozí, bez zjevných známek mechanického poškození. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Lopatkování (NT řada 1-7) je po celém svém povrchu pokryto povrchovou korozí. Na koncích lopatek jsou důlky od koroze. Na vstupních i výstupních hranách lopatek jsou důlky od koroze. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Vodící plochy tělesa jsou poškozeny korozí. Jedna strana vedení je zrekonstruována pomocí příložky která 	

je v jednom místě odchlípnutá.	
<ul style="list-style-type: none"> Ustavovací kameny jsou silně napadeny korozí. 	

- Nosič lopatek č.4.

<ul style="list-style-type: none"> Celý vnitřní i vnější povrch je pokryt nánosem rzi. 	<ul style="list-style-type: none"> Očištění od hrubých nečistot.
<ul style="list-style-type: none"> Dělicí rovina je v dobrém stavu. Při povolování šroubů v dělicí rovině je problém se zasunutím klíčů z důvodu malého prostoru mezi povrchem matice a povrchem vnějším dýzové komory. Spojovací materiál je pokryt povrchovou korozí, bez zjevných známek mechanického poškození. 	<ul style="list-style-type: none"> Očistit dělicí rovinu, kontrola lícování. Výměna spojovacího materiálu, z důvodu vyčerpání doporučené výpočtové životnosti. Úprava zafrézování pro matice.
<ul style="list-style-type: none"> Lopatkování (NT řada 8-11) je po celém svém povrchu pokryto povrchovou korozí. Na koncích lopatek jsou důlky od koroze. Na vstupních i výstupních hranách lopatek jsou také důlky od koroze. 	<ul style="list-style-type: none"> V rámci rekonstrukce průtočné části turbíny bude provedena oprava průtočné části nosiče.
<ul style="list-style-type: none"> Vodící plochy tělesa jsou poškozeny korozí. Jedna strana vedení je zrekonstruována pomocí příložky která je v jednom místě odchlípnutá. 	<ul style="list-style-type: none"> Očištění vodící plochy. Výměna příložky.
<ul style="list-style-type: none"> Ustavovací kameny jsou silně napadeny korozí. 	<ul style="list-style-type: none"> Výměna ustavovacích prvků za nové, včetně spojovacího materiálu.

2.1.6 Parní ucpávka vyrovnávacího pístu

- Parní ucpávka vyrovnávacího pístu – nosič. č.1, a 2.

<ul style="list-style-type: none"> Celé těleso vyrovnávacího pístu je pokryto povrchovou korozí. Dělicí rovina tělesa č.1. i 2. je znečištěna korozí. Vedení tělesa je znečištěno korozí. Vedení ucpávkových kroužků je silně znečištěno korozí. Ustavovací prvky jsou silně znečištěny korozí. Při demontáži byly mírně poškozeny. 	<ul style="list-style-type: none"> Opískovat. Očistit Očistit Očistit Vyměnit ustavovací prvky za nové.
--	--

<ul style="list-style-type: none"> • Segmenty ucpávkových kroužků mají místně silně vykorodované hradby. Tato závada je neopravitelná. Poškození zřejmě vzniklo z důvodu podcházení páry do turbíny, v době kdy byla odstavena z provozu. • Dále se na hradbách segmentů objevuje poškození od rotorových břitů v axiálním směru. Došlo zde zřejmě dříve k nadměrnému relativnímu posuvu. 	<ul style="list-style-type: none"> • Nutná výměna segmentů. <p><i>V rámci GO se provádí kontrola zpětných uzavíracích klapek.</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> • Odsakovací pružinky jsou silně znečištěny a mírně poškozeny korozí. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pružinky vyměnit za nové, i z důvodu jejich plánované životnosti 5let. V současné době již mají 3 roky odpracované.
<ul style="list-style-type: none"> • Naměřené vůle jsou v zvětšené. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vůle budou upraveny dle konstrukčních požadavků

- Parní ucpávky přední a zadní jsou spojeny přímo s turbinovou skříní jejich stav je popsán v nálezů vršku a spodku skříně.

2.2 112/ Rotor turbíny kompletní

- Rotor

<ul style="list-style-type: none"> • Nástavec rotoru bude revidován zvlášť, viz. níže. • Na čele rotoru pod nástavcem je poškozen středící důlek. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrola házivosti nástavce provést po opravě, po zpětné montáži na opravený rotor. Vyvážení rotoru provést včetně nástavce. • Oprava středícího důlku.
<ul style="list-style-type: none"> • Terče axiálních ložisek jsou zryhované od nečistot v oleji. 	<ul style="list-style-type: none"> • Terče axiálních ložisek z indikovat a egalizovat.
<ul style="list-style-type: none"> • Čep předního radiálního ložiska je zryhován od nečistot v oleji. 	<ul style="list-style-type: none"> • Egalizace a přešetření čepu radiálního ložiska.
<ul style="list-style-type: none"> • Na čepu přední olejové ucpávky jsou opsány břity. Na čepu je napálen olej. 	<ul style="list-style-type: none"> • Egalizace a přešetření čepu.
<ul style="list-style-type: none"> • Břity přední parní ucpávky mírně zkorodované, nejsilněji v místě vnějšího kroužku. • Několik břitů je mírně zvlheno. • Naměřená vůle je zvětšená. 	<ul style="list-style-type: none"> • Provést opravu přední parní ucpávky. • Demontáž a výměna starých břitů za nové.
<ul style="list-style-type: none"> • Břity ucpávky vyrovnávacího pístu jsou pokryty vrstvou povrchové koroze. • Cca 15 břitů je zvlheno a poškozeno od dotyku se statorem. 	<ul style="list-style-type: none"> • Provést opravu ucpávky vyrovnávacího pístu. • Demontáž a výměna starých břitů za nové.
<ul style="list-style-type: none"> • Celý povrch průtočné části rotoru je pokryt nánosem povrchové koroze. • V oblasti regulovaného odběru se objevuje i mírný nános soli. 	<ul style="list-style-type: none"> • Opískování průtočné části rotoru.

<ul style="list-style-type: none"> • Kolo VT regulačního stupně je pokryto nánosem povrchové koroze. • Lopatky VT regulačního stupně (A-kolo), jsou po celém povrchu včetně bandáže pokryty povrchovou korozí. • Na povrchu lopatek se objevuje mírná důlková koroze. • Bandáže lopatek mají poškozené svary korozí. 	<ul style="list-style-type: none"> • Rotor bude pískován. • V rámci rekonstrukce průtočné části budou lopatky vyměněny za nové.
<ul style="list-style-type: none"> • Přetlakové lopatkování (VT část) je pokryto silnou povrchovou korozí. Lopatkování je korozí silně poškozeno na vstupních i výstupní hranách a na koncích lopatek . • Na koncích lopatek jsou patrné známky dotyku se statorem staršího data. 	<ul style="list-style-type: none"> • Rotor bude pískován. • V rámci rekonstrukce průtočné části budou lopatky vyměněny za nové.
<ul style="list-style-type: none"> • Břity střední parní ucpávky jsou mírně zvlněné a silně zkorodované. • Naměřené vůle jsou zvětšené. 	<ul style="list-style-type: none"> • Provést opravu střední parní ucpávky. • Demontáž a výměna starých břitů za nové.
<ul style="list-style-type: none"> • Kolo NT regulačního stupně je pokryto nánosem povrchové koroze. • Lopatky NT regulačního stupně (A-kolo), jsou po celém povrchu včetně bandáže pokryty povrchovou korozí. • Na povrchu lopatek se objevuje mírná důlková koroze. • Bandáže lopatek mají poškozené svary korozí. 	<ul style="list-style-type: none"> • Rotor bude pískován. • V rámci rekonstrukce průtočné části budou lopatky vyměněny za nové.
<ul style="list-style-type: none"> • Přetlakové lopatkování (NT část) je pokryto silnou povrchovou korozí, místy se objevuje slabý nános soli. Lopatkování je korozí silně poškozeno na vstupních i výstupní hranách a na koncích lopatek . • Na koncích lopatek jsou patrné známky dotyku se statorem staršího data. 	<ul style="list-style-type: none"> • Rotor bude pískován. • V rámci rekonstrukce průtočné části budou lopatky vyměněny za nové.
<ul style="list-style-type: none"> • Břity zadní parní ucpávky jsou mírně zkorodované. • Několik břitů je mírně zvlněno. • Naměřené vůle je zvětšená. 	<ul style="list-style-type: none"> • Provést opravu zadní parní ucpávky. • Demontáž a výměna starých břitů za nové.
<ul style="list-style-type: none"> • Na čepu zadní olejové ucpávky jsou opsané břity a je napálen olej. 	<ul style="list-style-type: none"> • Egalizace a přešetření čepu.
<ul style="list-style-type: none"> • Čep zadního radiálního ložiska je zryhován od nečistot v oleji. 	<ul style="list-style-type: none"> • Egalizace a přešetření čepu radiálního ložiska.
<ul style="list-style-type: none"> • Na čele spojky je opsán kruh od olejových nečistot na roztečném průměru šroubů. • Spojovací materiál spojky je v dobrém 	<ul style="list-style-type: none"> • Indikace a proměření, dle stavu budou provedena potřebná opatření. • Spojovací materiál očistit a připravit pro

<ul style="list-style-type: none"> stavu, bez otláčení. Na zadním čele rotoru je poškozen středící důlek. Na ozubení věnce protáčecího zařízení jsou silné otřepy od pastorku. Náběžné hrany byly již několikrát zabrušovány. 	<ul style="list-style-type: none"> zpětnou montáž. Oprava středícího důlku. Zabroušení otřepů na ozubení.
--	--

- Nástavec rotoru s impelerem a čerpadlovými koly hlavního olejového čerpadla

<ul style="list-style-type: none"> Povrch nástavce je znečištěn od oleje. Čepy pro těsnící plovoucí kroužky jsou lehce zryhované a jsou oválné. Plovoucí kroužky mají vydřené těsnící plochy. Kolo odstředivého čerpadla (1stupeň – mazací olej) je po vizuální kontrole bez známek trhlin. Kolo odstředivého čerpadla (2stupeň – regulační olej) je po vizuální kontrole bez známek trhlin. Pojistný regulátor otáček je po vizuální kontrole bez známek mechanického poškození. Pružina v i vypínací palec jsou v dobrém stavu, pouze znečištěny od nečistot v oleji. Čep ložiska impeleru je mírně zryhován. Konec nástavce s osazením pro připojení na rotor je v dobrém stavu. Spojovací materiál je v dobrém stavu. 	<ul style="list-style-type: none"> Očistit. Čepy egalizovat a přešetřit. Plovoucí kroužky byly vyměněny za nové. Kolo očistit provést kontrolu lopatek oběžného kola. Kolo očistit provést kontrolu lopatek oběžného kola. Provést kompletní demontáž, očištění všech komponent a nastavení na vypínací otáčky. Dle zjištěného stavu případně vyměnit poškozené díly. Čep bude ponechán bez opravy z důvodu vyřazení impeleru z činnosti. Bylo provedeno přečištění. Očistit a použít ke zpětné montáži.
---	---

2.3 116/ Přední ložiskový stojan kompletní

- Stojan

<ul style="list-style-type: none"> Po vizuální kontrole je ložiskový stojan bez trhlin a bez koroze. Ložiskový stojan při provozu vykazoval zvýšené vibrace. Dělicí rovina je nepoškozená, pouze znečištěna od použitého tmelu, který je napadán i na dně stojanu Vedení axiálního a radiálního ložiska je bez mechanického poškození, mírně znečištěné nánosy z oleje. 	<ul style="list-style-type: none"> Provést kontrolu a vyčištění kluzných ploch ložiskového stojanu. Dělicí rovinu očistit. Vyčistit dno stojanu od nečistot. Vyčistit a nalícovat s tělesy ložisek.
---	---

<ul style="list-style-type: none"> • Víko ložiskového stojanu je nepoškozené, dělicí rovina v pořádku, pouze znečištěna od použitého tmelu. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dělicí rovina očistit.
<ul style="list-style-type: none"> • spojovací materiál je nepoškozený 	<ul style="list-style-type: none"> • přečištění spojovacího materiálu

- Těsnící kroužek

<ul style="list-style-type: none"> • Bronzový těsnící kroužek je v dobrém stavu 	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrola vůle.
--	--

- Axiální ložiska

<ul style="list-style-type: none"> • Těleso axiálního ložiska, dělicí rovina a vedení tělesa jsou v dobrém stavu. 	<ul style="list-style-type: none"> • Očistit.
<ul style="list-style-type: none"> • Kameny hlavního axiálního ložiska jsou zryhované od nečistot v oleji. • Kameny pomocného axiálního ložiska jsou zryhované od nečistot v oleji. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vylít novou kompozicí. • Vylít novou kompozicí. • Při zpětné montáži bude nově nastavena potřebná axiální vůle
<ul style="list-style-type: none"> • Spojovací materiál je nepoškozený. 	<ul style="list-style-type: none"> • přečištění spojovacího materiálu

- Přední radiální ložisko

<ul style="list-style-type: none"> • Těleso ložiska je nepoškozeno. • Na čočkách jsou patrné známky nepřesného lícování s dosedací plochou v tělese ložiskového stojanu. 	<ul style="list-style-type: none"> • Očistit. • Egalizovat povrch čoček a při zpětné montáži nalícovat s vedením v tělese.
<ul style="list-style-type: none"> • Kompozice ložiska je zryhovaná od nečistot. • Naměřené vůle jsou na hranici použitelnosti. 	<ul style="list-style-type: none"> • Výměna ložiskové pánve. • Doporučujeme výrobu náhradní pánve.
<ul style="list-style-type: none"> • stínící břítý nesou známky po dotyku s rotorem. 	<ul style="list-style-type: none"> • Výměna stínících břitů.

- Olejová ucpávka

<ul style="list-style-type: none"> • Při provozu olejová ucpávka netěsnila. 	<ul style="list-style-type: none"> • Výměna těsnících břitů.
<ul style="list-style-type: none"> • Vedení a dosedací plochy nepoškozené. 	<ul style="list-style-type: none"> • Očistit a připravit pro montáž nových břitů.

Poznámka:

Z předního stojanu budou odstraněny části původní mechanicko-hydraulické regulace (transformátoru tlaku impulsního oleje, ložiska impeleru). Potrubí přivádějící a odvádějící olej do a z těchto částí bude zaslepeno.

2.4 117/ Zadní ložiskový stojan kompletní

- Stojan

<ul style="list-style-type: none"> • Po vizuální kontrole je ložiskový stojan bez trhlin a bez koroze 	<ul style="list-style-type: none"> • Provést kontrolu a vyčištění kluzných ploch ložiskového stojanu.
<ul style="list-style-type: none"> • Dělicí rovina je nepoškozená, pouze znečištěna od použitého tmelu, který je napadán i na dně stojanu 	<ul style="list-style-type: none"> • Dělicí rovinu očistit. • Vyčistit dno stojanu od nečistot.
<ul style="list-style-type: none"> • Vedení radiálního ložiska je bez mechanického poškození, mírně znečištěné nánosy z oleje. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vyčistit a nalícovat s tělesem ložiska.
<ul style="list-style-type: none"> • Víko ložiskového stojanu je nepoškozené, dělicí rovina v pořádku, pouze znečištěna od použitého tmelu. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dělicí rovinu očistit.
<ul style="list-style-type: none"> • spojovací materiál je nepoškozený 	<ul style="list-style-type: none"> • přečištění spojovacího materiálu

- Zadní radiální ložisko

<ul style="list-style-type: none"> • Těleso ložiska je nepoškozeno. • Na čočkách jsou patrné známky nepřesného lícování s dosedací plochou v tělese ložiskového stojanu. 	<ul style="list-style-type: none"> • Očistit. • Egalizovat povrch čoček a při zpětné montáži nalícovat s vedením v tělese.
<ul style="list-style-type: none"> • Kompozice ložiska je zryhovaná od nečistot. • Naměřené vůle jsou na hranici použitelnosti. 	<ul style="list-style-type: none"> • Výměna ložiskové pánve. • Doporučujeme výrobu náhradní pánve.
<ul style="list-style-type: none"> • stínící břitů nesou známky po dotyku s rotorem. 	<ul style="list-style-type: none"> • Výměna stínících břitů.

- Olejová ucpávka

<ul style="list-style-type: none"> • Při provozu olejová ucpávka netěsnila. 	<ul style="list-style-type: none"> • Výměna těsnících břitů.
<ul style="list-style-type: none"> • Vedení a dosedací plochy nepoškozené. 	<ul style="list-style-type: none"> • Očistit a připravit pro montáž nových břitů.

- Otáčecí zařízení (OZ)

<ul style="list-style-type: none"> • V době provádění revize nebylo otáčecí zařízení ještě zcela demontováno. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bude provedena kompletní demontáž, kontrola vůlí a fce zasouvacího zařízení.
<ul style="list-style-type: none"> • Pastorek otáčecího zařízení má silně poškozené zuby. Důvodem je špatné zasunutí do záběru při rozběhu OZ. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pastorek bude vyměněn za nový.
<ul style="list-style-type: none"> • Špatná funkce kontaktů pro určení polohy zasouvacího zařízení a pastorku. 	<ul style="list-style-type: none"> • Výměna polohových čidel.

2.5 114/ VT Regulační ventily 1 - 4

- Tělesa VT regulačních ventilů

<ul style="list-style-type: none"> • Panáky regulačních ventilů jsou mírně zkorodovány. • Dosedací plochy jsou mírně zkorodované. • Vodící pouzdra křížáků jsou silně podřené. • <i>Pánvičky pro uložení regulační páky jsou velmi znečištěny. Tyto pánve ovšem nejsou v provozu používány. Uložení páky bylo z konstrukčních důvodů překonstruováno.</i> • Vodící pánve jsou uchyceny ve vložkách, přichycených přímo k tělesům ventilových komor. • Pánve pro uložení páky RV jsou silně znečištěné o podřené rzi a prachem. • Pružiny jsou na povrchu mírně zkorodované a znečištěné prachem. • Víka panáků jsou v dobrém stavu. • Vodící pouzdra (horní) křížáků jsou vydřena. 	<ul style="list-style-type: none"> • Očištění od hrubých nečistot. • Veškeré vodící plochy očistit. • Výměna vodících pouzder za nová. • Výměn pánviček za nové, před uvedením do provozu je třeba tyto pánve řádně promazat grafitovou pastou. • Bude provedena kontrola tuhosti, dle stavu bude případně provedena jejich výměna. • Očistit, kontrola souosostí. • Výměna vodících pouzder křížáků za nové.
---	--

- Vkladky VT regulačních ventilů

<ul style="list-style-type: none"> • Vkladky regulačních ventilů jsou na povrchu zkorodované, jinak bez viditelného nepoškození. 	<ul style="list-style-type: none"> • Očistit, provést kontrolu souosostí.
<ul style="list-style-type: none"> • Zákazník má skladem nové tři sady vkladků s vodícími pouzdry kuželek a s lenzovými pouzdry. Vodící pouzdra kuželek a lenzova pouzdra jsou vyrobená bez přídavků a tak by se tyto díly, museli pro montáž do starých vkladků upravit. Z tohoto důvodu budu použity tři nové vklady (skladem) a jeden vkladek bude upraven a vodící pouzdra kuželek budou vyrobena nová, lenzovo pouzdro bude upraveno pro montáž do starého vkladku. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Těsnící plochy a vedení vkladků u všech ventilů jsou v dobrém stavu mírně znečištěné. • Lenzová pouzdra jsou vydřena. • Vodící pouzdra kuželek jsou mírně podřena. 	<ul style="list-style-type: none"> • Přečištění těsnících ploch a vedení, kontrola souosostí, vedení vkladku a vnitřních vodících pouzder. • Výměna lenzových pouzder za nové. • Výměna vodících pouzder kuželek za nové.
<ul style="list-style-type: none"> • Prostor parní ucpávky je silně znečištěn korozi grafitová parní ucpávka je zničená. • Matice pro dotažení parní ucpávky je poškozená korozi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vyčistit prostor pro parní ucpávku a vyměnit grafitovou parní ucpávku. • Výměna staré matice za novou.

<ul style="list-style-type: none"> • Spojovací materiál je pokryt povrchovou korozí, a nese známky mírného natažení v závitech.. 	<ul style="list-style-type: none"> • Výměna spojovacího materiálu za nový.
---	---

- Kuželky VT regulačních ventilů

<ul style="list-style-type: none"> • Dosedací plochy kuželek mají mírný nános koroze, návary po vizuální kontrole bez trhlin. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuželky budou z důvodu rekonstrukce průtočné části vyměněny za nové.
--	--

- Vřetena VT regulačních ventilů

<ul style="list-style-type: none"> • Vřetena regulačních ventilů jsou vydřená. 	<ul style="list-style-type: none"> • Výměna vřeten.
---	--

- Difuzory regulačních ventilů

<ul style="list-style-type: none"> • Viz. ventilová komora 	<ul style="list-style-type: none"> • Výměna za nové
---	--

- Křížáky VT regulačních ventilů

<ul style="list-style-type: none"> • Vodící průměry křížáků jsou silně podřené. 	<ul style="list-style-type: none"> • Výměna za nové.
<ul style="list-style-type: none"> • Spojky pro spojení vřeten RV a křížáků RV jsou vymačkané, včetně upevňovacích matic. 	<ul style="list-style-type: none"> • Výměna spojek a matic za nové.
<ul style="list-style-type: none"> • Šrouby pro nastavení zdvihu ventilu jsou mírně znečištěné bez známek natažení. U jednoho šroubu je zničený čtyřhran pro fixaci při nastavování zdvihu ventilu. 	<ul style="list-style-type: none"> • Očištění. • Čtyřhran bude upraven – navařením matice. (oprava dle ostatních kusů, kde je úprava již provedena).
<ul style="list-style-type: none"> • Kalené vložky jsou silně otlačené. 	<ul style="list-style-type: none"> • Výměna za nové.
<ul style="list-style-type: none"> • Zdvihací tyčky do kalených vložek jsou silně otlačené. 	<ul style="list-style-type: none"> • Výměna za nové.

- Ovládací páka VT regulačních ventilů

<ul style="list-style-type: none"> • Lehce poškrábané čepy na páce regulačních ventilů. 	<ul style="list-style-type: none"> • Přečištění a přešetření ploch.
<ul style="list-style-type: none"> • Spojení páky s táhlem servopohonu, má podřený čep a zvětšenou vůli v otočných pouzdech. 	<ul style="list-style-type: none"> • Výměna čepů. • Výměna pouzder.

<ul style="list-style-type: none"> • Kalené vložky v pákách jsou zaneseny hrubými nečistotami a jsou silně otláčené. • Páky mají profrezovaný cca 1-2mm bok v otvoru pro uložení kalených vložek. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vyčištění kalených vložek. • Neopravitelné.
---	--

- Servopohon VT regulačních ventilů

<ul style="list-style-type: none"> • Nebyl v době revize demontován. <p><i>Poznámka: Z provozu nebyly hlášeny žádné problémy. Servopohon pracoval spolehlivě.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bude provedna jeho kompletní demontáž, vyčištění a kontrola vůlí v pístech a pouzdech. Dle nálezu bude provedena výměna poškozených částí. • O zjištěném stavu bude sepsán samostatný revizní nález.
--	---

2.6 114/ NT Regulační ventily 1 - 4

- Tělesa regulačních ventilů

<ul style="list-style-type: none"> • Panáky regulačních ventilů jsou mírně zkorodována. • Dosedací plochy jsou mírně zkorodované. • Vodící pouzdra křížáků jsou silně podfěné. • Pružiny jsou na povrchu mírně zkorodované a znečištěné prachem. • Víka panáků jsou v dobrém stavu. • Vodící pouzdra (horní) křížáků jsou vydřená. 	<ul style="list-style-type: none"> • Očištění od hrubých nečistot. • Veškeré vodící plochy očistit. • Výměna vodících pouzder za nová. • Bude provedena kontrola tuhosti, dle stavu bude případně provedena jejich výměna. • Očistit, kontrola souosostí. • Výměna vodících pouzder křížáků za nové.
--	--

- Konzola pák regulačních ventilů

<ul style="list-style-type: none"> • Konzola je znečištěna od prachu. • Dosedací plochy jsou mírně zkorodované a znečištěné mírnou korozi a prachem. • Spojovací materiál je pouze znečištěn bez známek mechanického poškození. • Pánve pro uložení páky RV jsou silně znečištěné o podfěné rzi a prachem. 	<ul style="list-style-type: none"> • Očištění od hrubých nečistot. • Veškeré vodící plochy očistit. • Očistit spojovací materiál a připravit k montáži. • Výměn pánviček za nové, před uvedením do provozu je třeba tyto pánve řádně promazat grafitovou pastou.
--	--

- Vkladky NT regulačních ventilů

<ul style="list-style-type: none"> Vkladky regulačních ventilů jsou na povrchu zkorodované, jinak bez viditelného nepoškození. 	<ul style="list-style-type: none"> Očistit, provést kontrolu sousostí.
<ul style="list-style-type: none"> Těsnící plochy a vedení vkladků u všech ventilů jsou v dobrém stavu mírně znečištěné. Lenzová pouzdra jsou vydřená. Vodící pouzdra kuželek jsou mírně podřena. 	<ul style="list-style-type: none"> Přečištění těsnících ploch a vedení, kontrola sousostí, vedení vkladku a vnitřních vodících pouzder. Výměna lenzových pouzder za nové. Výměna vodících pouzder kuželek za nové.
<ul style="list-style-type: none"> Prostor parní ucpávky je silně znečištěn korozi, grafitová parní ucpávka je zničená. Matice pro dotažení parní ucpávky je poškozená korozi. 	<ul style="list-style-type: none"> Vyčistit prostor pro parní ucpávku a vyměnit grafitovou parní ucpávku. Výměna staré matice za novou.
<ul style="list-style-type: none"> Spojovací materiál je pokryt povrchovou korozi a nese známky mírného natažení v závitech. 	<ul style="list-style-type: none"> Výměna spojovacího materiálu za nový.

- Kuželky NT regulačních ventilů

<ul style="list-style-type: none"> Dosedací plochy kuželek jsou otláčeny, návary po vizuální kontrole bez trhlin. Celý povrch kuželek je pokryt korozi. Vodící plochy kuželek jsou podřené. 	<ul style="list-style-type: none"> Kuželky budou z důvodu rekonstrukce průtočné části vyměněny za nové.
--	--

- Vřetena NT regulačních ventilů

<ul style="list-style-type: none"> Vřetena regulačních ventilů jsou vydřená. 	<ul style="list-style-type: none"> Výměna vřeten.
---	--

- Difuzory NT regulačních ventilů

<ul style="list-style-type: none"> Viz. ventilová komora 	<ul style="list-style-type: none"> Výměna za nové
---	--

- Křížáky NT regulačních ventilů

<ul style="list-style-type: none"> Vodící průměry křížáků jsou silně podřené. 	<ul style="list-style-type: none"> Výměna za nové.
<ul style="list-style-type: none"> Spojky pro spojení vřeten RV a křížáků RV jsou vymačkané, včetně upevňovacích matic. 	<ul style="list-style-type: none"> Výměna spojek a matic za nové.

<ul style="list-style-type: none"> • Šrouby pro nastavení zdvihu ventilu jsou mírně znečištěné bez známek natažení. U stavěcích šroubů jsou zničené čtyřhrany pro fixaci při nastavování zdvihu ventilu. 	<ul style="list-style-type: none"> • Očištění. • Čtyřhrany budou upraveny – navařením matice. (oprava dle VT kusů, kde je úprava již provedena).
<ul style="list-style-type: none"> • Kalené vložky jsou silně otlačené. 	<ul style="list-style-type: none"> • Výměna za nové.
<ul style="list-style-type: none"> • Zdvihací tyčky do kalených vložek jsou silně otlačené. 	<ul style="list-style-type: none"> • Výměna za nové.

- Ovládací páka NT regulačních ventilů

<ul style="list-style-type: none"> • Lehce poškrábané čepy na páce regulačních ventilů. 	<ul style="list-style-type: none"> • Přečištění a přešetění ploch.
<ul style="list-style-type: none"> • Spojení páky s táhlem servopohonu, má podřeny čep a zvětšenou vůli v otočných pouzdrech. 	<ul style="list-style-type: none"> • Výměna čepu. • Výměna pouzder.
<ul style="list-style-type: none"> • Kalené vložky v pákách jsou zaneseny hrubými nečistotami a jsou silně otlačené. • Páky mají profrézovaný cca 1-2mm bok v otvoru pro uložení kalených vložek. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vyčištění kalených vložek. • Neopravitelné

- Servopohon NT regulačních ventilů

<ul style="list-style-type: none"> • Nebyl v době revize demontován. <p><i>Poznámka: Z provozu nebyly hlášeny žádné problémy. Servopohon pracoval spolehlivě.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bude provedena jeho kompletní demontáž, vyčištění a kontrola vůlí v pístech a pouzdrech. Dle nálezů bude provedena výměna poškozených částí. • O zjištěném stavu bude sepsán samostatný revizní nález.
--	---

2.7 114/ Rychlozávěrné ventily

- Tělesa spouštěcích ventilů

Těleso spouštěcího ventilu je součástí ventilové komory – nález viz VT ventilových komor

- Kuželky spouštěcích ventilů

<ul style="list-style-type: none"> • Dosedací plochy kuželek jsou mírně otláčeny, návary po vizuální kontrole bez trhlin. 	<ul style="list-style-type: none"> • Výměna kuželek za nové – při zpětné montáži provést kontrolu dosednutí.
<ul style="list-style-type: none"> • Pomocné kuželky mají mírné záděry na vodících průměrech, návary po vizuální kontrole bez trhlin. 	<ul style="list-style-type: none"> • Výměna pomocných kuželek za nové – při zpětné montáži provést kontrolu dosednutí na barvu – dle potřeby zabrousit
<ul style="list-style-type: none"> • Vodící pouzdra jsou mírně vydřená. 	<ul style="list-style-type: none"> • Výměna vodících pouzder.

- Vřetena spouštěcích ventilů

<ul style="list-style-type: none"> • Vřetena jsou zadřena ve vodících pouzdrech. • Vodící plochy jsou podřené. • Kroužek s návarem je v dobrém stavu. 	<ul style="list-style-type: none"> • Výměna vřetene včetně kroužku s návarem.
--	--

- Difuzory spouštěcích ventilů

<ul style="list-style-type: none"> • Viz. ventilová komora 	<ul style="list-style-type: none"> • Výměna difuzorů za nové.
---	--

- Prodloužení servopohonu spouštěcích ventilů

<ul style="list-style-type: none"> • Znečištěné od oleje a prachu. 	<ul style="list-style-type: none"> • Očištění
<ul style="list-style-type: none"> • Vedení jsou bez známek mechanického poškození. 	<ul style="list-style-type: none"> • Očištění, provést indikaci a kontrolu souosostí.
<ul style="list-style-type: none"> • Držák koncových spínačů je uvolněn ze svého uchycení. 	<ul style="list-style-type: none"> • Oprava uchycení koncových spínačů.

- Servopohony spouštěcích ventilů

<ul style="list-style-type: none"> • V době revize nebyli demontováni. <p><i>Poznámka: Z provozu nebyly hlášeny žádné problémy. Servopohon pracoval spolehlivě.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bude provedena jejich kompletní demontáž, vyčištění a kontrola vůlí v pístech a pouzdrech. Dle nálezu bude provedena výměna poškozených částí. • O zjištěném stavu bude sepsán samostatný revizní nález.
--	---

2.8 160/ Olejové hospodářství

- Pomocné olejové čerpadlo

<ul style="list-style-type: none"> • V době revize nebylo demontováno. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bude provedena jeho kompletní demontáž. • Provede se kontrola kluzných pouzder a ložiskových čepů vřetene. • Provede se kontrola olejové části, oběžných kol.
<ul style="list-style-type: none"> • O zjištěném stavu bude sepsán samostatný revizní nález. 	

- Nouzové olejové čerpadlo

<ul style="list-style-type: none"> • V době revize nebylo demontováno. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bude provedena jeho kompletní demontáž. • Provede se kontrola kluzných pouzder a ložiskových čepů. • Provede se kontrola ozubení.
<ul style="list-style-type: none"> • O zjištěném stavu bude sepsán samostatný revizní nález. 	

- Olejová nádrž

<ul style="list-style-type: none"> • V době revize nebyla demontována. 	<ul style="list-style-type: none"> • Provést demontáž pomocného a nouzového olejového čerpadla. • Vypuštění olejové náplně. • Vyčištění nádrže.
<ul style="list-style-type: none"> • Celý povrch nádrže je znečištěn mírným nánosem prachu. • Nádrž je vypuštěna a bude provedeno její celkové vyčištění. 	<ul style="list-style-type: none"> • V rámci úpravy nádrže bude místo stávajícího odvzdušnění nádrže provedena instalace separátoru olejových par. • Na nádrži bude v místě původního plovákového měření nádrže, instalován ultrazvukový snímač hladiny oleje v nádrži.

2.9 180/ Potrubí

- Potrubí vstupního parovodu

<ul style="list-style-type: none"> • Při uvolnění přírub vstupního parovodu došlo k posunutí této příruby vůči přírubám ventilových komor o 50-70 mm ve směru podélné osy turbíny. S potrubím „nelze“ pohnout (silou člověka). • Izolace svislých potrubí u turbinové skříně jsou uchyceny pevným spojením s krytem izolací turbíny. • Pomocné konzoly pro uložení potrubí jsou zakryty pod izolací potrubí a jsou tak potrubí velmi blízko, čím vzniká jejich tepelné ovlivnění. 	<ul style="list-style-type: none"> • Nutno provést analýzu uložení vstupního parovodu. • Izolaci při opravě izolace turbíny opravit tak aby nebyla chycená k izolaci skříně.
--	--

- Potrubí převáděcí

<ul style="list-style-type: none"> • Při uvolnění přírub převáděcího potrubí došlo k posunutí této příruby vůči přírubám ventilových komor o cca 20 mm ve směru podélné osy turbíny. S potrubím „nelze“ pohnout. • Izolace svislých potrubí u turbinové skříně jsou uchyceny pevným spojením s krytem izolací turbíny. 	<ul style="list-style-type: none"> • Nutno provést analýzu uložení vstupního parovodu. • Izolaci při opravě izolace turbíny opravit tak aby nebyla chycená k izolaci skříně.
--	--

2.10 Izolace turbíny

<ul style="list-style-type: none"> • Izolace turbíny je ve velmi špatném stavu. 	<ul style="list-style-type: none"> • Výměna izolace za novou.
--	--

2.11 Zpětné odběrové klapky

<ul style="list-style-type: none"> • Zpětné odběrové klapky nebyly v době revize demontovány a jejich celkový stav bude řešen samostatnou revizí. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vzhledem k faktu, že klapky nebyly po celou dobu provozu kontrolovány lze předpokládat jejich celkově nevyhovující stav.
--	--

3 190/ PROVOZNÍ JEDNOTKY KOMPLETUJÍCÍ

3.1 Generátor

- Generátor

<ul style="list-style-type: none"> • Revizní nález generátoru zatím nemohl být dokončen z důvodu, nemožnosti závady na cívce viz protokol v příloze. 	<ul style="list-style-type: none"> • viz. revizní nález generátoru
---	---

Zatím mohl být vyhodnocen pouze mechanický stav stav níže uvedených částí. Stav generátoru po elektrické stránce je předmětem dalších měření kterým brání, závady zjištěné po prvotním ohledání.

- PŘEDNÍ RADIÁLNÍ LOŽISKO GENERÁTORU A OLEJOVÁ UCPÁKA

Ložisko	
<ul style="list-style-type: none"> • Těleso ložiska je znečištěno. • Kompozice pánvičky ložiska je zryhovaná, má rovnoměrný otlak po celé šířce ložiska. • Dosedací plochy čoček nejsou poškozeny. • Stínící břity mají otřepy po dotyku s rotorem. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bylo provedeno očištění tělesa ložiska • Ložisko bude osazeno novou pánví. • Čočky vyčistit. • Břity vyměnit za nové.
Olejevá ucpávka	
<ul style="list-style-type: none"> • Břity olejové ucpávky mají otřepy od dotyku s rotorem. • Středění ucpávky a dosedací plocha jsou znečištěné. 	<ul style="list-style-type: none"> • Břity vyměnit za nové. • Očistit těleso ucpávky a dosedací plochy.

- ZADNÍ RADIÁLNÍ LOŽISKO GENERÁTORU A OLEJOVÁ UCPÁKA

Ložisko	
<ul style="list-style-type: none"> • Těleso ložiska je znečištěno. • Kompozice ložiska je velmi mírně zryhována, má rovnoměrný otlak po celé šířce ložiska. Změřená vůle je odpovídá konstrukčním požadavkům. • Dosedací plochy čoček nejsou poškozeny. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bylo provedeno očištění tělesa ložiska • Ložiskovou kompozici zažehlit a ložisko připravit pro zpětnou montáž. <i>Doporučujeme: Provést úpravu konstrukčního provedení tohoto ložiska na pánvičkové. (tak jak je tomu u všech ostatních radiálních ložisek).</i> • Čočky vyčistit.

• Stínící břity mají otřepy po dotyku s rotorem.	• Břity vyměnit za nové.
• Břity olejové ucpávky mají otřepy od dotyku s rotorem.	• Břity vyměnit za nové.
• Středění ucpávky a dosedací plocha jsou znečištěné.	• Očistit těleso ucpávky a dosedací plochy.

- ROTOR (ložiskové čepy a čepy olejových ucpávek)

• Spojka po vizuální kontrole v dobrém stavu, pouze znečištěna.	• Přečistit.
• Přední ložiskový čep generátoru je zryhován.	• Egalizace čepu.
• Na čepu olejové ucpávky je lehce napálen olej. Jsou patrné známky po kontaktu s břity olejové ucpávky.	• Egalizace a přešetění čepu.
• Zadní ložiskový čep generátoru je v dobrém stavu.	• Kontrola ovality a přešetění čepu. Dle výsledků kontroly bude případně provedena oprava.
• Čep olejové ucpávky je lehce zkorodován. Jsou patrné známky po kontaktu s břity olejové ucpávky.	• Egalizace a přešetění čepu.

Poznámka:

Dále na rotoru proběhnou kontrolní a opravné práce v rozsahu dle specifikace ke smlouvě o dílo.

4 ZÁVĚR

Turbina je v provozu od roku 1985 a má do této doby odpracováno přes 100 000 provozních hodin. Opotřebením jednotlivých částí parní turbíny v podstatě odpovídají způsobu a délce provozu, stav jednotlivých částí je podrobně popsán v této zprávě. Je nutné konstatovat, že zjištěná pokročilá koroze celé průtočné části byla způsobena, dlouhodobým pronikáním páry do turbíny při odstávce. Pokud by takovýto stav pokračoval hrozí velmi rychlé zkracování životnosti lopatkování.

Hlavním úkolem této generální opravy, kromě obnovy životnosti hlavních částí turbíny, je zvýšit její spolehlivý chod a upravit provozní parametry dle současných provozních požadavků provozovatel.

Při revizi bylo, kromě většího či menšího opotřebením způsobeného provozem, zjištěno několik závad jejichž odstranění je naléhavé. Po jejich odstranění bude turbína schopna dalšího bezproblémového provozování do příští plánované střední opravy což je 3-5 let.

Nejzávažnější problémy zjištěné při této revizi, a které vyžadují maximální pozornost, jsou:

1. Deformace dělicí roviny skříně

Zjištěná deformace dělicí roviny skříně turbíny, až 1,05 mm, která se v porovnání s posledním měřením zhoršila o 0,75 mm (poslední naměřená hodnota dosáhla maxima 0,3mm).

Pokud se tato deformace neodstraní nebude možné turbínu trvale bezpečně provozovat pro netěsnost její dělicí roviny.

Bylo provedeno měření rozevření dělicí roviny, kde mezi očištěné plochy byly vsunovány spároměry.

Další metodou proměření, byla kontrola rovinnosti dělicí roviny spodku a vršku zvlášť. I tato zkouška potvrdila zjištěné hodnoty deformací při měření rozevření. Tato kontrola podala informaci o deformaci každé roviny zvlášť. Dělicí rovina vršku má maximální deformaci 0,6mm a dělicí rovina spodku má maximální deformaci 0,45mm.

Při kontrole v podálném směru bylo zjištěno že skříně je prohnutá těsně za spojnicí šroubů č.11 a č.44. Při kontrole kolmo na podélnou osu turbíny bylo zjištěné postupné rozevírání skříně od středu k levému a pravému okraji.

Další kontrolou byla zkouška při dotažení šroubů za studena, kdy šrouby byly dotaženy jako při prvním kroku postupu utahování skříně. Po dotažení šroubů za studena byla zjištěna mezera i na vnitřním těsnícím pásku 0,3mm. V tento okamžik musí být dělicí rovina sevřená, tak že ani do vnitřní ani do vnějšího těsnícího pásku nesmí jít zasunout spároměrka 0,1mm. (dá se připustit 0,05 mm rozevření dělicí roviny na vnějším těsnícím pásku. Pokud dělicí rovina sevřená není, pak ani spojovací materiál není dotažen na utěsnění vnitřního tlaku protože mu část předpětí vezme síla potřebná k dotažení dělicích rovin k sobě.

Pokud nebude toto odstraněno, bude zcela jistě deformace skříně postupovat.

Nedá se zaručit, že deformace dělicí roviny nebude pokračovat vůbec, ale je důležité tento trend co nejvíce zpomalit. K tomu navrhuje provést několik opatření.

- Oprava dělicí roviny
- Výměna spojovacího materiálu dělicí roviny
- Výměna izolace skříně
- Úprava uložení vstupního parovodu
- Kontrola případná úprava najížděcích křivek

K takovému poškození dochází vlivem vnitřního pnutí vláken materiálu skříně. Při provozování turbíny dochází k ovlivňování materiálu skříně teplotou. Není ani tak velký problém teplota samotná, ale její změny v závislosti na čase. Tzn. nejhorší jsou starty a odstavení turbin, náhlé provozní změny, a nejhorším případě lokální prudké změny teplot (ochlazení, vlivem zástříků z kotle, nebo při špatné funkce odvodnění, apod...) Při takovémto ovlivnění materiálu skříně, může docházet k postupnému uvolňování vzniklého vnitřního pnutí, které se projeví na deformaci dělicí roviny i třeba po několika letech.

Dalším aspektem tohoto problému, je nadměrné zatížení skříně turbíny a její dělicí roviny, od zatížení na přírubách vstupního parovodu. Toto částečně koresponduje i s výsledky orientačních výpočtů dilatace a s tím spojených vyvozených sil a zatížení od vstupního parovodu na přírubu skříně.

**Musíme vás jako provozovatele upozornit že případné ponechání dělicí roviny ve stávajícím stavu ohrožuje bezpečný provoz turbíny!
S deformací dělicí roviny souvisí i vliv vstupního parovodu.**

Možnosti opravy dělicí roviny skříně:**a) demontáž spodku skříně a kompletní oprava dělicích rovin – strojní opracování**

Tato varianta opravy je kompletní variantou, kdy dojde k opracování a slícování dělicích rovin spodku a vršku skříně a s tím spojené strojní úpravy na úložných vedeních vnitřních částí turbíny (nosiče, dýzové komory atd...) Součástí této opravy je samozřejmě demontáž starých šroubů a montáž nových šroubů z dělicí roviny.

Po provedení opravy dělicí roviny v plném rozsahu dle této varianty a po provedení úprav v uložení vstupního parovodu, ponese f. EKOL plnou záruku za těsnost dělicí roviny.

Rozsah opravy dělicí roviny a další práce s tím související varianta a)**1. Vršek skříně**

- opracování dělicí roviny - předpokládaný odběr materiálu do 1mm
- opracování vedení nosičů v axiálním (2x plocha) a radiálním směru (1 plocha) - předpokládaný odběr materiálu do 1mm
- oprava dosedacích ploch pro ustavovací pera nosičů (4x)
- egalizace vedení nosičů vyrovnávacího pístu (2x)
- egalizace dosedacích ploch ventilové komory (2x)
- egalizace otvoru pro exentrická pouzdra pro ustavení skříně (4x)
- úprava vedení přední parní ucpávky (zde bude provedena rekonstrukce celé ucpávky - viz bod.3)
- úprava vedení zadní parní ucpávky (zde bude provedena rekonstrukce celé ucpávky - viz bod.3)

2. Spodek skříně

- odříznutí hrdel skříně od potrubí výstupního;
- odříznutí hrdel skříně od potrubí regulovaného odběru
- odříznutí hrdel skříně od potrubí NT neregulovaného odběru
- odříznutí hrdel skříně od potrubí NT neregulovaného odběru
- odříznutí hrdel skříně od potrubí odvodnění
- opracování dělicí roviny - předpokládaný odběr materiálu do 1mm
- úprava vnitřní těsnicí plochy - odlehčení
- opracování vedení nosičů v axiálním (2x plocha) a radiálním směru (1 plocha) - předpokládaný odběr materiálu do 1mm
- oprava dosedacích ploch pro ustavovací kameny nosičů (8x)
- egalizace vedení nosičů vyrovnávacího pístu (2x)
- egalizace dosedacích ploch ventilové komory (2x)
- egalizace dosedacích ploch patek - pro montáž k ložiskovým stojanům (4x)
- egalizace "nosů" pro středění skříně s ložiskovými stojany (2x)
- úprava vedení přední parní ucpávky (zde bude provedena rekonstrukce celé ucpávky - viz další body)
- úprava vedení zadní parní ucpávky (zde bude provedena rekonstrukce celé ucpávky - viz další body)
- úprava hrdel pro svar - alternativně egalizace těsnicích ploch přírub cca (6ks)
- přivaření hrdel skříně od potrubí výstupního;
- přivaření hrdel skříně od potrubí regulovaného odběru
- přivaření hrdel skříně od potrubí NT neregulovaného odběru

- přivaření hrdel skříně od potrubí NT neregulovaného odběru
- přivaření hrdel skříně od potrubí odvodnění

3. Výroba nových parních ucpávek - přední a zadní

Bude zhotoven nosič kroužků parních ucpávek, kde původní kroužky budou vloženy do tohoto nosiče a zegalizovány.

4. Nástrík exentrických pouzder

5. Úprava vedení nosičů 1 a 4 (vločky pro axiální nastaví)

Poznámka:

Je potřeba konstatovat, že při odříznutí spodku turbinové skříně od potrubních větví, se můžou objevit další nadměrné posuvy ústí trubek vůči hrdlům skříně. Toto potrubí je nutné zafixovat, aby k tomuto nedošlo!

b) úprava dělicích rovin na místě – ručně

Opravu dělicí roviny touto variantou, je samozřejmě možné. Je ovšem nutné takovouto variantu brát pouze jako provizorní opravu. Zabroušením dělicích rovin nikdy nedosáhneme ideálního srovnání a navíc můžeme vnést do dělicí roviny místní nepřesnosti, způsobené pouze ručním broušením a zaškrabáváním. Při této variantě nedojde k úplnému odstranění deformace, ale bylo by provedeno, pouze snížení deformace na hodnotu mezi 0,2 až 0,3mm, tak aby deformace skříně vnášela co nejmenší zatížení na spojovací materiál dělicí roviny a aby bylo možné po úpravách vedení nosičů zabezpečit kvalitní zpětnou montáž. Poté musí být v dělicí rovině aplikován těsnící tmel.

I tato varianta (varianta c)) ovšem znamená výměnu spojovacího materiálu.

Poznámka:

Při demontáži spojovacího materiálu může dojít k zadření šroubů v závitech skříně, a poté bude stejně nutné zadřený šroub odvrát strojně protože šroub o průměru M110 ručně odvrát nelze. Tzn. opět demontáž spodku skříně!!!!.

Rozsah opravy dělicí roviny a další práce s tím související varianta b)

1. Spodek skříně

- opracování dělicí roviny - předpokládaný odběr materiálu do 0,3mm
- lícování vedení nosičů v axiálním (2x plocha) předpokládaný odběr materiálu do 0,2 1mm
- oprava dosedacích ploch pro ustavovací kameny nosičů (8x)
- lícování vedení nosičů vyrovnávacího pístu (2x)
- lícování dosedacích ploch ventilové komory (2x)
- lícování dosedacích ploch patek - pro montáž k ložiskovým stojanům (4x)
- vyčištění vedení přední a zadní parní ucpávky

2. Vršek skříně

- opracování dělicí roviny - předpokládaný odběr materiálu do 0,5mm
- lícování vedení nosičů v axiálním (2x plocha) - předpokládaný odběr materiálu do 0,2mm
- oprava dosedacích ploch pro ustavovací pera nosičů (4x)
- lícování vedení nosičů vyrovnávacího pístu (2x)
- lícování dosedacích ploch ventilové komory (2x)
- vyčištění vedení přední a zadní parní ucpávky

3. Egalizace kroužků (vykulacení) parních ucpávek - přední a zadní
Bude zhotoven pomocný nosič kroužků parních ucpávek, kde původní kroužky budou vloženy do tohoto nosiče a zegalizovány.

4. Slícování vedení nosičů s vedením skříně)

Upozornění:

Při provedení této varianty opravy f. EKOL nedá záruku na těsnost dělicí roviny!

2. Posuv příruby vstupního parovodu při uvolnění od příruby skříně

S výše uvedeným bodem souvisí i zjištění nestandardního posunutí příruby vstupního parovodu při uvolnění od příruby skříně, kde došlo k posuvu o 50-70mm ve směru podélné osy turbíny směrem dozadu. Tento posuv neodpovídá zvyklostem. Tento problém může nadměrně zatěžovat přírubu na skříně turbíny a toto zatížení je poté přenášeno až na dělicí rovinu skříně.

Bylo provedena prvotní výpočtová kontrola, která pochybnosti potvrdila.

Kde výsledné síly orientačního výpočtu ukazují na nadměrné zatížení přírub skříně.

Orientační výpočet je přílohou k této revizní zprávě.

Závěrem prvotního výpočtu je, provést kompletní analýzu uložení potrubí vstupního parovodu a dle výsledků této analýzy provést úpravy na uložení této potrubní větve.

3. Poškození ucpávek vyrovnávacího pístu

Při kontrole segmentů parních odskakovacích ucpávek vyrovnávacího pístu a střední parní ucpávky bylo zjištěné velmi silné poškození korozí. Na mnoha místech došlo k vykorodování hradeb na mnoha místech jednotlivých segmentů. Nejhorší stav byl vždy u segmentů, které byly namontovány ve spodcích ucpávek.

Segmenty je nutné vyměnit za nové celkem se jedná o 9kroužků po 12segmentech.

4. Poškozená izolace skříně turbíny

Při demontáži izolace skříně byl zjištěn zcela nevyhovující stav izolace skříně. Izolace se zcela rozpadá a již nemůže plnit svojí funkce tak je požadováno normou.

Dalším nálezem je že skříně nebyla zaizolována dle zvyklostí výrobce, kde nebyla dodržena požadovaná větrací mezera mezi skříně a tělesem ložiskového stojanu.

Při zaizolování svislých částí (vedle skříně turbíny) vstupního parovodu, byla izolace těchto částí potrubí uchycena k izolaci skříně což je vzhledem k celkovým dilatacím obou částí nepřijatelné.

Tyto závady by měly být odstraněny při obnově izolace.

Body 1,2,4 závady souvisí s prohříváním turbinové skříně. Je tedy nutné zkontrolovat dodržování najížděcích křivek při startech turbíny, a v dalším případě provést jejich úpravu.

Turbinová skříň má nainstalována čidla měření teploty vršku a spodku skříně (po 1ks čidla), dále pak měření teploty dělicí roviny skříně (3ks čidel). Není tedy problém provést a provádět pravidelnou kontrolu teplot a případně provést opatření, které zabrání k přetěžování turbinové skříně vlivem teplotních rozdílů v jednotlivých jejích částech.

Vlivem špatného prohřívání a tedy následně přetěžováním turbinové skříně vlivem teplotních rozdílů se rapidně zkracuje životnost turbinové skříně! Proto doporučujeme dodržovat maximální rychlost prohřívání turbinové skříně 4°C/min.

Závěrem lze konstatovat:

Pokud bude na turbině provedena GO v maximálním rozsahu (oprava dělicí roviny dle varianty a), turbina bude schopna dalšího provozu dle provozního předpisu, ale je nutno dbát důrazu na následující doporučení.

- Oprava měření teplot skříně a sledování při nájezdu.
Při najíždění stroje doporučujeme maximální rozdíl teplot mezi horní a dolní polovinou skříně 25-30 °C.
- Měření teploty na vstupním parovodu a zamezení náhlého poklesu teploty vstupní páry.
- Dodržování rychlosti prohřívání 4 °C / min.
- Nová izolace celé skříně.
- Pravidelné kontroly funkčnosti odvaděčů kondenzátu.
- Kontrola podcházení páry přes uzavírací armatury při odstávce turbíny.

Přílohy k této revizní zprávě:

Příloha č. 1	Protokol o měření deformace dělicí roviny skříně Protokol o deformaci vršku skříně Protokol o deformaci vršku skříně
Příloha č. 2	Orientační výpočet vlivu potrubí na příruby skříně
Příloha č. 3	Povoleno zatížení a posuvů hrdel skříně
Příloha č. 4	Protokol poškození generátoru.
Příloha č. 5	Protokol stavu teploměrů generátoru.

Fotodokumentace o stavu turbíny po demontáži, bude vypálena na CD a předána.

Zprávu o revizi a opravě zhotovili tito zástupci fy EKOL, spol. s r.o.:

V Brně dne 11.05.2011



Zhotovil

Ing. Pavel PETR
revizní technik - konstruktér



Kontroloval

Ing. Zdeněk NOVOTNÝ
revizní technik - konstruktér



Schválil

Pavel PAZDÍREK
ředitel DSTP