COVER SHEET

REV. NO.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED BY		CHECKED BY		APPROVED BY	
			INTLS.	SIGN.	INTLS.	SIGN.	INTLS.	SIGN.
A	12.11.2013	First Issue	Ondřej Baroch	Baroch	Pavel Lešetický	Lešetický	Pavel Lešetický	Lešetický

OWNER		**THE WEST BENGAL POWER DEVELOPMENT CORPORATION LTD.**
OWNER'S CONSULTANT		DEVELOPMENT CONSULTANTS PVT. LTD., KOLKATA
CONTRACTOR		DOOSAN HEAVY INDUSTRIES & CONSTRUCTION CO.LTD/ DOOSAN POWER SYSTEM INDIA PRIVATE LIMITED
MANUFACTURER/ SUB-CONTRACTOR		DOOSAN ŠKODA POWER

PREPARED BY:	Ing. Ondřej Baroch	**PROJECT**	**EE R&M OF UNIT #5 (210 MW) OF BANDEL THERMAL POWER STATION**		
CHECKED BY:	Ing. Pavel Lešetický				
APPROVED BY:	Ing. Pavel Lešetický				
DATE:	12.11.2013	WBPDCL AND DHIC CONTRACT NO	BTPS/EERM/01/MP(B-T-G) / SUPPLY : FOREIGN/01/2011-2012	DOOSAN ŠKODA POWER JOB NO.	

THIS DRAWING IS PROPERTY OF DOOSAN AND MUST NOT BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH WORK OF DOOSAN, REPRODUCTION USE OR DISCLOSURE OF THE CONTENTS OF THIS DRAWING TO THIRD PARTY/IES WITHOUT EXPRESS/WRITTEN PERMISSION OF DOOSAN IS STRICTLY PROHIBITTED .

TITLE	Instruction for steam turbine assembly				
DHIC/DPSI DOCUMENT NO.	REV. NO.	DOOSAN ŠKODA POWER DOCUMENT NO.	NO. OF SHEETS	REV. NO.	
S12003-YK09-05MAA-747002	A	VS130171	310	A	A

Content:

1 Revision list 3
A/ Summary of revision 3
B/ List of change 3

2 **Instruction for Steam turbine assembly / Instrukce pro mantaž parní turbíny** 4

Revision list

A/Summary of revision

Revision	Content

B/List of changes

Rev. A

Page	Description of changes	Reference

Rev. A

Page	Description of changes	Reference

Doosan Škoda Power

INSTRUCTIONS FOR STEAM TURBINE ASSEMBLY	INSTRUKCE PRO MONTÁŽ PARNÍ TURBINY

Responsibility / *Zodpovědnost*	**Name / Division** *Jméno / Útvar*	**Signature /** *Podpis*
Technology prepared by / *Technologii zpracoval:*	**RE/VS/TM Ondřej Baroch**	
Welding instruction approved / *Instrukce pro svařování schválil:*	**SŘ/P Vladimír Rýdl**	
Instruction of H&S,FP and EP / *Instrukce za oblast BOZP, PO a OŽP schválil:*	**SŘ/BP Luboš Hataj**	
Manual is under responsibility of */ Za manuál zodpovídá:*	**Vedoucí RE/VS/TM Pavel Lešetický**	

TABLE of CONTENT / OBSAH:

1 INITIAL DATA / ÚVODNÍ INFORMACE 8

1.1 IDENTIFICATION OF SUPPLIER / IDENTIFIKACE DODAVATELE 8
1.2 TECHNICAL DESCRIPTION OF DELIVERED EQUIPMENT / TECHNICKÝ POPIS DODANÉHO ZAŘÍZENÍ 9
1.3 LIST OF STEAM TURBINE'S DRAWING ASSEMBLY DOCUMENTATION / SEZNAM VÝKRESOVÉ MONTÁŽNÍ DOKUMENTACE PARNÍ TURBINY 13

2 ASSEMBLY ARRANGEMENT / POKYNY PRO MONTÁŽ 18

2.1 INTRODUCTION / ÚVOD 18
2.2 WORK SAFETY AND FIRE PROTECTION INSTRUCTIONS, ENVIRONMENT POLICY AND WASTE DISPOSAL ON ASSEMBLY WORK-PLACE / INSTRUKCE PRO ZAJIŠTĚNÍ BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVÍ PŘI PRÁCI, POŽÁRNÍ OCHRANY, EKOLOGIE A NAKLÁDÁNÍ S ODPADY NA MONTÁŽNÍM PRACOVIŠTI 19
2.2.1 General regulations for securing H&S, FP and EP in the workplace / Obecné předpisy pro zajištění BOZP, PO a OŽP na pracovišti 19
2.2.2 Risk activities during installation of the condenser and regulations for securing H&S, FP and EP in the workplace / Rizikové činnosti při montáži parní turbíny a opatření pro zajištění BOZP, PO a OŽP na pracovišti 23
2.2.3 Earthing of assembled components / Uzemnění dílů při montáži 25
2.3 DELIVERY FORM OF STEAM TURBINE / FORMA DODÁVEK PARNÍ TURBINY 27
2.4 PRESERVATION AND REQUIRED STORAGE OF THE TURBINE PARTS / KONZERVACE A POŽADOVANÉ SKLADOVÁNÍ DÍLŮ TURBINY 44
2.5 HANDLING WITH THE TURBINE PARTS / MANIPULACE S DÍLY TURBINY 49
2.6 SPECIFICATION OF CONNECTION POINTS / SPECIFIKACE PŘIPOJOVACÍCH MÍST 62
2.7 SPECIFICATION OF REQUIRED CONDITIONS FOR ASSEMBLY / SPECIFIKACE PODMÍNEK PRO MONTÁŽ 69
2.8 STANDARD ASSEMBLY SCHEDULE FOR STEAM TURBINE / TYPOVÝ HARMONOGRAM MONTÁŽE PARNÍ TURBINY 72
2.9 STANDARD MANPOWER AND SERVICES SPECIFICATION FOR ASSEMBLY AND START UP / TYPOVÁ SPECIFIKACE NASAZENÍ PROFESÍ A SLUŽEB PRO MONTÁŽ A UVEDENÍ DO PROVOZU 73
2.10 EQUIPMENT FOR ASSEMBLY / VYBAVENÍ PRO MONTÁŽ 75
2.10.1 Special tools and fixtures for turbine assembly and putting into operation / Speciální nářadí a přípravky pro montáž turbiny a uvedení do provozu 75
2.10.2 Mechanisms and tools for assembly / Montážní mechanismy a nářadí 84
2.10.3 Consumming material for assembly / Spotřební material pro montáž 90
2.10.4 Measuring instruments for assembly and putting into operation / Měřící přístroje pro montáž a uvedení do provozu 96
2.10.5 Services / Služby 98
2.11 ASSEMBLY IN SEQUENCES / POSTUP MONTÁŽE 101
2.11.1 Installation of the anchor components and the bearing stands of turbine / Montáž kotevních dílů a ložiskových stojanů turbíny 115
2.11.2 Assembly of LP turbine casing delivered as parts / Montáž NT tělesa turbiny dodaného po dílech .. 141
2.11.3 Assembly of the turbine IP casing delivered as parts / Montáž ST tělesa turbíny dodaného po dílech 166
2.11.4 Assembly of the turbine HP casing delivered in closed form / Montáž VT tělesa turbíny dodaného v uzavřeném stavu 176
2.11.5 Principle of VPN measurement on steam turbine / Princip měření VPN na parní turbině 183
2.11.6 Setting of position of the main components of turbine and setting of clearance in turbine bearings/ Ustavení polohy hlavních dílů turbiny a nastavení vůlí v ložiskách turbiny 187
2.11.7 Assembly and setting of position of sensors / Montáž a nastavení polohy čidel 195
2.11.8 Turbine valve's assembly / Montáž ventilů turbíny 202
2.11.9 The scheme of the change of valves bodies position / Schéma vychýlení polohy těles ventilů 209
2.11.10 Assembly of the turbine turning gear / Montáž natáčedla turbíny 222
2.11.11 Assembly main oil pump / Montáž hlavního olejového čerpadla 224
2.11.12 Instructions for the screw tightening on turbine / Instrukce pro utahování šroubů na turbině 224
2.11.13 Piping assembly on the turbine / Montáž potrubí na turbíně 228
2.12 STANDARD INSTRUCTION FOR TURBINE ASSEMBLY / TYPOVÉ NÁVODKY PRO MONTÁŽ TURBINY 237
2.12.1 General instructions for assembly and maintenance of glands with graphitic rings / Zásady pro montáž a údržbu vřetenových ucpávek z expandovaného grafitu 237
2.12.2 Tightening of the flanges / Utahování matic přírub 247

2.12.3 Thrust bearing's fit and the axial clearance's checking / Kontrola lícování ložiska a axiální vůlí: 249
2.12.4 Cold nut's tightening with determined angle of turn / Utahování matic na úhel pootočení za studena 254
2.13 INSTRUCTIONS FOR WELDING AND HEAT TREATMENT / POKYNY PRO SVAŘOVÁNÍ A TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ SVARŮ 262
2.13.1 Methods of welding and the welder's certification/ Metody svařování a kvalifikace svářečů 264
2.13.2 Storage and preparing of the electrodes for welding/ Skladování a příprava elektrod na svařování: 264
2.13.3 Preparation of surface for welding / Příprava povrchu pro svařování 265
2.13.4 Fitting and tack-welding / Slícování a stehování 265
2.13.5 Welding and heat treatment of welds / Svařování a tepelné zpracování svarů 266
2.13.6 Quality assurance of the weld connections / Kontrola kvality svarových spojů..... 268
2.13.7 Welding documentation / Dokumentace svařování 270
2.13.8 Safety works during welding / Bezpečnost práce při svařování 275

3 INSTRUCTIONS FOR PROCEEDING OF THE POST-ASSEMBLY PURGE PROCESSES AND PRESSURE TESTS / POKYNY K PROVEDENÍ POMONTÁŽNÍCH ČISTÍCÍCH OPERACÍ A TLAKOVÝCH ZKOUŠEK 276

2.14 INSTRUCTION FOR PROCEEDING OF THE POST-ASSEMBLY PURGE PROCESSES (PPP) / POKYNY K PROVEDENÍ POMONTÁŽNÍCH ČISTÍCÍCH OPERACÍ (PČO) 276
2.15 INSTRUCTION FOR DOING OF THE TIGHTNESS TESTS/ POKYNY K PROVEDENÍ ZKOUŠEK TĚSTNOSTI 277
2.16 INSTRUCTION FOR DOING OF THE INDIVIDUAL TESTS/ POKYNY K PROVEDENÍ INDIVIDUÁLNÍCH ZKOUŠEK 278

1 Initial data / Úvodní informace

1.1 Identification of supplier / Identifikace dodavatele

DOOSAN SKODA POWER
Tylova 1/57
301 28 Plzen
Czech Republic

Project manager:
Ing. Petr Blecha
telephone: + 420 37818 5576
email: petr.blecha@doosan.com

Main project manager:
Ing. Rudolf Vacovský
telephone: +420 37818 5070
email: rudolf.vacovsky@doosan.com

DOOSAN SKODA POWER
Tylova 1/57
301 28 Plzeň
Česká Republika

Manažer projektu:
Ing. Petr Blecha
telefon: + 420 37818 5576
email: petr.blecha@doosan.com

Hlavní inženýr projektu:
Ing. Rudolf Vacovský
telefon: +420 37818 5070
email: rudolf.vacovsky@doosan.com

1.2 Technical description of delivered equipment / Technický popis dodaného zařízení

Steam turbine:

Turbine model:	MTD 70
Manufacturer:	DOOSAN SKODA POWER
Serial no.:	4745 (HP), 4746 (IP); 4747 (LP)
KKS code:	HP part 50MAA01, ST part 50MAB01, LP part 50MAC01
Output power:	210 MW
Nominal speed:	3000 rpm
Sense of rotation:	Clockwise

It is a three-casing condensing steam turbine with radial steam outlet into condenser.

Turbine rotor with generator rotor is connect together by means of the rigid coupling.

The turbo-set was designed for nominal speed of 3000 rpm and the nominal power outlet 210 MW, turbine is clockwise rotation (view from the front bearing stand).

Steam turbine will be assembled on the foundation slab at level +9,00 m.

The whole netto weight of assembled steam turbine is approx. 405 tons.

First of all the steam turbine will be assembled in the DSPW workshop including the right setting of stator's components of steam-flow path against the rotor (pre-assembly). Taking respect to easy transport to site the oversize part of steam turbine will be dismantled to suitable components; the components will be packed and transported to the site. The turbine rotors will be attached into special frame for transport and covered by the waterproof tarpaulin.

Other DSPW deliveries:

The heaviest and largest components for handling at the plant and other information about supplied parts are written in document „**Initial specification for TG ŠKODA installation**“ no. S12003-YK09-05MAA-747000.

Parní turbina:

Model:	MTD 70
Výrobce:	DOOSAN SKODA POWER
Výrobní číslo:	4745 (VT), 4746 (ST); 4747 (NT)
KKS kód:	VT těleso 50MAA01, ST těleso 50MAB01, NT těleso 50MAC01
Výkon:	210 MW
Jmen. otáčky:	3000 ot/min
Směr otáčení:	Pravotočivá

Parní turbína je třítělesová kondenzační, s radiálním výstupem páry do kondenzátoru.

Rotor turbiny s rotorem generátoru je spojen pomocí pevné spojky.

Turbosoustrojí je konstruováno pro jmenovité otáčky 3000 ot/min a jmenovitý výkon 210 MW, turbina je pravotočivá (při pohledu od předního ložiskového stojanu).

Turbina bude montována na betonový základ na podlaží v úrovni +9,00 m.

Celková čistá hmotnost sestavené turbiny je cca 405 tun

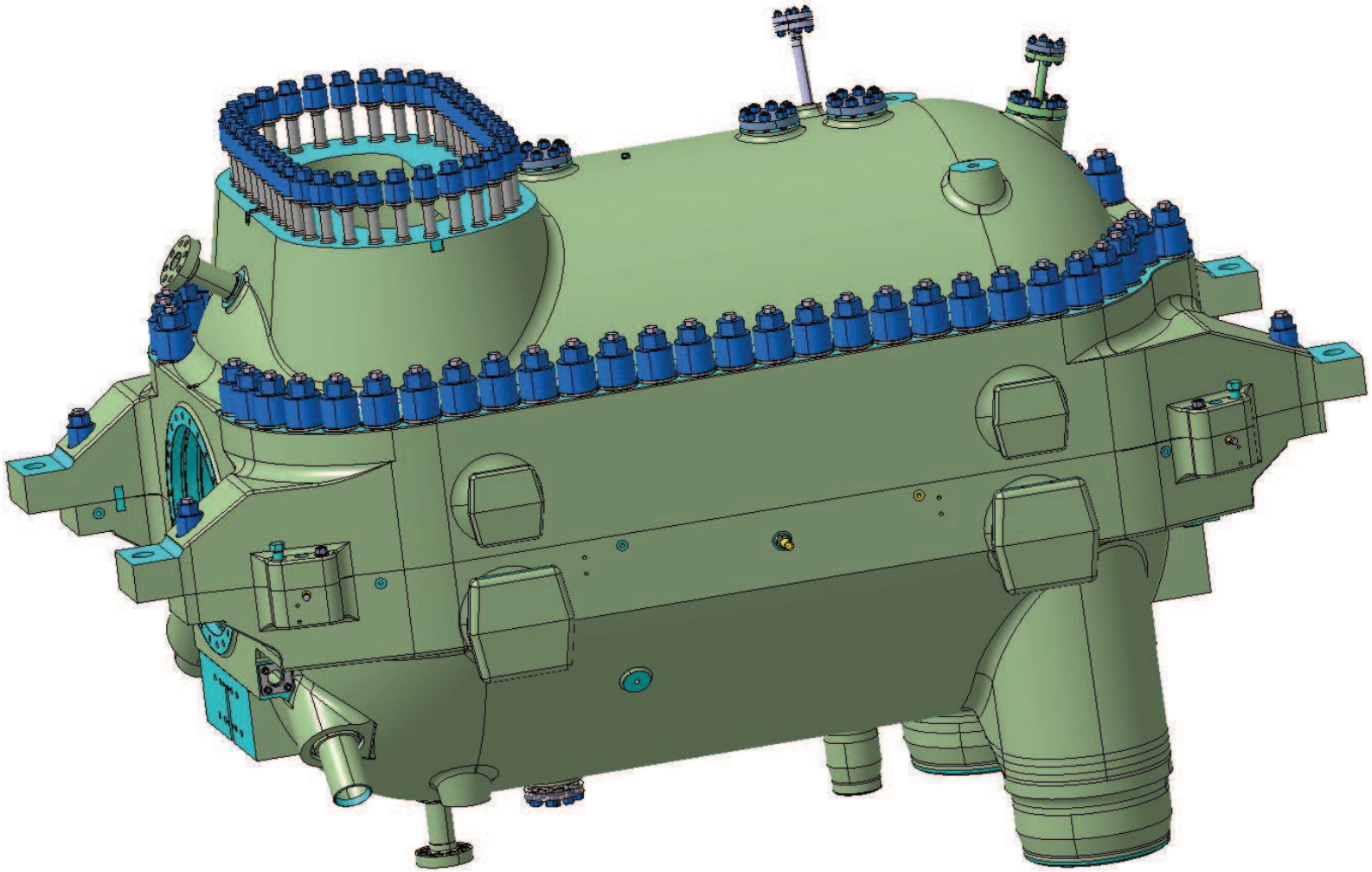
Turbina bude nejprve smontována ve výrobním závodě, včetně správného ustavení statorových dílů průtočné části a rotoru (tzv. kontrolní montáž). Vzhledem k usnadnění dopravy na staveniště, bude nadrozměrné části turbina zpět demontovány na vhodné díly, díly zabaleny a dopraveny na staveniště. Rotory turbiny budou pro dopravu upevněny v nosném rámu a zakryty nepromokavou plachtou.

Ostatní dodávky DSPW:

Nejtěžší a nejrozměrnější díly pro manipulaci na elektrárně a další informace o dodávaných dílech jsou uvedeny v dokumentu „**Úvodní specifikace pro instalace TG ŠKODA**“ č. S12003-YK09-05MAA-747000

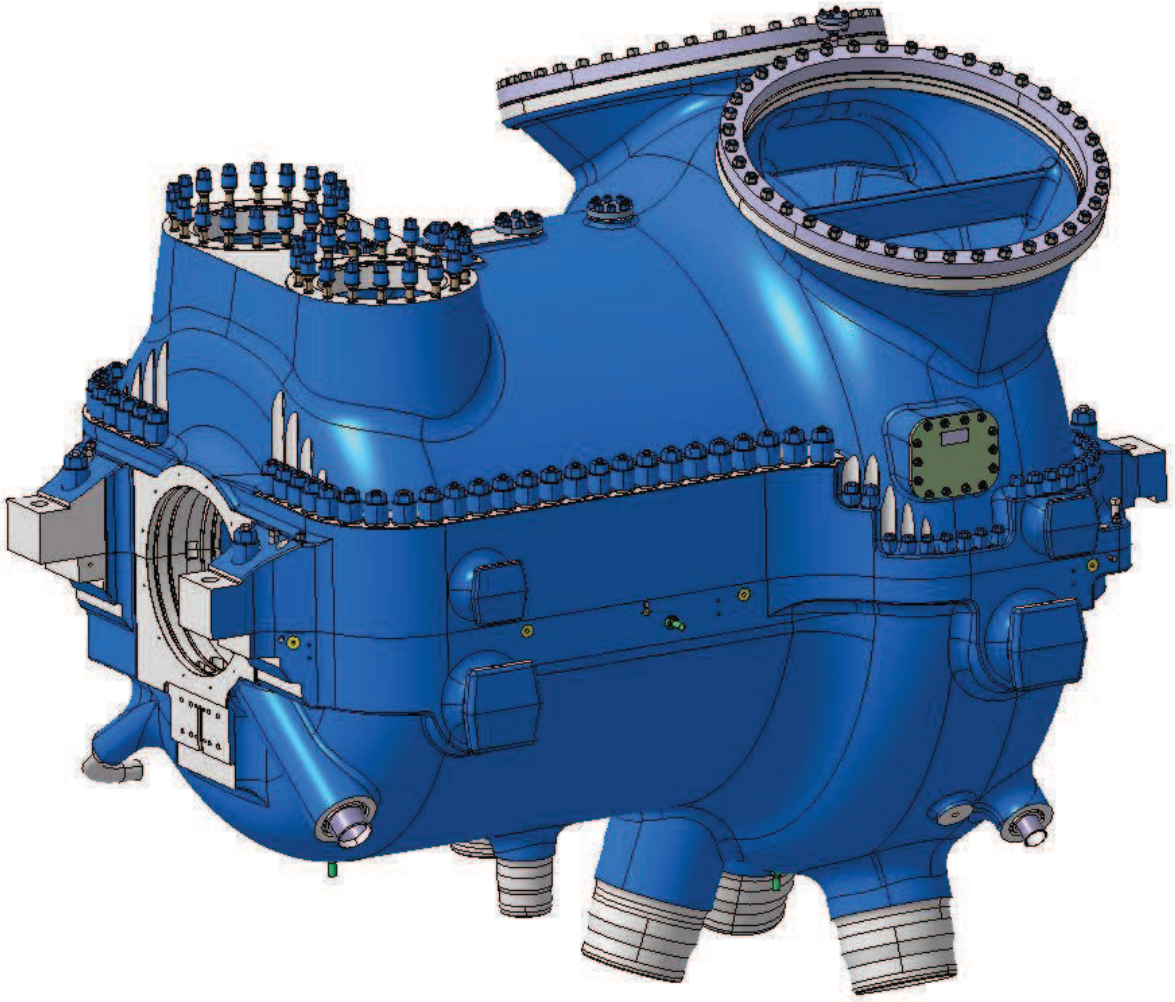
HP turbine part / VT díl turbíny

Netto weight of HP turbine part: 80 tons / Čistá hmotnost VT části turbíny: 80 tun



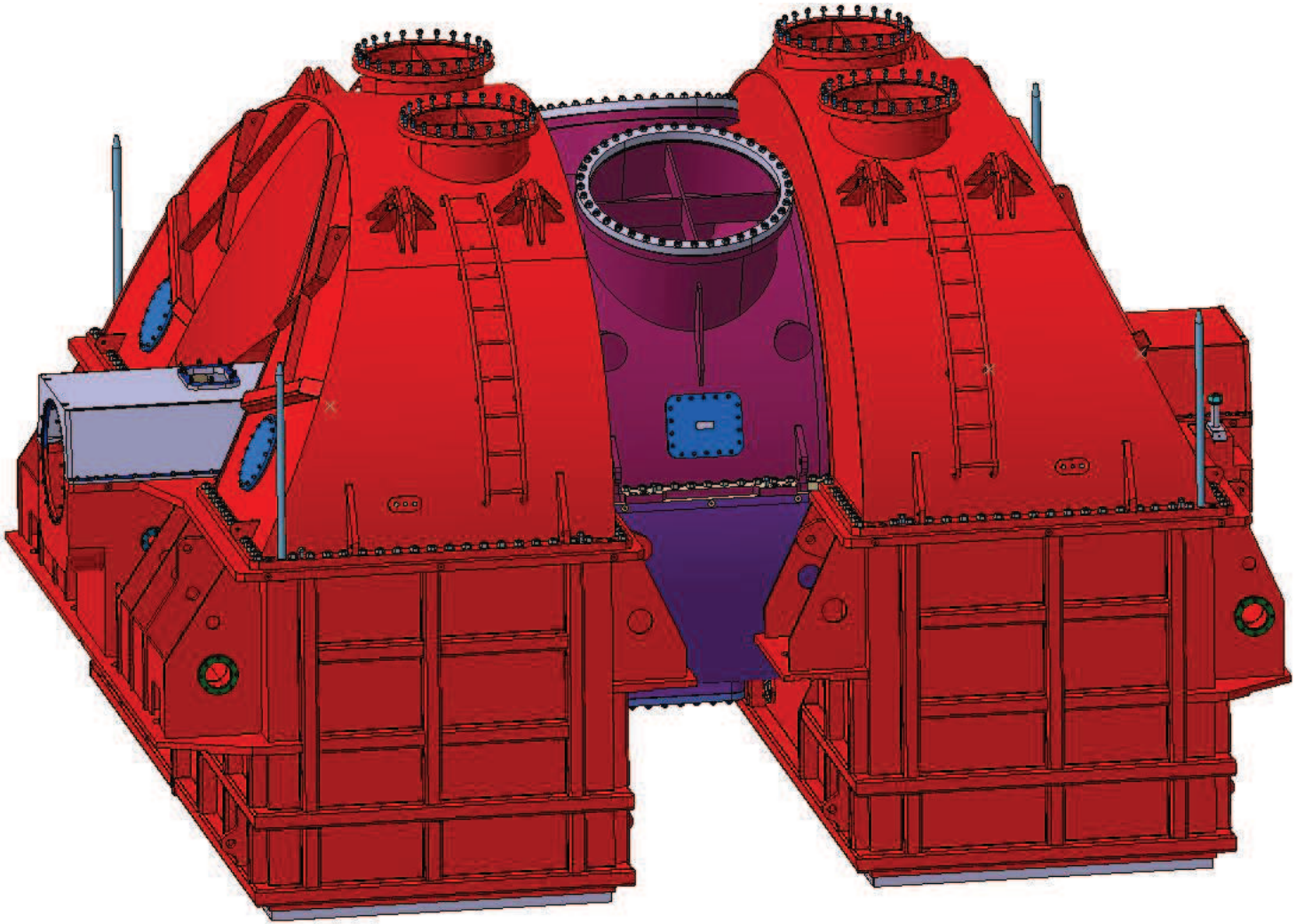
IP turbine part / ST díl turbíny

Netto weight of IP turbine part: 105 tons / Čistá hmotnost ST části turbíny: 105 tun



LP turbine part / NT díl turbíny

Netto weight of LP turbine part: 218 tons / Čistá hmotnost NT části turbíny: 218 tun



1.3 List of steam turbine's drawing assembly documentation / Seznam výkresové montážní dokumentace parní turbiny

DOOSAN Doosan Škoda Power

BANDEL 210MW
Výkresy, kusovníky turbiny / Drawings, Parts Lists Turbine
Č.stroje 4745-47 / Fabrication No. 4745-47
S12003-YK09-05MAA-222574
REVISION_A

číslo listu / sheet No.	ZAP401298	VT díl / HP part
1	Tp6078818_Sheet 1 Tp6078818_Sheet 2	Turbina BANDEL VT - 210 MW/ Turbine BANDEL HP - 210 MW Kusovník / Parts List
2	Tp6076425_a	Rotor VT sestavení / Rotor - assembly Kusovník / Parts List
3	Tp6070372_a	Těleso VT vnější sestavení/ HP outer casing - assembly Kusovník / Parts List
4	Tp6075910	Těleso VT vnitřní sestavení/ HP inner casing - assembly Kusovník/ Parts List
5	Tp6072705	Prstenec prohřívací/ Heating ring Kusovník/ Parts List
6	Tp6072891	Nosič rozváděcích kolč.9-11 sestavení/ Diaphragm wheel carrier No.9-11 assembly Kusovník/ Parts List
7	Tp6024716_a	Závěs D40/ Suspension D40 Kusovník/ Parts List
8	Tp6074120	Kroužky labyrintové rozváděcích kol/ Diaphragm labyrinth rings Kusovník/ Parts List
9	Tp6074039	Ucpávka VT přední sestavení/ HP front gland - assembly Kusovník/ Parts List
10	Tp6072774	Těleso ucpávkové sestavení zadní/ Gland housing assembly rear Kusovník/ Parts List
11	Tp6073134	Ucpávka VT vnitřní sestavení/ HP inner gland - assembly Kusovník/ Parts List
12	Tp6076998_b	Stojan ložiskový přední VT sestavení/ HP front bearing pedestal-assembly Kusovník/ Parts List
13	Tp6077217	Uchycení čidel otáček/ Speed sensor fastening Kusovník/ Parts List
14	Tp6013860	Čerpadlo/ Pump Kusovník/ Parts List
15	Tp6076030	Kozlík VT přední-sestava/ HP front bearing support - assembly Kusovník/ Parts List
16	Tp6019833	Ložisko D280 (n=3000)/ Bearing Dia280 (n=3000) Kusovník/ Parts List
17	Tp6072597_a	Stojan ložiskový zadní VT sestavení/ HP rear bearing pedestal_assembly Kusovník/ Parts List
18	Tp6074949	Kozlík zadního VT ložiskového stojanu sestavení/ HP rear bearing support-assembly Kusovník/ Parts List
19	Tp6077443	Ložisko kombinované D355x200 493,1/389,1/ Combined bearing Kusovník/ Parts List
20	Tp6076863	Měření teploty těles vnitřní/ Body temperature measuring inner Kusovník/ Parts List

Doosan Škoda Power

číslo listu / sheet No.	ZAP401300	NT díl / LP part
36	Tp6072423_Sheet_1	Turbina 210MW NT/ Turbine
	Tp6072423_Sheet_2	
	Tp6072423_Sheet_3	
		Kusovník/ Parts List
37	Tp6077444_a	Rotor NT - sestavení/ Rotor
		Kusovník/ Parts List
38	Tp6072400_a_Sheet_1	Těleso NT sestavení/ LP casing-assembly
	Tp6072400_a_Sheet_2	
		Kusovník/ Parts List
39	Tp6076554	Příslušenství NT tělesa/ Accessories of LP casing
		Kusovník/ Parts List
40	Tp6031267_c	Závěs rozváděcího kola M30/ Guide wheel suspension
		Kusovník/ Parts List
41	Tp6069068_a	Kroužky labyrintové rozváděcích kol/ Diaphragm labyrinth rings
		Kusovník/ Parts List
42	Tp6068517_a	Ucpávka NT sestavení/ LP gland - assembly
		Kusovník/ Parts List
43	Tp6071672	Kozlík příčný NT tělesa sestavení/ LP casing diagonal support - assembly
		Kusovník/ Parts List
44	Tp6069007	Pojistka membránová sestavení/ Relief diaphragm
		Kusovník/ Parts List
45	Tp6071933	Ložisko D430-270/ Bearing
		Kusovník/ Parts List
46	Tp6069752_a	Ložisko radiální D450-330/ Journal bearing
		Kusovník/ Parts List
47	Tp6071800	Chlazení vodní/ Water cooling
		Kusovník/ Parts List
48	Tp6034011	Svíčka montážní/ Pilot pin

Doosan Škoda Power

číslo listu / sheet No.	ZAP401299	ST díl / IP part
21	Tp6077272_Sheet_1	Turbína - BANDEL ST - 210MW/ Turbine
	Tp6077272_Sheet_2	
	Tp6077272_Sheet_3	
		Kusovník/ Parts List
22	Tp6076838_a	Rotor ST sestavení/ Rotor-assembly Kusovník/ Parts List
23	Tp6072207_a	Těleso ST vnější sestavení/ Assembly of IP outer casing Kusovník/ Parts List
24	Tp6071284	Těleso ST vnitřní sestavení/ Assembly of IP inner casing Kusovník/ Parts List
25	Tp6069850	Nosič rozváděcích kol č.4-5 sestavení/ Diaphragm wheel carrier No.4-5 assembly Kusovník/ Parts List
26	Tp6069558	Nosič rozváděcích kol č.6-7 sestavení/ Diaphragm wheel carrier No.6-7 assembly Kusovník/ Parts List
27	Tp6070234	Nosič rozváděcích kol č.8-9 sestavení/ Diaphragm wheel carrier No.8-9 assembly Kusovník/ Parts List
28	Tp6071844_a	Kroužky labyrintové rozváděcích kol ST/ Diaphragm labyrinth rings IP Kusovník/ Parts List
29	Tp6071375_a	Ucpávka ST přední sestavení/ IP front gland - assembly Kusovník/ Parts List
30	Tp6071249_a	Ucpávka ST vnitřní sestavení/ IP inner gland - assembly Kusovník/ Parts List
31	Tp6070462_a	Ucpávka ST zadní sestavení/ IP rear gland - assembly Kusovník/ Parts List
32	Tp6024716_a	Závěs D40/ Suspension D40 Kusovník/ Parts List
33	Tp6024753	Závěs D50/ Suspension D50 Kusovník/ Parts List
34	Tp6070270	Ložisko radiální D400-220/ Journal bearing Kusovník/ Parts List
35	Tp6076961	Měření teploty těles vnitřní/ Body temperature measuring inner Kusovník/ Parts List

DOOSAN

Doosan Škoda Power

číslo listu / sheet No.	ZAP401301	Regulace / Regulation
49	Tp6079094_Sheet_1	Zavěšení rotoru sestavení/ Rotor lifting device
	Tp6079094_Sheet_2	
		Kusovník/ Parts List
	Tp42346-S_a_VT	Pokyny pro používání , údržbu a kontrolu závěsného zařízení
	Tp42346-S_a_HP_en	Directions for use, maintenance and inspection of a suspension device
	Tp42346-S_ST	Pokyny pro používání , údržbu a kontrolu závěsného zařízení
	Tp42346-S_IP_en	Directions for use, maintenance and inspection of a suspension device
50	Tp6078811	Zavěšení rotoru sestavení/ Rotor lifting device
		Kusovník/ Parts List
	Tp42347-S	Pokyny pro používání , údržbu a kontrolu závěsného zařízení
	Tp42347-S_en	Directions for use, maintenance and inspection of a suspension device
51	Tp6073321	Přípravek pro vyrovnání rotorů/ Preparations for rotors leveling
		Kusovník/ Parts List
52	Tp6077188	Uzemnění rotoru/ Rotor grounding
		Kusovník/ Parts List
53	Tp6072657	Rotor uložení/ Rotor placing
		Kusovník/ Parts List
54	Tp6071937	Deska aretační přední sestavení/ Locking plate front assembly
		Kusovník/ Parts List
55	Tp6071944	Deska aretační zadní sestavení/ Locking plate rear assembly
		Kusovník/ Parts List
56	Tp6075162	Měření/ Measuring
57	Tp6078748	Zavěšení tělesa sestavení/ Casing lifting device
		Kusovník/ Parts List
58	Tp6021685_b	Příslušenství zařízení otáčecího/ Turning gear accessories
		Kusovník/ Parts List
59	Tp066350=4_e	Servomotor natáčecího zařízení/ Servomotor of turning gear
		Kusovník/ Parts List
60	Tp066332=2_c_Sheet_1	Zařízení natáčecí/ Turning gear
	Tp066332=2_c_Sheet_2	
		Kusovník/ Parts List
61	Tp6067929_4745	Ventil rychlozávěrný sestavení/ Stop valve - assembly
		Kusovník/ Parts List
62	Tp6067929	Ventil rychlozávěrný DN250/ Stop valve
		Kusovník/ Parts List
63	Tp6073670_c	Ventily regulační/ Control valves
		Kusovník/ Parts List
64	Tp6073636_b	Ventily STRZZ/ IP stop and inteceptor valves
		Kusovník/ Parts List
65	Tp6077387	Uložení ventilů/ Valve placement
		Kusovník/ Parts List
66	Tp6078800	Ventil rychlozávěrný -podepření/ Stop valve supporting
		Kusovník/ Parts List
67	Tp6076111_a	Potrubí převáděcí ST/ X - over piping MP
		Kusovník/ Parts List
68	Tp6075643	Šrouby základové sestavení/ Foundation bolts
		Kusovník/ Parts List

Doosan Škoda Power

69	Tp6073391	Materiál pro nivelaci/ Material for optical levelling Kusovník/ Parts List
70	Tp6039795	Přípravek motážní/ Assembly preparation Kusovník/ Parts List
71	Tp6025264_a	Přípravek motážní/ Assembly preparation Kusovník/ Parts List
72	Tp6071233	Hřídel kontrolní sestavení/ Check shaft assembly Kusovník/ Parts List
73	Tp6073475_b	Přípravek pro tlakovou zkoušku/ Jig for pressure test Kusovník/ Parts List
74	Tp6073213	Přípravek pro profuk a proplach/ Jig for blowing and flushing Kusovník/ Parts List
75	Tp6068603	Přípravek pro tlak. zkoušku ST/ Jig for pressure test IP Kusovník/ Parts List
76	Tp6068326	Přípravek pro profuk a proplach ST/ Jig for blowing and flushing Kusovník/ Parts List
77	Tp6077171	Měření tlaku páry komínkové/ Gland pressure measuring Kusovník/ Parts List
78	Tp6068738	Držák manometru sestavení/ Pressure gause holder assembly Kusovník/ Parts List
79	Tp6079324	Měření chvění a posuvů/ Vibration and displacement measuring Kusovník/ Parts List
80	Tp6078977	Měření teploty ložisek/ Bearing temperature measuring Kusovník/ Parts List
81	Tp6076453	Měření teploty těles/ Temperature measuring Kusovník/ Parts List
82	Tp6059182	Měření tepl.těles-sest.termočlánku/ Body temperature measuring-thermocouple assembly Kusovník/ Parts List
83	Tp6072967	Třmeny zvedací sestavení/ Assembly - part lifting yokes Kusovník/ Parts List
84	Tp6079138	Lana pro dopravu smontovaného dílu/ Ropes for assembly-part transport Kusovník/ Parts List
85	Tp527700	Montážní svíčka ø50x1000/ Assembly pin
86	Tp6045766	Svíčka montážní/ Pilot pin
87	Tp813695	Montážní svíčka/ Assembly pin
88	Tp6015857_a	Svíčka montážní/ Pilot pin
89	Tp6073748	Svíčka montážní/ Pilot pin
90	Tp527698	Montážní svíčka ø40x800/ Assembly pin
91	Tp527363	Montážní svíčka/ Assembly pin
92	Tp6084928	Přípravek motážní/ Assembly preparation Kusovník/ Parts List
93	Tp6076059_a	Přípravek motážní pro ST ventil/ Assembly preparation for IP valve Kusovník/ Parts List

LAY-OUT DRAWINGS – civil part	
Name of drawing	**No.**
TG foundation –Dimensional drawing	**Pt6005347**

LAY-OUT DRAWINGS – mechanical part	
Name of drawing	**No.**
DD - Lay-out drawing + 9,00 m	**Pt6005221**
DD - Lay-out drawing + 0,00 m	**Pt6005222**
DD - Lay-out drawing - 3,60 m	**Pt6005919**
DD - Lay-out drawing longitudinal section A-A	**Pt6005223**
DD - Lay-out drawing longitudinal section B-B	**Pt6005225**
DD - Lay-out drawing longitudinal section C-C	**Pt6005226**
DD - Lay-out drawing longitudinal section D-D	**Pt6005227**
DD - Lay-out drawing cross section 1 – 1	**Pt6005228**
DD - Lay-out drawing cross section 2 – 2	**Pt6005229**
DD - Lay-out drawing cross section 3 – 3	**Pt6005230**
DD - Lay-out drawing cross section 4 – 4	**Pt6005231**

2 Assembly arrangement / Pokyny pro montáž

2.1 Introduction / Úvod

All the following instructions are valid for the first assembly of turbo-set and also for the repeating of assembly after moving of TG to the another place or for the assembly carried out after every opening of turbine casing due to the planned overhaul period or a any repair. These instructions would be partly useful also for the future maintenance.

The turbine rotor during maintenance or transport out of the power plant has to be attached into the transport stand (the stand is part of turbine delivery).

During developing of this manual it was considered that all assembly works will be carried out by technical advisory service of DSPW staff, all of the information contained herein are adapted to this assumption.

DSPW technical advisor for turbine assembly has the right to change the standard assembly sequences and time schedule contained in this manual if it is required to the actual situation on site (change of part delivery, substandard condition on workplace and binding between activities of sub suppliers on site,

Veškeré následující instrukce jsou platné pro první montáž turbosoustrojí i pro opakovanou montáž v případě přestěhování turbiny do jiné lokality, pro montáž prováděnou po každém otevření turbiny za účelem plánované revize nebo opravy. Tyto pokyny jsou částečně využitelné i pro budoucí údržbu.

Rotor turbiny při údržbě na elektrárně nebo při transportu mimo elektrárnu musí být vždy upevněn v transportním stojanu (stojan je dodán spolu s turbinou).

Při tvorbě tohoto manuálu bylo uvažováno, že veškeré montážní práce budou vykonány formou technického poradenství zajištěného pracovníky DSPW; veškeré zde uvedené informace jsou přizpůsobeny tomuto předpokladu.

Poradce pro montáž turbíny DSPW má právo měnit standardní postup prácí a harmonogram uvedený v tomto manuálu pokud to vyžaduje aktuální situace na staveništi (změny v dodávkách dílů, nestandardní podmínky na pracovišti, vazby s činnostmi ostatních dodavatelů na staveništi, řešení nečekaných

solution of unexpected technical and organizational changes).

All work on turbo-set must be carried out by a specialized assembly company with corresponding experiences only and equipped with all necessary tools for these works carrying out. Instruction and data written in this manual together with assembly drawings documentation are enough for the successful turbo-set erection and achieving of the necessary quality of assembly which is carry out by the specialized assembly firm with the advisory service of the DSPW staff.

The turbine casing opening, steam flow path parts clearance setting, rotor alignment and the other difficult and precise assembly operation must be done every time in the presence of advisory staff of DSPW (there are not contained all necessary detail information in this instruction manual for such work. **Otherwise the manufacturer DSPW can't guarantee operation of the turbine!**

technických a organizačních změn.)

Veškeré montážní práce na turbosoustrojí musí být prováděny pouze specializovanou montážní firmou s odpovídajícími zkušenostmi, vybavenou veškerým nezbytným nářadím pro provádění těchto prací. Instrukce a údaje uvedené v tomto dokumentu spolu s výkresovou montážní dokumentací jsou dostatečné pro úspěšnou montáž turbosoustrojí a dosažení potřebné kvality montáže prováděné specializovanou montážní firmou s poradenskou službou pracovníků DSPW.

Otevření turbiny, nastavení vůlí v průtočné části, vyrovnávání rotoru a ostatní složité montážní operace musí být prováděny vždy za přítomnosti montážního dozoru DSPW (detailní informace pro takovou činnost nejsou v tomto dokumentu obsaženy). **V opačném případě nemůže výrobce DSPW garantovat provoz turbiny!**

2.2 Work safety and Fire protection instructions, Environment policy and waste disposal on assembly work-place / Instrukce pro zajištění Bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, Požární ochrany, ekologie a nakládání s odpady na montážním pracovišti

In case when DSPW provides Supervision or Technical Advisory Service for Purchaser, DSPW is neither responsible for the workers who perform the assembly nor for the safety instruction´s obeying by them!!!

V případě, že DSPW zajišťuje Montážní dozor nebo Technickou poradenskou službu pro Objednatele, DSPW nezodpovídá za bezpečnost pracovníků provádějících montáž ani za dodržování bezpečnostních předpisů pracovníky montážní firmy!!!

2.2.1 General regulations for securing H&S, FP and EP in the workplace / Obecné předpisy pro zajištění BOZP, PO a OŽP na pracovišti

During carrying out the installation of the condenser it is necessary to secure conditions for employees' Occupational Health and Safety (H&S) and establish Fire Protection (FP) & Environmental protection (EP) measures in compliance with the laws and rules that are valid in the place of installation. H&S, FP and EP measures are to be adapted according to the nature of the performed work.

Generally accepted regulations in the Czech Republic:.

Během montáže parní turbíny je obecně nutno zajistit podmínky Bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (BOZP) personálu a zavést opatření Požární ochrany (PO) & Ochrany životního prostředí (OŽP) v souladu se zákony a normami platnými v místě provádění montáže. Přitom opatření pro zajištění BOZP, PO a OŽP musí být průběžně upravovány podle charakteru vykonávaných prací.

Obecně platné předpisy v České Republice:

Sphere / *Oblast*	Type of regulation / *Druh předpisu*	Citation (number) / *Citace (číslo)*	Title / *Titul*
Alcohol and addictive substances / *Alkohol a návykové látky*	Act / *Zákon*	167/1998 Sb.	on addictive substances / *o návykových látkách*
	Act / *Zákon*	379/2005 Sb.	on measures aimed at protection against harm caused by tobacco products, alcohol and other addictive substances and amendments to related acts / *o opatřeních k ochraně před škodami působenými tabákovými výrobky, alkoholem a jinými návykovými látkami a o změně souvisejících zákonů*
Transport / *Doprava*	Government Order / *Nařízení vlády*	168/2002 Sb.	stipulating techniques of work organization and work operations which is the employer obliged to ensure in the course of carrying on transportation by vehicles / *kterým se stanoví způsob organizace práce a pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen zajistit při provozování dopravy dopravními prostředky*
	Act / *Zákon*	200/1990 Sb.	on offences / *o přestupcích*
	Act / *Zákon*	111/1994 Sb.	on road transport / *o silniční dopravě*
	Act / *Zákon*	361/2000 Sb.	on road traffic / *o provozu na pozemních komunikacích*
	Act / *Zákon*	247/2000 Sb.	on the acquisition and improvement of qualifications for driving motor vehicles / *o získávání a zdokonalování odborné způsobilosti k řízení motorových vozidel*
	Decree / *Vyhláška*	478/2000 Sb.	which implements the road transport act / *kterou se provádí zákon o silniční dopravě*
	Decree / *Vyhláška*	277/2004 Sb.	on determining medical xapability to srive motor vehicles / *kterou se stanoví zdravotní způsobilost k řízení motorových vozidel*
Chemical substances and preparation / *Chemické látky a přípravky*	Act / *Zákon*	350/2011 Sb.	*o chemických látkách a chemických směsích* / on chemical substances and chemical mixtures
	Act / *Zákon*	59/2006 Sb.	on the prevention of serious accidents / *o prevenci závažných havárií*
Professional and health qualification / *Odborná a zdravotní způsobilost*	Act / *Zákon*	18/2004 Sb.	on the recognition of professional qualification and other eligibility of citizens of member states of the European Union *o uznávání odborné kvalifikace a jiné způsobilosti státních přísl. členských států EU*
	Act / *Zákon*	372/2011 Sb.	on occupational health care / *o zdravotních službách*
	Decree / *Vyhláška*	50/1978 Sb.	on professional qualifications in electrical engineering / *o odborné způsobilosti v elektrotechnice*
	Decree / *Vyhláška*	70/2012 Sb.	stipulating the contents and time intervals of prophylactic examinations / *kterou se stanoví obsah a časové rozmezí preventivních prohlídek*
	Decree / *Vyhláška*	77/1965 Sb.	on training, competence and registration of service personnel of construction machines *o výcviku, způsobilosti a registraci obsluh stavebních strojů*
	Ministry of Health Regulation /	49/1967	on the assessment of fitness to work / *o posuzování zdravotní způsobilosti k práci*
Environmental protection / *Ochrana životního prostředí*	Act / *Zákon*	185/2001 Sb.	on waste / *úplné znění zákona o odpadech*
Personal	Government	21/2003 Sb.	that lays down technical requirements for personal protective

protective equipment of employees / *Osobní Ochranné Prostředky Pracujících*	Order / *Nařízení vlády*		equipment / *kterým se stanoví technické požadavky na osobní ochranné prostředky*
	Government Order / *Nařízení vlády*	495/2001 Sb.	stipulating a scope and more accurate terms of assigning personal protection working resources, washing, purifying and disinfecting resources / *kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čisticích a dezinfekčních prostředků*
Fire protection / *PO*	Act / *Zákon*	133/1985 Sb.	on fire protection / *o požární ochraně*
	Decree / *Vyhláška*	246/2001 Sb.	on fire prevention / *o požární prevenci*
	Decree / *Vyhláška*	87/2000 Sb.	setting forth conditions of fire safety at bitumen heating in fusion vessels / *kterou se stanoví podmínky požární bezpečnosti při svařování a nahřívání živic v tavných nádobách*
	Decree / *Vyhláška*	23/2008 Sb.	on technical conditions of fire protection of buildings / *o technických podmínkách požární ochrany staveb*
Working environment / *Pracovní prostředí*	Act / *Zákon*	258/2000 Sb.	on protection of public health / *o ochraně veřejného zdraví*
	Decree / *Vyhláška*	394/2006 Sb.	stipulating work with rare and short-time exposure to earth flax / *stanovení práce s ojedinělou a krátkodobou expozicí azbestu*
	Decree / *Vyhláška*	432/2003 Sb.	stipulating requirements for placing types of work into categories, biological exposure test's limit values, conditions for taking off the biological material for the purpose of biological exposure tests and terms of reports of work with earth flax and biological agents // *kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologický*
	Government Order / *Nařízení vlády*	101/2005 Sb.	on further requirements on workplace and working environment / *o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí*
	Government Order / *Nařízení vlády*	272/2011 Sb.	on health protection from unpropitious effects of audible noise and vibrations / *o ochraně před nepříznivými účinky hluku a vibrací*
	Government Order / *Nařízení vlády*	361/2007 Sb.	laying down condition for protection of employees´ health at work / *kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci*
Work accidents / *Pracovní úrazy*	Government Order / *Nařízení vlády*	201/2010 Sb.	stipulating methods of filing, reporting and sending records on accidents and authorities and institutions to which shall a work / accident be reported and a record on accident sent *kterým se stanoví způsob evidence, hlášení a zasílání záznamu o úrazu, vzor záznamu o úrazu a okruh orgánů, kterým se ohlašuje pracovní úraz a zasílá záznam o úrazu*
State supervision over OHS / *Státní dozor BOZP*	Act / *Zákon*	174/1968 Sb.	on state professional supervision over occupational safety / *o státním odborném dozoru nad bezpečností práce*
	Act / *Zákon*	251/2005 Sb.	on labour inspection / *o inspekci práce*
	Decree / *Vyhláška*	266/2005 Sb.	stipulating sample and execution of identification cards of inspectors working at State Labour Inspection Office and regional labour inspectorates / *kterou se stanoví vzor a provedení průkazu inspektorů Státního úřadu inspekce práce a oblastních inspektorátů práce*
Building site/ *Staveniště*	Act / *Zákon*	183/2006 Sb.	the building act / *Stavební zákon*
	Act / *Zákon*	458/2000 Sb.	the energy act / *Energetický zákon*

	Decree / *Vyhláška*	268/2009 Sb.	on the technical requirements for construction / *o technických požadavcích na výstavbu*
	Decree / *Vyhláška*	499/2006 Sb.	on construction documentation / *o dokumentaci ke stavbě*
	Government Order / *Nařízení vlády*	362/2005 Sb.	on further requirements on safety and health protection for wok in the environment with danger of falls from highs or in the depths / *o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky*
	Government Order / *Nařízení vlády*	591/2006 Sb.	on further minimum requirements on safety and health protection for work on building sites / *o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích*
Machinery and equipment / *Stroje a zařízení*	Decree / *Vyhláška*	18/1979 Sb.	stipulating specified pressure equipment and assigning some requirements for ensuring their safeness / *kterou se určují vyhrazená tlaková zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti*
	Decree / *Vyhláška*	19/1979 Sb.	stipulating specified lifting equipment and assigning some requirements for ensuring their safeness / *kterou se určují vyhrazená zdvihací nařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti*
	Decree / *Vyhláška*	73/2010 Sb.	setting forth dedicated electrical devices, and some conditions for ensuring their safety / *kterou se určují vyhrazená elektrická zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti*
	Decree / *Vyhláška*	21/1979 Sb.	providing specified gas equipment and assigning some requirements for ensuring their safeness / *kterou se určují vyhrazená plynová zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti*
	Decree / *Vyhláška*	48/1982 Sb.	laying down the basic requirements for ensuring safety at work and the safety of technical equipment / *kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení*
	Decree / *Vyhláška*	85/1978 Sb.	on inspections, revisions and testing of gas equipment / *o kontrolách, revizích a zkouškách plynových zařízení*
	Government Order / *Nařízení vlády*	378/2001 Sb.	stipulating further requirements for safe operation and use of machinery, technical equipment, devices and tools / *kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí*
General OHS / *Všeobecná BOZP*	Act / *Zákon*	102/2001 Sb.	on general safety of products / *o obecné bezpečnosti výrobků*
	Act / *Zákon*	22/1997 Sb.	on technical requirements for products / *o technických požadavcích na výrobky*
	Act / *Zákon*	262/2006 Sb.	Labour Code / *Zákoník práce*
	Act / *Zákon*	309/2006 Sb.	stipulating further requirements for health and safety at work / *Zákon o zajištění dalších podmínek BOZP*
	Government Order / *Nařízení vlády*	11/2002 Sb.	stipulating features and placing of the safety marks and institution of signals / *kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů*
	Government Order / *Nařízení vlády*	23/2003 Sb.	laying down technical requirements for equipment and protection systems intended for use in environment with explosion risk / *kterým se stanoví technické požadavky na zařízení a ochranné systémy určené pro použití v prostředí s nebezpečím výbuchu*
	Government Order / *Nařízení vlády*	406/2004 Sb.	*o* on further requirements to ensure safety and health protection for work in the explosion dangerous environment / *bližších požadavcích na zajištění BOZP v prostředí s nebezpečím výbuchu*

After the Site Manager (representative of the company that carries out the installation in the specified workplace) **takes over the installation workplace he is responsible for:**

- Securing H&S, FP & EP conditions in the workplace that are suitable for the currently performed work
- Obeying of the above written laws and all the other regulations valid at the locality of the assembly
- Training of the employees and providing employees with protective equipment that is suitable for the performed work
- Planning their own activities and for provable informing those employees, whose work relates to activities performed in the workplace, about planned activities requiring implementation or change of H&S, FP or EP measures.

Stavbyvedoucí (zástupce firmy vykonávající montáž na vymezeném pracovišti) **poté co převezme montážní pracoviště zodpovídá za:**

- Zajištění podmínek BOZP, PO a OŽP na pracovišti přiměřených aktuálně vykonávané práci
- Dodržování výše uvedených právích předpisů a všech dalších předpisů platných v místě montáže
- Proškolení personálu a vybavení pracovníků ochrannými pomůckami přiměřeným vykonávané práci
- Plánování vlastních činností a prokazatelné informování těch, jejichž práce souvisí s činnostmi vykonávanými na pracovišti o chystaných činnostech vyžadujících zavedení nebo změnu opatření BOZP, PO nebo OŽP

2.2.2 Risk activities during installation of the condenser and regulations for securing H&S, FP and EP in the workplace / Rizikové činnosti při montáži parní turbíny a opatření pro zajištění BOZP, PO a OŽP na pracovišti

According to the laws mentioned in chapter 2.2.1. must be the list of the executing activities during steam turbine assembly together with description used at the workplace for the ensuring of the OHS, FP & Ecology described in **Technological process** of the firm executing the assembly according to the valid Contract.

The executing plan of assembly activities at the time is subject of the **Time Schedule of the Erection**; it will be prepared by the firm executing the assembly according to the valid Contract.

The risks rising during executing of the activities must be mentioned and evaluated in document **"Risk assessment"**. This document processes again the firm executing the assembly according to the valid Contract. Document must be approved by the responsible and competent person of the Purchaser (technician of the OHS on the site / machine hall) not less than 8 days before works beginning, otherwise it is impossible to begin these works. This document must also contain specific measures of OHS, FP & Ecology, to be applied to workplace associated with individual hazards.

"Risk assessment" is the part of documents that every one who work or entering inside of the assembly workplace must be

V souladu s právními předpisy uvedenými výše v 2.2.1. musí být seznam činností prováděných během montáže parní turbíny a popis opatření aplikovaných na pracovišti pro zajištění BOZP, PO a OŽP popsány v **Technologickém Postupu** firmy vykonávající montáž podle platné Smlouvy o Dílo.

Plán vykonání jednotlivých montážních činností v čase je předmětem **Harmonogramu montážních prací**, který zpracovává firma vykonávající montáž podle platné Smlouvy o Dílo.

Rizika vznikající při vykonávání jednotlivých činností musí být uvedena a vyhodnocena v dokumentu **„Hodnocení rizik"**. Tento dokument zpracovává opět firma provádějící montáž podle platné SoD. Dokument musí být schválen zodpovědnou a odborně způsobilou osobou objednatele (technik BOZP na staveništi/strojovně) nejpozději 8 dnů před zahájením prací, jinak nelze tyto práce zahájit . Tento dokument musí rovněž obsahovat konkrétní opatření BOZP, PO a OŽP, která budou aplikována na pracovišti přiřazená k jednotlivým rizikům.

„Hodnocení rizik" patří mezi dokumenty, se kterými musí být prokazatelně seznámen každý, kdo pracuje nebo vstupuje do montážního

demonstrably meet with these documents.

With the view of the easy making by the assembly firm the documents mentioned above, is introduce in this manual:

- Description and sequences of the carried out works during standard duration of the steam turbine assembly on the workplace ("Assembly description for making of the Technological procedure" – in the introduction of chapter 2.1.1). In this document are marked work period milestones where is necessary to make a correction of procuration OHS, FP & Ecology on the work place.
- The time schedule of the works carried out during standard duration of the steam turbine assembly on the workplace (Standard time schedule of the steam turbine – chap 2.8) with standard conditions on the workplace (Specification of required conditions for assembly – chap 2.7).
- Specification of the activities risk during steam turbine assembly and their evaluation is in the text below

pracoviště.

Za účelem snadného sestavení výše zmíněných dokumentů montážní firmou je uveden v tomto manuálu:

- Popis a návaznosti prací vykonávaných při standardním průběhu montáže parní turbíny na montážním pracovišti („Popis montáže pro sestavení Technologického postupu" - v úvodu kapitoly 2.1.1.). V tomto popisu jsou vyznačeny milníky etap práce, kde je nutno provést úpravu opatření BOZP, PO nebo OŽP na pracovišti.
- Harmonogram prací vykonávaných při standardním průběhu montáže parní turbíny na montážním pracovišti (Typový harmonogram montáže parní turbíny- kapitola 2.8.) při standardních podmínkách na pracovišti (Specifikace požadovaných podmínek pro montáž – kapitola 2.7.).
- Specifikace rizik činností při montáži parní turbíny a jejich vyhodnocení je uvedeno v textu níže.

2.2.3 Earthing of assembled components / Uzemnění dílů při montáži

During the assembly of steam turbine parts it is necessary to provide the grounding of components according to working instruction DSPW no. **Q 159 158.**

Introduction:

If the assembly staff has to work inside or on the surface of assmbled components, such components of parts of assembled machines have to be always connected to earthing. The earthing has to be installed also in cases when the staff does not work with electric tools or appliances. It is not important if the assembled components or parts of machine are put on their foundation or provisory supports on pre-assembly are – the earting has to be always installed.

Instruction for the earthing installation:

1) Connecting of the assembled component or part of machine to the earthing network

Connecting make by means of FeZn strip with cross section 120 mm^2 . For such strip connecting the earthing points on the assembled component or part of machine has to be equipped with threaded holes M10 – 25 mm deep as minimum, such must to be ensured earthing conductor metal to metal contact over the entire surface (It si designed as the grinding surface on the earthing part) The earthing point has to be marked with the durable label with sign ČSN.

Earthing point

Během montáže dílů parní turbíny je nutno zajistit uzemnění dílů v souladu s pracovním pokynem DSPW č. **Q 159 158**.

Úvod:

V případě, že dochází k pohybu osob uvnitř montovaných dílů nebo na jejich povrchu, musí být takové díly nebo části montovaných zařízení vždy řádně uzemněny. Uzemnění je nutno instalovat i v případě, že zde není prováděna práce s elektrickým nářadím nebo zařízením. Uzemnění je nutno instalovat bez ohledu na to, zda jsou montované díly nebo části zařízení uloženy na jejich základech či na provizorních podpěrách na předmontážní pracovišti.

Instrukce pro instalaci uzemnění:

1) Připojení montovaného dílu nebo části zařízení k zemnící síti

Připojení se provede páskem FeZn o průřezu nejméně 120 mm^2. Zemnící místa na montovaném dílu nebo části zařízení připojovaná pomocí takového pásku musí být opatřena otvorem se závitem minimálně M10 a hloubce 25 mm, přitom musí být zajištěn kontakt zemnícího vodiče kov na kov v celé ploše (rovná zbroušená ploška na zemněném dílu). Zemnící místo musí být po připojení zemnícího vodiče opatřeno trvanlivým označením zemnící svorky dle ČSN.

Příklad zemnícího místa

2) Mutual earthing connection of assembled parts on the same machine

Perform the connecting by means of the conductor CYA type with the cross section 25 mm^2, the ends of conductors has to be equipped with terminals for bolt M8.The length of bolt is 25 mm. Earthing points for such connecting have to be equipped with threaded holes M8 – 20 mm deep as minimum. The earthing point arrangement has to be done same as written above in paragraph 1. The ends of conductors has to be equipped terminal for bolt M8. Between the head of bolt and terminal of the conductor has to be inserted the fan-shaped washer or spring lock washer + flat washer.

Mutual earthing connection of assembled parts

2) Propojení montovaných dílů stejného zařízení

Propojení se provede vodičem typu CYA o průřezu nejméně 25 mm^2. Zemnící místa propojovaná takovým vodičem musí být opatřena otvorem se závitem minimálně M8 a hloubce 25 mm. Připravenost zemnícího místa musí být provedena stejně tak, jak je popsáno výše v bodu 1. Konce propojovacích vodičů musí být opatřeny kabelovým okem pro šroub M8. Pro připojení použijte šroub M8 o minimální délce 20 mm s vějířovou podložkou, nebo kombinací „pérové“ a ploché podložky, vložené mezi hlavu šroubu a zemnící vodič.

Příklad hotového propojovacího zemnícího spoje

3) Earthing network

If the earthing network is not abailable for the assembled component conecting through the earthing conductor (FeZn strip with minimum cross section 120 mm^2) it is necessary connect the earthing desk to earth or concrete, such earthing desk (100x50x10 mm) has to be of the good conductive metal and has to be put into excavation pit at least 100 mm under surface.

Note: Text is from DSPW instruction.

3) Zemnící síť

Není-li v místě montáže k dispozici zemnící síť pro připojení zemnícího vodiče montovaného dílu (pásek FeZn o průřezu nejméně 120 mm^2), je nutno instalovat zemnící desku do zeminy nebo betonu, přitom zemnící deska musí být z dobře vodivého kovu o minimálních rozměrech 100x50x10 mm a musí být instalována do hloubky nejméně 100 mm pod povrch s důkladným kontaktem se zeminou v celém povrchu.

Poznámka: Text je z návodky DSPW

2.3 Delivery form of Steam Turbine / Forma dodávek parní turbiny

The Three - casing steam turbine will be assembled in DSPW production plant (**pre-assembly**) without valves (HP/IP Control & Stop). Then it will be dismantled to the easy transportable components (**delivery form**), the components will be preserved and suitable packed for transportation (**readiness for dispatch**) and transported to the destination harbour. During the pre-assembly there will be carried out the right setting of the steam flow path against rotor (**steam flow path centricity**), boxing up of turbine casing (only with reduced torque applied for the bolts tightening) and turning of rotor. Adjustment data from pre-assembly in DSPW producing plant are recorded into the **Turbine passport** (Dozier book).

Successive continuous assembly work-flow at the site with high progress will be provided by the pre-assembly; fast assembly and leveling of machine on the position = readiness for connecting of the piping and sensors, minimum costs for the site activities, minimum additional machining of parts during the parts matching.

Before the pre-assembly it is carried-out testing of **LP turbine casing** by vacuum leak test, **HP, IP turbine casing** and **bodies of all turbine valves** are tested by water pressure test and **bearing stands** are tested by hydrostatic test.

Because of the easy transport to the site will be LP and IP casing dismantled after the preassembly, packed and delivery at the site as individual parts

The turbine parts for transport are following:

LP and HP/IP turbine casing will be delivered with respect to dimensions and weight as separated components so, that their transport to the site is easy. HP part of turbine will be delivered in close form. Exact specification of these components is described further in this manual.

The bearings stands will be delivered in assembled form together with their pedestals, the bearings are assembled inside the stands as well as the other internal parts. The stands will be delivered inside the wooden boxes.

Třítělesová parní turbina bude nejprve smontována ve výrobním závodě DSPW (tzv. **kontrolní montáž**) kromě ventilů (VTRZR, STRZR) a převáděcího potrubí, poté bude demontována na díly vhodné pro dopravu (tzv. **expediční dokončenost**), díly budou opatřeny nátěry a konzervací, vhodně zabaleny (**připravenost dílů k expedici**) a přepraveny na do cílového přístavu. Během kontrolní montáže bude provedeno správné ustavení statorových dílů vůči rotoru (tzv. **centricita průtočné části**), zavření tělesa turbiny (utažení šroubů dělící roviny provedeno zmenšeným utahovacím momentem) a protočení rotoru. Data o nastavení z kontrolní montáže v DSPW jsou zaznamenány do **Pasportu turbiny**.

Kontrolní montáž tak zajistí následnou plynulost a vysokou produktivitu montážních prací na elektrárně, rychlá montáž a vyrovnání stroje na pozici = připravenost pro připojení potrubí a čidel, minimální náklady na činnosti na stavbě a minimalizaci opracování montovaných dílů při jejich lícování.

Před provedením kontrolní montáže je těsnost **NT tělesa** otestována vakuovou zkouškou, těsnost **VT, ST tělesa turbiny** a **těles všech ventilů** turbíny se testuje vodní tlakovou zkouškou, těsnost **ložiskových stojanů** se testuje hydrostatickou zkouškou.

Vzhledem k usnadnění dopravy na staveniště bude NT a ST díl, po kontrolní montáži demontovány, zabalena a expedovány na staveniště po částech.

Části turbiny pro transport jsou následující:

NT a ST tělesa turbiny budou s ohledem na rozměry a hmotnost dodány po jednotlivých dílech tak, aby jejich přeprava na staveniště byla snadná. **VT těleso** turbíny bude dodáno v uzavřeném stavu. Přesná specifikace těchto dílů je uvedena dále v tomto montážním manuálu.

Ložiskové stojany budou dodány smontované s kozlíky, ložiska jsou namontována uvnitř stojanů stejně jako další vnitřní díly. Stojany budou dodány v dřevěných bednách.

HP, IP Stop & Control valves of the steam turbine will be delivered completely assembled (without actuators). The fixtures (inserts) for the steam blowing through and chemical flushing of the inlet steam pipelines are delivered separately in wooden boxes.

The steam turbine **Accessories** are delivered packed in wooden boxes (i.e. foundation parts, connecting material, assembly fixtures etc.)

There are assembled no sensors on the turbine casing from the factory (except the termocouples inside HP casing which is delivered in closed form).

DSPW Steam turbine delivery further contain of all counterflanges for piping connecting.

The weights and form of the delivery parts are stated in the Dispatch specification enclosure below and further itemized in assembly description.

The delivery form is preliminary described in the document „**Initial specification for TG DSPW installation**“no. S12003-YK09-05MAA-747000

VT, ST RZR ventily parní turbiny jsou transportovány kompletně smontované (bez servopohonů). Přípravky (vestavby) pro profuk a chemický proplach přívodních parovodů jsou dodány samostatně v dřevěné bedně.

Příslušenství parní turbiny je dopraveno zabalené v dřevěných bednách (tj. základové díly, spojovací materiál, přípravky pro montáž, atd.).

Na dílech parní turbiny nejsou z výrobního závodu nainstalována žádná čidla (kromě termočlánků uvnitř VT tělesa dodaného v zavřeném stavu).

Dodávka parní turbiny DSPW dále obsahuje veškeré protipříruby pro připojení potrubí.

Hmotnosti a forma dodávek dílů je uvedena v níže připojené Expediční rozpisce a dále rozepsána v popisu montáže.

Forma dodávek je předběžně popsána v dokumentu „**Úvodní specifikace pro instalaci TG DSPW**“ č. S12003-YK09-05MAA-747000.

The dimensions, weights and transportation shapes of the main Steam turbine parts:

Rozměry, hmotnosti a přepravní tvary hlavních dílů Parní Turbiny:

LP casing / NT těleso

Heslo / Code name											Bandel 210MW, Indie			
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type						Projekt - Zakázka / Project - Order			
Tp0766-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification						PRO100146 - ZAP401300			
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní inner	Vnější outer	Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
1	0	2		2a	1	0x0x0	837x350x413	39360	2440	41800	12	0	er0001	
Rotor NT					Kovový stojan s plechovou podlahou. Obal (dřevěný kryt) sestavit až po vložení rotoru do stojanu.			Konzervace: VpCI-368D Preservation			Obalit vyznačená místa na výkrese TpC00498 folií Milcorr, Lamiflexem a síťovinou Netting 6 - aplikovat na zaschlou vrstvu konzervace.Aplikovat nátěr na viditelné místo obalu - Preservation in: MM/YYYY.			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

Heslo / Code name											Bandel 210MW, Indie			
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type						Projekt - Zakázka / Project - Order			
Tp0766-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification						PRO100146 - ZAP401300			
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní inner	Vnější outer	Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
2	0	2		2a	1	85x40x30	100x55x51	190	40	230	12	0	er0002	
Části ke spojce rotoru Parts of the coupling of the rotor					Obal uložit k rotoru na podlahu stojanu!			Konzervace: VpCI-368D Preservation			Aplikovat nátěr na viditelné místo obalu - Preservation in: MM/YYYY			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

Heslo / Code name											Bandel 210MW, Indie			
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type						Projekt - Zakázka / Project - Order			
Tp0766-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification						PRO100146 - ZAP401300			
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní inner	Vnější outer	Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
3	0	3		6	1	0x0x0	749x313x296	18000	200	18200	12	0	er0003	
Těleso NT přední - svršek, Deflektor, Chlazení vodní Casing LP front - upper, Deflector, Water cooling					Volně na dřevěných podkladech. Místa styku se dřevem chránit antik.folií VCI-MilCorr.			Konzervace vnitřní: VpCI-389, Konzervace vnější: VpCI-368D včetně dělící roviny a spojovací příruby tělesa, viz. obalový výkres. Preservation			Plachta DSPW - pro zakrytí při dopravě a pro skladování na elně + Plachta dopravce - nepromokavá a odolná proti větru s oky min. d=3cm! Dělící rovinu zakrýt antikor.folií VpCI-126 proti vniknutí nečistot při dopravě. Aplikovat nátěr na viditelné místo obalu - Preservation in: MM/YYYY. Balení tělesa provádět až po zaschnutí konzervace cca 12-24hod. (viz List použití VpCI-368D).Nástřik na boky přírub dělících rovin těles: The wooden pallet base is an integral part of the load throughout the transportation and storage.			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

Heslo / Code name											Bandel 210MW, Indie			
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type						Projekt - Zakázka / Project - Order			
Tp0766-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification						PRO100146 - ZAP401300			
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní inner	Vnější outer	Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
4	0	3		6	1	0x0x0	767x432x303	38350	650	39000	12	0	er0004	
Těleso NT přední - spodek, Deflektor, Příslušenství NT tělesa, Chlazení vodní Casing LP front - lower, Deflector, Accessories of LP casing, Water					Volně na dřevěných podkladech. Místa styku se dřevem chránit antik.folií VCI-MilCorr.			Konzervace vnitřní: VpCI-389, Konzervace vnější: VpCI-368D včetně dělící roviny a spojovací příruby tělesa, viz. obalový výkres. Preservation			Plachta DSPW - pro zakrytí při dopravě a pro skladování na elně + Plachta dopravce - nepromokavá a odolná proti větru s oky min. d=3cm! Aplikovat nátěr na viditelné místo obalu - Preservation in: MM/YYYY. Balení tělesa provádět až po zaschnutí konzervace cca 12-24hod. (viz List použití VpCI-368D).Nástřik na boky přírub dělících rovin těles: The wooden pallet base is an integral part of the load throughout the transportation and storage.			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

Heslo / Code name											Bandel 210MW, Indie			
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type						Projekt - Zakázka / Project - Order			
Tp0766-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification						PRO100146 - ZAP401300			
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní inner	Vnější outer	Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
5	0	3		6	1	0x0x0	749x313x296	18000	200	18200	12	0	er0005	
Těleso NT zadní - svršek, Deflektor, Chlazení vodní Casing LP rear - upper, Deflector, Water cooling					Volně na dřevěných podkladech. Místa styku se dřevem chránit antik.folií VCI-MilCorr.			Konzervace vnitřní: VpCI-389, Konzervace vnější: VpCI-368D. Pouze dělící rovinu a spojovací příruby tělesa, viz. obalový výkres, konzervovat VpCI-368D! Preservation			Plachta DSPW - pro zakrytí při dopravě a pro skladování na elně + Plachta dopravce - nepromokavá a odolná proti větru s oky min. d=3cm! Dělící rovinu zakrýt antikor.folií VpCI-126 proti vniknutí nečistot při dopravě. Aplikovat nátěr na viditelné místo obalu - Preservation in: MM/YYYY. Balení tělesa provádět až po zaschnutí konzervace cca 12-24hod. (viz List použití VpCI-368D).Nástřik na boky přírub dělících rovin těles: The wooden pallet base is an integral part of the load throughout the transportation and storage.			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

Heslo / Code name											Bandel 210MW, Indie			
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type						Projekt - Zakázka / Project - Order			
Tp0766-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification						PRO100146 - ZAP401300			
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní inner	Vnější outer	Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
6	0	3		6	1	0x0x0	767x456x303	38750	750	39500	12	0	er0006	
Těleso NT zadní - spodek, Deflektror, Příslušenství NT tělesa, Chlazení vodní Casing LP rear - lower, Deflector, Accessories of LP casing, Water					Volně na dřevěných podkladech. Místa styku se dřevem chránit antik.folií VCI-MilCorr.			Konzervace vnitřní: VpCI-389, Konzervace vnější: VpCI-368D včetně dělící roviny a spojovací příruby tělesa, viz. obalový výkres. Preservation			Plachta DSPW - pro zakrytí při dopravě a pro skladování na elně + Plachta dopravce - nepromokavá a odolná proti větru s oky min. d=3cm! Aplikovat nátěr na viditelné místo obalu - Preservation in: MM/YYYY. Balení tělesa provádět až po zaschnutí konzervace cca 12-24hod. (viz List použití VpCI-368D).Nástřik na boky přírub dělících rovin těles: The wooden pallet base is an integral part of the load throughout the transportation and storage.			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

Heslo / Code name											Bandel 210MW, Indie			
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type						Projekt - Zakázka / Project - Order			
Tp0766-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification						PRO100146 - ZAP401300			
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní inner	Vnější outer	Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
7	0	3		6	1	0x0x0	459x202x273	14100	200	14300	12	0	er0007	
Těleso NT střed - svršek Casing LP middle - upper					Volně na dřevěných podkladech. Místa styku se dřevem chránit antik.folií VCI-MilCorr.			Konzervace vnitřní: VpCI-389, Konzervace vnější: VpCI-368D včetně dělící roviny a spojovacích přírub tělesa, viz. obalový výkres. Preservation			Plachta DSPW - pro zakrytí při dopravě a pro skladování na elně + Plachta dopravce - nepromokavá a odolná proti větru s oky min. d=3cm! Aplikovat nátěr na viditelné místo obalu - Preservation in: MM/YYYY. Balení tělesa provádět až po zaschnutí konzervace cca 12-24hod. (viz List použití VpCI-368D).Nástřik na boky přírub dělících rovin těles: The wooden pallet base is an integral part of the load throughout the transportation and storage.			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

Heslo / Code name											Bandel 210MW, Indie			
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type						Projekt - Zakázka / Project - Order			
Tp0766-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification						PRO100146 - ZAP401300			
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní inner	Vnější outer	Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
8	0	3		6	1	0x0x0	473x202x228	12700	200	12900	12	0	er0008	
Těleso NT střed - spodek Casing LP middle - lower					Volně na dřevěných podkladech. Místa styku se dřevem chránit antik.folií VCI-MilCorr.			Konzervace vnitřní: VpCI-389, Konzervace vnější: VpCI-368D včetně dělící roviny a spojovacích přírub tělesa, viz. obalový výkres. Preservation			Plachta DSPW - pro zakrytí při dopravě a pro skladování na elně + Plachta dopravce - nepromokavá a odolná proti větru s oky min. d=3cm! Aplikovat nátěr na viditelné místo obalu - Preservation in: MM/YYYY. Balení tělesa provádět až po zaschnutí konzervace cca 12-24hod. (viz List použití VpCI-368D).Nástřik na boky přírub dělících rovin těles: The wooden pallet base is an integral part of the load throughout the transportation and storage.			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

Heslo / Code name											Bandel 210MW, Indie			
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type						Projekt - Zakázka / Project - Order			
Tp0766-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification						PRO100146 - ZAP401300			
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní inner	Vnější outer	Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
9	0	2		2a	1	265x160x75	285x180x96	1170	430	1600	12	0	er0009	
Víko ložiskového stojanu Cover of bearing pedestal					Stohovatelný obal! Stěny obalu sestavit až po uložení víka na dno obalu.			Konzervace: VpCI-368D Preservation			Aplikovat nátěr na viditelné místo obalu - Preservation in: MM/YYYY			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

Heslo / Code name											Bandel 210MW, Indie			
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type						Projekt - Zakázka / Project - Order			
Tp0766-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification						PRO100146 - ZAP401300			
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní inner	Vnější outer	Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
10	0	2		2a	1	290x160x75	310x180x96	1260	440	1700	12	0	er0010	
Víko zadního ložiskového stojanu Cover of rear bearing pedestal					Stohovatelný obal! Stěny obalu sestavit až po uložení víka na dno obalu.			Konzervace: VpCI-368D Preservation			Aplikovat nátěr na viditelné místo obalu - Preservation in: MM/YYYY			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

Heslo / Code name											Bandel 210MW, Indie			
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type						Projekt - Zakázka / Project - Order			
Tp0766-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification						PRO100146 - ZAP401300			
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní inner	Vnější outer	Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
11	0	2		2a	1	220x130x75	235x145x96	320	310	630	12	0	er0011	
Kryty spojek Coupling covers					Stohovatelný obal! Stěny obalu sestavit až po uložení krytů na dno obalu.			Konzervace: VpCI-368D Preservation			Aplikovat nátěr na viditelné místo obalu - Preservation in: MM/YYYY			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

Heslo / Code name											Bandel 210MW, Indie			
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type						Projekt - Zakázka / Project - Order			
Tp0766-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification						PRO100146 - ZAP401300			
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní inner	Vnější outer	Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
12	0	2		2a	1	170x170x60	190x190x86	1555	275	1830	12	0	er0012	
Spojovací části pro NT těleso Connecting parts of LP casing					Stohovatelný obal! Těsnění zajistit v obalu proti deformaci.			Konzervace: VpCI-368D Preservation			Aplikovat nátěr na viditelné místo obalu - Preservation in: MM/YYYY			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

Heslo / Code name											Bandel 210MW, Indie			
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type						Projekt - Zakázka / Project - Order			
Tp0766-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification						PRO100146 - ZAP401300			
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní inner	Vnější outer	Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
13	0	2		2a	1	235x120x60	250x135x81	145	275	420	12	0	er0013	
Membránová pojistka - I Relief diaphragm - I					Stěny obalu sestavit až po uložení pojistek na podklady.			Konzervace: VpCI-368D Preservation			Aplikovat nátěr na viditelné místo obalu - Preservation in: MM/YYYY			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

Heslo / Code name											Bandel 210MW, Indie			
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type						Projekt - Zakázka / Project - Order			
Tp0766-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification						PRO100146 - ZAP401300			
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní inner	Vnější outer	Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
14	0	2		2a	1	240x125x70	255x140x91	595	305	900	12	0	er0014	
Membránová pojistka - II Relief diaphragm					Stohovatelný obal! Stěny obalu sestavit až po uložení pojistek na podklady.			Konzervace: VpCI-368D Preservation			Aplikovat nátěr na viditelné místo obalu - Preservation in: MM/YYYY			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

Heslo / Code name											Bandel 210MW, Indie			
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type						Projekt - Zakázka / Project - Order			
Tp0766-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification						PRO100146 - ZAP401300			
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní inner	Vnější outer	Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
15	0	2		2a	1	185x95x40	200x110x61	930	170	1100	12	0	er0015	
Ucpávka NT Gland housing					Stohovatelný obal! Stěny obalu sestavit až po uložení ucpávek na dno obalu.			Konzervace vnitřní a vnější: VpCI-368D Preservation of inner and outer			Aplikovat nátěr na viditelné místo obalu - Preservation in: MM/YYYYSmontováno!			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

Heslo / Code name											Bandel 210MW, Indie			
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type						Projekt - Zakázka / Project - Order			
Tp0766-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification						PRO100146 - ZAP401300			
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní inner	Vnější outer	Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
16	0	2		2a	1	190x110x50	210x130x76	1600	200	1800	12	0	er0016	
Ložisko NT Bearing LP					Stohovatelný obal!			Konzervace: VpCI-368D Preservation			Smontováno!Aplikovat nátěr na viditelné místo obalu - Preservation in: MM/YYYY			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

Heslo / Code name											Bandel 210MW, Indie			
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type						Projekt - Zakázka / Project - Order			
Tp0766-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification						PRO100146 - ZAP401300			
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní inner	Vnější outer	Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
17	0	2		2a	1	125x100x50	140x115x71	1055	145	1200	12	0	er0017	
Ložisko GEN Bearing GEN					Stohovatelný obal!			Konzervace: VpCI-368D Preservation			Smontováno!Aplikovat nátěr na viditelné místo obalu - Preservation in: MM/YYYY			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

Heslo / Code name											Bandel 210MW, Indie			
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type						Projekt - Zakázka / Project - Order			
Tp0766-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification						PRO100146 - ZAP401300			
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní inner	Vnější outer	Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
18	0	2		2a	1	255x135x145	275x155x175	4965	515	5480	12	0	er0018	
Kolo rozváděcí NT1/1a - svršek Guide wheel LP 1/1a - upper					Stohovatelný obal! Stěny obalu sestavit až po uložení poloviny kola na dno obalu.			Konzervace: VpCI-368D Preservation			Aplikovat nátěr na viditelné místo obalu - Preservation in: MM/YYYYPolovina kola naležato.			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

Heslo / Code name											Bandel 210MW, Indie			
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type						Projekt - Zakázka / Project - Order			
Tp0766-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification						PRO100146 - ZAP401300			
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní inner	Vnější outer	Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
19	0	2		2a	1	255x135x145	275x155x175	4965	515	5480	12	0	er0019	
Kolo rozváděcí NT1/1a - spodek Guide wheel LP 1/1a - lower					Stohovatelný obal! Stěny obalu sestavit až po uložení poloviny kola na dno obalu.			Konzervace: VpCI-368D Preservation			Aplikovat nátěr na viditelné místo obalu - Preservation in: MM/YYYYPolovina kola naležato.			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

Heslo / Code name											Bandel 210MW, Indie			
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type						Projekt - Zakázka / Project - Order			
Tp0766-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification						PRO100146 - ZAP401300			
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní inner	Vnější outer	Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
20	0	2		2a	1	275x155x45	295x175x66	1360	340	1700	12	0	er0020	
Kolo rozváděcí NT2 - svršek Guide wheel LP2 - upper					Stohovatelný obal! Stěny obalu sestavit až po uložení poloviny kola na dno obalu.			Konzervace: VpCI-368D Preservation			Aplikovat nátěr na viditelné místo obalu - Preservation in: MM/YYYYPolovina kola naležato.			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

Heslo / Code name											Bandel 210MW, Indie			
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type						Projekt - Zakázka / Project - Order			
Tp0766-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification						PRO100146 - ZAP401300			
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní inner	Vnější outer	Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
21	0	2		2a	1	275x155x45	295x175x66	1360	340	1700	12	0	er0021	
Kolo rozváděcí NT2 - spodek Guide wheel LP2 - lower					Stohovatelný obal! Stěny obalu sestavit až po uložení poloviny kola na dno obalu.			Konzervace: VpCI-368D Preservation			Aplikovat nátěr na viditelné místo obalu - Preservation in: MM/YYYYPolovina kola naležato.			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

Heslo / Code name											Bandel 210MW, Indie			
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type						Projekt - Zakázka / Project - Order			
Tp0766-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification						PRO100146 - ZAP401300			
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní inner	Vnější outer	Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
22	0	2		2a	1	275x155x45	295x175x66	1360	340	1700	12	0	er0022	
Kolo rozváděcí NT2a - svršek Guide wheel LP2a - upper					Stohovatelný obal! Stěny obalu sestavit až po uložení poloviny kola na dno obalu.			Konzervace: VpCI-368D Preservation			Aplikovat nátěr na viditelné místo obalu - Preservation in: MM/YYYYPolovina kola naležato.			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

Heslo / Code name											Bandel 210MW, Indie			
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type						Projekt - Zakázka / Project - Order			
Tp0766-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification						PRO100146 - ZAP401300			
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní inner	Vnější outer	Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
23	0	2		2a	1	275x155x45	295x175x66	1360	340	1700	12	0	er0023	
Kolo rozváděcí NT2a - spodek Guide wheel LP2a - lower					Stohovatelný obal! Stěny obalu sestavit až po uložení poloviny kola na dno obalu.			Konzervace: VpCI-368D Preservation			Aplikovat nátěr na viditelné místo obalu - Preservation in: MM/YYYYPolovina kola naležato.			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

Heslo / Code name											Bandel 210MW, Indie			
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type						Projekt - Zakázka / Project - Order			
Tp0766-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification						PRO100146 - ZAP401300			
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní inner	Vnější outer	Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
24	0	2		2a	1	330x180x60	350x200x86	2805	505	3310	12	0	er0024	
Kolo rozváděcí NT3 - svršek + Závěsy rozváděcích kol Guide wheel LP3 - upper + Guide wheel suspension					Stohovatelný obal! Stěny obalu sestavit až po uložení poloviny kola na dno obalu.			Konzervace: VpCI-368D Preservation			Aplikovat nátěr na viditelné místo obalu - Preservation in: MM/YYYYPolovina kola naležato.			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

Heslo / Code name											Bandel 210MW, Indie			
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type						Projekt - Zakázka / Project - Order			
Tp0766-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification						PRO100146 - ZAP401300			
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní inner	Vnější outer	Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
25	0	2		2a	1	330x180x60	350x200x86	2735	505	3240	12	0	er0025	
Kolo rozváděcí NT3 - spodek + svíčky montážní Guide wheel LP3 - lower + Pilot pin					Stohovatelný obal! Stěny obalu sestavit až po uložení poloviny kola na dno obalu.			Konzervace: VpCI-368D Preservation			Aplikovat nátěr na viditelné místo obalu - Preservation in: MM/YYYYPolovina kola naležato.			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

Heslo / Code name											Bandel 210MW, Indie			
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type						Projekt - Zakázka / Project - Order			
Tp0766-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification						PRO100146 - ZAP401300			
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní inner	Vnější outer	Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
26	0	2		2a	1	330x180x60	350x200x86	2735	505	3240	12	0	er0026	
Kolo rozváděcí NT3a - svršek Guide wheel LP3a - upper					Stohovatelný obal! Stěny obalu sestavit až po uložení poloviny kola na dno obalu.			Konzervace: VpCI-368D Preservation			Aplikovat nátěr na viditelné místo obalu - Preservation in: MM/YYYYPolovina kola naležato.			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

Heslo / Code name											Bandel 210MW, Indie			
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type						Projekt - Zakázka / Project - Order			
Tp0766-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification						PRO100146 - ZAP401300			
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní inner	Vnější outer	Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
27	0	2		2a	1	330x180x60	350x200x86	2735	505	3240	12	0	er0027	
Kolo rozváděcí NT3a - spodek Guide wheel LP3a - lower					Stohovatelný obal! Stěny obalu sestavit až po uložení poloviny kola na dno obalu.			Konzervace: VpCI-368D Preservation			Aplikovat nátěr na viditelné místo obalu - Preservation in: MM/YYYYPolovina kola naležato.			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

IP casing / ST těleso

Heslo / Code name					Bandel 210MW, Indie								
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type						Projekt - Zakázka / Project - Order		
Tp0757-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification						PRO100146 - ZAP401299		
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní / Vnější inner / outer		Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
1	0	2		2a	1	0x0x0	578x259x351	23000	1000	24000	12	0	er0001	
Rotor ST sestavení Rotor IP assembly					Kovový stojan s plechovou podlahou. Obal (dřevěný kryt) sestavit až po vložení rotoru do stojanu.			Konzervace: VpCI-368D Preservation			Obalit vyznačená místa na výkrese TpC00504 folií Milcorr, Lamiflexem a síťovinou Netting 6 - aplikovat na zaschlou vrstvu konzervace.Aplikovat nátěr na viditelné místo obalu - Preservation in: MM/YYYY			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

Heslo / Code name					Bandel 210MW, Indie								
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type						Projekt - Zakázka / Project - Order		
Tp0757-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification						PRO100146 - ZAP401299		
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní / Vnější inner / outer		Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
2	0	2		2a	1	80x70x30	95x85x51	250	60	310	12	0	er0002	
Části ke spojkám rotoru Parts of the coupling of the rotor					Obal uložit k rotoru na podlahu stojanu!			Konzervace: VpCI-368D Preservation			Aplikovat nátěr na viditelné místo obalu - Preservation in: MM/YYYY			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

Heslo / Code name					Bandel 210MW, Indie								
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type						Projekt - Zakázka / Project - Order		
Tp0757-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification						PRO100146 - ZAP401299		
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní / Vnější inner / outer		Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
3	0	2		2a	1	85x85x80	100x100x101	640	120	760	12	0	er0003	
Nástavek rotoru Rotor adapter					Stohovatelný obal! Víko obalu zavřít vruty pro případnou kontrolu na letišti.			Konzervace: VpCI-368D Preservation			Aplikovat nátěr na viditelné místo obalu - Preservation in: MM/YYYY			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

Heslo / Code name					Bandel 210MW, Indie								
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type						Projekt - Zakázka / Project - Order		
Tp0757-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification						PRO100146 - ZAP401299		
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní / Vnější inner / outer		Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
4	0	3		6	1	0x0x0	466x398x219	21750	250	22000	12	0	er0004	
Těleso vnější ST - svršek IP outer casing - upper					Volně na dřevěných podkladech s překližkovou ochrannou. Místa styku se dřevem chránit antikor.folií VCI-MilCorr.			Konzervace vnitřní: VpCI-389, Konzervace vnější: VpCI-368D + spojovací příruby a dělící rovinu Preservation			Plachta DSPW - pro zakrytí při dopravě a pro skladování na elně + Plachta dopravce - nepromokavá a odolná proti větru s oky min. d=3cm! Aplikovat nátěr na viditelné místo obalu - Preservation in: MM/YYYYBalení těles provádět až po zaschnutí konzervace cca 12-24hod. (viz List použití).Nástřik na boky přírub dělících rovin těles: The wooden pallet base is an integral part of the load throughout the transportation and storage.			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

Heslo / Code name					Bandel 210MW, Indie								
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type						Projekt - Zakázka / Project - Order		
Tp0757-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification						PRO100146 - ZAP401299		
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní / Vnější inner / outer		Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
5	0	3		6	1	0x0x0	424x403x230	22950	250	23200	12	0	er0005	
Těleso vnější ST - spodek IP outer casing - lower					Volně na dřevěných podkladech s překližkovou ochrannou. Místa styku se dřevem chránit antikor.folií VCI-MilCorr.			Konzervace vnitřní: VpCI-389, Konzervace vnější: VpCI-368D + spojovací příruby a dělící rovinu Preservation			Plachta DSPW - pro zakrytí při dopravě a pro skladování na elně + Plachta dopravce - nepromokavá a odolná proti větru s oky min. d=3cm! Aplikovat nátěr na viditelné místo obalu - Preservation in: MM/YYYYBalení těles provádět až po zaschnutí konzervace cca 12-24hod. (viz List použití).Nástřik na boky přírub dělících rovin těles: The wooden pallet base is an integral part of the load throughout the transportation and storage.			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

Heslo / Code name											Bandel 210MW, Indie			
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type						Projekt - Zakázka / Project - Order			
Tp0757-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification						PRO100146 - ZAP401299			
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní inner	Vnější outer	Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
6	0	2		2a	1	165x165x50	185x185x76	1500	250	1750	12	0	er0006	
Těleso vnější ST - spojovací díly HP/IP outer casing - connecting parts					Stohovatelný obal! Víko obalu zavřít vruty pro případnou kontrolu na letišti.			Konzervace: VpCl-368D Preservation			Těsnění uložit do horní vrstvy obalu a zajistit proti deformaci. Aplikovat nátěr na viditelné místo obalu - Preservation in: MM/YYYY.			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

Heslo / Code name											Bandel 210MW, Indie			
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type						Projekt - Zakázka / Project - Order			
Tp0757-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification						PRO100146 - ZAP401299			
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní inner	Vnější outer	Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
7	0	2		2a	1	180x105x100	200x125x125	1425	325	1750	12	0	er0007	
Nástavec dýzový horní Nozzle adapter upper					Stohovatelný obal! Víko obalu zavřít vruty pro případnou kontrolu na letišti.			Konzervace vnitřní: VpCl-369D, Konzervace vnější: VpCl-368D Preservation			Aplikovat nátěr na viditelné místo obalu - Preservation in: MM/YYYY			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

Heslo / Code name											Bandel 210MW, Indie			
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type						Projekt - Zakázka / Project - Order			
Tp0757-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification						PRO100146 - ZAP401299			
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní inner	Vnější outer	Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
8	0	2		2a	1	245x235x145	270x260x180	11950	850	12800	12	0	er0008	
Těleso vnitřní - sestavení,Segment dýzový 1,Kolo rozváděcí-2, Ucpávka ST vnitřní, Měření Assembly inner casing, Nozzle semgment IP1, Guide wheel IP2, IP inner gland, Measuring					Stohovatelný obal! Stěny obalu sestavit až po uložení tělesa na podklady. Víko obalu zavřít vruty pro případnou kontrolu na letišti.			Konzervace vnitřní: VpCl-368D + Konzervace vnější: VpCl-368D Preservation			Smontováno!Aplikovat nátěr na viditelné místo obalu - Preservation in: MM/YYYY.			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

Heslo / Code name											Bandel 210MW, Indie			
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type						Projekt - Zakázka / Project - Order			
Tp0757-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification						PRO100146 - ZAP401299			
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní inner	Vnější outer	Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
9	0	2		2a	1	165x90x50	180x105x71	975	155	1130	12	0	er0009	
Kolo rozváděcí 3 Guide wheel 3					Stohovatelný obal! Stěny obalu sestavit až po uložení kola na podklady. Víko obalu zavřít vruty pro případnou kontrolu na letišti.			Konzervace: VpCl-368D Preservation			2 poloviny naležato.Aplikovat nátěr na viditelné místo obalu - Preservation in: MM/YYYY			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

Heslo / Code name											Bandel 210MW, Indie			
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type						Projekt - Zakázka / Project - Order			
Tp0757-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification						PRO100146 - ZAP401299			
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní inner	Vnější outer	Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
10	0	2		2a	1	245x245x70	265x265x100	6760	640	7400	12	0	er0010	
Nosič rozváděcích kol 4-5, Kolo rozváděcí ST4, Kolo rozváděcí ST5 Diaphragm wheel carrier No.4-5 assembly, Guide wheel IP4, Guide wheel IP5					Stohovatelný obal. Stěny obalu sestavit až po uložení nosiče na dno obalu. Víko obalu zavřít vruty pro případnou kontrolu na letišti.			Konzervace vnitřní a vnější: VpCl-368D Preservation of inner and outer			Aplikovat nátěr na viditelné místo obalu - Preservation in: MM/YYYY.Smontováno.			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

Heslo / Code name											Bandel 210MW, Indie			
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type						Projekt - Zakázka / Project - Order			
Tp0757-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification						PRO100146 - ZAP401299			
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní inner	Vnější outer	Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
11	0	2		2a	1	270x255x75	290x275x105	7500	750	8250	12	0	er0011	
Nosič rozváděcích kol 6-7, Kolo rozváděcí ST6, Kolo rozváděcí ST7 Diaphragm wheel carrier No.6-7 assembly, Guide wheel IP6, Guide wheel IP7					Stohovatelný obal. Stěny obalu sestavit až po uložení nosiče na dno obalu. Víko obalu zavřít vruty pro případnou kontrolu na letišti.			Konzervace vnitřní a vnější: VpCI-368D Preservation of inner and outer			Aplikovat nátěr na viditelné místo obalu - Preservation in: MM/YYYY.Smontováno.			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

Heslo / Code name											Bandel 210MW, Indie			
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type						Projekt - Zakázka / Project - Order			
Tp0757-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification						PRO100146 - ZAP401299			
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní inner	Vnější outer	Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
12	0	2		2a	1	290x290x90	315x315x125	10100	900	11000	12	0	er0012	
Nosič rozváděcích kol 8-9, Kolo rozváděcí ST8, Kolo rozváděcí ST9 Diaphragm wheel carrier No.8-9 assembly, Guide wheel IP8, Guide wheel IP9					Stohovatelný obal. Stěny obalu sestavit až po uložení nosiče na dno obalu. Víko obalu zavřít vruty pro případnou kontrolu na letišti.			Konzervace vnitřní a vnější: VpCI-368D Preservation of inner and outer			Aplikovat nátěr na viditelné místo obalu - Preservation in: MM/YYYY.Smontováno.			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

Heslo / Code name											Bandel 210MW, Indie			
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type						Projekt - Zakázka / Project - Order			
Tp0757-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification						PRO100146 - ZAP401299			
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní inner	Vnější outer	Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
13	0	2		2a	1	100x100x60	115x115x81	760	125	885	12	0	er0013	
Ucpávka přední Front gland					Stohovatelný obal! Stěny obalu sestavit až po uložení ucpávky na dno obalu. Víko obalu zavřít vruty pro případnou kontrolu na letišti.			Konzervace vnitřní a vnější: VpCI-368D Preservation of inner and outer			in: MM/YYYY.Smontováno.			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

Heslo / Code name											Bandel 210MW, Indie			
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type						Projekt - Zakázka / Project - Order			
Tp0757-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification						PRO100146 - ZAP401299			
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní inner	Vnější outer	Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
14	0	2		2a	1	145x145x55	160x160x76	1085	205	1290	12	0	er0014	
Ucpávka zadní Rear gland					Stohovatelný obal! Stěny obalu sestavit až po uložení ucpávky na dno obalu. Víko obalu zavřít vruty pro případnou kontrolu na letišti.			Konzervace vnitřní a vnější: VpCI-368D Preservation of inner and outer			Aplikovat nátěr na viditelné místo obalu - Preservation in: MM/YYYY.Smontováno.			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

Heslo / Code name											Bandel 210MW, Indie			
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type						Projekt - Zakázka / Project - Order			
Tp0757-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification						PRO100146 - ZAP401299			
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní inner	Vnější outer	Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
15	0	2		2a	1	110x95x40	125x110x61	700	105	805	12	0	er0015	
Ložisko ST Bearing IP					Stohovatelný obal! Víko obalu zavřít vruty pro případnou kontrolu na letišti.			Konzervace: VpCI-368D Preservation			Aplikovat nátěr na viditelné místo obalu - Preservation in: MM/YYYY.Smontováno!			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

HP casing / VT těleso

Heslo / Code name											Bandel 210MW, Indie			
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type						Projekt - Zakázka / Project - Order			
Tp0743-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification						PRO100146 - ZAP401298			
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní inner	Vnější outer	Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
1	0	3		6	1	0x0x0	578x300x316	65140	5160	70300	12	0	er0001	
Turbína 210MW Turbine								Konzervace vnitřní: VpCI-369D, Konzervace vnější: VpCI-368D Preservation			Spodní závěsné čepy VT dílu natřít žlutou barvou. Nalepit, vyznačená místa na výkrese TpC00497, samolepky upozorňující na lana. Plachta DSPW - pro zakrytí při dopravě a pro skladování na elně + Plachta dopravce - nepromokavá a odolná proti větru s oky min. d=3cm!Aplikovat nátěr na viditelné místo - Preservation in: MM/YYYY			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

Heslo / Code name											Bandel 210MW, Indie			
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type						Projekt - Zakázka / Project - Order			
Tp0743-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification						PRO100146 - ZAP401298			
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní inner	Vnější outer	Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
2	0	3		2a	1	270x165x190	295x190x220	7030	800	7830	12	0	er0002	
Stojan ložiskový přední, Kozlík přední, Ložisko radiální D280, Měření Front bearing pedestal, Front bearing support, Journal bearing D380-					Stohovatelný obal! Stěny obalu sestavit až po uložení stojanu na podklady. Víko obalu zavřít vruty pro případnou kontrolu na letišti.			Konzervace vnitřní: VpCI-322 + Konzervace vnější: VpCI-368D Preservation			Smontováno! Stojan zaslepit. Aplikovat nátěr na viditelné místo obalu - Preservation in: MM/YYYY			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

Heslo / Code name											Bandel 210MW, Indie			
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type						Projekt - Zakázka / Project - Order			
Tp0743-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification						PRO100146 - ZAP401298			
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní inner	Vnější outer	Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
3	a	3		2a	1	295x145x195	320x170x230	7125	800	7925	12	0	er0003	
Stojan ložiskový zadní,Kozlík zadní,Ložisko kombinované,Uzemnění rotoru, Měření Rear bearing pedestal,Rear bearing support,Journal-thrust bearing,					Stohovatelný obal! Stěny obalu sestavit až po uložení stojanu na hranice. Víko obalu zavřít vruty pro případnou kontrolu na letišti.			Konzervace vnitřní: VpCI-322 Konzervace vnější: VpCI-368D Preservation			Smontováno! Stojan zaslepit.Aplikovat nátěr na viditelné místo obalu - Preservation in: MM/YYYY			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

Anchor components / Kotevní díly

Heslo / Code name										Bandel 210MW, Indie			
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type					Projekt - Zakázka / Project - Order			
Tp0735-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification					PRO100146 - ZAP401301			
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní inner	Vnější outer	Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
1	0	2		2a	1	290x140x40	310x160x66	2245	325	2570	12	0	er0001	
Šrouby základové Foundation bolts					Stohovatelný obal! Dno obalu vyztužit. Víko obalu zavřít vruty pro případnou kontrolu na letišti.			Konzervace: VpCI-368D			Aplikovat nátěr na viditelné místo obalu - Presvation in: MM/YYYY.			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

Heslo / Code name										Bandel 210MW, Indie			
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type					Projekt - Zakázka / Project - Order			
Tp0735-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification					PRO100146 - ZAP401301			
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní inner	Vnější outer	Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
2	0	2		2a	1	165x120x65	185x140x91	2660	220	2880	12	0	er0002	
Uložení STRZZ ventilů MP intercept valve setting					Stohovatelný obal! Dno obalu vyztužit. Víko obalu zavřít vruty pro případnou kontrolu na letišti.			Konzervace vnitřní: VpCI-369D, Konzervace vnější: VpCI-368D Preservation			Aplikovat nátěr na viditelné místo obalu - Preservation in: MM/YYYY			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

Heslo / Code name										Bandel 210MW, Indie			
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type					Projekt - Zakázka / Project - Order			
Tp0735-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification					PRO100146 - ZAP401301			
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní inner	Vnější outer	Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
3	0	2		2a	1	675x60x65	695x80x95	4765	495	5260	12	0	er0003	
Kozlík NT - příčný 1 LP casing support - diagonal					Stohovatelný obal! Stěny obalu sestavit až po uložení kozlíku na dno obalu. Dno obalu vyztužit. Víko obalu zavřít vruty pro případnou kontrolu na letišti.			Konzervace: VpCI-368D Preservation			Aplikovat nátěr na viditelné místo obalu - Preservation in: MM/YYYY			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

Heslo / Code name										Bandel 210MW, Indie			
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type					Projekt - Zakázka / Project - Order			
Tp0735-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification					PRO100146 - ZAP401301			
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní inner	Vnější outer	Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
4	0	2		2a	1	675x60x65	695x80x95	4765	495	5260	12	0	er0004	
Kozlík NT - příčný 2 LP casing support - diagonal					Stohovatelný obal! Stěny obalu sestavit až po uložení kozlíku na dno obalu. Dno obalu vyztužit. Víko obalu zavřít vruty pro případnou kontrolu na letišti.			Konzervace: VpCI-368D Preservation			Aplikovat nátěr na viditelné místo obalu - Preservation in: MM/YYYY			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

Heslo / Code name										Bandel 210MW, Indie			
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type					Projekt - Zakázka / Project - Order			
Tp0735-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification					PRO100146 - ZAP401301			
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní inner	Vnější outer	Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
5	0	2		2a	1	175x80x40	190x95x61	1005	140	1145	12	0	er0005	
Kozlík NT - příčný 3 LP casing support - diagonal					Stohovatelný obal! Stěny obalu sestavit až po uložení kozlíků na dno obalu. Víko obalu zavřít vruty pro případnou kontrolu na letišti.			Konzervace: VpCI-368D Preservation			Aplikovat nátěr na viditelné místo obalu - Preservation in: MM/YYYY			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

Heslo / Code name										Bandel 210MW, Indie			
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type					Projekt - Zakázka / Project - Order			
Tp0735-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification					PRO100146 - ZAP401301			
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní inner	Vnější outer	Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
6	0	2		2a	1	175x80x40	190x95x61	1000	140	1140	12	0	er0006	
Kozlík NT - příčný 4 LP casing support - diagonal					Stohovatelný obal! Stěny obalu sestavit až po uložení kozlíků na dno obalu. Víko obalu zavřít vruty pro případnou kontrolu na letišti.			Konzervace: VpCI-368D Preservation			Aplikovat nátěr na viditelné místo obalu - Preservation in: MM/YYYY			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

Fixtures and others / *Přípravky a ostatní*

Heslo / Code name										Bandel 210MW, Indie			
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type					Projekt - Zakázka / Project - Order			
Tp0786-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification					PRO100146 - ZAP401301			
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní inner	Vnější outer	Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
1	0	3		2a	1	80x75x130	95x90x151	610	145	755	12	0	er0001	
Zařízení otáčecí, Servomotor zařízení otáčecího, Příslušenství otáčecího zařízení Turning gear					Stohovatelný obal! Stěny obalu sestavit až po uložení otáč.zařízení na 2 podklady vysoké 15cm. Víko obalu zavřít vruty pro případnou kontrolu na letišti.			Konzervace vnitřní: VpCI-369D + Konzervace vnější: VpCI-368D Preservation			Aplikovat nátěr na viditelné místo obalu - Preservation in: MM/YYYY			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

Heslo / Code name										Bandel 210MW, Indie			
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type					Projekt - Zakázka / Project - Order			
Tp0786-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification					PRO100146 - ZAP401301			
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní inner	Vnější outer	Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
2	0	3		2a	1	0x0x0	580x60x71	990	310	1300	12	0	er0002	
Hřídel kontrolní Check shaft HP/MP					Obal nevyrábět, už je vyroben jako transportní obal pro uložení hřídele na dílně, expedovat se bude v něm.			Konzervace: VpCI-368D Preservation			Aplikovat nátěr na viditelné místo obalu - Preservation in: MM/YYYY.			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

Heslo / Code name										Bandel 210MW, Indie			
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type					Projekt - Zakázka / Project - Order			
Tp0786-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification					PRO100146 - ZAP401301			
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní inner	Vnější outer	Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
3	0	3		2a	1	0x0x0	95x65x71	390	60	450	12	0	er0003	
Hřídel kontrolní - kroužky NT Check shaft - rings LP					Obal nevyrábět, už je vyroben jako transportní obal pro uložení kroužků na dílně, expedovat se bude v něm.			Konzervace: VpCI-368D Preservation			Aplikovat nátěr na viditelné místo obalu - Preservation in: MM/YYYY.			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

Heslo / Code name										Bandel 210MW, Indie			
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type					Projekt - Zakázka / Project - Order			
Tp0786-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification					PRO100146 - ZAP401301			
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní inner	Vnější outer	Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
4	0	2		2a	1	225x130x160	240x145x181	335	475	810	24	0	er0004	
Stojan na odkládání VT rotoru HP rotor stand					Stohovatelný obal. Stěny obalu sestavit až po uložení stojanů na dno obalu. Víko obalu zavřít vruty pro případnou kontrolu na letišti.			Konzervace: VpCI-368 Preservation			Aplikovat nátěr na viditelné místo obalu - Preservation in: MM/YYYY.			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

Heslo / Code name										Bandel 210MW, Indie			
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type					Projekt - Zakázka / Project - Order			
Tp0786-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification					PRO100146 - ZAP401301			
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní inner	Vnější outer	Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
5	0	3		2a	1	180x105x110	200x125x135	2400	300	2700	12	0	er0005	
Ventil rychlozávěrný levý Stop valve left					Stohovatelný obal! Stěny obalu sestavit až po uložení ventilu na hranice. Víko obalu zavřít vruty pro případnou kontrolu na letišti.			Konzervace vnitřní: VpCI-369D + Konzervace vnější: VpCI-368D Preservation			Aplikovat nátěr na viditelné místo obalu - Preservation in: MM/YYYY			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

Heslo / Code name										Bandel 210MW, Indie			
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type					Projekt - Zakázka / Project - Order			
Tp0786-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification					PRO100146 - ZAP401301			
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní inner	Vnější outer	Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
6	0	3		2a	1	180x105x110	200x125x135	2200	300	2500	12	0	er0006	
Ventil rychlozávěrný pravý Stop valve right					Stohovatelný obal! Stěny obalu sestavit až po uložení ventilu na hranice. Víko obalu zavřít vruty pro případnou kontrolu na letišti.			Konzervace vnitřní: VpCI-369D + Konzervace vnější: VpCI-368D Preservation			Aplikovat nátěr na viditelné místo obalu - Preservation in: MM/YYYY			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

Heslo / Code name										Bandel 210MW, Indie			
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type					Projekt - Zakázka / Project - Order			
Tp0786-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification					PRO100146 - ZAP401301			
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní inner	Vnější outer	Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
7	0	3		2a	1	240x200x120	265x225x155	8370	680	9050	12	0	er0007	
Ventil regulační Control valve					Stohovatelný obal! Stěny obalu sestavit až po uložení ventilu na hranice. Víko obalu zavřít vruty pro případnou kontrolu na letišti.			Konzervace vnitřní: VpCI-369D, Konzervace vnější: VpCI-368D Preservation			Aplikovat nátěr na viditelné místo obalu - Preservation in: MM/YYYY			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

Heslo / Code name										Bandel 210MW, Indie			
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type					Projekt - Zakázka / Project - Order			
Tp0786-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification					PRO100146 - ZAP401301			
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní inner	Vnější outer	Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
8	0	3		2a	1	370x275x210	395x300x250	11680	1620	13300	12	0	er0008	
Ventily STRZZ - komora pravá MP stop and interceptor valves - chamber right					Stohovatelný obal! Stěny obalu sestavit až po uložení komory na hranice. Víko obalu zavřít vruty pro případnou kontrolu na letišti.			Konzervace vnitřní: VpCI-369D, Konzervace vnější: VpCI-368D Preservation			Aplikovat nátěr na viditelné místo obalu - Preservation in: MM/YYYY			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

Heslo / Code name											Bandel 210MW, Indie			
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type						Projekt - Zakázka / Project - Order			
Tp0786-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification						PRO100146 - ZAP401301			
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní inner	Vnější outer	Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
9	0	3		2a	1	370x275x210	395x300x250	11680	1620	13300	12	0	er0009	
Ventily STRZZ - komora levá MP stop and interceptor valves - chamber left					Stohovatelný obal! Stěny obalu sestavit až po uložení komory na hranice. Víko obalu zavřít vruty pro případnou kontrolu na letišti.			Konzervace vnitřní: VpCI-369D, Konzervace vnější: VpCI-368D Preservation			Aplikovat nátěr na viditelné místo obalu - Preservation in: MM/YYYY			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

Heslo / Code name											Bandel 210MW, Indie			
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type						Projekt - Zakázka / Project - Order			
Tp0786-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification						PRO100146 - ZAP401301			
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní inner	Vnější outer	Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
10	0	2		2a	1	560x180x60	600x200x90	3955	695	4650	12	0	er0010	
Provozní a montážní prostředky , Měření, Ventil rychlozávěrný - podepření Working and assembling accessories, Measuring, Stop valve					Stohovatelný obal! Dno a čela obalu vyztužit. Víko obalu zavřít vruty pro případnou kontrolu na letišti.			Konzervace: VpCI-368D Preservation			Aplikovat nátěr na viditelné místo obalu - Preservation in: MM/YYYY.			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

Heslo / Code name											Bandel 210MW, Indie			
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type						Projekt - Zakázka / Project - Order			
Tp0786-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification						PRO100146 - ZAP401301			
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní inner	Vnější outer	Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
11	0	2		2a	1	320x175x55	360x200x85	3300	470	3770	12	0	er0011	
Přípravek pro tlakovou zkoušku ST, Přípravek montážní-pro montáž krytu difuzoru, Přípravek montážní pro ST ventil Jig for pressure test, Assembly preparation, Assembly preparation					Stohovatelný obal. Dno a čela obalu vyztužit. Víko obalu zavřít vruty pro případnou kontrolu na letišti.			Konzervace: VpCI-368D Preservation			Aplikovat nátěr na viditelné místo obalu - Preservation in: MM/YYYY.			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

Heslo / Code name											Bandel 210MW, Indie			
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type						Projekt - Zakázka / Project - Order			
Tp0786-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification						PRO100146 - ZAP401301			
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní inner	Vnější outer	Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
12	0	2		2a	1	255x130x65	275x150x90	1815	325	2140	12	0	er0012	
Přípravek pro profuk a proplach ST Jig for blowing and flushing					Stohovatelný obal. Dno obalu vyztužit. Víko obalu zavřít vruty pro případnou kontrolu na letišti.			Konzervace: VpCI-368D Preservation			Aplikovat nátěr na viditelné místo obalu - Preservation in: MM/YYYY.			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

Heslo / Code name											Bandel 210MW, Indie			
Číslo rozpisky / Dispatch specification number					Typ / Type						Projekt - Zakázka / Project - Order			
Tp0786-B					Expediční rozpiska / Dispatch specification						PRO100146 - ZAP401301			
Pořadové číslo obalu Package serial number	Verze Revision	Sklad Storage	Alt. Sklad Alt. Storage	Druh obalu Package class	Počet obalů Number of packages	Rozměr [cm] Case dimension[cm] Vnitřní inner	Vnější outer	Váha Weight Netto [kg]	Tara [kg]	Brutto [kg]	zaručená ochrana Preservation guaranteed time [month]	zaručená ochrana pro alternativní Preservation guaranteed time for	Číslo obalu Package number	Balící list Packing list
Obsah obalu Content					Pozn. rozměru			Konzervace Preservation			Popis Specification			
13	a	2		2a	1	160x85x40	175x100x61	665	135	800	12	0	er0013	
Přípravek pro tlakovou zkoušku RZ, Přípravek pro profuk a proplach RZ Jig for pressure test, Jig blowing and flushing jig					Stohovatelný obal. Víko obalu zavřít vruty pro případnou kontrolu na letišti.			Konzervace: VpCI-368D Preservation			Aplikovat nátěr na viditelné místo obalu - Preservation in: MM/YYYY.			
Konečné uložení dílů v obalech, specifikace dočasné ochrany a podmínky pro skladování viz. balící listy. Final location of piece in wooden cases,preservation, specification and storage requirements are specified in packing list														

Key to following table (dispatch specification) / *Legenda k následující tabulce (expediční rozpiska)*:
Storage type / *Typ skladu*
1-open-air space drainage equipped / *1-volné prostranství s odvodněním* **2-shelter** / *2-přístřešek* **3-closed warehouse without air-condition** / *3-uzavřený neklimatizovaný sklad* **4-closed warehouse with air-condition** / *4-uzavřený klimatizovaný prostor*
Package type / *Druhy obalů*
2a-wooden case without impregnation / *2a-bedna dřevěná bez impregnace* **2b-wooden case without impregnation with immediate hermetic package** / *2b-bedna dřevěná bez impregrance s hermetickým obalem* **3a-plywooden case** / *3a-bedna překližková* **4-small wooden case without skids** / *4-malé bedny bez ližin* **5-wooden carriage, board, crating** / *5-dřevěné saně, podlaha, bednění* **6-laid loose** / *6-volně*

Summary table / *Součtová tabulka*				
	Surfaces / *Plochy* (m^2)	**Volume** / *Objem* (m^3)	**Weight** / *Hmotnost (tons)*	
			Netto	**Brutto**
HP casing / *VT těleso*	28,4	79,6	79,3	86,1
IP casing / *ST těleso*	96,6	178,9	111,3	117,3
LP casing / *NT těleso*	254,9	593,4	214,5	226,1
Anchor components/ *Kotevní díly*	22,3	18,4	16,4	18,3
Fixtures and others / *Přípravky a ostatní*	68,2	112,0	48,4	55,5
Summary/ *Celkem*	**470,3**	**982,3**	**469,9**	**503,3**

2.4 Preservation and required storage of the turbine parts / Konzervace a požadované skladování dílů turbiny

Steam turbine parts transportation and storage

Transportation to the Kalkata harbor and preservation for overseas transportation is under responsibility of DSPW as the steam turbine producer be achieved according to Purchaser requests written in contract. To reach the minimal costs, the turbine producer recommends to follow these measures:

- Dispatch (if it is possible) the components as the pre-assembled wholes – or the whole casing in closed form. On the one hand there are limitations of the producing plant DSPW in Plzeň for transport of components from the workshop: weight of components less then 125 tons, width of components less then 5 m, height of the main gate of workshop is 5,4 m. On the second hand there are limitations given by the site (overhead crane in the machine hall, access roads).
- Dispatch the parts preserved and packed for overseas transportation. A limitation is given by transport distance and climate, conditions at assembly workplace and warehouses, time schedule of works. For the good function of the preservation means after unpacking it is necessary to provide at the workplace and in warehouses **the relative air humidity between 40 – 50%**, stable temperature, the minimal dustiness and airflow.
- DSPW producing plant is not capable for storage of turbine parts; parts of the turbine MTD70 will be dispatched immediately after the preassembly and transport preparation to the harbour in approx. 1 month. "*Just in time*" dispatching according to the site needs is not possible.

The components for the Bandel - India 210 MW project is applied preservation for the overseas transportation and storage in warehouse Type 3 and with sufficient package for transport from the producing plant in the Plzen to the Kalkata harbour. It is recommended

Doprava a skladování dílů turbiny:

Za dopravu do přístavu Kalkata a konzervaci pro zámořskou dopravu dílů zodpovídá výrobce turbiny DSPW dle požadavku objednatele uvedených ve SoD. Pro dosažení minima nákladů doporučuje výrobce turbiny aplikovat následující opatření:

- Odeslat (pokud je to možné) díly jako předmontované celky – případně celé těleso v zavřeném stavu. Omezením jsou jednak podmínky výrobní základny DSPW pro vyvezení dílů z dílen: hmotnost dílu do 125 tun, šířka dílu max. 5 m, výška vrat dílny 5,4 m. Jednak podmínky na staveništi (jeřáb strojovny, přístupové cesty).
- Odeslat díly konzervované a balené pro zámořskou dopravu. Omezením je dopravní vzdálenost a klima, podmínky na montážním pracovišti a skladech, harmonogram prací. Pro dobrou funkci lehkých konzervačních prostředků je po vybalení dílů nutno zajistit na montážním pracovišti a ve skladech **relativní vlhkost vzduchu 40 až 50%**, stabilní teplotu, minimální prašnost a proudění vzduchu.
- Výrobní základna DSPW není zařízena pro skladování dílů, díly turbiny MTD70 budou odesílány ihned po kontrolní montáži a přípravě na transport během cca 1 měsíce do přístavu. Odesílání dílů „*just in time*" dle potřeb staveniště není možné.

Na projektu Bandel – Indie 210 MW jsou díly opatřeny konzervací pro zámořskou dopravu a pro skladování ve skladu typu 3 a obaly vhodnými pro přepravu z výrobního závodu v Plzni do přístavu v Kalkata. Dopravené díly (v obalech) s hmotností vyšší než 10 tun je

to transport the delivered components (in package) with the weight more than 10t straight to the machine hall under the bridge crane **80/25 tons.** The turbine assembly has to be started in advance so that the installation of the foundation elements will begin before the beginning of the components transportation from the preassembly. The components will be assembled as soon as possible on to position or temporarily put in the suitable warehouses.

In case that there will be need of the long term storage of delivered components before their installation; **it has to be provided the correct storage method for these components** in appropriate type of warehouses (type of warehouse is determined by the table in the previous chapter, warehouses description is written in table below). The possible storage period of components is specified by the producer (duration of protection effect of the applied wrapping and conservation means).

doporučeno zavážet přímo do strojovny pod mostový jeřáb **80/25 tun**. Montáž turbíny musí být zahájena v předstihu tak, aby základové díly byly instalovány před zahájením přepravy dílů z kontrolní montáže. Díly budou montovány co nejdříve na pozici nebo dočasně uloženy ve vhodných skladech.

V případě, že bude potřeba déle skladovat dodané díly před jejich instalací, **musí být zajištěno, aby tyto díly byly správně skladovány** v odpovídajících typech skladů (typ skladu je určen v tabulce v předchozí kapitole, popis skladů uvedených typů je popsán níže). Možná doba uložení dílů je předepsaná výrobcem (doba ochranného účinku použitého obalu a konzervačního prostředku).

Type store	Name of store and description/ Název a popis skladu	Subject of storage/ Předmět skladování
1	**Open air store** Storage area with full effect of the atmosphere and all influence of local climate **Nekrytý venkovní sklad** Skladovací plocha s plnými účinky atmosféry a vlivem místního počasí	Short-term placed boxes with piping , heat exchangers, covered conservation parts for this type stores Krátkodobé uložení beden s potrubím, výměníky, zaplachtované díly konzervované pro tento typ skladování.
2	**Open-side store with roof** Shelter or covered place with free effect of atmosphere. The firsthand influence of sun radiation and water precipitation are excluded. Such store used to be also covered from the often wind side **Otevřený sklad se střechou** Přístřešek nebo jinak krytá plocha s plným vlivem atmosféry. Přímý vliv slunečního záření a vodních srážek je vyloučen. Takový sklad mívá rovněž zakrytou boční stěnu ze strany nejčastějšího působení větru.	Parts packed and preserved for this type stored. Boxes with parts of mechanical part or blinded free placed parts Díly balené a konzervované pro tento typ uložení. Bedny s díly mechanické části nebo zaslepené volně ložené díly.
3	**Closed store without the climate controlling** Masonry store, dust-free, dry room without temperature and air humidity controlling. Closed and naturally aired room without the climate regulation. The firsthand influence of sun radiation and water precipitation are excluded. The effect of diffused sun radiation is limited **Uzavřený sklad bez regulace klimatu** Zděné skladiště, bezprašná, suchá místnost bez regulace teploty a vlhkosti vzduchu. Uzavřená a přirozeně větraná místnost. Přímý vliv slunečních paprsků a vodních srážek je vyloučen. Působení rozptýleného slunečního záření je omezeno.	Parts packed and preserved for this type stored. Cables, cables bridge, pumps, fittings, majority turbine parts, spare parts, thermal insulation, parts of condenser Díly balené a konzervované pro tento typ uložení. Kabely, kabelové lávky, čerpadla, armatury, většina dílů turbiny, náhradní díly, tepelná izolace, díly kondenzátoru.

4	**Closed-air-conditioned store** Masonry store, dust-free, dry, air conditioned room with control of temperature and air humidity. The temperature is kept in range from +5 up to +30°C (adapt to storage goods). The firsthand influence of sun radiation and water precipitation and wind are excluded. The effect of diffused sun radiation is limited. **Uzavřený klimatizovaný sklad** Zděné skladiště, bezprašná, suchá místnost s regulací teploty a vlhkosti vzduchu. Teplota vzduchu je regulována zpravidla v rozmezí +5 až +30°C (uzpůsobeno skladovanému zboží). Přímý vliv slunečního záření, vodních srážek a větru je vyloučen. Působení rozptýleného slunečního záření je vyloučeno.	Switchboards, devices, sensors, electronics, regulators, gauges, coated electrodes Rozvaděče, přístroje, čidla, elektronika, regulátory, měřidla, obalené elektrody.
5	**Special store** The magazine furnished for the special material storage (danger or sensitive material prone to depreciation) **Speciální sklad** Sklad vybavený pro skladování specielních materiálů (nebezpečný materiál nebo materiál náchylný k znehodnocení)	Chemicals (degreasers, adhesive, cement), oil fillings and other flammable liquids and materials, technical gases, paintings Chemikálie (odmašťovadla, lepidla, tmely), Oleje a jiné hořlavé kapaliny a materiály, Technické plyny, Nátěry

Preservation:

The metallic parts of the DSPW turbine are protected by the preservation means CORTEC as following

Konzervace:

Kovové díly v dodávce turbiny DSPW jsou chráněny konzervačními prostředky CORTEC takto:

Type of preservation means: Typ konzervace:	**Range of application:** Rozsah použití:
VpCI-322	Liquid film - Protection of the inner parts and spaces which will get in contact with the lub oil *Tekutý film - Ochranná vnitřních dílů a prostor, které budou ve styku s mazacím olejem*
VpCI-325	Liquid film based on plant oil, consumption 1 litre/1m^2 - Protection of the inner or outer surfaces of steam and water piping *Tekutý film na bázi rostlinného oleje, vydatnost 1/litr/m^2 - Vnitřní i vnější povrchy parního a vodního potrubí*
VpCI-368D	Wax – High-effective protection for the fine machined contact surfaces *Vosk - Vysoce účinná ochrana jemně opracovaných stykových ploch*
VpCI-337	Liquid film based on water - Light protection of the Inner & Outer surfaces of metallic parts *Tekutý film na bázi vody - Lehká ochrana vnitřních a vnějších kovových dílů a prostor*

Type of preservation applied on each delivered parts is specified in chapter 2.3 of this manual. Avoiding of corrosion arising in the contact places between the wood and machined surface of turbine parts is provided by inserting of the rust resistant foil VCI-MilCorr (parting planes,

Použitý typ konzervace na jednotlivých dodaných dílech je specifikována v kapitole 2.3. tohoto dokumentu. Vzniku koroze v místech styku dřeva s opracovaným povrchem dílů turbiny brání vložená antikorozní folie VCI-MilCorr (dělící roviny, styk dřevěných záslepek s

contact of wooden blinds with surface of flanges, etc). Blinding of bottom nozzles of HP,IP outer turbine casing is done with rust-resistant foil MilCorr.

The light preservations VpCI-325 and VpCI-337 are providing reliable protection of parts for period 24 months even in warehouse of conditions type 2, but the preservation layer must not be disrupted for example by an abrasion (tarpaulin, ropes due reloading), by the flown-down water (for example condensed water on the surfaces after changing of the air temperature and humidity) etc. That's why it is unconditionally necessary to check the parts periodically, and carry out the local repair of the disrupted preservation if necessary.

přírubou, atd.). Zaslepení dolních hrdel spodku VT,ST vnějšího tělesa turbiny je provedeno antikorozní fólií Mil-corr.

Lehká konzervace VpCI-325 a VpCI-337 poskytují spolehlivou ochranu dílů až 24 měsíců i v podmínkách skladu typu 2, nesmí však být narušena vrstva konzervace např. otěrem (plachtou, lany při překládce), stékající vodou (např. zkondenzovaná voda na povrchu při změnách teploty a vlhkosti vzduchu) apod. Proto je bezpodmínečně nutné díly pravidelně kontrolovat a případně provést lokální opravu narušené konzervace.

Preservation washing off:

It is not necessary to remove preservation **VpCI-322** before the oil filing charging into lub & jack oil system – the preservation does not influe the chemical parameters of the oil (it was tested).

It is not necessary to remove all preservation **VpCI-325** from components before assembly (only local washing off due the measuring or welding in such place) – preservation can be contained in condensate during putting into operation.

Preservation **VPCI-368** has to be wash completely off from all surfaces before assembly beginning.

Recommended means for preservation's washing-off:

Smývání konzervace:

Konzervaci **VpCI-322** není potřeba smývat před napuštěním olejové náplně do systému mazacího & zvedacího oleje – konzervace neovlivní chemické vlastnosti oleje (bylo odzkoušeno).

Konzervaci **VpCI-325** není potřeba kompletně odstraňovat před montáží dílů (pouze lokální odstranění za účelem měření nebo svařování v tomto místě) – konzervace může být obsažena v kondenzátu při uvádění do provozu.

Konzervaci **VPCI-368** je nutno před montáží kompletně odstranit ze všech ploch.

Doporučené přípravky pro smývání konzervace:

Type of preservation mean *Typ konzervačního prostředku*	**Recommended washing-off mean** *Doporučený dekonzervační prostředek*	**Supplier** *Dodavatel*
CORTEC VpCI-325	VpCI-414	Cortec
CORTEC VpCI-337		
CORTEC VpCI-368	NO-1 Ultra, Remafluid D21, TECHNOSOL	Novato
	EcoLineTM	Cortec
BRANOTECT EXPORT	NO-1, SOLTECH	Novato
BRANOSTECT A III		
BRANORAL U III		
TECTYL 506*	Steam, TECHNOSOL	Novato

* - if it is prescribed as washing-off mean the **washing petrol it is prohibited its application and it has to be used an ecological equivalent!!!**

* - pokud je předepsán jako dekonzervační prostředek **technický benzín je zakázáno jej použít a musí být použít jeho ekologický ekvivalent!!!**

Protection of components during assembly and

Ochrana dílů při montáži a v období před

at time before commissioning of TG:

During the assembly and at time before putting the turbine into operation it is necessary to protect the unpainted and unpreserved components of already assembled machines against the corrosion arising.

These measures will be applied: the local application of light preservation means, drying of steam turbine inner spaces by condensing re-drying accessories i. e. keeping of the relative humidity from 40% up to 50%.

Carry out the protection of steam turbine with the application of preservation means CORTEC in the last phase of assembly just before the boxing up of individual casings and closing of bearing's stands:

- In case of steam turbine deliveries as parts (assembled on power plant) applied into the open casing preservation mean **VpCI-325**. Preserve with this mean all accessible surfaces inside and then box up the turbine casing.
- Preserve the inner spaces of assembled cross-over piping with mean **VpCI-337**- This mean is necessary to disperse equally as the best possible into the closed space of steam piping. Recommended amount is 1l/m^3 of space.
- Preserve the inner spaces of bearing stands with mean **VpCI-322**. Apply this mean on all accessible surfaces inside of bearing stands and then close (blind) the bearing stands.

It is also necessary to apply above described protection by **CORTEC** preservation means in case of long-term interruption of assembly works on turbine. In case, when the assembled and preserved machine is not put into operation for long time period (more then 6 months, it is necessary to carry out the check of preservation or replenish or restore the layer of preservation means.

Preservation which is applied as written above will not be washed off before putting of the steam turbine into operation.

Application of preservation means for steam turbine protection against corrosion is provided by the assembly firm including the providing of consuming material (**preservation means described above are not in scope of**

uvedením TG do provozu:

V období montáže a v době před uvedením parní turbiny do provozu je potřeba kovové díly již smontovaných částí stroje, které nejsou opatřeny konzervací nebo nátěrem chránit před vznikem koroze.

Je nutno aplikovat tato opatření: lokální nanášení lehkých konzervačních prostředků, vysoušení vnitřních prostor parní turbiny kondenzačním vysoušecím zařízením tj. udržování relativní vlhkosti mezi 40 až 50%.

V závěrečné fázi montáže, před uzavřením jednotlivých těles a ložiskových stojanů proveďte ochranu parní turbiny aplikací konzervačních prostředků CORTEC:

- V případě dodávky parní turbiny po dílech (sestavované na elektrárně) aplikujte do otevřeného tělesa konzervační prostředek **VpCI-325**. Tímto prostředkem nakonzervujte veškeré přístupné plochy uvnitř a poté těleso parní turbiny uzavřete.
- Vnitřní prostory sestaveného převáděcího potrubí nakonzervujte prostředkem **VpCI-337**. Tento prostředek je nutné rovnoměrně rozprášit co nejlépe do uzavřeného prostoru parního potrubí. Doporučená množství je 1l /m^3 prostoru.
- Vnitřní prostory ložiskových stojanů nakonzervujte prostředkem **VpCI-322**. Tímto prostředkem nakonzervujte veškeré přístupné plochy uvnitř ložiskových stojanů a poté ložiskové stojany uzavřete (zaslepte).

Výše popsanou ochranu konzervačními prostředky **CORTEC** je rovněž nezbytné aplikovat i při dlouhodobém přerušení montážních prací na turbině. V případech, kdy nedojde dlouhodobě k uvedení smontovaného a zakonzervovaného stroje do provozu (více než 6 měsíců), je nezbytné provést kontrolu stavu konzervace a případně doplnit nebo obnovit vrstvu konzervačních prostředků.

Konzervace aplikována tak jak je popsáno výše se již před uváděním parní turbiny do provozu neodstraňuje.

Aplikaci konzervačních prostředků pro ochranu parní turbiny před korozí provede montující firma včetně zajištění spotřebního materiálu (**výše uvedené konzervační prostředky nejsou součástí dodávky DSPW**).

DSPW delivery).

Repair of preservation in case of the corrosion arising:

If the local corrosion arises it is necessary at the first to provide the surface drying (hot-air heater), then to remove mechanically the corrosive layer up to the pure metal, to degrease and at the end to apply **no-rinse chemical rust remover** – it is recommended rust remover **Kittfort** and apply the new preservation coating.

Oprava konzervace v případě vzniku koroze:

Pokud dojde k lokálnímu vzniku koroze, je nutno povrch nejprve vysušit (teplovzdušný ohřívač), potom odstranit mechanicky zkorodovanou vrstvu až na čistý kov, odmastit a nakonec nanést **bezoplachový chemický odrezovač** - doporučen je odrezovač **Kittfort** a nanést nový konzervační nátěr.

2.5 Handling with the turbine parts / Manipulace s díly turbiny

In this manual the handling with turbine parts is solved only inside the machine hall. It is supposed that all handling will be provided by means of the bridge crane of machine hall equipped with the main and auxiliary lift with loading capacity **80/25 tons**.

The special sliding equipment is partly included in DSPW steam turbine delivery (lifting beams, ropes, etc. – see the list of special tools, in chapter no. 2.10). The other slinging equipments necessary for on-site assembly have to be provided by who provides the assembly.

Pay Attention:

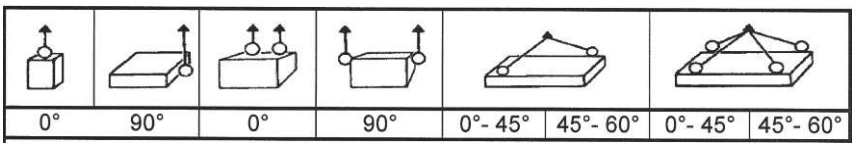
While choosing the slinging equipment used for handling with turbine parts it is **obligatory to obey all rules for safety work and instructions for use given by producer of this equipment**. Suspension and handling with these parts by crane can be done **only by certified staff**. It is necessary to pay special attention to the slinging equipments used for upside-down turning of turbine casings or other parts turned from preassembly or transport position to the operation position while they are fully hung on crane. **If you use the slinging screws with turning eyes or yokes Ω obey only the permissible hanging methods and angles of ropes given by producer!**

V tomto montážním manuálu je řešena manipulace s díly Parní Turbiny pouze uvnitř strojovny. Základním předpokladem je, že veškerá tato manipulace bude provedena mostovým jeřábem ve strojovně vybaveným hlavním a pomocným zdvihem o nosnosti **80/25 t**.

Některé zde uvedené speciální vázací prostředky jsou součástí dodávky Parní Turbiny (tj. zejména zvedací traverzy, lana, atd. – viz. seznam speciálního nářadí, kap.č. 2.10). Veškeré ostatní vázací prostředky, které budou potřebné pro montáž stroje na elektrárně, zajistí firma provádějící montáž.

Upozornění:

Při volbě vázacích prostředků pro manipulaci s díly Parní Turbiny **je nutné vždy dodržovat veškeré zásady bezpečnosti práce a instrukce pro použití dané výrobcem vázacího prostředku**. Zavěšení a manipulace s těmito díly jeřábem může být prováděna **pouze certifikovanými vazači a jeřábníky**. Zejména je nutné věnovat pozornost vázacím prostředkům použitým pro otáčení těles turbiny nebo jiných dílů z předmontážní nebo transportní polohy do polohy pracovní při úplném zavěšení na jeřábu. **V případě použití závěsných šroubů s otočnými oky a třmenů Ω dodržujte jen povolené způsoby a úhly zavěšení dané výrobcem!**



The list of the slinging equipment for components of HP turbine part / Seznam závěsných prvků na komponentech VT dílu turbíny

BANDEL 210 MW - VT

ZAP401298

Seznam počtu a rozměrů otvorů pro závěsné prvky

Sestava / Assembly	Podsestava / Sub-assembly	Specifikace / Specification	Číslo / Number	Hloubka závitu / Thread - depth	Hmotnost / Weight kg
Těleso VT vnější sestavení Tp6070372	Těleso VT vnější opracování Tp6070261				32 982
Celková hmotnost 34910 kg	Machining of HP outer casing Tp6070261	Spodek/lower	**4x Bolcan**	**KR250**	17 506
			2x	**M45-70**	
Assembly of HP outer casing Tp6070372		Svršek/upper	**4x Bolcan**	**KR170**	15 440
Total weight 34910 kg			**2x**	**M45-70**	
Těleso VT vnitřní sestavení Tp6075910	Těleso VT vnitřní opracování Tp6073476				9777
Celková hmotnost 11039 kg	Machining of HP inner casing Tp6073476	Spodek/lower	**4x**	**M36-57**	4393
			4x	**M30-49**	
Assembly of HP inner casing Tp6075910		Svršek/upper	**4x Bolcan**	**KR120**	5384
Total weight 11039 kg			**2x**	**M36-57**	
			4x	**M30-49**	
Nosič rozváděcích kol č.9-11 Tp6072891	Nosič rozváděcích kol č.9÷11 opracování				3646
Celková hmotnost 3680 kg	Tp6068144	Spodek/lower	**12x**	**M30-50**	1834
Diaphragm wheel carrier No.9-11 Tp6072891	Diaphragm wheel carrier machining	Svršek/upper	**12x**	**M30-50**	1812
Total weight 3680 kg	Tp6068144				
Ucpávka přední sestavení Tp6074039	Těleso ucpávkové opracování - přední				550
Celková hmotnost 854 kg	Tp6068678	Spodek/lower	**8x**	**M16-29**	275
HP front gland - assembly Tp6074039	Gland housing machining	Svršek/upper	**10x**	**M16-29**	275
Total weight 854 kg	Tp6068678				
Ucpávka vnitřní sestavení Tp6073134	Těleso ucpávkové opracování - vnitřní				336
Celková hmotnost 383 kg	Tp6069013	Spodek/lower	**6x**	**M16-29**	160
			4x	**M10-19**	
HP inner gland - assembly Tp6073134	Gland housing - machining	Svršek/upper	**6x**	**M16-29**	176
Total weight 383 kg	Tp6069013		**4x**	**M10-19**	
Ucpávka zadní sestavení Tp6072774	Těleso ucpávkové opracování - zadní				555
Celková hmotnost 639 kg	Tp6069008	Spodek/lower	**4x**	**M10-19**	279
			4x	**M8-19**	
HP rear gland - assembly Tp6072774	Gland housing machining	Svršek/upper	**2x**	**M12-22**	276
Total weight 639 kg	Tp6069008		**4x**	**M10-19**	
			4x	**M8-19**	
Stojan ložiskový zadní sestavení Tp6072597	Spodek opracování Tp6072995		**4x Bolcan**	**KR100**	3326
Celková hmotnost 4522 kg	Lower part machining Tp6072995				
HP rear bearing pedestal assemly Tp6072597	Svršek opracování Tp6072996		**4x**	**M24-39**	570
Total weight 4522 kg	Upper part machining Tp6072996				
Ložisko radiální D280 Tp6019833	Třmen Tp156312		**1x**	**M10-19**	90
Celková hmotnost 281 kg	Yoke Tp156312				
	Kruh nosný Tp162808		**4x**	**M10-19**	61
Journal bearing D280 Tp6019833	Bearing ring Tp162808				
Total weight 281 kg	Pánev ložisková Tp6019659	Spodek/lower	**2x**	**M16-22**	56
	Bearing shell Tp6019659	Svršek/upper	**2x**	**M16-22**	61
Ložiko kombinované D355x200 Tp6077443	Kombinované ložisko Es0008169		**4x**	**M20**	1478
Celková hmotnost 1478 kg	Combined bearing Es0008169				
Combined bearing Tp6077443					
Total weight 1478 kg					
Kozlík zadní sestava Tp6074949			**4x**	**KR40**	2552
Rear bearing support assembly Tp6074949					
Stojan ložiskový přední sestavení Tp6076998	Spodek opracování Tp6066295		**2x Bolcan**	**KR80**	3146
Celková hmotnost 4238 kg	Lower part machining Tp6066295		**8x**	**M24-39**	
Front bearing pedestal assemly Tp6076998	Svršek opracování Tp6076138		**2x**	**M12-22**	235
Total weight 4238 kg	Upper part machining Tp6076138				
Kozlík přední sestava Tp6076030			**4x**	**KR40**	2485
Front bearing support assembly Tp6076030					

The list of the slinging equipment for components of IP turbine turbine part / Seznam závěsných prvků na komponentech ST dílu turbiny

BANDEL 210 MW - ST

ZAP401299

Seznam počtu a rozměrů otvorů pro závěsné prvky

Sestava / Assembly	Podsestava / Sub-assembly	Specifikace / Specification	Číslo / Number	Hloubka závitu / Thread - depth	Hmotnost / Weight kg
Těleso ST vnější sestavení Tp6072207	Těleso ST vnější opracování Tp6070962				47 743
Celková hmotnost 46141 kg	Machining of IP outer casing Tp6070962	Spodek/lower	4x Bolcan	KR250	22 906
			1x	M48-75	
Assembly of IP outer casing Tp6072207			2x	M36-57	
Total weight 46141 kg		Svršek/upper	4x Bolcan	KR170	20 832
			1x	M48-75	
Těleso ST vnitřní sestavení Tp6071284	Těleso ST vnitřní opracování Tp6071276				9373
Celková hmotnost 9836 kg	Machining of IP inner casing Tp6071276	Spodek/lower	4x	M42-66	4349
			4x	M30-49	
Assembly of IP inner casing Tp6071284		Svršek/upper	4x	M42-66	5024
Total weight 9836 kg			4x	M30-49	
Nástavec dýzový opracování Tp6070444			1x čep	KR48	712
Nozzle adapter - machining Tp6070444					
Nosič rozváděcích kol č.4-5 Tp6069850	Nosič rozváděcích kol č.4÷5 opracování				4167
Celková hmotnost 4203 kg	Tp6069029	Spodek/lower	8x	M36-57	2101
			4x	M24-39	
Diaphragm wheel carrier No.4-5 Tp6069850	Diaphragm wheel carrier machining	Svršek/upper	8x	M36-57	2065
Total weight 4203 kg	Tp6069029		4x	M24-39	
Nosič rozváděcích kol č.6-7 Tp6069558	Nosič rozváděcích kol č.6÷7 opracování				4167
Celková hmotnost 4216 kg	Tp6069424	Spodek/lower	6x	M36-57	2114
			4x	M24-39	
Diaphragm wheel carrier No.6-7 Tp6069558	Diaphragm wheel carrier machining	Svršek/upper	6x	M36-57	2067
Total weight 4216 kg	Tp6069424		4x	M24-39	
Nosič rozváděcích kol č.8-9 Tp6070234	Nosič rozváděcích kol č.8÷9 opracování				5628
Celková hmotnost 5669 kg	Tp6069510	Spodek/lower	8x	M42-66	2840
			4x	M30-49	
Diaphragm wheel carrier No.8-9 Tp6070234	Diaphragm wheel carrier machining	Svršek/upper	8x	M42-66	2789
Total weight 5669 kg	Tp6069510		4x	M30-49	
Ucpávka přední sestavení Tp6071375	Těleso ucpávkové opracování - přední				669
Celková hmotnost 760 kg	Tp6070242	Spodek/lower	4x	M20-33	336
			2x	M16-29	
IP front gland - assembly Tp6071375	Gland housing machining	Svršek/upper	4x	M20-33	334
Total weight 760 kg	Tp6070242		2x	M16-29	
Ucpávka vnitřní sestavení Tp6071249	Těleso ucpávkové opracování - vnitřní				344
Celková hmotnost 393 kg	Tp6069376	Spodek/lower	2x	M16-28	175
			4x	M12-20	
IP inner gland - assembly Tp6071249	Gland housing - machining		4x	M10-18	
Total weight 393 kg	Tp6069376	Svršek/upper	2x	M16-28	169
			4x	M12-20	
			4x	M10-18	
Ucpávka zadní sestavení Tp6070462	Těleso ucpávkové opracování - zadní				772
Celková hmotnost 1110 kg	Tp6069156	Spodek/lower	2x	M20-33	389
			4x	M18-22	
IP rear gland - assembly Tp6070462	Gland housing machining		5x	M16-29	
Total weight 1110 kg	Tp6069156	Svršek/upper	2x	M20-33	383
			4x	M18-22	
			5x	M16-29	
Ložisko radiální D400-220 Tp6070270	Třmen Tp6069849		2x	M16-29	210
Celková hmotnost 694 kg	Yoke Tp6069849				
	Kruh nosný Tp6069898		4x	M16-29	195
Journal bearing D400-220 Tp6070270	Bearing ring Tp6069898				
Total weight 694 kg	Pánev ložisková Tp6069942	Spodek/lower	2x	M12-22	118
	Bearing shell Tp6069942		4x	M10-19	
		Svršek/upper	2x	M12-22	143
			4x	M10-19	

The list of the slinging equipment for components of LP turbine turbine part / Seznam závěsných prvků na komponentech NT dílu turbiny

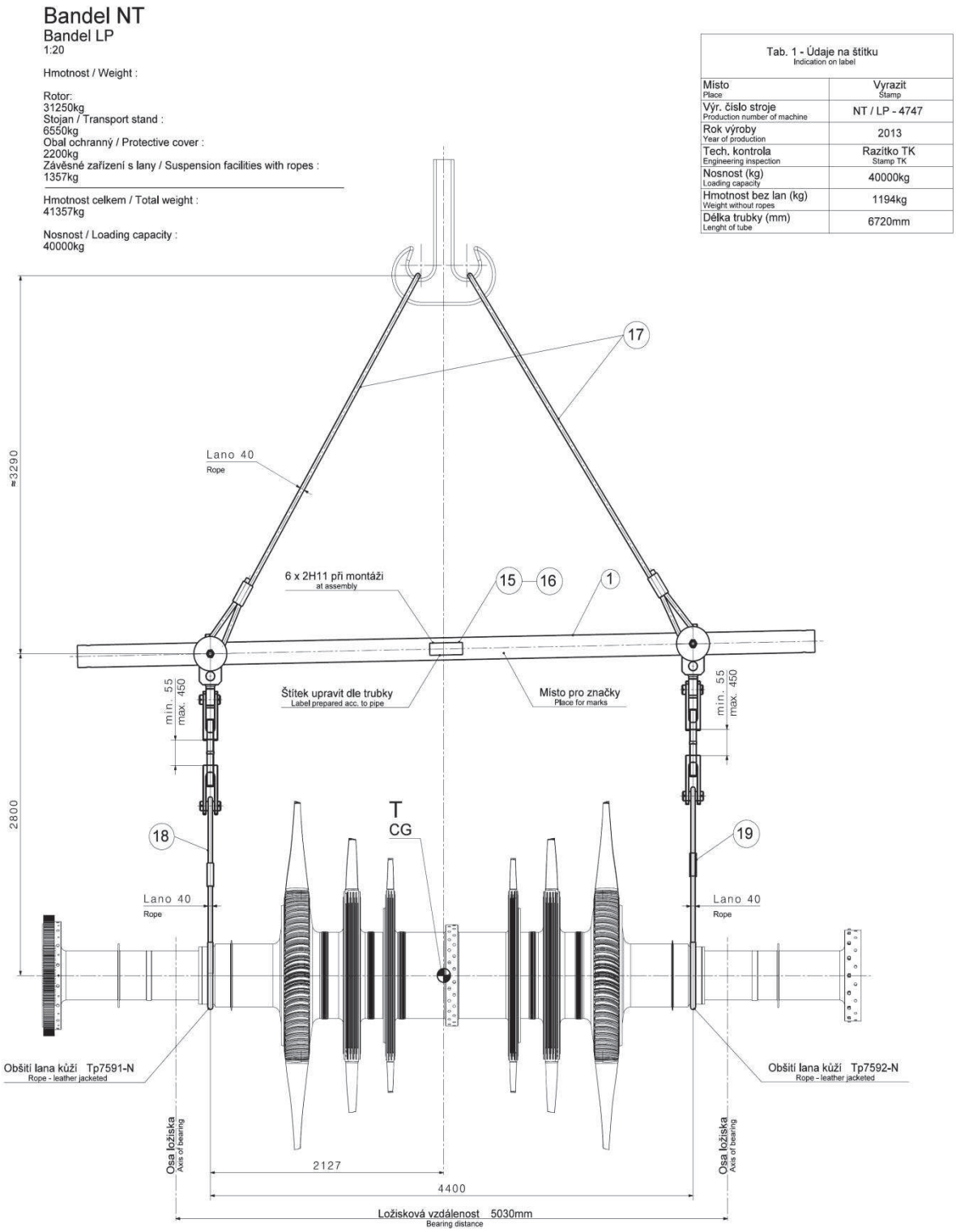
BANDEL 210 MW - NT

ZAP401300

Seznam počtu a rozměrů otvorů pro závěsné prvky

Sestava / Assembly	Podsestava / Sub assembly	Specifikace / Specification	Číslo / Number	Hloubka závitu / Thread - depth	Hmotnost / Weight kg
Těleso NT sestavení Tp6072400 Celková hmotnost 138669 kg LP casing-assembly Tp6072400 Total weight 138669 kg	Těleso NT přední opracování Tp6068684 LP casing-machining front Tp6068684				53 916
		Spodek/lower	8x	KR70	37 131
		Svršek/upper	4x čep	KR70	16 786
			4x	KR40	
			2x	KR38	
			2x	KR30	
	Těleso NT střední opracování Tp6068613 LP casing-machining middle Tp6068613				25 790
		Spodek/lower	4x čep	KR219	12 495
			8x	M42x3-53	
		Svršek/upper	4x čep	KR219	13 295
			4x	KR55	
			8x	M42x3-53	
	Těleso NT zadní opracování Tp6070185 LP casing-machining rear Tp6070185				54 411
		Spodek/lower	8x	KR70	37 681
		Svršek/upper	4x čep	KR70	16 729
			4x	KR40	
			2x	KR38	
			2x	KR30	
	Víko přední Tp6071564 Cover - front Tp6071564		4x	M20-33	349
	Víko zadní Tp6071356 Cover - rear Tp6071356		4x	M20-33	690
	Víko zadní (pod natáčedlo) Cover - rear		4x	M20-33	798
Deflektor sestavení N-Tp6069380 Deflector - assembly	závěsné prvky dle dodavatele deflektoru				2 082
Ucpávka NT sestavení Tp6068517 LP gland assembly					464
	Těleso I Tp6068500 Casing I Tp6068500				179
		Spodek/lower	2x	M10-19	93
		Svršek/upper	3x	M10-19	86
	Těleso II Tp6068521 Casing II Tp6068521				124
		Spodek/lower	2x	M10-19	65
		Svršek/upper	3x	M10-19	59
	Těleso III Tp6068478 Casing III Tp6068478				124
		Spodek/lower	2x	M10-19	65
		Svršek/upper	3x	M10-19	59
Ložisko ST radiální D400 Tp6070270 Journal bearing Tp6070270					694
	Třmen Tp6069849 Yoke Tp6069849		2x	M16-29	210
	Kruh nosný Tp6069898 Bearing ring Tp6069898		4x	M16-29	195
	Pánev ložisková Tp6069942 Bearing shell Tp6069942	Spodek/lower	4x	M10-19	118
			4x	M12-22	
		Svršek/upper	4x	M10-19	143
			4x	M12-22	
Ložisko NT radiální D430 Tp6071933 Journal bearing Tp6071933					793
	Třmen 430 Tp6018187 Yoke Tp6018187		2x	M20-33	281
	Kruh nosný 430 Tp163767 Bearing ring Tp163767		2x	M10-19	196
			2x	M16-29	
	Pánev ložisková D430-330 Tp6052296 Bearing shell Tp6052296	Spodek/lower	2x	M16-29	147
			2x	M16-29	
		Svršek/upper	2x	M16-29	164
			2x	M16-29	
			2x	M16-29	
Ložisko NT radiální D450 Tp6069752 Journal bearing Tp6069752					1047
	Třmen 450 Tp6075930 Yoke Tp6075930		2x	M16-29	328
	Kruh nosný 450 Tp6075943 Bearing ring Tp6075943		4x	M16-29	318
	Pánev ložisková Tp6068859 Bearing shell Tp6068859	Spodek/lower	8x	M16-29	177
		Svršek/upper	8x	M16-29	196

The scheme of the hanged parts & rotors / Schéma zavěšení těles a rotorů



Bandel VT rotor

Bandel HP rotor

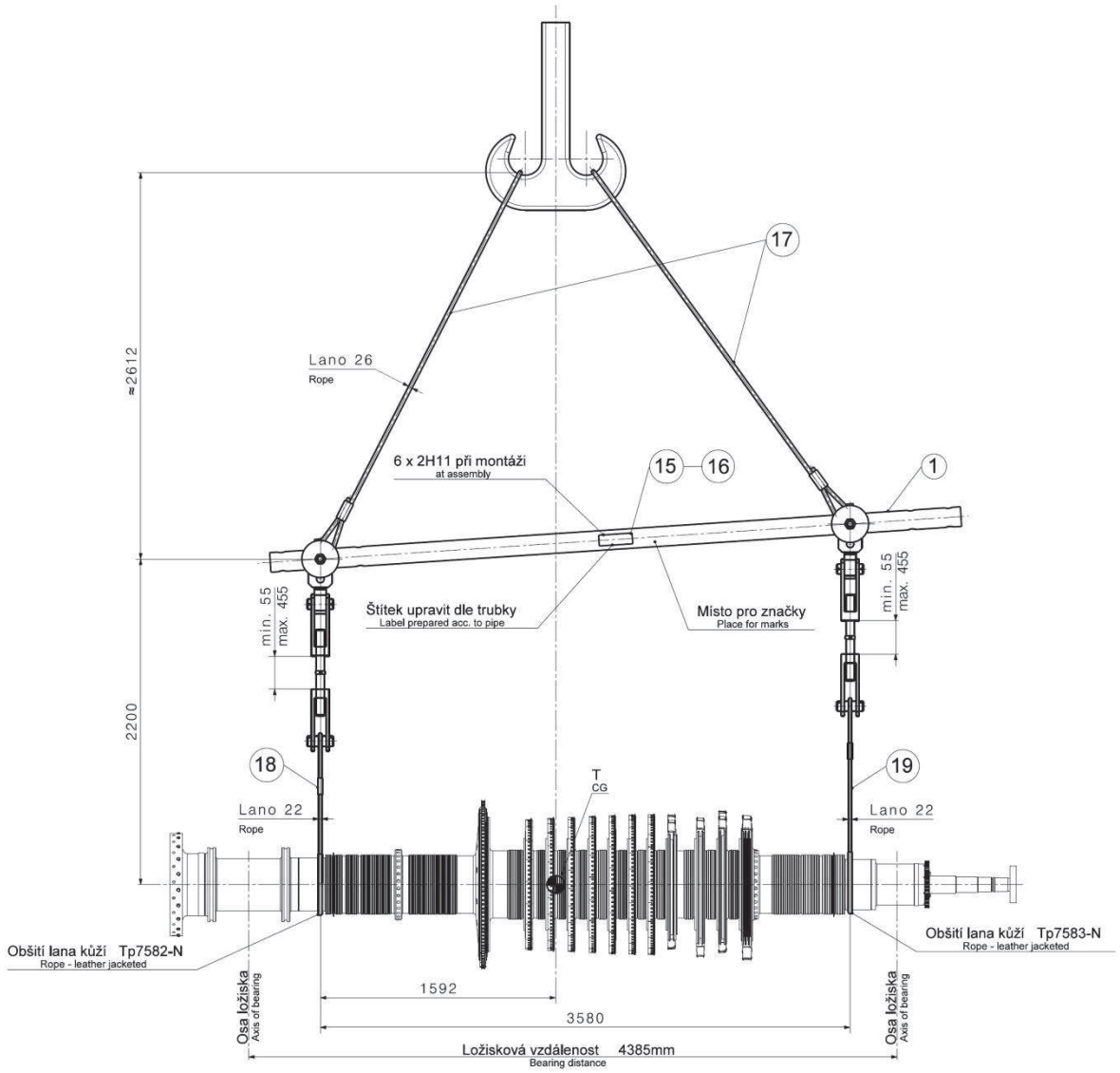
1:20

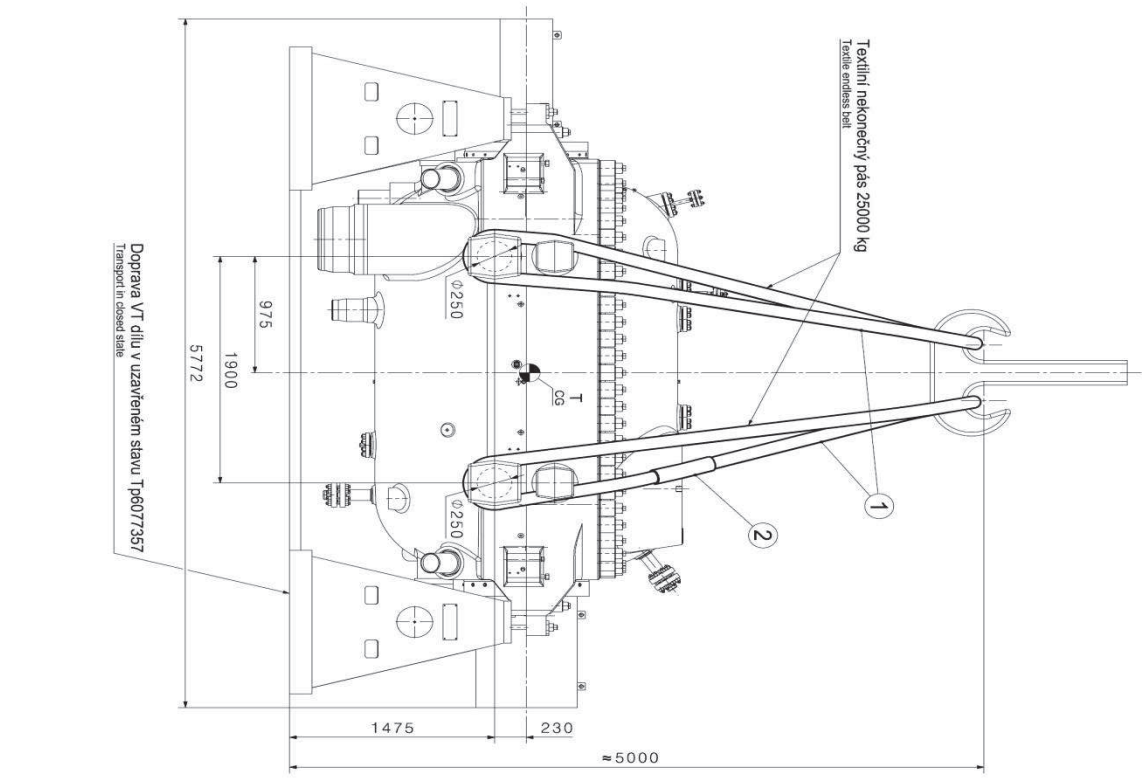
Hmotnost / Weight :

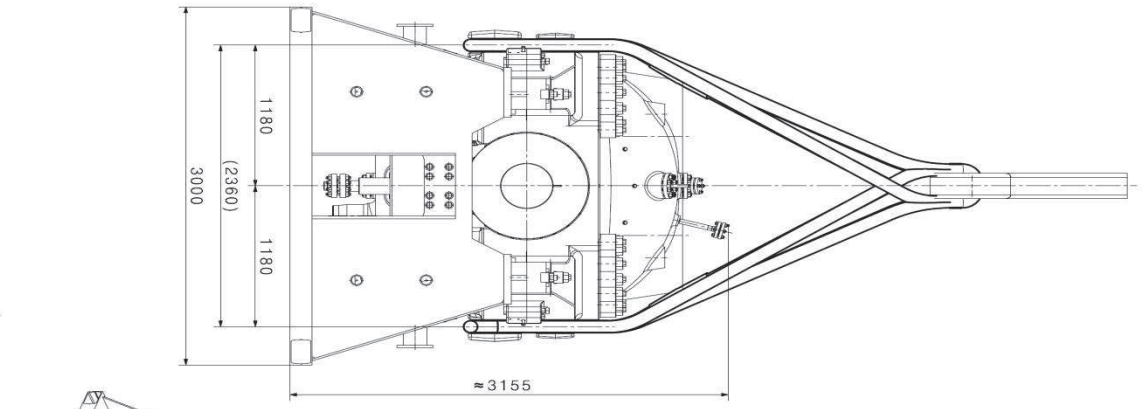
Rotor s nástavkem / Rotor with adapter :
7697kg
Stojan / Transport stand :
0kg
Obal ochranný / Protective cover :
0kg
Závěsné zařízení s lany / Suspension facilities with ropes :
634kg

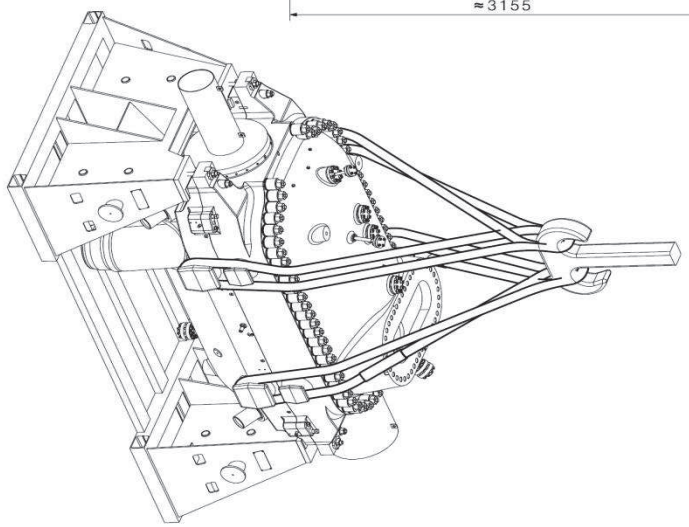
Hmotnost celkem / Total weight :
8331kg

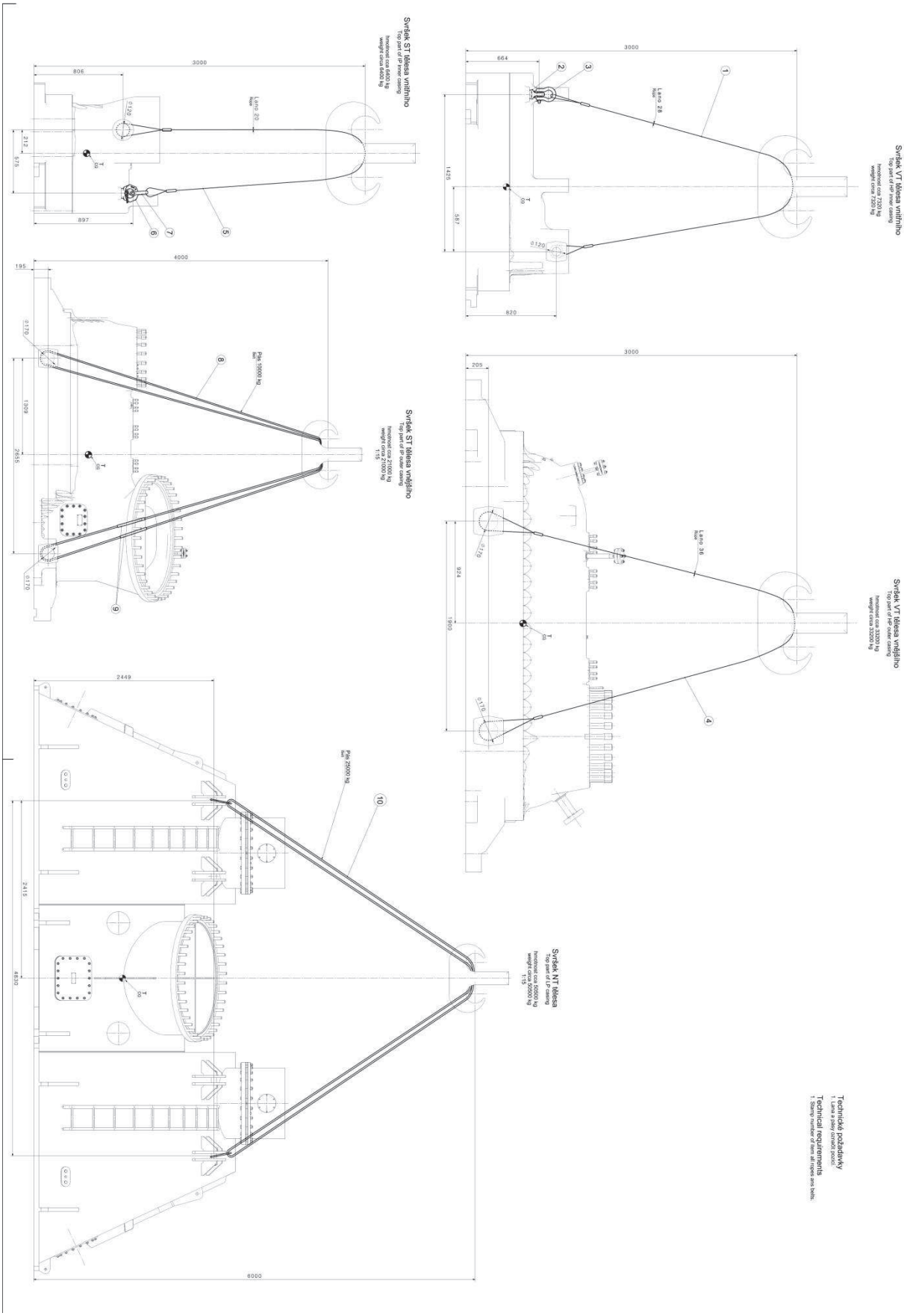
Nosnost / Loading capacity :
7697kg




Textilní nekonečný pás 25000 kg
Textile endless belt
Doprava VT dílu v uzavřeném stavu Tp607357
Transport in closed state
975
1900
5772
Ø250
Ø250
T
CG
1
2
1475
230
≈5000

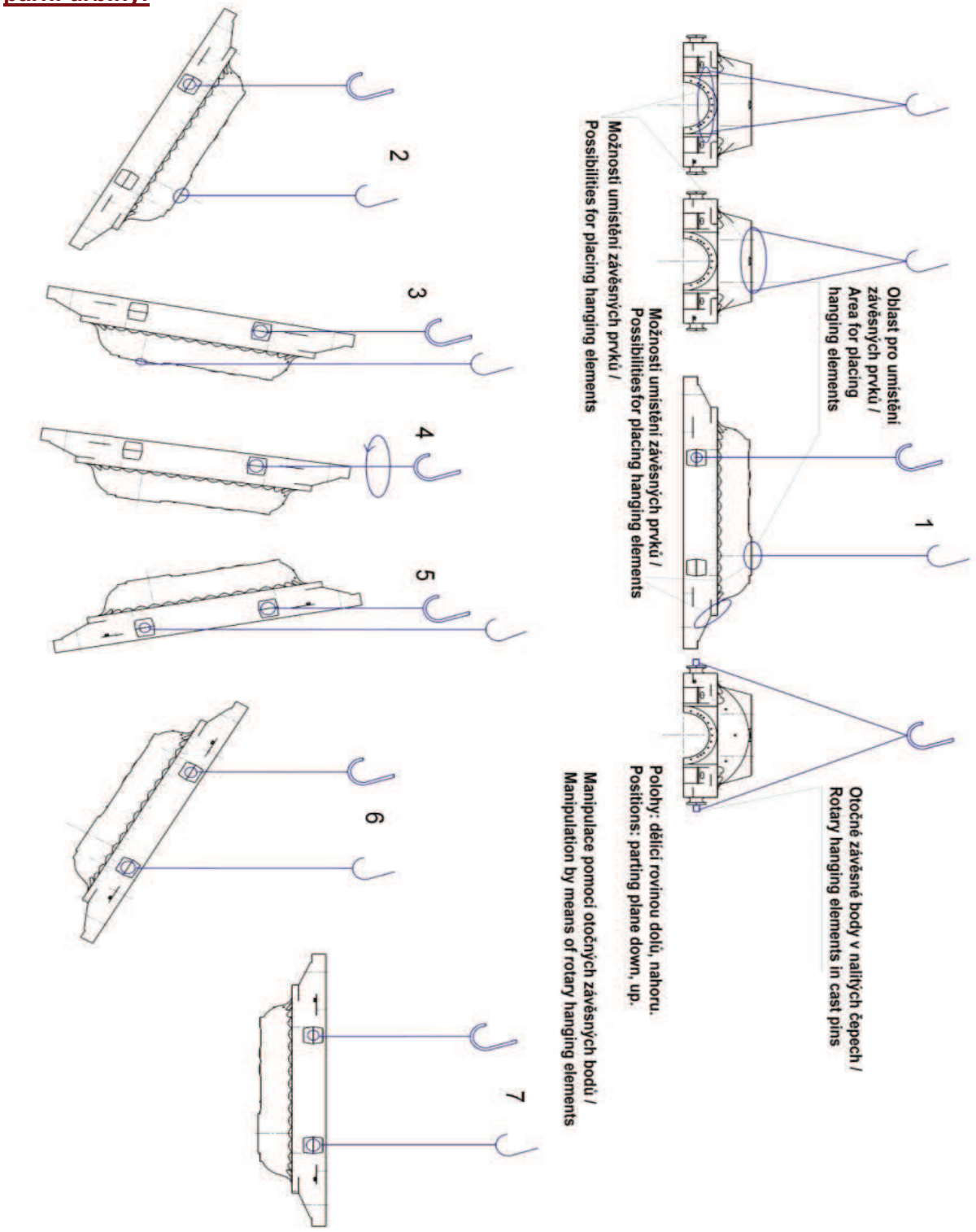

1180
(2360)
1180
3000
≈3155

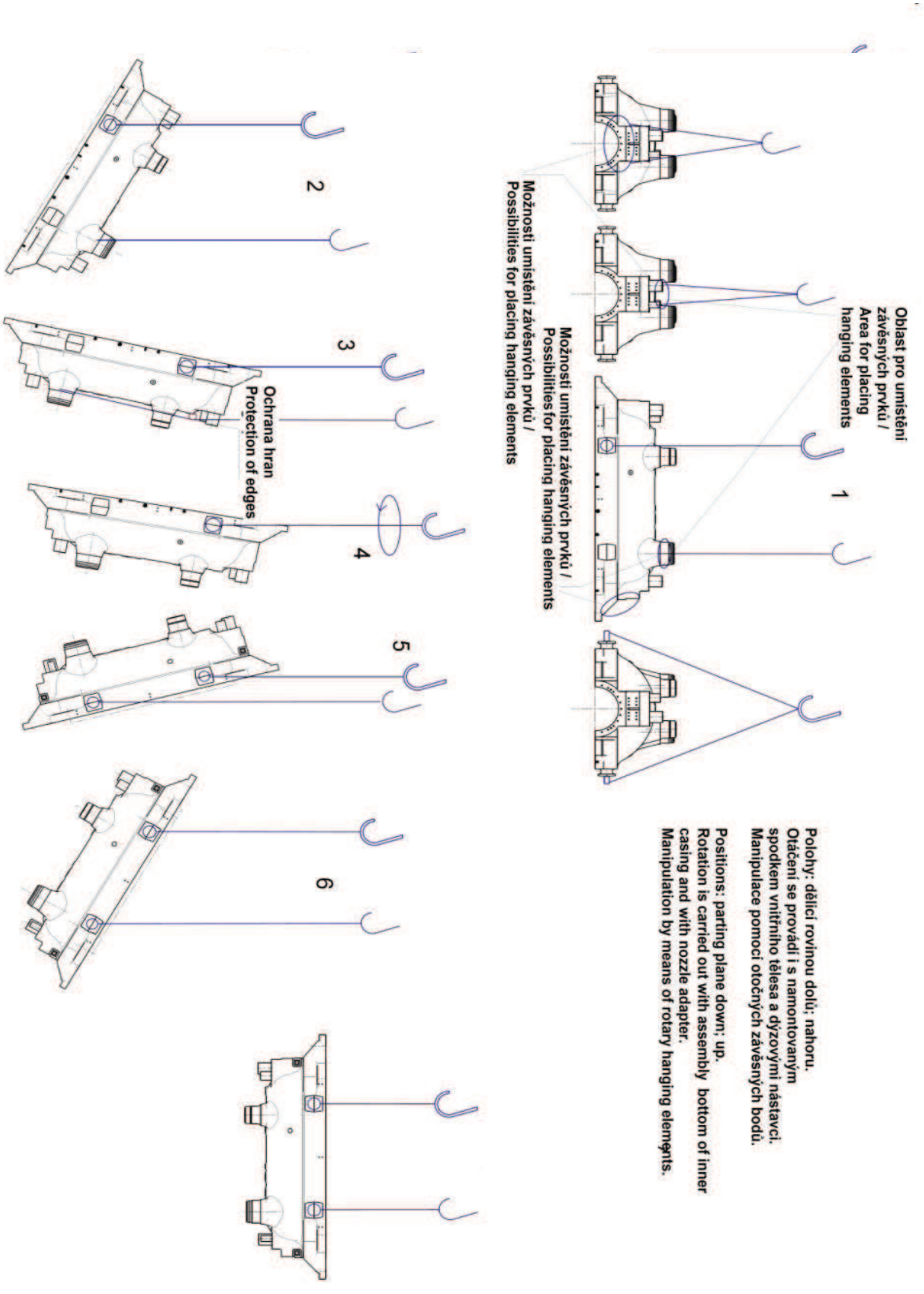


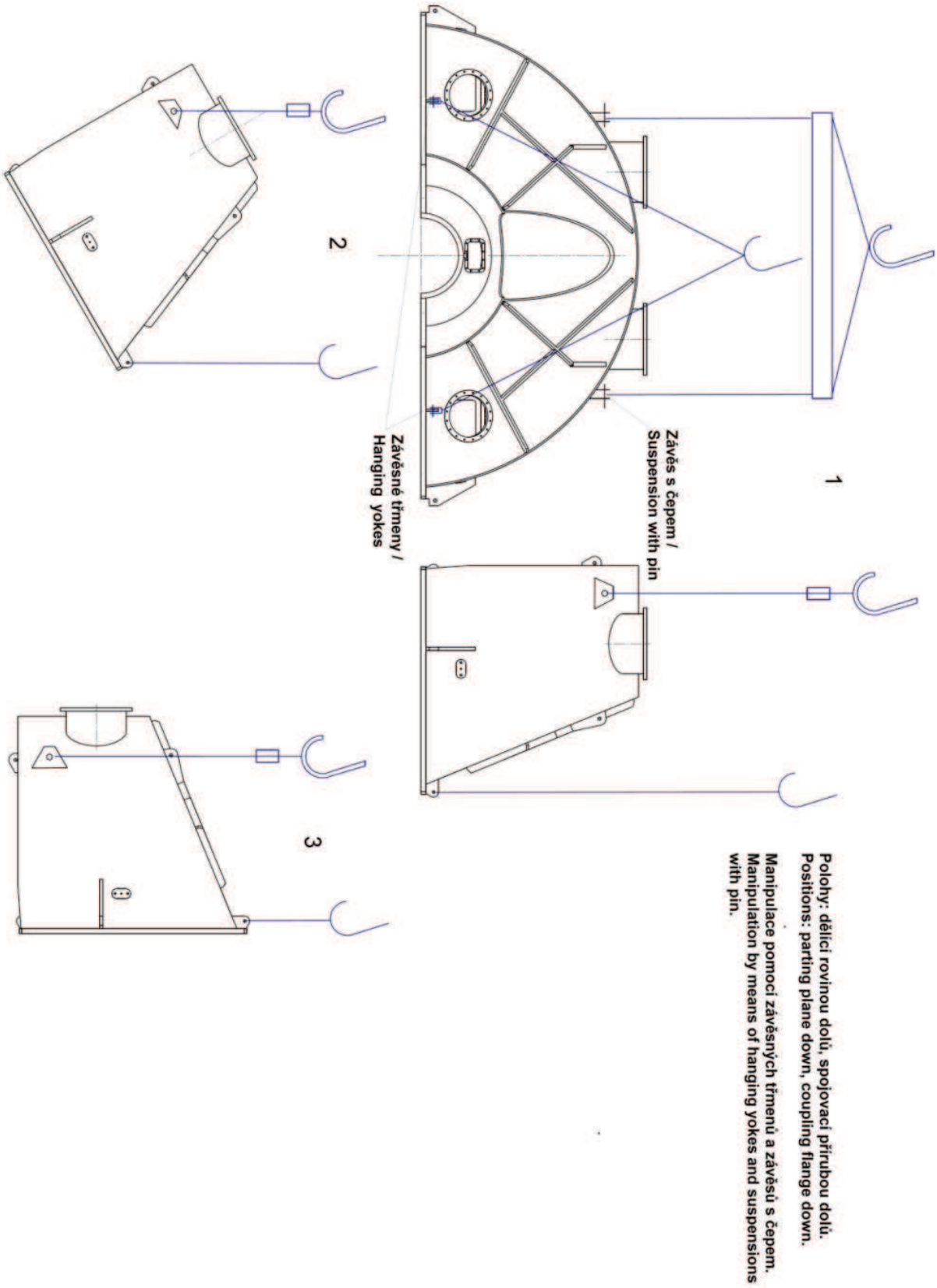


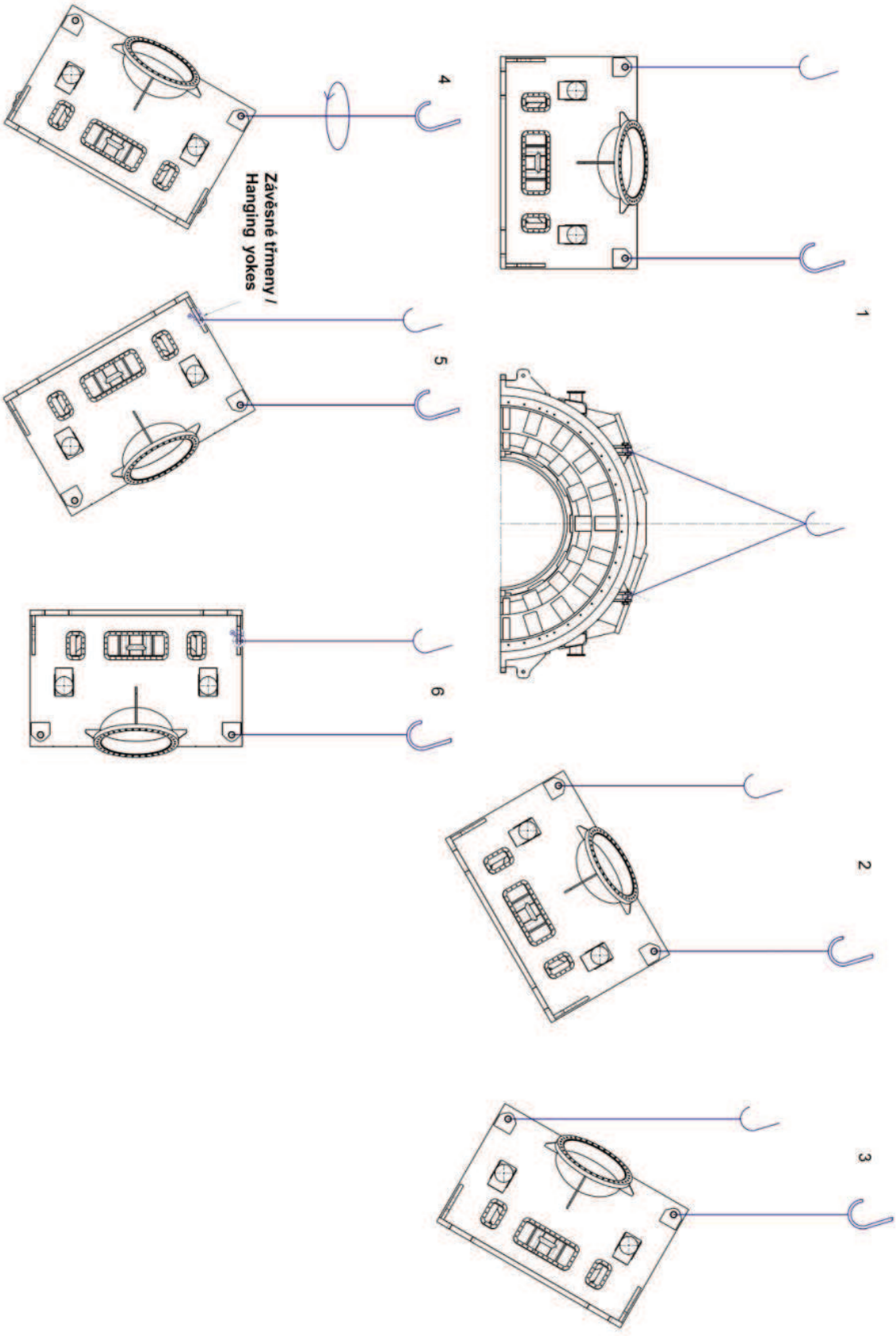
no Ø32
80mm,
5 tun

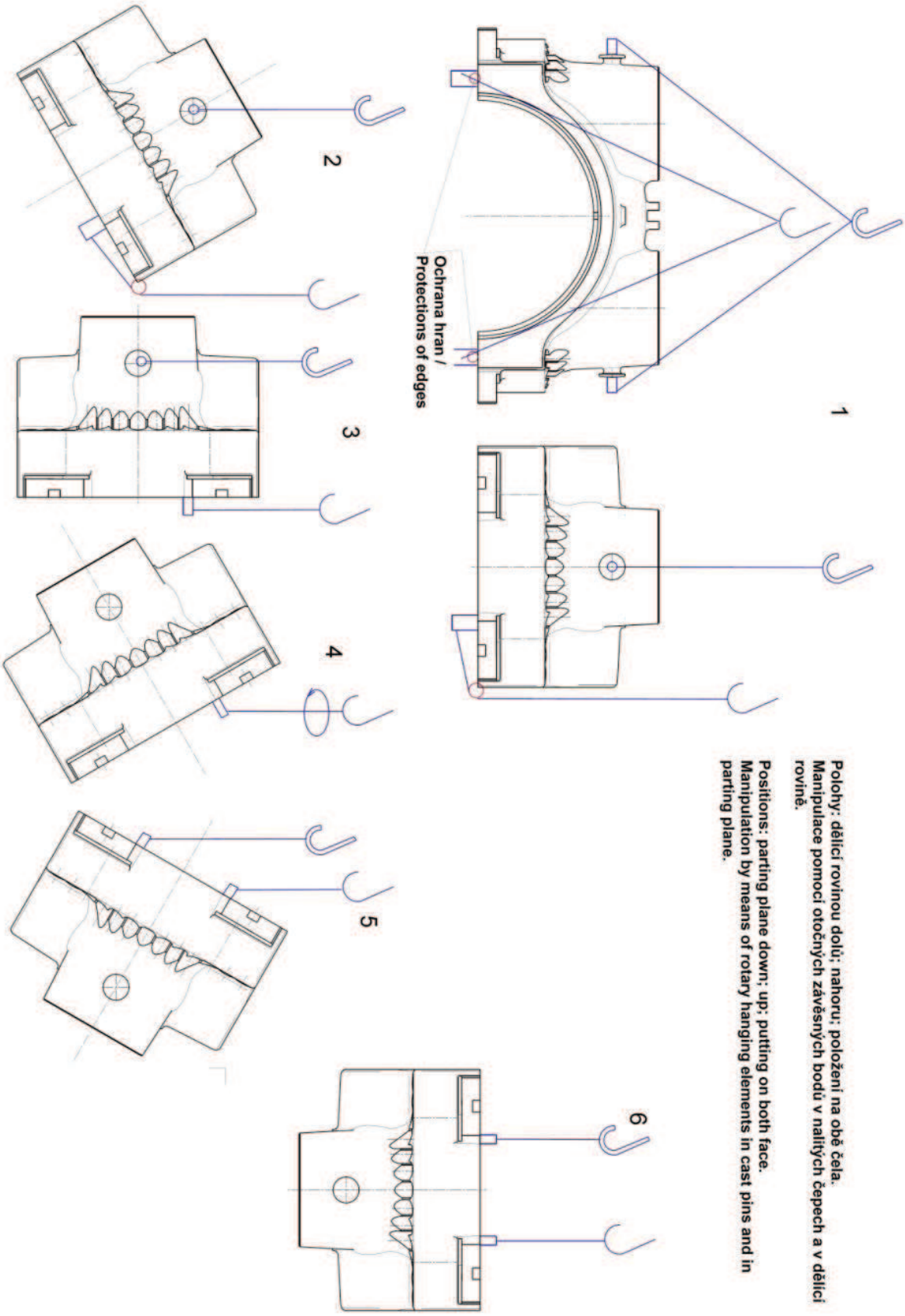
Permissible ways of turning with the turbine parts /Povolené způsoby otáčení těles parní urbiny:




Oblast pro umístění závěsných prvků / Area for placing hanging elements
Možnosti umístění závěsných prvků / Possibilities for placing hanging elements
Možnosti umístění závěsných prvků / Possibilities for placing hanging elements
Ochrana hran Protection of edges
1
2
3
4
5
6
Polohy: dělicí rovinou dolů; nahoru. Otáčení se provádí i s namontovaným spodkem vnitřního tělesa a dýzovými nástavci. Manipulace pomocí otočných závěsných bodů.
Positions: parting plane down; up. Rotation is carried out with assembly bottom of inner casing and with nozzle adapter. Manipulation by means of rotary hanging elements.


Závěsné třmeny /
Hanging yokes
Závěs s čepem /
Suspension with pin
1
2
3
Polohy: dělicí rovinou dolů, spojovací přírubou dolů.
Positions: parting plane down, coupling flange down.
Manipulace pomocí závěsných třmenů a závěsů s čepem.
Manipulation by means of hanging yokes and suspensions with pin.


Závěsné třmeny /
Hanging yokes
4
1
5
6
2
3


Ochrana hran /
Protections of edges
1
2
3
4
5
6
Polohy: dělicí rovinou dolů; nahoru; položení na obě čela.
Manipulace pomocí otočných závěsných bodů v nalitých čepech a v dělicí rovině.
Positions: parting plane down; up; putting on both face.
Manipulation by means of rotary hanging elements in cast pins and in parting plane.

2.6 Specification of connection points / Specifikace připojovacích míst

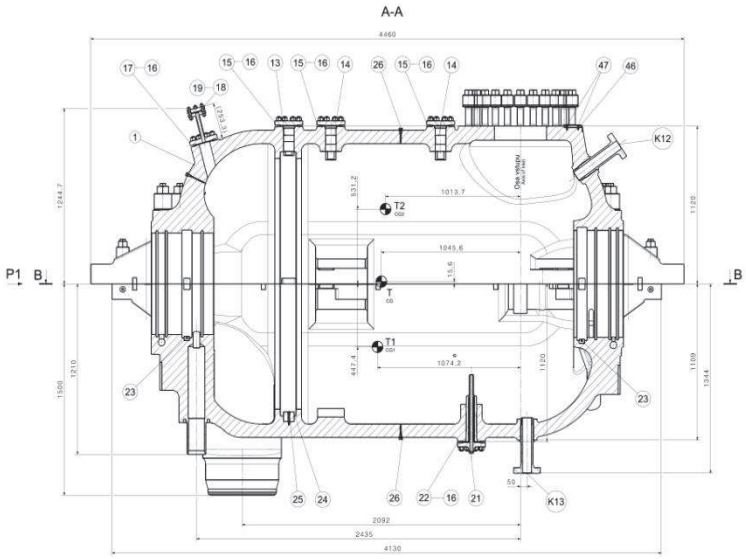
All pipelines are indentified with **KKS** codes. The connection points (casing's necks of the steam turbine) are marked in drawings as the connecting places no. **K01 – K14 (**HP casing**), K1 – K16** (IP casing), **K1** až **K14** (LP casing).
Connection places are marked on this drawings:

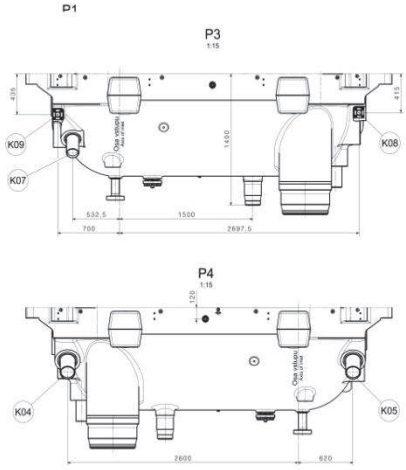
Tp6070372 (HP casing)
Tp6072207 (IP casing)
Tp6072400 (LP outer casing)

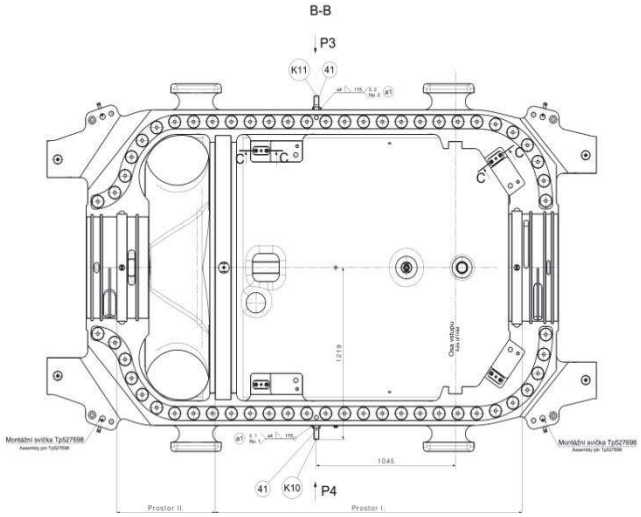
Veškeré potrubní trasy jsou označeny **KKS** kódy. Připojovací místa (hrdla těles parní turbíny) jsou na výkresech označena připojovacími místy č. **K01** až **K14** (VT těleso), **K1** až **K16** (ST těleso), **K1** až **K14** (NT těleso).
Připojovací místa jsou vyznačena na těchto výkresech:

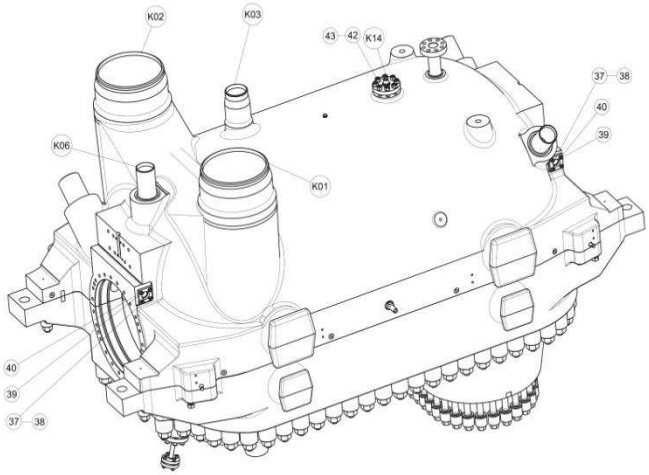
Tp6070372 (VT těleso)
Tp6072207 (ST těleso)
Tp6072400 (NT vnější těleso)

HP casing - VT těleso



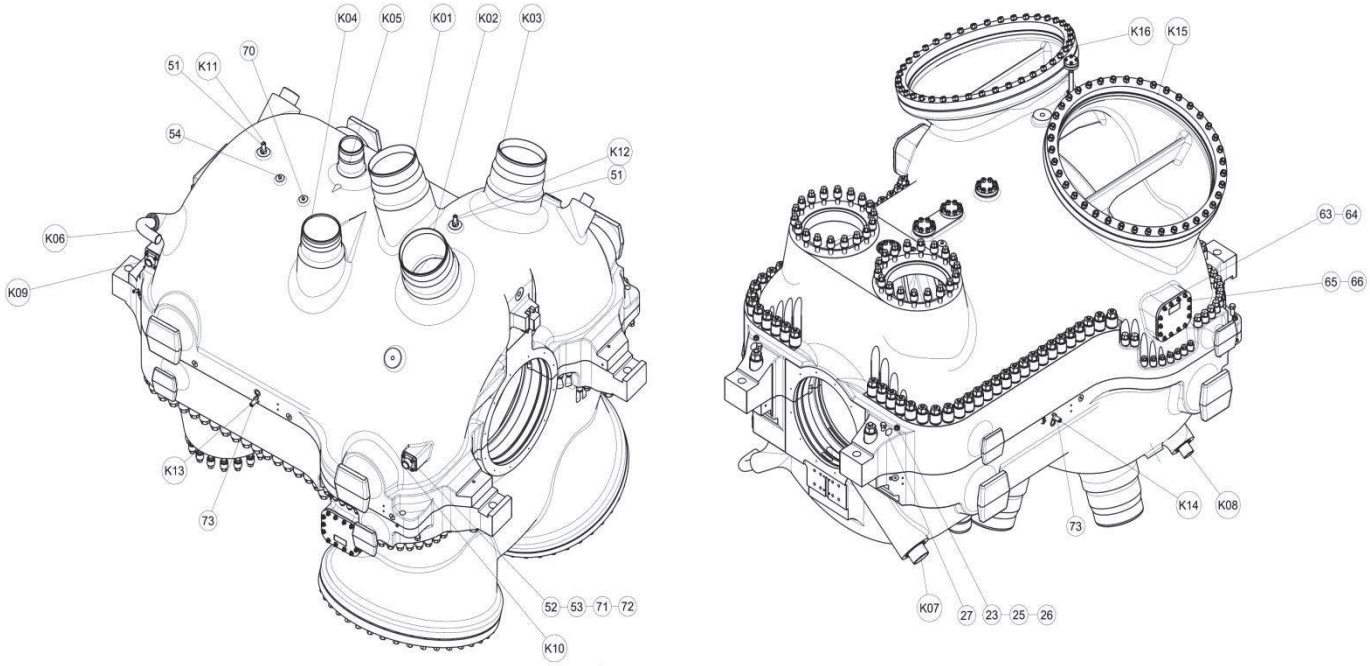






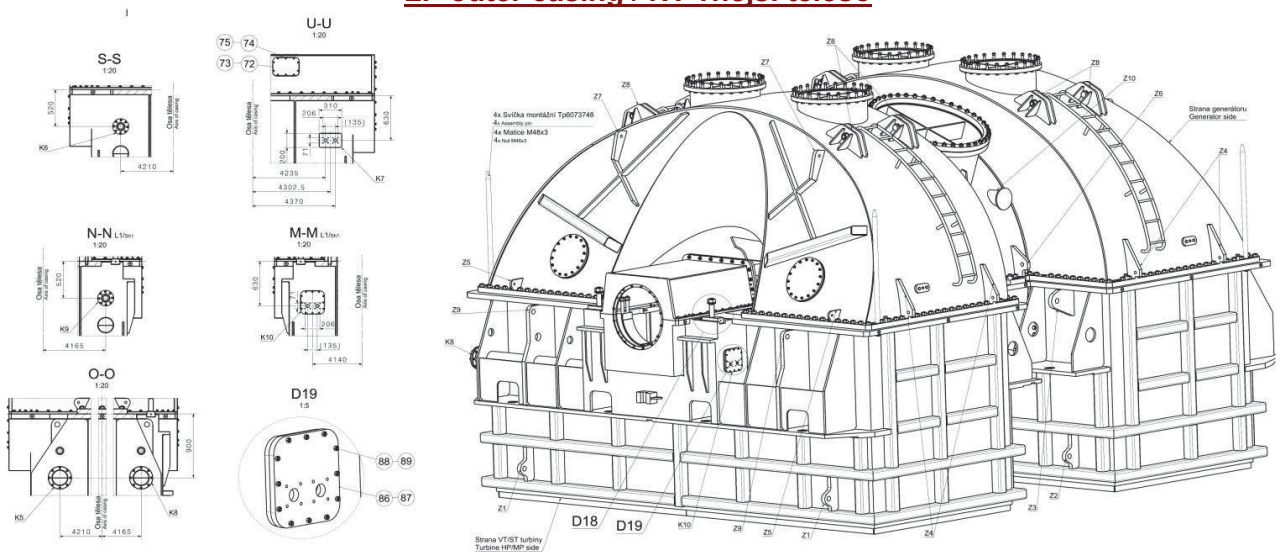
Connection points / Připojovací místo	KKS code	Type of joint / Typ spoje	Connection dimension / Připojovací rozměr			Drawing / Výkres dílu
			DN	Dxt	Material	
K01	50LBC10 BR010	Flange / Příruba	500	508x14	1.5415 +QT	Tp6070372
K02	50LBC10 BR020	Flange / Příruba	500	508x14	1.5415 +QT	
K03	50LBQ70 BR010	Flange / Příruba	150	159x6,3	1.7335+NT	
K04	50MAW10 BR010	Flange / Příruba	150	219.1x8,18	1.5415+N	
K05	50MAW11 BR010	Flange / Příruba	150	219.1x8,18	1.5415+N	
K06	50MAW51 BR010	Flange / Příruba	125	141,3x6,55	1.5415+N	
K07	50MAW50 BR010	Flange / Příruba	125	114.3x6,02	1.5415+N	
K08	50MAM11 BR010	Flange / Příruba	50	88,9x5,49	1.5415 +QT	
K09	50MAM10 BR010	Flange / Příruba	50	73x5,16	1.5415 +QT	
K10	50MAA01 BR250	Flange / Příruba	25	33,4x3,38	1.5415+N	
K11	50MAA01 BR260	Flange / Příruba	25	33,4x3,38	1.5415+N	
K12	50MAA01 BR040	Flange / Příruba	65	73x7,01	1.7380+NT	
K13	50MAA01 BR050	Flange / Příruba	65	73x7,01	1.7380+NT	
K14	50MAA01 BR240	Flange / Příruba	25	33,4x4,55	1.5415	

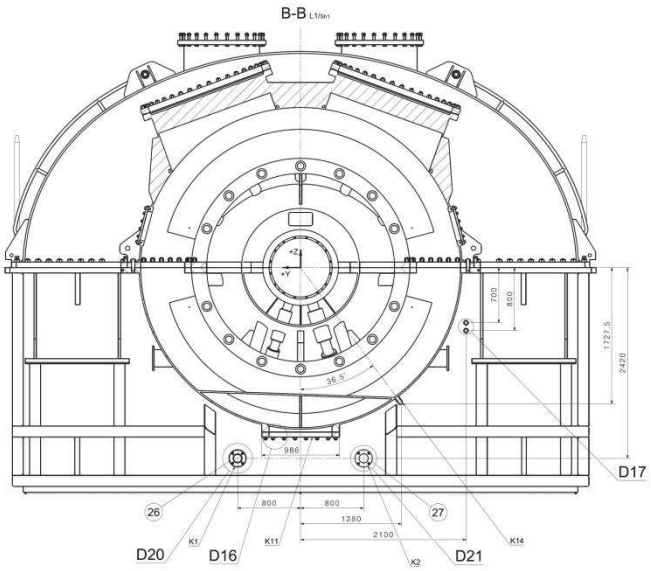
IP casing - ST těleso

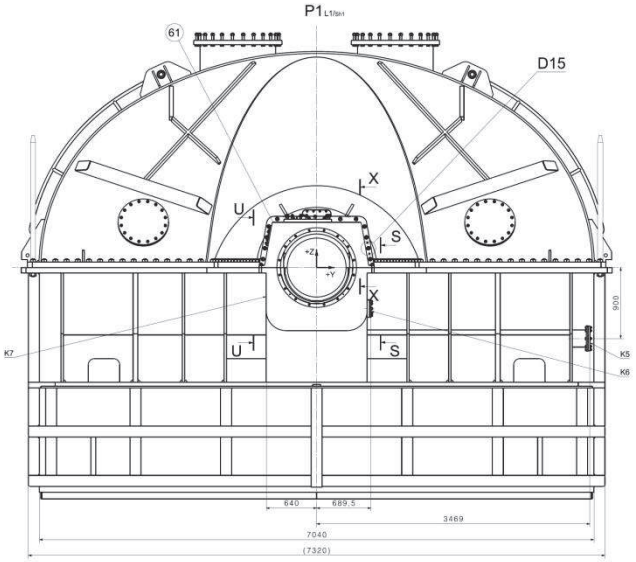


Connection points / Připojovací místo	KKS code	Type of joint / Typ spoje	Connection dimension / Připojovací rozměr			Drawing / Výkres dílu
			DN	Dxt	Material	
K01	50LBS30 BR010	Flange / Příruba	450	406,4x10	1.5415 +QT	Tp6072207
K02	50LBS20 BR010	Flange / Příruba	450	630x7	1.5415 +QT	
K03	50LBS20 BR010	Flange / Příruba	450	630x7	1.5415 +QT	
K04	50LBS40 BR010	Flange / Příruba	350	323,9x8.8	1.7335+NT	
K05	50LBQ50 BR010	Flange / Příruba	200	273x14,2	1.7335+NT	
K06	50MAM12 BR010	Flange / Příruba	80	88.9x5,49	1.7335+NT	
K07	50MAW12 BR030	Flange / Příruba	150	168,3x7,11	1.7335+NT	
K08	50MAW12 BR020	Flange / Příruba	100	114.3x6,02	1.0425+N	
K09	50MAW52 BR010	Flange / Příruba	65	73x5,16	ASTM A105	
K10	50MAM12 BR020	Flange / Příruba	65	88.9x5,49	ASTM A105	
K11	50MAB01 BR210	Flange / Příruba	25	33,4x3,38	1.5415 +N	
K12	50MAB01BR220	Flange / Příruba	25	33,4x3,38	1.5415 +N	
K13	50MAB01BR230	Flange / Příruba	25	33,4x3,38	1.5415 +N	
K14	50MAB01BR240	Flange / Příruba	25	33,4x3,38	1.5415 +N	
K15	50MAC01 BR701	Flange / Příruba	1500	---	1.0553+N	
K16	50MAC01 BR702	Flange / Příruba	1500	---	1.0553+N	

LP outer casing / NT vnější těleso



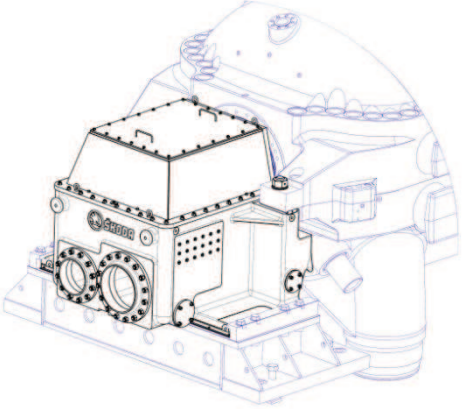




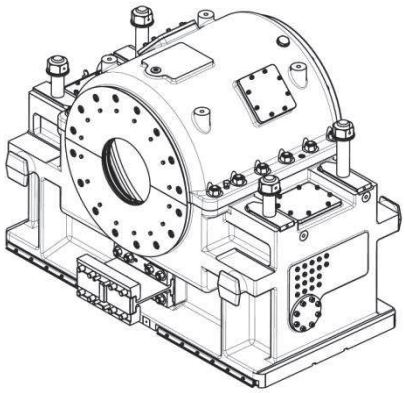
Connect. points / Připojovací místo	KKS code	Type of joint / Typ spoje	Connection dimension / Připojovací rozměr			Drawing / Výkres
			DN (PN)	Dxt	Material	
K1	50MAM13BR010	Flange / Příruba	100	114,3x6,02	1.0425+N	Tp6072400
K2	50MAW13BR030	Flange / Příruba	100	114,3x6,02	1.0038+N	
K3	50MAM13BR020	Flange / Příruba	100	114,3x6,02	1.0425+N	
K4	50MAW13BR040	Flange / Příruba	100	114,3x6,02	1.0038+N	
K5	50MAV53BR010	Flange / Příruba	200	219.1x8.18	1.0425+N	
K6	50MAV43BR010	Flange / Příruba	80	88.9x5.49	1.0425+N	
K7	---	Flange / Příruba	---	71x260		
K8	50MAV54BR010	Flange / Příruba	200	273x9.27	1.0425+N	
K9	50MAV44BR010	Flange / Příruba	100	114.3x6.02	1.0425+N	
K10	---	Flange / Příruba	---	71x260	12021.1	
K11	50MAC01	Flange / Příruba	---	1000x800	1.0553+N	
K12	---	Flange / Příruba	---	2750x7000	1.0038+N	
K13	---	Flange / Příruba	---	2750x7000	1.0038+N	
K14	50MAC01BR210	Flange / Příruba	---	Ø40,5	1.0553+N	

Connection places on the turbine accessories / Připojovací místa na příslušenství turbíny

Bearing stands / Ložiskové stojany



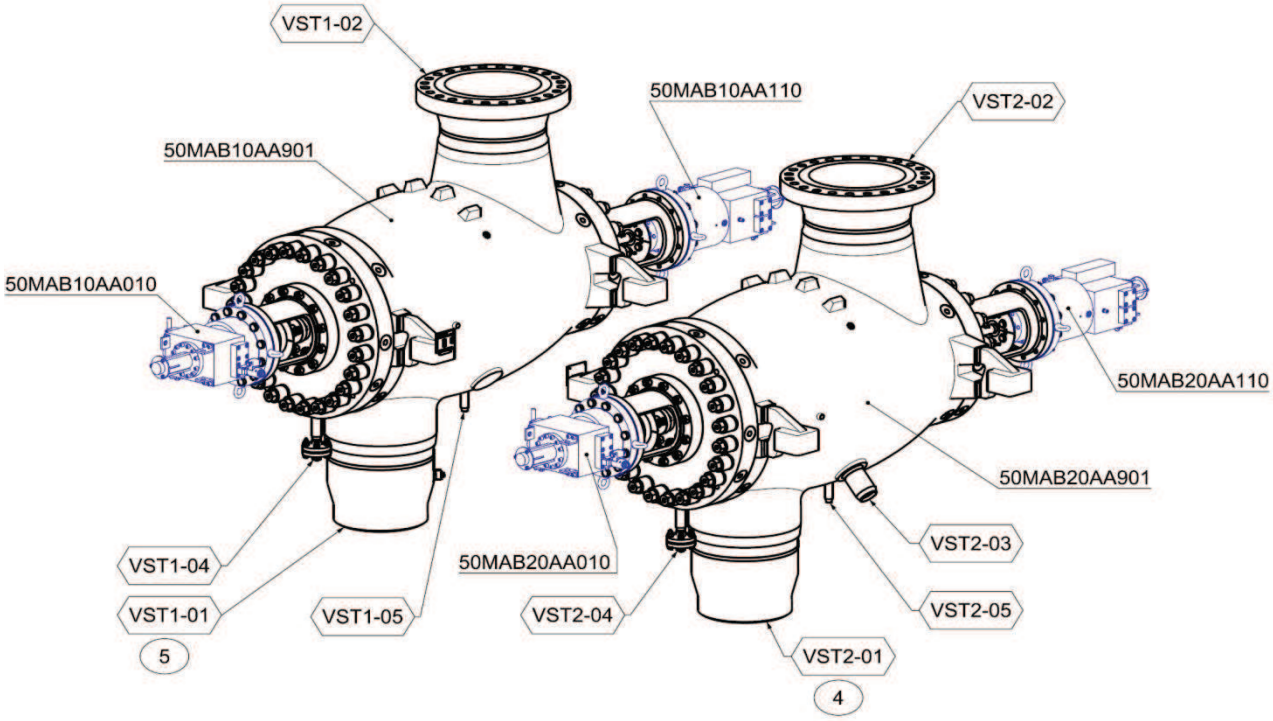
Front HP bearing stand/
Přední VT ložiskový stojan



Rear IP bearing stand/
Zadní ST ložiskový stojan

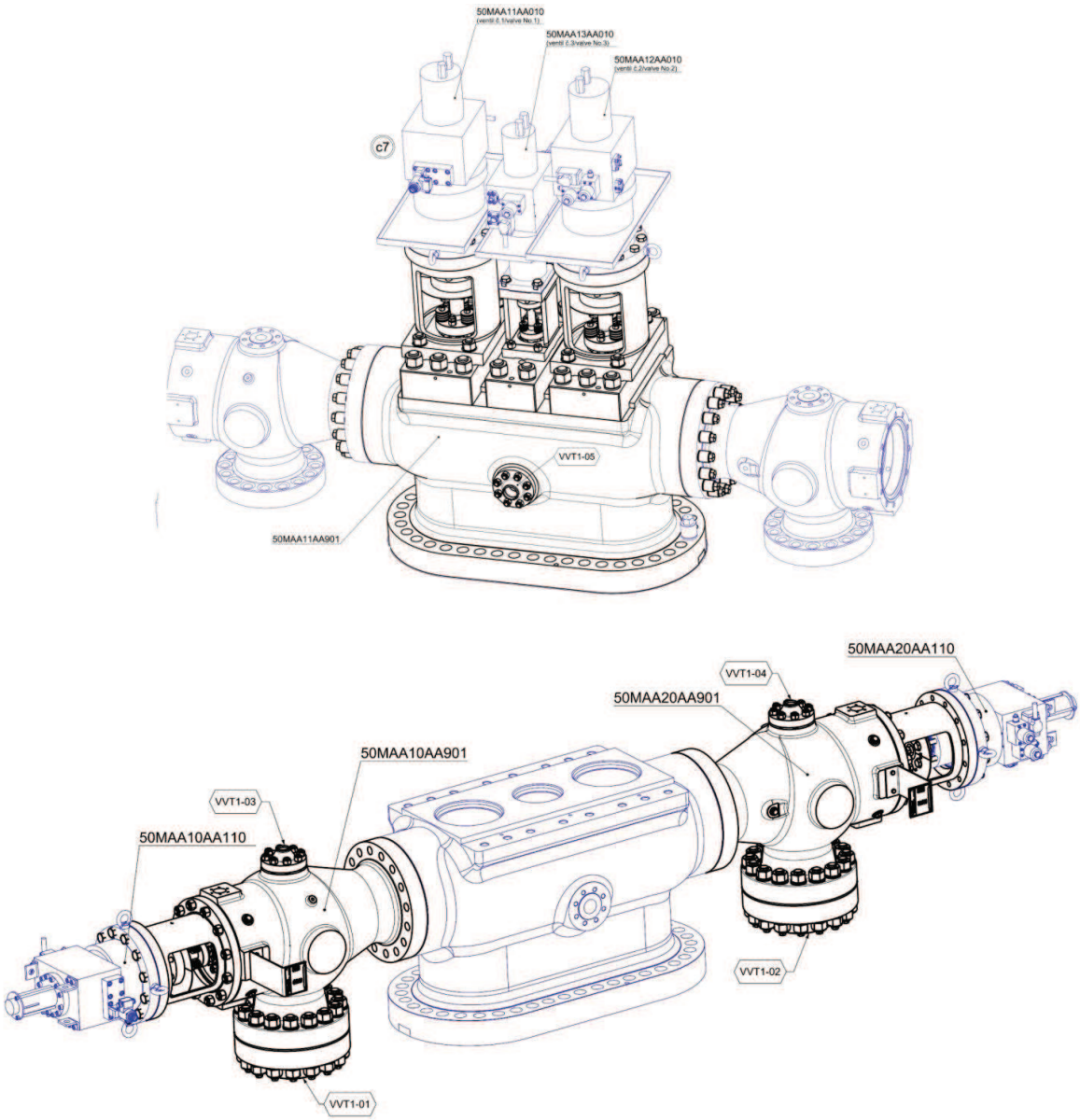
Connection points / Připojovací místo	KKS code	Type of joint / Typ spoje	Connection dimension / Připojovací rozměr			Drawing / Výkres dílu
			DN	Dxt	Material	
Front bearing stand of HP casing / Přední ložiskový stojan VT tělesa						
---	50MAV11 BR010	Flange / Příruba	250	273.0x9.27	1.0425+N	Tp6076998
---	50MAV10 BR010	Flange / Příruba	350	323.8x9.52	1.0425+N	
---	50MAV51 BR010	Flange / Příruba	150	88.9x5.49	1.0425+N	
---	50MAV41 BR010	Flange / Příruba	50	48.3x3.68	1.0425+N	
Rear bearing stand of HP casing / Zadní ložiskový stojan VT tělesa						
---	50MAV52 BR010	Flange / Příruba	200	219.1x8.18	1.0038+N	Tp6072597
---	50MAV42 BR010	Flange / Příruba	100	114.3x6.02	1.0038+N	

Body with HP Stop & Control Valves of turbine / Těleso s ST RZR ventily turbíny



Connection points / Připojovací místo	KKS code	Type of joint / Typ spoje	Connection dimension / Připojovací rozměr			Drawing / Výkres dílu
			DN	Dxt	Material (EN)	
Valves no.1 / Ventil č. 1						
VST1-01	50LBB51 BR010	Weld / Svar	550	558,8x20,5	1.7383+NT	Tp6073636
VST1-02	50MAB11 BR010	Weld / Svar	600	610x22,2	1.7383+NT	
VST1-03	50MAB30 BR010	Weld / Svar	100	114,3x6,02	1.7383+NT	
VST1-04	50LBC35 BR010	Weld / Svar	40	48.3x3.68	1.7383+NT	
VST1-05	50MAB10 BR210	Weld / Svar	25	33,4x3,38	1.7383+NT	
Valves no.2 / Ventil č. 2						
VST2-01	50LBB52 BR010	Weld / Svar	550	558,8x20,5	1.7383+NT	Tp6073636
VST2-02	50MAB21 BR010	Weld / Svar	600	610x22,2	1.7383+NT	
VST2-03	50MAB30 BR020	Weld / Svar	100	114,3x6,02	1.7383+NT	
VST2-04	50LBC35 BR020	Weld / Svar	40	48.3x3.68	1.7383+NT	
VST2-05	50MAB10 BR210	Weld / Svar	25	33,4x3,38	1.7383+NT	

Body with HP Stop & Control Valves of turbine / Těleso s VT RZR ventily turbíny



Connection points / Připojovací místo	KKS code	Type of joint / Typ spoje	Connection dimension / Připojovací rozměr			Drawing / Výkres dílu
			DN	Dxt	Material (EN)	
Valve / Ventil						
VVT1-01	50MAA01 BR210	Flange / Příruba	25	33,4x4,55	1.7383+NT	Tp6073670
VVT1-02	50MAA01 BR220	Flange / Příruba	25	33,4x4,55	1.7383+NT	Tp6077929_4745
VVT1-03	50MAA35 BR010	Flange / Příruba	60	73x7,01	1.4903+NT	
VVT1-04	50MAA35 BR020	Flange / Příruba	60	73x7,01	1.4903+NT	
VVT1-05	50MAA01 BR030	Flange / Příruba	80	88,9x7,62	1.4903+NT	

2.7 Specification of required conditions for assembly / Specifikace podmínek pro montáž

The following conditions must be ensured always before the assembly beginning:

- The machine hall has to be weather-tight before the beginning of assembly

Následující podmínky musí být vždy zajištěny před zahájením montáže:

- Před zahájením montáže musí být strojovna chráněna proti povětrnostním vlivům

Type of assembly activity/ ***Druh montážní činnosti***	**The minimum ambient temperature for assembly/** ***Požadovaná min. teplota okolí při montáži***
Installation of TG foundation elements/ *Instalace základních prvků TG*	+5°C
Any work with necessity to measure with accuracy ≤ 0,1 mm/ *Veškerá práce, kde je nutno měřit s přesností ≤ 0,1 mm*	+10°C stabile temperature without air flow *Stabilní teplota bez proudění vzduchu*
Grouting/ *Zálivka*	+8°C
Welding of usual materials (carbon steel) without necessity to pre-heat (see details in Q12803, chapter 20.3, 20.4.) *Svařování běžných materiálů (uhlíková ocel) bez nutnosti předehřívání (viz podrobnosti v Q12803, článek 20.3, 20.4.)*	+5°C
I&C cable's assembly/ *Montáž kabeláže ŠKR*	+10°C
Pressure & hydrostatic tests with water/ *Vodní tlakové a hydrostatické zkoušky*	+5°C

- The concrete foundation has to be completed and ready for the turbine anchor parts installation, it is fully loadable, sheathing is removed, site is free and cleaned from dust
- Nearby turbine there has to be available the independent altimeter reference points out of concrete foundation which will be used for the leveling of foundation elements
- After the installation of leveling pegs into the upper and lower concrete foundation slab, carry out the optic leveling measurement of the un-loaded foundation – apply the method of "Very precise leveling". The position of the leveling pegs in the concrete foundation slab has to be always written as comparison with the position of altimeter reference point in machine hall which is attached independently next to the concrete foundation stool.
- Position of the leveling pegs in the concrete foundation slab is determined in documentation of the foundation stool.
- The protocol about the "Geodetic measurement of TG foundation stool" has to

- Betonový základ je dokončen, má požadovanou nosnost a je připraven na montáž základových dílů, šalování je odstraněno, montážní plocha je uvolněna a zbavena prachu
- V okolí turbiny musí být k dispozici nivelační body vně betonového základu, které budou použity pro vyrovnání základových dílů
- Po instalaci nivelačních čepů do horní a spodní betonové základové desky proveďte nivelační měření nezatíženého základu metodou "Velmi přesné nivelace". Poloha nivelačních bodů na základových deskách musí být uvedena vždy jako porovnání s polohou pevného bodu strojovny upevněného nezávisle vně betonové základové stolice.
- Rozmístění nivelačních čepů na betonové základové desce je určeno v dokumentaci základové stolice.
- Protokol o „Geodetickém zaměření tvaru základové stolice" musí být k dispozici. Při

be available. During this measurement the spring supports under the top foundation slab have to remain arrested (if exist).

- The steel structures and platforms are ready for assembly of piping and the equipment of machine hall.
- The site is equipped for the safe work (stairs with handrails, protective handrails around the dangerous areas as for example the assembly openings, edges of foundation slab or floor, covering of the empty floor-holes and assembly openings by the temporary walking floor, material means of fire protection, first aid service)
- The transporting road is ready for using
- The other civil work has to be sufficiently completed (the roof and the walls are completed or ready for moving of TG components through, the main entrance of machine hall is ready for transport of all components under crane or under manouvre equipment, the crane in machine hall is in operation, the workplace is protected against the dust penetration and against the solar ray, the stores are ready)
- The working conditions are ready: air-conditioned offices, cloak-rooms and lavatory, canteen, power supplies of energy for assembly.
- The readiness of the assembly tools and appliances, special tools, measure instruments and the consuming material was checked (assembly firm is obliged to submit the equipment to DSPW supervisor for checking before the beginning of assembly work).
- All measuring instruments at the moment of checking and using have to be provided by the vignette of calibration not older then: 6 months (the checking pressure gauges), 12 months (micrometers, digital measure instruments, and optic and laser instruments), 24 months (the other measure instruments as the vernier calipers, levels, roll-up 2 meters gauge etc). When the pressure gauges are used as measuring instruments they have to have the working range bigger then 1,5 multiple of the measured value and less then 4 multiple of measured value and have to be placed at the highest place of the measured system.
- All electrical appliances which are used for the work on the assembly workplace have to be provided by the label and by certification of revision in accordance with the local standard

tomto měření zůstávají pružinové podpěry horní základové desky zaaretované (existují-li).

- Ocelové konstrukce a plošiny jsou připraveny pro montáž potrubí a zařízení strojovny.
- Pracoviště je vybaveno pro bezpečnou práci (schodiště se zábradlím, ochranné zábradlí okolo nebezpečných míst jako jsou např. montážní otvory, okraje základové desky nebo podlaží, zakrytí prázdných prostupů podlažím a montážních děr provizorní pochozí podlahou, věcnými prostředky požární ochrany, první pomoc)
- Transportní cesta je připravena k použití
- Ostatní stavební práce musí být přiměřeně dokončeny (střecha a stěny jsou dokončeny nebo připraveny pro zavezení částí TG skrz, hlavní vjezd strojovny je připraven pro zavezení všech dílů pod jeřáb nebo pod manévrovací zařízení, jeřáb strojovny je v provozu, pracoviště je zabezpečeno proti vniku prachu a před slunečními paprsky, sklady jsou připraveny)
- Pracovní podmínky jsou zajištěny: kanceláře s klimatizací, šatny a toalety s umývárnou, kantýna, zdroje energie pro montáž.
- Proběhla kontrola připravenosti montážního nářadí a mechanismů, specielního nářadí, měřidel a spotřebního materiálu (montážní firma je povinna předložit vybavení ke kontrole šéfmontérovi DSPW před zahájením montážní práce).
- Veškerá měřidla při kontrole a při použití musí být opatřena známkou a osvědčením o kalibraci ne starší než: 6 měsíců (kontrolní manometry), 12 měsíců (mikrometry, digitální měřící přístroje, optické a laserové přístroje), 24 měsíců (ostatní měřidla jako posuvná měřítka, vodováhy, svinovací metry atd.). Pokud jsou používány jako měřící přístroj tlakoměry, musí mít rozsah větší než 1,5 násobek a menší než 4 násobek měřené hodnoty a musí být umístěny v nejvyšším místě měřeného systému
- Veškeré elektrické strojky používané na montážním pracovišti musí být opatřeny známkou a osvědčením o revizi v souladu s normou platnou v místě montáže (pro práce

(for works in CZ there is valid standard ČSN331600 - *Electrotechnical and engineering regulations. Inspection and testing of electrical installations*). For usual work on turbine the revision must not be older then 6 months.

v ČR platí norma ČSN331600 – *Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení.*). Pro obvyklé činnosti na turbině nesmí být revize starší než 6 měsíců.

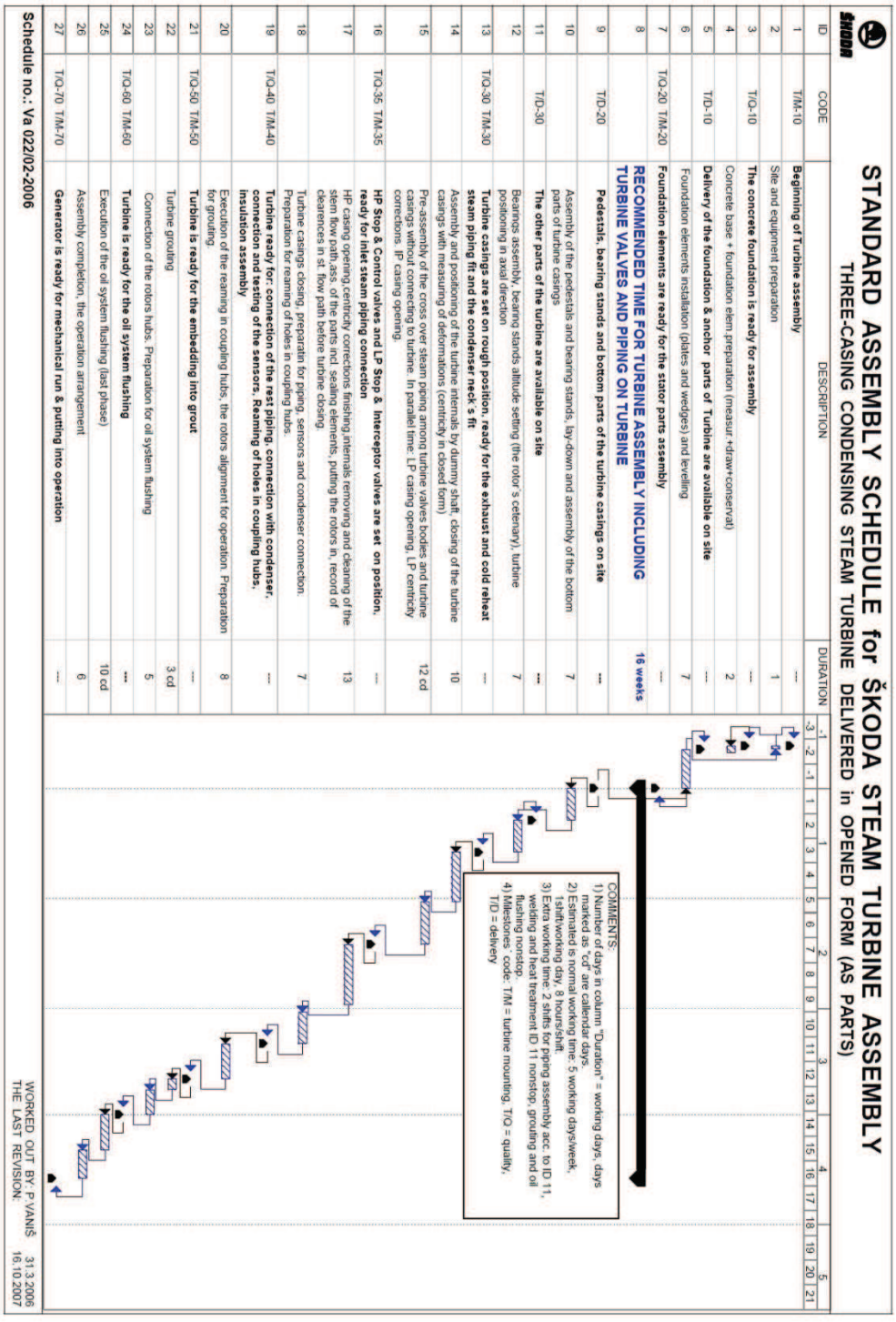
The following activities perform as the assembly preparation:

- Preparation of lifting beams for handling, preparing of assembly tools and consuming assembly material (preservation washing, check of mobility, setting of position of suspensions etc.)
- Preparation of the concrete foundation for the assembly (marking of all axes, cleaning of surface)
- Preparation of the main parts which are required for handling (taking over for assembly, un-wrapping, checking of the centre of gravity and slinging points according to the assembly documentation, suspensions elements installation as pins, yokes etc)
- Checking of the documentation of welders and operators of special assembly appliances (crane, manoeuvre equipment, screw tightening machines, annealing accessories etc).
- Work test of welders will be done and evoluated before delegation of welder to the work (testing welds according to welder's certificate) – see Q 12803, art. 7.9 – 7.14.)
- Checking of the DSPW turbine parts readiness for transport into the assembly zone, check the correct type of material etc

Následující činnosti proveďte jako přípravu montáže:

- Příprava zvedacích traverz pro manipulaci, příprava montážního nářadí a spotřebního materiálu pro montáž (mytí konzervace, kontrola pohyblivosti, nastavení polohy závěsů atd.)
- Příprava betonového základu pro montáž (vyznačení veškerých os, čištění povrchu)
- Příprava hlavních dílů požadovaných pro manipulaci (přejímka pro montáž, vybalení, kontrola těžiště a závěsných bodů dle dokumentace, instalace závěsných prvků jako čepů, třmenů apod.).
- Kontrola dokumentace svářečů a operátorů specielních montážních zařízení (jeřáb, manévrovací souprava, utahovací zařízení, žíhací zařízení, atd.).
- Pracovní zkouška svařečů bude provedena a vyhodnocena před nasazením svářeče na práci (zkušební svary dle kvalifikace svářeče) – viz Q 12803, čl.7.9 – 7.14.)
- Kontrola připravenosti dílů parní turbiny pro přepravu do montážní zóny, kontrola správného druhu materiálu, atd.

2.8 Standard assembly schedule for Steam Turbine / Typový harmonogram montáže parní turbiny



2.9 Standard manpower and services specification for assembly and start up / Typová specifikace nasazení profesí a služeb pro montáž a uvedení do provozu

Deploying of manpower and services will be processed by assembly firm with accordance of erection & commissioning time schedule for Bandel - India 210 MW.

Manpower specified below are necessary for the execution of complete assembly of thesteam turbine. Assembly work on the turbine accessories is not included in this specification (lub & jack oil system, HP hydraulic control system, condensing & regeneration plant, Turbine control & monitoring & protection system, steam & water piping). Some works which are related to the turbine assembly are not included in this manual (i.e. civil work and grouting, deployment of cranes and special maneuver equipments, coupling of turbine and generator rotors, welding of condenser to the turbine etc.).

Amount of staff are not specified because it depends on the time-schedule of assembly works (available time, shifts´ no), staff skills and experiences and on scope of works provided by the firm on turbine.

Deploying of manpower & services in time is specified in document „**Initial specification for TG ŠKODA installation**“S12003-YK09-05MAA-747000 – the changes have not arised yet.

Nasazení jednotlivých profesí a služeb v čase zpracuje firma provádějící montáž dle hlavního harmonogramu projektu Bandel – Indie 210 MW.

Níže uvedené profese jsou nezbytné k provedení úplné montáže Parní Turbiny. Práce na příslušenství turbiny není zahrnuta do této specifikace (tj. systém mazacího & zvedacího oleje, VT hydraulická regulace, kondenzace & regenerace, řídící & monitorovací systém a ochrany turbiny, potrubí pára & voda). Některé práce související s montáží turbiny nejsou zahrnuty v tomto manuálu (tj. stavební práce a zálivky, nasazení jeřábů a specielních manévrovacích mechanismů, sespojkování turbíny s generátorem, přivaření kondenzátoru apod.).

Počty pracovníků jednotlivých profesí nejsou uvedeny, neboť tyto závisí na konkrétním harmonogramu prací (čas k dispozici pro montáž, počet směn), schopnostech a zkušenostech nasazených pracovníků a na rozsahu prací zajišťovaných konkrétní firmou na turbíně.

Nasazení profesí a služeb v čase je uvedeno v dokumentu „**Úvodní specifikace pro instalaci TG ŠKODA**“ S12003-YK09-05MAA-747000 - změny zatím nenastaly.

GROUP / *SKUPINA*	KIND of PROFESSION / *DRUH PROFESE*
ŠKODA Site-Management ***Vedení montáže (DSPW)***	Site manager – *DSPW representative at site* Stavbyvedoucí – *zástupce DSPW na staveništi*
	Deputy for Quality Assurance – *documentation of acceptances and inspections* Zástupce pro jakost – *dokumentace přejímek a kontrol*
ŠKODA Advisory service for Assembly ***Poradenská služba DSPW pro montáž***	Specialist for Turbine Assembly Specialista pro montáž turbíny
	Specialist for the steam part of control system – *turbine valves* Specialista pro parní část regulace – *ventily turbíny*
	QA inspector – *setting the clearances in turbine steam flow path* Technik jakosti – na*stavení vůlí v parní průtočné části*
ŠKODA Advisory service for Commissioning ***Poradenská služba DSPW pro uvádění do provozu***	Commissioning engineer for turbine island Najížděč turbinového ostrova
	Testing engineer for turbine & accessories Zkušební technik turbíny a příslušenství
	Commissioning engineer of I&C system Zkušební technik pro SKŘ
Local Assembly Company (LAC) ***Místní montážní firma (MMF)***	Leading technician/Manager – representative of LAC on site Vedoucí technik/Stavbyvedoucí - představitel MMF na staveništi
	Technician for safety Bezpečnostní technik
	Technician for Quality assurance Technik zajištění jakosti
	Turbine fitter Montér turbiny
	Pipe fitter Montér potrubí
	Welder and operator of machine for heat treatment (welds) Svářeč a obsluha žíhacího zařízení (svary)
	Supervisor for welding Pracovník svařovacího dozoru
	Fitter for thermal insulation Montér tepelných izolací
	Fitter for scaffolding Lešenář
	Fitter for steel structures Montér ocelových konstrukcí
	Fitter for mechanical part of machine hall (rotary machines) Montér pro zařízení mechanické části strojovny (rotační stroje)
	Fitter for electrical part Montér zařízení elektro
	Fitter for measure devices and field instrumentation Montér měřících přístrojů a polní instrumentace
	Electrician for electrical part Elektrikář pro elektročást
	Electrician for I&C Elektrikář pro SKŘ
	Crane operator Jeřábník

2.10 Equipment for assembly / Vybavení pro montáž

The list of tools, fixtures, assembly mechanisms, measure instruments and consuming material written in table below serves as the information for professional firm who provides the turbine assembly with the supervision or technical advisor service of DSPW staff.

For the actual selection of this equipment it is responsible the representatives of assembly firm at the working place – the site manager, with taking respect to the actual assembly conditions and circumstances at the side.

Seznam níže uvedeného nářadí, přípravků, montážních mechanismů, měřidel a spotřebního materiálu slouží jako informace pro specializovanou firmu zajišťující montáž s montážním dozorem nebo poradenstvím pracovníků DSPW.

Za skutečný výběr tohoto vybavení zodpovídá představitel montážní firmy na pracovišti – stavbyvedoucí s ohledem na aktuální podmínky a okolnosti montáže na staveništi.

2.10.1 Special tools and fixtures for turbine assembly and putting into operation / Speciální nářadí a přípravky pro montáž turbiny a uvedení do provozu

In the table below there is the list of special tools and fixtures which are included in turbine delivery; and further the tools and fixtures which are necessary for turbine assembly but which are not included in DSPW delivery – these tools and fixtures have to be manufactured or prepared or otherwise provided by assembly firm in their scope of work.

V následující tabulce je uveden přehled speciálního nářadí a přípravků dodávaných spolu s turbinou a dále nářadí a přípravků, které jsou pro montáž nezbytné, ale nejsou v dodávce DSPW – takové přípravky a nářadí si zhotoví nebo jinak zajistí montážní firma v rozsahu svých prací.

*Data written in the column „DELIVERED“ means:

YES = delivered by DSPW, drawing number
N/A = not applied
NO = out of SPW delivery; it will be provided by assembly firm

* Údaje uvedené ve sloupci „DODÁVÁ“ znamenají:

ANO = dodá DSPW, číslo výkresu
N/A = není použito
NE = není součástí dodávky DSPW, přípravek zajistí montážní firma

Name / Název	Decription / Popis	Details or apply specification / Detaily použití	Delivered - *notice / Dodáno *poznámka	Period of using / Nasazení přípravku			
				Assembly/ Montáž	Commissioning / Uved. do provozu	Maintenance/ Údržba	Moving of machine /Stěhování stroje
1. TURBINE / TURBINA							
1.1. Lifting beams including all steel ropes and slinging yokes **Zvedací traverza včetně ocelových lan a závěsných třmenů**	Beam enables the fine leveling of the part (hung on crane hook) due putting on position. Traverza umožňující jemné vyrovnání dílu (zavěšeného na hák jeřábu) při pokládání na pozici	Turbine HP casing in closed form (rotor inside) –Slinging ropes with yokes only (without the beam)! Těleso turbiny v zavřeném stavu (rotor je uvnitř) – Pouze závěsná lana se závěsnými třmeny (bez traverzy)	YES Tp6079138	yes	no	no	no
		Turbine rotors (IP and LP) Rotory turbiny	YES Tp6079094 Tp6078811	yes	no	yes	yes
		Assembled bottom part of LP turbine outer casing Smontovaný spodek NT vnějšího tělesa	NO Ensured by assembly firm	yes	no	no	yes
		Top parts of turbine casings – transport ropes only! (Including assembled top outer casings) Víka těles – pouze přepravní lana! (Včetně smontovaného víka vnějšího tělesa)	YES Tp6078748	yes	no	yes	yes
		Detail parts of the casing's Jednotlivé díly těles	NO Ensured by assembly firm	yes	no	yes	yes
1.2. Transporting stands **Dopravní stojany**	Stands for supporting of dismantled parts and for thein transport	Turbine rotor (IP and LP) Rotor turbiny (ST a NT)	YES N-Tp6072368 N-Tp6072174	yes	no	yes	yes

	Stojan pro uložení demontovaných dílů a pro jejich přepravu						
		Casing in closed form Těleso turbiny v zavřeném stavu	YES Tp6077357	yes	no	no	no
		Transporting stands for the front & rear-wall and side-walls of the bottom part of LP turbine outer casing Transportní stojany pro přední, zadní a boční stěny spodku NT vnějšího tělesa	NO	no	no	no	yes
1.3. Transporting arrestments **Dopravní aretace**	Arrestments which lock the rotor position inside closed casing Aretace, které fixují polohu rotoru uvnitř zavřeného tělesa	Turbine rotor Rotor turbiny	YES Tp6071937 Tp6071944	yes	no	no	no
1.4. Auxiliary supports for lower outer casing **Pomocné podpěry spodku tělesa**	Supporting wedges for bottom part of casings (if casing is laying with the top part on bearing stands) Klínové montážní podpěry spodku vnějšího tělesa (pro tělesa ležící na ložiskových stojanech svrškem)	Turbine outer casing (HP, IP casing) Vnější tělesa turbiny (VT, ST těleso)	yes Tp318707	yes	no	yes	no
1.5. Dummy shaft with rings **Kontrolní hřídel s kroužky**	Setting of the centricity (stator parts against rotor). It lays in bearings Ustavení centricity (statorové díly vůči rotoru). Leží v ložiskách.	Steam flow path elements Díly průtočné části turbiny	YES Tp6071233	yes	no	yes	no
1.6. Fixtures for the measurement of rotor's alignment in couplings **Přípravky pro měření vyrovnání rotorů ve spojkách**	The set provides the instrument's attachment, free connecting of rotors, rotor axial position arresting, support for rotor turning Sada přípravků zajistí uchycení přístrojů, volné propojení rotorů, aretaci axiální polohy rotoru, opření pro otáčení rotorem	Slinging pins for the rope (turning with rotors by means of the crane) Čepy pro uchycení lana (otáčení s rotorem pomocí jeřábu)	YES Tp6073321	yes	no	yes	no
		Connecting pins with reduced diameter and the soft surface (common turning with rotors while the holes have allowances) Spojovací čepy s odlehčeným průměrem a měkkým průměrem (společné otáčení rotory, kdy je vůle v uložení čepu v díře)		yes	no	yes	ano

		Holders of dial gauges for the rotor's alignment (attachment to the coupling hub, holders for all couplings of the turboset) Držáky úchylkoměrů pro měření souososti ve spojkách (upevnění na kotouč spojky, držáky pro všechny spojky turbosoustrojí)		yes	no	yes	ano
		Rotor axial arrestments Axiální aretace rotoru		yes	no	yes	ano
1.7. Assembly fixtures and appliances for the hole's machining completion the holes for coupling bolts (common roaming and honing) **Přípravky a zařízení pro dokončení opracování děr pro spojkové šrouby (sestružení a honování)**	Provisory coupling bolts with reduced diameter for the coupling hubs fixing in position efore hole's machining completion, Odlehčené spojkové šrouby pro zafixování přírub spojky před dokončením opracování děr.	Set of coupling bolts with reduced body diameter - 4 pcs for each size (the active nuts are supposed to be used) Sada spojkových šroubů se zmenšeným průměrem těla – 4 ks od každé velikosti (předpokládá se použití aktivních matic)	YES Tp6048388 M42x3 – 170 Tp6075130 M60x4 – 300 Tp6078702 M64x4 – 300	yes	no	yes	no
	Set of expansion mandrels for the petting of mutual position of the holes before the coupling fixing. Sada rozpínacích trnů pro vzájemné nastavení děr před zafixováním spojky.	The expansions mandrels provide the changing of mutual position of coupling hubs while the coupling connected. One mandrel for each hole diameter. Rozpínací trny zajistí vzájemné posunutí nebo pootočení lehce stažených spojkových kotoučů při spojkování. Pro každý průměr jeden trn.	NO Ensured by assembly firm	Yes If needed	no	yes If needed	no
	Auxiliary pins for the checking of the mutual position of holes in coupling hubs. Sada pomocných čepů pro kontrolu vzájemného nastavení děr přírub spojky	The pins provide the optimum setting of the counter-holes position (checking of the holes´ misalignment, providing of the minimum chip taking during the hole remachining – „reaming"). The pin with 0,03mm reduced diameter in comparison with the hole diameter (take in account the fact that the holes can have allowance for re-machining). One pin for each diameter. Čepy slouží pro optimální nastavení děr spojkových kotoučů (kontrola nesouososti	YES Tp6073321 ∅69,8 – 200 ∅64,8 – 170 ∅43,8 – 80	yes	no	yes	no

		děr, zajištění minimálních úběrů při „stružení“). Čep zbroušený na průměr o 0,03 mm menší než je průměr děr (je třeba brát v úvahu, že díry mohou mít přídavek na opracování). Pro každý průměr jeden čep.					
	Components or machines for the hole remachining and honing Komponenty nebo celé zařízení pro stružení a honování děr	Complete appliances for machining (reaming) and honing or components ready for using of DSPW machine (expansion centering mandrel, drilling bar, cage, honing head). Kompletní zařízení pro stružení a honování nebo komponenty pro použití strojků ŠKODA (středící trn, vyvrtávací tyč, klec, honovací hlava)	NO Ensured by assembly firm	no Jen v případě, že je přesazení der ≥ 0,2 mm	no	yes Jen při výměně rotoru	no
1.8. Fixture for the run-out checking **Přípravek pro kontrolu házivosti**	Holder for the dial gauge attachment above the journals and coupling hubs of rotors Držáky pro upevnění úchylkoměru nad spojkové kotouče a ložiskové čepy rotorů	The procedure of the coupling connecting. The holders are attached to the bearing stand out of bearing. Spojkování rotorů. Upevnění držáků na ložiskový stojan vně ložiska	NO Ensured by assembly firm	yes	no	yes	no
1.9. Detail fixtures and special tools **Drobné přípravky a specielní nářadí**	Guiding pins Vodící čepy (svíčky)	Turbine casings Tělesa turbiny	YES ∅25 - 835 ∅50 - 1000 ∅40 - 800 M24 x 795 M30 x 970 M30 x 1178 M48 x 1800	yes	no	yes	no
	Jacking screw for the parting plane's opening Odtlačovací šrouby pro otvírání dělících rovin	Turbine casings, flange of valve chamber, bearing stand's covers Tělesa turbiny, příruba ventilové komory, příruba vík ložiskových stojanů	YES	yes	no	yes	ano
	Ring impact wrenches Úderové klíče očkové	Blind or open nuts Zavřené i otevřené matice	YES 30, 36, 41, 46,	yes	no	yes	yes

			50, 55, 65, 75, 85, 100				
		Castle nuts of the coupling bolts Korunové matice spojkových šroubů	NO	yes	no	yes	yes
	Slinging rings, yokes and the rope-shortening pieces for the assembled part's hanging on and leveling Závěsné třmeny, šrouby s oky a zkracovací mezikusy pro zavěšení a vyrovnání polohy montovaných dílů.	Suspensions for the control valve's chamber assembly (screw with tilt rings and the rope-shortening pieces) Závěsy pro montáž komory regulačních ventilů (šroub s naklápěcím kroužkem, zkracovací mezikus)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
		Covers and detail parts of turbine and valves Víka a drobné díly turbiny a ventilů.	NO Ensured by assembly firm	yes	no	yes	yes
1.10. Accessories for the screws' tightening in cold state with the torque control **Přípravky pro utahování za studena s kontrolou momentu**	Socket spanner for the castle nuts of coupling bolts (castle/inside square) Redukce pro korunové matice spojkových šroubů ŠKODA (koruna/vnitřní čtyřhran)	Nuts of coupling bolts (one socket spanner for each size of the nuts) Matice spojkového šroubu (pro každou velikost matice jedna redukce)	YES	yes	no	yes	yes
	Yoke for the hydraulic head locking in position during the coupling bolt's nuts tightening Třmen pro axiální zajištění hydraulického utahováku na matici spojkového šroubu	Nuts of coupling bolts (one yoke for each size of the hydraulic head) Matice spojkového šroubu (pro každou velikost matice jedna redukce)	NO Ensured by assembly firm	yes	no	yes	yes
	Supporting piece for the hydraulic head supporting against the rotor Podložka pro opření utahovací hlavy o rotor	Nuts of coupling bolts (one supporting piece for each diffirent coupling) Matice spojkového šroubu (jedna podpěra pro každou odlišnou spojku)	NO Ensured by assembly firm	yes	no	yes	yes
1.11. Accessories and assembly fixtures for tightening coupling screws SUPERGRIP **Zařízení a přípravky**	Assembly set of assembly fixtures for coupling screw SUPERGRIP Montážní sada přípravků pro spojové šrouby SUPERGRIP	Coupling screws SUPERGRIP (for every size of screw 1 x assembly set) Spojkové šrouby SUPERGRIP (pro každou velikost šroubu 1 x montážní sada)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

pro utahování spojkových šroubů SUPERGRIP	Hydraulic pump	Tension of coupling screw Napínaní spojkového šroubu	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1.12. Heating device and accessories for the screw tightening and loosening **Přípravky a zařízení pro utahování / povolování šroubů ohřevem**	Accessories (power supply)for the induction heating (frequency controller, the cable of the power supply, inlet of the cooling water for inductors) Zařízení (zdroj) pro indukční ohřev šroubů (frekvenční měnič, kabel napájení, přívod chladící vody k induktorům)	Screws with bore the parting planes of inner HP turbine casings Vrtané šrouby dělící rovina tělesa vnitřní VT turbiny	NO ensured by assembly firm	no	no	yes	no
	Inductors with the power supply cable and hose of cooling water Induktor s přívodním kabelem a hadicí chladící vody		NO ensured by assembly firm	yes	no	yes	no
	Accessories for the el.resistance heating of screws (switchgear, cable of power supply) Zařízení pro el. odporový ohřev šroubů (rozvaděč, kabel napájení)		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	Angle template for the nut turning during tightening Šablony pro nastavení úhlu pootočení matice		Yes	yes	no	yes	yes
1.13. Fixtures for the valve bodies installation **Přípravky pro zafixování polohy těles ventilů**	Setting and fixing the required position of valve bodies during assembly (before the body welding to steam inlet piping and cross over piping) Ustavení a fixace polohy těles ventilů během montáže (před přivařením tělesa k potrubí přívodu páry a převáděcímu	Turbine HP Stop & Control valves Regulační a rychlozávěrné ventily turbiny	YES Tp6077387	yes	no	yes Used for cuting pipe	yes

	potrubí)						
1.14. Accessories for the measurement with the string **Přípravky pro měření na strunu**	Stands and weights for the string attachment & supporting due the side positioning of casings against bearing stands. Stojany a závaží pro uchycení struny za účelem stranového vyrovnání těles a ložiskových stojanů.	Turbine casings, bearing stands Tělesa turbiny, ložiskové stojany	NO Make on site if necessary	yes	no	no	yes
1.15. Lifting yokes **Zvedací třmeny**	Device for fine lifting of journals in bearings Přípravek pro jemné přizvednutí ložiskových čepů v ložiskách	Turbine rotors Rotor turbiny	YES Tp6072967	yes	no	yes	yes
1.16. Lifting device for the bottom parts of casing's assembly **Zvedák pro montáž spodku tělesa**	Lifting device for the leveling of the front and rear bottom part of casing in the horizontal parting plane during the assembly. Zvedací přípravek pro vyrovnání spodku předního a zadního tělesa v horizontální dělící rovině při montáži.	Turbine casings with the vertical parting plane Tělesa turbiny s vertikální dělící rovinou	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1.17. Assembly fixture for assembly deflector **Přípravek pro montáž deflektorů**	Fixture for the provisory hanging of the parf bottom deflector for assembly to inner casing of turbine Přípravek pro provizorní zavěšení spodní poloviny deflektoru při montáži k vnitřnímu tělesu turbíny	Casing of turbine with vertical part of plane Těleso turbíny s vertikální dělící rovinou	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1.18. Suspensions for the anchor bolts **Závěsy kotevních šroubů**	Suspensions for the provisory hanging on the concrete foundation Závěsy provizorního zavěšení kotevních šroubů na betonový základ	For the machines, where it is impossible to hang the bolts on pedestals or the frame (for example the moving of machine on the supporting structure), the bolts are assembled and hung from the top in advance (instead difficult assembly from below) Pro stroje, kde nelze zavěsit šrouby na	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

		kozlíky nebo rám (např. zasouvání stroje na podpěrné konstrukci), vloží se šrouby horem a zavěsí předem (nahrazuje obtížnou montáž zespoda)					
1.19. Assembly stand **Montážní stojan**	Stand for the provisory supporting of the upper half of LP inner casing Stojan pro uložení víka tělesa pří jeho otočení dělící rovinou vzhůru pro montáž vnitřních dílů	Víko NT vnitřního tělesa Cover of LP inner casing	No ensured assembly firm	NE	NE	NE	NE

2.10.2 Mechanisms and tools for assembly / Montážní mechanismy a nářadí

The assembly tools and appliances written below are necessary for the assembly of steam turbine. This tools and appliances are commercially available in the marked and the providing of it is assumed by the assembly firm in amount accordant with the number of deployed mounters. The amount written in the right column of this list is for informative only (recommended).

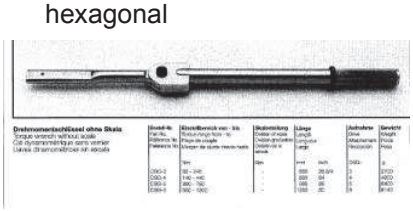
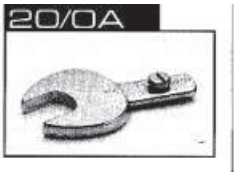
Níže uvedené montážní nářadí a mechanismy jsou potřeba pro montáž parní turbíny. Toto nářadí a mechanismy jsou běžně dostupné na trhu a předpokládá se, že si jej zajistí montážní firma v množství odpovídajícímu počtu nasazených montérů. Množství specifikované v pravém sloupci tohoto seznamu je pouze orientační (doporučené).

Název nářadí & montážního zařízení Name of tool & appliance	Množství Amount
Montážní mechanismy (Assembly appliances)	
Mechanismy pro utahování šroubů (Screw tightening device)	
Hydraulické zařízení pro utahování & povolování šroubů kontrolovaným momentem 500 –15 000 N. m, sada redukcí pro šestihranné matice 36 – 85 mm. Univerzální typ (výstup na čtyřhran) a typ oko s vnitřním šestihranem. Doporučený výrobce:HYTORC (Hydraulic accessories for the screw tightening & loosening by the controlled torque 500 – 15 000 N.m, set of wrenches for the nut hexagonal 36 – 85 mm. Universal type (output square) and ring type. Recommended producer: HYTORC	**1 set/sada**
Zařízení pro utahování & povolování šroubů indukčním ohřevem, sada induktorů pro šrouby **M100x6** Doporučený výrobce: EFD, RAPID TORC Accessories for the screw tightening & loosening by induction heating, set of inductors for screws from **M100x6** Recommended producer: EFD, RAPID TORC	**(only for maintenance)**
Sada vzduchových rázových utahováků včetně příslušenství (hadice, filtr, redukční ventil) Malý do 250 N. m, střední do 800 N. m, velký do 2000 N. m. Redukce s výstupem pro šestihran 27 až 70 mm (Set of air impact wrenches (screwdrivers) inc. Accessories (hoses, filter, reduc.valve): Small up to 250 N.m, Middle up to 800 N.m, large up to 2000 N.m. Sockets with hexagonal output from 27 up to 70 mm)	**1 set/sada**

Závitořezy (Thread making machine)	
Sada Závitořezů pro M3 – M20 Set of threading machines: M3 – M20	**1 set/sada**
Vrtačky (Drilling machines)	
Ruční elektrická vrtačka pro díry Ø1 až 13 mm, upínání pro válcovou stopku Electric hand drill for hole ID Ø 1mm up to 13 mm, cylinder clamping system	**2 pcs/ks**
Ručních elektrická vrtačka s rohovou hlavou díry Ø 1 až 13 mm Electric hand drill with angle head for the holes ID Ø 1mm up to 13 mm	**1 pcs/ks**
Vrtačka vzduchová do 6mm, do 16mm Air drilling machine up to 6mm, 16mm	**---**
Vrtací kladivo Hilti TE 10 Drilling hammer Hilti TE 10	**---**
Přenosná vrtačka s magnetickým stojanem pro vrtání do plného materiálu do Ø 30 mm Upínání pro Morse kužel, redukce pro upínací hlavu pro vrtáky s válcovou stopkou (Portable drill with magnetic stand for full hole drilling up to Ø 30 mm , Morse cone clamping systém and adapter for the cylinder clamping system)	**1 pcs/ks**
Přenosná sloupová vrtačka - vrtání do Ø 30 mm (Portable column drill - drilling up to Ø 30 mm)	**1 pcs/ks**
Brusky (Grinding machines)	
Elektrická ruční bruska přímá 10 000 ot/min (pro brusná tělíska a tvrdokovové frézy) Electric high speed straight grinder 10.000 rpm (Die grinder)	**2 pcs/ks**
Elektrická bruska úhlová Ø 230 Electric angle grinder Ø 230	**---**
Elektrická bruska úhlová Ø 180 Electric angle grinder Ø 180	**2 pcs/ks**
Elektrická bruska úhlová Ø 115 Electric angle grinder Ø 115	**1 pcs/ks**
Bruska Vzduchová BVP 180 Air grinding machine BVP 180	**---**
Elektrická nebo pneumatická leštička Electric or pneumatic polisher (Random orbital sander)	**1 pcs/ks**
Stolní bruska (2 kotouče) Table grinding machine (double)	**1 pcs/ks**
Rozbrušovačka pro trubky Ø 150 mm Grind-cutting desk machine for pipes up to OD Ø 150 mm	**1 pcs/ks**
Brusná souprava HILTI pro zabrušování betonu (bruska+vysavač) Grinding set HILTI for concrete	**1 pcs/ks**
Úkosovačky (Bevelling machines)	
Sada úkosovaček: úkosování nožem, upnutí zevnitř trubky, vnitřní průměr trubek 100 až 400 mm (Set of bevelling machines: machining by knife, clamping inside the tube, tube ID from 100 up to 400 mm)	**1set /sad**
Úkosovačka: úkosování obrážením, tloušťka stěn trubek do 15 mm (převáděcí potrubí, odběry – trubky max. DN500) (Bevelling machine: stroke machining Trumpf, tube thickness up to 15 mm (steam piping, extraction piping – pipes max. DN500)	**1 set/sada**
Nářadí a mechanizmy pro zvedání (Lifting toools & apliances)	
Kompletní sada hydraulických zvedáků pro tlak pracovního oleje 70 Mpa Hydraul.zvedák: (rychlospojka) 4 x5 tun – nízký (výška ≤35 mm, zdvih ≥3 mm) 4 x10 tun – nízký (výška ≤50 mm, zdvih ≥5 mm) 4 x20 tun – nízký (výška ≤50 mm, zdvih ≥5 mm) 4 x20 tun – vysoký (výška ≤50 mm, zdvih ≥20 mm) 4 x50 tun – nízký (výška ≤100 mm, zdvih ≥50 mm)	**1 set/sada**

Čerpadlo: 4 ks ručních čerpadel s manometrem, nádrží na 2,5 litru Hadice: pro tlak oleje 70 Mpa s rychlospojkami: 4 x 2 m, 4 x 5 m Rozvaděč (2 výstupy s uzavíracími ventily): 4 kusy Complete set of hydraulic lifting device for 70 MPa: Hydraulic jacks: (quick-connect) 4 x5 tons – low (height ≤35 mm, stroke ≥3 mm) 4 x10 tons – low (height ≤50 mm, stroke ≥5 mm) 4 x20 tons – low (height ≤50 mm, stroke ≥5 mm) 4 x20 tons – high (height ≤50 mm, stroke ≥20 mm) 4 x50 tons – low (height ≤100 mm, stroke ≥50 mm) Hydraulic pumps:4 pcs of handy pump with pressure gauge, oil tank volume 2,5litres Hydraulic hoses:for 70 Mpa with quick-connertors: 4 x 2 m, 4 x 5 m Distributor (2 outputs with stop valves): 4 pieces	
Sada řetězových zvedáků: 800 kg, 2000 kg, 5000 kg / 3 nebo 5 m Set of chain lifting jacks: 800 kg, 2000 kg, 5000kg / 3 or 5 m	**4 set/sada**
Sada lanových zvedáků: 800kg, 1600kg, 3200 kg / 20m Set of cable lifting jacks: 800kg, 1600kg, 3200 kg / 20m	**2 set/sada**
Svářečky & příslušenství (Welding machines & accessories)	
Svářečka TIG – kompletní sada s příslušenstvím (Kempi Master TIG 3500) Welding machine for TIG procedure (Kempi MasterTIG 3500) – complete set	**---**
Svářečka TIG – kompletní souprava s příslušenstvím (Kempi Master TIG 2400) Welding machine for TIG procedure (Kempi MasterTIG 2400) – complete set	**2 set/souprava**
Žíhací souprava: regulace teploty dle naprogramovaného průběhu, tisk záznamu průběhu tepelných operací, min. 80 kW výstupní výkon, min. 6 nezávislých ohřívacích smyček, odporový nebo indukční ohřev (Heat treatment machine: temperature control – acc. to programmed procedure, printing of heat treatment record, min. 80kW output power, min. 6 independent heating circuits, el.resistance or induction heating)	**1**
Kyslíko-acetylenová svařovací souprava: standardní sada, řezací hořák, redukční ventil pro kyslík, redukční ventil pro acetylen, náhradní hadice 25 metrů včetně přípojek (Oxy – acetylene welding set: standard set, cutting torch, oxygen pressure reducing valve, acetylene pressure reducing valve, spare hoses 25 m with connecting pieces)	**1 set/souprava**
Elektrická pájka 150W a 300W Electric soldering gun 150W and 300W	**1 pcs/ks**
Vysoušecí pec na elektrody jednokomorová (380°C, min. 150 kg elektrod/ 6 kW, 380 V, 50 Hz, jistič 32 A) Drying oven for coated electrodes one-chamber (380°C, min. 150 kg electrodes/ 6 kW, 380 V, 50 Hz, circuit breaker 32 A)	**1 pcs/ks**
Přenosná udržovací pec na elektrody (min. 250°C, min. 20 kg elektrod/ 1,2 kW, 220 V, 50 Hz, 8A) Portable holding furnice for electrodes (min. 250°C, min. 20 kg elctr/ 1,2 kW, 220 V, 50 Hz, 8A)	**1 pcs/ks**
Osvětlení a provizorní vytápění (Lightning and provisory heating)	
Naftový ohřívač vzduchu s ventilátorem min. výkon 25 kW Diesel heater with fan – min. output power 25 kW	**according to conditions on site / dle podmínek na site-**
Závěsná lampa, kapesní lampa Hangedable lamp, torch	**according to conditions on site / dle podmínek na site-**
Opracování povrchu děr (Hole´s remachining)	
Speciální přenosné zařízení pro obrobení děr (díry pro spojkové šrouby v kotoučích spojek). Díry: vnitřní průměry 65 mm, tloušťka přírub spojky 130/150 mm) Special portable accessories for the hole re-machining (holes of coupling bolts in both rotor's hubs). Holes: ID 65 mm, hub length 130/150 mm	**---**

Honovací hlava Sunnen: **JN-95 Junior Portable Hone** (rozsah 51 až 66mm) Honing head Sunnen: **JN-95 Junior Portable Hone** (diameter 51 up to 66 mm)	**2 pcs/ks**
Elektrický pohon pro honovací hlavu (úhlová vrtačka METABO + kardanová spojka) Electric drive for the honning heads	**1 pcs/ks**
Ostatní mechanismy (The other appliances)	
Elektrické nůžky Electric shears	**1 pcs/ks**
Kompresor – vzduch pro montáž (0,6 Mpa, 0,5 m^3 per minut) Air compressor (0,6 Mpa, 0,5 m3 per minut)	**according to conditions on site / dle podmínek na site-**
Průmyslový vysavač Industry vacuum cleaner	**1 pcs/ks**
Sada nářadí pro ohýbání trubek za studena pro vnější průměr potrubí 10 až 100 mm Set of Tube bending device (cold bending) for OD 10 – 100 mm	**1 pcs/ks**
Zařízení pro tlakování do 20MPa (tlakové zkoušky olej, voda) Accessories for pressure testing (oil, water) up to 20MPa	**---**
Speciální ohýbačka plechu (pro tepelné izolace) Special accessories for sheet forming (thermal insulation)	**---**
Ruční elektrická míchačka Electric handy stearing machine	**1 pcs/ks**
Mycí souprava (tlaková voda, min. 70°C, 135 bar, 3,3kW) Washing machine (pressure water, min. 70°C, 135 bar, 3,3kW)	**1 pcs/ks**
Přídavný ohřívač oleje (20 až 40kW) s příslušenstvím pro připojení do potrubí Additional source for oil heating (20 – 40kW) with accessories for connecting to oil piping	**according to conditions on site / dle podmínek na staveništi-**
Vázací prostředky (Slinging agents)	
Sada závěsných lan s ocelovými oky (délka oka 400mm): délka (vnitřní hrany ok) 2m - nosnost 0,5t, 5m - 0,5t, 2m - 0,8t, 5m - 0,8t, 2m - 1,3t, 5m - 1,3t, 10m - 1,3t Set of hanging ropes with steel eyes (lenght of eye 400mm): lenght (inner edge of eyes) 2m – load 0,5t, 5m - 0,5t, 2m - 0,8t, 5m - 0,8t, 2m - 1,3t, 5m - 1,3t, 10m - 1,3t	**2 sets/sady**
Sada lan konopných nekonečných: Ø 10 mm – délka smyčky 1m (délka lana 2 m) - nosnost 0,12t, Ø 10 mm – 5m - 0,12t, Ø 15 mm – 1m - 0,3t, Ø 15 mm – 3m - 0,3t, Ø 20 mm – 2m - 0,5t, Ø 20 mm – 6m - 0,5t Set of the endless hemp (or artificial fibre) ropes: Ø 10 mm – length of sling 1m (length of rope 2 m) – load capacity 0,12t, Ø 10 mm – 5m - 0,12t, Ø 15 mm – 1m - 0,3t, Ø 15 mm – 3m - 0,3t, Ø 20 mm – 2m - 0,5t, Ø 20 mm – 6m - 0,5t	**2 sets/sady**
Sada "S" háků: Ø 14 mm – 0,35t, Ø 26 mm – 1,6t, Ø 32 mm – 2,5t Set of "S" hooks: Ø 14 mm – 0,35t, Ø 26 mm – 1,6t, Ø 32 mm – 2,5t	**4 sets/sady**
Sada závěsných třmenů "Ω ": - nosnost (0,5t, 1t, 2,5t, 6,5t, 12t) Set of the suspension yokes "Ω ": - load capacity (0,5t, 1t, 2,5t, 6,5t, 12t)	**4 sets/sady**
Vysokopevnostní třmen nosnost 25 tun „Ω" typ HC2 Ø čepu 51mm Hi-strong yoke load „Ω" type of HC2 Ø pin 51mm	**4 sets/sady**
Sada závěsných šroubů s okem: závit M8 – Ø oka 20 mm - nosnost 0,14t, M10 – Ø25 mm - 0,23t, M12 – Ø30 mm - 0,34t, M16 – Ø35 mm - 0,7t, M24 – Ø0 mm – 1,8t Set of the suspension bolts with loop: thread M8 – Ø loop 20 mm – load capacity 0,14t, M10 – Ø25 mm - 0,23t, M12 – Ø30 mm - 0,34t, M16 – Ø35 mm - 0,7t, M24 – Ø0 mm – 1,8t	**4 sets/sady**
Sada závěsných matic s okem: závit M8 – Øoka 20 mm - nosnost 0,14t, M10 – Ø25 mm - 0,23t, M12 – Ø30 mm - 0,34t, M16 – Ø35 mm - 0,7t, M24 – Ø0 mm – 1,8t Set of the suspension nuts with loop: thread M8 – Ø loop 20 mm – load capacity 0,14t, M10 – Ø25 mm - 0,23t, M12 – Ø30 mm - 0,34t, M16 – Ø35 mm - 0,7t,	**4 sets/sady**

M24 – Ø0 mm – 1,8t	
Montážní nářadí (Assembly tools)	
Nářadí pro utahování šroubů (Screw tightening tools)	
Sada momentových klíčů: - malý od 10 N. m do 250 N. m sada redukcí pro šestihran 8 až 24 mm - velký od 60 do 500 N. m, sada redukcí pro šestihran 13 až 36 mm - velký min. do 1500 N. m, sada výměných hlavic pro šestihrany do 80 mm Set of the torque wrenches: - small from 10 N.m up to 250 N.m, set of sockets for hexagonal 8 up to 24mm - large from 60 – 500 Nm, set of sockets for hexagonal 13 up to 36mm - large min. up to 1500 Nm, set of changeable heads up to 80 mm hexagonal  	**1 set/sada**
Sada oboustranných otevřených klíčů: pro šestihran 5,5 až 80 mm Set of double open-end spanners: for hexagonal 5,5 – 80 mm	**2 sets/sady**
Sada očkových oboustranných klíčů: pro šestihran 5,5 až 36 mm Set of double-end ring spanners: for hexagonal 5,5 – 36 mm	**2 sets/sady**
Sada jednostranných očkových úderových klíčů: pro šestihran 36 až 80 mm Set of single-end ring slogging spanners: hexagonals 36 – 80 mm	**in special tools scope of steam turbine v dodávce speciálního nářadí turbiny**
Sada jednostranných otevřených úderových klíčů: pro šestihran 24 až 85 mm Set of single open-end slogging spanners: hexagonals 30 – 85 mm	**---**
Sada imbusových klíčů vel. 3 – 22 Set of alien wrenches size 3 - 22	**1 set/sada**
Sada ráčnových klíčů s redukcemi a nástavci: malá pro šestihrany 5 -24, velká pro 13-36 mm Set of rattle wrenches with sockets and adapters: small for hex. 5-24, big 13 – 36 mm	**2 sets/sady**
Sada šroubováků pro hlavy šroubů s drážkou malý, střední, velký Set of screwdrivers for slotted head screws, small, medium, great	**2 sets/sady**
Sada šroubováků pro hlavy šroubů s křížovou drážkou malý, střední, velký Set of screwdrivers for cruciform head screws, small, medium, great	**2 sets/sady**
Oboustranný úderový šroubovák Double ended offset screwdriver	**2 pcs/ks**
Kleště & Svěrky (Pliers & Clamps)	
Sada kleští: kombinované 180, štípací 250, Ploché kleště, Oblé kleště, Kleště typu SICO 250, Hasák 300 mm Set of pliers: Combination pliers 180, End cutter pliers 250, Flat nose pliers, Round nose pliers, Slip joint pliers 250 (SICO), Pipe wrench 300 mm	**2 sets/sady**
Kleště na vnitřní a vnější pojistné kroužky (segrovky) – přímé a zahnuté Circlip pliers for internal and external circlip (straight, angled)	**2sets/sady**
Sada svěrek: ruční svěrka 140, svěrka truhlářská 300, Zámečnická svěrka 350 Set of clamps: Hand clamp 140, Joiner clamp 300, Locksmith clamp 350	**4sets/sady**
Kladiva & Paličky (Hammers & Mallets)	
Sada ocelových kladiv: 400, 800 g Set of steel Hammers: 400, 800 g	**if needed podle potřeby**
Sada: Palice 2kg, 7 kg Set of mallets 2kg, 7 kg	**if needed podle potřeby**

Gumová palice Rubber mallet	**2 pcs/ks**
Sada: měděné palice 500g, 1kg, 2 kg Set of the cooper mallets 500g, 1kg, 2 kg	**2 sets/sady**
Palice na zaklepávání betonu Concrete crash mallet	**if needed** **podle potřeby**
Pilníky & škrabáky (Files & Scribers)	
Sada jemných pilníků s držadly: plochý, čtvercový, kulatý, trojúhelníkový, půlkulatý Set of the fine files incl. handle: flat, square, round, triangular, half round size	**2 sets/sady**
Sada hrubých pilníků s držadly: plochý, čtvercový, kulatý, trojúhelníkový, půlkulatý Set of the coarse files incl. handle: flat, square, round, triangular, half round size	**2 sets/sady**
Sada jehlových pilníků: plochý, čtvercový, kulatý, trojúhelníkový, půlkulatý Set of the needle files: flat, square, round, triangular, half round	**2 sets/sady**
Lžičkový škrabák na ložiska Curved bearing scraper	**1 pcs/ks**
Sada škrabáků: plochý, plochý s výměnnými destičkami ze slinutých karbidů, trojúhelníkový Set of scribers: flat, flat with cemented carbide tip, triangular	**2 sets/sady**
Ostatní nářadí (The other tools)	
Závaží pro středění na strunu (13,6± 0,2 kg) Weight for string centring (13,6± 0,2 kg)	**---**
Lupa Magnifying glass	**2 ks**
Zrcátko Mirror	**2 ks**
Rýsovací jehla, rýsovací jehla zahnutá Marking awl, Marking awl angled	**3+3 pcs/ks**
Sada kružítek s pružinou 200 mm and 500 mm Set of the spring bow compass 200 mm and 500 mm	**1+1 pcs/ks**
Elektrikářský nůž Electrician's clasp knife	**4 pcs/ks**
Rám k pilce Hacksaw frame	**3 pcs/ks**
Sada průbojníků průměr 6 a 8 mm Set of the drift punches dia 6 and 8 mm	**1 set/sada**
Důlčík Center punch	**3 pcs/ks**
Sada sekáčů: křížový 250, plochý 250 mm Set of chisels: Cross cut chisel 250, Flat chisel 250 mm	**1 set/sada**
Děrovače Ø 2 – 50 mm Set for hole cutting out Ø 2 – 50 mm	**1 set/sada**
Olovnice kulatá 0,5 kg Plumb line (round) 0,5 kg	**3 pcs/ks**
Montážní páka: délka 1 a 1,5 m Erection crowbar: length of 1 and 1,5 m	**3 pcs/ks**
Razníky čísel+abeceda velikost 6 a 10 mm Number+Alphabet puncher size 6 and 10 mm	**1 set/sada**
Pokosník (stavitelná měrka pro kontrolu úhlů při montáži potrubí) Sliding bevel (the gauge for the pipes´ angle setting during the assembly)	**1 pcs/ks**
Sada ručních nůžek: nůžky na plech přímé 250 a vystřihávací 250, nůžky na papír Set of handy shears: Metal sheet shears straight 250 and round cutting 250, Scissors	**1+1+2 pcs/ks**
Ruční lis na tuby Handy press for tubes	**3 pcs/ks**
Sada příměrných pravítek pro kontrolu rovinnosti: délka 1m a 3m	**2 sets/sady**

Set of T-squares for the plane-checking: lengt 1m and 3m	
Sada příměrných desek pro lícování na barvu: čtvercová, kulatá (na zarovnávání přírub) Set of boards for blue paint matching: square, round (for flanges)	**2 sets/sady**

2.10.3 Consumming material for assembly / Spotřební material pro montáž

The consuming material written below is necessary for the assembly of the steam turbine. This consuming material is commercially available in the marked and the providing of it is assumed by the sub-suplier assembly firm in enough amount accordant with the scope of assembly. The amount specified in the right column of this list is for informative only (recommended).

Attention:

There is not necessary to obey exactly types of consumming material (except the products of MOLYKOTE), there has to be obeyed only the technical properties of the consuming material..

Níže uvedený spotřební materiál je potřeba pro montáž parní turbíny. Tento spotřební materiál je běžně dostupný na trhu a předpokládá se, že si jej zajistí subdodavatelská montážní firma v dostatečném množství odpovídajícímu rozsahu montáže. Množství specifikované v pravém sloupci tohoto seznamu je pouze orientační (doporučené).

Upozornění:

Typy spotřebního materiálu není nutno přesně dodržet (kromě produktů MOLYKOTE), je nutno dodržet pouze technické paramatry spotřebního materiálu.

NÁZEV SPOTŘEBNÍHO MATERIÁLU pro MONTÁŽ NAME of CONSUMMING MATERIAL for ASSEMBLY	**Množství Amount**
Vrtáky, výstružníky (Drills, reamers)	
Sada vrtáků s válcovou stopkou Ø2,5 - Ø 13 (po 0,5 mm) Set of drills with straight shank Ø2,5 -Ø13 (step 0,5 mm)	**2 sets/sady**
Sada vrtáků s válcovou stopkou Ø13 - Ø20 (po 0,5 mm) Set of drills with straight shank Ø13 - Ø20 (step 0,5 mm)	**2 sets/sady**
Sada vrtáků s kuželovou stopkou Ø13 - 30 Ø (po 1 mm) Set of drills with cone shank Ø13 –Ø30 step 1 mm)	**2 sets/sady**
Sada kuželových výstružníků Ø 3 - 20 mm Set of cone reamers Ø 3 - 20 mm	**1 set/sada**
Sada válcových výstružníků Ø 10 – 30 mm Set of cylindrical reamers Ø 10 – 30 mm	**1 set/sada**
Brusné, leštící, honovací nástroje a kartáče (Grinding & Polishing & honing tools and brushes)	
Sada brusných tělísek do vysokoobrátkové přímé brusky - tvary: kuželový, dlouhý kužel, válcový, cigareta, komolý kužel, plochý kotouček Set of mounted points for the high speed straight grinder - shaped as: taper, slow taper, cylinder, cigarette, frustum of a cone, flat wheel	**10 sets/sad**
Sada plochých kotoučů například 3M CB – ZS 75 x 45 x 6 / P60,80 Set of flap wheels for instance 3M CB – ZS 75 x 45 x 6 / P60,80	**20 + 20 pcs/ks**
Sada lamelových plochých kotoučů P60,80 Set of lamellar flap discs P60,80	**10+10 pcs/ks**
Sada brusných kotoučů Ø115 mm pro uhlíkové oceli a pro nerez oceli Set of grinding wheels Ø115 mm for carbon steel and for stainless steel	**20 + 10 pcs/ks**
Sada brusných kotoučů Ø180 mm pro uhlíkové oceli a pro nerez oceli Set of grinding wheels Ø180 mm for carbon steel and for stainless steel	**10 + 0 pcs/ks**
Sada řezacích kotoučů Ø115 mm. Tloušťka 4 a 6 mm pro uhlíkové oceli a pro nerez oceli Set of cut wheels Ø115 mm. Thickness 4 a 6 mm for carbon steel and for stainless steel	**30 + 30 pcs/ks**

Sada řezacích kotoučů Ø180 mm. Tloušťka 2 mm pro uhlíkové oceli a pro nerez oceli Set of cut wheels Ø180 mm. Thickness 2 mm for carbon steel and for stainless steel	**10 + 10 pcs/ks**
Ruční drátěný čistící kartáč pro uhlíkovou ocel a pro nerez ocel Handy wire cleaning brush for carbon steel and for stainless steel	**4 + 2 ks**
Řezací kotouč na beton pr.150mm – HILTI DC-D-C2 Cutting wheel for concrete dia.150mm – HILTI DC-D-C2	**4 pcs/ks**
Rotační drátěný kartáč na příklad: Ø 75, tloušťka 10 a 20 mm, stopka Ø 6 mm Rotary paint brush for instance: Ø 75, thickness 10 and 20mm, shank Ø 6 mm)	**10+10 pcs/ks**
Protahovací kartáč pro čištění potrubí pr.140mm Pull-through wire brush for the piping cleaning dia.140mm	**4 pcs/ks**
Řetěz pro tažení kartáče při čištění potrubí – články Ø3 mm The pulling chain for the pipe brush-cleaning - link Ø3 mm	**30 m**
Sada smirkových kotoučů lamelových čelních 3M 785C – 178 x 22, zrno 60, 80, 120 Set of lamella – face Emmery cloth wheel 3M 785C – 178 x 22, corn. 60, 80, 120	**30 + 20 + 10 pcs/ks**
Čistící kotouče: Clean & Strip – 3M XT-RD 115 x 22, 3M CG – ZS 100 x 13 x 6 Cleaning wheel: Clean & Strip – 3M XT-RD 115 x 22, 3M CG – ZS 100 x 13 x 6	**10 pcs/ks**
Sada pásů do pásové brusky Set of Grinding belts	**---**
Sada leštících kotoučů Set of polishing wheels	**---**
Smirkové plátno pro uhlíkovou ocel (v pásech): zrno 80, 120, 360 například typ 3M 301D Emmery cloth for the carbon steel (stripped): corn 80, 120, 360 for instance type 3M 301D	**10m+10m+10m**
Smirkové plátno pro nerez ocel (v pásech): zrno 80, 120, 360 Emmery cloth for the stainless steel (stripped) : corn 80, 120, 360	**10m+10m+10m**
Leštící (zabrušovací) pasta: jemná, hrubá Polishing paste: fine, rough	**1+1kg**
Sada brousků (kamen a plocháč): hrubý a jemný Set of rubbing stones (tile rubbing brick, flat abrasive stick): rough and fine	**4+4 pcs/ks**
Sada na ostření nástrojů (vrtáky, sekáče, atd.) Set of tools for sharpening (drills, chisels, etc.)	**1 set/sada**
Technické frézy (Tungsten carbide rotary burrs)	
Sada fréziček z tvrdokovu do přímé brusky tvaru: kužel, válec Set of Tungsten carbide rotary burrs shaped as: cone, cylinder	**3+3 pcs/ks**
Materiál pro Zařízení na stružení & honování děr spojkových šroubů (Consum.mat. for "Appliance for reaming & honing of the holes for coupling bolt´s)	
Nože pro stružící zařízení: COMET W 2824000.0264 Knifes for the reaming appliance: COMET W 2824000.0264	**---**
Hnací ozubený řemen převodovky Driving geared belt for gear-box rozm.700x10, ČJK 273198021010 modul 3,18, rozteč zubů, šíř. 10	**---**
Honovací kameny pro honovací hlavu **SUNNEN**: **U22-A45** Honing stones for honing head **SUNNEN**: **U22-A45**	**28 set/sad**
Olej pro honování SUNNEN Typ: **MB-30-5** SUNNEN Honing oil Type: **MB-30-5**	**10 litres/litrů**
Výstružník ČSN 221432 - DIN 219 Form B (Ø60H7) Reamer ČSN 221432 - DIN 219 Form B (Ø60H7)	**---**
Konstrukční materiál (Construction material) Poznámka: materiál bude použit na provizorní přípravky vyráběné na elektrárně jako např.: fixace polohy RZ ventilu, fixace a montážní podpěry potrubí, drobné montážní přípravky, mycí vany pro konzervaci, stojan pro čištění sít, podpěry a držáky, kryty atd. Notice: the following material will be used for on-site making of the fixtures as: Stop valve´s body position fixing, provizory assembly supporting and fixing of pipes, detail assembly fixtures, conservation´s washing tanks , stand for cleaning of the oil strainers, supports and holders, covers etc.	
Profilové tyče: I, U, L, O Profile bars: I , U , L , O	**Pokud budou třeba If needed**

Šrouby a matice M3 až M27 Screws + nuts M3 up to M27	**---**
Plechy z uhlíkové oceli: tloušťka 1 mm Carbon steel sheet: thickness 1mm	**---**
Plechy z uhlíkové oceli: tloušťka 0,5, 2, 5 mm Carbon steel sheet: thickness 0,5 ,2 ,5 mm	**---**
Plechy z nerez oceli: tloušťka 1 mm Stainless steel sheet: thickness 1 mm	**---**
Mosazné a měděné plechy: tloušťka 1 až 10 mm Brass and copper sheet: thickness 1 – 10 mm	**---**
Měděný plocháč cca. 100 x 20 – 150 mm Flat-bar of cupper aprox. dimension 100 x 20 – 150 mm	**3 pcs/ks**
Materiál pro svařování a žíhání svarů (Welding and annealing material)	
Obalené elektrody, dráty, plyny, netavné elektrody, náhradní díly svařeček, izolační materiál a termočlánky žíhacího zařízení atd. specifikuje a zajistí montážní firma v dostatečném množství dle rozsahu prací na potrubí dle prováděcího projektu ŠKODA. Coated electrodes, wires, gases, weld electrodes and the other spare parts for welding machines, insulating material and thermocouples for annealing machine etc. will be specified and provided by the assembly firm according to the scope of piping work in acc. with ŠKODA detail design.	**Zajištuje montážní firma na potrubí** **Ensure supplier of piping assembly**
Svařovací elektrody: ESAB OK48.00 (pr.2,5mm, 3mm, 4mm) Welding coated electrodes: ESAB OK48.00 (dia. 2,5mm, 3mm, 4mm)	**7+7+7 packages/balíky**
Osobní ochranné pomůcky (Personal aid)	
Rukavice: pětiprsté – kožené, pětiprsté – odolné chemikáliím (gumové), rukavice svařečské, Gloves: five finger – leather, five finger – chemicals protecting (rubber), gloves for welder,	**2 pcs per person/ ks na osobu**
Helmy: bezpečnostní helma, svařečská kukla se světelných samozatmívacím filtrem, svařečská kukla s přívodem filtrovaného vzduchu a samozatmívacím sklem Helmets: safety helmit, welder's helmet with authomatic protective light filter, welder's helmet with ventilation device and authomatic protective light filter	**1 pcs per person/ ks na osobu**
Svařečské brýle: světelná ochrana + čiré Welder's goggles: light protective glass + clear glass	**1+1 pcs per person/ ks na osobu**
Ochranné brýle a štíty pro brusiče (čiré) Protective goggles and shields for grinder (clear)	**1+1 pcs per person/ ks na osobu**
Respirátory a protihluková ochrana sluchu Aids for respiration and noise protection	**2+1 pcs per person/ ks na osobu**
Vybavená lékárnička pro 30 osob Medicine chest, equipped for 30 people	**1 pcs/ks**
Osobní mycí a regenerační prostředky Hand washing agents, skin regeneration paste, soap MEŠ (mycí pasta), REK (regenerační mast) – NOVATO MEŠ (washing agent), REK (regeneration paste) - NOVATO	**3+1 pcs per person and month/ ks na osobu a měsíc**
Chemikálie (Chemicals)	
Značkovač na kov: bílý, tuba např. NISSEN Mark-maker for metal (Metal marker): white, tube for example NISSEN	**3 pcs/ks**
Značkovač na plasty: černý, tuba Mark-maker for plastic: black, tube	**---**
Tušírovací barva Blue paint for matching	**2 kg**
Nátěrové hmoty pro natírání na montáži jsou součástí dodávky DSPW Painting material for assembly on site is supplied as the part of DSPW	**---**
Ředidla pro nátěrové hmoty: Syntetické, acetonové Dilute agents for the painting: Synthetic, Acetone	**5+5 l**
Kovový ochranný povlak na nerez ocel (vzhled a ochrana povrchu – opaly po svaření): např. Metaflux 70 – 56 sprej 400 ml Cold-metal protection laying for the stailess steel (appearance and surface protection	**2 pcs/ks**

– burn-off after welding) for example Metaflux 70 – 56 spray 400 ml	
2složkové lepidlo pro ocel do teploty 520°C 2 compaud stick for steel up to 520°C	**1 pcs/ks**
Vteřinové lepidlo pro ocel a olovo One-second stick for steel and lead	**4 pcs/ks**
Lepidlo na O kroužky Glue for "O" rings sticking	**2 pcs/ks**
Lepidlo gumy a silikonu Stick for rubber and silicone	**---**
Výplňová hmota pro ocel (tekutý kov) Powder compaud filling mass for steel	**---**
Těsnící pasta pro teploty do 500°C (pára, vakuum) - Birkosit NOVATO Sealing paste for steam up to 500°C (steam, vacuum) - Birkosit NOVATO	**10 kg**
Těsnící pasta pro olej min. do teploty 200°C (Novato TL tmel 350) Sealing paste for oil up to 200°C (Novato TL tmel 350)	**15 pcs/ks**
Zajišťovací a těsnící pasta do šroubení (např. Aldurit S111 a ZV115, aktivátor Q a L) Lock&sealing paste for fittings (example. Aldurit S111 and ZV115, activator Q and L)	**300 g S111, 150g ZV115 + aktivators/aktivátory**
Chemický uvolňovač (např. Chesterton Rustsolvo 723) Rust & scales loosener - Torsion spray (example Chesterton Rustsolvo 723)	**---**
Chemický odrezovač - odstranění koroze z mírně orezlého povrchu opracovaných ploch bez mechanického poškození (např. ANAREZ - NOVATO) Fine rust remover – fine corrosion removing from the grinded surface without any mechanical influance (example ODREZOL - NOVATO)	**10 l**
Kluzný lak nanášený za studena MOLYKOTE D 321 R Sliding lack applied in cold state MOLYKOTE D 321 R	**2 kg**
Kluzný lak vypalovací (vřetena ventilů apod) Sliding lack for stouving in oven (valve spindles) Gleit - μ GL 257 (až do 650°C, firma Nacházel s.r.o.)	**---**
Protizáděrová mazací pasta pro šrouby do teploty 600°C MOLYKOTE G RAPID+ Anti-seizing assembly greas for screw up to 600°C MOLYKOTE G RAPID+	**10 kg**
Grafitová mazací pasta pro šrouby do 400°C (GLEIT-μ HP501) Grafite compoud grease for screws up to 400°C (GLEIT-μ HP501)	**---**
Mazací pasta na valivá ložiska do 120°C (např. Mogul LA2 nebo LV2-3) Grease for rolling bearings up to 120°C (example Mogul LA2 nebo LV2-3)	**1 kg**
Keramická protizáděrová mazací pasta – použití do teploty 1400°C a měr. tlaku 22 Mpa Ceramic anti-seizing assembly greas – using up to 1 400°C and contact pressure 22 MPa	**---**
Mazací pasta na ochranu kuličkových ložisek vačkových rozvodů do 200°C (SKF LGWA2) Grease for the ball rolling bearings of the cam shafts up to 200°C (SKF LGWA2)	**---**
Hustý olej na otáčení rotorem (např. NOVATES spray – NOVATO) Dense oil for rotor rolling (např. NOVATES spray – NOVATO)	**10 pcs/ks**
Řezný olej – sprej (vrtání, ruční řezání závitů) např. Metaflux 70 – 03 Cut oil – spray (drilling, handy thread cutting) for example Metaflux 70 – 03	**10 pcs/ks**
Mycí prostředek pro mastnoty (ředitelný vodou) např. NOVALON Ultra (dodá NOVATO) Washing compoud for oil (diluted by water) – for example NOVALON Ultra	**30 litres/litrů**
Pěnový čistící spray na plasty Metaflux 75 – 16 (čistí umělé hmoty, gumu, laky, textilie, dlažbu, koberce). Foam cleaner for plastics Metaflux 75-16	**---**
Mycí prostředek na konzervaci: CORTEC – VPCI-414, NOVATO – NO1 Washing agent for conservation: CORTEC – VPCI-414, NOVATO – NO1	**40 litres/litrů**
Účinné odmašťovadlo (před aplikací kluzného laku) TECHNOSOL sprej (NOVATO) Strong Degreaser (before the sliding lack applying) TECHNOSOL spray (NOVATO)	**10 litres/litrů**
Nástřik proti ulpívání kapek kovu při svařování (např. PORTA 79 – 04 Metaflux) Separating spray for welding (for example PORTA 79 – 04 Metaflux)	**---**
Formovací pasta pro svařování uhlíkové i nerez oceli (např SOLARFLUX B), dóza 0,45 kg	**---**

Weld-Forming paste for the carbon & stainless steel welding (for example SOLAR FLUX B)	
Vodo-rozpustný papír pro zaslepení prostoru v potrubí - svařování s vnitřní ochranou pod Argonem (např. JA WB 3905460, 390 mm x 540 mm, WLD 60 x 0,2 mm) Water-Dissolving paper for the pipe blinding – TIG welding with Argon inside protection (for example JA WB 3905460 , WLD 60 x 0,2 mm)	**10 pcs/ks**
Vodorozpustná lepící páska – upevnění vodorozpustného papíru - svitek (např. JA, WK259150, šíře 25 mm x délka 91,5 m x 0,013 mm Water-dissolving adhesive tape – attachment of the wate-dissolving paper - roll (for example JA, WK259150, width 25 mm x length 91,5 m x 0,013 mm	**5 pcs/ks**
Hliníková zakrývací lepící páska - přes spáru při svařování potrubí s vnitřní ochranou - svitek (např. JA, AL25033, šíře 33 mm x délka 25 m) Aluminium covering adhesive tape – the gap covering for TIG welding with Argon inside protection - roll (for example JA, AL25033, width 33 mm x length 25 m)	**3 pcs/ks**
Kalafuna pro pájení Colophonium for soldering	**0,25 kg**
Prostředek pro chemickou likvidaci oleje (např. WAPEX nebo NOVASORB) Oil disposal agent (for example WAPEX or NOVASORB)	**20 kg**
Proplachovací olejová náplň. Filling for flushing	**Dodávka DSPW** **DSPW supply**
Mycí prostředek pro tlakové mytí (mytí dílů před montáží) Washing chemical for the press washing machine	**35 l**
Nástřik el. kabelů a kontaktů (po nástřiku brání oxidaci kontaktů a odpuzuje vodu) Např. UNI SPRAY Novato - spray 400ml Contact spray for the cable ends and terminals (it protects the terminals from oxidation, it repels the water) for example UNI SPRAY Novato - spray 400ml	**4 ks**
Detektor pro těsnostní zkoušky svarů a přírub (nástřik, při netěsnosti pění, obsahuje inhibitor koroze) např. DEFOS Novato spray 400ml Tightness detektor (chemicals) for the welds and flanges (spraying, it is foaming in case of leakage, it contains the inhibitor of corrosion) for example DEFOS Novato spray 400ml	**4 pcs/ks**
Detekce trhlin (Crack detection)	
Sada chemikálií pro Kapilární zkoušku (např. METAFLUX: Speciální čistič 70– 9801, Kontraster 70– 9802, Vývojka (bílá) 70-9803) Pozn.: tato sada k dispozici pro montery, ofic. zkoušky provádí místní služba Set of chemicals for Dye penetration test: (for example METAFLUX: Speciální čistič 70– 9801, Kontraster 70– 9802, Vývojka (bílá) 70-9803) Notice: set is available for fitters, oficial tests are provided as the local service	**1 set/sada**
Čištění & Mytí & Natírání (Cleaning & Washing & Painting)	
Hadry pro čištění Rags for cleaning	**100 kg**
Smeták, lopatka Soft broon, shovel	**2 sets/sady**
Kartáče s nylonovými dráty (čištění nádrží) Handy brush with nylon hairs (tanks washing)	**4 pcs/ks**
Sada štětců: kulaté Ø20, Ø50 mm, ploché ½“, 1“, 1 1/2“, 2“, zahnuté Set of the painting brushs: round Ø20, Ø50 mm, flat ½“, 1“, 1 1/2“, 2“, angle brush	**4 sets/sady**
vědro (pozinkovaný plech) 10 litrů, ocelové kanystry 5 a 20 litrů Bucket (galvanized sheet) 10 liters, Steel sheet canysters: 5 and 20 liters	**2+2+2 pcs/ks**
Sud pro sběr znečištěných mycích prostředků (zbytky konzervace, oleje, barvy a ředidla): objem min. 50 litrů Barrel for the poluted washing liquid´s collecting (poluted by the conservation, oil, paintings, dilute agents) volume at least 50 liters	**4 pcs/ks**
Lepení podložek, oprava základu, zálivka **Foundation plates sticking on, repair of the foundation, grouting**	
Podlévací a lepící hmota pro podložky: SIKADUR 31 RAPID Casting and sticking grout-under-casting of the foundation pads: SIKADUR 31	**72 kg**

RAPID	
Opravná a lepící malta: SIKADUR 41 (zajistí dodavatel stavební části v případě potřeby) Mortar for repairing and sticking: SIKADUR 41 (provided by the civil work contractor if necessary)	**---**
Zálivková hmota: SIKA GROUT 212 F nebo 314, MC GROUT, PAGEL (zajistí dodavatel stavební části požadovaný druh, v potřebném množství) Grout: SIKA GROUT 212 F or 314 MC GROUT, PAGEL (provided by the civil work contractor: required type and needed volume)	**---**
Struny a dráty (Strings and wires)	
Vázací ocelový drát Ø0,5mm, Ø1 mm a Ø2 mm Binding steel wire Ø0,5 mm, Ø1 mm and Ø2 mm	**50m+50m+50m**
Olověný drát Ø1 and Ø2 mm Lead wire Ø1 and Ø2 mm	**10m+10m**
Silonová struna (vyznačení os) Ø 0,7 mm Nylon string (for the axes marking out) Ø 0,7 mm	**200 m**
Ocelová struna (měření stranové centricity) Ø 0,35 až 0,7mm Steel string (side centricity measuring) Ø 0,35 mm	**100 m**
Plochá těsnění, fólie, pásky, materiál pro zakrývání (Gasket, foil, tape and material for covering)	
Zakrývání: Plachtovina, igelitová folie 4 x 4 m, 6 x 6 m Covering: Sail cloth, igellite foil 4 x 4 m, 6 x 6 m	**10+10 pcs/ks**
Igelitová folie: pás šířky 2 m Igellite foil: width 2m	**50 m**
Pás pro ohraničení (s nápisem “Uzavřená montážní zóna”) Marking off belts (with attention „Closed assembly area „)	**500 m**
Stojany s PVC pytli na tříděný odpad Stands or bins with PVC sacks for the waste collecting and separating	**5 pcs/ks**
Pytle na odpad (odolné oleji – PVC) Sack for waste (oil resistant - PVC)	**100 pcs/ks**
Ocelová folie Martin (délka 2 m) – tloušťky: 0.1, 0.2, 0.15, 0.025, 0.075 mm Steel foil Martin (length 2 m) – thickness: 0.1, 0.2, 0.15, 0.025, 0.075 mm	**2m^2 from each/od každé**
Izolační páska pro elektrikáře Insulating tape for electrician	**15 pcs/ks**
Těsnící páska pro olej a vodu (PTFE) Sealing tape for oil and water (PTFE)	**20 pcs/ks**
Lepicí páska (“izolepa”), Lepící pás (např. páska “Duct Tape 3939” - vyrábí 3M) Stick tape (plastic), Adhesive belt (example “Duct Tape 3939” - producer 3M)	**2+2 pcs/ks**
Bezasbestové desky pro vyřezání plochých těsnění tloušťka 1 - 2 mm: pro olej do 150°C, pro vodu&páru do 250°C, pro páru do 500°C Asbestosfree packing board 1 – 2 mm thickness for gasket cut off: for oil up to 150°C, for water&steam up to 250°C, for steam up to 500°C	**1+1+1 pcs/ks**
Bezasbestové desky pro vyřezání plochých těsnění tloušťka 2 mm: pro olej do 150°C, pro vodu&páru do 250°C Asbestosfree packing board 1 mm thickness for gasket cut off: for oil up to 150°C, for water&steam up to 250°C	**1+1 pcs/ks**
Desky pro vyřezání plochých těsnění: expandovaný grafit, páru do 500°C, tloušťka 1 mm Packing board for gasket cut off: expanded graphite, steam up to 500°C,thickness 1mm	**1 pcs/ks**
Desky pro vyřezání plochých těsnění: expandovaný grafit, páru do 500°C, tloušťka 3 mm Packing board for gasket cut off: expanded graphite, steam up to 500°C,thickness 3mm	**1 pcs/ks**
Páska na obalení kotevních šroubů DENSO FEU (šíře 100mm) Tape for anchor bolts winding DENSO FEU (100mm width)	**cca 260m**
Ostatní materiál (The other material)	
Jiskrový zapalovač Spark Lighter	**3 pcs/ks**

Nůž Knife	**3 pcs/ks**
Náhradní baterie do kapesní svítilny Spare battery for the hand torch	**If needed** **Dle potřeby**
Visací zámek Padlock	**1 pcs per person /ks na osobu**
bedna na nářadí (uzamykatelná, přihrádky a zásuvky) Wooden box for tools (lock-able, shelves and drawers)	**If needed** **Dle potřeby**
Sada listů do ruční pilky: standartní pro uhlíkovou ocel, standartní pro nerez ocel, kobaltem povlakované plátky Set of the hacksaw blades: standart for carbon steel , standart for stainless steel, cobalt blades	**10+10+10 pcs/ks**
Žárovky: 100W / 220V, Light bulbs: 100W / 220V,	**If needed** **Dle potřeby**
Bílá křída White chalk	**20 pcs/ks**
Mastek Talk	**10 pcs/ks**

2.10.4 Measuring instruments for assembly and putting into operation / Měřící přístroje pro montáž a uvedení do provozu

The measuring instruments and gauges written below are necessary for the assembly and putting into operation of steam turbine. They are commercially available in the marked and the providing of them is assumed by the assembly firm in amount accordant with the number of deployed mounters and with scope of work. The amount specified in the right column of this list is for informative only (recommended).

Níže uvedené měřící přístroje a měřidla je potřeba zajistit pro montáž a uvedení do provozu parní turbíny. Jsou běžně dostupné na trhu a předpokládá se, že si je zajistí subdodavatelská montážní firma v množství odpovídajícímu počtu nasazených montérů a rozsahu práce. Množství specifikované v pravém sloupci tohoto seznamu je pouze orientační (doporučené).

MECHANICKÁ MĚŘIDLA (MECHANICAL MEASURING INSTRUMENTS)	
NÁZEV MĚŘIDLA (PŘÍSTROJE) / NAME OF MEASURE INSTRUMENT (APPARATUS)	**MNOŽSTVÍ / AMOUNT**
Svinovací dvojmetr, dělení po 1 mm Roll – up two metre gauge, scale division 1mm	**5 pcs/ks**
Posuvka 150 mm, dělení 0,05 mm Vernier calliper for 150 mm, scale division 0,05mm	**4 pcs/ks**
Posuvka 300 mm, dělení 0,05 mm Vernier calliper for 300 mm, scale division 0,05mm	**2 pcs/ks**
Hloubkoměr 300 mm, dělení 0,05 mm Vernier dept gauge for 300 mm, scale division 0,05mm	**1 pcs/ks**
Pravítko 300 mm, dělení 0,5 mm Measuring rule 300 mm, scale division 0,5 mm	**2 pcs/ks**
Pravítko 500 mm, dělení 0,5 mm Measuring rule 500 mm, scale division 0,5 mm	**2 pcs/ks**
Sada odpichů Ø25 – 1 500 mm, dělení 0,01mm Set of Inside micrometers Ø25 – 1 500 mm, scale division 0,01mm	**1 pcs/ks**
Pásmo 20 m, dělení 1 mm Measuring tape 20m, scale division 1 mm	**2 pcs/ks**
Spároměrky délka 100 mm Feeler gauge foil length 100 mm	**4 sets/sady**
Spároměrky délka 200 mm Feeler gauge foil length 200 mm	**2 sets/sady**

Sároměrky délka 600 mm Feeler gauge foil length 600 mm	**1 set/sada**
Závitové měrky Metrické, Witworth Metric, Witworth Screw gauges	**1+1 pcs/ks**
Sada mikrometrů (skoba) Ø0 – 500 mm, dělení 0,005mm Set of the Outside micrometers Ø0 – 500 mm, scale division 0,005mm	**1 set/sada**
Sada třídotykových dutinoměrů Ø35 – 45 mm, nástavce pro délky do 0,5 m, dělení 0,005mm Set of Bore micrometers “3 touch tipe” Ø35 – 45 mm, adapters for length up to 0,5m, scale division 0,005mm	**1 set/sada(**
Sada dvoudotykových dutinoměrů (bod zvratu) Ø35 – 45 mm, nástavce pro délky do 0,5m, dělení 0,005mm Set of Bore micrometers “2 touch tipe” Ø35 – 45mm, adapters for length up to 0,5 m, scale division 0,005mm	**1 set/sada**
Digitální úchylkoměr Ø 60, dělení 0,01 mm Digital indicator Ø 60, scale division 0,01 mm	**---**
Úchylkoměr s kabelovým výstupem dat (typ Slim head) pro měření délek, dělení 0,001 mm Cable output indicator (Slim head type) for length measurement, scale division 0,001mm	**---**
Číselníkový úchylkoměr Ø 60, dělení 0,01 mm Dial indicator Ø 60, scale division 0,01mm	**6 pcs/ks**
Číselníkový nebo digitální úchylkoměr Ø 40, dělení 0,01 mm Dial or digital indicator Ø 40, scale division 0,01mm	**6 pcs/ks**
Číselníkový nebo digitální úchylkoměr – páčkový (Mitutoyo, Pupitas), dělení 0,01 mm Dial or digital test indicator – lever type (Mitutoyo, Pupitas), scale division 0,01 mm	**2 pcs/ks**
Magnetický stojánek úchylkoměru Magnetic stand for indicators	**14 pcs/ksks**
Sada koncových měrek (Johanson, Mitutoyo), dělení po 0,01 Set of the gauge block sets (Johanson, Mitutoyo), scale division 0,01mm	**2 sets/sady**
Sada klínových měrek pro kontrolu axiální vůle rozváděcích kol a labyrintů ucpávek (Např. ŠKODA OMA-0101, OMA – 0485 rozsah měření 0 až 10 mm + podložky až do mezery 25 mm) Set of the wedge-shaped gauges for the axial clearance measuring around the diaphragms and the gland labyrints (for example ŠKODA OMA-0101, OMA – 0485 for the range of 0 up to 10mm + inserts up to the gap of 25 mm)	**2 sets/sady**
Sada úhelníků: Úhelník bez příložky 100, 160 and 200 mm, Úhelník s příložkou 100, 160 and 250 mm, Tesařský úhelník 750 mm, Úhelník na příruby Set of Squares: Try square 100, 160 and 200 mm, Flat square 100, 160 and 250 mm, Try square for carpenters 750 mm, Try square for flanges	**1+1 pcs/ks**
Sada přesných vodováh: přesnost 0,1mm / 1m – délka 150 mm, 250 mm Set of the precise water levels: accuracy 0,1mm / 1m – length 150 mm, 250 mm	**4 sets/sady**
Vodováha: přesnost 0,5 mm / 1 m – délka 500 mm Level: accuracy 0,5 mm / 1m – length 500 mm	**2 pcs/ks**
Hadicová vodováha přesnost 0,1 mm Hose water level with accuracy 0,1 mm	**1 pcs/ks**
Nastavitelná přesná vodováha digitální nebo s mikrometrem: přesnost 0,01 mm / 1m – délka 100 mm Adjustable precise level – digital or with micrometer: accuracy 0,01 mm / 1m – length 100 mm	**1 pcs/ks**
Přístroj na měření drsnosti povrchu Roughness detector	**1 pcs/ks**
MĚŘICÍ PŘÍSTROJE (MEASURING APPARATUS)	
Zkoušečka typu WADAS Electric main tester type Wadas	**1 pcs/ks**
Sada přístrojů pro měření elektrických veličin (napětí, proud, kapacita, impedance, indukce)	**1 set/sada**

Set of instruments for el. parameters measurement (Voltage, Current, Capacity, Impedance, Induction)	
Zařízení (induktor) pro zkoušky stavu el. Izolace pro 500 V a 1000 V Accessories (Inductor) for the electric insulation resistance testing for 500 V and 1000 V	**---**
Zkoušečka pořadí fází Detector of phases order	**---**
Bezdotykový teploměr do 600°C Touchless thermometer up to 600°C	**1 pcs/ks**
Dotykový teploměr do 1000 °C (dotyková sonda pro pevný materiál, ponorná sonda pro tekutiny) Touch termometer up to 1000°C (touch probe for solid mater., immersion probe for liquid)	**1 pcs/ks**
Přístroj pro měření tloušťky nekovové vrstvy Instrumentation for the non-metal layer thickness checking	**---**
Vybavení pro tlakové zkoušky (olejové a vodní potrubí) Accessories for the pressure testing (oil and water piping)	**---**
Vybavení pro nastavení tlaku oleje (nastavení manostatů) Accessories for the oil pressure setting (manostats setting)	**1 set/souprava**
Přesná váha do 30 kg Precise weight up to 30 kg	**1 pcs/ks**
Váha do 500 kg Weight up to 500 kg	**---**

2.10.5 Services / Služby

The services written below are necessary for the assembly of steam turbine. Some of the services specified below are provided in accordance with Contract by the Purchaser as consideration. Others specified services will be provided by the assembly firm in scope which is given by sub-suplier contract. The amount specified in the right column of this list is for informative only (recommended).

Níže uvedené služby je potřeba zajistit pro montáž parní turbíny. Některé níže specifikované služby zajišťuje v souladu se SoD objednatel jako protiplnění. Ostatní specifikované služby si zajistí montážní firma v rozsahu určeném subdodavatelskou smlouvou. Množství specifikované v pravém sloupci tohoto seznamu je pouze orientační (doporučené).

NÁZEV SLUŽBY NAME OF SERVICE	**Množství Amount**
Rozvod energie a médií pro montáž (Distribution of the energy for assembly)	
Montážní rozvaděč 400 / 230 / 24V (3 + 3 + 2výstup) Assembly switchboard 400 / 230 / 24V (3 + 3 + 2 outlets)	**4 pcs/ks**
Rozvaděč 400/230 V (3 + 3 výstupy) Distributor 400/230 V (3 + 3 outlets)	**5 pcs/ks**
Rozvaděč 400 V (3 výstupy) Distributor 400V (3 outputs)	**4 pcs/ks**
Prodlužovací kabely se zásuvkami: 230V – 5m, 230V – 25m, 400V – 10m, Extension cable with plugs: 230V – 5m, 230V – 25m, 400V – 10m,	**4+4+2 pcs/ks**
Vzduchová hadice a koncovky pro připojení (pro 10 bar) – rozměr dle místních dimenzí Air hose with connectors (for 10 bars) – dimension in accordance with local conditions to	**100 m**

Vodní hadice a koncovky pro připojení (pro 10 bar) – rozměr dle místních dimenzí do 1" Water hose (for 10 bars) – dimension in accordance with local conditions up to 1"	**100 m**
Hadice a koncovky pro plnění vnitřních prostorů při hydrostatické zkoušce – max. možný průřez, délka s ohledem na místní podmínky Hose a connectors for the inside space filling in during the hydrostatic tests – max. possible cross section, length all with respect to the local conditions	**100 m**
Osvětlení (Lighting) Pozn.: Následující položky je potřeba zajistit navíc k základnímu osvětlení budovy, schodišť a kanceláří Notice: The following items haveto be provided as additional-lighting for the base lighting of buildings, staircases and offices	
Závěsná ruční lampa 230V Hangedable hand lamp 230V	**4 pcs/ks**
Závěsná ruční lampa 24V Hangedable hand lamp 24V	**8**
Kapesní svítilna Battery flash lamp	**5 pcs/ks**
Halogenová stojanová lampa (Halogen stand lamp)	**If needed** **Dle potřeby**
Obráběcí stroje (dostupnost v místě montáže) Cutting machines (availability around the site)	
Soustruh do Ø 1 m Lathe up to Ø 1 m	**Yes, recommended /** **Ano, doporučeno**
Karusel do Ø 2,5 m Vertical lathe up to Ø 2,5 m	**Yes, recommended /** **Ano, doporučeno**
Bruska naplocho s magnetickým upínacím stolem Plane grinding machine with magnetic stand	**Yes, recommended /** **Ano, doporučeno**
Bruska nakulato do Ø 1 m Grinding machine for cylinder up to Ø1m	**Yes, recommended /** **Ano, doporučeno**
Frézka Milling machine	**Yes, recommended /** **Ano, doporučeno**
Lis do 40t Press up to 40 tons	**Yes, recommended /** **Ano, doporučeno**
Manipulace s díly a transport (Handling with parts and transport)	
Přemístění těžkých dílů z traileru na připravený základ, manipulace s generátorem 330 t, Moving of heavy parts from the trailer up to the foundation: handling with generator, heaters	
Zařízení pro dopravu dílů ze skladu a manipulaci s nimi. Autojeřáb, nákladní automobil, vysokozdvižný vozík. Accessories for transport from store and for the handling with parts. Portable crane, truck, lifting car.	**Yes/Ano**
Přeprava dodávek DSPW ze skladů do strojovny Transport of the DSPW deliveries from storage into machine hall	**Yes/Ano**
Skladování dodávek DSPW včetně vykládky a naložení (typ skladu dle dokumentace DSPW) Storage of DSPW delivery including the un-loading and the loading up (type of warehouse in accordance with DSPW documentation)	**Yes/Ano**
Stavební a lešenářské práce (Civil work and scaffolding)	
Zednické (stavební) práce a zálivka základů Brick layer´s service and grouting&embedding service	**Yes/Ano**
Lešenářské práce Scaffolding	**Yes/Ano**
Služby pro měření a kontrolu (Services for the measuring and inspection)	
Aparatura pro analýzu chvění (VIBROPORT) Apparatus for TG vibration analysis (VIBROPORT)	**Yes/Ano**
Zdroj střídavého napětí BAUR – nastavitelný do 50 kV AC Voltage generator BAUR – adjustable up to 50 kV	**Yes/Ano**
Služba provedení nedestruktivních zkoušek materiálu: RTG zkoušky, ultrazvuk,	**Yes/Ano**

magnetická penetrační kontrola, zkoušky tvrdosti, spektrální analyzer – identifikace složení materiálu NDT service: X-Ray testing, ultrasonic testing, magnetic penetration test, hardness testing, spectral detector of material composition	
Přístroj pro měření hluku Instrumentation for noise inspection	**Yes/Ano**
Aparatura pro vyladění rotorové soustavy z hlediska chvění (dovyvážení) Apparatus for TG rotor´s vibration tuning on site (balancing completion)	**Yes/Ano**
Analýza čistoty oleje (chemické a mechanické nečistoty) v laboratoři Oil purity analysis (chemical and mechanical impurities) in the laboratory	**Yes/Ano**
Analýza čistoty hydraulické kapaliny (hydraulické regulace turbiny) Hydraulic liquide purity analysis (turbine hydraulic control system)	**Yes/Ano**
Analýzy čistoty vody (kondenzátu) Water (condensat) purity analysis	**Yes/Ano**
Digitální čítač mechanických nečistot v oleji - vyhodnocení dle ISO 4406): zařízení pro kontinuelní měření čistoty včetně vybavení pro připojení do potrubí olejového systému Digital analyzer of the mechanical impurities in oil - evaluation acc. to ISO 4406): accessories for continual purity measuring including equippment for connecting to the oil system.	**Yes/Ano**
Nivelace: vyrovnávání základových dílů s běžnou přesností cca 0,3 mm Optic Levelling: levelling of the foundation part in usual accuracy aprox.0,3 mm.	**Ano** **Yes**
Velmi přesná nivelace (VPN): Použití tohoto zařízení spolu se speciálním postupem měření určí vzájemnou polohu částí turbiny s přesností na 0,01 mm: (SMALL, s.r.o.) Very Precise Optic Levelling (VPOL): This accessories using together with special procedure of the measuring provides the mutual position of turbine parts determination in accuracy under 0,01 mm: (SMALL, s.r.o.)	**Ano** **Yes**
Zjištění netěsností: detektor netěsnosti vakuového systému, vodní hydrostatická zkouška, ultrazvukový detektor úniku páry z přírub Leakage testing: vacuum detector, water hydrostatic testing, steam leakage from the flanges	**Yes/Ano**

2.11 Assembly in sequences / Postup montáže

In this chapter there is the detail description of assembly works on turbine including the numerical values and the references to ŠKODA drawing documentation.

The way of hanging and handling with the main delivered components is written in chapter no.2.5 of this manual and also is preliminary mentioned in handed over document ***"Initial assembly specification" no.*** **„S12003-YK09-05MAA-747000**".

Mechanization for handling with the main components of steam turbine in this case is considered as following: bridge crane of machine hall with loading capacity 80/25 t, special hydraulic device and the rail structure with tank trolleys.

The unloading and handling with the components of steam turbine out of the machine hall are not in scope of this manual.

V této kapitole je uveden detailní postup prací na turbině s uvedením číselných hodnot a odkazů na výkresovou dokumentaci ŠKODA.

Způsoby zavěšení hlavních dodaných dílů a manipulace s nimi je popsána v kapitole č.2.5. tohoto manuálu a také předběžně již v předaném dokumentu ***Úvodní specifikace pro instalaci TG ŠKODA*** **„S12003-YK09-05MAA-747000".**

Mechanizace pro manipulaci s hlavními díly parní turbiny se v tomto případě uvažuje následovně: mostový jeřáb strojovny o nosnosti 80/25 t, speciální hydraulické zařízení a zasouvací dráha s tankovými vozíky.

Vykládka a manipulace s díly parní turbiny vně strojovny nejsou předmětem tohoto manuálu.

Description of assembly for preparing of the Method Statement / Popis montáže pro sestavení Technologického postupu

The supplier of the assembly works is required to work out the Method Statement (MP) and produce it for the approving by the H&S representatives at the site. It is impossible to start the works without approved MP.

The supplier who is providing assembly will assign to the yellow highlighted activities the description of specific measures which he will apply at the site. It is the activities which connect with the change of conditions of H&S, FP and Ecology at the workplace and further about the activities connect with H&S of the other suppliers on site.

1) Working place taking over and preparation

- Nomination of the site manager
- Training of assembly personnel in OHS, entrance to the assembly zone
- Check of OHS equipment, check the working documentation and authorization of persons before their activities begin in assembly zone, check the documentation of platforms and scaffolding which are ready for using
- Taking over of the bridge crane

Dodavatel montážních prací je povinen zpracovat Technologický postup (dále TP) a předložit jej ke schválení složkám BOZP na staveništi. Bez schváleného TP nelze zahájit práce.

K činnostem zvýrazněným žlutě v následujícím textu přiřadí dodavatel provádějící montáž popis konkrétních opatření, která aplikuje na staveništi. Jedná se o činnosti související se změnou podmínek BOZP, PO a Ochrany životního prostředí na pracovišti a dále o činnosti, které souvisí s BOZP ostatních dodavatelů na staveništi.

1) Převzetí a příprava pracoviště

- Jmenování stavbyvedoucího.
- Vyškolení montážního personálu v oblasti BOZP, vstup do montážní zóny.
- Kontrola výstroje BOZP, kontrola pracovní dokumentace a oprávnění osob před zahájením jejich činnosti v montážní zóně, kontrola dokumentace dílů plošin a lešení připravených k použití
- Převzetí jeřábu

- Fencing and marking of workplace, erection of assembly platforms and scaffoldings in necessary scope for foundation check, grounding and safety marking of scaffolding and platforms, holes covering, marking of emergency routes. Hang up information information sign with company logo and contact on the head of the handovered workspace. Handover workspace is carry out verifiable log to protocol and to log book.

- Protocolar taking over of the foundation including visual and dimensional check, taking over of axis and altitude references points
- Site equipment installation (power supply of energy, containers installation, bringing of tools and assembly mechanisms). Create storage of chemicals (records of all safety sheets of chemicals, which will locate in storage); establish the system of care and check of chemicals (lubricants, degreasers, preservatives, detergents, adhesives and sealants). Create storage of welding material, create system of care and check of welding material (coated electrodes, welding wires, technical gases)

- Check of the documentation of assembly mechanization (electric machine and devices, welding devices, lifting, transportation and handling equipment
- Modification of scaffolding and platforms: building up of the provisory platforms into openings for turbine casing and for bodies of HPSC valves and IP valves in upper foundation slab approx. 1 m under surface of foundation slab

2) Installation of foundation plates and wedges, installation of consoles for placing of bodies of HP and ICSC valves

- Workplace preparation for preservation washing-off of parts. Introduction of measures for washing and re-applying preservation means.
- Check the safety sheet of preservation and washing means, adhesive and grouting compounds, insulation tapes and lubricant means
- Parts unpacking and preservation washing
- Assembly of handrails around the openings in the turbine floor and their safety marking.

- Ohrazení a označení pracoviště, vybudování montážních plošin a stavba lešení v potřebném rozsahu pro kontrolu základu, uzemnění a bezpečnostní označení lešení a plošin, zakrytování děr, vyznačení únikových cest. Vyvěšení informační cedule s logem firmy a kontaktními údaji na vedoucího převzatého pracoviště. Převzetí pracoviště se provádí prokazatelně zápisem do protokolu nebo do stavebního deníku.
- Protokolární převzetí základu včetně vizuální a rozměrové kontroly, převzetí os a výškových bodů
- Instalace zařízení staveniště (rozvedení energie, instalace kontejnerů, navezení nářadí a montážních mechanismů). Vytvoření skladu chemikálií (evidence všech bezpečnostích listů látek, které budou ve skladu uloženy), zavedení systému péče a kontroly chemikálií (mazadla, odmašťovadla, konzervační prostředky, mycí prostředky, lepidla a tmely). Vytvoření skladu svařovacího materiálu, zavedení systému evidence, péče a kontroly svařovacího materiálu (obalené elektrody, svařovací dráty, technické plyny).

- Kontrola dokumentace montážní mechanizace (elektrické strojky a zařízení, svařovací zařízení, zdvihací, dopravní a manipulační prostředky)
- Úprava lešení a plošin: vybudování montážních plošin do otvorů pro tělesa turbiny a tělesa VT RZR a ST ventilů v horní základové desce cca 1 m pod úroveň povrchu základové desky

2) Instalace základových podložek a klínů, instalace konzol pro uložení těles VT a ST RZR ventilů

- Příprava pracoviště pro mytí konzervace dílů. Zavedení opatření pro mytí a zpětné nanášení konzervačních prostředků

- Kontrola bezpečnostních listů konzervačních a mycích prostředků, lepících a zálivkových hmot, izolačních pásek a mazacích prostředků.
- Vybalení a dekonzervace dílů.
- Montáž zábradlí okolo otvorů v podlaží pro těleso turbiny a jejich bezpečnostní

- Sticking or taping of washers, moving and leveling of foundation wedges. In case of grinding of the concrete by the electric grinder it is necessary to put on the cover of grinding wheel with the device for exhaustion of dust.

- Creating of workplace for welding including measures O&S, FP, EP equal to welding on the top concrete slab of foundation stool.

- Welding of the consoles for placing of valve bodies to the vertical plates which are embedded in concrete foundation.

3) Installation of pedestals and foundation bolts

- Modification of the platform in place of LP casing: reinforcement of area min. 6,6 x 1,0 m in the platform next the transverse wall of the opening in the top foundation slab, erection of ***a support deck*** under the hole for putting on of max. 8 pcs bolts with weight of 21,5 kg each approx. 1 m under the surface of the foundation slab, assembly of the side-support (railing) from the tube-scaffolding approx. 1 m above the foundation slab on circumference of the hole, putting of footbridge over the opening along the hole, safety marking of the workplace.
- Preparation of foundation bolts (wrapping of bolts by the insulation tape DENSO)
- Placing of the anchor bolts of pedestal of HP front and rear bearing stand on the ***support deck*** into vertical position by means of a crane, fastening of the bolts to a side-support with setting of pitches, hanging of the pedestal on a crane, moving the pedestal above the bolts and down to get the bolts through, assembly of nuts, lifting of the pedestal with hung bolts and placing of pedestal on the supporting wedges with getting the anchor bolts through the top foundation slab.

- Installation of 4 x 4 anchor bolts of LP casing to top foundation slab (max. 21,5 kg each bolt)

- Gradual moving of the pedestal of front and rear HP bearing stand, transverse pedestals of the bottom part of LP outer casing by the same procedure.
  Notice: Before moving of the pedestals of LP casing it is necessary to remove the footbridge

označení

- Nalepení nebo zaklepání podložek, zavezení a vyrovnání základových klínů. V případě broušení betonu elektrickou bruskou je nutno nasadit kryt brousícího kotouče se zařízením pro odsávání prachu.
- Vytvoření pracoviště pro svařování včetně opatření BOZP,PO,OŽP přiměřených pro svařování na horní betonové desce základové stolice.
- Přivaření konzol pro uložení těles ventilů ke svislým deskám zabudovaným v betonovém základu.

3) Instalace kozlíků a kotevních šroubů

- Úprava plošiny v místě NT tělesa: vyztužení plochy min. 6,6 x 1,0 m v plošině u příčné stěny otvoru v horní základové desce, vytvoření ***opěrné plošiny*** pod dírou pro uložení max. 6 ks šroubů max. 21,5 kg každý cca 1,0 m pod úroveň povrchu základové desky, montáž boční opěry (zábradlí) z trubkového lešení cca 1 m nad základovou desku na obvod díry, položení pochozí lávky přes otvor v horní základové desce podél díry, bezpečnostní označení pracoviště.

- Příprava základových šroubů (navinutí izolační pásky DENSO).
- Uložení kotevních šroubů kozlíku předního a zadního VT ložiskového stojanu na ***opěrnou plošinu*** jeřábem do svislé polohy, uvázání šroubů k bočním opěrám s nastavením roztečí, zavěšení kozlíku na jeřáb, najetí kozlíkem nad šrouby, navlečení kozlíku na šrouby, montáž horních matic, zvednutí kozlíku se zavěšenými šrouby a uložení kozlíku na připravené klínové podložky s provlečením kotevních šroubů skrze horní základovou desku.
- Zavezení 4 x 4 ks základových šroubů zadního NT tělesa v horní základové desce (max. 21,5 kg každý šroub).
- Postupné zavezení kozlíku předního a zadního VT ložiskového stojanu, příčných kozlíků spodku NT vnějšího tělesa stejným způsobem.
  Poznámka: Před zavezením kozlíků NT tělesa je nutno odstranit pochozí lávku

from opening in the top foundation slab.
- Lifting of 4 anchor bolts, getting them through and hanging of rear LP casing

Attention: During moving of pedestals, getting the anchor bolts through and the nut assembly **it is prohibited to enter** on the platform in place of LP casing and under the top foundation slab in place of ***support deck*** for bolts (around the condenser and between the columns of foundation stool).

- Installation of "the lost shuttering" for future embedding of pedestals into the grout.
- Assembly of scaffolding and erection of walk-able footbridges with handrails beside the places for lower nuts of foundation bolts. Check and safety marking of the footbridges.
- Assembly of lower nuts of foundation bolts from the footbridges.
- Preparation of pedestals for the bearing stands installation (washing of preservation, greasing of grooves etc)
- Reduced tightening of the anchor bolts of all pedestals with the altitude and level setting at the parallel time.
- Removing of platforms from the openings for turbine casings in top foundation slab and providing of safety measures around these openings (railing).

4) Assembly of bearing stands

- Assembly of the turbine bearing's stands on arranged pedestals, opening of stands, checking of the bearings after transport
- Installation of holders for string measuring
- Setting of side position of the bearing stands according to the string, string taking off
- Inserting of the rings of dummy shaft into bearings and setting of the prescribed bearings´ altitude. Measuring of the bearings´ altitude is done by apparatus for optic or laser levelling with usual accuracy. Setting of bearings´ position is done by moving with whole stands with pedestals (shift of wedges in couple, shims´ inserting).

- Putting of the whole dummy shaft with rings into bearings, setting of the accurate position of bearing stands according to the circullar recess of bearing stands (horizontal plane, slope). Measurement is done by the inside

z otvoru v horní základové desce.
- Zvednutí, provlečení a zavěšení 4 ks kotevních šroubů na každý kozlík NT zadního tělesa

Upozornění: Během navlékání kozlíku na kotevní šrouby a montáže matic **je zakázán vstup** na plošinu v místě NT tělesa a pod horní základovou desku v místě ***opěrné plošiny*** šroubů (kolem kondenzátoru a mezi sloupy základové stolice).

- Montáž „ztraceného bednění" pro budoucí zalití kozlíků do zálivkové hmoty.
- Montáž lešení a zbudování pochozích lávek se zábradlím vedle míst pro spodní matice kotevních šroubů. Kontrola a bezpečnostní označení lávek.
- Montáž spodních matic kotevních šroubů z pochozích lávek.
- Příprava kozlíků pro montáž ložiskových stojanů (mytí konzervace, promazání drážek atd)
- Redukované utažení kotevních šroubů se současným nastavením výšky a vyrovnáním všech kozlíků.
- Odstranění plošin z otvorů pro tělesa turbiny v horní základové desce a provedení bezpečnostního zajištění těchto otvorů (zábradlí).

4) Montáž ložiskových stojanů

- Montáž ložiskových stojanů turbiny na připravené kozlíky, otevření stojanů, kontrola ložisek po dopravě
- Instalace stojanů pro měření na strunu
- Stranové vyrovnání ložiskových stojanů na strunu, vyjmutí struny.
- Vložení kroužků kontrolní hřídele do ložisek a nastavení předepsané výškové polohy ložisek. Měření výšky ložisek se provádí přístrojem pro optickou nebo laserovou nivelaci běžné přesnosti. Nastavení polohy ložisek se provádí pohybem celých ložiskových stojanů s kozlíky (zasouvání základových klínů ve dvojici, podkládání).
- Vložení celé kontrolní hřídele s kroužky do ložisek, nastavení přesné polohy ložiskových stojanů podle výkružků ložiskových stojanů (horizontální rovina, náklon). Měření se provádí

micrometer. Taking the dummy shaft out.

5) Assembly of the bottom part of LP outer casing and HP, IP casing

- Assembly of walk-able platform into condenser neck – if it is not already installed
- Check of slinging equipment and providing of OHS measures for handling with heavy parts
- Creation of turning place = providing of the safe space for turning components while they are fully hung on the main and the auxiliary lift of overhead crane of machine hall
- Gradually moving of bottom LP outer casing (first of all moving of bottom LP outer casing - closer to IP part of turbine, after that moving of rear bottom LP outer casing and finally middle LP outer casing.
- Earthing of components of LP bottom casing
- Gradually assembly of bottom parts of LP outer casing together on the position.
- Levelling of bottom part of LP outer casing. Measuring with the hose water-level, measuring of position of circullar recess of casing against the dummy shaft. Change of altitude is done by shims´ inserting under pedestals or by shifting of the foundation wedges in couple side position by shifting by means of hydraulic jacks.
- Scaffolding erection in necessary range. Carrying out of the tightness welds and screws´tightening by the prescribed torque.
- Dismantling of scaffolding. Check of the casing level and of the proper contact of pedestals to casing.
- Assembly of screws into the parting plane, preparation for putting of inner parts inside (washing of preservation, greasing of grooves for gland bodies…).
- Providing of OHS measures for assembly of the manoeuvre equipment with its supporting structure (local limitation of assembly works in machine hall).
- Preparation for moving of HP casing
- Inspection of the documentation of contractor who provides the handling with HP casing (static calculation, licence of operators, revision sheets of the equipment, risk analysis and measures for the risk minimize, etc). Load test of manoeuvre equipment.

mikrometrickým odpichem. Vyjmutí kontrolní hřídele.

5) Montáž spodku NT vnějšího tělesa a VT, ST tělesa

- Montáž pochozí podlahy do nástavby kondenzátoru – není-li již nainstalovaná
- Kontrola vázacích prostředků a zajištění opatření BOZP pro manipulaci s těžkými díly.
- Vytvoření obratiště = zabezpečený prostor pro otáčení komponent při zavěšení na hlavní a pomocný zdvih mostového jeřábu strojovny
- Pospupné přemístění spodků NT vnějšího tělesa (nejprve přední část NT spodku tělesa - blíže k ST turbíně, poté zadní část NT spodku tělesa a nakonec střední část NT spodku tělesa.
- Uzemnění dílů spodku NT tělesa
- Postupné smontování spodků NT vnějšího tělesa na pozici.
- Vyrovnání spodku NT vnějšího tělesa. Měření hadicovou vodováhou, měření polohy vývrtu tělesa na kontrolní hřídel. Změna výšky se provede podkládáním kozlíků nebo zasouváním základových klínů ve dvojici. Změna stranové polohy posouváním pomocí hydraulických zvedáků.
- Stavba lešení v potřebném rozsahu. Provedení těstnostních svarů a dotažení šroubů na předepsaný moment.
- Demontáž lešení. Kontrola vyrovnání tělesa a správného styku kozlíků s tělesem.
- Montáž šroubů do dělící roviny, příprava na vložení vnitřních dílů (mytí konzervace a promazání drážek pro tělesa ucpávek, pera…).
- Zajištění opatření BOZP pro montáž manévrovacího zařízení a jeho podpěrných konstrukcí (lokální omezení montážních prací ve strojovně).
- Příprava pro zavezení VT tělesa
- Kontrola dokumentace dodavatele provádějícího manipulaci s VT tělesem (statický výpočet, oprávnění obsluhy zařízení, revizní listy zařízení, rozbor rizik a opatření na jejich minimalizaci, atd). Provedení zatěžovací zkoušky

- Providing of OHS measures for handling with abnormal-load components (preventing of entry of people, local interruption of assembly works in machine hall).
- Moving of bottom HP casing in closed forme onto the front HP and rear HP bearing stands.
- Earthing of HP casing.
- Levelling of HP casing and its attachment to the bearing stands.
- Moving of bottom IP casing onto the rear HP bearing stand and on the LP casing.
- Earthing of IP casing.
- Levelling of IP casing and its attachment to the bearing stands.
- Dismantling of the manoeuvre equipment including the supporting structures.
- Assembly of walk-able platforms around the parting plane of turbine casings (handrails, earthing)

6) Assembly of cover of LP outer casing

- Moving of the components of cover of LP outer casing onto bottom part. Assembly of the cover together including the checking of contact among components in parting planes.
- Creating of preassembly workplace for the tightness welds doing on cover of LP outer casing including adequate measures OHS, FP, EP (enough loading capacity of floor, ventilation, heating, inlet of electricity).
- Erection of scaffolding in necessary range carrying out of the tightness welds. Dismantling of the scaffolding.
- Moving of the cover on the bottom part and checking of contact in horizontal parting plane. Moving the cover aside onto wooden supports in accordance with drawing “Lay-down plan” Pt6005538.

7) Assembly of LP inner parts into turbine bottom parts and leveling

- Gradually unpacking of bottom inner parts (, diaphragms, gland bodies, deflectors).
- Assembly of the bottom and top halves of deflectors.
- Hanging of the bottom halves of deflectors into the bottom part of LP outer casing.
- Assembly of feathers and set-wedges into the bottom of LP outer casing.
- Preparation of LP inner casing for the diaphragm inserting (preservation washing,

manévrovacího zařízení.

- Zajištění opatření BOZP pro manipulaci s nadměrně hmotnými díly (zamezení vstupu osob, lokální přerušení montážních prací ve strojovně).
- Zavezení VT tělesa v uzavřeném stavu na přední VT a VT zadní ložiskový stojan.
- Uzemnění VT tělesa.
- Vyrovnání VT tělesa a jeho upevnění k ložiskovým stojanům.
- Zavezení spodku ST tělesa na zadní VT ložiskový stojan a NT těleso.
- Uzemnění ST tělesa.
- Vyrovnání ST tělesa a jeho upevnění k ložiskovým stojanům.
- Demontáž manévrovacího zařízení včetně podpěrných konstrukcí.
- Montáž pochozích plošin okolo dělící roviny těles turbiny (zábradlí, uzemnění).

6) Montáž víka NT vnějšího tělesa

- Zavezení dílů víka NT vnějšího tělesa na spodek. Smontování víka včetně kontroly dosedání dílů v dělících rovinách.
- Vytvoření předmontážního pracoviště pro svařování těstnostních svarů na víku NT vnějšího tělesa včetně zajištění přiměřených opatření BOZP, PO a OŽP (dostatečná nosnost podlaží, odsávání, vytápění, přívod elektřiny).
- Montáž lešení v potřebném rozsahu, provedení těstnostních svarů. Demontáž lešení.
- Zavezení víka na spodek a kontrola dosedání horizontální dělící roviny. Odložení víka na dřevěné podložky dle výkresu „Odkládací plán“ Pt6005538.

7) Montáž NT vnitřních dílů do spodku turbiny a jejich vyrovnání

- Postupné vybalení spodků vnitřních dílů (rozváděcí kola, tělesa ucpávek, deflektory)
- Sestavení horních a spodních polovin deflektorů
- Zavěšení spodních polovin deflektorů do spodku NT vnějšího tělesa
- Montáž per a stavěcích klínů do spodku NT vnějšího tělesa
- Příprava středního NT tělesa pro vložení rozváděcích kol (mytí konzervace,

greasing).

8) The first alignment of rotors´ catenary

- Check of documentation and condition of the lifting beam and slinging means. Providing of OHS measures for handling with heavy parts
- Preparation of the lifting beams: un-wrapping, preservation washing off, greasing of the sliding surfaces, setting of position of suspensions, assemble with ropes.
- Releasing of LP rotor from the transport stand, hanging of rotor on the lifting beam, tuning of the rotor level, lifting of the rotor and its moving into bearings.
- Alignment of rotors´ catenary into deflection curve according to measurement of mutual rotors´ position in couplings of LP rotor with HP and IP rotor and rotor of generator.
- Checking of clearance and contact of collar of HP and IP rotorto segments of the thrust bearing according the instruction Q159150.
- Correcting of the bearings´position and slope of bearing stands is done by change on the supporting wedges under pedestals of bearing stands.
- Taking of LP rotor out

9) Assembly of the LP diaphragms

- Inserting of diaphragms into the bottom part of LP middle casing and bottom parts of gland bodies into bottom part of LP outer casing, taking of the labyrinth segments out.
- Check of slinging equipment and providing of OHS measures for handling with heavy parts

10) Setting of mutual position of components in the turbine steam flow path (radial and axial setting)

- Dummy shaft putting into bearing and radial position of bottoms of LP casings setting against the dummy shaft.
- Inserting of rotor, measurement of rotors´ catenary alignment in couplings, , setting of the tilt of bearing stands
- Taking out the LP rotor, correcting of position of, checking of rotors´ alignment in couplings.
- Carrying out of VPL measuring for comparison of values with values from pre-assembly in producing plat. Repair of the found deviations.
- Continuous inserting and taking out of the

promazání).

8) První vyrovnání rotorové soustavy

- Kontrola dokumentace a stavu zvedací traverzy a vázacích prostředků. Zajištění opatření BOZP pro manipulaci s těžkými díly.
- Příprava zvedacích traverz: vybalení, smytí konzervace, promazání kluzných ploch, nastavení polohy závěsů, skompletování s lany.
- Uvolnění NT rotoru z dopravního stojanu, zavěšení rotoru na zvedací traverzu, doladění rotoru do vodorovné polohy, zvednutí rotoru a jeho vložení do ložisek.
- Vyrovnání rotorové soustavy do průhybovky podle měření vzájemné polohy rotorů ve spojkách NT rotoru s VT a ST rotorem a rotorem generátoru.
- Kontrola vůle a dosedání nákružku VT a ST rotoru na segmenty axiálního ložiska dle návodky Q159150.
- Oprava výškové polohy ložisek a náklonu ložiskových stojanů se provádí změnou na podpěrných klínech pod kozlíky ložiskových stojanů.
- Vyjmutí NT rotoru.

9) Montáž NT rozváděcích kol

- Vložení spodků rozváděcích kol do spodku NT středního tělesa a spodků těles ucpávek do spodku NT vnějšího tělesa, vyjmutí labyrintových segmentů.
- Kontrola vázacích prostředků a zajištění opatření BOZP pro manipulaci s těžkými díly.

10) Ustavení vzájemné polohy dílů průtočné části turbiny (radiální a axiální vyrovnání)

- Vložení kontrolní hřídele do ložisek a radiální vyrovnání spodků NT tělesa vůči kontrolní hřídeli.
- Vložení NT rotoru, měření vyrovnání rotorové soustavy ve spojkách, nastavení náklonu ložiskového stojanu
- Vyjmutí rotoru, oprava polohy ložisek, kontrola vyrovnání rotorové soustavy ve spojkách.
- Provedení měření VPN pro porovnání hodnot s hodnotami z kontrolní montáže ve výrobě. Oprava zjištěných odchylek.
- Průběžné vkládání a vyjímání kontrolního

dummy shaft and LP rotor. Achieving of radial and axial alignment in open state

ATTENTION:

If a huge differences of flexible deformation of LP casing (in comparison with the pre-assembly at producer), it would be necessary to carry ou so-called **"Measuring of concentrity of steam flow path elements in closed state" and verifying of the final setting of components´ position by methods of plasters.** These activities means to carry out the preparation works, repeatedly insert and take out the rotor, repeatedly box up and open the casings. Above described **activities are not usually done on site,** but it is necessary that the sub-contractor who provides the site assembly works takes in account the posibility of arising of described works.

11) Assembly of bodies of HP and IP SC valves (turbine Stop and control valves)

- Check of slinging equipment and providing of OHS measures for handling with heavy parts
- Preparation of the struts including the fixture-sleeves, provisory supporting of the struts in the perpendicular position against to the top foundation slab.
- Unwrapping and preparation of bodies of HP and IP SC valves for assembly (checking of condition after transport, preservation washing off, greasing, checking of clearance in the fit of ball journals, etc).
- Hanging of the bodies of HP and IP SC valves on a crane. Lifting of the bodies, their turning from transport position to assembly position with touching of their pipe-sockets to the top foundation slab (supporting by wooden beams), level setting.
- Moving of the bodies of HP and IP SC valves on the struts, locking their position by means of the fixture-sleeves. Locking the position of struts by tack-welding of splice-bars.
- Assembly of servomotors, sensors of instrumentation and piping of HP hydraulic control systém.
- Preparation of the valves´ bodies for the piping connecting (steam and drainage) and for the proceeding of pressure tests on piping including the taking the internals from Stop valve out and installation of in-built provisories.

hřídele a NT rotoru. Dosaženo radiálního i axiálního vyrovnání v otevřeném stavu.

UPOZORNĚNÍ:

V případě, že by při pokládání dílů turbiny na pozici byly zjištěny enormní rozdíly v pružné deformaci NT tělesa (v porovnání s před-montáží u výrobce), může nastat nutnost provedení takzvaného **„Měření centricity dílů průtočné části v zavřeném stavu" a ověření výsledného vyrovnání dílů metodou náplastí.** Uvedené činnosti jsou spojeny s přípravnými pracemi, opakovaným vkládáním a vyjímáním rotoru, se zavíráním a otevíráním těles a **na staveništi se obvykle neprovádí**, je však nutno, aby subdodavatel zajišťující provedení montážních prací vzal v úvahu možnost výskytu popsaných prací.

11) Montáž těles VT a ST RZR ventilů (rychlozávěrné a regulační ventily turbiny)

- Kontrola vázacích prostředků a zajištění opatření BOZP pro manipulaci s těžkými díly
- Příprava vzpěr včetně fixačních objímek, provizorní podepření vzpěr v kolmé poloze k horní základové desce.
- Vybalení a příprava těles VT a ST RZR ventilů na montáž (kontrola stavu po dopravě, mytí konzervace, promazání, kontrola vůle v uložení kulových čepů, atd).
- Zavěšení těles VT a ST RZR ventilů na jeřáb. Zvednutí těles, jejich otočení z dopravní do montážní polohy s opíráním hrdel pro připojení potrubí o horní základovou desku (podložení dřevěnými trámy), vyrovnání.
- Zavezení těles VT a ST RZR ventilů na vzpěry a zafixování jejich polohy na pozici pomocí fixačních objímek. Zajištění polohy vzpěr přistehováním příložek.
- Montáž servopohonů, čidel měření a potrubí VT hydraulické regulace.
- Příprava těles ventilů na připojení potrubí (pára a odvodnění) a vykonání tlakových zkoušek na potrubí včetně vyjmutí vnitřních dílů RZ ventilu a instalace vestaveb.

- Connecting of piping and cables to servomotors and the bodies of HP and IP SC.
- Setting of tilt of struts of valves´ bodies into operational state (releasing of splice-bars, shifting and repeating tack-welding of the splice-bars). Repair of painting around the welds (after the completion of pressure tests on piping).
- Assembly of thermal insulation.
- Preparation of the valves´ bodies for proceeding of purge processes on steam inlet pipeline: replacement of in-built provisories for pressure test in Stop valves to provisories for the chemical cleaning and steam-blowing including the counter-flange of provisory piping.

12) Preparation of boxing up of LP and IP casing

- Taking of the lower halves of diaphragms out, cleaning of the casings and diaphragms by the blowing with pressured air, putting the parts back.
- Inserting of LP an IP rotor, checking and correcting of the rotors´ catenary into deflection curve for TG operation.
- Assembly of traverses between the bearing stands and bottom of HP and IP casing including the re-machining and installation of spacers. Fixation of the set position of components (assembly of pins, welding).
- Greasing of the contact surfaces, connecting pieces and screws, repair of the sliding lack in threads.
- Checking of the free passage of holes at steam pressure measurement and drainage system.
- Measuring of the final clearances in the steam flow path and issue of the report about.

13) LP casings´ boxing up

- Assembly of the upper parts of gland bodies and cones.
- Assembly of guiding pins into the flange of parting plane
- The sealing paste aplying onto parting plane of LP inner casing, moving of the cover on bottom part and tightening of screws in the parting plane of the casing.
- Assembly of top parts of deflectors and completion of covering sheet s assembly.
- Completion of assembly of drainage piping

- Připojení potrubí a kabeláže na servomotory a tělesa VT a ST RZR ventilů.
- Nastavení náklonu vzpěr těles ventilů do provozního stavu (uvolnění příložek, posunutí a opětné přistehování příložek). Oprava nátěru okolo svarových ploch (po ukončení tlakových zkoušek na potrubí).
- Montáž tepelných izolací.
- Příprava těles ventilů na vykonání čistících operací na potrubí přívodu páry: výměna vestavby RZ ventilu pro tlakové zkoušky a instalace vestaveb chemické čištění a profuk parovodu včetně protipříruby provizorního potrubí.

12) Příprava na zavření NT a ST tělesa

- Vyjmutí spodních polovin rozváděcích kol, vyčištění těles a rozváděcích kol vyfoukáním stlačeným vzduchem, vložení dílů zpět.
- Vložení NT a ST rotoru, kontrola a korekce vyrovnání rotorové soustavy do průhybovky na provoz TG.
- Montáž traverz mezi ložiskové stojany a spodek VT a ST tělesa včetně opracování a instalace mezikusů. Pojištění nastavené polohy dílů (montáž kolíků, svary).
- Promazání stykových ploch, spojovacích dílů a šroubů, oprava kluzného laku v závitech.
- Kontrola průchodnosti děr měření tlaku páry a odvodnění.
- Proměření finálních vůlí v ustavení parní průtočné části a jejich zaprotokolování.

13) Zavření NT a ST tělesa

- Montáž horních dílů těles ucpávek a kuželů.
- Montáž vodících svíček do příruby dělící roviny
- Nanesení těsnící pasty na dělící rovinu NT vnitřního tělesa, zavezení víka na spodek tělesa a dotažení šroubů dělící roviny tělesa.
- Montáž horních dílů deflektorů a dokončení montáže krycích plechů.
- Dokončení montáže potrubí odvodnění a

and the piping of spray-water for cooling of steam down including the pressure tests.
- Assembly of the cover of LP outer casing and tightening of screws in the parting plane of the casing.
- Assembly of compensators and relief membranes onto the cover of LP outer casing.
- Moving of the covers of inner casings and carriers to IP casing
- Assembly of the covers of outer casing and tightening of screws in the parting planes of the casings.

ATTENTION: *Below described assembly work can be carried out only after the embedding of pedestals into grout and after the final TG alignment not earlier then 2 months before turbine start-up (forming of the concrete foundation).*

- Measurement of the actual dimensions for re-machining of Distance washers for the altitude and side position of inner LP casing inside LP outer casing.
- Re-machining of the washers according to the measurement.
- Replacing of the temporary washers to the final washers.
- Welding to fix the position of some components.

14) Completion of machining of holes for coupling bolts and accurate alignment of rotors´ catenary

- Modification of the alignment of rotors´ catenary (turbine, generator) due the completion of machining of holes for coupling bolts.
- Completion of machining of holes for coupling bolts, releasing of rotors in couplings.
- Precise alignment of rotors´ catenary to the operational condition. The spring supports of condenser and top foundation slab (if exist) remain arrested.
  Notice: This work can be done anytime during the turbine assembly before the final rotors´ connecting in couplings and before the final alignment of components in the steam flow path. But it is recommended to complete the machining before the oil system flushing (the chips and impurities come into the bearing stands), possibly carry out it just before the embedding of pedestals into grout (easy change of rotors´ position, precise alignment of rotors´ catenary has not been completed

vodního sestřiku páry včetně provedení tlakových zkoušek.
- Montáž víka NT vnějšího tělesa včetně dotažení šroubů dělící roviny tělesa.
- Montáž kompenzátorů a membránových pojistek na víko NT vnějšího tělesa.
- Zavezení vík vnitřních těles a nosičů ST tělesa
- Montáž vík vnějších těles včetně dotažení šroubů dělích rovin těles.

UPOZORNĚNÍ: *Níže popsané montážní operace provádějte až po provedení zálivky a po konečném vyrovnání TG nejdříve 2 měsíce před najížděním turbiny na otáčky (tvarování betonového základu).*

- Odměření skutečných rozměrů pro opracování distančních podložek výškového a stranového uložení vnitřního NT tělesa ve vnějším.
- Opracování podložek dle náměrů.
- Výměna montážních podložek za aktivní.
- Provedení fixačních svarů některých dílů.

14) Dokončení opracování děr pro spojkové šrouby a přesné vyrovnání rotorové soustavy před zálivkou.

- Úprava vyrovnání rotorové soustavy (turbina, generátor) za účelem dokončení opracování děr pro spojkové šrouby.
- Dokončení opracování děr pro spojkové šrouby, uvolnění rotorů ve spojkách.
- Přesné vyrovnání rotorové soustavy na provozní stav. Pružinové podpěry kondezátoru a horní základové desky (existují-li) zůstávají zaaretovány.
  Poznámka: Tato operace může být provedena kdykoli během montáže turbiny před finálním sespojkováním rotorů a finálním vyrovnání dílů v parní průtočné části. Je však doporučeno provést opracování před proplachem olejového systému (do ložiskových stojanů vnikají při obrábění třísky a nečistoty), případně ještě před zálivkou kozlíků do betonu (snadná změna polohy rotorů, není dokončeno přesné vyrovnání).

yet).

15) Connecting of the piping and the flange of superstructure coat of condenser to the turbine casings

- Mounting of sensors on turbine for monitoring of deformations or shifts during welding of piping and superstructure coat of condenser to the turbine casings and also during grouting.
- Welding of piping to the bottom casing, welding of the superstructure coat of condenser with checking of a possible deformations and shifts.
  Notice: It is recommeded to apply the methode VPL (very precise levelling), measure the initial state at the beginning, then to measure the state continually and to compare the data.

16) Embedding of pedestals into the grout

- Creating of workplace for activities with concrete including OHS, FP and EP measures adequate for turbine a generator embedding into grouting compound.
- Check the safety sheets of grouting compound, check the documentation of deployed mechanisms
- Assembly of shuttering and carrying out of embedding including sampling
- Removing of concrete workplace, providing of assembly workplace purity, waste disposal

17) Precise alignment of rotors´ catenary and connecting of rotors in couplings in limited scope, preparation of turbine for the purge procedures on the oil system and HPH

- Charging of condenser with water up to operation levels (water space and steam space).
- Releasing of arestments of the spring supports of condenser, cooling water piping and the top foundation slab (if exists).
- Precise alignments of rotors´ catenary into operational condition.
- Provisory rotors connecting in couplings by 2 or 4 bolts in the coupling hubs of rotors.
- Cleaning of bearing stands and preparation of turbine for flushing of piping of lubrication & jacking oil system (provisory piping around

15) Připojení potrubí a příruby nástavby kondenzátoru na tělesa turbiny

- Osazení turbiny měřidly pro sledování deformací nebo posuvů v průběhu přivařování potrubí a nástavby kondenzátoru k tělesům turbiny a v průběhu zálivky.
- Přivaření potrubí do spodku turbiny, přivaření nástavby kondenzátoru s kontrolou případných deformací a posuvů.
  Poznámka: Doporučeno je využít metodu VPN (velmi přesná nivelace), provést nejprve měření výchozího stavu, následně měřit průběžné stavy a data porovnávat.

16) Provedení zálivky kozlíků

- Vytvoření pracoviště pro betonářské činnosti včetně opatření BOZP, PO, Ekologie přiměřených pro zálivku turbiny a generátoru do zálivkové hmoty.
- Kontrola bezpečnostních listů zálivkové hmoty, kontrola dokumentace nasazených mechanismů.
- Montáž bednění a provedení zálivky včetně odebrání kontrolních vzorků.
- Odstranění betonářského pracoviště, zajištění čistoty montážního pracoviště, likvidace odpadů.

17) Přesné vyrovnání rotorové soustavy a sespojkování rotorů v omezeném rozsahu, příprava turbiny na čistící operace olejového systému a VTH

- Naplnění kondenzátoru vodou na provozní hladiny (vodní a parní prostor).
- Uvolnění aretací pružinových podpěr kondenzátoru, potrubí chladící vody a horní základové desky (existují-li).
- Přesné vyrovnání rotorové soustavy na provozní stav.
- Provizorní sespojkování rotorů na 2 až 4 šrouby ve spojkových kotoučích rotorů.
- Vyčištění ložiskových stojanů a příprava turbiny na proplach potrubí systému mazacího & zvedacího oleje (provizoria

bearing stands, bushing of sensors sealing, etc.)

18) Proceeding of purge processes on turbine

- Disconnecting piping of lubrication & jacking oil system from bearing stands, disconnecting piping of HP hydraulic control system from servomotors and aggregate, assembly of flushing provisory
- Creating of workplace for clean of screens and filters including OHS, FP, EP measures adequate for carrying out of purge procedures (stop buttons, means for collection and liquidation of oil in case of leakage, material extinguishers).
- Carrying out of purge procedures on lubrication & jacking oil and HP hydraulic control system including evaluation.
- Dismantling of provisory of lubrication & jacking oil and HP hydraulic control system and change of flushing filling instead operation filling
- Carrying out of chemical cleaning and blowing trough of the steam inlet piping to the stop valves bodies, evaluation of blowing through result, check the purity by endoscope

19) Completion of assembly and preparation of turbine for mechanical run on turning gear

- Connecting of piping of lubrication & jacking oil on the bearing stands and inside the stands
- Connection of piping of HP hydraulic control system to the aggregate and servomotors (when the blowing through and endoscopic checks are done)
- Removing of in-built internals from stop valves, assembly of inner parts and putting valves into the operation state.
- Setting of the working characteristic of turbine valves (valves, flaps, control orifices)
- Mechanical setting of sensors of instrumentation (position against the object of measurement), adjustment and testing of signal converters, setting of the initial state (zero) in the electronic turbine control system.
- Turning gear assembly and testing.
- Carry out of the record about mutual position of turbine and generator towards upper and bottom foundation slab and altitude reference point of machine hall by very precise leveling (VPL)

potrubí kolem ložiskových stojanů, zatěsnění průchodek čidel, atd.).

18) Vykonání čistících operací na turbině

- Odpojení potrubí systému mazacího & zvedacího oleje od ložiskových stojanů, odpojení potrubí systému hydraulické regulace (VTH) od servopohonů a agregátu, montáž provizorií proplachu.
- Instalace pracoviště pro čištění sít a filtrů, zavedení opatření BOZP, PO, Ekologie přiměřeně pro vykonání čistících operací (stop tlačítka, prostředky pro sběr a likvidaci oleje v případě úniku, věcné hasící prostředky).
- Vykonání čistících operací na systému mazacího & zvedacího oleje a VTH včetně vyhodnocení.
- Demontáž provizorií na systému mazacího & zvedacího oleje a VTH a výměna proplachovací náplně za provozní.
- Provedení chemického čištění a profuku potrubí přívodu páry do těles RZ ventilů, vyhodnocení výsledků profuku, kontrola čistoty endoskopem

19) Dokončení montáže a příprava turbiny na mechanický chod na natáčedle

- Připojení potrubí mazacího & zvedacího oleje na ložiskové stojany a uvnitř stojanů.
- Připojení potrubí VTH na agregát a servopohony (po ukončení profuku a endoskopických kontrol)

- Vyjmutí vestaveb RZ ventilů, montáž vnitřních dílů a uvedení ventilů na provozní stav
- Seřízení pracovní charakteristiky armatur turbiny (ventily, klapky, regulační clony).
- Mechanické nastavení čidel měření (poloha vůči objektu měření), nastavení a odzkoušení převodníků signálu, nastavení výchozího stavu (nuly) v elektronickém řídícím systému turbiny.
- Montáž natáčedla a jeho odzkoušení
- Provedení záznamu vzájemné polohy turbiny a generátoru vůči horní a spodní základové desce a nezávislému bodu strojovny metodou velmi přesné nivelace (VPN).

- Application of measures for work with paints from point of view of OHS, FP, EP, checking of the safety sheets of the paints

- Completion of paints in places of welds and repair of the paints which were damaged during assembly works, application of local preservation if necessary.
- Preparation of workplace for assembly of thermal insulation (adjustment of the platforms and scaffoldings)
- Adaptation of measures of OHS, FP, EP adequate for work with thermal insulation
- Assembly of thermal insulation on turbine casings and valves bodies with respect to measuring of VPN before start up.
- Pre-assembly of anti-noise cover
- Preparation of turbine for operation on turning gear and for carry out of individual tests on related devices

20) Correction of concentricity setting in the turbine steam flow path and rotors´ catenary connecting in couplings befor ethe first start up

- Open of bearing stands and releasing of rotors in coupling
- Filing of condensers up to operation level, unlock the spring support of condensers and cooling water piping

- Carrying out of measurement by very precise leveling (VPL), measurement of rotor-set alignment in couplings, measuring of the casings position against rotors
- Evaluation of measurements and carrying out of alignment (bearings inside of bearing stands, LP inner casing in outer, installation of final pads of inner casing instead of adjustable pads)
- Rotor's system coupling together, closing of bearing stands
- Finishing of thermal insulation assembly
- Preparation of turbine for preheating and staring up on the speed
- Introduction of measures of OHS, FP, EP on workplace for turbine washing after assembly.

- Check of the safety sheets of washing means

- Washing of turbine and anti-noise cover
- Dismantling of outer scaffolding and cleaning

- Zavedení opatření pro práci s nátěrovými hmotami z hlediska BOZP, PO, OŽP, kontrola bezpečnostních listů nátěrových hmot.
- Dokončení nátěrů v místě svarů a oprava nátěrů poškozených montážní činností, nanesení lokální konzervace bude-li potřeba.
- Příprava pracoviště pro montáž tepelných izolací (úprava lešení a plošin).

- Úprava opatření BOZP, PO, Ekologie přiměřeně pro práci s tepelnou izolací.
- Montáž tepelných izolací na tělesa turbiny a ventilů s ohledem na provedení VPN před najetím.
- Předmontáž protihlukového krytu
- Příprava turbiny na provoz na natáčedle a k provedení individuálních zkoušek na souvisejících zařízeních

20) Korekce vyrovnání parní průtočné části turbiny a sespojkování rotorové soustavy před prvním najetím

- Otevření ložiskových stojanů a uvolnění rotorů ve spojkách
- Naplnění kondenzátoru na provozní hladiny, uvolnění pružinových podpěr kondenzátoru, potrubí chladící vody a horní základové desky (existují-li)
- Provedení měření velmi přesnou nivelací (VPN), měření vyrovnání rotorové soustavy ve spojkách, měření polohy těles vůči rotorům.
- Vyhodnocení měření a provedení úprav vyrovnání (ložiska uvnitř ložiskových stojanů, NT vnitřní těleso ve vnějším, instalace finálních podložek vnitřních těles namísto stavitelných podložek)
- Sespojkování rotorové soustavy, zavření ložiskových stojanů
- Dokončení montáže tepelné izolace
- Příprava turbiny k prohřevu a najetí na otáčky
- Zavedení opatření BOZP, PO a Ekologie na pracovišti za účelem mytí turbiny po provedené montáži.
- Kontrola bezpečnostních listů mycích prostředků
- Umytí turbiny a protihlukového krytu
- Demontáž vnějšího lešení a vyklizení

up of workplace including ecological wastes disposal.
- Protocolar hand over of turbine

21) Assembly works which are done on turbine during putting of TG into operation (after the first starting up)

- Modification of the tilt of the struts of bodies of HP and IP SC valves and their final attachment to foundation by welding (grinding the splice-bars off, shifting of the supporting plates with struts, welding).
- Exchange of the start-up sieves inside HP and IP SC valves (if exist) to the sieves for operation.

pracoviště včetně ekologické likvidace odpadů
- Protokolární předání turbiny

21) Montážní práce prováděné na turbině během uvádění TG do provozu (po prvním najetí)

- Úprava náklonu vzpěr těles VT a ST RZR ventilů a jejich finální přivaření k základu (odbroušení příložek, posunutí podpěrných desek se vzpěrami, přivaření).
- Výměna najížděcích sít uvnitř VT a ST RZR ventilů (existují-li) za provozní síta.

Detail procedure of assembly activities /

Detailní popis montážních činností

2.11.1 Installation of the anchor components and the bearing stands of turbine / Montáž kotevních dílů a ložiskových stojanů turbíny

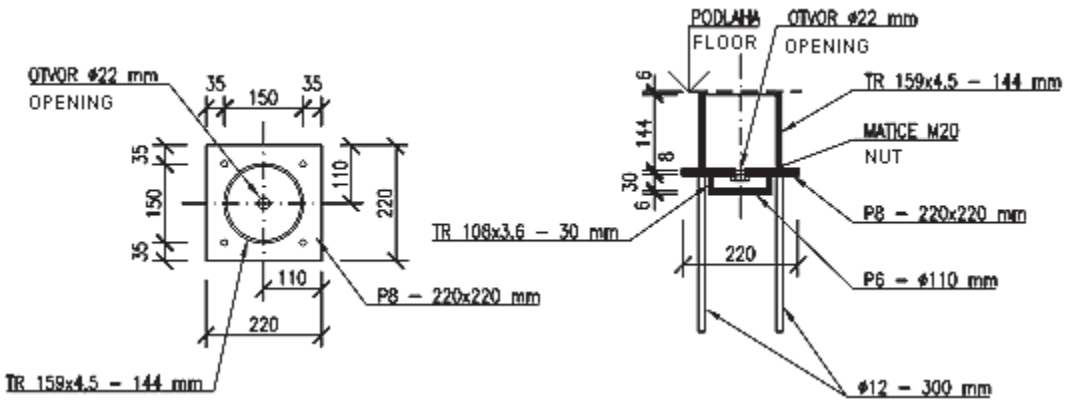
Preparation and taking over of the foundation:

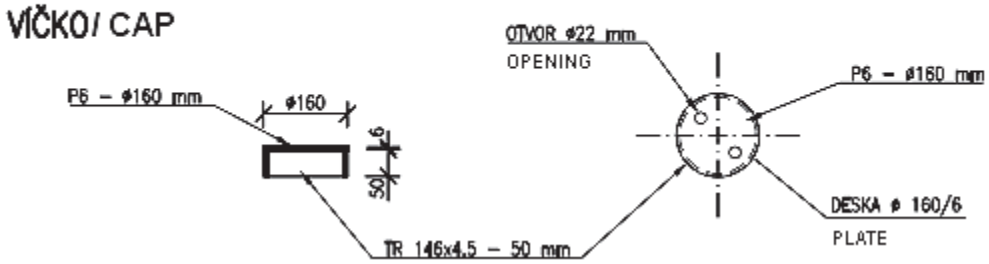
- **Marking of the axis:** study the drawing documentation mentioned in chapter no.1.3, assemble the stands for the stocking out of longitudinal and transversal axis of turbo-set, tense the strings on the arranged stands and draw the axis of turbine onto the surface of concrete of the upper foundation slab of turboset according to drawing documentation. (axis of turbine casing and bearing stands of turbine, axis of steam inlet, axis of HP and IP Control&Stop valve bodies). Let the end-points and the points of intersection to be marked by colour-spraying.
- **Installation of the altitude (leveling) points:** Screw up the leveling pegs into the cofferdam prepared by civil work contractor in TG foundation, the bushing has to be properly welded to the reinforcement. Set up the height of the leveling pegs by the screwing approximately at the same level (rough leveling) – lock their position by weld, apply the preservation (Cortec) and put their cups on. Level pegs will serve for measuring by method Very precise leveling (VPL). Let to mark the altitude reference point on the columns of the foundation stool, let mark the reference points in machine hall out of the foundation stool. Let to mark altitude points on the columns and in the machine hall let mark by a colour spraying.

Příprava a převzetí základu:

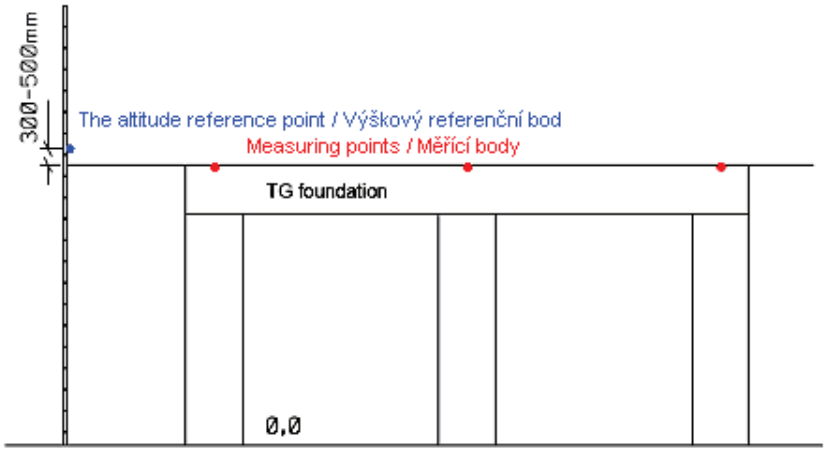
- **Vyznačení os:** Prostudujte výkresovou dokumentaci uvedenou v kapitole č.1.3, namontujte stojánky pro vytyčení podélné a příčných os turbosoustrojí, napněte struny na připravené stojánky a zakreslete osy turbíny na povrch betonu horní základové desky turbosoustrojí dle platné výkresové dokumentace (tj. osy těles a ložiskových stojanů parní turbiny, osu vstupu páry a osy těles ventilů VT a ST RZR). Krajní body a průsečíky os nechte vždy vyznačit barvou sprejem.
- **Instalace výškových (nivelačních) bodů:** Našroubujte nivelační čepy do jímek připravených v základu TG stavební firmou, jímky musí být pevně přivařené k armování. Nastavte výšku nivelačních čepů přibližně na stejnou úroveň šroubováním (hrubá nivelace) – zajistěte jejich polohu svarem, nakonzervujte je (Cortec) a nasaďte jejich víčka. Nivelační čepy budou sloužit pro měření metodou Velmi přesné nivelace (VPN). Na sloupech základové stolice nechte vyznačit referenční výškovou kótu, ve strojovně nechte vyznačit referenční body vně turbostolice. Výškové body na sloupech a ve strojovně nechte vyznačit barvou sprejem.

Example of bushing for leveling pegs on TG foundation / Příklad jímky pro nivelační čep v základu TG

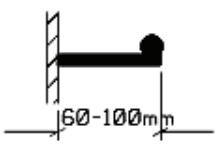




Example of the altitude reference point placed out of the TG foundation (on a machine hall's column) / Příklad referenčního výškového bodu umístěného mimo základ TG (na sloup strojovny):



Detail of the altitude reference point / Detail výškového referenčního bodu



- Build the fencing and mark the workplace, erect the provisory platforms and scaffolding in necessary scope for the foundation checking, carry out the earthing and safety marking of scaffolding and platforms, holes covering, marking of emergency routes
- **Check the foundation readiness:** Cross-check the right position of holes for anchor bolts, positions of the openings and the pitch of transversal axis. Let the produce the report about the measurement of the whole foundation. Then take over the foundation from the civil work contractor based on the above mentioned report. The acceptance is done by the DSPW Deputy for Quality Assurance in accordance with the Quality plan. The part of the handover documentation of the foundation has to be a report about the camber measuring among the independent leveling points of unloaded upper and lower foundation slab by method VPL.

Work status:

The concrete foundation is ready for TG supporting foundation element's installation. Installation of all leveling pegs into concrete foundation is complete and their position on the unloaded .foundation is recorded.

- Ohražte a označte pracoviště, vybudujte montážní plošiny a postavte lešení v potřebném rozsahu pro kontrolu základu, proveďte uzemnění a bezpečnostní označení lešení a plošin, zakrytování děr, vyznačení únikových cest.
- **Kontrola připravenosti základu:** Proměřte správnost pozic všech děr pro kotevní šrouby, polohu otvorů a rozteče příčných os. Nechte si předložit protokol o proměření celého základu. Poté proveďte převzetí základu od stavební firmy na základě tohoto protokolu. Přejímku na elektrárně provede zástupce DSPW pro jakost. Součástí předávané dokumentace základu musí být protokol o proměření převýšení nivelačních bodů na nezatížené horní a spodní základové desce turbostolice vůči nezávislému výškovému bodu ve strojovně metodou VPN.

Stav prací:

Betonový základ je připraven pro zahájení instalace podpěrných kotevních prvků turbosoustrojí. Instalace všech nivelačních čepů základu je dokončena a jejich poloha na nezatíženém základu zaznamenána.

Assembly of the supporting foundation elements of turbine:

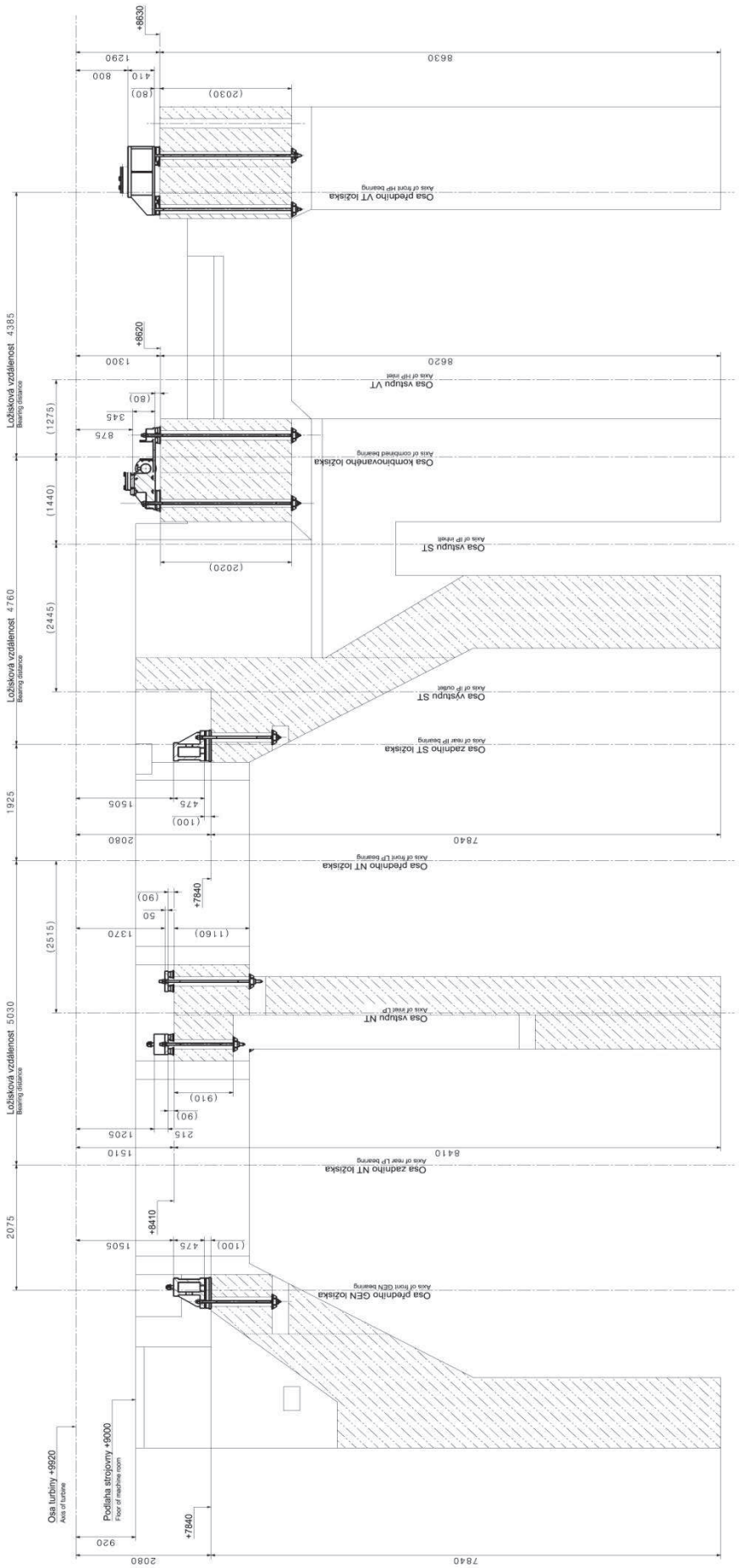
Instruction for assembly of anchoring wedges ŠKODA

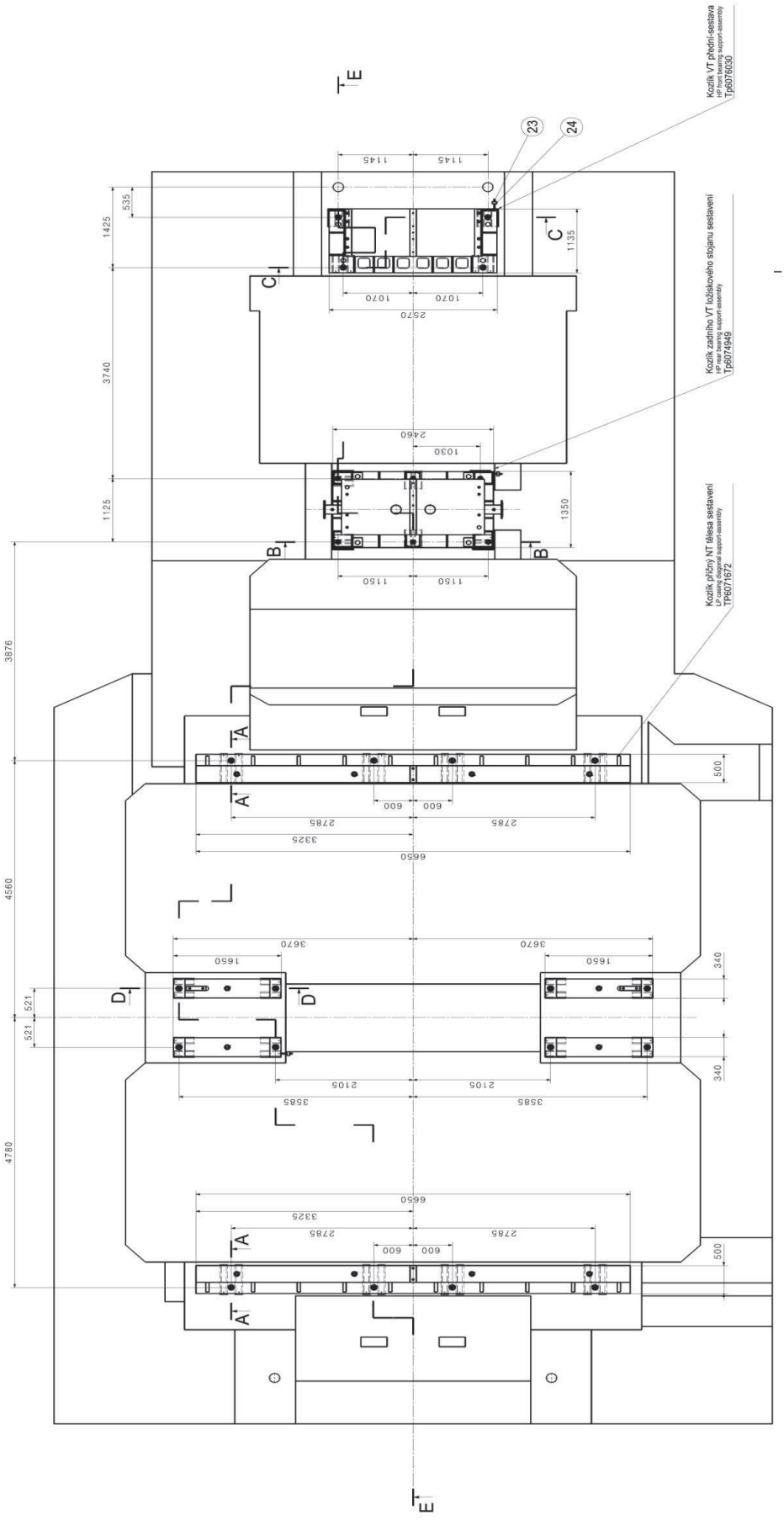
- Modification of scaffolding and platforms: build up the provisory platforms into openings for turbine casing in upper foundation slab approx. 1 m under surface of foundation slab
- Draw the position of the foundation plates of anchor wedges on concrete according to the drawing „*Foundation bolts*“Tp6075643.

Montáž podpěrných kotevních prvků parní turbiny:

Instrukce pro montáž kotevních klínů ŠKODA:

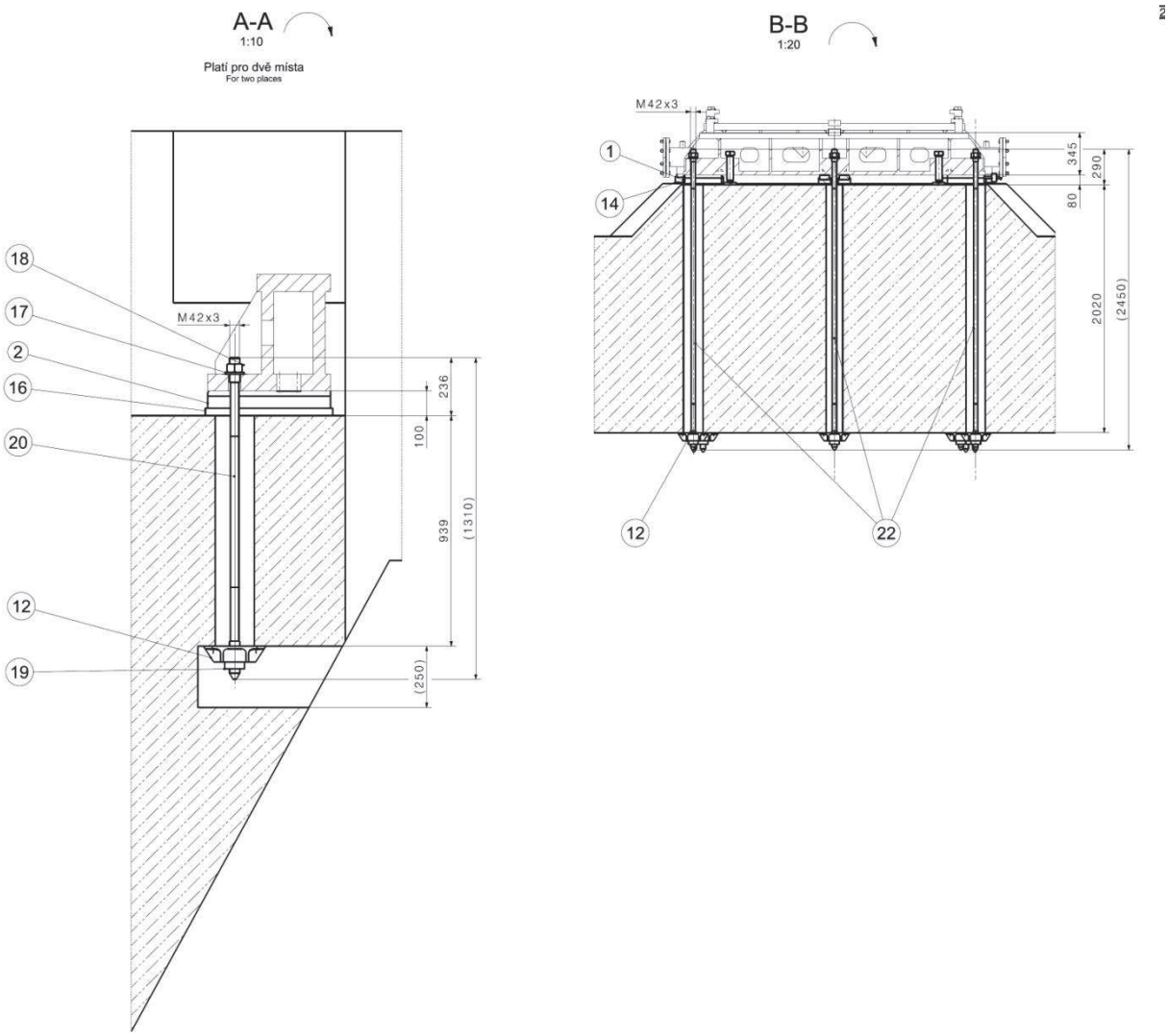
- Proveďte úpravu lešení a plošin: vybudujte montážní plošiny do otvorů pro tělesa turbiny v horní základové desce cca 1 m pod úroveň povrchu základové desky
- Zakreslete polohu všech podložek pro kotevní klíny na povrch betonu, dle výkresu “*Šrouby základové sestavení*“ č. Tp6075643.


+8630
1290
800
410
(80)
(2030)
8630
Osa předního VT ložiska
Axis of front HP bearing
+8620
1300
8620
Osa vstupu VT
Axis of HP inlet
(80)
345
875
Osa kombinovaného ložiska
Axis of combined bearing
Osa vstupu ST
Axis of IP inlet
(2020)
Osa výstupu ST
Axis of IP outlet
Osa zadního ST ložiska
Axis of rear IP bearing
1505
475
(100)
2080
7840
Osa předního NT ložiska
Axis of front LP bearing
(90)
50
+7840
1370
(1160)
Osa vstupu NT
Axis of inlet LP
(910)
(90)
215
1205
1510
8410
Osa zadního NT ložiska
Axis of rear LP bearing
+8410
1505
475
(100)
Osa předního GEN ložiska
Axis of front GEN bearing
Osa turbiny +9920
Axis of turbine
Podlaha strojovny +9000
Floor of machine room
+7840
920
2080
7840
Ložisková vzdálenost 4385
Bearing distance
(1275)
(1440)
Ložisková vzdálenost 4760
Bearing distance
(2445)
1925
(2515)
Ložisková vzdálenost 5030
Bearing distance
2075


Kozlík VT přední-sestava
HP Front bearing support-assembly
Tp6076030
Kozlík zadního VT ložiskového stojanu sestavení
HP rear bearing support-assembly
Tp6074949
Kozlík příčný NT tělesa sestavení
LP casing diagonal support-assembly
TP6071672
23
24
E
C
B
A
D
1145
535
1425
1135
1070
2570
3740
2460
1030
1125
1350
1150
3876
500
600
2785
3325
6650
4560
3670
1650
340
521
2105
3585
4780

- First of all destroy the surface layer of the concrete in the places for the supporting plates by means of the crash – hammer or by means of the special grinding machine with the special wheel.
- Unpack the foundation supporting plates, wedges and the set of leveling shims. Wash off the preservation; grease the sliding surface of the wedges and the upper contact surface of the upper wedges in couple.
- The main supporting plates (**320x120mm,** tl. **10 mm**, pos.14), klínů (pos.1), **520x120mm,** tl. **30 mm**, pos.16), klínů (pos.2), **320x120mm,** tl. **20 mm**, pos.15), klínů (pos.1) can put straight onto concrete surface: surface has to be made flat and horizontal by hammering or grinding (use special hammer for the concrete surface fine crushing or grinding machine with special grinding wheel for concrete), area of the percussion (grinding) has to exceed the supporting plates **at least 20 mm** in any direction, **at least 70%** of supporting plates surface must be in contact with concrete surface (checking by means of **the blue paint matching**), couples of wedges placed on supporting plates have to be in absolutely stabile position (**it must not swing at all**). To put the washers (pos.19) straight into the grouting compound with sufficient loading capacity is more advantageous and and less work-consumming (DSPW recommend to use the epoxy resin cast-able grout **Sikadur 31 Rapid** produced by SIKA Ltd., consumption is approximately **2kg/m^2/mm**). The grout using is limited as following: **application temperature +5 up to +20°C, max. thickness 30mm, max. moisture of foundation 10%,** do not apply to water puddles, **the max. buttress on concrete surface is under 0,5mm, min. tearing-strength of concrete is 1,5 MPa**.
- Check the horizontal position of the supporting plates by the water level with **min. accuracy 0,2 mm/m,** obey the instruction for using of the grouting compound given by producer
- Install the supporting plates of the set-screws by the same procedure on the concrete surface (the set-screws serve for the pedestal's leveling).

- Nejprve narušte povrchovou vrstvu betonu, v místě podložek, rozklepáním pemrlicí nebo zabroušením bruskou se specielním brusným kotoučem.
- Vybalte základové podložky, klíny a sadu vyrovnávacích plechů. Smyjte konzervaci, promažte kluznou plochu klínů a horní dosedací plochu horních klínů ve dvojici.
- Základní podložky (**320x120mm,** tl. **10 mm**, poz.14), klínů (poz.1), **520x120mm,** tl. **30 mm**, poz.16), klínů (poz.2), **320x120mm,** tl. **20 mm**, poz.15), klínů (poz.1) mohou být položeny přímo na povrch betonu: povrch musí být upraven zaklepáním nebo zabroušením tak, aby byl plochý a vodorovný (použijte speciální zaklepávací kladivo pro jemné drcení povrchu betonu nebo speciální brusku pro broušení betonu), plocha zaklepání (zabroušení) musí přesahovat podložky ve všech směrech nejméně **o 20 mm**, **min. 70%** povrchu podložek klínů se musí dotýkat povrchu betonu (**kontrolujte na barvu**), dvojice klínů na podložkách musí být ve zcela stabilní poloze (**nesmí se houpat**). Výhodnější a méně pracný způsob je však uložit podložky (poz.19) přímo do specielní podlévací hmoty s dostatečnou nosností (DSPW doporučuje použít podlévací hmotu na bázi epoxidové pryskyřice **SIKADUR 31 Rapid**, vyráběnou firmou SIKA, s. r. o. – spotřeba této hmoty je přibližně **2kg/m^2/mm**). Použití této podlévací hmoty je omezeno následovně: **teplota aplikace +5 až +20°C, max. tloušťka vrstvy hmoty 30mm, max. vlhkost podkladu 10%,** neaplikovat do stojící vody, povrch betonu **nesmí mít větší nerovnosti než 0,5mm, min. pevnost betonu v odtrhu je 1,5 MPa.**
- Vodorovnou polohu podložek klínů kontrolujte vodováhou **s min. přesností 0,2 mm/m**, dodržte instrukce pro použití podlévací hmoty dané výrobcem.
- Stejným způsobem uložte na beton také podpěrné plechy stavěcích šroubů (slouží pro vyrovnávání kozlíků)



- Place the couples of wedges (**pos. 14, 15, 16**) on the supporting plates (**pos. 1, 1, 2**), the required height of the upper surface of wedges will be set by means of the optic & laser leveling and T-square with length of **3 m**, differences of height will be compensated by inserting of additional shims from the set (from **pos. 3** up to **11**), initial setting of wedges has to allow the changing of height in future (always up and down), it is allowed **to insert max. 2pcs of additional shims under each couple of wedges! The shifting of wedges off from initial mutual position in one couple must not exceed 30% of their length.**

Work status

The foundation plates and wedges of the turbine are ready for assembly of the pedestals of bearing's stands (HP, IP and LP) and the

- Uložte dvojice klínů (**poz. 14, 15, 16**) na základové podložky (**poz.1, 1, 2**), požadovaná výšková poloha horních ploch klínů se nastaví pomocí nivelačního měření a příměrného pravítka o délce **3 m**, výškové rozdíly se eliminují vložením plechů ze sady (**poz. 3** až **11**), počáteční nastavení klínů musí umožnit budoucí změnu výšky vždy nahoru i dolů, vkládat **je povoleno max. 2ks plechů pod každou dvojici klínů! Vzájemné vysunutí klínů nesmí nikdy překročit 30% jejich délky**.

Stav prací

Základové podložky a klíny turbiny jsou připraveny pro montáž kozlíků ložiskových stojanů (VT, ST a NT) a spodku NT vnějšího

bottom part of LP outer casing – including the optic leveling.

Notices:
The set of inserting shims (pos. 3 to 11) is part of DSPW delivery. The common position of wedges in each couple has to be fixed by tack welding (see the article „Anchor bolts“).

tělesa včetně vyrovnání nivelací.

Poznámky:
Sada vyrovnávacích podložek (poz. 3 až 11) je součástí dodávky DSPW. Vzájemná pozice klínů v každé dvojici musí být nakonec pojištěna stehováním (viz. odstavec „Kotevní šrouby“).

Foundation's wedges altitude setting:

The upper contact surface of the wedges initiated above (with respect to designed axis level of TG rotors +9,920 m) must not be set over the following levels (according to the drawing Tp6075643):

- max. +8,630 m for wedges under the pedestal of front HP bearing stand
- max. +8,620 m for wedges under the pedestal of rear HP bearing stand
- max. +7,840 m for wedges under rear LP casing (two long pieces)
- max. +8,410 m for wedges under rear LP casing (four short pieces)

Note:
*For preparing of concrete foundation and for installation of supporting plates and foundation's wedges of **LP casing** it is necessary to erect the working platforms in inner circumference of opening in the foundation slab – recommended level is approx. 1m under level of concrete surface where the plates are installed.*

Set of leveling shims (pos. 19 to 22) is included in DSPW delivery.

At the end the mutual position of the wedges in every couple has to be fixed by tack-welding – see article "Foundation Bolts" in this manual. But this tack-welding will be carried out just before the grouting of turbo-set.

Work status:

Supporting plates + wedges are ready (including the leveling) for putting of pedestals on (pedestals of bearing stands, pedestals of bottom part of LP outer casing).

Výškové ustavení základových klínů:

Horní dosedací plochy výše zmíněných základových klínů (s ohledem na dosažení projektované osové výšky turbosoustrojí +9,920 m) nesmí být nastaveny výše než na následující úrovně (dle výkresu č. Tp6075643):

- max. +8,630 m u klínů pod kozlíkem předního VT ložiskového stojanu
- max. +8,620 m u klínů pod kozlíkem zadního VT ložiskového stojanu
- max. +7,840 m u klínů pod kozlíkem zadního NT tělesa (dva dlouhé kusy)
- max. +8,410 m u klínů pod kozlíkem zadního NT tělesa (čtyři krátké kusy)

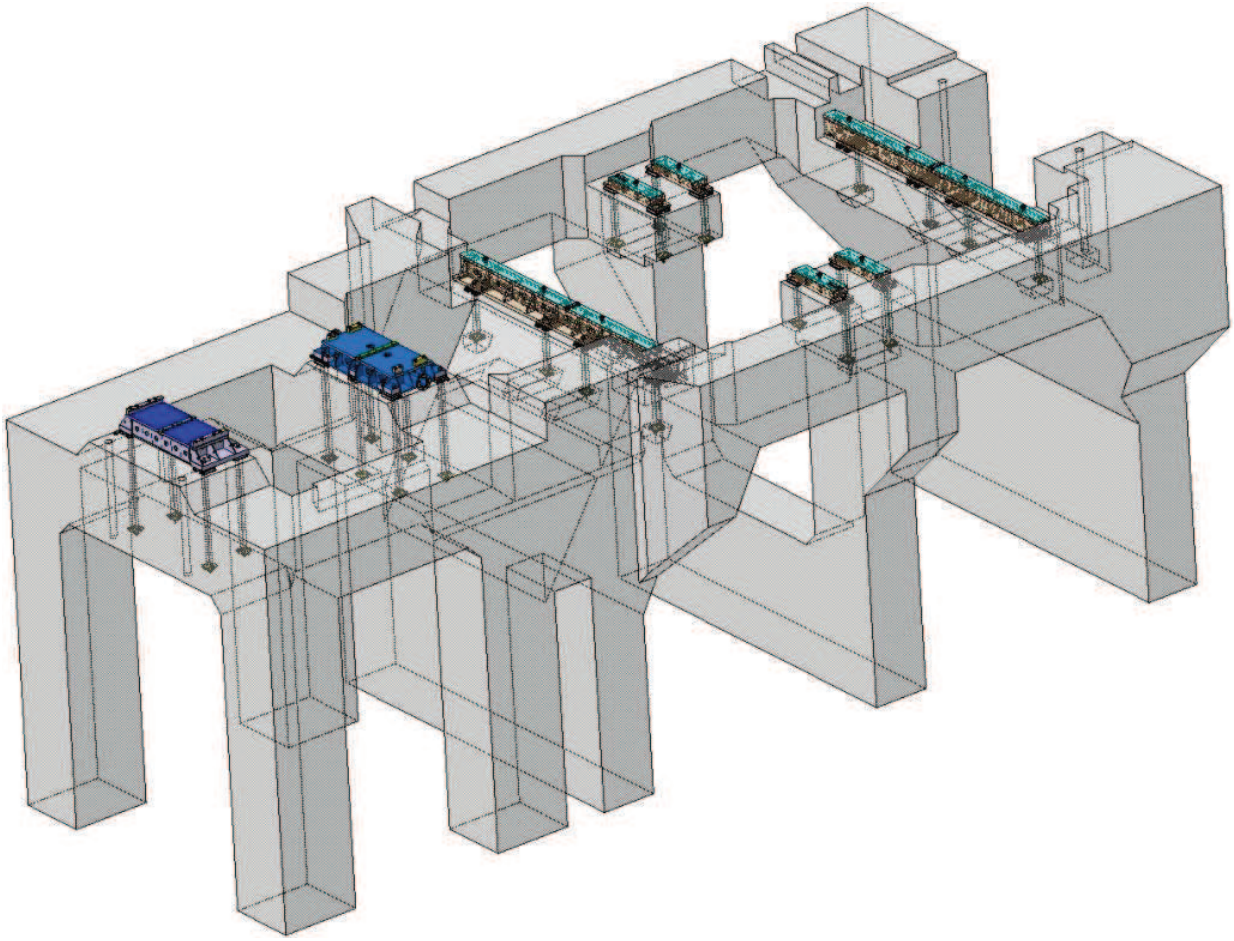
Poznámka:
*Pro přípravu betonového základu a pro instalaci podložek a stavěcích klínů **NT dílu** je nutné zbudovat pracovní plošiny na vnitřním obvodu otvoru v základové desce - doporučená úroveň je cca 1 m pod povrchem betonu, kam budou podložky instalovány.*

Sada vyrovnávacích plechů (poz.19 až 22) je součástí dodávky DSPW.

Vzájemná pozice klínů v každé dvojici musí být nakonec pojištěna stehováním - viz odstavec „Kotevní šrouby“ tohoto montážního manuálu. Toto stehování bude však provedeno až těsně před provedením zálivky turbosoustrojí.

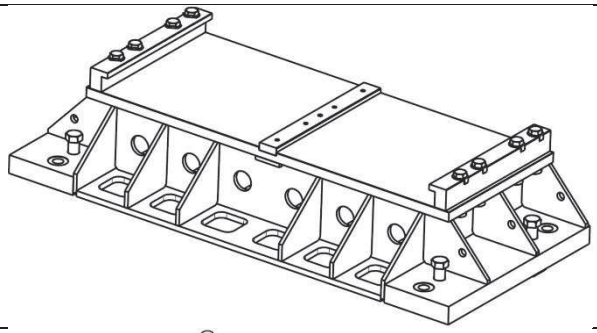
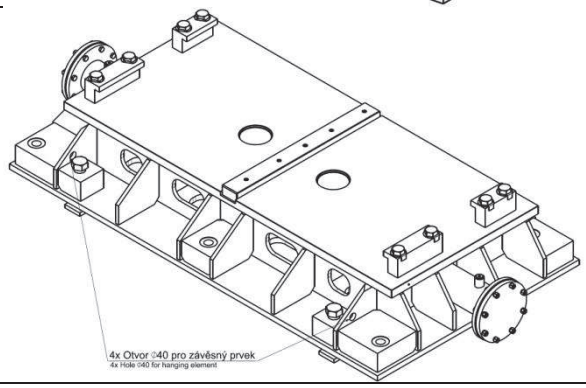
Stav prací:

Základové podložky + klíny jsou připraveny (včetně vyrovnání nivelací) pro uložení kozlíků (kozlíky ložiskových stojanů, kozlíky spodku NT vnějšího tělesa)



Putting and rough leveling of pedestals of turbine bearing stands

Položení a hrubé vyrovnání kozlíků ložiskových stojanů turbiny:

HP front bearing stand pedestal / ***Kozlík předního VT ložiskového stojanu*** Drw. No. / *č.v.* Tp6076030 The weight without foundation bolts / *Hmotnost bez základových šroubů* = 2485 kg	
HP rear bearing stand pedestal/ ***Kozlík zadního VT ložiskového stojanu*** Drw. No. / *č.v.* Tp6074949 The weight without foundation bolts / *Hmotnost bez základových šroubů* = 2552 kg	

Pedestals for bearing's stands are standardly delivered as assembled with bearing stands for transport.

For hanging of the bearing stands with the pedestal on a crane use exclusively the hanging pins (lugs) on the bearing stands!!

Kozlíky pro ložiskové stojany jsou standardně dodávány smontované s ložiskovými stojany pro dopravu.

Pro zavěšení ložiskového stojanu s kozlíkem na jeřáb používejte výhradně závěsné čepy (nálitky) na ložiskových stojanech!!

- Unpack the anchor bolts with nuts and with supporting plates, wash off the preservation from the contact surfaces and from the thread ends and check their condition (turn the thread

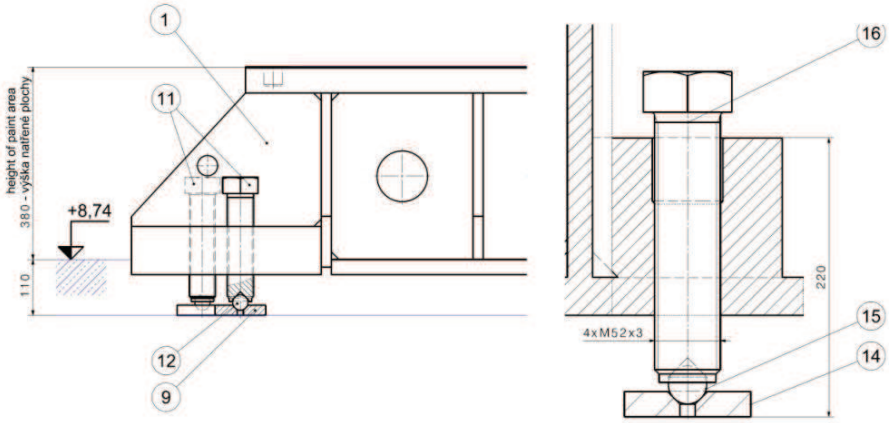
- Základové šrouby s maticemi a opěrnými deskami vybalit, dosedací plochy a závitové konce zbavit konzervace a kontrolovat jejich stav (protočit závitové konce závitnicí, je-li

ends by die stock if necessary). Degrease (with Technosol) the thread ends and the faces of nuts, apply the anti-sizing compound with min. temperature resistance of 120°C (**Molykote G Rapid +**) into threads and on the face's of nuts. Wrap the body of each anchor bolts into the two layers of special separation tape **Denso-FEU** before installation (see detail instructions written in „***Main assembly manual ŠKODA POWER***" no. S12003-YK09-05MAA-747001 chapter 4.7.6.)

- Unpack the pedestal with bearing's stands. Dismantle the bearing stands from the pedestals, check and prepare the contact surfaces for assembly.
- Cover the superstructure of the condenser (if it is not already covered). Built up the scaffolding and walk-able foot bridges for assembly of the bottom plates and nuts of the anchor bolts under the upper foundation slab, approx. 1,5 m under the slab on position. Install the handrail on the top around the openings in upper foundations slab. Carry out the safety marking of the workplace.
- Grease the threads and noses of the set-screws, contact surfaces of supporting plates for the set-screws of pedestals of bearing stands. Set-screws M52x3 for HP front bearing pedestal; M52x3 for HP rear bearing pedestal.

potřeba). Odmastit (Technosol) závitové konce a čela matic, nanést protizáděrovou mazací pastu s teplotní odolností min. 120°C do závitů a na čela matic (např. Molykote G Rapid +). Tělo každého základového šroubu obalte před instalací dvěma vrstvami speciální separační pásky Denso-FEU - instrukce jsou uvedeny v dokumentu „Hlavní montážní manuál ŠKODA POWER"č. S12003-YK09-05MAA-747001 chapter 4.7.6.

- Vybalte kozlíky s ložiskovými stojany. Demontujte ložiskové stojany od kozlíků, kontrolujte a připravte dosedací plochy pro montáž.
- Zakryjte nástavbu kondenzátoru (pokud už není zakryta). Vybudujte lešení a pochozí lávky pro montáž spodních desek a matic základových šroubů pod horní základovou desku, cca 1,5 m pod desku na pozici. Nahoře instalujte zábradlí kolem děr v horní základové desce. Proveďte bezpečnostní označení pracoviště.
- Namažte závity a čípky stavěcích šroubů, dosedací plochy stavěcích šroubů na podložných deskách u kozlíků ložiskových stojanů. Stavěcí šrouby M52x3 pro přední VT kozlík; M52x3 pro zadní VT kozlík.



- On a suitable place arrange the work place for getting the anchor bolts through the pedestals and for their hanging on. Build up there a scaffolding for setting of the anchor bolts pitch. Choose the supporting area (floor or platform) so that it has enough loading capacity and that the ends of standed up anchor bolts ovehang a contiguous walk-floor. Move the anchor bolts there in vertical position, set their pitches and fix their position – step by step always for one pedestal. **It is recommended** to modify the

- Vybudujte na vhodném místě pracoviště na provlečení a zavěšení kotevních šroubů do kozlíků a instalujte zde lešení pro nastavení roztečí základových šroubů. Opěrnou desku (podlaha nebo plošina) volte tak, aby měla přiměřenou nosnost a aby šrouby uložené na výšku vyčnívaly 1 až 1,5m nad přilehlou pochozí podlahu. Zavezte sem kotevní šrouby nastojato, nastavte jejich rozteče a zajistěte jejich polohu - postupně vždy pro jeden kozlík. **Doporučeno je** upravit plošinu v místě NT

platform in place of LP casing: reinforcement of area **min. 6,6 x 1,0 m** in the platform next the side wall of the opening in the top foundation slab, erection of ***a support deck*** under the hole for putting on of **max. 6 pcs bolts with weight of 21,5 kg each approx. 1 m under** the surface of the foundation slab, assembly of the side-support (railing) from the tube-scaffolding **approx. 1 m** above the foundation slab on circumference of the hole, putting of footbridge over the opening along the hole, safety marking of the workplace.

- Hang the pedestals on crane, put it on arranged anchor bolts, mount the upper washers and screw up the nuts on theraded bolts´ ends up to distance according to drawing. Screw up the anchor bolts in the axis of turbine rotors (total 8 pcs) in cross-sections ***B-B, C-C*** straight into the threaded holes in pedestals.
- Lift always the pedestal with the hung bolts and move it on position with getting the anchor bolts through the top foundation slab of concrete stool.
- Lift the bolts from bottom, assemble the washers and nuts and hang the bolts on the pedestal of rear IP bearing stand according to ***cross-section B-B, C-C in*** Tp6075643. Lift the pedestal by a crane, move it aside, remove all provisory supports, clean properly the holes from dust & free corpuscles and put the pedestal on position. If an imbalance (big length-difference of bolts on the pedestal) causes a difficulties with levelling, assemble an equal counter-weight on the pedestal.
  Notices: Weight of anchor bolt is max. 21,5 kg. During putting of anchor bolts through the foundation slab be careful and avoid a damage of the thread's ends.

  Attention: Never enter or put your limbs directly under the hung pedestal!!

- Carry out the assembly of the lower foundation plates and nuts.
- Check the height position of the anchor bolts according to drawing „*Anchor bolts*" no. Tp6075643 and correct it if necessary.
- Set the position of the pedestals of bearing stands in horizontal plane acc. to the gauge lines on the concrete foundation slab.

Carry out the following arrangement of the

tělesa: vyztužení plochy **min. 6,6m x 1 m** v plošině u boční stěny otvoru v horní základové desce, vytvoření ***opěrné plošiny*** pod dírou pro uložení max. **6 ks šroubů** max. **21,5 kg každý cca 1,0 m pod** úroveň povrchu základové desky, montáž boční opěry (zábradlí) z trubkového lešení **cca 1 m** nad základovou desku na obvod díry, položení pochozí lávky přes otvor v horní základové desce podél díry, bezpečnostní označení pracoviště.

- Kozlíky zavěšte na jeřáb, navlečte jej na připravené základové šrouby, montujte horní podložky a našroubujte matice na závitové konce šroubů do výkresové vzdálenosti. Kotevní šrouby v ose rotorů turbiny (celkem 8 ks) v řezech ***B-B, C-C*** zašroubujte přímo do závitových děr kozlíků.
- Zvedněte vždy kozlík se zavěšenými šrouby jeřábem a zavezte jej na pozici s provlečením základových šroubů skrze horní základovou desku betonové stolice.
- Zvedněte zespoda, montujte podložky a matice a zavěšte šrouby na kozlík zadního VT ložiskového stojanu a kozlíku předního ST ložiskového stojanu dle ***řezu B-B, C-C na*** Tp6075643. Zvedněte kozlík jeřábem, odvezte jej stranou, odstraňte provizorní podpěrné podložky, vyčistěte důkladně díry od prachu & volných částic a uložte kozlík na pozici. V případě, že nevývažek (velký rozdíl délky šroubů na kozlíku) způsobí potíže, montujte na kozlík odpovídající protizávaží.
  Poznámky: Max hmotnost základového šroubu je 21,5 kg. Při provlékání základových šroubů skrze základ dejte pozor, aby nedošlo k poškození závitových konců.

  Upozornění: Nikdy nevstupujte a nedávejte končetiny přímo pod zavěšený kozlík!!

- Proveďte montáž spodních základových desek a matic.
- Kontrolujte a případně nastavte správnou výškovou polohu kotevních šroubů dle výkresu "*Šrouby základové sestavení*" č. Tp6075643.
- Ustavte kozlíky ložiskových stojanů v horizontální rovině dle orýsování betonové základové desky.

Proveďte následující přípravu kozlíků:

pedestals:

- **Pedestal of front HP Bering's stand** (Tp6076030): degrease (with *Technosol*) the sides of the longitudial feather **pos.6** and the lower surface of splice bars **pos.5**, **4** then apply the sliding varnish **Molykote D 321 R** and then the anti-sizing compound **Molykote G Rapid +**.
- **Pedestal of rear HP Bering's stand** (Tp6064760): degrease (with *Technosol*) the sides of the longitudial feathers **pos.5** and the transversal feathers **pos.3, 4** and apply the anti-sizing compound **Molykote G Rapid +**.

- Carry out the gradual tightening of the anchor bolts up to approx. 30% but at the parallel time correct the altitude and leveling of pedestals by set-screws and by inserting of leveling shims under the foundation wedges, check the flatness by means of the water level and leveling instrument. Use hammering to the foundation wedges to remove any clearance.

Work status:

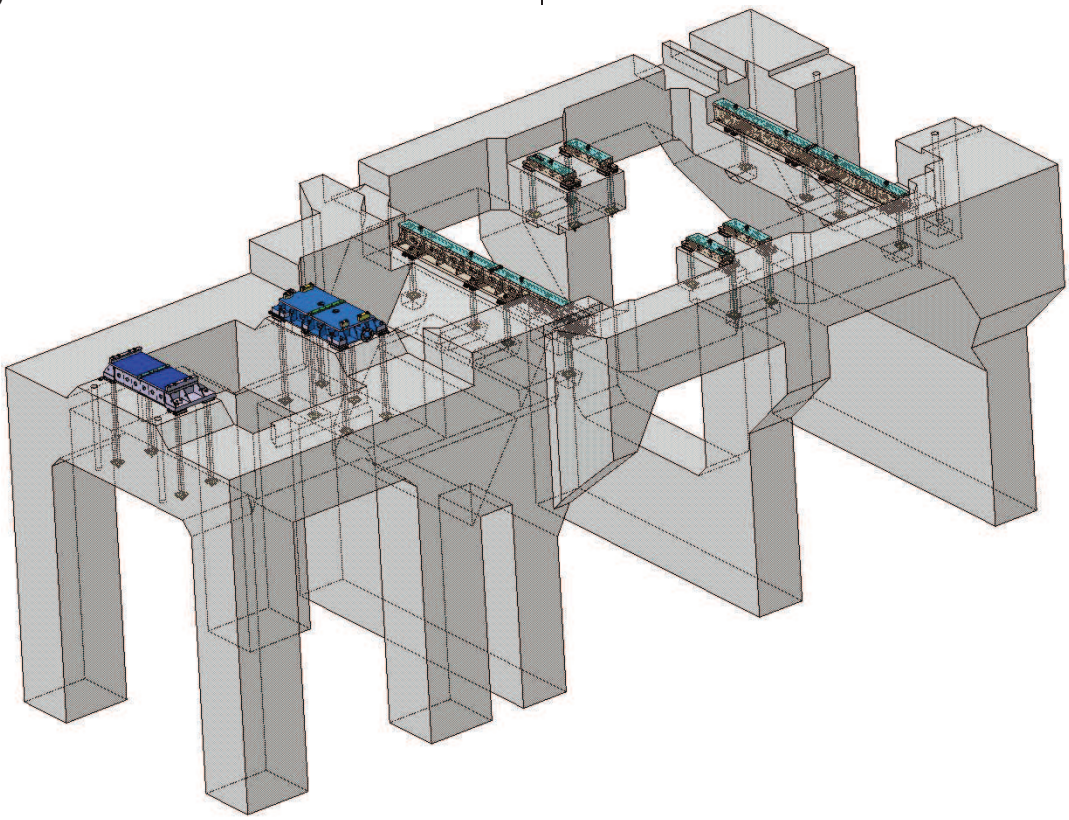
The pedestals of the bearing stands of turbine are leveled and ready for the further assembly.

- **Kozlík předního VT ložiskového stojanu** (Tp6076030): boky podélného pera **poz.6** a spodní plochu přítlačných lišt **poz.5, 4** odmastěte (*Technosol*), poté naneste kluzný lak **Molykote D 321 R** a nakonec protizáděrovou mazací pastu **Molykote G Rapid+**.
- **Kozlík zadního VT ložiskového stojanu** (Tp6064760): boky podélných per **poz.5** a příčných per **poz.3, 4** odmastěte (*Technosol*) a poté naneste protizáděrovou mazací pastu **Molykote G Rapid+**.

- Dotahujte postupně kotevní šrouby na cca 30% současně však korigujte výšku a vyrovnání kozlíků stavěcími šrouby a podkládáním klínových podložek, kontrolu rovinnosti provádějte pomocí vodováhy a nivelačního přístroje. Doklepejte základové klíny na vymezení vůlí.

Stav prací:

Kozlíky ložiskových stojanů turbiny jsou vyrovnány a připraveny pro další montáž.



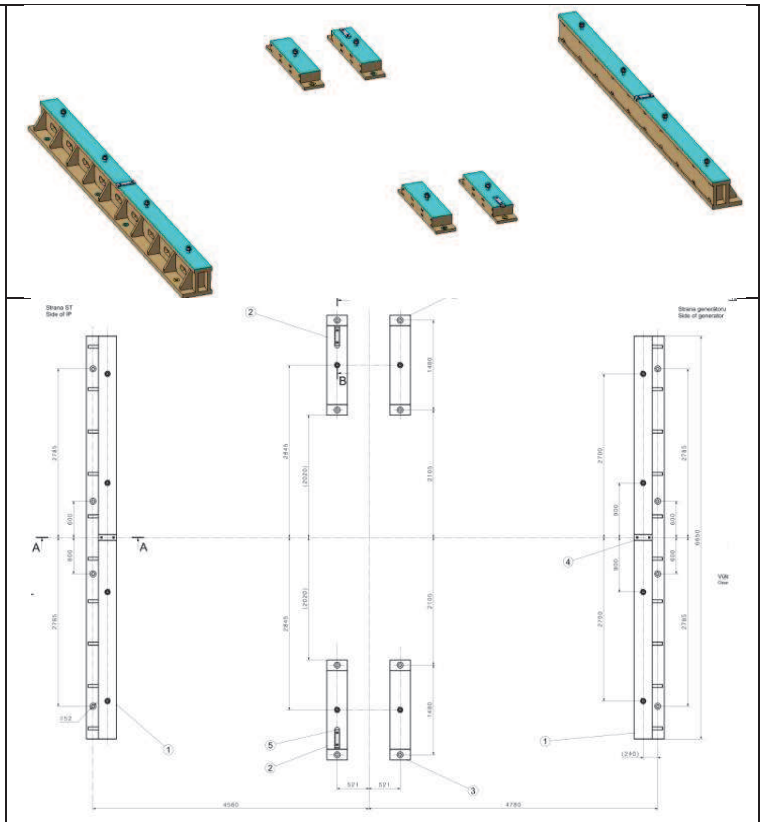
Putting and rough leveling of pedestals of LP | **Položení a hrubé vyrovnání kozlíků NT tělesa**

turbine casing | **turbiny:**

LP longitudinal pedestals /
NT kozlíky podélný

Drw. No. / *č.v.* Tp6071672

The weight without foundation bolts /
Hmotnost bez základových šroubů =11550 kg



- Unpack the pedestals, wash off the preservation from all contact surfaces and from surface of pedestal, check the conditions of the contact surfaces, it is necessary to repair all damages arrised during transport.
- Remove the foot-bridge from the opening in the top foundation slab in place for LP casing.
- Carry out the same arrangement of the anchor bolts, their getting through pedestals and moving of the pedestals with foundation bolts on position as described above for the pedestals of bearing stands including the lower plates, washers and nuts (pos. 12 a 13, 15-16 a 19).
  Notices: Weight of anchor bolt is max. 13 kg. During putting of anchor bolts through the foundation slab be careful and avoid a damage of the thread's ends.
  Attention: Never enter or put your limbs directly under the hung pedestal!!
- Carry out the assembly of lost shuttering for future embedding of pedestals into the grout compound.
- Carry out the gradual tightening of the anchor

- Vybalit kozlíky, smýt konzervaci ze všech dosedacích ploch a z povrchu kozlíku, zkontrolovat stav dosedacích ploch, veškeré závady vzniklé při dopravě je nutno opravit.
- Odstraňte pochozí lávku z otvoru v horní základové desky v místě pro NT těleso.
- Přípravu základových šroubů, jejich navlečení na kozlíky a zavezení kozlíků se šrouby na pozici proveďte stejně, jako je popsáno výše pro kozlíky ložiskových stojanů včetně montáže spodních desek, podložek a matic (poz.12 a 13, 15-16 a 19).

  Poznámky: Max hmotnost základového šroubu je 21,5 kg. Při provlékání základových šroubů skrze základ dejte pozor, aby nedošlo k poškození závitových konců.
  Upozornění: Nikdy nevstupujte a nedávejte končetiny přímo pod zavěšený kozlík!!
- Proveďte montáž ztraceného bednění pro budoucí zalití kozlíků do zálivkové hmoty.
- Dotahujte postupně kotevní šrouby na cca 30% současně, však korigujte výšku a vyrovnání

bolts up to approx. 30% but at the parallel time correct the altitude and leveling of pedestals by set-screws and by inserting of leveling shims under the foundation wedges, check the flatness by means of the water level and leveling instrument. Use hammering to the foundation wedges to remove any clearance.

- Approximately set the mutual position of these pedestals so that the upper contact surfaces of all pedestals should be at water the level with max. altitude at **+9,120 m** and in all directions. Measure the leveling with the accurate water level and optic or laser leveling instrument. Carry out the leveling by means of the inserting of shims under the supporting wedges and by changing of wedges position in the pairs. Set the pedestals in horizontal plane according to drw. no. Tp6075643.
- Place gradually all pedestals of LP casing as written above, tighten their anchor bolts approximately up to 30%, remove the clearances between the wedges and pedestals by hammering to wedges.

Following preparation of the pedestal has to be done:

- **LP diagonal pedestals** (Tp6037878): assemble the bolts M42x3-1310 (**poz.20**), M43x3-1590 **(poz. 21)** into the parting plane, degrease the sliding surfaces (*Technosol*), then apply the sliding varnish **Molykote D 321 R** and at the end the anti-sizing compound **Molykote G Rapid +**.

Notice:

Assemble the screws and transverse feathers on pedestals assemble only after the completion of LP bottom outer casing assembly.

- After leveling of pedestals check the distance from upper contact surface of pedestals to the upper surface of flange of condenser's superstructure (it has to be **at least 2650 mm**). If the distance is less, it is necessary to decrease position of condenser.
- Removing of platforms from the openings for turbine casings in top foundation slab and providing of safety measures around these openings (railing).

Work status:

Pedestals are leveled and ready for the assembly of bottom parts of LP outer casing.

kozlíků stavěcími šrouby a podkládáním klínových podložek, kontrolu rovinnosti provádějte pomocí vodováhy a nivelačního přístroje. Doklepejte základové klíny na vymezení vůlí.

- Vyrovnejte přibližně vzájemnou polohu všech kozlíků tak, aby horní dosedací plochy byly na úrovni max. **+9,120 m** a ve všech směrech byly vodorovné. Vyrovnání měřte přesnou vodováhou a nivelačním přístrojem. Vyrovnání proveďte podkládáním klínových podložek a změnou polohy klínů ve dvojici. Ustavte kozlíky v horizontální rovině dle výkresu č. Tp6075643.
- Postupně umístěte všechny kozlíky NT tělesa, dotáhněte jejich kotevní šrouby na cca 30%, vymezte vůle mezi klíny a kozlíky doklepáním klínů.

Proveďte následující přípravu kozlíků:

- **Příčný kozlíky NT tělesa** (Tp6037878) do dělící roviny namontujte šroub M42x3-1310 (**poz.20**), M43x3-1590 **(poz. 21)** kluzné plochy odmastěte (*Technosol*), naneste kluzný lak **Molykote D321R** a nakonec mazací pastu **Molykote G Rapid+**.

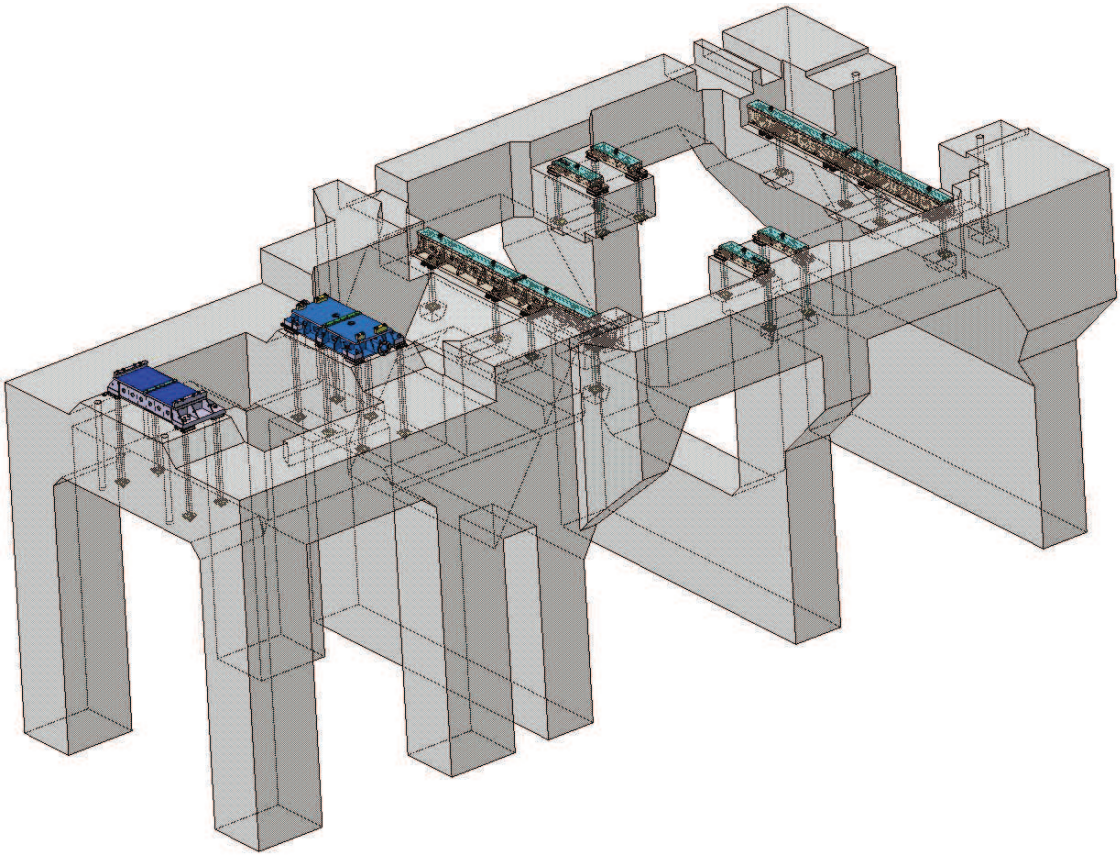
Poznámka:

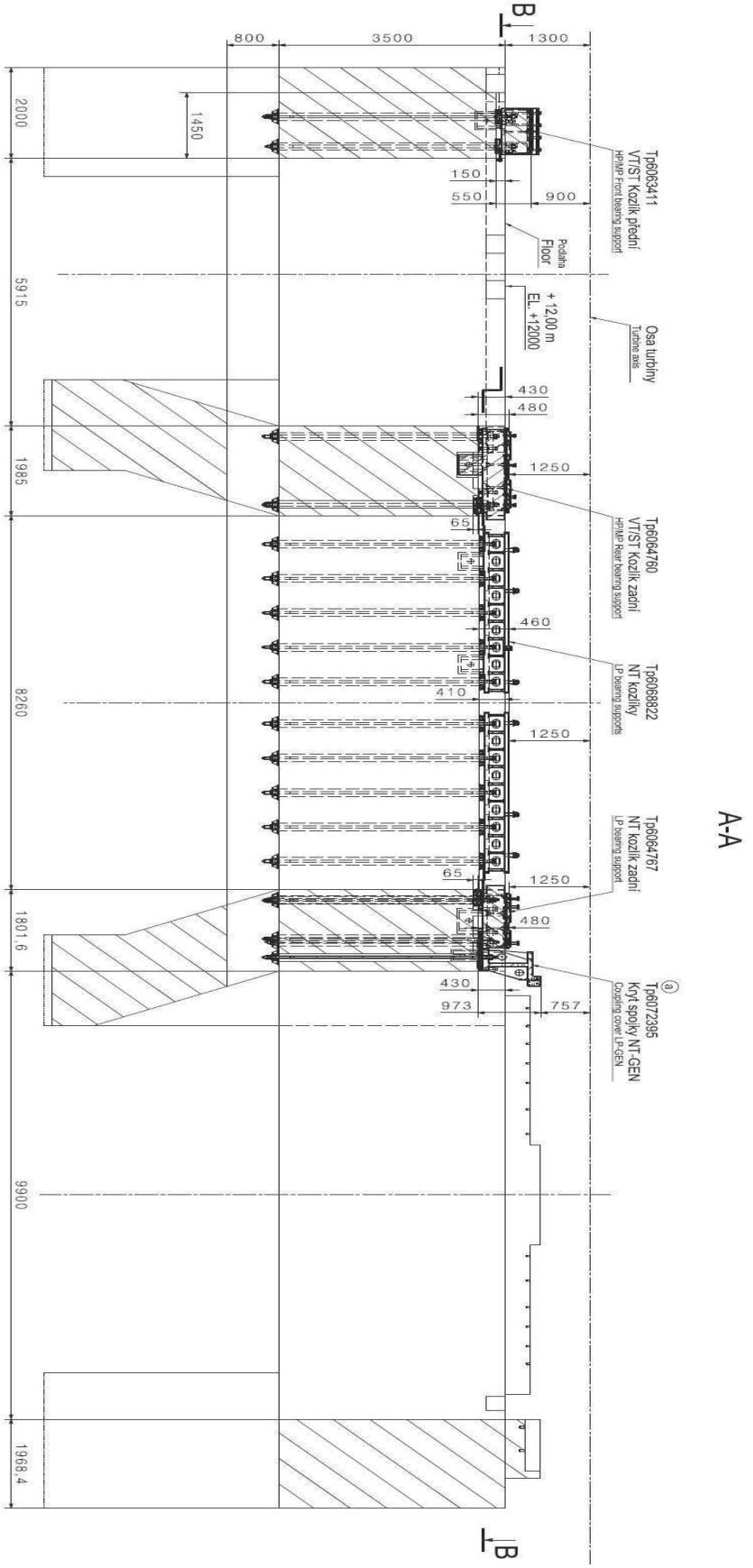
Šrouby a příčná pera na kozlících montujte až po sestavení spodku vnějšího NT tělesa.

- Po vyrovnání kozlíků zkontrolujte vzdálenost od horní dosedací plochy kozlíků na horní plochu hrdla kondenzátoru **(musí být min. 2650 mm).** Pokud je vzdálenost menší, je nutno snížit polohu kondenzátoru.
- Odstraňte plošiny z otvorů pro tělesa turbiny v horní základové desce a proveďte bezpečnostní zajištění těchto otvorů (zábradlí).

Stav prací:

Kozlíky jsou vyrovnány a připraveny pro montáž spodku NT vnějšího tělesa turbiny.




B
800
3500
1300
2000
1450
5915
1985
8260
1801.6
9900
1968.4
150
550
900
Podlaha
Floor
+ 12,00 m
EL +12000
Osa turbíny
Turbine axis
430
480
1250
65
460
410
1250
65
1250
480
430
973
757
Tp6063411
VT/ST Kozlík přední
HP/MP Front bearing support
Tp6064760
VT/ST Kozlík zadní
HP/MP Rear bearing support
Tp6068822
NT kozlíky
LP bearing supports
Tp6064767
NT kozlík zadní
LP bearing support
a
Tp6072395
Kryt spojky NT-GEN
Coupling cover LP-GEN
A-A
B

Assembly of bearing's stands and their rough position setting:

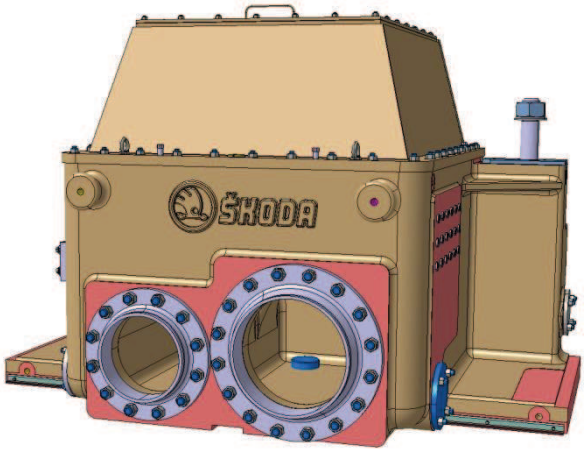
Montáž a základní vyrovnání ložiskových stojanů:

HP front bearing stand /
Přední VT ložiskový stojan

Drw. No. / *č.v.* Tp6076998

The weight including bearings /
Hmotnost včetně ložisek = 4522 **kg**

The weight including bearings and pedestal/
Hmotnost včetně ložisek a kozlíku= 4522 **kg**

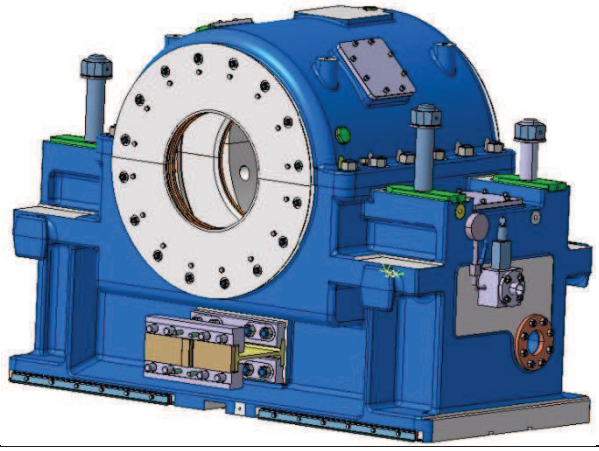


HP rear bearing stand /
Zadní VT ložiskový stojan

Drw. No. / *č.v.* Tp6072597

The weight including bearings /
Hmotnost včetně ložisek = 4700**kg**

The weight including bearings and pedestal/
Hmotnost včetně ložisek a kozlíku = 4700 k**g**



- Bearings including the bearing's shells are assembled inside of the bearing's stands.
- Remove the preservation from the contact surfaces of bearing's stands and degrease them. Apply the antisizing compound **Molycote G Rapid+** on the sides of grooves for parallel keys.
- **HP front and rear bearing stand:** assemble the sliding foil (Metaloplast – pos.**161, 162**) on the bottom contact surface of the bearing stand. If the foil is already assembled from production plant, check the condition of the foil surface only. The foil with the damaged surface has to be replaced. The foil has to be strenuous properly in the whole contact surface with the pedestal.
- Put the stands on the pedestals, assemble the splice bars **pos.21, 22** (HP front pedestal) without the screw's tightening, attached the other bearing's stands on the pedestals – by means of bolts M30 (HP rear pedestal).

- Ložiskové stojany mají namontovány ložiska včetně ložiskových pánví.
- Odstraňte konzervaci z dosedacích ploch ložiskových stojanů a odmastěte je. Namažte boky drážek pro pera protizáděrovou pastou **Molykote G Rapid+.**
- **Přední a zadní VT ložiskový stojan:** montujte kluznou folii (Metaloplast – **poz.161, 162**) na spodní plochu předního VT ložiskového stojanu. Pokud je folie již namontována z výrobního závodu, kontrolujte pouze stav povrchu této fólie. Fólie s poškozeným povrchem musí být vždy vyměněna! Fólie musí být vypnuta v celé ploše styku s plochou kozlíku.
- Položte stojany na kozlíky, montujte příložky **poz.21, 22** (přední kozlík), bez dotažení šroubů, přišroubujte ostatní ložiskové stojany ke kozlíkům – šrouby M42 (zadní VT kozlík).

- Open the covers of bearing's stands open the bearings and wash off the preservation from bearings, stones, wedges, and stands on surface of contact with bearings. Pay attention to the marking of mutual position of both wedges in couple and the contact surface of bearing! If it is not necessary, don't change the mutual position of wedges in pairs – it was already set during preassembly in producing plant.
- Leave the space-washers (stones) of the thrust segment bearing assembled on the bearing! – They are precisely fitted from preassembly by producer. **Check the condition of bearings after transport with participation of DSPW Quality assurance person.** It is not necessary to carry out the measurement of geometry of bearing shells – do it just on request of purchaser or in a reasonable case. Carry out a record to Log book about the check of bearings.

- Otevřete víka ložiskových stojanů, otevřete ložiska a smyjte konzervaci z ložisek, distančních podložek, klínů a ložiskových stojanů v místě uložení ložisek. Pozor na vzájemné seznačení polovin klínu ve dvojici - dosedací plocha ložiska! Pokud není nutné, neměňte vzájemnou polohu klínů ve dvojici - již nastaveno z kontrolní montáže u výrobce.

- Distanční podložky (kameny) axiálního segmentového ložiska ponechte namontované na ložisku! – jsou již přesně nalícovány z kontrolní montáže u výrobce. **Proveďte kontrolu stavu ložisek po transportu za účasti pracovníka Jakosti DSPW.** Proměření geometrie ložiskových pánví není nutno provádět – měření provádějte pouze na požadavek odběratele nebo v oddůvodněných případech. Proveďte zápis o kontrole ložisek do Montážního deníku.

Set the axial position of the LP rear bearing and the LP front bearing this way:

a) If the preassembly has not been done in DSPW, set the pedestal position according to LP bearing distance **5030 mm** (after opening bearing's stands and bearings)

Nastavte axiální polohu zadního NT ložiska a předního NT ložiska takto:

a) V případě, že kontrolní montáž v DSPW neproběhla, naměřte polohu kozlíků pásmem dle NT ložiskové vzdálenosti **5030 mm**, souměrně od příčné osy NT tělesa (po otevření ložiskových stojanů a ložisek).

Set the axial position of the rear HP pedestal and of the front HP pedestal with combined bearing's stands this way:

a) Set the distance between the bearing stands by means of the measuring tape according to values from the preassembly which was carried out in DSPW – written in Turbine Dozier book
b) If the preassembly has not been done in DSPW workshop, set the distance between pedestals as the distance between HP bearings **4760 mm** (after opening of the bearing's stands a bearings)

Nastavte axiální polohu předního NT ložiska a zadního VT kozlíku s kombinovaným ložiskovým stojanem takto:

a) Nastavte vzdálenost ložiskových stojanů pásmem, dle hodnot z kontrolní montáže provedené v DSPW – uvedeno v Pasportu Turbiny.

b) V případě, že kontrolní montáž v DSPW neproběhla, naměřte polohu kozlíků pásmem dle VT ložiskové vzdálenosti **4760** souměrně od příčné osy NT tělesa (po otevření ložiskových stojanů a ložisek).

Set the axial position of the HP rear pedestal with combined bearing stand and of the HP front pedestal with the bearing's stands this way:

a) Set the distance between the bearing stands by means of the measuring tape according to

Nastavte axiální polohu zadního VT kozlíku s kombinovaným ložiskovým stojanem a předního VT kozlíku s ložiskovým stojanem takto:

a) Nastavte vzdálenost ložiskových stojanů pásmem, dle hodnot z kontrolní montáže

values from the preassembly which was carried out in DSPW – written in Turbine Dozier book.

b) If the preassembly has not been done in DSPW, set the pedestal position according to HP bearing distance **4835 mm** (after opening bearing's stands and bearings) symmetrically from lateral axis of the LP casing by means of the measuring tape, the distance between guiding feathers of the front HP and of the rear HP pedestals should be **3895 mm.**

- After setting of the axial position of the front bearing stand fix the position of the stand by tightening of the side splices to the pedestals by means of the bolts **M36x3 pos.15** (Tp6076030). Put the inserts made from **non-asbestos** (or similar material) **sealing plates** (thickness **1 mm**) on the upper surface under the splices of longitudinal guidance of stand just before bolts tightening. It will fix the bearing stand to the pedestal for further assembly. Seal the parting planes between pedestals and stands against penetration of dust (waterproof tape – Duck Tape 3939)
- After setting of the axial position of IP rear bearing stand and LP rear bearing stand fix the position of the stands by means of the tightening of bolts **pos.13** (M36) see drawing Tp6074949.
  Attention: *It is necessary to set the position of the bearing stand on the pedestals with taking respect to operating shift of stand (oil pipes outlet).*

Basic side setting of the bearing's stands:

- Install the string into the longitudinal axis of turbo-set. Rough side setting of the bearing's stands on string (longitudinal axis of steam turbine casing and generator), take out the string after setting of all stands.

Set the mutual camber-elevation of the bearings, stands slopes and make more accurate the side position of bearing's stands:

Note: *The activities described below do not until the final setting of the LP outer casing is done.*

- For rotors' alignment of turbine for 210 MW BANDEL is chosen this logic: bearings of LP

provedené v DSPW – uvedeno v Pasportu Turbiny.

b) V případě, že kontrolní montáž v DSPW neproběhla, naměřte polohu kozlíků pásmem dle VT ložiskové vzdálenosti 4385 mm, souměrně od příčné osy VT tělesa (po otevření ložiskových stojanů a ložisek), vzdálenost mezi vodícími pery zadní části předního VT a přední části zadního VT kozlíků by měla být **3895 mm**.

- Po axiálním ustavení předního ložiskového stojanu, zafixujte jeho polohu utažením stranových příložek podélného vedení stojanu ke kozlíku pomocí šroubů **M36x3 poz.15** (Tp6076030). Před utažením šroubů vložte na horní plochu vedení ložiskového stojanu, pod příložky cca **1 mm** silný pásek z **bez-asbestové těsnící desky**, nebo podobného materiálu. Tímto se pevně zafixuje ložiskový stojan ke kozlíku pro další montáž. Zatěsněte dělící rovinu mezi kozlíkem a stojanem proti vniku prachu (vodě odolná páska - Duct Tape 3939)
- Po axiálním ustavení polohy zadního VT ložiskového stojanu zafixujte jeho polohu utažením šroubů **poz.13** (M36) na výkrese Tp6074949.

  Upozornění: *Polohu ložiskového stojanu na kozlíku je nutno ustavit s ohledem na provozní posuvy stojanu (roury odpadu oleje).*

Proveďte základní stranové ustavení ložiskových stojanů:

- Instalujte strunu do podélné osy turbosoustrojí. Ustavte hrubě stranově ložiskové stojany turbiny na strunu (podélná osa těles parní turbiny s generátorem), po ustavení všech stojanů strunu sejmout.

Nastavte vzájemné převýšení ložisek, sklony stojanů a upřesněte stranové ustavení ložiskových stojanů:

Poznámka: *Níže popsané činnosti provádějte až po finálním ustavení spodku NT vnějšího tělesa.*

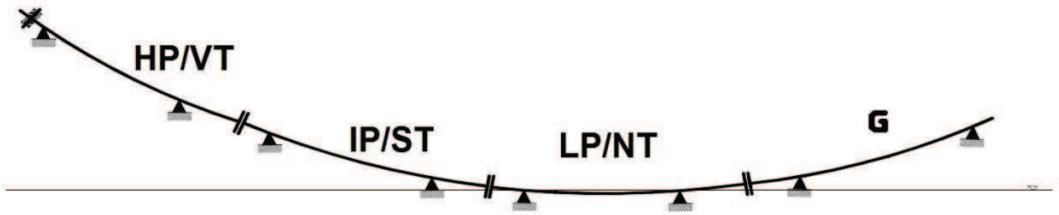
- Pro turbinu 210 MW BANDEL je zvolena tato logika vyrovnání rotorové soustavy: ložiska NT

rotor are at the same level **+ 9,920 m**, other rotors are aligned in couplings into cetenary. For easy and fast works-flow during rotors' alignment, the deflection of rotors' catenary was calculated as well as the elevation of individual bearing. Set the bearings elevation according to values shown below. Accurate alignment will be carried out later during rotors alignment in couplings.

- Lemon shaped bearings which are used on turbine have the bearing shell fitted in spherical surface of carrier ring (it is possible to lean the axis of bearing bore against the bore of bearing stand).

rotoru jsou ve stejné výšce **+ 9,920 m**, ostatní rotory jsou přirovnány ve spojkách, vyrovnané rotory potom tvoří rotorovou soustavu. Pro usnadnění a urychlení prací při vyrovnání je vypočtena průhybovka a převýšení jednotlivých ložisek. Nastavte převýšení jednotlivých ložisek podle níže uvedených hodnot. Přesné vyrovnání bude provedeno později v rámci vyrovnávání rotorů ve spojkách.

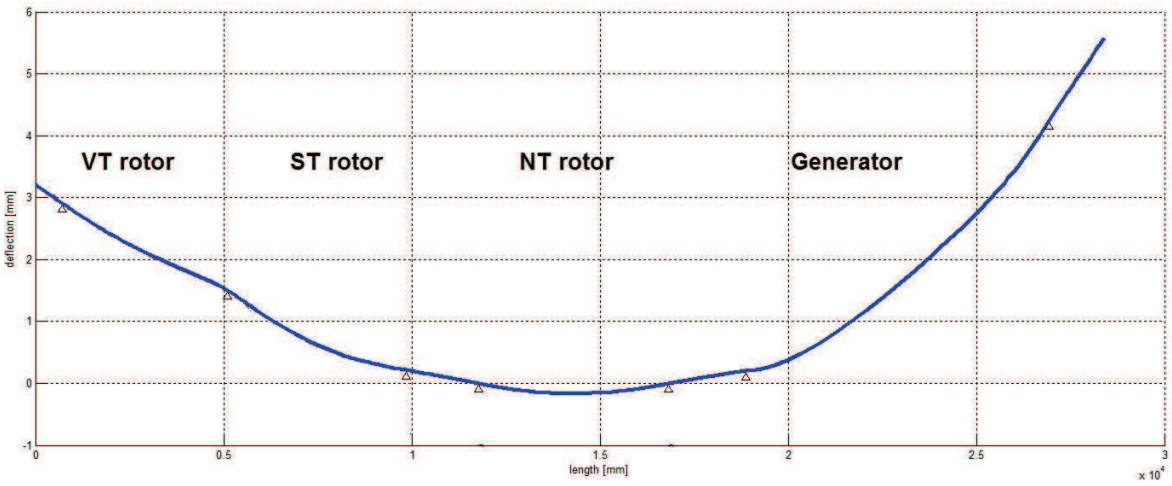
- Na turbině jsou použita citronová ložiska, kde je pánev uložena v kulové ploše v nosném kruhu (osu vrtání ložiska lze je naklánět vůči ose vrtání ložiskového stojanu).



HP/VT, IP/ST, LP/NT - tělesa parní turbíny/ parts of turbine
G - generator

Values of camber elevation bearings to LP rotor bearings:

Hodnoty převýšení jednotlivých ložisek vůči ložiskům NT rotoru:

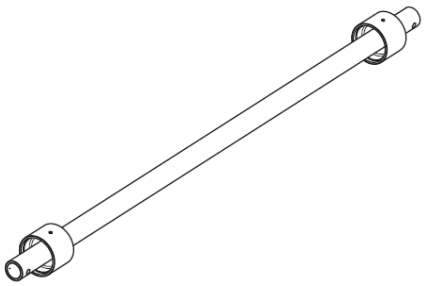


***VT/HP** rotor, **ST/IP** rotor; **NT/LP** rotor, Generator*

Rotor/ Rotor	VT / HP		ST / IP	NT / LP		Generator	
Bearing / Ložisko	1	2	3	4	5	6	7
Camber elevation / Převýšení (mm)	2,91	1,50	0,21	0	0	0,20	4,25

Prepare the **Dummy shafts** (**IP** and **LP)** Tp6071233 and remove the preservation from the shafts surface and from all rings (Ø355, Ø400 a Ø430 mm). Check the condition of shafts and rings. Grease the surfaces of the shafts and rings a little by oil or grease paste. Prepare the shafts for putting into the bearings (slide the rings on the shafts, set the pitch at right distance of axis of bearings (IP – 4760 mm, LP – 5030 mm)

Připravte **Kontrolní hřídele** (**ST a NT)** č.v. Tp6071233 a odstraňte konzervaci z povrchu hřídelí i všech kroužků (Ø355, Ø400 a Ø430 mm). Zkontrolujte stav hřídelí i kroužků. Povrchy hřídelí a průměry kroužků lehce namažte olejem, nebo mazacím tukem. Připravte hřídele pro vložení do ložisek (nasunout kroužky na hřídele, nastavit rozteč na správnou osovou vzdálenost ložisek, ST - 4760 mm, NT – 5030 mm).



- Put **the dummy shafts with rings into the bearings** and measure their position against the bearing's stands (in bore)
- Set the bearings elevation and slopes of the stands: set the LP bearings and carry out their accurate leveling together with bottom of the LP casing (measuring to bore and parting plane, divide the araised deviations so that the work-consumption is minimal). After that the other bearings elevation setting can continue.

- Carry out the measuring of the elevation position of LP bearings by optic & laser leveling to the rings of the dummy shafts in bearings against the altitude refer point of machine hall. Carry out the measuring of elevation at the other bearings by optic & laser leveling or by the hose level on the rings of the dummy shafts putted into the individual bearings.
- Carry out the change of the elevation and side position of the bearings and the slope of the stands by the whole pedestals (tamping of the wedges). During leveling tighten the foundation bolts continuously.
- The bearing's stands has to be horizontal in transverse direction – measure by water level. The slopes of the bearing's stands in longitudinal direction arise after setting of the mutual camber-elevation of the bearings and in case that there are values from

- Vložte ***kontrolní hřídel s kroužky do ložisek*** a změřte jejich polohu vůči ložiskovým stojanům (ve vývrtu).
- Nastavte převýšení ložisek a náklony stojanů: ustavte NT ložiska a jejich přesné vyrovnání proveďte spolu se spodkem vnějšího NT tělesa (měření na vývrt a dělící rovinu, vzniklé odchylky rozdělte tak, aby pracnost operace byla minimální). Poté pokračujte v nastavení převýšení ostatních ložisek.
- Měření výškové polohy ložisek NT proveďte nivelací na kroužek kontrolní hřídele v ložisku vůči referenčnímu bodu strojovny. Měření převýšení ostatních ložisek provádějte nivelací nebo hadicovou vodováhou na kroužky kontrolních hřídelí vložených do jednotlivých ložisek.
- Změnu výškové a stranové polohy ložisek a náklonu stojanů provádějte vždy celým kozlíkem (podbíjením klínů). Přitom provádějte průběžně utahování základových šroubů
- Ložiskové stojany musí stát v příčném směru vodorovně – měřte zámečnickou vodováhou. Sklony ložiskových stojanů v podélném směru vyplynou po nastavení vzájemného převýšení ložisek. V případě, že existují hodnoty z kontrolní montáže, upřesní se

preassembly, specify the slopes by measuring with the water level and measuring of position of the dummy shaft against the bores of the bearing's stands. The side position of the bearings inside stands was set up and written in to reports during preassembly and it is necessary to achieve the measured values (measuring of dummy shaft position in bores of the bearing stands).

- Undesirable slight turning of the bearing's stands against the axis of turbo-set in horizontal layer is excluded by measuring of dummy shaft position in bore of bearing's stands.
- Carry out the above described leveling; tighten the anchoring bolts continuously as described in article "***Anchoring Bolts***" below.

Note:

If the bottom of LP turbine casing is already assembled on foundation slab, the correction of the side position of the LP bearing stands is possible after loosing of the bolts of the guiding feathers – pos.2 and pos.4 on pedestals (holes clearance).

But these transverse feathers could be already welded to pedestals during preassembly in DOOSAN SKODA POWER factory, in such case the accurate side mutual setting has been already done and there would not be necessary to change it.

sklony měřením zámečnickou vodováhou a měřením polohy kontrolní hřídele vůči vývrtům ložiskových stojanů. Stranová poloha ložisek ve stojanech byla nastavena a zaprotokolována při kontrolní montáži a je potřeba dosáhnout naměřených hodnot (měření polohy kontrolního hřídele ve vrtání ložiskových stojanů).

- Nežádoucí natočení ložiskových stojanů vůči ose turbosoustrojí v horizontální rovině je vyloučeno měřením polohy kontrolních hřídelí na vývrt ložiskových stojanů.
- Proveďte výše popsané vyrovnání, přitom průběžně dotahujte kotevní šrouby tak, jak je popsáno níže v odstavci „***Kotevní šrouby***".

Poznámka:

Pokud je již spodek NT tělesa namontován na základ, oprava stranového vyrovnání ložiskových stojanů NT rotoru je možná pouze po uvolnění šroubů vodících per – poz.2 a poz.4 u kozlíků (vůle děr pro šrouby).

Tato příčná pera však mohou být již přivařená ke kozlíkům z kontrolní montáže ve DOOSAN SKODA POWER a v takovém případě již bylo přesné vzájemné stranové vyrovnání provedeno a nebude nutné je měnit.

- After moving of HP turbine casing onto bearing stands **remove the non-asbestos inserts placed** in advance under splices **pos.3, 4, 5** of the front pedestal and tighten the bolts of splices. Check the clearance from **0,1** up to **0,2** mm under splices according to drawing Tp6074949 a Tp6076030. The real clearance must be set always along the entire length of splices in minimal tolerance **0,05 mm.**

Work status:

Before the setting of bottom part of LP outer casing on position, the bearing stands are assembled on the position including the bearings. The altitude of the bearings is set according to calculation of deflection curve for rotors catenary. The side and altitude position of the bearings stands is set including the slopes which are set according to the distance of the bores in the stands against the dummy shaft.

- Po uložení VT tělesa na ložiskové stojany **vyjměte pásky z bez-asbestové těsnící desky** umístěné předtím pod příložkami **poz.3, 4, 5** předního kozlíku a dotáhněte šrouby příložek. Kontrolujte vůli **0,1** až **0,2** mm pod příložkami, dle výkresů Tp6074949 a Tp6076030. Skutečná vůle musí být nastavena vždy po celé délce příložek v toleranci min. **0,05 mm**.

Stav prací:

Před ustavením polohy spodku NT tělesa jsou ložiska namontovány na pozici. Ložiska jsou výškově ustavena podle výpočtu průhybovky rotorové soustavy. Ložiskové stojany jsou stranově a výškově ustaveny včetně náklonů podle vzdálenosti vývrtu stojanů vůči kontrolní hřídeli.

The alignment of rotors´ catenary:

- At the time, when the empty bottom part of LP casing is inserted, just before inserting of bottom halves of LP diaphragms, put LP rotor into the bearings and in the empty casing and **carry out the measuring of alignment in couplings and measuring of position against the bores in bearings stands, gland's bodies and bottom's of LP outer casing** (HP and IP casing is already put onto bearings stands and the HP and IP rotor is put into the bearings).
- Carry out the accurate alignment of rotor catenary **up to the state of readiness for operation** and radially set of the casings according to the bore.
- Take out the LP rotor.

Vyrovnání rotorové soustavy:

- V době, kdy je vložen prázdný spodek NT tělesa ještě před vložením spodků rozváděcích kol, vložte NT rotor do ložisek a do prázdného tělesa a **proveďte měření vyrovnání ve spojkách „háčkováním" a měření polohy ve vrtání ložiskových stojanů, těles ucpávek a spodků vnějších těles turbiny** (VT a ST těleso je již uloženo na ložiskové stojany a VT a ST rotor do ložisek).
- Proveďte přesné vyrovnání rotorové soustavy turbiny **do stavu připravenosti na provoz** a radiální ustavení těles podle vývrtu.
- Vyjměte NT rotor.

Work status:

Before assembly of the bottom halves of diaphragms, the position of bearings is set so, that the rotors´ catenary is aligned in couplings for TG operation and the altitude of parting plane of LP outer casing is set.

Stav prací:

Před montáží spodních polovin rozváděcích kol je poloha ložisek ustavena tak, že rotorová soustava je vyrovnána ve spojkách na provoz TG a dělící rovina NT vnějšího tělesa je výškově ustavena.

Anchor bolts

- **Safety of work:** in the space under of the upper concrete foundation slab, in places where the work with the anchor bolts is done, there is necessary to interrupt all the other work and to forbid any moving of people who do not work with the anchor bolts. It is concerning of the following works: putting the anchor bolts into the upper concrete foundation slab, assembly of the lower washers and nuts, tightening of the anchor bolts.
- **The preparation:** greasing of threaded ends of bolts and the faces of nuts with the paste **Molykote G Rapid +**, putting the anchor bolts through the foundation (**pos. 20-22** on drawing Tp6075643) – see article „**Pedestal assembly**" or it is necessary to carry out the assembly of bolts from the bottom of the upper foundation.
- Assemble the lower plates **pos.12, 13** and nuts **pos.19** on anchor bolts.
- During the steam turbine assembly and rotor's catenary alignment it is not suitable to tighten

Kotevní šrouby

- **Bezpečnost práce:** v prostoru pod horní základovou deskou betonového základu v místech práce na základových šroubech je nutno přerušit jiné práce a zakázat pohyb osob, které neprovádí práci přímo na základových šroubech. Jedná se především o tyto činnosti: vkládání základových šroubů do horní základové desky, montáž spodních základových desek a matic, utahování kotevních šroubů.
- **Příprava:** mazání závitových konců šroubů a čel matic pastou **Molykote G Rapid +**, provlečení kotevních šroubů základem (**poz.20-22** na výkrese Tp6075643) – viz odstavec „**Montáž kozlíků**", nebo je nutné provést montáž šroubů zespoda horní základové desky.
- Montujte spodní desky **poz.12, 13** a matice **poz.19** na kotevní šrouby.
- Během montáže parní turbiny a vyrovnávání rotorové soustavy není praktické utahovat

the anchor bolts by final pre-described torque. It is necessary to subordinate the anchor bolts tightening to the needs of leveling procedure i.e. find out the influence of bolts tightening to deformation of each components and ensure the eliminate of the elastic deformations, leave the bolts a little released at the beginning so that it would be possible to hammer the pedestal's wedges without bolts loosening. Achieve a state when the rotor's catenary and steam flow path of turbine are aligned and when the anchor bolts tightening does not bring any influence to alignment. The tightening of the anchor bolts have to never overreach the prescribed torque. For bolts tightening use the hydraulic tightening device HYTORC or equivalent device.

Note:

In case that the value of the pre-scribed tightening torque was overreached it is necessary to measure applied torque and check with the producer, if it is necessary to replace the bolt.

- **The following values of torque are prescribed** for final tightening of the anchor bolts in cold state before grouting:

kotevní šrouby finálním předepsaným momentem. Utahování je třeba podřídit potřebám vyrovnávání tj. zjistit vliv velikosti dotažení šroubů na deformaci jednotlivých komponent a zajistit vždy vymezení pružných deformací, ponechat zpočátku šrouby volnější, aby bylo možné podbíjet klíny kozlíků bez neustálého povolování šroubů. Dosáhnout stavu, kdy rotorová soustava i průtočná část turbiny jsou vyrovnány a dotahování kotevních šroubů vyrovnání již neovlivní. Přitom utažení šroubů nesmí nikdy překročit předepsaný utahovací moment. Pro utažení šroubů použijte hydraulické utahovací zařízení HYTORC nebo jeho ekvivalent

Poznámka:

V případě, že dojde k překročení předepsané hodnoty utažení, je třeba změřit aplikovaný kroutící moment a prověřit u výrobce, zda není nutno šroub vyměnit.

- Pro konečné dotažení kotevních šroubů za studena před zálivkou **jsou předepsány následující hodnoty utahovacího momentu:**

Size of thread of bolt / Velikost závitu šroubu (mm)	Position in drw. / Pozice na Tp6075643	Final tightening torque / Finální utahovací moment (N.m)
M42x3	20, 21, 22	1150 N.m

Attention:

The values of tightening torques are valid only if anti-sizing compound is applied i.e. **without using of sliding varnish!** For torque calculation it is used factor of friction in thread **f=0,15**.

- During the rotors´ catenary alignment in couplings when it is necessary to change the pedestals elevation by the hammering to wedges or after the wedges loosening; it is recommended to tighten the anchor bolts **up to 60% of final prescribed torque.** In this state it is possible to lift the pedestals **0,3 mm** up by the wedges hammering and **there is not necessary to loosen the anchor bolts** (the bolts extension remains under the permissible limit).
- **After the accurate alignment of rotors´ catenary in couplings – just before**

Upozornění:

Hodnoty utahovacích momentů platí pouze při aplikaci mazací pasty tj. **bez použití kluzného laku!**. Pro výpočet je použit koeficient tření v závitu **f = 0,15**.

- V průběhu přesného vyrovnávání rotorové soustavy ve spojkách, kdy bude potřeba měnit výšku kozlíků podbíjením nebo uvolňováním základových klínů, je doporučeno mít kotevní šrouby dotažené **max. na 60% předepsaného finálního utahovacího momentu.** V takovém stavu je možné zvedat kozlíky o **0,3 mm** a přitom **není nutné kotevní šrouby povolovat** (prodloužení šroubu zůstane pod povolenou hodnotou).
- **Po konečném vyrovnání rotorů ve spojkách, před zálivkou, překontrolujte,**

grouting check if the anchor bolts are tighten by the final prescribed torque.

- Before the embedding lock the mutual position of wedges in each pairs with the tack-welding according to **Tp6075643** by the **fillet weld a4**, use the coated electrode **111/ESAB-OK 48.00**.

Attention:

Tack-welding for fixing of the mutual position of the wedges in every pairs can be done only after the final machine leveling and after the tightening of the anchor bolts just before the embedding of the foundation elements into the grouting compound!.

- Instructions for embedding of anchor bolts and pedestals into special compound are mentioned in document DSPW – "***Main assembly Manual" no.*** S12003-YK09-05MAA-747001

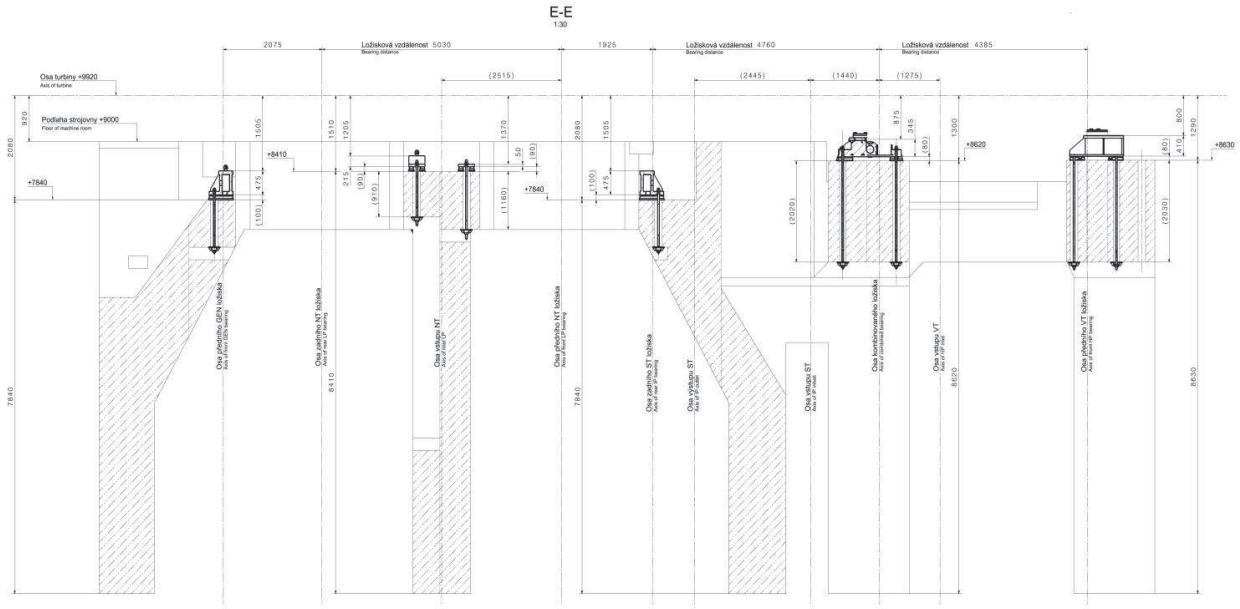
zda jsou kotevní šrouby utaženy finálním předepsaným utahovacím momentem.

- Pojistěte vzájemnou polohu všech klínů ve dvojicích stehováním dle výkresu **Tp6075643** **koutovým svarem a4**, použijte obalenou elektrodu **111/ESAB-OK48.00**.

Upozornění:

Stehování vzájemné polohy klínů v každé dvojici se provádí až po konečném vyrovnání stroje, po utažení kotevních šroubů, těsně před zálivkou základových prvků do zálivkové hmoty.

- Instrukce pro zálivku kotevních šroubů a kozlíků do speciální hmoty jsou uvedeny v dokumentu DSPW – „***Hlavní montážní manuál"*** **č.** S12003-YK09-05MAA-747001
-



2.11.2 Assembly of LP turbine casing delivered as parts / Montáž NT tělesa turbiny dodaného po dílech

Preassembly of LP turbine part for 210 MW BANDEL was done in DOOSAN SKODA POWER s.r.o. workshop.

First of all the preassembly of the LP outer casing was carried out in the workshop which was completed with the vacuum tightness test. The water pressure tightness test of LP inner casing and hydrostatic tightness test of the bearing stands were done separately. Thereafter was done the assembly of complete assembly of LP turbine part including the casings boxing up.

Kontrolní montáž NT části turbiny pro 210 MW BANDEL byla provedena v dílnách výrobce DOOSAN ŠKODA POWER, s. r. o.

V dílně byla provedena nejprve kontrolní montáž vnějšího NT tělesa ukončená vakuovou zkouškou těsnosti. Zvlášť byla provedena vodní tlaková zkouška těsnosti NT vnitřního tělesa a hydrostatická zkouška těsnosti ložiskových stojanů. Poté byla provedena kompletní montáž NT části turbíny včetně zavření tělesa.

Preparing of outer LP casing for assembly

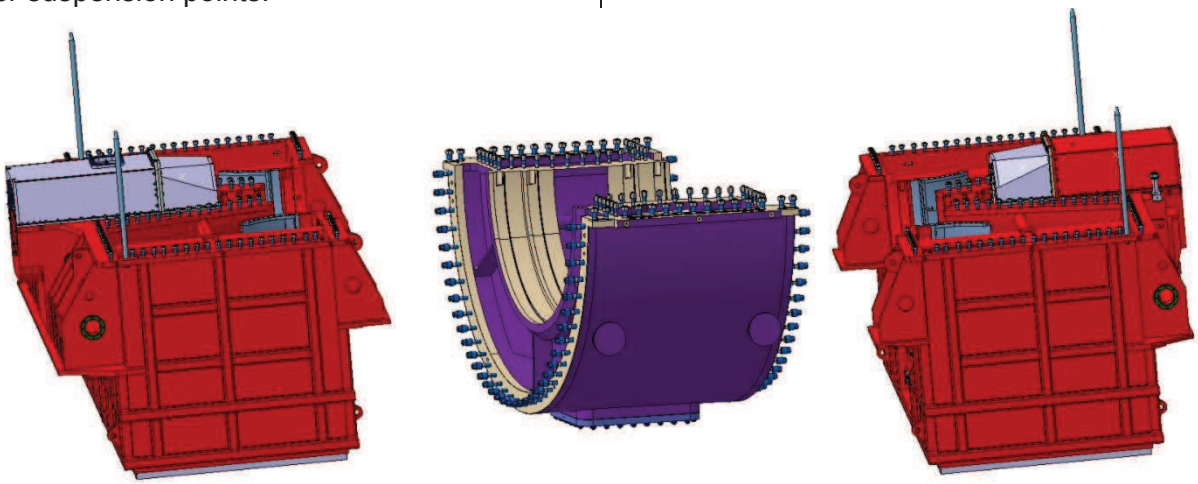
The outer LP turbine casing was assembled in DSPW before dispatch and also the vacuum tightness test was done. The LP outer casing was dismantled on the suitable components just before the transport to the site (power plant)

Bottom part of outer casing is divided on three parts (front, middle and rear) which are attached before transport parting plane down. The suspension points are described in chapter no. 2.5. Hang the wall during unloading on two upper suspension points.

Příprava NT vnějšího tělesa pro montáž:

Vnější NT těleso turbiny bylo před odesláním smontováno ve DSPW a bylo podrobeno vakuové zkoušce těsnosti. Vnější NT těleso bylo před dopravou na staveniště (elektrárnu) rozebráno na vhodné díly.

Spodní část vnějšího tělesa je dělena na tři části (přední, střední a zadní), které jsou pro transport položeny dělicí rovinou dolů Závěsné body pro manipulaci jsou popsány v kap. č. 2.5. Při vykládce zavěste stěnu včetně stojanů za 2 horní závěsné body.



The cover of LP outer casing is divided in three parts (weight **2x11,7** tons). The suspension pins on the individual components are designed in the drawings **Tp6072400.** For the hanging of the parts of cover and assembled LP cover are delivered steel ropes. The slinging means necessary for hanging of both parts of cover as

Víko NT vnějšího tělesa je dělené na tři části. Závěsné čepy na jednotlivých dílech jsou znázorněny na výkresech **Tp6072400.** Pro zavěšení dílů víka a smontovaného víka NT tělesa jsou dodána ocelová lana. Specifikace vázacích prostředků nutných pro zavěšení obou dílů a smontovaného víka vnějšího NT tělesa je

well as the assembled outer cover of LP outer casing are specified in chapter 2.5.

uvedena v kapitole 2.5.

Preparing of components of the outer LP casing for assembly: inspection of the conditions after transportation, beveling of outer edges for tightness-welds 5x45° and removing of the painting from the surface around the weld connection (only for vertical parting plane of cover LP outer casing), washing off the preservation and check of the contact surfaces, cleaning of threaded holes by screw tap, cleaning of holes for pins, greasing of threads by anti-sizing compound with min. temperature resistance of **120°C**.

First of all apply the sliding varnish **Molykote D321R** and then greasing paste **Molykote Rapid+** on the sliding contact surfaces of the walls which are in contact with pedestals.

Příprava dílů NT vnějšího tělesa pro montáž: prohlídka stavu po dopravě, naúkosování vnějších hran pro těsnící svary 5x45° a odstranění nátěru z okolí svarového spoje (pouze u vertikálních dělících rovin dílů víka tělesa), smytí konzervace a kontrola stavu dosedacích ploch, pročištění závitových děr závitníkem, pročištění děr pro kolíky, promazání závitů mazací pastou s teplotní odolností min. **120°C**.

Na dosedací kluzné plochy stěn s kozlíky včetně drážek pro pera nanést nejprve kluzný lak **Molykote D321R** a pak mazací pastu **Molykote G Rapid+**.

Work Status:

The parts of outer casing are prepared for assembly.

Stav prací:

Díly vnějšího tělesa jsou připraveny pro montáž.

LP casing bottom part:

Spodek NT tělesa:

Creation of turning place = providing of the safe space for turning components while they are fully hung on the main and the auxiliary lift of overhead crane of machine hall

Vytvoření obraciště = zabezpečený prostor pro otáčení komponent při zavěšení na hlavní a pomocný zdvih mostového jeřábu strojovny

Clean up the seating surfaces of the bottom parts of LP casing from preservation, hang the bottom part of LP casing on crane´s hook and put it on the supports. Check the bottom part sitting down on the supports by blue-paint matching (the casing has to sitting down completely on the all supports, the local distance must not exceed 0,05 mm – measured by gap gauges)

Očistěte dosedací plochy patek spodků NT části tělesa (včetně drážek pro pera), zavěste postupně spodky NT části tělesa na jeřáb a položte jej na kozlíky. Kontrolujte dosedání spodku tělesa s kozlíky na barvu (těleso musí dosedat plně na všechny kozlíky, max. lokální vůle by neměla překročit 0,05 mm – měřeno spároměrkou)

First apply the sliding lack Molykote D321R and

Na styčné (kluzné) plochy spodku NT tělesa

then the anti-sizing compound Molykote G Rapid+ onto all contact (sliding) surfaces between supports and LP casing footings

- Clean up and degrease the horizontal and vertical parting plane of casing carefully.
- Insert the front bottom LP outer casing (closer to IP turbine part) ensure position against bearing support according to drawing Tp6071672 (detail A-A, B-B).
- Insert the rear bottom LP outer casing. Put down with respect to clearence to middle part of turbine
- Build up scaffolding between front and rear LP casing with respect to access to place for assembly. Install safety rail on parts and cover of inlets for piping of gland & vent systém.

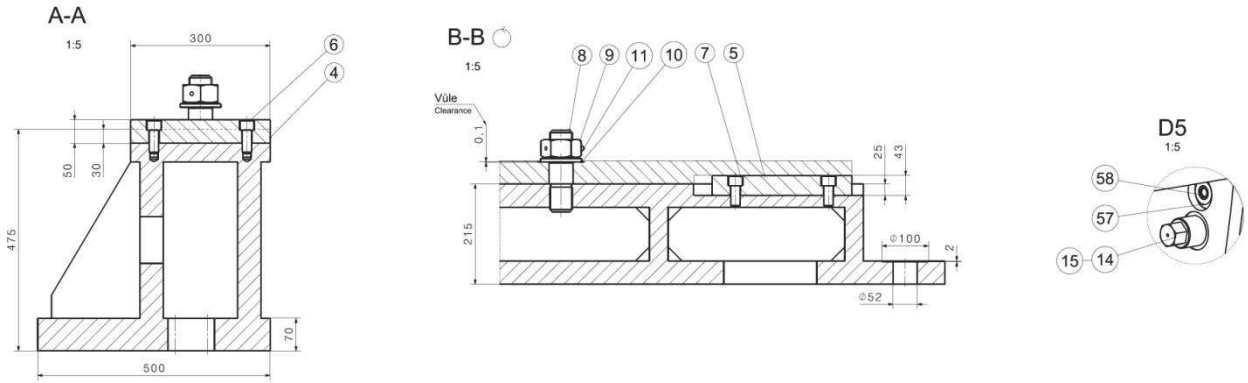
- Insert middle bottom LP outer casing between front and rear bottom LP outer casing.
- Assembly middle bottom LP outer casing to front bottom LP outer casing. Bolts and nuts pos. 14,15 according drawing Tp6072400 (detail D5), pins pos. 58.
- Assembly rear bottom LP casing to middle bottom LP casing. Assembly bolts and nuts pos. 14, 15 according drawing Tp6072400 (detail D5), pins pos. 58. Ensure the position of bottom LP casing to bearing supports according drawing Tp6071672 (detail A-A, B-B).

s kozlíky (včetně per) naneste nejprve kluzný lak Molykote D321R a pak mazací pastu Molykote G Rapid+

- Očistěte a důkladně odmastěte horizontální a vertikální dělící rovinu tělesa
- Vložte přední část NT spodku tělesa (blíže k ST turbíně) zajistěte polohu vůči kozlíku dle výkresu Tp6071672 (detail A-A, B-B).

- Vložte zadní část NT spodku tělesa, tak aby byl prostor pro uložení střední části s vůlí.

- Montujte lešení do prostoru mezi přední a zadní část spodku NT tělesa s ohledem na přístupnost míst montáže. Instalujte bezpečnostní zábradlí na díly a zakryjte vývrty pro potrubí komínkové a ucpávkové páry.
- Mezi přední a zadní část spodku NT vnějšího tělesa vložte střední část NT spodku tělesa.
- Montujte střední část k přední části NT spodku těles. Šrouby a matice poz. 14, 15 na výkrese Tp6072400 (detail D5), kolíky poz.58.
- Přirovnejte zadní NT spodek tělesa ke střední části NT spodku tělesa. Montujte šrouby a matice poz. 15, 14 na výkrese Tp6072400 (detail D5), kolíky poz.58. Následně zajistěte polohu vůči kozlíkům podlé výkresu Tp6071672 (detail A-A, B-B).



Attention:

Turning with components of turbine casing on crane is operation with high risk of the personal injury, casing's damage, crane's damages and damage of other devices in the machine hall. It is necessary to apply the safety precautions and to avoid access of unauthorized persons into assembly zone always before moving or turning casing. The handling has to be always approved by responsible safety technician

Upozornění:

Otáčení dílů těles turbiny na jeřábu je prací se zvýšeným rizikem úrazu osob, poškození těles, poškození jeřábu a jiných zařízení strojovny. Před otáčením a převážením tělesa je vždy nezbytné zajistit provedení přiměřených bezpečnostních opatření a zamezit vstupu nepovolaných osob do montážní zóny! Provedení manipulace musí být předem schváleno zodpovědným bezpečnostním

in advance! Moving of persons under hung casing is strictly prohibited.
Allowed ways of handling and turning with turbine casings by means of crane are specified in annex 1.

Notice: *Carry out the turning on the turning place (see "Assembly of walls of bottom part of LP outer casing" above) and obey the same principles. For the turning, use the auxiliary lift of overhead crane of machine hall.*

- Vertically level of the bottom outer LP casing according to the horizontal parting plane which has the same level as turbo-set axis (**level +9,920 m**), after the relief tighten again the bolts M42x3 (poz. 15) up to the touching of the vertical parting planes, lightly tighten these bolts.
- Put the dummy shaft into the bearings of LP rotor (the position of the LP bearing was already set according to deflection curve of rotors' catenary), carry out the measuring of radial leveling of bottom outer LP casing in bores and correct the position of the bottom part of casing.
- Set the level of the horizontal parting plane of the bottom outer LP casing with tolerances of **±0,05 mm**, check the contact with the pedestals in entire length by feeler gauge (the local **gap must not exceed 0,07 mm**), tighten the anchore bolts of the pedestals at the same time on the pre-described torque: carry out the lifting and letting the parts of LP casing down by hammering to foundation wedges or their releasing, measure the level by hose water level, water level, T-square 3 m long and by optic or laser leveling. Set the transverse and longitudinal slopes of the horizontal parting plane according to values written in Turbine Dozier book, check it by the water level.
- Check the foundation wedges – they have to be in mesh (pedestal – foundation wedge). Use feeler gauge and knocking

- Check the proper contact of LP casings with pedestals by means of the feeler gauge with thickness **0,07 mm**. Provide proper contact of the surfaces by knocking to the foundation wedges after releasing of the foundation bolts. Tighten foundation bolts again up to the minimum torque.

technikem! Pohyb osob pod zavěšeným tělesem je přísně zakázán.
Povolené způsoby manipulace a otáčení s tělesy turbiny pomocí jeřábu jsou specifikovány v příloze 1.

Poznámka: *Otočení proveďte na obratišti (viz. „Montáž stěn spodku vnějšího NT tělesa" výše) a dodržujte stejné zásady BOZP. Pro otočení využijte pomocný zdvih jeřábu strojovny.*

- Spodek NT vnějšího tělesa výškově vyrovnat v horizontální dělící rovině, která je totožná s osou stroje (**úroveň +9,920 m**), po nadlehčení, přitáhnout zpět pomocí šroubů M42x3 (poz. 15) na dotyk vertikálních dělících rovin, šrouby lehce dotáhnout.
- Vložte kontrolní hřídel do ložisek NT rotoru (poloha ložisek NT byla již ustavena do průhybovky rotorové soustavy), proveďte měření radiálního vyrovnání spodku vnějšího NT tělesa ve vývrtech a upravte polohu spodku tělesa.
- Vyrovnejte přesně horizontální dělící rovinu spodku NT vnějšího tělesa v toleranci **±0,05 mm**, kontrolujte styk s kozlíky v celé délce spároměrkou (lokální **vůle nesmí překročit hodnotu 0,07 mm**) současně dotahujte kotevní šrouby NT kozlíků na předepsaný utahovací moment: zvedání a spouštění částí NT tělesa provádějte podbíjením nebo uvolněním základových klínů, měření hadicovou vodováhou, vodováhou, příložným pravítkem o délce 3 m a nivelací. Příčné a podélné sklony horizontální dělící roviny nastavte dle hodnot uvedených v Pasportu turbiny, kontrolujte vodováhou.
- Kontrolujte základové klíny – musí být v záběru (kozlík – základový klín). Použijte spároměrku a poklep.

- Kontrolujte spároměrkou **0,07 mm** dosedání dílů NT tělesa na kozlíky. Zajistěte důkladné dosedání ploch doklepnutím základových klínů po uvolnění základového šroubu. Základový šroub opět dotáhněte na minimální utahovací moment.

- Modify the scaffolding and carry out the seal welds number 3,4,7,8 of the vertical joints between the walls of bottom casing (the outer v weld 2x 5-6310 and inner fillet welds 2x a5-5810, weld by 111/EN ISO 2560-A:E42 4 B 42 H5/OK48.00) acc. to drw. Tp6072400

  - arrange the parts connection of LP casing by handy grinding for **welds a5** (polish the surface up to pure metal or open the gap of flat joint if the components were not bevelled to for welds before assembly)

  - degrease the surface for weld before welding
  - weld at least 2 run-fillet weld a5 with local gas preheating to 150°C, weld procedure 111 (handy arc welding with coated electrode - recommended diameter is ∅3,2 mm). The kind and quality of the coated electrode has to correspond with WPQR. Weld gradually 150-200 mm long sections and alternate the opposite-side of casing step by step.

  - ***Attention:*** ***Preheating has to be done as the necessary minimum to avoid any danger of deformation of the connected components!***

  - Check the weld visually in accordance with **ČSN EN ISO 17 637** and to evaluate the result of the check in accordance with **ČSN EN 5817-D** Then carry out the capillary test of impermeability of weld, and in accordance with **ČSN EN ISO17635** to evaluate the check according to **ČSN EN ISO 23277 st.3X**

- Check – correct if necessary – leveling of LP casing parting plane again, longitudinal and transversal slopes according to Turbine Dozier book, and proper contact of surfaces (foundation wedges – pedestal – LP casing foot.
- Wash the preservation from all contact surfaces for the inner components and lightly grease them with anti-sizing compound **Molykote G Rapid +** (grooves for the gland bodies, transversal and longitudinal feathers, pockets for supporting of the feet of inner casing), assemble the stud screws into parting

- Po úpravě lešení proveďte těsnostní svary číslo 3,4,7,8 vertikálních spojů stěn spodku tělesa (vnější v svary 2x 5-6310 a vnitřní koutové svary 2x a5-5810, svařeno svary dle 111/EN ISO 2560-A:E42 4 B 42 H5/OK48.00) dle výkresu Tp6072400 takto:

  - připravte spoj dilů NT části tělesa ručním broušením pro provedení **svarů velikosti a5** (přeleštění povrchu na čistý kov nebo otevření spáry nepřevýšeného spoje tam, kde nebyl na dílech před montáží proveden úkos pro svary)
  - proveďte odmaštění svarové plochy před svařováním
  - proveďte nejméně dvouvrstvý koutový svar a5 s lokálním ohřevem plynem na 150°C, metodou 111 (ruční obloukové svařování obalenou elektrodou - doporučený průměr je ∅3,2 mm). Druh a jakost použité elektrody musí být ve shodě s WPQR. Svařování provádějte po úsecích cca 150-200 mm, postupně vždy na protilehlých stranách tělesa.

  - ***Pozor:*** ***Ohřev provádějte jen v nezbytně nutné míře tak, aby nemohlo vzniknout nebezpečí deformace spojovaných dílů!***

  - Proveďte vizuální kontrolu svarů v souladu s **ČSN EN ISO 17 637** a vyhodnoťte výsledek kontroly dle **ČSN EN ISO 5817-D.** Dále proveďte kapilární zkoušku nepropustnosti svaru, a v souladu s **ČSN EN–ISO17635** proveďte hodnocení dle **ČSN EN ISO 23277 st.3X**

- Kontrolujte – případně korigujte - znovu vyrovnání dělící roviny NT tělesa, podélné a příčné sklony dle pasportu turbiny, dosedání kontaktních ploch (základový klín – kozlík – patka NT dílu).

- Smyjte konzervaci ze všech dosedacích ploch pro vnitřní díly a lehce je namažte protizáděrovou pastou **Molykote G Rapid +** (drážky pro tělesa ucpávek, příčná a podélná pera, vybrání pro podepření patek vnitřního tělesa), namontujte závrtné šrouby do dělící roviny a promažte závitové konce protizáděrovou pastou **Molykote G Rapid +**

plane and grease the thread-ends of screws with anti-sizing compound **Molykote G Rapid+.**

- Check the readiness of the LP bottom casing for further assembly. Inspection can be done only with presence of DSPW technical advisor for turbine assembly and DSPW Quality inspector. **Print the record about inspection (included in quality documentation)**.

Work status:

Bottom part of LP outer casing is assembled and ready for assembly of covers and inner parts. Bottom part of deflectors are assembled (tightness welds are completed, parting planes are leveled to turbo-set axis according to Turbine Dozier book)

- Proveďte kontrolu připravenosti spodku NT tělesa na další montáž. Kontrola může proběhnout jen za účasti šéfmontéra a zástupce pro Jakost DSPW. **Vystavte záznam o provedení kontroly (součást dokumentace jakosti)**.

Stav prací:

Spodek NT vnějšího tělesa je smontovaný a připravený pro montáž vík a vnitřních dílů, spodní část deflektorů je smnontována (těsnostní svary jsou dokončeny, dělící roviny vyrovnány na osu stroje dle pasportu turbiny).

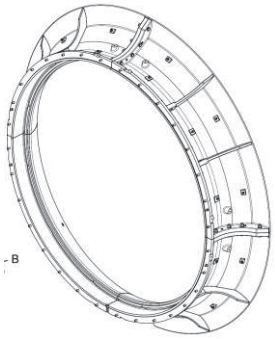
Pre-assembly of deflectors of LP middle casing

- Prepare the parts of deflector (N-Tp6069380) of LP inner casing for assembly i.e. preservation washing, check the condition, clean the holes for centering pins in deflector's parting planes, clean and grease the bolts and pins for deflectors attaching to LP inner casing with the paste **Molykote G Rapid +**.
- Pre-assemble the parts of deflectors (the quarters) by means the screws **pos. 13** to get the bottom and upper halves according to mutual marking. Nuts **pos.14** tighten lightly and after centering knock in the conical pins **pos. 8**. and cylindrical pins **pos.15**. Then insert the bolts **pos. 6** and tighten the nuts **pos. 7**. Final tightening of screws of deflectors will be carry out after final assembly of LP inner casing (deflectors used to be usually partly assembled and transported as the halves with partly assembled piping of cooling water into steam – see photo).
- Move the bottom halves of deflectors into LP outer casing and hang them on provisory pins **poz. 50** cross-section **K-K** in drawing Tp6040130 which are placed on the rear and front parts of the bottom part of LP outer casing. The holes in cross section **C-C** in the drawing of deflector Tp6037561 serve for hanging of the bottom half of deflector on the pins of transverse wall.

Před-montáž deflektorů středního NT tělesa

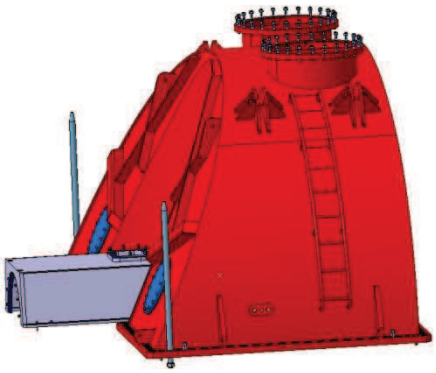
- Připravte díly deflektorů (N-Tp6069380) NT vnitřního tělesa na montáž, tj. mytí konzervace, kontrola stavu, čistění otvorů pro středící kolíky v dělících rovinách deflektorů, čištění a mazání šroubů a kolíků pro upevnění deflektorů k vnitřnímu NT tělesu pastou **Molykote G Rapid +**.
- Předmontujte díly (čtvrtiny) deflektorů pomocí šroubů **poz. 13** do spodních a horních polovin dle seznačení. Matice **poz.14** lehce dotáhněte a po vystředění naklepněte kuželové kolíky **poz.8**. a válcové kolíky **poz. 15**. Poté vložte šrouby **poz.6** a utahujte matice **poz.7**. Úplné dotažení šroubů deflektorů bude provedeno až po celkovém sestavení obou polovin vnitřního NT tělesa (deflektory bývají však pro dopravu již částečně smontovány a dopraveny jako poloviny i s částečně namontovaným potrubím vodního chlazení páry – viz foto).

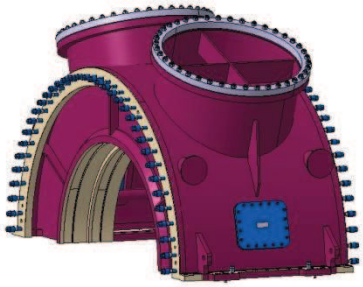
- Zavezte spodní poloviny deflektorů do vnějšího NT tělesa a zavěste je na montážní čepy **poz. 50** řez **K-K** na výkrese Tp6040130 umístěných na přední a zadní část vnějšího tělesa. K zavěšení poloviny deflektoru na čepy příčné stěny slouží otvory dle řezu **C-C** na výkrese deflektoru Tp6037561.

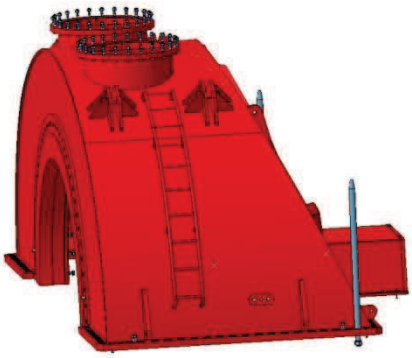


Assembly of cover of LP outer casing:

Montáž víka vnějšího NT tělesa:







- Hang the all upper parts of casings on the crane and put it on the wooden supports step by step so that was accessible from bottom side and wash the preservation from horizontals and verticals parting plane always. Do not work under the hung casing! Prepare the stud bolts M30x3 of horizontal plane – detail D3 (degrease of threads, apply the sliding lack Molykote D321R and apply the compound Molykote G Rapid+ on threads and contact surfaces of stud end) and assembly them into the bottom part of LP casing.
- Assembly the 4pcs of guide pins Tp6073748 into LP bottom casing.
- Apply the sealing paste Birkosit onto vertical parting planes same method as are described as bottom.
- First of all put the upper middle of LP casing onto bottom part.
- Carry out the pre-assembly of deflectors of LP middle casing (see below – chapter Pre-assembly od deflectors)
- Assemble the upper halves of deflectors to the faces of upper of LP middle casing according to drawing Tp6072400 check the

- Postupně zavěšte všechny části svršku tělesa na jeřáb a uložte je vždy na dřevěné podklady tak, aby byly přístupné zespoda. Smyjte konzervaci z horizontálních i vertikálních dělících rovin. Nepracujte pod tělesem, pokud je zavěšené na jeřábu! Připravte závrtné šrouby M30x3 horizontální dělící roviny – detail D3 (odmaštění závitových konců, nanesení kluzného laku Molykote D321R a následně mazací pasty Molykote G Rapid+) a namontujte do spodku NT tělesa.
- Namontujte 4ks vodících svíček Tp6073748 do spodku NT části tělesa.
- Naneste na vertikální dělící roviny těsnící pastu Birkosit stejným způsobem jako je popsáno u spodku.
- Nejprve vložte střední část víka NT tělesa.
- Provedte predmontáž deflektorů (viz postup níže – kapitola předmontáž deflektorů)
- Proveďte montáž horních polovin deflektorů na čela středního NT tělesa dle výkresu Tp6072400 kontrolu seznačení dílů, kontrolu

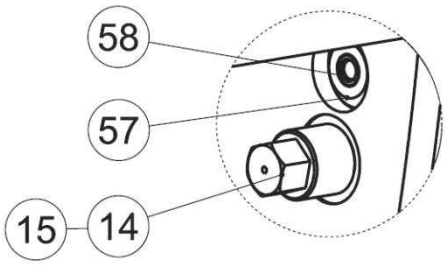
mutual marking of parts, check the marking of pins between deflector and middle casing, grease the bolts and pins with paste **Molykote G Rapid+**. Attach the deflectors to the upper of LP middle casing by bolts **poz.44** (**M30x90)**, level the altitude of horizontal parting plane (deflector – LP middle casing), put the **pins** Ø20 mm into the vertical parting planes, lightly tighten the bolts to be the parting plane in proper contact (without torque control).

- Assembly rest of upper LP casing on the bottom part of LP casing, set the right position and instal the pin pos. 43 to the horizontal parting plane.
- Check the contact of parting planes by means of the feeler gauge (the values must be in accordance with the pasport). Eliminate the eventual deflection of horizontal parting plane of bottom casing from the self weight by means of the supporting with hydraulic jacks.
- Assembly and tighten the nuts M30x3 (pos. 17) of horizontal of parting plane according detail D3.
- Assemble **stud pos.15** (**M39**) with the nuts **pos.14** into the flange of vertical parting plane inside the cover and install the pins **pos. 58.** Tighten the bolts **M42x3** with the torque **1050 N.m** accordance with drawing Tp6072400. Fluently assemble the scaffolding for providing of the access to the vertical parting plane. Apply **only** the anti-sizing compound **Molykote G Rapid+** (without using of sliding lack) on thread-ends of bolts in flange.

značení kolíků mezi deflektorem a středním tělesem, mazání šroubů a kolíků pastou **Molykote G Rapid+**. Upevněte deflektory horní části NT středního tělesa pomocí šroubů **poz.44** (**M30x90)**, vyrovnejte vzájemně horizontální dělící roviny (deflektor – NT středního těleso), naklepněte **kolíky** Ø20 mm do vertikálních dělících rovin, dotáhněte lehce šrouby na dosednutí dělící roviny (bez kontroly momentu).

- Provedte montáž zbytku horních části NT tělesa na spodek, nastavte jeho přesnou polohu a naklepněte kolíky poz.43 do horizontální dělící roviny.
- Kontrolujte dosedání dělících rovin spároměrkou (hodnoty musí být v souladu s pasportem). Případný průhyb horizontální dělící roviny spodku tělesa od vlastní hmotnosti eliminujte podepřením spodku hydraulickými zvedáky.
- Montujte a dotahujte matice M30x3 (poz. 17) horizontalní dělící roviny detail D3.
- Do příruby vertikální dělící roviny namontujte zevnitř víka **závrtné šrouby poz.15** s maticemi **poz.14** a naklepněte kolíky **poz.58**, Utáhujte šrouby **M42x3** momentem **1050 N.m** dle výkresu č.Tp6072400. Průběžně montujte lešení pro zajištění přístupu k vertikální dělící rovině. Naneste **pouze** mazací pastu **Molykote G Rapid+** (bez použití kluzného laku) na závitové konce šroubů příruby.

D5
1:5



- During the screw tightening in vertical parting plane, measure the proper contact in horizontal parting plane between the LP bottom part and LP cover by means of the feeler gauges. The readings should

- Během utahování šroubů vertikálních přírub průběžně kontrolujte spároměrkami dosedání horizontální dělící roviny víka a spodku vnějšího NT tělesa. Výsledek měření by měl korespondovat s Pasportem turbiny

correspond to the record in Turbine Dozier book (max. local gap less then 0,2 mm).

- Create the preassembly workplace for the tightness welds doing on cover of LP outer casing including adequate measures OHS, FP, EP (enough loading capacity of floor, ventilation, heating, inlet of electricity).

- Move the cover of casing onto the pre-assembly workplace onto wooden supports so, that the access to weld surface os provided. Build up the scaffolding in necessary range.
- Clean the weld surfaces by fine grinding up to the pure metal and degrease the surfaces before welding.
- Modify the scaffolding and carry out the seal welds no.1, 2, 5, 6 of the vertical flange on cover part of LP outer casing (the inner v weld 2x 5-6310 and fillet welds 2x a5-5810, weld by 111/EN ISO 2560-A:E42 4 B 42 H5/OK48.00)) acc. to drw. Tp6072400 this way:
  - arrange the walls connection of LP casing by handy grinding for **weld 3V** (polish the surface up to pure metal or open the gap of flat joint if the components were not bevelled to for welds before assembly)
  - degrease the surface for weld before welding
  - weld **3V** with local gas preheating to 150°C, weld procedure 111 (handy arc welding with coated electrode - recommended diameter is ∅3,2 mm). The kind and quality of the coated electrode has to correspond with WPQR. Weld gradually 150-200 mm long sections and alternate the opposite-side of casing step by step.
  - ***Attention:*** ***Preheating has to be done as the necessary minimum to avoid any danger of deformation of the connected components!***

- Dismantle the scaffolding and move the cover back onto the bottom part of casing.
- Measure again the gap in the free horizontal parting plane of LP outer casing by means of the feeler gauges. The inspection can be done only with the presence of ŠKODA turbine assembly supervisor and representative of ŠKODA for Quality Assurance on site. **Write the record about the inspection** (it is the part of ŠKODA QA documentation).

(maximální lokální spára do 0,2 mm).

- Vytvořte předmontážní pracoviště pro svařování těstnostních svarů na víku NT vnějšího tělesa včetně zajištění přiměřených opatření BOZP, PO a OŽP (dostatečná nosnost podlaží, odsávání, vytápění, přívod elektřiny).
- Přemístěte víko tělesa na předmontážní plochu na dřevěné podpěry tak, aby byl zajištěn přístup ke svarové ploše. Proveďte montáž lešení v potřebném rozsahu.
- Očistěte svarové plochy jemným broušením na čistý kov a plochy před svařováním odmastěte.
- Po úpravě lešení proveďte těsnostní svary č. 1, 2, 5, 6 vertikální příruby víka NT vnějšího tělesa 2x1/2V5-6310 koutový svary 2x a5-5810, svařeno svary dle 111/EN ISO 2560 – A:E42 4 B 42 H5/OK48.00) dle výkresu Tp6072400 takto:
  - připravte spoj dílů víka NT části tělesa ručním broušením pro provedení **svaru velikosti 3V** (přeleštění povrchu na čistý kov nebo otevření spáry nepřevýšeného spoje tam, kde nebyl na dílech před montáží proveden úkos pro svary)
  - proveďte odmaštění svarové plochy před svařováním
  - proveďte svar **3V** s lokálním ohřevem plynem na 150°C, metodou 111 (ruční obloukové svařování obalenou elektrodou - doporučený průměr je ∅3,2 mm). Druh a jakost použité elektrody musí být ve shodě s WPQR. Svařování provádějte po úsecích cca 150-200 mm, postupně vždy na protilehlých stranách tělesa.
  - ***Pozor:*** ***Ohřev provádějte jen v nezbytně nutné míře tak, aby nemohlo vzniknout nebezpečí deformace spojovaných dílů!***

- Demontujte lešení a zavezte víko zpět na spodek tělesa.
- Proveďte znovu měření spáry ve volné horizontální dělící rovině vnějšího NT tělesa spároměrkou. Kontrola může proběhnout pouze za účasti šéfmontéra a zástupce pro jakost DSPW na elektrárně. **Vystavte záznam o provedení této kontroly** (součást dokumentace jakosti).

- Hang the assembled cover on crane according to drawing Tp6078748 and move it on the wooden supports onto the place according to drawing ***"Lay-down plan"*** or on another area with enough loading capacity (weight of the cover is max. 51 tons).

Work status:

The cover of LP outer casing is assembled together, the tightness welds are completed. Upper parts of deflectors are installed.

- Zavěste smontované víko na jeřáb dle výkresu Tp6078748 a uložte víko na dřevěné podklady na místo dle výkresu ***„Odkládací plán"*** nebo na jinou plochu s dostatečnou nosností (hmotnost sestaveného víka je max 51 tuny).

Stav prací:

Víko vnějšího NT tělesa je smontováno včetně provedení těsnostních svarů a instalace horních částí deflektorů.

Preparation of LP middle casing for LP diaphragm inserting

- Wash carefully off preservation from the inner surfaces of middle part of LP inner casing. Grease slightly the grooves for diaphragms and the other contact surfaces with the anti-sizing compound **Molykote G Rapid+.**

- Lightly grease the grooves for diaphragms and contacts surfaces with the inner elements by anti-sizing compound **Molykote G Rapid+**. For lifting of the cover use the delivered ropes according to Tp6078748.

Work status:

LP middle casing is ready for assembly of diaphragms.

Příprava NT středního tělesa na vložení rozváděcích kol

- Smyjte důkladně konzervaci ze všech vnitřních ploch spodku středního NT tělesa. Drážky pro rozváděcí kola a ostatní kontaktní plochy lehce namažte protizáděrovou mazací pastou **Molykote G Rapid+**.

- Lehce namažte drážky pro rozváděcí kola a kontaktní plochy s vnitřními díly protizáděrovou pastou **Molykote G Rapid+**. Pro zvedání víka použijte dodaná lana dle výkresu Tp6078748.

Stav prací:

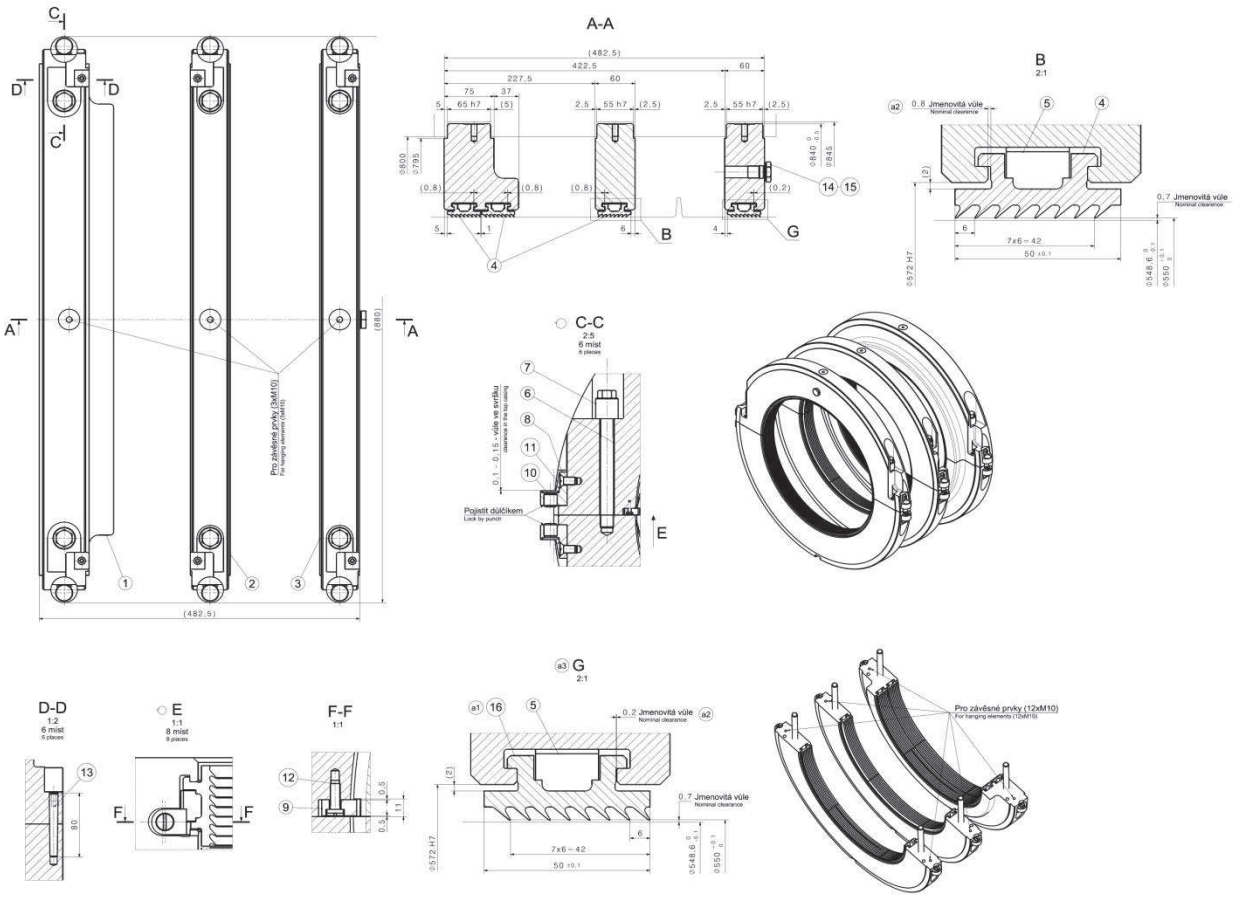
NT střední těleso je připraveno pro montáž rozváděcích kol.

Assembly of the covers with oil seals and gland bodies:

- Assemble the carriers of the oil seals (covers) Tp6076595 (rear LP casing) and Tp6071722 (front LP casing) into the bearing's vans of LP casing) including the gaskets (position of the oil covers can be independently changed against the stand and the gland). Carry out the assembly just before LP gland's bodies installation.

Montáž vík olejových vložek a těles ucpávek:

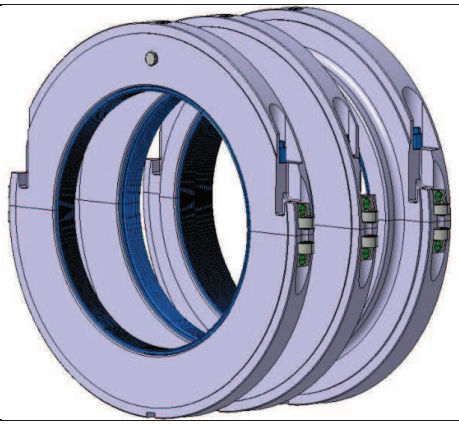
- Montujte nosiče olejových vložek (víka) Tp6076595 (zadní NT těleso) a Tp6071722 (přední NT těleso) k ložiskovým vanám NT tělesa včetně těsnění (olejová vložka je nezávisle polohovatelná vůči stojanu a ucpávce). Montáž proveďte ještě před instalací těles NT ucpávek.



- Unwrap the glandś bodies, wash the preservation out, check the condition of contact surfaces and mobility of sealing rings pos.15, lightly grease the contact surfaces with anti-sizing compound Molykote G Rapid+.
- Put the bottoms of gland's bodies (Tp6068517) into the transversal walls of bottom part of LP outer casing, dismantle the covers of glands (nut pos.7), turn the covers with parting plane up, take out the labyrinth's segments, wash the preservation out, check the condition of contact surfaces, lightly grease the contact surfaces with anti-sizing compound Molykote G Rapid+).
  Notice: *Axial position of the gland is fixed by fitting of collar with width 55h7 in groove 55H8 and 66H8 in the transversal wall of the bottom part of LP outer casing.*

- Vybalte tělesa ucpávek, smyjte konzervaci, zkontrolujte stav stykových ploch a pohyblivost těsnících kroužků poz.15, lehce promažte kontaktní plochy protizáděrovou pastou Molykote G Rapid+.
- Vložte tělesa ucpávek (Tp6068517) do příčných stěn spodku NT vnějšího tělesa, demontujte víka těles (matice poz.7), otočte víka těles ucpávek dělící rovinou vzhůru, vyjměte labyrintové segmenty, smyjte konzervaci, zkontrolujte stav stykových ploch a lehce promažte kontaktní plochy protizáděrovou pastou Molykote G Rapid+.

  Poznámka: *Axiálně je poloha ucpek pevně zafixována uložením nákružku o šířce 55h7 do drážky 55H8 a 66H8 spodku NT vnějšího tělesa*

LP gland's body / ***Těleso NT ucpávky*** Drw. No. / *č.v.* Tp6068517 The weight / *Hmotnost* = **463kg**	

Work status:

Bottoms of gland's bodies are inserted into the bottom part of LP outer casing, the covers of glands are ready for the further assembly.

Stav prací:

Spodky těles ucpávek jsou vloženy do spodku NT vnějšího tělesa, víka ucpávek připravena pro další montáž.

Assembly of LP diaphragms and covers of LP inner casing for further assembly:

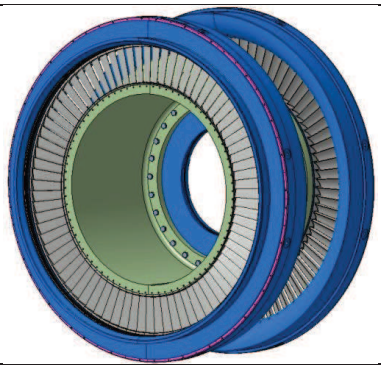
All components mentioned in this article have been already assembled and set against LP rotor during the pre-assembly in DSPW workshop, just before transport to the site. Diaphragms will be delivered separately, preservered and packed in wooden boxes.

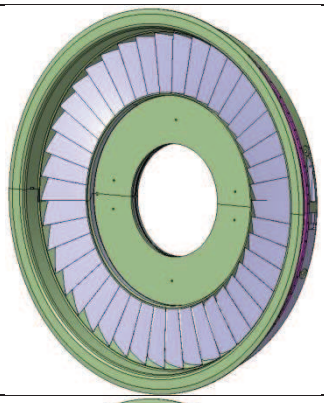
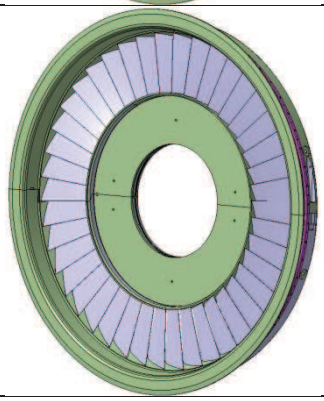
Montáž NT rozváděcích kol a příprava vík NT vnitřních těles na další montáž:

Veškeré díly uvedené v tomto článku byly již montovány a ustaveny vůči rotoru při kontrolní montáži v dílně DSPW, před dopravou na staveniště. Rozváděcí kola budou dopravena samostatně, konzervovaná a zabalená v dřevěných bednách.

LP diaphragms:

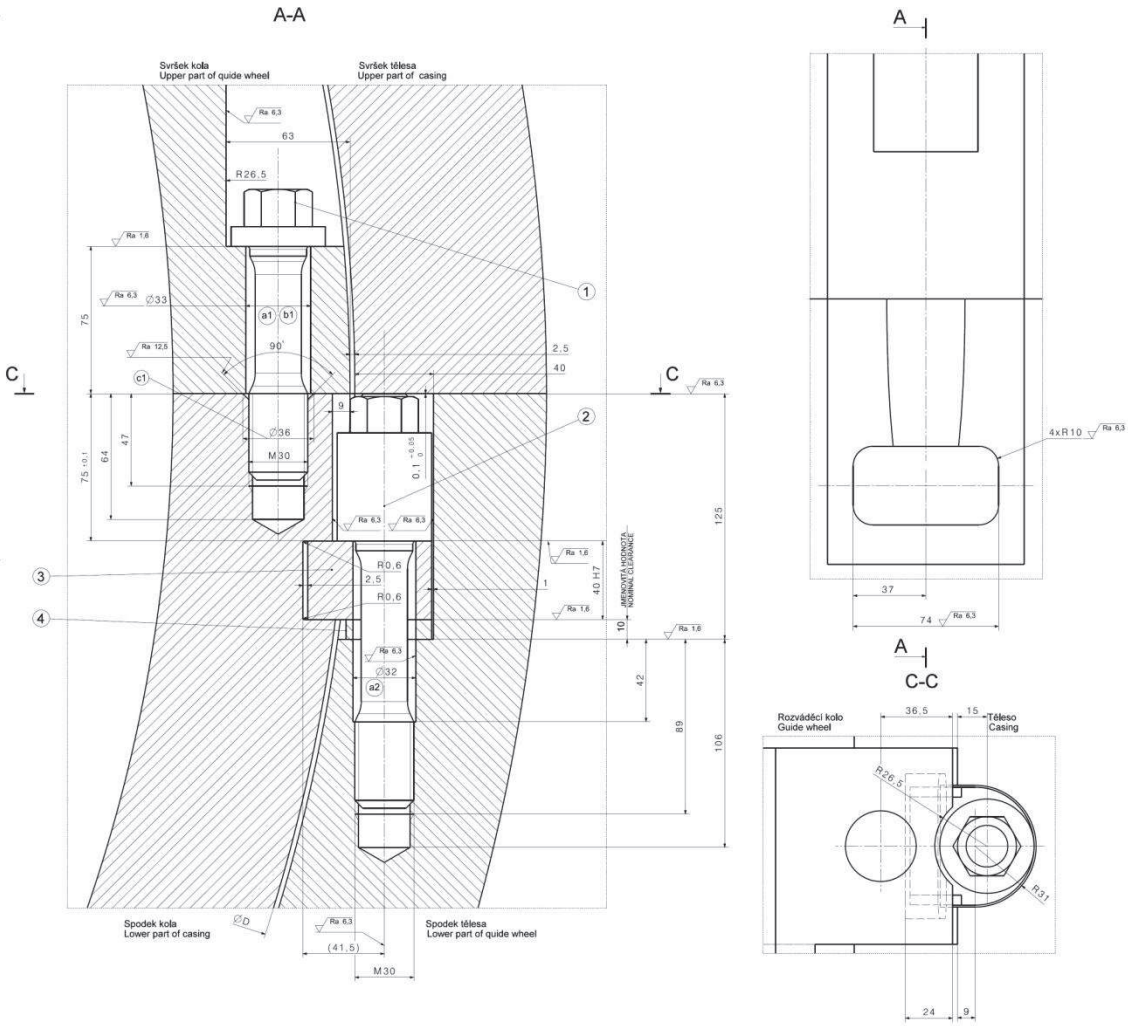
NT rozváděcí kola:

Diaphragms LP1 & LP1a / **Rozváděcí kolo NT1 & 1a** Drw. No. / *č.v.* Tp6075042 The weight / *Hmotnost* = **10000 kg**	

Diaphragm LP2 & LP2a **Rozváděcí kolo NT2 & NT2a** Drw. No. / *č.v.* Tp6075338 / Tp6075961 The weight / *Hmotnost* = **2800 kg**	
Diaphragm LP3 / & LP3a **Rozváděcí kolo NT3 & NT3a** Drw. No. / *č.v.* Tp6075253 / Tp6076159 The weight / *Hmotnost* = **5465 kg**	

- Suspensions are designed for attachment of diaphragms in turbine casing according drawing Tp6031267. High-rise position of diaphragms is set by thickness of washer pos. 3. Side position of disphragms in inner casing is given by machining centering pins on bottom of diaphragms. Mutual positions of upper and bottom half of wheel is given by keys in parting planes.

- Pro uchycení rozváděcích kol v tělese turbiny jsou určeny závěsy podle výkresů Tp6031267 (M30). Výšková poloha rozváděcích kol je nastavena tloušťkou podložky poz. 3. Stranová poloha kol ve vnitřním tělese je dána opracováním středících čepů na spodcích rozváděcích kol. Vzájemná poloha horních a spodních polovin kol je dána pery v dělících rovinách



- Unpack the halves of diaphragms take out the gland's labyrinth segments from all diaphragms. Wash off the preservation, check the contact surfaces including collars and grooves, lightly grease all contact surfaces for matching with anti-sizing paste **Molykote G Rapid +,** leave just thin film of sparse preservation in places of touch of the mechanical measuring instruments.
- Assemble the upper and bottom halves of the diaphragms into the cover of LP middle casing and attached them by means of the bolts.

Work status:

Halves of diaphragms are inserted and attached into LP middle casing. The upper and bottom halves of deflectors are assembled.

- Vybalte poloviny rozváděcích kol, vyjměte segmenty labyrintových ucpávek ze všech rozváděcích kol. Smyjte konzervaci, kontrolujte stykové plochy včetně nákružků a drážek, namažte lehce veškeré lícované plochy protizáděrovou pastou **Molykote G Rapid +**, v místech dotyku mechanických měřidel pro měření ponechte jen tenký film řídké konzervace.
- Montujte spodní a horní poloviny rozváděcích kol do spodku NT středního tělesa pomocí šroubů.

Stav prací:

Poloviny rozváděcích kol jsou vloženy a upevněny v NT středním tělese. Horní i dolní poloviny deflektorů jsou namontovány.

Measuring of the stator parts position in LP steam flow path and radial position setting:

Attention:

All below described measurements till LP casing's boxing up can be done exclusively with presence of DSPW Technical Advisors or DSPW Quality inspector. For the setting of rough radial position of mentioned parts, there has to be available LP bearings, LP rotor and the dummy shaft for LP part. HP and IP turbine casing should be already placed on bearing's stands; if HP and IP part delivery is not available yet it is possible to continue with assembly work with the awareness, that it will be necessary repeat some measurement and assembly operations (HP and IP part weight influence).

- Put in the LP dummy shaft with rings into the bearings and take up the clearances among the bottom parts of casings and the temporary set-wedges.

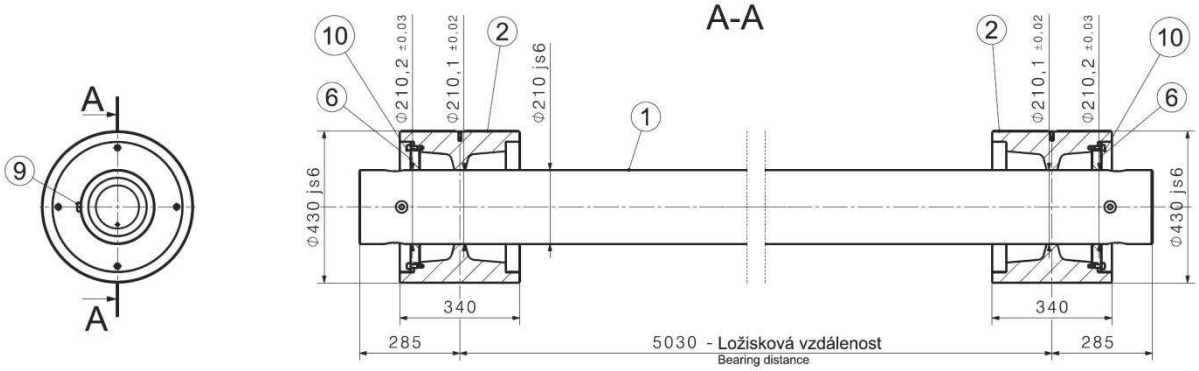
Naměření polohy statorových dílů NT průtočné části a radiální vyrovnání:

Upozornění:

Veškerá níže popsaná měření až do okamžiku zavření NT tělesa je nutno provádět výhradně za přítomnosti šéfmontéra nebo kontrolora DSPW. Pro hrubé radiální ustavení dílů NT průtočné části musí být k dispozici NT ložiska, NT rotor a kontrolní hřídel pro NT část. VT a ST díl turbiny by měl být již uložen na ložiskových stojanech; není-li VT a ST díl dosud dodán je možno pokračovat s montáží s vědomím, že bude nutno některá měření a montážní operace opakovat (vliv hmotnosti VT a ST dílu)

- Vložte NT kontrolní hřídel s kroužky do ložisek a proveďte vymezení vůle mezi spodky těles a montážními stavěcími klíny.

Sestavení NT kontrolní hřídele
Assembly of LP checking shaft



- Measure the radial position of bottom part of LP inner casing against the bores of bottom parts of LP diaphragms in grooves for labyrinth segments of the shaft glands and on surfaces next to the honey-comb sealing of circumference of blades of moving wheels (before measuring the labyrinth segments have to be taken out from the gland bodies and from shaft glands of diaphragms).

  Notice:

  *It is not necessary to perform the check-**measurement of bore shape** of inner components of LP steam flow path. If it is required by purchaser or there are reasons for measuring, carry out it as following: gradually put the upper halves of inner parts onto*

- Naměřte radiální polohu spodku NT vnitřního tělesa podle vývrtů spodků NT rozváděcích kol v drážkách pro hřídelové ucpávky a na plochách vedle voštinového těsnění obvodu lopatkování oběžných kol (před měřením musí být vyjmuty labyrintové segmenty z těles ucpávek a hřídelových ucpávek rozváděcích kol).

  Poznámka:

  *Kontrolní **měření tvaru vrtání vnitřních dílů** NT průtočné části není potřeba provádět. Požaduje-li jej zákazník nebo jsou-li pro měření důvody, proveďte jej takto: postupně pokládejte horní poloviny vnitřních dílů na spodky, kontrolujte kontakt v dělící rovině a*

bottoms, check the proper contact in parting plane and than measure the bore shape (ovality) of all inner components. After measuring take out the upper parts and put them onto wooden supports.

- Proceed the levelling by moving with whole bottom of LP casing according to values from the preassembly (Turbine Dozier book), take up the clearances of the temporary set-wedges and repeat the measurement. The accuracy of position of the bottom part of LP inner casing has to be enough to avoid the touch of moving wheels with the honey-comb packing above the blade-bandages of diaphragms (the clearance on perimeter is 1,73 mm for diaphragm 1, 3,66 mm for diaphragm 2 and 5,37 mm for diaphragms 3.

poté proměřte ovalitu vrtání všech vnitřních dílů. Horní díly po odměření sejměte a umístěte ven z tělesa na dřevěné podklady.

- Proveďte opravu vyrovnání pohybem celého spodku NT tělesa podle hodnot z kontrolní montáže (Pasport Turbíny), vymezte vůle montážních stavěcích klínů a opakujte měření. Přesnost polohy spodku NT vnitřního tělesa musí být taková, aby nemohlo dojít k dotyku oběžných kol s voštinovým nadbandážovým těsněním rozváděcích kol po vložení NT rotoru (obvodová vůle je 1,73 mm u RK1, 3,66 mm u RK2, a 5,37 u RK3.)

Demonstration picture of radial alignment of LP steam flow path elements with using of dummy shaft / Ilustrační foto radiálního vyrovnání dílů průtočné části s použitím kontrolní hřídele:

vr

- Take out the dummy shaft and insert LP rotor into bearings by means of the lifting beam according to drw. no. Tp6078811. Obey all instructions for handling with rotor written above at the first alignment of rotors´ catenary.
- Put LP rotor into the bearings (HP and IP turbine casing has been placed on position), carry out the measuring of alignment of LP rotor in coupling with dial gauges.
- Correct the rotors´ catenary alignment - if necessary. Align rotors for TG operation.
- Then measure the rotor position against bores (measuring to the circular recesses for the oil sealing covers in the oil tank) and casings. Record all the values and compare them with data in Turbine Dozier Book (values measured

- Vyjměte kontrolní hřídel a vložte NT rotor do ložisek pomocí zvedací traverzy dle výkresu Tp6078811. Dodržte veškeré instrukce pro zacházení s rotorem, jak je popsáno výše u prvního vyrovnání rotorové soustavy.
- Vložte NT rotor do ložisek (VT a ST těleso turbiny je uloženo na pozici), proveďte měření vyrovnání NT rotoru ve spojce číselníkovými úchylkoměry (háčkováním).
- Proveďte opravu vyrovnání rotorové soustavy je-li potřeba. Provádějte vyrovnání na provoz.
- Potom proměřte polohu rotorů vůči vývrtům (měření na výkružky pro olejové vložky van) a těles. Veškeré hodnoty zaznamenejte a porovnejte s údaji v pasportu turbiny (hodnoty naměřené při kontrolní montáži v dílně

during pre-assembly in workshop of turbine producer). Measure the correction for setting of axial position of LP casing inside the outer casing: distance of faces of collar of IP rotor in hollow for the thrust bearing in rear HP bearing stand and axial clearances in steam flow path (measurement with the wedge-gauges).

- Take LP rotor out. Put the dummy shaft into bearings. Evaluate the influence of deformation of the foundation after loading of foundation with the weight of the rotor and compare it with the measuring from the preassembly which was done in workshop of producer and carry out the correction of position of LP casing against the dummy shaft.
- **It is possible to correct the radial position of stator parts** by changing of the suspension pads thickness of diaphragms. There is the spare set of suspension-pads in delivery with allowance for machining at the site. Side correction of diaphragms are not carry out, setting of side position can be solved by changing of rotor position in bearing vans.
- **Carry out VPL measurement** to find out the right setting of radial inner parts in the bottom outer casing. Compare the results with values measured in producer workshop and **correct the found deviations**. Put in the dummy shaft and carry out the final correction of radial setting of stator parts based on evaluation of described measurements. Take out the dummy shaft.
  Notice: Usually it is not necessary to carry out VPL measurement. DSPW supervision staff on site will decide about VPL necessity with respect to the actual state.
- **Leveling state:** Diaphragms are radially set now (vertically and laterally) with accuracy better then **0,1 mm** in comparison with the measuring in open state carried out during preassembly in DSPW workshop. It is not necessary to set the gland's bodies, they are fixed in grooves of turbine casing. Mentioned setting of the radial position of parts is carried out with taking respect to:

  - The journal position changing in bearing after turbine start up
  - the displacements araising during LP casing boxing up (measured during preassembly in workshop of producer or on site during boxing up against the dummy shaft, as described above)

výrobce). Změřte také korekci pro ustavení axiální polohy NT tělesa porovnání vzdálenosti čel nákružku ST rotoru ve vybrání pro axiální ložisko v zadním VT ložiskovém stojanu a axiálních vůlí v průtočné části (měření pomocí klínových měrek).

- Vyjměte NT rotor a vložte kontrolní hřídel do ložisek. Vyhodnoťte vliv deformace základu po zatížení hmotou rotoru v porovnání s měřením během před-montáže v dílně výrobce a proveďte korekci polohy NT tělesa vůči kontrolní hřídeli.
- **Korekce radiální polohy statorových dílů je možné provádět:** změnou tloušťky podložek závěsů rozváděcích kol. V dodávce turbiny je sada náhradních podložek závěsů rozváděcích kol s přídavkem na opracování na staveništi. Stranové korekce rozváděcích kol se neprovádějí, vyrovnání lze zajistit změnou polohy rotoru v ložiskových vanách.
- **Proveďte měření VPN** pro zjištění správného nastavení radiální polohy spodku vnitřního dílů NT tělesa. Porovnejte výsledek s hodnotami naměřenými v dílně výrobce a **zjištěné odchylky opravte**. Vložte kontrolní hřídele a proveďte finální kontrolu nebo úpravy v radiálním ustavení statorových dílů na základě vyhodnocení popsaných měření. Vyjměte kontrolní hřídel.
  Poznámka: Měření VPN není obvykle nutno provádět. O nutnosti VPN rozhodne montážní dozor DSPW na staveništi s ohledem na aktuální stav.
- **Stav vyrovnání:** Rozváděcí kola jsou nyní radiálně ustavena (výškově a stranově) s přesností lepší než **0,1 mm** v porovnání s měřením v otevřeném stavu prováděném při kontrolní montáži v dílně DSPW. Tělesa ucpávek není třeba ustavovat, poloha ucpávek je pevně fixována v drážkách tělesa. Uvedené ustavení radiální polohy dílů je provedeno s ohledem na:

  - změnu polohy ložiskového čepu v ložisku po najetí turbiny
  - na posuvy, které vznikají při zavírání NT těles (odměřeno při kontrolní montáži v dílnách výrobce nebo na staveništi při zavírání těles vůči kontrolní hřídelí uvnitř, jak je popsáno výše)

Note:
In case that it is not possible to carry out the measurement by means of LP dummy shaft because of inacceptable inaccuracy (length and shaft stiffness) there will be used measuring laser system CENTRELIGN in combination with string measuring (measuring will be provided by subcontractor who provides the assembly).

- If there was done any corrections of parts' positioning setting, dismantle the diaphragms and clean out the inner LP casing by blowing with pressure air and put the parts back into bottom of inner casing.

Work status:
Radial and axial alignment of inner components in LP steam flow path just before casing boxing up is completed.

- -

ATTENTION:
If a huge differences of flexible deformation of LP casing would be found as well as differences in mutual position of bearing stands and LP casings during the putting of turbine components on position (in comparison with the pre-assembly at producer), it would be necessary to carry out:

- Measurement of position of stator parts of LP steam flow path against the rotor by procedure **"Measuring af concentrity in closed state"** (installation of sensors on rotor, complete boxing up & opening of casing with rotor inside and continuos measuring of the rotor position in stator)
- After LP rotor taking out to correct the position of stator parts according to the reasult of measurement
- Carry out the check of the rightness of position setting by means of plasters (stick the plasters on rotor, box up the casing with rotor inside, turn the rotor, open the casing, take the rotor out)

Above described **activities are not usually done on site,** but it is necessary that the sub-contractor who provides the site assembly works takes in account the posibility of arising of described works.

Measure instruments, supervision of works and evaluation of the measurement would be

Poznámka:
V případě, že nebude možné provést měření pomocí NT kontrolní hřídele z důvodu nepřijatelné nepřesnosti (délka a tuhost hřídele), bude pro měření použit měřící laserový systém CENTRALIGN v kombinaci s měřením na strunu (měření zajistí subdodavatel provádějící montáž).

- Pokud byly prováděny korekce v ustavení dílů, demontujte rozváděcí kola a vyčistěte vnitřní NT těleso vyfoukáním stlačeným vzduchem a vložte díly zpět do spodku vnitřního tělesa.

Stav prací:
Radiální vyrovnání vnitřních dílů NT průtočné části je dokončeno.

- -

UPOZORNĚNÍ:
V případě, že by při pokládání dílů turbiny na pozici byly zjištěny enormní rozdíly v pružné deformaci NT tělesa a ve vzájemné poloze ložiskových stojanů vůči NT tělesům (v porovnání s před-montáží u výrobce), je nutno provést:

- naměření polohy statorových dílů NT parní průtočné části vůči NT rotoru metodou **„Měření centricity v zavřeném stavu"** (instalace čidel na rotor, úplné zavření a otevření tělesa s rotorem uvnitř a průběžné měření polohy rotoru ve statoru)
- po vyjmutí NT rotoru korigovat ustavení statorových dílů podle výsledku tohoto měření
- provést kontrolu správnosti ustavení metodou náplastí (nalepit na rotor náplastě, zavřít těleso s rotorem uvnitř, protočit rotor, otevřít těleso, vyjmout rotor)

Uvedené činnosti **se na staveništi obvykle neprovádí**, je však nutno, aby subdodavatel zajišťující provedení montážních prací vzal v úvahu možnost výskytu popsaných prací.

Měřící přístroje, montážní dozor prací a vyhodnocení měření by v takovém případě

provided by DSPW staff in such case.

More details about the concentrity measurement in closed state and checking of the right position setting by means of the plasters described below:

- **Installation of contactless sensors EPRO on LP rotor and preparation for concentrity measuring of the stator elements against rotor**
  - Mark the axis for sensors attachment (on rotor sides in the height of parting plane)
  - Attaching the holders with EPRO sensors to LP rotor by stratch harnessing with plastic tape and by cable pulling tape.
  - Attaching of the junction box with signal transmitters onto rotor in the place between glands and oil insert
  - Assembly of cables (cables from sensors are connected to junction box and just one cable is outlet to the measure-cubicle placed out of turbine casing) and attachment of cables to the rotor by an adhesive tape.
  - Notice: Labyrinth segments are taken out from shaft glands in diapragms and outer LP gland bodies.
  - Marking of sensors position on coupling hubs.
  - Putting LP rotor into the casing with sensor on the top, connecting and testing of measuring with rotor turning (measure – Left – Right – Bottom – Top).

- ***Measuring of corrections for setting the concentrity in closed state against the rotor.***
  - LP casing boxing up: Gradual assembly of halves of upper inner parts, tightening of screws in parting planes up to proper contact and measuring of values in L – P – B – T. During rotor loading and tightening of parting planes continuously measure change of the position of stator parts against rotor. Continuously measure the changes of top gaps.
  - During casing boxing up measure the stator parts position against rotor in accessible places (bores of stands and casings, grooves of diaphragms) by the inside micrometer.

zajistili pracovníci DSPW .

Detailněji jsou činnosti při měření centricity v zavřeném stavu a kontrole správného vyrovnání pomocí náplastí popsány níže:

- **Instalace bezdotykových snímačů EPRO na NT rotor a příprava na měření centricity statorových dílů vůči rotoru**
  - Vyznačení os pro upevnění snímačů na NT rotor (z boků rotoru ve výšce dělící roviny)
  - Upevnění držáků se snímači EPRO na rotor opásáním plastovou páskou napínanou stahovací kabelovou páskou.
  - Upevnění sdružovací skříňky s převodníky signálu na rotor v místě mezi ucpávkou a olejovou vložkou
  - Montáž kabelů (kabely od snímačů připojeny do sdružovací skříňky a odtud jediný kabel vyveden do měřící ústředny vně tělesa turbiny) a upevnění kabelů na rotor lepící páskou.
  - Poznámka: Labyrintové segmenty musí být vyjmuty z hřídelových ucpávek rozváděcích kol a z vnějších NT ucpávek.
  - Vyznačení polohy snímačů na spojkovém kotouči.
  - Vložení NT rotoru do tělesa snímači vzhůru, zapojení a odzkoušení měření s otáčením rotoru (měří se Levá – Pravá – Dolní – Horní).

- ***Měření korekcí pro ustavení centricity v zavřeném stavu na rotor***
  - Zavření NT tělesa: Postupná montáž horních polovin vnitřních dílů, utahování šroubů jejich dělících rovin na dosednutí a měření L-P-D-H hodnot. Průběžně měřte změnu polohy statorových dílů vůči rotoru při zatěžování a stahování dělících rovin. Průběžně měřte změny špičkových vůlí.
  - Během zavírání těles proměřujte odpichem změny polohy statorových dílů vůči rotoru na přístupných místech (vývrty stojanů a těles, drážky rozváděcích kol).

- During casing boxing up measure the proper contact of parting planes of LP casing by feeler gauge in free state just before bolts tightening.
- Carrying out the measurement of values L-R-B-T after LP casing boxing up; this measurement is carried out repeatedly and it is valid only if the results of consecutive measurements do not differ more then 0,1mm.
- Taking out the caps of leveling pins on outer LP casing and on bearing's stands; mutual position measuring of the leveling pins by "Very Precise Leveling" (VPL): mutual position measuring of leveling pins on outer LP casing – bearing's stands and journals of LP rotor.

- Dismantling of the top parts up to opening of LP casing in parting plane
- VPL measuring in open state with rotor inside.
- Taking out the rotor, dismantling of EPRO sensors
- Evaluation of measured values, compare results with values in Turbine Dozier book. Results must not differ more then 0,2 mm, otherwise it is necessary to correct the position of inner parts and repeat VPL measuring.

❖ ***Verify the right setting of stator parts concentrity by means of plasters as following (including preparation works):***

- Assemble labyrinth segments into glands
- Stick the plasters on top of rotor in places with smallest clearance in accordance of drawing (circumference clearance between rotor and diaphragm) and put rotor into bearings.
- Assemble the upper halves of diaphragms, put on a lead wire for measuring of the dilatation clearances against the top of LP casing
- Box up of LP outer casing including 100% tightening bolts.
- Measure the "top gaps" between blades of moving wheel and diaphragms 3-3a. Nominal clearance of LP casing has to be approx 18.4 mm (Tp6072423) in cold-state; accurate values of clearances are recorded in Turbine Dozier book.

- Během zavírání těles proměřujte spároměrkou dosedání dělících rovin NT tělesa ve volném stavu před utažením šroubů.
- Proveďte měření L-P-D-H hodnot po zavření NT vnějšího tělesa; toto měření se provádí opakovaně a je platné pouze v případě, pokud výsledky po sobě jdoucích měření se neliší o víc než 0,1mm.

- Sejmutí krytek nivelačních čepů na vnějším NT tělese a na ložiskových stojanech, měření vzájemné polohy nivelačních bodů metodou „Velmi přesné nivelace (VPN)": měření vzájemné polohy nivelační čepy vnějším NT tělese - ložiskové stojany a ložiskové čepy NT rotoru.
- Demontáž horních dílů až do otevření NT tělesa do dělící roviny
- Měření VPN v otevřeném stavu s rotorem uvnitř.
- Vyjmutí rotoru, demontáž snímačů EPRO.

- Vyhodnocení naměřených hodnot, porovnejte výsledky s hodnotami v pasportu turbiny. Výsledky se nesmí lišit o více než 0,2 mm, v opačném případě je nutné provést korekce polohy vnitřních dílů a měření VPN opakovat.

❖ ***Ověření správného ustavení centricity pomocí náplastí takto (včetně přípravných prací):***

- Montujte labyrintové segmenty do ucpávek
- Nalepte náplasti nahoru na rotor do míst s nejmenší výkresovou vůlí (obvod vůle mezi rotorem a rozváděcím kolem) a vložte rotor do ložisek.

- Namontujte horní poloviny rozváděcích kol, vložte olověný drát, pro zjištění dilatačních vůlí vůči víku NT tělesa.

- Proveďte zavření NT vnějšího tělesa včetně 100% utažení šroubů.
- Odměřte „špičkové vůle" mezi oběžnými lopatkami 3-3a a rozváděcími koly. U NT tělesa musí být ve studeném stavu jmenovitá vůle cca 18,4 mm (Tp6072423) přesné hodnoty vůlí jsou zaznamenány v pasportu turbiny.

- Turn with LP rotor and measure the differences of clearance between rotor – stator in accessible places (including measuring to bores of bearing's stands and tops gaps)
- Measure the rotors' catenary alignment in couplings by means of the dial gauges
- Open LP casing up to parting plane, take out LP rotor, and perform inspection of plasters and inspection of dilatation gaps by thickness measuring of deformed lead wires.
- Clean the rotor well

- Proveďte protočení NT rotoru a naměřte rozdíly vůle rotor – stator na přístupných místech (včetně měření na vývrty ložiskových stojanů a špičkových vůlí).
- Proveďte měření vyrovnání rotorové soustavy háčkováním ve spojkách.

- Otevřete NT těleso do dělící roviny, vyjměte NT rotor, proveďte kontrolu náplastí a kontrolu dilatačních vůlí měřením tloušťky deformovaných olověných drátů.
- Proveďte očištění rotoru.

Axial position setting of stator parts in LP steam flow path

Attention:

*The accurate axial position setting of stator parts in LP steam flow path of LP turbine casing during assembly at site may be done only after putting of HP and IP casing onto bearings stands – **see chapter 2.11.3** (collar for axial bearing is on HP and IP rotor). Axial position setting of all casings of steam turbine will be done at parallel time.*

Mutual axial setting of diaphragms with rotor and LP gland's was done during preassembly in DSPW workshop.

Traverses between HP and IP casing and bearing stands were fitted and assembled completely including spacers during preassembly in DSPW workshop – it is not needed to fit the spacers during assembly at site.

- After HP and IP casing putting onto position assembles the traverse **pos.4** with splices **pos.21**) to HP front bearing stand (Tp6076998) and the traverse **pos.14** with splices **pos.21** to the rear IP bearing stand (Tp6072597). Always threat the bolts and contact surfaces with anti-sizing compound **Molykote G Rapid+. Do not insert the spacers and do not connect the traverses to the bottom of HP casing yet.**

Ustavení axiální polohy statorových dílů NT průtočné části:

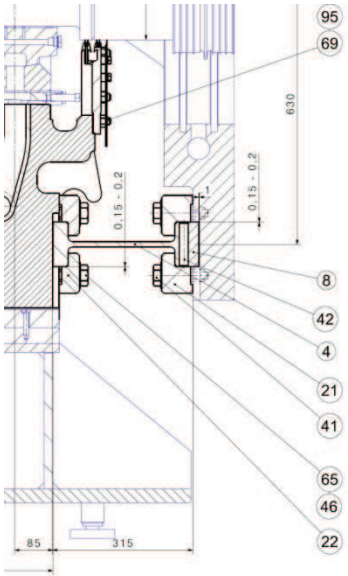
Upozornění:

*Přesné ustavení axiální polohy (nastavení axiálních vůlí) v průtočné části NT tělesa turbiny, při montáži na staveništi, může být provedeno teprve až po uložení VT a ST tělesa na ložiskové stojany – **viz kap. 2.11.3**. (nákružek pro axiální ložisko je na VT and ST rotoru). Axiální ustavení všech těles parní turbiny bude probíhat souběžně.*

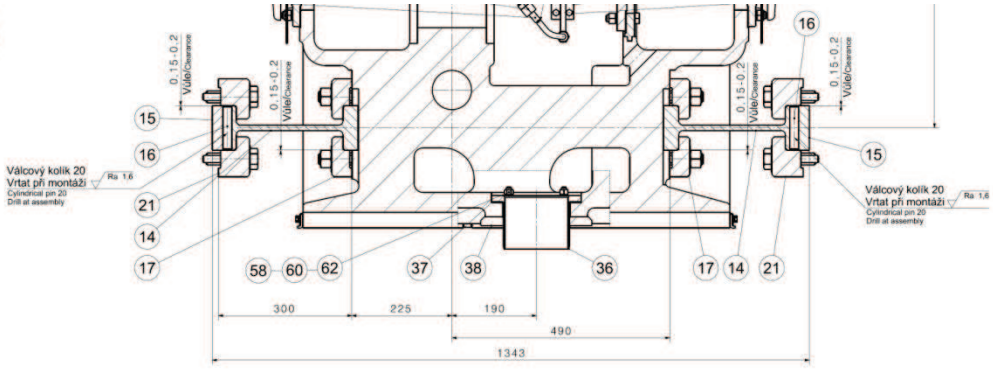
Vzájemné axiální ustavení NT rozváděcích kol s rotorem a tělesy NT ucpávek bylo již provedeno při kontrolní montáži v dílně DSPW.

Traverzy mezi VT a ST tělesem a ložiskovými stojany byly kompletně nalícovány a namontovány, včetně mezikusů, při kontrolní montáži v dílně DSPW – mezikusy není potřeba již při montáži na staveništi lícovat.

- Po uložení VT a ST tělesa na pozici namontujte traverzu **poz.4** s příložkami **poz.21** na přední VT ložiskový stojan (Tp6076998) a traverzu **poz.14** s příložkami **poz.21** na zadní VT ložiskový stojan (Tp6072597). Šrouby a dosedací plochy vždy ošetřete proti-záděrovou pastou **Molykote G Rapid+**. **Mezikusy zatím nevkládejte a traverzy nepřipojujte ke spodku VT tělesa**.



HP front bearing's stand / Přední VT lož. stojan



HP rear bearing's stand / Zadní VT lož. stojan

- **Modify the axial position of the set:** rear IP bearing stand – HP casing – front HP bearing stand so, that the gaps with right dimensions and shape arise between end of traverses and contact surfaces on HP casing are equal for spacers inserting
- Set the axial position of LP rotor: either according to axial bearing after inserting of bearing segments and HP and IP turbine rotor or according to recorded distance between the machined surfaces of coupling hub inside the bearing stand from preassembly.
- Carry out setting by changing of the front bearing stand position (shifting) in the slide guiding of pedestal and by moving with whole HP casing.
- Put the stones into thrust bearing and push HP casing so that HP rotor touches stones on the active side of axial bearing
- Check LP outer casing axial position against to coupling hub face of HP andb IP rotor or correct the turbo-set position (it is measured the distance between the surface for attachment of the cone of gland and coupling face, according to drw. = **1273,6 mm**)
- Put LP rotor into radial bearings and move it up to contact of both coupling hub faces with IP rotor
- Measure the position against rotor (clearance between diaphragms and rotor) according to values written in Turbine Dozier book, determinated the value of corrections of axial setting of LP steam flow path elements, for measuring use the special wedge gauges.
- Take out LP rotor and carry out the necessary changes in elements axial setting by shifting of LP outer casing.
- Put the labyrinth segments of shaft glands in LP diaphragms (**pay attention to indication of the labyrinth segments!)**
- Put LP rotor in, shift it to be in contact with HP and IP rotor which is supported by segments on active side of the thrust bearing. Measure the axial clearances in the turbine steam flow path and among the bottom of HP casing and traverses of bearing stands.

- **Upravte axiální polohu soustavy:** zadní VT ložiskový stojan – VT těleso – přední VT ložiskový stojan tak, aby mezi konci traverz a dosedacími plochami na spodku VT tělesa vznikly mezery odpovídající rozměrům a tvarům dodaných mezikusů
- Nastavte axiální polohu NT rotoru: buďto podle axiálního ložiska po vložení segmentů axiálního ložiska a VT a ST rotoru turbiny nebo podle náměru vzdálenosti spojkového kotouče od opracované plochy uvnitř ložiskového stojanu z kontrolní montáže.
- Ustavení proveďte změnou polohy (posuvem) předního ložiskového stojanu v kluzném vedení kozlíku a posuvem celého VT tělesa.
- Vložte kameny do axiálního ložiska a natlačte VT těleso tak, aby se VT rotor dotýkal kamenů aktivní strany axiálního ložiska.
- Kontrolujte axiální polohu NT vnějšího tělesa vůči čelu spojkového kotouče VT a ST rotoru, případně korigujte polohu soustavy (měřena vzdálenost mezi plochou pro upevnění kuželu ucpávky – čelo spojky, dle výkresu = **1273,6 mm**)
- Vložte NT rotor do radiálních ložisek a přesuňte jej na dotyk obou čel spojkových kotoučů se ST rotorem.
- Odměřte axiální polohu vůči rotoru (vůle mezi rozváděcími koly a rotorem) dle hodnot uvedených v pasportu turbiny, určete hodnoty korekcí v axiálním ustavení dílů NT průtočné části, pro měření použijte speciální klínové měrky.
- Vyjměte NT rotor a proveďte potřebné změny v axiálním ustavení dílů posunem vnějšího NT tělesa.
- Vložte labyrintové segmenty hřídelových ucpávek NT rozváděcích kol (**pozor na označení labyrintových segmentů!**).
- Vložte NT rotor, natlačte jej na VT a STrotor, který se opírá o segmenty na aktivní straně axiálního ložiska. Proměřte axiální vůle v průtočné části turbiny a mezi spodkem VT tělesa a traverzami ložiskových stojanů.

Work status:

Position of steam turbine is set in axial direction. Casings are ready for steam piping assembly without connecting to the casings, for setting of spring's supports of condenser and

Stav prací:

Parní turbina je axiálně vyrovnána. Tělesa turbiny jsou připravena pro montáž potrubí bez připojení k tělesům turbiny, pro nastavení předpětí pružinových podpěr kondenzátoru a

setting of condenser's neck without its connecting.

přirovnání hrdla kondenzátoru bez jeho připojování.

Boxing up of LP turbine casing:

General conditions applying for the boxing up:

- *During the casing boxing up, be maximally careful while handling with the components and tools above the opened machine.*
- *Reduce the number of employees present in the vicinity of the open machine to minimum.*
- *The employee who are entering above the opened machine take out all metal things from their pockets in advance.*
- *On the upper components (the upper part of inner casing and the upper part of outer casing) cover and secure all holes for steam piping and centre pins against entering of any corpuscles.*
- *Remove all covers of the holes in the bottom part of the casing just before you start with the installation of the upper parts of components.*
- *Cover the bottom of casing by the canvas in case of the work interruption*

- Check the free passage of the holes for measuring of vent steam pressure and assemble the top parts of LP glands, dismantle the setting-screws **pos.6**, tighten the nuts **pos.7** (M20) of the parting plane in Tp6068517, bolts and their nuts have to be greased with compound **Molykote G Rapid+** without application of the sliding varnish!
- Assemble the upper parts of gland bodies and diaphragms.
- Assemble the pilot pins into the flanges of parting plane of outer LP casing pin Tp6073748 for outer casing).

- Assemble the piping of cooling water according to drw. Tp6071806onto deflectors and into LP outer casing (part of piping may be assembled yet on deflectors from DSPW workshop). During assembly bend the tubes in cold state; R=75mm. Weld the piping by **method 141**, wire ESAB **OK TIGROD 16.11** with Argon protection from inside and outside of pipes. After assembly carry out the pressure test of pipelines tightness by water in accordance of drawing (1MPa, 15 minutes).

Zavření NT tělesa turbiny:

Všeobecné podmínky při zavírání parní turbiny:

- *Během zavírání buďte maximálně opatrní při manipulaci s díly a nástroji nad otevřeným strojem,*
- *Omezit na minimum počet pracovníků, pohybujících se na otevřeném stroji,*
- *Pracovníci vstupující nad otevřený stroj odloží předem všechny kovové předměty z kapes,*
- *Na svršových částech (svršek vnitřního tělesa a svršek vnějšího tělesa) před jejich montáží důsledně zakrýt a zajistit otvory pro parovody a středicí čepy proti vniku jakýkoli cizích tělísek.*
- *Kryty otvorů ve spodní části tělesa odstranit těsně před montáží svršových dílů.*
- *Při přerušení prací je nutno zakrýt spodek plachtou.*

- Zkontrolujte průchodnost děr pro měření tlaku komínkové páry a montujte víka NT ucpávek, demontujte odtlačovací šrouby **poz.6** těles ucpávek, dotahujte matice **poz.7** (M20) dělící roviny na Tp6068517, šrouby a matice mazat pouze pastou **Molykote G Rapid+**, bez nanesení kluzného laku !!
- Montujte horní díly těles ucpávek a rozváděcích kol
- Montujte vodící svíčky do příruby dělící roviny vnějšího NT tělesa (svíčka Tp6073748 pro vnější těleso).

- Montujte potrubí vodního chlazení dle výkresu Tp6071806 na deflektory a vnější NT těleso (část potrubí vodního chlazení může být již na deflektorech namontována z dílny DSPW). Při montáži trubky ohýbat za studena, R=75 mm. Potrubí svařovat **metodou 141**, drátem ESAB **OK TIGROD 16.11** s ochranou Argonem vně i zevnitř trubky. Po dokončení montáže proveďte tlakovou zkoušku vodou dle výkresu (1MPa, 15 minut).

- Put the top part of LP outer casing on the bottom part, centre it with pins **30x90** (**pos.43**), dismantle the pilot pins Tp6073748. Install the nuts of horizontal parting plane **M42x3 pos.36** (according Tp6072400) and tighten them by torque of **1050 N.m**, grease the bolts and their nuts with antisizing compound **Molykote G Rapid+** without applying of the sliding varnish!!

Perform following measurement:

VPL leveling (leveling pegs of LP outer casing, IP and HP casing, bearing stands and rotor journals), alignment of the rotors in coupling, peak and axial clearances on LP diaphragms, position of the rotor in bore of bearing's stands. Determine the last corrections of altitude of LP inner casing – if any.

Note: *Usually it is not necessary to carry out VPL – DSPW supervision staff on site will decide about with respect to the actual situation. The level pegs of inner casing are accessible through the manholes in the top part of LP outer casing.*

- Install the relief diaphragms to flanges of top part of LP outer casing according to drw. Tp6069007.

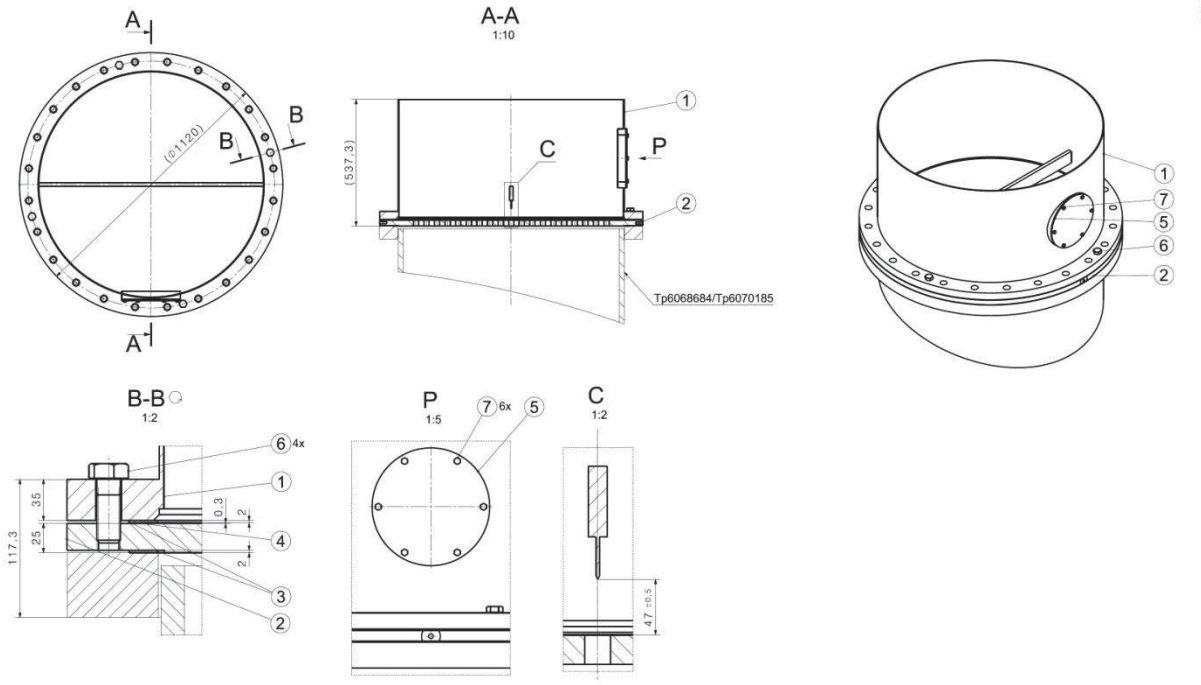
- Položte víko vnějšího NT tělesa na spodek, zastřeďte jej kolíky **30x90** (**poz.43**), demontujte naváděcí svíčky Tp6073748.. Montujte matice horizontální dělící roviny **M42x3 poz.36** (na Tp6072400) a utáhněte na utahovací moment **1050 N.m**, šrouby a matice namažte protizáděrovou pastou **Molykote G Rapid+**, bez použití kluzného laku!

Proveďte následující měření:

Nivelace VPN (nivelační čepy NT vnějšího tělesa, VT tělesa ST tělesa,, ložiskových stojanů a čepů rotorů), vyrovnání rotorů ve spojkách, špičkových a axiálních vůlí na NT kolech, polohy rotoru ve vývrtech ložiskových stojanů. Stanovte poslední korekce výškové polohy vnitřního NT tělesa – jsou-li nějaké.

Poznámka: *Měření VPN obvykle není nutno provádět – o provedení rozhodne montážní dozor DSPW na staveništi s ohledem na aktuální situaci. Nivelační čepy na NT vnitřním tělese jsou přístupně skrze průlezy víka NT vnějšího tělesa.*

- Montujte membránové pojistky na příruby víka NT vnějšího tělesa dle výkresu Tp6069007.



Work status:

LP turbine casing is boxed up, ready for pedestals´ grouting, ready for connecting of

Stav prací:

NT těleso turbiny je zavřeno, připraveno pro zálivku kozlíků, připraveno na připojení

piping and condenser's neck. LP rotor is aligned for turbine operation.

ATTENTION: *Below described assembly work can be carried out only after the embedding of pedestals into grout and after the final TG alignment not earlier then 2 months before turbine start-up (forming of the concrete foundation).*

potrubí a nástavby kondenzátoru. NT rotor je vyrovnán na provoz turbíny.

UPOZORNĚNÍ: *Níže popsané montážní operace provádějte až po provedení zálivky a po konečném vyrovnání TG nejdříve 2 měsíce před najížděním turbiny na otáčky (tvarování betonového základu).*

2.11.3 Assembly of the turbine IP casing delivered as parts / Montáž ST tělesa turbíny dodaného po dílech

IP turbine casing will be assembled before expedicion in the factory DSPW, including right position of stator flow part and gland of rotor. Water pressure test of tightness is carry-out separately on outer casing. IP turbine casing is sent dismantled on site, as parts (list boxes for transport is contained in chapter 2.3.)

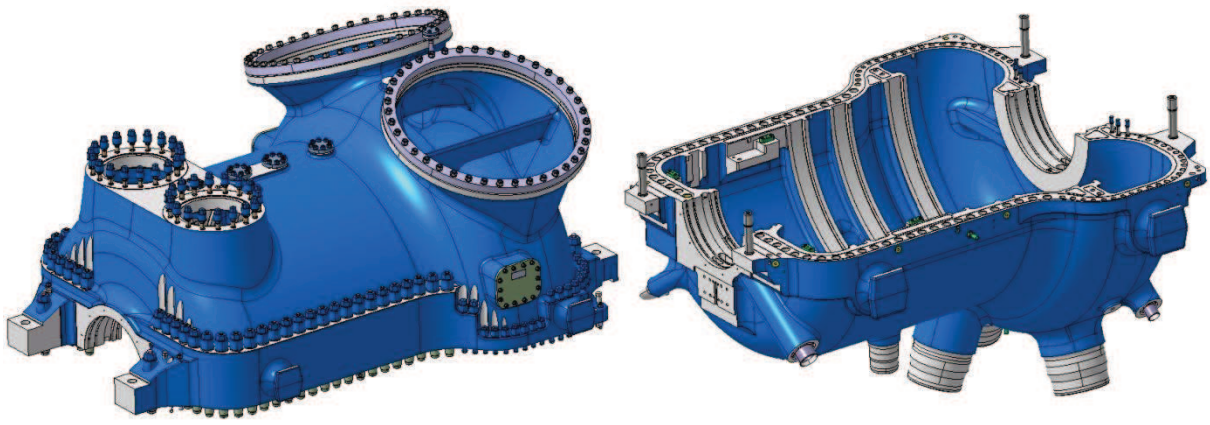
Bottom and top part of IP outer casing is transported by parting plane down. Nozzle extensions are screwed on cover of casing for transport. Hanging points and manipulation with casing is specified in chapter no. 2.5.

Hanging ropes are delivered for manipulation with assembled upper of casings acc. to drawing Tp6070205.

ST těleso turbiny bude před expedicí kompletně smontováno ve výrobním závodě DSPW, včetně správného ustavení statorových dílů průtočné části a ucpávek rotoru. Na vnějším tělese je samostatně provedena vodní tlaková zkouška těsnosti. ST těleso turbiny je na staveniště odesláno rozebrané, po dílech (seznam beden pro dopravu je uveden v kapitole č.2.3.)

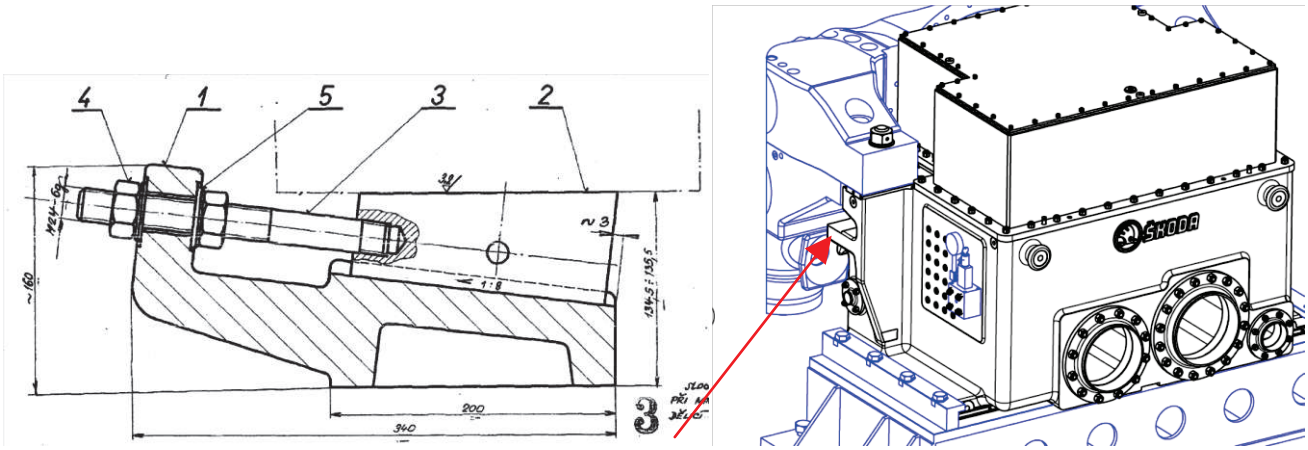
Spodní i vrchní část ST vnějšího tělesa je transportována dělící rovinou dolů. Dýzové nástavce jsou přišroubovány na víku tělesa pro dopravu. Závěsné body a manipulace s tělesy je specifikována v kap. č.2.5.

Pro manipulaci se smontovanými svršky těles jsou dodána závěsná lana, dle výkresu Tp6070205.



Prepare the adjustable supporting wedges Tp318707 and put them on the bearing stands.

Připravte stavěcí klíny Tp318707 a uložte je na ložiskové stojany.



Place for adjustable supporting wedges
Místo pro stavěcí klíny

- Turn LP outer casing by parting plane up and place him on wooden supports and wash preservation from all contact surface of inner parts, parting plane and from bracket. Place casing cover on wooden supports so that bottom accesible and wash preservation from parting plane. Observe all rules of safety work during manipulation.

  Attention:
- The turning with the casings while hung on crane is the work with higher risk of personnal casualty, damaging of casing, dameging of crane and another equipment in machine hall. Providing of sufficient safety precausions is obligatory as well as the avoiding of non-engaged people entry in assembly zone! The turning execution has to be confirmed by the responsible safety technician in advance! Moving of people under the casing while hung on crane is strictly forbidden! Permitted manipulation and upside-down turning methods with turbine casings by crane are specified in chapter no.2.5. and annex number. 1.
- Check whether are assembled shims for cross beam of bearing stand attachment with IP bottom casing
- Contact surface grease by antisizing compound Molykote G Rapid+ and bottom of outer casing place on supporting wedges on bearing stands.

- IP casing will lie on key of bearing stands by top. These keys are delivered fine regrinded on neccessary thisckness. For

- Otočte spodek vnějšího tělesa dělící rovinou vzhůru a uložte jej na dřevěné podklady a smyjte konzervaci ze všech stykových ploch vnitřních dílů, dělící roviny a z patek. Uložte víko tělesa na dřevěné podklady tak, aby bylo přístupné zespoda a smyjte konzervaci z dělící roviny. Dodržujte veškeré zásady bezpečnosti práce při manipulaci

  Upozornění:
- Otáčení těles turbiny na jeřábu je prací se zvýšeným rizikem úrazu osob, poškození těles, poškození jeřábu a jiných zařízení strojovny. Před otáčením a převážením tělesa je nezbytné zajistit provedení přiměřených bezpečnostních opatření a zamezit vstupu nepovolaných osob do montážní zóny! Provedení manipulace musí být předem schváleno zodpovědným bezp. Technikem! Pohyb osob pod zavěšeným tělesem je přísně zakázán. Povolené způsoby manipulace a otáčení s tělesy turbiny pomocí jeřábu jsou specifikovány v kapitole č.2.5. a příloze č.1.

- Kontrolujte zda jsou demontované příložky pro uchycení traverz ložiskových stojanů se spodkem ST tělesa
- Namažte dosedací plochy protizáděrovou pastou Molykote G Rapid+ a uložte spodek vnějšího tělesa na podpěrné klíny na ložiskových stojanech

- ST těleso bude ležet na perech ložiskových stojanů svrškem. Tato pera jsou dodána přebroušena hotově na

final alignmenat are delivered spare keys for final machining.

- Hang the turbine IP rotor on crane by means of the lifting beam (Tp6079094). Wash the conservation from the rotor´s journals, level the hung rotor with max. deviation of 0,05mm/m and apply the oil for turning onto journals Novates (Novato).
- Put the IP rotor into the bearings and into the empty bottom casing. Set the slope of the front bearing stand and the bottom part of casing by the wedge´s hammering and make the measurement by means of the level with accuracy of 0,02 mm/m, tighten the anchor bolts gradually up to min. torque in chapter „Foundation bolts“.
- Measure with the inside micrometer the radial position of bottom casing and bearing stand against the rotor (the bore – under the rotor, on the sides). Compare the readings with the values written in turbine Pasport book. If the difference is < 0,05mm: continue. If the difference is > 0,05mm but < 0,2mm: continue, but take the difference into account for the other measurements. If the difference is > 0,2mm: don' continue, correct the part´s position.
- Take the rotor out
- Assembly the splice bars of the cross beam without the spacer
- Set the axial position of the bottom casing and front bearing stand: measure the gaps for spacers between the bottom casing and the end of cross beam, change the position with moving of the front bearing stand while the turbine casing is lifted a bit.
- Assembly spacers between cross beam ends and bottom casing (spacers are yet re-grinded on required dimension from pre-assembly), tighten screws of shim for connection bearing stands with bottom casing olny on seating of contact surface

- The turbine casing prepare (bottom and cover) for the inner parts assembly, studs assembly and pilot pins into parting plane

Progress of work:

- Bottom of IP casing is alignment on

potřebnou tloušťku. Pro finální nastavení jsou dodána náhradní pera pro dohotovení.

- Zavěste ST rotor na jeřáb pomocí zvedací traverzy (Tp6079094). Smyjte konzervaci z ložiskových čepů, vyrovnejte rotor do vodováhy s max. chybou 0,05mm/m a naneste na čepy olej na protáčení, např. olej Novates (Novato).
- Vložte ST rotors do ložisek (převýšení ložisek již nastaveno) a prázdného spodku tělesa. Proveďte přesné nastavení náklonu ložiskových stojanů podbíjením kozlíků (měření vodováhou o přesnosti 0,02 mm/m). Přitom utahujte průběžně základové šrouby na min. utahovací moment)viz. kapitola „Základové šrouby“)
- Proměřte mikrometrem radiální pozici spodku tělesa a ložiskových stojanů vůči rotoru (vrtání tělesa – pod rotorem, na stranách). Porovnejte hodnoty s hodnotami v pasportu turbiny. Pokud je rozdíl hodnot ≤0,05mm: pokračujte. Pokud je rozdíl hodnot >0,05mm, ale ≤0,2mm: pokračujte, berte v úvahu odchylku pro další měření. Pokud je rozdíl hodnot >0,2mm: nepokračujte, proveďte korekci poloh dílů.

- Vyjměte rotor
- Montujte příložky traverz bez mezikusů.

- Ustavte axiální polohu spodku tělesa a předního ložiskového stojanu: naměření spáry pro mezikus mezi spodkem tělesa a konci traverz, změna polohy - posouváním předního ložiskového stojanu po nadlehčení tělesa jeřábem.

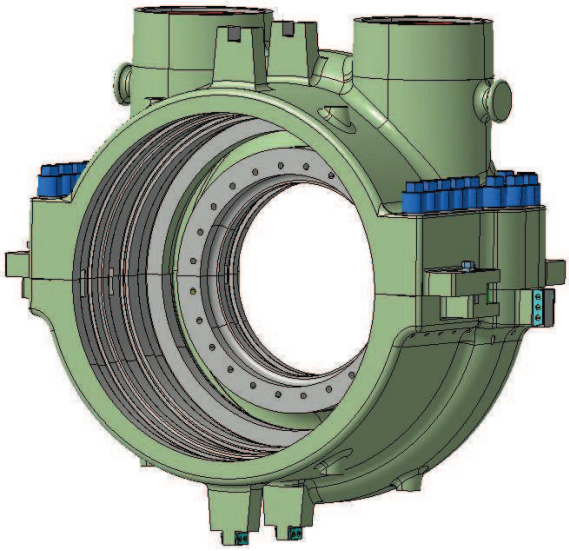
- Montujte mezikusy mezi konce traverz a spodek tělesa (mezikusy jsou již přebroušeny na potřebný rozměr z kontrolní montáže), šrouby příložek pro spojení ložiskových stojanů se spodkem tělesa dotahujte pouze na dosednutí kontaktních ploch.
- Připravte vnější těleso (spodek i víko) na montáž vnitřních dílů, montujte závrtné šrouby a vodící svíčky do dělící roviny.

Stav prací:

- Spodek ST tělesa je ustaven na

bearing stands and prepares for inner parts assembly, parting plane of casing is alignment on turbine axis acc. to Pasport book of turbine.
- Assembly and setting of the steam flow path elements:
- IP inner casing Tp6071284
- The inner casing is delivered inside the two wooden boxes, with preservation on surface. The weight of each half casing without the internal parts is aprox. 5000kg.

ložiskových stojanech a připraven pro montáž vnitřních dílů, dělící rovina tělesa je vyrovnána na osu stroje dle Pasportu turbiny.
- Montáž a ustavení vnitřních dílů průtočné části:
- Vnitřní ST těleso Tp6071284
- Vnitřní těleso bude dodáno konzervované ve dvou dřevěných bednách. Hmotnost každé poloviny tělesa bez vnitřních dílů je cca 5000kg.

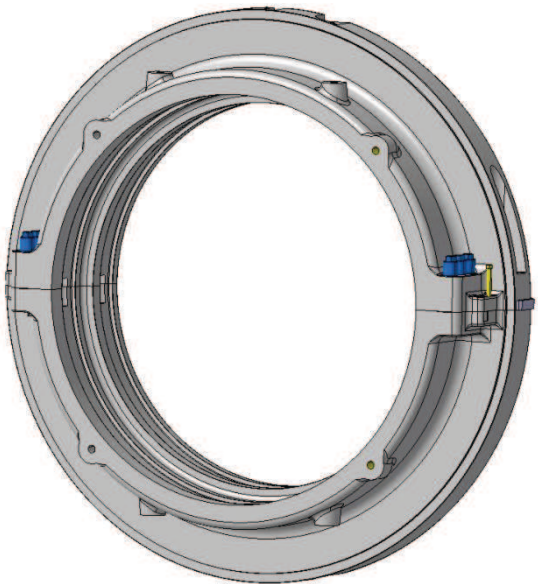


Diaphragm wheel carier IP4-5 Tp6069850

Carrier with blades is delivered inside the one wooden box, with preservation on surface. The weight of each half carrier is aprox. 2100 kg

Nosič rozváděcích kol ST4-5 Tp6069850

Zalopatkovaný nosič bude dodán konzervovan v dřevěné bedně. Hmotnost každé poloviny nosiče je cca 2100 kg.

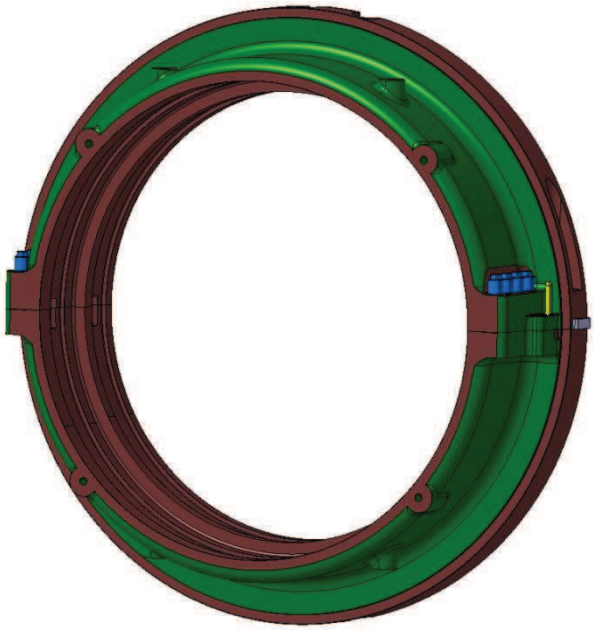


Diaphragm wheel carier IP6-7 Tp6069558

Carrier with blades is delivered inside the one wooden box, with preservation on surface. The weight of each half carrier is aprox. 2100 kg

Nosič rozváděcích kol ST6-7 Tp6069558

Zalopatkovaný nosič bude dodán konzervovan v dřevěné bedně. Hmotnost každé poloviny nosiče je cca 2100 kg.



Diaphragm wheel carier IP8-9 Tp6070234

Carrier with blades is delivered inside the one wooden box, with preservation on surface. The weight of each half carrier is aprox. 2600 kg

Nosič rozváděcích kol ST8-9 Tp6070234

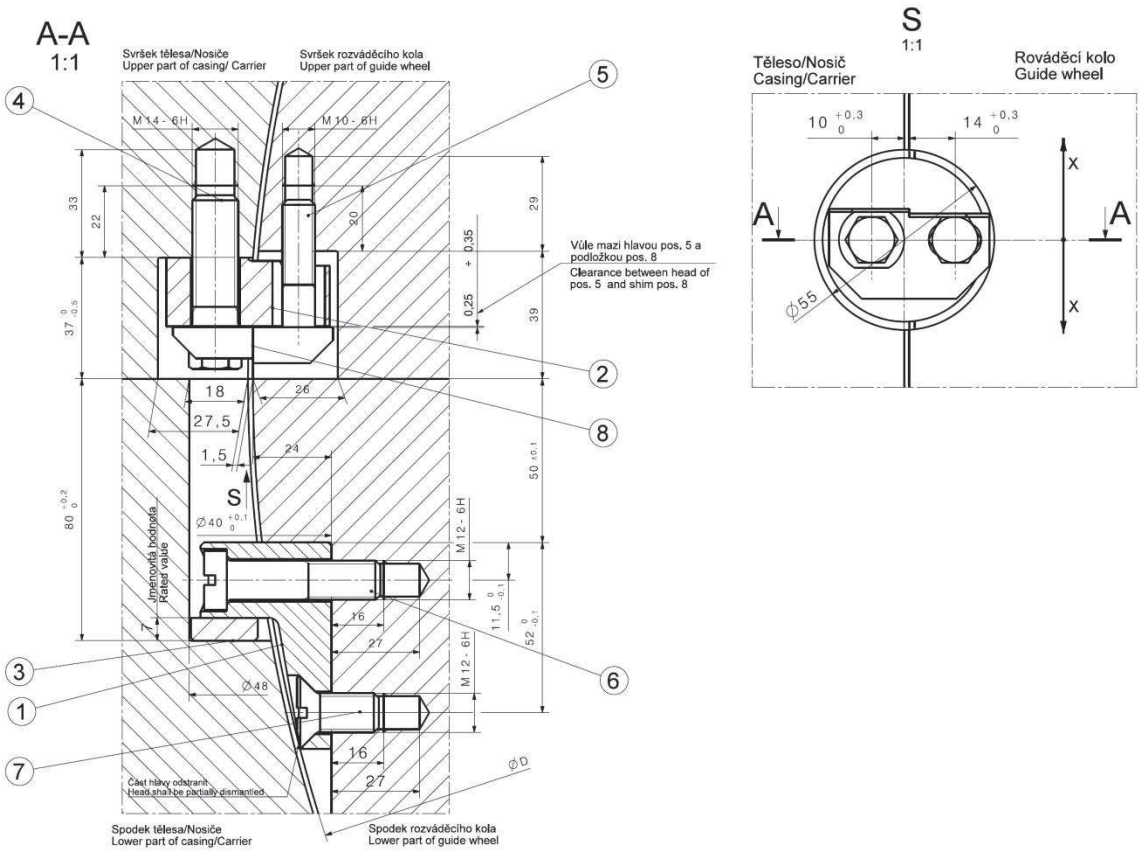
Zalopatkovaný nosič bude dodán konzervovan v dřevěné bedně. Hmotnost každé poloviny nosiče je cca 2600 kg.

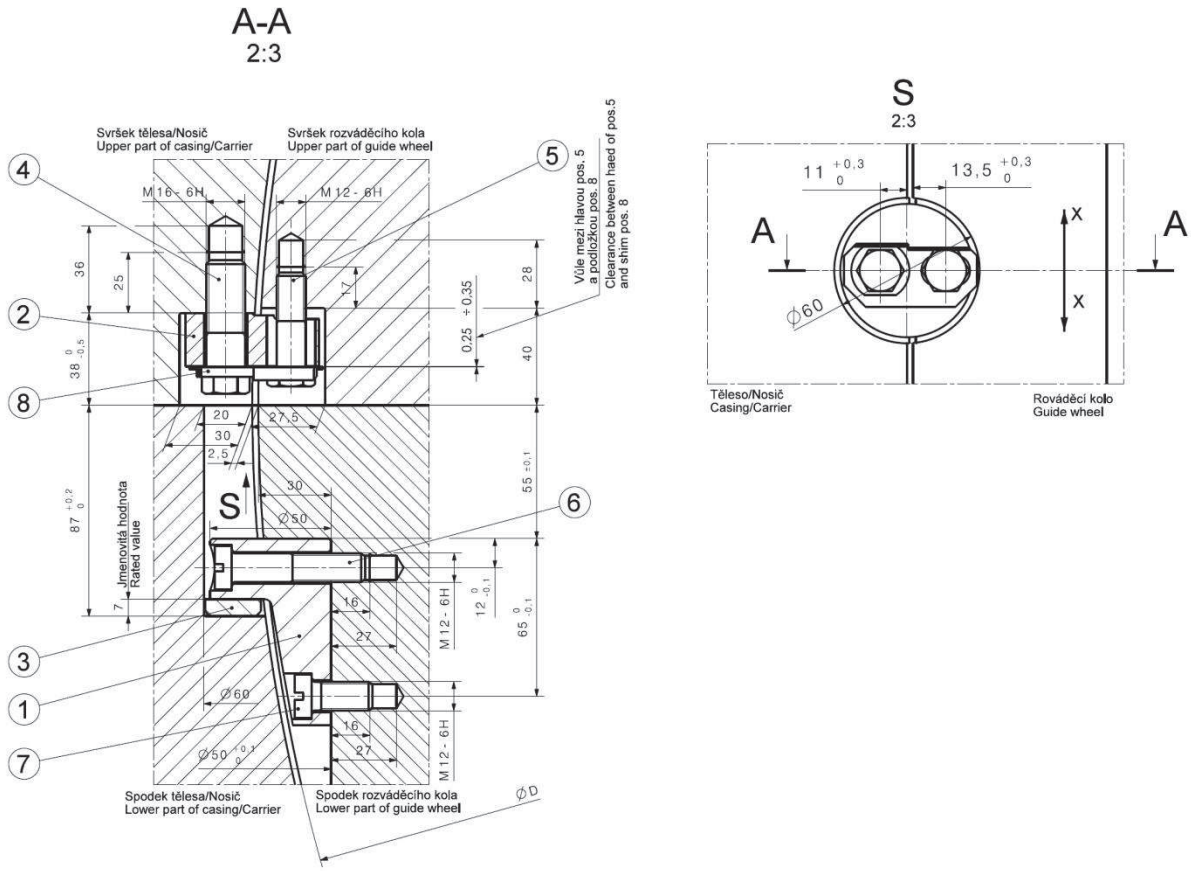
IP front gland - Tp6071375
IP inner gland – Tp6071249
IP rear gland - Tp6070462

- Suspensions are designed for attachment of diaphragms in inner casings. And carriers 12 suspensions D40 – Tp6024716 and 4 suspensions D50 – Tp6024753. High-rise position of diaphragms is set by thickness of washer pos. 3. Side position of disphragms in inner casing is given by machining centering pins on bottom of diaphragms. Mutual positions of upper and bottom half of wheel is given by keys in parting planes.

ST přední ucpávka – Tp6071375
ST vnitřní ucpávka – Tp6071249
ST zadní ucpávka – Tp6070462

- Pro uchycení rozváděcích kol ve vnitřních tělesech a nosičích jsou určeny závěsy. 12 závěsů D40 M20/M24 – Tp6024716 a 4 závěsů D50 – Tp6024753. Výšková poloha rozváděcích kol je nastavena tloušťkou podložky poz. 3. Stranová poloha kol ve vnitřním tělese je dána opracováním středících čepů na spodcích rozváděcích kol. Vzájemná poloha horních a spodních polovin kol je dána pery v dělících rovinách





- All spacers and pads which determinate the mutual position of the outer casing and the inner parts are grinded completely up to the right thickness and are attached to the inner parts or put free inside wooden box.
- Leave the inner parts in closed form and measure the bore ovality in accessible places and compare the readings with the record before transport (Turbine Pasport book). Remove partly the preservation from inner surfaces if required due the measuring.
- Dismantle the mentioned inner parts up to the parting planes, remove the preservation from the outer surfaces and apply the anti-sizing compound Molycote G Rapid+. Degrease the parting plane. There is not necessary to remove the preservation from inner surfaces if it does not complicate the measuring
- Before start of assembly degrease the outer contact surfaces of inner parts and aply the anti-size compound Molykote G Rapid + onto friction surface.
- Put the bottom inner parts into the bottom outer casing (inner casings, carriers, bottom of diaphragms, glad bodies)
- Perform the level measurement: slopes of

- Veškeré mezikusy a podložky určující vzájemnou polohu spodku vnějšího tělesa a vnitřních dílů jsou již hotově přebroušeny na potřebnou míru a namontovány na vnitřní díly nebo volně uloženy v přepravní bedně.
- Proměřte ovalitu vývrtu zavřených vnitřních dílů na přístupných místech a porovnejte s hodnotami před transportem (uvedeno v Pasportu turbiny). Za účelem měření odstraňte lokálně konzervaci z vnitřních ploch.
- Demontujte uvedené vnitřní díly do dělící roviny, vnější dosedací plochy zbavte konzervace a naneste pastu Molykote G Rapid+. Dělící roviny odmastěte. Konzervaci z vnitřních ploch není třeba odstraňovat, pokud nebude komplikovat měření.
- Před zahájením montáže vnitřních dílů odmastit vnější dosedací plochy rozváděcích kol a drážky ve vnitřním tělese a nanést pastu Molykote G Rapid + na všechny třecí plochy.
- Vložte spodky vnitřních dílů do vnějšího tělesa (vnitrní tělesa, nosiče, spodky RK, tělesa ucpávek).
- Proveďte měření vodováhou: náklony

front bearing stand and bottom of outer casing. Compare the readings with the measuring in article „Leveling and axial positioning of the bottom part of turbine casing“ and with recorded values in Turbine Pasport book, make a corrections if needed.

- Take out the labyrint segments of the shaft glands (gland bodies and diaphragms).
- Put the check shaft with rings (Tp6071233) into bearings and measure the radial position of inner parts against the shaft while the casing is openned up to parting plane.
- Assemble guiding rods (Tp527698) to parting planes of casings and carriers (outer casing, inner casings, carriers).
- Casing closing carry-out in order to measurement of correction for alignment centricity in closed state on control check
- Assemble step by step the upper halves of inner parts and at the end put the cover of IP outer casing on bottom. Tighten slightly the screws of the parting plane only to be the surfaces in proper contact (check it with feeler gauges with thickness of 0,02 up to 0,05 mm). Follow the instructions for measurement written in text below.
- During the boxing up, measure the radial position changes between the stator parts against the check shaft on the accessible places by means of the inside micrometer (bore of the bearing stands and casings, grooves of diaphragms and gland bodies).
- During the boxing up, measure the gap of parting planes on casings and carriers in free state before the screw tightening.
- Open the boxing into parting planes and repeate the meassurement by this procedure
- Compare meassured vaules of corrections with theoretical values and set up the difference for parts line-up on the concrete foundation
- Open the outer casing up to the parting plane. Check the dilatation clearances – measure the thickness of deformed lead wire.
- Compare the readings of radial centricity measurement to the check shaft with the record in Turbine Pasport book. If the differences are less then 0,2 mm, continue. If any difference reaches or exceeds 0,2 mm –

ložiskových stojanů a spodku tělesa. Hodnoty porovnejte s měřením v předchozí kapitole a s hodnotami uvedenými v Pasportu turbiny a proveďte případné korekce vyrovnání.

- Vyjměte veškeré labyrintové segmenty z hřídelových ucpávek (ucpávky i rozváděcí kola).
- Vložte kontrolní hřídel s kroužky (Tp6071233) do ložisek a proveďte odměření radiálního vyrovnání spodků v otevřeném stavu na kontrolní hřídel.
- Montujte vodící svíčky (Tp527698) do dělících rovin těles a nosičů (vnější těleso, vnitřní tělesa, nosiče)
- Proveďte zavření tělesa za účelem naměření korekcí pro ustavení centricity v zavřeném stavu na kontrolní hřídel
- Montujte postupně horní části všech vnitřních dílů a nakonec zavřete víko vnějšího ST tělesa. Šrouby dělících rovin utahujte vždy pouze na dosednutí stykových ploch (kontrola spároměrkou 0,02 až 0,05 mm). Měřte hodnoty korekcí pro ustavení centricity statorových dílů v uzavřeném stavu na kontrolní hřídel následovně.
- Během zavírání proměřujte odpichem změny polohy statorových dílů vůči kontrolní hřídeli na přístupných místech (vývrty ložiskových stojanů a těles, drážky rozváděcích kol a těles ucpávek).
- Během zavírání těles proměřujte spároměrkou dosedání dělících rovin těles a nosičů ve volném stavu před utažením šroubů.
- Otevřete těleso do dělící roviny a přitom opakujte měření.
- Porovnejte naměřené velikosti korekcí s hodnotami uvažovanými při kontrolní montáži a stanovte rozdíl pro vyrovnání dílů na betonovém základě.
- Otevřete vnější těleso do dělící roviny. Kontrolujte dilatační vůle odměřením tloušťky deformovaného olověného drátu.
- Porovnejte naměřené hodnoty radiálního vyrovnání na kontrolní hřídel s hodnotami v Pasportu turbiny. Pokud se hodnoty neliší více než o 0,2 mm pokračujte. Pokud se hodnoty liší o 0,2 mm a více – proveďte

change the position of the relevant stator parts. Attention: take into account difference of outer bottom casing position during assembly on power plant.

- Take the check shaft out and insert the IP rotor into bearings. Check the slopes by means of the level (rotor journals, bearing stands, turbine casing).
- Remove the covers of level pegs attached on the turbine outer casing and bearing stands.
- Perform measurement by the method of Very precise levelling (VPL).
- Take the rotor out of turbine.
- Evaluate all results of measurements with check shaft and VPL. Compare the results with the values recorded in Turbine Pasport book. The differences must not exceed 0,1 mm. In opposite situation is necessary to make the corrections and repeat VPL measuring. The correction of the part´s radial setting can be done as follow: altitude change = change of thickness of the pads in diaphragm´s suspensions (turbine delivery includes the set of spare pads with allowance for it´s machining). Corrections of the side position are not expected (change of rotor position inside bearing stands).

- If any corrections of the parts position was done, take the bottom parts out, blow the bottom casing and all parts with pressurized air and put the parts back into IP outer casing.

- Assemble the labyrinth segments of the shaft glands into the gland bodies and all diaphragm wheels.
- Axial setting of the steam flow path elements.
- Put the IP rotor into bearings (the thrust bearing is without stones) with respect to the labyrinth segments of glands. Check the position of IP rotor to LP rotor and to HP/IP outer casing. Check of dimensions between the bottom casing and the end of cross beam of front bearing stand.
- Correct the mutual positron of rotor-stator if necessary with shifting of the front IP bearing stand.
- Stones into thrust bearing and spacers between the bottom casing and the end of cross beam of front bearing stand assembly.
- Clearance and contact of rotor and stones check in the thrust bearing acc. to assembly

korekce radiálního vyrovnání statorových dílů. Pozor: přihlédněte k diferencím polohy vnějšího tělesa během montáže na elektrárně.

- Vyjměte kontrolní hřídel a vložte ST rotor. Kontrolujte náklony vodováhou (ložiskové čepy, ložiskové stojany, těleso turbiny).

- Odkryjte nivelační čepy na tělese a na ložiskových stojanech parní turbiny.
- Proveďte měření metodou Velmi přesné nivelace (VPN).
- Vyjměte rotor.
- Proveďte vyhodnocení měření na kontrolní hřídel a VPN. Zohledněte naměřené rozdíly ve velikostech korekcí pro centricitu v zavřeném stavu a porovnejte výsledky s hodnotami v pasportu turbiny. Výsledky se nesmí lišit o více než 0,1 mm. V opačném případě proveďte dodatečné korekce a měření VPN opakujte. Korekce radiálního ustavení dílů je možné provádět výškově změnou tloušťky podložek závěsů rozváděcích kol. V dodávce DSPW je sada náhradních podložek s přídavkem na opracování. Stranové korekce se při montáži na elektrárně již nepředpokládají (případná oprava se provede změnou polohy rotoru ve stojanech).

- Pokud byly prováděny nějaké korekce v ustavení dílů, demontujte vnitřní díly, vyčistěte těleso vyfoukáním stlačeným vzduchem a vložte díly zpět do spodku vnějšího ST tělesa.

- Namontujte labyrintové segmenty hřídelových ucpávek do těles ucpávek a do rozváděcích kol.
- Axiální ustavení vnitřních dílů průtočné části.
- Vložte ST rotor do ložisek s ohledem na labyrintové segmenty ucpávek. Kontrolujte pozici ST rotoru vůči NT rotoru a vůči ST tělesu, kontrolujte rozměry mezi tělesem a konci traverzy předního ložiskového stojanu.

- Korigujte odchylky vzájemné polohy dílů posunutím ST předního ložiskového stojanu.

- Montujte kameny do axiálního ložiska a mezikusy mezi koncem traverzy a spodkem tělesa.
- Kontrolujte vůli a dosedání rotoru a kamenů v axiálním ložisku, dle návodky Q159150.

instruction Q159150
- Preparation on IP turbine casing closing
- Take the rotor out of turbine casing and check the cleaness of the casing inside again

- Check if thermal sensors of inner casings parts are mounted acc. to drawing Tp6076453
- Insert IP rotor and record set up of gaps in IP steam flow parts of steam turbine. Meassurement and record will be set up only by specialist for quality from DSPW
- Check if the laying of the anti-friction coating is not damaged (the threads of screws, threads and face surfaces of nuts, contact surfaces for the nuts on the covers of casings and carriers.
  Notice: The screws and places where the antifriction coating has to be applied are described in the drawings of turbine casings. If the antifriction coating surface is damaged, repair the layer (decreasing with Technosol, apply the anti-friction coating Molycote D321 R, let the layer to get dry.
- Apply the anti-size compound Molykote G Rapid+ to all surfaces of future friction.
- Put the turbine rotor in

- Příprava na zavření ST tělesa turbiny:
- Vyjměte rotor a zkontrolujte opět čistotu celého vnitřního prostoru tělesa turbiny.

- Zkontrolujte zda jsou namontována čidla měření teploty vnitřních těles dle výkresu č. Tp6076453.
- Vložte ST rotor a zaprotokolujte nastavení vůlí ve ST průtočné části parní turbiny. Měření provede a protokol vystaví výhradně specialista pro Jakost ze DSPW.
- Zkontrolujte zda není porušena vrstva kluzného laku na závitech šroubů, závitech a čelech matic, na dosedacích plochách pro matice na víkách těles a nosičů.

  Pozn.: Šrouby a místa pro aplikaci kluzného laku jsou vždy konkrétně předepsána na výkresech (seznam viz tabulka níže). V případě poškození, vrstvu kluzného laku opravte (nejprve odmastit Technosolem), nanést nový kluzný lak Molykote D321R, nechat zaschnout).

- Doplňte mazací pastu Molykote G Rapid+ na všechny třecí plochy nebo závitové konce.
- Vložte rotor do turbiny

Closing up of the turbine casing:

General conditions applying to turbine casing boxing up:

- *At the time of the machine closing, use maximum caution when handling the components and tools over the open machine.*
- *Restrict the number of employees present in the vicinity of the open machine as much as possible.*
- *The usual practice for the employee about to enter the open machine is to remove all metal articles from their pockets.*
- *Cover and secure all steam piping inlets and centre pin holes on the upper parts before they are installed.*
- *Remove all covers of the holes in the bottom part of the casing just before you start with the installation of the upper part components.*
- *Cover the bottom of casing by the canvas in case of the work interruption.*

Zavření těles parní turbiny:

Všeobecné podmínky při zavírání stroje:

- *Během zavírání stroje dodržovat maximální opatrnost při manipulaci s dílci a nástroji nad otevřeným strojem*
- *Omezit na minimum počet pracovníků, pohybujících se na otevřeném stroji*
- *Pracovníci vstupující na otevřený stroj si dle zvyklostí odkládají před vstupem všechny kovové předměty z kapes*
- *Na svrškových částech před jejich montáží důsledně zakrýt a zajistit vstupy pro parovody a středicí čepy.*
- *Kryty otvorů ve spodní části tělesa odstranit až těsně před montáží svrškových dílců.*
- *Při přerušení prací je nutno zakrýt spodek plachtou.*

- Assemble gland cover, washersand nuts of parting plane bolts. Tigthen nuts by checked torque moment in cold acc. to table below.

- Top of diaphargms assembly – are attached in cover of inner casing.
- Cover of IP inner casing and carriers assembly. Outer contact surface of inner casing and gland bodies grease by grease Molykote G Rapid+. Washers and nuts assembly onto parting plane bolts of inner casing. Nuts tigthened by checked torque moment in cold acc. to table below. After nuts tighten, adjusting bolts, pins and guide pins dismantling from parting plane.
- Cover of IP outer casing assembly. Washers and nuts on parting plane bolts. Nuts tigthened by checked torque moment in cold acc. Apendix no.2. After nuts tighten, adjusting bolts, pins and guide pins dismantling from parting plane.

- Parting plane bolts of casings tighten always from steam inlet direction to glands. Simultaneously two tighten head tighten on opoposite side of flange during cold tightening.

- Montujte víka ucpávek, podložky a matice šroubů dělící roviny. Utahujte matice kontrolovaným kroutícím momentem za studena dle níže uvedené tabulky.
- Montujte svršky rozváděcích kol – jsou upevněny ve svrškích (víka) vnitřních těles.
- Montujte víko vnitřního ST tělesa a nosičů. Namažte vnější dosedací plochy vnitřních těles a těles ucpávek pastou Molykote G Rapid+. Montujte podložky a matice na šrouby dělících rovin vnitřních těles. Utahujte matice kontrolovaným kroutícím momentem za studena dle níže uvedené tabulky. Po utažení matic demontujte stavěcí šrouby, kolíky a vodící svíčky z dělící roviny.
- Montujte víko vnějšího ST tělesa. Montujte podložky a matice na šrouby dělící roviny. Utahujte matice šroubů kontrolovaným kroutícím momentem za studena dle přílohy číslo.2 Po utažení matic demontujte stavěcí šrouby, kolíky a vodící svíčky z dělící roviny.
- Šrouby dělících rovin těles utahujte vždy od míst vstupu páry směrem k ucpávkám. Utahujte současně dvěmi utahovacími hlavami na protějších stranách příruby při utahování za studena.

2.11.4 Assembly of the turbine HP casing delivered in closed form / Montáž VT tělesa turbíny dodaného v uzavřeném stavu

The casing HP turbine in closed form weighs **65 tons**, transporting stand weighs **5,2 tons** (drawing no. Tp6077357) – overall weight is **70,2 tons**.

The **4 pcs of textile endless belts** with loading capacity **25 000kg** each are delivered for handling with the casing as drawn in drw. Tp6079138: **pos.1** working length **3900 mm.**

The casing in closed form is always hung on ropes attached to the slinging risers on bottom part of turbine casing (it is valid also in case of handling with the casing locked inside the transporting stand).

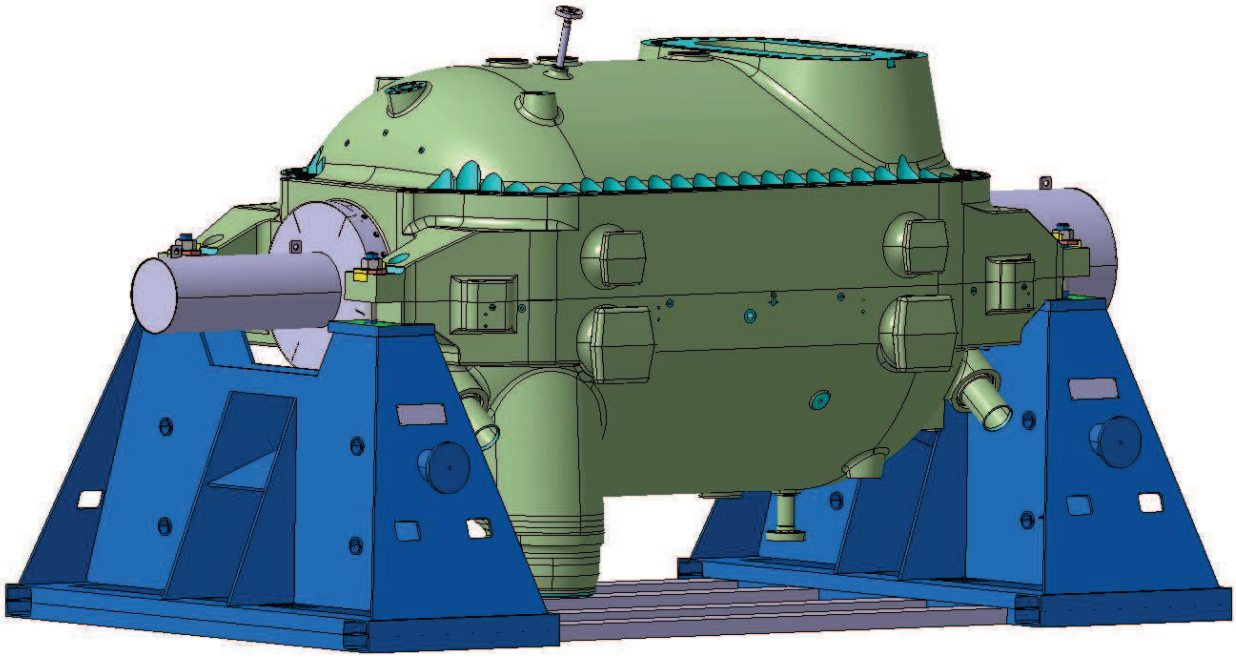
The textile endless belts are included in DSPW delivery.

Těleso VT turbíny v zavřeném stavu má hmotnost **65 tun**, přepravní stojan **5,2 tuny** (výkres Tp6077357) – celková hmotnost **70,2 tuny**.

Pro manipulaci s tělesem jsou dodány **4 textilní nekonečné pásy** každý s nosností **25 000 kg** na výkrese Tp6079138: **poz.1**. pracovní délka **3900 mm**.

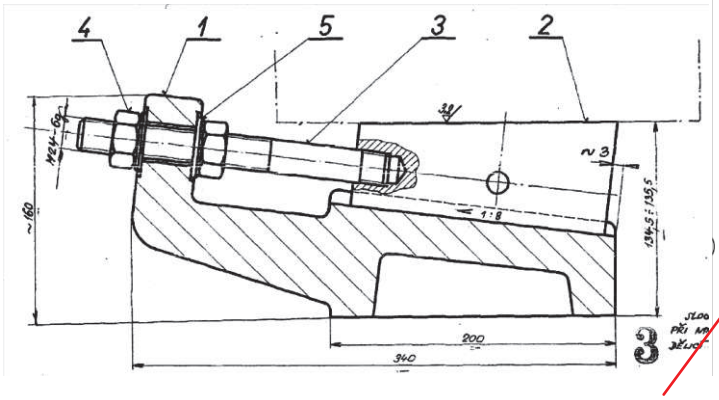
Textilní nekonečné pásy se při manipulaci s tělesem v zavřeném stavu upevňují vždy za nálitky spodku tělesa turbiny (toto platí i v případě manipulace tělesa s přepravním stojanem).

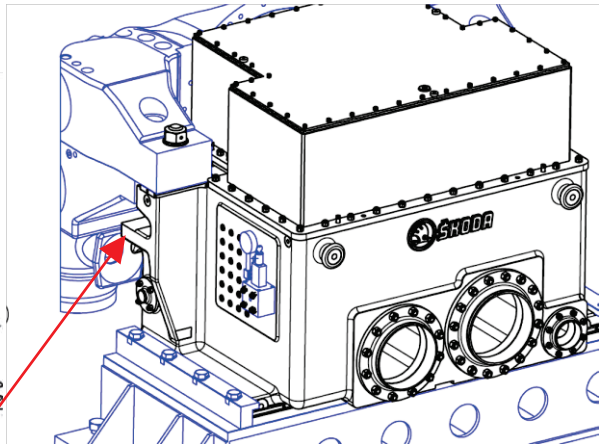
Textilní nekonečné pásy jsou součástí dodávky DSPW.



- Prepare the adjustable supporting wedges Tp318707 and put them on the bearing stands.

- Připravte stavěcí klíny Tp318707 a uložte je na ložiskové stojany.





Place for adjustable supporting wedges
Místo pro stavěcí klíny

- Take out the bottom part of the bearing shells of radial bearings and the bottom stones of thrust bearing.
- Prepare the parallel feathers and screws for connecting of casing to the bearing stands.
- Shift the IP and LP turbine rotor towards the generator in range of axial clearance in IP and LP steam flow path.
- Dismantle the nuts **poz.15** of transporting stand (drawing Tp6077357), remove the covers of journals and wash off the preservation from the accessible contact

- Vyjměte spodky pánví radiálních ložisek a kameny spodku axiálního ložiska.
- Připravte pera a šrouby pro připojení tělesa k ložiskovým stojanům.
- Proveďte odsunutí ST a NT rotoru turbiny směrem ke generátoru, v rámci axiální vůle v ST a NT parní průtočné části.
- Demontujte matice **poz.15** přepravního stojanu tělesa (výkres Tp6077357), demontujte kryty čepů rotoru a očistěte přístupné dosedací plochy patek tělesa od

surfaces of the casing's feet.

- Hang the HP casing on a crane or on the lift of a manoeuvre equipment, lift it up from the transporting stand and move it onto arranged bearing stands (on supporting wedges Tp318707).

Attention:

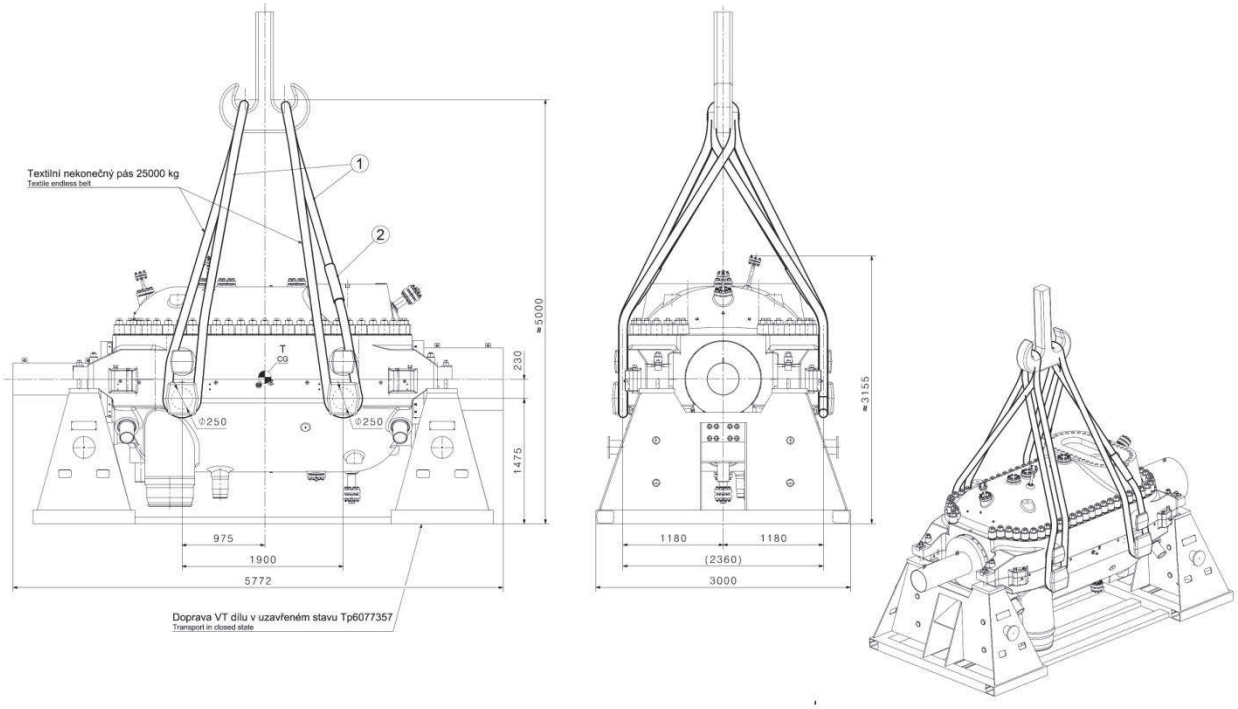
Apply always the way of hanging and sling means in accordance with drawing Tp6079138 (Ropes for HP part transport) ***for hanging of HP casing in closed form on any crane*** *together with transporting stand as well as without the stand.*

konzervace.

- Zavěšte VT těleso na jeřáb nebo zdvih manévrovacího zařízení, zvedněte je z dopravního stojanu a přemístěte je na připravené ložiskové stojany (na stavěcí klíny Tp318707).

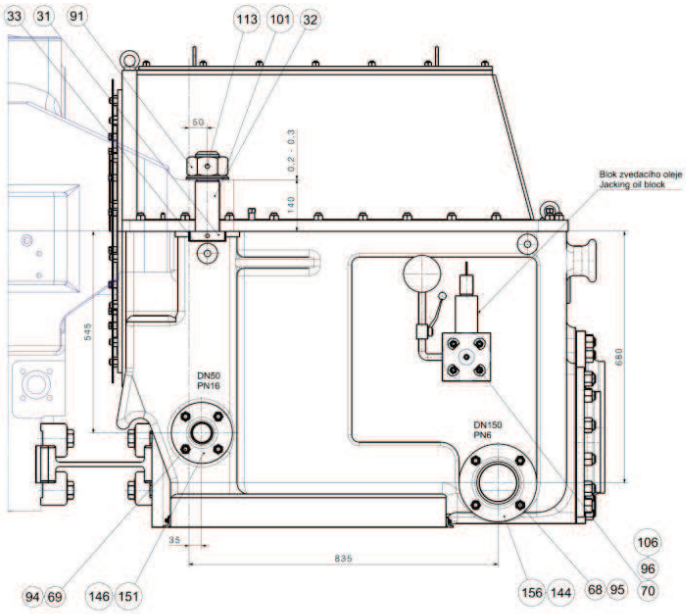
Upozornění:

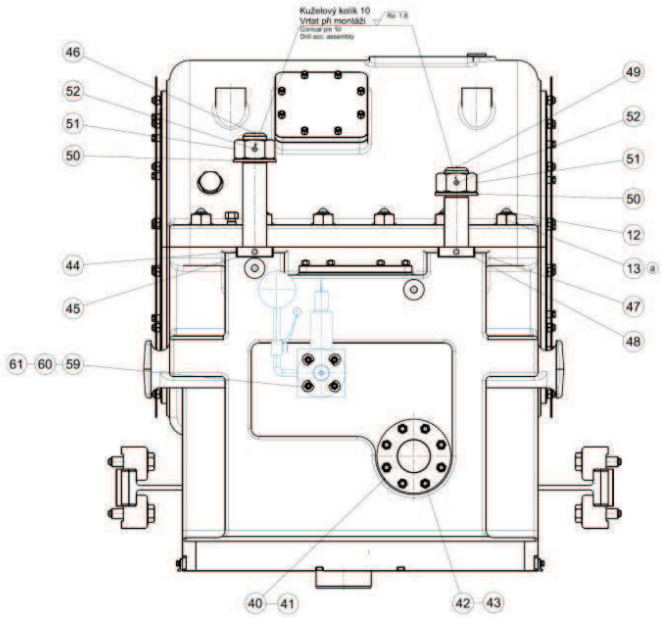
Pro zavěšení VT tělesa v zavřeném stavu na jakýkoli jeřáb *se stojanem i bez stojanu používejte vždy způsob zavěšení a vázací prostředky podle výkresu Tp6079138 (Lana pro dopravu VT dílu)*



- Put the HP casing in closed form on the adjustable wedges. Assemble the feathers pos.31, screws pos.32 (M64x4), washers pos.101, nuts pos.91 and prepare the pins pos.1132 all in drw.no. Tp6076998 of the front HP bearing stand. Assemble bed sheets pos.48, the feathers pos.47, screws pos.49 (M64x4), washers' pos.50, nuts pos.51 and prepare the pins pos. 52 all in drw. no. Tp6072995 of the rear HP bearing stand. The feathers are re-grinded to the final shape and dimensions from DSPW workshop.

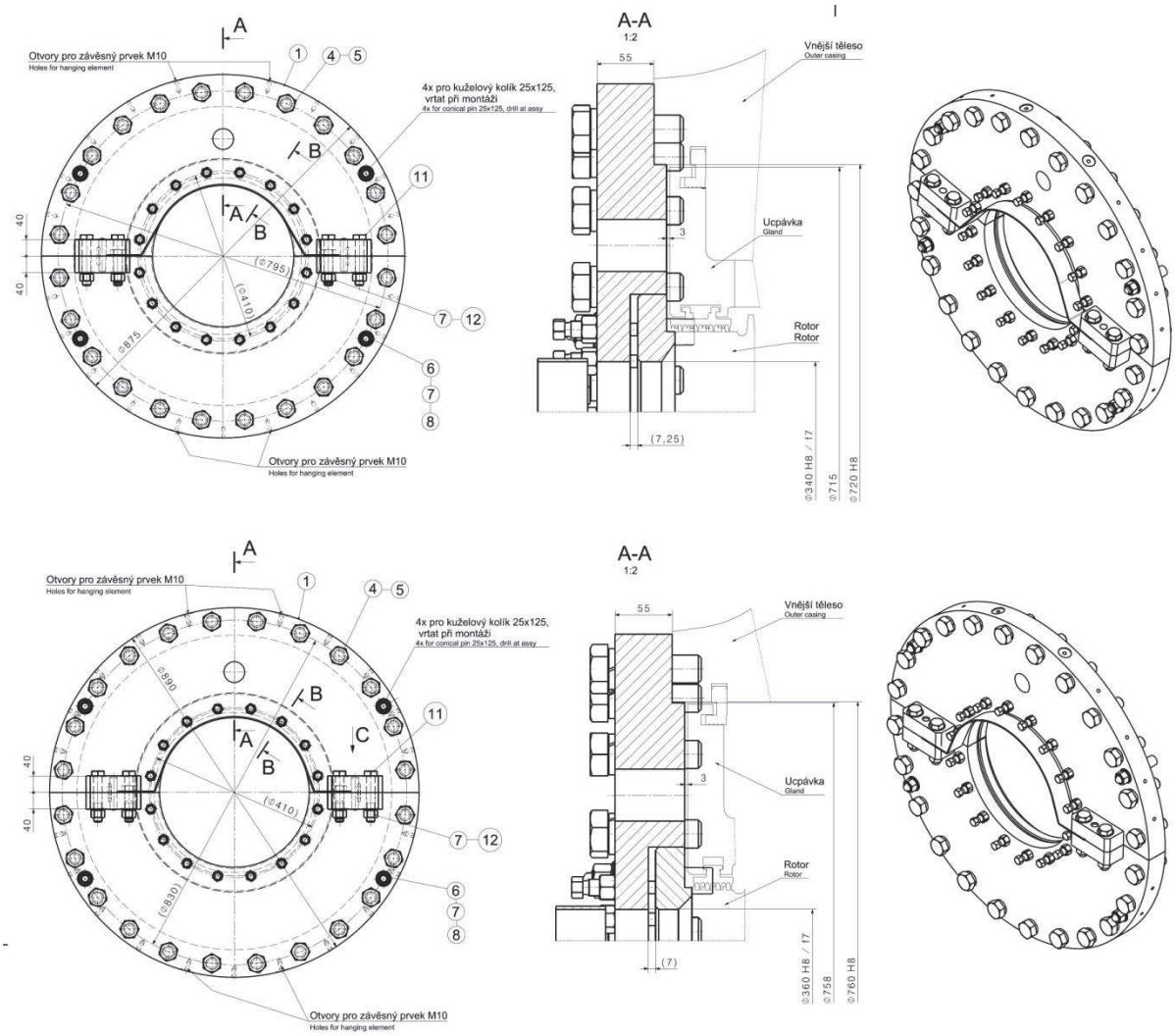
- Položte VT těleso v zavřeném stavu na stavěcí klíny. Namontovat pera poz.31, šrouby poz. 32 (M64x4), podložky poz.101, matice poz.91 a připravte kolíky poz.113 vše na výkrese předního VT ložiskového stojanu Tp6076998. Namontujte podložené plechy poz.48, pera poz.47, šrouby poz.49 (M64x4), podložky poz.50, matice poz.51 a připravte kolíky poz.52 vše na výkrese zadního VT ložiskového stojanu Tp6072995. Pera jsou nabroušená na finální tvar a rozměr z dílen DSPW





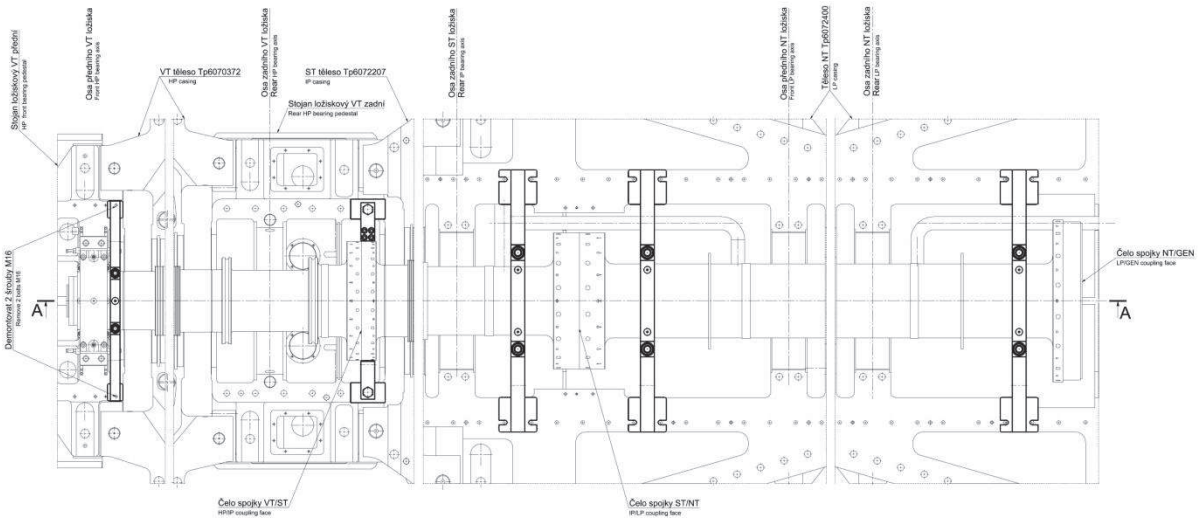
- Put HP casing on the feathers – decreasing of altitude by means of the adjustable wedges
- Measure the dimensions for checking the setting of rotor inside stator and compare them with the values in Turbine Dozier book.
- Dismantle the upper halves of locking plates of HP rotor (Tp6071937 – for front plate and Tp6071944 for rest plate).

- Položte VT těleso na pera ložiskových stojanů spouštěním na stavitelných klínech.
- Měřte rozměry pro kontrolu ustavení rotoru ve statoru a porovnejte je s pasportem turbíny.
- Demontujte horní poloviny aretačních desek VT rotoru (Tp6071937 – přední a Tp6071944 – zadní).

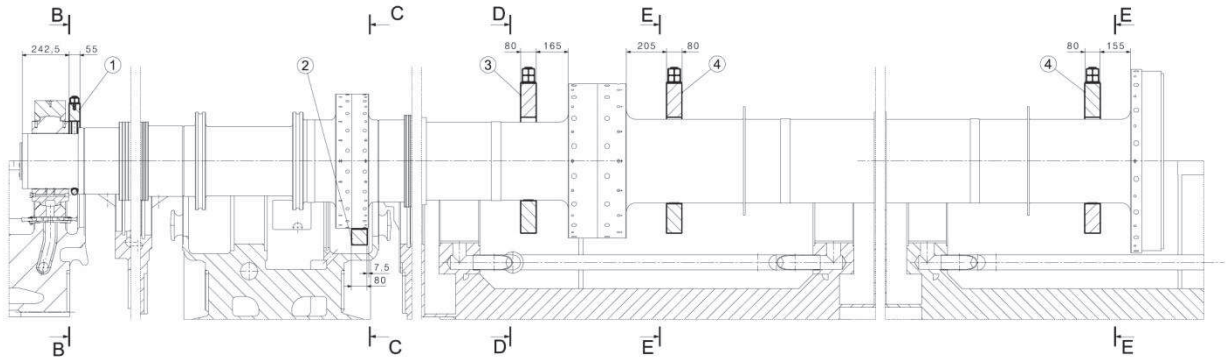


- Assemble the lifting yokes according to drw. no. Tp6072967 and put them into the mesh with the journals of HP turbine rotor.
- **Lift the HP rotor up for max. 0,3 mm!!** (necessary inspection by dial gauges). The drawings clearance in honey-comb of diaphragms is min. 0,5 mm in the places of the circumferences of blading of moving wheels.

- Proveďte montáž zvedacích třmenů dle výkresu č. Tp6072967 a uveďte je do záběru s ložiskovými čepy VT rotoru turbiny.
- **Přizvedněte VT rotor max. o 0,3 mm!!** (nezbytná kontrola pomocí úchylkoměrů). Výkresová vůle ve voštinách rozváděcích kol v místě obvodu lopatkování oběžných kol je min. 0,5 mm.



A-A



- Assemble the bottom part of bearing shell, disassemble the bottom half of locking plate of the HP rotor and lower the journals into the bearing (lowering carry out only by means of the delivered lifting yokes)
- Disassemble the yoke and carry out the same activities on the second journal.

Attention:
The rotor must not be put in the lifting yokes on the both ends at the same time.

- Continuously check the mutual position of the HP rotor against the stator (**must not be changed to the both sides radially more then 0,3 mm and axially more then 2,0 mm**).

Attention:
The values written above proceed from the drawings values. Check them with the real clearances which are always recorded in Turbine Dozier book.

- Measure the alignment of the rotors catenary in couplings and correct the deviation arised

- Namontujte spodní pánev ložiska, demontujte spodní polovinu aretace VT rotoru a spusťte čep do ložiska (spouštění provádějte výhradně pomocí dodaných zvedacích třmenů).
- Demontujte třmen a stejnou činnost proveďte na druhém ložiskovém čepu.

Pozor:
Rotor nesmí být uložen ve zvedacím třmenu současně na obou koncích!

- Průběžně kontrolujte vzájemnou polohu VT rotoru vůči statoru (**nesmí se radiálně měnit víc jak o 0,3 mm a axiálně o 2,0 mm na obě strany**).

Upozornění:
Uvedené hodnoty vychází z výkresových hodnot vůlí. Kontrolujte je se skutečnými vůlemi, které jsou vždy zaznamenány v pasportu turbiny!!

- Proveďte měření vyrovnání rotorové soustavy ve spojkách a korigujte odchylky vzniklé

after putting of the HP casing = growth of weight on the HP front and rear bearing stands and on the upper foundation slab (the LP rotor has to be align in the rotors catenary completely just before the putting of the HP casing onto position). Measure the axial position the shoulder of the HP rotor in thrust bearings and measure the radial position of HP rotor against the bores in HP bearing stands.

- Carry out correction of the rotors alignment to the catenary by changing position of the bearings stands (tamping or releasing of the foundation wedges under the pedestals) in tolerances for holes machining completion of the couplings bolts
- Uncover the leveling pegs and carry out the measuring of the pegs mutual position on the HP casing – foundation slab – bearings stands against the journals of HP rotor by the VPL. Compare the results of measuring with the Turbine Dozier book, the absolute values of the slope elevation and camber can be differ from Turbine Dozier book **but the relative (mutual) values have to be always kept**. If necessary carry out the correction and repeat the measurement written above.
  Note: *Usually it is not necessary to carry out VPL to check the mutual position of components in HP steam flow path setting – DSPW supervision staff on site will decide about with respect to the actual situation.*
- After the accurate alignment of HP rotor in coupling with LP rotor set the clearance from **0,2 up to 0,3 mm** for dilatation under the nuts **pos. 20** and **47** in drawing of bearing's stands and lock the nut by the pins **pos. 21** and **60** after drilling through
- Carry out the connecting of the traverses between the bearing stands and HP casing just after the mutual setting of rotors and bearing stands

Work status:

HP turbine casing is set and leveled on position. HP casing is ready for connection of all piping and for grouting of pedestals of the bearing stands. HP rotor is aligned for operation in tolerances of the rotors catenary.

položením VT tělesa = nárůstem hmotnosti na přední a zadní VT ložiskový stojan a horní základovou desku (NT rotor musí být finálně vyrovnán do průhybovky již v době před uložením VT tělesa na pozici). Proměřte axiální polohu nákružku VT rotoru v axiálním ložisku a proměřte radiální polohu VT rotoru vůči vrtání VT ložiskových stojanů.

- Proveďte opravu vyrovnání rotorů do průhybovky změnou polohy ložiskových stojanů (podbíjením nebo uvolněním základových klínů pod kozlíky) v tolerancích pro dokončení opracování děr pro spojkové šrouby.
- Odkryjte nivelační čepy a proveďte měření vzájemné polohy čepů na VT tělese - základové desce - ložiskových stojanech vůči ložiskovým čepům VT rotoru metodou VPN. Porovnejte výsledky s pasportem turbiny; absolutní hodnoty náměrů sklonů a převýšení se mohou lišit, **avšak relativní (vzájemné) hodnoty musí být vždy zachován**y. Proveďte korekce, je-li nutno a opakujte výše uvedená měření.
  Poznámka: *Měření VPN obvykle není nutno provádět pro kontrolu vzájemného ustavení dílů VT parní průtočné část – o provedení rozhodne montážní dozor DSPW na staveništi s ohledem na aktuální situaci.*
- Po přesném vyrovnání VT rotoru ve spojce s NT rotorem nastavte pod maticemi ložiskových stojanů **poz.18** a **47** dilatační vůle **0,2 až 0,3 mm** a zajistěte polohu matic zavrtáním kolíků **poz. 21** a **60**.
- Po vzájemném ustavení rotorů a ložiskových stojanů proveďte spojení traverz mezi ložiskovými stojany a VT tělesem turbiny.

Stav prací:

VT těleso turbiny je ustaveno a vyrovnáno na pozici. VT těleso je připraveno pro připojení veškerého potrubí a pro zalití kozlíků ložiskových stojanů. VT rotor je vyrovnán v rámci průhybovky rotorové soustavy v tolerancích na provoz.

Attention:	***Poznámky:***
Here down are enclosed the information which are necessary for the tightening of bolts in parting	*Pro případ, že by VT těleso bylo otevíráno na elektrárně pro usnadnění vyrovnání turbiny v*

plane for case opening of HP casing at the plant to make easy the leveling of turbine in open state (delivery in closed state but with using of reduce tightening of bolts in parting plane). *Tighten the bolts in parting plane of casing always from the places of steam inlet in direction to the glands. Tighten with the two tightening heads on the opposite sides of the flange when tighten in cold state.* *After tightening of the nuts of bolts in parting plane of the inner and outer casing dismantle the set-screws, pins and pilot pins out of the parting plane.*	*otevřeném stavu (dodávka v zavřeném stavu, ale s redukovaným dotažením šroubů dělících rovin), jsou níže připojené informace nezbytné pro utažení šroubů dělící roviny.* *Šrouby dělící roviny tělesa utahujte vždy od míst vstupu páry směrem k ucpávkám. Utahujte současně dvěmi utahovacími hlavami na protějších stranách příruby při utahování za studena.* *Po utažení matic šroubů dělící roviny na vnitřním i vnějším tělese demontujte vždy stavěcí šrouby, kolíky a vodící svíčky z dělící roviny.*

2.11.5 Principle of VPN measurement on steam turbine / Princip měření VPN na parní turbině

General description:

A very precise leveling measurement (VPL) is primarily used as a source of data for right alignment of the ***centricity of stator parts in the steam flow path*** of DSPW turbines. By means of VPL measurement it is possible to monitor the changes in elevation of leveling points. Placement of leveling points is done according to the needs and it is based on turbine design. The measurement is carried out by means of optical or laser leveling device. During the measurement the value is read from the leveling rod placed on leveling peg. Measurements can be carried out only by a certified company equipped with suitable accessories. Output data from VPL measurement show the deformation or vertical shifts at selected ***compact object of measurement.***

At the first measurement the basic altitude of leveling pegs are found, during the repeated measurements there will be found always the changes in altitude of individual leveling pegs and then the changes of mutual altitude of leveling point are calculated. Rightness of measurement is verified by evaluating of the calculated values: the position change of the first and the last leveling peg is calculated gradually through the values chain of all pegs at the beginning , then is recalculated again from the position changes of the both pegs directly, thus obtained values have to be equal. Misaccuracy of the measurement is spreaded according to the experience of the company, who provides the measuring and who guarantees the accuracy. The guaranteed accuracy of measurement has to be 0.05 mm or better.

A) Measurement during the pre-assembly in

Obecný popis:

Měření Velmi Přesnou Nivelací (VPN) je v prvé řadě využíváno jako jeden ze zdrojů dat pro správné ustavení ***centricity statorových dílů parní průtočné části*** turbin DSPW. Měřením VPN lze sledovat změny v převýšení nivelačních bodů. Rozmístění nivelačních bodů se provádí dle potřeby a vychází z konstrukčního řešení stroje. Vlastní měření je provedeno optickým nebo laserovým nivelačním zařízením. Při měření se odečítá hodnota z nivelační tyče ustavené na nivelačním bodě. Měření může provádět pouze certifikovaná firma vybavená vhodným zařízením. Výstupní data měření VPN ukazují deformaci nebo výškové posuny na vybraném ***kompaktním objektu měření***.

Při prvním měření se zjistí základní výškové polohy nivelačních bodů, při opakovaných měřeních se odečtou vždy změny výškové polohy jednotlivých nivelačních bodů a poté se vypočítají změny vzájemné výškové polohy nivelačních bodů. Správnost měření je ověřena vyhodnocením vypočtených hodnot: změna polohy prvního a posledního nivelačního bodu se vypočte nejprve postupně řetězcem přes hodnoty všech bodů, poté se znovu vypočte přímo ze změn polohy obou bodů, takto dosažené hodnoty musí být stejné. Chyba měření se rozpočte dle zkušenosti nivelační firmy, která garantuje přesnost měření. Garantovaná hodnota přesnosti měření musí být 0,05 mm a méně.

A) Měření při kontrolní montáži ve výrobním

DSPW production plant:

For the compact object of measurement there is considered a set of: bearing stands – rotor bearing journals – turbine casings. There will be actually carried out a record of the mutual positions of leveling points on mentioned components, after a right setting of stator components centricity against the rotor in closed state of the turbine casings (the parting planes are in full contact) and in open state of the internal parts in the steam flow path (upper parts of casings are taken out), and at the end it is done a record of leveling points position when the dummy shaft is inserted inside the turbine casing (against the shaft rings putted into the bearings).

The right setting of centricity is the result of other applied methods, which are not included in this manual. In those states there are also recorded the measurements by means of the inside micrometer against the dummy shaft (dummy shaft – bores of circular recesses in bearing stands – bores of grooves in diaphragms) and against the rotor (turbine rotor – bores at bearing stands, clearances between the rotor last blades and stator, so called peak clearance).

Aim of VPL measurement at this stage is to get benchmarks for the assembly of Steam Turbine at site. Measurement is carried out during the preassembly directly at SPW producing plant.

B) Measurement before final boxing up of the Steam Turbine casings:

For the compact object of measurement there is considered a set of: bearing stands – rotor bearing journals – leveling pegs at turbine bodies – leveling pegs at concrete foundation.

The aim is to obtain data for checking and doing of contingent correction of:

- the right setting of the steam flow path centricity
- the elevation of the rotor bearing journals before coupling connection
- the mutual position of all the leveling points before the piping connecting to bottom of the turbine casing and before TG commissioning

C) Measurement after completion of assembly just before the reaming of holes for coupling bolts and before the coupling connection:

For the compact object of measurement

závodě DSPW:

Za kompaktní objekt měření je zde uvažována soustava: ložiskové stojany - ložiskové čepy rotoru – tělesa turbiny. Provede se vlastně záznam vzájemné polohy nivelačních bodů na uvedených dílech po správném ustavení centricity statorových dílů vůči rotoru a to v zavřeném stavu těles (dělící roviny v plném kontaktu) a v otevřeném stavu vnitřních dílů průtočné části (horní díly těles jsou sejmuty) a nakonec se provede záznam polohy nivelačních bodů při kontrolním hřídeli vloženém do tělesa turbiny (na kroužky hřídele vložených do ložisek).

Správné ustavení centricity je výsledkem dalších aplikovaných metod, které nejsou uvedeny v tomto manuálu. V uvedených stavech jsou rovněž provedeny záznamy měření mikrometrickým odpichem na kontrolní hřídel (kontrolní hřídel – vrtání výkružků ložiskových stojanů – vrtání drážek rozváděcích kol) a na rotor (rotor – výkružky ložiskových stojanů, lopatkování největších kol tj. špičková vůle lopatek).

Cílem měření VPN v této fázi je stanovení referenčních hodnot pro montáž parní turbiny na staveništi. Měření se provádí při kontrolní montáži přímo ve výrobním závodě DSPW.

B) Měření před finálním uzavřením těles Parní Turbiny:

Za kompaktní objekt měření je zde považována soustava: ložiskové stojany - ložiskové čepy rotoru - nivelační body na tělesech - nivelační body na betonovém základu.

Cílem je získání dat pro kontrolu a provádění případných korekcí:

- správného ustavení centricity průtočné části
- výšková poloha ložiskových čepů rotoru před sespojkováním
- vzájemná poloha všech nivelačních bodů před připojením potrubí do spodku tělesa turbiny a uvedením TG do provozu.

C) Měření po ukončení montáže, před stružením děr spojkových šroubů spojek a před sespojkováním:

Za kompaktní objekt měření je zde

there is considered a set of: steam turbine bearing stands - rotor bearing journals – leveling pegs at turbine casings – leveling pegs at STG concrete foundation.

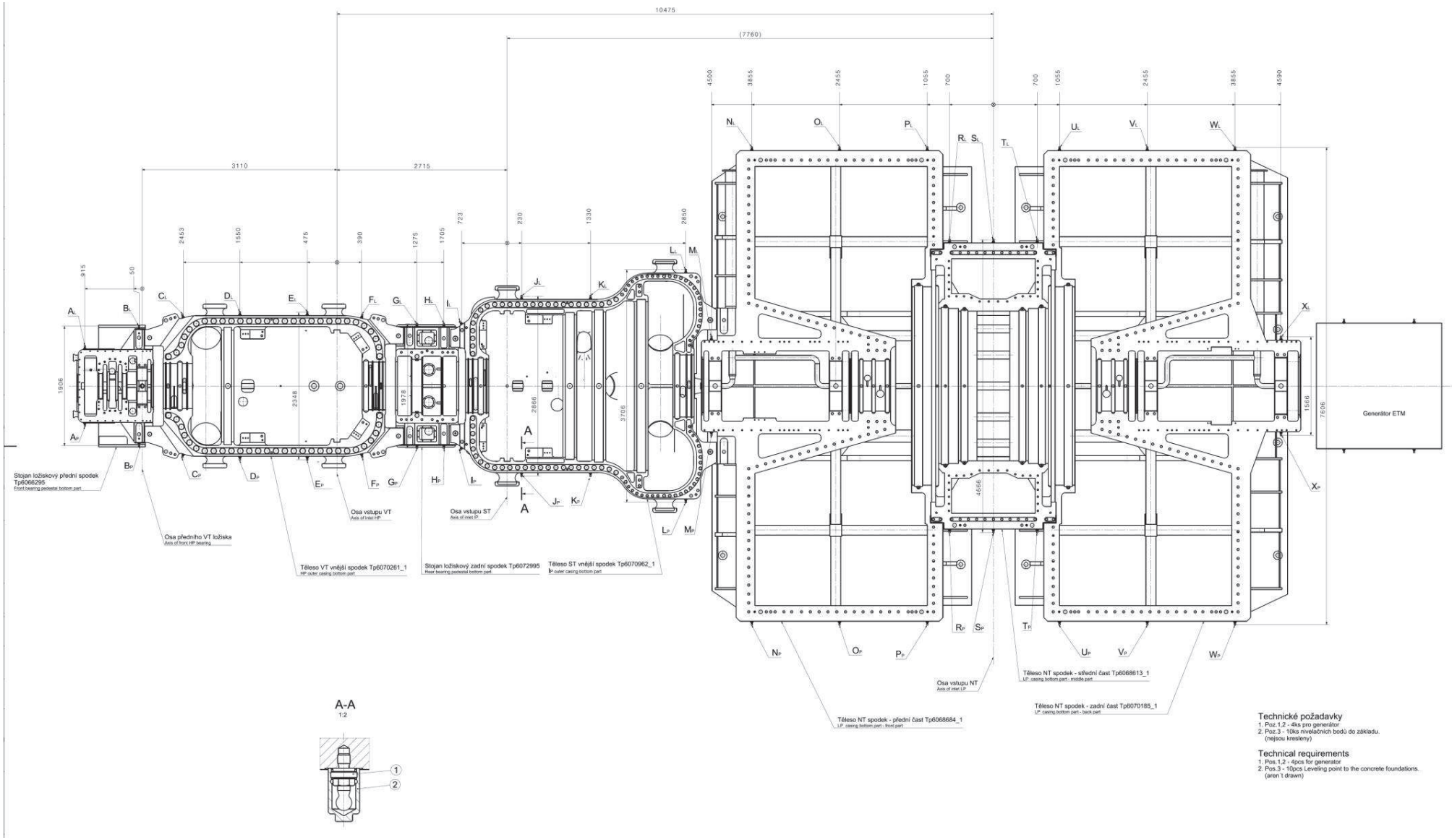
The object of this measurement is also to compare turbine casings position before and after the piping connection to the casing's bottom.

Location of the leveling pegs at steam turbine is specified in drawing no. Tp6073391:

považována soustava: ložiskové stojany parní turbiny - ložiskové čepy rotoru turbosoustrojí - nivelační čepy na tělesech turbiny - nivelační body na základové desce turbosoustrojí.

Předmětem tohoto měření je rovněž porovnání polohy těles turbiny před a po připojení potrubí ke spodkům těles.

Rozmístění nivelačních bodů je uvedeno na výkrese č. Tp6073391:


10475
(7760)
3110
2715
Stojan ložiskový přední spodek Tp6066295
Front bearing pedestal bottom part
Osa předního VT ložiska
Axis of front HP bearing
Osa vstupu VT
Axis of inlet HP
Osa vstupu ST
Axis of inlet IP
Těleso VT vnější spodek Tp6070261_1
HP outer casing bottom part
Stojan ložiskový zadní spodek Tp6072995
Rear bearing pedestal bottom part
Těleso ST vnější spodek Tp6070962_1
IP outer casing bottom part
Osa vstupu NT
Axis of inlet LP
Těleso NT spodek - přední část Tp6068684_1
LP casing bottom part - front part
Těleso NT spodek - střední část Tp6068613_1
LP casing bottom part - middle part
Těleso NT spodek - zadní část Tp6070185_1
LP casing bottom part - back part
Generátor ETM
A-A
1:2
Technické požadavky
1. Poz.1,2 - 4ks pro generátor
2. Poz.3 - 10ks nivelačních bodů do základu.
(nejsou kresleny)
Technical requirements
1. Pos.1,2 - 4pcs for generator
2. Pos.3 - 10pcs Leveling point to the concrete foundations.
(aren´t drawn)

2.11.6 Setting of position of the main components of turbine and setting of clearance in turbine bearings/ Ustavení polohy hlavních dílů turbiny a nastavení vůlí v ložiskách turbiny

Rotors set (rotors' catenary):

- Rotors are connected in rigid couplings using DSPW coupling bolts (fitted bolts inserted with clereance). It is possible to connect the rotors in coupling only after the reaming of holes for coupling bolts together in conter-hubs and after rotor alignment into deflection curve so that the rotors alignment and deviations of parallelism of hub-faces are aligned into prescribed tollerances. These tolerance are given in the dokument "**Main assembly manual**" DSPW no. S12003-YK09-05MAA-747001
- In chapter 4.2. – Common assembly operations – the reason is that also rotor of generation belongs in the rotoe catenary. There is a difference in alignment of the rotors for purpose of reaming of holes for couplings bolts and the alignment of rotors for the operation what is done just before the coupling connection. In the mentioned chapter there are also written instructions for completion of machining of holes for coupling bolts and also instruction for ussing of fixtures to measurument of rotors alignment in couplings.
- Rotors of turbine for 210 MW BANDEL are placed in the lemon-shaped radial bearings. The combined bearing of turbine is placed in rear HP bearing stand.
- The alignment of rotors into the deflection curve is carry out by the changing of the position of the whole bearing stands just before the embedding of the pedestals into the concrete. The basic side and altitude position setting of the bearings is described in the chapter 2.11.1. in article "Assembly of the bearing stands". The position of the beraings inside the bearings stands is possible to change by the wedges under the supportings circles or by inserting of shims under – this activity is not carry out before embedding of the pedestals into grout. The change of the rotor's position in assembled turbine which is done inside the bearing stands has influence to concentricity of stator components in steam flow path and it can be done only

Rotorová soustava (řetězovka rotorů):

- Rotory turbiny jsou spojeny pevnými spojkami s použitím spojkových šroubů ŠKODA (lícované šrouby uložené s vůlí). Spojení rotorů ve spojkách je možné provést pouze po sestružení děr pro spojkové šrouby a po vyrovnání rotorů do plynulé průhybovky tak, aby odchylky nesouosti a odchylky rovnoběžnosti čel byly v předepsaných tolerancích. Tyto tolerance jsou uvedeny v dokumentu „**Hlavní montážní manuál**" DSPW č S12003-YK09-05MAA-747001.
- V kapitole č.4.2. - Společné montážní operace - důvodem je skutečnost, že do průhybovky rotorové soustavy patří také rotor generátoru. Vyrovnání rotorů za účelem sestružení děr pro spojkové šrouby je odlišné od vyrovnání rotorů pro provoz prováděné před sespojkováním. Ve výše zmíněné kapitole jsou rovněž uvedeny instrukce pro dokončení opracování děr pro spojkové šrouby, pro axiální vyrovnání a sespojkování rotorů a dále instrukce pro použití přípravků k měření vyrovnání rotorů ve spojkách.
- Rotor turbin pro 210 MW BANDEL jsou uloženy v citronových radiálních ložiskách. Kombinované ložisko turbiny je umístěno v zadním VT ložiskovém stojanu.
- Vyrovnání rotorů do průhybovky se provádí před zalitím kozlíků do betonu změnou polohy celých ložiskových stojanů. Základní stranové a výškové ustavení ložisek je popsáno v kapitole 2.11.1. v části „Montáž ložiskových stojanů". Polohu ložisek uvnitř ložiskových stojanů je možné měnit pomocí klínů pod nosnými kruhy nebo jejich podkládáním – tato činnost se však neprovádí před zalitím kozlíků. Změna polohy rotorů smontované turbiny prováděná uvnitř ložiskových stojanů ovlivňuje centricitu statorových dílů průtočné části a smí být prováděna pouze dle instrukcí montážního dozoru (šéfmontera) DSPW. Výkresové radiální

accoding to the instructions of the DSPW technical advisor (Specialist for turbine assembly). The drawing radial side clearances in steam flow path are the following: on circumference of moving wheels under the shrouding sealing in HP turbine casing is min. 0,45 mm, in IP turbine casing is min. 0,55 mm and in LP turbine casing it is min. 1,7 mm, the clearance in the shaft glands in HP and IP turbine casing is min. 0,5 mm and in LP turbine casing it is min. 0,7 mm.

- It is profitable to carry out the alignment of the rotor's catenary into the deflection curve in tollerances for opration just before setting of the steam flow path of turbine.
- Initially it is necessary to carry out the alignment of the rotors in prescribed tollerances for purpose of the machining completion of of the holes for the coupling bolts (it is differs from the alignment for the operation). Completion of machining of the holes for coupling bolts can be done whenever it is suitable and for each coupling separately. This activity has to be complete just before the lub&jacking oil system flushing which is linked to the activities inside of the bearing stands.
- It is recommended to carry out the coupling connectionof rotors catenary after loading of foundation with the determinative weights, when any significant change of foundation shape is not probable. The coupling connecting cannot be done earlier then 2 months before planned commissioning on turns. It is possible to carry out the preliminary coupling connecting on 4 or 6 bolts in each coupling for the purpose of turning with the rotors catenary by turning gear (the flushing of the oil system has to be complete).
- The connecting of the rotors in purpose of turining with the rotors catenary it is also possible to carry out by means of pin delivered in set according to drw. no. Tp6073321 (turning with the rotors catenary by means of crane during measuring of alignment) or by means of the coupling bolts with reduce diameter (fixation of coupling for the completion of machining of holes for the coupling bolts) or by reduce number of the coupling bolts (turning with the rotors catenary by turning gear for the purpose of

stranové vůle v parní průtočné části jsou následující: na obvodu oběžných kol pod nadbandážovým těsněním na VT tělese je min. 0,45 mm, na ST tělese je min. 0,55 mm a na NT tělese je min. 1,7 mm, vůle v hřídelových ucpávkách jsou na VT a ST dílu turbiny min. 0,5 mm a na NT dílu min. 0,7 mm.

- Před vyrovnáním parní průtočné části turbíny je výhodné provést vyrovnání rotorové soustavy do průhybovky v tolerancích na provoz.
- Za účelem dokončení opracování děr pro spojkové šrouby je nezbytné provést nejprve vyrovnání rotorů v předepsaných tolerancích (liší se od vyrovnání na provoz). Dokončení opracování děr pro spojkové šrouby je možné provádět v každé spojce zvlášť kdykoli je to vhodné. Tato činnost musí být ukončena před proplachem systému mazacího & zvedacího oleje, který je spojen s činností uvnitř ložiskových stojanů.
- Spojkování rotorové soustavy je doporučeno provádět až po zatížení základu rozhodujícími hmotnostimi, kdy je již nepravděpodobné, že by došlo k výrazné změně tvaru základu. Spojkování se neprovádí dříve než 2 měsíce před plánovaným najetím turbosoustrojí na otáčky. Za účelem otočení rotorou soustavou natáčedlem je možno provést předběžné sespojkování na 4 a 6 šroubů v každé spojce (podmínkou je ukončený proplach olejového sytému).
- Spojování rotorů za účelem otáčení rotorovou soustavou lze provést pomocí čepů dodaných v sadě dle výkresu Tp6073321 (otáčení rotorovou soustavou jeřábem při měření vyrovnání), nebo pomocí spojkových šroubů s redukovaným průměrem (fixace spojek pro dokončení opracování děr pro spojkové šrouby) nebo pomocí redukovaného počtu spojkových šroubů (otáčení rotorovou soustavou natáčedlem po provedení proplachu systému mazacího & zvedacího oleje za

measuring after the completion of the lub&jacking oil system flushing, turning with rotors during purge procedures and tests on devices related the turbine).

Turbine casing

- First of all carry out the setting of horizontal parting plane of LP casing of the turbine 210 MW BANDEL MW onto level of the turbine rotors´ turning axis at level **+9,920 m**.
- The setting of LP bearings and setting of the other bearings into rotors deflection curve is based on the setting of the LP casing. Position of HP and IP turbine casing will be subsequently set according to the deflection curve of rotors catenary.
- It is possible to carry out the assembly of the piping up to the nozzles on the bottom parts of casing after the rought axial and radial setting of the bottom parts of turbine casing – **however always without the connecting and hanging of the piping to the casings!**
- After the aligning of the rotors into the deflection curve and after preliminary alignment of steam flow path of turbine, it is occasionally necessary to carry out the boxing up of casing in the purpose of the measuring of changes in the centricity of stator elements against dummy shaft during this process. This happen in case of expressive influence of the concrete foundation at the site to flexible deformation of turbine components in comparison with the steel foundation at the workshop of producer. After the assembly of the cover of casing during above mentioned measurement, it is possible to carry out the assembly of cross-over piping between the valve bodies and covers of turbine casings without connecting of any piping to the bottom part of casing.
- The piping and the superctructure coat of the condenser can be connected to the bottom part of turbine casing only when the final boxing up of the turbine casing is completed.
- **It is not allowed to carry out the embedding** of the pedestals of turbine and bearings stands into grout until the connecting of the piping **DN > 150** and welding of the supestructure coat of condenser to the turbine casing are not done.
- The placing of the LP inner casing inside the LP outer casing is designed so it would be

účelem měření, otáčení rotory při provádění čistících operací a zkoušek na zařízeních souvisejících s turbinou).

Tělesa turbíny:

- Na turbině pro 210 MW BANDEL se nejprve provede ustavení NT tělesa dělící rovinou vodorovně na úroveň osy rotace rotorů turbiny na **+9,920 m**.
- Od ustavení NT tělesa se odvíjí ustavení NT ložisek a ustavení ostatních ložisek do průhybovky rotorové soustavy. Podle průhybovky rotorové soustavy bude následně ustaveno VT a ST těleso turbiny.
- Po hrubém radiálním a axiálním ustavení spodků těles turbiny je možno provádět montáž potrubí k hrdlům spodků těles – **vždy však bez připojování a zavěšování potrubí k tělesům!**
- Po vyrovnání soustavy rotorů do průhybovky a předběžném vyrovnání parní průtočné části turbiny je někdy nutno provést zavírání tělesa za účelem naměření změn centricity statorových dílů na kontrolní hřídel během tohoto procesu. Dochází k tomu v případě výrazného vlivu betonového základu na staveništi na tvar pružné deformace dílů turbiny v porovnání s dílenským ocelovým základem při kontrolní montáži u výrobce. Po zavření víka tělesa během výše zmíněného měření, je možné provést montáž převáděcího potrubí mezi tělesy ventilů a tělesem turbiny na víka turbínového tělesa bez připojování potrubí ke spodku těles.
- Po finálním zavření tělesa turbiny je teprve možno provést připojení potrubí a nástavby kondenzátoru ke spodku tělesa turbiny.
- Dokud není provedeno připojení potrubí **DN > 150mm** a přivařena nástavba kondenzátoru k tělesům turbiny **není povoleno provést zálivku** kozlíků těles a ložiskových stojanů.
- NT vnitřní těleso je uloženo v NT vnějším

possible to change the position of LP inner casing after boxing up of LP turbine part (set-wedges instead the final supporting plates under the feet of LP inner casing). That's why the setting of the LP flow path is possible to change easy and eliminate the appropriate changes which are caused by the deformation of foundation after boxing up of the turbine casing. And that's why the installation of the final supporting plates of LP inner casing is carried out just before the start-up of turbine.

tělese tak, aby bylo možno měnit jeho polohu i po zavření NT dílu (stavitelné klíny namísto finálních podložných desek pod patkami NT vnitřního tělesa). Proto ustavení NT průtočné části lze snadno měnit a eliminovat tak případné změny způsobené deformacemi základu po zavření těles. Proto se instalace finálních podložných desek NT vnitřního tělesa provádí až bezprostředně před najetím turbiny.

Bearings – inspection and assembly:

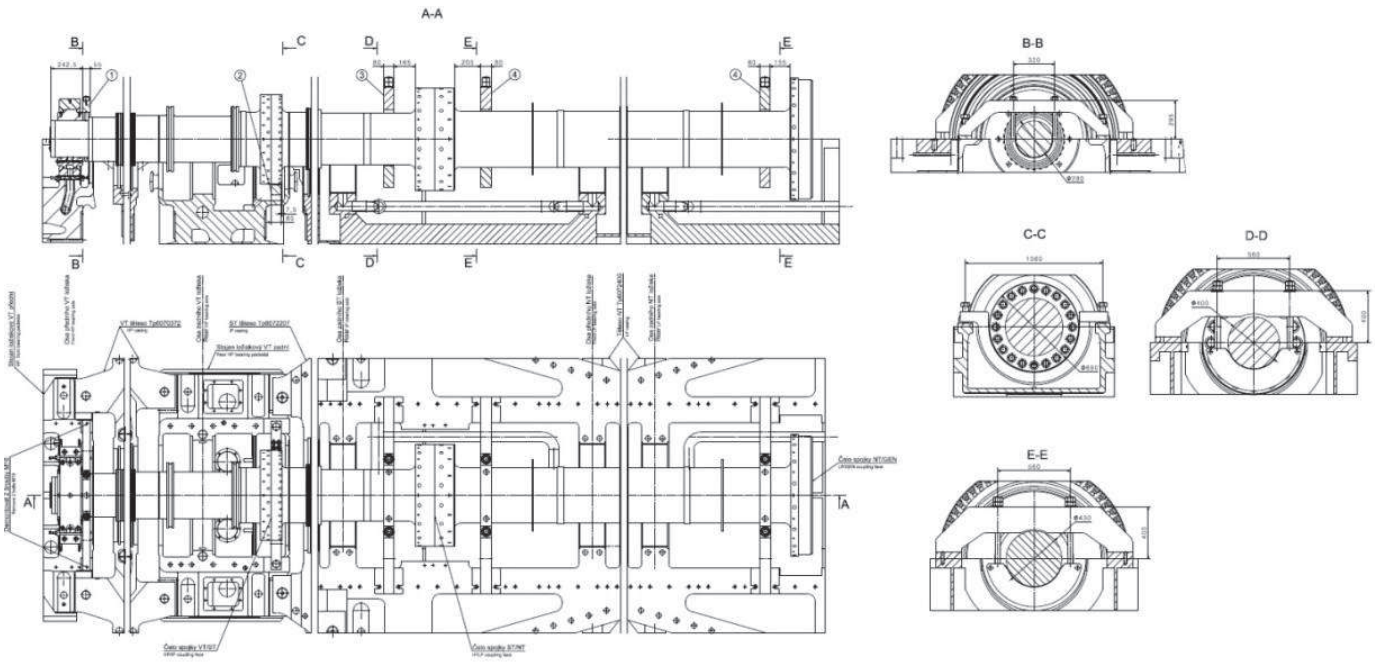
Lifting yokes for the radial bearing shells dismantling:

For dismantling of the lower parts of radial bearing shells (without the necessity to remove turbine rotor) there are delivered the lifting yokes together with turbine. Yokes Tp6072967 are used for ligtly lifting of rotor and due taking out of the bottom halves of bearing shells). Do not lift the rotor more then half of the minimum radial clearances in steam flow path (**the minimum drawing clearance in the steam flow path is 0,85 mm for HP, 0,28 mm for IP part and 0,23 mm for LP part).** The yoke can be used only for the lifting of the one journals and **it is prohibited to hang the rotor on the 2 yokes at the same time**.

Ložiska – kontrola a montáž:

Zvedací třmeny pro demontáž pánví radiálních ložisek:

Pro demontáž spodků pánví radiálních ložisek (bez nutnosti vyjímat rotor turbiny) jsou dodány se strojem Zvedací třmeny č.v. Tp6072967 (třmeny se použijí pro jemné přizvednutí rotoru, pro vyjmutí spodků ložiskových pánví). Zvedání rotorů provádějte pokud možno jen na poloviční hodnoty minimální radiální vůle v průtočné části (**minimální výkresová vůle v průtočné části je 0,85 mm u VT, 0,28 mm u ST a 0,23 mm u NT)**. Třmen se používá vždy jen pro zvednutí jednoho z ložiskových čepů rotoru, **je zakázané zavěsit rotor do 2 třmenů současně**.



CAUTION!

Take care if the segments of thrust bearing are dismantled! The actual axial clearances in steam flow path are recorded in "Turbine Dozier book" – it can be a little different from the clearances written in drawings. Do not damage sealing strips of glands!

The minimum designed axial clearance in the drawing between rotor–stator is in the rear gland **2,25 mm** for moving turbine rotor towards front bearing's stand and **2,2 mm** for moving of turbine rotor towards rear bearing stand (to LP casing).

Work on bearings after transport to the site:

- Take out the bearings.
- Washing of the preservation out from bearing shells and from all supporting elements (wedges, segments).
- Visual inspection of bearing shells after the turbine transport.
- Testing of the contact of collar of turbine rotor to segments inside the thrust bearing (in accordance with assembly instruction no. **Q159150**).
- Checking of the clearances (measuring of the shape of bore of radial bearings, measurement of the rotor journal's diameter and oval, checking of the side clearances in radial bearings and axial clearances in the thrust bearing after rotor putting into bearings).
- Assembly of the thermocouples into bearing shells and segments as described in chapter no.2.11.9. Bearings assembly, rotor putting back into bearing shells.

Clearances in bearings are designed as following:

UPOZORNĚNÍ!

V případě vyjmutí kamenů axiálního ložiska dejte pozor! Skutečné axiální vůle v parní průtočné části jsou zaznamenány v "Pasportu turbiny" – hodnoty mohou být mírně rozdílné od výkresových. Neponičte těsnící břity ucpávek!

Výkresová minimální axiální vůle rotor – stator je **2,25 mm** v břitech zadní ucpávky pro posun rotoru směrem k přednímu ložiskovému stojanu a **2,2 mm** pro posun rotoru ve směru k zadnímu ložiskovému stojanu (k NT tělesu).

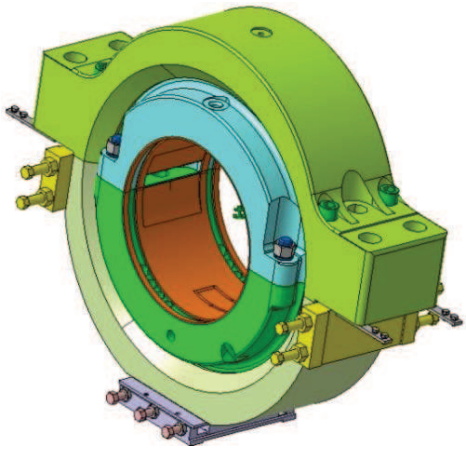
Práce na ložiskách po přepravě na elektrárnu:

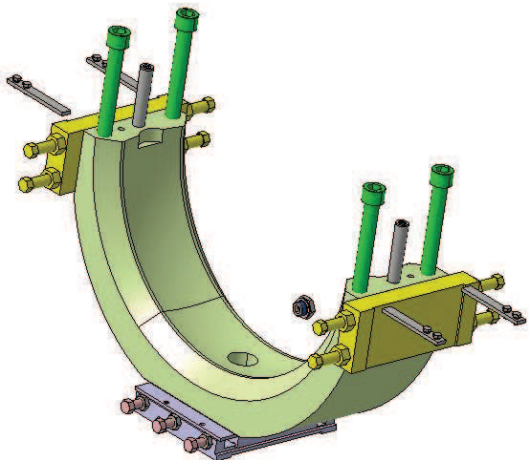
- Vyjmutí ložisek.
- Mytí konzervace z ložiskových pánví a všech opěrných elementů (klíny, segmenty).
- Vizuální kontrola ložiskových pánví po přepravě turbiny.
- Kontrola dosedání kamenů axiálního ložiska na nákružek rotoru turbiny (dodržujte instrukce dle návodky č. **Q159150**).
- Kontrola vůlí (proměření tvaru vrtání ložiska, proměření průměrů a ovality ložiskových čepů rotorů, kontrola stranové vůle u radiálních ložisek a axiální vůle u segmentového ložiska po vložení rotoru do ložisek).
- Montáž termočlánků do ložiskových pánví a segmentů jak je popsáno v kapitole č. 2.11.9. Montáž ložisek, spuštění rotoru zpět do ložiskových pánví.

Vůle ložisek turbíny jsou konstrukčně navrženy následovně:

Radial bearings D280

Weight / Hmotnost: 281kg
Drawing no. / Výkres č. Tp6019833





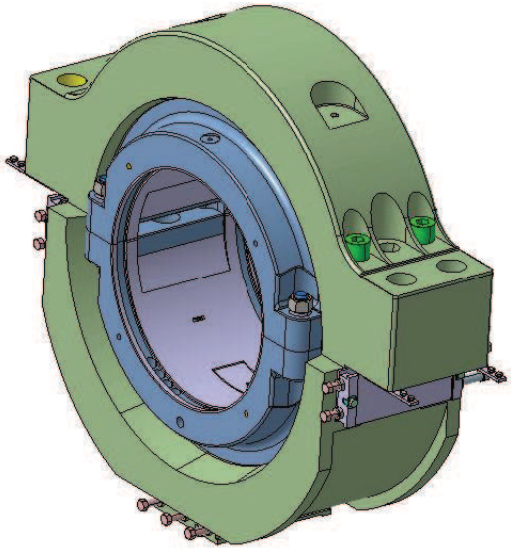
- Check the top clearance 0,354 – 0,458 mm, check the side clearances 0,392 – 0,434 mm.
- Set the clearance between pos.11 and pos.6 - in free state must be set 0,02 – 0,04 mm, the clearance setting is done by grinding of the washers pos.11.
- The side and altitude position of bearing can be changed by means of the wedge-supports pos.5.

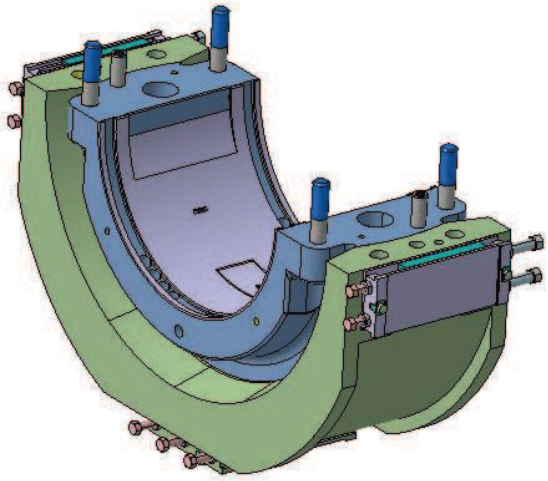
Radiální ložisko D280

- Kontrolujte vůli svršku 0,354 – 0,458 mm, kontrolujte stranovou vůli 0,392 – 0,434 mm.
- Nastavte vůli mezi pos.11 a pos.6 - ve volném stavu musí být 0,02 – 0,04 mm, nastavení vůle se provádí broušením podložek pos.11.
- Ložisko je stranově a výškově stavitelné na klínových podložkách poz.5..

Radial bearings D400

Weight / Hmotnost: 695kg
Drawing no. / Výkres č. Tp6070270





Radiální ložisko D400

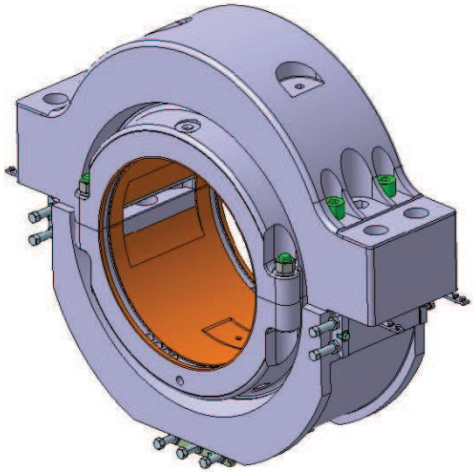
- Check the top clearance 0,510 – 0,633 mm, check the side clearances 0,540 – 0,592 mm.
- Set the clearance between bearing shell and bearing stand - in free state must be set 0,02 – 0,04 mm, the clearance setting is done by grinding of the washers pos.16.
- The side and altitude position of bearing can be changed by means of the wedge-supports pos.4,5

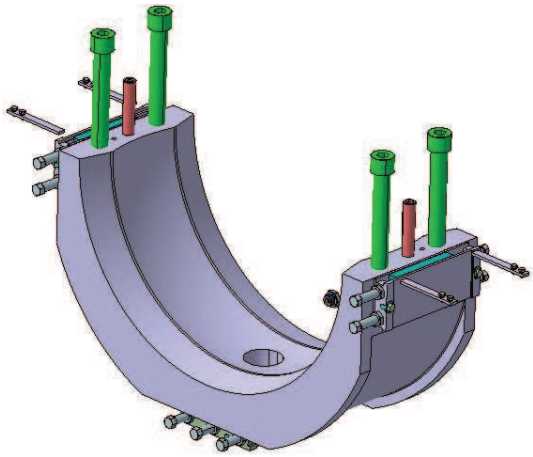
- Kontrolujte vůli svršku 0,510 – 0,633 mm, kontrolujte stranovou vůli 0,540 – 0,592 mm.
- Nastavte vůli mezi ložiskovou pánví a ložiskovým stojanem ve volném stavu musí být 0,02 – 0,04 mm, nastavení vůle se provádí broušením podložek pos.16.
- Ložisko je stranově a výškově stavitelné na klínových podložkách poz.4,5..

Radial bearings D430

Weight / Hmotnost: 793 kg
Drawing no./ Výkres č. Tp6071933

Radiální ložisko D430



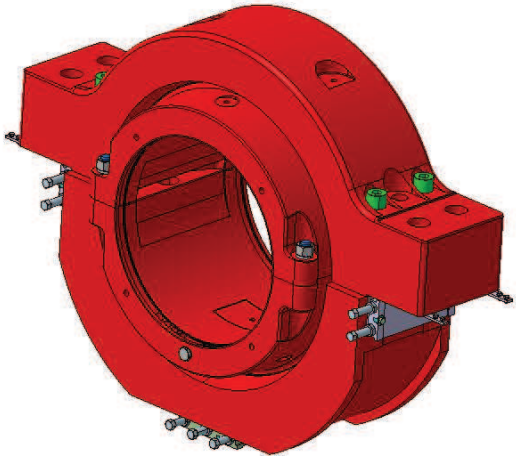


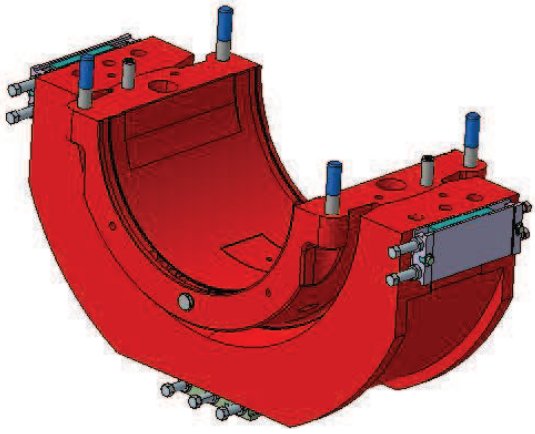
- Check the top clearance 0,550 – 0,673 mm, check the side clearances 0,590–0,641 mm.
- Set the clearance between bearing shell and bearing stand - in free state must be set 0,02 – 0,04 mm, the clearance setting is done by grinding of the washers pos.16.
- The side and altitude position of bearing can be changed by means of the wedge-supports pos.4,5

- Kontrolujte vůli svršku 0,550 – 0,673 mm, kontrolujte stranovou vůli 0,590 – 0,641 mm.
- Nastavte vůli mezi ložiskovou pánví a ložiskovým stojanem ve volném stavu musí být 0,02 – 0,04 mm, nastavení vůle se provádí broušením podložek pos.16.
- Ložisko je stranově a výškově stavitelné na klínových podložkách poz.4,5..

Radial bearings D450

Weight / Hmotnost: 1048 kg
Drawing no. / Výkres č.
Tp6069752





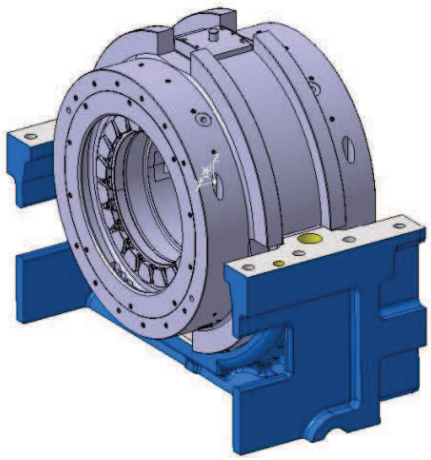
- Check the top clearance 0,580 – 0,703 mm, check the side clearances 0,615 – 0,667 mm.
- Set the clearance between bearing shell and bearing stand - in free state must be set 0,02 – 0,04 mm, the clearance setting is done by grinding of the washers pos.16.
- The side and altitude position of bearing can be changed by means of the wedge-supports pos.4,5..

Radiální ložisko D450

- Kontrolujte vůli svršku 0,580 – 0,703 mm, kontrolujte stranovou vůli 0,615 – 0,667 mm.
- Nastavte vůli mezi ložiskovou pánví a ložiskovým stojanem ve volném stavu musí být 0,02 – 0,04 mm, nastavení vůle se provádí broušením podložek pos.16.
- Ložisko je stranově a výškově stavitelné na klínových podložkách poz.4,5..

Combined bearing

Weight / Hmotnost: 1478 kg
Drawing no. / Výkres č. Tp6077443



- Check the proper contact of the thrust bearing segments to rotor collar (both sides of thrust bearing), perform the blue paint

Kombinované ložisko

- Kontrolujte nalícování axiálního ložiska, tj. kontakt kamenů axiálního ložiska s nákružky rotoru (obě strany ložiska), proveďte kontrolu

matching! White metal scraping (contact surface matching) can be completed during assembly on site.

- Based on experience, sometimes DSPW left small allowance for the thrust bearing segments scraping at the site. The reason is a possible small changes in mutual position of bearing stand & rotor because of different setting of turbine position on foundation (the differences between the setting in workshop's floor during pre-assembly and the setting on concrete foundation at site cause the flexible deformation).
- Check the setting of axial clearance in bearing while the rotor is in proper contact to the segments of active side of thrust bearing (axial clearance has to be **0,4-0,5 mm**).

Work status:

Bearings are closed including of all bolts tightening, prepared for turbine operation

na barvu! Zaškrabávání kompozice (styková plocha kamenů) může být dokončováno při montáži na elektrárně.

- Vzhledem k dosavadním zkušenostem DSPW ponechává v některých případech malý přídavek na zaškrabání kamenů ložiska při montáži na elektrárně. Důvodem je možná drobná změna vzájemné polohy ložiskového stojanu vůči rotoru z důvodu rozdílnosti ustavení turbiny na základ (rozdíly v uložení turbiny v dílně DSPW během kontrolní montáže a usazení na betonový základ na elektrárně způsobí pružné deformace).
- Kontrolujte nastavení axiální vůle v ložisku při natlačení rotoru na segmenty aktivní strany ložiska (vůle musí být **0,4-0,5 mm**).

Stav prací:

Ložiska jsou uzavřena, včetně utažení všech šroubů, připravena k provozu turbiny.

2.11.7 Assembly and setting of position of sensors / Montáž a nastavení polohy čidel

General instructions:

Due to the risk of sensors damage, the job is completed after all parts assembly, after finish of all welding and heat treatment works around the turbine casings, before thermal insulation assembly. All sensors, transmitters and junction boxes with bushings are delivered by DSPW including all holders for attachment of mentioned parts to turbine, bushings inside the bearing stands, armoured hoses etc. The right clearance setting between the sensor and measured part is very important and it has to be done carefully. Compare the values of sensors clearances written in drawings always with the data in documentation enclosed to the actually delivered sensors.

Installation of the sensors for temperature measuring

The **thermocouples for measuring of the temperature in bearings** install acc. to drawing Tp60789,77 (2 pcs of thermocouples for each radial bearing and 3 pcs thermocouples for both sides of the axial bearing = **16 pieces as whole**). Assemble the bushing of outlets cables and the armoured hoses including the attachment (drill the threaded holes for screws

Obecné instrukce:

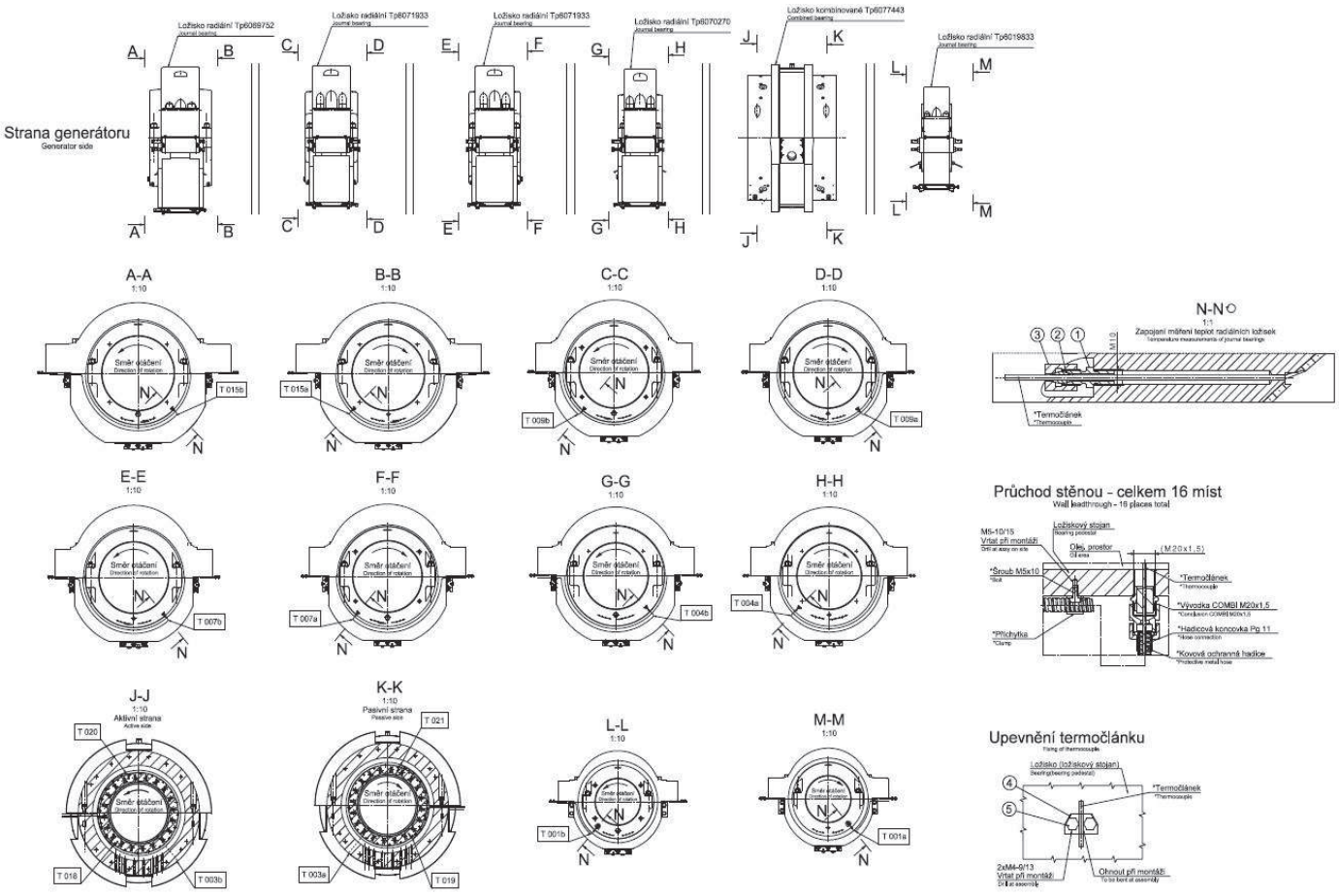
Z důvodu rizika poškození čidel, bude tato práce provedena až po ukončení montáže všech dílů, po ukončení svářečských a žíhačských prací okolo těles turbíny, před montážní tepelné izolace. Veškerá čidla, převodníky a spojovací skříňky s průchodkami zajišťuje DSPW v rozsahu své dodávky včetně držáků pro upevnění zmíněných dílů na turbinu, průchodek uvnitř ložiskových stojanů, pancéřových hadic atd. Nastavení správných vůlí mezi čidlem a měřenou součástí je velmi důležité a musí být provedeno pečlivě. Předepsané hodnoty vůlí čidel na výkresech vždy kontrolujte s údaji v průvodní dokumentaci skutečně dodaných čidel.

Instalace čidel pro měření teploty

Termočlánky měření teplot ložisek instalujte dle výkresu Tp6078977 (2 ks termočlánků pro každé radiální ložisko a 3 ks termočlánků pro každou stranu axiálního ložiska = **celkem 16 ks**). Montujte průchodky vyvedení kabelů a ochranných hadic včetně uchycení (přivrtat šrouby **M10**, zajistěte polohu hlavy šroubů ohnutím podložek), vyvedení a zatěsnění

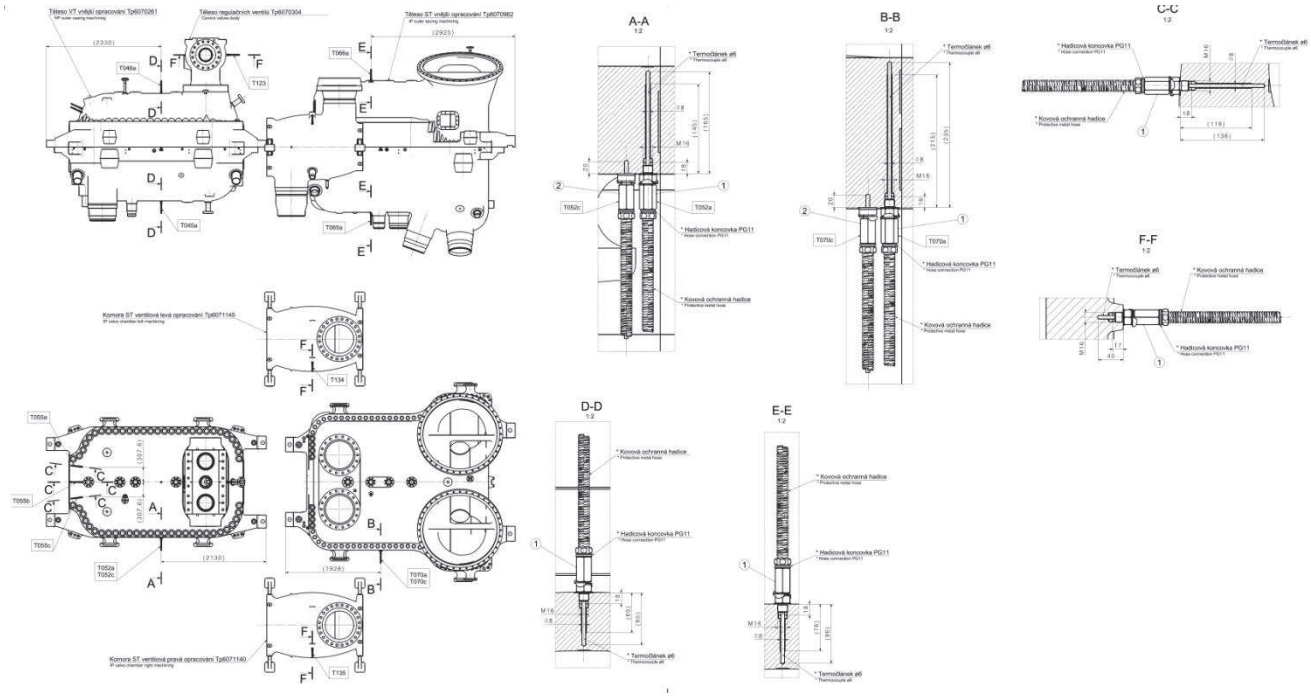
M10, lock the position of screw's head by bending of washers), outlets and sealing of the bushing of outlets through the bearing stands wall, mark the thermocouples with labels acc. to document Pr6003838. For the sealing use a suitable compound with adequate thermal resistance. The sealing compound must not react with the lubrication oil and to influe its properties as deemulsification factor (use only well-tested compounds as for instance TL paste 350 Novato).

průchodek vývodů skrze stěnu stojanů, označte termočlánky štítky v souladu s dokumentem Pr6003838. Pro zatěsnění použijte vhodný tmel s dostatečnou teplotní odolností. Tmel nesmí reagovat s mazacím olejem a ovlivnit jeho vlastnosti jako je deemulgační číslo (použijte pouze dobře odzkoušené těsnící hmoty jako např. TL tmel 350 Novato).



Thermocouples for measurement of the outer turbine casing and valve bodies temperature. Install in accordance with drawing Tp6076453. Attach the thermocouples according to the **det. A-A, B-B**. For the sealing of tube-connecting piece **pos.2** use the suitable sealing compound with the adequate temperature resistance (for example Birkosit Novato). The armoured metal hoses are equipped with the self-sealing connecting pieces PG11 which need not to be more sealed yet. Assemble the outlets of cables and the armoured hoses including the holders (drill the screws, lock the position of screw's head by bending of washers), mark the thermocouples.

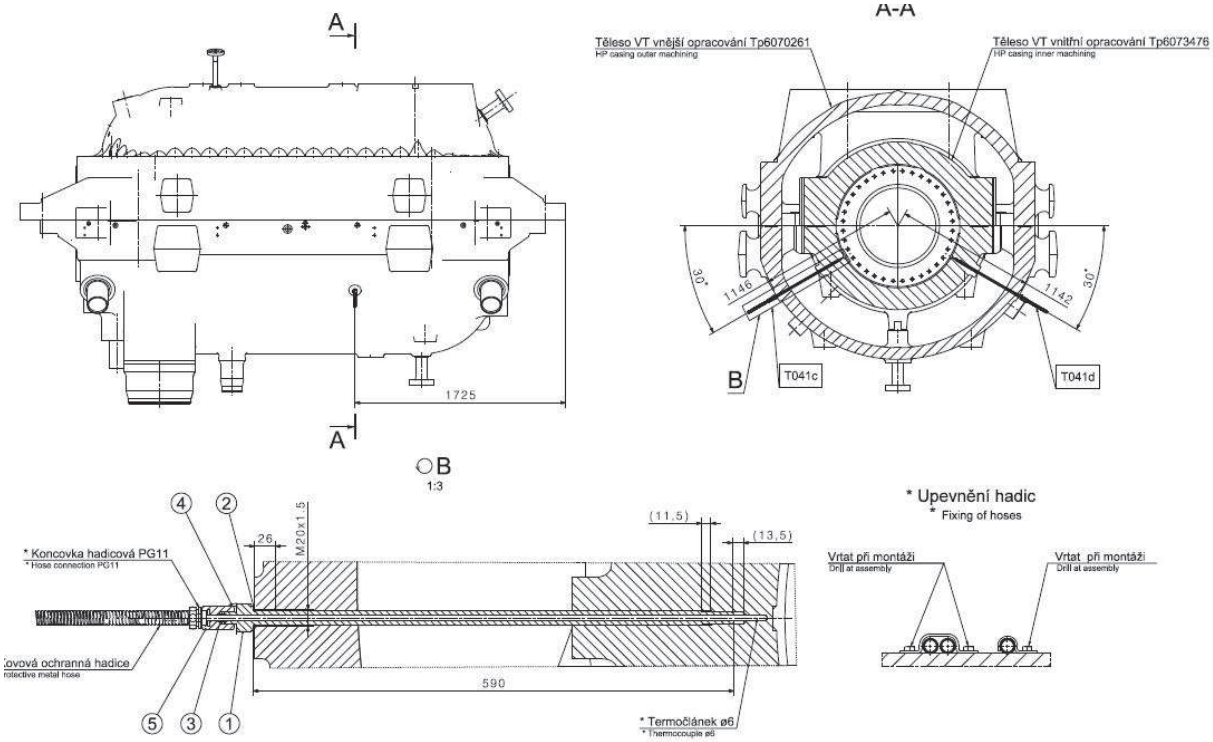
Termočlánky měření teplot vnějšího tělesa a tělesa ventilů turbíny montujte dle výkresu Tp6076453. Upevněte termočlánky dle **det. A-A, B-B**. Pro zatěsnění koncovek **poz.2** s tělesy použijte vhodný tmel s dostatečnou teplotní odolností (např. Birkosit Novato). Ochranné kovové hadice mají samotěsnící koncovky PG11, které není potřeba již více zatěsňovat. Montujte vyvedení kabelů a ochranných hadic včetně držáků (přivrtat šrouby, zajistit polohu hlavy šroubu ohnutím podložek), označte termočlánky štítky.



Thermocouples for measurement of the inner turbine casing temperature install in accordance with the Tp6076863. Assemble the thermocouples according to the **detail B**. For the sealing of the housing of thermocouple **pos.2** in the outer turbine casing use except to sealing ring **pos.1** also the adequate sealing compound with the sufficient temperature resistance (for example Birkosit Novato). The armoured metal hoses are equipped with the self-sealing connecting pieces PG11 which need not to be more sealed. Assemble the outlets of cables and the armoured hoses including the holders (drill the screws, lock the position of screw's heads by bending of washers), mark the thermocouples

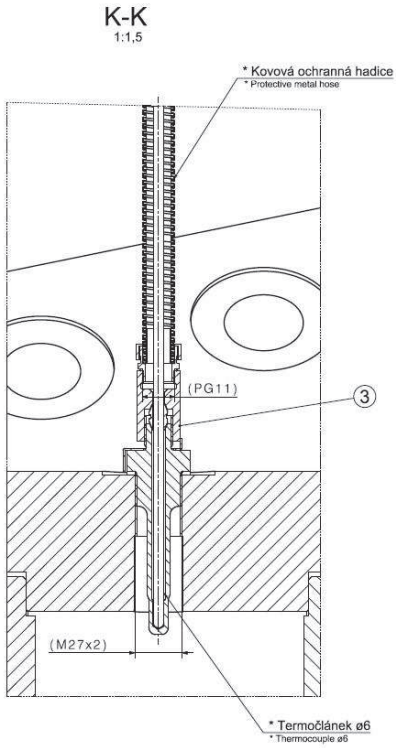
Termočlánky měření teplot vnitřního tělesa instalujte dle výkresu Tp6076863. Montujte termočlánky dle **detailu B**. Pro zatěsnění pouzdra termočlánku **poz.2** ve vnějším tělese použijte kromě těsnícího kroužku **poz.1** také vhodný tmel s dostatečnou teplotní odolností (např. Birkosit Novato). Ochranné kovové hadice mají samotěsnící koncovky PG11, které není potřeba více zatěsňovat. Montujte vyvedení kabelů a ochranných hadic včetně držáků (přivrtat šrouby, zajistit polohu hlavy šroubů ohnutím podložek), označte termočlánky štítky.

with labels.



Thermocouple for measurement of the gland steam temperature install in accordance with the drawing Tp6077171. Assemble the thermocouple according to the **det.K-K**. Screw up the sensors **pos.3** – it is sealed with the rear gland body by means of the sealing ring. Except this ring use also the suitable sealing compound with the sufficient temperature resistance (for example Birkosit Novato). Armoured hoses connect by means of the hose connectors PG11 and drill the hose clamps.

Termočlánek měření tlaku komínkové páry instalujte dle výkresu Tp6077171. Montujte termočlánek dle **det.K-K**. Našroubujte sondu **poz.3** - je zatěsněna s tělesem zadní ucpávky pomocí těsnícího kroužku. Kromě těsnícího kroužku použijte také vhodný tmel s dostatečnou teplotní odolností (např. Birkosit Novato). Ochranné kovové hadice připojte pomocí hadicových koncovek PG11 a přivrtejte příchytky hadic.



Sensors for monitoring of the vibration and displacements:

Attach of the holders, attach the sensors and set their distance from surface of the measured components, install and seal the bushings according to drawing Tp6079324. For the sealing of outlets' bushings with wall of bearing stands use the sealing rings and also the suitable compound with sufficient temperature resistance. The sealing compound must not react with the lubrication oil or to influe his properties as deemulsification factor (use for instance TL cement Novato 350). Connect the armoured hoses by means of the hose connectors PG11 and drill the hose clamps.

- Mark the sensors by the labels
- Connecting of all sensors into the system of measuring of displacements and vibration will be done by I&C electrician.

Speed sensors

Install the holders, sensors and bushings according to drawing Tp6077217. Assemble the bushings and seal it with suitable sealing paste (Novato TL350) except the sealing ring. Sealing paste must not react with the lubrication oil. The right clearance setting between the sensor and geared rim is not mentioned on drawing – set the exact values X according to supplier

Čidla pro měření chvění a posuvů:

Upevněte držáky, upevněte čidla a nastavte jejich vzdálenosti od povrchu měřeného dílu, montujte a zatěsněte průchodky dle výkresu Tp6079324. Pro zatěsnění průchodek vývodů skrze stěny ložiskových stojanů použijte kromě těsnících kroužků také vhodný tmel s dostatečnou teplotní odolností. Tmel nesmí reagovat s mazacím olejem a ovlivnit jeho vlastnosti – deemulgační číslo (např. TL tmel Novoto 350). Ochranné kovové hadice připojte pomocí hadicových koncovek PG11 a přivrtejte příchytky hadic.

- Označte čidla
- Zapojení všech čidel do systému měření posuvů a chvění provede elektrikář SKŘ.

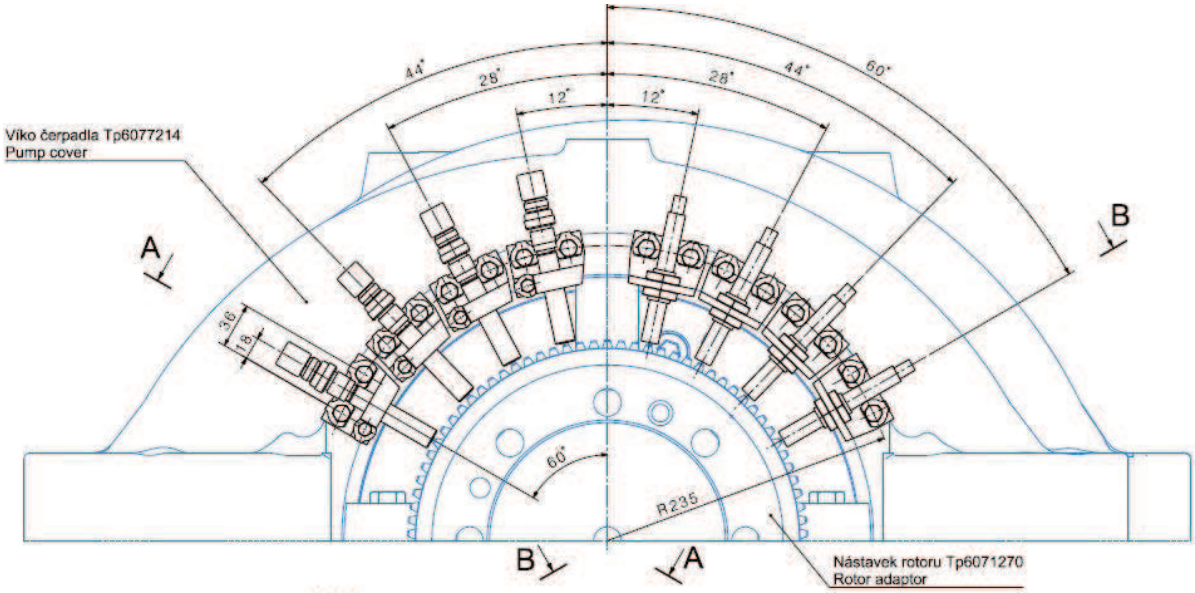
Čidla otáček

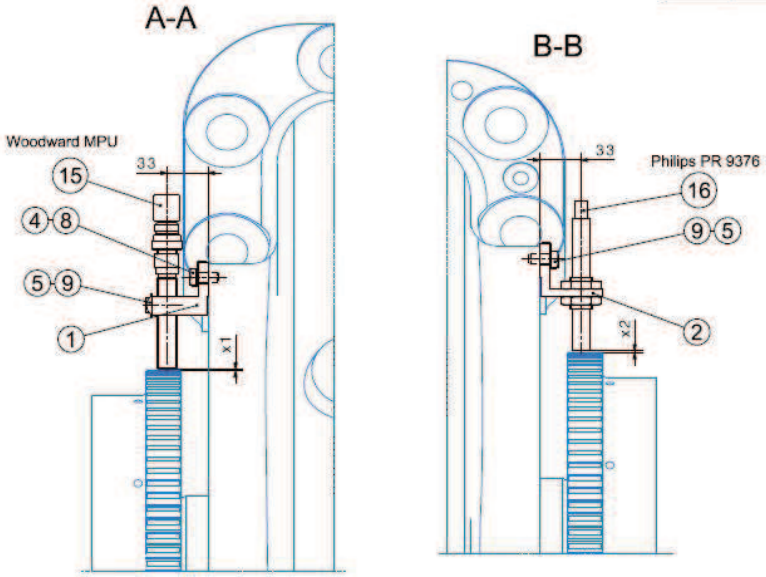
Držáky, čidla a průchodky montujte dle výkresu Tp6077217. Průchodky montujte a zatěsněte je kromě těsnícího kroužku také vhodnou těsnící pastou (tmel Novato TL350), těsnící pasta nesmí ovlivnit vlastnosti mazacího oleje. Hodnota nastavení vůle čidla od povrchu ozubeného věnce není na výkrese uvedena – hodnotu X nastavte dle průvodní dokumentace výrobce dodaných čidel (Woodward a Philips).

instructions of actually delivered sensors (Woodward and Philips).

Connecting of sensors into junction box or into switchgear of the speed measurement and over-speed protection will be done by I&C electrician.

Zapojení všech čidel do sdružovací skříně nebo do rozvaděče měření otáček a přeotáčkových ochran provede elektrikář SKŘ.





Rotors grounding

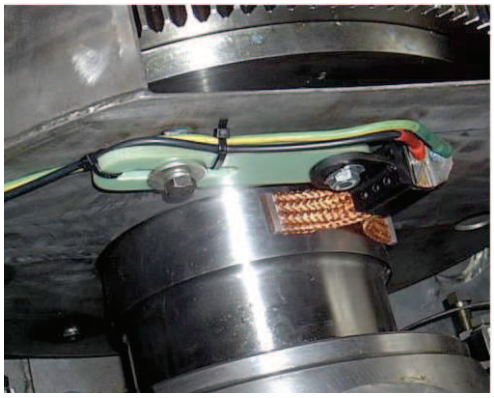
Install the set of components for rotors' grounding according to drawing Tp6077188. Attach the holder of earthing belts REDIGO to the coupling cover (drill holes and tap the thread M10). The cable of earthing system is outleted through the shell of the front bearing stand by means of bushing. For sealing of bushing with the shell use the sealing rings and use also the suitable sealing compound with sufficient

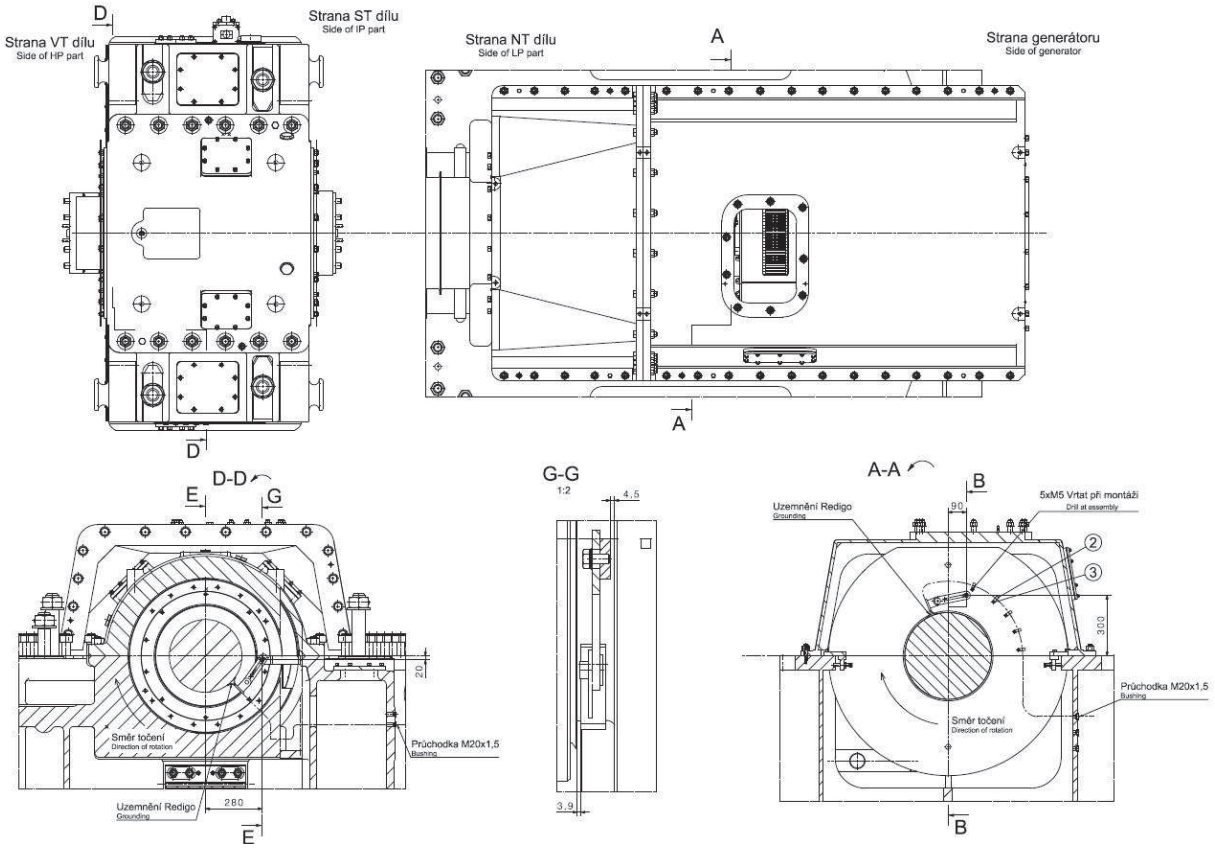
Uzemnění rotorů

Soupravu dílů pro uzemnění rotorů montujte dle výkresu Tp6077188. Držák zemnících pásků REDIGO je nutno připevnit ke krytu spojky (vrtejte díry a vyřízněte závit M10). Kabel zemnícího ústrojí je vyveden skrze stěny předního ložiskového stojanu pomocí průchodky. Pro utěsnění průchodky použijte kromě těsnících kroužků také vhodný tmel s dostatečnou teplotní odolností. Tmel nesmí ovlivnit vlastnosti mazacího

temperature resistance. The compound must not influe the properties of lubrication oil filling (use for example cement Novato TL350).

oleje (použijte např. tmel Novato TL350).





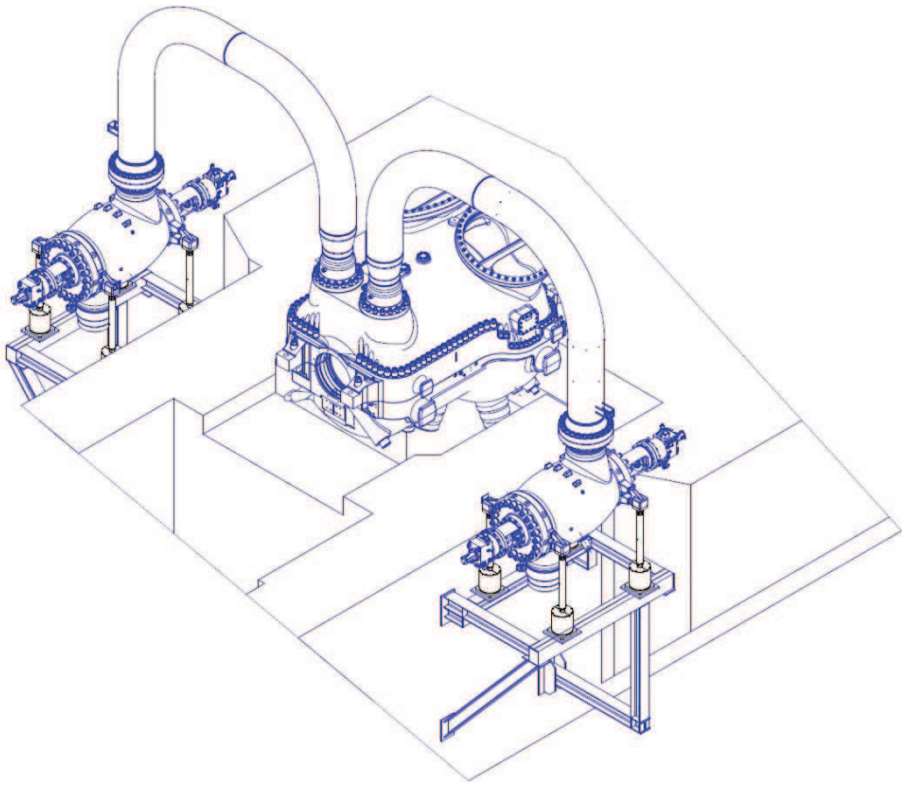
2.11.8 Turbine valve's assembly / Montáž ventilů turbíny

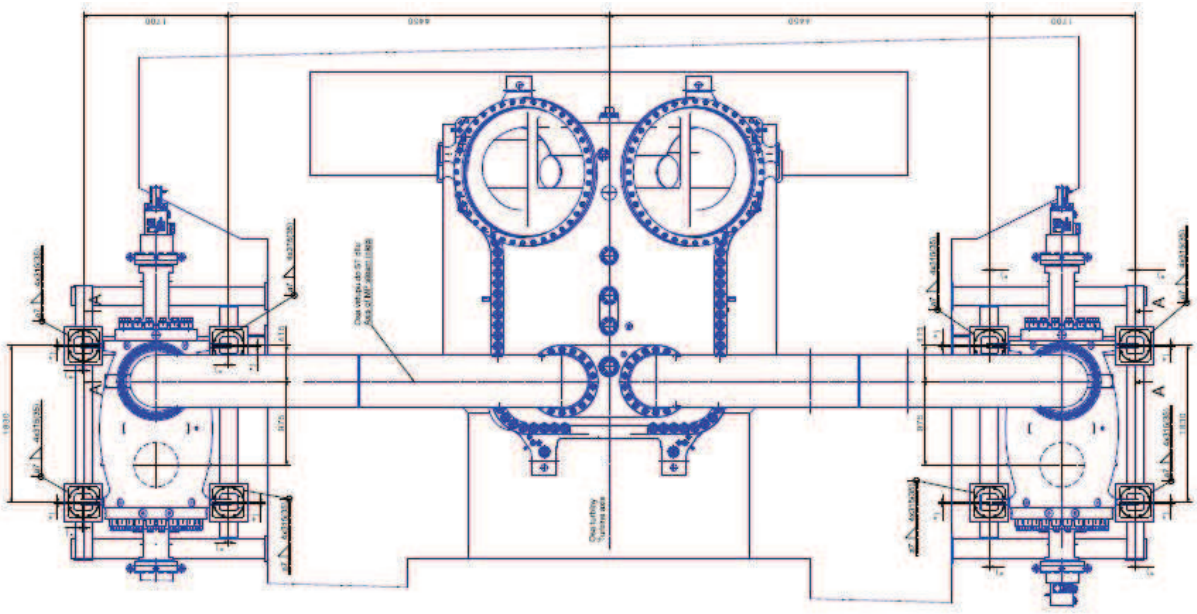
Positioning of bodies of HP Stop & Control valves (IPSC):

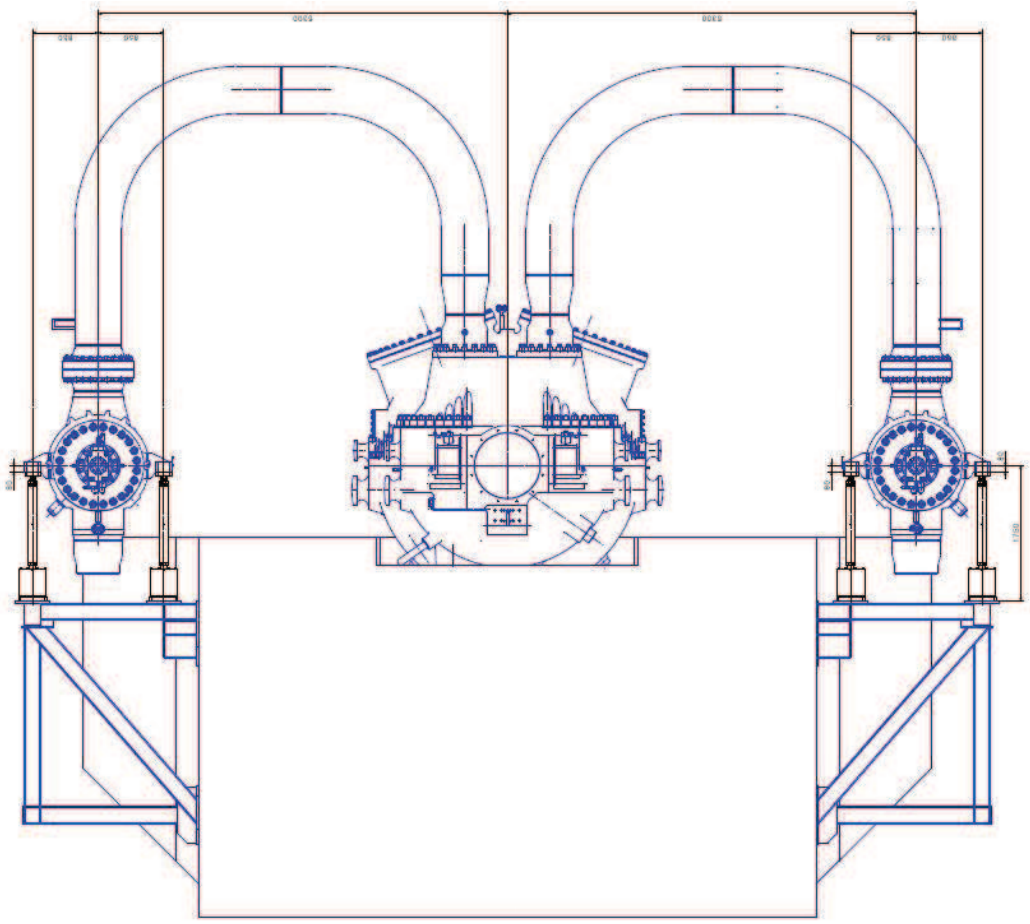
- Anchoring of valve bodies is shown in drawing no. Tp6077387

Ustavení těles Rychlozávěrných a regulačních ventilů (STRZR):

- Ukotvení ventilů je zobrazeno na výkrese č. Tp6077387.







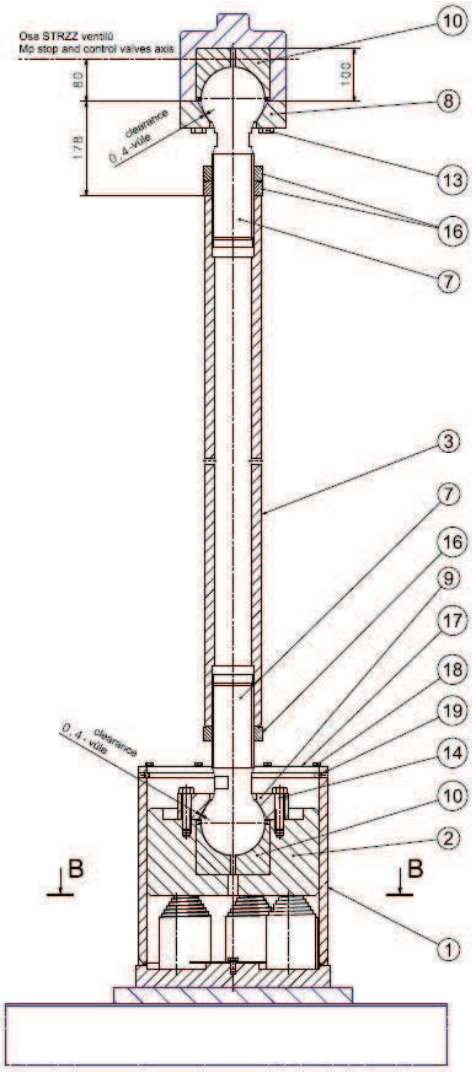
- Draw the position of supporting plates of the stands of IPSC bodies onto the consoles and steel plates embedded into the top concrete slab of foundation stool. Determine this position with respect to the position of steam inlets into IP turbine casing and to the longitudinal axis of turbine casing which are drawn in drawing no. Tp6072207.
- Measure up the altitude of these supporting areas. Difference of these altitude on foundation of each valves´body has to be ≤ **5 mm**. If this tolerance is not kept, carry out the modification of the seating of supporting elements of valve bodies in accordance with the below written instructions. While it is true, that during the modification it is permited to put between the stand and plate a steel-sheet insert with max. thickness 10mm.

Do not carry out the welding or tack-welding of holder to the foundation!!

- Narýsujte polohu podpěrných desek podpěr stojánků těles ST RZR na konzoly a ocelové desky zalité do horní betonové desky základové stolice. Při určení této polohy vycházejte z polohy osy vstupu páry do ST tělesa turbiny a podélné osy ST tělesa turbiny zakreslené na výkrese Tp6072207.

- Proměřte výškovou polohu těchto opěrných ploch optickou nivelací. Výškový rozdíl opěrných ploch na základu každého tělesa ventilu musí být ≤ **5 mm**. Pokud tato tolerance není splněna, proveďte úpravu v uložení opěrných prvků těles ventilů dle instrukcí níže. Přitom platí, že je při opravě povoleno vložit mezi desku a beton ocelovou plechovou vložku o maximální tloušťce 10mm.

Stojánek zatím nepřivařujte ani nestehujte k základu!!



Notice:

*In case, that the putting of inserts in is not sufficient, it is necessary to repair the foundation or to place **"washers for removing of the altitude difference"** under the supporting plates and weld them around circumference to the surface of consoles or plates embedded into concrete by the fillet welds **a7** by method **111** with coated electrode **ESAB OK 48.00** with local pre-heating by flame up to **approx. 150°C**. The welding has to be done so, that distortion of the washer is avoided (alternate the counter-sides, interrupt the welding). Such washer has to overreach the foundation plates **pos. 1. at least 20 mm in each direction.***

Poznámka:

*V případě, že nebude dostačovat vkládání vložek, je nutno opravit základ nebo umístit **„podložky pro odstranění výškového rozdílu"** pod podpěrné desky a přivařit je po obvodu na povrch konzolí nebo desek zalitých do betonu koutovými svary **a7** metodou **111** obalenou elektrodou **ESAB OK 48.00** s místním **předehřevem** plamenem na **cca 150°C**. Svařování je nutno provádět tak, aby nedošlo ke zkroucení podložky (střídat protější strany, přerušovat svar). Podložka svými rozměry musí přesahovat podpěrné desky **poz.1 minimálně o 20 mm ve všech směrech**.*

- Prepare the bodies of IPSC valves including the struts for assembly - it is: unwrapping,

- Připravte tělesa STZRZ ventilů včetně vzpěr pro montáž, tj. vybalení, smytí konzervace.

preservation washing out. Assemble the inserts **pos.10**, insert the ball journals **pos.7** and mount the lids **pos.9**. Check, if the ball journals has clearance **0,4mm** in the fit according to cross section **A-A** in drawing Tp6077387 and dismantle these elements. Grease all joints, sliding and contact surfaces by the anti-sizing paste **Molykote G Rapid+).**

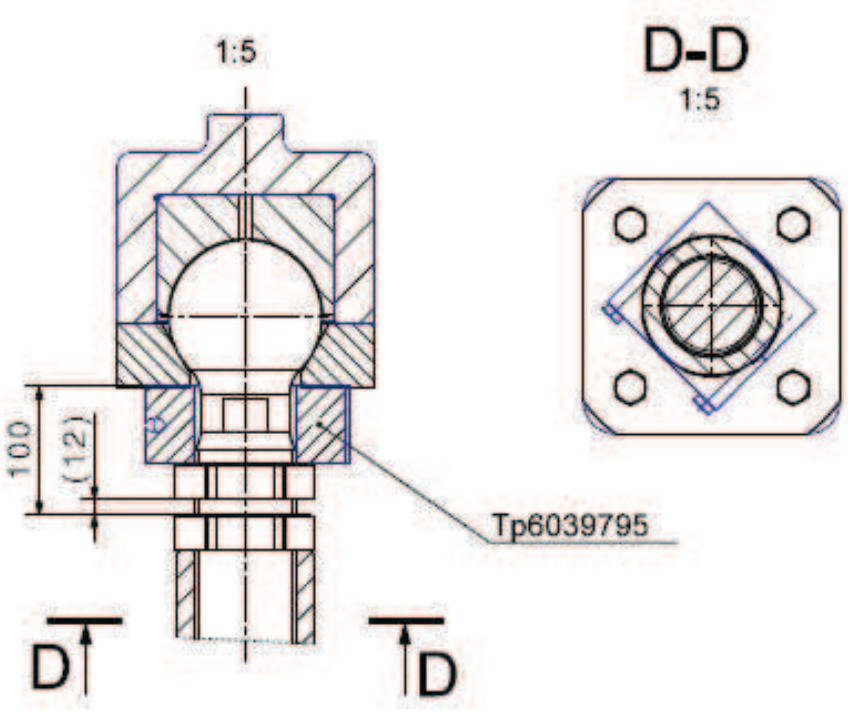
- Assemble the struts of bodies of IPSC valves onto position in cold state according to the cross section **A-A** in drawing Tp6077387 (do not take respect to dimensions for the thermal expansion marked with *), set them into perpendicular position and fix them temporarily.
- Gradually set the height of struts by the turning with the upper ball journals **pos.7**, arrange the inserts **pos.10**, screws **pos.13** and assembly the fixture-sleeves Tp6039795 **(STRZR)** in free state. Put the inserts **pos.15** into holes in the feet of bodies of IPSC valves.

Notice:
Fixture-sleeves for the valves bodies locking in position are in scope of DSPW delivery.

Namontujte vložky **poz.10**, vložte kulové čepy **poz.7** a namontujte víčka **poz.9**. Zkontrolujte, zda je v uložení kulových čepů předepsaná vůle **0,4 mm** dle řezu **A-A** na výkrese Tp6077387 a díly demontujte**.** Proveďte promazání všech kloubů, kluzných a stykových ploch protizáděrovou pastou **Molykote G Rapid+**.

- Montujte podpěry těles ST RZR ventilů podle řezu **A-A** na výkrese Tp6077387 **na pozici ve studeném stavu** (kóty označené * jako tepelné nárůsty kovu zatím nezohledňujte), ustavte je do kolmé polohy a v této poloze je provizorně podepřete.
- Nastavte výšku podpěr šroubováním horních kulových čepů **poz.7**, připravte vložky **poz.10**, šrouby **poz. 13** a namontujte volně fixační objímky Tp6039795 **(STRZR)**. Natlačte vložky **poz. 10** do otvorů v patkách těles ST RZR ventilů.

Poznámka:
Objímky pro fixaci polohy těles ventilů jsou součástí dodávky DSPW.



- Hang the bodies of IPSC valves on a crane (delivered without servomotors, the weight is **11,56 tons**), turn them into the assembly position, set their level while hung on crane and move them on arranged struts; let the bodies hung on crane – ropes are stretched.

It is true that:

  - Use the slings made of the artificial fibre for the hanging on crane and gird the valve body or the pipe-sockets of valve body for connecting of the inlet and outlet steam piping (due the turning of body from transport to assembly position).
  - During the turning from transporting into assembly position it is possible to support the valve bodies to their pipe-sockets for connecting the inlet and outlet steam piping; but it is necessary to avoid any damage or deformation of pipe-sockets (supporting by wooden beam).
  - The slings have to be placed exclusively on the valve bodies or on pipe-sockets, the slings can touch the stands of servomotors, but they must not load them, slings must not damage the detail piping.
  - Turning with valve bodies and the further handling can be done only by an authorized person and it can be carried out only with keeping of principles of H&S.

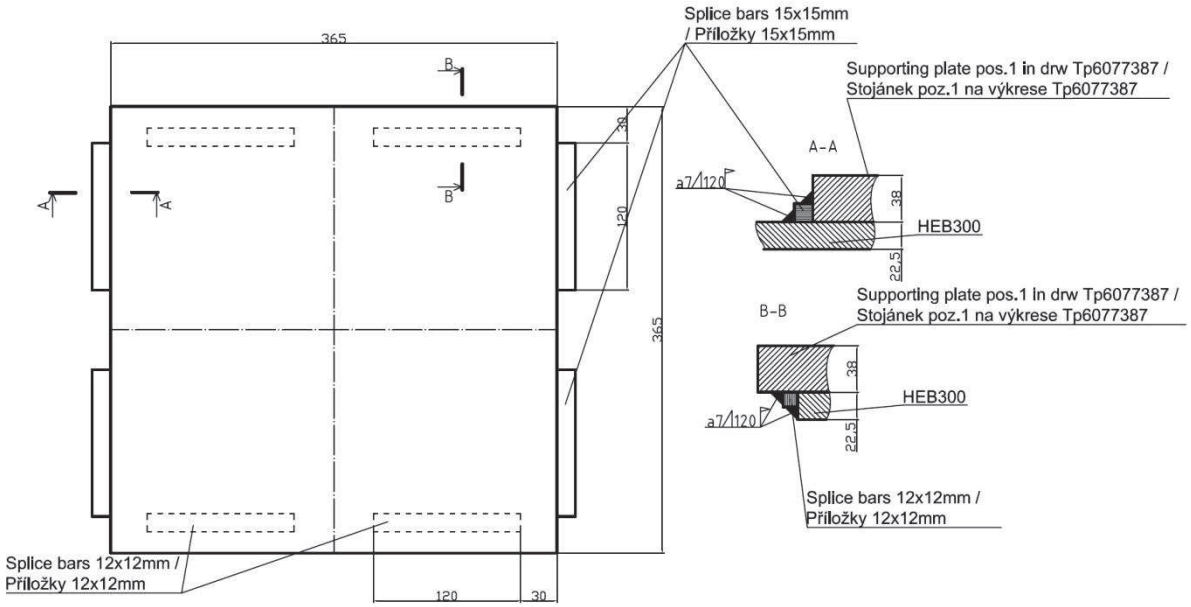
- Attach the lids **pos.9 and 8** to the bodies of IPSC valves by screws.
- Check the position of bodies of IPSC valves: in axial direction the axis of steam inlet into the body of IPSC valves **4750 mm** from the axis of steam inlet into IP turbine casing, the side position is determined by the distance of longitudinal axis of both bodies of IPSC valves **5300mm** symmetrically from the longitudinal axis of turbine casing, the altitude position is determined in cross as position of machined surface of feet of bodies of IPSC valves. Correct the position of valve bodies by the crane and by the turning with the upper ball journals - measure the level on bottom of pipe-sockets and on the top on flanges for the stands of CV.
- Fix the position of supporting plates welding of splice-bars on as follow:

- Zavěšte tělesa ST RZR ventilů na jeřáb (dopraveny bez servopohonů, hmotnost **11,56 tun**), otočte je do montážní polohy, vyrovnejte je při zavěšení na jeřábu a zavezte na připravené vzpěry; ponechte tělesa zavěšena na jeřábu – lana jsou v tahu.

Přitom platí:

  - Pro zavěšení na jeřáb použijte vazáky z umělých vláken a opásejte těleso ventilu, případně hrdla potrubí pro připojení přívodu a výstupu páry z tělesa ventilu (pro otáčení tělesa z dopravní do montážní polohy).
  - Při otáčení z dopravní do montážní polohy, je možno tělesa ventilů opírat o hrdla pro připojení potrubí přívodu a výstupu páry; nesmí však dojít k poškození nebo deformaci hrdel (podepření dřevěným podkladem).
  - Vazáky musí být umístěny výhradně na tělese ventilu nebo hrdlech potrubí, vazáky se mohou dotýkat stojánků servopohonů- nesmí je však zatěžovat, vazáky nesmí poškodit drobné porubí.
  - Otáčení těles ventilů a následná manipulace smí být prováděna pouze oprávněnými osobami a bude provedena s dodržením zásad BOZP.

- Přišroubujte víčka **poz.9 a 8** k tělesu ST RZR.
- Kontrolujte polohu těles ST RZR ventilů: V axiálním směru je osa vstupu páry do tělesa ST RZR 4750 **mm** od osy vstupu páry do ST tělesa turbiny, stranová poloha je určena vzdáleností podélných os obou těles ST RZR **5300mm** symetricky od podélné osy tělesa turbiny, výšková poloha je určena na řezu jako poloha opracované plochy patek těles ST RZR. Proveďte opravu vyrovnání těles ventilů na pozici jeřábem a vyšroubováním horních kulových čepů – měření vodováhou dole na hrdla potrubí a nahoře na přírubě pro stojánky RV.
- Zafixujte polohu podpěrných desek přivařením příložek následovně:



- Release the hanging of bodies of IPSC valves from the crane.

Work status:

Bodies of IPSC valves are set on position ready for the steam piping connecting.

- Right now carry out the assembly of OP cross-over piping between such fixed valves' bodies and turbine casing including the welding and welds´heat treatment. Cross over piping assembly is described in chapter 2.11.10.
  - ***Carry out the following works only after the complete connecting of all steam piping to the valves bodies, especially the steam inlet piping into Stop valves (assembly including welding and welds' heat treatment).***
    Notice: These pipings do not belong into scope of the steam turbine delivery and **DSPW does not provide the supervision of its site assembly**.

Attention:

Hanging of any weigths on the valve bodies and turbine casing during the assembly of piping is strictly prohibited. Any provisory supporting or suspension piece must not be welded or tack-welded to the turbine casing or valve bodies or to their pipe-sockets during the assembly!!

- Uvolněte zavěšení těles STRZR ventilu z jeřábu.

Stav prací:

Tělesa STZRZ ventilů jsou ustavena na pozici a připravena pro připojení parního potrubí.

- Nyní proveďte montáž ST převáděcího potrubí mezi takto zafixovaná tělesa ventilů a těleso turbiny včetně přivaření a tepelného zpracování svarů. Montáž převáděcího potrubí je popsána v kapitole č. 2.11.10.
  - ***Následující práce proveďte až po kompletním připojení veškerého parního potrubí k tělesům ventilů, zejména potrubí přívodu páry do RZ ventilů (montáž včetně přivaření a tepelného zpracování svarů).***
    Poznámka: Toto potrubí není v rozsahu dodávky parní turbiny a **DSPW nezajišťuje dozor jeho montáže na staveništi**.

Upozornění:

Zavěšování jakýchkoli hmotností na tělesa ventilů a těleso turbiny během montáže potrubí je přísně zakázáno.
Žádný montážní opěrný nebo závěsný prvek nesmí být během montáže přivařován ani stehován na těleso turbiny nebo tělesa ventilů ani na hrdla pro připojení jejich potrubí!!

Deviation of struts position of valves' bodies

- Remove the splice bars which fix the position of supporting plates. Re-grind the surface of the consoles and the plates embedded into the top slab of foundation stool in places of welds of splice bars to be the surface flat.

Lighten the valves body by crane **without lifting** (if necessary) and dismantle the fixture-sleeves Tp6077387 (split sleeve). Shift the supporting plates with stands **according to the values on drawing** Tp6064647 (slight deviation of the struts from their perpendicular position). Take up the arosen clearances among the valve body – strut – foundation by turning with the ball journals **pos.7**. Weld the splice-bars back to fix the supporting plates to the consoles and foundation plates in shifted position.

- Uvolněte zavěšení tělesa ST RZR na jeřáb.

Notice to schemes enclosed below:

After the setting of position of valves bodies and struts according to drawing (struts are in perpendicular position to foundation, valves bodies are fixed by assembly fixtures) and after the pipes connecting to the valves nozzles, shift now the supporting plates with attached struts of stands of turbine valves according to the following scheme (shift the supporting plates of struts of stands to reach determined value on foundation in direction of arrows =deviation of the struts from perpendicular position). Deviated struts of valves bodies which were set on position would get back into perpendicular position after the pipes and turbine casings warming up during operation. It is a change of position in comparison with the position during assembly – ambient temp 20°C)position would get back into perpendicular position after the pipes and turbine casings warming up during operation. It is a change of position in comparison with the position during assembly –ambient temp 20°C)

Vychýlení polohy vzpěr STRZR ventilů:

- Odtraňte příložky fixující polohu podpěrných desek (odbroušení). Přebrušte do roviny povrch konzol a desek zalitých v horní betonové desce základové stolice v místě původních svarů příložek.

Nadlehčete těleso ventilu jeřábem **bez zvednutí** (pokud je potřeba) a demontujte fixační objímky Tp6077387 (dělené objímky). Proveďte posunutí podpěrných desek se stojánky dle **hodnot na výkrese** Tp6064647 (nepatrné vychýlení vzpěr z jejich kolmé polohy). Vymezte vůle vzniklé v uložení těleso ventilu – vzpěra – základ vyšroubováním kulových čepů **poz.7**. Přivařte zpět příložky a zafixujte tak podpěrné desky v posunuté poloze ke konzolám a základovým deskám.

- Uvolněte zavěšení tělesa ST RZR na jeřáb.

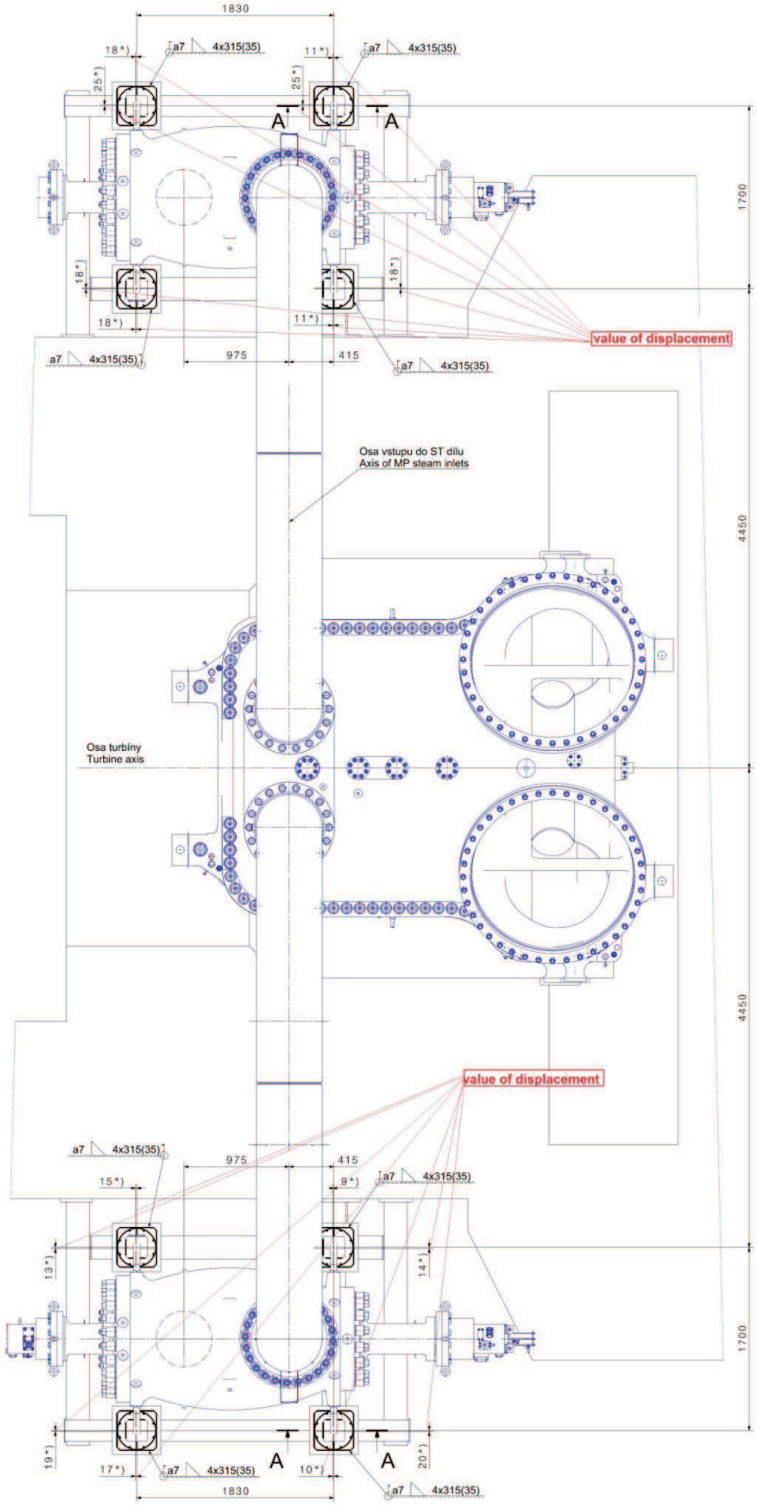
Poznámka k níže přiloženým schématům:

Po ustavení polohy těles a vzpěr ventilů dle výkresu (vzpěry jsou v kolmé poloze k základu, tělesa ventilů zafixována pomocí přípravků) a po připojení potrubí na hrdla ventilů proveďte nyní posunutí podpěrných desek s upevněnými stojánky vzpěr ventilů turbiny dle následujícího schéma (posuňte podpěrné. Desky stojánků na základu o uvedené hodnoty ve směru šipek = vyklonění vzpěr z kolmé polohy). Vychýlené vzpěry takto ustavených těles ventilů by se měly vlivem ohřevu potrubí a těles turbiny za provozu dostat zpět do kolmé polohy. Jedná se o změnu oproti poloze při montáži – teplota okolí 20°C) se měly vlivem ohřevu potrubí a těles turbiny za provozu dostat zpět do kolmé polohy. Jedná se o změnu oproti poloze při montáži – teplota okolí 20°C).

2.11.9 The scheme of the change of valves bodies position / Schéma vychýlení polohy těles ventilů

The values of the displacements are written in drawing Tp6077387.

Hodnoty posuvů jsou uvedeny na výkrese Tp6077387.



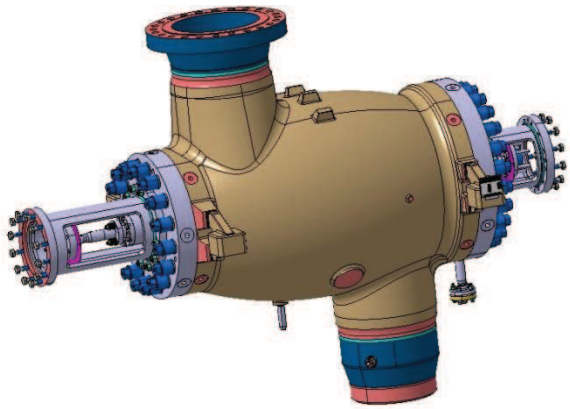
Carry out the final attachment of the supporting plates of struts of IPSC valves´bodies.

- During the turbine starting up the actual shifts of the valves´ bodies will be learn (they depend on thermal expansions steam pipelines from the fix points in the machine hall and on thermal expansion of the valve bodies). And supervisors of DSPW will determine the final position of the struts of IPSC valves´ bodies.
- Grind-off the welds of splice-bars, carry out the re-grinding of the contact surfaces and shift the supporting plates after the lightening of the valve body by a crane (as above written) in accordance with instructions of supervising staff.
- Carry out the final weolding of the supporting plates according to the drawing Tp6077387: fillet welds **a7**, methode **111**, coated electrode **ESAB OK48.00**, with local pre-heating up to **approx.150°C.**
- Repair the painting after the welding completion.

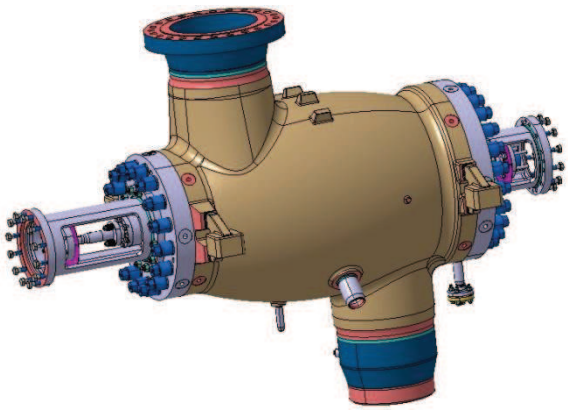
Finální upevnění podpěrných desek vzpěr těles ST RZR ventilů proveďte takto.

- V průběhu najíždění turbíny budou zjištěny skutečné posuvy těles ventilů (závisí na tepelném nárůstu parovodů od pevných bodů ve strojovně a na tepelném nárůstu vlastních těles ventilů) a montážní dozor DSPW určí konečnou polohu podpěr těles ST RZR ventilů.
- Proveďte odbroušení svarů příložek, proveďte přebroušení stykových ploch a přesuňte podpěrné desky po nadlehčení těles ventilů jeřábem (viz. výše) dle instrukcí montážního dozoru.
- Finální přivaření podpěrných desek proveďte podle výkresů Tp6077387: koutové svary **a7** metodou **111** obalenou elektrodou **ESAB OK 48.00** s místním **předehřevem** plamenem na **cca 150°C.**
- Po ukončení svařování opravte nátěry.

Form of delivery of IPSC valves' bodies:



Forma dodání těles STRZR ventilů:



Inner components are completely assembled inside control part and stop part of valves bodies Tp6073636.

Inserts Tp6073213 for chemical flushing and steam blowing through the inlet steam pipeline (the inserts protect the stop valve seat and to blind the passage into the control section) is delivered separately by DSPW.

Servomotors are not assembled to valves bodies. At the site the flange will be assembled instead the servomotor of stop valve

V tělesech ventilů Tp6073636 jsou kompletně namontovány vnitřní díly na regulační části i rychlozávěrné části.

Vestavby Tp6073213 pro chemický proplach a parní profuk přívodního parovodu (přípravek zajistí ochranu sedla rychlozávěrného (RZ) ventilu před poškozením nečistotami z potrubí a zaslepení cesty do regulační části) je v dodávce DSPW balen zvlášť.

Servopohony nejsou namontovány na tělesa ventilů. Namísto RZ servopohonů bude na staveništi namontována příruba pro připojení

due connecting of temporary piping for proceeding of post-assembly purge procedures, the necks are bevelled and blinded by plugs.

Valve body, servomotors, inserts for purge procedure and struts for attachment of valves on foundation are transported in wooden boxes protect by preservation means against corrosion.

Sequences of assembly works:

- Unpack the valves bodies, wash preservation from all contact surfaces for supports, attaching of actuators; piping necks blinding remove always just before the assembly
- Check the drawing of axis on foundation a draw the position of supports. Prepare the preparations for fixing of supports of valves bodies on position (acc.to chapter "*Positioning of IPSI valves*")
- Hung the body of valve on crane by fastening of body, the weight of valve without actuators is **11,56 tons** (13,56 tons including actuators). Assemble supports of valves and place valves on position acc.to chapter "*Positioning of IPSI valves*".
- Take out the piping necks blinds, wash the preservation. Right now are the valve bodies ready for connecting to the piping.
- In first assemble cross-over pipink (shaped piece), then connect main inlet steam pipelines **TR711x15,87**, in the end connect little piping of warming and drainage of chambers. Main steam inlet pipelines have to be set to the necks and freely hung on suspensions just before welding to the bodies. Checking the valves bodies' position during welding.
- Dismantle inner components of valves and assemble the preparations for carrying out of blowing through and flushing of inlet steam pipelines acc.to Tp6073213.

The valve-inserts for proceeding of purge procedures on steam inlet pipelines:

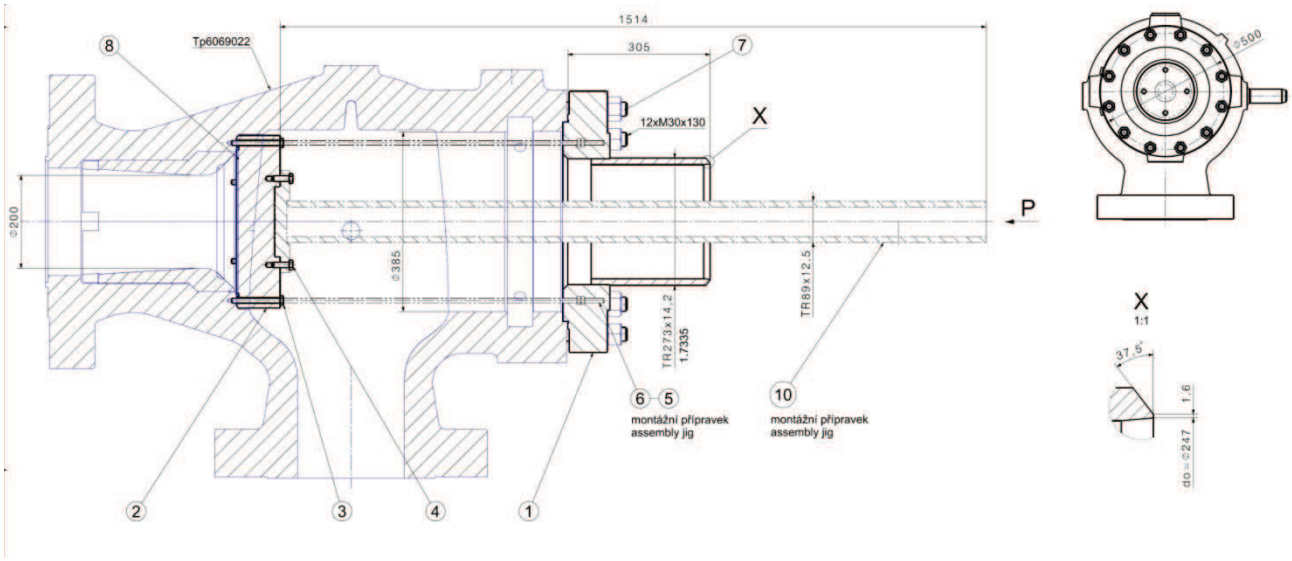
provizorního potrubí k vykonání pomontážních čistících operací, hrdla jsou naúkosovaná a zaslepená zátkami.

Těleso ventilu, servopohony, přípravky pro čistící operace a podpěry pro upevnění ventilů na základ jsou transportovány v dřevěných bednách, chráněny proti korozi konzervačním prostředkem.

Postup montážních prací:

- Tělesa ventilů vybalit, stykové plochy pro podpěry dekonzervovat, kontaktní plochy pro upevnění servopohonů a záslepky hrdel potrubí odkrývat vždy až těsně před montáží.
- Kontrolovat orýsování os na základu a zakreslit polohu podpěr. Připravit přípravky pro fixaci podpěr těles ventilů na pozici (dle kapitoly "*Ustavení těles STRZZ ventilů*").
- Zavěsit těleso ventilu na jeřáb opásáním tělesa, hmotnost ventilu bez servopohonů je **11,56 tuny** (13,56 tuny včetně servopohonů). Montujte podpěry ventilů a uložte ventil na pozici dle kapitoly "*Ustavení těles STRZZ ventilů*".
- Sejmout záslepky hrdel potrubí, odstranit konzervaci. Tělesa ventilů jsou nyní připravena pro připojení k potrubí.
- Montujte nejprve převáděcí potrubí (tvarovky), poté připojit hlavní přívodní parovody **TR711x15,87** a nakonec drobná potrubí prohřevu a odvodnění komor. Před přivařením musí být hlavní přívodní parovody přirovnány k hrdlům a volně zavěšeny na závěsech. Během svařování kontrolujte polohu těles ventilů.
- Demontujte vnitřní díly ventilů a namontujte přípravky pro provedení profuku a proplachu přívodních parovodů dle výkresu Tp6073213.

Vestavba ventilu pro vykonání čistících operací na potrubí přívodu páry:



- After flushing and blowing through of inlet steam pipelines it is possible to dismantle provisory preparations and to assemble back inner components of valves, actuators and position sensors. Set the outer edge of protection layer of sealing rings **pos.111, 115÷120** toward the actuators during assembly. During the assembly pre-strained the gland rings **pos.125** by tightening of nuts **pos.79**. Check the pre-stress of Belleville springs of valve glands by tighten of nuts **M16 pos.79** with controlled torque **32 N.m**. Carry out the greasing for all bolts and sealing surfaces with anti-sizing **Molykote G Rapid+**. Make a record about the length of spring bundles Lo, Lx.
- Threads of bolts **M64x4 pos.60** and faces of nuts **pos.75** (flanges of valve body and cover pos.3 and 4) degrease and at first apply the sliding varnish **Molykote D321R** and then apply the anti-sizing compound **Molykote G Rapid+**; then gradually tighten the nuts with controlled torque **4100N.m**.
- Threads of bolts **M30 pos.61** and faces of nuts **pos.76** (cover **pos.3 and 4** and stands for actuators pos.35 and 36) degrease and at first apply the sliding varnish **Molykote D321R** and then apply the anti-sizing compound **Molykote G Rapid+**; then gradually tighten the nuts with controlled torque **450 N.m**.

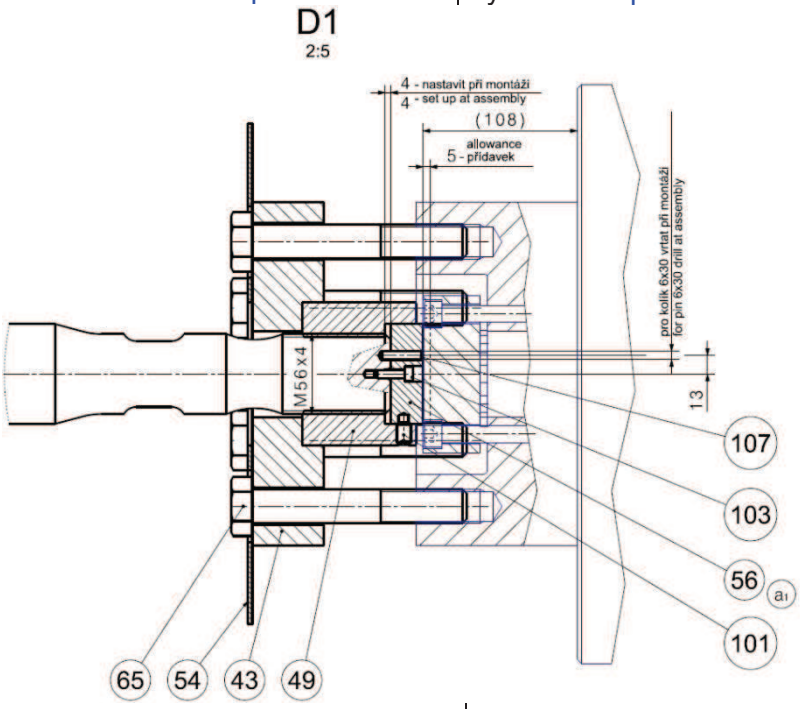
Carry out the coupling of valve spindles with the actuators including fitting of insertion piece **pos.56** (with material allowance 5mm for fitting) so it will be kept the dimension 108 in closed

- Po provedení proplachů a profuků přívodních parovodů, demontujte provizorní přípravky a namontujte zpět vnitřní díly ventilu, servopohony a čidla polohy. Těsnící kroužky **poz.111, 115÷120** nastavit při montáži ochrannou vrstvou vnější hrany směrem k pohonům. Ucpávkové kroužky **poz.125** při montáži předepnout dotažením matic **poz.79**. Kontrolujte předpětí talířových pružin ucpávek ventilu tj. utažení matic **M16 poz.79** utahovacím momentem **32 N. m.** Mazání provádějte pro všechny šrouby a třecí plochy pastou **Molykote G Rapid+**. Protokolujte délky svazku pružin Lo, Lx.
- Na závity šroubů **M64x4** a čela matic **poz.75** (příruby tělesa ventilu a vík poz.3 a 4) naneste po odmaštění nejprve kluzný lak **Molykote D321R** a poté protizáděrovou pastu **Molykote G Rapid+** a postupně utahujte matice momentem **4100 N. m.**
- Na závity šroubů **M30 poz.61** a čela matic **poz.76** (Vík **poz.3 a 4** a stojánků poz.35 a 36 servopohonu) naneste po odmaštění kluzný lak **Molykote D321R** a protizáděrovou pastu **Molykote G Rapid+** a postupně utahujte matice momentem **450 N. m.**

Proveďte sespojkování vřeten ventilů se servopohony, včetně dolícování vložek **poz.56** (s přídavkem na dolícování 5mm), tak aby v zavřené poloze byla dodržena kóta 108, dle detailu **D1** na

position acc.to detail **D1** in drw. Tp6073636.

výkrese č. Tp6073636.



- Choose the control torque for unspecified bolts from the table included in this manual in chapter no.2.11.10. All the bolts grease by the anti-sizing compound **Molykote G Rapid+**.
- Assemble sensors for measuring of temperature on valve bodies acc.to drw.Tp6076453.

- Pro utahování nespecifikovaných šroubů vyberte moment podle tabulky v tomto manuálu, kapitola č.2.11.10. Mazání provádějte pro všechny šrouby pastou **Molykote G Rapid+**.
- Montujte čidla pro měření teplot na tělesech ventilů dle výkresu Tp6076453.

Table of torques for screw tightening on IP Control & Stop valves:

Tabulka utahovacích momentů na šroubech těles STRZR ventilů:

poz. No.	závit thread	M [Nm]	poznámka	note
75	M64x4	4500	při použití kluzného laku	with sliding varnish
76*	M30	450	při použití kluzného laku	with sliding varnish
67 *)	M24	inf. (230)	při použití kluzného laku	with sliding varnish
77**)	M24	inf. (180)	při použití kluzného laku	with sliding varnish
78	M20	130	při použití kluzného laku	with sliding varnish
70	M20	170	při použití kluzného laku	with sliding varnish
79	M16	32	při použití kluzného laku	with sliding varnish

Work status:

The valves are assembled onto position including the servomotors and sensors. Valves bodies are connected to the piping. Valves bodies are ready for the thermal insulation assembly.

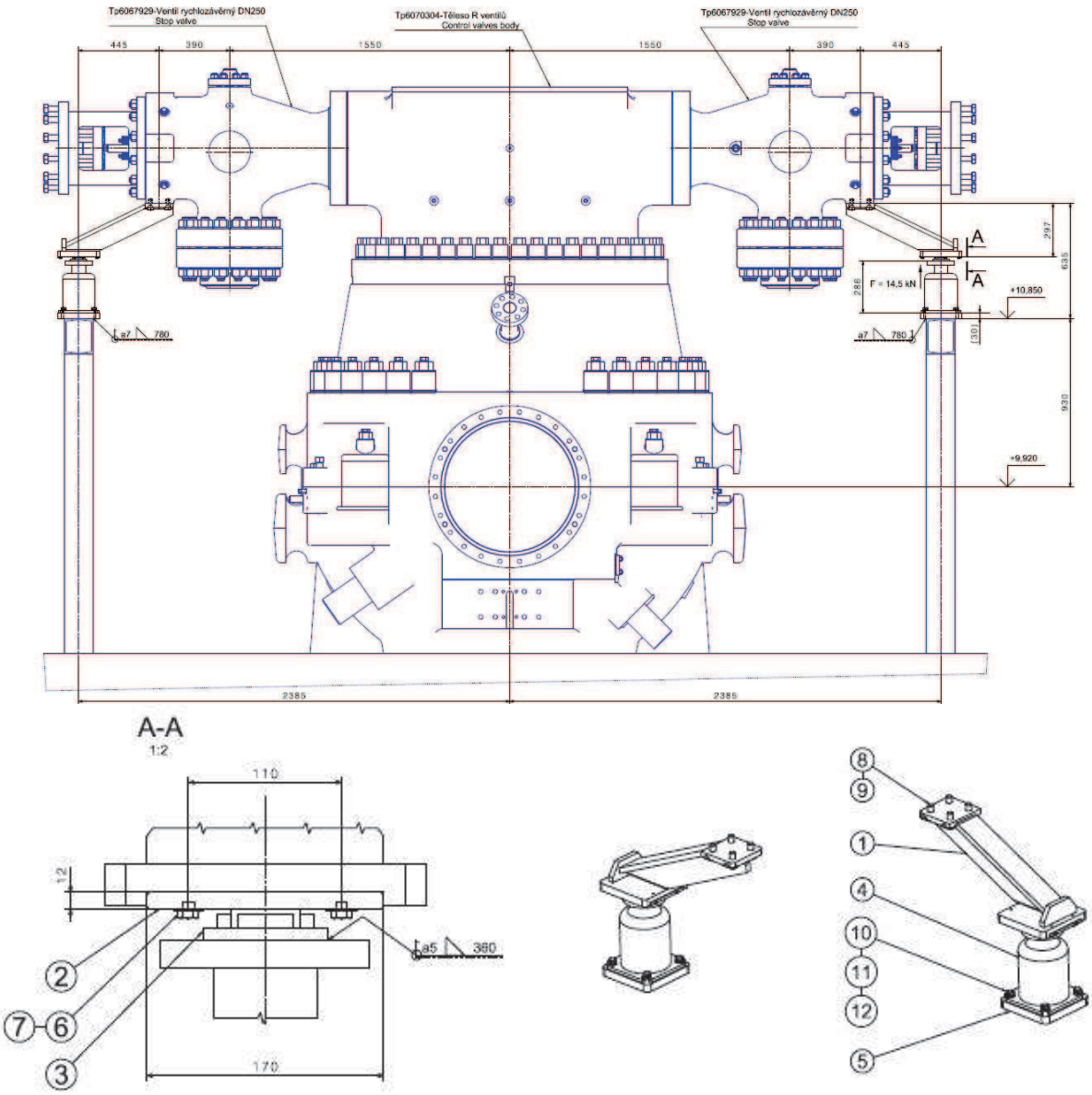
Stav prací:

Ventily jsou ustaveny na pozici včetně namontovaných servopohonů a čidel. Tělesa ventilů jsou připojena na potrubí. Tělesa ventilů jsou nyní připraveny pro montáž tepelné izolace.

HP Control & Stop valves assembly/ Montáž VTRZR ventilů

- Anchoring of valve bodies is shown in drawing no. Tp6078800.

- Ukotvení ventilů je zobrazeno na výkrese č. Tp6078800.



- Draw the position of bracket (**pos.5**) of the plate of SC body onto steel plate on upper base slab. Determine this altitude position with respect to the position of turbine axis which is drawn in drawing no. Tp6078800. The bracket pos 5 weld by drawing Tp6078800. The bracket **pos.1** weld to steel plate by **det. A-A**. Welds are carried out by method 111, coated electrode ESAB OK48.00.
- Measure up the altitude of these supporting

- Narýsujte polohu plechu (**poz.5**) stojánku tělesa RZR na ocelovou desku zalitou v horní základové desce. Při určení výškové polohy vycházejte z polohy osy turbiny zakreslené na výkrese Tp6078800. Plech **poz. 5** přivařte dle výkresu Tp6078800. Konzolu **poz.1** přivařte k ocelové desce dle **det. A-A**. Svary jsou provedeny metodou 111 obalenou elektrodou ESAB OK48.00.
- Proměřte, výškovou polohu opěrné plochy konzoly optickou nivelací.

area of the bracket with optical leveling.

Note:
Springs support its necessary to lock in its mounting on the HPSC valve body.

Poznámka:
Pružinovou podpěru Lisega je nutné zaaretovat při její montáži na těleso VTRZR ventilu.

Work status:
Bodies of HPSC valves are set on position ready for the steam piping connecting.

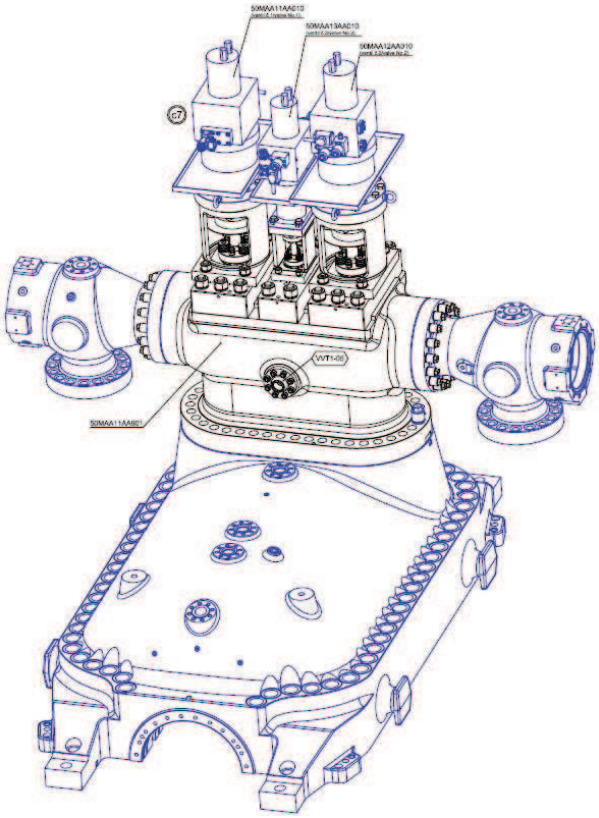
Stav prací:
Tělesa VTZRZ ventilů jsou ustavena na pozici a připravena pro připojení parního potrubí.

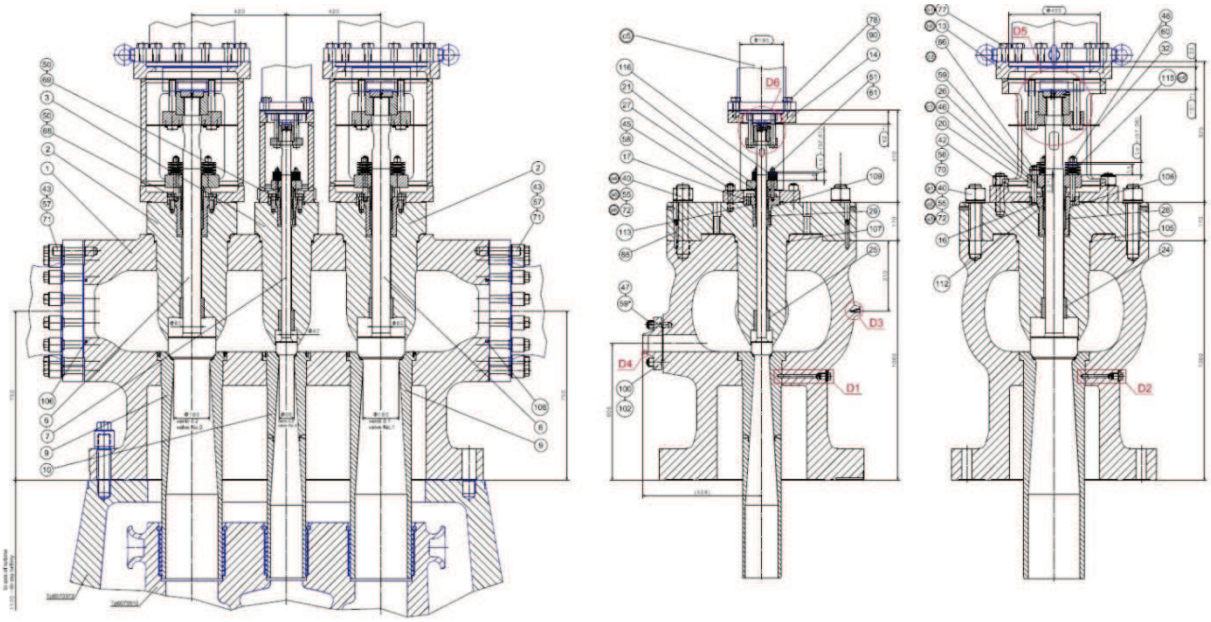
Positioning of bodies of HP Stop & Control valves (HPSC):

Ustavení těles Rychlozávěrných a regulačních ventilů (VTRZR):

Assembly of control valves

Montáž regulačních ventilů





- Valves body Tp6073670 (8,150 tons) is delivered in assembled state.
- Take of the blinds from the front turbine casing. Check the bolts, washers and nuts threads on turbine, nuts faces and washers must be covered with consistent layer of slip varnish **Molykote D321R** and with lubrication paste **Molykote G Rapid+**. If the layer is damaged is necessary wash this layer apply the new. Wash and degrease contact surfaces of flange.
- Unwrap the valve chamber with control valves, wash the conservation and degrease of contact surfaces. Assembly the washers and nuts. Complete tightening **32pcs**. of nuts.

- ***Note:*** *in case, that the chamber will be dismantled before the turbine starting up for instance due the steam blowing trough, assembly at the first phase only quarter number of nuts and tighten them only for contact of sealing surfaces of flange. The following instruction are concerning for final nuts tightening.*

- Sequences for nuts tightening of main flange of control valves chamber keep with accordance to guide **Q 1 59 148**: nuts **M56x4 pos.10** on drawing Tp6070372 tighten by torque **3000** Nm.
- Complete the assembly of servomotor to cam shaft.

- Těleso ventilů Tp6073670 (8,150 tuny) je dodané ve smontovaném stavu.
- Sejměte záslepky z předního tělesa turbíny. Kontrolujte šrouby, podložky a matice: závity šroubů na turbině, čela matic a podložek musí být pokryty neporušenou vrstvou kluzného laku **Molykote D321R** a mazací pastou **Molykote G Rapid+**. Při poškození vrstvy je nutno smýt poškozenou vrstvu a nanést novou. Očistěte a odmastěte stykovou plochu příruby.
- Vybalte ventilovou komoru s regulačními ventily, dekonzervujte a odmastěte stykové plochy. Montujte podložky a matice. Proveďte dotažení **32 ks** matic.

- ***Pozn.:*** *v případě, že komora bude ještě snímána před najetím turbiny např. za účelem profuku parovodů, proveďte v první fázi montáž čtvrtiny matic a dotahujte pouze na dosednutí těsnící plochy příruby. Následující instrukce se týkají finálního utažení matic.*

- Postup utahování matic hlavní příruby komory regulačních ventilů dodržte dle návodky **Q1 59 148**: matice **M56x4 poz.10** na výkrese Tp6070372 utahovat momentem **3000** Nm.
- Proveďte montáž servopohonu k vačkové hřídeli.

Následující poznámky jsou připojeny pro případ, že by bylo nutno regulační ventily

The following notes are connected for event, if the control valves are dismantle from the chamber and assembled back on site:

- *Take away the blinds of chambers, unwrap and wash the conservation. Decrease the contact surfaces of flanges. Assembly the stud screws **pos.43 (M56x4)** Degrease the parting plane.*
- *Assembly the stand of valve **pos.2,3 (3 valves)** on the valve chamber. Assembly the washers and nuts **M56 x 4 (poz.55, 72)**. The thread of screws and the faces of nuts have to be covered with the sliding lack **Molykote D321R** and with anti-size compound **Molykote G Rapid+**. Tighten the nuts **pos.55 (M56x4**) with torque of **2870 N. m.** Check the deformation of gap in the flange during the tightening. The deformation must not be bigger **then 0,1 mm**.*
- *Check the clearances delimitation and the right clearances setting.*
- *Check if all pins are assembled. Check if the filling is inside role-contact bearings.*
- *Check the right valve's position setting acc. to drawing* Tp6073670 *(start of valve opening, stroke).*

- *Complete the nuts tightening **pos.61** with torque **26N.m** and the nuts tightening **pos.60** with torque **94N.m** for reaching of right pre-stress of plate springs of the bushings **pos.115 and 116**, keep the instructions in guide **Q 159 155**, maintenance of bushings perform acc. to Chesterton instructions.*
- *Keep the other instructions according to the drawing* Tp6073670.
- *For tightening of unspecified bolts choose the torque acc. to the table in this manual.*
- *Perform all the screw's greasing with anti-size compound **Molykote G Rapid+**. Apply **Molykote D321R** if there is prescribed the sliding lack using.*

demontovat od komory a zpětně montovat:

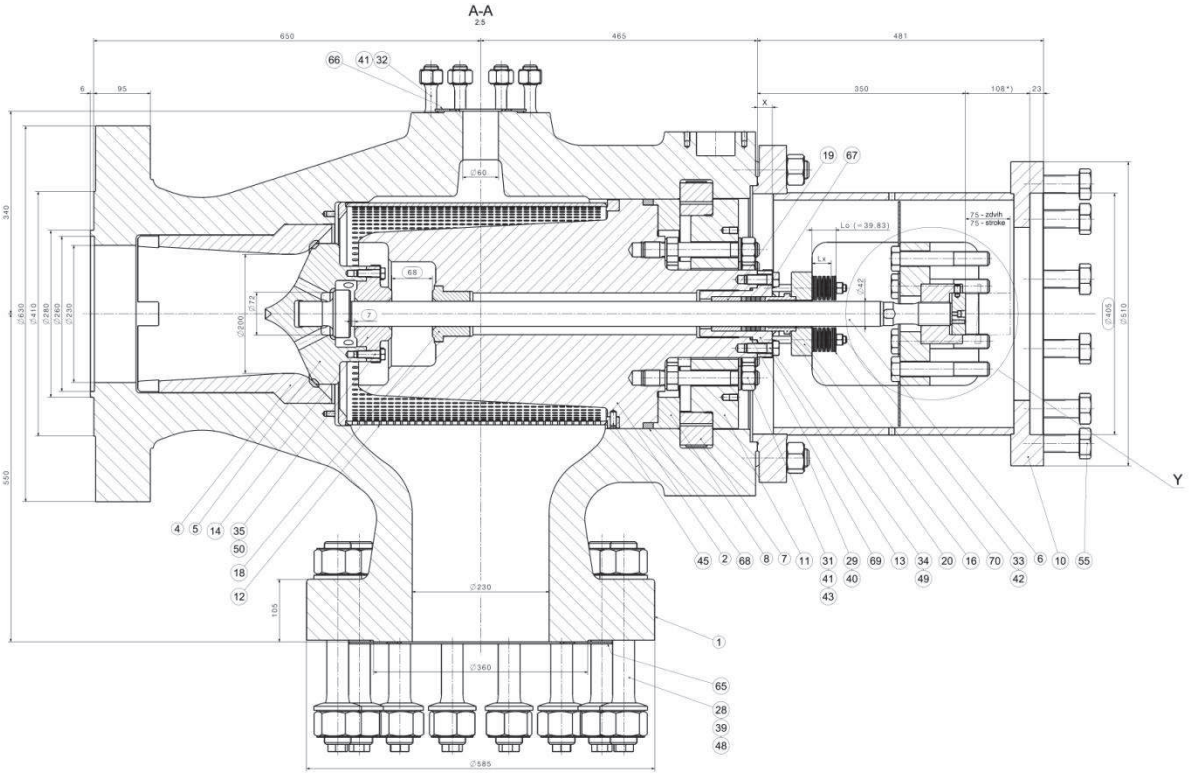
- *Sejměte záslepky komor, vybalte a dekonzervujte. Odmastěte těsnící plochy přírub. Montujte závrtné šrouby **M56x4 poz.43**. Odmastěte dělící rovinu.*

- *Montujte stojánky ventilu **poz.2,3** jednotlivých ventilů (**3 ventily**) na ventilovou komoru. Montujte podložky a matice **M56 x 4 (poz.55, 72**). Závit šroubů a čela matic musí být pokryty kluzným lakem **Molykote D321R** a protizáděrovou pastou **Molykote G Rapid+**. Matice **poz.55** (**M56x4**) utahujte krouticím momentem **2870 N. m.** Kontrolujte však deformaci spáry příruby během utahování. Deformace nesmí být větší **než 0,1mm**.*

- Kontrolujte vymezení a nastavení správných vůlí.
- *Kontrolujte zakolíkování dílů. Kontrolujte náplň ložisek.*
- *Proveďte kontrolu nastavení ventilů dle výkresu* Tp6073670 *(začátek otevírání, zdvih).*

- *Proveďte dotažení matic **poz.61** momentem **26N.m** a matic **poz.60** momentem **94N.m** pro dosažení správného předepětí talířových pružin ucpávek **poz.115 a 116**, dodržujte zásady návodky **Q 159 155**, údržbu ucpávek provádět dle předpisu firmy Chesterton.*
- *Ostatní instrukce dodržujte dle výkresu č.* Tp6073670.
- *Pro utahování nespecifikovaných šroubů vyberte moment podle tabulky v tomto manuálu.*
- *Mazání provádějte pro všechny šrouby pastou **Molykote G Rapid+**. Pokud je předepsáno mazat kluzným lakem, použijte **Molykote D321R**.*

Assembly of stop valves	Montáž rychlozaverných ventilů



- Stop valve in accordance with the drawing Tp6067929.
- Estimated form of delivery: valve body with assembled internal parts and with the blinded necks is inside the box sepparately from servomotor, ready for putting into position.
- The valve bodies and valve supporting unwrapping, wash the preservation from the contact surfaces, uncover the contact surfaces for the servomotors attachment and the blinds of necks just before the part assembly.
- Install of the stop valve supporting into foundation
- Apply the sliding varnisch Molykote D321R on the thread of screws pos.43 (M39x3) of valve chamber and on the face of thein nuts, see in Tp6073670. Hang the valve body on crane – wind the rope under body (the weight without servomotor is 2,1 tons).
- Fix the stop valve to valve chamber by means of min. 8 pcs. of nuts (pos.57 - Tp6073670) and tighten them by aprox. 50% of their prescribed torque and fix stop valve on supporting
- Attach the counterflange of the steam pipline to the flange of stop valve, instead of the

- RZ ventil dle výkresu Tp6067929.
- Uvažovaná forma dodání: těleso ventilu s namontovanými vnitřními částmi a zaslepenými otvory v bedně odděleně od servopohonu, připraveno k použití.
- Těleso ventilu a podpěru ventilu vybalit, stykové plochy přírub dekonzervovat a odmastit. Kontaktní plochy pro upevnění servomotoru a záslepky hrdel potrubí odkrývat vždy až těsně před montáží.
- Nainstalujte podpěru RZ ventilu do základu
- Mazat závity šroubů poz. 43 (M39x3) ventilové komory a čela jejich matic kluzným lakem Molykote D321R viz. Tp6073670, zavěsit těleso ventilu na jeřáb opásáním (hmotnost bez servopohonu je 2,1 tuny).
- Upevnit RZ ventil k ventilové komoře použitím min. 8 matic (poz.57 – Tp6073670) a jejich utažením na cca 50% předepsaného utahovacího momentu a upevnit RZ ventil na podpěru.
- Upevnit protipřírubu parovodu přívodu páry k RZ ventilu, namísto těsnění poz.106 vložit

gasket pos.106 insert the spacing washer with the same tickness, use the 8 pcs. of bolts, nuts and tighten them only to 50% of their final prescribed torque. The thread ends of bolts and faces of nuts must be covered by slip varnish Molykote D321R and lube paste Molykote G Rapid+.

- Weld on the steam piping to counter flange assembled onto stop valve. Before the welding the inlet piping must be fit to the socket of counterflange while the pipeline is hung on free suspensions. Check the flange faces collinearity as written in
- Attach the servomotor to the stop valve including the connection to valve spindle. Assembly the piping of HP control system, the warming-trough and drainage system piping (do not weld the piping before the completion of the steam inlet piping blowing through).
- Before the purifying by the steam blowing or by the chemical flushing, there is necessary to fix the pipe of steam inlet piping, dismantle the stop valve, connect the provisional piping to flange pos.1.
- After steam inlet piping blowing through completion, dismantle the provisional piping, assemble the stop valve including the gaskets. The nuts of flange between the stop valve and the control valve chamber (pos.57 - Tp6073670) tighten with controlled torque 980 Nm. The nuts between steam inlet piping and stop valve tighten slightly fist of all - only for proper contact in flange, after that remove the fixtures of steam inlet piping and tighten the screws (pos.28 - Tp6067929) by torque 1660 Nm. During the tightening of both flanges check the gap around the screws of flange – must not be close more than 0,2 mm (with comparsion of the gap in initial state = fit close and slight prestres of screws).
- Assembly the piping of HP hydraulic control system, weld the warm-up and drainage piping, assembly the thermal insulation.
- Check the nuts pos.42 tightening with torque 26 N.m for the reaching of compression of glands (lubricate with anti-sizing compound only). During assembly of glands keep the guide Q1 59 155.
- Apply the anti-size compound on the thread of screws pos.28, 31 and on the face of their nuts pos. 39, 41. The bolts pos.31 tighten up with the stuffing pos.68 to the size „X“ was the same without the stuffing, the bolts pos.34

distanční vložku stejné tloušťky, použít min. 8 šroubů, matice šroubů dotahovat na 50% konečného dotahovacího momentu. Závitové konce šroubů a čela matic musí být pokryty kluzným lakem Molykote D321R a mazací pastou Molykote G Rapid+.

- Proveďte přivaření parovodu k přírubě namontované na RZ ventilu. Před přivařením musí být přívodní potrubí přirovnáno k hrdlu protipříruby při volném zavěšení potrubí na závěsech. Proveďte kontrolu rovnoběžnosti čel přírub viz.
- Proveďte montáž servopohonu RZ ventilu včetně připojení k vřetenu ventilu. Montujte potrubí VT hydrauliky, prohřevu a odvodnění (nepřivařovat ale dříve než bude proveden profuk přívodního parovodu).
- Na provedení profuku nebo chemického čištění parovodu je nutno zafixovat přívodní potrubí, demontovat RZ ventil, připojit provizorní potrubí na přírubu poz.1.
- Po skončení čištění přívodního parovodu je nutno demontovat provizorní potrubí namontovat RZ ventil včetně těsnění. Matice na přírubě s komorou regulačních ventilů (poz.57 - Tp6073670) utahujte kontrolovaným momentem 980 N.m. Matice mezi přívodním parovodem a RZ ventilem nejprve dotahujte lehce na dosednutí, poté odstraňte fixace polohy parovodu a proveďte utažení šroubů (poz.28 - Tp6067929) momentem 1660 N.m. Během postupného utahování obou přírub kontrolujte spáru okolo šroubů příruby – nesmí se zavřít o více než 0,2mm (porovnání velikosti spáry v počáteční pozici = dosednutí a mírné napružení šroubů).
- Proveďte montáž potrubí VT hydrauliky, přivaření potrubí prohřevu a odvodnění, montáž tepelné izolace.
- Proveďte kontrolu dotažení matic poz.42 dotlačovacích šroubů pro předepnutí ucpávky momentem 26 N.m (mazání pouze protizáděrovou pastou). Při montáži ucpávky dodržujte návodku Q159 155.
- Závity šroubů poz.28, 31 a čela jejich matic poz.39, 41 namažte pouze protizáděrovou pastou bez kluzného laku. Šrouby poz.31 musí být dotaženy tak, aby byla dodržena míra „X“ při odměření bez použití těsnícího kroužku

tighten up to the connection of the cone cover and the bush without a gap. Check the deformation of gap under flange during the tightening of nuts pos.39. The deformation must not exceed 0,1 mm.

- Keep the other instruction written in the drawing no. Tp6067929.
- Instal and adjust the stroke sensors and the limit position switchs.
- Connect the spindle with servomotor in coupling.
- The screws without prescribed tightening torque: choose the torque in the table in this manual.
- Perform all the screw´s greasing with anti-size compound Molykote G Rapid+. Apply Molykote D321R if there is prescribed the sliding lack using.
- Assembly of actuator of control orifice
- Control orifice including actuator was completly assembled in turbine casing during check assembly. Location setting of orifice parts for open and close was already during check assembly in DSPW workshop. Values strokes for open and closed are atmped on the label.
- Installation lever and actuator including connection to control orifice done according to drawing Tp6064286

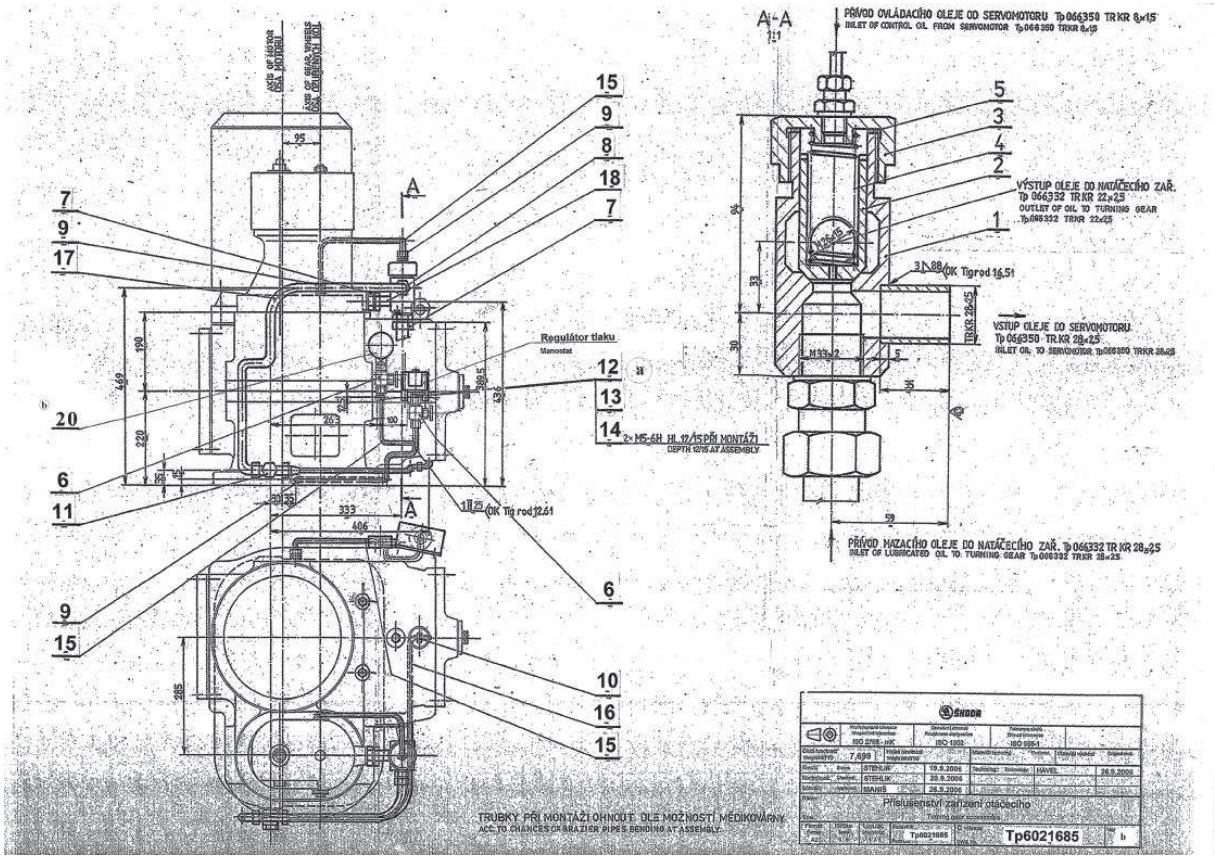
poz.68, šrouby poz.34 musí být dotaženy tak, aby došlo k bezvůlovému spojení. Při utahování matic poz.39 sledujte deformaci spáry příruby, deformace nesmí překročit 0,1 mm.

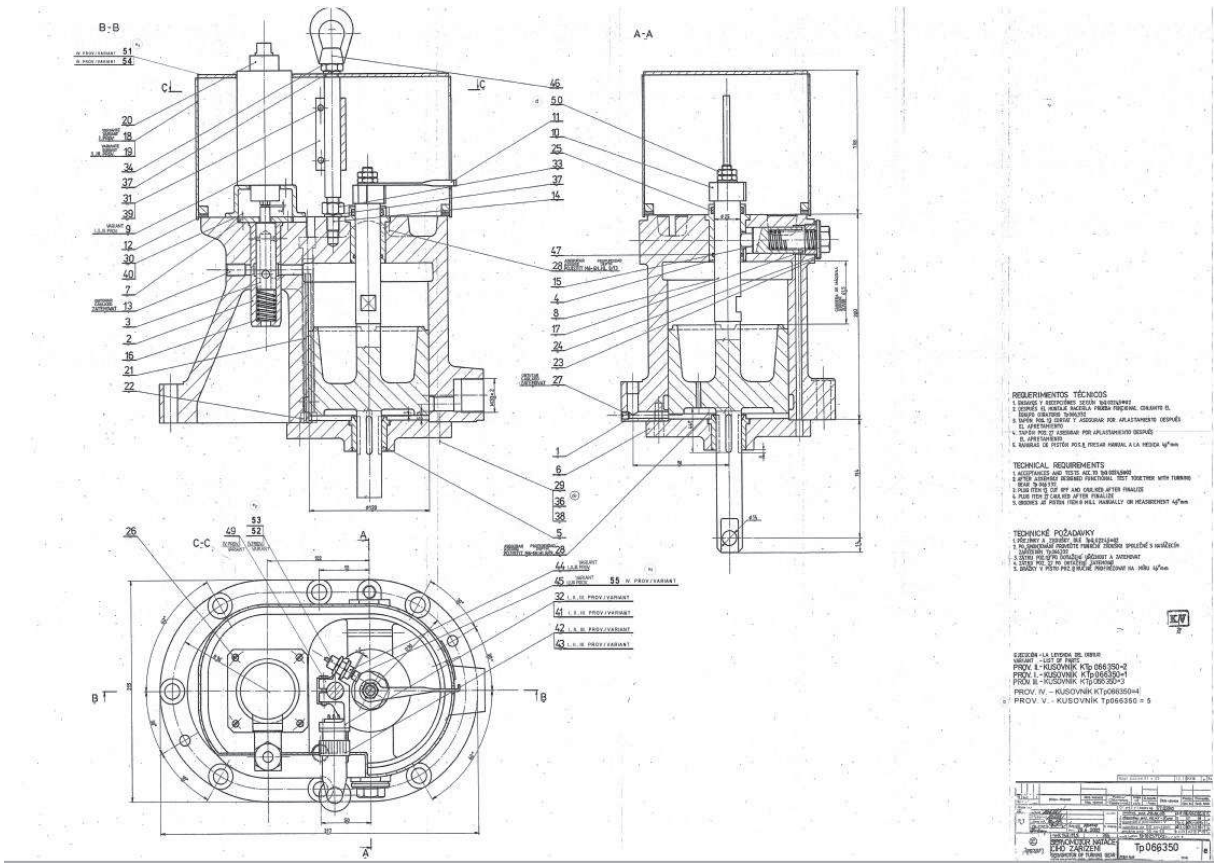
- Ostatní instrukce dodržujte dle výkresu Tp6067929.
- Namontujte a nastavte čidla polohy a koncové polohy.
- Proveďte sespojkování vřetene se servopohonem.
- Pro utahování nespecifikovaných šroubů vyberte moment podle tabulky v tomto manuálu.
- Mazání provádějte pro všechny šrouby pastou Molykote G Rapid+. Pokud je předepsáno mazat kluzným lakem, použijte Molykote D321R.
- Montáž pohonu regulační clony
- Regulační clona včetně pohonu (pákoví), bylo již kompletně namontována v tělese turbiny. Nastavení polohy dílů clony pro “otevřeno” a “zavřeno” bylo již provedeno v dílně DSPW během kontrolní montáže. Hodnoty zdvihů pro „otevřeno“ a „zavřeno“ jsou vyraženy na štítku.
- Instalaci pákoví a servopohonu včetně připojení k regulační cloně proveďte dle výkresu „Pohon mezistěny regulační uchycení“ č. Tp6064286.

2.11.10 Assembly of the turbine turning gear / Montáž natáčedla turbíny

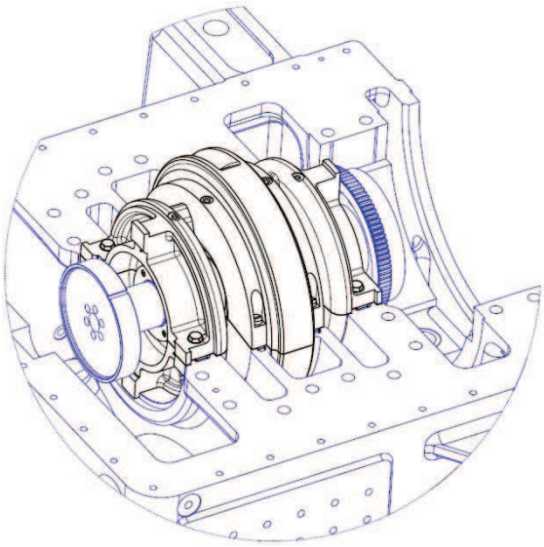
- Turning gear with its servomotor will be tested on the testing stand of producer before transport to the site. Turning gear with its electric motor will be transported inside the wooden box separately from turbine bearing stand. The drawing of the turning gear is Tp066332.
- Check the state of turning gear after transport. Assemble the turning gear to the cover of bearing stand; check the clearance between gearing of pinion **pos. 7** and the geared rim of LP turbine rotor by means of the feeler gauge. Set the parallelism of the teeth of rim and pinion, set the backlash in gearing by underlying of turning gear on cover of bearing stand or by machining of spacer – there has to be kept blacklash from **0,3 up to 0,35 mm**. Assemble the servomotor Tp066350 and accessories of turning gear Tp6021685 if not assembled yet from producer.
- Before the final assembly, seal the parting plane, flanges and bushings by means of suitable sealing paste (Novato TL350).
- Test the function and easy running by hand and then with power supply (moving the wheel in the mesh, turning with rotor).
- Fix the mutual position between the turning gear and the flange of the bearing stand's cover by drilling of 2pcs of taper pins, tighten the flange's nuts.

- Natáčedlo a jeho servopohon budou před dopravou na staveniště zkoušeny na testovacím pultu výrobce. Natáčedlo bude přepraveno v dřevěné bedně s namontovaným elektromotorem odděleně od ložiskového stojanu turbíny. Výkres natáčedla je na Tp066332.
- Zkontrolujte stav natáčedla po přepravě. Montujte natáčedlo na víko ložiskového stojanu, kontrolujte vůli v ozubení pastorku **poz. 7**s ozubeným věncem NT rotoru turbiny spároměrkou. Nastavit rovnoběžnost zubů věnce a pastorku, vůli v ozubení nastavit podložením natáčedla na víku ložiskového stojanu nebo opracováním mezikusu – vůle musí být dodržena v rozmezí **0,3 až 0,35 mm**. Montujte servopohon Tp066350 a příslušenství natáčedla Tp6021685, pokud není již namontováno od výrobce.
- Před konečnou montáží těsněte dělící rovinu, příruby a průchodky pomocí vhodné těsnící pasty (Novato TL350).
- Proveďte zkoušku funkce natáčedla ručně i elektricky (zasouvání do záběru, otáčení rotorem).
- Zafixujte polohu natáčedla vůči přírubě víka ložiskového stojanu zavrtáním 2x kuželový kolík, dotahujte matice příruby.


PŘÍVOD OVLÁDACÍHO OLEJE DO SERVOMOTORU Tp 066350 TRKR 8×15
INLET OF CONTROL OIL FROM SERVOMOTOR Tp 066350 TRKR 8×15
VÝSTUP OLEJE DO NATÁČECÍHO ZAŘ. Tp 066332 TRKR 22×23
OUTLET OF OIL TO TURNING GEAR Tp 066332 TRKR 22×25
VSTUP OLEJE DO SERVOMOTORU Tp 066350 TR KR 28×25
INLET OIL TO SERVOMOTOR Tp 066350 TRKR 28×25
PŘÍVOD MAZACÍHO OLEJE DO NATÁČECÍHO ZAŘ. Tp 066332 TR KR 28×25
INLET OF LUBRICATED OIL TO TURNING GEAR Tp 066332 TRKR 28×25
Regulátor tlaku
Manostat
2× M5-6H HL 12/15 PŘI MONTÁŽI
DEPTH 12/15 AT ASSEMBLY
OK Tig rod 12,61
OK Tig rod 16,51
TRUBKY PŘI MONTÁŽI OHNOUT DLE MOŽNOSTÍ MEDIKOVÁNY
ACC. TO CHANCES OF BRAZIER PIPES BENDING AT ASSEMBLY
ŠKODA
Příslušenství zařízení otáčecího
Tp6021685


B-B
A-A
C-C
REQUIREMENTOS TÉCNICOS
TECHNICAL REQUIREMENTS
TECHNICKÉ POŽADAVKY
Tp066350

2.11.11 Assembly main oil pump / Montáž hlavního olejového čerpadla



Assembly main oil pump (according drawing Tp6013860) was carried out during pre-assembly at manufacturer including fitting ring pos. 14. Final assembly main oil pump carry out after finishing purging process on lub & jack oil system.

Montáž čerpadla (Tp6013860) byla provedena během kontrolní montáže u výrobce včetně nalícování kroužku poz.14. Finální montáž čerpadla proveďte až po ukončení čistících operací na systému mazacího & zvedacího oleje.

2.11.12 Instructions for the screw tightening on turbine / Instrukce pro utahování šroubů na turbině

Tightening of the special screw connections:

Carry out the tightening of special screw connections exclusively by the controlled torque. The torque values are prescribed in the appurtenant assembly drawing and it is written again in detail description of assembly sequence.

Very important is using of the right greasing compound (value of the friction coefficient). That is why the kind of greasing is also prescribed in the drawings and this instruction has to be obeyed.

The following instructions are written in the internal DSPW document **Q 130 11**: The way of preparation of contact surfaces & thread including greasing compound application, sequences of the screws tightening on flanges and overview of the recommended tools. This document is internal so it is not part of the handed over documentation.

All information and instructions for the special screw & bolts tightening will be provided

Utahování speciálních šroubových spojů:

Utahování speciálních šroubových spojů provádějte pouze kontrolovaným krouticím momentem. Velikost krouticího momentu je předepsána na příslušném montážním výkrese a znovu je uveden v detailních postupech montáže.

Velmi důležité je použití správného mazacího prostředku (velikost koeficientu tření), proto je druh mazacího prostředku rovněž předepsán na výkrese a tato instrukce musí být dodržena.

Způsob přípravy šroubového spoje včetně nanesení mazacího prostředku, postup utahování šroubů na přírubách a přehled doporučeného nářadí je uveden v interní návodce DSPW pod číslem **Q 130 11**. Tato směrnice je interní a není tedy součástí předávané dokumentace.

Veškeré informace a instrukce v této oblasti poskytne zástupce DSPW na staveništi.

by the DSPW representative on site.

Description of the special screw connection:

High loaded screw connections with extremely loaded material of the connected components (thermal stress, pre-stress nearby the yield point, high nominal press in thread and on the other contact surfaces. Such screws are on turbine casings, turbine valves and flaps, on steam piping flanges etc. The exceeding of prescribed torque can cause the damage or enduring deformation of these screws. The tightening by the smaller torque then it is prescribed because the smaller pressing force of the screw connections then needed (lower sealing force in flange).

Both can cause non-tightness (flange, parting plane) - danger of the leakage. The accuracy of tightening depends on the using of right grease compound.

Screw connections are calculated according to the flange stiffness or according to required nominal pressure between contact surfaces (for gasket). Screws are on the flanges of turbine valves&flaps, on flanges of turbine casings, nozzle chambers or on piping of varied kinds. Also the coupling bolts belong to this group because they have to make the calculated nominal press between the coupling hubs' faces by their pre-stressing. Described screws are not loaded to their maximum, but there is required to make their pre-stressing up to calculated value.

The tightening by the torque over prescribed value can cause the enduring deformation of flanges or gaskets of these screws' connections. The tightening by the smaller torque then prescribed means the smaller screw pre-stressing (lower sealing force in flange). Both can cause arising of too small flange (parting plane) tightness or wrong function of the connection. For the flange connections with gaskets the depressing effect often occurs after screw tightening (the thickness decreasing during time). It also cause the screw pre-stress decreasing. That is why it is recommended to leave such flange connection to relax after the screw tightening for 24 or 48 hours and then to repeat the screw tightening by prescribed torque.

Popis speciálních šroubových spojů:

Vysoce namáhané šroubové spoje s extremním namáháním materiálu spojovaných komponent šroubového spoje (teplotní namáhání, namáhání napětím blízko mezi kluzu, vysoký měrný tlak v závitu a v ostatních dosedacích plochách). Takové šrouby se vyskytují na tělesech turbiny, armaturách turbiny, na přírubách parního potrubí apod. U těchto šroubů může překročení předepsaného utahovacího momentu způsobit poškození šroubu nebo jejich trvalou deformací. Naopak utažení nižším kroutícím momentem, než je předepsáno způsobí přítlačnou sílu šroubového spoje, než je potřeba (nižší těsnící síla přírub).

Obojí může mít za následek vznik netěsnosti přírubového spoje (příruba, dělící rovina – nebezpečí úniku média. Přesnost utažení je podmíněna použitím předepsaného mazacího prostředku.

Šroubové spoje jsou dimenzovány dle tuhosti příruby nebo podle požadovaného měrného tlaku v kontaktních plochách (na ploché těsnění). Takové šrouby se vyskytují na přírubách armatur turbiny, na přírubách dýzových komor těles turbiny, na přírubách potrubí různého druhu. Patří sem i spojkové šrouby, které svým předpětím musí vytvořit stanovenou přítlačnou sílu mezi čelními spojkami. Šrouby zde nejsou namáhány na maximum, ale je potřeba vytvořit požadovanou hodnotu jejich předpětí.

U těchto šroubů může překročení utahovacího momentu způsobit trvalou deformaci příruby nebo těsnění. Utažení nižším krouticím momentem znamená nižší předpětí šroubu spoje (menší těsnící síla v přírubě). Obojí může mít za následek vznik netěsnosti příruby (dělící roviny) spoje nebo špatné funkce spoje. U přírubových spojů s vloženým těsněním dochází velmi často k snížení tloušťky těsnění v závislosti na čase – relaxace a tím i snížení předpětí šroubového spoje. Proto je doporučeno takové spoje po utažení šroubů ponechat 24 až 48 hodin v klidu a poté provést dotažení předepsaným momentem ještě jednou.

Tightening of the standard screw connections:

The tightening of standard screw connections are usually not prescribed, but it is recommended to perform it by the controlled torque too. There is not so necessary to obey exact value of torque, but the important is to apply the same torque to all same screws of the flange. Only the application of the right sequences of screw tightening, using of the same torque and the same greasing for all screws provide the same screw pre-stressing and safe operation of the machine.

There is possible to determine the right torque quickly with using of the following table.

Attention:

- Values of the torque written in this table are maximum permissible and must not be exceed.
- The torqueses are calculated for the reaching of screw material pre-stress equal to 63% of yield point.
- The torques are calculated for the friction factor from 0,12 up to 0,2 in the thread and on the face of nut, that is why **it is necessary to use only the antisizing compound Molykote G Rapid+ without any sliding lack if the torque for screw tightening is choosen according to table below.**

!!Tightening of the screws' connections greased with the sliding varnish (resulting fiction factor from 0, 04 up to 0,06) with the torque determined according to the following table would cause the destruction of the bolt!!

Utahování běžných šroubových spojů:

Utahování běžných šroubových spojů není předepisováno, je však doporučeno provádět jej rovněž kontrolovaným krouticím momentem. Není zde tak důležité dodržet přesně hodnotu utahovacího momentu, je důležité použít stejný moment na všechny stejné šrouby příruby. Aplikace stejného krouticího momentu, stejného mazacího prostředku a správného postupu utažení šroubů zajistí stejné utažení šroubů přírubového spoje a bezpečný provoz zařízení.

Pro rychlé určení krouticího momentu lze použít následující tabulku.

Upozornění:

- Hodnoty krouticích momentů uvedených v tabulce jsou maximální povolené a nesmí být překročeny.
- Momenty jsou stanoveny pro dosažení předpětí odpovídajícímu 63% hodnoty meze kluzu materiálu šroubu.
- Momenty jsou vhodné pro spoje s koeficientem tření v závitech a na čele matice v rozsahu 0,12 až 0,2, proto **pro mazání šroubů utahovaných na hodnotu krouticího momentu dle níže uvedené tabulky používejte pouze protizáděrovou pastu Molykote G Rapid+ bez kluzného laku.**

!! Utažení šroubového spoje mazaného kluzným lakem (následný koeficient tření 0,04 až 0,06) na hodnoty krouticího momentu určené podle následující tabulky by způsobilo zničení šroubu!!

Materiál šroubů Podle EN(ČSN) Material of screws Acc.to EN(ČSN)	1.6582 16 444	1.7733 15320.9	1.7766 15 322	1.4028 17 023	1.7218 15233.7	1.1191 12050.6	1.1181 1.0060 12040.6 11 600	1.0050 11 500	1.0036 11 373
Mez kluzu v MPa Yield point	800	600	550	500	490	392	324	275	226
ŠROUBY BEZ VÝVRTU (SCREWS WITHOUT BORE)									
ZÁVIT ŠROUBU Thread of screw	MAX. DOVOLENÝ UTAHOVACÍ MOMENT [N. m] MAX. PERMISSIBLE TORQUE for TIGHTENING [N. m]								
M 12x1.75		50			42	33	29	24	19
M 16x2		118			101	80	66	56	45
M 20x2,5		226			195	152	124	108	86
M 24x3		421			367	281	238	195	162
M 27x3		647			550	431	356	303	251
M 30x3,5		842			723	561	464	399	323
M 33x3,5		1176			1003	788	647	550	442
M 36x3		1542			1321	1035	853	723	583
M 39x3		1964			1672	1316	1079	927	745
M 42x3		2697			2283	1648	1483	1273	1025
M 45x3		3053			2589	2048	1682	1434	1165
M 48x3		3800			3150	2520	2090	1770	1450
M 52x3		4898			4165	3280	2627	2298	1867
M 56x4	8300	6120	5700	5190					
ŠROUBY ŠKODA S VÝVRTEM (ŠKODA SCREWS WITH BORE)									
M 60x4	8400	6300	5800	5300					
M 64x4	10800	8100	7400	6700					
M 72x6	16700	12500	11500	10500					
M 76x6	20400	15300	14000	12700					
M 80x6	24500	18400	16900	15400					

2.11.13 Piping assembly on the turbine / Montáž potrubí na turbíně

First of all it is assembly of: oil piping, steam inlet piping, gland and vent steam piping, drainage piping, crossover piping between valves bodies and turbine casings.

The maximum permissible values of forces and torques on the pipe flanges are written in drawing "*Displacement and loadings of the main terminal point*".

All main pipings in the machine hall could be assembled immediately after the erection commencement up to the intermediate points on the circumference of the concrete foundation stool. The assembly completion from the intermediate points and sockets on turbine casings, turbine valve bodies and stator of generator can be done only after anchoring of the turbine and generator, and after their setting on right altitude & side and axial position (see the milestones of time-schedule).

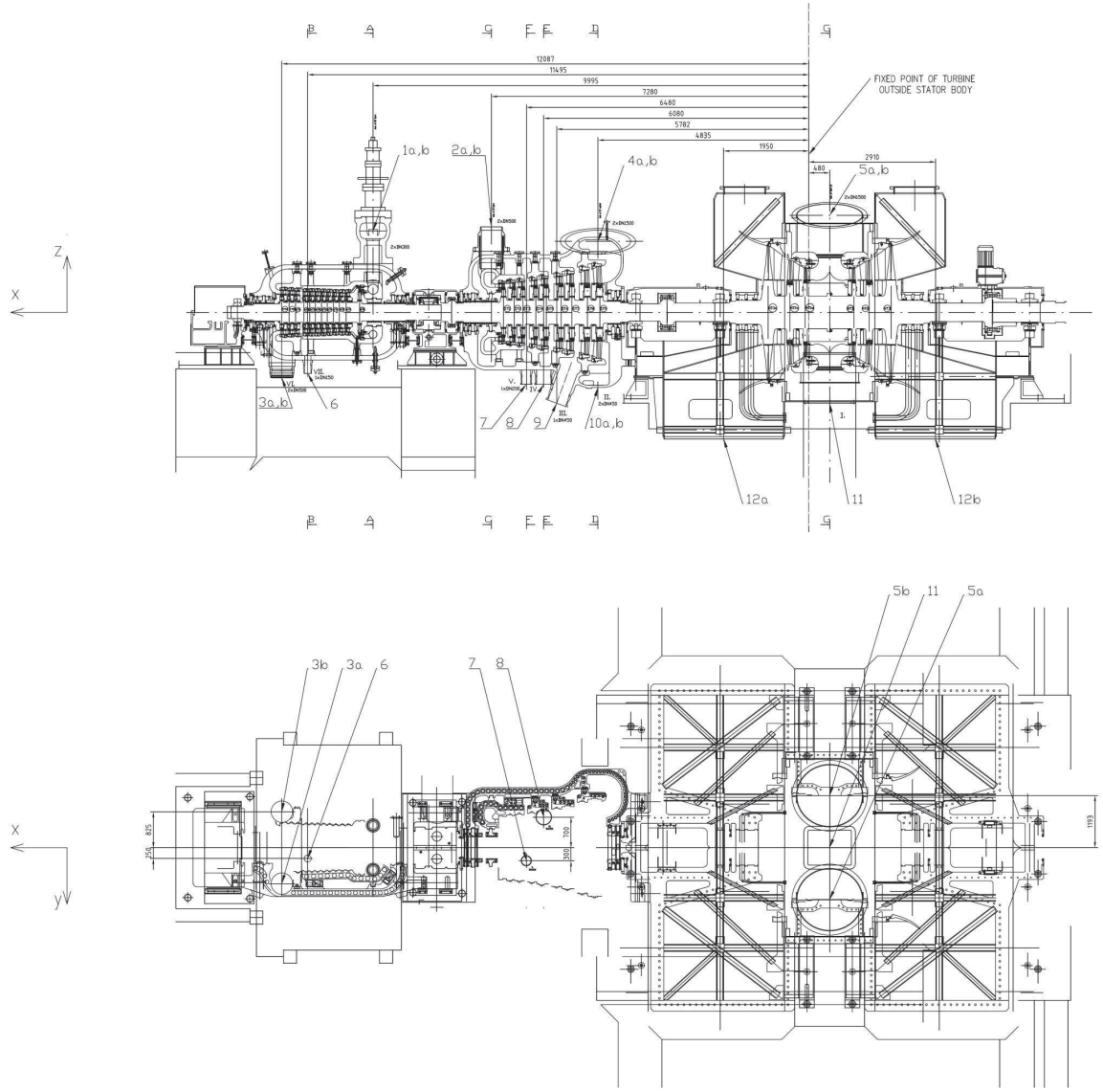
It is allowed to connect the piping and flange of condenser neck to the turbine casings only after the casing boxing up. Before grouting of pedestals it has to be carried out the connecting of piping ≥ DN150 and connecting of flange of condenser neck to turbine casing.

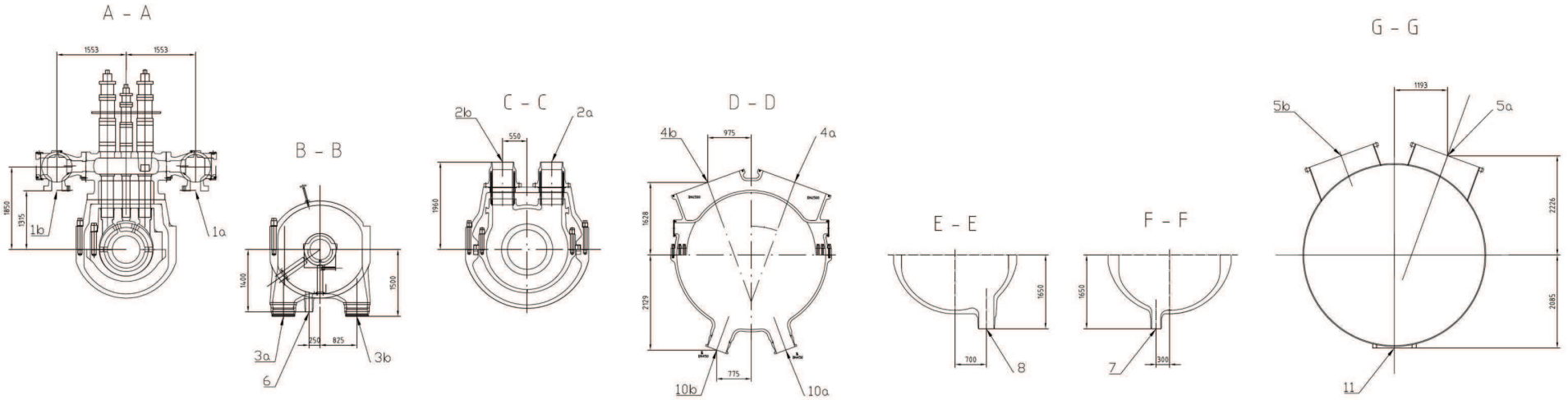
Především se jedná o montáž: olejového potrubí, potrubí přívodu páry, potrubí ucpávkové a komínkové páry, potrubí odvodnění, převáděcí potrubí mezi tělesy ventilů a tělesy turbíny.

Maximální povolené hodnoty sil a momentů na příruby potrubí jsou uvedeny na výkrese *"Displacement and loadings of the main terminal point".*

Veškerá hlavní potrubí ve strojovně je možno montovat k mezi-bodům na obvodu základové stolice ihned po zahájení montáže. Dopojení hlavního potrubí od mezi-bodů na hrdla těles turbiny, těles ventilů turbiny a statoru generátoru lze provést až po ukotvení turbiny a generátoru na pozici a jejich hrubém výškovém, stranovém a axiálním ustavení (viz milníky harmonogramu).

Připojení potrubí a hrdla kondenzátoru na tělesa turbíny je povoleno provést až po zavření tělesa. Před zálivkou kozlíků musí být provedeno připojení potrubí ≥ DN150 a hrdla kondenzátoru na těleso turbiny.


FIXED POINT OF TURBINE
OUTSIDE STATOR BODY
1a,b
2a,b
4a,b
5a,b
3a,b
6
7
8
9
10a,b
12a
11
12b
5b
11
5a
3b
3a
6
7
8
Z
X
X
y



Nozzles name	Terminal point	Description	Bore	Nozzles displacement			Allowable forces			Allowable moments		
				X	Y	Z	±Fx	±Fy	±Fz	±Mx	±My	±Mz
				mm	mm	mm	KN	KN	KN	KNm	KNm	KNm
1a	3	Live steam inlet	DN300	26,1	10,0	8,5	4	4	8	9	12	9
1b	2	Live steam inlet	DN300	26,1	-10,0	8,5	4	4	8	9	12	9
2a		Reheat steam inlet	DN500	15,0	3,6	12,7	7	7	14	10	13	10
2b		Reheat steam inlet	DN500	15,0	-3,6	12,7	7	7	14	10	13	10
3a	11	Cold reheat steam outlet	DN500	35,9	3,7	-6,8	7	7	14	10	13	10
3b	10	Cold reheat steam outlet	DN500	35,9	-3,7	-6,8	7	7	14	10	13	10
4a		LP steam outlet from IP part	DN1500	3,0	1,9	3,2	15	15	37	30	45	30
4b		LP steam outlet from IP part	DN1500	3,0	-1,9	3,2	15	15	37	30	45	30
5a		Inlet to LP turbine part	DN1500	-1,9	2,3	4,3	19	19	40	38	50	38
5b		Inlet to LP turbine part	DN1500	-1,9	-2,3	4,3	19	19	40	38	50	38
6	12	7th extraction	DN150	33,5	1,2	-6,7	3	3	5	3	7	3
7	13	5th extraction	DN200	8,9	1,6	-8,9	4	4	7	5	8	5
8	14	4th extraction	DN350	6,5	-3,1	-7,2	6	6	10	8	14	8
9	15	3rd extraction	DN450	5,0	0,0	-6,5	6,5	6,5	12	9	12	9
10a	16B	2nd extraction	DN450	3,0	1,6	-4,3	6,5	6,5	12	9	12	9
10b	16A	2nd extraction	DN450	3,0	-1,6	-4,3	6,5	6,5	12	9	12	9
11	17	1st extraction	800x1000	-1,9	0,0	-1,6	10	10	25	15	20	15
12a	18	Outlet to condenser	2750x7000	1,5	0,0	-2,2	20	20	50	50	50	50
12b	19	Outlet to condenser	2750x7000	-3,1	0,0	-2,2	20	20	50	50	50	50
13a	4	Reheat steam into IP quick stop valve	DN600	21,7	38,8	-8,6	8	8	16	12	15	12
13b	5	Reheat steam into IP quick stop valve	DN600	21,7	-38,8	-8,6	8	8	16	12	15	12
14												
15												

For the piping assembly obey the following general instructions.

Piping connected through the flanges:

For the piping with welded flanges from manufacturer is allowed the maximum deviation of perpendicularity **1%** (max. deviation of the flange face perpendicularity to pipe axis - measured on circumference of flange contact surface – the deviation should be less then 1% of pipe ID but max. limit is **2 mm** – for large pipes).

For on-site assembly it is important the right pipe connecting **without the additional stress bringing into the connection**. Additional stress caused by the incorrect assembly can cause medium's leakage from the flange's connection and other serious troubles for turbo-set operation.

The connections of piping ≥ DN 150 to turbine casing can be done only after turbine casing box up!

The recommended scope of work for the large pipe (>DN150) assembly with flange welding:

- set and fix one side of flange connection (pipe with welded flange, valve body, sockets of turbine casing, etc.)
- assemble the counter-flange to the fixed side (50% screw tightening, 50% of screws are assembled, dummy gasket – if designed)
- fit the piping up to counter-flange (support or hang the pipes, fix the pipeline position with the right slope, bevel the pipe ends, set the gap for welding, fix the mutual position by tack-welding, carry out the welding and appropriately the heat treatment procedures
- disconnect the flange, take out the dummy gaskets, remove supports, release suspensions
- check the flange contact surfaces parallelism, recommended maximum value is Df /1000 (where Df is diameter of circumference of the flange contact surface)
- assemble the counter-flange with already welded piping to the fixed side of the flange connection (full number of screws, inserted gaskets – if designed, flange screw tightening by hand – it means without a hammer or multiplier)
- check the rightness of assembly (feeler gauge 0,05 mm) – avoid the gasket damaging

Při montáži potrubí dodržte následující obecné instrukce.

Potrubí připojené pomocí přírub:

Pro potrubí dodané s přivařenou přírubou od výrobce je max. povolená úchylka kolmosti **1%** (maximální odchylka kolmosti stykové plochy příruby vůči ose roury – měřená na obvodu stykové plochy příruby – odchylka by měla být menší než 1% světlosti potrubí přitom ale maximálně **2 mm** u potrubí velkých průměrů).

Pro montáž na elektrárně je důležité správné připojení potrubí **bez vnášení přídavného namáhání** do spoje. Přídavné namáhání způsobené nesprávnou montáží může způsobit netěsnost příruby a jiné vážné provozní problémy turbosoustrojí.

Připojení potrubí ≥ DN 150 na tělesa turbiny proveďte až po zavření tělesa!

Doporučený postup montáže větších potrubí (>DN150) s přivařením příruby při montáži:

- ustav a zafixuj jednu stranu přírubového spoje (potrubí s přivařenou přírubou, těleso ventilu, hrdlo tělesa turbiny atd.)
- montuj protipřírubu na zafixovanou stranu (50% utažení šroubů, namontováno 50% počet šroubů, vložka namísto těsnění – existuje li)
- montuj potrubí k protipřírubě (podepření nebo zavěšení potrubí, zafixuj potrubí ve správném sklonu trasy, úkosuj konce trubek, ustav spáru pro svaření, zafixuj vzájemnou polohu stehováním, proveď svařování a případné tepelné zpracování)
- rozpoj přírubový spoj, odstraňte vložku, odstraňte podpěry, odaretujte závěsy
- kontrolujte rovnoběžnost stykových ploch přírub, doporučená maximální hodnota je Df /1000 (kde Df je průměr obvodové kružnice stykové plochy příruby)
- montuj protipřírubu s přivařeným potrubím k zafixované straně přírubového spoje (plný počet šroubů, vložené těsnění – je-li kresleno, utažení přírubových šroubů rukou – tj. bez použití kladiva nebo násobiče)
- kontroluj správnost montáže (spároměrka 0,05 mm) – pozor neponičte těsnění

Piping which is straightly connected to the turbine casing's sockets by the welding

The weld-connecting of piping ≥ DN150 mm to turbine casing can be done only after the turbine casing box up!

Instruction for the assembly of piping >DN150

Measure the pipeline, assemble the individual pipes including bevelling and tack-weld the pipeline into „the suitable separated parts" (let the possibility to correct an appropriate deviations caused by the welding). During assembly the piping is put on the solid provisory supports or it is hung on the arrested and pre-stressed suspensions. The tack-welding of piping to the turbine neck must not be done – only the setting of necessary gap for weld is done and the end of pipeline is fixed in the right position (attachment of pipe to the support or to the suspension).

Carry out the welding of „the suitable separated parts"of pipeline including the heat treatment and NDT testing of welds while the parts of pipeline are hung on the locked pre-stressed suspensions or lay on provisory supports. Then correct the mutual position of ends of „the suitable separated parts"in the place of the future closing welds (the adjustment of suspensions, turning with pipes, shape-grinding of pipe ends, inserting pipe spacers).

Remove the temporary supports and let the piping hung only on the locked pre-stresed suspensions, tack-weld the ends of "suitable separated parts" of pipeline, carry out the closing welds including the heat treatment and NDT of these welds.

During welding of the closing welds the dial gauges have to be attached: between the turbine casing and the bearing stands, on the coupling hubs of turbine and generator rotors or the adapter of turbine rotor (couplings are disconnected), between the bearing stands and its pedestals. Check the proper contact among pedestals – bearing stands – turbine casing by the feeler gauge.

If a remarkable changes of the mutual position among the individual parts are found in horizontal plane (side and axial shifts), correct the position of turbine-set by moving with generator or HP turbine part. If a remarkable altitude change is found (more then 0,2 mm) , moreover it is necessary to check the

Potrubí připojené přímo svařováním na hrdla turbiny:

Přivaření potrubí ≥ DN150 mm je povoleno prováďet až po zavření tělesa!

Instrukce pro montáž potrubí >DN150

Naměřte potrubní trasu, namontujte jednotlivé díly včetně naúkosování a sestehujte potrubní trasu na „vhodné části" (tak aby bylo možno dorovnat případné úchylky vzniklé při svařování). Přitom potrubí je během montáže uloženo na pevných montážních podpěrách nebo je zavěšeno na zaaretovaných závěsech. Stehování potrubí k hrdlu turbiny se nesmí provádět – provede se pouze nastavení spáry potřebné velikosti pro svařování a konec potrubí se zafixuje ve správné poloze (roura se upevní k podpěře nebo k závěsu).

Proveďte svaření „vhodných částí potrubí" včetně tepelného zpracování a defektoskopické kontroly svarů. Části potrubí jsou přitom zavěšeny na zaaretované předepjaté závěsy nebo uloženy na montážní podpěry. Poté proveďte opravy vzájemné polohy svařených „vhodných částí potrubí" v místě budoucích závěrných svarů (seřízení závěsů, natočení částí potrubí, dobroušení tvaru konců trubek, vložení mezikusu).

Odstraňte montážní podpěry a ponechte potubí zavěšeno pouze na zaaretovaných a předepjatých závěsech, sestehujte „vhodné části potrubí" v závěrných svarech, proveďte závěrné svary včetně tepelného zpracování a defektoskopické kontroly těchto svarů.

Během svařování závěrných svarů musí být upevněny úchylkoměry: mezi tělesem turbiny a ložiskovými stojany, na spojkových kotoučích rotorů turbíny a generátoru nebo mezikusu rotoru turbíny (spojky jsou rozpojeny), mezi ložiskové stojany a jejich kozlíky. Po svaření se provede kontrola kontaktu kozlík – ložiskový stojan – těleso spároměrkou.

V případě naměření významných změn vzájemné polohy jednotlivých dílů v horizontální rovině (stranové a axiální posuvy), proveďte opravu vyrovnání turbosoustrojí posunem generátoru nebo VT dílu turbiny. V případě naměření významných úchylek výškově (více než 0,2 mm), je potřeba navíc provést kontrolu deformace tělesa a ustavení statorových částí turbiny vůči rotoru proměřením metodou velmi

deformation of turbine casing and the stator parts setting against the rotors by the measuring method of very pecise levelling VPL (original position has to be measured in advance). **The weld-connecting of pipelines to the turbine casing sockets and connecting of flange of condenser neck have to be completed including NDT of welds just before the embedding of pedestals into grout**.

přesné nivelace VPN (referenční měření původní polohy dílů musí být provedeno předem). **Kompletní přivaření potrubí k hrdlům tělesa turbiny a připojení příruby nástavby kondenzátoru včetně defektoskopických kontrol svarů musí být dokončeno ještě před zálivkou kozlíků do betonu**.

Cross over piping IP steam inlet piping:

The pipe has to be welded to the nozzle adapters of IP turbine casing after the setting & fixing of turbine casing and valve's bodies on position. The bottom nozzle adapters are already welded to the bottom part of IP outer turbine casing from the manufacturer. The upper nozzle adapter Tp6076111 for the steam inlet from the valve placed on the right side of turbine is connected to the cover of IP turbine casing through the flange.

- Assemble HP piping from the pre-fabricated parts including the connecting flanges **pos.3** and lock the mutual position of individual parts by means of the tack-welding of splices. Put the **inserts** instead of the original gasket **pos.8** (SWG-IOR) **(cut the inserts from IT sheet** into the flange, the same thickness as the gasket). Weld the piping with respect to arising of minimum deformation, protect the root of weld from inside & outside of tube by Argon during the welding, pre-heat and keep temperature in the place of weld at **200-250°C,** carry out the weld annealing after welding at temperature of **680-720°C**, check the on-site welds by X-Ray and capillary test, carry out the hardness test.
- At the end remove the upper cross-over tube, check the conditions and purity of inside space by means of the endoscope and make report about.
- Check the free-passing of the drainage sockets. If any impurities are found inside, there is possible to use the cleaning by pressure water, the upper cross-over tube can be cleaned mechanically. Have the length of tube-sections measured between the check points and make report about (the tube material creep is evaluated in future on base of this recorded values).
- Install the gasket **pos.8**; apply the sliding varnish **Molykote D321R** and the anti-sizing

Převáděcí potrubí ST:

Potrubí je nutno po ustavení těles ST RZR ventilů a ST tělesa turbiny na pozici přivařit k dýzovým nástavcům. Dýzové nástavce spodku tělesa jsou přivařeny ke spodku ST vnějšího tělesa od výrobce. Horní dýzové nástavce Tp6076111 pro přívod páry z ventilu na pravé straně turbiny je namontován na víko ST tělesa přes přírubu.

- Sestavte ST potrubí z prefabrikovaných dílů včetně spojovací příruby **poz.3** a zafixujte polohu jednotlivých dílů přistehováním příložek. Do spojovací příruby vložte namísto těsnění **poz.8** (SWG-IOR) vložku z **IT desky** o stejné tloušťce. Svařujte potrubí s ohledem na vznik minimální deformace, ochrana argonem zevnitř i vně trubky během svařování, předehřejte a temperujte oblast svarů při svařování na **200-250°C**, proveďte vyžíhání svarů při teplotě **680-720°C**, proveďte kontrolu montážních svarů prozářením a kapilární zkoušku, proveďte kontrolu tvrdosti.
- Na závěr sejměte horní parovod, proveďte prohlídku stavu a čistoty vnitřního prostoru endoskopem a vystavte protokol.
- Kontrolujte průchodnost nátrubků odvodnění. V případě nalezení nečistot je možné využít čištění tlakovou vodou, horní převáděcí rouru je možné vyčistit mechanicky. Nechte proměřit délky potrubí v kontrolních bodech a vystavte protokol (záznam pro vyhodnocení tečení materiálu za provozu).
- Instalujte těsnění **poz.8**, naneste na šrouby a čela matic kluzný lak **Molykote D321 R** a

compound **Molykote G Rapid+** in the thread of screws and on the faces of nuts. On the connecting flange of the cross-over piping there is **48 pcs** of bolts **M45x3 pos.5** and **96 pcs** of opened nuts **pos.6** (in drawing Tp6076111) with **hexagonal 70 mm**, which have to be tighten with torque of **1050 N.m.**

- Carry out the welding and assembly of this piping according to the instruction of the assembly documentation of piping supplier.

protizáděrovou pastu **Molykote G Rapid+**. Na přírubě spojující díly převáděcího potrubí je **48 ks** šroubů **M45x3 pos.5** a **96 ks** matic **poz.6** (na výkrese Tp6076111) se **6HR70mm**, které je třeba utahovat krouticím momentem **1050 N.m**.

- Svařování a montáž provádějte dle instrukcí v montážní dokumentaci dodavatele tohoto potrubí.

Welding table for cross-over steam piping / Svařovací tabulka pro parní převáděcí potrubí

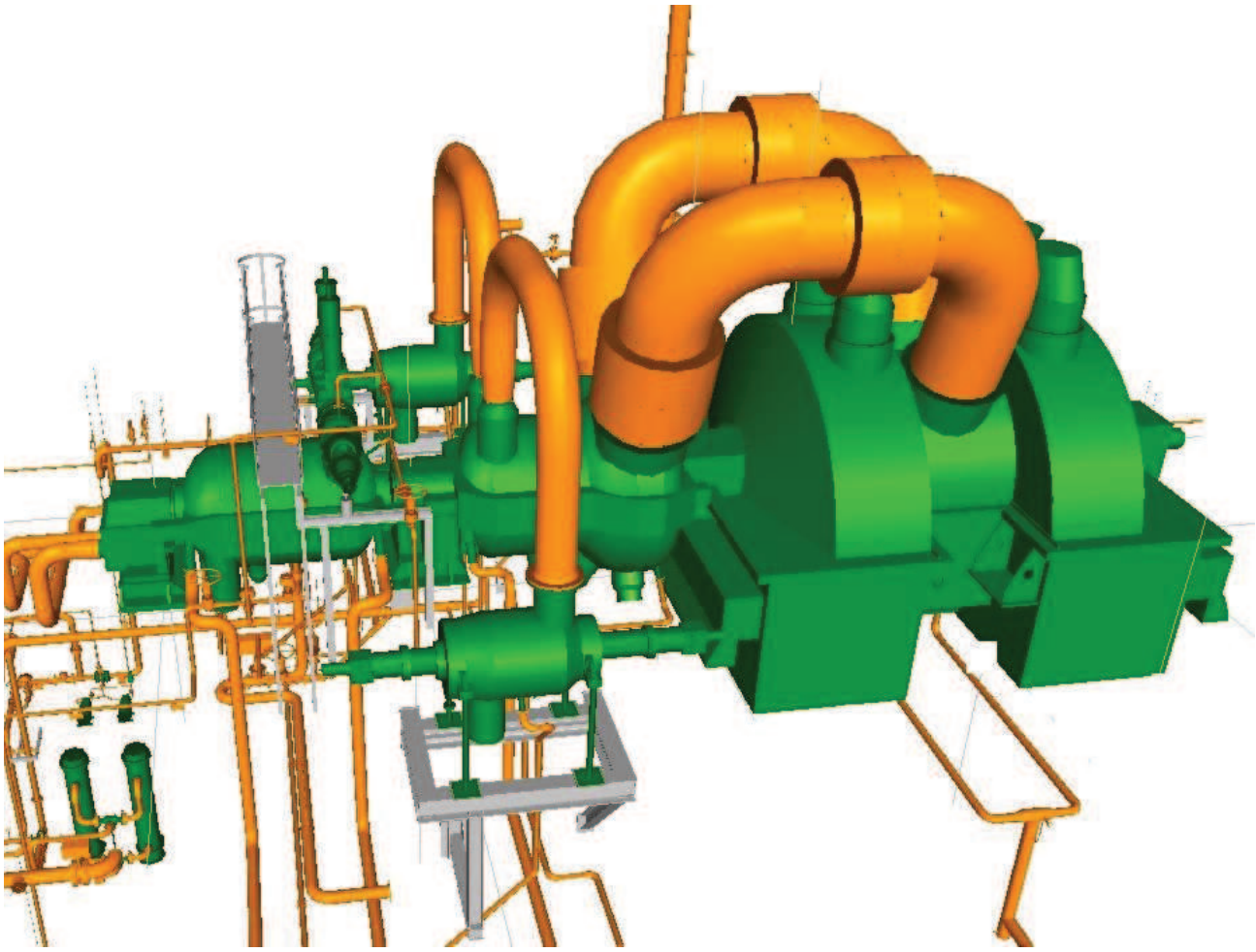
TERMINAL POINT	KKS CODE	TYPE of WELD/ PIPING DIAMETER	MATERIAL		WELDING METHOD / ADITIVE WELDING MATERIAL	PREHEAT	EXIT HEATING	HEAT TREATMENT	WPS
			Piping	Piping					
Weld No. 1, 8	MAA11BR010 MAA21BR010	Tupý – W 273x20,5	Pipe 1.7380+NT (10CrMo9-10)	Nozzle adapter upper 1.7383+NT (11CrMo9-10)	141/Union I CrMo 910 + 111/Phoenix SH Chromo 2 KS	200-250°C	200-250°C/1 h	680-720°C	
Weld No. 9-14	MAA11BR010 MAA21BR010	Tupý – W 273x20,5	Pipe 1.7380+NT (10CrMo9-10)	Pipe 1.7380+NT (10CrMo9-10)	141/Union I CrMo 910 + 111/Phoenix SH Chromo 2 KS	200-250°C	200-250°C/1 h	680-720°C	

Notice:

1) **Indicated WPS have to be taken as the typical only, the assembly firm has to carry out the welding according to their own WPS which are approved by DSPW in advance**
(uvedené WPS jsou pouze vzorové, montážní firma musí provádět svařování na základě vlastních WPS předem schválených DSPW).

2) **Initiate welding materials are recomanded, it is possible used equivalents of the same quality from other producer**
(uvedené svařovací materiály jsou doporučené, lze použít ekvivalenty stejné jakosti od jiného výrobce použité při kvalifikaci metody svařování WPQR)

141/ Union I CrMo 910, dle EN ISO 21952-A: W CrMo 2 Si (dle SFA/AWS A-5.28: ER 90 S-G)
111/ Phoenix SH Chromo 2 KS, dle EN ISO 3580-A: E CrMo 2 B 42 H5 (dle SFA/AWS A-5.5: E 9015-B3)



2.12 Standard instruction for turbine assembly / Typové návodky pro montáž turbiny

2.12.1 General instructions for assembly and maintenance of glands with graphitic rings / Zásady pro montáž a údržbu vřetenových ucpávek z expandovaného grafitu

ŠKODA

ŠKODA POWER a.s.	PRACOVNÍ POKYN	Číslo: Q 1 59 155	Rev.: 2
		Strana 1 z 10	

Výtisk č.:

ZÁSADY PRO MONTÁŽ A ÚDRŽBU VŘETENOVÝCH UCPÁVEK Z EXPANDOVANÉHO GRAFITU

Rev.	Změna		Zpracoval	Ověřil (ved. útvaru)	Schválil ved. JK/SP
2		Jméno	Ing. Petr Vaniš	Ing. Danilo Vela	Ing. Jiří Janeček
		Datum	19.8.2008		
		Podpis			

ŠKODA POWER a.s.	PRACOVNÍ POKYN	Číslo: Q 1 59 155	Rev.: 2
		Strana 2 z 10	

Obsah (Content):

1.0 Účel a rozsah (Purpose and validity limits)

2.0 Definice, pojmy, zkratky (Definitions, terms, abbreviations)

3.0 Ucpávky standardně používané pro armatury turbin ŠKODA (Typical seals used for valves of ŠKODA steam turbines)

4.0 Instrukce pro montáž a údržbu vřetenových ucpávek z expandovaného grafitu (Instruction for the assembly & maintenance of the spindle seals made from the expanded graphite)

5.0 Dokumentace (Documentation)

6.0 Související předpisy (Connecting documents)

7.0 Závěrečná ustanovení (Conclusion)

1.0. Účel a rozsah platnosti

Instrukce jsou určeny pro pracovníky vyslané ŠKODOU POWER a.s. na externí montážní pracoviště.

Uvedené informace mohou být předávány odběrateli dodávek ŠKODY POWER a.s., odběrateli servisních služeb poskytovaných ŠKODOU POWER a.s. a montážně - údržbářským subjektům zajišťujícím smluvně montáž nebo opravy pro ŠKODU POWER a.s.

1.0. Purpose and validity limits

Instructions are issued for ŠKODA POWER a.s. assembly & maintenance staff on any external site.

This information can be hand over to any buyer of ŠKODA POWER a.s. delivery, ŠKODA POWER a.s. assembly & maintenance services, and to all contracted assembly & maintenance subjects providing the assembly or maintenance for ŠKODA POWER a.s.

2.0. Definice, pojmy, zkratky

TG ..... turbinový ostrov ŠKODA
GO..... generální oprava

2.0. Definitions, terms, abbreviations

TG ..... ŠKODA „turbine island"
GO..... main overhaul

3.0. Ucpávky standardně používané pro armatury turbin ŠKODA

Ucpávky z expandovaného grafitu mají výborné těsnící schopnosti a jejich výměna je snadná. Naproti tomu ucpávka rychle relaxuje.

Pokud jde o ucpávky z expandovaného grafitu, na armaturách turbin ŠKODA se standardně vyskytují ucpávky dotlačované šrouby a ucpávky dotlačované pružinami. V obou případech ucpávka (kroužky šňůry) utěsní dutinu mezi vřetenem a pouzdrem

3.0. Typical seals used for valves of ŠKODA steam turbines

The seals made from the expanded graphite tight excellently and they are easy changeable. But the material of seal relaxes very fast.

Concerning the seals made from the expanded graphite, on the valves of ŠKODA steam turbines there are the seals pressed by the bolts or the seals pressed by the springs. For both cases the seal (cord-rings) makes tight the hollow between spindle and bush of seal after

ŠKODA POWER a.s.	PRACOVNÍ POKYN	Číslo: Q 1 59 155	Rev.: 2
		Strana 3 z 10	

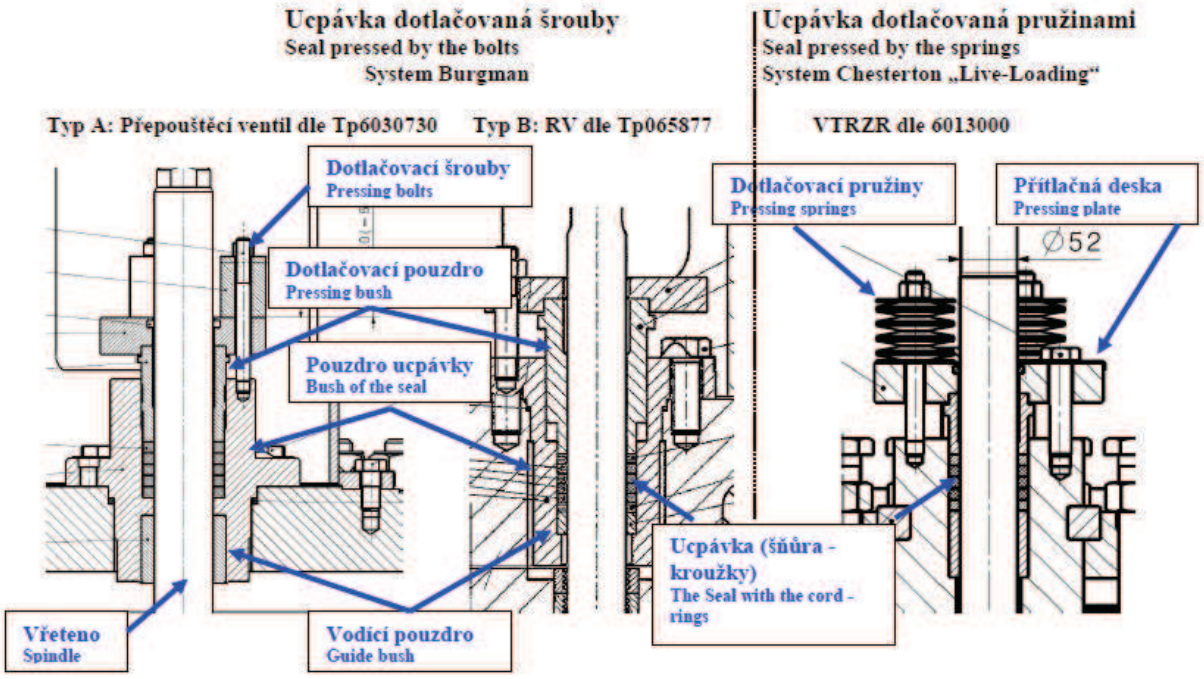
ucpávky po předepnutí (stlačení) předepsanou silou. Předepnutí (stlačení) se musí pohybovat pouze v oblasti pružných deformací – tím je limitována max. hodnota přítlačné síly. V případě, že přítlačná síla klesne pod spodní limitní hodnotu, ucpávka přestane těsnit. Pokles přítlačné síly je způsoben relaxací materiálu vlastní ucpávky (relaxace přítlačného mechanismu je zanedbatelná).

Přítlačný mechanismus doplněný dotlačovacími pružinami změkčuje silovou charakteristiku ucpávky (relaxace materiálu má nižší vliv na pokles přítlačné síly) a tím podstatně prodlužuje dobu provozu, během které není nutno dotahovat ucpávku tj. odstavit zařízení z provozu. Na celkovou dobu životnosti ucpávky nemají pružiny vliv.

the pre-stressing (compressing) by the prescribed force. Such pre-stressing (compressing) can cause only the elastic deformation – so this the limit for maximum value of the pressing force.

If the pressing force drops under the lower limit, the seal is getting un-tight. The drop of force is caused by the relaxing of material of the seal (relaxing of the pressing mechanism is neglect).

The pressing mechanism which is equipped with springs make the seal force characteristic softer (the material relaxation will cause much smaller the drop pressing force) so it prolongs remarkably the operating time when it is not necessary to tighten the seal bolts = turbine shut down. The springs have not any influence to the whole seal service life.



ŠKODA

ŠKODA POWER a.s.	PRACOVNÍ POKYN	Číslo: Q 1 59 155	Rev.: 2
		Strana 4 z 10	

4.0. Instrukce pro montáž a údržbu vřetenových ucpávek z expandovaného grafitu

První montáž grafitových ucpávek je prováděna zpravidla ve výrobním závodě Turbiny.

Při montáži a tlakové zkoušce armatury ve výrobním závodě se neprovádí nastavení předepětí ucpávky. Nastavení předepětí ucpávky se provádí na kompletně smontované armatuře upevněné na pozici po připojení servopohonu.

Při první montáži ucpávky dotlačované pružinami je vždy nutno odměřit výšky sloupců nestlačených pružin a zaprotokolovat naměřené hodnoty do dokumentu „Protokol dotažení ucpávky" (součást dokumentace jakosti výroby turbiny nebo samostatně dodávané armatury) – platí pro montáž ve výrobním závodě i na elektrárně.

V případě provedení montáže ucpávek na elektrárně nebo v případě nutnosti provedení opakované montáže ucpávky (otevření armatury z důvodu údržby nebo problémů s těsností) zachovejte následující pracovní postup.

4.0. Instruction for the assembly & maintenance of the spindle seals made from the expanded graphite

The first assembly of the graphitic seals is usually done in the workshop of turbine producer.

The seals´ pre-stressing is not set during the assembly and pressure test of the valve in workshop of producer. The setting of seal pre-stress is done on the completely assembled valve attached on position after the servomotor connecting.

During the first assembly of the seal pressed by springs there is necessary to measure the height of free spring bunches and record it into „Report about the seal pre-stressing" (part of the quality documentation of turbine producer or the valve producer if the valve is supplied separately) – it is valid for the assembly in workshop of producer as well as the assembly on any power plant.

If the seal is assembled on site or if the seal assembly has to be repeated (the valve opening due problems with leakage) obey the following scope of work.

4.1. KONTROLA UCPÁVKY

a) **Kontrola stavu vřetene armatury:** vřeteno armatury nesmí být mechanicky poškozeno, tzn. veškeré vrypy a jiná hloubková poškození (včetně důlkové koroze) nesmí být hlubší než **0,1 mm** a delší než jeden kroužek ucpávky v podélném směru, tj. s osou vřetene. Na povrchu vřetene se nesmějí vyskytovat ostré výstupky, otřepy a groty. Povrch vřetene musí mít drsnost v rozmezí **Ra 0,2 – 0,6 µm**. Radiální házení vřetene v místě ucpávky musí být do **0,05 mm**. Průměr vřetene musí být v toleranci **h10** od jmenovitého rozměru.

4.1. CHECKING of the STUFFING BOX

d) **Checking of Spindle:** the spindle must not be mechanically damaged, it means any scratches or any other deep damages (including of the pit corrosion) must not be deeper then **0,1 mm** and their length must not be larger then one cord turn along the spindle axis. All spindle surface must be without any sharp jumps, burrs or points, the roughness must be in range of **Ra 0,2 – 0,6 µm**. The radial run out of the spindle in place of seal must be less then **0,05 mm**. The spindle´s diameter must be in tolerance **h10** of the nominal value.

ŠKODA

ŠKODA POWER a.s.	PRACOVNÍ POKYN	Číslo: Q 1 59 155	Rev.: 2
		Strana 5 z 10	

b) **Kontrola stavu ucpávkové komory v pouzdře ucpávky:** komora musí být důkladně vyčištěna a odstraněny zbytky původního těsnění. Na jejím povrchu se nesmí vyskytovat výstupky po nedokonalém strojním opracování ani výrazná důlková koroze (jinak nutno egalizovat). Mezi vnitřním průměrem ucpávkové komory a vnějším průměrem dotlačovacího pouzdra nesmí být větší vůle než **0,2 mm**.

c) **Rozměrová kontrola:** Po odměření skutečných rozměrů dílů nesmí být nalezena vůle v uložení větší než **0,35mm** mezi těmito díly:
- vřeteno - dotlačovací pouzdro
- vřeteno - vodící pouzdro
- vřeteno - pouzdro ucpávky (u typu A)
- dotlačovací pouzdro – pouzdro ucpávky

V případě, že rozměrová kontrola nevyhovuje musí být provedeno vymezení vůlí (výměna opotřebovaného dílu, vyvložkování, úprava pouzdra, podložka atd.)

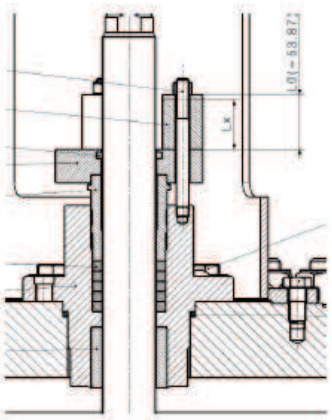
e) **Checking of the chamber inside of the bush of seal:** the chamber has to be cleaned properly, the previous seal has to be removed completely. Neither marks or jumps of unfinished machining nor e remarkable pit corrosion can exist on the inside surface of chamber (if any - necessary to correct). Between the inside diameter of chamber and the outside diameter of the pressing bush there must not be larger clearance then **0,2 mm**.

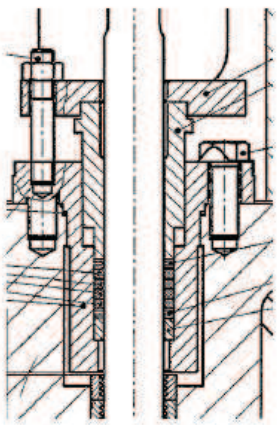
f) **Dimensional check:** After the measurement of the actual dimensions, there must not be found larger clearance then **0,35mm** between the following parts
- spindle - pressing bush
- spindle - guide bush
- spindle - bush of seal (for type A)
- pressing bush – bush of seal

If the dimensional check is not satisfactory, the clearance taking up has to be done (change of worn-out part, inserting bush installation, modification of a bush, washer inserting etc.)

4.2. MONTÁŽ a PŘEDEPNUTÍ UCPÁVKY
a) Vřetenové ucpávky dotlačované šrouby (systém Burgman)

4.2. SEAL ASSEMBLY & PRE-STRESSING
a) The spindle seals pressed by the bolts (system Burgman)





ŠKODA

ŠKODA POWER a.s.	PRACOVNÍ POKYN	Číslo: Q 1 59 155	Rev.: 2
		Strana 6 z 10	

Počáteční a provozní předepnutí ucpávky se provádí utahováním matic dotlačovacích šroubů. Utahovací momenty jsou uvedeny na výkrese sestavy armatury a pohybují se většinou **do 50 N.m**. Závity šroubů, čela matic & dosedací plochy čel matic namažte před montáží vhodnou protizáděrovou pastou z hlediska teplotní odolnosti (např. Molykote G Rapid +).

- Proveďte rovnoměrné předepnutí ucpávky utažením matic dotlačovacích šroubů **počátečním** kroutícím momentem.
- Po dotažení vyčkat minimálně 30 min., potom vykonat cca 20 pohybů vřetenem v rozsahu plné otevření ventilu – plné uzavření ventilu. U RZ ventilu se neprovádí cyklování vřetenem.
- Proveďte rovnoměrné dotažení matic dotlačovacích šroubů ucpávky **jmenovitým** kroutícím momentem.
- Vykonejte cca 20 pohybů vřetenem v rozsahu plné otevření ventilu - plné uzavření ventilu. Neprovádět u RZ ventilu.
- Kontrolujte pohyblivost ventilu a proveďte zápis do "Protokol dotažení ucpávky" (součást „pasportu" turbiny).

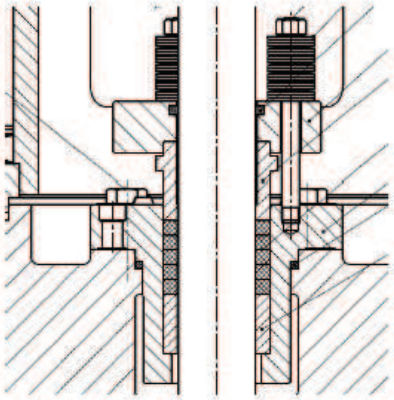
b) Vřetenové ucpávky dotlačované pružinami (systém Chesterton „Live-Loading")

The initial and operational pre-stressing of the seal is done by the nuts´ tightening of the pressing bolts. Tightening torques are written in the valve assembly drawing and the torque is usually **less then 50 N.m**. Apply the anti-sizing compound with sufficient thermal resistance in the thread of bolts, on face of nuts and on the contact surfaces under the (for instance Molykote G Rapid +).

- Perform the uniform pre-stressing of seal by the nuts´ of stressing bolts tightening: apply the **initial** torque
- After the tightening wait for at least 30 minutes, then perform about 20 strokes with spindle from the fully closed to fully opened position and back. Do not do it with the stop valves.
- Perform the uniform pre-stressing of seal by the nuts´ of stressing bolts tightening: apply the **nominal** torque
- Perform about 20 strokes with spindle from the fully closed to fully opened position and back. Do not do it with the stop valves.
- Check the mobility of valve and write the „Report about the seal pre-stressing" (it is the part of turbine "dozier" book).

b) The spindle seals pressed by the springs (system Chesterton „Live-Loading")

ŠKODA POWER a.s.	PRACOVNÍ POKYN	Číslo: Q 1 59 155	Rev.: 2
		Strana 7 z 10	



• Tento systém obsahuje sadu těsnících a stíracích kroužků (3/2 nebo 4/2), uhlíkové ucpávkové vodící pouzdro (je-li vzhledem k hloubce ucpávkové komory a konstrukci armatury vhodné) a potřebný počet sad pružných podložek dle počtu šroubů dotahujících víko ucpávky.	• This system contains one set of sealing and wipe-off rings (3/2 or 4/2), the carbon seal guide bush (if it is suitable respecting to the depth of seal chamber and design of the valve) and the bunch of disc springs for each stressing bolt on the cover of stuffing box.
• Do ucpávkové komory se nejprve umístí uhlíkové ucpávkové pouzdro zkrácené na potřebnou délku, aby po jeho umístění byla zbývající hloubka ucpávkové komory pro následně instalovaný počet ucpávkových kroužků. Poznámka: Armatury konstruované ve ŠKODA POWER a.s. mají kovová ucpávková pouzdra vyrobená na přesnou míru. Tato pouzdra se neupravují.	• At first cut the carbon seal guide bush to the needed length and put it into the seal chamber There has to remain enough depth for required number of the graphitic seal cord-rings. Notice: The valves designed in ŠKODA POWER a.s. have the metal seal guide bushes which are produced in final dimensions. The bushes need not be modified.
• Nainstalujeme postupně do komory nejprve spodní stírací kroužek, dále potom těsnící kroužky ze šňůry a nakonec horní stírací kroužek. Každý z těsnících kroužků vyrobených ze šňůry musíme pootočit stykovým spojem o 90° ve směru hodinových ručiček vůči předchozímu kroužku dole.	• Install the lower wipe-off ring, the seal cord-rings and the upper wipe-off ring. Each seal cord-ring has to be turned to 90° to clockwise with its connecting plane in comparison with the cord-ring under.
• Před montáží paketů pružných podložek je třeba natřít protizáděrovou montážní pastou s dostatečnou teplotní odolností všechny třecí plochy šroubového spoje a pružin: závit šroubu a matice, čelo matice a dosedací plochu pod maticí na přítlačné desce, povrch jednotlivých pružin. Při dodávce pružin je u sad přibalen nákres sestavy s počtem pružin. Sestavení	• Before the bunches of disc springs assembly, there is necessary to apply the anti-sizing compound with sufficient thermal resistance on all friction areas of the screw connecting piece and springs: the thread of bolts and nuts, face of nut and the contact surface under the nut on the pressing plate, surface of all disc springs. The scheme of assembled discs is

ŠKODA POWER a.s.	PRACOVNÍ POKYN	Číslo: Q 1 59 155	Rev.: 2
		Strana 8 z 10	

paketů pružin při první montáži musí být provedeno dle nákresu a musí být zachováno při každé opakované montáži.	enclosed as the part of each seal delivery and it determines also the number of discs. Such bunches have to be assembled for the first erection of seal and for any repeating of assembly.
• Po umístění přítlačné desky a šroubů nasadíme pakety pružin a rovnoměrně dotahujeme. Dbáme na to, aby jednotlivé pružiny zůstaly v ose a nepřesazovaly se.	• After the pressing plate & bolts placing on put the bunches of disc-springs on position and tighten the nuts uniformly. The particular discs of bunches have to stay in one axis without any swerving aside.
• Během každé montáže pružin je nutno zaznamenat výšku jednotlivých sloupců pružin ve volném stavu a po jejich předepnutí (utažení šroubů na určený utahovací moment). Záznam musí být zapsán do „Protokol utažení ucpávky" a vložen do „pasportu" turbiny.	• For each assembly of springs there is necessary to record the free height of all disc-spring bunches and their height after pre-stressing (it is the bolt tightening to the determined torque). The record has to be written into „Report about the seal pre-stressing" and enclosed into Turbine "dozier" book.
• Provede se dotažení všech šroubů na utahovací moment, který je specifikován na sestavném výkrese ŠKODA. Je doporučeno v průběhu dotahování pohybovat vřetenem armatury. Po prvním kompletním dotažení je nutno minimálně desetkrát projet vřetenem z minimální polohy do polohy maximální a zpět (plný zdvih vřetene). Po těchto deseti cyklech znovu rovnoměrně dotáhneme na utahovací moment.	• Perform the bolts tightening to the torque written in ŠKODA assembly drawing. It is recommended to make the spindle strokes while the tightening is performed. After tightening completion there is necessary to make at least 10 full strokes with spindle (between both end positions). Then repeat the uniform bolts´ tightening again with prescribed torque.
• Dotažení šroubů pružin ucpávek na utahovací moment se musí provést vždy před najetím turbosoustrojí tj. u nových strojů při uvádění do provozu po montáži, u strojů již provozovaných po každé odstávce.	• Such bolts´ tightening of the springs of seal by the determined torque has to be done always before TG first it is during TG putting into operation after assembly completion and then after each TG shut down before the starting up.

4.3. ÚDRŽBA UCPÁVEK	**4.3. ÚDRŽBA UCPÁVEK**
a) Vřetenové ucpávky dotlačované šrouby (systém Burgman)	**a) The spindle seals pressed by the bolts (system Burgman)**
Po uvedení těchto armatur do provozu je nutné provádět na grafitových ucpávkách pro zajištění bezporuchového provozu průběžnou údržbu v souladu s Manuálem údržby ŠKODA. Obecné zásady jsou následující:	Providing the trouble-free operation after the valves´ with graphitic seals putting into operation, there is necessary to carry out the continual maintenance in accordance with ŠKODA Maintenance manual. The general instruction are the following:

ŠKODA POWER a.s.	PRACOVNÍ POKYN	Číslo: Q 1 59 155	Rev.: 2
		Strana 9 z 10	

• Dotahování provádět při odstávce nejpozději do 4 měsíců po nové instalaci grafitových ucpávek, následné periody dotažení v intervalu 6 měsíců • Při GO nebo nejdéle každých 6 let nutno provést kompletní výměnu ucpávky	• The bolts´ tightening has to be done no later then 4 month after the new installation of graphitic seal, then not later then each 6 months • During each GO or not later then each 6 years there is necessary to change the seal completely
Dotahování nesmí být prováděno za provozu ventilu (pára před ventilem). V případě, že dojde při provozu k profouknutí ucpávky je nutné takto poškozenou ucpávku při nejbližší možné odstávce vyměnit (dotažení zde není dostatečným řešením).	The bolts´ tightening must not be performed while the valve is in operation (steam in front of valve). In case of any steam leakage through the seal, there is necessary to change the seal as soon as possible during the next operation break (the tightening is not sufficient solution).
b) Vřetenové ucpávky dotlačované pružinami (systém Chesterton „Live-Loading") Pokud jsou dodrženy níže uvedené zásad údržby, zaručuje firma Chesterton jako výrobce ucpávky bezporuchový provoz po dobu 3 let:	**b) The spindle seals pressed by the springs (system Chesterton „Live-Loading")** If the below written maintenance is obeyed, Chesterton company as the seal´s producer gives a guarantee for 3 years of trouble-free operation:
• Při každé odstávce nebo nejméně 1 krát ročně je potřeba provést kontrolu výšky paketů pružných podložek a hodnotu porovnat s délkou paketu ve volném stavu (viz. pasport turbiny). • Maximální povolený úbytek výšky (ztráta předpětí) paketů pružných podložek je 20 %. To znamená 20% rozdílu výšek volného a předepjatého paketu pružin (dotažení matic předepsaným kroutícím momentem). • Příklad: výška nestlačené sady pružin 77,22 mm, po utažení matic se výška zmenší na 68 mm, stlačení je 9,22 mm - z toho 20% je přibližně 1,8 mm. Potom = maximální přípustná pracovní výška paketu pružin je 69,8 mm – pokud je výška větší, je nutno dotáhnout matice (zvětšit předepětí pružin). • Opakované předepnutí pružin lze provést maximálně třikrát bez výměny ucpávky, napočtvrté je již nutno vyměnit kroužky ucpávky.	• During each TG operation break or at least once a year there is necessary to measure the height of disc-spring bunches and compare the value with original height of the bunches in free state (see Turbine inspection book). • The maximum permissible loss of the height of disc-spring bunches (loss of pre-stress) is 20 %. This is 20% of difference between the free state of bunches and the pre-stressed state of bunches after prescribed torque application to the nuts). • Example: the free bunch height is 77,22 mm, after the nut tightening the height decreased to 68 mm, the compression is 9,22 mm - 20% of value of compression is about 1,8 mm. Then the maximum permissible height of bunch is 69,8 mm – if the height exceeds there is necessary to tighten the nuts (increase the spring pre-stressing). • The repeating of the springs´ pre-stressing can be done 3 times as maximum, instead of 4 tightening the seal rings exchange has to be done.

ŠKODA POWER a.s.	PRACOVNÍ POKYN	Číslo: Q 1 59 155	Rev.: 2
		Strana 10 z 10	

5.0. Dokumentace	5.0. Documentation
Vždy je nutno provést záznam do „Protokol o utažení ucpávky". Tento protokol se stává součástí dokumentace výrobce (např. „passport" turbiny nebo armatury)	It is ***always*** necessary to make record into "Report about the seal pre-stressing". This report become the part of producer´s documentation (Turbine or valve "dozier" book)
Předmontáž v dílně výrobce: Výrobní dokumentace dodavatele (např. „passport" turbiny nebo armatury)	***Pre-assembly from producer:*** Producer documentation (Turbine or valve "dozier" book)
1.montáž na elektrárně: Montážní manuál turbiny Montážní deník	***1.on-site assembly:*** Turbine or pipeline assembly manual Log book
Údržba na elektrárně: Montážní deník Servisní nebo revizní kniha	***Maintenance in power plant:*** Log book Service or revision book

6.0. Související předpisy	6.0. Connecting documents
Směrnice – Q 1 59 00 Soubor kontrolních a zkušebních operací na vnějších montážích	ŠKODA POWER a.s. Internal instruction no. Q 1 59 00

7.0. Závěrečná ustanovení	7.0. Conclusion
Platnost Pracovního pokynu je dána dnem jejího vydání. Revizi provádí útvar zpracovatele a distribuci odbor JK/SP dle Q (E) 1 01 00 - Příprava a řízení dokumentace ISŘ.	The validity of this document is given by the date of issue. The revision is done by the author department. The distribution is provided by department JK/SP in acc. with Q (E) 1 01 00.

2.12.2 Tightening of the flanges / Utahování matic přírub

ŠKODA POWER s.r.o.

ÚSEK SERVIS
ODBOR MONTÁŽE A NAJÍŽDĚNÍ
SOUBOR MONTÁŽNÍCH NÁVODEK A INSTRUKCÍ

MONTÁŽNÍ NÁVODKA

Q 1 59 148
Revize číslo: 0
Zpracoval:
Ing.Ondřej Holý
Odsouhlasil:
Ing. Petr Vaniš

Charakter návodky:	☒ DOPORUČENÁ	☐ ZÁVAZNÁ	☐ INFORMATIVNÍ
Nahrazuje:	Směrnice neexistovala.		
Nadřazená směrnice:	Q 1 83 00 SERVISNÍ ČINNOSTI		
Předmět návodky:	*UTAHOVÁNÍ MATIC PŘÍRUBY: DÝZOVÁ KOMORA TURBINY MTD 30*		
Platí pro:	Všechny interní útvary a vedoucí pracovníky provádějící montáž na externím pracovišti pod hlavičkou ŠKODA POWER s.r.o.		
Platí od: 7.11.2005	ode dne revize do odvolání		Počet stran: 4
Konzultace - připomínky:			
Podklady pro zpracování:	Zkušenosti z realizace dřívějších projektů		
© ŠKODA POWER s.r.o.	***Bez souhlasu vlastníka nesmí být tento technický podklad upravován ani rozmnožován a není dovoleno postoupit jej třetím osobám.***		

I. ÚČEL NÁVODKY (Purposes of Instruction):

Instrukce pro utažení šroubů (matic) příruby kontrolovaným utahovacím momentem za studena.

This is instruction for the screws´ (nuts´) tightening on the flange by the tightening torque in cold state.

II. OBECNÁ ČÁST (General):

Za účelem zajištění těsnosti příruby, je potřeba předepnout šrouby na potřebnou mez. Utahování musí být provedeno tak, aby pružné deformace příruby během utahování nezpůsobily chybné dosednutí stykových ploch.

Providing the flange leak-proofness, there is necessary to reach the required screw prestress. The changes of the flange´s elastic deformation during screws´ tightening must not disturb the proper contact of flange surfaces.

III. DOPORUČENÝ POSTUP (Recommended scope of work):

STANOVENÍ UTAHOVACÍHO MOMENTU (Determination of Torque for tightening):

Stanovení utahovacího momentu závisí na mezi kluzu materiálu šroubů a na druhu maziva naneseného na třecí plochy (závit , čela matic).

V případě mazání kontaktních ploch **kluzným lakem Molykote D321R** a protizáděrové pasty G Rapid + (souč.tření f = 0,05) dodržte **hodnotu utahovacího momentu** uvedenou na výkrese.

V případě mazání jinými produkty, dodržte instrukce uvedené v Montážním manuálu ŠKODA, nebo kontaktujte úsek SERVIS ŠKODA POWER s.r.o.

Determination of value of the torque for tightening depends on yield point of screw´s material and on kind of lubricating compaunds applied on friction surfaces (thread, the nut face).

If sliding lack Molykote D321R and anti-sizing paste G Rapid + are applied on contact surfaces (coeff.friction f = 0,05), obey the torque written on drawing.

If any other products are used for the lubricating, obey the instructions written in Assembly manual ŠKODA or contact SERVICE section of ŠKODA POWER s.r.o.

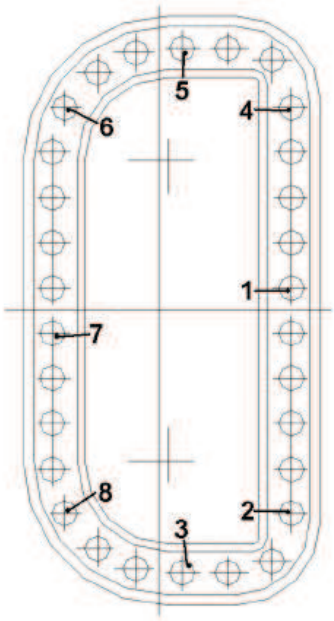
SCHEMA POŘADÍ MATIC PŘI UTAHOVÁNÍ (Scheme of the nuts´ tightening order):

ŠKODA POWER s.r.o.

ÚSEK SERVIS
ODBOR MONTÁŽE A NAJÍŽDĚNÍ
SOUBOR MONTÁŽNÍCH NÁVODEK A INSTRUKCÍ

MONTÁŽNÍ NÁVODKA

Q 1 59 148
Revize číslo: **0**
Zpracoval:
Ing.Ondřej Holý
Odsouhlasil:
Ing. Petr Vaniš



POSTUP UTAHOVÁNÍ (Sequences of the tightening):

1. Dotažení matic šroubů v pořadí dle výše uvedeného schematu; ručně poklepem až na dosednutí kontaktních ploch příruby (klíč, palička).
   Nuts of Screws´ tightening acc. to scheme above; by slight hammering up to the contact surfaces´ touching (impact wrench, mallet).

2. Dotažení zbylých skupin šroubů: pořadí šroubů ve skupině - od středu, pořadí utahovaných skupin - křížem přes přírubu.
   Tightening of the residual groups of screws: order inside a group - from the centre,order of the groups - accros (counter-sides)

3. Kontrola dosednutí příruby spároměrkou 0,02 až 0,05 mm
   Cross- checking by means of the feeler gauge of thickness 0,02 up to 0,05 mm

4. Provést utažení šroubů na 50% určeného kroutícího momentu (pořadí stejné jako v bodu 1 a 2)
   Screw tightening by 50% of determined torque (the same order as written at article 1 and 2)

5. Provést utažení šroubů na 90% určeného kroutícího momentu (pořadí stejné jako v bodu 1 a 2)
   Screw tightening by 90% of determined torque (the same order as written at article 1 and 2)

6. Provést utažení šroubů na 100% určeného kroutícího momentu (pořadí stejné jako v bodu 1 a 2)
   Screw tightening by 100% of determined torque (the same order as written at article 1 and 2)

2.12.3 Thrust bearing's fit and the axial clearance's checking / Kontrola lícování ložiska a axiální vůlí:

ŠKODA POWER s.r.o.

ÚSEK REALIZACE
ODBOR TECNOLOGIE MONTÁŽE
SOUBOR MONTÁŽNÍCH NÁVODEK A INSTRUKCÍ

MONTÁŽNÍ NÁVODKA
(ASSEMBLY INSTRUCTION)

Q 1 59 149
Revize číslo: 2
Zpracoval:
Schválil: Ing.Petr Vaniš

Charakter návodky:	☐ DOPORUČENÁ	☒ ZÁVAZNÁ	☐ INFORMATIVNÍ
Nahrazuje:	Směrnice neexistovala.		
Nadřazená směrnice:	Q 1 83 00 SERVISNÍ ČINNOSTI		
Předmět návodky:	UTAHOVÁNÍ MATIC NA ÚHEL POOTOČENÍ ZA STUDENA COLD NUT´S TIGHTENING with DETERMINED ANGLE OF TURN		
Platí pro:	Všechny interní útvary a vedoucí pracovníky provádějící montáž na externím pracovišti pod hlavičkou ŠKODA POWER a.s.		
Platí od: 1.5.2006	ode dne revize do odvolání		Počet stran: 5
Konzultace - připomínky:			
Podklady pro zpracování:	Zkušenosti z realizace dřívějších projektů		
© ŠKODA POWER a.s.	*Bez souhlasu vlastníka nesmí být tento technický podklad upravován ani rozmnožován a není dovoleno postoupit jej třetím osobám.*		

I. ÚČEL NÁVODKY (Purposes of Instruction):

Jedná se o instrukci pro utažení matic (šroubů) za studena na předem určený úhel pootočení.

Úhel pootočení se určuje výpočtem. Výpočet jsou oprávněny provádět pouze určená oddělení ŠKODY POWER a.s.

Tato metoda se většinou využívá jako náhradní postup a to v případech, kdy není možné provést utažení matic předepsaným kroutícím momentem (s ohledem na lokální podmínky na montážním pracovišti).

This is the instruction for the nuts´ (screws´) tightening in cold state in accordance with the determined angle of the nuts´ turn.

The angle is determined by calculation. Only special departments of ŠKODA POWER a.s. are authorised to carry out the calculations.

This method is used as subsidiary method for the cases, when there is impossible to apply required torque to the nuts (with respect to the local site-conditions).

II. OBECNÁ ČÁST (General):

Za účelem zajištění těsnosti příruby, je potřeba předepnout všechny šrouby určité skupiny stejně na určenou hodnotu. V případě, že není k dispozici dostatečně výkonné zařízení pro utahování kontrolovaným momentem, ani zařízení pro ohřev šroubů (vyžaduje rovněž vrtané šrouby), lze použít metodu utahování za studena na předem určený úhel pootočení.

Providing the flange leak-proof ness, there is necessary to pre-stress all screws of the specific group up to the determined value. If there is available neither torque machine nor screw-heating accessories (it requires also the screws with bore), it is possible to use the method of cold tightening with determined angle of nut´s turn.

Metoda spočívá v:

1.Provedení základního utažení kontrolovaným momentem M_1 (vymezení vůlí spoje, dosažení výchozí pozice matic), kdy jsou šrouby předepnuty stejnou, ale nízkou silou.

2.Postupné pootočení všech matic o stejný úhel

The method consists in:

1.Preliminary tightening by the controlled torque (elimination of clearances among all components, the reaching of the initial position of nuts), when the screws are prestressed by the same initial force.

2.Gradual turning with all nuts up to the same

pro dosažení potřebného předepětí (utažení úderem, tahem např. jeřábu apod.)	angle equal to the required pre-stress (tightening by means of the impact wrenches or crane pulling etc
Podmínky aplikace metody: 1.Dodržení předepsaného způsobu mazání závitu a čela matice. 2.Základní utažení provést minimálně na hodnotu 5% konečného utahovacího momentu **($M_1 \geq 0{,}05.M_{100\%}$).** 3.Po základním utažení kontrolovat spároměrkou dosednutí kontaktních ploch, nesmí být nalezena spára ≥ 0,05 mm. 4. Metodu nelze bez úprav aplikovat pro příruby deformované v dělící rovině více než 0,2 mm (měření spároměrkami v dělící rovině ve volném stavu).	***Conditions for the method application:*** 1.Obbeying of the prescribed way of greasing (thread and the nut´s face). 2.Preliminary tightening must be carried out with torque at least 5% of final torque **($M_1 \geq 0{,}05.M_{100\%}$).** 3.Check the gap among all contact surfaces after preliminary tightening by the feeler gauge. There must not be found any gap ≥ 0,05 mm. 4. This method can not be applied to flanges with distortion gap in parting plane over 0,2 mm (measured by feeler gauge in parting plane while the parting plane is in free state). Application can be done only with modification of the method.

III. DOPORUČENÝ POSTUP (Recommended scope of work):

A. ZÁKLADNÍ ÚDAJE POTŘEBNÉ PRO ZAHÁJENÍ (Basic datas necessary to be known before start):

1. Způsob mazání (Kind of greasing):

a) nanesení kluzného laku Molykote D321R a protizáděrové pasty G Rapid + , kde souč.tření f = 0,05 až 0,06 b) mazání protizáděrovou pastou Molykote G Rapid + bez kluzného laku, kde součinitel tření f = 0,1 až 0,25 c) mazání pastou na bázi MOS např. MOGUL Molyka G bez kluzného laku , kde součinitel tření f = 0,1 až 0,25	a) apply the sliding lack Molykote D321R and anti-size compound G Rapid + , where the friction coefficient f = 0,05 up to 0,06) b) lubricating by the compound Molykote G Rapid + without any sliding lack, where the friction coefficient f = 0,1 up to 0,25) c) lubricating by MOS compound for example MOGUL Molyka G , without any sliding lack, where the friction coefficient f = 0,1 up to 0,25

Poznámka: a – b) spoje pro teploty do 450℃, c) spo je do teploty 120℃
(Notice: a – b) connections for temperature up to 450℃, c) connect.for temper.up to 120℃)

ŠKODA POWER s.r.o.

ÚSEK REALIZACE
ODBOR TECNOLOGIE MONTÁŽE
SOUBOR MONTÁŽNÍCH NÁVODEK A INSTRUKCÍ

MONTÁŽNÍ NÁVODKA
(ASSEMBLY INSTRUCTION)

Q 1 59 149
Revize číslo: 2
Zpracoval:
Schválil: Ing.Petr Vaniš

2. Utahovací moment a úhel pootočení maticí (Torque and the angle of turn with nut):

Je nutno znát konečný utahovací moment $M_{100\%}$ [N.m] a tomu odpovídající celkový úhel pootočení α [°]	It is necessary to know the final tightening torque $M_{100\%}$ [N.m] and the equal angle of turn with nut α [°]

3. Určení základního momentu a úhlu natočení matice (Determination of the preliminary torque and the angle of turn with the nut)

Dle dostupného nářadí s kontrolou utahovacího momentu si určíme velikost momentu M_1 [N.m] – o kterém musí platit : $M_1 \geq 0.05.M_{100\%}$. Vypočteme úhel , o který je nutno matici utaženou momentem M_1 ještě pootočit: $\alpha_1 = \alpha\ (1 - M_1 / M_{100\%})$ [°] Pro jednoduchost nanesení úhlu přepočteme hodnotu na oblouk nanesený na obvod matice: $A_{oblouk} = \alpha_1 . \pi / 180 . D/2$ [mm]	Determine the value of preliminary torque M_1 [N.m] regarding to the available tools for the tightening with controlled torque. Such torque is limited by the following condition: $M_1 \geq 0,05.M_{100\%}$. Calculate the value of angle which must be turned with nut after the tightening with torque M_1: $\alpha_1 = \alpha\ (1 - M_1 / M_{100\%})$ [°] Re-calculate the angle as the arc laying on the nut circumference - due the easy marking of angle. $A_{oblouk} = \alpha_1 . \pi / 180 . D/2$ [mm]

B. PROVEDENÍ UTAŽENÍ (CARRYING OUT OF THE TIGHTENING):

1. Proveďte utažení matic základním utahovacím momentem M_1 Použijte ruční momentový klíč s nástavcem obr.1 nebo ruční momentový klíč s výstupním čtyřhranem a redukcí (ořechem) obr.2	**1.Tight the nuts by the inicial torque M_1** Use the handy torque wrench with adapter pict.1 or with the outlet square bar and socket pict.2

ŠKODA POWER s.r.o.

ÚSEK REALIZACE
ODBOR TECNOLOGIE MONTÁŽE
SOUBOR MONTÁŽNÍCH NÁVODEK A INSTRUKCÍ

MONTÁŽNÍ NÁVODKA
(ASSEMBLY INSTRUCTION)

Q 1 59 149
Revize číslo: 2
Zpracoval:
Schválil: Ing.Petr Vaniš

Obrázek 1 (Picture 1):

Obrázek (Picture 2):

2. Vypočítejte úhel α_1 a rozměr A_{oblouk}	2. Calculate the angle α_1 and dimension A_{oblouk}

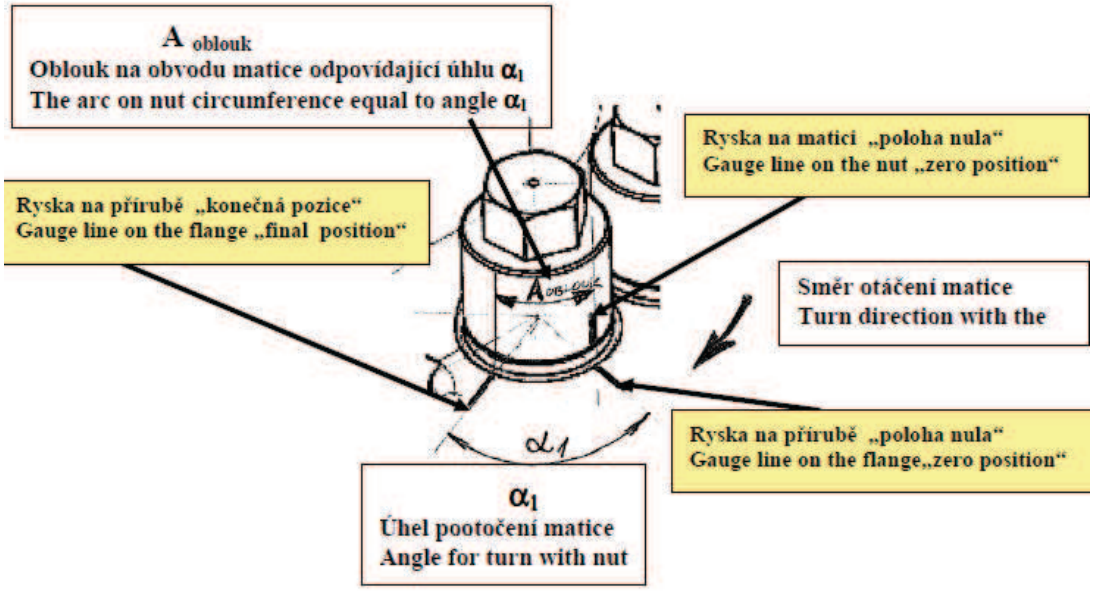
3. Označte na přírubu změnu polohy matice po utažení (viz. obrázek)	3. Mark the change of nut´s final position on the flange (see the picture)
- seznačte vzájemnou polohu matice a příruby ryskou tj. ryska na matici i na přírubě („poloha nula“) - naměřte obloukovou míru **A oblouk** na Obvodu matice ocelovým metrem a udělejte rysku **na přírubu** co nejblíže matici („konečná pozice“) ***Pozn.:*** druhou možností je nanést úhel α_1 na přírubu pomocí úhloměru přímo od rysky „poloha nula“	- mark the mutual position of the nut against the flange – it means : make the gauge line to nut and to flange („zero position“) - measure the arc dimension **A oblouk** on the nut´s circumference by means of the steel rule and make the gauge line on the flange next the nut as close as possible („final position“) ***Notice:*** the second way means to measure and mark the angle α_1 by means of the protractor from the gauge line „zero posotion“.

ŠKODA POWER s.r.o.

ÚSEK REALIZACE
ODBOR TECNOLOGIE MONTÁŽE
SOUBOR MONTÁŽNÍCH NÁVODEK A INSTRUKCÍ

MONTÁŽNÍ NÁVODKA
(ASSEMBLY INSTRUCTION)

Q 1 59 149
Revize číslo: 2
Zpracoval:
Schválil: Ing.Petr Vaniš



4. Pootočte postupně matice na rysku „konečná pozice“	4. Turn gradually with the nuts up to the gauge line „final position“
- pro utahování použijte úderové klíče a palici - v prvním kroku utáhněte všechny matice na přírubě na cca 50% úhlu α_1, v druhém kroku na 90% a v třetím kroku na 100% - pořadí utahovaných šroubů závisí na tvaru příruby	- use the slogging spanners and mallet - as the first step reach with the all nuts of flange aprox. 50% of angle α_1, as the second step 90% and as the third step 100% - the order of the nuts´ turning depends on the shape of flange

C:/AUZIVATEL/NAVODKY/NAV149_utah_naúhel.doc **Strana č.: 5 ze 5** **Date of issue/Datum vydání: 9.5.2006**

2.12.4 Cold nut's tightening with determined angle of turn / Utahování matic na úhel pootočení za studena

ŠKODA

ŠKODA POWER a.s.	PRACOVNÍ POKYN	Číslo: Q 1 59 150	Rev.: 2
		Strana 1 z 8	

Výtisk č.:

KONTROLA LÍCOVÁNÍ AXIÁLNÍHO LOŽISKA A AXIÁLNÍCH VŮLÍ

THRUST BEARINGS´ FIT AND THE AXIAL CLEARANCES´ CHECKING

Rev.	Změna		Zpracoval	Ověřil (ved. útvaru)	Schválil ved. JK/SP
2		Jméno	Ing. Petr Vaniš	Ing. Petr Vaniš	Ing. Jiří Janeček
		Datum			
		Podpis			

ŠKODA POWER a.s.	PRACOVNÍ POKYN	Číslo: Q 1 59 150	Rev.: 2
		Strana 2 z 8	

Obsah :

1.0 Účel a rozsah
2.0 Definice, pojmy, zkratky
3.0 Obecná část
4.0 Doporučený postup
5.0 Dokumentace
6.0 Související předpisy
7.0 Závěrečná ustanovení

1. 0 Účel a rozsah (Purposes of Instruction)

Tato instrukce zajišťuje sjednocení postupu měření a lícování axiálních ložisek turbin při montáži na externím pracovišti s vazbou na kontrolní montáž prováděnou v dílně výrobce turbiny. Instrukce rovněž popisuje kontrolu axiální vůle v průtočné části.	This instruction unites the scopes of work on the thrust bearing for the steam turbine bearings´ measuring and fitting during the turbine assembly on site as the consequences of the turbine pre-assembly in the workshop of manufacturer. The instruction also describes the axial clearance checking in the turbine steam flow path.

2. 0 Definice, pojmy, zkratky

Nejsou použity — Not applied

3. 0 Obecná část (General)

1. Vytvoření podmínek pro kontrolu lícování a naměření axiálních vůlí Před jakoukoli kontrolou spojenou s rotačním nebo posuvným pohybem rotoru je nutno zajistit co nejmenší třecí odpor čepů rotoru v radiálních ložiskách promazáním – jinak je pohyb obtížně proveditelný a hrozí poškození ložisek. Axiální stykové plochy se při kontrolách nemažou! Promazání se zajistí nanesením slabé vrstvy maziva na ložiskové čepy před vložením rotoru do ložisek a protočením nezatíženého rotoru. Poté se přidává mazivo shora na čep (otevřené ložisko).	**1. Conditions´ arrangement for the right fit checking and for the axial clearances´ measuring** Before any checking which means to shift or to turn the rotor , there is necessary to provide the minimum friction of rotor journals in the radial bearings by the greasing – without the greasing is the rotor moving difficult and the bearings could be damaged. The axial contact surface are not greased during the bearing checking! First of all the greaser is applied as thing layer on all journals´ surfaces before the rotor putting into bearings, then the un-loaded rotor is turned. After that the greaser

ŠKODA POWER a.s.	PRACOVNÍ POKYN	Číslo: Q 1 59 150	Rev.: 2
		Strana 3 z 8	

Upozornění: mazivo nesmí ovlivňovat chemické vlastnosti mazacího oleje např. deemulgační číslo! ŠKODOU úspěšně odzkoušená maziva v ČR: TTS olej – NOVATO, Oil Treatment C – 91 METEOR, STP aditivum oil.	is continuously added on the top of journal (in opened bearing). Attention: the greaser must not change the chemical characters of the lubricating oil for example de-emulsion factor! Greasers successfully used by ŠKODA in CzechRep: TTS oil – NOVATO, Oil Treatment C – 91 METEOR, STP aditivum oil.
2. Kontrola dosedání axiálních kontaktních ploch Nalícování axiálního ložiska včetně zaškrabání kamenů se provádí při kontrolní montáži v dílně výrobce turbiny. Kontrola dosedání axiálních kontaktních ploch při kontrolní montáži se provede přitisknutím kotouče rotoru na kameny obou stran smontovaného (zavřeného) axiálního ložiska přiměřenou silou a protočením rotoru pod zatížením (na čela kotouče rotoru nanesena tušírovací barva). Sílu přitisknutí kotouče na kameny není nutno určovat protože: - čím menší síla, tím horší dosedání naklápěcích kamenů (výsledek zkoušky nevyhoví) - čím větší síla, tím obtížnější protočení (vzrůstající třecí odpor může způsobit záděr stykových ploch) Proto je nutné přítlačnou sílu vyvodit citem páčením. Přitom páčení se smí provádět výhradně dřevěnou tyčí a to vždy mimo ložiskový stojan s axiálním ložiskem. Správné dosedání kontaktních ploch se posuzuje vizuelně a znamená, že všechny kameny jsou obarveny nejméně v **75%** své kontaktní plochy. Správné dosedání kontaktních ploch axiálního ložiska je nutno zkontrolovat při montáži turbiny na elektrárně stejným postupem. Důvodem opakování kontroly je rozdílná pružnost základu v dílně a na elektrárně a možnost deformace či	**2. Test of the proper contact of the axial surfaces** The thrust bearings´ fit is done during the pre-assembly in workshop of the turbine manufacturer including the blue matching of bearing stones. During the pre-assembly the testing of the proper contact of axial surfaces is performed by pushing of the turbine rotor´s collar to the stones of both sides of the assembled (closed) thrust bearing with the reasonable force and by turning with the pushed-on rotor (the blue matching paint is applied on the rotor collar's faces). There is not important to determine the force of pushing the rotor collar to stones because: - smaller force means worse contact of the slope-able stones (unsatisfactory result of the test) - stronger force means the more difficult turning with rotor (increasing friction can cause the sizing of surfaces) That is why the force must be done by the sensitive lever-pressing. The lever-pressing is allowed to be done exclusively with wooden lever and always outside of the bearing stand with the thrust bearing. Checking of the right contact is done visually and satisfactory evaluation of test means that all bearing stones are coloured in at least **75%** of their contact surface. The proper contact of the thrust bearing axial surfaces has to be checked during on-site turbine assembly on power plant passing the same procedure. The reason for

ŠKODA POWER a.s.	PRACOVNÍ POKYN	Číslo: Q 1 59 150	Rev.: 2
		Strana 4 z 8	

poškození při přepravě. Kontrola při montáži na elektrárně se provádí pro všechny turbiny (dodané po dílech,v zavřeném stavu i v zavř.stavu na rámu). Pokud ložisko nevyhoví kontrole, je nutno provést zaškrabání kamenů a opakovat kontrolu až do zdárného konce.	the test repeating is the difference of the foundation flexibility in workshop against power plant and the possibility of a part's deformation or damage during transport. The test during on-site assembly is done for all turbines (delivered as parts, delivered in closed form or in closed form attached to the frame). If the bearing is evaluated as not satisfactory, there is necessary to carry out the scribing of stones and repeat the test up to the test's successful evaluation.
3. Kontrola nastavení axiální vůle v ložisku a průtočné části turbiny. Při kontrolní montáži v dílně výrobce turbiny je nutno zkontrolovat a zaprotokolovat vůli v axiálním ložisku. Doporučeno je rovněž provést současnou kontrolu nastavení axiální vůle v průtočné části turbiny v jednom místě tj. většinou na vstupu páry před A kolem. Tato kontrola se provádí při zatížení kamenů axiálního ložiska přítlakem kotouče rotoru silou **F. Pozor:** s rotorem po zatížení silou F se nesmí otáčet! Zatěžující síla **F** je určena při kontrolní montáži sledováním dvojice úchylkoměrů upevněných na těleso axiálního ložiska vynulovaných před zahájením zatěžování a ukazatele zatěžující síly (např. manometr hydraulické soupravy). Zatěžující síla **F** je pro každý typ ložiska jiná a musí být minimálně taková, aby po jejím zvýšení již nedocházelo ke změně hodnot na úchylkoměrech. Zároveň by tato síla neměla přesáhnout **50%** výpočtové nosnosti ložiska. **Pozor:** Síla **F** může být různá pro aktivní a pasivní stranu ložiska! Zatěžující síla **F** musí působit v takovém místě, aby namáhání dotčených dílů odpovídalo modelu namáhání za provozu (uvnitř průtočné části tělesa turbiny nebo ložiskového stojanu ve kterém není uloženo axiální ložisko). Axiální vůle v ložisku v_1 se určí jako rozdíl	**3. Checking of the axial clearance in the trust bearing and turbine steam flow path.** During the pre-assembly in workshop of turbine producer there is necessary to check the axial clearance in thrust bearing and write the report about. At the same time there is also recommended to check the axial clearance setting in steam flow path in one place – almost on the steam inlet in front of A moving wheel. This test is performed after the bearing stones´ loading with the rotor collar pushing on by the force **F. Attention:** there is forbidden to turn with rotor after force F applying! Force **F** is determined during the turbine pre-assembly by observing of two dial gauges attached to the thrust bearing's body (zero setting is done before the loading beginning) and a monitor of the force (for instance the pressure gauge of hydraulic accessories). The loading force **F** is different for each type of bearing. Increasing of the loading over the learnt value **F** must not change the reading on dial gauges. The loading force F should not exceed **50%** of calculated limit for the permissible loading of bearing. **Attention:** the force **F** can be different for the active and non-active side of the thrust bearing! The loading force **F** has to effect at such

ŠKODA POWER a.s.	PRACOVNÍ POKYN	Číslo: Q 1 59 150	Rev.: 2
		Strana 5 z 8	

hodnot na úchylkoměrech zjištěných po zatížení aktivní a pasivní strany ložiska silou **F**. Axiální vůle v_2 v průtočné části se kontroluje odměřením spároměrkou mezi označenými místy na dýze a na lopatce A kola po zatížení aktivní strany ložiska rotorem silou **F**. Hodnotu síly **F** pro obě strany axiálního ložiska zjištěné při kontrolní montáži v dílně, stejně tak jako hodnoty axiálních vůlí v_1 a v_2 zaznamená pracovník úseku JAKOST do PASPORTU turbiny. Kontrola nastavení axiální vůle v_1 v ložisku se opakuje při montáži na elektrárně po ustavení na základ a později po jakémkoli zásahu do axiálního ložiska (výměna nebo úprava kamenů ložiska zaškrabáním nebo podložením). Naměřená vůle musí ležet v toleranci předepsané na výkrese. Pokud hodnota vůle v_1 nevyhoví, je nutno kameny podložit (nebo zaškrabat, přebrousit) a opakovat kontrolu až do naměření hodnoty v povolené toleranci. Naměřenou hodnotu axiální vůle v_2 je potřeba vzít v úvahu při měření a záznamu axiálních vůlí v průtočné části turbiny v otevřeném stavu.	place, where is caused the similar loading of touched parts as well as the operation state (inside of the turbine steam flow path or inside the bearing stand where is not attached the thrust bearing). Value of the axial clearance in thrust bearing v_1 is calculated as the difference of values on dial gauges which is read after the loading of the active and non-active side of bearing by force **F**. Axial clearance v_2 in the turbine steam flow path is measured by means of the feeler gauge in the signed places between the nozzles and blades of moving wheel A after the rotor pushing to active side of the thrust bearing by force **F**. The quality inspector makes the record of values of the force **F** for both sides of thrust bearing which are learnt during the turbine pre-assembly in workshop as well as values of the axial clearances v_1 a v_2 into turbine PASSPORT. The measurement of the axial clearance v_1 in thrust bearing has to be repeated for the turbine assembly on power plant after the turbine putting on foundation as well as later after any work on thrust bearing (replacement or modifying of bearing stones by scribing or a pad inserting). The learnt clearances has to be in tolerance prescribed in the drawing. If the value of clearance v_1 is out of tolerance, there is necessary to insert a pad under bearing stones (or re-scribe, re-grind) and to repeat the measurement till the satisfactory evaluation of the checking. There is required to take in account the value of the measured axial clearance v_2 for the measuring and recording of the axial clearances in the turbine steam flow path in open-casing state.

ŠKODA POWER a.s.	PRACOVNÍ POKYN	Číslo: Q 1 59 150	Rev.: 2
		Strana 6 z 8	

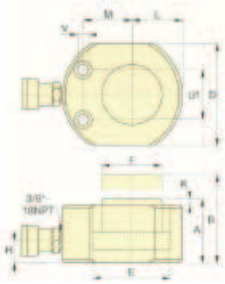
4. 0 Doporučený postup (Recommended scope of work)

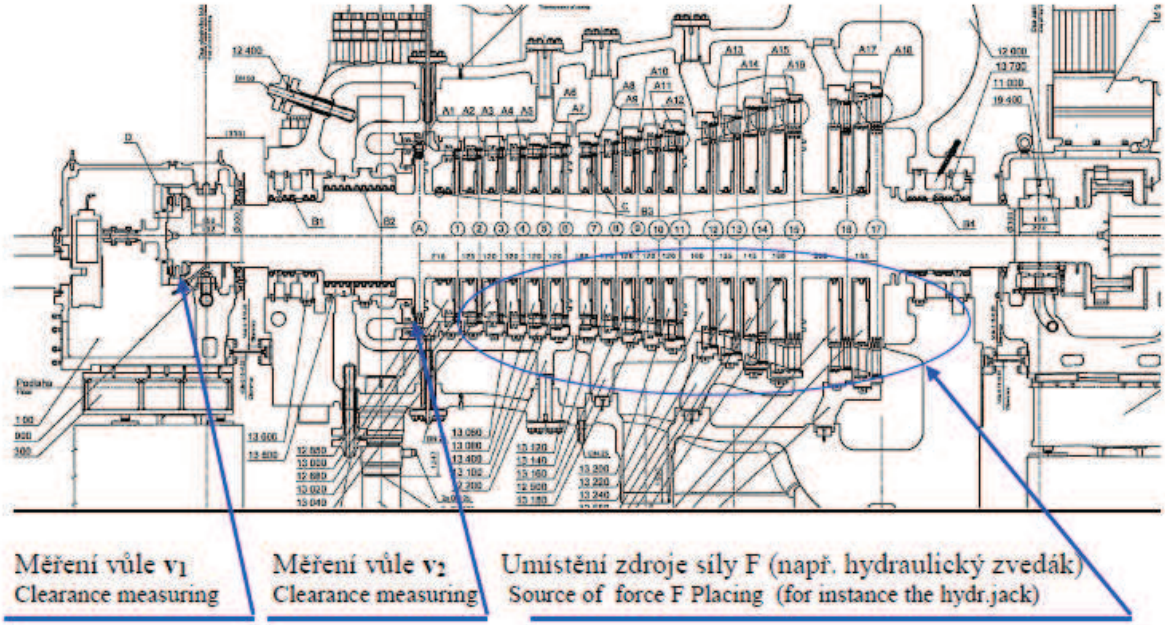
1. Příprava kontrol axiálního ložiska. - Promazat ložiskové čepy rotoru (před vložením rotoru do radiálních ložisek a poté doplňovat mazivo na horní povrch čepu při otáčení rotoru v ložisku). Druh maziva viz. II/1. - Jemné nanesení zámečnické barvy na stykové plochy kotouče rotoru - Zavření axiálního ložiska	**1. Arrangement of the thrust bearing inspection.** - Grease the rotor journals (before the rotor putting into the radial bearings and then continuously add the grease on the top of journals while the rotor is turned in bearings). For the kind of greaser see II/1. - Fine applying of the blue matching paint on the contact faces of rotor's collar - Close the thrust bearing
2. Kontrola dosedání kamenů axiálního ložiska. - Přitlačení rotoru na kameny aktivní strany axiálního ložiska dřevěnou tyčí a protočení rotorem v přitlačeném stavu (protočení ručně za lopatky na otevřené turbině nebo lanem a jeřábem na zavřené turbině). - Zopakování postupu po přitlačení rotoru na kameny neaktivní strany ložiska - Demontáž a vizuelní kontrola kamenů axiál. ložiska (kriteria hodnocení viz. II/2)	**2. Checking of the proper contact of stones of the thrust bearing.** - Push the rotor to the active side stones of the thrust bearing by means of the wooden lever and turning with the pushed-on rotor (handy turning with the moving blades at opened turbine casing or crane turning by means of a rope at the closed turbine casing). - Repeate the scope of work for the rotor pushing to the non-active side stones of bearing - Dismantling and visual inspection of the stones´ condition (for the evaluating criterions see II/2)
3. Příprava měření axiální vůle v ložisku a v průtočné části turbiny - Montáž kamenů se zavřením axiálního ložiska - Instalace 2 ks úchylkoměrů na těleso axiálního ložiska, nastavení dotyku na rotor v obou směrech ax.osy rotoru. - Instalace zařízení pro vyvození síly **F** do průtočné části turbiny. **Doporučené nářadí pro vyvození síly F:** hydraulické válce nízké, ruční hydraulické čerpadlo s měřením tlaku a uzaviracím ventilem, pracovní tlak 70MPa, umístění	**3. Arrangement of the axial clearances measuring in thrust bearing and in turbine steam flow path** - Assembly the stones including the thrust bearing closing - Install 2 pcs of dial gauges attached to the thrust bearing body, set the dial gauges´ touching to rotor in both direction of the rotor axial axis - Installation of the **F** force – making accessories into the turbine steam flow path **Recommended tools for F force making up:** very low hydraulic jacks, handy hydraulic pump equipped with the pressure gauge and stop valve, pressure of liquid 70MPa, place

ŠKODA

ŠKODA POWER a.s.	PRACOVNÍ POKYN	Číslo: Q 1 59 150	Rev.: 2
		Strana 7 z 8	

pod rotor co nejblíže tělu rotoru. **Informace:** Přítlačná síla F se obvykle pohybuje mezi 20 až 40 kN. Volba nářadí se provádí s ohledem na: dostupnost v lokalitě, na prostor v průtočné části, na spolehlivé rozeznání síly F tj. dělení manometru a vhodné zatížení cca 50% max.síly zvedáku zajistí potřebnou přesnost odečtu.	the hydraulic jack under rotor as close as rotor body.) **Information:** The force of pushing F is set usually between 20 and 40 kN. The tools selection is usually done with respect to: availability in the place of assembly, to space in turbine steam flow path, to well recognition of force F it means the suitable scale of dial gauge and the suitable choice of the jack loading aprox. 50% of max. loading capacity of the hydraulic jack provides the required accuracy of reading.





ŠKODA POWER a.s.	PRACOVNÍ POKYN	Číslo: Q 1 59 150	Rev.: 2
		Strana 8 z 8	

4. Naměření axiální vůle v ložisku a v průtočné části turbiny - Natlačení rotoru na aktivní stranu ložiska silou **F**: záznam hodnot na úchylkoměrech, přeměření vůle v_2 mezi dýzou a kolem A na označených místech spároměrkou. Podrobnosti viz. II/3. - Natlačení rotoru na neaktivní stranu ložiska silou **F**: záznam hodnot na úchylkoměrech - Stanovení střední hodnoty v_1 a v_2	**4. The axial clearance measuring in the bearing and in the turbine steam flow path** - Rotor pushing on the active side of bearing by the force **F**: record of readings on the dial gauges, measuring the clearance v_2 between the nozzle segment and the moving wheel A in the identified places by means of the feeler gauge. For details see. II/3. - Rotor pushing on the non-active side of bearing by the force **F**: record of readings on the dial gauges - The average values determining for v_1 and v_2
5. Demontáž - demontáž soupravy pro vyvození síly F - demontáž a vizuelní kontrola stavu kamenů axiálního ložiska (povrch výstelky)	**5. Dismantling** - dismantling of the force-making accessories - dismantling and visual inspection of the stones´ condition (surface of the white metal)
6. Záznam hodnot - záznam hodnot **F**, v_1 a v_2 do PASPORTU turbiny - záznam o provedené kontrole (dle Plánu Jakosti dotčeného projektu)	**6. Record of the values** - record of values **F**, v_1 and v_2 into TURBINE INSPECTION BOOK (turbine PASSPORT) - record about the performed checking (in accordance with Quality assurance plane of the touched project)

5. 0 Dokumentace

6. 0 Související předpisy

Směrnice – Q 1 59 00 Soubor kontrolních a zkušebních operací na vnějších montážích

7. 0 Závěrečná ustanovení

Platnost Pracovního pokynu je dána dnem jejího vydání. Revizi provádí útvar zpracovatele a distribuci odbor JK/SP dle Q (E) 1 01 00 - Příprava a řízení dokumentace ISŘ.

2.13 Instructions for welding and heat treatment / Pokyny pro svařování a tepelné zpracování svarů

The general information for welding are given by laws and directive valid in place of assembly. The general instructions are included in Documentation of the assembly firm and parent documents (documents of the main supplier and documents of work purchaser or site owner). For welding is necessary to keep ordinance valid in place of assembly and ate site: Conditions of fire safety during welding and heating of bitumen, keep the provision of Fire regulation of the site and assembly workplace and ensure that the personnel using protective clothing equipment in accordance to "A risk assessment activities and minimize".

Welding documentation for turbine process the assembly firm: welding plan, technological procedure of putting of the tack-welds and welds during the condenser's parts welding, Welding procedure specification (WPS), certificate of welding procedures WPQR (Welding Procedure Quality Report) – everything except sealing of heat exchange tube in tube plate by weld it is carry out by condenser producer. Source information for documentation processing of welding activities at the site by assembly firm are shown in following text.

When performing any welding work it is necessary to proceed according to the work instruction SKODA POWER s.r.o. No. **Q12803** "***Technical conditions for welding***"

It is means:

- tightness welds
- welds for secure position (foundation wedges)
- welds for parts attached to embedding parts of foundation slab (support of turbine stop valve)
- welds for small piping (gland pressure measuring, water cooling inside of rear casing

Carbon steels of class 11 acc. to standard ČSN:

11 375 = S235JRG2 = 1.0038
11 353 = St 35 = 1.0308

- Walls of rear casing, foundation wedges,

Všeobecné instrukce pro svařování vychází ze zákonů a směrnic platných v místě montáže. Všeobecné instrukce jsou součástí Dokumentace montážní firmy a dokumentů nadřazených (dokumenty hlavního dodavatele a dokumenty odběratele díla nebo majitele staveniště). Při svařování je vždy potřeba dodržet vyhlášky platné v místě montáže a na staveništi: Podmínky požární bezpečnosti při svařování a nahřívání živic, dodržet ustanovení Požárního řádu staveniště a montážního pracoviště a dbát na to, aby personál používal ochranné pomůcky a vybavení v souladu s „Vyhodnocením rizik a opatřeními na jejich minimalizaci".

Dokumentaci svařování na turbině zpracuje montážní firma: svařovací plány, technologický postup kladení stehů a svarů při svařování dílů kondenzátoru, specifikace provedení všech použitých svarů WPS (Welding Procedure Specification), osvědčení svařovacího postupu WPQR (Welding Procedure Quality Report) - vše kromě zatěsnění teplosměnných trubek v trubkovnicích svarem, které je provedeno výrobcem. Zdrojové informace pro zpracování dokumentace svářečských prací na staveništi montážní firmou jsou uvedeny v následujícím textu.

Při provádění veškerých svářečských prací je nutno postupovat podle pracovního pokynu ŠKODA POWER s.r.o. číslo **Q12803** „***Technické podmínky pro svařování***".

Jedná se o:

- těsnostní svary (vnější těleso)
- svary pro pojištění polohy (základové klíny)
- svary pro upevnění dílů k zabudovaným prvkům základové stolice (konzola podpěry RZ ventilu turbiny)
- svary na drobném potrubí (měření tlaku komínkové páry, chlazení páry uvnitř zadního tělesa)

Uhlíkové oceli třídy 11 dle ČSN:

11 375 = S235JRG2 = 1.0038
11 353 = St 35 = 1.0308

- Stěny zadního tělesa, základové klíny,

supporting frame of stop valve
- Welding of fillet ½ V welds carried out by method 111 with coated electrode ESAB OK 48.00

Alloyed steel for castings acc. to standard ČSN
422744= G17CrMo5-5=1.7357
- Front casing
- Welding of the butt welds is done by methode 141 (TIG under argon protection) with wire OK Tigrod 13.12

Chrome-molybdenum or chrome-vanadium steels of class 15 acc. to standard ČSN
15 121 = 13CrMo4-4 = 1.7335+NT (normalized annealing and tempering)
- Welding of the butt welds is done by methode 141 (TIG in argon protection) with wire OK Tigrod 13.12

15 313 = 10CrMo9-10 = 1.7380+NT
- Piping of vent steam pressure measuring
- Welding of the butt welds is carried out by method 141 (TIG under argon protection) wire OK Tigrod 13.22

Chrome stainless steel, Cr-Ni or Cr-Ni-Mo of class 17 acc. to standard ČSN:
17 246 = X6CrNiTi18-10 = 1.4541+AT (modification by dissolved annealing)
- Piping of water cooling in rear casing
- Welding of butt welds is carried out by method 141 (TIG under argon protection) with wire OK Tigrod 347 Si

Notice:
Above described welding material are only recommended. If assembly company has qualifications of welding procedure (WPQR) based on use of other additional materials, it is possible to apply these additional materials after approval by SPW welding specialists.

podpěrný rám RZ ventilu
- Svařování koutových a ½ V svarů se provádí metodou 111 obalenou elektrodou ESAB OK 48.00

Legované oceli pro odlitky dle ČSN

422744= G17CrMo5-5=1.7357
- Přední těleso
- Svařování tupých svarů se provádí metodou 141 (TIG v ochraně argonu) drátem OK Tigrod 13.12

Oceli chrommolybdenové nebo chromvanadové třídy 15 dle ČSN:
15 121 = 13CrMo4-4 = 1.7335+NT (normalizačně žíhaný a popuštěný)
- Svařování tupých svarů se provádí metodou 141 (TIG v ochraně argonu) drátem OK Tigrod 13.12

15 313 = 10CrMo9-10 = 1.7380+NT
- Potrubí měření tlaku komínkové páry
- Svařování tupých svarů se provádí metodou 141 (TIG v ochraně argonu) drátem OK Tigrod 13.22

Oceli korozivzdorné chrómové, Cr-Ni nebo Cr-Ni-Mo třídy 17 dle ČSN:
17 246 = X6CrNiTi18-10 = 1.4541+AT (úprava rozpouštěcím žíháním)
- Potrubí vodní chlazení páry v zadním tělese
- Svařování tupých svarů se provádí metodou 141 (TIG pod argonem) drátem OK Tigrod 347 Si

Poznámka:
Výše uvedené svařovací materiály jsou pouze doporučené. Pokud má montážní firma kvalifikace postupu svařování (WPQR) založené na použití jiných přídavných materiálů, lze po schválení těchto WPQR odborným svařovacím dozorem DSPW použít tyto přídavné materiály.

2.13.1 Methods of welding and the welder's certification/ Metody svařování a kvalifikace svářečů

- The parts of the condenser will be welded by the electric arc with the coated electrode – method 111.
- The welding of roots on all piping of ŠKODA turbine island as well as pipe-wall welding up to thickness 5 mm has to be done by method TIG with the non-consumable electrode under Argon protection– method 141. Then continue with the coated electrode – method 111 for welding of pipe-walls with thickness > 5mm.
- All welding must be done according to WPS qualified by EN ISO 15612-1 and approved by professional welding advisor of ŠKoda Power.
- The welding can be done only by the certified welders with the valid approval for applied method of welding (usually method 111, 135 or 141 according to ČSN EN-287-1 (EN 287-1) for the used groups of parent material (usually 1, 4, 5 or 8.1) in accordance with TNI CEN ISO/TR 15608 (ČSN 050323) on the sheet or pipe.
- For the good progress of work it is essential to have the welders with experience to perform welding with respect to minimum deformation.

- Díly vlastního kondenzátoru se svařují elektrickým obloukem obalenou elektrodou – metoda 111.
- Kořeny svarů na veškerém potrubí turbinového ostrova ŠKODA stejně jako svary stěn potrubí do tloušťky 5 mm musí být provedeny metodou TIG netavící se elektrodou v ochraně argonu - metoda 141. Při svařování stěn potrubí s tloušťkou > 5mm poté pokračujte obalenou elektrodou - metoda 111.
- Veškeré svařování musí být provedeno podle WPS kvalifikovaných podle EN ISO 15614-1 a schválených odborným svařovacím dozorem Škoda Power.
- Svařovací práce mohou provádět pouze svářeči s platným oprávněním pro použitou metodu svařování (obvykle metoda 111, 135 nebo 141) dle ČSN EN-287-1 (EN 287-1) pro použité skupiny základního materiálu (obvykle 1, 4, 5 nebo 8.1) dle TNI CEN ISO/TR 15608 (ČSN 050323) na plechu nebo trubce.
- Pro dosažení potřebné produktivity práce je potřeba mít k dispozici svářeče se zkušenostmi s prováděním svařování s ohledem na minimální deformace.

2.13.2 Storage and preparing of the electrodes for welding/ Skladování a příprava elektrod na svařování:

- Obey instructions for storage and drying, because the wrong prepared electrodes can cause the weld porosity (defect of the steam space tightness).
- Electrodes have to be stored in the intact original wrapping in the draw & heated room.
- During the storage period the temperature mustn't decrease under +15°C in the room, and the relative air moisture mustn't be higher then 60%.
- Dry the coated electrodes before using in accordance with the producer's instruction. If the re-drying is not determinated by producer, apply the following re-drying procedure: 100°C for 1 hour and then 300°C for 2 hours.

- Dodržte instrukce pro skladování a sušení elektrod, špatně připravené elektrody mohou způsobit pórovitost svarů (vliv na těsnost parního prostoru).
- Elektrody skladujte v neporušeném původním balení v suché vytápěné místnosti.
- Teplota při skladování nesmí klesnout pod +15°C, relativní vlhkost vzduchu nesmí být vyšší než 60%.
- Elektrody před použitím vysušte dle pokynů výrobce. Pokud není výrobcem vysoušení předepsáno, použijte následující vysoušecí režim: 100°C po dobu 1 hodiny a poté 300°C po dobu 2 hodin.

- Keep the dried electrodes inside the holding furnace with temperature 100 up to 150°C in place of welding (ready to use).

- Vysušené elektrody uložte do udržovací pece s teplotou 100 až 150°C v místě svařování (připravené k použití).

2.13.3 Preparation of surface for welding / Příprava povrchu pro svařování

- The welding surfaces can be form up to the prescribed shape by the flame cutting and regrinding or by machining (beveling).
- Before the welding the formed welding surfaces have to be cleaned from the rust, scales, grease, painting and the other impurities at least 10 mm from the edge on outer and inner sides
- The welding surface has to be clean as the pure metal, impurities can deteriorate the weld connection quality (porosity).

- Svarové plochy je možno upravit do předepsaného tvaru řezáním kyslíkem a obroušením nebo mechanickým obrobením.
- Upravené svarové plochy musí být před svařováním očištěny od rzi, okují, mastnoty, nátěrových hmot a jiných nečistot nejméně do vzdálenosti 10 mm od svarových ploch na vnější i vnitřní straně.
- Povrch místa svaru musí být kovově čistý, aby nepříznivě neovlivnil jakost svarového spoje (pórovitost).

2.13.4 Fitting and tack-welding / Slícování a stehování

- Tack-welding must ensure an exact position and sufficiently strong position of segments with respect to creating a quality weld (required gap, weld root lining-up of walls).
- While being tack-weld, the joint must be relieved from external forces (dead weight, preload).
- The number and size of weld tacks should be so selected as to prevent any undesirable deformation of connected segments from occurring; at least 3 weld tacks are carried out for peripheral welds.
- Weld tacks used for ensuring the correct fit must be either removed, or ground, or processed with other suitable way so that they could become part of the respective weld. Should tacks remain part of the complete welded joint, they must be cleaned and VT-checked; in case hidden unacceptable defects are suspected, the PT or MT methods must be used.
- Tacking must be preformed by a welder with the same qualification as needed for performing the weld with the same welding technology, including pre-heating, annealing, post-heating, and the weld protective atmosphere, and with the same tacking material as prescribed for the weld.
- Tacking segments of piping and parts of carbon and low-alloy steel in the weld surface

- Stehování musí zajistit přesnou polohu a dostatečně pevnou polohu dílů s ohledem na vytvoření kvalitního svaru (potřebná spára, napojení stěn v kořeni).
- Při stehování musí být spoj odlehčen od vnějších sil (vlastní hmotnost, předpětí)
- Počet a velikost stehů se volí tak, aby nedošlo k nepřijatelné deformaci spojovaných dílů, u obvodových svarů se provádí nejméně 3 stehy.
- Stehy použité k zajištění správného sestavení musí být buďto odstraněny nebo upraveny broušením nebo jiným vhodným způsobem tak, aby se mohly stát součástí svaru. Pokud stehy zůstanou částí hotového svarového spoje, musí být očištěny a zkontrolovány VT, v případě podezření výskytu nepřípustných vad je nutno použít metody PT nebo MT.
- Stehování provádí svářeč se stejnou kvalifikací jaká je potřeba k provedení svaru stejnou technologií svařování – včetně předehřevu, temperování, dohřevu a ochranné atmosféry svaru - stejným přídavným materiálem jaký je předepsán pro svar.
- Stehování dílů na potrubí a dílech z uhlíkových a nízkolegovaných potrubích ve svarové ploše

is substituted by welding the "["-shaped liners directly on the piping surface; in locations where tacking is not allowed (Class 15, P91 steels etc.), positional bushings or other fixtures must be used. Welds with which the tacking liners are fixed must be removed after welding by grinding followed by fine regrinding of the surface and its visual inspection; in doubts, the PT or MT method should be used.

- The linear off-set of walls of segments being welded must not be greater than:
  - 0,1 of the wall thickness; however, at most 3 mm for sheet metals and longitudinal welds;
  - 0.5 of the wall thickness; however, at most 2 mm for peripheral welds.

se nahrazuje přivařením příložek □přímo na povrch potrubí; tam kde je to zakázáno (oceli tř. 15, P91 atd.) je nutno použít polohovacích objímek nebo jiných přípravků. Svary, kterými jsou přivařeny stehovací příložky, musí být odstraněny po svařování odbroušením s následným jemným přebroušení povrchu a jeho vizuální kontrolou, v případě pochybností se použijí metody PT nebo MT.

- Lineární přesazení stěn svařovaných dílů nesmí být větší než:
  - 0,1 tloušťky stěny, max. však 3 mm u plechů a podélných svarů
  - 0,5 tloušťky stěny, max.však 2 mm u obvodových svarů

2.13.5 Welding and heat treatment of welds / Svařování a tepelné zpracování svarů

- Welded joints must be done in accordance with the WPS elaborated according to EN ISO 15609-1 and in accordance with the WPQR qualified according to EN ISO 15614-1.
- Svarové spoje musí být provedeny v souladu s WPS vypracovanou podle EN ISO 15609-1 a kvalifikovanou WPQR podle EN ISO 15614-1
- Only welders qualified according to EN 287-1 are allowed to make welds.
- Svařování může provádět pouze svářeč s kvalifikací podle EN 287-1
- Welding the butt welds in the piping with horizontal centerline must be done bottom-up.
- Svařování tupých svarů na potrubí s vodorovnou osou je nutno provádět pouze zdola nahoru
- Welding may be interrupted when at least 2/3 of the weld joint wall thickness is filled up, and a slow cooling is ensured. For material in groups 4, 5, and 6, welding can be interrupted just exceptionally; if interrupted, post-heating must be applied.
- Svařování smí být přerušeno, pokud je vyplněno alespoň 2/3 tloušťky stěny svarového spoje a je-li zajištěno pomalé chladnutí. U materiálů skupin 4, 5, 6 je povoleno přerušení pouze výjimečně, je nutno aplikovat dohřev
- In case of welding the outlets, throats, and sleeves of piping, and for butt welds thick .6 mm and more, all welds must be done at least in two layers.
- Všechny svary musí být minimálně dvouvrstvé v případě přivařování vývodů, hrdel a nátrubků potrubí a u tupých svarů tloušťky 6 mm a větší
- Forging (stemming) the welds is inadmissible.
- Kování (temování) svarů je nepřípustné
- The minimum temperature of welded parts must not drop under +5°C. Should the drop under this value occur, even the steels for which no pre-heating is stipulated in the WPS must be pre-heated to the temperature at least 150°C (austenitic steels excluded).
- Minimální teplota svařovaných dílů nesmí klesnout pod +5°C. V případě poklesu pod tuto hodnotu je nutné předehřát i ty oceli, u nichž předehřev není ve WPS předepsán, na teplotu min. 150°C (netýká se austenitických ocelí)
- The pre-heating temperature required must be reached at least 75 mm from the weld centerline on both sides.
- Požadované teploty předehřevu musí být dosaženo ve vzdálenosti min.75 mm od osy svaru na každou stranu
- Available must be welding sets for welding with infusible electrodes in the argon protective atmosphere (TIG/141) and for
- K dispozici musí být svařovací soupravy pro svařování netavící se elektrodou v ochranné atmosféře argonu (TIG/141) a pro svařování

welding with stick electrodes (111/MMA). The DSPW is well-experienced with using the KMPI Mastertig portable welding sets.

- All the welds made on piping with DN ≤ 80 mm must be completely done by the TIG method; welds on piping with DN > 80 mm must be done as follows: the 4-5-mm weld root with the TIG method, the rest of the weld with a stick electrode.
- The welds on piping made of stainless steel or the P91 material must also be argon-protected inside during the entire welding cycle (by using soluble foils for stop welds).
- The piping of the steam in-take from the steam separator via the RZ valve to flanges of the regulation valves chamber and to jet adaptors of the body bottom will always be done with the outer and inner argon-protective atmosphere. As the measure against occurrence of cold cracks in the weld metal and in the heat-effected zone, the followings must be done:
  - pre-heating in accordance with the qualified WPS;
  - post-heating after welding in accordance with the qualified WPS (recommended primarily for the P91 and P92 materials);
  - annealing for reducing the stress in accordance with the qualified WPS and EN 13480 requirements;
- The maximum recommended heating speed for annealing is 100°C/h; the recommended cooling speed after annealing is 70°C down to the temperature of 300°C; then, it can be left for unregulated cooling.
- For the above-stated operations, an annealing device with the temperature regulation and suitable power capacity must be available (for welding the steam piping, it is recommended to consider an apparatus with the power c. 80kW), at least four separately operating heating circuits, induction or resistance heaters, and a feature for recording and printing the heating cycle.
- The number of welding and apparatuses must be chosen in relation to the number of piping welds and the assembly time schedule.
- For welding of the symetric cross sections eliminate the increasing deformation with the reciprocal putting of the weld beads on both sides of the cross section.
- Any welding has to done with respect to

obalenou elektrodou (111/MMA) ŠKODA má příznivé zkušenosti s využitím přenosných svařovacích souprav KEMPI Mastertig.

- Veškeré svary na potrubí DN≤ 80 mm musí být provedeny kompletně metodou TIG, svary na potrubí DN > 80 mm jsou provedeny takto: kořen svaru 4-5mm metodou TIG, zbytek svaru obalenou elektrodou.
- Svary na potrubí z nerez oceli musí být během celého cyklu svařování a chráněny argonem také zevnitř (použití rozpustných folií pro závěrné svary).
- Svařování potrubí přívodu páry od parního odlučovače přes RZ ventil k přírubám komory regulačních ventilů a dýzovým nástavcům spodku tělesa bude provedeno vždy s vnější i vnitřní ochrannou atmosférou argonu. Jako opatření proti vzniku studených trhlin ve svarovém kovu a v tepelně ovlivněné oblasti je nutné provádět:
  - předehřev v souladu s kvalifikovanou WPS
  - dohřev po svařování v souladu s kvalifikovanou WPS (je doporučeno zvláště u materiálu P91 a P92)
  - žíhání na snížení pnutí v souladu s kvalifikovanou WPS a požadavky EN 13480
- Doporučená rychlost ohřevu při žíhání je max. 100°C/h, doporučená rychlost ochlazování po žíhání je max. 70°C až na teplotu 300°C, poté je možno ponechat chladnout bez regulace
- Pro uvedené činnosti je potřeba mít k dispozici žíhací zařízení s regulací teploty přiměřeného výkonu (pro svařování potrubí páry je doporučeno počítat s aparaturou o výkonu cca 80kW) a alespoň se čtyřmi nezávisle fungujícími okruhy ohřevu, s indukčními nebo odporovými topnými tělesy, s možností záznamu a vytištění tepelného cyklu.
- Počet svařeček a žíhaček je třeba volit s ohledem na množství svarů na potrubí a na časový harmonogram montáže.
- Při svařování souměrného průřezu vyrovnávejte vzniklé deformace střídavým kladením housenek z obou stran průřezu.
- Veškeré svařování se provádí zásadně s ohledem na minimální deformace tj. vždy

minimum deformation it means at least 2 welders are welding at the same moment on counter sides.

- For the weld connections with the wall thickness 10 mm and more have to be applied the butt welding in several layers, moreover the layers has to overlap each another as drawn
- Carry out all welds on turbine properly, if any defect of tightness is found, it is unconditionally necessary to repair it and check it again

nejméně 2 svářeči svařují současně na protějších stranách.

- Svarové spoje plechů s tloušťkou stěny ≥ 10 mm svařujte „natupo“ v několika vrstvách, přitom spoje a jednotlivé vrstvy se musí vždy překrývat

- Veškeré svary na parní turbině a potrubí provádějte velmi pečlivě, v případě zjištění jakýchkoliv netěsností svarů, je bezpodmínečně nutné tyto svary opravit a znovu kontrolovat

2.13.6 Quality assurance of the weld connections / Kontrola kvality svarových spojů

Thickness welds on outer casing of steam turbine will be checked and evaluated thus: acc. to **TpQ100115.**

Těsnostní svary na vnějších tělesech parní turbiny budou kontrolovány a hodnoceny takto: dle **TpQ100115**.

Číslo No.	Druh kontroly - zkoušky Inspection - test	Norma Standard	Ostatní údaje Other data	Provádí Carried out	Účast Particip	Protokol Record	Uložen Filed
1 302	Kapilární Capillary	Q15610 ČSNEN571-1 ČSN EN ISO 23277 st. 1	Ozn. svarů dle výkresu / marking welds acc. to drawing; Prot. 2.2 CSNEN 10204,				
2 600	Podtlaková těsnost (Vakuová zkouška) Vacuum test	Tp0063R Q15870	Q15867; Prot. 3.1 CSNEN 10204				
3 415	Čistoty Purity	Tp1810R čl. 2.3.3	Stupeň 3 Degree 3				

Thickness welds on water cooling piping (Tp6055904) will be checked and evaluated thus:
100% welds – pressure water tests (1,5MPa, 15 minutes) – acc. to TpQ03185#04.

Svary na potrubí vodního chlazení (Tp6055904) budou kontrolovány a hodnoceny takto:
100% svarů Tlaková zkouška vodou (1,5MPa, 15 minut) - Dle TpQ03185#04.

Čís. Nr.	Druh kontroly – zkouška Check type - test	Norma-tech. podm. Standard	Ostatní údaje Other data	Prov	Průk
Ozn.				Účast	Ulož.
1	Svařovací Welding	Q15603, ČSNEN729 EN ISO 3834-2	Operace / Operation 032, 035-039 - záznam / log		
2	Prozařováním X-rays	ČSNEN12517-1 tř. I, class I	4 % svarů 4% welds		
303					
3	Tlaková Pressure	Q15606 Tp0062R	Dle výkresu protokol 3.1. BEN10204		
411					
4	Čistoty Purity	Tp1810R tř. II, class II	Protokol 2.1 Protocol 2.1		
012					
5	Výstupní Output	Q15600 Q15100	Osvědčení Certificate		
017					

Thickness welds on gland pressure measuring piping (Tp6077171) will be checked and evaluated thus.

Svary na potrubí měření tlaku komínkové páry (Tp6077171) budou kontrolovány a hodnoťte takto.

Čís. Nr.	Druh kontroly – zkouška Check type - test	Norma-tech. podm. Standard	Ostatní údaje Other data	Prov	Průk
Ozn.				Účast	Ulož.
1	Svařovací Welding	Q15603	operace 036 operation 036		
036					
2	Kapilární Capillary	ČSNEN571-1 EN1289 ISO 23277 st. 1	svaru weld		
302					
2	Prozařováním X-rays	ČSNEN12517-1 tř. I, class I			
012					

Welds on support construction of HP SC & IP IC valves body will be checked and evaluated thus:

- **100% visual inspection according to ČSN EN ISO 17637**, evaluation acc. to **ČSN EN ISO 5817-D**. In case of the weld on the hanged elements the evaluation is carried out according to **ČSN EN ISO 5817-B**!!
- **magnetic-particle inspection** for the welds identified as „b“(supporting and suspension elements) is in accordance to **ČSN EN ISO17635**; the evaluation carried out in accordance **ČSN EN ISO 23278 st.2X.**

Svary na podpěrné konstrukci tělesa VTRZR a STRZZ ventilu budou kontrolovány a hodnoceny takto:

- **100% vizuální kontrola dle ČSN EN ISO 17637** hodnocení dle **ČSN EN ISO 5817-D**. V případě svaru na závěsném prvku je prováděno hodnocení dle **ČSN EN ISO 5817-B** !!
- **elmagnetická zkouška** pro svary označené „b“ (podpěrné a závěsné prvky) je v souladu s **ČSN EN ISO17635**; Prováděno hodnocení dle **ČSN EN ISO 23278 st.2X.**

2.13.7 Welding documentation / Dokumentace svařování

- Assembly welds carried out during assembly at site will be done in correspondence with **drawing documentation** (list in chapter 1.3.) and also corresponding with instruction DSPW **Q12803**.
- Documentation for welding must be identifiable as part of "Documentation of assembly supplier" with cover sheet and number specificated by DSPW.

System of site-assembly welds documentation has to be following:

- Preparation of the welding procedure specification **WPS** including specification of heat treatment for each kind of assembly weld and each kind of parent material occurred at assembled accessory (in accordance with drawing documentation). In any **WPS** has to be always written the number of **WPQR**.

- **WPQR** is the document about qualification of welding procedure applied by the assembly firm before the start of work on site for the welds which will be done. WPQR can be issued only by the organization which is certificated by the State.
- Preparation of documents **"Welding plan**" **WP**, which serve for precise identification of welds. WP contains the data about parent and addition material in weld joint, shape of welds and about welding methode. To the each weld mentioned in SP there has to be assigned the number of **WPS** according that the welding will be done.
- **Record list of welds RLW** is filled just after the each weld performing and it serves for identification of welder, applied welding methode and weld quality inspection. In attachment of RLW there are reports of the heat treatment including the time course of temperatures during the heat treatment (the charts) and reports about non-destructive tests of the performed welds NDT (X-Ray, ultrasonic, etc.).

- Sub-supplier of assembly works **has to submit** their welding documentation **for approval to ŠKODA specialist for welding**

- Montážní svary zajišťované při montáži na staveništi budou provedeny v souladu s **výkresovou dokumentací** (seznam viz kapitole 1.3.) a směrnicí DSPW číslo **Q12803**.

- Dokumentace pro svařování musí být identifikovatelná jako součást „Dokumentace dodavatele montáže" s krycím listem a číslem určeným DSPW.

Systém dokumentace montážních svarů musí být následující:

- Zpracování specifikace postupu pro svařování **WPS** včetně předpisu tepelného zpracování pro každý typ montážního svaru a základního materiálu vyskytujícího se na montovaném zařízení (v souladu s výkresovou dokumentací). V každém **WPS** musí být vždy uvedeno číslo **WPQR**.

- **WPQR** je doklad kvalifikace postupu svařování provedeného montážní firmou před zahájením prací na staveništi pro prováděné typy svarů. WPQR může vystavit pouze státem certifikovaná organizace.

- Zpracování dokumentů **„Svařovací plán" SP,** který slouží k přesné identifikaci svarů. SP obsahuje údaje o základním a přídavném materiálu svarových spojů, tvaru svarů a metodě svařování. Ke každému svaru uvedeném v SP musí být přiřazeno číslo **WPS,** podle které bude svařování prováděno.

- **Záznamový list o svarech ZLS** je vyplňován ihned po provedení svaru a slouží k identifikaci svářeče, aplikované metody svařování a kontrole kvality montážního svaru. Přílohou ZLS jsou protokoly tepelného zpracování se záznamem časového průběhu teplot tepelného zpracování (grafy) a protokoly nedestruktivních zkoušek provedených svarů NDT (RTG, ultrazvuk, atd).

- Sub-dodavatel montážních prací musí **předložit** svoji dokumentaci svařování **ke schválení specialistům pro svařování ŠKODA nejméně 1 měsíc před zahájením** svařování na staveništi.

at least 1 month before beginning of the welding on site.

- Sub-supplier of assembly works **has to hand over** their welding documentation to **DSPW supervision** (technical advisory) **staff** for assembly on site at **least 8 days before beginning** of the welding on site. The documentation has to be already approved by the welding specialists in ŠKODA. Documentation for approval is required in this range: WP, WPS, WPQR and prepared forms of RLW, list of welders, certificates of the welders, list of NDT inspectors and their certificates.
- Documentation submitted before beginning of the welding has to also contain: atests of cunsumable materil for welding, list device for welding and heat treatment of welds including the revision sheets, documentation for pressure test carrying out and welds testing including modifications applied on suspensions and supports for described purpose (arrestment, reinforcement etc).

Examples of the forms:

- Sub-dodavatel montážních služeb **musí předat** svoji dokumentaci svařování **pracovníkům montážnímu dozoru** (technického poradenství) DSPW na **staveništi nejméně 8 dní před zahájením svařování** na staveništi. Přitom dokumentace musí být již schválena specialisty pro svařování ŠKODA. Dokumentace, pro schválení je požadována v tomto rozsahu: SP, WPS, WPQR a připravené formuláře ZLS, seznamy svářečů, certifikáty svářečů, seznam pracovníků NDT a jejich certifikáty

- Dokumentace předložená před zahájením svařování musí dále obsahovat: atesty spotřebního materiálu pro svařování, seznam zařízení pro svařování a tepelné zpracování svarů včetně revizních listů, dokumentaci provedení tlakových zkoušek a kontrol svarů včetně úprav na závěsech a podpěrách provedených za uvedeným účelem (aretace, vyztužení atd).

Příklady formulářů:

ŠKODA POWER a.s	**WELDING** **Welding Plan**	No. Q 1 28 86	Revision: 0
		Evidence No.:	
		Page: 1 of	

Customer:
Part name:
Drawing:

Identification BP:
Identification PU:
Identification PSS:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14						15		
Identification KKS (pipes, vessels, tanks, constructions)	Number of welding	Size D x t [mm]	Type of welding	Dimension	WPS Number	Base material (combination))	Filler material	Welding method	Qualification of welder	Preheating method	Preheating temperature [°C]	Interpass temperature [°C]	VT		RT /UT		MT/ PT		Heat treatment		
													%	Toleran. rate	%	Toleran. rate	%	Toleran. rate	Method	Temperature [°C]	Hold. time [min]

Type of preheating and head treatment: R = electrical resistance, G = gas, I = electrical inductive

Elaborated				Approved:			
Name	Department	Date	Signature	Name	Department	Date	Signature
					Quality - RWC		

ŠKODA

ŠKODA POWER a.s.	**S V A Ř O V Á N Í** **Záznamový list o svarech**	Číslo Q 1 28 78	Rev. 0
		Evidenční č.:	
		Strana: 1 z 1	

Zákazník: XXX.
Součást: XXX
Výkres: XXX

Označení OB: XXX
Označení DC: XXX
Označení DDS: XXX

1	2	3	4	5	6	7						8	9
Označení KKS (potrubí, nádoby, nádrže, konstrukce)	Číslo svaru / typ svaru	Rozměr D x t [mm]	Číslo WPS	Značka svářeče	Datum svařování	Číslo protokolu vyhovující NDT						Tvrdost	Tepelné zpracování
						RT	UT	MT (PT)	VT	Oprava R1	Oprava R2	Číslo protokolu	Číslo protokolu

Vypracoval				Převzal			
Jméno	Útvar	Datum	Podpis	Jméno	Útvar	Datum	Podpis

Example of WPS for the thickness welds´ carrying out

Příklad WPS na provedení těstnostních svarů

ŠKODA POWER a.s.	WELDING Manufactur´s Welding Procedure Specification (WPS)	Číslo: Q 1 28 83	Rev. 4
		Page 1 z 1	

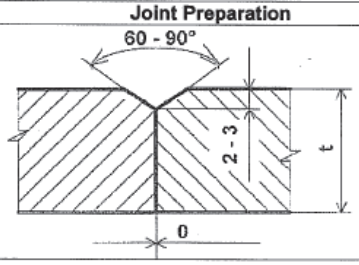
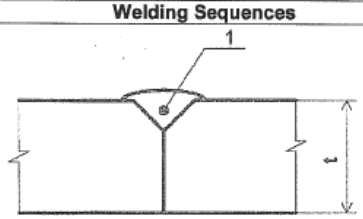
Location: Plzeň
Manufactur˝s Welding Procedure:
WPS No: S R111-07
WPQR No: RW TUV VP 4-98
Manufacturer: ŠKODA POWER a.s.
Welderš Name: ČSN EN 287-1
Welding Process: 111 (SMAW), manual
Joint Type: Single – V

Weld Preparation (Sketch)*):

Examiner or test body:
ŠKODA POWER a.s., OSD – WI 080
Metod of Preparation and Cleaning:
machining, grinding
Parent Materiál Specification: Mat. Gr. 1
11375.1, 11378.1, Rst 37-2N, S235JRG2+N, S275JR+N, S355J2G3+N
Materiál Thickness [mm]: 10 - 40

Outsider Diameter [mm]: > 500

Welding Position: PA, PC, PF

Joint Preparation	Welding Sequences
	

Welding Details:

Run	Process	Size of Filler Metal	Current [A]	Voltage [V]	Type of Current/ Polarity	Wire Feed Speed [m/min]	Travel speed*) [mm/min]	Heat input*)
1	111 111 111	2,5 mm 3,2 mm 4,0 mm	80 - 110 110 – 150 140 - 190		DC (ss) + DC (ss) + DC (ss) +			

Filler Metal Classif., trade name:
ESAB OK 48.00, acc. to EN 499– E 42 4 B 42 H5, (acc. to SFA/AWS A-5.1: E 7018)

Any Speciál Baking or Drying: 100°C/1 hrs + 300 – 350°C/2 hrs

Gas, Flux: --
shielding: ---
backing: --
Gas, Flow Rate: --
shielding: --
backing: --
Tungsten El.-Type, Size: --
Details of Back Gouging/Backing: --
Preheat Temperature: > 16°C, for t ≤ 30mm
100-150°C for t > 30 mm
Interpass Temperature: max. 250°C
Holding Temperature: > 16°C
Post-Heating: --
Temperature measuring: acc. to ČSN EN 13916 – TS,CT
PWHT and/or Ageing:
Time, Temperature, Method: --
Heating and Cooling Rates*): --

Manufacturer: ŠKODA POWER a.s.
Name, date, signature: 26. 02. 2007
Ing. Štumbauer Jiří

Other information*):
Weaving (max. width of run): --
Oscilation/amplitude, freqvency,
Dell time: --
Pulse welding details: --

Stand off distance: --
Gas Nozzle diameter: --
Torch angle: --

*) If required
According to EN ISO 15609-1

Examiner or test body:
ŠKODA POWER a.s., OSD-WI-080
Name, date, signature: 26. 02. 2007
Ing. Hránek Pavel

2.13.8 Safety works during welding / Bezpečnost práce při svařování

- During the welding and the flame cutting, **there have to be obeyed the legislation in force** (laws, ordinances and regulations of government) relating to the carried out activities. Further there have to be obeyed all local safety instructions and all instructions which are specified by the Orderer of the assembly firm.
- Always have to be used appropriate safety equipments. Safety belts for welders working in heights have to be made from fireproof materials.
- The closed welding place has to equipped with fire fighting accessories, with sufficient ventillation and the the bredds exhausting.
- The fire guarding of welding place has to be provided for whole period of the welding and 8 houst after the welding.

- Při svařování, pálení **musí být dodržena platná legislativa** (zákony, vyhlášky a nařízení vlády) vztahující se k prováděným činnostem. Dále musí být dodrženy místní bezpečnostní předpisy a předpisy specifikované objednatelem montážní firmy.
- Musí být vždy používány odpovídající osobní ochranné pomůcky. Bezpečnostní popruhy pro práci svářeče ve výškách musí být z nehořlavého materiálu.
- Uzavřené pracoviště musí být vždy vybaveno hasicími přístroji, dostatečnou ventilací a odsáváním zplodin.
- V průběhu a nejméně 8 hodin po svařování musí být zajištěn požární dozor pracoviště.

3 Instructions for proceeding of the post-assembly purge processes and pressure tests / Pokyny k provedení pomontážních čistících operací a tlakových zkoušek

2.14 Instruction for proceeding of the post-assembly purge processes (PPP) / Pokyny k provedení pomontážních čistících operací (PČO)

PPP of the inner space of bearing stands as well as all parts closed in the bearing stands is done in scope of PPP of the lubrication & jacking oil system. Preservation means which are applied on components as the surface protection, which are in contact with the oil filling as well as with the seal compounds which are used to seal the oil space must not influence the chemical properties of the oil filling – especially its demulsification factor. Wrong selected preservation and seal compounds can deteriorate the oil filling. DSPW has good experience with preservation CORTEC VpCI-322 and with seal compound NOVATO TL 350.

It is recommended to carry out the flushing by oil or a hydraulic fluid after putting of pedestals into grout (any pollution of concrete foundation stool by the oil would mean that the grout would not connect the concrete properly).

Servomotors of hydraulic control system are not subject of PPP; PPP is carry out only on piping of hydraulic liquid distribution.

PPP of the steam flow path in the turbine casings is not carried out. During assemby it is carried out only cleaning and degreasing of contact surfaces, journals of rotors and surface in area where the measurement with the mechanical instruments is done. Preservation means applied onto inner surface of steam flow path are washed down by steam during the putting of the turbine into operation and they will appear as contained in the condensate. That is why the type of preservation is always assessed and approved by the power unit operator. Preservation means determinated for the long-term storage or the overseas tranposrt (the

PČO vnitřních prostor ložiskových stojanů turbiny a všech dílů uzavřených v ložiskových stojanech se provádí v rámci PČO systému mazacího & zvedacího oleje. Konzervační prostředky použité na ochranu povrchu dílů, které jsou ve styku s olejovou náplní stejně, jako tmely použité k zatěsnění olejového prostoru nesmí ovlivnit chemické vlastnosti olejové náplně – zejména její deemulgační číslo. Nevhodně zvolené konzervanty a tmely mohou znehodnotit olejovou náplň. DSPW má příznivé zkušenosti s konzervací CORTEC VpCI-322 a tmelem NOVATO TL tmel 350.

Proplachy olejem nebo hydraulickou kapalinou je doporučeno provádět až po zalití kozlíků do betonu (nebezpečí znečištění betonu základové stolice olejem, které následně neumožní správné napojení zálivky).

Servomotory hydraulické regulace nejsou předmětem PČO; PČO se provádí pouze na potrubí rozvodu hydraulické kapaliny.

PČO parní průtočné části těles turbiny se neprovádí. V průběhu montáže se provede pouze očištění a odmaštění stykových ploch, ložiskových čepů rotorů a povrchu v místech měření mechanickými měřidly. Konzervační prostředky použité na vnitřním povrchu parní průtočné části se smyjí parou během uvádění turbiny do provozu a objeví se obsaženy v kondenzátu. Proto druh konzervantu vždy posuzuje a schvaluje provozovatel energetického bloku. Konzervanty určené pro dlouhodobé skladování nebo zámořskou dopravu (vosky) se před montáží musí odstranit a nahradit lehkou konzervací (například náhradní díly).

waxes) have to be removed before the assembly and replaced by a light preservation (for example spare parts).

PPP of turbine valves, control valves´ chambers etc. are not carried out. These parts are delivered as cleaned from producer, they are under duty of the purity inspection done before dispatch and for their preservation the same principles are valed as for the steam flow path of turbine. During of pressure tests and PPP of the steam inlet piping and steam extraction piping the medium often enters into the turbine valves and flaps – in this case it is neccessary to protect the inner sealing surfaces and to replace the internals of valve by the built-in inserts (see chapter 2.11.7.).

PČO armatur turbiny, komor regulačních ventilů apod. se neprovádí. Tyto díly jsou dodávány vyčištěné od výrobce, podléhají kontrole čistoty před odesláním a o jejich konzervaci platí totéž jako o parní průtočné části turbiny. V rámci tlakových zkoušek a PČO potrubí přívodu páry a odběrů páry vstupuje často médium do ventilů a klapek turbiny – v takovém případě je nutno chránit vnitřní těsnící plochy armatury a nahradit vnitřní díly armatury vestavbou (viz. kapitola 2.11.7.).

2.15 Instruction for doing of the tightness tests/ Pokyny k provedení zkoušek těstnosti

Tigtness of the turbine components and turbine valves is tested during their production and it is documented by the reports contained in the turbine quality documentation after turbine sending to site (Turbine Dozier book). It is the:

- water pressure tests of the HP & IP outer turbine casings, the bodies of turbine valves and the cross-over piping (the whole pipe or its seperated components)
- hydrostatic test of tightness of bearing stands
- vacuum test of LP outer casing tightness

Impermeability of the welds is verified by the standard methods (capillary or penetration tests)

During assembly on site the tightness of bottom part of LP outer casing around the weld between turbine and condenser is checked by the hydrostatic test of steam space tightness (after welding of LP turbine casing to condenser and after doing the tightness welds on this casing).

Pressure tests on cros-over piping are not carried out on site; the parts of cross-over piping are tested ba pressure from manufacturer and the welds made on site are checked by X-Ray and hardness measurement.

Water pressure tests of the steam inlet pipeline are carried out either with the water entrance into the turbine valve body (after

Těsnost komponent turbiny a armatur turbiny se zkouší v průběhu jejich výroby a je doložena protokoly v dokumentaci jakosti turbiny po jejím odeslání na staveniště (Passport turbiny). Jde o:

- vodní tlakové zkoušky vnějších VT a ST těles turbiny, těles ventilů turbiny a převáděcího potrubí (kompletního parovodu nebo jeho samostatných dílů)
- hydrostatická zkouška těsnosti ložiskových stojanů
- vakuová zkouška těsnosti vnějšího NT tělesa

Nepropustnost svarů je ověřována standardními metodami (kapilární nebo penetrační zkouška).

Během montáže na staveništi se prověřuje těsnost spodku NT vnějšího tělesa v okolí svaru mezi turbinou a kondenzátorem hydrostatickou zkouškou těsnosti parního prostoru (po přivaření NT tělesa turbiny ke kondenzátou a po provedení těsnostních svarů na tomto tělese).

Tlakové zkoušky na převáděcím potrubí se na staveništi neprovádějí; díly převáděcího potrubí jsou odtlakované od výrobce a svary provedené na staveništi se kontrolují prozářením a měřením tvrdosti.

Vodní tlakové zkoušky potrubí přívodu páry se provádějí buďto se vstupem do tělesa ventilu turbiny (poté co je instalována vestavba

assembly of the in-built insert as the protection of the seat of cone of valves spindle) or without inlet to the turbine valve body after welding of blind-bottom to pipeline in front of the valve (closing weld is done after the pressure test – after cutting the blind-bottom off and it is checked only by X-ray and by hardness measurement).

Before the steam entrance into turbine the tightness test of whole vacuum space is done during the putting of LP by-pass station into operation (monitoring of value of vacuum after the vacuum pumps´ starting up and after congestion of turbine glands by steam and after the interruption of the vakuum pumps´ running).

pro ochranu sedla kuželky vřetena ventilu) nebo bez vstupu vody do tělesa ventilu turbiny po přivaření záslepky parovodu před ventilem (závěrný svar je proveden až po tlakové zkoušce - po odříznutí záslepovacího dna a je kontrolován pouze prozářením a změřením tvrdosti).

Před vpuštěním páry do turbiny se provádí v rámci uvádění NT parních přepouštěcích stanic do provozu kontrola těsnosti vakuového prostoru (sledování hodnoty vakua po spuštění vývěv po zahlcení ucpávek turbiny parou a po přerušení chodu vývěv).

2.16 Instruction for doing of the individual tests/ Pokyny k provedení individuálních zkoušek

In scope of the individual tests the test of turning gear is carried out on turbine as well as the tests of the steam control oriffices and turbine valves.

The other individual tests are carried out on turbine accessories ie. The lubricating & jacking oil system, HP hydraulic, gland & vent steam system and drainage system – it is the individual tests on valves and their drives, aggregates of HP hydraulic, pumps and their electrical motors.

V rámci individuálních zkoušek se provede na turbině zkouška chodu natáčela turbiny, zkoušky regulačních clon a armatur turbiny.

Ostatní individuální zkoušky jsou prováděny na příslušenství turbiny tj. systém mazacího & zvedacího oleje, VT hydraulika, systém ucpávkové & komínkové páry a systém odvodnění – jedná se o IZ na armaturách a jejich pohonech, agregátech VT hydrauliky, čerpadlech a jejich elektromotorech.

Příloha č.1 / Annex no. 1

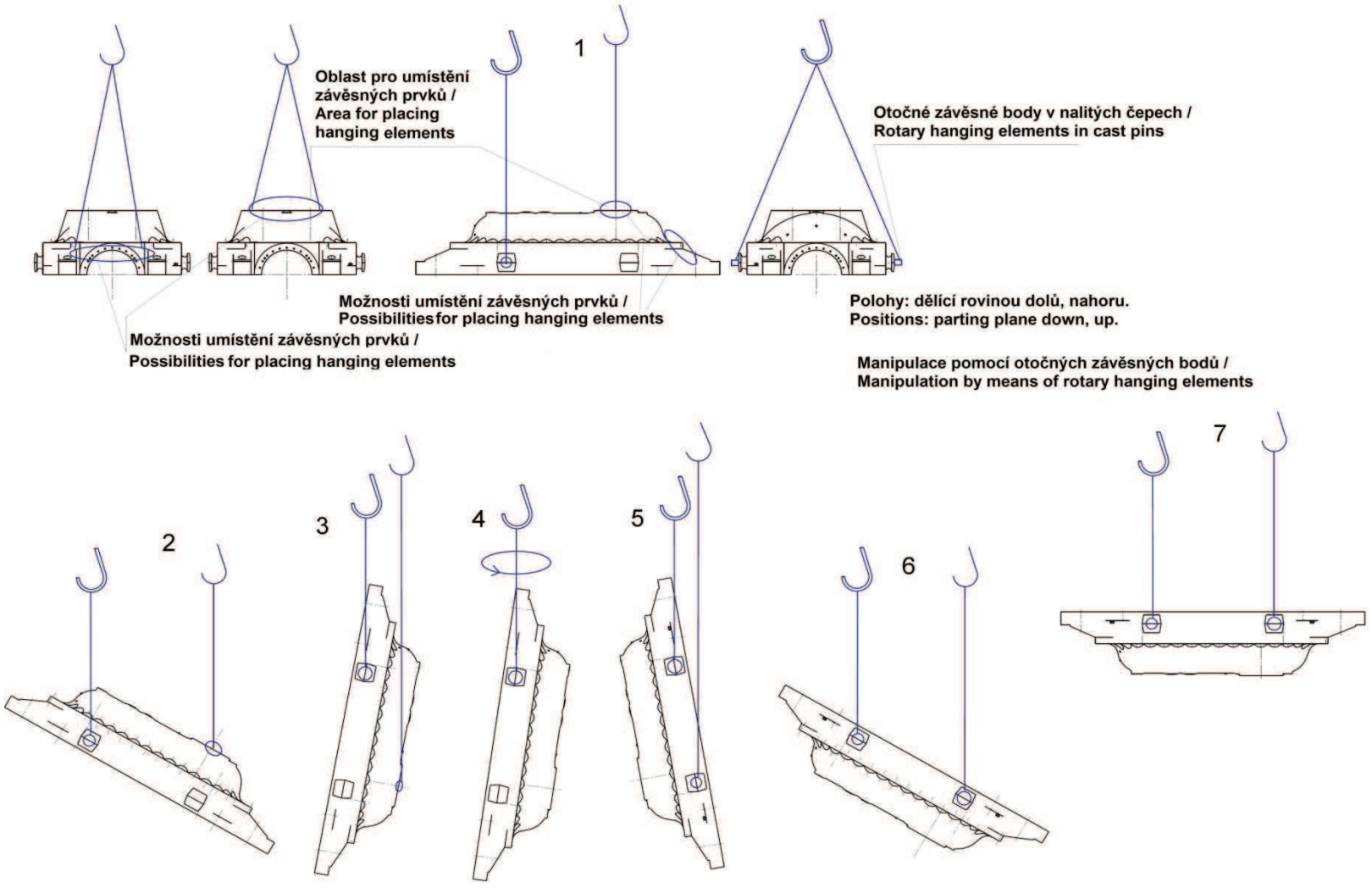
Manipulace s tělesy parních turbín Doosan Škoda Power /

Manipulation with parts of turbines Doosan Škoda Power

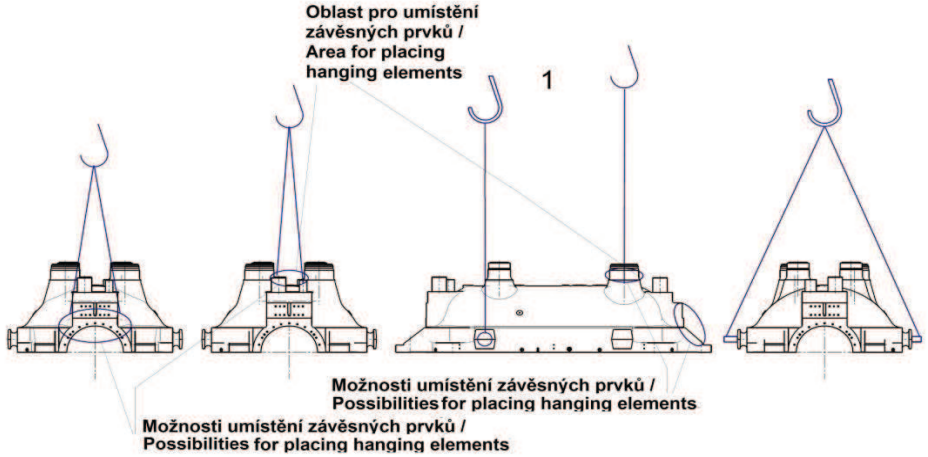
Obsah

Těleso VT vnější svršek se dvěma ucpávkami / Top of the HP outer casing with two glands 3
Těleso VT vnější spodek se dvěma ucpávkami / Bottom of the HP outer casing with two glands 4
Těleso vnější svršek se dvěma ucpávkami / Top of the outer casing with two glands 5
Těleso NT zadní svršek (svařované) / Top of the LP outer casing – rear (welded)..... 6
Těleso NT vnitřek svršek / Top of the LP inner casing..... 7
Těleso ST vnitřní svršek nebo spodek / Top or bottom of the IP inner casing..... 8
Těleso zadní s axiálním výstupem / Rear of the casing with axial outlet..... 9
Těleso NT zadní - spodek / Bottom of the LP casing - rear 10
Těleso přední lité s vertikální přírubou / Cast casing with vertical flange 11
Těleso ST vnitřní svršek nebo spodek / Top or bottom of the IP inner casing..... 12
Těleso vnější spodek se dvěma ucpávkami / Bottom of the outer casing with two glands..... 13
Těleso NT zadní - spodek (svařeno) / Bottom of the LP outer casing – rear (welded) 14
Těleso přední (odlitek) a zadní (svařenec) společně / Front casing (cast) and rear (weld) together 15
Těleso vnitřní VT svršek / Upper of the HP inner casing 16
Těleso vnitřní VT spodek a svršek dohromady / Upper and bottom of the HP inner casing together 17
Těleso vnitřní VT svršek / Upper of the HP inner casing 18
Těleso VT - ST svršek / Upper of the HP – IP casing 19
Těleso VT - ST spodek / Bottom of the HP – IP casing..... 20
Těleso vnitřní ST svršek a spodek dohromady / Upper and bottom of the IP inner casing together 21
Obracení přes blok / Turning over the side..... 22

Těleso VT vnější svršek se dvěma ucpávkami / Top of the HP outer casing with two glands

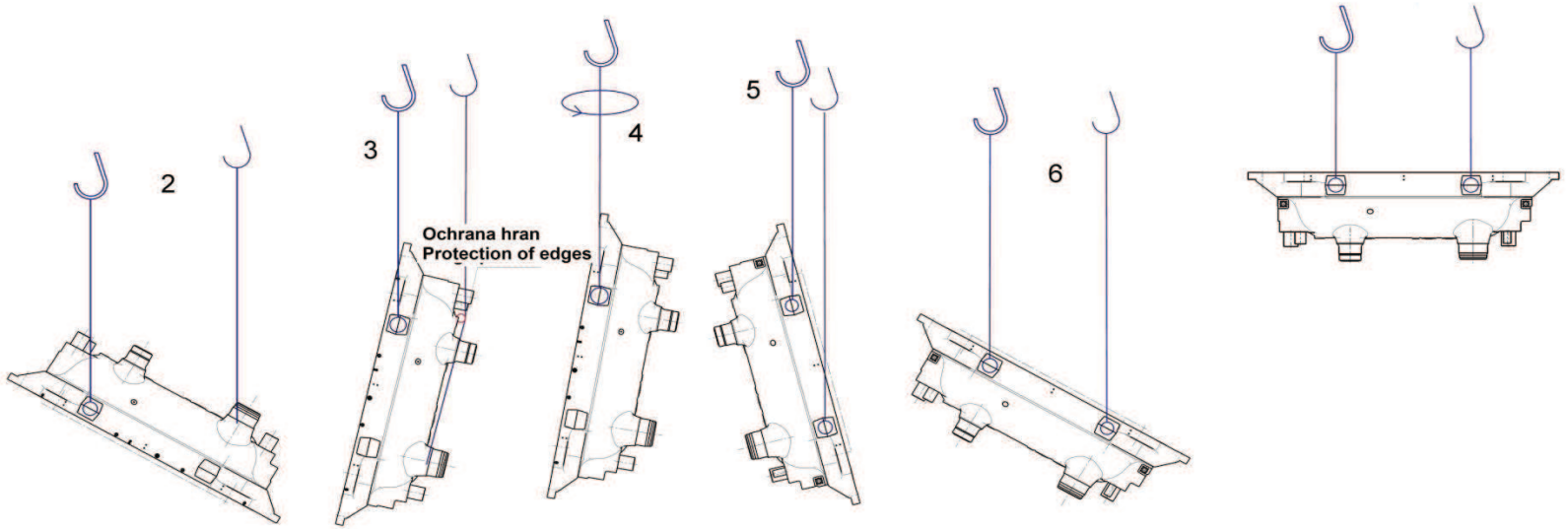


Těleso VT vnější spodek se dvěma ucpávkami / Bottom of the HP outer casing with two glands

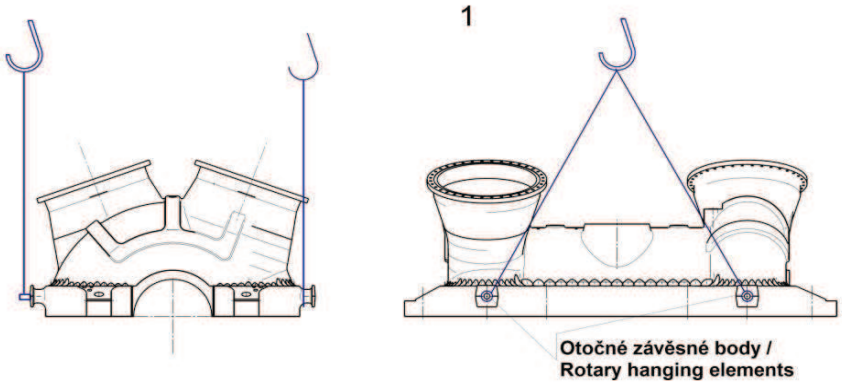


Polohy: dělicí rovinou dolů; nahoru.
Otáčení se provádí i s namontovaným spodkem vnitřního tělesa a dýzovými nástavci.
Manipulace pomocí otočných závěsných bodů.

Positions: parting plane down; up.
Rotation is carried out with assembly bottom of inner casing and with nozzle adapter.
Manipulation by means of rotary hanging elements.

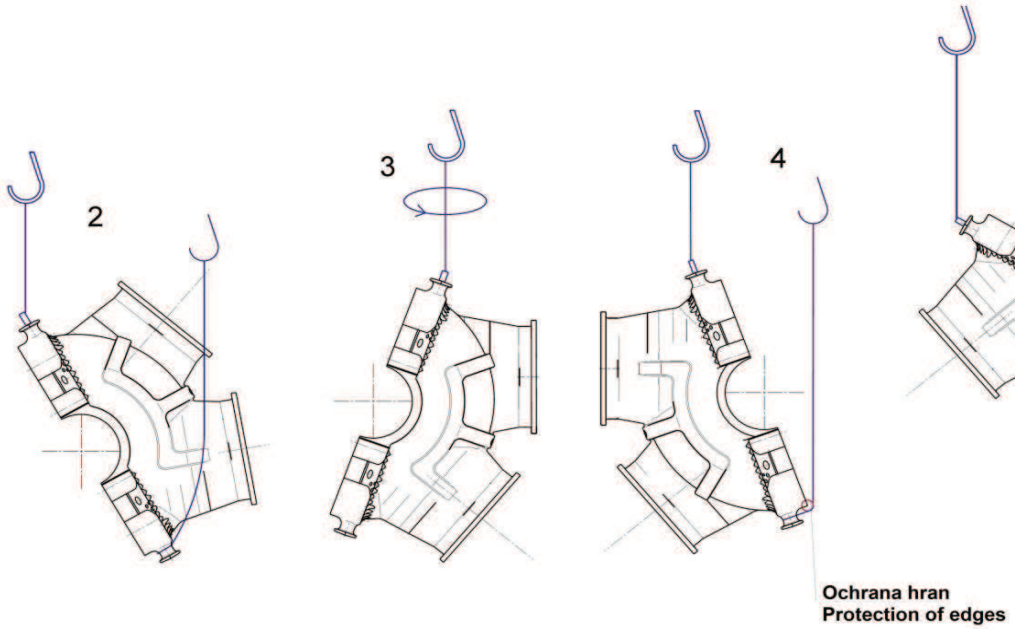


Těleso vnější svršek se dvěma ucpávkami / Top of the outer casing with two glands

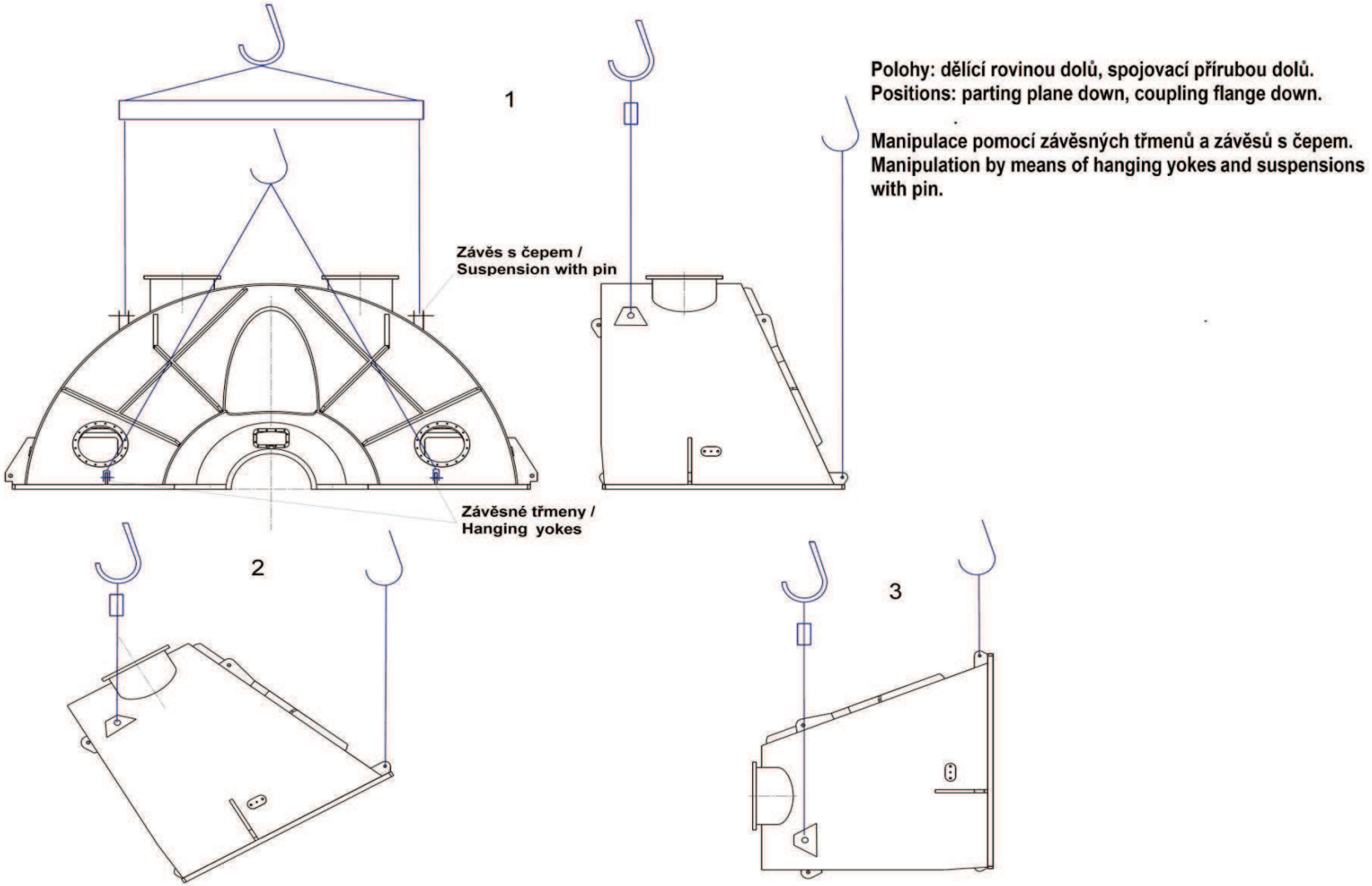


Polohy: dělící rovinou dolů; nahoru.
Manipulace pomocí nalitých závěsných čepů a otočných závěsných bodů.

Positions: parting plane down;up.
Manipulation by means of cast hanging pins and rotary hanging elements.



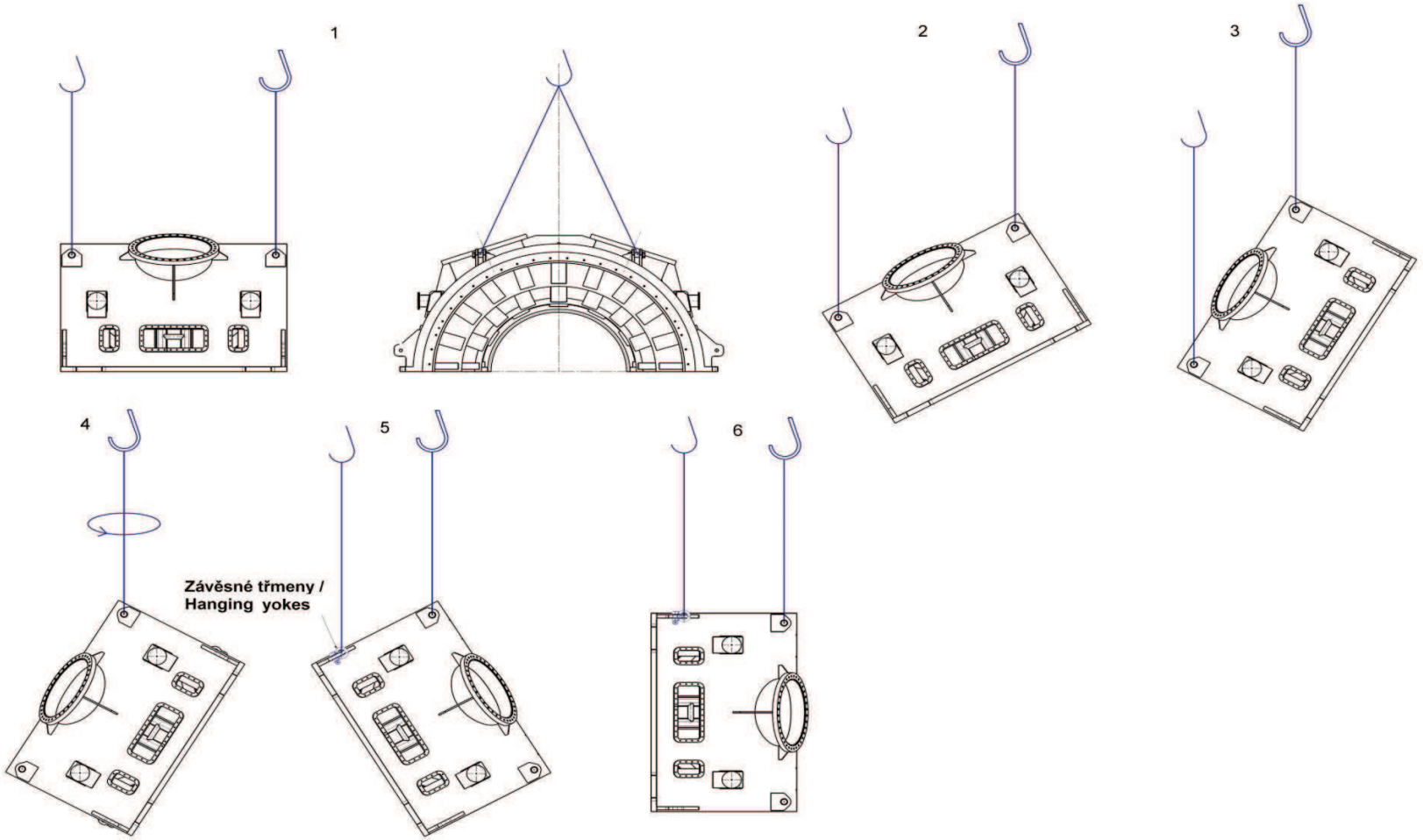
Těleso NT zadní svršek (svařované) / Top of the LP outer casing – rear (welded)



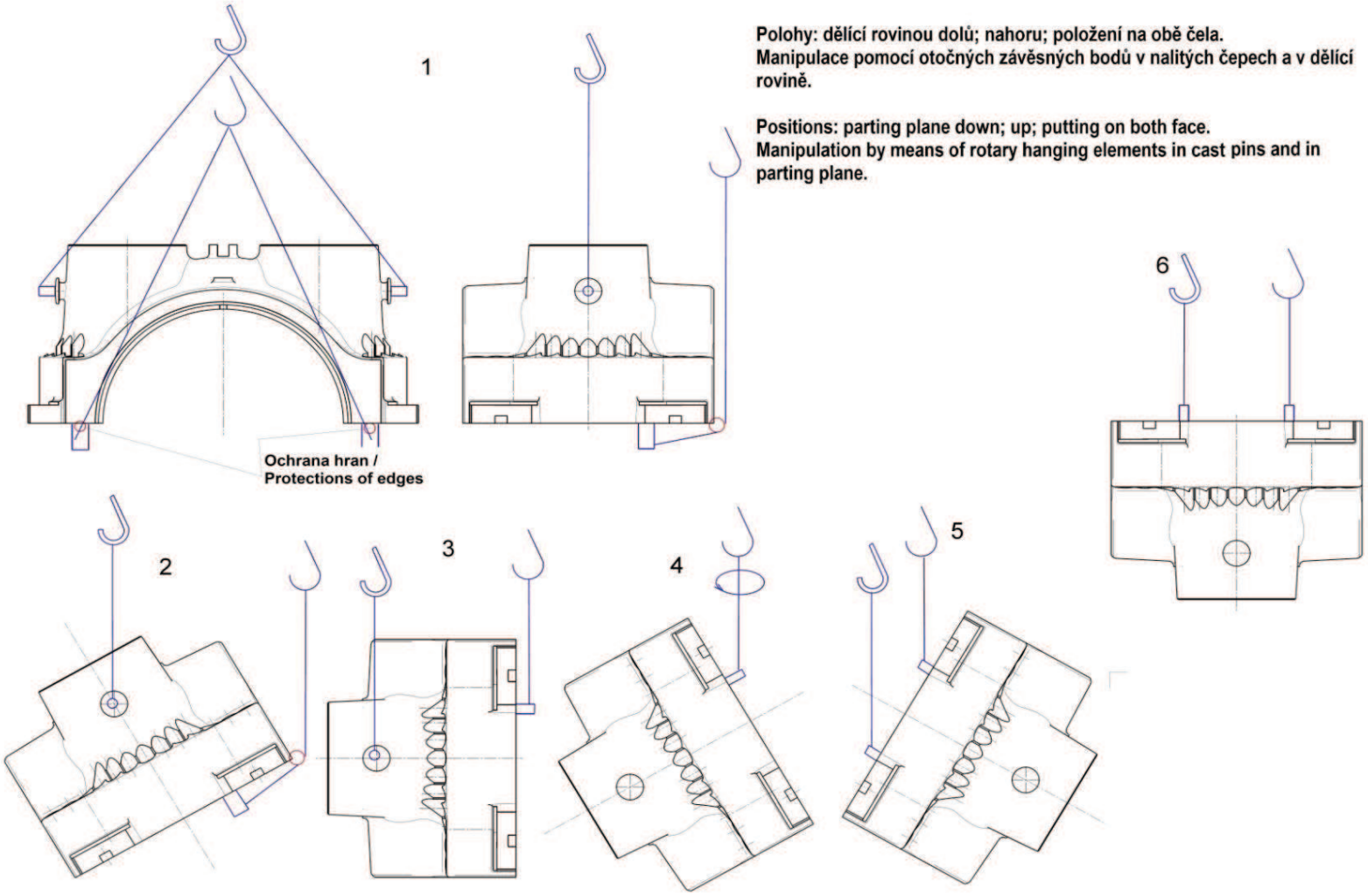
Polohy: dělící rovinou dolů, spojovací přírubou dolů.
Positions: parting plane down, coupling flange down.

Manipulace pomocí závěsných třmenů a závěsů s čepem.
Manipulation by means of hanging yokes and suspensions with pin.

Těleso NT vnitřek svršek / Top of the LP inner casing



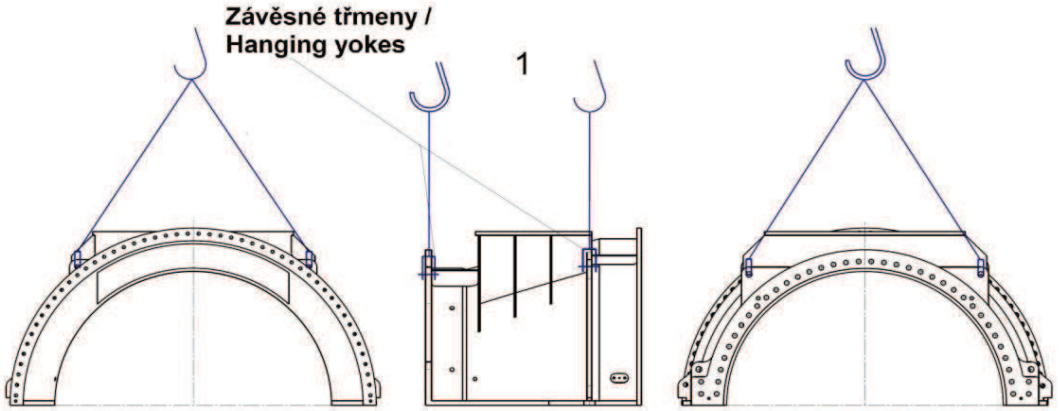
Těleso ST vnitřní svršek nebo spodek / Top or bottom of the IP inner casing



Polohy: dělící rovinou dolů; nahoru; položení na obě čela.
Manipulace pomocí otočných závěsných bodů v nalitých čepech a v dělící rovině.

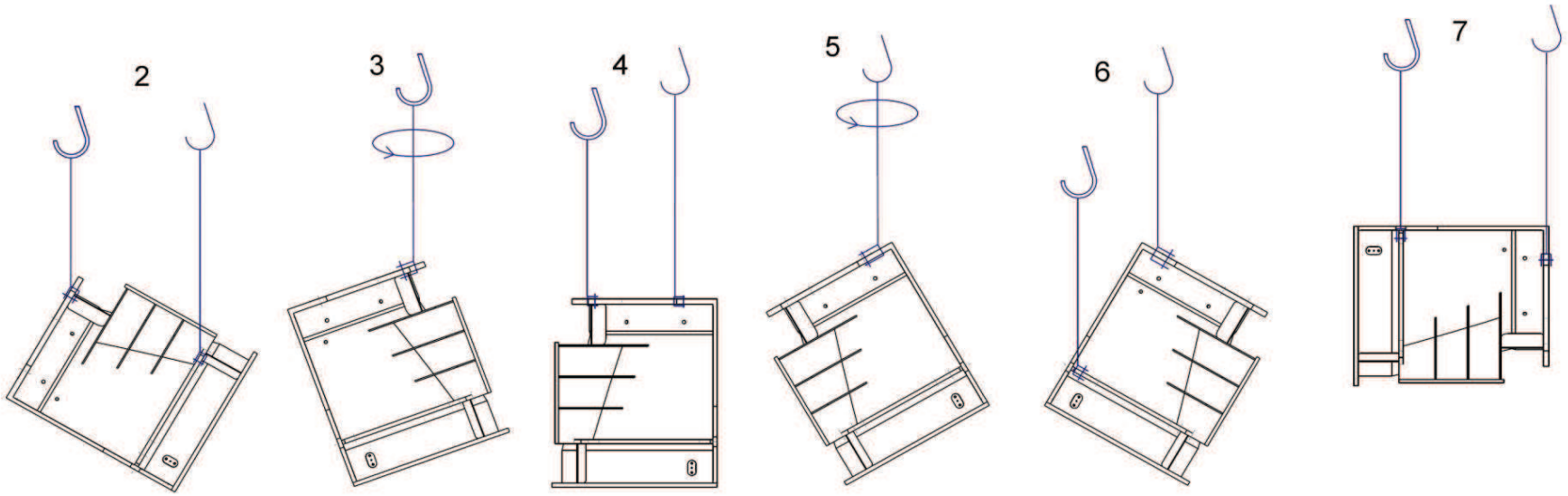
Positions: parting plane down; up; putting on both face.
Manipulation by means of rotary hanging elements in cast pins and in parting plane.

Těleso zadní s axiálním výstupem / Rear of the casing with axial outlet

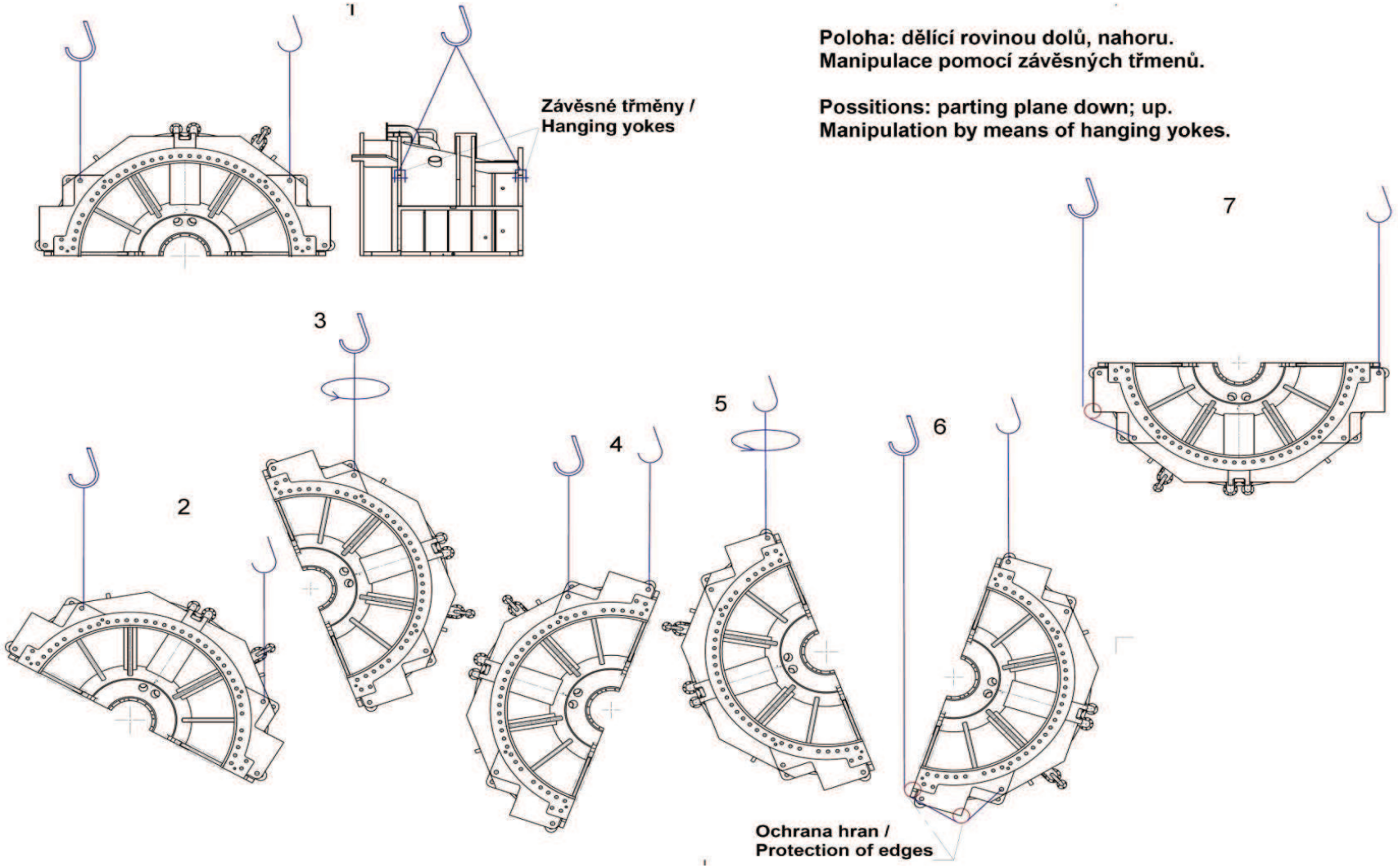


Pozice: dělící rovinou dolů; nahoru; spojovací příruba down; nahoru
Manipulace pomocí závěsných třmenů

Possitions: parting plate down; up; coupling flanges down; up
Manipulation by means of hanging yokes



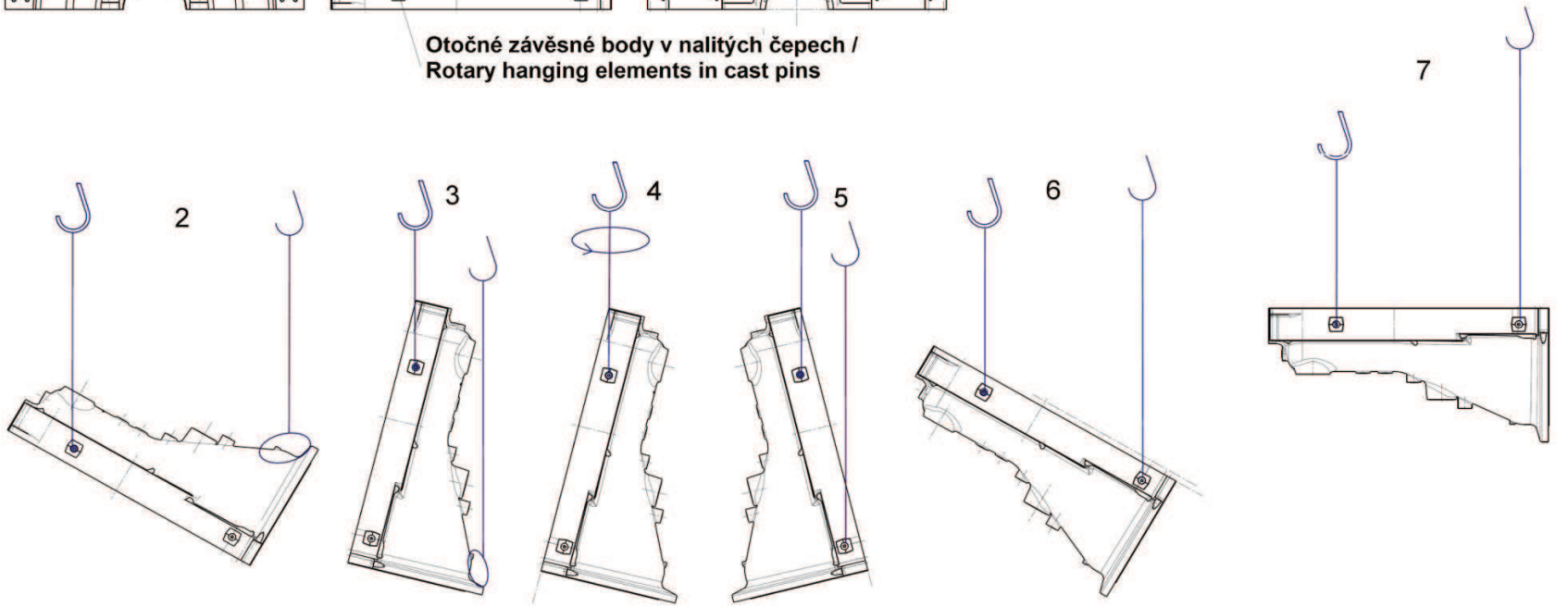
Těleso NT zadní - spodek / Bottom of the LP casing - rear



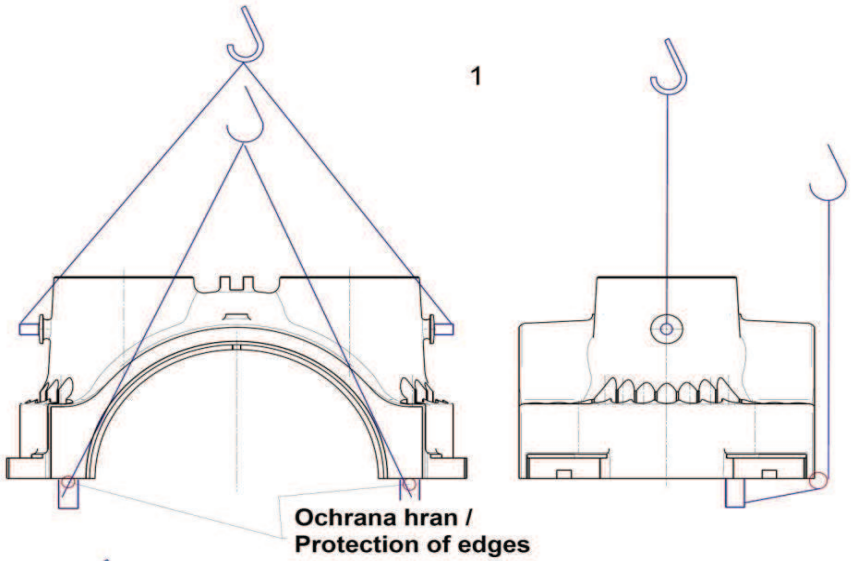
Těleso přední lité s vertikální přírubou / Cast casing with vertical flange

Těleso přední lité s vertikální přírubou, spodek; svršek.
Polohy: dělicí rovinou dolů; nahoru.
Manipulace se spodkem včetně zamontovaného spodku vnitřního tělesa a dýzových nástavců
Manipulace pomocí otočných závěsných bodů

Front cast casing with vertical flange, bottom; upper.
Positions: parting plane down; up.
Manipulation with bottom include assembly bottom inner casing and nozzle adapters
Manipulation by means of rotary hanging elements

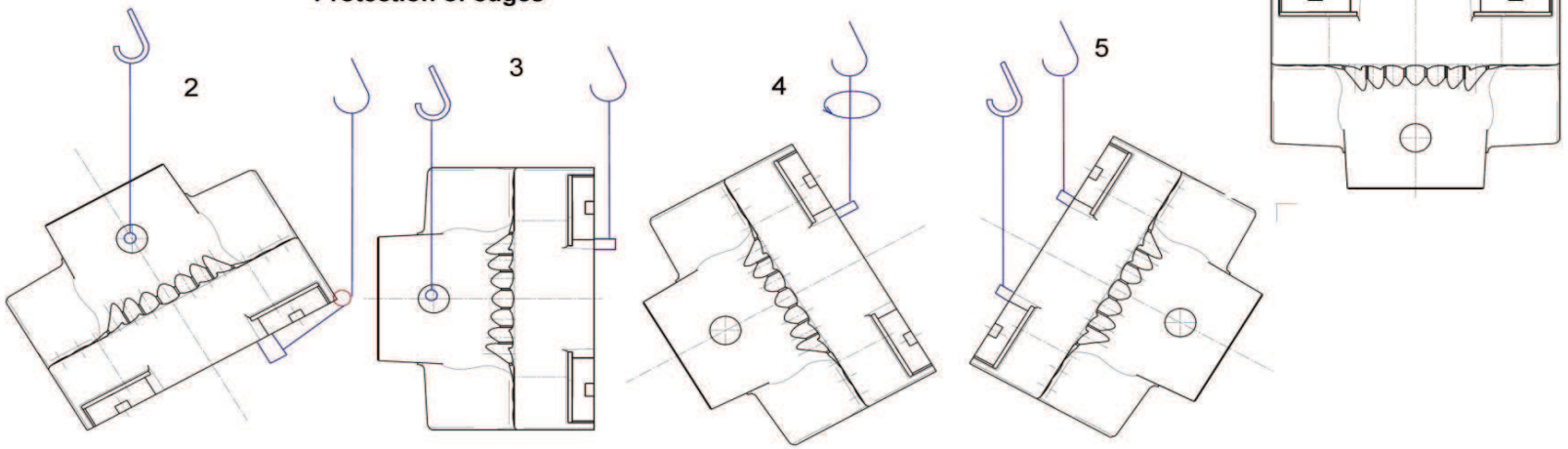


Těleso ST vnitřní svršek nebo spodek / Top or bottom of the IP inner casing

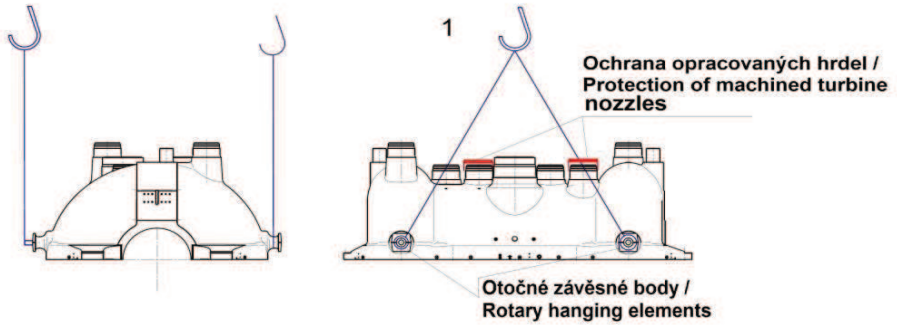


Polohy: dělicí rovinou dolů; nahoru;
poležení na obě čela.
Manipulace pomocí otočných závěsných bodů v nalitých čepech a v dělicí rovině.

Positions: parting plane down; up;
putting down on the both face.
Manipulation by means of rotary hanging elements in cast pins and in parting plane

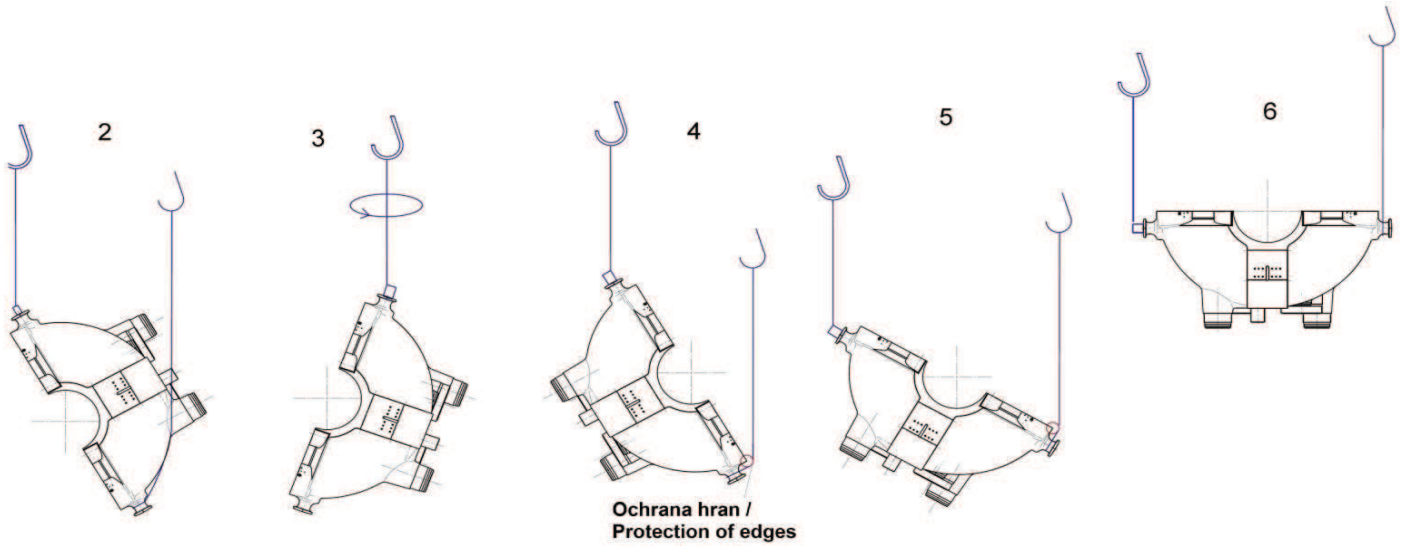


Těleso vnější spodek se dvěma ucpávkami / Bottom of the outer casing with two glands

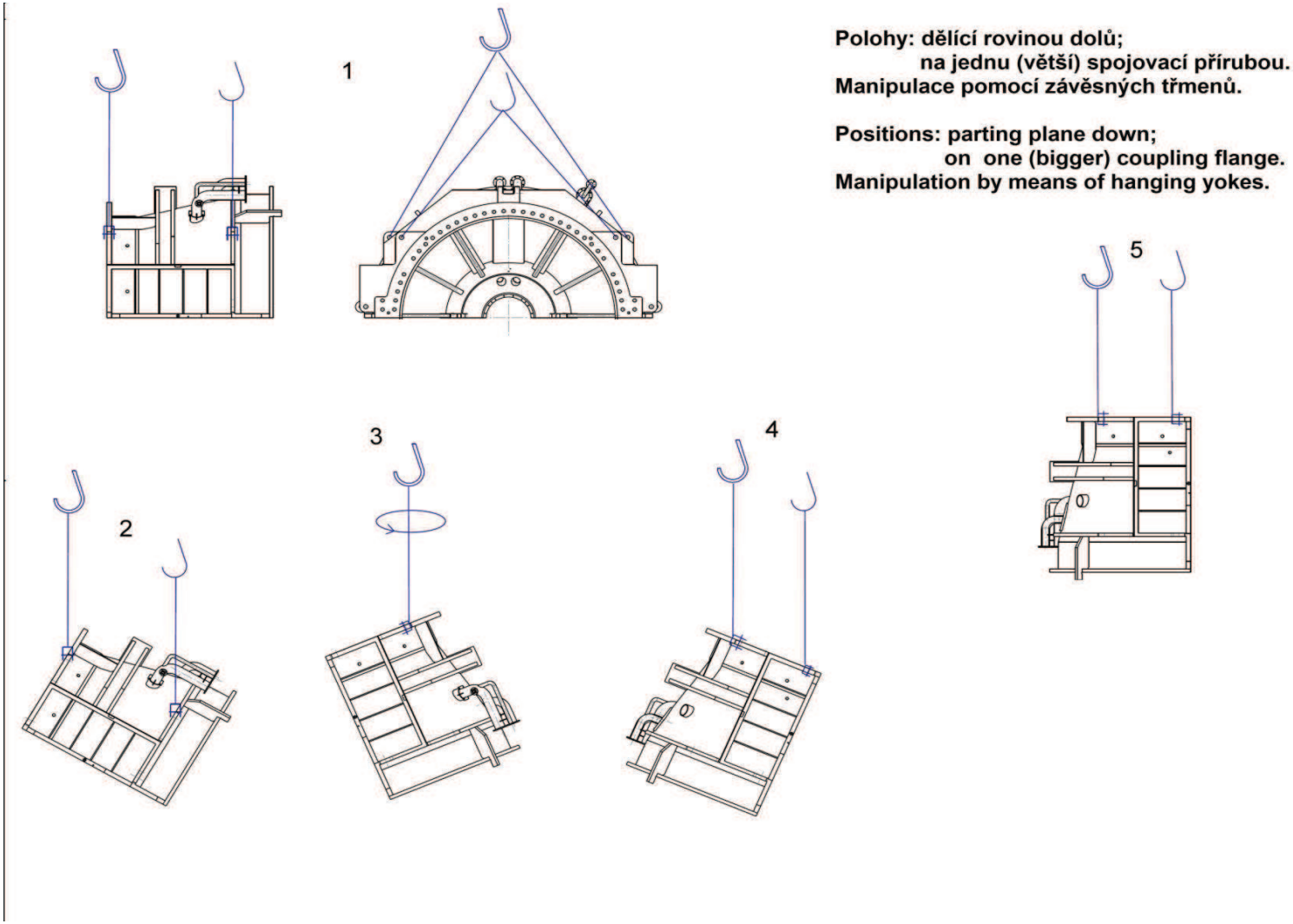


Polohy: dělící rovinou dolů; nahoru.
Obrácení se zamontovaným spodkem vnitřního tělesa a dýzovými nástavci.
Manipulace pomocí otočných závěsných bodů a nalitých závěsných čepů.

Positions: parting plane down; up.
Turning with assembly bottominner casing and nozzles adapters.
Manipulation by means of rotary hanging elements and cast hanging pins.



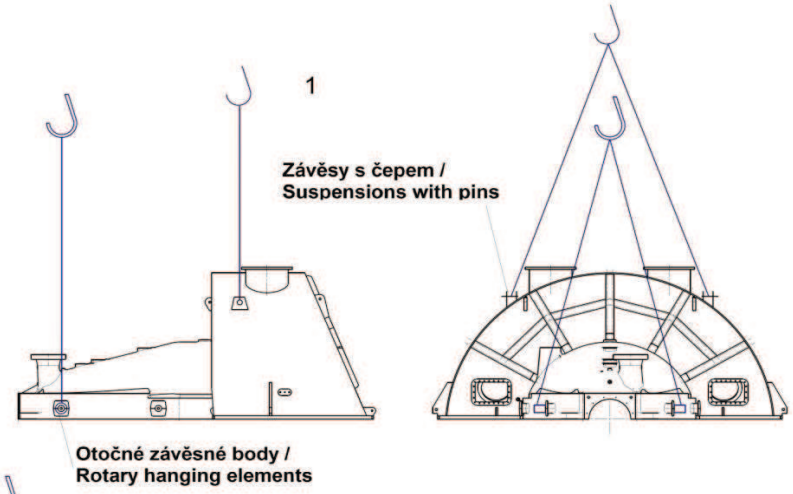
Těleso NT zadní - spodek (svařeno) / Bottom of the LP outer casing – rear (welded)



Polohy: dělící rovinou dolů;
na jednu (větší) spojovací přírubou.
Manipulace pomocí závěsných třmenů.

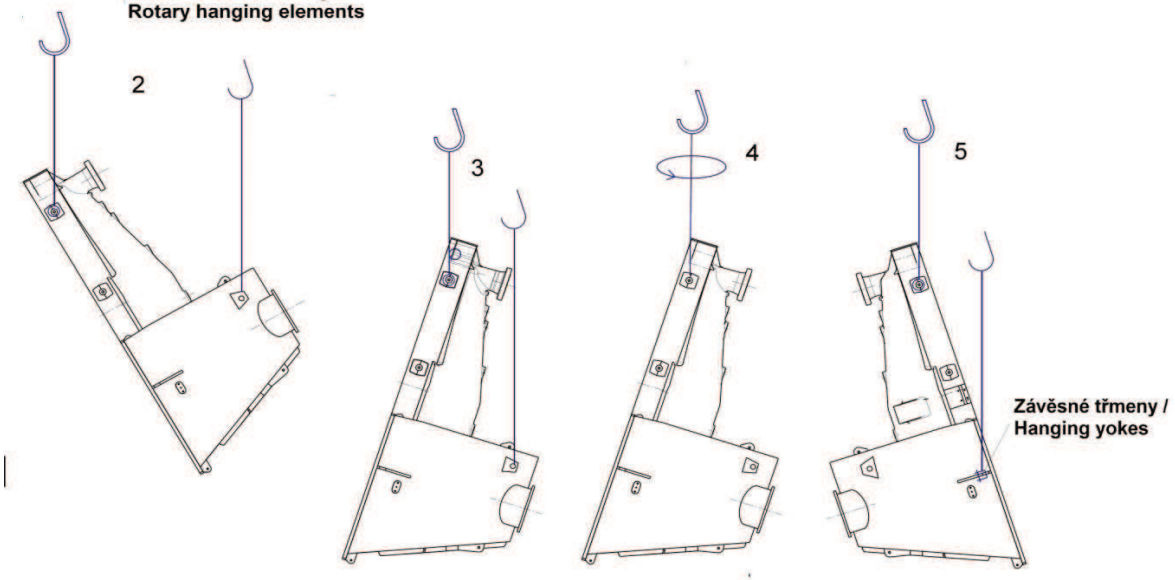
Positions: parting plane down;
on one (bigger) coupling flange.
Manipulation by means of hanging yokes.

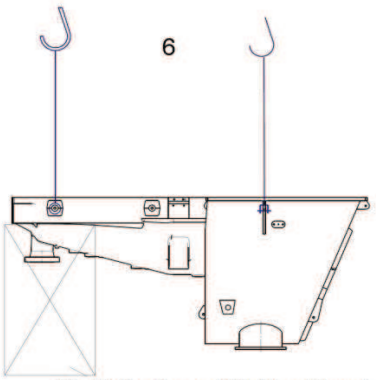
Těleso přední (odlitek) a zadní (svařenec) společně / Front casing (cast) and rear (weld) together



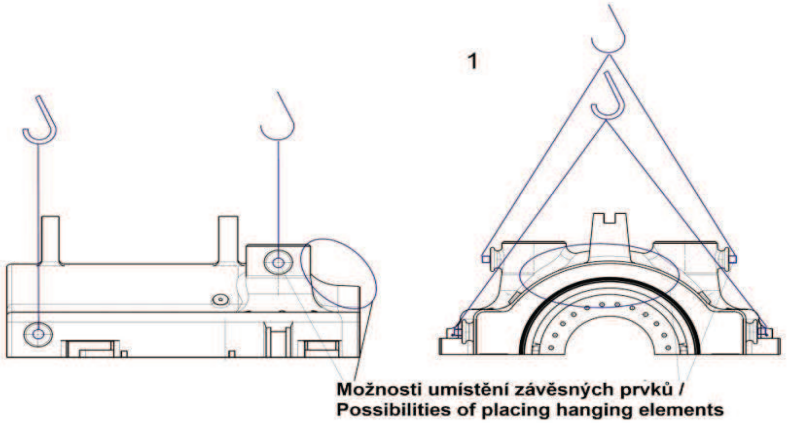
Polohy: dělící rovinou dolů; nahoru.
Obracení se všemi rozváděcími koly.
Manipulace pomocí otočných závěsných bodů v nalitých čepech, závěsných třmenů a závěsů s čepem.

Positions: parting plane down; up.
Turning with all guide wheels.
Manipulation by means of rotary hanging elements in cast pins, hanging yokes and suspensions with pins





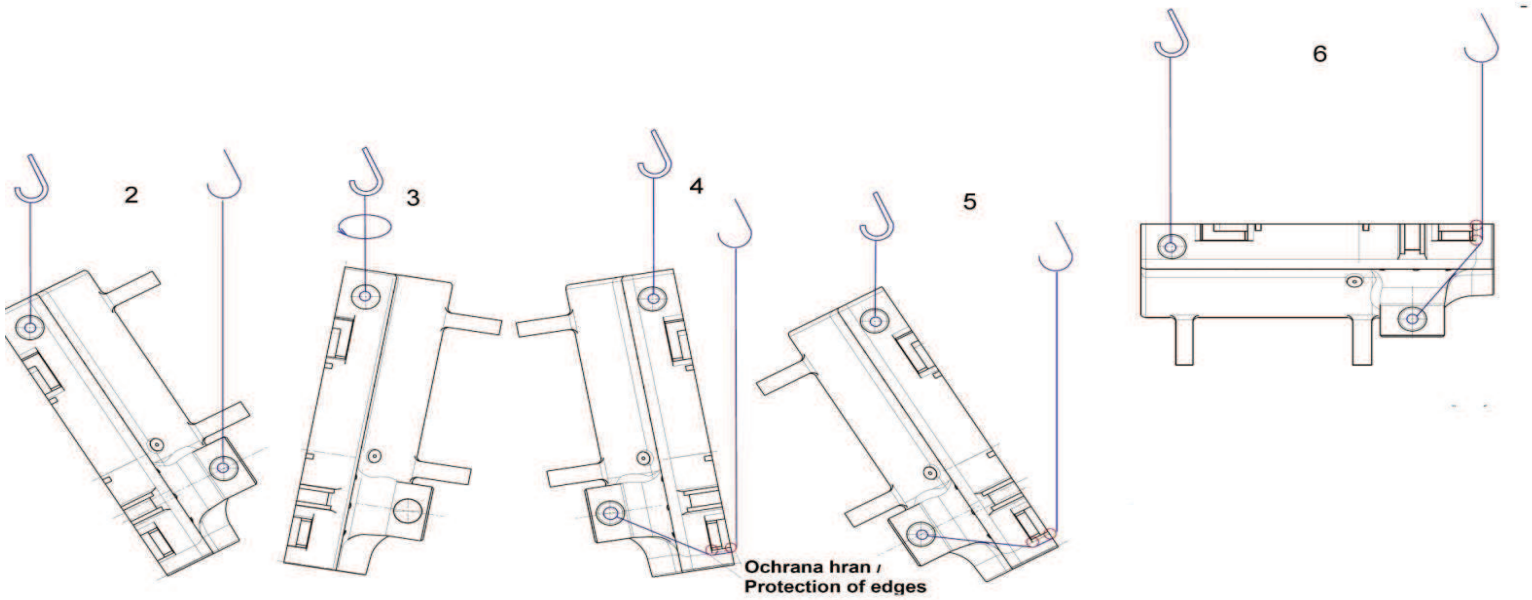
Těleso vnitřní VT svršek / Upper of the HP inner casing



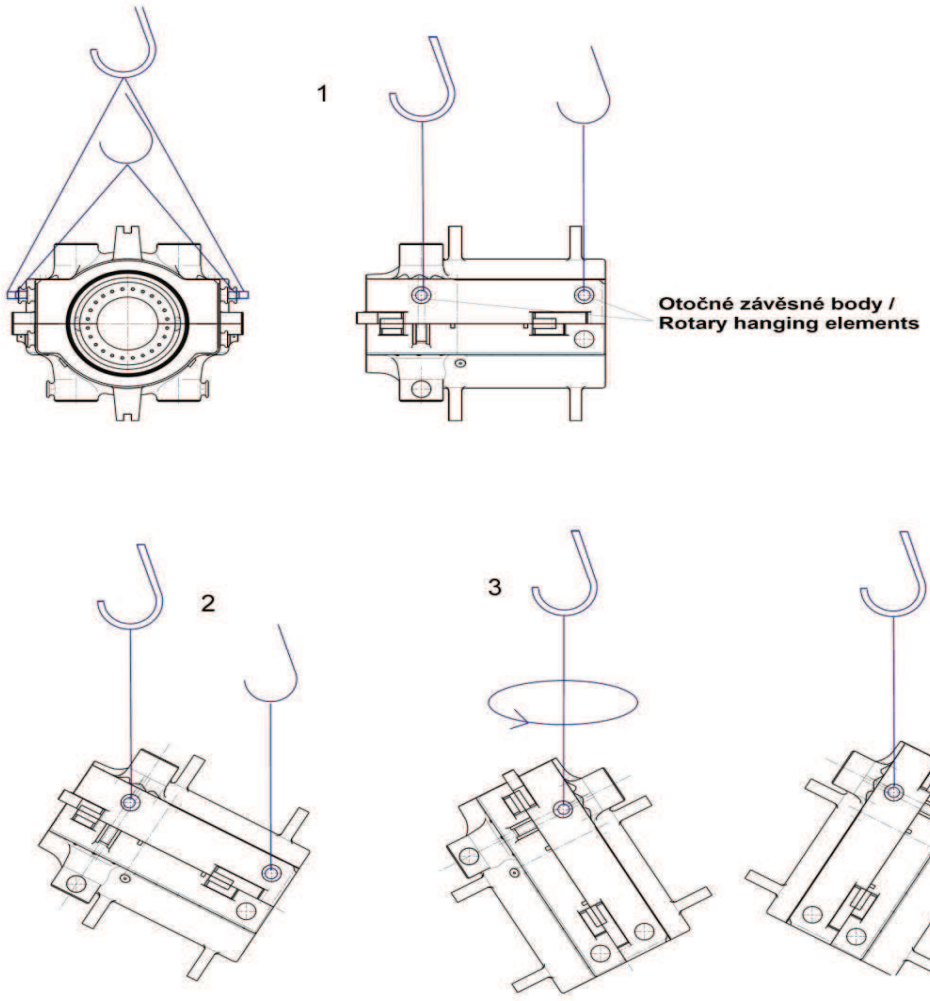
Polohy: dělící rovinou dolů; nahoru.
Manipulace pomocí otočných závěsných bodů a otočných závěsných bodů v nalitých čepech.

Positions: parting plane down; up.
Manipulation by means of rotary hanging elements and rotary hanging elements in cast pins.

Možnosti umístění závěsných prvků /
Possibilities of placing hanging elements



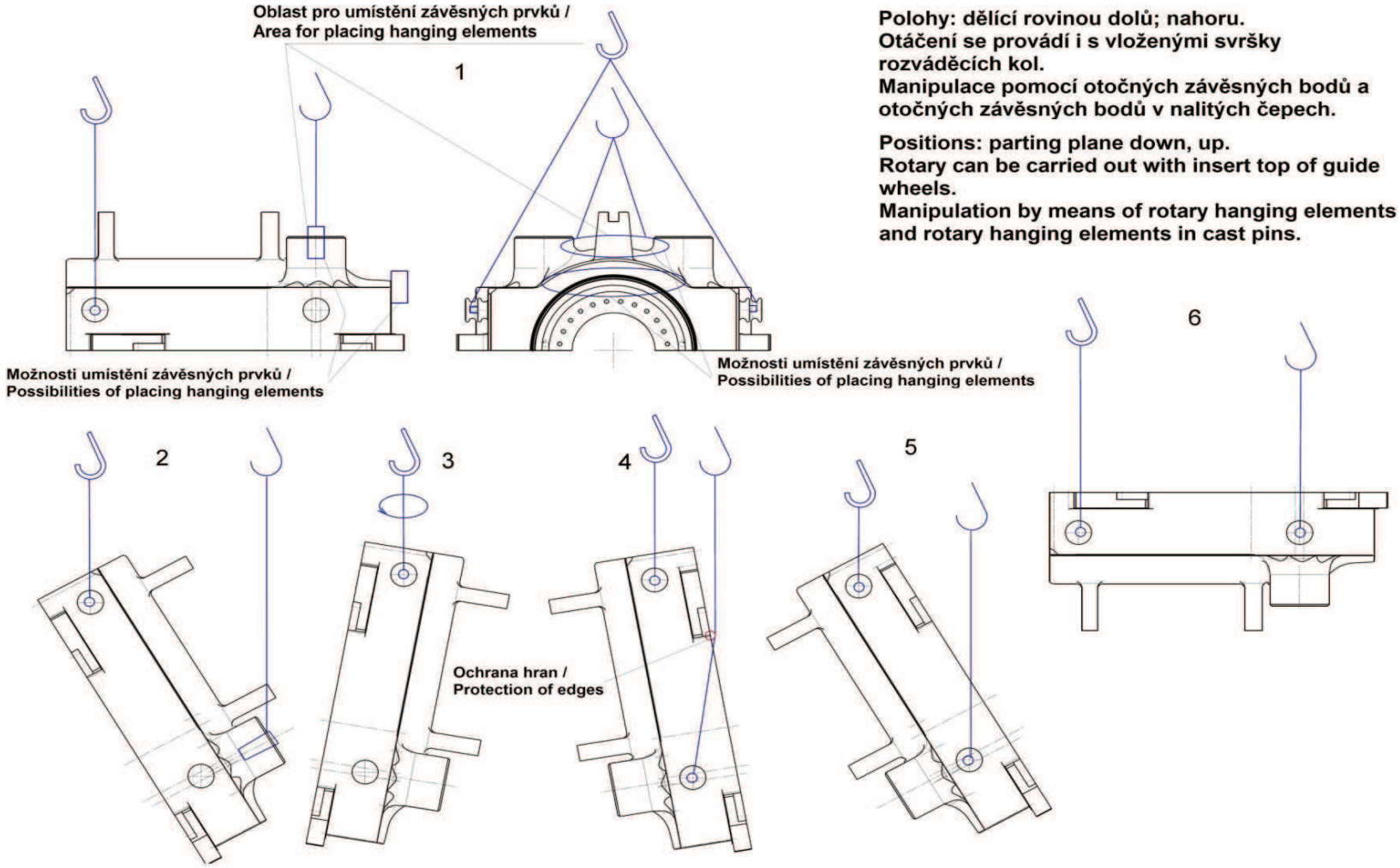
Těleso vnitřní VT spodek a svršek dohromady / Upper and bottom of the HP inner casing together



Polohy: dělící rovina vodorovně;
na jedno čelo;
na druhé čelo.
Manipulace pomocí otočných závěsných bodů v nalitých čepech.

Positions: parting plane horizontally;
on the first face;
on the second face.
Manipulation by means of rotary hanging elements in cast pins

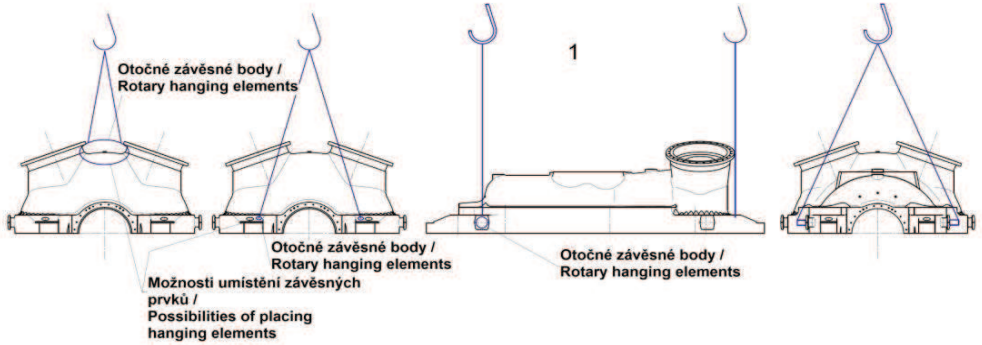
Těleso vnitřní VT svršek / Upper of the HP inner casing



Polohy: dělící rovinou dolů; nahoru.
Otáčení se provádí i s vloženými svršky rozváděcích kol.
Manipulace pomocí otočných závěsných bodů a otočných závěsných bodů v nalitých čepech.

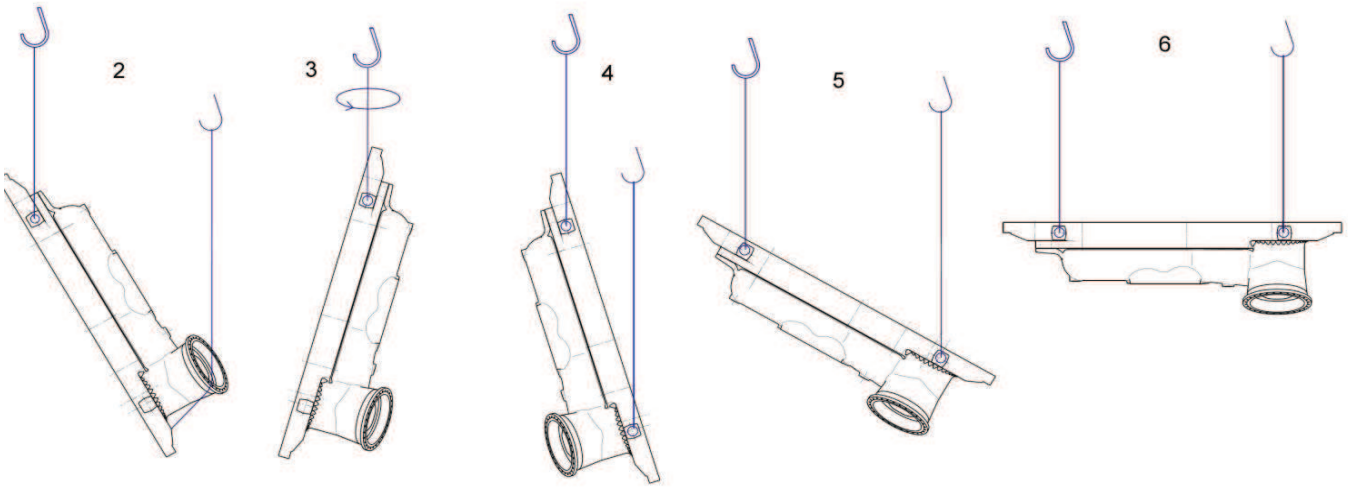
Positions: parting plane down, up.
Rotary can be carried out with insert top of guide wheels.
Manipulation by means of rotary hanging elements and rotary hanging elements in cast pins.

Těleso VT - ST svršek / Upper of the HP – IP casing

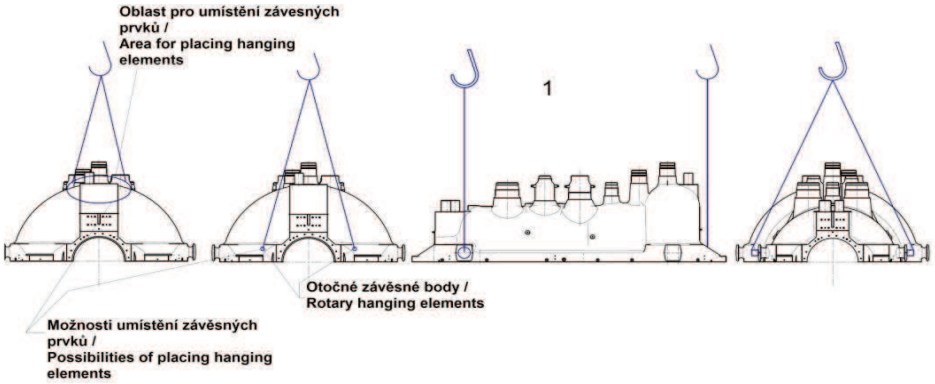


Polohy: dělicí rovinou dolů; nahoru.
Manipulace pomocí otočných závěsných bodů v nalitých čepech a otočných závěsných bodů.

Positions: parting plane down; up.
Manipulation by means of rotary hanging elements in cast pins and rotary hanging elements.

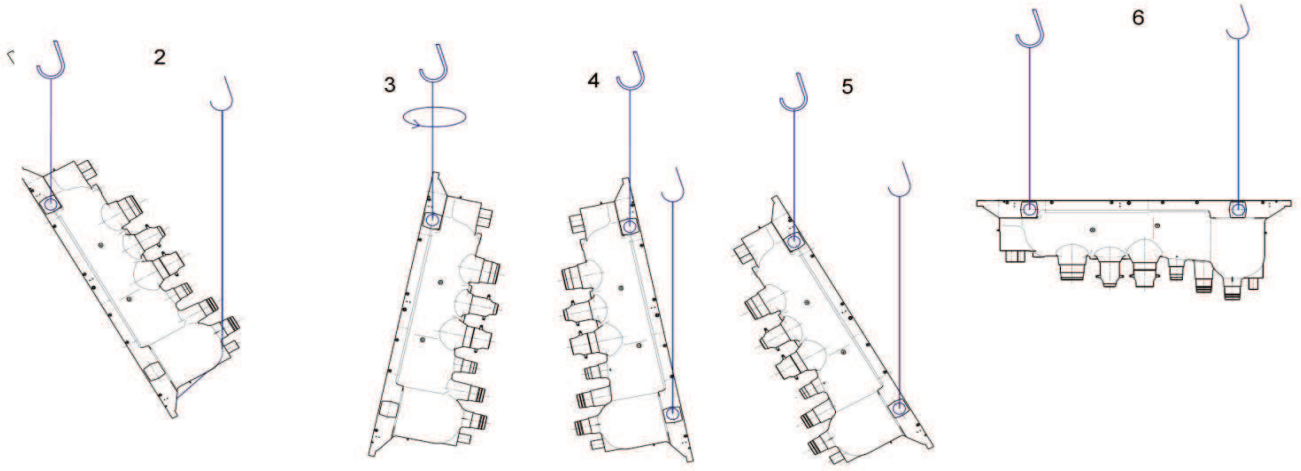


Těleso VT - ST spodek / Bottom of the HP – IP casing

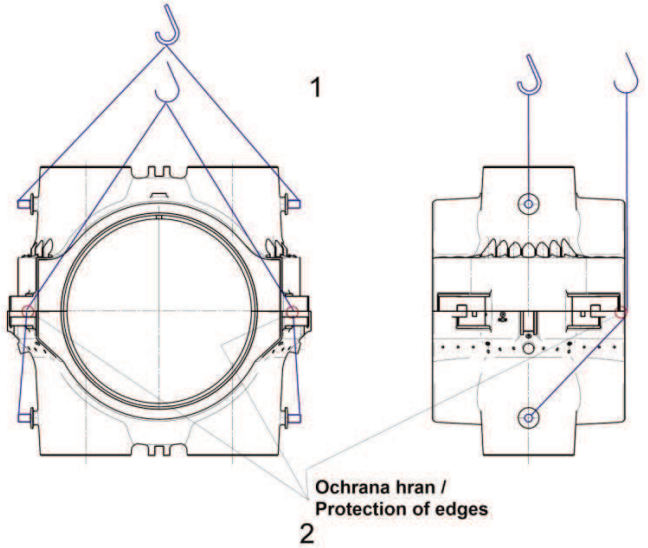


Polohy: dělicí rovinou dolů; nahoru.
Obracení i se zamontovanými spodky vnitřních těles.
Manipulace pomocí otočných závěsných bodů v nalitých čepech a otočných závěsných bodů.

Positions: parting plane down; up.
Turning can be carried out with bottom of inner casing.
Manipulation by means of rotary hanging elements in cast pins and rotary hanging elements.

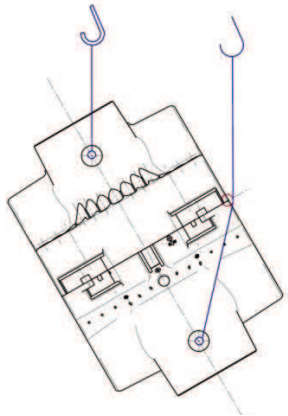


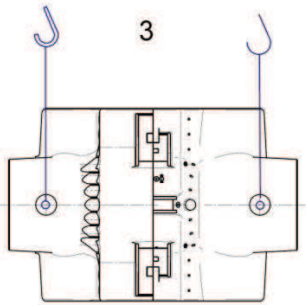
Těleso vnitřní ST svršek a spodek dohromady / Upper and bottom of the IP inner casing together



Polohy: položení na obě čela.
Manipulace pomocí otočných závěsných bodů v nalitých čepech.

Positions: putting down on both face.
Manipulation by means of rotary hanging elements in cast pins.

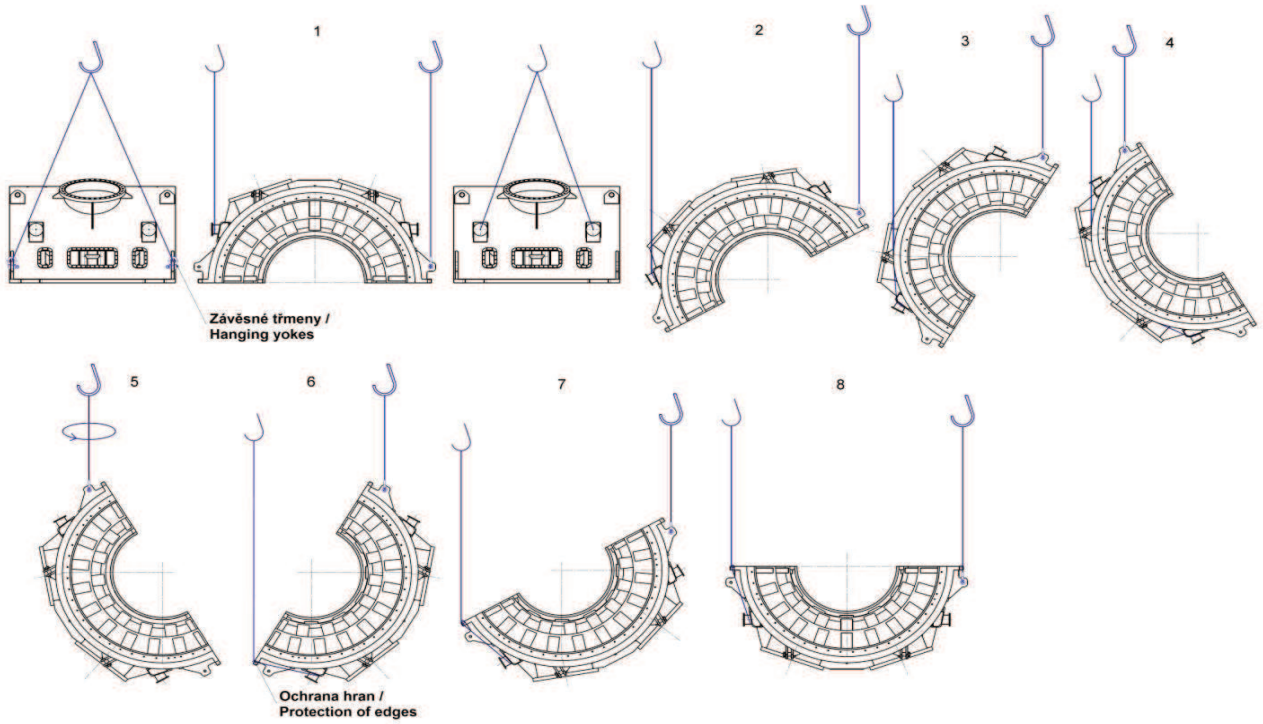




Obracení přes blok / Turning over the side

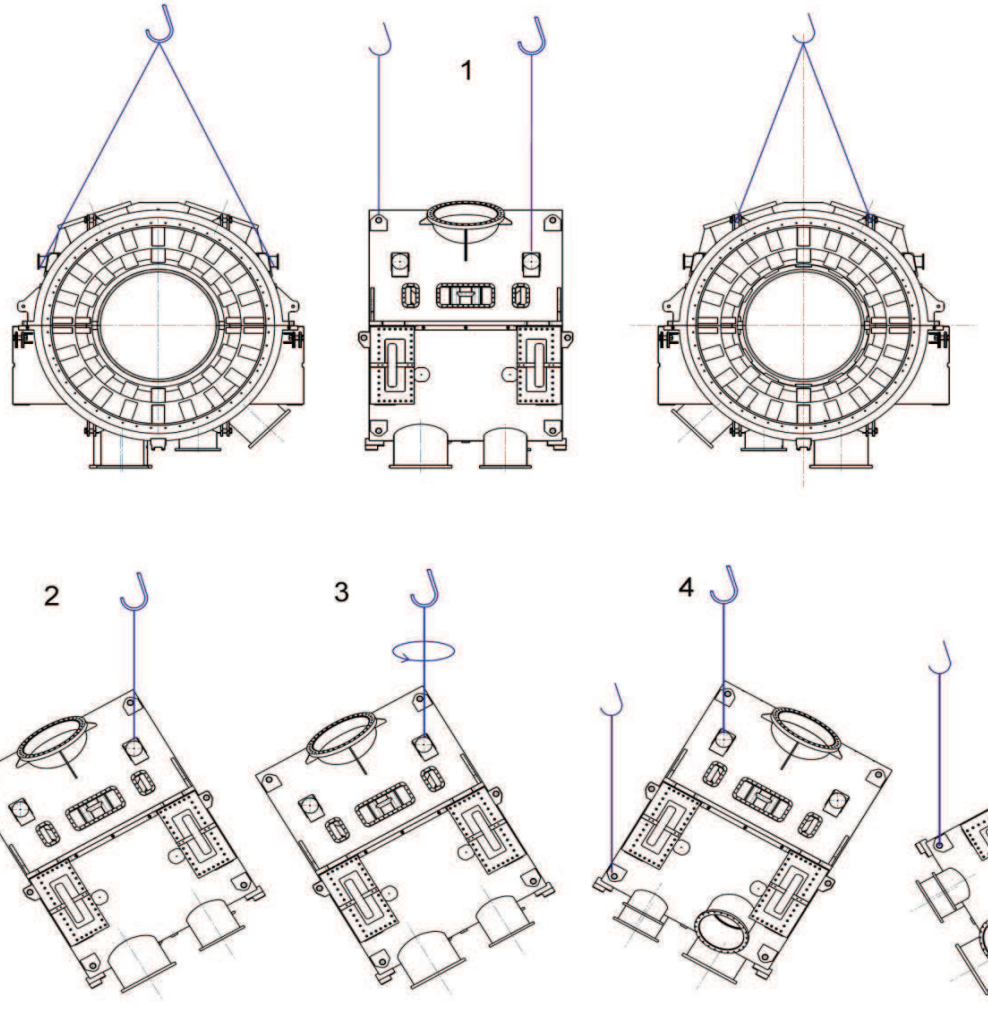
Polohy: dělící rovinou dolů; nahoru.
Obracení i se zamontovanými svršky rozváděcích kol.
Manipulace pomocí závěsných třmenů a závěsných čepů.

Positions: parting plan down; up.
Turning can be carried out with top of guide wheels.
Manipulation by means of hanging yokes and hanging pins.



Polohy: dělící rovina vodorovně, na obě čela.
Manipulace pomocí přivařených závěsných čepů a závěsů s čepem.
Max. hmotnost tělesa 40 t, otočení tělesa s větší hmotností bude možné po zvýšení nosnosti pomocného háku.

Positions: parting plan horizontally, on both face.
Manipulation by means of weld hanging pins and suspensions with pins.
Max. weight of casing 40 tuns, turning with heavier casing can be carried out after increase load capacity of auxiliary hook.



Příloha č.2 / Annex no. 2

SCREW and BOLT´s TIGHTENING BANDEL STEAM TURBINE 210 MW

Screw & Bolts & Nuts arrangement:

- Washing of preservation off (petrol), deburring, checking of free turning in thread (nuts on bolt / screw), perfect degreasing by acetone.
- Application of the sliding lack (if pre-scribed) into thread of bolt/screw + nuts and onto the contact face of the nut - all just before their installation. Letting the lack drying for at least 24 hours in a dust-free place.
- Application of the anti-sizing lubricating compound with sufficient thermal resistance into thread of bolt/screw + nuts and onto the contact face of the nut before the nut assembly onto the bolt / screw.

!! ATTENTION: Use exclusively the lubricating means which are pre-scribed in ŠKODA drawings !!

Sliding lack: Molykote D321R
Anti-sizing compound for extremely stressed bolt joints with the high thermal resistance:
Molykote G Rapid + (up to 450°C) or GLEIT-µ HP 505 (up to 1200°C)

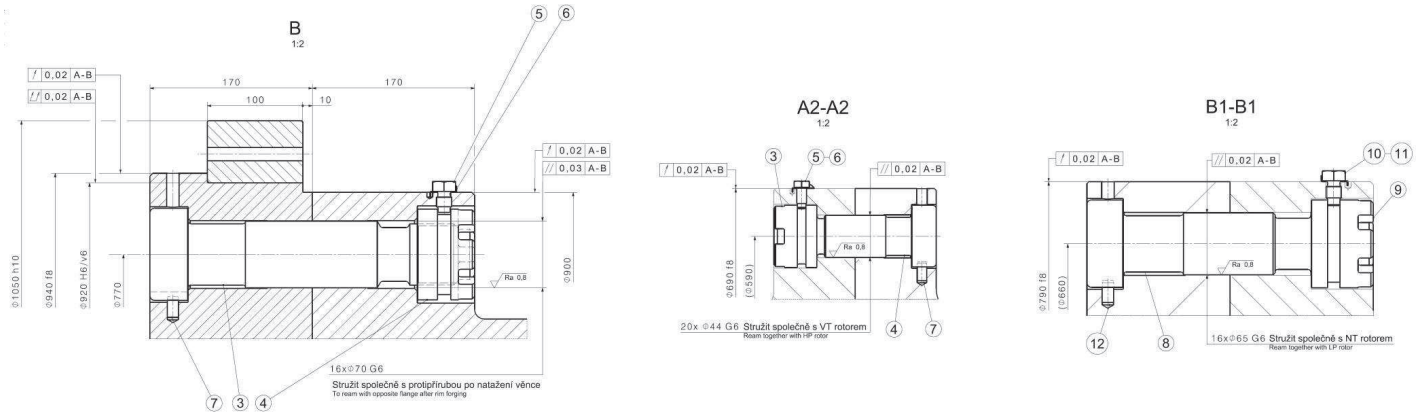
Bolts / Screw tightening in the Flange Joints:

Bolts / screws tightening in flanges at high-pressure joints have to be done together with checking of the circumference gap between the hubs of both counter-flanges. During the tightening there must not arise such deformation which can cause leakage in the contact surface.

1) COUPLING BOLTS:

Coupling bolts tightening is evaluated according to the bolts´ extension - so it is necessary to properly measure the length of bolts in free condition just before their installation (micrometer) to be possible to compare it during tightening.

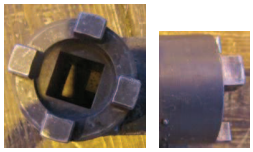
The bolts extension can be achieved by impact-wrench or easily by means of the torque machine with the torque control - equal torque is written below.



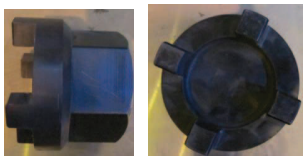
COUPLING	∅ BODY of COUPLING BOLT	Amount	THREAD of CASTLE NUT	NUT Drawing no	TORQUE ESTIMATION	REQUIRED BOLT EXTENSION	SOCKET (AVAILABLE)	TORQUE HEAD SPECIFICATION	Varnish
HP-IP turbine rotor	∅44 G6	20	M 42 x 3	Tp6019459	4100 Nm	0,22 ± 0,02 mm	Castle end / Inner square 1"	Square drive 1"	NO
IP-LP turbine rotor	∅65G6	16	M 60 x 4	Tp6076929	11700 Nm	0,37 ± 0,03 mm	Castle end / Hexagon 65 mm	Ring Cassette type with inner hexagon 65 mm	NO
LP turbine-Generator rotor	∅70 G6	16	M 64 x 4	Tp6078820	12900 Nm	0,41 ± 0,03 mm			??

Sockets for the castle nut are available on power plant:

Castle end / Inner square 1"



Castle end / Hexagon 65 mm



2) HP outer TURBINE CASING :

Scope of the tightening by preheating:

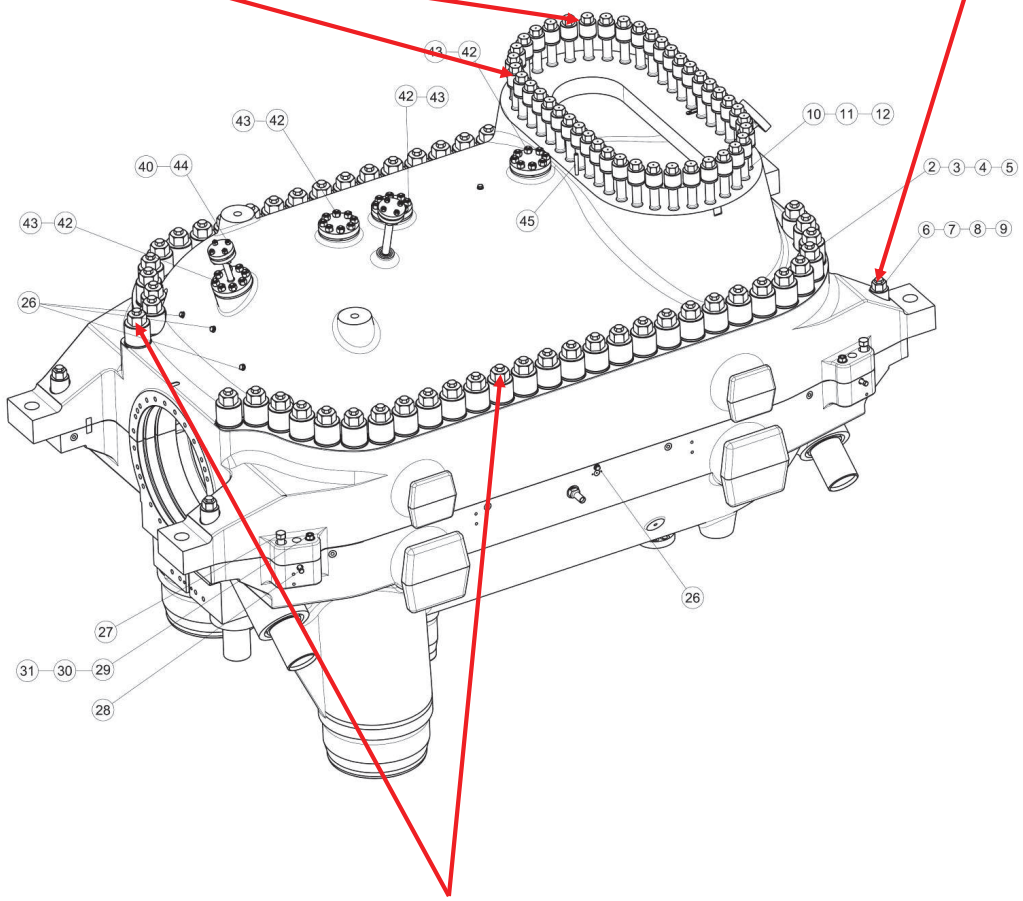
Install the bolts with nuts, tighten the nuts by impact wrenches to put it into full contact with flange, check if also parting plane of flange is in proper contact, mark mutual position of both nuts onto flanges and on bolt, mark the prescribed nut-turn angle on flange by

means of template, install of heaters and preheat bolts, turn nut in hot state to reach the template-marking (check if only nut turned), remove the heaters and let it cool down.

!! Attention: Obey safety instruction given by producer of heating device and use equal personal protection means for hot handling !

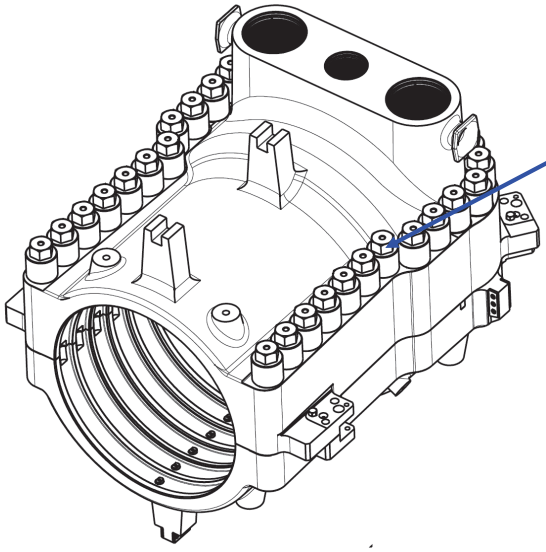
TORQUE TIGHTENING
42 nuts M56x4 Tp814155 pos.11, Hexagon 55 mm , screw Tp6075317 pos.10 material 1.4913+QT, **Torque 3000 Nm with** slide lack space between the two bolts 42 mm

TORQUE TIGHTENING
4 nuts M64x4 Tp813686 pos.7, Hexagon 65 mm , screw Tp6005287 pos.6 material 1.4913+QT, **Torque 4100 Nm with** slide lack



TORQUE TIGHTENING
58 nuts M90x6 Tp814159 pos.4, Hexagon 85 mm , screw Tp6070925 pos.2 material 1.4913+QT, **Torque 13000 Nm with** slide lack space between the two bolts 55 mm

3) HP INNER TURBINE CASING Tp6075910:



TIGHTENING by PREHEATING
26 bolts M 100x6 pos.2 Tp6053422, material 1.4913+QT, bore ∅22mm,

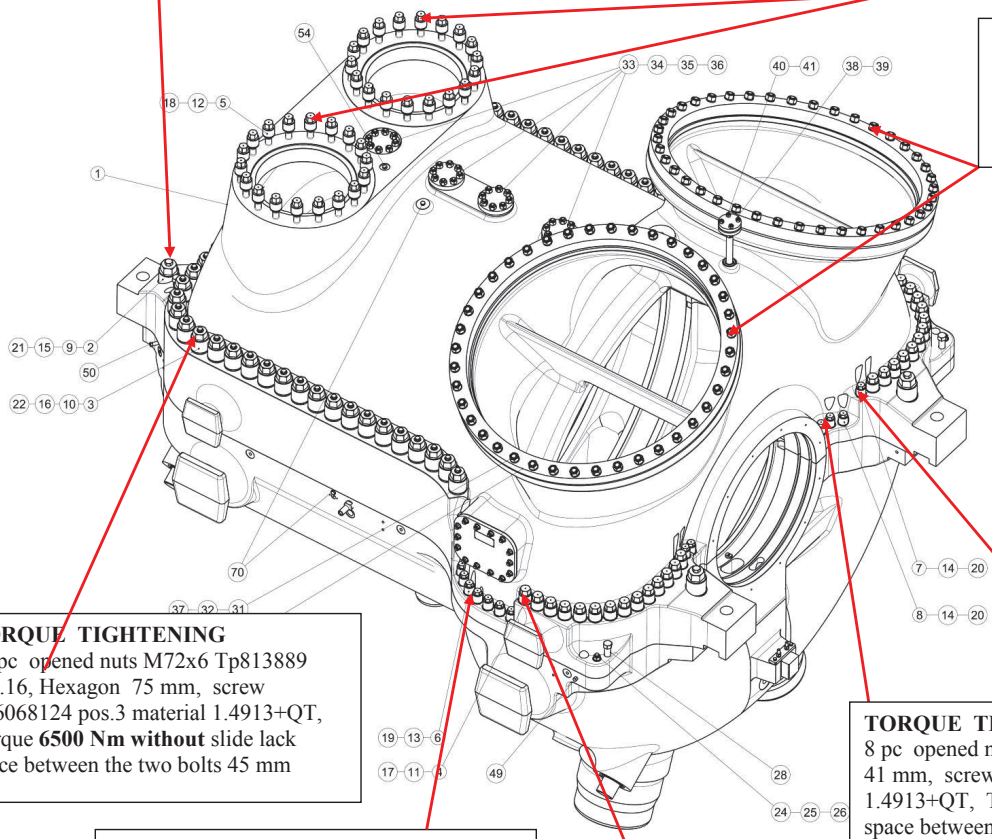
26 closed nuts M 100x6 pos.3, Tp814160, 6HR 100 mm, mater. 1.7709+QT, template Tp6055941, **nut-turn angle 74°±4°,** space between the two bolts 55 mm

4) IP OUTER TURBINE CASING (Tp6072207):

TORQUE TIGHTENING
4 pc opened nuts M80x6 Tp814157 pos.15, Hexagon 85 mm, screw Tp6024963 pos.2 material 1.4913+QT, Torque **8800 Nm without** slide lack

TORQUE TIGHTENING
36 pc closed nuts M45x3 Tp6072207 pos.18, Hexagon 46 mm, screw Tp6025448 pos.5 material 1.4913+QT, Torque **1500 Nm without** slide lack space between the two bolts 70 mm

TORQUE TIGHTENING
80 pc opened nuts ISO4032-M33-8 pos.32, Hexagon 41 mm, screw pos.31, Torque 560 **Nm with** slide lack space between the two bolts 75 mm



TORQUE TIGHTENING
50 pc opened nuts M72x6 Tp813889 pos.16, Hexagon 75 mm, screw Tp6068124 pos.3 material 1.4913+QT, Torque **6500 Nm without** slide lack space between the two bolts 45 mm

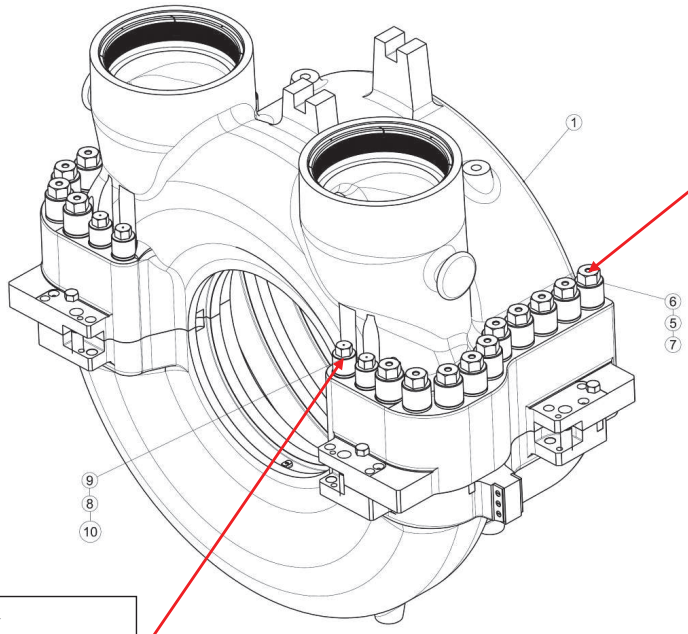
TORQUE TIGHTENING
8 pc opened nuts M36x3 Tp467064 pos.20, Hexagon 41 mm, screw Tp6034357 pos. 7 material 1.4913+QT, Torque 800 **Nm without** slide lack

TORQUE TIGHTENING
8 pc opened nuts M36x3 Tp467064pos.20, Hexagon 41 mm, screw Tp6045032 pos.8 material 1.4913+QT, Torque 800 **Nm without** slide lack space between the two bolts 38 mm

TORQUE TIGHTENING
18 pc opened nuts M39x3 Tp467065 pos.19, Hexagon 41 mm, screw Tp6042709 pos.6 material 1.4913+QT, Torque 1000 **Nm without** slide lack space between the two bolts 40 mm

TORQUE TIGHTENING
32 pc opened nuts M48x3 Tp813816 pos.17, Hexagon 55 mm, screw Tp6014586 pos.4 material 1.4913+QT, Torque **1800 Nm without** slide lack space between the two bolts 30 mm

5) IP TURBINE INNER CASING (Tp6071284)



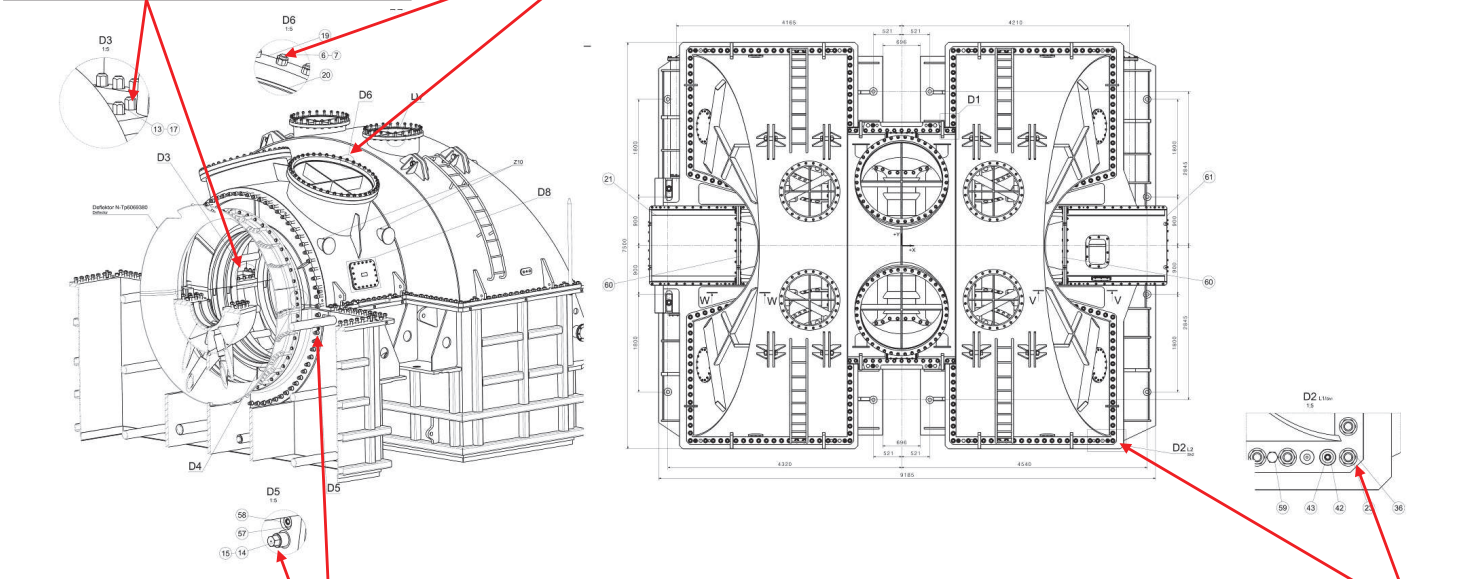
TORQUE TIGHTENING
20 pc opened nuts M72x6 Tp813889 pos.6, Hexagon 75 mm, screw Tp6024167 pos.5 material 1.4913+QT, Torque **6500 Nm with** slide lack space between the two bolts 35 mm

TORQUE TIGHTENING
4 pc opened nuts M56x6 T Tp814155 pos.9, Hexagon 55 mm, screw Tp6031931 pos.8 material 1.4913+QT, Torque **3000 Nm with** slide lack space between the two bolts 55 mm

6) LP turbine outer casing (Tp6072400)

TORQUE TIGHTENING
44 pc opened nuts M30 Tp6006657 pos.13, Hexagon 46 mm, screw pos.17, Torque **375 Nm with** slide lack space between the two bolts 100 mm

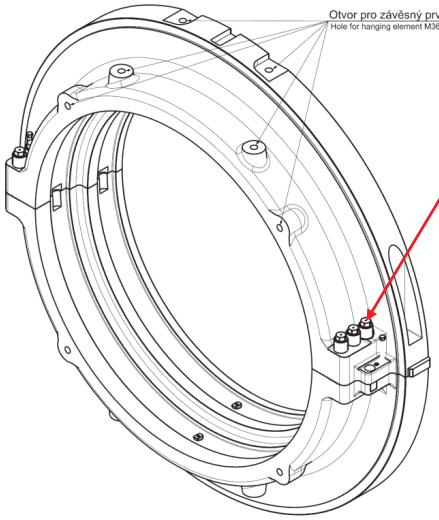
TORQUE TIGHTENING
80 pc opened nuts M33-5 pos.7, Hexagon 75 mm, screw pos.6, Torque **400 Nm with** slide lack space between the two bolts 70 mm



TORQUE TIGHTENING
144 pc opened nuts M42x3 Tp814152 pos.14, Hexagon 46 mm, screw pos.15 Torque **1050 Nm with** slide lack space between the two bolts 110 mm

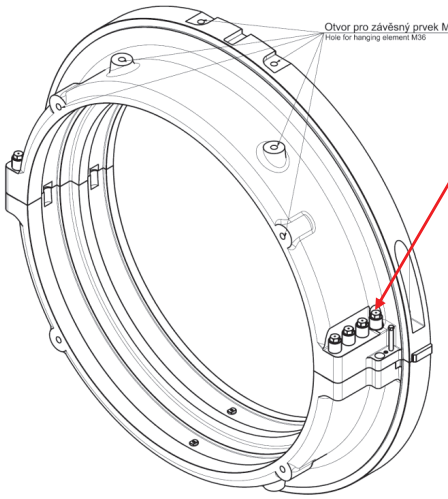
TORQUE TIGHTENING
286 pc opened nuts M42x3 pos.36, Hexagon 46 mm, screw pos.23 Torque **1050 Nm with** slide lack space between the two bolts 65 mm

7) CARRIER of IP DIAPHRAGMS no. 4-5 (Tp6069850):



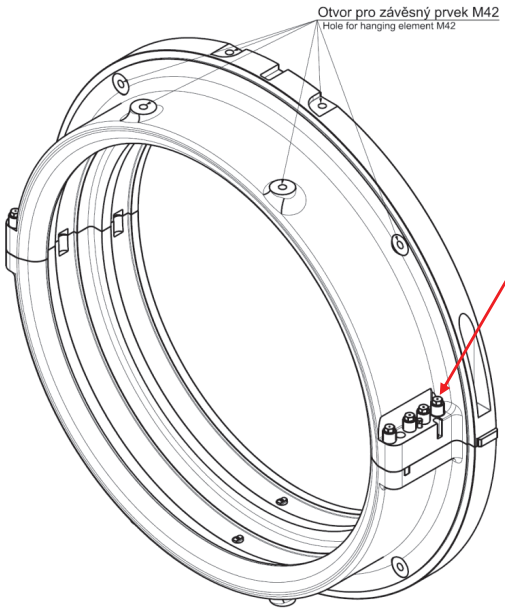
TORQUE TIGHTENING
10 pc closed nut Tp467065, M39x3 , Hexagon 41 mm, pos. 3, screw Tp6072422 pos.4 material 1.4913+QT, Torque **940 Nm with** slide lack space between the two bolts 30 mm

8) CARRIER of IP DIAPHRAGMS no. 6 - 7 (Tp6069558):



TORQUE TIGHTENING
10 pc closed nut Tp467065, M39x3 , Hexagon 41 mm, pos. 3, screw Tp6072422 pos.4 material 1.4913+QT, Torque **940 Nm with** slide lack lack space between the two bolts 45 mm

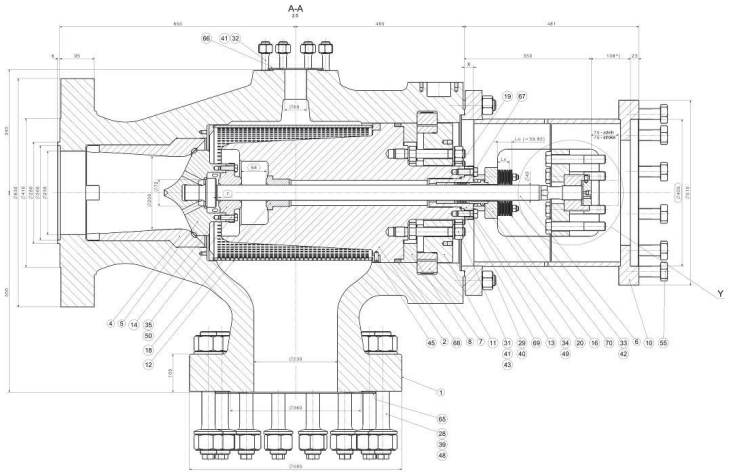
9) CARRIER of IP DIAPHRAGMS no. 8 - 9 (Tp6070234):



TORQUE TIGHTENING
10 pc closed nut Tp467065, M39x3 , Hexagon 41 mm, pos. 3, screw Tp6072422 pos.4 material 1.4913+QT, Torque **940 Nm with** slide lack space between the two bolts 45 mm

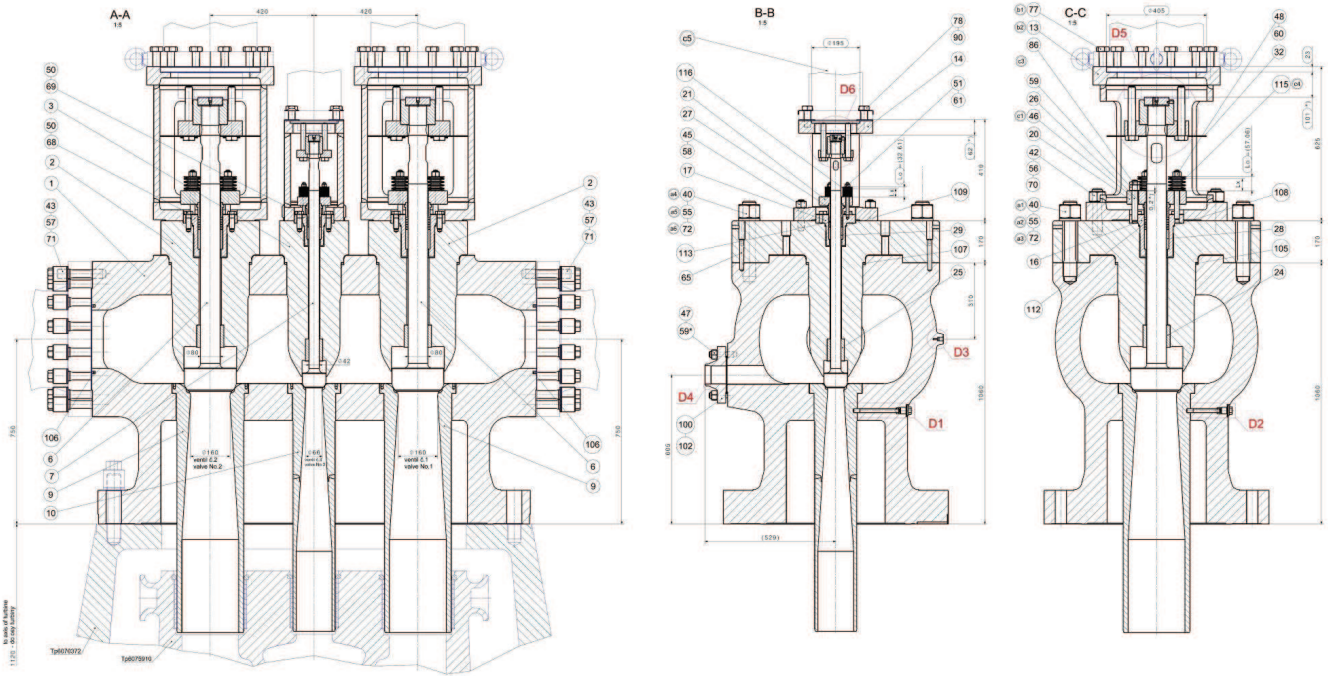
10) Bodies with HP Stop & Control valves (Tp6067929/Tp6073670):

Stop Valve



	TORQUE TIGHTENING								
NO. OF NUT	THREAD	DRAWING NUT	TORQUE HEAD SPECIFICATION	POSITION	DRAWING SCREW	POSITION	MATERIAL	**TORQUE [Nm]**	NOTE
12	M30x9	Tp6026588	46	40	Tp6026021	29	1.4913+QT	350	With slide lack
6	M16x45	-	24	-	Tp6051272	34	1.4913+QT	85	With slide lack

Control Valves:

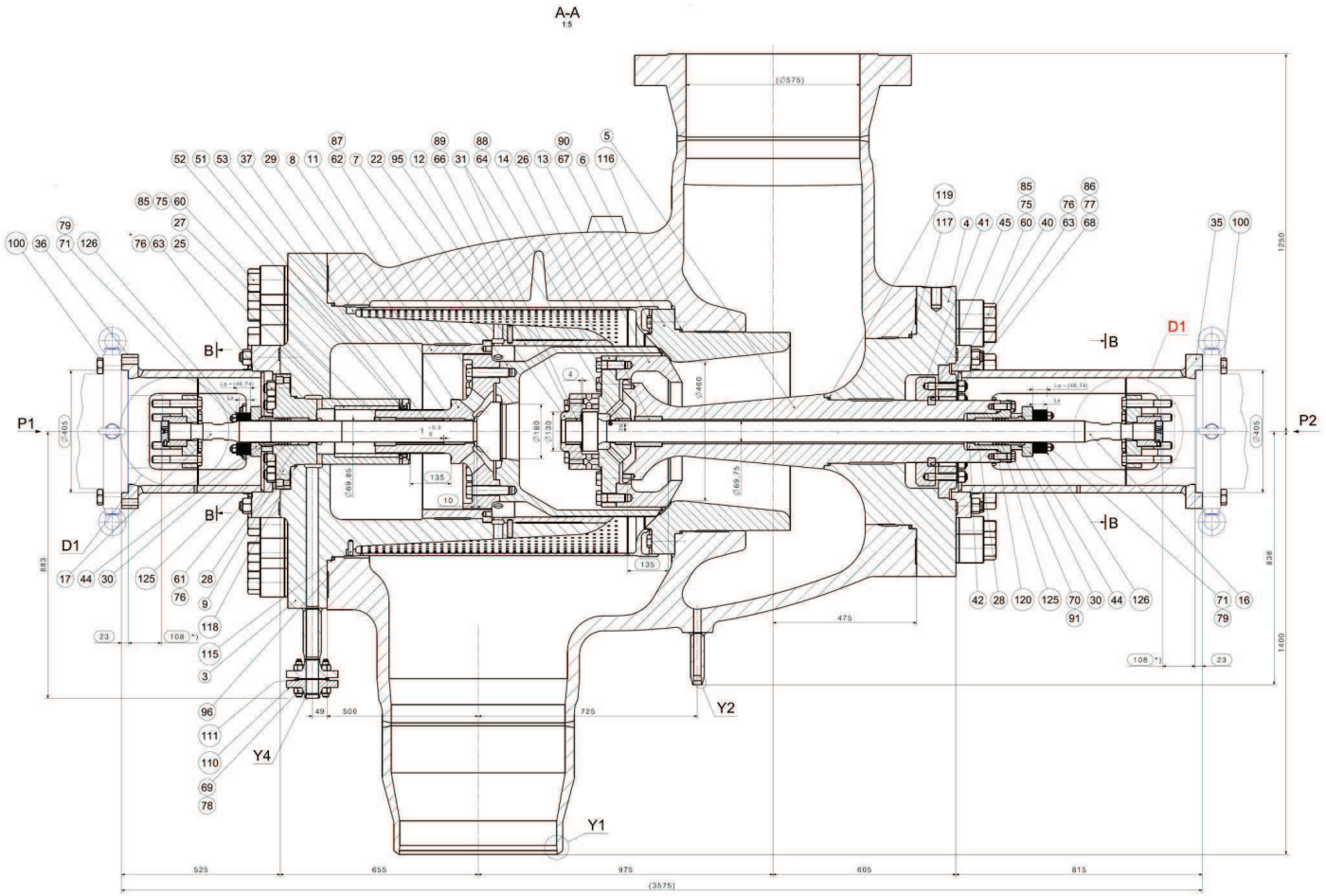


	TORQUE TIGHTENING								
NO. OF NUT	THREAD	DRAWING NUT	TORQUE HEAD SPECIFICATION	POSITION	DRAWING SCREW	POSITION	MATERIAL	**TORQUE [Nm]**	NOTE
16	M56x4	Tp6034079	85	55	Tp6062980	40	1.4913+QT	*)	With slide lack (f =0,06)
32	M39x3	Tp467065	41	57	Tp6036315	43	1.4913+QT	**)	With slide lack (f =0,06)
14	M24	Tp809626	36	59*	-	-	-	230	With slide lack (f =0,06)
-	M20	-	30	-	Tp6023052	50	1.4913+QT	***)	With slide lack (f =0,06)
6	M20	-	30	60	Tp6059143	48	1.4913+QT	94	Molykote G

									rapid +
3	M12	-	-	61	Tp817206	51	15320.5	26	Molykote G rapid +

*) tighten bolts so that shall be metallic contact between valves body No.1 and valves covers No. 2,3 (informative tightening torque with sliding varnish – for M56x4 – 2870 Nm)
**) tighten bolts so that shall be metallic contact between valves body No.1 and stop valve (informative tightening torque 980 Nm – with sliding varnish)
***) tighten bolts so that shall be metallic contact between valve cover No. 2,3 and body of gland No. 16,17 (informative tightening torque 160 Nm – with sliding varnish)

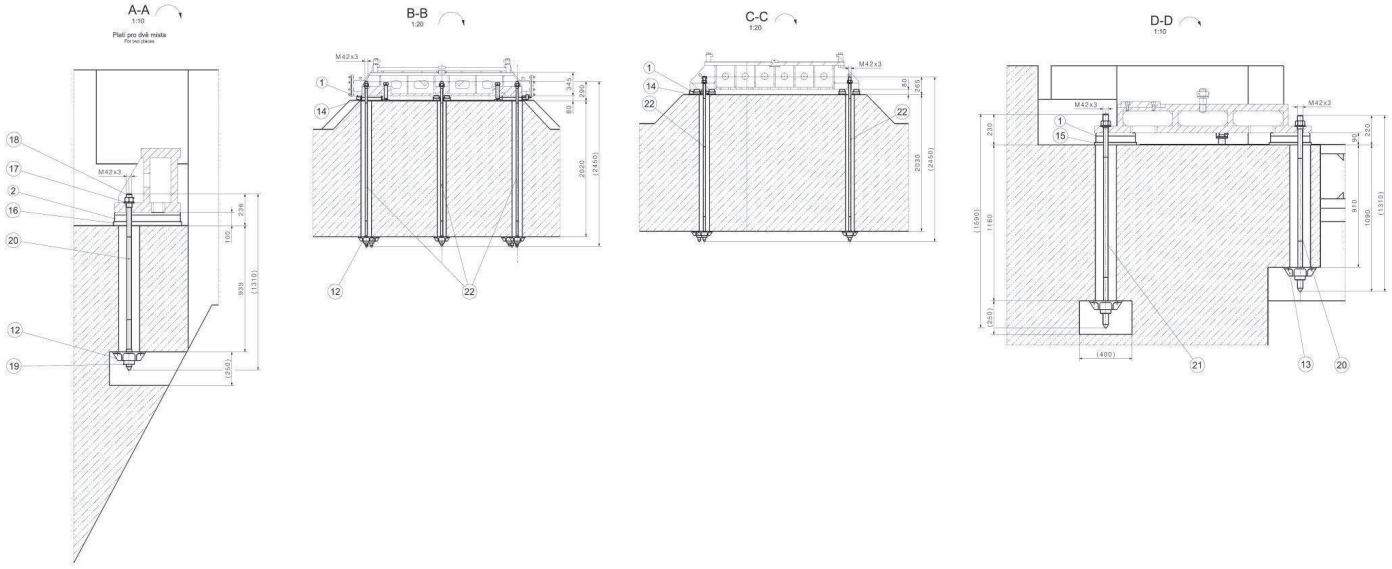
11) Bodies with IP Stop & Interceptor valves (Tp 055193/I):



	TORQUE TIGHTENING								
NO. OF NUT	THREAD	DRAWING NUT	TORQUE HEAD SPECIFICATION	POSITION	DRAWING SCREW	POSITION	MATERIAL	**TORQUE [Nm]**	NOTE
80	M64 x 4	Tp6039866	65	75	Tp6042106	60	1.4913+QT	4500	With slide lack
44	M30	Tp6034087	46	76*	Tp6026021	63	1.4913+QT	450	With slide lack
32	M24	-	36	-	Tp6023026	67*	1.4913+QT	230 (inf.)	With slide lack
16	M24	Tp809626	36	77**	Tp6042791	68	1.4913+QT	180 (inf.)	With slide lack
16	M20	Tp6034084	30	78	Tp6047560	69	1.4913+QT	130	With slide lack
12	M20	-	30	-	Tp6023052	70	1.4913+QT	170	With slide lack
12	M16	Tp6034083	24	79	Tp817164	71	1.4913+QT	32	With slide lack

*) tighten bolts so that shall be metallic contact between diffuser No.6 and valve chamber No.1
**) tighten nuts so that shall be metallic contact between cover No.4 and bush No.5

12) Foundation bolts (Tp6075643)



	TORQUE TIGHTENING								
NO. OF NUT	THREAD	DRAWING NUT	TORQUE HEAD SPECIFICATION	POSITION	DRAWING SCREW	POSITION	MATERIAL	**TORQUE [Nm]**	NOTE
12	M42	Tp811501	65	19	Tp818317=1	20	1.0038	1150	With slide lack (f =0,15)
4	M42	Tp811501	65	19	Tp6037219	21		1150	With slide lack (f =0,15)
10	M42	Tp811501	65	19	Tp6019888	22		1150	With slide lack (f =0,15)