

## Provozní řád

pro

vodní dílo	:	<b>Troja - Podbaba</b>
vodní tok	:	Vltava, ř. km. <b>45,580</b> (jez) <b>43,450</b> (plavební komory)
hydrologické pořadí	:	1 - 12 - 02 - 001
kategorie vodního díla	:	<b>III</b>
výškový systém	:	Balt po vyrovnání
okresní úřad	:	Praha 7
obec	:	Praha 6, 7, 8
vlastník vodního díla	:	Česká Republika s právem hospodaření pro:  Povodí Vltavy s.p. Holečkova 8 150 24 Praha 5 – Smíchov
provozovatel vodního díla	:	Povodí Vltavy s.p. závod Dolní Vltava, Grafická 36 150 21, Praha 5 - Smíchov
zpracoval	:	ELPAK Praha spol. s r.o. Psohlavců 62 147 00 Praha 4 – Braník
schválil	:	Ředitel sekce provozní Povodí Vltavy, státní podnik, Ing. Richard Kučera
Dne .....		Č.j. ....
platnost od : .....		do odvolání
revize platnosti	:	



## Obsah

Obsah.....	3
List změn v Provozním řádu VD Troja-Podbaba.....	9
Seznam symbolů a zkratk.....	10
1 Úvodní část.....	11
1.1 Vlastník a hlavní uživatel VD.....	11
1.2 Ostatní uživatelé VD.....	12
1.3 Osoby odpovědné za provoz VD.....	13
1.4 Schválení provozního řádu vodního díla.....	14
1.5 Odborně způsobilá osoba pověřená prováděním TBD.....	14
1.6 Povolení k nakládání s povrchovými vodami vztahující se k vodnímu dílu a jejich rozsah.....	15
1.7 Kategorie VD.....	15
1.8 Schválení a platnost manipulačního řádu.....	15
1.9 Zpracování a platnost provozního řádu.....	15
2 Základní údaje o VD.....	17
2.1 Účel VD.....	17
2.2 Části VD.....	17
2.3 Základní údaje o částech vodního díla.....	18
2.3.1 Jezová zdrž Troja.....	18
2.3.2 Klapkový jez Troja.....	18
2.3.3 Velín jezu.....	19
2.3.4 MVE Troja.....	19
2.3.5 Provozní objekt Troja.....	19
2.3.6 Sportovní propust.....	20
2.3.7 Horní plavební kanál.....	20
2.3.8 Plavební komory.....	20
2.3.9 Velín plavebních komor.....	22
2.3.10 MVE Podbaba.....	22
2.3.11 Dolní plavební kanál.....	22
2.3.12 Objekty kasemat Troja.....	23
2.3.13 Provozní objekt Podbaba.....	23
2.4 VD Troja-Podbaba - mosty a objekty na toku.....	23
2.5 Charakteristické údaje vodního díla.....	25
3 Provozní ukazatele.....	26
3.1 Personální obsazení VD.....	26
3.2 Prostředky vybavení VD.....	26
3.3 Ukazatele spotřeby VD.....	26
4 Provoz a údržba VD.....	27
4.1 Stavební části VD – popis.....	29
4.1.1 Jezová zdrž Troja.....	29
4.1.2 Klapkový jez Troja.....	29
4.1.3 Velín jezu.....	30
4.1.4 MVE Troja.....	30
4.1.5 Provozní objekt Troja.....	31
4.1.6 Sportovní propust.....	31
4.1.7 Horní plavební kanál.....	32

4.1.8 Plavební komory.....	33
4.1.9 Velín plavebních komor.....	34
4.1.10 MVE Podbaba.....	34
4.1.11 Dolní plavební kanál.....	35
4.1.12 Objekty kasemat Troja.....	35
4.1.13 Provozní objekt Podbaba.....	35
4.2 Stavební části VD - provoz a údržba.....	36
4.2.1 Všeobecné požadavky na obsluhu.....	36
4.2.2 Pokyny pro provoz.....	36
4.2.3 Plán cyklické údržby.....	37
4.2.4 Zařízení pro pozorování a měření.....	37
4.2.5 Technicko-bezpečnostní dohled.....	38
4.2.6 Bezpečnostní předpisy.....	40
4.2.7 Požadavky CO.....	42
4.2.8 Umístění přenosných hasících přístrojů.....	42
4.2.9 Pozemky a katastrální území v zájmové oblasti VD Troja-Podbaba.....	42
4.2.10 Vodní tok a plavební trať v zájmové oblasti VD Troja-Podbaba.....	42
4.3 Strojně-technologická zařízení VD - popis a funkce zařízení, provoz a údržba.....	43
4.3.1 Jezová zdrž Troja.....	43
4.3.2 Klapkový jez Troja.....	43
4.3.2.1 Popis zařízení.....	43
4.3.2.2 Pokyny pro obsluhu.....	45
4.3.2.3 Pokyny pro kontrolu a údržbu.....	46
4.3.3 Velín jezu.....	47
4.3.4 MVE Troja.....	47
4.3.4.1 Popis zařízení.....	47
4.3.4.1.1 Turbíny.....	47
4.3.4.1.2 Čistící stroj.....	48
4.3.4.1.3 Šoupě proplachovacího žlabu.....	48
4.3.4.1.4 Zdvíhací zařízení.....	49
4.3.4.1.5 Jímka prosákle vody.....	49
4.3.4.1.6 Sorpční odlučovač.....	49
4.3.4.1.7 Detektor oleje ve vodě.....	49
4.3.4.1.8 Hydraulický obvod.....	50
4.3.4.1.9 Zařízení vtoku a výtoku turbín.....	50
4.3.4.1.10 Trubkové hrazení.....	50
4.3.4.1.11 Plašič ryb.....	50
4.3.4.1.12 Vzduchotechnika.....	50
4.3.4.2 Pokyny pro obsluhu.....	50
4.3.4.2.1 Čistící stroj.....	50
4.3.4.2.2 Šoupě proplachovacího žlabu.....	51
4.3.4.2.3 Zdvíhací zařízení.....	51
4.3.4.2.4 Jímka prosákle vody.....	52
4.3.4.2.5 Sorpční odlučovač.....	52
4.3.4.2.6 Detektor oleje ve vodě.....	53
4.3.4.2.7 Hydraulického obvodu.....	53
4.3.4.2.8 Zařízení vtoku a výtoku turbín.....	54
4.3.4.2.9 Trubkové hrazení.....	55
4.3.4.2.10 Plašič ryb.....	56
4.3.4.2.11 Vzduchotechnika.....	56

4.3.4.3 Pokyny pro kontrolu a údržbu.....	56
4.3.4.3.1 Turbína.....	56
4.3.4.3.2 Čistící stroj.....	57
4.3.4.3.3 Kompresor šoupěte proplachovacího žlabu.....	59
4.3.4.3.4 Zdvihač zařízení.....	60
4.3.4.3.5 Jímka prosákle vody.....	62
4.3.4.3.6 Sorpční odlučovač.....	62
4.3.4.3.7 Detektor oleje ve vodě.....	63
4.3.4.3.8 Vyčerpání hydraulického obvodu .....	63
4.3.4.3.9 Zařízení vtoku a výtoku turbín.....	63
4.3.4.3.10 Trubkové hrazení.....	64
4.3.4.3.11 Plašič ryb.....	64
4.3.4.3.12 Vzduchotechnika.....	64
4.3.5 Provozní objekt Troja.....	64
4.3.6 Sportovní propust.....	64
4.3.6.1 Popis zařízení.....	64
4.3.6.2 Pokyny pro obsluhu.....	65
4.3.6.3 Pokyny pro kontrolu a údržbu.....	65
4.3.7 Horní plavební kanál.....	65
4.3.7.1 Popis zařízení.....	65
4.3.7.2 Pokyny pro obsluhu.....	65
4.3.7.3 Pokyny pro kontrolu a údržbu.....	65
4.3.8 Plavební komory.....	66
4.3.8.1 Popis zařízení.....	66
4.3.8.1.1 Velká plavební komora .....	66
4.3.8.1.2 Horní poklopová vrata na VPK .....	66
4.3.8.1.3 Dolní vzpěrná vrata na VPK.....	67
4.3.8.1.4 Malá plavební komora .....	68
4.3.8.1.5 Vzpěrná vrata MPK na dolním ohlavi.....	68
4.3.8.1.6 Hydraulický obvod pohonu vrátň a stavidla obtoku u vzpěrných vrat na MPK.....	69
4.3.8.1.7 Popis funkce hydraulického obvodu.....	70
4.3.8.1.8 Poruchová hlášení a blokování .....	70
4.3.8.2 Pokyny pro obsluhu.....	70
4.3.8.3 Pokyny pro kontrolu a údržbu.....	71
4.3.9 Velín plavebních komor.....	71
4.3.10 MVE Podbaba.....	71
4.3.10.1 Popis zařízení.....	71
4.3.10.1.1 Popis turbíny.....	72
4.3.10.1.2 Čistící stroj česlí.....	74
4.3.10.1.3 Zdvihač zařízení.....	75
4.3.10.2 Pokyny pro obsluhu.....	75
4.3.10.2.1 Turbíny.....	75
4.3.10.2.2 Čistící stroj česlí.....	76
4.3.10.2.3 Zdvihač zařízení.....	76
4.3.10.3 Pokyny pro kontrolu a údržbu.....	76
4.3.10.3.1 Turbíny.....	76
4.3.10.3.2 Čistící stroj česlí.....	78
4.3.10.3.3 Zdvihač zařízení.....	78
4.3.11 Dolní plavební kanál.....	78

4.3.12 Objekty kasamet Troja.....	78
4.3.13 Provozní objekt Podbaba.....	78
4.4 Elektrotechnická zařízení VD - popis, provoz a údržba.....	79
4.4.1 Jezová zdrž Troja.....	79
4.4.2 Klapkový jez Troja.....	79
4.4.2.1 Popis zařízení.....	79
4.4.2.2 Pokyny pro obsluhu.....	79
4.4.2.3 Pokyny pro kontrolu a údržbu.....	80
4.4.3 Velín jezu.....	80
4.4.3.1 Popis zařízení.....	80
4.4.3.1.1 Dieselagregát - popis elektroinstalace.....	82
4.4.3.1.2 Komunikační systém VD - popis zařízení.....	83
4.4.3.2 Pokyny pro obsluhu.....	85
4.4.3.3 Pokyny pro kontrolu a údržbu.....	86
4.4.3.3.1 Rozváděče, uzemnění, hromosvody, osvětlení - údržba el.zařízení.....	86
4.4.3.3.2 Dieselagregát - údržba.....	90
4.4.4 MVE Troja.....	90
4.4.4.1 Popis zařízení.....	90
4.4.4.1.1 RS 3850.....	90
4.4.4.1.2 Rozvodna VN.....	90
4.4.4.1.3 Rozvodna NN.....	91
4.4.4.1.4 Generátory.....	92
4.4.4.1.5 Transformátory.....	93
4.4.4.2 Pokyny pro obsluhu.....	94
4.4.4.2.1 Řídící systém MVE Troja – provoz.....	95
4.4.4.3 Pokyny pro kontrolu a údržbu.....	95
4.4.4.3.1 Řídící systém MVE (SIMATIC) - údržba.....	96
4.4.4.3.2 Řídící, monitorovací a komunikační systém VD - údržba.....	96
4.4.5 Provozní objekt Troja.....	97
4.4.5.1 Popis zařízení.....	97
4.4.5.2 Pokyny pro obsluhu.....	97
4.4.5.3 Pokyny pro kontrolu a údržbu.....	97
4.4.6 Sportovní propust.....	97
4.4.6.1 Popis zařízení.....	97
4.4.6.2 Pokyny pro obsluhu.....	97
4.4.6.3 Pokyny pro kontrolu a údržbu.....	97
4.4.7 Horní plavební kanál.....	97
4.4.7.1 Popis zařízení.....	97
4.4.7.2 Pokyny pro obsluhu.....	98
4.4.7.3 Pokyny pro kontrolu a údržbu.....	98
4.4.8 Plavební komory.....	98
4.4.8.1 Popis zařízení.....	98
Signalizační zařízení.....	98
4.4.8.2 Pokyny pro obsluhu.....	98
4.4.8.3 Pokyny pro kontrolu a údržbu.....	99
4.4.9 Velín plavebních komor.....	99
4.4.9.1 Popis zařízení.....	99
4.4.9.2 Pokyny pro obsluhu.....	99
4.4.9.3 Pokyny pro kontrolu a údržbu.....	100
4.4.10 MVE Podbaba.....	100

4.4.10.1	Popis zařízení.....	100
4.4.10.1.1	Čistící stroje česlí na vtokovém objektu MVE.....	100
4.4.10.1.2	Osvětlení strojoven MVE.....	100
4.4.10.1.3	Ventilace strojoven MVE.....	101
4.4.10.1.4	Generátory.....	101
4.4.10.1.5	Transformátor.....	103
4.4.10.1.6	Vyvedení výkonu - popis připojení k síti.....	104
4.4.10.1.7	Řídící systém MVE Podbaba (SAIA).....	106
4.4.10.1.8	Řídící systém VD - popis zařízení.....	107
4.4.10.1.9	Monitorovací systém VD - popis zařízení.....	109
4.4.10.2	Pokyny pro obsluhu.....	111
4.4.10.2.1	Provoz transformátoru.....	112
4.4.10.2.2	Řídící systém MVE Podbaba (SAIA) - provoz.....	114
4.4.10.2.3	Řídící systém VD.....	115
4.4.10.2.4	Monitorovací a komunikační systém VD.....	117
4.4.10.3	Pokyny pro kontrolu a údržbu.....	117
4.4.10.3.1	Řídící systém MVE (SAIA).....	119
4.4.10.3.2	Řídící, monitorovací a komunikační systém VD.....	119
4.4.11	Dolní plavební kanál.....	120
4.4.11.1	Popis zařízení.....	120
4.4.11.2	Pokyny pro obsluhu.....	120
4.4.11.3	Pokyny pro kontrolu a údržbu.....	120
4.4.12	Objekty kasemat Troja.....	120
4.4.12.1	Popis zařízení.....	120
4.4.12.2	Pokyny pro obsluhu.....	121
4.4.12.3	Pokyny pro kontrolu a údržbu.....	121
4.4.13	Provozní objekt Podbaba.....	121
4.4.13.1	Popis zařízení.....	121
4.4.13.2	Pokyny pro obsluhu.....	121
4.4.13.3	Pokyny pro kontrolu a údržbu.....	121
4.5	Dokumentace na VD.....	122
4.5.1	Technická dokumentace na VD.....	122
4.5.2	Provozní dokumentace na VD.....	122
5	Provoz VD v krizových situacích.....	123
6	Seznam důležitých adres a komunikačních spojení.....	126
7	Místní bezpečnostní a jiné předpisy.....	127
7.1	Základní právní a normativní předpisy související s danou problematikou:.....	127
7.2	Vnitřní předpisy.....	128
7.3	Všeobecné bezpečnostní zásady.....	129
7.3.1	Vymezení odpovědnosti.....	129
7.3.2	Požadavky na zaměstnance.....	130
7.3.3	Požadavky na odpovědného zaměstnance.....	131
7.3.4	Obecné požadavky.....	131
7.3.5	Práce s nebezpečím pádu z výšky, do hloubky nebo do vody.....	132
7.3.6	Pracovní činnosti.....	133
7.3.6.1	Obsluha a údržba technologických částí vodního díla.....	133
7.3.6.2	K všeobecným pravidlům práce na strojích a technologických zařízeních vodního díla.....	134
7.3.6.3	Zákaz provádění prací na zařízeních nastavených a zapnutých v automatickém režimu.....	134

7.3.7 Provozování silničních a lodních dopravních prostředků v prostorách vodního díla .....	134
7.3.8 Práce na vodním díle v zimním období.....	134
7.3.9 Práce na vodním díle při povodních.....	134
7.3.10 Revize.....	135
7.3.11 Předepsané doklady k elektrickému zařízení.....	135
7.3.12 Místní provozní předpisy pro práce v prostoru rozvodu vn.....	135
8 Technická dokumentace k provoznímu řádu VD Troja-Podbaba.....	136
8.1 Seznam výkresových příloh.....	136
8.2 Seznam schematických a popisných příloh.....	137



**List změn v Provozním řádu VD Troja-Podbaba**

<b>poř.č.</b>	<b>kapitola</b>	<b>obsah</b>	<b>navrhl</b>	<b>zpracoval</b>	<b>dne</b>
<b>1</b>					
<b>2</b>					
<b>3</b>					
<b>4</b>					
<b>5</b>					
<b>6</b>					
<b>7</b>					
<b>8</b>					
<b>9</b>					
<b>10</b>					
<b>11</b>					
<b>12</b>					
<b>13</b>					
<b>14</b>					
<b>15</b>					
<b>16</b>					
<b>17</b>					
<b>18</b>					
<b>19</b>					
<b>20</b>					
<b>21</b>					
<b>22</b>					
<b>23</b>					
<b>24</b>					
<b>25</b>					
<b>26</b>					

## Seznam symbolů a zkratek

CO	Civilní ochrana
ČS	Čistící stroj
ČSN	Česká technická norma
HVD	Hydraulický válec dvojčinný
MPK	Malá plavební komora
MVE	Malá vodní elektrárna
NN	Nízké napětí
OK	Oběžné kolo
OOPP	Osobní ochranné pracovní pomůcky
PHM	Pohonné hmoty a maziva
PK	Plavební komora
PRE	Pražská energetika
PŘ	Provozní řád
PV	Povodí Vltavy
RK	Rozváděcí kolo
TBD	Technickobezpečnostní dohled
TBP	Technickobezpečnostní prohlídka
TG	Turbogenerátor
VD	Vodní dílo
VHD	Vodohospodářský dispečing
VN	Vysoké napětí
VPK	Velká plavební komora
VÚV	Výzkumní ústav vodohospodářsky

# 1 Úvodní část

## 1.1 Vlastník a hlavní uživatel VD

Česká republika – s právem hospodařit pro  
Povodí Vltavy, státní podnik, Holečkova 8/106, 150 24 Praha 5  
IČ: 70889953

telefon:	ústředna	221 401 111
	generální ředitel	257 327 582
	ředitel sekce provozní	241 401 433
E-mail	sekretariát generálního ředitele	<a href="mailto:pvl@pvl.cz">pvl@pvl.cz</a>

### Správce

Povodí Vltavy, státní podnik - závod Dolní Vltava  
Grafická 36/429, 150 21 Praha 5

### Provoz zajišťuje

**Povodí Vltavy, státní podnik - závod Dolní Vltava**, Grafická 36/429, 150 21 Praha 5  
provozní středisko 6 - Vltava vodní cesta, 262 - provozní úsek Praha - provoz

telefon:	ústředna	
	257 099 111	
	ředitel závodu	257 326 200
		mobil 602 299 214
	Ing. Markéta Komárková	
	vedoucí provozního střediska 6	
	Vltava – vodní cesta	257 099 241
		mobil 724 289 435
e-mail		<a href="mailto:marketa.komarkova@pvl.cz">marketa.komarkova@pvl.cz</a>
	Ing. Jan Nejedlý	
	úsekový technik	257 099 251
		mobil 721 806 569
e-mail		<a href="mailto:jan.nejedly@pvl.cz">jan.nejedly@pvl.cz</a>
	Jan Nebřenský	
	úsekový technik	257 099 287
		mobil 602 112 230
e-mail		<a href="mailto:jan.nebrensky@pvl.cz">jan.nebrensky@pvl.cz</a>
	vedoucí vodního díla TROJA-PODBABA	
	Petr Tesař	224 312 058
		mobil 602 774 920
e-mail		<a href="mailto:petr.tesar@pvl.cz">petr.tesar@pvl.cz</a>

Centrální vodohospodářský dispečink

Povodí Vltavy, státní podnik, Holečkova 8, 150 24 Praha 5

dispečer ve službě

e-mail

radiostanice:

724 067 719,

mobil 257 326 310

[dispecink@pvl.cz](mailto:dispecink@pvl.cz)KOMORA PODBABA**1.2 Ostatní uživatelé VD**Fyzické a právnické osoby oprávněné k nakládání s vodami pro odběr povrchových vod a vypouštění vody:

Ř.km. 47,290 levý břeh - IPODEC čisté město a.s., Bešťákova 457, 180 00 Praha 8, odběr vody do hodnoty  $18\,000\text{ m}^3\cdot\text{rok}^{-1}$  (květen - říjen) povolen rozhodnutím Magistrátního úřadu hl. m. Prahy ze dne 16.6.1993 pod č.j. Vys - 3/2027/93/Šv/D. (Odběry do cisteren přímo z toku.)

Ř.km. 47,600 pravý břeh - Pražské vodárny, Národní třída 13, 112 65 Praha 1, odběr vody do hodnoty  $600\text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$ , maximálně  $3\,300\text{ tisíc m}^3\cdot\text{rok}^{-1}$  povolen rozhodnutím NVP hl. m. Prahy ze dne 7.9.1979 pod č.j. 6334/79/Pe/vod. Kóta odběru je 178,00 m n.m.

Ř.km. 48,350 levý břeh - T.M.P. a.s., Jankovcova 16, 170 00 Praha 7 - Holešovice, (převod práv Mrazíren Holešovice), odběr vody do hodnoty  $7,6\text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$ , maximálně  $50\,000\text{ m}^3\cdot\text{rok}^{-1}$  povolen rozhodnutím NVP hl. m. Prahy ze dne 11.9.1989 pod č.j. OVLHEZ 1669/89/Hrd.

Ř.km. 0,65 horního plavebního kanálu levý břeh - VÚV TGM Podbabská 30, 160 00 Praha 6, odběr vody pro potřeby velkého pokusného žlabu v maximálním množství  $300\text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$  ( tj.  $11,080\text{ m}^3\cdot\text{rok}^{-1}$  ) ze dne 12.5.1998 pod č.j. MHMPP009P22NVYS/3-4879/97/Po.

Všechny odběry byly povoleny NV hl. m. Prahy, OKHZ výše uvedenými rozhodnutími. Žádné jiné poplatné odběry ( přes  $1250\text{ m}^3\cdot\text{měs}^{-1}$ , resp. přes  $15\,000\text{ m}^3\cdot\text{rok}^{-1}$  ) nejsou registrovány a povoleny.

Povodí Vltavy, s.p., Holečkova 8/106, 150 24 Praha 5Fyzické a právnické osoby mající vztah k funkci vodního díla pro plavbu :

Příslušný plavební úřad:

**Ministerstvo dopravy**

Nábřeží Ludvíka Svobody 1222/12, Praha 1

telefon:

ústředna

225 131 111

odbor plavby - sekretariát

225 131 151

**Státní plavební správa – pobočka Praha**

Jankovcova 4, Praha 7

telefon: ústředna  
nehody

fax:

234 637 111

606 690 011

266 710 545

USK Praha, oddíl vodního slalomu, Na Folimance 2, 120 00 Praha 2 - provozovatel sportovní propusti

**1.3 Osoby odpovědné za provoz VD**Vedoucí vodního díla:

Petr Tesař

224 312 058

mobil 602 774 920

e-mail:

petr.tesar@pvl.cz

radiostanice:

Povodí 5

Úsekový technik:

Ing. Jan Nejedly

257 099 251

mobil 721 806 569

e-mail:

[jan.nejedly@pvl.cz](mailto:jan.nejedly@pvl.cz)

radiostanice:

Povodí 117

Jan Nebřenský

257 099 287

mobil 602 112 230

e-mail

[jan.nebrensky@pvl.cz](mailto:jan.nebrensky@pvl.cz)Vedoucí provozního střediska Vltava – vodní cesta:

Ing. Markéta Komárková

257 099 241

mobil 724 289 435

e-mail:

[marketa.komarkova@pvl.cz](mailto:marketa.komarkova@pvl.cz)

radiostanice:

Povodí 100

Ředitel závodu:**Ing. Jiří Friedel**

257 326 251

mobil: 602 299 214

e-mail:

[jiri.friedel@pvl.cz](mailto:jiri.friedel@pvl.cz)

## 1.4 Schválení provozního řádu vodního díla

Ředitel sekce provozní:

Povodí Vltavy, státní podnik, Holečkova 8, 150 24, Praha 5

**Ing. Richard Kučera**

e-mail:

**221 401 433**

mobil 602 449 884

[richard.kucera@pvl.cz](mailto:richard.kucera@pvl.cz)

## 1.5 Odborně způsobilá osoba pověřená prováděním TBD

**Pověřená odborně způsobilá osoba - Organizace provádějící TBD:**

**VODNÍ DÍLA - TBD, a.s.**

Hybernská 1617/40, 110 00 Praha 1

**221 408 111**

Hlavní pracovník TBD odborně způsobilé organizace:

**Ing. Miloslav Vodička**

e-mail:

**221 408 306**

mobil 777 769 331

[vodicka@vdtbd.cz](mailto:vodicka@vdtbd.cz)

**Pověřená osoba - Správce VD:**

Povodí Vltavy, státní podnik, Holečkova 8, 150 24 Praha 5

Hlavní pracovník TBD správce VD:

**Ing. Jan Střeščík**

e-mail:

**221 401 417,**

mobil 602 788 257

[jan.strestik@pvl.cz](mailto:jan.strestik@pvl.cz)

**Pověřená osoba - Správce VD:**

Povodí Vltavy, státní podnik, Holečkova 8, 150 24 Praha 5

Hlavní pracovník TBD správce VD:

**Ing. Jan Střeščík**

e-mail:

**221 401 417**

mobil 602 788 257

[jan.strestik@pvl.cz](mailto:jan.strestik@pvl.cz)

## 1.6 Povolení k nakládání s povrchovými vodami vztahující se k vodnímu dílu a jejich rozsah

Povolení k nakládání s vodami v řece Vltavě v Praze, resp. k jejímu vzdouvání a akumulaci na vodohospodářském díle „Jezová zdrž Trojského pohyblivého jezu VD Troja – Podbaba, Praha 6 a 7“ bylo vydáno rozhodnutím Magistrátu hlavního města Prahy, odboru výstavby, dne 26. 7. 1995 pod č.j. MHMP-74847/95 VYS/3-3345/95/Šv/Vš-2.

Odběr pro MVE Podbaba v maximálním množství hltnosti soustrojí  $30,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Odběr není poplatný, je dán rozhodnutím o povolení nakládání s vodami pro výrobu elektrické energie podle § 8 zákona č. 138/1973 Sb., vydaného Magistrátním úřadem hl. m. Prahy ze dne 24.4.1995 pod č.j. MHMP - 61339/95 VYS/3 - 1729/95/Po.

Pro návrh vodního díla MVE Troja, která je umístěna na pozemku č.parc. 1903/2 v k.ú. Holešovice v Praze 7, na vodním toku Vltava (číslo hydrologického pořadí 1-12-02-001, ř.km. 45,580), pro průtok  $120 \text{ m}^3/\text{s}$ , bylo vydáno povolení k nakládání s povrchovými vodami pro využívání jejich energetického potenciálu. Rozhodl Magistrát hlavního města Prahy, odbor životního prostředí, pod č.j. MHMP-62120/2005/OZP-IX/R-16/Pp dne 7.6.2005.

## 1.7 Kategorie VD

Ve smyslu §61 zákona č. 254/2001 Sb. a vyhlášky č. 471/2001 Sb. je VD Troja-Podbaba včetně MVE začleněno do kategorie : **III.**

## 1.8 Schválení a platnost manipulačního řádu

Manipulační řád pro VD Troja – Podbaba z r. 2010 byl schválen Magistrátem hlavního města Prahy, odborem ochrany prostředí, rozhodnutím pod č. j. MHMP 101838/2010/OOP-II/R-27/Ka dne 01.02.2010.

**Platnost: do odvolání, s prověrkami 1x za 5 let**

## 1.9 Zpracování a platnost provozního řádu

Zpracování PŘ:

Nový PŘ je zpracován dle Metodického pokynu ředitele pro správu povodí 4-4-1/2008-0 a dle Vyhlášky Ministerstva zemědělství č.195/2002 Sb. Ze dne 2. května 2002, o náležitostech manipulačních řádů a provozních řádů vodních děl a podle technické normy vodohospodářské TNV 75 29 20 – provozní řády hydrotechnických vodních děl.

Provozní řád je zpracován jako soubor zásad, pokynů a dokumentace pro obsluhu a údržbu objektů a zařízení vodního díla s cílem vytvořit předpoklady jeho plynulého, hospodárného a bezpečného provozu v rozsahu odpovídajícím předmětu činnosti provozovatele Povodí Vltavy, státní podnik (závodu Dolní Vltava).

Podklady pro zpracování PŘ:

1. Provozní řád pro Jez Troja a plavební komory Podbaba z r. 1984 schválený pod č.j. 0121/100/84 dne 29. 2. 1984
2. Manipulační řád pro vodní dílo Troja-Podbaba z r. 1997 vypracovaný vodohospodářským dispečinkem a útvarem inženýrských činností Povodí Vltavy s. p.
3. Zdymadlo Troja-Podbaba, 5. etapová zpráva o výsledcích technicko bezpečnostního dohledu za období od 1.12.1999 do 31.5.2003 zpracovaná ve VODNÍ DÍLA–TBD a.s. v Praze, červen 2003
4. dokumentace úpravy vorové propusti VD Troja
5. dokumentace klapkový jez – hydraulický mechanismus
6. dokumentace k technologii PK
7. výkresová dokumentace

**Platnost Provozního řádu:**

Platnost PŘ je stanovena na dobu: do odvolání

Prověrka PŘ je stanovena na rok: 2015

Další prověrka PŘ následuje po 5 letech nebo při změně manipulačního řádu.



## 2 Základní údaje o VD

Vodní dílo Troja – Podbaba je součástí skupiny vltavských objektů v úseku Praha – Mělník. Společně s ostatními jezy tvoří vodní cestu z Prahy do Mělníka, kde se vltavský splavný úsek napojuje na labskou vodní cestu končící v německém Hamburku.

### 2.1 Účel VD

#### Hlavní účel vodního díla

- Zajištění plavebních podmínek.
- Stabilizace minimální hladiny a spádových poměrů říční tratě.
- Využití hydroenergetického potenciálu jezu v průtočných MVE umístěných na jezu (při levém břehu a v prostoru plavebních komor Podbaba).
- Zajištění povolených a smluvených odběrů podle příslušných povolení k nakládání s vodami.
- Umožnění tréninku ve sportovní slalomové dráze umístěné ve sportovní propusti.

#### Možnosti dalšího využití

- rekreace a vodní sporty, sportovní plavba
- sportovní rybolov
- plavba ve zdrži osobní lodní dopravou
- krátkodobé nadlepšení průtoku v řece pod vodním dílem při výskytu havarijního znečištění. Tuto manipulaci schvaluje pouze vodohospodářský dispečink Povodí Vltavy s.p.

Ve smyslu zákona o rybářství je zakázán sportovní rybolov ve vzdálenosti do 100m od jezu sloužícím pro vodní dopravu nebo výrobu elektrické energie.

### 2.2 Části VD

Vodní dílo Troja – Podbaba umístěné na Vltavě je složeno z těchto objektů:

- a) Jezová zdrž Troja
- b) Klapkový jez Troja
- c) Velín jezu
- d) MVE Troja
- e) Provozní objekt Troja
- f) Sportovní propust
- g) Horní plavební kanál
- h) Plavební komory
- i) Velín plavebních komor
- j) MVE Podbaba
- k) Dolní plavební kanál
- l) Objekty kasemat Troja
- m) Provozní objekt Podbaba

## 2.3 Základní údaje o částech vodního díla

### VD Troja

#### 2.3.1 Jezová zdrž Troja

Jezová zdrž Troja má vzdutou délku 4,650 km a objem 2,8 mil.m<sup>3</sup>. Zatopená plocha je 74,00 ha.

Přepadová energie vody jezu je tlumena ve vývaru:

- v levém poli délky 15,45 m se dnem na kótě 174,80 m n.m., uzavřeném šikmým prahem (1:3), výšky 1,20 m, s rozrážeči o rozměrech 1,0 x 2,55 m, výšky 1,20 m, osově vzdálenými 5,69 m.
- ve středním a pravém poli délky 12,40 m se dnem na kótě 175,35 m n.m., s prahem a rozrážeči výšky 0,6 m.

#### 2.3.2 Klapkový jez Troja

Umístění jezového tělesa	ř.km.45,58
Nominální vzdutá hladina jezem „(± 0)“	180,20 m n.m.
Maximální vzdutá hladina jezem	180,60 m n.m.
Povolená tolerance kolísání	+ 20, -10 cm
Hladina pod jezem	Podle průtoku
Hladiny velkých vod nad a pod jezem	Uvedeny v dalších kapitolách
Světlost 2 krajních jezových polí - pravé, levé	38,85 m
Světlost středního jezového pole	37,62 m
Maximální hrazená výška dutých klapek	3,30 m
Kóta úplně sklopené klapky	177,30 mn.m. Balt

#### Základní technická data:

HVD - hydraulický válec dvojčinný	Φ 500
max.tlaková síla	3 MN
max.tahová síla	0,3 MN
max.tlak oleje v HVD	16 MPa
maximální zdvih HVD	2 200 mm
průměr pístnice	220 mm
olejová náplň čerpacích agregátů	9 000 l (včetně HVD a tlakového potrubí)
olej nízkotuhnoucí	ON – 1 ČSN 656680
pístové čerpadlo ZCAK 40	40 l.min <sup>-1</sup>
elektromotor VF.160 L 04	15 kW, 1 450 ot. min <sup>-1</sup>
Kapacita plně vyhrazeného jezu je <b>cca 900 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup></b> .	

### 2.3.3 Velín jezu

Velín jezu má půdorysné rozměry 19,71 x 5,70 m. Je umístěn na břehovém pilíři levého krajního pole jezu na špičce Císařského ostrova mezi korytem Vltavy a plavebním kanálem. Vstup do služební místnosti velínu je po obvodovém schodišti. Pata velínu je umístěna na kótě 180,90 m n.m. Podlaha služební místnosti je na kótě 185,25 m n.m. Z velínu je spodní stavbou jezu vedena komunikační a kontrolní štola vyústěná na pravém břehu do kasemat.

### 2.3.4 MVE Troja

MVE Troja je v ř. km 45,58 a je situována u jezové zdrže Troja.

#### Základní údaje a parametry MVE:

Osazení 2 x přímoproudá Kaplanova turbína vč.: 13397 a 13398 (r. výroby: 2008) s kuželovým převodem (KRT) (Andritz Hydro GmbH)

Minimální spád	Hmin = 1,41 m
Maximální spád	Hmax = 3,57 m
Průtok	Q = 40 m <sup>3</sup> /s
Výkon	P = 1030 kW
Otáčky turbíny	n <sub>T</sub> = 145 1/min
Otáčky generátoru	n <sub>G</sub> = 600 1/min
Průběžné otáčky hřídele turbíny	n <sub>DT</sub> = 363 1/min
Průběžné otáčky na hřídeli generátoru	n <sub>DG</sub> = 1502 1/min
Směr otáčení turbíny	doprava
Rozsah nastavení oběžného kola	+ 24° až -24°
Rozsah nastavení rozváděcího kola	+79° až 0°

Podrobnější údaje o spádech a průtocích jsou uvedeny v mušlovém diagramu turbíny, který je součástí Provozního řádu turbíny.

Synchronní generátor	SGA 1D 1OT (hitzinger)
Jmenovitý výkon	1400 kVA
Jmenovité napětí	6300 / 3637 V
Jmenovitý proud	128 A
Jmenovitá frekvence	50 Hz

### 2.3.5 Provozní objekt Troja

V horní části Císařského ostrova, asi 400 m od jezu směrem po proudu, je umístěn pro zaměstnance jezu Troja vybudovaný služební obytný dům. Je nepodsklepený, třípodlažní, zděný, s půdorysnými rozměry 22,80 x 15,60 a 16,60 x 8,40 m. V obytné části (1. a 2. patro) je 6 bytových jednotek (4 byty 4+1, 2 byty 2+kk), chodby, sklepní kóje, inspekční místnost, archiv a kancelář vedoucího jezného.

### 2.3.6 Sportovní propust

Sportovní propust se nachází při pravém břehu.

Uzávěr hrazení	ocelová klapka
Počet klappek	1
Pohon klapkového uzávěru	hydraulicky
Ovládání pohonu	místně / dálkově
Celková délka	409 m
Světlá šíře vtoku	12,0 m
Horní hrana plně vztyčené klapky	180,60 m n.m.
Dno Jamborova prahu	178,90 m n.m.
Koruna Jamborova prahu	179,20 m n.m.
Celková hradící výška	1,40 m
Kapacita při hladině 184,70 a zahrazení na 184,50	1,99 m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup>
Kóta dělicí zdi v místě uzávěru	185,50 m n.m.
Kóta dělicí zdi na konci propusti	182,27 m n.m.
Kóta dna vývaru	183,05 m n.m.
Kóta nábrežní zdi v místě uzávěru	186,20 – 186,80 m n.m.

## VD Podbaba

### 2.3.7 Horní plavební kanál

Vjezd do plavebního kanálu	45,82 ř.km.
Celková délka	2870,0 m
Minimální šířka ve dně	20,0 m
Maximální šířka rejdy	45,0 m

V horní části kanálu jsou tři mosty a tři překladiště, které slouží též pro vyhýbání lodí.

### 2.3.8 Plavební komory

Základní parametry malé plavební komory:

Kóta dna v ose	172,20 m n.m.
Kóta dolního záporníku	172,20 m n.m.
Kóta horního záporníku	177,60 m n.m.
Minimální hloubka nad záporníkem	2,50 m
Kóta koruny horního ohlaví	181,85 m n.m.
Kóta koruny dolního ohlaví	180,70 m n.m.
Světlá výška plavební komory	8,50 m
Kóta horní hrany horních vrat	180,50 m n.m.
Hloubka vrátnového výklenku	171,90 m n.m.
Dno pod komorou	172,20 m n.m.
Užitečné rozměry	11,0 x 73,0 m

Užitná délka	73,0 m
Šířka komory ve dně	11,0 m
Výška komory	8,5 m
Hloubka vody nad záporníkem	2,5 m
Šířka vjezdů	11,0 m
Hrazení - horní ohlaví	pokloповá vrata s protizávažím
- dolní ohlaví	vzpěrná vrata
Pohon vrat	elektrický
Plnění komory	nepřímé 2 dlouhými obtoky, každý s 11 plnicími otvory
Uzávěry obtoků - horní ohlaví	horizontální stavítka typu Mayerových vozíků
- dolní ohlaví	2 žaluziová stavítka v rámu
Doba pohybu uzávěrů	30 sec. - 1 minuta

#### Základní parametry velké plavební komory:

Kóta dna v ose	171,20 m n.m.
Kóta dna vývaru dolních vrat	170,60 m n.m.
Kóta horního záporníku	176,60 m n.m.
Minimální hloubka nad záporníkem	4,00 m
Kóta koruny horního ohlaví	181,85 m n.m.
Kóta koruny dolního ohlaví a plata	181,40 m n.m.
Světlá výška plavební komory	10,20 m
Užitečné rozměry	12,0 x 135 m
Užitná délka	135,0 m
Šířka komory ve dně	22,0 m
Výška plavební komory	8,5 m
Hloubka vody nad záporníkem	2,5 m
Šířka vjezdů	12,0 m
Hrazení - horní ohlaví	pokloповá vrata
- dolní ohlaví	vzpěrná vrata
Pohon vrat	elektrický
Plnění komory	nepřímé dvěma dlouhými obtoky, každý s 15 plnicími otvory
Uzávěry obtoků- horní ohlaví	horizontální stavítka typu Mayerových vozíků
- dolní ohlaví	svislé tabule s pomocným vozíkem
Doba pohybu uzávěrů	cca 1 minuta

#### **Horní pokloповá vrata**

šířka	12 m
dolní práh (plnicí)	kóta 173,50 m n.m.
horní hrana nosníku	kóta 180,60 m n.m.
Φ nosná středová trubka	Φ 1,8 m
možnost zvýšení vrat (nastavení)	0,5 m

**Dolní vzpěrná vrata**

šířka vzpěrných vrat	12 m
rozměr stavidla v každé vrátni	
pro přímé prázdňení	4,5 m x 1,3 m
výška plata	181,00
výška horní hladiny	180,60
výška spodní hladiny	175,10

**2.3.9 Velín plavebních komor**

Třípodlažní velín plavebních komor je umístěn na střední dělicí zdi mezi VPK a MPK. Vstup do velínu je z plata plavební komory a je umístěn na kótě 181,60 m n.m. Je opatřen plastovými dveřmi. V přízemí je šatna a sociální zařízení, v prvním podlaží je elektrorozvodna a v druhém podlaží je ovládací místnost a terasa. Do velínu je svedeno ovládání a monitorování okolí obou plavebních komor, které je odtud řízeno pomocí počítače. Podlaha ovládací místnosti je na kótě 184,79 m n.m.

**2.3.10 MVE Podbaba**

MVE je umístěna v prostoru horního ohlaví VPK a v dělicí zdi.

Základní údaje a parametry MVE:

Osazení	2 x přímoproudé Kaplanovy turbíny OK 1550 (ČKD Blansko)
Průměr oběžného kola 1	550 mm
Maximální spád	5,6 m
Minimální spád	4,1 m
Maximální hltnost	cca 2 x 15 m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup>
Minimální hltnost	2 x 5 m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup>
Synchronní generátory	1FC2 563-8LO47 (SEM Drásov)
Jmenovitý výkon	820 kVA
Jmenovité napětí	400 V
Jmenovitý proud	1183 A
Jmenovitá frekvence	50 Hz
Max. netto spád	5,6 m
Min. netto spád	- normální 4,1 m
	- snížený 3,0 m
Průtok vody max.	14 m <sup>3</sup> /s

**2.3.11 Dolní plavební kanál**

Celková délka	480,0 m
Minimální šířka	20,0 m
Maximální šířka rejdy	45,0 m

Svahy kanálu	1 : 2
Délka pravostranné dělící zdi	326,52 m

### 2.3.12 Objekty kasemat Troja

#### *Kasematy na Císařském ostrově*

Přibližně 100 m po proudu pod stavbou velínu jsou umístěny kamenné kasematy (součást původního hradlového jezu) o půdorysných rozměrech 8,00 x 68,00 m.

#### *Kasematy na pravém břehu Vltavy*

Zde jsou obdobné kasematy z části původní - kamenné a z části z betonu. Jsou umístěné v ose jezu, kam ústí jezová štola. Vyústění je opatřeno vodotěsnými tlakovými dveřmi. Půdorysné rozměry jsou 8,00 x 36 m.

Kasematy původně sloužily pro uložení hradidel. V současné době se používají pro skladování odplavitelného materiálu (bóje, lodě a hradící materiál).

### 2.3.13 Provozní objekt Podbaba

Pro zaměstnance plavebních komor Podbaba je vybudován v areálu Výzkumného ústavu vodohospodářského (VÚV TGM) služební obytný dům. Je zděný, nepodsklepený, třípodlažní. V obytné části (1. a 2. patro) jsou 4 bytové jednotky (2 byty 3+1, 1 byt 1+1, 1 byt 2+1) a chodba. V přízemí je prádelna, sociální zařízení, šatna, dílna a sklad umístěný v garáži.

## 2.4 VD Troja-Podbaba - mosty a objekty na toku

Vodní dílo Troja-Podbaba zajišťuje provozní hladinu ve zdrži Trojského jezu na kótě 180,20 m n.m s povolenou tolerancí +20cm -10cm.

K VD Troja-Podbaba patří úsek toku Vltavy od ř. km 47,25 (železniční most), *zdrž Troja*, po ř. km 40,00 (ústí Čimického potoka) *ve zdrži Klecany*. Na daném úseku se nacházejí tyto mosty a objekty:

47,25 KM železniční most	podjezdná výška 9,50 m	šířka plavebního otvoru 62,5 m
46,96 KM most Barikádníků	podjezdná výška 7,00 m	šířka plavebního otvoru 47,0 m
46,16 KM provizorní most el.dráhy	podjezdná výška 6,60 m	šířka plavebního otvoru 42,0 m
44,84 KM provizorní lávka pro pěší	podjezdná výška 6,50 m	nad nejvyšší plavební hladinou

<i>Plavební kanál k plavebním komorám v Podbabě, délka 3,10 km</i>	
2,67	silniční most přes plavební podjezdna výška 5,40 m kanál
1,67	silniční most nad kanálem podjezdna výška 6,00 m
1,58	silniční most nad kanálem podjezdna výška 5,45 m

46,90 – 46,45 KM	překladiště levý břeh šířka = 20 m
46,04 KM	zákaz kotvení v šíři 50 m od levého břehu
45,82 KM	vjezd do horního plavebního kanálu při levém břehu
45,69 KM	Troja pohyblivý jez horní hladina 180,50 m n.m. vorová propust při pravém břehu šířka = 12,00 m
45,30 KM	dozorství trojského jezu (na ostrově)
44,03 KM	vrchní vedení
<i>Plavební kanál k plavebním komorám v Podbabě, délka 3,10 km</i>	
2.59	přístaviště osobních lodí na kanále
2,42-2,27	překladiště na levém břehu kanálu – Bubeneč
1,88-1,68	překladiště na kanále
0.6	plavební komory Podbaba
0.2	překladiště čistící stanice v kanále – pouze pro plavidla PKVT š. = 20 m
0,00 / 42,85 KM	vjezd do dolního plavebního kanálu
42,82 KM	ústí Šáreckého potoka levý břeh
42,75 - 42,65 KM	překladiště levý břeh šířka = 12 m
41,02 KM	motorový přívoz - Sedlec
40,90 KM	vrchní vedení
40,62 KM	ústí Bohnického potoka pravý břeh
40,35 KM	vrchní vedení
40,17 KM	vrchní vedení
40,09 KM	vrchní vedení
40,00 KM	ústí Čimického potoka



## 2.5 Charakteristické údaje vodního díla

Hydrologické poměry vodního díla lze charakterizovat údaji, které platí dle ČHMÚ pro Vltavu v profilu Trojského jezu.

Pro n-leté vody platí údaje pro vodočet (hlásný profil) Praha – Chuchle

hydrologické číslo povodí	1-12-02-001
velikost povodí	27 127,500 km <sup>2</sup>
specifický odtok	5,48 l/s/km <sup>2</sup>
dlouhodobý průměrný průtok	148,72 m <sup>3</sup> /s
průměrné roční srážky	660 mm

průměrné překročení průtoků po dobu M dní v roce:

M dní	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
Q <sub>M</sub> m <sup>3</sup> /s	334	231	180	146	122	103	87,0	73,6	61,7	50,6

M dní	330	355	364
Q <sub>M</sub> m <sup>3</sup> /s	40,0	40,0	40,0

velké vody opakující se za N let

N let	1	2	5	10	20	50	100
Q <sub>N</sub> m <sup>3</sup> /s	863	1224	1773	2235	2735	3455	4045

**Minimální průtok ovlivněný vltavskou kaskádou je tvořen odtokem z VD Vrané (40 m<sup>3</sup>/s) zvětšený o přítok z Berounky a mezipovodí.**

### 3 Provozní ukazatele

#### 3.1 Personální obsazení VD

Pro provoz a údržbu VD je počítáno s 1 vedoucím VD a s 3-4 pracovníky pro jez Troja a s 3-4 pracovníky pro PK a MVE Podbaba v jednosměnném provozu od 7<sup>00</sup> do 14<sup>30</sup> hod., při držení služby na pracovišti pro plavbu od 14<sup>30</sup> hod. do ukončení plavebního provozu dle plavební vyhlášky.

Obsluha celoročně zabezpečuje všechny úkoly TBD, manipulace a úkoly VHD, ostrahu díla a běžné úkoly údržby VD. Ostatní náročnější údržbu a opravy zabezpečuje provozní středisko vlastními pracovníky nebo dodavatelsky.

#### 3.2 Prostředky vybavení VD

Vybavení vodního díla se řídí TNV 75 29 20, odst. 6.3.3 a je vybaveno základními prostředky k zajištění provozu jako jsou například:

telefon, radiostanice, lékárnička,  
ruční hasicí prostředky, pramice, ponton, náhradní zdroj,  
motorové vozidlo  
sekačka, křovinořez, pila,  
ruční nářadí,  
havarijní souprava.

Pohonné hmoty jsou užívány dle potřeby.

**Vodní dílo je vybaveno ochrannými a záchrannými pomůckami v souladu se „Směrnicí generálního ředitele č. 9/2007“**

Další prostředky užívané k zajištění provozu vodního díla jsou zapsány v soupisu **Příslušenství objektu** a pro ostatní používané vybavení je vyhotoven inventární soupis.

#### 3.3 Ukazatele spotřeby VD

Zdrojem elektrické energie pro VD je rozvodná síť PRE a samotná výroba MVE.

Maximální spotřebu el. energie na VD při možném souběhu zařízení a osvětlení 115 kW.

Při mimořádných situacích je možné pro manipulaci s jezem využít náhradní zdroj (dieselagregát o výkonu 20 kVA).

Spotřeba je v roce proměnná a je přímo závislá na provozních podmínkách vodního díla a ročním období.

Vytápění v provozním objektu u plavebních komor je kotlem na zemní plyn, prostory MVE jsou vytápěny elektrickými přímotopy.

Nátěrové hmoty a pohonné hmoty jsou užívány dle potřeby pro okamžité použití.

## **4 Provoz a údržba VD**



## 4.1 Stavební části VD – popis

### VD Troja

#### 4.1.1 Jezová zdrž Troja

Jezová zdrž Troja má vzdutou délku 4,650 km a objem 2,8 mil.m<sup>3</sup>. Zatopená plocha je 74,00 ha.

#### 4.1.2 Klapkový jez Troja

Jez je pohyblivý o třech polích hrazených v každém poli dvěma dutými ocelovými klapkami na hradící výšku 3,30 m. Krajiní pole mají šířku 38,85 m, střední má šířku 37,62 m. Nominální hladina („0“) jezu je na kótě 180,20 m n.m. (Balt p.v.) s povoleným kolísáním + 20, - 10 cm, úroveň sklopené klapky je na kótě 177,30 m n.m. Ve sklopené poloze tvoří klapka a pevný práh v příčném směru práh Jamborova typu. Výška pevného prahu je v levém poli 1,30 m, dno před prahem je na kótě 175,60 m n.m., ve středním poli je výška 0,70 m, dno je na kótě 176,60 m n.m. a v pravém poli je výška 0,30 m se dnem na kótě 177,00 m n.m.

Ve spodní stavbě jezového tělesa je umístěna komunikační štola o rozměrech 1,8 x 2,13 m, která umožňuje spojení obou břehů a přístup do prostor v pilířích. Z jezové stoly je přístup k hydraulickým rozvodům a štola umožňuje přístup do pilířů jezu. Dále je možné odečítání vztlaků a odečítání průsaků.

#### Hrazení jezu – klapka – mobilní klapková konstrukce:

Klapky jsou duté, ocelové plášťové svařované konstrukce s maximální hradící výškou 3,30 m, podpírané dvojicí hydraulických válců. V obou krajních polích jsou dvě klapky délky 19,42 m a ve středním poli jsou dvě klapky délky 18,81 m. Hradící plech klapky má poloměr 6,975 m. Boční štíty klapek jsou vyhřívány. Na styku jsou klapky vzájemně těsněny gumovým profilovým těsněním. Na přelivné hraně klapek jsou přivařeny rozrážeče s osovou vzdáleností 2,0 m. Vodorovná spára v ose otáčení klapky je těsněna pryžovým těsněním tvaru „Z“, boční těsnění z profilované pryže je dotěšňováno tlakem vody jen ve vztyčené poloze klapky proti bočním štítům klapek.

Každá klapka je ovládána dvěma na sobě nezávislými hydromotory DN 500. Maximální tlaková síla hydromotoru je 2 942 kN, při tlaku oleje 16 MPa. Průměr válce je 500 mm a délka zdvihu 2 200 mm. Válce jsou uchyceny kulovými ložisky. Spodní kloub a přívodní tlaková hadice jsou ve spodní vodě chráněny proti splaveninám speciální ocelovou skříní s posuvným těsněním. Při provozu je tlak v okolí a ve skříní vyrovnán. Hydraulický obvod je řešen tak, že v běžných provozních podmínkách pracují oba válce. V případě poruchy jednoho servoválců přejímá veškerý tlak a jeho činnost druhý válec. Konstrukce klapky umožňuje jednostranné ovládání.

Čerpací agregáty jsou umístěny ve strojovně velínu na levém břehu nad úrovní stoleté vody. Ovládání klapek je buď z místa („místní ovládání“) nebo z ovládací místnosti velínu („dálkové ovládání“). Konstrukce klapky umožňuje použití jednostranného zařízení pro aretaci klapky ve vztyčené poloze pomocí segmentu ručně vysouvaného z líce pilíře ovládacím kolem. Provozní a poruchová signalizace je svedena do velínu, poruchová signalizace též do provozní budovy, kde je kancelář vedoucího jezného a byty zaměstnanců.

Kapacita plně vyhrazeného jezu je při nominální hladině („0“) cca  $900 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Hrazení jezu proti horní i spodní vodě je hradlové. V hrazeném poli je použito 5 vyjímatelných slupic provedených jako svařovaná příhradová konstrukce. Spodní část má upravené patky pro uchycení při kotvení. Jednotná výška slupic je 3 700 mm, délka lávek je 5 690 mm. Různé šířky polí jsou řešeny změnou hloubky výklenků v pilířích. Hradla jsou ocelová z taženého profilu průřezu 120 x 85 mm, tloušťky stěny 3 mm, délky 4 200 mm. Jsou opatřeny háky a madly pro manipulaci. Hrazení se osazuje z pracovního pontonu jeřábem do klidné vody. Pro osazení slupic je třeba pomoci potápěčů.

Původní jez, členěný hradlový uzávěr se sklopnými slupicemi, je položen ve dně.

#### **Výkresová část:**

**výkres č. B.1. : SITUACE JEZU**

**výkres č. B.2. : PODÉLNÝ ŘEZ JEZEM**

**výkres č. B.3. : PŘÍČNÝ ŘEZ LEVÝM JEZOVÝM POLEM**

**výkres č. B.4. : PŘÍČNÝ ŘEZ STŘEDNÍM JEZOVÝM POLEM**

**výkres č. B.5. : PŘÍČNÝ ŘEZ PRAVÝM JEZOVÝM POLEM**

#### **4.1.3 Velín jezu**

Velín jezu má půdorysné rozměry 19,71 x 5,70 m. Je umístěn na břehovém pilíři levého krajního pole jezu na špičce Císařského ostrova mezi korytem Vltavy a plavebním kanálem. Vstup do služební místnosti velínu je po obvodovém schodišti. Pata velínu je umístěna na kótě 180,90 m n.m. Podlaha služební místnosti je na kótě 185,25 m n.m. Z velínu je spodní stavbou jezu vedena komunikační a kontrolní štola vyústěná na pravém břehu do kasemat.

#### **Výkresová část:**

**výkres č. C.1. : VELÍN PŮDORYSNÉ ŘEZY**

**výkres č. C.2. : VELÍN PODÉLNÝ ŘEZ**

#### **4.1.4 MVE Troja**

MVE Troja je v ř. km 45,58 a je situována u jezové zdrže Troja.

MVE tvoří dvě stejná soustrojí s horizontálními přímoproudými Kaplanovými turbinami č.13397 a č.13398. Kaplanova turbína s kuželovým převodem s dvojitou regulací je vybavena nastavitelným rozváděcím kolem a oběžným kolem. Pro výrobu elektřiny jsou používány 2 synchronní třífázové generátory. Generátory jsou buzeny statickým budičem s pomocným rotačním budičem na hřídeli. Obě soustrojí pracují v automatickém bezobslužném provozu paralelně se sítí.

Hrazení turbín proti horní i dolní vodě se provádí ocelovými tabulemi pomocí autojeřábu.

Vtoky do MVE jsou chráněny šikmými česlicovými poli (ocelové česle se svislými prvky), které dosedají na práh vtoku a v horní části jsou spojeny s konstrukcí vtokového objektu. Česle jsou opatřeny čistícím strojem. Splaveniny jsou tímto strojem vytahovány do odpadního kontejneru. Při čištění česlí od ledových ker se používá ledový žlab.

Strop objektu elektrárny tvoří pochozí a pojezdnou plochu, která navazuje na komunikaci. Manipulační prostor čisticího stroje přímo navazuje na stěnu vtoku s česlemi a je ohraničen výstražným žlutým pruhem. Výstražným nátěrem jsou opatřena všechna další zařízení a konstrukční prvky, u kterých hrozí kolize s osobami pohybujícími se po ploše. Nebezpečí představuje především náraz pohybujícího se čisticího stroje, ztráta orientace a pád do žlabu proplachu či do vtoku, zakopnutí o dorazové prvky s možností pádu či úrazu hlavy při střetu s konzolou a schodnicí venkovního schodiště. Pohybující se čistící stroj vydává výstražné světelné a zvukové signály. Toto uspořádání je dáno provozními vlastnostmi použitého čisticího stroje. Do vymezeného prostoru je vstup povolen pracovníkům obsluhy MVE při obsluze čisticího stroje, manipulaci s kontejnerem či násypkou, čištění česlí a kontrole vtoku.

#### **4.1.5 Provozní objekt Troja**

V horní části Císařského ostrova, asi 400 m od jezu směrem po proudu, je umístěn pro zaměstnance jezu Troja vybudovaný služební obytný dům. Je nepodsklepený, třípodlažní, zděný, s půdorysnými rozměry 22,80 x 15,60 a 16,60 x 8,40 m. V obytné části (1. a 2. patro) je 6 bytových jednotek (4 byty 4+1, 2 byty 2+kk), chodby, sklepní kóje, inspekční místnost, archiv a kancelář vedoucího jezného.

V přízemí je sociální zařízení, šatna, 2 dílny (zámečnická dílna a údržbářská dílna), služební místnost, 2 sklady, 5 garáží, sušárna a bývalá kotelná. Pitná voda je zajištěna z veřejného řádu, likvidace odpadních vod je zajištěna domovní diskovou čistírnou. Topení je elektrické (přímotopy), včetně ohřevu vody (boilery). Větrání je přímé, okny a větracími šachtami vyvedenými na střechu.

Ve skladu PHM a barev je maximální skladované množství do 100 l RL v malých kanystrech a drobných obalech umístěných v zachytných vanách. Skladování těchto látek je řešeno v havarijním plánu objektu.

Přízemí (1.N.P.) obytného domu je umístěno na kótě 182,30 m n.m. Čistírna odpadních vod je na kótě 181,60 m n.m.

#### **4.1.6 Sportovní propust**

Sportovní propust se nachází při pravém břehu. Má šířku 12 m a délku 409 m. Je hrazená ocelovou klapkou jednostranně ovládanou z šachty na pravé straně propusti. Horní hrana plně vztyčené klapky je na kótě 180,60 m n.m., celková hradící výška je 1,40 m mezi kótami 179,20 m n.m. (koruna Jamborova prahu) až 180,60 m n.m. Vtok je řešen jako Jamborův práh se dnem na kótě 179,20 m n.m. a korunou na kótě 178,90 m n.m. Původní výsuvná lávka pro hrazení propusti je zrušena. Klapka je ovládána dálkově z velínu VD Troja s možností odečtu jednotlivých poloh přelivné hrany v m n.m. Podružné místní ovládání je v kasematech na pravém břehu trojitým tlačítkem „NAHORU, STOP, DOLŮ“.

Nově vybudovaná šachta hydraulického válce má půdorysné rozměry 3,60 x 1,5 m a hloubku 2,70 m se dnem na kótě 178,80 m n.m. Ve dně šachty je osazeno pravé ložisko klapky a na povodní stěně ložisko pro ukotvení hydromotoru. Ve dně je odvodňovací jímka o rozměrech 500 x 500 x 500 mm, umožňující vyčerpání šachty při zahrazení propusti. Šachta je při provozu trvale zatopena s hladinou na úrovni dolní vody pod klapkou. Propojení prostoru šachty s dolní vodou pod klapkou je zajištěno trubkou DN 150 se dnem na úrovni dna

propusti na kótě 179,30 m n.m. Ve stěně šachty je ukotven žebřík pro vstup. V úrovni terénu na kótě 181,50 m n.m. je šachta zakryta poklopy z póroraštů.

Nový kabelový kanál o rozměrech 600 x 600 mm, propojující šachtu hydromotoru se skladem hradel, slouží pro uložení kabelů a tlakových hydraulických hadic ovládání. Ve skladu hradel jsou provedeny úpravy pro uložení těchto vedení, pro osazení čerpacího agregátu a malé skříňky místního ovládání klapky. Místo původního hradlového hrazení byla do vybourané drážky ve dně a stěnách propusti osazena nová drážka provizorního hrazení pro typová hradidla šířky 12,0 m.

Propust je využívána jako umělá slalomová dráha ve správě a užívání Univerzitního sportovního klubu – oddílu vodního slalomu.

Pro tento účel jsou do dna propusti zabudované jak přestavitelné, tak pevné betonové překážky. Pode dnem propusti je spodní stavbou vedena komunikační štola jezu.

Pro provoz sportovní propusti je na pravém platě v místě uzávěru osazen stožár s vjezdovým semaforem „ZELENÁ – VOLNO“, „ČERVENÁ – STOP“.

#### **Výkresová část:**

**výkres č. D.1. : SITUACE VOROVÉ PROPUSTI**

**výkres č. D.2. : PODÉLNÝ ŘEZ VOROVOU PROPUSTÍ**

**výkres č. D.3. : PŘÍČNÉ ŘEZY VOROVOU PROPUSTÍ**

**výkres č. D.4. : SITUACE VTOKU S KLAPKOU**

### **VD Podbaba**

#### **4.1.7 Horní plavební kanál**

U levého břehu v ř.km. 45,82 (130,0 m nad osou jezu) je vjezd do plavebního kanálu, který je rozdělen plavebními komorami na horní a dolní část.

Horní plavební kanál má délku 2 870 m, minimální šířku ve dně 20,0 m a maximální šířku rejdy 45,0 m.

V horní části kanálu jsou tři překladiště, které slouží též pro vyhýbání lodí, a tři mosty.

2,67 ř.km kanálu	most „k jezu Troja“ ( kóta spodní hrany mostu 185,94 m n.m.) podjezdna výška při maximální hladině 5,14 m
1,67 ř.km kanálu	most „k ÚČOV“ ( kóta spodní hrany mostu 186,57 m n.m.) podjezdna výška při maximální hladině 5,77 m
1,58 ř.km kanálu	most „starý k ÚČOV“ ( kóta spodní hrany mostu 185,97 m n.m.) podjezdna výška při maximální hladině 5,17 m

Z levé strany kanálu je napájena Malá Řička ve Stromovce.

*Vtok Malé Řičky lze zahradit hradidlovou tabulí. Manipulaci s uzávěrem je povinen provádět správce Malé Řičky - Magistrát hlavního města Prahy, odbor městské zeleně.*



**Výkresová část:****výkres č. E.1. : VZOROVÝ ŘEZ PLAVEBNÍHO KANÁLU****4.1.8 Plavební komory****Malá plavební komora:**

V horním ohlaví malé plavební komory jsou vrata sklopná proti vodě. V dolním ohlaví jsou vzpěrná vrata ocelové konstrukce. Vrata mají elektromechanický pohon. Plnění komory se děje dlouhými obtoky, které vyústí po obou stranách obou ohlaví. Proti horní vodě se uzavírají Mayerovými vozíky, jako dolní uzávěry slouží stavítka. S vlastní komorou jsou obtoky spojené nápuštnými otvory 80 x 80 cm. Dno nápuštných otvorů je v úrovni dna komor na kótě 172,60 m n.m., těsně při zdi. Uzávěry obtoků horního ohlaví mají elektromechanický pohon, dolní stavítka mají hydraulický pohon.

Provizorní hrazení plavební komory se provádí ocelovými hradidly, která se zasouvají do drážek ve zdech. Provizorní hrazení obtoků tvoří ocelové trubky a desky.

Ovládání komory je z velínu nebo přímo z místa na jednotlivých ohlavích.

**Velká plavební komora:**

Konstrukce plavební komory je provedena jako železobetonový polorám s korunou zdí na kótě 181,80 m n.m. Po obou stranách polorámu jsou odpadní kanály od turbin umístěných v prostoru horního ohlaví.

V železobetonové konstrukci horního ohlaví jsou umístěna poklopná vrata šířky 12,0 m pro přímé plnění s hydraulickým ovládáním umístěným v suché strojovně na pravé straně opět v betonové konstrukci horního ohlaví.

Železobetonová konstrukce dolního ohlaví je provedena v prostoru stávající komory, dno ohlaví je zahloubeno pod stávající dno komory. V betonové konstrukci ohlaví jsou umístěna vzpěrná vrata 12,0 m široká s otvory pro přímé prázdnění. Jako uzávěry otvorů slouží regulační stavidla. Hydromotory ovládání vrat jsou umístěny ve zdech ohlaví.

Provizorní hrazení plavební komory se provádí ocelovými hradidly, která se zasouvají do drážek ve zdech.

Ovládání komory je z velínu nebo přímo z místa na jednotlivých ohlavích.

**Výkresová část:****výkres č. F.1. : SITUACE PLAVEBNÍCH KOMOR****výkres č. F.2. : PODÉLNÉ ŘEZY PLAVEBNÍMI KOMORAMI****výkres č. F.3. : PŘÍČNÉ ŘEZY PLAVEBNÍMI KOMORAMI**

#### 4.1.9 Velín plavebních komor

Třípodlažní velín plavebních komor je umístěn na střední dělicí zdi mezi VPK a MPK. Vstup do velínu je z plata plavební komory a je umístěn na kótě 181,60 m n.m. Je opatřen plastovými dveřmi. V přízemí je šatna a sociální zařízení, v prvním podlaží je elektrorozvodna a v druhém podlaží je ovládací místnost a terasa. Do velínu je svedeno ovládání a monitorování okolí obou plavebních komor, které je odtud řízeno pomocí počítače. Podlaha ovládací místnosti je na kótě 184,79 m n.m.

#### 4.1.10 MVE Podbaba

MVE je umístěna v prostoru horního ohlaví VPK a v dělicí zdi.

MVE tvoří dvě stejná soustrojí s horizontálními přímoproudými Kaplanovými turbinami ČKD Blansko OK 1550. Pro výrobu elektřiny jsou používány 2 synchronní generátory. Stroje řady 1FC2 jsou třífázové synchronní generátory pro nízké napětí s rotorem s vyniklými póly v bezkartáčovém provedení. Skládají se z generátoru střídavého proudu (hlavní stroj) a z budiče s rotujícím usměrňovačem. Rotory hlavního stroje a budiče se nachází společně s rotujícím usměrňovačem a ventilátorem na jedné hřídeli. Části, které slouží k regulaci napětí, jsou umístěny ve svorkovnicové skříni. Všechny tyto díly tvoří spolu se svařovaným krytem a ložisky jednu stavební jednotku. Obě soustrojí pracují v automatickém bezobslužném provozu paralelně se sítí.

Řízení MVE společně s ovládáním PK je umístěno ve velínu. Turbiny jsou ve stálém provozu s konstantním nastaveným průtokem, přičemž se jejich hltlost v případě potřeby omezuje při pohybu plavidel v prostoru ohlaví komory. V automatickém cyklu proplavení je zařazen krok pro snížení hltlosti turbin.

Manipulační uzávěry turbosoustrojí jsou hydraulické rychlouzávěry.

Hrazení savek proti horní i dolní vodě se provádí ocelovými tabulemi pomocí manipulačních jeřábků.

Vtoky do MVE jsou chráněny šikmými česlicovými poli (ocelové česle se svislými prvky), které dosedají na práh vtoku a v horní části jsou spojeny s konstrukcí vtokového objektu. Česle jsou opatřeny stíracím zařízením se svislým posunem. Splaveniny jsou tímto strojem posouvány do horní části do odpadového žlabu, ze kterého jsou vytlačovány do odpadního kontejneru.

Odpadní kanály od turbin jsou realizovány po obou stranách konstrukce polorámu VPK. Kanály mají lichoběžníkový profil, tloušťka dna a vnější stěny je 0,70 m, strop s tloušťkou 0,60 m je zesílen náběhy. Dno s šířkou 2,25 m je umístěno na kótě 172,60 m n.m. Výška kanálů je 4,9 m, šířka v běžné trati je 3,35 m. Ve stropě kanálů jsou osazeny a zabetonovány drenážní trubky ve vzdálenosti po 3,0 m. Průtočný profil odpadů je cca  $8,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , při maximální hltlosti je rychlost v odpadu cca  $2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Kanály v dolním ohlaví obcházejí vrátňový výklenek a na výtoku do spodní vody jsou opatřeny drážkami pro provizorní hrazení.

#### Výkresová část:

**výkres č. G.2. : PODÉLNÝ ŘEZ MVE POODBABA V PRAVÉ ZDI**

**výkres č. G.3. : PODÉLNÝ ŘEZ MVE POODBABA V LEVÉ ZDI**

#### 4.1.11 Dolní plavební kanál

Dolní plavební kanál má délku 480,0 m a minimální šířku 20,0 m. Maximální šířka rejdy je 45,0 m. Kanál je lichoběžníkového profilu, svahy 1 : 2 jsou na levém břehu opevněny kamennou dlažbou opřenu o kamennou patku. Pravou stranu tvoří dělicí zeď z lomového kamene, jež má délku 326,52 m.

##### Výkresová část:

**výkres č. E.1. : VZOROVÝ ŘEZ PLAVEBNÍHO KANÁLU**

#### 4.1.12 Objekty kasemat Troja

*Kasematy na Císařském ostrově*

Přibližně 100 m po proudu pod stavbou velínu jsou umístěny kamenné kasematy (součást původního hradlového jezu) o půdorysných rozměrech 8,00 x 68,00 m.

*Kasematy na pravém břehu Vltavy*

Zde jsou obdobné kasematy z části původní - kamenné a z části z betonu. Jsou umístěny v ose jezu, kam ústí jezová štola. Vyústění je opatřeno vodotěsnými tlakovými dveřmi. Půdorysné rozměry jsou 8,00 x 36 m.

Kasematy původně sloužily pro uložení hradidel. V současné době se používají pro skladování odplavitelného materiálu (bóje, lodě a hradící materiál).

#### 4.1.13 Provozní objekt Podbaba

Pro zaměstnance plavebních komor Podbaba je vybudován v areálu Výzkumného ústavu vodohospodářského (VÚV TGM) služební obytný dům. Je zděný, nepodsklepený, třípodlažní. V obytné části (1. a 2. patro) jsou 4 bytové jednotky (2 byty 3+1, 1 byt 1+1, 1 byt 2+1) a chodba. V přízemí je prádelna, sociální zařízení, šatna, dílna a sklad umístěný v garáži.

Pitná voda je zajištěna z veřejného řádu, likvidace odpadních vod je svedena do kanalizace. Topení je plynové individuální, ohřev vody je zajištěn plynovými karmami. Větrání je přímé, okny.

## 4.2 Stavební části VD - provoz a údržba

### 4.2.1 Všeobecné požadavky na obsluhu

- **Při manipulaci s vodou v jezové zdrži se obsluha řídí schváleným manipulačním řádem.**
- Při proplavování je nutno respektovat Řád plavební bezpečnosti a související plavební vyhlášky.
- Před jakoukoliv manipulací se obsluha přesvědčí, není-li v prostoru vrat a obtoků viditelné splávi, které by bránilo pohybu vrátní, případně uzávěrů obtoků.
- Vzpěrná vrata a uzávěry obtoků lze ovládat z PC nebo ručně z ovládacích stojánků umístěných na jednotlivých ohlavlích plavebních komor.
- Vlastní obsluha zařízení a předpoklady nutné pro jejich ovládání jsou popsány v oddílech Provozního řádu.
- Provoz za mimořádných situací (povodně, havárie apod.) je nutno řešit v dohodě s ostatními uživateli.
- Při mimořádných situacích souvisejících s bezpečností vodního díla nebo v případech souvisejících s požadavky obrany státu a CO se postupuje podle zpracovaných „Pokynů pro zpracování manipulačních řádů vodních děl pro dobu mimořádných opatření“.
- **Při přerušení dodávky elektrického proudu nelze u plavebních komor manipulovat se všemi funkčními uzávěry ručně.**

### 4.2.2 Pokyny pro provoz

Provoz vodního díla se děje podle požadavků manipulačního řádu a centrálního vodohospodářského dispečinku.

#### Pokyny pro provoz stavební části VD

##### **Pravidelné prohlídky:**

- Provádět kontrolu stavu oplocení, budov, zábradlí, schodů, žebříků, poklopů, osvětlení, plavebního značení atd.
- Dbát na čistotu vnitřních prostorů MVE a průchodnosti odvodňovacího zařízení, odstraňovat zjištěné závady.
- Kontrolovat stav břehů koryta toku, konstrukcí plavebního kanálu, kabelových kanálů, šachet a konstrukcí plavebních komor, jezu, nadjezí a podjezí, dubového trámce.

#### Sledování a hlášení vodních stavů a ostatní měřené hodnoty

Obsluha objektu zajišťuje soustavná pozorování a měření některých jevů, jejichž hodnoty indikují nebezpečí poruch jezové konstrukce a plavebních komor.

Obsluha zajišťuje sledování horní a dolní hladiny, počasí, teploty vzduchu a vody. Hodnoty se odečítají denně v 7.00 hodin na vodočtech, limnigrafu a teploměrech a zapisují se do

příslušných tiskopisů. Dále se horní a spodní hladina odečítá denně ve 12.00, 15.00 a 22.00 hodin.

V zimním období se sledují ledové jevy.

Sledování polohy klapky, tlaku na manometrech MM5 všech 12 válců. Hodnoty se odečítají denně v 7.00 hodin a zapisují se do tabulky.

Průtok jezovým profilem se určuje na základě odečtu dolní hladiny pomocí konzumční křivky.

Vodní stavy se hlásí na vodohospodářský dispečink PV v pondělí až pátek v 7.00 hodin a 15.00 hodin, v sobotu a neděli (svátek) v 7.00 hodin.

V případě zvýšených stavů se zvyšuje i četnost relací a odečítání.

#### 4.2.3 Plán cyklické údržby

Údržba vodního díla se uskutečňuje podle plánu cyklické údržby, kam patří údržba stavební části, měřicího zařízení a všeobecná údržba. ***Plán cyklické údržby je uložen na objektu VD.***

#### Pokyny pro údržbu stavební části VD

##### **Pravidelná údržba:**

- Odstraňovat zachycené naplaveniny z prostoru česlí před PK, MVE a z prostor jezu apod.
- Provádět pravidelnou obnovu nátěrů zábradlí, schodů, žebříků, poklopů, uzávěrů a ostatních ocelových konstrukcí vnitřních i vnějších.
- Provádět dle potřeby drobné opravy stavebních částí objektů VD.
- Promazávat pohyblivé části zařízení komor atd.
- Udržovat v provozuschopném stavu schodiště a přístupové cesty.
- Starat se o údržbu budov
- Pravidelně ošetřovat trávníky ve vegetačním období, tj. sekání, hrabání ...

#### 4.2.4 Zařízení pro pozorování a měření

##### Popis zařízení pro měření stavu hladiny vody:

Na VD jsou pro měření stavu vody zařízení:

- limnigraf pro sledování hladiny ve zdrži na levobřežním pilíři jezu
- datový záznamník pro měření hladiny ve zdrži a v dolní vodě
- smaltovaný vodočet na patě nohy velínu, rozsah 181,30-184,75 m n.m.
- pevné vodočty umístěné na všech pilířích, tesané v nadmořských výškách s dělením po 2 cm

- pevný smaltovaný vodočet pro měření dolní vody, umístěn 100 m pod jezem na levém břehu
- pevný tesaný vodočet na horním ohlavi levé plavební komory, rozsah 178,00- 182,00 m n.m.
- pevný tesaný vodočet na dolním ohlavi levé plavební komory, rozsah 172,50- 180,90 m n.m.
- smaltovaný vodočet na horním ohlavi pravé plavební komory, rozsah 179,50- 181,40 m n.m.
- smaltovaný vodočet na dolním ohlavi pravé plavební komory, rozsah 172,50- 177,00 m n.m.
- smaltovaný vodočet na patě nohy velínu, rozsah 181,00-184,10 m n.m.
- hladinoměry (tlakové ponorné sondy) LMP na plavebních komorách:
  - špička horního svodidla - horní voda
  - špička dolního svodidla - dolní voda
  - 2x hladina v komoře (horní a dolní vrata) - horní a dolní voda
  - 2x pod česlicemi před turbinou TG1, TG2 - horní voda
  - 2x za savkou TG1, TG2 - dolní voda

#### 4.2.5 Technicko-bezpečnostní dohled

*Vodní dílo Troja-Podbaba náleží do III. Kategorie. TBP je prováděna 1x za 4 roky. Zatím poslední TBP byla provedena v X/2010.*

TBD provádí Povodí Vltavy, státní podnik, vlastními pracovníky s technickou pomocí odborně způsobilé osoby VODNÍ DÍLA - TBD a. s.

Technicko-bezpečnostní dohled určuje v současnosti platný **Program TBD**, který je platný od 1.5.1999.

Výkon TBD je prováděn dle:

- Zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů
- Vyhlášky č. 471/2001 Sb., o technickobezpečnostním dohledu nad vodními díly
- Programu TBD pro provoz trvalý – platným od 1.7.1991
- Směrnicí generálního ředitele 2/2010 o technickobezpečnostním dohledu nad vodními díly ve správě Povodí Vltavy, státní podnik

Průběžné sledování konstrukcí vodního díla je uváděno v etapových zprávách o výsledcích TBD. V současné době je provedeno 6 etapových zpráv. Zatím poslední 6.etapová zpráva byla zpracována za období 1.6.2000 – 30.4.2007 a byla vydána v 5/2007.

Pracovníci Povodí Vltavy, státní podnik podle § 9 Vyhlášky č. 471/2001 Sb. a příslušných ustanovení Programu TBD provádějí pravidelné obchůzky díla, vybraná měření a údržbu kontrolních zařízení TBD.

Správce díla Povodí Vltavy, státní podnik svolává podle § 11 jedenkrát za 4 roky pravidelné technicko-bezpečnostní prohlídky díla a organizuje případné mimořádné prohlídky.

Pracovníci organizace pověřené výkonem TBD spolu s pracovníky správce provádějí měření deformací konstrukcí díla, kontrolní prohlídky, účastní se pravidelných i mimořádných prohlídek a vyhodnocují veškeré údaje získané v rámci provádění TBD.

Významným prvkem TBD jsou pravidelné obchůzky konané obsluhou díla jednou za týden.

Výsledky z těchto obchůzek jsou ve formě měsíčních hlášení zasílány oběma hlavním pracovníkům TBD k rozboru a posouzení.

Nedílnou součástí TBD jsou pravidelné prohlídky díla (technicko-bezpečnostní prohlídky – TBP) svolávané dle § 62 zákona č. 254/2001 Sb. HP TBD správce. Obsluha díla připravuje k těmto prohlídkám písemné doklady tak, aby byl umožněn plynulý a úplný výkon tohoto aktu v náležitostech, podle § 11 výše uvedené vyhlášky.

Pracovníci Povodí Vltavy, s.p. :

- zajišťují pravidelné obchůzky VD, vybraná měření a údržbu kontrolních zařízení TBD
- 1 x za rok provádějí kontrolu stavu dna v nadjezí a podjezí
- vždy po průchodu velkých vod
- 1 x za 4 roky svolávají pravidelné technicko-bezpečnostní prohlídky díla a organizují mimořádné prohlídky a měření při zpřístupnění trvale zatopených částí konstrukcí díla

Pracovníci pověřené organizace (VODNÍ DÍLA - TBD a. s.) :

- zajišťují měření svislých a vodorovných posunů kontrolních výškových bodů na konstrukcích plavebních komor a vodní elektrárny, měření relativních pohybů na zdech plavebních komor, kontrolní prohlídky.
- účastní se pravidelných i mimořádných prohlídek a vyhodnocují veškeré údaje získané v rámci provádění TBD.

Obsluha VD :

- provádí pravidelná měření a sledování hydrometeorologických veličin a provozních poměrů na díle
- údaje zapisuje do měsíčních hlášení zasílaných hlavním pracovníkům TBD
- vizuálně sleduje při pravidelných obchůzkách deformace stavebních konstrukcí zdymadla
- vizuálně sleduje v četnosti 1 x týdně průsakové poměry v jednotlivých konstrukcích díla
- kontroluje 1 x týdně průsaky do spodní stavby vodní elektrárny
- 4 x měsíčně provádí odečítání vztakových poměrů v podloží jezu na manometrech umístěných v revizní chodbě jezu.

## 4.2.6 Bezpečnostní předpisy

### Směrnice a povinnosti obsluhy

Zařízení smí být obsluhováno pouze osobami staršími 18 let, které byly vyškoleny a své schopnosti prokázaly předepsanými zkouškami. (Výjimku tvoří pouze zapracovávání nového zaměstnance, resp. učně, kdy je zajištěn odborný dohled.)

Obsluha musí být tělesně i duševně zdravá (vstupní lékařská prohlídka), pracovně spolehlivá a svědomitá. Požívání alkoholických nápojů, případně jiných drog (omamných látek) před a během pracovní doby není přípustné.

Každý zaměstnanec je při výkonu služby odpovědný za správnou obsluhu zajišťující bezporuchovou činnost veškerého zařízení.

Obsluha se ve službě nesmí zabývat jinou činností, než určuje její pracovní náplň. Provádí stanovené úkoly a práce v souladu s pracovní náplní, potřebami provozu a pokyny vedoucích. Při vzniku mimořádných situací ihned informuje svého nadřízeného, provede potřebné zajištění, případně dotčené zařízení vyřadí z provozu. Spoluúčastní se prací na odstranění poruchy.

Obsluha a údržba zařízení musí být prováděna podle pokynů provozního řádu, plánu cyklické údržby a provozních předpisů pro jednotlivá zařízení.

### Povinnosti služby

Služby se řídí měsíčními rozpisy, které zpracovává vedoucí jezný nebo jeho zástupce. Skutečný stav je vždy zapsán v provozním deníku. V mimopracovní době je zajištěna pohotovostní služba. Na plavebních komorách je vyvěšena tabulka se jménem pohotovostní služby a jejím spojením. Za povodňových situací nastupuje na objektu mimořádný provoz podle pokynů vodohospodářského dispečinku Povodí Vltavy a dispozic závodu Dolní Vltava.

### Služba je povinná

- Seznámit se se stavem a činností všech zařízení.
- Seznámit se se všemi záznamy, dispozicemi a událostmi, které byly provedeny nebo nastaly od konce předešlé služby.
- Informovat se o zvláštních případech vyžadujících zvýšený dohled a tím předejít případným poruchám nebo haváriím.
- Převzít zprávu o stavu zařízení, které je v revizi či opravě.
- Udržovat pracoviště v čistotě.
- Před opuštěním pracoviště zkontrolovat zabezpečení provozních a hospodářských prostor a překontrolovat plovoucí zařízení vodního díla.

### Bezpečnost práce a ochrana zdraví zaměstnanců

#### Povinnosti obsluhy

- Dodržovat příslušné bezpečnostní předpisy.



- Počínat si při práci tak, aby neohrožovala životy a zdraví své, ani svých spolupracovníků.
- Účastnit se školení a výcviku organizovaného závodem (podnikem) v předepsaných termínech o bezpečnosti, ochraně a hygieně práce a složit požadované zkoušky ze znalosti těchto předpisů.
- Odstraňovat nebo ihned nahlásit nadřazenému závady na pracovišti, které by mohly být příčinou úrazu nebo by mohly ohrozit zdraví a bezpečnost zaměstnanců.

#### Je zakázáno

- Svévolně manipulovat se zařízením mimo stanovený pracovní postup bez schválení odpovědného vedoucího.
- Provádět opravy strojů a zařízení za jejich chodu a údržbářské práce na zařízeních, která jsou pod el. napětím.
- Provádět práce v nebezpečných prostorech bez zvýšeného dozoru a zajištění.
- Obsluha nesmí dovolit manipulaci se zařízením osobám nekvalifikovaným (výjimku tvoří zapracovávání nového zaměstnance nebo učně, kdy je zajištěn odborný dohled).
- Práce, na které je třeba zvláštní kvalifikace (svářeči, jeřábníci, vazači apod.), smějí vykonávat pouze pracovníci s platným osvědčením.
- Kouření a vstupování s otevřeným ohněm do prostor s nebezpečím výbuchu nebo požáru.
- Je zakázáno pracovníkům cizích organizací i soukromým osobám používat žebříků v plavebních komorách a pohybovat se na platech plavebních komor.
- Zaměstnanci Povodí Vltavy smějí používat tyto žebříky v případě potřeby při dodržení bezpečnostních předpisů pro práci ve výškách.

#### Zařízení nesmí být uvedeno do chodu

- V případě, že na zařízení je porucha, která by mohla být příčinou poškození národního majetku nebo ohrožení zdraví a životů zaměstnanců.
- Stav zařízení neodpovídá celkově bezpečnému provozu a jeho účinné kontrole.

#### Bezpečnost provozu

- Pracoviště musí být vybaveno materiálem pro poskytnutí první pomoci, nezbytnými ochrannými pomůckami a hasícími přístroji.
- Otáčivé prvky strojního zařízení musí být chráněny krytem.
- Při opravě zařízení musí být zajištěn vypnutý stav daného zařízení.
- Elektrické zařízení musí být řádně chráněno podle příslušných platných norem a předpisů.
- Na veškerá zařízení musí být zpracována příslušná revizní zpráva, která je výsledkem revizí
- konaných v termínech daných ČSN.
- Zvedací mechanismy podléhají prohlídkám, příp. revizím ve lhůtách daných ČSN.
- Tlakové nádoby podléhají revizím ve lhůtách daných ČSN.

#### 4.2.7 Požadavky CO

Řídí se podle zvláštních ustanovení, která jsou uložena na objektu.

V případě vyhlášení nebezpečí teroristického ohrožení se provoz VD Troja-Podbaba řídí zvláštními pokyny, které vydá vedení Povodí Vltavy, s.p., vodohospodářský nebo jiný orgán přímo nebo prostřednictvím VHD.

#### 4.2.8 Umístění přenosných hasících přístrojů

*Umístění hasících přístrojů v jednotlivých prostorech vodního díla je uvedeno v grafických přílohách.*

**Výkresová část:**

**Provozní budova Troja:**

**výkres č. H.1. : PŮDORYS PŘÍZEMÍ**

**výkres č. H.2. : PŮDORYS 1.PATRA**

**výkres č. H.3. : PŮDORYS 2.PATRA**

**Provozní budova PK Podbaba:**

**výkres č. H.4. : PŮDORYS PŘÍZEMÍ**

#### 4.2.9 Pozemky a katastrální území v zájmové oblasti VD Troja-Podbaba

V rozsahu zájmového území vodního díla Troja-Podbaba se nachází katastrální území:  
Levý břeh – Holešovice, Bubeneč, Podbaba

Pravý břeh – Karlín, Libeň, Troja

Jednotlivé pozemky jsou znázorněny na listech ortofotomapy spolu se zákresem katastru nemovitostí.

**Výkresová část:**

**příloha č.ORTFM – Ortofotomapa**

#### 4.2.10 Vodní tok a plavební trať v zájmové oblasti VD Troja-Podbaba

Rozsahu zájmového území vodního díla Troja-Podbaba je vymezen říčními kilometry Vltavy v rozmezí 47,25 – 42,85

Rozsah území a říční kilometry jsou znázorněny na listech plavební mapy.

**Výkresová část:**

**příloha č. PM – Plavební mapa část I. - část VII.**

## 4.3 Strojně-technologická zařízení VD - popis a funkce zařízení, provoz a údržba

### VD Troja

#### 4.3.1 Jezová zdrž Troja

Jezová zdrž ke svému provozu nevyužívá žádných strojně-technologických prvků – provoz a údržba je prováděna pouze na stavební části.

#### 4.3.2 Klapkový jez Troja

##### 4.3.2.1 Popis zařízení

##### Popis zařízení hydraulického ovládání jezu:

Hydraulický mechanismus slouží k ovládání jezových klapek. Každá klapka je ovládána dvěma hydraulickými válci. V případě potřeby lze klapku ovládat pouze jedním hydraulickým válcem. Aretace v mezipolohách je jištěna hydraulickými zámky s obtoky, kterými se umožňuje odstavení poškozeného hydraulického válce a manipulace pouze jedním. Obtok hydraulických válců rovněž umožní sklopit klapky při výpadku elektrické energie. Sklopení jedné klapky při využití jednoho čerpadla činí cca 15,5 minuty a její vztyčení asi 20,5 minuty. Jezové zařízení je vybaveno aretačním zařízením pro mechanické jištění klapky v nejvyšší poloze a vypínacím zařízením včetně dálkových vysílačů.

##### Klapka:

Klapka je dutá. Ocelová plášťová svařovaná konstrukce s hradicí výškou 3,30 m je podpírána dvojicí HVD. Hradicí plocha a břicho klapky je z ocelového plechu. V příčném směru je celá konstrukce vyztužena žebry s průleznými otvory. Podélně je klapka vyztužena výztuhami z válcovaných profilů. Horní hrana klapky je opatřena rozrážeci. Na povodní straně klapky jsou přivařeny držáky čepů ložisek a držáky pro čepy ok HVD. Hradicí plech má na bocích pomocí plochých přílohek přišroubované pryžové těsnění. Pro soustředění průtoku do akčního prostoru HVD jsou umístěny na klapce násosky, které přivádějí dostatečné množství vody nad skříň HVD a zajišťují tak vyplachování splavenin z tohoto prostoru.

##### Hydraulický válec dvojitý:

Φ 500, zdvih 2 200 mm, max.tlaková síla 3 MN, max.tahová síla 03 MN, max.provozní tlak 16 MPa je dvojitý a sestává z válce opatřeného horním víkem a spodním víkem. Horním víkem prochází pístní tyč, která je utěsněna ucpávkou vytvořenou sadou těsnících gumových manžet. Pístní tyč je navařena nerezovým materiálem. Na jednom konci pístní tyče je našroubován píst těsněný manžetami, druhý konec je opatřen závitem, kde je našroubováno závěsné oko, kterým prochází čep závěsu klapky. Spodní víko je opatřeno závěsným okem pro uchycení HVD ke konzole upevněné k zabetonovanému rámu. Obě závěsná oka mají vytvořena kulová uložení pouzder, která umožní výkyv HVD (pouze v omezeném rozsahu) v libovolném směru. Víko ucpávky je opatřeno stěracím kroužkem, který odstraní nečistoty na pístní tyči.

##### Ochranná skříň:

Aby bylo ochráněno spodní kulové uložení HVD a přírodní hadice tlakového oleje před nečistotami obsaženými v říční vodě, je kolem HVD vytvořena ochranná skříň. Spodní část

skříně je zabetonována a přichycena na zabetonovaný rám. Horní část je tvořena demontovatelným dvoudílným víkem, ve kterém je oválný otvor umožňující kývavý pohyb HVD. Víko má vytvořenou válcovou plochu, po které se posouvá kryt. Na podélných stranách krytu jsou dolů přírubou přivařeny úhelníky. Příruby úhelníků přidržují kryt za přesahující okraje válcového víka skříně a nedovolují jeho oddálení. Labyrint z úhelníků a okraje skříně současně plní funkci bočního těsnění. Pohyblivý kryt nemá gumové těsnicí profily. Těsnění obstarávají kovové bříty po koncích krytů. Bříty mají takový tvar, aby shrnovaly nahromaděný materiál z povrchu skříně válce. Ochranná skříň je řešena tak, aby bylo možno provádět revizi válce, spodního kulového uložení, připojení a stavu tlakových hadic, a aby umožňovala odstranění nečistot z okolí dolního ložiska HVD. Přívod tlakového oleje k HVD je proveden ocelovým potrubím až do ochranné skříně. Na toto potrubí navazují ohebné vysokotlaké hadice rychlospojkami, z nichž jedna je zaústěna do spodního víka (přívod tlakového oleje pod píst) a druhá je napojena na ocelovou trubku, jejíž druhý konec je zaústěn do horní příruby (přívod tlakového oleje nad píst). Uvnitř skříně je použit indikátor, který má signalizovat eventuelní zanášení. Indikátor tvoří zkumavka chráněná sacím košem a upevněná na těle válce. Vnitřní prostor zkumavky je pomocí gumové hadice (mezi válcem a betonem) a ocelové trubky propojen do jezové štol. Porušením zkumavky začne protékat voda s přetlakem cca 4 m, což je dostatečně zřetelné upozornění o porušení indikátoru. Dále je na víku revizní otvor, který umožní potápěčskou kontrolu stavu nánosů ve skříně i bez demontáže víka.

#### Čerpací agregát:

Čerpací agregát sestává z olejové nádrže, v níž jsou umístěna dvě čerpadla poháněná elektromotory. Jedno čerpadlo je hlavní, druhé záložní. Dále je v nádrži umístěn pojišťovací ventil, zpětné ventily a ostatní propojovací potrubí. Na čerpacím agregátu jsou umístěny dva kontaktní manometry chránící čerpadlo před nebezpečným tlakem a manometr pro kontrolu průtočného odporu ve filtru. Nádrž je vybavena olejovými stupnicí pro sledování stavu hladiny oleje a vypouštěcím ventilem s možností připojení hadice. Signální zařízení umístěné z boku na nádrži čerpacího agregátu má dva nastavitelné kontakty. Jeden signalizuje nízkou hladinu oleje a druhý havarijní vypínání ovládání jezu. Hydraulické ovládání je vybaveno dvěma čerpacími agregáty, z nichž jeden je hlavní a jeden záložní. Čerpadla jednotlivých agregátů i vlastní agregáty jsou navzájem propojeny tak, aby byla možná jejich funkční záměna. Obsah nádrže čerpacího agregátu je cca 1 800 litrů a je tak dimenzován, aby při eventuelním sklopení všech šesti klapek byla nádrž schopná pojmout olej vytlačený HVD, tj. cca 1 000 litrů. Při zdvihnutých klapkách je v nádrži obsah přes 500 litrů oleje.

Rozvod společný pro všechny HVD je umístěn mimo olejovou nádrž. Tvoří jej kostka uzpůsobená pro připojení tlakového potrubí od čerpacího agregátu a vysokotlakých hadic. Na kostce je umístěn pojišťovací ventil chránící kotvení HVD proti nežádoucímu zvýšení tlaku, poněvadž kotvení je dimenzováno na maximální tahovou sílu 0,3 MN. Rozvod pro každou dvojici HVD je rovněž umístěn mimo olejovou nádrž. Je tvořen ze svařovaného rámu, kde je umístěn elektrohydraulický rozváděč, hydraulické zámky, škrťací ventily, zpětné ventily, uzavírací ventily a pro kontrolu tlaku v každé výtláčné větvi manometr. Další manometry jsou umístěny za uzavíracími ventily na potrubích přivádějících olej pod píst HVD klapek. Vzájemné propojení rozvodů je provedeno vysokotlakými hadicemi, což umožňuje výměnu jednotlivých rozvodů jako samostatných sekcí. Každá klapka má svoji rozváděcí sekci.

Signalizace polohy klapky:

V otočné ose klapky je bočním štítem vyveden od klapky náhon k vypínacímu zařízení umístěnému v šachtě pilíře. Sestává ze zabetonované trubky, kterou prochází hřídel těsněná „O“ kroužky, pevně spojená s klapkou přivařením. Pohyb z klapky je převeden na mechanický ukazatel polohy klapky se stupnicí a na dva dálkové vysílače, kde jsou umístěny dva dvojité odporové vysílače a čtyři koncové vysílače. Dále je signál šířen do počítače ve velínu.

Aretační zařízení:

Pro možnost zajištění klapky v horní poloze slouží aretační zařízení. Je provedeno jako opěra vyklápějící se z boku pilíře pomocí šroubového převodu a ručního kolečka. Je vybaveno blokováním zajišťujícím nemožnost motorického spuštění klapky při vysunutí aretaci. Vysunutí aretace je signalizováno do strojovny.

Čerpání prosáklé vody:

Čerpání prosáklé vody je zajištěno dvěma ponornými čerpadly typu 80 KDMN s maximálním čerpáním množstvím  $30 \text{ m}^3 \cdot \text{hod}^{-1}$ . Voda je čerpána z jímky nenižší části jezové chodby (pod velínem). Čerpadla jsou zapínána automaticky pomocí dvou plovákových spínačů LP-2. Prosáklá voda je čerpána přes zpětné klapky a uzávěry do řeky, nad hladinu normální vody. Při velkých vodách je výtok zatopen. Jedno z čerpadel je zapojeno jako hlavní, jedno jako rezerva. Za normálních okolností pracuje pouze čerpadlo hlavní. Je zapínáno a vypínáno automaticky při dosažení nastavené hladiny v čerpací jímce. Záložní čerpadlo se spíná rovněž automaticky při dosažení hladiny v čerpací jímce o 10 cm vyšší. Na tuto hladinu je nastaven druhý plovákový spínač. Zapnutí záložního čerpadla je signalizováno na panelu jako porucha. Je třeba periodicky měnit zapojení obou čerpadel jako hlavní a záložní tak, aby obě byla zhruba stejně využívána. Funkce čerpadel se nastavuje na ovládacím pultu ve velínu. Kontakty plovákových spínačů se při přepínání čerpadel nepřestavují, neboť jeden plovákový spínač ovládá vždy hlavní čerpadlo, ať je do funkce zapojeno kterékoliv z čerpadel, a druhý spínač ovládá vždy čerpadlo záložní. Pro zkoušky je možno zapínat čerpadla rovněž tlačítky přímo u čerpadel. Čerpadlo pracuje pouze po dobu stlačení tlačítka. Při zatopení jezové chodby a vyřazení plovákových spínačů z provozu je možno ovládat čerpadla přímo z rozvodné skříně ve velínu stykačem AP-25. Připojení však musí provést vždy pouze odborník (§ 6 vyhl. 50).

Výkresová část:

**výkres č. B.6. : JEZOVÁ Klapka**

**výkres č. B.7. : HYDRAULICKÉ OVLÁDÁNÍ JEZOVÝCH KLAPEK - ŘEZ**

**výkres č. C.3. : ČERPACÍ AGREGÁT**

**výkres č. C.4. : ROZVOD – SERVOVÁLCE**

**výkres č. I.1. : OVLÁDÁNÍ ZAŘÍZENÍ Klapkového JEZU**

#### **4.3.2.2 Pokyny pro obsluhu**

Hlavní zásady pro manipulaci s klapkami:

- Při provozu je možno manipulovat pouze s jednou klapkou. Manipulaci s druhou klapkou lze zahájit až po ukončení manipulace s první klapkou.
- Za normálních průtokových a provozních stavů je nutné udržovat hladinu v jezové zdrži podle manipulačního řádu vodního díla.
- Splaveniny zachycené na konstrukci jezu je nutné pravidelně odstraňovat.

- Zvláštní manipulace a jiné mimořádné události, které by mohly ovlivnit provoz v dalších zdržích se musí neprodleně hlásit vodohospodářskému dispečinku.

#### Zvláštní manipulace:

Jakékoliv jiné manipulace než výše uvedené smí povolit nebo provádět odpovědný pracovník technického oddělení závodu Dolní Vltava (z důvodu zabránění poškození zařízení vlivem neodborné manipulace).

#### Hlášení poruch:

Veškeré poruchy hydraulického zařízení se musí hlásit vedoucímu jeznému a na technické oddělení závodu Dolní Vltava a dispečinku Povodí Vltavy.

#### Zakázané manipulace:

- Zvedání jezové klapky při zavřených ventilech N nebo H u jednoho servoválce (může mít za následek vytržení servoválce ze dna).
- Sklápění jezové klapky zvýšením nastaveného tlaku na pojišťovacím ventilu PV3 (ucpané škrtkové ventily nebo plovoucí předmět).
- Zvedání jezové klapky při vysunutí aretací, pokud je klapka v poloze pod aretací (klapka není pro tuto manipulaci dimenzována ani proti ní chráněna).
- Současná manipulace s oběma jezovými klapkami.

### **4.3.2.3 Pokyny pro kontrolu a údržbu**

1. Kontrola a údržba spočívá v doplňování oleje do čerpacího agregátu v případě úbytku z jakékoliv příčiny. Únik oleje může nastat na servoválci přes ucpávku pístní tyče a na spojích přívodního potrubí tlakového oleje k servoválci.
2. Výměna opotřebeného nebo znečištěného oleje se provádí následovně : Olej z čerpacího agregátu se vypustí pomocí ventilu ve dně. Olej ze servoválců a potrubí umístěného ve štolě se vypustí pomocí ventilů umístěných v nejnižším místě potrubí. Z potrubí ve strojovně se olej vypustí vyšroubováním zátky umístěné za uzavíracími ventily jednotlivých rozvodů. Při vypouštění oleje z potrubí je nutné otevřít odvzdušňovací ventily. Po vypouštění oleje je třeba všechny ventily a zátky uzavřít.
3. Na rozváděcím potrubí a na horní přírubě servoválce jsou namontovány odvzdušňovací ventily. Slouží k vypuštění vzduchu, který se může občas dostat do olejové soustavy. Provádět odvzdušňování po opravách olejového systému nebo výměně oleje asi 2 x týdně. Zjistí-li se několikrát po sobě, že je soustava bez vzduchu, je možno provádět odvzdušnění po delších intervalech.
4. Kontrolovat tlak ve filtru, který zaznamenává manometr MM5. Při zvýšení průtočného odporu ve filtru nad hodnotu 0,15 MPa je nutné provádět čištění síťových vložek. Při zanesení vložek nečistotami, při stoupnutí odporu na 0,2 MPa přepouští protékající olej vestavěný pojistný ventil. Maximální tlak ve filtru nesmí překročit 0,5 MPa.
5. Provádět mazání spodního i horního ložiska servoválce. Mazání spodního ložiska je vyvedeno do chodby. Maznice horního ložiska je přímo na čepu. Maznice jsou proti korozi chráněny kryty.

Doporučuje se:

- a) 1 x za 2 měsíce zkontrolovat a očistit kontakty koncových vypínačů.
- b) 2 x za rok zkontrolovat čistotu a kvalitu oleje v čerpacím agregátu.

- c) 2 x za rok provést promazání ložisek na servoválcí mazacím tukem (T-NH2 PN D-25-024-69) za použití mazacího lisu.
- d) Revize a výměna součástí se provádí dle okolností za 3 - 6 roků.
- e) Případné závady a jejich odstranění je nutno zaznamenat do revizního deníku.
- f) 1 x za 3 měsíce přezkoušet správnou funkci kontaktních manometrů a přepouštěcích ventilů.

#### Mazací místa:

Dolní ložisko servomotorů:

- Mazání čepu (pánve) ložiska je vyvedeno do štoly.

Horní ložisko servomotorů:

- Mazání je umístěno přímo na čepu. Čep lze mazat pouze při vztyčených a zaaretovaných klapkách jednoho pole z manipulační lodě.

Aretace:

- Mazací místa jsou přístupná jak z vnitřku pilíře (mazání pohybového šroubu), tak i z návodní strany pilíře (mazání čepu palce a závěsu šroubu).

### 4.3.3 Velín jezu

Velín jezu ke svému provozu nevyužívá žádných strojně-technologických prvků – provoz a údržba je prováděna pouze na stavební části.

### 4.3.4 MVE Troja

#### 4.3.4.1 Popis zařízení

##### 4.3.4.1.1 Turbíny

Kaplanova turbína s kuželovým převodem s dvojitou regulací je vybavena nastavitelným rozváděcím a oběžným kolem. Rozváděcí kolo zároveň slouží k nouzovému odstavení turbíny a proto má zavírací závaží, které zaručuje bezpečné zavírání. Podle provedení má **oběžné kolo** 3 rotační lopatky, které jsou uloženy v náboji oběžného kola. Lopatky jsou utěsněny vůči olejem plněnému náboji pomocí pryžových těsnění s x-profilem.

Oběžné lopatky se nastavují prostřednictvím pístového servomotoru, přestavné tyče a táhel v hrotu.

**Přívod tlakového oleje** oběžného kola dodává ovládací olej z pevné olejové skříně do servomotoru oběžného kola přes dutou turbínovou hřídel. Na rozdělovací hlavu je nainstalován snímač polohy, který zaznamenává otevření oběžných lopatek.

**Kuželový převod** přenáší rychlost oběžného kola turbíny na generátor. Kuželové převody mají zakřivené ozubení. To zaručuje tichý provoz i při plném zatížení. Pro prodloužení životnosti ozubených kol je použita vysoce kvalitní speciální slitina.

**Hřídel turbíny a pastorkový hřídel** přenášejí síly z oběžného kola na rychloběžný generátor přes kuželový převod. Součástí pružné spojky mezi generátorem a turbínou je setrvačnick. Pro rychlejší zastavení turbíny je spojka vybavena **brzdou** ovládanou tlakovým olejem, která brzdí setrvačnick.

**Těsnění hřídele turbíny** se skládá ze dvou radiálních přírubových těsnících kroužků, které tvoří dvě komory. Těsnící kroužky jsou umístěny na předpjatém tvrzeném ochranném pouzdru hřídele na olejové straně a na ochranném pouzdru hřídele s keramickým povrchem na vodní straně.

Mezi oběma těsnicími kroužky se nacházejí dva labyrinty, které se skládají z pevných a rotujících kroužků. Jejich úkolem je oddělit prosakující olej od prosakující vody a odvést je do příslušných sběrných nádrží.

Množství unikajícího oleje a vody jsou směrodatná pro těsnicí funkci těsnicích kroužků.

**Rozváděcí kolo** slouží k regulaci a uzavření vtoku vody do turbíny. Lopatky rozváděcího kola jsou upnuté ve vnějších a vnitřních kruzích rozváděcího kola v syntetických bezúdržbových ložiskách a jsou utěsněné proti průsaku vody. Lopatky rozváděcího kola jsou spojeny s regulačním kruhem prostřednictvím pák a kloubů. Bezpečnostní spojky brání poškození zachycenými nečistotami. Rozváděcí kolo se otevírá pomocí servomotoru řízeného tlakovým olejem a zavírá se pomocí závaží a hydraulických ventilů.

Na servomotoru je nainstalovaný bezkontaktní dálkový snímač, který zaznamenává otevření lopatek rozváděcího kola.

Těleso turbíny je tlaková komora složená z vnější a vnitřní skříně, které jsou spojeny žebry.

Jedno žebro slouží jako ložisko a vývod pro hřídel generátoru, druhé pro vývod mazání, ucpávky a pro ovládání oběžného kola.

Podpěra generátoru je přivařená na plášť turbíny, o níž se generátor opírá. Tzv. „hydraulický okruh“ začíná komorou oběžného kola. Na horní straně je komora oběžného kola přišroubovaná ke kruhu rozváděcího kola, na spodní straně je uložený v podélném směru a pohybuje se na spodním stěnovém kruhu. Spodní stěnový kruh tvoří vstup do savky.

#### 4.3.4.1.2 Čistící stroj

Čistící stroj pro MVE Troja má mobilní lanové provedení. Pracuje v systému ručně, poloautomaticky nebo plně-automaticky. Čistící dráha má poloviční šířku česlového pole jednoho vtoku. Škrabky jsou odebírány s česlí automaticky pomocí hydraulicky ovládané škrabky a ukládány do kontejneru uchyceného ve stroji. Po dokončení cyklu přejede stroj do další čistící polohy / k dalšímu vtoku. Po pročištění obou vtoků se vrátí stroj do parkovací polohy v 1,33m na levé straně. Na podvozku je namontován pojezd, který se skládá ze dvou tří fázových motorů na střídavý proud, které jsou řízeny frekvenčním měničem. Při ručním provozu se pohybuje stroj ve dvou rychlostech. V automatickém módu se pohybuje stroj v konstantní rychlosti (také řízen pře měnič). Přívod proudu je kabelem přes samo-navíjecí kabelový buben. Výměna řídicích signálů s velínem elektrárny se uskutečňuje bezdrátově – LAN systémem (S7- propojení TCP/IP). Na podvozku je namontovaná strojovna s elektrickým rozváděčem. Pohyb čistící škrabky je pomocí navijáku s motorem řízeným stejným měničem jako pojezd. Škrabka je otevírána i zavírána hydraulicky. Hydraulické čerpadlo je poháněno třífázovým motorem o výkonu 11 kW, který je startován přímo. Olej je chlazen elektrickým chladičem a v zimním období předehříván rovněž elektricky. Uvnitř podvozku je zavěšen kontejner, zvedaný a spouštěný ručně.

Ruka s multi-funkčním drapákem je ovládána rovněž hydraulicky. Pracuje buď v ručním provozu nebo s dálkovým ovládáním.

#### 4.3.4.1.3 Šoupě proplachovacího žlabu

Proplachovací žlab se užívá při odstraňování ledových ker z jemných česlí vtoku MVE. Odstraňování se provádí pomocí ledové násypky, kterou se nahradí škrabka čistícího stroje. Přívod vody do proplachovacího žlabu se nachází za jemnými česlemi a je čištěn čistícím strojem. V šachtě šoupěte proplachovacího žlabu se nachází hradidlo pro ruční zahrazení šoupěte.

Hradidlo se spouští pomocí ocelového lana.



Šoupě je ovládáno pneumaticky. Pro přípravu a zásobu tlakového vzduchu je použito zařízení KAESER typu CLASSIC 210/50.

Ovládací skříňka MS16 pro ovládání šoupěte je umístěná nad kompresorem na podlaží turbín. Přepínačem volíme jeden z režimu RUČNĚ / VYP / DÁLKOVĚ.

#### 4.3.4.1.4 Zdvíhací zařízení

Technické údaje:

Výrobce	NOPO s.r.o. Slatiňany
Rok výroby	2008
Typ	SH5025 – 20 4/1 L 3
Výrobní číslo	3214289

Elektrický jednonosníkový mostový jeřáb 10t-7,9 je umístěn u stropu v podlaží generátorů MVE Troja.

Pohybuje se po ocelových kolejnicích, které jsou připevněny na vysunutých betonových nosnících. Na obou koncích jeřábové dráhy jsou el. koncové spínače k zastavení podélného pohybu jeřábu při dojezdu do koncových poloh. Jsou zde také ocelové zarážky a na tělese pojezdu gumové odrazníky pro případ poruchy koncového spínače.

Na nosníku jeřábu se v příčném směru pohybuje lanový kladkostroj. Kladkostroj nemá elektrické koncové spínače pro dojezd do krajních poloh. Jsou zde jen gumové nárazníky pro ztlumení dojezdu. Proto je nutné, aby dojezdy kladkostroje byly plynulé. Na lanovém kladkostroji je jen koncový spínač pro zastavení háku v horní poloze.

Dále je kladkostroj vybaven omezovačem nosnosti SLE 2, který v případě překročení nosnosti jeřábu neumožní žádné pohyby, které by mohly způsobit zvýšení jeho přetížení, tzn., že zabrání dalšímu pohybu háku směrem vzhůru. Nebrání však provést pohyb, který by jeřáb částečně nebo zcela odlehčil. Je možný tedy pohyb háku směrem dolů.

#### 4.3.4.1.5 Jímka prosákle vody

Jímka prosákle vody je umístěná oproti schodišti v podlaží turbín. Ústí do ní výpusť ze sorpčního odlučovače a spojovací potrubí z hydraulického obvodu. Vyčerpání jímky zabezpečují dvě kalová čerpadla typu AMAREX N F 50-220. Na výpusťním potrubí jímky prosákle vody jsou instalované zpětné klapky a uzavírací ventily.

#### 4.3.4.1.6 Sorpční odlučovač

Sorpční odlučovač je instalován vedle jímky prosáklé vody a jeho výpusť je vedena do jímky prosáklé vody. Do sorpčního odlučovače jsou svedeny všechny sběrné kanálky z podlaží turbín.

#### 4.3.4.1.7 Detektor oleje ve vodě

Detektor oleje ve vodě T4311 (fa. Endress + Hauser) je instalován v jímce prosáklé vody.

Obsluha provádí v jímce prosáklé vody vizuální kontrolu na přítomnost oleje 1 x měsíčně. V případě přítomnosti oleje vyčistí jímku a sondu detektoru od olejů a tuků, zejména po hlášeném alarmu přítomnosti oleje ve vodě. Zároveň zkontroluje těsnost krytů a kabelových průchodek.

#### 4.3.4.1.8 Hydraulický obvod

Účelem hydraulického obvodu je vyčerpání turbíny po zahrazení. Vyčerpání obvodu zabezpečují dvě kalová čerpadla typu AMAREX KRT F 80-315. Na výpustním potrubí hydraulického obvodu jsou instalované zpětné klapky a uzavírací ventily. Hydraulický obvod je spojen s jímkou prosáklé vody potrubím DN 100, které je ukončeno ručně ovládaným ventilem. Ovládání kalových čerpadel je umístěno na podlaží generátoru. V ručním režimu se nesmí tato čerpadla spustit současně!

#### 4.3.4.1.9 Zařízení vtoku a výtoku turbín

Hradidlo s pojezdovými koly -	1 ks
Hradidlo kluzné -	4 ks
Zdvihací traverza -	1 ks

Zahrazování se běžně provádí do stojící vody, kdy v hrazeném prostoru není žádný pohyb vody.

Pouze v havarijním případě je možné provádět hrazení vtoku do proudící vody, a to maximálně do průtoku, který odpovídá plnému otevření jedné lopatky rozváděcího kola.

#### 4.3.4.1.10 Trubkové hrazení

Pro montáž je potřebné:

- trubkových hradidel typ „Podbaba“ - zesílené přírubou 15 ks
- trubkových hradidel bez zesílení přírubou 5 ks
- autojeřáb AD 28
- potápěč
- slupice provizorního hrazení č.v. 3 PHTr 01 - sestavný výkres

#### 4.3.4.1.11 Plašič ryb

Zdrojem elektrických impulsů zajišťujících impulsní elektrické pole je Elektronická zábrana ELZA 2. Na MVE Trója jsou instalovány tři tato zařízení. Potenciály od zařízení EL1, EL2 a EL3 jsou vedeny třemi kabely přímo k jednotlivým elektrodám.

Napájecí skříň MS1 a skříňky odpuzovačů EL1, EL2 a EL3 jsou umístěny na noze velínu ve výšce cca 2 - 2,5m nad zemí. Na skříňkách EL1, EL2 a EL3 jsou přepínače ovládání ZAP/VYP. Funkčnost Elektronické zábrany ELZA 2 je signalizováno blikající světelnou signalizací.

#### 4.3.4.1.12 Vzduchotechnika

Systém kontroly a řízení technologie je založen na principu volně programovatelného automatu umístěného v rozváděči RS11.2, který je ovládán pomocí operátorského panelu SIMATIC PANEL TP170B.

### 4.3.4.2 Pokyny pro obsluhu

#### 4.3.4.2.1 Čistící stroj

Obsluha se musí seznámit s provozními předpisy a návodem k obsluze od výrobce MUHR GmbH, Brannenburg, Germany (viz šanon č.01 a č.04)

Ovládací panel čistícího stroje je umístěn na jeho boku. Přepínačem RAM ručně/0/automaticky obsluha volí režim provozu čistícího stroje.

Obsluha v ručním režimu obsluhuje čistící stroj z ovládacího panelu, který je umístěn na jeho boku.

Obsluha v automatickém režimu může předat z velínu ke stroji tyto povely:

- Start čištění vtoku 1
- Start čištění vtoku 2
- Stop čištění (zastavení)
- Stop čištění a zpět do parkovací polohy
- Reset poruch
- Osvětlení ZAP / VYP

Obsluha hydraulické ruky se provádí dálkovým ovládačem. Musí ale být splněny následující podmínky:

- neobjevuje se žádná chyba
- je zvolen provozní modus do polohy RUČNĚ
- dálkové ovládání je v poloze ZAP
- na dálkovém ovládání: ruka volič v poloze RUKA
- okruh nouzového vypnutí je v pořádku
- řídicí napětí je zapnuto

#### 4.3.4.2.2 Šoupě proplachovacího žlabu

Obsluha se musí seznámit s provozními předpisy a návodem k obsluze od výrobce pístového kompresoru Kaeser Kompressoren GmbH (viz šanon č.01)

Ovládací skříňka MS16 pro ovládání šoupěte je umístěná nad pneumatickým kompresorem na podlaží turbín. Přepínačem volíme jeden z režimu RUČNĚ / VYP / DÁLKOVĚ.

##### Dálkový režim ovládání:

V režimu ovládání „DÁLKOVĚ“ je šoupě proplachovacího žlabu ovládáno ze společného automatu 0DT1, který je umístěn v NN rozvodně na podlaží generátoru nebo z velína. Automaticky je šoupě ovládáno čistícím strojem.

##### Ruční režim ovládání:

V režimu ovládání „RUČNĚ“ se šoupě ovládá místně ze skřínky MS16 pomocí tlačítek. Zeleným tlačítkem START se dává impuls pro otevření šoupěte. Červené tlačítko STOP dává impuls pro zavření šoupěte.

##### Vypnutí ovládání šoupěte:

Po přepnutí přepínače ovládání šoupě proplachovacího žlabu do polohy „VYP“. V této poloze je možné provádět případné práce na zařízení šoupěte. Je ale potřeba zavést a dodržet všechny potřebné opatření pro dodržení bezpečnosti práce.

#### 4.3.4.2.3 Zdvíhací zařízení

Obsluha se musí seznámit s provozními předpisy a návodem k obsluze od výrobce NOPO s.r.o., Slatiňany (viz šanon č.10)

Na začátku a konci každé směny nebo pracovního dne je nutno provést činnosti a kontroly, které jsou uvedeny v provozních pokynech. Obsluha musí také provádět kontroly v rozsahu stanoveným výrobcem.

Při vstupu do podlaží generátoru MVE Troja je za vchodovými dveřmi na pravé straně hlavní vypínač jeřábu. V této části u stropu je i parkovací poloha jeřábu.

Před zahájením provozu je nutné na rozvaděči jeřábu uvolnit červené tlačítko STOP do polohy zapnuto. Vypínač jeřábu na rozvaděči nastavit do polohy zapnuto, dále nastavit hlavní vypínač do polohy zapnuto.

Na závěsném ručním ovladači uvolnit červené tlačítko STOP do polohy zapnuto. Po tomto nastavení je jeřáb připraven k provozu. Poslední úkon, který musí obsluha udělat je stisknout zelené tlačítko HOUKAČKA (start), čímž dojde k zapnutí hlavního stykače jeřábu.

#### Ruční ovladač:

Na ovladači jsou tři dvojice tlačítek označené symboly. Stisknutím příslušného tlačítka je možno zadat pomalý pohyb v požadovaném směru. Promáčknutím tlačítka na doraz je možno zadat maximální rychlost pohybu.

Ruční ovladač je na pravé straně označen oranžovým pruhem. Stejný oranžový pruh je i na pravé straně pojezdu jeřábu. Pokud oba pruhy směřují k sobě je ovládání jeřábu takové jak ukazují šipky pro pojezd jeřábu i kladkostroje.

Pokud bude ovladač obráceně (oranžový pruh by nesměřoval k pojezdu jeřábu) budou pohyby jeřábu i kladkostroje obrácené.

Při přerušení provozu nebo v případě nepředvídané situace je nutno stisknout červené tlačítko STOP, které se zaaretuje v poloze vypnuto. Stisknutím tlačítka STOP dojde k vypnutí ovládacích obvodů jeřábu a k zastavení pohybů jeřábu.

Po ukončení práce (dlouhodobém přerušení provozu) se zastaví jeřáb na určeném parkovacím místě. Stiskne se tlačítko STOP na ručním ovladači. Pak se nastaví hlavní vypínač do polohy vypnuto a uzamkne se. Klíč se uloží na bezpečné místo a tím se zajistí jeřáb proti zneužití.

#### 4.3.4.2.4 Jímka prosákle vody

Obsluha se musí seznámit s provozními předpisy a návodem k obsluze kalových čerpadel od výrobce KSB (viz šanon č.6)

Pro vyčerpání prosáklé vody z jímky, kam je vyústěn výtok ze sorpčního odlučovače a výtok ze dna hydraulického obvodu je zabezpečen dvěma čerpadly SA101 a SA102 (typu AMAREX N F 50-220/032 ULG-140). Ty jsou umístěny u schodiště na podlaží turbín. Ovládací skříňky čerpadel jsou umístěny na stěně v blízkosti čerpadel. Čerpadla je možné ovládat ve třech režimech DÁLKOVĚ-AUTOMAT-RUČNĚ.

#### 4.3.4.2.5 Sorpční odlučovač

Obsluha se musí seznámit s provozními předpisy a Provozním řádem pro sorpční odlučovač výrobce ADONIX, spol. s r.o. (viz šanon č.01)

Obsluhovatel vede **provozní deník** (součást dodávky odlučovače), do kterého zapisuje záznamy o kontrolách, čištění, revizích, případných opravách nebo haváriích.

#### 4.3.4.2.6 Detektor oleje ve vodě

Obsluha se musí seznámit s provozními předpisy a manuálem výrobce Endress+Hauser (viz šanon č.06)

#### 4.3.4.2.7 Hydraulického obvodu

Obsluha se musí seznámit s předpisy zařízení a návodem k obsluze od výrobce kalových čerpadel (viz šanon č.06)

Vyčerpání hydraulického obvodu je prováděno dvěma čerpadly M103 a M104 (typu AMAREX KRT F 80-315) umístěnými v jímce pro vyčerpání hydraulického obvodu.

Pro správnou funkci čerpání je potřebné v zahrazeném stavu povolit zavzdušňovací ventil na příslušném víku „manlochu“ a povolit šrouby na víku jímky hydraulického obvodu pro zamezení vzniku podtlaku. Při napouštění turbíny se doporučuje zavřít zavzdušňovací ventil i když je opatřen zpětnou klapkou.

Ovládací skříňky čerpadel MS103 a MS104 jsou umístěny na podlaží generátorů nad uzávěrami hydraulického obvodu. Čerpadla pracují ve dvou režimech:

- ruční ovládání
- automatické ovládání

Preferovaným režimem je režim „AUTOMAT“.

##### Automatický režim ovládání:

Po zvolení režimu ovládání „AUTOMAT“ se hydraulický obvod bude vyčerpávat automaticky při dosažení spouštěcí hladiny 171,3 v jímce hydraulického obvodu. Při dosažení spouštěcí hladiny sepne předvolené čerpadlo. Volba předvoleného čerpadla se děje sepnutím příslušného čerpadla do polohy „AUTOMAT“. Když jsou v této poloze obě čerpadla, tak jako první sepne čerpadlo M103 a po 15 vteřinách sepne M104. Po vyčerpání vody na hladinu 169,9 se čerpadla automaticky odstaví. Čerpadla se automaticky odstaví při vlhkosti motoru a při přehřátí motoru. Z důvodu rovnoměrného zatěžování čerpadel je potřeba minimálně jednou za měsíc měnit volbu hlavního/záložního čerpadla.

##### Ruční režim ovládání:

Po zvolení režimu ovládání „RUCNE“ se budou čerpadla hydraulického obvodu ovládat ručně pomocí tlačítek na příslušné ovládací skříňce zvoleného čerpadla. Zelený tlačítko dává povel na spuštění čerpadla, červené na zastavení čerpadla. Nejdříve se spustí jedno čerpadlo a po 15 sekundách se může spustit druhé čerpadlo.

##### **Čerpadla se nesmí spustit současně!**

Při současném spuštění obou čerpadel dojde k výpadku jističe napájení vlastní spotřeby elektrárny. V tom případě se obnoví napájení vlastní spotřeby z rozváděče +0RH2.1, který je umístěn na podlaží turbín v místnosti ROZVODNY VN. Obsluha pomocí tlačítek na dveřích rozváděče sepne příslušný jistič, podle aktuálního provozního stavu napájení vlastní spotřeby elektrárny, který byl před výpadkem.

##### **Nesmí dojít k sepnutí napájení vlastní spotřeby elektrárny z RS 3850 a současně z T2!**

Vyčerpání jímky hydraulického obvodu na vypínací hladinu 169,9 není signalizováno a tak obsluha musí kontrolovat dosažení této hladiny vizuálně v šachtě jímky hydraulického obvodu. Když je vidět vrch čerpadel, je potřeba urychleně vypnout čerpání hydraulického obvodu.

**Chod čerpadel nasucho je zakázán z důvodu zničení čerpadel!**Ukončení vyčerpávání hydraulického obvodu:

Po ukončení prací na vyčerpání hydraulického obvodu před opětovným zaplavením turbíny je potřebné zavřít uzávěry hydraulického obvodu příslušné turbíny. Zavzdušňovací ventil na víku „manlochu“ může zůstat otevřen, protože má zpětnou klapku. Také je potřeba zpětně dotáhnout šrouby na víku jímky hydraulického obvodu.

Celkové vypuštění hydraulického obvodu:

Hydraulický obvod je spojen s jímkou prosáklé vody potrubím DN 100, které je ukončeno ručně ovládaným ventilem. Po maximálním vyčerpání hydraulického obvodu v ručním režimu obsluha ručně otevře ukončovací ventil spojovacího potrubí a nechá vytéct zbylou vodu z hydraulického obvodu do jímky prosáklé vody. Odtud ji vyčerpají kalová čerpadla prosáklé vody. Po ukončení vypouštění se zavře ukončovací ventil.

## 4.3.4.2.8 Zařízení vtoku a výtoku turbín

Obsluha se musí seznámit s provozními předpisy a manipulačním řádem od výrobce DESIGN & CONSTRUCTION, s.r.o., Blansko (viz šanon č.01)

Postup při zahrazování:

Zahrazování se běžně provádí do stojaté vody, kdy v hrazeném prostoru není žádný pohyb vody.

Pouze v havarijním případě je možné provádět hrazení vtoku do proudící vody, a to maximálně do průtoku, který odpovídá plnému otevření jedné lopatky rozváděcího kola.

Před započítím prací pro zahrazení je nutné zkontrolovat stav tabulí a případně zajistit opravu. Kontroluje se zejména:

- stav těsnící gumy – musí být neporušena, bez prasklin, deformací a nečistot
- šroubové spoje a lišty těsnící gumy - musí být kompletní, všechny matice řádně dotažené
- vodící kladky, pojezdná kola – musí být čisté, neporušené, řádně uchycené všemi šrouby
- přepouštěcí klapky - čisté, těsnící guma neporušena
- závěsné čepy a oválné drážky - čisté, bez deformací
- celá vlastní ocelová konstrukce hradidel musí být čistá, neporušená

Dále je nutné přezkontrolovat správnou funkci zdvihacího zařízení a zdvihací traverzy. Celý prostor betonových drážek, bočního vedení, horního a dolního prahu, musí být čistý, bez naplavenin.

Manipulace s hradidly musí probíhat bez zbytečných rázů a nárazů.

Pro hrazení vtoku se použijí dvě kluzná hradidla a jedno pojezdné hradidlo.

Pro hrazení savky se použijí dvě kluzná hradidla.

Spouštění hradidlové tabule se provádí tím způsobem, že při zavěšování tabule na zdvihací traverzu je páka se závažím v poloze „vyhrazování“. Po zavěšení a pozvednutí tabule se páka se závažím otočí do polohy „zahrazování“. Tím je zabezpečeno, že po dosednutí tabule na práh a dosednutí traverzy na tabuli dojde k přestavení závěsných háků mimo zdvihací otvory a traverzu je možné vyzvednout. Vysmeknutí háků zdvihací traverzy ze závěsů tabule brání převýšení nosu na hácích traverzy a tření mezi závěsem tabule a hákem zdvihací

traverzy. Krajiní polohy háků se dají regulovat stavěcími šrouby. Moment od závaží se dá regulovat posunováním závaží na páce.

Do drážky vedení hradidel vtoku se spustí nejdříve 2 kluzná hradidla a potom hradidlo pojezdné.

#### Postup při vyhrazování:

Traverza je zavěšena na háku zdvihacího zařízení, hradidlová tabule je v šachtě (v poloze zahrazeno). Páka se závažím se otočí do polohy „vyhrazování“. Hmota závaží přes pákové ústrojí a táhla vytvoří moment působící na háky, které jsou svými nosy tlačeny od sebe. Zdvíhací traverza je spouštěna do šachty hradidlové tabule, kde je vedena vodícími kladkami ve vedení. Nejprve narazí nosy háků na horní okraje závěsů tabule. Proti momentu od závaží začne působit moment od hmoty traverzy, který je větší a přitlačí nosy háků k sobě. Zdvíhací traverza se pohybuje stále směrem dolů, nosy háků třou o boky závěsů tabule. Jakmile se nosy háků přesunou na horní okraj otvoru závěsu, přestane působit moment od hmoty traverzy, působí opět pouze moment od závaží, který přesune nosy háků od sebe. Dalším spouštěním zdvihadí traverza dosedne na horní nosník tabule, lano nebo řetěz, na kterém je zdvihadí traverza zavěšena, se uvolní. Obsluha je tak upozorněna na dolní polohu i zavěšení tabule na zdvihadí traverze a může se zahájit vyhrazování hradidel. Jestliže nejsou před a za hradidlem vyrovnány hladiny (při zdvihání horní tabule) je třeba nejdříve hladiny vyrovnat. Za tímto účelem jsou tabule vybaveny zpětnými klapkami pro přepouštění vody. Tyto klapky se ovládají zdvihadí traverzou, protože háky traverzy nejprve otevřou zpětné klapky a teprve potom započne vlastní zdvihání traverzy. Tedy po napnutí lana se provede zdvižení traverzy maximálně o 100 mm a v této poloze se traverza ponechá do vyrovnání hladin před a za traverzou. Potom je možné vyhradit.

**Pokud se zahájí vyhrazování dřív než dojde k vyrovnání tlaků před a za hradidlem, může dojít k přetížení jeřábu, poškození traverzy, nebo samotného hradidla.**

#### 4.3.4.2.9 Trubkové hrazení

Obsluha se musí seznámit s provozními předpisy a sestavným výkresem slupice provizorního hrazení č.v. 3 PHTr 01.

Před zobrazením se musí prohlédnout drážky a práh provizorního hrazení a vyčistit od naplavenin potápěčem. Potápěč musí odstranit víko kapsy slupice a vyčistí kapsu slupice od naplavenin a nánosů. Po vyčištění se instaluje slupice provizorního hrazení. Při vlastním zahrazování je nutné, aby 14 ks zesílených hradidel přírubou typ „Podbaba“ byli ve spodní části hrazení, protože jsou odolnější vůči tlaku vody a 5 ks hradidel bez zesílení se nacházeli v horní části hrazení, tedy v okolí hladiny a nad hladinou. Dvacáté hradidlo musí být opět typ „Podbaba“, zesílené přírubou, která je nutná pro uchycení hradidla pomocí závěsu ke slupici. Po zahrazení se začne čerpat voda za hrazením a s klesající hladinou se objevují netěsnosti mezi jednotlivým hradidly, které utěsní potápěč.

Před demontáží hrazení je nutné napustit přes turbíny prostor za hrazením na úroveň dolní vody. Poté se demontuje závěs slupice, který fixuje poslední dvacáté hradidlo zesílené přírubou. Hradidla nad hladinou se demontují a hradidlo na úrovni hladiny se nadzvedne a proudící voda napustí prostor za hrazením na úroveň horní vody. Po vyrovnání hladin se postupně demontují zbylá hradidla. Opět za přítomnosti potápěčů.

Po vytažení posledního hradidla musí potápěč umístit víko na kapsu.

#### 4.3.4.2.10 Plašič ryb

Obsluha se musí seznámit s provozními předpisy. Zařízení funguje samočinně, obsluha spočívá v kontrole správné funkce, která je signalizována kontrolním světlem na skřini.

#### 4.3.4.2.11 Vzduchotechnika

Obsluha se musí seznámit s provozními předpisy a návodem k obsluze. Zařízení funguje samočinně, obsluha může nastavovat požadované teploty v prostorech elektrárny.

##### Místní ovládání:

Jedná se o ovládání pomocí místních ovládacích prvků umístěných na rozvaděči RS11 v rozvodně NN elektrárny. Podmínkou pro ovládání je přepnutí řídítka způsobu ovládání do polohy „RUČNĚ“. Pohon ovládáme tlačítky START, STOP. Tento typ ovládání se týká pouze ventilátorů.

##### Dálkové ovládání ruční:

Jedná se o ovládání objektu pomocí ovládacích prvků ručního řízení na obrazovce panelu. Podmínkou pro ovládání je přepnutí ovladače na ovládací skřini do polohy „AUTOMATICKY“ a přepnutí ovládání objektu na obrazovce do režimu „RUČNĚ“ (tlačítko RUC). Objekt je pak možné ovládat pomocí tlačítek na obrazovce. Veškeré technologické a bezpečnostní blokace jsou zařazeny. Použití jmenovaného způsobu ovládání vyžaduje znalost technologických postupů.

##### Dálkové ovládání automatické:

Jedná se o automatické skupinové ovládání souboru objektů. Je určeno pro komfortní způsob ovládání technologie, kdy jsou rutinní postupy a sekvence prováděny automaticky řídicím systémem. Podmínkou pro ovládání je přepnutí ovladače způsobu ovládání na ovládací skřini do polohy „DÁLKOVĚ“ a přepnutí ovládání objektů dotčených skupinovým ovládáním na obrazovce do režimu „AUTOMAT“ (tlačítko AUT).

### 4.3.4.3 Pokyny pro kontrolu a údržbu

- Soustrojí udržovat v čistotě, dbát na ochranu důležitých funkčních ploch proti korozi a údržbu ochranných nátěrů.
- Provádět pravidelnou měsíční prohlídku strojního zařízení bez větších montážních prací a vést o prohlídce záznamy. Kromě toho průběžnou kontrolou zajistit správnou funkci automatiky (strojní a elektrické části) během provozu a při odstavení soustrojí.
- Kontrolovat těsnost přírubových spojů, šroubení, armatur a potrubí. Kontrolovat průsak a odvod prosáklé vody přes hřídelovou ucpávku turbíny, odpad prosáklé vody a oleje z oběžného kola a podobně. Při zvětšeném průsaku zjistit závadu a tuto odstranit.
- Kontrolovat pojištění všech spojovacích částí na rotujících celcích.
- Při plánovaných prohlídkách kontrolovat vůli mezi oběžným kolem a komorou oběžného kola. Sledovat během provozu intervaly vyčerpání prosáklého oleje, prosáklé vody a funkci spínacích zařízení.
- Pro obsluhu ve stavu klidu v zásadě platí články 156 až 187 dle ČSN 085020.
- Příklady závad a poruch vodních turbín - viz ČSN 085020 příloha 2.

#### 4.3.4.3.1 Turbína

Obsluha se řídí provozními předpisy a návodem k obsluze od výrobce ANDRITZ Hydro, (viz šanon č.7)



Zjištěné závady při kontrolách a prohlídkách zařízení musí být odstraněna dle návodu výrobce. Typy olejů a mazadel, a lhůty pro jejich výměnu jsou uvedeny v provozních předpisech výrobce turbíny.

Při delších odstávkách je nutné zapínat čerpadlo mazacího oleje (alespoň 2 x týdně na cca. 30 minut), aby nedošlo ke korozi ložisek a soukolí převodovky.

#### Termíny údržby turbíny v době provozu:

Obsluha provádí:

- 1 x týdně: kontrolu těsnění hřídele  
kontrolu teploty ovládacího a mazacího oleje  
kontrolu zanesení olejového filtru
- 1 x ročně: namaže kruh RK  
kontrolu přehřívání oleje
- 1 x 2 roky: funkční zkoušku ochrany proti zvýšení otáček

#### Termíny údržby turbíny v době vypuštěné turbíny:

Obsluha provádí kontrolu:

- nejméně 1 x 2 roky: mechanismu RK  
stavu lopatek OK  
těsnění lopatek  
kuželového převodu  
olejových hadic  
nátěru  
ovládacího a mazacího oleje

#### Cizí tělesa zachycené v oběžném kole:

Vždy, když vodní proud unáší velké množství plovoucího materiálu, je nutné turbínu nejméně jednou denně úplně otevřít a zavřít (začíná se ve směru otevírání), aby se vypláchla cizí tělesa zachycená v oběžných lopatkách.

#### 4.3.4.3.2 Čistící stroj

- Obsluha se řídí provozními předpisy a návodem k obsluze od výrobce MUHR mbH, Brannenburg, Germany (viz šanon č.04)

První výměna oleje by se měla provést po 500 provozních hodinách anebo po jednom roce. Rozhodující je, která z těchto lhůt uplyne rychleji.

Minimálně jednou za čtvrt roku zjistit znečištění oleje za pomoci pozorovacího okénka a olejového filtru. Při černém zbarvení oleje se musí olej vyměnit. Vložka filtru musí být vyměněna při objevení se na ukazateli tlaku „Začátek červeného pole“. Filtr musí být také měněn při každé výměně oleje. K tomu je třeba řídit se předpisy výrobce pro údržbu.

### Údržba ČS

Pol.č.	Strojní díl	Množ.	Kontrola/Údržba	Činnost	Interval
<b>mechanika všeobecně</b>					
1	koleje	celk.	upevnění, stav, opotřebení	kontrola	3m
2	podstava ČS	1	stav, upevnění, sváry	kontrola	3m

3	nástavba stroje	1	stav, upevnění, sváry	kontrola	3m
4	šroubové spoje mezi nástavbou a pojezdem	vše	pevnost utažení	kontrola / utažení	3m
5	konzervace	celk.	stav	opravit	1a
6	všechny pohyblivé části	vše	upevnění, mazání, stav	kontrola / mazivo	3m
<b>škrabka</b>					
7	kola	2	upevnění, mazání, stav	kontrola / mazivo	3m
8	upevnění lan	1	upevnění, stav, opotřebení	kontrola	3m
9	vulkolanový běhoun	2	upevnění, stav, opotřebení	kontrola / výměna	3m
<b>podvozek</b>					
10	pohon	2	motor, převodovka, brzda	inspekční prohlídka	1a
11	soukolí	4			
12	nárazník	4	upevnění, stav, opotřebení	kontrola / výměna	3m
<b>vrátek</b>					
13	vrátek motor	1			3m
14	kladky	4	upevnění, mazání, opotřebení	kontrola / mazivo	3m
15	lana	3	upevnění, mazání, stav	kontrola / mazivo	3m
16	sklopná jednotka	1	upevnění, mazání, stav	kontrola / mazivo	3m
17	hydraulický válec – sklopná jednotka	2	těsnost, stav, upevnění	kontrola	1m
18	ložisko válce sklopné jednotky	4	upevnění, tolerance, opotřebení, mazání	kontrola / mazivo	3m
<b>hydraulika</b>					
19	hydraulický agregát	1	funkce, těsnost, upevnění	kontrola	3m
20	hydraulická potrubí	vše	těsnost, upevnění, stav	kontrola	1m
21	olejová vana	1	těsnost, upevnění, stav	kontrola	3m
22	hydraulické hadice	vše	těsnost, upevnění, stav	kontrola	1m
23	hydraulické hadice	vše	výměna		4a
24	hydraulický olej včetně filtru /	celk.	výměna		dle návodu

	likvidace starého oleje				výrobce
<b>elektrika</b>					
25	řídící jednotka	1	upevnění, funkce, stav	kontrola, test	3m
26	houkačka	1	upevnění, funkce, stav	kontrola, test	1m
27	zvonek	1	upevnění, funkce, stav	kontrola, test	3m
28	maják	1	upevnění, funkce, stav	kontrola, test	3m
29	havarijní stop spínače	3	upevnění, funkce, stav	kontrola, test	1w
30	polohový spínač	2	upevnění, funkce, stav	kontrola, test	3m
31	magnetický spínač	1	upevnění, funkce, stav	kontrola, test	3m
32	indukční senzor	7	upevnění, funkce, stav	kontrola, test	3m
33	ochranný dveřní spínač	2	upevnění, funkce, stav	kontrola, test	3m
34	halogenový reflektor	3	upevnění, funkce, stav	kontrola, test	3m
35	kabelový buben	1	upevnění, funkce, stav	kontrola, test	3m
<div> <div> Časové intervaly:  a ročně  m měsíčně  w týdně  d denně  h hodinově </div> <div> <b>Údržbové práce, které se musí provádět denně, mohou být po uplynutí zkušebního 4 měsíčního provozu prováděny týdně!</b> </div> </div>					

#### 4.3.4.3.3 Kompresor šoupěte proplachovacího žlabu

Obsluha se řídí provozními předpisy a návodem k obsluze od výrobce KAESER KOMPRESSOREN GmbH

#### Pravidelné údržbové práce

Obsluha při pochůzce denně kontroluje stav kompresorového oleje na olejoznaku.

Interval	Údržbová práce
denně nebo každých 24 h	Kontrola stavu kompresorového oleje
	Vypustit kondenzát na vzdušníku
	Vypustit kondenzát z redukčního ventilu filtru
ročně	Údržba vzduchového filtru

	Kontrola pojišťovacího ventilu
	Kontrola pevnosti elektrických spojů
proměnlivě, viz tabulka	Výměna kompresorového oleje
h = provozní hodiny	

#### Pravidelné údržbové práce

- Práce technické údržby nechat provádět pouze autorizovaným servisem KAESER.
- Při nepříznivých okolních podmínkách (např. prašnosti, vysoké vlhkosti vzduchu) nebo při silném využití nechat provádět údržbové práce častěji.

Interval	Údržbová práce
nejpozději každé 2 roky	Výměna vložky vzduchového filtru
až do 3000 h	Nechat zkontrolovat hlavu válců a ventily
až do 12 000 h	Nechat provést generální opravu stroje
do 12 000 h, nejpozději každých 3 let	Nechat zkontrolovat ložiska motoru
h = provozní hodiny	

#### 4.3.4.3.4 Zdvihací zařízení

Obsluha se řídí provozními předpisy a návodem k obsluze od výrobce NOPO s.r.o., Slatiňany (viz šanon č.10)

#### Údržba a opravy se provádějí:

- průběžně dle návodu zvedacího zařízení f.NOPO s.r.o.,
- preventivně na základě předem stanoveného časového plánu
- na základě provozních prohlídek a funkčních zkoušek
- v případě poruchy nebo poškození

#### Údržba ocelové konstrukce

Ocelovou konstrukci mostu je třeba pravidelně vizuálně kontrolovat. Prohlídku provádět v souladu s ČSN 73 2601 čl.182 až 188.

#### Údržba jeřábové dráhy

Ocelovou konstrukci jeřábové dráhy je třeba pravidelně vizuálně kontrolovat. Tuto kontrolu je nutno provádět alespoň jednou za tři měsíce. Konstrukčním prvkům, které nesmí být natřeny (přítlakové misky, kola, spojovací materiál apod.), je třeba při kontrolách věnovat zvýšenou pozornost s ohledem na jejich funkčnost a pravidelně je ošetřovat konzervačním tukem.

#### Kontrolní prohlídky ocelových konstrukcí

se provádějí v rozsahu ČSN 73 2601:

- preventivní kontrolní prohlídka 1 x 5let
- podrobná kontrolní prohlídka 1 x 10let

Výrobce zvedacího zařízení f.NOPO s.r.o. SLATIŇANY doporučuje periodickou kontrolu mazacích míst 1x za ½ roku.

**Denní kontrola**

Na začátku každé směny nebo pracovního dne je nutno provést následující činnosti a kontroly:

1. před zahájením provozu zdvihacího zařízení je nutné se přesvědčit, co je zapsáno v „Deníku zdvihacího zařízení“ nebo obdobném dokladu z minulé směny, zapsat datum a hodinu nástupu s podpisem a překontrolovat, jestli nejsou na jeřábové dráze, v průjezdném profilu nebo dosahu zdvihacího zařízení neoprávněné osoby nebo osoby, o kterých není jeřábník informován
2. kompletní kontrolu jeřábu, která mimo vizuální kontroly jeřábu zahrnuje i níže popsané úkony:
3. zkontrolovat vizuálně elektrická zařízení a zejména, zda nejsou poškozeny kabelové vlečky, případně trolejové vedení a sběrač troleje
4. kontrolu uložení všech lan v kladkách, bubnech a kontrolu lana, zda není hrubým způsobem poškozeno
5. vizuální kontrolu stavu příslušných náplní provozních kapalin, to znamená mazacího oleje a jeho únik z kterékoliv části jeřábu (pojezdové převodovky, převodovka navijáku)
6. funkční kontrolu všech bezpečnostních, vypínacích a nouzových zařízení provedenou se zvýšenou opatrností z důvodu možného výskytu poruchy
7. funkční kontrolu všech ovládacích prvků jeřábů bez břemene
8. kontrolu funkce akustických výstražných zařízení
9. z důvodu bezpečnosti a požární prevence kontrolu čistoty celého jeřábu, zkontrolování přítomnosti hasících přístrojů, kterými je vybaven daný provoz a které lze v případě požáru jeřábu úspěšně použít
10. kontrolu účinku brzd a spojek před zahájením provozu
11. kontrola funkce bezpečnostních tlačítek
12. kontrolu před zahájením provozu, zda na zařízeních nebo ovládacích prvcích nebyly dodatečně instalovány výstražné tabulky nebo provoz jeřábu nebyl jinak omezen

**Kontrola jeřábu používaného ojediněle**

V případech, kdy jeřáb není používán pravidelně, je nezbytné provést kontrolu před jeho použitím. Rozsah této kontroly nezávisí pouze na době, kdy jeřáb nebyl používán, ale také na podmínkách v místě odstavení jeřábu během této doby. Jeřáb zakrytý nebo umístěný v objektu bude vyžadovat minimální rozšíření kontrol uvedených v části „Denní kontrola“ na rozdíl od jeřábu, který bude odstaven na nezakryté ploše při působení povětrnostních podmínek, znečištěného ovzduší, atd., u kterého bude nutno zjistit jeho skutečný stav podrobnějším posouzením.

Toto posouzení musí obsahovat činnosti v části „Denní kontrola“ a další níže uvedené činnosti a kontroly související s tím, že jeřáb nebyl soustavně v provozu:

1. zkontrolovat vizuálně elektroinstalaci a její úplnost
2. zkontrolovat vizuálně plnost ostatních částí jeřábu
3. provést kontrolu ocelové konstrukce z hlediska napadení korozi. Provést případně posouzení rozsahu koroze, jejím vlivu na bezpečnost provozu a obnovit nátěr
4. zkontrolovat stav spojovacího materiálu a provést případnou výměnu
5. zkontrolovat čitelnost symbolů pro upřesnění směru pohybu jeřábu a informace o nosnosti jeřábu
6. prohlídku všech lan jeřábu s ohledem na korozi, poškození a promazání (viz. ČSN ISO 4309)
7. prohlídku všech pohyblivých prvků s ohledem na promazání a případné zadření

8. funkční zkoušku všech pohybů jeřábu po dobu několika minut bez břemene, nejprve každý pohyb jednotlivě, pak kombinace dvou nebo více pohybů současně; následně je nutno zkoušku opakovat s břemenem
  9. kontrolu správné funkce všech bezpečnostních zařízení jeřábu
  10. vizuální kontrolu těsnění a ostatních komponentů s ohledem na poškození a opotřebení
- Výsledek tohoto posouzení je nutno zaznamenat spolu s případným opatřením, které je nutno provést před uvedením jeřábu do opětovného provozu.

#### **Speciální údržbu jeřábu typu:**

- údržba a seřizování zdvihových navijáků
- údržba lanového kladkostroje STAHL
- údržba lana navijáku dle ČSN ISO 4309
- údržba jeřábu ve smyslu ČSN 27 0142
- údržba mechanismu pojezdů NORD
- údržba uzavřené izolované troleje Wampfler
- údržba kabelové vlečky s pojezdem Wampfler

bude provádět specializovaná firma, která se bude řídit předpisy výrobce, vnitropodnikovými předpisy a všeobecně platnými normami a bezpečnostními předpisy.

#### **4.3.4.3.5 Jímka prosákle vody**

Obsluha se řídí provozními předpisy výrobce

Obsluha provede kontrolu jímky 1 x měsíčně. V případě usazenin jímku vyčerpá a vyčistí. Zároveň při této údržbě očistí povrch kalových čerpadel. Nejdéle je třeba tuto údržbu provést 1 x ročně.

Podrobná údržba kalových čerpadel je popsána v návodu výrobce KSB. Údržba se provádí po 4000 provozních hod., avšak min. 1 x ročně v rozsahu, který udává výrobce v manuálu. Generální oprava se provádí každých 5 let.

#### **4.3.4.3.6 Sorpční odlučovač**

- Obsluha se řídí provozními předpisy a Provozním řádem pro sorpční odlučovač výrobce ADONIX, spol. s r.o.

#### **Povinnosti pověřené obsluhy:**

**1x denně** kontroluje sorpční odlučovač (zabezpečovací objekt). Při této příležitosti zkontroluje hladinu vody v nátokové části a případné plovoucí ropné produkty vhodným způsobem odstraní např. pomocí sorbentu (např. hydrofobní sorpční drť REOSORB od REO AMOS spol. s r.o.), který se rozhodí po hladině v nátokovém prostoru a nechá se působit cca 1/2 hodiny. Po nasorbování ropnými látkami se sorbent vyjme a vloží do plastického pytle.

**1x za 14 dní** provede vizuální kontrolu sorbční náplně osazené v kazetách v sorbčním odlučovači. Poměrně častá kontrola je nutná z důvodů nepozorovaného vniknutí menšího množství např. ropných látek do zabezpečovacího objektu a k omezení jejich škodlivého vlivu (výrazné rychlé omezení sorbční schopnosti náplně) na minimum. Bude-li tkanina výrazně tmavá a nasycená ropnými produkty případně ucpaná sedimenty (zachycenými nerozpuštěnými látkami) je nutná její výměna. Provede kontrolu výšky sedimentu v nátokové

kazetě (pomocí měrné tyče identifikuje horní hranu sedimentu od povrchu sorpční náplně) a v případě vrstvy 2 - 3 cm zajistí odstranění sedimentu např. ručně do plastového pytle nebo jiného náhradního obalu apod..

**1x měsíčně** kontroluje průchodnost vody sorpčním odlučovačem (zabezpečovacím objektem) a průtočnost nátokové kazety, v případě vzduť vody 2 cm pod horní hranu vzdouvací přepážky v nátokové kazetě zajistí výměnu sorpční náplně v nátokové kazetě.

**1 x ročně** vyčerpá celý prostor a provede celkovou prohlídku zařízení včetně částí ponořených během provozu pod vodou. Poškození u stavební části se opraví.

**Likvidace** sorbentu, sorpčních textilií i kontaminovaných kalů musí být provedena v souladu se zákonem o odpadech.

**Servisní práce** - výměnu sorpční náplně a likvidaci použitých kontaminovaných sorpčních materiálů včetně usazených kalů lze po dohodě zajistit u – *ADONIX, spol. s.r.o., Bratranců Veverkových 645, Pardubice (466 61 55 86, 603 44 97 11)*.

#### 4.3.4.3.7 Detektor oleje ve vodě Obsluha se řídí provozními předpisy výrobce

Vizuální kontrola jímky prosáklé vody na přítomnost oleje 1 x měsíčně. V případě přítomnosti oleje vyčistit jímku a sondu detektoru od olejů a tuků, zejména po hlášeném alarmu přítomnosti oleje ve vodě. Zároveň zkontrolovat těsnost krytů a kabelů.

#### 4.3.4.3.8 Vyčerpání hydraulického obvodu Obsluha se řídí provozními předpisy výrobce

Obsluha jednou za tři měsíce naplní jímku vyčerpání hydraulického obvodu a vyčerpá ji. Tím provede kontrolu funkčnosti čerpadel a snímačů hladiny.

Po zahrazení a vyčerpání turbíny se doporučuje zkontrolovat hydraulický obvod a vyčistit jej od případných nečistot a nánosů. Zároveň také očistit povrch kalových čerpadel. Nejdéle tuto údržbu provést 1 x ročně.

Podrobná údržba kalových čerpadel je popsána v návodu výrobce KSB. Údržba se provádí po 4000 provozních hod., avšak min. 1 x ročně v rozsahu, který udává výrobce v manuálu. Výměna oleje se provádí po 10 000 provozních hod., avšak min. 1 x 3 roky. Generální oprava se provádí každých 5 let.

#### 4.3.4.3.9 Zařízení vtoku a výtoku turbín Obsluha se řídí provozními předpisy a návodem k obsluze od výrobce DESIGN & CONSTRUCTION, s.r.o., Blansko (viz šanon č.03)

Zdvíhací traverzy nekladou žádné zvláštní požadavky na obsluhu a údržbu. Doporučujeme alespoň 1 x ročně zdvihadí traverzy řádně očistit. Kluzná uložení jež jsou opatřena hmotou murtfeldt doplněná nerezovým čepem, není třeba promazávat. Revize zdvihadích traverz je vykonávána obvykle po šestiletém provozu.

#### 4.3.4.3.10 Trubkové hrazení

Obsluha se řídí provozními předpisy a sestavným výkresem slupice provizorního hrazení č.v. 3 PHTr 01.

#### 4.3.4.3.11 Plašič ryb

Obsluha 1 x za den vizuálně zkontroluje funkčnost zařízení EL1, EL2 a EL3 (blikající světelná signalizace na skřínce zařízení), uchycení napínacího lana, uchycení elektrod k napínacímu lanu řetízky, napájecích kabelů jednotlivých elektrod.

V případě utrženého uchycovacího řetízku, nebo utrženého napájecího kabelu elektrody je potřeba zabezpečit opravu uchycení elektrody, nebo jejího napájecího kabelu.

**Upozornění:** Pozor na silné proudění vody.

V případě možné situace přimrznutí elektrod do ledu (snížení rychlosti proudění vody při odstávce MVE) a následnému poklesu hladiny by hrozilo utržení elektrod. Proto je nutné tomuto stavu předcházet vytažením elektrod z vody.

V případě nefunkčnosti zařízení Elektronické zábrany ELZA 2, nechat zařízení opravit specializovaným servisem.

#### 4.3.4.3.12 Vzduchotechnika

Obsluha se řídí provozními předpisy a návodem k obsluze.

Údržbu a opravy VZT zařízení musí provádět pouze osoba k tomu oprávněná, tj. odborný montér vzduchotechniky nebo technik provozní údržby.

### 4.3.5 Provozní objekt Troja

Provozní objekt Troja ke svému provozu nevyužívá žádných strojně-technologických prvků – provoz a údržba je prováděná pouze na stavební části.

### 4.3.6 Sportovní propust

#### 4.3.6.1 Popis zařízení

Klapka má světlou šířku 12,0 m, osu na kótě 179,24 m n.m. Horní hrana vztyčené klapky je na kótě 180,60 m n.m. *Tato poloha je ručně aretována.* Hradící výška klapky při koruně prahu na kótě 179,20 m n.m. je 1,40 m. Do prahu je ukotveno prahové těsnění, které náleží ke klapce společně s bočními štíty, ovládací pákou, levým a pravým ložiskem klapky, hydromotorem a ložiskem pro jeho ukotvení. *V ovládací šachtě je na tělese klapky osazen mechanický ukazatel polohy.* Šachta je mokrá, při provozu trvale zatopena s hladinou vody odpovídající dolní vodě pod klapkou.

Čerpací agregát pro ovládání hydromotoru umístěný v prostoru skladu hradidel je proti velké vodě chráněn osazením do zvonu. Propojení hydromotoru s čerpacím agregátem je tlakovými hydraulickými hadicemi, které jsou vedeny kabelovým kanálem.

#### Výkresová část:

**výkres č. D.5. : HRADÍCÍ KLAPKA PŘÍČNÝ ŘEZ A POHLED**

**výkres č. I.2. : OVLÁDÁNÍ KLAPKY VOROVÉ PROPUSTI**



#### 4.3.6.2 Pokyny pro obsluhu

- Klapkou vorové propusti je oprávněna manipulovat pouze obsluha VD Troja.
- Výjimku tvoří pouze případ, kdy by byl v ohrožení lidský život či poškození stavební části vorové propusti.
- Za těchto okolností smějí proškolené osoby uzavřít klapku neprodleně.
- O takové manipulaci je nařízeno informovat obsluhu VD Troja hned, jak to okolnosti dovolí.
- Každá jiná manipulace s vorovou propustí je pro proškolené osoby **zakázána**.
- Vznikne-li potřeba vorovou propust' uzavřít, činí tak po dohodě pouze obsluha VD Troja.
- Vstup do štoly jezu je zakázán.
- Součástí školení je i praktická ukázka manipulace s klapkou vorové propusti.

#### 4.3.6.3 Pokyny pro kontrolu a údržbu

Ochrana prvků ocelových konstrukcí je provedena metalizací zinkem a ochranným nátěrem.

##### Údržba hydraulického ovládání klapky vorové propusti:

- Jednou měsíčně zvednout kryt agregátu a kontrolovat těsnost. V případě netěsnosti objednat revizi.
- Kontrolovat indikátor zanesení. Červený kotouček nad úrovní okolí značí výměnu filtrační vložky.
- Jednou za rok kontrolovat hladinu oleje a ověřit, není-li olej zakalen.
- Hladina oleje v nádrži se kontroluje po zvednutí víka. Při sklopené klapce by měla být asi 20cm pod horní hranou nádrže.

### VD Podbaba

#### 4.3.7 Horní plavební kanál

##### 4.3.7.1 Popis zařízení

U levého břehu v ř.km. 45,82 (130,0 m nad osou jezu) je vjezd do plavebního kanálu, který je rozdělen plavebními komorami na horní a dolní část.

Horní plavební kanál má délku 2 870 m, minimální šířku ve dně 20,0 m a maximální šířku rejdy 45,0 m.

V horní části kanálu jsou tři překladiště, které slouží též pro vyhýbání lodí, a tři mosty.

##### 4.3.7.2 Pokyny pro obsluhu

Horní plavební kanál nevyžaduje žádnou speciální obsluhu.

##### 4.3.7.3 Pokyny pro kontrolu a údržbu

Horní plavební kanál ke svému provozu nevyužívá žádných strojně-technologických prvků – provoz a údržba je prováděna pouze na stavební části.

### 4.3.8 Plavební komory

#### 4.3.8.1 Popis zařízení

##### 4.3.8.1.1 Velká plavební komora

###### Hrazení horního ohlaví:

K hrazení vjezdu do komory je použito oplechovaných poklopových vrat rámové konstrukce, vyvážených dvěma protizávažími s ložisky v dolní části. Šířka vrat je se závěsy 11,8 m, výška vrat 3,50 m. Úhel mezi horní a dolní polohou 83°. Pohon vrat je elektrický s mechanickým přenosem síly pomocí článkových řetězů. Protizávaží je zavěšeno na ocelových lanech.

###### Hrazení dolního ohlaví:

Oplechovaná vzpěrná vrata nýtované rámové konstrukce. Šířka každé vrátně 6,0 m, výška vrat 8,5 m. Každá vrátně má samostatný elektrický pohon. Přenos síly přes mechanické převody na cévovou tyč, která je zakotvena v horní části vrátně.

###### Uzávěry horních obtoků:

2 vodorovná stavítka typu Mayerových vozíků, která hradí obtoky rozměrů 2 x 2 m. Stavítka - tabule rámové konstrukce se čtyřmi pojezdovými koly. Pohon elektrický přes mechanické převody, 2 cévové tyče na 2 ozubené hřebeny.

###### Uzávěry dolních obtoků:

2 svislá stavítka, každé s pomocným vozíkem, hradí výtok o rozměrech 1,75 x 2,00 m. Stavítka - tabule rámové konstrukce se 4 odtlačnými rolnami. Pomocný vozík - rámové konstrukce se 3 páry pojezdových kol. Horní pár je závěsný. Pohon elektrický, přenos síly pomocí článkových řetězů.

##### 4.3.8.1.2 Horní poklopová vrata na VPK

Armatura zdiva poklopových vrat je tvořena tělesy ložisek otáčení vrat těsnícím rámem s vyhříváním, výztuží a základy konzol (těles ložisek) šachty hydraulického válce. Levé těleso ložiska je umístěno v dělicí zdi s vývodem mazání na plato PK. Pravé těleso ložiska zajišťuje uložení poklopových vrat, napojení hnací jednotky s ložiskem a těsníci přírubami. Vývod mazání je do šachty. Armaturu šachty hydraulického válce tvoří ve stěně rám s I profilem 300 se základem v konzole HV. Rovněž strop je vyztužen pod konzolou hnacího hřídele svařeným rámem s I profilem 300. Těsnící rám (boční štíty, práh) je řešen z nerezových plechů pro styk s těsnící gumou. Trubky vyhřívání umístěné v těsnícím rámu jsou nerezové, chlazené perlitem v plechové krabici.

Těleso poklopových vrat je svařencem s povodní obšívkou. Hlavní vodorovný plovákový nosník je trubka  $\Phi$  1 800. Velikost průměru umožňuje obsluhu hlavních čepů při zasouvání do ložisek otoče a obsluhu 8 ks čepů náhonu otočné síly. Plovákový nosník  $\Phi$  820 x 8 tvoří horní část poklopových vrat s možností nastavení o 0,5 m výše. Ve spodní části poklopových vrat je navařen tvar U profilu pro prahové těsnění. Tyto hlavní vodorovné nosníky jsou propojeny svislou výztuží.

Ovládání pokloповých vrat zajišťuje hydromotor Js 400 se zdvihem 2,2 m s maximální silou ovládání 320 t. Hydromotor je umístěn v oddělené suché šachtě. Převod ovládací síly je přes páku na hnací hřídeli s přírubou, do které je zasunuto 8 ks čepů přenosu síly na plovákový nosník pokloповých vrat. Pokloповá vrata jsou usazena ve dvou čepech  $\Phi$  400 s nerezovými návary a kulovými ložisky.

Hřídel náhonu (1910) je uložena v bronzovém ložisku, které je ukotvené ve dnu šachty. Průsak vody je zamezen nerezovými proti-svornými přírubami  $\Phi$  900 s těsníci spárami. Těsnění je použito rovněž k utěsnění hlavních čepů, čepů náhonu v plovákovém nosníku a kulovém uložení ložisek. Protivodní těsnění je řešeno gumovým profilem „OMEGA“, který je umístěn v U profilu. Po obvodě nastavitelný seřizovacími šrouby. Dotlačení gumového profilu k těsnicímu rámu je zajištěno odlehčeným prostorem vyfrézovaným v držáku gumy pro působení vodního tlaku na střed profilu.

Gumový profil se v poloze vrat „zavřeno“ opírá o těsnící nerezový rám. Těsnící rám je vyhříván nerezovými trubkami. Vyhřívání je zajištěno kotlem s elektrickými spirálami, náplň je nemrznoucí směs. Kotel je umístěn v horní části šachty hydraulického válce. Odvzdušnění je vyvedeno v levém těsnicím rámu v horní části s přístupem ze schodiště.

Aretace vrat je umístěna rovněž v šachtě hydraulického válce s ručním ovládáním z podesty žebříku. Aretace ve vysunutém (zaaretovaném) stavu je opatřena blokačí el. proudu ostatních funkcí vrat. Přechodová lávka s výplní z pozinkovaných pórůroštů je k pokloповým vratům upevněna patkami se šroubovými spoji s možností demontáže celé lávky.

Proti přetočení jsou pokloповá vrata opatřena zarážkami a ve sklopeném stavu opěrami.

#### **Výkresová část:**

**výkres č. F.7. : POKLOPOVÁ VRATA**

**výkres č. J.1. : HYDRAULICKÉ SCHÉMA OVLÁDÁNÍ POKLOPOVÝCH VRAT**

#### **4.3.8.1.3 Dolní vzpěrná vrata na VPK**

Armaturu zdíva tvoří těsnící rám s prahem s navařeným nerezovým plocháčem pro dosednutí těsnicího gumového profilu. Opěrný nosník s navařenými klínovými opěrami přenáší do zdíva boční síly tlaku převýšení hladin. Na kotevním rámu je umístěno dolní kulové uložení vrátně. Konstrukce horního závěsu přenáší do zdíva síly horního uchycení vrátní. Konstrukce (svařenec) levé a pravé vrátně je s návodní celoplošnou obšívkou s otvorem pro přímé prázdnění ve spodní části o rozměru 1,3 m x 4,64 m. Po obvodu otvoru (výřezu) pro stavidlo je navařen nerezový rám se střední opěrou pro kluzný pojezd stavidla. Ve středové části a na bocích jsou zavařeny opěrky pro přenos síly na opěrné nosníky armatury zdíva se seřiditelnými klínovými podložkami. Tuhost celého skeletu je řešena dvěma krajními svislými nosníky s příslušným množstvím vodorovných lemovaných výztuh a svislými výztuhami plechu 10 mm s šířkou (hloubkou) celé konstrukce 700 mm.

Stavitko přímého prázdnění má povodní obšívku z plechu 10 mm s vodorovnými olemovanými výztuhami z plechu 8 a 12 mm, se svislými výztuhami tvoří 200 mm širokou konstrukci, s opracovanými krajními profily 80 x 80, středním profilem 50 x 30 pro našroubování bronzových kluzných lišt pro pohyb stavidla. Nad stavidly je umístěn závěs hydromotoru. Vnitřní strana vrátní je v místě dolní hladiny chráněna a vyztužena larsenovou oděrkou. Přechodová lávka z válcovaných profilů je samostatný celek se šroubovými spoji.

Vnitřní výplně jsou zesílené pozinkované póroryšty. V lávce je proveden otvor pro přístup k HV na ovládání stavidel.

Dolní kulové uložení (nerez, bronz) je na zavařeném podstavci s možností regulace polohy základové desky při ustavování vrat. Mazání je vyvedeno na zadní venkovní stěně vrátně. Horní uložení vrátní je konstrukčně provedeno rovněž s možností regulace při montáži. Vráteň je kotvena k armatuře zdiva v horním uložení dvěma šrouby M 56 x 4 s T hlavou. Ovládání vrátní provádí typizovaný hydromotor Js 200. Aretace otevřené polohy je 350 mm pod úrovní plata PK, pod kterou jsou umístěny nárazníky. Tlak působení vody je přenášen opěrami do zdiva a ve středovém styku stejnou konstrukcí klínových opěrek s možností seřízení. Těsnění je provedeno běžným notovým profilem o šířce 110 mm s průměrem 40 mm pro opření do nerezové lišty a možností seřízení.

#### **Výkresová část:**

**výkres č. F.6. : VZPĚRNÁ VRATA VPK**

**výkres č. K.1. : HYDRAULICKÁ SOUSTAVA DOLNÍCH VRAT VPK PODBABA**

#### 4.3.8.1.4 Malá plavební komora

##### Hrazení horního ohlaví

Uzávěr je shodný s VPK.

##### Hrazení dolního ohlaví

Uzávěr je totožný s VPK.

##### Uzávěry horních obtoků

Uzávěry jsou totožné s VPK.

##### Uzávěry dolních obtoků

Dvě žaluziová stavitka v nýtovaném rámu se dvěma pohyblivými klapkami s vodorovnými osami otáčení, která hradí dva výtoky o rozměrech 1,75 x 2,00 m. Pohon elektrický, přenos síly přes převody cévovou tyčí na dva ovládací palce klappek.

#### 4.3.8.1.5 Vzpěrná vrata MPK na dolním ohlaví

V rámci modernizace malé plavební komory byla stavebně navýšena koruna plata komory a dolního ohlaví o 700 mm na kótu 181,80 m n.m. kvůli zvýšení provozní hladiny ve zdrži Trojského jezu. Byla vyměněna vzpěrná vrata včetně pohonů a opravena obtoková stavidla. Na dolním ohlaví jsou nová vzpěrná vrata, pro jejichž pohon byly repasovány hydromotory  $\phi$  200/125x2500 a instalovány nové hydraulické agregáty včetně rozvodů. Také dolní stavidla byla opravena a hydromotory  $\phi$  200/125x2500 repasovány. Původní vrata včetně pohonů byla demontována.

Dolní uzávěr malé plavební komory je tvořen vzpěrnými vraty o světlé šířce 11 m. Vrata umožňují zvýšení úrovně plata dolního ohlaví o 700 mm. Křídla vrat se otáčejí kolem svislé osy vytvořené horním a dolním ložiskem umístěným ve vrátních výklencích ve stěnách

komory. Těsnění vrat je provedeno gumovým profilem dosedajícím na nerezovou boční lištu a prahovou lištu. Na vratech je umístěna lehká přechodná lávka šířky 1,5 m opatřená jednostranným zábradlím. Vrata jsou vybavena aretací v otevřené poloze.

Ocelová konstrukce každé vrátně je svařena z vodorovných a svislých nosníků a krycího plechu na návodní straně. Každá vrátně má samostatný hydromotor  $\phi$  200/125x2500. Stejným hydromotorem jsou vybavena i obtoková stavidla. Dolní stavidla obtoků tvoří svislé rámy, které jsou klíny ustaveny v šachtách. V rámech se pohybují vozíky, jejichž pohon je zajištěn hydromotory  $\phi$  200/125. Původní hydraulický agregát byl nahrazen novým agregátem společným pro ovládání jedné vrátně a jednoho stavidla. Hydromotor vrátně je umístěn v nově zbudované šachtě spolu s hydraulickým agregátem společným pro ovládání vrátně i stavidla obtoku. Tato nová šachta je propojena chráničkou DN 150 s původní šachtou stavidla kvůli propojení tlakového potrubí hydrauliky. Šachty jsou shora kryty poklopy z plechu. Nádrže a hydrogenerátory s řídicím blokem jsou chráněny před zatopením odnímatelnými krycími zvony.

#### **Výkresová část:**

#### **výkres č. F.5. : VZPĚRNÁ VRATA MPK**

4.3.8.1.6      Hydraulický obvod pohonu vrátní a stavidla obtoku u vzpěrných vrat na MPK. Hydraulický obvod pohonu vrátní je postaven jako otevřený s volnou hladinou v nádrži. Nádrž pracovní kapaliny je uzavřená s nalévacím hrdlem vybaveným protisměrnými zpětnými ventily. Nádrž je vybavena topným tělesem pro ohřev pracovní kapaliny při poklesu venkovních teplot pod úroveň minimální pracovní teploty použité pracovní kapaliny. Topné těleso spíná termostatický spínač. Maximální teplotu hlídá termostatický spínač. Minimální hladina pracovní kapaliny v nádrži je signalizována plovákovým spínačem. Zdrojem tlaku pracovní kapaliny je dvojitý lamelový hydrogenerátor s pracovní charakteristikou generátoru s konstantním tlakem. První stupeň lamelového hydrogenerátoru dodává do obvodu množství pracovní kapaliny max. 47,5 dm<sup>3</sup>/min o tlaku 4,0 MPa, druhý stupeň 24,0 dm<sup>3</sup>/min o tlaku 8,0 MPa. Dodávané množství je možné nastavit až na cca 50% uvedeného množství.

Hydrogenerátory pohání asynchronní elektromotor s kotvou nakrátko typu 7 AA 132 S04 s výkonem 5,5 kW, 3 x 400V, 1450 ot./min. Na výtláčném potrubí je umístěn filtr s obtokem. Tlakový filtr je vybaven diferenciálním tlakovým snímačem, který indikuje zanesení filtrační vložky. Před vstupem do filtru je osazen tlakový spínač, který signalizuje přetížení. Za filtrem jsou v rozvodu osazeny řídicí třípolohové čtyřcestné šoupátkové ovládací rozvaděče s uzavřenou střední polohou.

Větve přímočarého hydromotoru vrátně jsou opatřeny uzavíracími kulovými kohouty. Kohouty slouží k oddělení řídicího bloku od hydromotoru při výměnách hydraulických prvků a při seřizování přepouštěcího ventilu. Na odvzdušňovacích šroubech přímočarého hydromotoru jsou našroubovány manometrické přípojky. Slouží jednak k měření provozních tlaků při pohybu vrátně, jednak k snadnějšímu odvzdušnění pracovních prostor hydromotoru. Pro zajištění polohy stavidla v otevřené poloze je na příslušné větvi osazen hydraulický zámek.

#### **Výkresová část:**

#### **výkres č. F.4. : STAVIDLOVÝ UZÁVĚR**

#### 4.3.8.1.7 Popis funkce hydraulického obvodu

Pohyb vrátně se ovládá zapojením elektromotoru a sepnutím ovládacího elektromagnetu rozváděče v žádaném směru otvírá-zavírá. Ovládací elektromagnet rychlého pohybu je vypnut a vrátně se pohybuje tlakem pracovní kapaliny vyvozené druhým stupněm hydrogenerátoru s dodávaným množstvím 12 až 24 dm<sup>3</sup>/min. Po vyjetí vypínací kulisy z koncového spínače SQ2 nebo SQ3 se zapíná ovládací elektromagnet sedlového rozváděče, který uzavře obtok prvního stupně hydrogenerátoru. Vráteň se pohybuje rychlostí danou součtem množství pracovní kapaliny prvního a druhého stupně hydrogenerátoru (max. 72,5 dm<sup>3</sup>/min). Před dojetím do koncové polohy kulisa koncového vypínání najetím na koncový spínač rychlého pohybu (SQ2 nebo SQ3) vypíná ovládací elektromagnet sedlového rozváděče a vráteň dojíždí do koncové polohy malou rychlostí podle nastavení dodávaného množství v druhém stupni hydrogenerátoru. V koncové poloze, dané najetím na koncové spínače SQ1 a SQ4 se vypíná elektromotor hydrogenerátoru a příslušný ovládací elektromagnet rozváděče. Obě větve přímočarého hydromotoru jsou chráněny před přetížením vnějšími silami (zpětná vlna z dolní rejdy nebo náraz lodi do vrátně při vjíždění do komory) přepouštěcím ventilem v můstkovém zapojení zpětnými ventily. Uvolnění vrátně je možné otevřením uzavíracího ventilu. Ovládání umožní manipulovat s každou částí samostatně (pravá/levá vráteň, stavidlo).

#### 4.3.8.1.8 Poruchová hlášení a blokování

Poruchové hlášení se objeví pouze při zanesení filtrační vložky tlakového filtru indikované diferenciálním tlakovým spínačem na přípojném místě Y12, kde je jednofázové topné těleso. Činnost pohonu může pokračovat a obsluha provede výměnu vložky neprodleně. Provozujeme - li obvod za nízkých teplot může se tato porucha objevit vlivem vysoké viskozity pracovní kapaliny. Při vyšších venkovních teplotách porucha zmizí.

Blokování pohybu vrátně a žaluziového uzávěru je odvozeno ze dvou provozních stavů:

- Nízká hladina pracovní kapaliny v nádrži indikovaná plovákovým snímačem.
- Přetížení hydraulického obvodu dané vysokým tlakem v obvodu indikovaným tlakovým spínačem na přípojném místě Y7, kde je přepínací kontakt.

Při poklesu hladiny pracovní kapaliny v nádrži musí obsluha neprodleně doplnit pracovní kapalinu aspoň na minimální stav daný ryskami na stavoznaku. Blokování pohybu je možné odkvitovat a dokončit proplavovací cyklus.

Při zaklínění vrátně nebo stavidla cizím předmětem v mezipoloze dojde v hydraulickém obvodu k vzrůstu pracovního tlaku na mez danou maximálním tlakem nastaveným na druhém stupni hydrogenerátoru. Tento tlak je indikován tlakovým spínačem na přípojném místě Y7. Vráteň nebo stavidlo se mohou přesto pohybovat a dojet do koncové polohy. Blokování pohybu je proto vhodné aktivovat až po době, která se nastaví na cca dvojnásobek příslušného manipulačního času, kdy je nepřetržitě sepnut tlakový spínač.

#### 4.3.8.2 Pokyny pro obsluhu

***Proplavování plavebními komorami na vltavské vodní cestě řídí :***

**PLAVEBNÍ VYHLÁŠKA č. 1/2006 STÁTNÍ PLAVEBNÍ SPRÁVY ze dne 26.04.2006  
o proplavování plavebními komorami na labsko-vltavské vodní cestě**

Na plavební komoře Praha-Podbaba je celoroční provoz od 7.00 hodin do 17.00 hodin. Požadavek na proplavení v době od 17.00 hodin do 22.00 hodin je nutno předem projednat na této plavební komoře (telefon 224 314 549).

#### 4.3.8.3 Pokyny pro kontrolu a údržbu

##### Mazací místa:

Mechanismy plavebních komor:

- promazání ložisek vzpěrných a poklopových vrat
- promazání a konzervace otevřených převodů
- promazání převodových skříní
- doplnění olejů do převodových skříní
- promazání cévových tyčí
- promazání a konzervace článkových (resp. Gallových) řetězů

##### Protikorozi ochrana (vzpěrná vrata MPK):

Ocelové části zařízení jsou na ochranu proti korozi upraveny a opatřeny vhodným nátěrem.

##### Konstrukce ve vodě:

- Tryskání křemičitým pískem
- Metalizace 1 x zinek - 120  $\mu$
- Nátěr 2 x Epoxydehet - 200  $\mu$

##### Pohybovací mechanismus:

- Tryskání křemičitým pískem
- Metalizace 1 x zinek - 120  $\mu$
- Nátěr systém JOTUN - 200  $\mu$

Zabetonované části jsou bez nátěru.

#### 4.3.9 Velín plavebních komor

Velín plavebních komor ke svému provozu nevyužívá žádných strojně-technologických prvků – provoz a údržba je prováděna pouze na stavební části.

#### 4.3.10 MVE Podbaba

##### 4.3.10.1 Popis zařízení

Na plavební komoře Podbaba jsou v MVE dvě turbosoustrojí. Celé soustrojí se skládá z vlastní turbíny a generátoru.

Umístění dvou Kaplanových turbín: jedna je v střední zdi plavební komory, druhá v pravé zdi. Osa pravé turbíny je o 450 mm níže než levé, neboť strop vtoku před pravou turbínou (a tím celá turbína) musel být snížen s ohledem na prostor nutný pro zařízení na ovládání vrat plavební komory. Konstrukčně jsou obě turbíny shodné.

Přímoproudá horizontální Kaplanova turbína je instalována v šachtovém provedení s průměrem oběžného kola 1550 mm, s regulovatelným nastavením rozváděcích i oběžných lopat, se směrem točení vpravo při pohledu ve směru toku vody.

#### 4.3.10.1.1 Popis turbíny

Těleso turbíny je tvořeno nosným lopatkovým kruhem a opancéřováním obtékané šachty. Nosný lopatkový kruh, který se skládá z kužele a podpěrných lopat, navazuje na protivodní straně na betonový vtok a opancéřování šachty a na povodní straně je spojen přírubou s vnějším lopatkovým kruhem rozváděče. Obtékaná šachta je ukotvena v dolní a horní části v betonu, uvnitř je uzpůsobena pro připevnění převodovky a pro uložení radiálního ložiska turbíny. Na povodní straně má šachta přírubu pro spojení s vnitřním lopatkovým kruhem rozváděče. Pro sestup po žebříku je nutno zasunout do podlahy madla.

Hlavní částí rozváděcího ústrojí jsou natáčecí rozváděcí lopaty, které jsou otočně uloženy v pouzdrech ve vnějším lopatkovém kruhu a v pouzdrech na čepu ve vnitřním lopatkovém kruhu. Natáčením rozváděcích lopat se reguluje množství vody protékající turbínou a tím se reguluje současně i výkon turbíny. Voda také dostává správný směr pro nátok na oběžné kolo. Natáčení rozváděcích lopat se děje přes páky a táhla pomocí regulačního kruhu.

Táhla jsou provedena jako pojistná, se dvěma pružinami. Pokud by se při dovírání rozváděcích lopat mezi lopaty zaklínil cizí předmět, nedojde při zavření ke zničení některého regulačního prvku, ale prodlouží se pružiny na táhlech postižených lopat. Při novém otevření rozváděče se cizí předmět odplaví, pružiny na táhlech se vrátí do výchozí polohy a to umožní znovu zavřít všechny lopaty.

Všechny pohyblivé součásti jsou uloženy v samomazných pouzdrech. Případný průsak přes O-kroužek, který těsní vnější čep rozváděcí lopaty, je sváděn okružním potrubím a trubicí do jímky. Pohyb regulačního kruhu ve směru na otevírání je ovládán jednočinným hydraulickým servomotorem, ve směru na zavírání závažím. Na servomotoru je umístěn snímač polohy regulačního kruhu (BC 321 v automaticce), signalizace zavřené polohy je bezdotykovým snímačem na regulačním kruhu (SO 321 v automaticce).

Dvojdílná komora oběžného kola navazuje na vnější lopatkový kruh. Po demontáži horní poloviny je umožněn přístup ke kontrole oběžného kola, ucpávky hřídele a rozváděcích lopat. Komora navazuje dilatačním spojem na vstupní kužel do savky. Dilatační spoj zároveň umožňuje demontáž komory při odstranění šroubů a odsunutí příruby pomocí odtlačovacích šroubů.

Oběžné kolo Kaplanovy turbíny má  $\Phi$  1550 mm a je provedeno se třemi natáčivými oběžnými lopatami. Natáčení se děje přes páky a dvojité táhla pomocí přestavného kříže, který je ovládán tyčí spojenou se servomotorem oběžného kola. Všechny pohyblivé součásti jsou uloženy v samomazných pouzdrech. Na hrotu oběžného kola je namontován ventil, který zabraňuje vzniku přetlaku uvnitř kola.

Oběžné kolo je připevněno na turbinovou hřídel, která je přes náboje a spojovací hřídel pevně spojena s mezihřídelí. Mezihřídelí je sešroubována s nábojem naklínovaným na hřídeli převodovky. Axiální zatížení od oběžného kola se přenáší přes nosné kroužky na axiální soudečkové ložisko v převodovce, zpětné axiální síly zachycuje radiální soudečkové ložisko v převodovce, které je schopné přenést i určité axiální síly. Celá soustava hřídelí je uložena ve třech radiálních ložiskách, ve dvou ložiskách v převodovce a v jednom ložisku v turbíně, které je mazáno ponorem v olejové lázni.



Obě strany olejové nádrže jsou propojeny otvory v tělese. Lze kontrolovat za klidu výšku hladiny oleje olejovými značkami, plnění přes otvor se zátkou. Teplota ložiska se sleduje odporovým snímačem teploty (označení v automaticce BT 351).

Nastavení snímače:

1.úroveň	signalizace zvýšené teploty	45°C
2.úroveň	odstavení soustrojí	55 °C

Chlazení olejové lázně je zabezpečeno přiváděním chladicí vody šroubením do kanálku ve spodní polovině víka.

Ucpávka hřídele je axiální, s pevným těsnícím kroužkem proti rotujícímu kroužku. Trubkou je před ucpávkou přiváděna filtrovaná chladicí voda o vyšším tlaku než je tlak před oběžným kolem, takže je zabráněno vniknutí znečištěné provozní vody k ucpávce. Průsak přes ucpávku je odveden trubkami a hadicemi do jímky. Od prostoru ložiska je ucpávka oddělena stěnou. Zkondenzovaná voda za stěnou je odváděna ze dna kužele v tělese turbíny, poněvadž může obsahovat zkondenzované olejové páry. Sběrná trubka je zaústěna do nálevky s tkaninou FIBROIL odlučující oleje. Přístup ke kontrole ucpávky je umožněn po demontáži krytu ucpávky. Velikost průsaků lze sledovat při vyústění odpadních trubek do nálevky ve sběrném potrubí.

Servomotor pro ovládání oběžného kola je umístěn v mezihřídeli. Tlakový olej je přiváděn na pravou stranu pístu pro pohyb na otevírání a na levou stranu pro zavírání z rozdělovací hlavy umístěné na opačné straně převodovky. Snímání polohy pístu je na rozdělovací hlavě. Píst je spojen přestavnou tyčí a pravolevou maticí s tyčí ovládající natáčení oběžných lopat. Při prvním plnění oleje je nutné odvzdušnit servomotor povolením zátek na obou stranách pístu. Případný průsak přes manžety odstříkne vrtáním ve hřídeli do krytu a je odveden do nádržky prosáklého oleje.

Rozdělovací hlava, která slouží k přivádění tlakového oleje k pístu servomotoru oběžného kola, je připevněna na protivodní straně převodovky. Tlakový olej na zavírání nebo otevírání oběžného kola je přiváděn z regulátoru do příslušné komory v tělese. Olej na otevírání je přiváděn vnitřní trubkou na pravou stranu pístu, olej na zavírání trubkou a vrtáním ve hřídeli převodovky na levou stranu pístu. Na konci vnitřní trubky, která se posouvá společně s pístem, je našroubována bronzová matice s magnetickým kroužkem pro snímač polohy oběžného kola (BC 322 v automaticce).

Regulátory obsahu vzduchu zajišťují automatické odvzdušňování obou komor. Regulátor má labyrintovou kuželku, kterou je nutno nastavit tak, aby za plného tlaku odkapával i studený olej. Nastavení se děje šroubovákem po vyšroubování krycí zátky. Prosáklý olej z odvzdušňovačů a z ucpávky je odváděn do nádržky prosáklého oleje umístěné pod komorou oběžného kola. Kontrolu průsaku přes ucpávkové pouzdro lze provést při pozvednutí víčka.

Na výstupní hřídel převodovky je naklínován náboj spojený přes pružné spojky a hřídel generátoru s nábojem naklínovaným na rotoru generátoru. Ve střední části hřídele jsou instalovány brzdy. Hřídel je chráněn proti dotyku kryty. Pružná spojka typu ESCODISC DPSS se skládá z příruby, lamel a sady šroubů. Tyto díly tvoří nedělitelnou montážní jednotku smontovanou u výrobce spojky. Šrouby jsou nastaveny podle krouticího momentu, který spojka přenáší a jejich životnost je neomezená. Demontáž těchto součástí je nepřípustná.

Brzdy jsou mechanické. Brzdící síla je vyvozována pružinou, odbrzdění se provádí přivedením tlakového oleje pod píst. Signalizace polohy zabržděno - odbržděno je koncovým spínačem (SQ 323 a SQ 324 v automaticce).

Přes těleso turbíny je v úrovni podlahy položen rám pro připevnění generátoru. Šachta je zakryta podlahovými rošty. Pro sestup po žebříku je nutné zasunout madla.

#### Zařízení pro dodávku chladicí vody:

Chladicí voda je dodávána do chladiče vodícího ložiska turbíny, do ucpávky hřídele turbíny a do chladiče převodovky.

Odběr chladicí vody je na boku šachty přes hrdlo DN 200 s nerezovou mříží. Kohoutem lze odběr ručně uzavřít, ale za provozu musí být kohout otevřen. Automaticky je odběr ovládán motorickým ventilem (M340 v automaticce). Voda je přivedena do čerpadel, která zajišťují zvýšení tlaku chladicí vody na tlak vyšší než je v přívaděči. Dolní čerpadlo je hlavní s trvalým provozem (M 341), horní čerpadlo jako rezervní (M 342).

Parametry čerpadla: odstředivé, METABLOK, typ 40-NVZ-200-M-LC-10-09

průtok	3,5 l/s
výtlak	123 J/kg (0,12 MPa)
příkon	1,1 kW
otáčky	1690 1/min

Tlak vody z přívaděče lze odečíst na manometru, čerpadla lze odstavit kohouty. Chod čerpadel je signalizován tlakovým spínačem (SP 341 a SP 342 v automaticce). Z čerpadla je voda přiváděna přes zpětnou klapku do samočisticího filtru s oky o velikosti 0,8 mm. Při plnění systému vodou je nutné filtr odvzdušnit povolením zátky na víku filtru. Za samočisticím filtrem je na potrubí DN40 vedoucím do šachty turbíny odbočka DN20, která přes jemný filtr se sítí 0,3 mm přivádí vodu k ucpávce hřídele. Přívod vody k ucpávce je kontrolován proudoznakem (SF 346 v automaticce). Při čištění filtru je nutno uzavřít ventily.

V šachtě je voda přivedena jednou větví do chladiče, průtok je sledován proudoznakem (SF 345) a chladič lze odstavit ventily. Druhá větev vede do chladiče vodícího ložiska turbíny, který lze odstavit ventily. Oteplená voda z obou chladičů se spojuje do potrubí DN50 na dně šachty, které je přes betonový pilíř vyvedeno pod komoru oběžného kola a do savky. Odpad vody do savky lze uzavřít kohoutem. Vypouštění potrubí je ventilem.

#### 4.3.10.1.2 Čistící stroj česlí

Na vtokovém objektu pravé i levé elektrárny jsou umístěny čistící stroje česlí ramenové s hydraulickým pohonem dvěma přímočarými hydromotory. Je zde též shrnovač splavenin s reverzačním elektromotorickým pohonem a místní ovládací panel s tlačítky. Ve strojovně je umístěn jako zdroj tlakového oleje hydraulický agregát napájený z příslušného rozváděče DT1 (DT2).

#### Popis čisticího pochodu:

Pro automatické řízení chodu čisticího stroje a shrnovače je použit malý programovatelný automat SAIA PCD2 M120 opatřený výstupními relé spínajícími signální svítidla, magnetoventily a elektromotory. Volicí přepínač SA 161 je v poloze automatika. Automatický pochod probíhá podle algoritmu. Automat zkontroluje výchozí polohu zařízení

(výchozí poloha pístnice HM 1, výchozí poloha pístnice HM 2, výchozí poloha shrnovače) a v nařízeném časovém intervalu zapne pracovní cyklus:

1. krok - Je zapnut magnet YA 164, pístnice servomotoru se zasouvá až do polohy určené koncovým spínačem SQ 165 (mezipoloha). Je připraven obvod pro zapnutí elektromotoru olejového čerpadla M 162. Čerpadlo je do funkce zapnuto automaticky při zapnutí některého z elektromagnetů YA 161, YA 162, YA 163, YA 164. V 1. kroku je zapnut světelný maják, který signalizuje po celou dobu pracovního cyklu.
2. krok - Je vypnut magnet YA 164, je zapnut magnet YA 162, pístnice servomotoru HM 1 se zasouvá až do dosažení krajní polohy.
3. krok - Při dosažení mezipolohy HM 1 je zapnut magnet YA 164, pístnice HM 2 se zasouvá až do dosažení krajní polohy.
4. krok - Po dosažení krajních poloh HM 1, HM 2 se vypnou magnety YA 162 a YA 164 a zapnou se magnety YA 161 a YA 163.
5. krok - Po dosažení výchozí polohy HM 1 a HM 2 se vypnou magnety YA 161 a YA 163 a je zapnut motor M 161 shrnovače.
6. krok - Po dojetí shrnovače do krajní polohy se reverzuje pohon shrnovače, který se vrací do výchozí polohy.
7. krok - Ve výchozí poloze shrnovače je vypnut motor M 161 a světelný maják. Zařízení je ve výchozí poloze a aut. cyklus je ukončen.

#### **Výkresová část:**

**výkres č. G.1. : TLG.VTOK – PODÉLNÝ ŘEZ ČIST.STROJE ČESLÍ**

**výkres č. L.1. : HYDRAULICKÉ SCHÉMA ČISTÍCIHO STROJE ČESLÍ – POODBABA**

#### **4.3.10.1.3 Zdvihací zařízení**

##### **Jez**

Jez má mostový jeřáb o nosnosti 10 kN zavěšený pod stropem strojovny. Pohyb mostu je ruční. Na traverze mostu je zavěšen elektrický řetězový kladkostroj o nosnosti 10 kN (typ Balcancar) s elektrickým pohybem po traverze a elektrickým zdvihem. Pro zvětšení zdvihu byl upraven závěs kladky, čímž byla snížena nosnost kladkostroje na 5 kN.

##### **Plavební komory**

Plavební komory mají elektrické jeřábky pro manipulaci s hradíci deskami, nosnost 8 kN.

#### **4.3.10.2 Pokyny pro obsluhu**

##### **4.3.10.2.1 Turbiny**

- Turbinu mohou obsluhovat pouze k tomu vyškolení pracovníci, kteří při obsluze postupují podle předepsané provozní dokumentace.
- Provozovat turbínu při jiných režimech, než pro které je konstruována, vyžaduje v době trvalého provozu předem obdržet vyjádření dodavatele.

- V oblastech výkonu soustrojí, ve kterých se objeví nepříznivé úkazy (chvění, hluk, vibrace) soustrojí trvale neprovozovat. Doba chodu v takových podmínkách musí být omezena na nejkratší dobu, tyto oblasti je třeba rychle přejíždět.
- Pro trvalý provoz platí zásada článku 90 podle ČSN 085020.
- Jestliže se objeví větší závady, které nemohou být za provozu opraveny, soustrojí se musí odstavit.
- Vznikne-li jakákoliv porucha, která by ohrozila bezpečnost pracovníků nebo zařízení, musí se soustrojí okamžitě zastavit. O poruše se musí sepsat podrobný protokol podle příslušných předpisů.
- Během provozu turbíny je zakázáno vstupovat do šachty turbíny!

#### Hrazení vtoku turbíny:

- Turbína nemá mimo rozváděcího kola žádný uzávěr na vtok, proto je nutné hradit do klidné vody, ne do průtoku!
- Hradí se ocelovými, 400 kg těžkými deskami do hradicích drážek nad a pod elektrárnou. K zachycení desek je nutný čtyřháčkový závěs, kterým se desky zachycují za navařená oka na deskách. Na druhé straně desek jsou dvě gumová těsnění.
- Desky se dají hradit autojeřábem nebo přenosnými jeřábky usazovanými do připravených kotvicích otvorů.

#### 4.3.10.2.2 Čistící stroj česlí

- Obsluha se řídí provozními předpisy a návodem k obsluze od výrobce
- HYDROCOM, spol. s r.o., Havránkova 11, 619 00 BRNO

#### 4.3.10.2.3 Zdvihací zařízení

Ve strojovně je na pojízdném nosníku umístěn elektrický kladkostroj, typ B 103 M, 10 kN, elektromotor typ KGII 1606-12/4, P 024/0,76 kW, 380 V, 1570 ot.min<sup>-1</sup>, 3,6-2,25 A, IP 24, rok výroby 1978.

Ovládání je prováděno z podlahy strojovny pomocí hruškového ovladače na ohebném přívodu. Přívod je realizován gumovým kabelem HTS 4 x 4 mm<sup>2</sup> připojeným pomocí vidlice CVG 3243 od zásuvky na levé zadní stěně strojovny. Šňůra HTS je proti mechanickému poškození chráněna zavěšením na ocelovém lanku.

### **4.3.10.3 Pokyny pro kontrolu a údržbu**

#### 4.3.10.3.1 Turbíny

- Soustrojí udržovat v čistotě, dbát na ochranu důležitých funkčních ploch proti korozi a údržbu ochranných nátěrů.
- Provádět pravidelnou měsíční prohlídku strojního zařízení bez větších montážních prací a vést o prohlídce záznamy. Kromě toho průběžnou kontrolou zajistit správnou funkci automatiky (strojní a elektrické části) během provozu a při odstavení soustrojí.
- Kontrolovat těsnost přírubových spojů, šroubení, armatur a potrubí. Kontrolovat průsak a odvod prosáklé vody přes hřídelovou ucpávku turbíny, odpad prosáklé vody a oleje z oběžného kola a podobně. Při zvětšeném průsaku zjistit závadu a tuto odstranit.
- Kontrolovat pojištění všech spojovacích částí na rotujících celcích.

- Při plánovaných prohlídkách kontrolovat vůli mezi oběžným kolem a komorou oběžného kola. Sledovat během provozu intervaly vyčerpání prosáklého oleje, prosáklé vody a funkci spínacích zařízení.
- Pro obsluhu ve stavu klidu v zásadě platí články 156 až 187 dle ČSN 085020.
- Příklady závad a poruch vodních turbín - viz ČSN 085020 příloha 2.

#### Tabulka mazání:

<u>Lhůta</u>	<u>Místo mazání</u>	<u>Druh mazadla</u>	<u>Objem náplně</u>
Doplňování 1x za měsíc	radiální ložisko turbíny	olej turbinový TB-46	2,5 l

#### Tabulka kontrol a revizí:

Řídit se ČSN 085020 „Uvádění do chodu, provoz a údržba vodních turbín“ články 160 - 187

##### 1x denně

- Kontrola výšky hladiny oleje v ČAR a v nádrži prosáklého oleje.
- Kontrola průsaků kolem hřídelové ucpávky (nálevka vpravo), z rozdělovací hlavy, z rozvaděče, těsnost olejových nádrží, armatur.
- Vizuální kontrola turbíny přes podlahové rošty při rozsvícených světlech v šachtě.

##### Denně až 1x za měsíc

- Kontrola ucpání filtru chladicí vody do ucpávky.
- Kontrola tkaniny v odlučovači oleje.
- Odvzdušnit samočistící filtr.
- Po prvních 100 hodinách výměna oleje v radiálním ložisku turbíny.

##### 1x za 2 týdny

- Kontrola funkce všech rezervních čerpadel prosáklé vody, prosáklého oleje.
- Kontrola obsahu vody a nečistot v oleji v nádrži prosáklého oleje.

##### 1x za měsíc

- Kontrola zajištění čepů v pákách, táhlech, utažení šroubových spojů, kolíků apod.
- Kontrola obložení brzd.

##### 1x za 6 měsíců

- Výměna oleje v radiálním ložisku turbíny.
- Kontrola funkce koncových spínačů.
- Kontrola funkce poruchové automatiky (strojní i elektrické části).

##### 1x za 1 až 2 roky

- Kontrola funkce zabezpečovacího zařízení.
- Kontrola lamel pružných spojek.
- Kontrola množství vody v náboji oběžného kola.

Před každým najetím

- Kontrola náplně oleje v nádrži radiálního ložiska.
- Zkontrolovat, zda jsou všechny příslušné uzávěry v potrubí otevřeny.

Za provozu trvale kontrolovat

- Množství oleje v nádržích.
- Teploty ložisek a olejových lázní.
- Diferenciální regulátory tlaku u filtrů.
- Činnost čerpadel prosáklé vody a oleje (intervaly spínání).
- Těsnost spojů olejových a vodních potrubí, uzávěrů.

#### 4.3.10.3.2 Čistící stroj česlí

- Obsluha se řídí provozními předpisy a návodem k obsluze od výrobce
- HYDROCOM, spol. s r.o., Havránkova 11, 619 00 BRNO

#### 4.3.10.3.3 Zdvihačí zařízení

- celkové promazání ložisek
- mazání otevřených ozubených převodů
- konzervace nosných součástí

### 4.3.11 Dolní plavební kanál

Dolní plavební kanál ke svému provozu nevyužívá žádných strojně-technologických prvků – provoz a údržba je prováděna pouze na stavební části.

### 4.3.12 Objekty kasamet Troja

Objekty kasamet Troja ke svému provozu nevyužívají žádných strojně-technologických prvků – provoz a údržba je prováděna pouze na stavební části.

### 4.3.13 Provozní objekt Podbaba

Provozní objekt Podbaba ke svému provozu nevyužívá žádných strojně-technologických prvků – provoz a údržba je prováděna pouze na stavební části.

## 4.4 Elektrotechnická zařízení VD - popis, provoz a údržba

### VD Troja

#### 4.4.1 Jezová zdrž Troja

Jezová zdrž ke svému provozu nevyužívá žádných elektrotechnických prvků – provoz a údržba je prováděna pouze na stavební části.

#### 4.4.2 Klapkový jez Troja

##### 4.4.2.1 Popis zařízení

Po zatopení povodní v srpnu 2002 byla provedena oprava a modernizace ovládání jezu. Modernizace se týkala ovládání jezových polí a klapky sportovní propusti. Původní rozváděč jezu Rj a ovládací skříňky ve strojovně byly nahrazeny rozváděči RM1 a RM2. Rozváděče jsou umístěny do prostoru velínu jezu na místě původního rozváděče Rj. Ovládací skříňky v jednotlivých pilířích jezu jsou nahrazeny novými plastovými skříňkami označenými MS1, MS2, MS3, MS4, MS11, MS12, MS21, MS22, MS31, MS32. Rozváděče RM1 a RM2 jsou připojeny z rozváděče rh kabelovým vývodem CYKY 3x95+50 mm<sup>2</sup>.

Rozváděč RM1 sestává ze dvou skříní. Skříň č. 1 obsahuje přívod z rozváděče rh, silové i ovládací vývody čerpadel prosáklé vody. V této skříni je umístěn i řídicí systém společných zařízení, na který jsou napojeny signály od měření horní a dolní hladiny, teploty vody a vzduchu. Do systému společných zařízení jsou zavedeny i signály od čerpadel prosáklé vody. Nadproudové spouště přívodních jističů QF101 a QF20 v RM1 v poli č.1 jsou při uvádění do provozu nastaveny na hodnotu 160A.

Rozváděč RM2 sestává rovněž ze dvou skříní. Skříň č. 1 obsahuje přívodní jistič, vývod vč. přívodu UPS, usměrňovač, silové vývody elektromagnetických ventilů jezových klapek a řídicí systém. Skříň č. 2 pak obsahuje silové vývody čerpadel čerpacích agregátů. Na dveřích rozváděče RM2 je umístěn i semigrafický panel umožňující obsluhu při zachování jistého komfortu ovládat jez přímo z místa velínu jezu. Provozně je jez ovládán z PC v kanceláři jezného.

#### Výkresová část:

**výkres č. M.1. : VELÍN JEZU TROJA - DISPOZIČNÍ SCHÉMA**

**výkres č. N.1. : DISPOZICE KASEMAT NA PRAVÉM BŘEHU, DISPOZICE JEZOVÉ CHODBY, DISPOZICE VELÍNU A STROJOVNY JEZU, DISPOZICE KASEMAT NA CÍSAŘSKÉM OSTROVĚ**

##### 4.4.2.2 Pokyny pro obsluhu

Základní koncepce místního ovládání, kde byla a je možnost přímo z chodby jezu ovládat klapky, je zachována. V novém řešení je toto ovládání realizováno prostřednictvím řídicího systému při zachování všech blokad jako při ovládání z pracoviště obsluhy. Stejně tak je zachováno ruční ovládání z rozváděče RM2.

Pro zkoušky apod. je možnost zkušebně ovládat čerpací agregáty přímo ze strojovny od čerpacích agregátů pomocí zkušebních tlačítek „drží běží“. Tlačítka je účelné používat v případě, že je přepínač SA12 v poloze „0“, kdy je vypnuto ovládání jak ruční, tak

automatické. Důvodem je to, aby nedocházelo k současnému zapnutí od automatického ovládání a testovacího tlačítka.

Provozně je ovládání jezu soustředěno na PC pracoviště, VD v kanceláři jezného.

### **Bezpečnostní upozornění:**

V případě nebezpečí úrazu el. proudem, při živelných pohromách apod. lze rozváděč RM1 vypnout jako celek bezpečnostním vypínacím tlačítkem SB101 na dveřích rozváděče RM1.

Rozváděč RM2 lze vypnout jako celek bezpečnostním vypínacím tlačítkem SB01 na dveřích rozváděče RM2.

Kompletní napájení zařízení jezu lze vypnout i v hlavním litinovém rozváděči u vchodu do objektu velínu jezu, případně přímo v transformační stanici.

Při vypínání rozváděče RM1 je třeba si uvědomit, že z tohoto rozváděče je napájen i rozváděč RM4 u vorové propusti.

Pohybem v „kasematech“ nesmí dojít k poškození elektrického a ani jiného vybavení „kasemat“.

Vstup do elektrorozvaděče je povolen pouze vybraným zaměstnancům Povodí Vltavy s.p.

Výjimku tvoří pouze případ, kdy by byl v ohrožení lidský život či poškození stavební části vorové propusti.

#### **4.4.2.3 Pokyny pro kontrolu a údržbu**

Časový interval provádění údržbářských prací závisí vždy na provozních podmínkách rozváděče, zejména na druhu provozu, počtu sepnutí jmenovitých a zkratových proudů, okolní teplotě, znečištění, apod. Doporučuje se provádět údržbářské práce dle kap.4.4.3.3

### **4.4.3 Velín jezu**

#### **4.4.3.1 Popis zařízení**

##### Napájení:

Jednotlivé obvody ve velínu jezu a jezové chodby jsou napájeny z rozváděče RM1.2, který je napájen z rozváděče RM1 kabelem CYKY 4x25 a je umístěn ve velínu jezu. Skříňový rozváděč RM1.2 sestává z jedné skříňe šíře 400 mm, hloubky 400 mm a výšky 2000 mm. Součástí rozváděče tvoří podstavec výšky 100 mm. Celková výška rozváděče včetně podstavce je 2100 mm. Napěťová soustava TNC-S (3 PEN/NPE ~ 50 Hz 400/230 V), ochrana před nebezpečným dotykem - samočinným odpojením od zdroje, krytí IP 40, jmenovitý proud 150 A. Kabelové vývody a přívod - dolem.

##### Osvětlení:

Pro osvětlení velínu slouží 4 zářivková svítidla 4x18 W. Tato svítidla jsou umístěna do podhledů velínu. Svítidla jsou ovládána od vstupních dveří do velínu. Pro osvětlení WC a umývárny je použito žárovkové svítidlo 1x60 W. Svítidlo je možno spínat od vstupních dveří. Pro osvětlení strojovny jsou využity zářivková svítidla. Svítidla ve strojovně jsou rozděleny do dvou okruhů. Každý okruh je samostatně spínán od vstupních dveří.



Jezovou chodbu osvětlují svítidla POINTER I. od firmy VYRTYCH. Mají krytí IP66. Svítidla jsou umístěna na stropě. Osvětlení jezové chodby je rozděleno do čtyř samostatných obvodů. Tyto obvody jsou spínány instalačními spínači v provedení do vlhka.

Nouzové - únikové osvětlení zajišťují nouzová svítidla s vlastní baterií.

Na střeše velínu je umístěn reflektor, který osvětluje jez. Reflektor je ovládán přepínačem na rozvaděči RM1.2. Na velínu je umístěn reflektor pro osvětlení vodočetné latě pro horní hladinu. Reflektor je spínán současně s osvětlením přístupové cesty. Současně s osvětlením přístupové cesty je spínáno i osvětlení vodočetné latě pro dolní hladinu. Tento reflektor je napojen z nejbližšího sloupu osvětlení přístupové cesty.

#### Zásuvkové obvody:

Zásuvkový obvod na velínu jezu je tvořen samostatnými zásuvkami. Zásuvky jsou umístěny po obvodu velínu. Zásuvky jsou napájeny kabely CYKY 3Cx1,5.

Ve strojovně je zásuvkový obvod řešen dvěma zásuvkovými skříněmi. Zásuvková skříň je osazena pěti-pólovými zásuvkami 32A/400V, 16A/400V a zásuvkou 16A/230V. Zásuvková skříň je chráněna proudovým chráničem 30mA.

Zásuvkový obvod jezové chodby je tvořen čtyřmi zásuvkovými skříněmi a jednou skříní v kasematu. Zásuvkové skříně v jezové chodbě jsou napájeny kabelem z rozvaděče rh. Tento kabel je zasmyčkován mezi jednotlivými zásuvkovými skříněmi. Kabel je ukončen ve svorkovnicových skříních. Z těchto skříní jsou jednotlivé zásuvkové skříně napojeny kabelem CYKY 4x16.

Zásuvkové skříně jsou osazeny pěti-pólovými zásuvkami 63A/400V, 32A/400, 16A/400V a 16A/230V. Zásuvková skříň je chráněna proudovým chráničem 30mA. Do zásuvkové skříně v kasematu je zapojeno žárovkové svítidlo, které slouží k osvětlení prostoru u zásuvkové skříně.

#### *Vytápění:*

Velín je vytápěn trojicí přímotopných konvektorů. Teplota je regulována termostaty na topných tělesech. Strojovna je vytápěna sálavými panely umístěnými na stěnách za čerpacími agregáty a hydraulickým rozvaděčem. V umývárně je umístěn boiler pro ohřev teplé vody pro sprchu a kuchyňku.

#### *Hromosvod:*

Hromosvod na velínu jezu zůstal zachován, části poničené povodní byly opraveny. Na střeše velínu je umístěna otočná kamera (součást monitorovacího video systému). Kamera je umístěna na 1,5 m vysokém sloupku, na kterém je upevněn jímač, aby kamera byla chráněna proti blesku. Jímač je připojen na hromosvod. Pro zařízení je využívána zemnicí soustava, která zajišťuje požadavky pro ochranu před nebezpečným dotykem, atmosférickým přepětím a vyrovnání potenciálů na VD.

#### *Osvětlení přístupové cesty k velínu jezu:*

Nové osvětlení přístupové cesty k velínu jezu je ve stejném rozsahu jako před povodní v roce 2002. Osvětlení je napájeno z rozvaděče RM1.2. Osvětlení je spínáno ze dvou míst. Z objektu bytovek a z velínu jezu. Spínače jsou umístěny na vnější zdi objektu bytovek a na rozvaděči

RM1.2 na velínu jezu. Osvětlení je napájeno kabelem CYKY 4x10. V trase kabelu je uložen ovládací kabel CYKY 3Ax1,5.

Svítidla jsou umístěna na sklápěcích sloupech. Vzdálenost jednotlivých sloupů je cca 40m. Před prostorem velínu, dle požadavku obsluhy jezu, nejsou umístěny žádné sloupy. Svítidla potřebná k osvětlení prostoru před velínem jsou upevněna na výložnicích na budově velínu.

#### *Rozvod:*

Rozvod elektrické energie je po celém objektu proveden vodiči s měděnými jádry. V rozvodu jsou použity vodiče CYKY. Tento typ je možno nahradit ekvivalentním typem vodiče shodné barevné kombinace a průřezu.

#### *Odvětrání jezové chodby:*

Pro odvětrání jezové chodby jsou použity ventilátory. Jeden ventilátor je umístěn ve strojovně jezu. Tento ventilátor je napájen z rozváděče RM1.2. Druhý ventilátor je umístěn v kasematu. Tento ventilátor je napájen ze zásuvkové skříně v kasematu. V zásuvkové skříně je doplněn jistič s motorovou charakteristikou. Ventilátory jsou spínány ručním spínačem umístěným u ventilátoru.

#### *Rozváděč rh:*

Rozváděč rh je starý přívodní litinový rozváděč na velínu jezu. Rozváděč rh je napájen z trafostanice na ostrově. Na vývodu z této trafostanice je jištění kabelu 315A. Z rozváděče je napájen rozváděč RM1 kabelem CYKY 3x95+50. Kabel CYKY 3x95+50 je v rozváděči rh jištěn pojistkou 160A. Tyto pojistky vč. pojistkových spodků jsou do rozváděče rh doplněny. Kabel je napojen v rozváděči rh ze skřínky pro bývalé připojení dieselagregátu. Ve skřínce je doplněn pojistkový odpojovač včetně pojistek. Ve skřínce s přepínačem „SÍŤ – DIESEL“ je upraveno zapojení.

#### Výkresová část:

**výkres č. N.1. : DISPOZICE KASEMAT NA PRAVÉM BŘEHU, DISPOZICE JEZOVÉ CHODBY, DISPOZICE VELÍNU A STROJOVNÝ JEZU, DISPOZICE KASEMAT NA CÍSAŘSKÉM OSTROVĚ**

**výkres č. O.1. : DIESELAGREGÁT - POPIS ELEKTROINSTALACE**

#### 4.4.3.1.1 Dieselagregát - popis elektroinstalace

Malý záložní dieselagregát (20kVA) je trvale umístěn v temperované strojovně velínu jezu. Umístění dieselagregátu je zakresleno v dispozici strojovny. Dieselagregát je používán při výpadku napájení jezu z transformační stanice u bytovek. Nutnost dieselu je pro zachování ovládání klapky sportovní propusti z bezpečnostních důvodů. Tímto je vyřešena bezpečnost uživatelů sportovního kanálu (vodních slalomářů).

Diesel je připojen do rozváděče RM3. Rozváděč RM3 je umístěn ve strojovně jezu na místě stávajících ovládacích skříněk. Tyto skřínky byly v rámci druhé etapy zdemontovány. Umístění rozváděče je zakresleno v dispozici. Z rozváděče RM3 je napájen rozváděč RM4 sportovní propusti, čerpadla prosáklé vody v chodbě jezu a motor M1 čerpacích agregátů jezových klapek. Pro možnost napájení ze stacionárního dieselagregátu jsou provedeny ve stávajících rozváděčích RM1, RM2, RM4 úpravy v zapojení.

Rozváděč RM3 je při napájení jezu z TS nebo mobilního dieselu napájen z rozváděče RM1. Na přívodech do RM3 ze stacionárního dieselu a z rozváděče RM1 budou osazeny stykače

KM31 a KM32. Tyto stykače jsou navzájem blokovány proti možnosti napájení RM3 z obou zdrojů.

#### 4.4.3.1.2 Komunikační systém VD - popis zařízení

##### **Členění:**

- SONICOM
- Telefony

##### SONICOM:

Systém SONICOM zajišťuje v objektu jezu hlídání a kontrolu velínu jezu, strojovny jezu a jezové chodby. Zajišťuje vnitřní komunikaci mezi velínem jezu a kanceláří vedoucího VD. V objektu Bytovek zajišťuje dveřní komunikaci a otvírání dveří. V jednotlivých bytech jsou namontovány komunikační zásuvky. V kanceláři vedoucího díla je interface RS232 pro komunikaci s VHD modulem. Vzhledem ke stavebnicovému řešení systému SONICOM 2000 lze v budoucnu tento systém přizpůsobovat dle dalších požadavků.

##### *Velín jezu*

Na stole ve velínu jezu je umístěna komunikační stanice 2000S. Na velínu je uložena jedna přenosná stanice 2000S v koženém pouzdře pro možnost komunikace z chodby jezu při ručním, záložním ovládání. Na velínu jezu jsou umístěny detektory pohybu, tepelný detektor, detektor kouře, dveřní kontakt a detektory tříštění.

Detektory tepla a kouře jsou umístěny na stropě velínu uprostřed místnosti. Detektor pohybu je umístěn na stěně proti vstupním dveřím. Otevření vstupních dveří hlídá dveřní kontakt. Detektory tříštění skla jsou umístěny na stropě ve velínu jezu. Detektory jsou zapojeny do reléové jednotky RI8.

##### *Strojovna jezu*

Ve strojovně jsou umístěny detektory kouře a tepla, reproduktor, prostorový mikrofón a tlačítko. Detektory kouře a tepla jsou umístěny na stropě a jsou zapojeny do reléové jednotky RI8 ve velínu jezu. Reproduktor je umístěn na stěně proti vstupním dveřím ve výšce 2,5 m. Mikrofón je umístěn na téže stěně ve výšce 1,8 m. Reproduktor, mikrofón i tlačítko jsou zapojeny do jednotky LR.

##### *Chodba jezu*

Ke komunikaci z jezové chodby slouží přenosná stanice 2000S. Připojuje se do komunikačních zásuvek, které jsou umístěny v každém jezovém pilíři. Zásuvky jsou umístěny v krabicích o rozměrech cca 30 x 30 x 10 mm. U vstupů do chodby a v pilířích jsou montovány tlakové reproduktory, prostorový mikrofón a tlačítko. Tato zařízení slouží ke kontrole pochůzkové služby nebo přivolání pomoci.

##### *Kasemata na pravém břehu*

V kasematech je namontována propojovací stanice s dveřní jednotkou TS-1M, která slouží pro volání na velín jezu. Vně kasemat je namontován reproduktor pro oslovení vodáků. Vstupní dveře do jezové chodby jsou hlídány dveřním kontaktem.

### *Bytovky*

U vchodu do bytoven je namontována dveřní jednotka TS-16M pro spojení s libovolným bytem, kanceláří, dílnou a velínem. Pro byty, v nichž nebydlí pracovníci obsluhy VD Troja, jsou tlačítka napojena na domovní zvonky. Ve dveřích je namontován elektrický blokovací zámek se zálohovaným zdrojem napájení. V bytech jsou namontovány zásuvky pro připojení stanice 2000S. Stanice jsou osazeny ve čtyřech bytech, kde bydlí zaměstnanci VD Troja. Zásuvky pro připojení komunikační stanice 2000 S jsou namontovány také v šatně a dílně. V kanceláři je namontován interface RS232, který umožňuje přenos hlasových zpráv z počítače na libovolnou stanici v systému a komunikační stanice 2000S. Jednotlivé detektory a kontakty je možno blokovat z hlavní stanice. Pod pojmem blokování se rozumí celkové blokování a nebo odblokování funkce detektorů. Působení a blokování je jednoznačně adresné.

### *Kabelové spojení*

Kabely ve velínu jsou vedeny v podhledu a ve dvojité podlaze. Ve strojovně jezu jsou vedeny v kabelovém kanálu a na povrchu v instalačních lištách. V chodbě jezu jsou kabely vedeny ve stávajících kabelových trasách. Kabely u vstupu na levém břehu, které jsou vedeny k dveřní hlásce a dveřnímu kontaktu, jsou při průchodu stěnou tlakově utěsněny. Kabely ve vnitřních prostorech jsou typu SYKFY. Kabel mezi velínem a kanceláří vedoucího je typu TCEPFLE.

### *Zapojení detektorů EZS*

Detektory EZS v kanceláři jsou napojeny na zabezpečovací ústřednu POWER 832 montovanou v archivu. Ovládací klávesnice ústředny je namontována před dveřmi kanceláře. Do systému SONICOM 2000 je předáván pouze součtový signál „alarm kancelář“.

Detektory EZS ve velínu jezu a v chodbě před velínem jezu jsou napojeny na ústřednu POWER 832 montovanou v rozváděči DT1 ve velínu jezu. Do systému SONICOM 2000 je předávána pouze součtová informace „alarm velín“.

### *Ozvučení plata před kasematy*

Reproduktor DL6 je napojen na samostatnou stanici 2000 LR montovanou v kasematech ve společné krabici se stanicí LR6.

### *Elektrický zámek EZ1*

Elektrický zámek EZ1 v kasematech není montován. Na stávající protipovodňové dveře ho nelze namontovat, avšak je pro něj osazen zdroj napájení a připravena kabeláž.

### *Propojení sběrnice SONICO-BUS*

Přechod z kabelu TCEKPFLE 5x4x0,6 do kabelu SYKFY 10x2x0,5 v archivu je proveden v krabici KP1, kde je zároveň osazena deska přepětových ochran DPo. Přechod z kabelu TCEKPFLE 5x4x0,6 do kabelu SYKFY 10x2x0,5 ve velínu jezu je proveden v krabici KP2, kde je zároveň osazena deska přepětových ochran DPo, a v ochranné zásuvce MED6 (MED-Protect).

### Telefony:

Jez Trója je do telefonní sítě připojen přes jednu telefonní ústřednu, která byla dodána do kanceláře vedoucího jezu. Do TÚ vedoucího jezu je přivedena linka ISDN 2, která je použita

pro čísla MSN do bytů Povodí Vltavy a kanceláře vedoucího. MSN1 je systémový telefon v kanceláři vedoucího VD. MSN2 až MSN7 jsou použity pro byty zaměstnanců PV. Vnitřní analogové linky jsou využity pro velín jezu, bezdrátový telefon, komunikátor SONICOM a dílnu. V Pobočkové ústředně je 5 rezervních vnitřních linek.

Telefonní ústředna umožňuje stažení telefonního výpisu do počítače. Je napojena na komunikační systém SONICOM, který umožňuje při poruše, narušení objektu atd. zavolat na navolená čísla a ohlásit poruchu atd. Jednotlivé telefonní přístroje v bytech jsou napojeny přímo do telefonní ústředny. Telefony s ústřednou jsou propojeny kabely typu SYKFY. Předvolby stanic systému SONICOM a telefonních přístrojů na stejném místě jsou stejné nebo podobné.

Ve velínu jezu je umístěn jeden telefonní přístroj napojený kabelem TCEKPFLE 10x4x0,8 do telefonní ústředny u kanceláře vedoucího. Telefonní ústředna je umístěna v nástěnném rozváděči v rack provedení v místnosti „archivu“ přiléhající ke kanceláři vedoucího díla.

#### Výkresová část:

**výkres č. T.1. : BLOKOVÉ SCHÉMA MONITOROVACÍHO SYSTÉMU**

**výkres č. U.1. : BLOKOVÉ SCHÉMA SYSTÉMU SONICOM 2000**

**výkres č. V.1. : BLOKOVÉ SCHÉMA TELEFONU**

#### **4.4.3.2 Pokyny pro obsluhu**

Ovládání dieselagregátu:

Dieselagregát je ovládán z řídicího systému. Pro povel START a STOP dieselu jsou využity rezervní v/v v automatu v rozváděčích RM1 a RM2. Dieselagregát je možno spustit pouze při výpadku hlavního napájení do rozváděče RM1. A to jak napájení z TS na ostrově u bytovek, tak z mobilního dieselagregátu. Ruční manipulace s dieselem při napájení z TS je možná pouze při vypnutém jističi FA32 na přívodu z dieselu do RM3.

Diesel je spouštěn při manipulaci se sportovní propustí, při zapnutí od hladiny čerpadel prosáklé vody a havarijní manipulací s jezovou klapkou. Pro možnost ovládání vorové propusti při výpadku napájení je do rozváděče RM4 přivedeno zálohované napájení. Toto napájení je přitaženo z ovládacího místa v pilíři jezu ze skříňky MS1. V rozváděči RM4 jsou pomocná relé KA101, KA102 a KA103 pro hlídání napětí na přívodu. Při výpadku napájecího napětí sepnou spínací kontakty relé KA101, 102, 103 a sepnou přívod záložního ovládacího napájení z MS1.

Povel pro start dieselu je dán tlačítkem SB5. Po rozběhu dieselu je možno manipulovat klapkou stávajícími tlačítky. Po ukončení manipulace je dán povel stop tlačítkem SB6. Ztráta napájení je signalizována světelnou sirénou. Tato siréna je umístěna na rozváděči RM4. Siréna je napájena ze zálohovaného napětí 24V DC.

Při chodu motoru čerpacího agregátu je možný chod pouze čerpadel prosáklé vody. Pro současný chod motoru čerpacího agregátu jezových klapek a sportovní propusti nemá dieselagregát potřebný výkon. Automatika ovládání čerpadel prosáklé vody a jejich napájení je v rozváděči RM1. Napájení čerpadel je z rozváděče RM3 z vývodu FA33. Ovládací napětí je napájeno z vývodu jističe FA36. Povel pro start dieselu je od zapínací hladiny v jímce prosáklé vody v jezové chodbě. Stop dieselu je od vypínací hladiny v jímce.

Při napájení čerpadla čerpacích agregátů jezových klapek je stacionární dieselaagregát startován ručně. Automatika ovládání jezových klapek je beze změn. ***Při ovládání jezu musí být nastaven pouze motor M1.*** Motor M1 je rozbíhán přes frekvenční měnič, aby se snížil na minimum záběrový proud motoru. Při nastaveném jiném motoru by mohlo dojít k poškození některých zařízení.

Při startu dieselu stykač KM32 spíná až po rozběhnutí dieselu na jmenovité otáčky. Motor a alternátor záložního dieselaagregátu jsou pružně uloženy na společném ocelovém rámu. V rámu je zabudována palivová nádrž. Manuální panel umožňuje test, dálkové ovládání, odstavení soustrojí a ruční start. Rozměry dieselaagregátu včetně odhlučnění kapotáže jsou délka 1,85 x šířka 0,9 x výška 1,13 m. Hlučnost v 7 metrech je 66 dB. Vyvedení výfuku dieselaagregátu je otvory v podlaze.

#### 4.4.3.3 Pokyny pro kontrolu a údržbu

##### Upozornění:

Zařízení mohou obsluhovat jen osoby s požadovanou odbornou kvalifikací podle ČSN 34 3100 „Pracovní a provozní předpisy pro elektrické zařízení“. Údržbářské práce na všech zařízeních VD a MVE, mohou provádět pouze odborně vyškolení a s příslušným zařízením řádně seznámení kvalifikovaní pracovníci při dodržení všech podmínek uvedených v kap. 7, příslušných bezpečnostních předpisů podle ČSN/IEC a všech místních provozních podmínek. Intervaly pro prohlídku a údržbu jsou pro některé vybavení/komponenty (např. součásti vystavené opotřebení) určeny pevnými kritérii jako např. četnost spínání, doba provozu a počet vypnutí zkratových proudů. Na druhé straně může záviset délka těchto intervalů pro jiné díly např. na rozdílných režimech provozu v jednotlivých případech, stupni zatížení a také na vlivech prostředí (včetně znečištění a agresivní atmosféry).

##### 4.4.3.3.1 Rozváděče, uzemnění, hromosvody, osvětlení - údržba el.zařízení

###### ***Pokyny pro provoz a údržbu rozváděčů***

Rozvodná zařízení musí být udržována tak, aby byl ke všem přístrojům dobrý přístup. Každé rozvodné zařízení musí mít na sobě nebo v blízkosti trvanlivé a zřetelné schéma zapojení.

Opravy na zařízeních mohou být prováděny zásadně jen tehdy, je-li příslušné zařízení vyřazeno z provozu. V případě nevyhnutelnosti je možné provést opravu za provozu při zvýšené opatrnosti a při užití ochranných opatření (izolační držadla, gumové rukavice apod.).

Provoz a údržba se řídí platnými předpisy a normami:

- Provozní předpis MVE Troja
- Provozní a pracovní předpisy jednotlivých výrobců
- ČSN 33 2000 - Všeobec. předp. pro dimenzování a jištění vodičů.
- ČSN EN 50110-1 - Obsluha a práce na el. zařízeních.
- ČSN EN 60439 - Rozváděče NN.

##### **1 x za den :**

Kontrola stavu přístrojů, ovládacích tlačítek, spínačů a signalizace.

**2 x za rok**

Šrouby silových elektrických obvodů v rozváděcích, skříňkách, tj. na PEN sběrnici, Cu přípojnících, kabelových koncovkách, pojistkových odpínačích, ochran motorů a svorky generátorů, úklid a čištění přístrojů.

**1 x za 2 roky :**

Nátěry zařízení rozváděčů, nosné konstrukce apod.

**Dle potřeby :**

Kontrola těsnění vík rozváděčů a skříněk.

***Pokyny pro provoz a údržbu uzemnění a hromosvodů***

U provozovatele musí být umístěn protokol o měření odporu uzemnění. Je nutné udržovat označení v řádném stavu.

Nulovací a uzemňovací vodiče nad zemí musí být chráněny před korozí a mechanickým poškozením. Velikost celkového odporu společného uzemnění nesmí být dle ČSN 33 3201 a ČSN 34 1390 větší než 2 ohmy. Pro dohotovení hromosvodu je nutné provést výchozí revizi dle ČSN 33 1500, o které je vyhotovena Zpráva o revizi.

Výkresová dokumentace vypracovaná dle ČSN 34 1390 musí být uložena u správce VD. Jsou v ní zachyceny všechny eventuelní změny. Při revizích je nutno ji předložit. Hromosvody je nutno udržovat v řádném stavu a revidovat ve lhůtách dle ČSN 33 1500 a vždy po zásahu blesku. Zjistí-li se v hromosvodovém systému závady a poškození, musí být hromosvod ihned opraven, zvláště byla-li zřejmě zhoršena jeho účinnost.

Provoz a údržba se řídí platnými předpisy a normami:

- ČSN 33 2000 - Ochrana před nebezpečným dotykem.
- ČSN 33 3201 - Uzemnění v el. stanicích.
- ČSN 34 1390 - Předpisy pro ochranu před bleskem.
- ČSN 33 1500 - Směrnice pro provádění revizí el. zařízení hromosvodů.

**1 x za rok :**

Měření celkového zemního odporu pracovního a ochranného společného uzemnění hromosvodů, měření transformoven.

Kontrola venkovní části uzemňovacích svodů hromosvodového zařízení a revize bezpečného připojení uzemněného zařízení k uzemňovacím svodům. Kontrola soustavy nulování.

Kontrola přerušení uzemňovacího a nulovacího vedení ve spojích, odbočkách, svorkách apod. a kontrola dotažení svorek.

**1 x za 3 roky :**

Nátěry části hromosvodů. Nutno dbát, aby barva neodizolovala spoje, které mají být vodivě spojeny.

***Pokyny pro provoz a údržbu osvětlení***

Svítilna musí být udržována ve stavu, aby bylo zajištěno dostatečné osvětlení pracoviště.

Vadné žárovky, zářivky, musí být vyměňovány a musí být prováděna oprava a prohlídka světelné sítě. Musí být udržována dostatečná zásoba žárovek a zářivek pro všechna používaná napětí a jmenovité výkony světelných zdrojů.

Při práci ve vnitřních prostorách, kde by po vypnutí hlavního osvětlení mohlo dojít k ohrožení bezpečnosti osob nebo zařízení, musí být v pohotovosti ruční bateriové nebo akumulátorové svítidly.

**1 x za den :**

Kontrola stavu osvětlení vnitřního i vnějšího, stav ochranných nátěrů, vypínačů apod.

**1 x za rok :**

Kontrola stavu osvětlení se provádí ve vypnutém stavu. Měří se izolační odpor osvětlovacího vedení a všech větví osvětlení.

**Dle potřeby :**

Periodické čištění svítidel, výměna žárovek, pojistek, opravy a prohlídka osvětlovacího zařízení.

**PROHLÍDKY ELEKTROZAŘÍZENÍ****Průběžně****SIGNALIZAČNÍ SVĚTLA**

Část: žárovky, skla, svorky

Kontrola: přepálení, čistota, kontakt

Postup při poškození: vyměnit, očistit, dotáhnout

**TOPNÁ TĚLESA**

Část: topný obvod, svorky

Kontrola: přerušení, tepelné vyhřívání, kontakt

Postup při poškození: výměna topných článků, očistit, dotáhnout

**OPRAVY OSVĚTLENÍ**

Část: žárovky, zářivky

Kontrola: vypálení

Postup při poškození: vyměnit

**1 x za 3 měsíce****MOTORY**

Část: ložiska, vinutí, svorky, silové a sdělovací vedení

Kontrola: vůle, teplota, izolační odpor, čistota, kontakt

Postup při poškození: vyměnit, změnit zatížení motoru, čistit, vysušit, dotáhnout

**1 x za 3 roky****KONCOVÉ A PLOVÁKOVÉ SPÍNAČE**

Část: mechanická činnost, kontakty, svorky

Kontrola: zadržení, zaseknutí, čistota, kontakt



Postup při poškození: očistit, namazat, očistit, osušit, očistit, dotáhnout

### **1 x za rok**

#### **SVORKOVNICE**

Část: spoje, svorky

Kontrola: dotažení, čistota, označení

Postup při poškození: dotáhnout, očistit, doplnit

#### **STYKAČE**

Část: mechanická činnost, bzučení, cívka, kontakty, svorky

Kontrola: zaseknutí, mezera, teplota, izolační odpor, čistota, kontakt

Postup při poškození: namazat, seřídít, zkontrolovat mezeru, vysušit, očistit, seřídít, dotáhnout

#### **TLAČÍTKA OVLÁDÁNÍ**

Část: mechanická, kontakty, svorky

Kontrola: pružiny, zadržení, čistota, kontakt

Postup při poškození: vyměnit, namazat, očistit, seřídít, očistit, dotáhnout

#### **VYPÍNAČE, PŘEPÍNAČE**

Část: mechanická činnost, kontakty, svorky

Kontrola: zaseknutí, čistota, kontakt

Postup při poškození: seřídít, očistit, vyměnit, dotáhnout

#### **NADPROUDOVÉ JISTIČE**

Část: mechanická činnost

Kontrola: snadné odpadnutí

Postup při poškození: vyměnit

#### **MĚŘICÍ PŘÍSTROJE**

Část: ukazatelé, údaje, svorky

Kontrola: pohyb ručičky, zaseknutí, čistota, kontakt

Postup při poškození: dát do opravy, očistit, dotáhnout

#### **INSTALAČNÍ VÝSTROJ**

Část: výstroj, svorky

Kontrola: mechanické poškození, čistota, kontakt

Postup při poškození: zaizolovat nebo vyměnit, přichytit, očistit, dotáhnout

#### **KABELY**

Část: trasy kabelů, svorky

Kontrola: vnější poškození, upevnění, zajištění, čistota, kontakt

Postup při poškození: zaizolovat nebo vyměnit, přichytit, očistit, dotáhnout

#### **ZEMNĚNÍ A HROMOSVODY**

Část: svody, spoje, svorky

Kontrola: přerušení, poškození, kontakt

Postup při poškození: opravit, dotáhnout

#### 4.4.3.3.2 Dieselagregát - údržba

##### ***Údržba dieselagregátu***

- Dieselagregát musí být v pravidelných intervalech cca každé 3 měsíce nastartován.
- Musí být zkontrolován stav baterie.
- Při této kontrole musí být vypnut jistič FA32.

#### **4.4.4 MVE Troja**

##### **4.4.4.1 Popis zařízení**

###### 4.4.4.1.1 RS 3850

Zařízení v rozvodně RS3850 je provozováno provozovatelem distribuční sítě – PRE, a.s.

###### 4.4.4.1.2 Rozvodna VN

###### Rozvodna R1 – 22kV:

Rozvodna je sestavena ze 3 polí kovově krytého rozvaděče UniGear typu ZS1 s kombinovanou izolací vzduch/plyn, s vakuovými vypínači VD4 a odpínačem NALF.

První pole slouží jako vývod do nadřazené soustavy do spínací stanice RS 3850. Pole je vybaveno výsuvným vypínačem VD4/P In=630A, měřicími transformátory proudu a napětí, uzemňovačem a svodiči napětí. Ovládací napětí je 24V DC, napětí motorového pohonu vypínače je 230V AC. Uzemňovač je s ručním ovládáním. Chránění je zajištěno ochranou typ F650.

Na dveřích skříně jsou tři A-metry a V-metr s přepínačem. Ovládání je uvažováno z ŘS, pro možnost místního ovládání je na dveřích umístěn přepínač místně – dálkově a vypínací a zapínací tlačítko.

Pro proudové obvody ochran budou použity měřící proudové svorky s možností rozpojení a zkratování, pro napěťové obvody s možností rozpojení. U vypínačů bude možno jednoduše mechanicky vyblokovat funkci nulové svorky.

Druhé pole slouží pro připojení k transformátoru T1 o výkonu 2500kVA a převodu 6,3/22kV. Pole je vybaveno výsuvným vypínačem VD4/P In=630A, měřicími transformátory proudu a napětí, uzemňovačem a svodiči napětí. Ovládací napětí je 24V DC, napětí motorového pohonu vypínače je 230V AC. Uzemňovač je s ručním ovládáním. Chránění je zajištěno ochranou typ SR745.

Na dveřích skříně jsou tři A-metry a V-metr s přepínačem. Ovládání je uvažováno z ŘS, pro možnost místního ovládání je na dveřích umístěn přepínač místně – dálkově a vypínací a zapínací tlačítko.

Pro proudové obvody ochran budou použity měřící proudové svorky s možností rozpojení a zkratování, pro napěťové obvody s možností rozpojení. U vypínačů bude možno jednoduše mechanicky vyblokovat funkci nulové svorky.

Třetí pole slouží pro připojení transformátoru vlastní spotřeby T2 o výkonu 250kVA a převodu 22/0,4kV. Pole je vybaveno třípolovým odpínačem NALF a pojistkami. Třípolový odpínač je s ručním ovládáním. Vybavení pojistky je signalizováno.

###### Rozvodna R2 – 6,3kV:

Rozvodna je sestavena ze 3 polí kovově krytého rozvaděče UniGear typu ZS1 s kombinovanou izolací vzduch/plyn, s vakuovými vypínači VD4.

První pole slouží pro připojení generátoru G1. Pole je vybaveno vypínačem VD4/P In=630A, měřicími transformátory proudu, uzemňovačem a svodiči napětí. Ovládací napětí je 24V DC, napětí motorového pohonu vypínače je 230V AC. Uzemňovač je s ručním ovládáním. Chránění je zajištěno generátorovou ochranou typ SR 489. Jako záložní ochrana je použita ochrana MIG. Pro zajištění funkce zemní ochrany rotoru 1° a 2° je použito relé XR1.

Na dveřích skříně jsou tři A-metry a V-metr s přepínačem. Ovládání je uvažováno z ŘS, pro možnost místního ovládání je na dveřích umístěn přepínač místně – dálkově a vypínací a zapínací tlačítko.

Vypínač je vybaven podpětovou cívkou 24V DC, která zajistí, že v případě výpadku ovládacího napětí bude generátor odpojen. Výpadek ovládacího napětí znamená, že ochrany generátoru jsou bez napětí a generátor není ničím chráněn.

Pro proudové obvody ochrany budou použity měřicí proudové svorky s možností rozpojení a zkratování, pro napětíové obvody s možností rozpojení. U vypínačů bude možno jednoduše mechanicky vyblokovat funkci nulové svorky

Druhé pole slouží pro připojení generátoru G2. Pole je vybaveno vypínačem VD4/P In=630A, měřicími transformátory proudu, uzemňovačem a svodiči napětí. Ovládací napětí je 24V DC, napětí motorového pohonu vypínače je 230V AC. Uzemňovač je s ručním ovládáním. Chránění je zajištěno generátorovou ochranou typ SR 489. Jako záložní ochrana je použita ochrana MIG. Pro zajištění funkce zemní ochrany rotoru 1° a 2° je použito relé XR1.

Na dveřích skříně jsou tři A-metry a V-metr s přepínačem. Ovládání je uvažováno z ŘS, pro možnost místního ovládání je na dveřích umístěn přepínač místně – dálkově a vypínací a zapínací tlačítko.

Vypínač je vybaven podpětovou cívkou 24V DC, která zajistí, že v případě výpadku ovládacího napětí bude generátor odpojen. Výpadek ovládacího napětí znamená, že ochrany generátoru jsou bez napětí a generátor není ničím chráněn.

Pro proudové obvody ochrany budou použity měřicí proudové svorky s možností rozpojení a zkratování, pro napětíové obvody s možností rozpojení. U vypínačů bude možno jednoduše mechanicky vyblokovat funkci nulové svorky.

Třetí pole slouží pro připojení k transformátoru T1 o výkonu 2500kVA a převodu 6,3/22kV. Pole je vybaveno vypínačem, měřicími transformátory proudu a napětí. Ovládací napětí je 24V DC, napětí motorového pohonu vypínače je 230V AC. Uzemňovač je s ručním ovládáním. Chránění transformátoru je zajištěno ochranou typ SR745. Tato ochrana je umístěna ve skříně R1.2 rozváděče R1- 22kV.

Pro proudové obvody ochrany budou použity měřicí proudové svorky s možností rozpojení a zkratování, pro napětíové obvody s možností rozpojení. U vypínačů bude možno jednoduše mechanicky vyblokovat funkci nulové svorky.

#### 4.4.4.1.3 Rozvodna NN:

##### Hlavní rozváděč 0RH2 – 0,4 kV:

Rozváděč 0RH2 je o dvou polích kovově krytých se vzduchovou izolací. Pole ozn. 0RH2.1 je přívodní pole s jističem o jmenovitém proudu 630A a nastaveném nadproudovém článku na 400A. Přívod je od transformátoru T2.

V tomto poli je ještě umístěn vývod na rozváděč 0RH1 ve velínu jezu (viz DPS 02.6). Rozváděč velínu jezu 0RH1 bude přednostně napájen z elektrárny MVE Troja tímto vývodem. Pro případ výpadku sítě elektrárny je ponecháno, jako rezerva, původní napájení rozváděče 0RH1 ze sítě PRE ze spínací stanice RS3850. Proto může vývod v hlavním

rozdávěči nn elektrárny 0RH2.1 sloužit i jako nouzový přívod pro elektrárnu. Aby nedošlo k současnému napájení ze dvou různých míst, je ovládání jističe rezervního přívodu 0RH1 umístěno na dveřích rozváděče 0RH2.1 vedle ovládání jeho hlavního přívodního jističe ( viz slepé schéma přívodního pole rozváděče 0RH2.1 ). Zapnutí obou jističů najednou není blokováno a nesprávnou funkci je nutno ošetřit provozním předpisem:

„Pro zabránění současného napájení ze dvou stran hl. rozváděčů nn 0RH2.1 a 0RH1 je zakázáno při zapnutém přívodním jističi –QF01 rozváděče 0RH2.1 zapínat jistič -QF2 rezervního napájení hl. rozváděče velínu jezu 0RH1. Ovládání obou jističů jsou umístěna na jednom místě ve slepém schématu na dveřích rozváděče 0RH2.1.

Dále jsou z přívodního pole 0RH2.1 provedeny ( před hlavním jističem ) vývody do rozváděčů 1DT1 a 2DT1 pro olejová čerpadla 1M311 a 2M311. Dále je zde umístěna přepět'ová ochrana 1. stupně, třída I. Pro měření slouží voltmetrovy přepínač s voltmetrem a digitální měřicí přístroj s možností měření sdruženého a fázového napětí, proudu, činného a jalového výkonu, zdánlivého výkonu, účinníku, frekvence. Digitální přístroj má komunikační rozhraní RS485 s protokolem Modbus.

Pole ozn. 0RH2.2 slouží pro vývody do světelného rozváděče RS1, rozváděče usměrňovačů 0RU1, rozváděčů řídicího systému 0DT1, 1DT1, 2DT1 a rozváděčů buzení 1RB1 a 2RB1. Dále jsou z tohoto pole napájeny vypínač jeřábu QM13 a čerpadla prosáklé vody M101, M102 a čerpadla hydraulického obvodu M103 a M104. Kabelové vývody z tohoto pole jsou součástí tohoto projektu.

#### Rozváděče řídicího systému 1DT1 a 2DT1 – 0,4kV:

Každý rozváděč je sestaven ze 2 polí kovově krytých se vzduchovou izolací. V prvních polích jsou přívody. Dále je zde umístěna přepět'ová ochrana 1. stupně, třída I a vývody pro rozváděče regulace turbin ( 1RT1 a 2RT1 ). Vývody pro olejová čerpadla 1M311 a 2M311 jsou napájeny buď z vývodů v rozváděči 0RH2 ( před hl. jističem ) nebo z diesel agregátu ve velínu jezu. Ve druhém poli je řídicí automat soustrojí TG.

#### Rozváděče buzení 1RB1 a 2RB1 – 0,4kV:

Každý rozváděč je sestaven z 1 pole kovově krytého se vzduchovou izolací. Přístrojovou náplň dodává firma TENEL ČR.

#### Stejnoseměrný rozváděč 0RU1 – 24V/DC:

Rozváděč je sestaven ze 2 polí kovově krytých se vzduchovou izolací. V prvním poli ozn. 0RU1.1 jsou umístěny 2 baterie 24V/200Ah. Ve 2. poli ozn. 0RU1.2 jsou umístěny dva přívody z rozváděče 0RH2, které přes usměrňovače napájejí dva systémy přípojníc 24V/DC. Z těchto přípojníc jsou napájeny jednotlivé vývody pro ovládací napětí ostatních rozváděčů. Dále je zde střídač z 24V/DC na 230V/AC pro nepřerušené napájení důležitých obvodů.

#### 4.4.4.1.4 Generátory

Ve VD Troja jsou v MVE instalována dvě turbosoustrojí se *synchronními generátory IFC2*.

#### Technická data generátoru:

Typ		SGA ID 10T
max. mechanický výkon na hřídeli generátoru (P <sub>mech</sub> )	kW	<b>1030</b>
aktivní výkon na svorkách generátoru	kW	<b>1150</b>

zdánlivý výkon na svorkách generátoru	kVA	<b>1400</b>
jmenovité napětí	V	<b>6300 +/- 5%</b>
jmenovitý proud	A	<b>128</b>
frekvence	Hz	<b>50 / možné rozmezí od: 48-52</b>
jmenovité otáčky (synchron)	min <sup>-1</sup>	<b>600</b>
dlouhodobé průběžné otáčky	min <sup>-1</sup>	<b>1520 po přibl. 15 minut</b>
účinník	-	<b>0.85</b>
zapojení vinutí generátoru	-	<b>Hvězda</b>
izolační třída projektu	-	<b>F (Stator), F (Rotor)</b>
izolační třída pro provoz za jmenovitých podmínek	-	<b>B (Stator), B (Rotor)</b>
teplota prostředí a relativní vlhkost	°C / %	<b>0-40 / max. 80 (při 20°C)</b>
nadmořská výška instalace	m.n.m.	<b>max. do 1000</b>
třída ochrany generátoru podle DIN 40050 konstrukční forma	-	<b>IP23 IM V1: válcový konce hřídele</b>
pozice	-	<b>vertikální 0°</b>
hmotnost	kg	<b>cca 9100</b>
potlačení radiového rušení		<b>IP</b>
provozní režim	-	<b>S1</b>
konstrukční normy	-	<b>VDE 0530 / IEC 34 / DIN 42 673 / DIN 42 677 / DIN EN 60034 / DIN 42 948 / DIN 748 / DIN 57530 / DIN 42 995 / ICE 72</b>
tlumicí vinutí		<b>ano, 100%</b>
rotace		<b>viz výkres č. 8 206 700 / proti směru hodin</b>
účinnost podle IEC 34		<b>výkon</b> <b>4/4    3/4    2/4    1/4</b>
průměrná spotřeba		<b>eta při cos φ = 1,0    96,6    96,4    95,6    92,6</b>
		<b>eta při cos φ = 0,85    95,9    95,6    94,7    91,3</b>

#### 4.4.4.1.5 Transformátory

##### Transformátor T1:

Transformátor je třífázový suchého provedení TYP DTTHIL2500/20 o výkonu 2500kVA, převodu 22/6,3kV, spojení Dyn1 a napětí nakrátko 6%. Transformátor je vybaven PT100 na každou fázi s vybavovacím přístrojem TS-02, který je umístěn ve skříni č. 3 rozvaděče R1 – 22kV. Transformátor je umístěn v samostatné místnosti na kolejnicích, které jsou uloženy v podlaze trafostanice a pokračují až do prostoru strojovny pod montážní otvor (zde jsou uloženy na demontovatelných nosnících) z důvodu montáže/demontáže transformátoru. Propojení mezi transformátorem a rozváděčem 22 kV je provedeno třemi jednožilovými kabely 22-AXEKVCEY 1x150 mm<sup>2</sup> uložených do trojúhelníku v kabelovém kanále. Vlastní připojení k transformátoru je provedeno pomocí pasového vedení Cu 30/10mm vč. pružných spojek. Propojení na straně 6,3kV je provedeno shodně, s tím rozdílem, že je použit kabel typu 10-AXEKVCEY 1x95 mm<sup>2</sup>.

##### Transformátor T2:

Transformátor je třífázový suchého provedení DTTHL 250/20 ve skříni o výkonu 250kVA, převodu 22/0,4kV, spojení Dyn1 a napětí nakrátko 6%. Transformátor je umístěn v rozvodně VN. Propojení mezi transformátorem a rozváděčem 22 kV je provedeno třemi jednožilovými

kabely 22-AXEKVCEY 1x50 mm<sup>2</sup> uložených do trojúhelníku v kabelovém kanále. Vlastní připojení k transformátoru je provedeno spodem přímo na svorky transformátoru. Propojení na straně 400V do rozvaděče 0RH2.1 je provedeno shodně, s tím rozdílem, že je použit kabel typu 1-CYKY 3x240+120 mm<sup>2</sup>.

#### Řídicí systém MVE Troja:

Řídicí systém pro MVE Troja je vystavěn na bázi průmyslového řídicího automatu SIMATIC S7 300 firmy SIEMENS. ŘS je osazen jednotkami pro signalizaci, ovládání a měření.

ŘS, binární a analogové vstupy a výstupy jsou napájeny ze dvou zdrojů 24VDC napájených z baterií, sečených diodou.

Procesní stanice zabezpečují napojení na danou technologickou skupinu přes vazební V/V obvody a zajišťují i vazbu této technologie na další části řídicího systému. Přenos informací z procesní stanice na nadřazený systém je realizován po sběrnici. Analogové signály pro účely měření elektrických veličin jsou do řídicího systému elektrárny napojeny přes vstupy 4 - 20 mA, vybrané např. ochrany přes komunikaci. U analogových signálů neelektrických veličin jsou vesměs použity snímače s výstupním signálem 4 - 20 mA.

Systém SIMATIC S7 využívá datovou komunikaci s definovanými dobami přenosu dat. K sériovému portu centrálního procesoru je připojen přijímač GPS pro příjem časové značky. Přijímač synchronizuje časovou základnu centrálního procesoru, který pak pomocí sítě šíří časovou značku do ostatních zařízení (jeho funkce tedy není závislá na chodu operátorské stanice). Komunikátory zajišťují komunikaci s ochranami, buzením a monitory elektrických veličin. Do sítě nadřazeného systému (panel s dotykovou 17" barevnou obrazovkou Advantech a operátorská stanice) je procesor připojen přes komunikační rozhraní ETHERNET.

#### Výkresová část:

**výkres č. P.1. : OSVĚTLENÍ STROJOVEN MVE**

**výkres č. R.1. : VYVEDENÍ VÝKONU MVE**

**výkres č. S.1. : BLOKOVÉ SCHÉMA ŘÍDÍCIHO SYSTÉMU**

#### **4.4.4.2 Pokyny pro obsluhu**

##### Rozvodna VN:

Obsluha se řídí Provozním předpisem, Návodem na montáž, obsluhu a údržbu UniGear ZS1 a Provozními a pracovními předpisy výrobce SIEMENS Engineering a.s. (viz šanon č.01)

##### Rozvodna NN:

Obsluha se řídí Provozním předpisem, Návodem na montáž, obsluhu a údržbu UniGear ZS1 a Provozními a pracovními předpisy výrobce SIEMENS Engineering a.s. (viz šanon č.01)

##### Generátory:

Obsluha se řídí provozními předpisy a návodem k obsluze od výrobce Hitzinger m.b.H., Linz, Germany (viz šanon č.08)

##### Transformátory:

Obsluha se řídí provozními předpisy a návodem k obsluze od výrobce SGB STARKSTROM (viz šanon č.13)

#### 4.4.4.2.1 Řídicí systém MVE Troja – provoz

Obsluha se řídí provozními předpisy, Návodem k obsluze od výrobce Lang und Peitler Automation s.r.o., Praha a Změnami v programech ŘS od výrobce SATEC s.r.o. (viz šanon č.01 a č.14)

Technologie MVE Troja je řízená automaticky řídicím systémem, který je vystavěn na bázi průmyslového řídicího automatu SIMATIC S7 300 firmy SIEMENS. ŘS je osazen jednotkami pro signalizaci, ovládání a měření.

ŘS, binární a analogové vstupy a výstupy jsou napájeny ze dvou zdrojů 24VDC napájených z baterií, sečtených diodou.

V čelech rozváděčů jednotlivých soustrojí jsou dotykové panely, které slouží k obsluze a kontrole jednotlivých soustrojí. V rozváděči 0DT1 je umístěn společný automat.

#### *Obvod poruchového relé:*

Pro případ havarijního zastavení jsou rozváděče jednotlivých soustrojí vybaveny obvodem pro nouzové odstavení soustrojí TG (obvod poruchového relé), který je plně nezávislý na poruchových odstavení ŘS. Obvod poruchového relé je tvořeno bezpečnostním relé (typ XPSAC3721 výrobce Telemechanique) kategorie 3 na napěťové úrovni 24VDC, které je aktivováno rozpínacím kontaktem:

- nadotáček z jednotky pro vyhodnocení nadotáček generátoru (nahrazujícím odstředivý vypínač),
- poruchy senzoru pro měř. otáček a vnitřní poruchy jednotky pro vyhodnocení nadotáček generátoru,
- z rozváděče ochran generátoru,
- z rozváděče budicí soupravy,
- tlačítka umístěném v prostoru strojovny u TG,
- tlačítka umístěném v prostoru turbíny,
- tlačítka na rozváděči ŘS,
- z ŘS pro případ jeho poruchy nebo pro případ ztráty komunikace s procesorem.

Poruchové relé pak působí na:

- vypnutí generátorového vypínače přes jeho podpěťovou cívku,
- vypnutí odbuzovače,
- vypnutím napětí pro zabezpečovací šoupátka RK, OK a blokovací kolík
- obvod mechanických brzd v jehož obvodu je začleněna jednotka měření otáček jež aktivuje brždění při definovaném poklesu otáček

#### **4.4.4.3 Pokyny pro kontrolu a údržbu**

##### Údržba generátorů:

Při provozu a běžné údržbě generátorů se obsluha musí řídit provozními předpisy a návodem k obsluze od výrobce f. Hitzinger (viz šanon č.8).

Obsluha dbá, aby teplota okolí generátoru nepřesáhla teplotu okolí uvedenou na štítku generátoru.

Údržba a čištění filtrů (jsou-li osazeny) se provádí 1 x ročně v rozsahu uvedených v provozním předpisu a návodu výrobce generátoru fy. Hitzinger (viz šanon č.8). V případě potřeby, např. silně znečištěné filtry, se doba zkracuje dle potřeby.

Generátor je mazaný automaticky pomocí automatického osmibodového mazacího systému SKF SYSTEM MultiPoint Lubricator LAGD 400. Pro tento typ generátoru je použita 400ml

patrona LGEP 2/0,4. Ostatní druhy maziva jsou uvedeny v provozním předpisu a v návodu výrobce generátoru fy. Hitzinger (viz šanon č.8).

Při odstávce generátoru delší než 24 h je potřeba automatický domazávací systém vypnout, protože by docházelo během celé doby odstávky k mazání stroje. Lubrikátor nedodává mazivo, pokud na displeji svítí OFF.

Pro zabezpečení správné funkce mazacího zařízení je potřeba:

- Používat pouze vysoce kvalitní stabilní maziva
- Používat pouze nové zásobníky maziv nebo plnit použité zásobníky čistým mazivem prostřednictvím plnicí hlavice
- Nedopustit kontaminaci maziv, protože to by mohlo vést k přerušení mazání a poškození ložisek i lubrikátoru

V případě poškození lubrikátoru se musí okamžitě vypnout jeho napájení. Uvnitř lubrikátoru se nenacházejí žádné díly opravitelné uživatelem. V případě poruchy zabezpečit opravu autorizovaným servisem.

**Revize** - nejméně jednou **za rok** (v rozsahu kontroly izolačního stavu, kontroly silových a sdělovacích vedení, dotažení svorek, kontroly hlučnosti ložisek a diagnostika vibrací generátoru na charakteristických místech). O provedené revizi se vyhotoví zpráva dle ČSN 35 1500.

#### Údržba transformátoru:

Suché transformátory se zalitým vinutím jsou do značné míry bezúdržbové.

- Každých 6 měsíců se kontroluje funkčnost ventilátorů a jejich ovládání.
- V intervalech 6 měsíců kontrolovat znečištění transformátoru. Při čištění je třeba dbát náležitě pozornosti na chladicí kanály ve vinutích a mezi vinutími. Čištění se provádí vysavačem, suchým stlačeným vzduchem a hadrem.
- Každých 6 měsíců se přezkouší funkce hlídání teploty tak, že se přeruší řetězec termistoru na svorkovnici.

**Při případném měření studeného odporu termistorů nesmí překročit měřící napětí měřícího přístroje hodnotu 2,5 V!**

#### 4.4.4.3.1 Řídicí systém MVE (SIMATIC) - údržba

Při provozu a běžné údržbě řídicího systému SIMATIC se obsluha musí řídit provozními předpisy a návodem k obsluze od výrobce Lang und Peitler Automation s.r.o., Praha (viz šanon č.14)

Případné opravy provádí příslušný odborný pracovník – servis.

#### 4.4.4.3.2 Řídicí, monitorovací a komunikační systém VD - údržba

Při provozu a běžné údržbě jednotlivých systémů se obsluha musí řídit provozními předpisy a pokyny od výrobců jednotlivých zařízení.

Případné opravy provádí příslušný odborný pracovník – servis.



#### **4.4.5 Provozní objekt Troja**

##### **4.4.5.1 Popis zařízení**

Z elektrotechnického hlediska se v provozním objektu Troja nacházejí světelné a zásuvkové obvody.

##### **4.4.5.2 Pokyny pro obsluhu**

Tyto obvody nevyžadují žádnou speciální obsluhu.

##### **4.4.5.3 Pokyny pro kontrolu a údržbu**

Údržba se provádí v odpovídajícím rozsahu dle kap. 4.4.3.3

#### **4.4.6 Sportovní propust**

##### **4.4.6.1 Popis zařízení**

Klapka vorové propusti má vlastní rozváděč RM4 a čerpací agregát. Rozváděč RM 4 je napájen z rozváděče RM1 ve velínu jezu. Rozváděč RM4 se skládá z jedné skříně. Tato skříň obsahuje přívodní jistič, silový vývod pro motor čerpacího agregátu a řídicí systém. Na dveřích rozváděče RM4 je umístěno ruční ovládání klapky a bezpečnostní tlačítko pro bezpečnostní zvednutí klapky na propusti. Samostatné bezpečnostní tlačítko je připojeno do rozváděče RM4 na flexibilním kabelovém vývodu pro možnost vyvedení tlačítka v průběhu užívání propusti i vně budovy loděnice.

Nová koncepce ovládání jezu nahradila původní centrální reléový systém novým distribuovaným programovatelným řídicím systémem. Součástí řídicího systému je kompletní funkční přístrojové vybavení a potřebné programové vybavení zahrnující aplikační SW a případné potřebné systémové programy. HW řešení řídicího systému klapky vorové propusti je shodné s řídicím systémem jezu. Oba řídicí systémy jsou vzájemně propojené komunikační sběrnici.

Řídicí systém je napájen ze zdroje 230V 50Hz/ 24V ss. Tento zdroj je napájen přes UPS z rozvodu střídavé vlastní spotřeby jezu. Záložní zdroj UPS je určen pro krátkodobé napájení (cca 10 min) řídicího systému při výpadku napájecího napětí.

##### **Výkresová část:**

**výkres č. I.2. : OVLÁDÁNÍ KLAPKY VOROVÉ PROPUSTI**

**výkres č. N.1. : DISPOZICE KASEMAT NA PRAVÉM BŘEHU, DISPOZICE JEZOVÉ CHODBY, DISPOZICE VELÍNU A STROJOVNY JEZU, DISPOZICE KASEMAT NA CÍSAŘSKÉM OSTROVĚ**

##### **4.4.6.2 Pokyny pro obsluhu**

Obsluha se řídí dle Manipulačního řádu VD Troja-Podbaba.

##### **4.4.6.3 Pokyny pro kontrolu a údržbu**

Údržba se provádí v odpovídajícím rozsahu dle kap. 4.4.3.3

#### **VD Podbaba**

#### **4.4.7 Horní plavební kanál**

##### **4.4.7.1 Popis zařízení**

U levého břehu v ř.km. 45,82 (130,0 m nad osou jezu) je vjezd do plavebního kanálu, který je rozdělen plavebními komorami na horní a dolní část.

Horní plavební kanál má délku 2 870 m, minimální šířku ve dně 20,0 m a maximální šířku rejdy 45,0 m.

V horní části kanálu jsou tři překladiště, které slouží též pro vyhýbání lodí, a tři mosty.

#### **4.4.7.2 Pokyny pro obsluhu**

Horní plavební kanál nevyžaduje žádnou speciální obsluhu.

#### **4.4.7.3 Pokyny pro kontrolu a údržbu**

Horní plavební kanál ke svému provozu nevyužívá žádných elektrotechnologických prvků – provoz a údržba je prováděna pouze na stavební části.

### **4.4.8 Plavební komory**

#### **4.4.8.1 Popis zařízení**

##### Signalizační zařízení:

Plavební dráha na řece je osazena plavebními znaky, které mají význam informační, výstražný, příkazující či zakazující, a jako dopravní značky upravují říční lodní provoz. Posádky lodí jsou povinny se jimi řídit.

Průjezd plavebními komorami je řízen semaforey. Signalizace pro plavbu svým provedením odpovídá Řádu plavební bezpečnosti.

##### Vjezdová signalizace:

červená	stop
červená, zelená	komora se připravuje
zelená	volno
dvě červené	komora odstavena

Umístění signalizace je po proudu na levé straně při vjezdu do komory a proti proudu na pravých dolních ohlavlích.

##### Výjezdová signalizace:

zelená	vyplutí povoleno
červená	zákaz vyplutí

Dvě signální světla jsou vedle sebe ve vzdálenosti 80 cm umístěna tak, aby je s vjezdovou signalizací nebylo možno zaměnit.

##### Předvjezdová signalizace:

dvě modrá světla	
bliká a svítí	zákaz vjezdu velkým soulodím
bliká a bliká	zákaz vjezdu malým soulodím
obě svítí	vjezd povolen

#### **4.4.8.2 Pokyny pro obsluhu**

Obsluha se řídí dle Manipulačního řádu VD Troja-Podbaba.

#### 4.4.8.3 Pokyny pro kontrolu a údržbu

##### Údržba vystrojení PK:

- 1 x ročně čištění, kontrola a opravy nátěrů
- 1 x za 5 let obnova nátěrů
- 1 x měsíčně kontrola a čištění plavební signalizace
- Výměna žárovek se provádí ihned po zjištění poruchy, která je akusticky signalizována do velínu.

##### Kontrolní zkoušky zařízení PK:

Uzávěry - Provozní zkouška se provádí po každé opravě, jinak dle plánu cyklické údržby.

Signalizace - Provozní zkouška se při plavebním provozu provádí průběžně.

Osvětlení - Kontrola a zkouška se provádí 1x týdně.

#### 4.4.9 Velín plavebních komor

##### 4.4.9.1 Popis zařízení

##### Ovládání plavebních komor :

Obě komory (VPK, MPK) je možno ovládat z ovládacích pultů ve velínu a z ovládacích skříněk na střední zdi PK.

Všechny uzávěry lze ovládat z ovládacích pultů na velínu, jednotlivé dvojice pohonů (pravá, levá strana) též ze střední dělicí zdi mezi komorami. Mimo to lze všechny mechanismy nouzově (při výpadku elektrické energie) ovládat ručně pomocí klik, po předchozím odpojení elektromotoru aretací. Po obnovení elektrického proudu se aretace vrátí na motorový pohon samostatně po povelu tlačítkem obsluhou.

##### 4.4.9.2 Pokyny pro obsluhu

##### Provoz plavebních komor :

Podle směru plavby existují 2 způsoby proplavování plavidel přes PK :

##### Proplavení po vodě:

- Není-li komora, kterou bude loď proplavena, naplněna, uzavře obsluha obě dolní vrátně a obě obtoková stavitka.
- Po jejich uzavření, které je signalizováno na panelu, otevře horní obtoková stavitka a sleduje vyrovnání hladin v komoře.
- Po vyrovnání hladin otevře horní vrata. Jakmile se vrata otevřou, dá návěstním zařízením pokyn lodi k veplutí a loď vpluje do komory.
- Obsluha se přesvědčí, zda loď nezasahuje do prostoru vrat, je mimo horní záporník a je řádně uvázána. Po těchto úkonech uzavře horní vrata a horní obtoky.
- Poté otevře dolní obtoková stavitka, kterými komoru vyprázdní, a po vyrovnání hladin v komoře a dolní vodě otevře dolní vrata. Po jejich úplném otevření loď opouští plavební komoru.

##### Proplavení proti vodě:

- Provádí se zcela analogicky: Je-li komora naplněna, uzavře obsluha horní vrata a horní obtoková stavitka.

- Po uzavření otevře dolní obtoky a po vyprázdnění komory (vyrovnání hladin) otevře dolní vrata a loď vpluje do komory.
- Poté obsluha zavře dolní vrata a potom dolní obtoky.
- Jakmile jsou zavřena, otevře horní stavítka a po naplnění komory (vyrovnání hladin) otevře horní vrata. Loď opouští plavební zařízení.

Obsluha podle plavební situace rozhoduje o způsobu proplavení (malá komora, velká komora, kombinační možnosti obou komor).

- Po skončení denního plavebního cyklu je komora vždy vypuštěna, dolní vrata uzavřena, dolní stavítka otevřena.

#### 4.4.9.3 Pokyny pro kontrolu a údržbu

Údržba se provádí v odpovídajícím rozsahu dle kap. 4.4.3.3

### 4.4.10 MVE Podbaba

#### 4.4.10.1 Popis zařízení

##### 4.4.10.1.1 Čistící stroje česlí na vtokovém objektu MVE

**Elektrotechnické zařízení** je umístěno v ovládacím panelu MS1 (TG1) a MS1 (TG2) u čistícího stroje, který obsahuje ovládače a signální přístroje, a v rozváděči RM1 (TG1) a RM1 (TG2) ve strojovně, který obsahuje přívodní vypínač a stykačové vývody pro M 161 a M 162.

V rozváděči RM 1 je umístěn ovládací přepínač SA 161 s polohami:

- vypnuto - neovládá se ani čistící stroj ani shrnovač
- ruč - umožňuje ruční ovládání čistícího stroje tlačítky z ovládacího panelu
- aut - čistící stroj i shrnovač jsou řízeny automatem, automatický pochod je řízen časově v rozsahu 1 min. až 12 hod.
- rez - poloha není obsazena

Při ručním řízení je nutno nejprve stisknout tlačítko pro spuštění pracího cyklu SB 162 na panelu MS1 a pak je možno hydromotory i elektromotory ovládat tlačítky SB 163, SB 164, SB 165, SB 166, SB 167, SB 168 umístěnými rovněž na panelu MS1. Pohon běží a magnet je pod napětím jen po dobu stisknutí tlačítka. Polohy hydromotorů a koncové polohy shrnovače jsou signalizovány signálkami na panelu MS1 i na rozváděči RM1. Tamtéž jsou signalizovány poruchy čistícího stroje (min. hladina oleje v nádrži, max. tlak oleje pro signalizaci přetížení, vypnutí jističe motoru M 162) a shrnovače (vypnutí jističe motoru M 161). Po dobu ručního provozu běží čerpadlo s elektromotorem M 162.

Napěťová soustava: TN-C, 3x400/230 V, 50 Hz

Ochrana před nebezpečným dotykem: samočinným odpojením od zdroje dle ČSN 33 20 00

##### 4.4.10.1.2 Osvětlení strojoven MVE

**Osvětlení strojoven MVE** je napájeno z rozváděče DT1 (DT2). Osvětlení je realizováno zářivkovými svítidly a je rozděleno na tři úseky. Při vstupu do MVE se rozsvítí vypínačem u schodiště zářivky u stropu na podlaží 178.5, kde je i rozváděč, a část na podlaží 175.95, tj. kabelový prostor pod rozváděčem. Druhý úsek, tj. strojovna, se rozsvítí od vstupu do strojovny. Třetí úsek, tj. prostor pod generátorem, se rozsvítí u vstupu do tohoto prostoru u stupaček. V objektu je realizováno únikové osvětlení umístěné na místě únikové cesty. Osvětlení se uvádí do činnosti automaticky při ztrátě střídavého napětí.

Zásuvky 220 V, 380 V a 24 V jsou umístěny na zásuvkových skříních. Jedna je umístěna na podestě u rozváděče, druhá ve strojovně blízko turbíny. Jsou zapojeny v motorovém rozvodu.

Rozvody jsou uloženy na roštech a lištách nebo izolačních příchýtkách společně s ostatními kabely.

Napěťová soustava: TN-C 3x400/230 V, 50 Hz

Ochrana před nebezpečným dotykem: samočinným odpojením od zdroje dle ČSN 33 20 00

Zářivkové svítidlo stropní: Vyrtych, typ 2V36, IP 66, se dvěma zářivkami 36 W

Zářivkové svítidlo nástěnné: Vyrtych, typ 2V36, IP 66, se dvěma zářivkami 36 W

Zářivkové svítidlo nástěnné: Vyrtych, VD 008-Buldok, IP 65, se dvěma zářivkami 9W

Nouzové svítidlo: Vyrtych, typ VD 009-Pony, IP 65, se dvěma zářivkami 9 W.

#### 4.4.10.1.3 Ventilace strojoven MVE

Prostory strojoven MVE (pravé i levé) jsou větrány podtlakově. **Ventilace a klimatizace strojoven** je řešena vzduchotechnickým zařízením s nucenou aerací, tj. dopravními ventilátory. Vzduchotechnika každé strojovny je řešena vlastním okruhem sestávajícím ze sací a výfukové větve. Vzhledem ke stísněným prostorovým poměrům jsou veškeré vzduchotechnické rozvody umístěny mimo strojovny. Proudění vzduchu bude zajištěno axiálními ventilátory vždy jedním pro jednu strojovnu. Příkon ventilátoru je 0,98 kW, 230 V.

Provoz ventilátorů v jednotlivých strojovnách MVE je řízen prostorovým termostatem, který je součástí vzduchotechnického systému. Průtok vzduchu je regulován v každé strojovně samostatně 5-ti stupňovým ručním transformátorovým regulátorem. Paralelně k termostatu je ruční spínač pro možnost nárazového provětrání podle požadavků obsluhy.

Prostorový termostat zapíná při +20 °C a vypíná při +17 °C. Zařízení vzduchotechniky je napájeno z rozváděče DT1 (DT2), v němž je umístěn i regulátor otáček RE.

Jednofázový transformátorový regulátor: typ RE6, 6A, 230V pro regulaci otáček motoru ventilátor: typ HCFB/4 - 560 H, 0,98 kW, 230 V, 50 Hz, 1320 ot/min.

prostorový termostat ve skříní: instalace na stěnu s bimetalovým kontaktem pro řízení teploty, rozsah teplot od +5 °C do +30 °C, citlivost 1 °C, max. zátěž 230 V, 10 A, 3 A induktivní, nastavení zap. při +20 °C, vyp. při 17 °C

*Upozornění: Při použití regulátoru je nutno kontrolovat, že v žádné poloze regulátoru není překročen jmenovitý proud motoru ventilátoru.*

Napěťová soustava: TN-C, 3x400/230 V, 50 Hz

Ochrana před nebezpečným dotykem: samočinným odpojením od zdroje dle ČSN 33 20 00.

#### 4.4.10.1.4 Generátory

Na PK Podbaba jsou v MVE dvě turbosoustrojí se **synchronními generátory 1FC2**.

#### Technická data generátoru:

Výrobce	SEM Drásov
Typ	1FC2 563-8LO47
Jmenovitý výkon	820 kVA
Jmenovité napětí	400 V

Jmenovitý proud	1183 A
Proudové přetížení na 15 s	150 % (násobek jmenovitého proudu)
Přetížení v 1 hodině - za 6 hodin	1301,3 A
Jmenovitá frekvence	50 Hz
Počet pólů	8
Jmenovité otáčky	750 min <sup>-1</sup>
Průběžné otáčky	1880 min <sup>-1</sup>
Izolační třída	F/F
Moment setrvačnosti	94,5 m <sup>2</sup>
Spojení vinutí	Y
Účinník cos φ	0,8
Budící napětí	39 V
Budící proud	2,9 A
Ustálený zkratový proud	3,6 kA
Rázový zkratový proud max.	19,8 kA
Tvar	IM 3011
Druh ložisek a mazání	valivá
Krytí	IP 23
Chlazení	IC01
Teplota okolí	40 °C
Váha	5250 kg

Hlavní stroj má rotor s vyniklými póly. Třífázové vinutí je vyvedeno na čtyři svorky a zapojeno do hvězdy. Hvězda je vyvedena. Ke zlepšení dynamické stability u asymetrického zatížení je rotor vybaven tlumícím vinutím.

Budič je střídavý generátor s vnějšími póly se stejnosměrným budícím vinutím ve statoru. Střídavé vinutí rotoru napájí přes rotující usměrňovač vinutí v rotoru hlavního stroje. Rotující usměrňovač je diodový modul, zapojen do třífázového můstku, který je vybaven ochranou proti přepětí.

Základní mechanické provedení je dvouložiskové, s krytím IP 23, s vytaženými patkami. Svazek plechů statoru je zalisován do pevné svařované skříně a je zajištěn proti otočení. Konstruktivně je skříň provedena tak, že je možné patky vůči ose generátoru výškově nastavovat. Rotor generátoru je kompaktní díl stroje s klecí tlumiče (amortiséru) v magnetovém poli. Je buzen pomocí integrovaného budiče. Stator budícího stroje (budiče) se nachází v ložiskovém štítu na přední straně. Ložiskové štíty jsou z jakostní šedé litiny. Usměrňovač a ochranný varistor jsou uchyceny letmo mimo stroj na NS - straně (přední straně). To umožňuje jejich jednoduchou výměnu.

Stroj je chlazen ventilátory průchozím způsobem. To zajišťuje optimální chlazení stroje. Ochranné krytí je zajištěno žebrovanými plechy na vstupu a výstupu vzduchu.

Prostorná skříň svorkovnice se nachází na horní části skříně statoru generátoru. Obsahuje veškeré, pro napojení a funkci generátoru potřebné vybavení, včetně regulátoru. Svorky jsou uspořádány na 6-svorkové lišty.

#### Regulace:

Účelem regulace je udržovat konstantní svorkové napětí hlavního stroje nezávisle na zátěži a účinníku. K tomu regulátor napětí měří napětí generátoru a toto srovnává s nastavenou žádanou

hodnotou. Budící vinutí budícího stroje získává potřebný stejnosměrný proud přes regulační orgán regulátoru napětí, který je napájen pomocným vinutím vloženým do statoru hlavního stroje. Trojfázové vinutí budícího stroje napájí magnetové kolo hlavního stroje přes rotující usměrňovače. Svodič přepětí (varistor) omezuje vznikající špičky napětí na přípustné hodnoty. Samovybuzení generátoru je zajištěno dostatečně vysokou remanencí ve statoru budícího stroje.

Generátory jsou standardně vybaveny regulátorem napětí AEC 63-7. Regulátory napětí v kompaktním provedení jsou odolné vůči vlhkosti a chvění. Svorkové napětí může být pomocí potenciometru na regulátoru nastaveno v rozsahu  $\pm 5,0$  % jmenovitého napětí. Statická přesnost regulace činí  $\pm 1$  % v rozsahu od chodu naprázdno až po plné zatížení, při konstantním výkonu a změnách otáček do  $\pm 5,0$  %. Přechodný pokles napětí při zapojení plného zatížení s účínkem  $\cos \phi$  činí 15 až 20 %. Doba vyregulování činí 1,5 až 2 s.

#### Paralelní provoz:

Synchronní generátory 1FC2 jsou vhodné pro paralelní provoz s jiným generátorem a sítí. Při paralelním provozu je rozdělení činné zátěže určeno poháněcími stroji. Aby byla činná zátěž rovnoměrně rozdělena, musí se regulátory otáček paralelně pracujících poháněcích strojů nastavit na stejnou charakteristiku. Pro paralelní provoz jsou generátory též vybaveny regulátorem statiky pro dobré rozdělení jalové zátěže. Pomocí nastavení odporu v regulátoru statiky se může měnit sklon charakteristiky jalového proudu. Statika je výrobcem nastavena na hodnotu asi 6 % - při možném rozsahu nastavení 10 %. Toto nastavení dovoluje v paralelním provozu síť kolísání napětí do  $\pm 2,5$  %, aniž by byl překročen maximální jalový proud generátoru. Při větších kolísáních síťového napětí musí být statika buď zvětšena a nebo svorkové napětí regulováno pomocí regulátoru účíniku.

Při paralelním provozu generátorů mezi sebou nebo se sítí se může rušivě projevit harmonická oscilace 3. řádu ve formě vyrovnávacích proudů. Tyto se přičítají k fázovým proudům a mohou vést k nepřipustnému zahřátí generátorů. Nulový proud nesmí překročit 50 % jmenovitého proudu. Při vyšších proudech je nutno přijmout vhodná opatření na omezení, např. tlumivku.

#### 4.4.10.1.5 Transformátor

##### Technická data 3-fázového transformátoru zalévaného do prysk. typ DTTH 1600/20:

výkon	1600 kVA
frekvence	50,00 Hz
způsob chlazení	AN
druh	VT
provoz	TP
jmenovité napětí	VN: 22000 V + 2*550 V - 2*550 V NN: 400 V
jmenovitý proud	VN: 41,99 A NN: 2309,4 A
skupina zapojení	Dyn 1
druh krytí	IP00
tř. izolace	FF
ustálený zkratový proud	0,65 kA
max. doba zkratu	4,0 s

hmotnost 3,54 t

SGB-suché transformátory zalité v pryskyřici patří podle národních (VDE 0532/d91 6) a mezinárodních norem (IEC 726) do skupiny suchých transformátorů. Technické a konstrukční údaje se řídí všeobecně podle normy DIN 42523.

Zvláštními příznaky provedení transformátorů zalitých v pryskyřici jsou jejich vinutí na straně s vyšším napětím, která jsou zcela zalitá v pryskyřici, tak jako vinutí s nižším napětím, která jsou izolována umělou pryskyřicí, nejčastěji ve formě pásu. Oproti běžným suchým transformátorům se tím dosahuje vyšší dílčí výbojové odolnosti, zkratové odolnosti a napěťové pevnosti (především spínací a rázové napěťové pevnosti) a nižší citlivosti na vlivy okolí (vlhkost a prach).

#### 4.4.10.1.6 Vyvedení výkonu - popis připojení k síti

Vyvedení výkonu MVE:

V MVE PK Podbaba jsou dvě soustrojí se synchronními generátory G1 a G2 pracující v automatickém provozu paralelně se sítí. Strojovna generátoru G1 je umístěna na pravé straně plavební komory a strojovna generátoru G2 na straně levé. Vyrobená energie MVE je od generátorů vyvedena kabely 1 kV do transformační stanice MVE 22/0,4 kV - 1 600 kVA vzdálené od strojovny generátoru G2 cca 70 m a dále z této transformační stanice kabelovou přípojkou 22 kV do rozvodné sítě PRE přes kobku č. 2 veřejné části rozvodny 22 kV v energocentru (EGC) ústřední čistírny odpadních vod (ÚČOV) Praha.

##### Vyvedení výkonu MVE ze strojoven generátorů G1 a G2 do transformační stanice MVE:

Výkon každého soustrojí je vyveden samostatnou přípojkou nn ze skříní č. 3 rozváděčů DT1 (G1) a DT2 (G2) ve strojovnách generátorů do hlavního rozváděče RH1 umístěného v transformační stanici MVE. Kabelové vývody jsou jednožilovými nn kabely s Cu jádry typu YYm 500 mm<sup>2</sup>, dva paralelní kabely na fázi a jeden nulový.

Kabelový vývod z rozváděče DT1 strojovny generátoru G1 je veden podchodem pod plavební komorou do šachty na pravé straně komory, ze které je vyveden výkopem do transformační stanice, kde je ukončen ve skříní č.1 rozváděče RH1. Podchod pod plavební komorou je proveden souborem chrániček - každý kabel vývodu je uložen v samostatné chráničce a chráničky jsou na obou koncích utěsněny proti vniknutí vody.

Kabelový vývod ze strojovny generátoru G2 je vyveden přímo chráničkami pod venkovním kabelovým kanálem do výkopu, kde je veden ke kabelové šachtě a dále pokračuje ve společném výkopu s kabelovým vývodem generátoru G1 až do transformační stanice, kde je ukončen ve skříní č. 2 rozváděče RH1.

##### Vyvedení výkonu – kabelový vývod z transformační stanice MVE do rozvodny EGC – ÚČOV:

Vývod vn z transformační stanice MVE je vyveden do kobky č.2 rozvodny 22kV v energocentru ÚČOV. Kabelová přípojka vn je jednožilovými kabely 22 kV AXEKCEY průřezu 120 mm<sup>2</sup>.

Z vývodové kobky R1 v transformační stanici MVE je kabelový vývod vn vyveden ocelovou chráničkou. Vede výkopem v koruně protipovodňové hráze podél oplocení ÚČOV. Trasa přípojky je vedena v chodníku z dlaždic, pak podél chodníku ve vzdálenosti cca 2 m od



oplocení směrem k přístavišti, kde podchází panelovou vozovku, dále pokračuje podél stávající komunikace u přístaviště až k místu křížení s touto komunikací. V trase mezi oběma podchody kabelová přípojka podchází schodiště a kříží 3x vodovodní potrubí.

V podchodech komunikací a schodiště je pro kabely vybudována tvárniceová 4-otvorová trasa. V křižovatce s potrubími jsou kabely přípojky uloženy do žlabů TK1. Za poslední křižovatkou s komunikací kabelová přípojka kříží v TK žlabech plynovod, kabel venkovního osvětlení a sdělovací kabel. Trasa je od této křižovatky vedena směrem k oplocení na koruně protipovodňové hráze, podél kterého kabely vedou ve výkopu v chodníku ve vzdálenosti 1 a 1,7 m od oplocení až k objektu povodňové čerpací stanice. Zde je trasa přípojky svedena z tělesa protipovodňové hráze do stávajícího kabelového kanálu, kterým kabely přípojky vedou až do objektu EGC, kde jsou ukončeny na praporcích vývodového odpojovače v kobce č. 2 rozvodny 22 kV.

#### Měření dodávky a odběru elektrické energie MVE:

Vzhledem k velikosti měřených výkonů a transformátoru 1 600 kVA je měření nepřímé na primární straně transformátoru z kobky č. 2 v rozvodně 22 kV EGC – ÚČOV. Elektroměrová souprava je umístěna do universální skříně měření typu USM D<sub>12</sub> označené MP1, která je upevněna na stěně proti kobce č.2. Do skříně měření jsou osazeny elektroměry pro měření činného i jalového odběru a pro měření činné dodávky. Elektroměry jsou vybaveny brzdou. Proudový okruh pro měření je připojen z cejchovaných měřících transformátorů proudu a napěťový okruh z měřících transformátorů napětí v kobce č. 2 kabely typu CYKY uloženými do pancéřových trubek upevněných na překlad a stěnu místnosti.

#### Připojení čerpadla M10 prosáklé vody MVE:

Čerpadlo je umístěno v jímce pod úrovní podlahy v kabelové šachtě. Zde jsou umístěny i ponorné sondy označené SL10 A až C pro snímání min. blokovací, deblokovací a max. havarijní hladiny. Čerpadlo i sondy jsou připojeny kabely typu CYKY ze skříně č.1 rozváděče RH1, ve kterém je na vývodu čerpadla osazen proudový chránič. Kabely k čerpadlu i sondám jsou vedeny ve společné trase s kabely vyvedení výkonu generátoru G1. V kabelové šachtě jsou uloženy na stoupačkovém kabelovém roštu. V odbočce k čerpadlu a sondám jsou uloženy do vkladací lišty LH 40x20. Kabel čerpadla i kabely ponorných sond jsou připojeny přes instalační krabice a do obvodu čerpadla je navíc osazena skříňka se spínačem typu VS 10 s uzamykatelnými polohami, který je označen SA 10. Tento spínač slouží k místnímu vypnutí čerpadla při demontáži apod.

Ponorné sondy SL10 A až C byly dodány s rozváděčem RH1 jako příslušenství elektronického snímače hladiny SL10 typu MAVE a v kabelové šachtě jsou uloženy do ochranných trubek z PVC. Sondy min. a deblokovací hladiny jsou uloženy do společné trubky. Ponorné čerpadlo je vybaveno vlastním plovákovým spínačem, který zapíná i vypíná čerpadlo dle nastavených příslušných hladin (min. blok., deblok. a max. havarijní). Čerpadlo je blokováno proti suchému chodu bez vody min. hladinou, jejíž funkce pomine stoupnutím hladiny na úroveň deblokovací.

#### Přenos informací do řídicího systému v dozorně VPK:

Do řídicího systému v dozorně plavebních komor jsou z transformační stanice MVE přenášeny následující dvouhodnotové výstupy:

- Přehřátí transformátoru T1 (relé R2 – II. stupeň)
- Odpínač 22 kV v kobce R1 - vyp.

- Hlavní jistič v RH1 - vyp.  
- zap.
- Max. havarijní hladina v jímce prosáklé vody z MVE

Přenosu informací slouží kabel CYKY 12 D x 1,5 mm<sup>2</sup>, který je z rozváděče RH1 vyveden ve společné trase s kabely vyvedení výkonu až do strojovny generátoru G1. Ve výkopu je tento kabel od kabelů vyvedení výkonu oddělen cihlami. Ve strojovně generátoru G2 je kabel uložen na kabelové lávce technologických rozvodů strojovny, ze které je vyveden do venkovního kanálu, kterým vede v souběhu s kabely z MVE do rozváděče DT3 ve velínu plavebních komor.

#### 4.4.10.1.7 Řídicí systém MVE Podbaba (SAIA)

##### **Členění:**

- Automaty generátorů DC601 a DC602
- Nadřazený systém DC603
- Automaty česlí DC604 a DC605

Řídicí systém SAIA-PCD2 elektrárny Podbaba se skládá z nadřazeného systému DC603, 2 ks automatů generátorů (DC601 a DC602) a 2 ks automatů česlí (DC604 a DC605). Jednotlivé systémy jsou spojeny sběrnicí S-bus (rozhraní RS485). Nadřazený systém zprostředkovává přenos dat a povelů na počítač jezu. Tento počítač je od firmy SATEC.

##### Automaty generátorů DC601 a DC602:

Jsou tvořeny dvěma totožnými systémy SAIA - PCD2. Každý stroj má svůj samostatný řídicí systém.

Jeden řídicí systém obsahuje :

1 ks základní jednotka PCD2.M120 osazená 128 kB paměti a čtyřmi sériovými porty  
(0-programování, 1-Sbus RS485, 2-panel APT1000 RS232, 3-komunikace s TENEL, LOVATO)

Řídicí systém zajišťuje funkce sekvenčního automatu pro ovládání generátoru a pomocných pohonů, regulaci rozváděcího a oběžného kola, sledování manipulací a poruchových stavů, zobrazení stavu generátoru pro obsluhu a komunikaci s nadřazeným systémem DC603 v dozorně jezu.

##### Nadřazený systém DC603:

Řídicí systém obsahuje:

1 ks základní jednotka PCD2.M120 osazená 32 kB paměti a čtyřmi sériovými porty  
(0-programování, 1-Sbus RS485, 2-panel APT100 RS232, 3-poč.jezu RS422),  
dvěma deskami dvouhodnotových vstupů a dvěma deskami dvouhodnotových výstupů  
1 ks ovládací panel APT100

Řídicí systém zajišťuje sledování manipulací a poruchových stavů, komunikaci s automaty generátorů, s automaty česlí a s nadřazeným počítačovým systémem v dozorně jezu a zobrazení stavu generátorů a česlí pro obsluhu.

##### Automaty česlí DC604 a DC605:

Jsou tvořeny dvěma totožnými systémy SAIA PCD2. Každé česle mají svůj samostatný řídicí systém.

Jeden řídicí systém obsahuje:

1 ks základní jednotka PCD2.M120 osazená 32 kB pamětí, čtyřmi sériovými porty (0-programování, 1-Sbus RS485, 2-panel APT1000 RS232, 3-nevyužit),  
třemi deskami dvouhodnotových vstupů a třemi deskami dvouhodnotových výstupů  
1 ks ovládací panel APT1000

Řídicí systém zajišťuje funkce sekvenčního automatu pro ovládání pomocných pohonů česlí, sledování manipulací a poruchových stavů, zobrazení stavu česlí pro obsluhu a komunikaci s nadřazeným systémem DC603 v dozorně jezu.

#### 4.4.10.1.8 Řídicí systém VD - popis zařízení

##### **Konfigurace řídicího systému:**

Řídicí systém VD Troja - Podbaba je tvořen třemi základními pracovišti:

- Velín jezu Troja
- Kancelář vedoucího VD
- Velín plavební komory Podbaba

##### Jez Troja:

Je řízen dvěma systémy se vzdálenými vstupními a výstupními jednotkami. Celý systém řízení technologie jezu je propojen dvěma redundantními sběrnami Modbus +.

První systém zahrnuje ovládání jezu a jeho pomocných agregátů. Každá klapka je vybavena dvěma jednotkami I/O včetně vorové propusti. Systém umístěný v rozváděči RM2 ve velínu jezu ovládá i čerpací agregáty jezu a je přes MB+ samostatným propojem připojen na ovládací panel místního ovládání.

Druhý systém zpracovává informace a řízení společné části a přes MB+, optický převodník a optický kabel komunikuje směrem na řídicí systém PK v Podbabě.

Součástí řídicího systému Jezu Trója je:

- monitorovací video systém
- komunikační a signalizační systém SONICOM
- komunikace prostřednictvím telefonních rozvodů

Optokabel obsahující 24 vláken je směrem na PK Podbaba obsazen těmito signály (vlákna):

- 1,2 - Komunikace řídicího systému jezu na PC PK Podbaba
- 3,4, - Komunikace PC PK Podbaba směrem na VHD modul
- 5,6 - Komunikace telefonních rozvodů
- 7,8,9,10,11,12,13,14 - Komunikace systému Sonicom
- 15,16 - Komunikace monitorovacího video systému
- 17,18 - Komunikace telefonních rozvodů

##### Řídicí systém s PC:

V kanceláři vedoucího jezu je umístěn standardní kancelářský počítač s LCD monitorem a tiskárnou a UPS. Do řídicího počítače plavební komory je doplněna síťová karta a příslušně upraven aplikační software. Aplikační program pro vizualizace jezu na počítači ve velínu PK je vytvořen v programu Delphi. Propojení počítačů je realizováno sítí ethernet s přenosem po optickém kabelu. Optoelektrické převodníky pro připojení řídicího systému jezu k řídicímu systému PK pomocí optokabelu jsou umístěny v rozváděči DT1 ve velínu jezu.

Optoelektrické převodníky pro PC v kanceláři vedoucího jsou umístěny v místnosti „archivu“ v bytovce.

***Funkce systému:***

- Z ovládacího panelu na velínu jezu je možné ovládat jezové klapky a klapku vorové propusti.
- Počítač na velínu PK zajišťuje potřebné evidence související s provozem jezu a umožňuje i manipulaci s jezem.
- V počítači v kanceláři vedoucího jezného je pouze monitorování jezu, komory a MVE.

***Operátorský počítač PK zajišťuje funkce:***

- vizualizace jezu, tj. zobrazení polohy jednotlivých klapek, stav hladin, chod pohonů jezových mechanismů, chod čerpadel prosáklé vody
- přístup k ovládacím funkcím na základě ověření (jméno a heslo oprávněného pracovníka)
- ovládání jednotlivých jezových klapek povelům z operátorského počítače
- náhrada průtoku elektrárny jezem v případě výpadku elektrárny (vazba Podbaba – Troja)
- vizualizace elektrárny
- zobrazení aktuálních poruch jezu a elektrárny, evidence poruch
- evidence posledních 100 manipulací jednotlivými klapkami, eviduje se číslo klapky, počáteční kóta, čas začátku manipulace, koncová kóta, čas ukončení manipulace, automatický nebo ruční pohyb
- evidence chodu čerpadel prosáklé vody, eviduje se posledních 100 zapnutí a vypnutí číslo čerpadla, čas zapnutí a čas vypnutí, eviduje se doba chodu jednotlivých čerpadel po měsících (motohodiny)
- časová evidence souhrnných manipulací jezem v délce 12 měsíců. Eviduje se čas ukončení poslední manipulace, dále pro každou klapku koncová kóta, změna od kóty před začátkem manipulací, průtok klapkou a dále průtok celým jezem

***Počítač v kanceláři vedoucího jezného:***

- vedení provozního deníku jezu
- provozní deník obsahuje: provozní denní údaje, např. hladiny vody v 7 hodin, průtok, teplota vzduchu a vody, slovní popis počasí
- poznámka – libovolný text
- služby jednotlivých pracovníků
- činnosti jednotlivých pracovníků v pevně daných kategoriích (provoz, údržba, úklid, opravy, manipulace jezem, dovolená, nemoc ...) s uvedením počtu hodin pro příslušný den

Z PC v kanceláři vedoucího je možno ovládat kamery na jezu a prohlížet obrazový záznam. (Počítač je umístěn nad hladinou vody při záplavách v roce 2002.)

**Propojení ŘS jezu Troja s ŘS MVE Troja:*****Hardwarové rozšíření řídicího systému jezu***

Řídicí systém (ŘS) jezu byl rozšířen o další modul TSX Momentum s 16 binárními vstupy 24V komunikačním adaptérem redundantní Modbus Plus a procesorem s komunikačním portem RS-232. Přes adaptér Modbus Plus bude propojen se stávající komunikační sítí Modbus Plus ŘS jezu. přes RS-232 a galvanicky oddělený převodník RS232/RS485 s řídicím systémem elektrárny.

*Hlavní důvod propojení ŘS jezu a ŘS MVE*

Hlavním důvodem propojení ŘS jezu s ŘS elektrárny je zajištění náhrady průtoku elektrárnou přes jez v případě havarijního výpadku elektrárny. Informace o výpadku TG1 a TG2 je zdvojená, jednak v komunikačním protokolu, jednak jako binární vstupy zapojené do nově instalovaného modulu TSX Momentům. Při funkčnosti komunikace bude ŘS jezu vyhodnocovat výpadek TG jako souhlas dvou údajů - komunikačního stavového příznaku a binárního signálu, při ztrátě komunikace pouze od binárního signálu.

Řízení jednosměrného provozu v plavebním kanálu Troja – Podbaba:

Jez a velín PK jsou propojeny komunikačním optickým kabelem. Optický kabel je veden z velínu jezu do velínu PK a z velínu jezu do kanceláře vedoucího VD.

Informace o plavidlech vplouvajících do plavebního kanálu poskytuje pevná kamera umístěná na střeše velínu jezu. Kamera informuje o směru a rychlosti plavidel. Je zapojena do optického rozváděče RO1 ve velínu jezu. Napájení kamery napětím 230V AC je z rozváděče RM3 ve velínu jezu kabelem CYKY 3Cx1,5. Informace z pevné kamery jsou po optickém kabelu posílány do záznamového zařízení, které je umístěno ve velínu PK.

Plavba je řízena světelnou signalizací. První signalizace je umístěna na velínu jezu směrem ke vjezdu do plavebního kanálu. Další signalizace jsou umístěny na druhém mostě od vjezdu do plavebního kanálu. U tohoto mostu jsou postavena stání pro lodě sloužící pro vyhýbání lodí. Signalizace pro oba směry plavby je řízena z velínu PK.

Vjezdová signalizace umístěná na velínu jezu je napájena z rozváděče RM3 na velínu jezu. Ovládání světel na velínu jezu je pomocí výstupů z řídicího systému jezu. Povel pro ovládání signalizace na jezu jsou do řídicího automatu jezu vysílány po optickém kabelu z ŘS ve velínu PK.

Signalizační světla na mostě jsou napájena kabelem napojeným do rozváděče ve velínu PK. Tato signalizace je ovládána výstupy ŘS plavební komory. Optický kabel vede z velínu PK, z optického rozváděče RO3, po hrázi plavebního kanálu směrem k velínu jezu. Rozváděč RO3 je umístěn v noze velínu PK v kabelové šachtě. U velínu jezu je kabel veden v kabelovém kanálu do velínu jezu, kde je ukončen v optickém rozváděči RO1. Optický rozváděč RO1, optoelektrický převodník pro ŘS jsou umístěny v rozváděči DT1. Rozváděč DT1 je umístěn vedle rozváděčů RM1,2,3 ve velínu jezu. Optopřevodník pro kameru je umístěn v krabici u kamery.

#### 4.4.10.1.9 Monitorovací systém VD - popis zařízení

Členění:

- VHD modul
- Video systém

VHD modul v kanceláři vedoucího VD:

V rámci modernizace ovládání byl do kanceláře vedoucího vodního díla Troja - Podbaba instalován VHD modul včetně pomocných periférií - tiskárna, modem, UPS apod. Optický převodník a optický rozváděč jsou umístěny v místnosti „archivu“ v provozní části objektu bytovek. Veškeré přístroje řídicího systému jsou umístěny v technicky možné maximální výšce tak, aby byly svojí polohou chráněny proti případnému zaplavení při povodni.

*VHD modul:*

VHD modul je tvořen kancelářským PC ve standardním HW vybavení odpovídajícím době jeho instalace. PC je napájen z vlastní UPS napájené z obvodů elektrostavební instalace kanceláře.

*Funkce systému jezu Troja:*

- vizualizace jezu, tj. zobrazení polohy jednotlivých klapek, stav hladin, chod pohonů jezových mechanismů, chod čerpadel prosáklé vody
- přístup k ovládacím funkcím na základě ověření (jméno a heslo oprávněného pracovníka)
- ovládání jednotlivých jezových klapek повеlem z VHD modulu
- zobrazení aktuálních poruch jezu, evidence poruch
- evidence manipulací s jednotlivými klapkami (Eviduje se číslo klapky, počáteční kóta, čas začátku manipulace, koncová kóta, čas ukončení manipulace, automatický nebo ruční pohyb.)
- evidence chodu čerpadel prosáklé vody (Eviduje se zapnutí a vypnutí - číslo čerpadla, čas zapnutí a čas vypnutí. Dále se eviduje doba chodu jednotlivých čerpadel po měsících - motohodiny.)
- časová evidence souhrnných manipulací jezem v délce 12 měsíců (Eviduje se čas ukončení poslední manipulace, dále pro každou klapku koncová kóta, změna od kóty před začátkem manipulací, průtok klapkou a dále průtok celým jezem.)

*Funkční specifikace VHD modulu:*

- VHD modul umožňuje vedoucímu vodního díla provádět monitoring stavu celého vodního díla (TBD) a zpracovávat bilanční a evidenční materiály.
- Na VHD modulu jsou nainstalovány běžné kancelářské programy Microsoft office apod.
- VHD umožňuje přes vlastní modem komunikovat přes internet se sítí PV.
- Na VHD modulu je možno pracovat s daty a obrazovými informacemi z monitorovacího video systému.
- Na VHD modulu je možno zobrazit stav technologie na jezu.
- Na VHD modul je možno přenést data z telefonní ústředny z objektu bytovek.

*Provozní deník na VHD obsahuje:*

- provozní denní údaje, tj. hladiny vody v 7 hodin, průtok, teplota vzduchu a vody, slovní popis počasí
- poznámku – libovolný text
- služby jednotlivých pracovníků
- činnosti jednotlivých pracovníků v pevně daných kategoriích (provoz, údržba, úklid, opravy, manipulace jezem, dovolená, nemoc ...) s uvedením počtu hodin pro příslušný den

Monitorovací video systém na jezu Troja:***Blokové schéma monitorovacího systému***

Monitorovací systém na jezu Troja slouží k monitorování prostoru řeky nad jezem, pod jezem a samotného jezu, prostor plavebního kanálu, přístupové cesty a vjezdu do plavebního kanálu. K monitorování slouží jedna otočná a jedna pevná kamera. Otočná kamera je umístěna na cca 1,5 m dlouhém sloupku na střeše velínu jezu. Pevná kamera snímající vjezd do plavebního

kanálu je umístěna na kraji střechy velínu jezu. Kamera a stožár jsou připojeny na hromosvodovou instalaci včetně jímáče nad kamerou.

Otočná kamera má rádius otočení cca 360°. Kamera je umístěna tak, že zabírá co nejširší prostor kolem jezu včetně prostoru pod kamerou. Kamera je ovládána z kanceláře vedoucího VD. Kamera je zapojena optickým kabelem do rozváděče RO1. V rozváděči RO1 je optický kabel z kamery napojen na optický kabel do kanceláře vedoucího VD do rozváděče RO2. Z rozváděče je přes optoelektrický převodník připojena do záznamového zařízení (video). Optopřevodník pro kamery je umístěn přímo u kamery. Napojení na propojovací optokabely a optorozváděč RO1 je v rozváděči DT1 na velínu jezu.

Informace o plavidlech plovoucích na výjezdu plavebního kanálu poskytuje pevná kamera umístěná na střeše velínu jezu. Kamera informuje o směru a rychlosti plavidel. Tato kamera je zapojena do optického rozváděče RO1 ve velínu jezu. Kontaktní výstupy z pevné kamery jsou zapojeny do řídicího systému na velínu jezu.

Kamery jsou napájeny kabelem CYKY 3Cx1,5 z rozváděče RM1.2, z jističe QF129 10A. V záznamovém zařízení je obraz zpracován pro další použití. Záznamové zařízení je propojeno s VHD modulem. Obraz lze prohlížet na LCD monitoru umístěném u videa v kanceláři VD. Zapojení je patrné z blokového schématu:

#### **4.4.10.2 Pokyny pro obsluhu**

Provoz generátorů:

*Bezpečnostní doporučení:*

Kryty, které zabraňují dotyku aktivních nebo rotujících dílů, nebo jsou potřebné ke správnému nasměrování vzduchu a tím k účinnému chlazení, nesmí být během provozu otevřeny.

Správně dimenzovaným řízením a kontrolou otáček musí být zajištěno, že nemohou být nastaveny žádné vyšší otáčky než ty, které jsou připuštěny dle výkonového štítku.

Prostor, kde se nachází generátor, musí být větrán. Musí se dbát na to, aby generátor nenasával ohřátý vzduch z druhého stroje. Při trvalém provozu je třeba zajistit stálou výměnu chladicího vzduchu v množství  $0,55 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  na každých 100 kW výkonu.

Pro mechanické spojení generátoru s hnacím strojem (turbínou) musí být použity pružné spojky. Spojka musí přenášet pouze kroutící moment. Musí utlumit veškeré axiální i radiální vibrace hnacího stroje (turbíny). Spojka musí být dynamicky vyvážená a sama o sobě nesmí být zdrojem žádných nežádoucích sil a vibrací. Sespojkování soustrojí se musí seřídít pomocí dvou indikátorů s co nejmenší tolerancí. Zaznamenání parametrů sespojování do provozní knihy.

*Před uvedením poháněcího stroje do provozu musí být překontrolováno:*

- Zatížení generátoru musí být odpojeno.
- Izolační odpor musí dodržet minimální hodnotu.
- Musí být dodrženy bezpečnostní předpisy pro provoz agregátu.
- Musí být napojen ochranný vodič.

Po provedení kontroly může být celý agregát uveden do provozu podle provozního návodu pro celé soustrojí. Netrvá-li vyřazení z provozu déle než 3 měsíce, postačuje před každým zapojením krátká vizuální kontrola.

Generátor se nabudí sám. Je přitom nutné mít na zřeteli:

- Po docílení jmenovitých otáček může být externím potenciometrem nastaveno požadované svorkové napětí v rozsahu  $U_N \pm 5\%$ .
- Po docílení jmenovitých otáček může být generátor ihned plně zatížen.

Musí se překontrolovat provozní data:

- Proud, aby nebyl generátor přetížen.
- Symetrie zatížení jednotlivých fází.
- Frekvence.
- Zahřátí ložisek, chlazení stroje a mechanický chod.

#### *Kontrola provozu*

Během provozu generátoru musí být funkce generátoru průběžně sledována, aby byla bez závad, a její průběh zapisován do provozní knihy generátoru, zejména pak změny oproti normálnímu provozu. Zjištěné nedostatky musí být okamžitě odstraněny. Obzvláště musí být zajištěny čistota generátoru, zajištění podle údajů na výkonovém štítku, vystředěný běh bez chvění, bezvadný stav ložisek a dobré utažení napojovacích svorek. Při provozu generátoru se musí dbát na to, aby ventilační otvory nebyly žádným způsobem zacloněny. Pokud byl generátor delší dobu mimo provoz, musí se před jeho uvedením do provozu překontrolovat izolační odpor vinutí, stav maziva v ložiskách, dotažení svorkových šroubů a mechanické napojení na poháněcí stroj (turbínu).

#### *Odstavení z provozu*

Před odstavením generátoru musí být odpojeno zatížení. Potom se postupuje podle provozního návodu pro celé soustrojí.

#### *Provozní kniha generátoru*

Slouží k zaznamenání základních událostí týkajících se provozu, údržby a revizí generátoru. Vede se od doby skladování před uvedením do provozu. Do kolonky stav provozních hodin se zapisuje aktuální počet provozních hodin od prvního uvedení do provozu.

Do knihy se zapisují všechny události spojené s izolačním odporem vinutí, záznamy o sušení, hodnoty parametrů naměřených na generátoru (napětí, proud, teplota ložisek, kmitání apod.).

Provozní kniha slouží k zaznamenání výsledků kontrolních prohlídek a revizí. Do provozní knihy se rovněž zapisují úpravy na stroji, výměny dílců, dále poruchy generátoru, příslušenství, spínacích a jisticích prvků a způsob jejich odstranění. Patří sem záznamy o mimořádných událostech (přetížení, zkrat apod.), i když nevedly k poruše generátoru.

Záznam v provozní knize může být proveden i formou odkazu na jiný dokument, kde je daná činnost prokazatelně zaznamenána.

#### 4.4.10.2.1 Provoz transformátoru

Pro transformátory zalité v pryskyřici platí „Všeobecné provozní podmínky pro transformátory“ podle norem VDE 0532/IEC 76.



Ve srovnání s olejovými transformátory se suché liší přetížitelností. Je nutno přihlížet k následujícím bodům:

#### *Přetížitelnost*

Suché transformátory zalité v pryskyřici mají ve srovnání s olejovými jinou tepelnou kapacitu, jinou dovolenou teplotu izolačního systému a jinou oteplovací konstantu, které určují přetížitelnost v závislosti na velikosti zátěže, na teplotě chladicího média a době provozu. Různé možnosti dimenzování a provedení nepřipouštějí žádné všeobecně platné zatěžovací křivky. Ty musí být napočítány individuálně.

#### *Teplotní kontrola*

Do série zapojené termistory, které jsou zabudovány ve vinutí s nižším napětím, se skládají ze dvou systémů s NAT-teplotami (NAT-jmenovitá hodnota požadované teploty), které jdou v řadě asi po 20 K. Přitom spodní NAT-teploty jsou použity pro výstrahu, horní k odpojení transformátoru. Při zareagování ochrany o 20 K vyšší teplotě, než je odpojovací NAT-teplota, je zpravidla překročena hraniční teplota zvoleného izolačního systému a tím je zkracována životnost. Varování od NAT-teploty se objeví při teplotě chladicího média okolo 20 ° C, když se dosáhne ustáleného oteplení při jmenovité zátěži. V tomto případě je podstatné, aby se zatížení dále nezvyšovalo.

Příčiny překročení hraniční teploty mohou být:

- přetížení
- vyšší okolní teplota, než 40°C při jmenovité zátěži
- nedostačující chlazení transformátoru (Je třeba zkontrolovat ofuk.)

V žádném případě se nesmí vyměnit termistory za jiné s větší NAT-teplotou.

#### *Propojení odboček*

Propojení je možno provést pouze ve stavu bez napětí! Při změně zapojení spojek na straně vyššího napětí, kterými se nastavují odbočky, je nutno dbát na zachování zapojení hlavního vinutí do trojúhelníku:

- povolit propojení spojek a hlavního zapojení do trojúhelníku
- vyšroubovat upevňovací šrouby a čepy z připojovacích svorek odboček
- přesunout propojovací spojku do nové propojovací zdířky (nové odbočky) a šrouby opět utáhnout
- propojení spojek a hlavního zapojení do trojúhelníku opět utáhnout

Při dotahování (povolování) spojení vyvažovat kroutící momenty opačné orientace otevřeným klíčem.

Dotahovací momenty při dotahování spojení měděných napájecích lišt:

závit M 10	kroutící moment	40 Nm
závit M 12	kroutící moment	70 Nm
závit M 16	kroutící moment	140 Nm

Dotahovací momenty při dotahování propojovacích spojek a litých zdířek:

závit M 8	kroutící moment	10 Nm
závit M 10	kroutící moment	20 Nm
závit M 12	kroutící moment	35 Nm

#### 4.4.10.2.2 Řídicí systém MVE Podbaba (SAIA) - provoz

Při provozu ŘS se obsluha řídí provozními předpisy a návodem k obsluze ŘS SAIA.

##### DC601 a DC602:

Řídicí systém umožňuje 3 způsoby ovládání generátoru:

- z rozváděče generátoru prostřednictvím ovládacího panelu
- z rozváděče generátoru tlačítka START/STOP a VÍCE/MÉNĚ
- z nadřazeného systému DC603 v dozorně jezu (z panelu tohoto systému nebo z počítače)

Funkce řídicího systému je kontrolována obvodem „Watch dog“, který při poruše hardware nebo software způsobí poruchové odstavení generátoru.

##### *Druhy provozu:*

Sekvenční automat může pracovat buď v místním ovládání nebo v dálkovém ovládání. Volba místního a dálkového ovládání se provádí přepínačem na rozvaděči ve strojovně.

Při dálkovém ovládání jsou povely pro „njetí“ a „odstavení“ stroje zadávány z dozorny jezu a sekvenční automat je dostává po komunikaci s nadřazeným systémem.

Při místním ovládání jsou povely pro „njetí“ a „odstavení“ stroje zadávány z ovládacího panelu umístěného na rozvaděči ve strojovně a sekvenční automat je dostává vnitřní komunikací v systému SAIA.

Stroje pracují zásadně v automatickém provozu a jsou řízeny automatem SAIA. Bez funkce automatu SAIA nejsou stroje provozovány. Základním předpokladem provozu je, že je k dispozici střídavé napětí na vlastní spotřebě a že jsou zapnuty všechny jističe elektromotorů.

Pro každé soustrojí je použit přepínač s polohami RUČ - AUT, umístěný na rozvaděči DT 1.3, resp. DT 2.3. Tento přepínač musí být trvale v poloze AUT. Poloha RUČ se použije pro funkční zkoušky na zařízení.

##### DC603:

Pokud je přepínač volby ovládání na manipulačním rozvaděči generátoru v poloze „DÁLKOVĚ“, pak řídicí systém DC603 umožňuje ovládání generátorů tlačítky na panelu APT100 nebo z počítače v dozorně. Přepínání místa ovládání je z panelu APT100 systému DC603.

##### DC604 a DC605:

Řídicí systém umožňuje 3 způsoby ovládání česlí :

- z rozvaděče česlí prostřednictvím ovládacího panelu
- z rozvaděče česlí tlačítka START/STOP
- automatické časové spínání čistícího stroje podle zadané délky cyklu.

Automat stroje řídí veškeré přechody z jednoho ustáleného stavu stroje do jiného ustáleného stavu. Kromě toho automat řídí chod veškerých pomocných pohonů stroje a to jak v ustálených stavech, tak v přechodech mezi ustálenými stavy.

Ustálené stavy jsou: KLID pohony ve výchozí poloze

Přechodové stavy jsou:      PRIP   čistící stroj připraven  
                                     CIST   probíhá čistící pochod česlí  
                                     POKL   automatický pochod do stavu KLID

Stav stroje a průběhy pochodů lze sledovat na ovládacím panelu umístěném na rozváděči ve strojovně. Z tohoto panelu lze též zadávat povely při místním ovládání stroje.

#### *Druhy provozu:*

Čistící stroj může pracovat buď v ručním nebo v automatickém režimu. Volba režimu se provádí přepínačem na rozváděči ve strojovně.

V automatickém režimu se čistící cyklus spouští automaticky po dosažení zadané doby nebo tlačítkem „START“ z rozváděče. Čistící cyklus je možné přerušit tlačítkem „STOP“.

V ručním režimu se hydromotory a shrnovač ovládají tlačítka na rozváděči, motor olejového čerpadla se ovládá tlačítky „START“ a „STOP“.

#### 4.4.10.2.3      Řídicí systém VD

##### Jez Troja:

##### *Způsob zajištění průtoku VD při výpadku MVE*

Obsluha jezu může uvést ŘS jezu do režimu „Automatické manipulace“. Pro tento režim nastaví dva parametry: klapku, která se má sklopit v případě výpadku TG a počet centimetrů, o kolik se má klapka sklopit od aktuální kóty klapky při výpadku jedné turbíny. Při výpadku jedné turbíny ŘS jezu zajistí sklopení zvolené klapky o nastavenou hodnotu. Pokud dojde k výpadku i druhé turbíny, sklopí klapku znovu o nastavenou hodnotu (při současném výpadku obou turbín sklopí klapku o dvojnásobek nastavené hodnoty). ŘS jezu bude reagovat pouze na jeden výpadek TG od uvedení do režimu „Automatické manipulace“, pokud by během tohoto režimu došlo ke znovunajetí a znovuvýpadku TG, reagovat nebude. Při výpadku TG ŘS MVE zajistí sdělení této skutečnosti obsluze (SMS, pager), obsluha se dostaví na jez, zruší režim „Automatické manipulace“, provede potřebné manipulace (najetí MVE nebo úpravu jezových klapek) a před odchodem znovu nastaví režim „Automatické manipulace“.

Uvedení do režimu „Automatické manipulace“ i jeho zrušení, včetně nastavení příslušných parametrů, je možné jak z ovládacího panelu na velínu jezu, tak i z počítače v kanceláři vedoucího - podle toho, kam je nasměrováno ovládání jezu. Čas zahájení i ukončení režimu „Automatické manipulace“ je evidován v počítači. Manipulace klapkou provedené v tomto režimu jsou identifikovány tak, že v evidenci manipulací je namísto jména operátora uvedeno slovo „automaticky“.

##### Přenos provozních informací mezi oběma ŘS:

Na počítači v kanceláři vedoucího (kam bude znovu přemístěn ze současného umístění na velínu jezu po dobu stavby elektrárny) je vytvořeno samostatné okno se zobrazením základních provozních údajů o elektrárně. Rovněž je možno odsud nastavit požadovanou hodnotu hladiny pro hladinovou regulaci MVE.

Na počítači s vizualizací MVE, nově umístěném ve velínu jezu, jsou zobrazeny i základní provozní údaje o jezu.

##### Rozsah přenášených údajů:

Z MVE na jez:

- výkony TG
- průtoky TG napětí a proud TG

- otevření rozváděcího kola
- otevření oběžného kola
- stavová slova TG (bitové organizované stavové informace, jednou z nich je i informace o havarijním výpadku, na kterou má reagovat ŘS jezu)
- přítomnost napětí na lince 22 kV
- horní hladina měřená v ŘS MVE
- hodnota požadované hladiny pro hladinovou regulaci

Z jezu do MVE:

- polohy klapek K1-K6 a vorové propusti
- průtoky jednotkovými jezovými poli a vorovou propustí
- horní hladina, dolní hladina, teplota vzduchu
- teplota vody
- zadávaná hodnota hladiny pro hladinovou regulaci

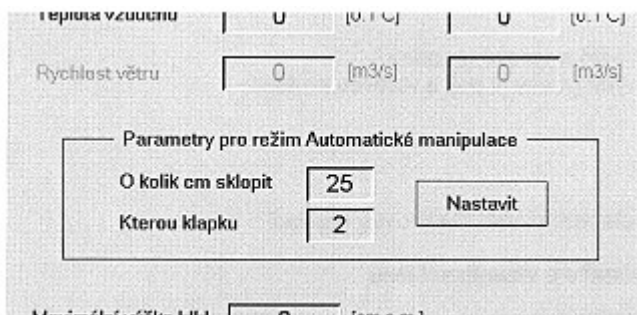
#### Změny v programu počítače s vizualizací Jezů:

V pravé horní části obrazovky byl přidán box s nadpisem „Režim automatické manipulace“. V něm jsou tlačítka pro nastavení a zrušení tohoto režimu, znázornění toho jestli je nastaven vybarvením pole „aktivní“ a dále parametry - o kolik cm se má sklopit která klapka.

Pokud dojde k havarijnímu výpadku TG, budou žlutě vybarvena políčka vedle nápisu „Výpadek“ (1=TG1, 2=TG2).

Pokud bude právě probíhat automatické náhradní sklopení klapky, bude vybarveno políčko „probíhá“.

Nastavení a zrušení režimu Automatické manipulace z počítače je možné pouze tehdy, je-li nastaveno ovládací místo „PC Trója“ a k programu je přihlášený uživatel. Během aktivity tohoto režimu není dovoleno provádět manipulace jezem pomocí příkazů obsluhy, nejdříve je třeba režim Automatické manipulace ukončit.



**Pokud dojde k přepnutí ovládání na ruční (servisní) přepínačem na rozváděči RM2, je režim Automatické manipulace automaticky zrušen. Po opětovném přepnutí přepínače na ovládání pomocí řídicího systému je třeba režim znovu aktivovat.**

Nastavení parametrů pro režim Automatické manipulace se provádí na obrazovce **Nastavení** (tlačítka Servis a

Nastavení, nebo kliknutí na nadpis v boxu „Režim automatické manipulace“):

Myší se klikne do příslušného políčka, napíše se nová hodnota a stiskne se klávesa Enter. Do řídicího PLC se nově zadané hodnoty odešlou po stisknutí tlačítka Nastavit. Platné hodnoty v PLC jsou vidět na základní obrazovce.

Pokud je v chodu vizualizační program počítače, je každé nastavení a zrušení režimu Automatické manipulace zaevidováno.

Do evidenčního okna (tlačítko „Měření“) byla přidána záložka RAM (Režim automatické manipulace), ve které se zobrazuje posledních 300 změn aktivity tohoto režimu. Je uveden čas, datum, stav aktivity a nastavené ovládací místo, při zapnutí aktivity také nastavené parametry.

#### Zobrazení informací o stavu MVE:





Po stisknutí nově doplněného tlačítka MVE Troja na základní obrazovce se zobrazí okno se znázorněním stavu MVE.

V horní tabulce se barevně označují jednotlivé stavy jednotlivých soustrojí:

- stavové signály {PŘIPRAVEN, Odstaven, VÝKONOVÁ REGULACE, MANUÁLNÍ REGULACE} světle šedým vybarvením
- údaje o chodu (NÁBĚH, CHOD, DOBĚH) zeleně
- poruchové signály (VÝSTRAHA) žlutě
- havarijní porucha (HAVÁRIE) červeně.

Je zde zobrazená zadaná hodnota hladiny pro hladinovou regulaci platná v ŘS MVE a současně je možno zadat novou požadovanou hodnotu: klikne se myší do políčka, zapíše se nová hodnota (v centimetrech bez desetinné tečky), stiskne se klávesa Enter a odešle se do ŘS MVE stisknutím tlačítka Nastavit novou hodnotu.

#### Změny v programu ovládacího panelu:

Na obrazovce MVE je zobrazen aktuální výkon a průtok turbín TG1 a TG2. Obsluha má z této obrazovky možnost povolit, případně zakázat režim automatické manipulace (tlačítka R7, R8). Dále má obsluha možnost zvolit klapku a hodnotu v centimetrech, o kterou se má při výpadku příslušná klapka sklopit. Volba klapky se provádí pomocí tlačítka , následně  nebo . Nastavenou hodnotu je nutné potvrdit pomocí tlačítka . Obdobným způsobem je možné nastavit hodnotu sklopení, pouze místo šipek je nutné hodnotu zadat pomocí numerické klávesnice.

#### 4.4.10.2.4 Monitorovací a komunikační systém VD

Obsluha se při provozu a obsluze počítačů, kamer, videa, komunikační stanice, telefonů, řídí pokyny a návody k obsluze od výrobců jednotlivých el.zařízení.

#### 4.4.10.3 Pokyny pro kontrolu a údržbu

##### Intervaly kontrolních prohlídek generátoru:

##### ***Kontrolní prohlídka I.***

Provádí se v průběhu běžného provozu pravidelně v intervalu 500 provozních hodin :

- a) Kontrola čistoty chladících ploch stroje.
- b) Měření izolačního odporu rotorového vinutí.
- c) Podle potřeby kontrola chodu ložisek.
- d) Podle potřeby kontrola funkce vybavení.
- e) Zjištěné závady se musí před dalším provozem odstranit.

##### ***Kontrolní prohlídka II.***

Provádí se pravidelně v intervalu 5 000 provozních hodin:

- a) Kontrola čistoty chladících plochy.

- b) Měření izolačního odporu statorového a rotorového vinutí.
- c) Měření napětí, proudu, teploty ložisek, kmitání.
- d) Kontrola chodu ložisek.
- e) Kontrola propojení stroje se sítí a dotažení svorek.
- f) Kontrola těsnosti svorkovnicového krytu.
- g) Kontrola funkce vybavení stroje.

Závady se musí před dalším provozem odstranit.

### ***Kontrolní prohlídka III.***

Provádí se pravidelně v intervalu 15 000 provozních hodin :

- a) Důkladné vyčištění.
- b) Důkladná prohlídka.
- c) Odstranění závad.
- d) Výměna mazacího tuku v ložiskách.
- e) Složení stroje podle návodu.
- f) Měření.
- g) Zkoušky.

Závady se musí před dalším provozem odstranit.

*O všech prohlídkách se provádí záznam v provozní knize generátoru.*

### Údržba generátorů

Před zahájením každé práce na strojích je nutné zajistit (především před otevřením ochranných krytů aktivních dílů), aby byl stroj či jednotka odpojena.

*Běžných „5 bezpečnostních pravidel“ (dle ČSN 34 3102) :*

- odpojení
- zajištění proti novému zapojení
- přesvědčit se o odpojení
- uzemnění a zapojení do zkratu (u napětí nad 1 000 V)
- sousední aktivní díly zahradit nebo zakrýt (uzavřít)

Všechny práce na generátoru musí být prováděny při odpojeném stroji, mimo dodatečného promazání ložisek, přičemž musí být dodrženy bezpečnostní předpisy. Při pracích na těch dílech stroje nebo příslušenství, kterými protéká proud, musí být generátor vždy oddělen od sítě a musí být překontrolováno, zda nejsou tyto díly pod napětím. Vždy musí být napojen ochranný vodič.

Při každé údržbě a před uvedením do provozu po delší době odstavení musí být překontrolován stav izolace generátoru.

### *Čistění*

Generátor a jeho příslušenství musí být udržovány v čistém stavu. Čistění se musí provádět dle požadavků provozu. Nejlépe se čistění provádí čistým a suchým stlačeným vzduchem (nejvýše 200 kPa). Usazující se prach zhoršuje chladicí schopnosti a zvyšuje zahřátí stroje.

O čištění se provede záznam do provozní knihy generátoru.

### *Mazání valivých ložisek*

Generátor je vybaven valivými ložisky, která jsou naplněna mazacím tukem a jsou ihned provozuschopná. Generátory mají ložiska s trvalou tukovou náplní pro dlouhou životnost nebo jsou vybaveny zařízením na domazání a regulátorem množství tuku. Na doplňkovém štítku u mazaného místa je uveden typ ložiska spolu s použitým druhem maziva. Ložisko na pracovní straně stroje NS je nastaveno talířovou pružinou.

Při údržbě je nutné ložiskový díl vyčistit a naplnit nový tuk. Náplň tuku se musí ve valivých ložiskách pravidelně kontrolovat a v případě potřeby vyměnit. O domazávání a údržbě se provede záznam do provozní knihy generátoru.

*Přehled ložisek s domazávacím plánem:*

Mimo ložiska s trvalou tukovou náplní (-2RS1) je doporučeno ostatní ložiska domazávat tukem Shell Alvania (viskozita základového oleje při 40 °C 100 cSt).

*Přední ložisko strana NS :*

Typ	QJ324 N2MA
Množství tuku	72 g
Domazávací doba	3 250 hod.

*Zadní ložisko strana AS :*

Typ	NU328 ECM
Množství tuku	93 g
Domazávací doba	2 125 hod.

*Údržba transformátoru:*

Transformátory zalité v pryskyřici jsou takřka bezúdržbové.

- Každých 6 měsíců se musí zkontrolovat funkčnost ventilátoru a jeho řízení.
- Každých 6 měsíců se musí očistit transformátor. Jestliže dojde k silnému znečištění, je nutno tyto intervaly zkrátit a přijmout pokud možno taková opatření, kterými se zmírní znečištění. Při čištění je třeba dbát náležitě pozornosti na chladicí kanálky v a mezi vinutími. Čištění se provádí vysavačem, suchým stlačeným vzduchem a tkaninou.
- Každých 6 měsíců se přezkouší funkce hlídání teploty tak, že se přeruší řetězec termistorů na svorkovnici. Při eventuálním přezkoušení funkce studeného odporu termistorů nesmí překročit měřící napětí měřícího přístroje hodnotu 2,5 V.

4.4.10.3.1 Řídicí systém MVE (SAIA)

Při provozu a běžné údržbě řídicího systému SAIA se obsluha musí řídit provozními předpisy. Systém SAIA je dodávkou firmy SATEC.

Případné opravy provádí příslušný odborný pracovník – servis.

4.4.10.3.2 Řídicí, monitorovací a komunikační systém VD

Při provozu a běžné údržbě jednotlivých systémů se obsluha musí řídit provozními předpisy a pokyny od výrobců jednotlivých zařízení.

Případné opravy provádí příslušný odborný pracovník – servis.

#### 4.4.11 Dolní plavební kanál

##### 4.4.11.1 Popis zařízení

Dolní plavební kanál má délku 480,0 m a minimální šířku 20,0 m. Maximální šířka rejdy je 45,0 m. Kanál je lichoběžníkového profilu, svahy 1 : 2 jsou na levém břehu opevněny kamennou dlažbou opřenou o kamennou patku. Pravou stranu tvoří dělicí zeď z lomového kamene, jež má délku 326,52 m.

##### 4.4.11.2 Pokyny pro obsluhu

Dolní plavební kanál nevyžaduje žádnou speciální obsluhu.

##### 4.4.11.3 Pokyny pro kontrolu a údržbu

Dolní plavební kanál ke svému provozu nevyužívá žádných elektrotechnologických prvků – provoz a údržba je prováděná pouze na stavební části.

#### 4.4.12 Objekty kasemat Troja

##### 4.4.12.1 Popis zařízení

###### Elektroinstalace v kasematu na levém břehu:

Nová elektroinstalace je napájena z rozváděče RM1.2 ve velínu jezu. Pro napájení je použit kabel CYKY 4Bx16mm<sup>2</sup>. Kabel z rozváděče RM1.2 je ukončen v kasematu v zásuvkové skříni. Zásuvková skříň je osazena zásuvkami 32A/400V, 2x16A/400V, 2x 16A/230V.

V zásuvkové skříni je doplněn 1-pól jistič 10A pro napájení osvětlení v kasematu. Osvětlení kasematu je 12 žárovkovými svítidly 1x60W. Svítidla jsou v průmyslovém provedení do vlhka s minimálním krytím IP54. Svítidla jsou spínána instalačními spínači do vlhka. Spínače jsou umístěny u vstupních dveří do kasematu.

Osvětlení prostoru před kasematem je napájeno též ze zásuvkové skříně, kde je doplněn 1-pól jistič 10A. Prostor osvětlují reflektory 500W. Reflektory jsou upevněny na vnější zdi kasematu. Reflektory jsou ovládány instalačním spínačem umístěným uvnitř kasematu.

###### Elektroinstalace v kasematu na pravém břehu:

Nová elektroinstalace je napájena ze zásuvkové skříně v kasematu. V zásuvkové skříni je doplněn 1-pól jistič 10A pro napájení osvětlení v kasematu, 1-pól jistič 2A pro ventilátor a jako rezerva pro vodáky 1-pól jistič 16A. Osvětlení kasematu je 6 žárovkovými svítidly 1x60W. Svítidla jsou v průmyslovém provedení do vlhka s minimálním krytím IP54. Svítidla jsou spínána instalačními spínači do vlhka. Spínače jsou umístěny u vstupních dveří do kasematu. Pro elektroinstalaci jsou použity kabely CYKY 3Ax1,5, 3Cx1,5 a CYKY 7Cx1,5. Kabely jsou uloženy na povrchu v elektroinstalačních PVC trubkách.

Ze zásuvkové skříně je napájen přes pojistkový odpínač s pojistkou 32A elektroměrový rozváděč. Z tohoto rozváděče je napájeno osvětlení poloviny kasematu, který má v pronájmu sportovní oddíl vodních slalomářů. Osvětlení v pronajaté části je věcí sportovního oddílu.

###### Výkresová část:

**výkres č. N.1. : DISPOZICE KASEMAT NA PRAVÉM BŘEHU, DISPOZICE JEZOVÉ CHODBY, DISPOZICE VELÍNU A STROJOVNY JEZU, DISPOZICE KASEMAT NA CÍSAŘSKÉM OSTROVĚ**



**4.4.12.2 Pokyny pro obsluhu**

V objektu kasematu na pravém břehu je umístěn rozváděč pro ovládaní sportovní propusti. Při jeho použití se obsluha řídí dle kap.4.4.6.

Ostatní zařízení kasemat nevyžadují žádnou speciální obsluhu.

**4.4.12.3 Pokyny pro kontrolu a údržbu**

Údržba se provádí v odpovídajícím rozsahu dle kap. 4.4.3.3

**4.4.13 Provozní objekt Podbaba****4.4.13.1 Popis zařízení**

Z elektrotechnického hlediska se v provozním objektu Podbaba nacházejí světelné a zásuvkové obvody.

**4.4.13.2 Pokyny pro obsluhu**

Tyto obvody nevyžadují žádnou speciální obsluhu.

**4.4.13.3 Pokyny pro kontrolu a údržbu**

Údržba se provádí v odpovídajícím rozsahu dle kap. 4.4.3.3

## **4.5 Dokumentace na VD**

### **4.5.1 Technická dokumentace na VD**

Technická a výkresová dokumentace stavebních, strojně-technologických a elektrotechnických zařízení je seřazena a uložena na VD.

### **4.5.2 Provozní dokumentace na VD**

*Na VD je tato provozní dokumentace:*

Provozní deník

Záznamy hydrologických a meteorologických údajů

Záznamy jezových manipulací

Hlášení výsledků obchůzek TBD

Povodňový deník

Deník BOZP

Požární kniha

Deník proplavování

Deník radiostanice

Provozní řád

Manipulační řád díla

Provozní předpisy k MVE Troja

Technická dokumentace odpovídající skutečnému provedení

Program a plnění cyklické údržby

Deník zdvihacích zařízení

Kniha kontrol elektrotechnických přenosných náradí

Zápisy o revizích elektrozařízení VD a MVE a revizi hromosvodů

Sešit kontrol ochranných a bezpečnostních pomůcek

Dokumentace vyhrazených technických zařízení podléhá pravidelné roční revizi.

## 5 Provoz VD v krizových situacích

Provoz za mimořádných podmínek (povodně, ohrožení jakosti vody atd.) je řízen centrálním vodohospodářským dispečinkem Povodí Vltavy s.p., havarijním technikem závodu (podniku) a úsekovým technikem provozního střediska. Musí respektovat oprávněné zájmy ostatních uživatelů.

V případě mimořádných událostí ohrožujících funkci nebo bezpečnost vodního díla, rozhoduje o způsobu manipulace vedoucí jezny, aby podle svých zkušeností a znalostí omezil hrozící nebezpečí a škody na nejmenší míru.

**O provedených opatřeních ihned informuje centrální vodohospodářský dispečink Povodí Vltavy s.p. a přímého nadřízeného (úsekového technika).**

Centrální vodohospodářský dispečink Povodí Vltavy s.p. okamžitě předá zprávu o provedených opatřeních vodoprávnímu úřadu a dále řídí manipulace ve spolupráci s oběma hlavními pracovníky TBD (zastupujícího vlastníka a pověřené organizace).

Za mimořádných situací souvisejících s požadavky obrany státu a odborů krizového řízení Krajských úřadů se postupuje podle pokynů krizového štábu Povodí Vltavy, státní podnik a zpracovaných plánů krizové připravenosti podniku a závodu.

### Provoz VD v krizových situacích

V souvislosti s některými událostmi 11.9.2001 a v následující době byla řešena bezpečnost vodního díla před zneužitím (povinnosti dané vyhláškou č.195/2002 Sb.)

V případě vyhlášení krizového stavu z hlediska ohrožení vodního díla v rámci teroristického útoku se provoz řídí prostřednictvím pokynů vodohospodářského dispečinku Povodí Vltavy, státní podnik, vodoprávního úřadu, případně krizového štábu či jiného oprávněného orgánu.

Pro případ vyhlášení krizového stavu jsou kromě činností uvedených v provozním řádu připravena další opatření:

- Zvýší se četnost obchůzek
- Provádí se zvýšená kontrola všech vstupů
- Policie ČR bude provádět zvýšený dohled v prostoru vodního díla
- Po dohodě s Krizovým štábem pro Prahu lze na příkaz ředitele závodu, ředitele sekce správy povodí, provozního ředitele nebo generálního ředitele Povodí Vltavy, státní podnik snížit hladinu v jezové zdrži, pokud je hladina vody  $Q_{min}$ .

### Povinnosti pracovníka zajišťujícího pohotovost:

- seznámit se se stavem a činnostmi všech zařízení
- seznámit se se všemi záznamy, dispozicemi a událostmi, které byly provedeny nebo nastaly od konce předešlé směny
- informovat se o zvláštních případech, které vyžadují zvýšený dozor tím předejít případným poruchám nebo haváriím
- převzít zprávu o stavu zařízení, které je v revizi nebo v opravě
- udržovat pracoviště v čistotě
- před opuštěním pracoviště zkontrolovat zabezpečení provozních prostor

**Manipulace za povodňových situací:**

Všeobecné povinnosti právnických a fyzických osob, orgánů a organizací při ochraně před povodněmi jsou stanoveny v Zákonu č. 254/2001 Sb. o vodách.

- Řídí se manipulačním řádem VD Troja-Podbaba
- Vlastní provoz vodního díla a jezových uzávěrů je řízen centrálním vodohospodářským dispečinkem Povodí Vltavy.
- Řídí se povodňovým plánem VD Troja-Podbaba.

**Ve zdrži Trojského jezu je plavba přerušena v úseku VD Štvanice – ř.km. 46,0 při průtoku 600 m<sup>3</sup>/s a v navazujícím úseku je plavba přerušena při průtoku 450 m<sup>3</sup>/s.**

**Obsluha díla je při nebezpečí povodní povinná:**

- Řídí se manipulačním řádem a pokyny vodohospodářského dispečinku Povodí Vltavy
- Řídí se povodňovým plánem VD Troja-Podbaba.

Hladina 180,50 m n.m. ±10 cm se udržuje až do úplného sklopení klapek. Při vyšších průtocích zůstávají klapky sklopené. V případě, že hladina horní vody dosáhne tuto hranici a tendence je stoupající, provede se:

- kontrola, zda jsou všechny klapky sklopené
- vyhradit vorovou propust a zatáhnout lávku
- zaparkování čistícího stroje MVE Troja do povodňové pozice
- uzavřít vodotěsné poklopy v pilířích
- uzavření větracího otvoru na pravém břehu
- uzavření vodotěsných dveří
- vizuální kontrola řádného utěsnění celé jezové chodby a šachty velínu
- kontrola kabelových a vodovodních prostupů
- kontrola funkce čerpadel prosáklé vody
- kontrola funkce zpětných klapek na výtlaku čerpadel prosáklé vody
- kontrola upevnění krytů na limnigrafech
- kontrola vodotěsných poklopů a všech krytů
- demontáž zábradlí
- odklizení hradícího materiálu a ostatního odplavitelného materiálu
- zajištění plovoucího inventáře (loděk, pontonů apod.)

Regulace horní hladiny se zahájí na pokyn vodohospodářského dispečinku PV po poklesu horní hladiny na kótu 180,50 m n.m.

**Po průchodu velkých vod:**

- zaměřit podjezí a nadjezí (společně s pracovníky PD)
- provést sondážní práce v obou plavebních kanálech
- provést prohlídku a kontrolu technologie a stavební části objektu

**Manipulace v zimním období:**

- Řídí se manipulačním řádem.
- Z plavebních kanálů se ledy převádějí přes komory.

- Na komorách a u svodidel je nutno osekávat led, vrata jsou odmrazována bublinkováním.
- V případě většího ledochodu se na pokyn vodohospodářského dispečinku odstavuje MVE.

**Při poklesu průměrné denní teploty pod 0°C je třeba:**

- udržovat stejný přepad přes jezové klapky
- pokud některé pole je uzavřené, pak zapojit vyhřívání jeho bočních štítů a pole dokonale utěsnit
- uzavřít poklopy jezových pilířů a vstupní dveře do jeho chodby
- nesmí dojít k přimrznutí klapky k bočním štítům, rozmrazovací zařízení se zapíná při poklesu teplot a nebezpečí vzniku námraz.
- POZOR! Není přípustné nechat štíty „zamrznout“ a potom teprve rozehtávat ledovou vrstvu.
- při poruše zařízení podá obsluha ihned hlášení předepsaným způsobem, po dobu poruchy nesmí manipulovat s dotčenou klapkou
- přimrznutí klapky k ledové celině nad jezem i k ledu pod jezem způsobuje neovladatelnost klapky a může vyvolat havárii zařízení
- při tomto stavu se s klapkami nesmí manipulovat do jejich uvolnění (odsekání apod.)
- aby k zámrazu klapky nedošlo, provádí obsluha manipulace s klapkami v intervalech, které zaručují porušování vznikající ledové celiny nad klapkami, event. nárůst ledu pod klapkami
- ledu z jezové zdrže je nutné odplavit ještě před ledochodem, tato manipulace se provádí v souladu s manipulačním řádem a pokyny dispečinku
- uzávěry komor je nutno před manipulací uvolnit od ledu
- na MVE Troja při možném ohrožení plašiče ryb (přimrznutí k hladině) vyndat elektrody z vody
- osadit ledovou násypku na ČS a pravidelně odstraňovat ledovou tříšť do proplachovacího žlabu
- zabránit ucpání betonového proplachovacího žlabu s následkem zamezení odtoku vody a následného zmrznutí vody a možného porušení žlabu, v horším případě i betonové zálivky

**Obsluha je povinná:**

- zajistit, aby ledová pokrývka byla oddělena od jezových těles, pilířů a uzávěrů plavebních komor, aby nedošlo k narušení zdiva, vytváření ledových zácp a poruše mechanismů při manipulaci.
- možnost převádění ledů přes MPK a nezamrzající průtok.

*Před zimním obdobím je nutno odebrat vzorek oleje z každého čerpacího agregátu a předat ho k rozboru. Olejové náplně znečištěné vodou je nutné vyměnit. Též je nutno přezkoušet kompresor bublinkování.*

## 6 Seznam důležitých adres a komunikačních spojení

Povodňový orgán (Povodňová komise Prahy 7)

telefon - **233 372 029**, 603 466 350 (předseda komise)

Povodňový orgán (Povodňová komise Prahy 8)

telefon - **284 828 616**, 222 805 125, 724 119 320 (předseda komise)

Operační středisko krizového štábu hl. m. Prahy, tel.: **2202 2201-4**

Ministerstvo zemědělství ČR, Těšnov 17, Praha 1

telefon - 221 811 111

Ministerstvo životního prostředí ČR, Vršovická 65, Praha 10

telefon - 267 121 111

ČIŽP-oblastní inspektorát Praha, Dělnická 12, 170 00 Praha 7

telefon/fax/záznam - 266 793 351 (oddělení ochrany vod)

- 266 793 350 (sekretariát oddělení)

- 723 310 997 (havarijní telefon)

- 602 471 138 (hlavní inspektor)

Hasičský záchranný sbor hlavního města Prahy, Sokolská 62, Praha 2

telefon - 224 941 008, **950 850 011**

603 420 026 (ředitel HZS)

Vodní díla TBD a.s., Hybernská 40, Praha 1

telefon - 221 408 111

Havarijní technik závodu Dolní Vltava, tel.: **724 244 984**

Harmonizovaná Evropská služba - integrovaný záchranný systém

telefon - 112

Hasičský záchranný sbor, tel.: 150

Záchranná služba, tel.: 155

Policie ČR, tel.: 158

Poříční oddělení policie ČR, tel.: 974 825 404

## **7 Místní bezpečnostní a jiné předpisy**

### **7.1 Základní právní a normativní předpisy související s danou problematikou:**

- Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně ve znění později vydaných předpisů.
- Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů.
- Zákon č. 309/2006 Sb., zákon o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci.
- Zákon č. 174/1968 Sb., o státním odborném dozoru nad bezpečností práce.
- Zákon č. 251/2005 Sb., o inspekci práce.
- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví.
- Zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích.
- Zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky.
- Zákon č. 256/2003 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích.
  
- Nařízení vlády č. 148/2006 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.
- Nařízení vlády č. 1/2008 Sb., o ochraně zdraví před neionizujícím zářením.
- Nařízení vlády č. 494/2001 Sb., kterým se stanoví způsob evidence, hlášení a zasílání záznamu o úrazu.
- Nařízení vlády č. 11/2002 Sb., kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů.
- Nařízení vlády č. 28/2002 Sb., kterým se stanoví způsob organizace práce a pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen zajistit při práci v lese a na pracovištích obdobného charakteru.
- Nařízení vlády č. 168/2002 Sb., kterým se stanoví způsob organizace práce a pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen zajistit při provozování dopravy dopravními prostředky.
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- Nařízení vlády č. 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků a mycích, čistících a dezinfekčních prostředků.
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí.
- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracovní prostředí a pracoviště.
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.
- Nařízení vlády č. 406/2004 Sb., o bližších požadavcích na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v prostředí s nebezpečím výbuchu.
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.
- Vyhláška č. 288/2003 Sb., kterou se stanoví práce a pracoviště, které jsou zakázány těhotným ženám, kojícím ženám, matkám do konce devátého měsíce po porodu a mladistvím.
- Vyhláška č. 432/2003 Sb., kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií.
- Vyhláška č. 85/1978 Sb., o kontrolách, zkouškách a revizích plynových zařízení.

- Vyhláška č. 246/2001 Sb., o požární prevenci.
  - Vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách a požární ochrany staveb.
  - Vyhláška č.87/2000 Sb., kterou se stanoví podmínky požární bezpečnosti při svařování a nahřívání živců v tavných nádobách.
  - Vyhláška č. 50/1978 Sb., o odborné způsobilosti v elektrotechnice.
  - Vyhláška č. 222/1995 Sb., o vodních cestách, plavebním provozu v přístavech, společné havárii a dopravě nebezpečných věcí.
  - Vyhláška č.223/1995 Sb., o způsobilosti plavidel provozu na vnitrozemských vodních cestách.
  - Vyhláška č. 224/1995 Sb., o způsobilosti osob k vedení a obsluze plavidel.
  - Vyhláška č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení.
- 
- ČSN ISO 3864 Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky.
  - ČSN 05 0610 Sváření. Bezpečnostní ustanovení pro sváření plamenem a řezání kyslíkem.
  - ČSN 05 0630 Bezpečnostní ustanovení pro svařování elektrickým obloukem.
  - ČSN 07 8304 Tlakové nádoby na plyny – provozní pravidla.
  - ČSN 20 0700 Bezpečnostní předpisy pro obráběcí stroje na kovy.
  - ČSN EN 12840 Bezpečnostní předpisy pro hrotové soustruhy.
  - ČSN EN 12717 Bezpečnostní předpisy pro vrtačky.
  - ČSN EN 13218 Bezpečnostní předpisy pro brusky.
  - ČSN EN 13898 Bezpečnostní předpisy pro strojní pily na kovy.
  - ČSN 21 0742 Bezpečnostní předpisy pro ruční i nožní tabulové a pákové nůžky.
  - ČSN 21 0745 Bezpečnostní předpisy pro nůžky na profilový materiál.
  - ČSN ISO 12480-1 Jeřáby – Bezpečné používání.
  - ČSN ISO 9927-1 Jeřáby – Inspekce.
  - ČSN ISO Ocelová vázací lana – Bezpečnostní kritéria a postup kontroly při používání.
  - ČSN EN 1492-1,2,4 Textilní vázací prostředky – Bezpečnost.
  - Řada norem ČSN 33 2000-1 až 7 Elektronické předpisy.
  - ČSN EN 50110-1,2 Obsluha a práce na elektrických zařízeních.
  - ČSN 33 1500 Revize elektrických zařízení a hromosvodů.
  - ČSN 33 1600 Revize a kontroly elektrického ručního nářadí.
  - ČSN 33 1610 Revize a kontroly a elektrických spotřebičů.
  - ČSN 49 6100 Bezpečnostní předpisy pro stroje a zařízení na zpracování dřeva.
  - ČSN 49 6104 Bezpečnostní předpisy pro pásové pily.
  - ČSN 49 6105 Bezpečnostní předpisy pro kotoučové a válcové pily.
  - ČSN 69 0012 Tlakové nádoby stabilní. Provozní požadavky.

## 7.2 Vnitřní předpisy

- směrnice GŘ 9/2007, Poskytování ochranných pracovních, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků
- směrnice GŘ 4/2001, Prevence rizik možného ohrožení BOZP,
- pokyn GŘ 2/1997, Hlášení mimopracovních úrazů,



- směrnice GŘ 2/2003, Kategorizace prací z hlediska BOZP,
- směrnice GŘ 5/2003, Bezpečnost práce a pracovní postupy při provozování dopravy silničními dopravními prostředky,
- směrnice GŘ 2/2004, Bezpečnost práce a pracovní postupy při provozování lodní dopravy,
- směrnice GŘ 10/2004, Nakládání s nebezpečnými chemickými látkami a přípravky,
- směrnice GŘ 3/2007, Stanovení podmínek pro práci těhotných žen, kojících žen, matek do konce devátého měsíce po porodu a mladistvých,
- směrnice GŘ 4/2007, Organizace práce a stanovení bezpečných postupů při provádění úpravy břehových porostů,
- příkaz ředitele ZDV 2/2007, Způsob řízení, zabezpečení kontrol a školení zaměstnanců závodu v oblasti BOZP a PO,
- příkaz ředitele ZDV 1/2005, Zásobování stálých pracovišť závodu pitnou vodou a poskytování ochranných nápojů zaměstnancům závodu,
- příkaz ředitele ZDV 13/2005, Určení zaměstnanců zodpovědných za bezpečný a spolehlivý provoz plynových zařízení,
- směrnice ředitele ZDV 1/2007, Zásady bezpečného provozu zdvihacích zařízení na pracovištích závodu Dolní Vltava,
- směrnice GŘ 8/2003, Organizace zabezpečení požární ochrany v podniku,
- pokyn ředitele ZDV 2/2004, Provádění kontrol a čištění komínů v budovách závodu Dolní Vltava.

## 7.3 Všeobecné bezpečnostní zásady

### 7.3.1 Vymezení odpovědnosti

V prostorách objektu mohou pracovat pouze zaměstnanci podniku, kteří jsou řádně obeznámeni s pracovištěm, poučení o rizicích a jsou seznámeni s bezpečnostními opatřeními stanovenými pro provádění prací v prostorách vodního díla.

Odpovědným zaměstnancem provozovatele je vedoucí vodního díla nebo jeho zástupce.

Zaměstnanci podniku plní pracovní úkoly na pracovišti vodního díla a fyzické a právnické osoby zajišťující provádění objednaných prací, se mohou pohybovat v prostorách objektu pouze se souhlasem a vědomím odpovědného zaměstnance.

Dodavatelům prací je činnost na pracovišti umožněna pouze na základě smluvního vztahu nebo objednávky, vypracovaného protokolu o předání staveniště a písemného předání zpracovaných rizik možného ohrožení bezpečnosti a zdraví osob.

Práce prováděné na vodním díle dodavatelským způsobem se řídí odpovídajícími ustanoveními zákona č. 309/2006 Sb. (zejména §§ 3, 14-18), nařízení vlády č. 591/2006 Sb., a směrnicí generálního ředitele 4/2006.

Odpovědný zaměstnanec je povinen seznámit osoby pohybující se s jeho vědomím na pracovišti s riziky možného ohrožení bezpečného pohybu po vodním díle. Tyto osoby jsou povinny řídit se bezpečnostními opatřeními a stanovenými pokyny odpovědného zaměstnance.

Odpovědný zaměstnanec je povinen uvědomit osoby pohybující se po vodním díle, o případných změnách oproti běžnému stavu na pracovišti vodního díla, vedoucích ke snížení úrovně bezpečnosti a ochrany zdraví osob (např. v důsledku prováděných stavebních prací).

Účastníci povolených exkursí mohou vstupovat do prostor vodního díla pouze v doprovodu s odpovědným zaměstnancem určeného pracovníka obsluhy a v souladu s pravidly stanovenými vnitřní normou řízení podniku. V průběhu exkurse jsou účastníci povinni řídit se jeho pokyny.

### 7.3.2 Požadavky na zaměstnance

Oznamovat nadřízenému jakoukoliv změnu zdravotního stavu, která by mohla být příčinou úrazového děje nebo jednání, které by mohlo ohrozit bezpečnost a zdraví osob nacházejících se na pracovišti.

Vykonávat pouze práce stanovené odpovědným zaměstnancem. Dodržovat při práci stanovené pracovní postupy, používat stanovené pracovní prostředky, dopravní prostředky, osobní ochranné pracovní prostředky a ochranná zařízení a svévolně je neměnit a nevyřazovat z provozu. Neprovádět práce nebo obsluhu na zařízení pro které nemá patřičné kvalifikační předpoklady.

Nevstupovat na pracoviště a místa vyznačená zákazem vstupu a respektovat všechny vyznačené pokyny a nařízení.

Dbát podle svých možností o svou vlastní bezpečnost, o své zdraví i o bezpečnost a zdraví osob, kterých se bezprostředně dotýká jeho jednání, případně opomenutí při práci.

Účastnit se školení zajišťovaných zaměstnavatelem zaměřených na bezpečnost a ochranu zdraví při práci a požární ochranu včetně ověření získaných znalostí.

Podrobit se pracovně-lékařským prohlídkám, vyšetřením nebo očkováním stanoveným zvláštními právními předpisy.

Dodržovat právní a ostatní předpisy na úseku BOZP a PO. Dodržovat a řídit se vnitropodnikovými normami zaměstnavatele k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a požární ochrany, s nimiž byl řádně seznámen, a řídit se zásadami bezpečného chování na pracovišti, informacemi a pokyny odpovědného zaměstnance.

Nepožívat alkoholické nápoje a nezneužívat jiné návykové látky na pracovišti a v pracovní době i mimo pracoviště, nevstupovat pod jejich vlivem na pracoviště a nekouřit na pracovištích a v jiných prostorách, kde jsou účinkům kouření vystaveni také nekuřáci.

Oznamovat odpovědnému zaměstnanci nedostatky a závady na pracovišti, které ohrožují nebo by bezprostředně a závažným způsobem mohly ohrozit bezpečnost nebo zdraví zaměstnanců při práci.

S ohledem na vykonávané práce se podle svých možností podílet na odstraňování nedostatků zajištěných při kontrolách orgánů, kterým přísluší výkon kontroly podle zvláštních právních předpisů.

Bezodkladně oznamovat odpovědnému zaměstnanci svůj úraz, pokud mu to jeho zdravotní stav dovolí, a pracovní úraz jiného zaměstnance, popř. úraz jiné fyzické osoby, jehož byl svědkem, a spolupracovat při objasňování jeho příčin.

Podrobit se na pokyn oprávněného vedoucího zaměstnance zjištění, zda není pod vlivem alkoholu nebo jiných návykových látek.

### 7.3.3 Požadavky na odpovědného zaměstnance

Vyhledávat rizika pracovního prostředí, rizika na pracovišti a u pracovních činností zaměstnanců, podílet se na jejich vyhodnocování, přijímat a prosazovat opatření k jejich odstranění nebo omezení.

Nepřipustit, aby zaměstnanec vykonával zakázané práce, práce pro které nemá potřebnou kvalifikaci a práce, jejichž náročnost by neodpovídala jeho schopnostem a zdravotní způsobilosti.

Provádět odpovědně a prokazatelně poučení nastupujících zaměstnanců a jejich zaškolení při nástupu na pracoviště nebo před prvním započítím práce, seznámit je s riziky plynoucími z plnění pracovních úkolů, riziky vyplývajícími z charakteru pracoviště a s ochrannými opatřeními vedoucími k eliminaci těchto rizik.

Soustavně seznamovat podřízené s právními a ostatními předpisy souvisejícími s BOZP a PO v rozsahu daném kvalifikačními požadavky a potřebám pro plnění pracovních úkolů; kontrolovat úroveň takto získaných znalostí zaměstnanců.

Kontrolovat úroveň zajištění BOZP a PO, neodkladně zajišťovat odstraňování závad na pracovištích a při pracovních činnostech z důvodu prevence před úrazy, haváriemi a vznikem požáru.

Zabezpečovat dodržování zákazu kouření na pracovištích a zajistit zákaz kouření na pracovištích, kde pracují nekuřáci.

Provádět namátkově a v odůvodněných případech kontroly na požití alkoholu a jiných návykových látek a v případě pozitivního nálezu u kontrolovaného zaměstnance mu zamezit ve výkonu práce.

Zajistit vybavení zaměstnanců osobními ochrannými pracovními a hygienickými prostředky a kontrolovat jejich používání při výkonu práce.

Postihovat, podle právních předpisů, zaměstnance porušující hrubým způsobem nebo opakovaně zásady bezpečné práce a požární bezpečnosti pracoviště.

Vyšetřovat příčiny vzniku pracovních úrazů a provádět opatření k zamezení jejich opakování.

Vést evidenci úrazů vzniklých na pracovišti v Knize úrazů.

Vést deník BOZP a požární knihu na pracovišti.

Uvádět do provozu stroje a zařízení jen pokud odpovídají příslušným právním a technickým předpisům a uplatňovat požadavky na zajištění BOZP před jejich uvedením do provozu.

Zajišťovat u strojů a technických zařízení po dobu jejich provozu pravidelné předpisy stanovené kontroly, zkoušky, revize, údržbu, opravy, vést a uchovávat předepsanou provozní technickou dokumentaci.

Podílet se na zajišťování povinných lékařských prohlídek zaměstnanců a dbát, aby zaměstnanci měli pro výkon práce odpovídající zdravotní způsobilost.

Zajistit proškolení zaměstnanců v poskytování první pomoci, vybavení pracovišť prostředky první pomoci a prostředky pro přivolání rychlé záchranné služby.

Zajistit pro zaměstnance a osoby pohybující se s jeho vědomím po pracovišti bezpečné a zdraví neohrožující pracovní podmínky.

### 7.3.4 Obecné požadavky

Venkovní a zejména vnitřní prostory objektu musí být dostačujícím způsobem osvětleny a osvětlovací tělesa (zdroje) pravidelně kontrolovány. V případě pracovní činnosti v prostorách pouze s umělým osvětlením musí být zaměstnanec nebo skupina zaměstnanců vybavena ruční svítilnou pro případ možného výpadku elektrického proudu.

Veškeré komunikační plochy, pochůzkové trasy obsluhy musí být udržovány v čistém a bezpečném stavu s důrazem na provoz v zimním období. Pochozí plochy dále musí být

technicky zabezpečeny proti pádu osob. V místech, kde není možné technické zabezpečení z provozních důvodů použít stanovní opatření na zajištění bezpečnosti a ochrany osob odpovědný zaměstnanec.

Strojní a technologická zařízení vodního díla a stroje a zařízení na pracovišti musí být při provozu vybavena ochrannými prvky a bezpečnostními kryty a musí být zabezpečena proti manipulaci neoprávněnými osobami.

Technologická zařízení, stroje, přístroje a nářadí musí být během provozu pravidelně kontrolována a evidována v souladu s příslušnými právními a normativními předpisy.

Při provádění prací:

- z vodní hladiny,
- ve stísněných prostorách,
- ve výškách, nad volnou hloubkou a nad vodou,
- na ostatních pracovištích a při pracovních činnostech vykazujících riziko ohrožení bezpečnosti a zdraví osob dle uvážení odpovědného zaměstnance,

musí počet nasazených zaměstnanců odpovídat požadavkům na zajištění bezpečnosti. Tyto práce nesmí vykonávat jeden zaměstnanec bez odpovídajícího jistění a dohledu zajištěného druhým zaměstnancem, případně musí být prováděny ve skupině.

Pro zajištění požární bezpečnosti objektů vodního díla platí vnitřní norma řízení podniku směrnice generálního ředitele 8/2003.

Požární bezpečnost zařízení a věcné prostředky požární ochrany musí být provozuschopné, řádně kontrolované a přístupné v souladu se zákonem o požární ochraně a prováděcí vyhláškou.

Hlavní vypínače elektrické energie, hlavní uzávěry vody a plynu musí být vždy přístupné a označené informativními značkami.

Prostory sloužící k evakuaci zaměstnanců a osob musí být udržovány volné a musí být označeny v souladu s nařízením vlády č. 11/2002 Sb.

Dokumentace požární ochrany zpracovaná pro daný objekt v souladu s platnými právními předpisy, musí být přístupná zaměstnancům a osobám pohybujícím se v objektu.

### **7.3.5 Práce s nebezpečím pádu z výšky, do hloubky nebo do vody**

K zabezpečení zaměstnanců z hlediska nebezpečí pádu z výšky, do hloubky nebo do vody je přednostně využíváno prostředků kolektivní ochrany (ochranných zábradlí a ohrazení, poklopů atd.) v souladu s § 3 odst. 1 a 2 nařízení vlády č. 362/2005 Sb.

V místech, kde vzhledem k provozním podmínkám a zabezpečení průchodu velkých vod vodním dílem není možné použít prostředků kolektivní ochrany, (§ 3 odst. 3 nařízení vlády č. 362/2005 Sb.) je povinností odpovědných zaměstnanců a dále pak zaměstnanců a osob pohybujících se v prostorách vodního díla, řídit se následujícími organizačními opatřeními:

- práce prováděné s rizikem pádu z výšky, do hloubky nebo do vody nesmí vykonávat osamocený zaměstnanec.
- práce mohou být prováděny pouze za příznivých klimatických a povětrnostních podmínek a za dobré viditelnosti. V zimním období mohou být práce prováděny až po odstranění případné námrazy a sněhu z pochozích ploch, žebříků, lávek a roštů,
- technické konstrukce zajišťující proti pádu musí být dimenzovány na odpovídající provozní zatížení a musí být konstruovány v souladu s právními a normativními předpisy,
- při případném dočasném odstranění technické konstrukce zajišťující proti pádu z provozních důvodů je povinností toho, kdo konstrukci odstraní, přijmout a provést účinná náhradní bezpečnostní opatření. Práce nesmí být zahájeny do doby, dokud

nejdou tato opatření provedena. Bezprostředně po ukončení nebo po dočasném přerušení příslušného pracovního úkonu musí být technická konstrukce instalována na původní místo,

- při pracích prováděných v prostorách, které nejsou vybaveny technickou konstrukcí zajišťující proti pádu, jsou zaměstnanci povinni používat osobní ochranné pracovní prostředky (pracovní polohovací systémy nebo systémy k zachycení pádu),
- OOPP zajišťující proti pádu musí být používány, udržovány a revidovány v souladu s návodem od výrobce,
- zaměstnanec, který OOPP zajišťující proti pádu používá, je povinen se před jejich použitím přesvědčit o jejich kompletnosti, provozuschopnosti a nezávadném stavu. Zjištěná závada na OOPP, zajišťující proti pádu, znamená vyřazení prostředků z používání,
- povinnost používání OOPP proti pádu, případně pracovního polohovacího systému pro konkrétní práce a stanovení kotevních míst určuje odpovědný zaměstnanec,
- práce ve výškách a nad volnou hloubkou může provádět pouze zdravotně způsobilý zaměstnanec, který byl řádně vyškolen pro používání daného typu OOPP proti pádu a způsobu jištění. Školení provádí odborně způsobilá osoba – instruktor,
- při pohybu v prostorách vodního díla, které nejsou opatřeny technickou konstrukcí jsou zaměstnanci povinni dodržovat bezpečnou vzdálenost od hrany pádu,
- materiál, nářadí a pracovní pomůcky, kabely, hadice, musí být uloženy na pochozích plochách tak, aby nebyly překážkou v chůzi,
- zaměstnanci jsou povinni používat žebříky v souladu s návodem výrobce a dle pokynů uvedených v příloze nařízení vlády č. 362/2005 Sb. Při používání žebříků, které nejsou z provozních důvodů vybaveny ochranným košem, jsou zaměstnanci povinni pro výstup a sestup používat OOPP zajišťující proti pádu,
- k zajištění prostoru pod místem práce ve výšce jsou zaměstnanci povinni postupovat v souladu s přílohou k nařízení vlády č. 362/2005 Sb.,
- shazování předmětů a materiálů z výšky je možné pouze dle pokynů uvedených v příloze k nařízení vlády č. 362/2005 Sb.,

### 7.3.6 Pracovní činnosti

#### 7.3.6.1 Obsluha a údržba technologických částí vodního díla

- Obsluhu technologických částí vodního díla provádí zaměstnanci, kteří jsou pro tuto činnost řádně zaškoleni a zaučení. Kvalifikačním předpokladem pro obsluhu technologických částí je zaučení a seznámení se s provozními předpisy, technologickými postupy a návody k obsluze jednotlivých zařízení.
- Obsluha vyhrazených technických zařízení (tlaková, plynová, zdvihací, elektrická) vyžadující odbornou způsobilost může být prováděna zaměstnanci, kteří jsou držiteli této odbornosti.
- Zaměstnanci provádějící obsluhu elektrického zařízení vodního díla musí mít elektrotechnickou kvalifikaci dle § 4 (a vyšší) vyhlášky č. 50/1978 Sb.
- Při obsluze technologických částí vodního díla se zaměstnanci řídí zpracovaným provozním a manipulačním řádem vodního díla.
- Při údržbě a pracích na zařízeních a strojních částí vodního díla vychází odpovědný zaměstnanec a zaměstnanci provádějící práce z identifikace rizik možného ohrožení.
- Před zahájením prací je povinností odpovědného zaměstnance seznámit zaměstnance, kteří tyto práce budou provádět, s jejich rozsahem, vymezením pracoviště,

organizačními a technologickými postupy prací, riziky prováděné práce, opatřeními k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví a požární bezpečnosti a použitím konkrétních osobních ochranných pracovních prostředků. Tyto náležitosti je povinen odpovědný zaměstnanec uvést do provozního deníku vodního díla.

#### **7.3.6.2 K všeobecným pravidlům práce na strojních a technologických zařízeních vodního díla**

Práce při údržbě a opravách zařízení vodního díla mohou být prováděny pouze na zařízeních prokazatelně odpojených od zdrojů energií (elektrická, tlaková, mechanická energie). Místo odpojení energie musí být označeno příslušnou bezpečnostní tabulkou s doplňujícími informacemi. Pro práce musí být stanoveny pracovní a technologické postupy za jejichž vypracování je odpovědný vedoucí pracoviště, případně příslušný zaměstnanec provozního střediska závodu.

#### **7.3.6.3 Zákaz provádění prací na zařízeních nastavených a zapnutých v automatickém režimu**

práce musí být prováděny způsobem zajišťujícím bezpečnost a ochranu zaměstnanců a osob před:

- riziky spojenými s nepředvídatelným pohybem částí zařízení,
- riziky spojenými s rotujícími, střížnými a jinak pohybujícími se částmi zařízení,
- riziky spojenými s nebezpečím úrazu elektrickou energií a dalšími zdroji energií,
- riziky spojenými s pádem z výšky, do hloubky a do vody,
- riziky spojenými s pádem a sesutím skladovaného materiálu a uskladněných částí zařízení,
- rizikem pádu dopravovaného materiálu a částí zařízení (pomocí zvedacího zařízení a dopravních prostředků),
- riziky spojenými s provozováním dopravních prostředků,
- riziky spojenými se stavebními a montážními pracemi prováděnými dodavatelskými organizacemi.

**Práce, vykazující výše uvedená rizika, musí být organizovány způsobem zajišťujícím činnost minimálně dvou zaměstnanců.**

**Práce z dočasných stavebních konstrukcí (lešení) jsou prováděny dle pokynů uvedených v příloze k nařízení vlády č. 362/2005 Sb.**

#### **7.3.7 Provozování silničních a lodních dopravních prostředků v prostorách vodního díla**

Provozování silničních a lodních dopravních prostředků v prostorách vodního díla se řídí plně vnitřními normami řízení směrnicemi generálního ředitele 5/2003 resp. 2/2004.

#### **7.3.8 Práce na vodním díle v zimním období**

Práce na vodním díle v zimním období je odpovědný zaměstnanec povinen organizovat a řídit dle zpracovaného provozně bezpečnostního předpisu.

### **7.3.9 Práce na vodním díle při povodních**

Práce na vodním díle při povodních se řídí zpracovaným povodňovým plánem.

### **7.3.10 Revize**

Podle ČSN 34 38 00, tab. č. 2 a protokolů o určení prostředí je provozovatel povinen zajistit provádění pravidelných revizí každé tři roky od výchozí revize. Doklady o revizích musí být uloženy na vodním díle do odstranění závad, nejméně však po dvojnásobnou dobu revizní lhůty.

### **7.3.11 Předepsané doklady k elektrickému zařízení**

Pro odborné provádění prací a kontrol na elektrickém zařízení musí být trvale uložena na VD na požádání přístupná technická dokumentace, provozní řád, zpráva o výchozí revizi a zpráva o pravidelné revizi elektrického zařízení. Zpráva o pravidelné revizi musí být uložena na vodním díle do odstranění závad, nejméně však po dvojnásobnou dobu revizní lhůty.

### **7.3.12 Místní provozní předpisy pro práce v prostoru rozvoden vn**

Elektrická zařízení v prostoru rozvoden vn jsou rozvodna 22 kV, rozvodna 6 kV, skříně buzení, skříně el. ochran a skříně bateriového buzení.

1. Vstup do prostoru rozvoden mají dovolen pouze určené pracovníci, jejichž kvalifikace odpovídá ČSN 343100.
2. Postup zajištění při práci v rozvodně 6 kV a 22 kV se musí provádět dle ČSN 343100.
3. Při práci na rozvaděčích, kde vzdálenost neodpovídá ČSN, je možno pracovat pouze pod dozorem (zadní stěny R 22 kV a zadní stěny rozvaděčů el. ochran).
4. Nesmí se současně pracovat v R 22 kV a v rozvaděči buzení.
5. Při vstupu a výstupu z prostoru rozvoden je nutno dodržovat maximální opatrnost vzhledem k tvaru a sklonu schodů. K nouzovému odchodu možno využít žebříků po stranách prostoru rozvoden.
6. Při všech pracích, obsluze a prohlídkách elektrického zařízení v prostoru rozvoden je nutno dodržovat maximální opatrnost a bezpečnost práce.
7. S tímto místním provozním předpisem musí být všichni zaměstnanci prokazatelně seznámeni.

## 8 Technická dokumentace k provoznímu řádu VD Troja-Podbaba

### 8.1 Seznam výkresových příloh

#### Stávající přílohy:

A.1.	Přehledná mapa VD Troja - Podbaba
A.2.	Přehledná situace VD Troja - Podbaba
B.1.	Situace jezu
B.2.	Podélný řez jezem
B.3.	Příčný řez levým jezovým polem
B.4.	Příčný řez středním jezovým polem
B.5.	Příčný řez pravým jezovým polem
B.6.	Jezová klapka
B.7.	Hydraulické ovládání jezových klapek
C.1.	Velín – půdorysné řezy
C.2.	Velín – podélný řez
C.3.	Čerpací agregát
C.4.	Rozvod - servoválce
D.1.	Situace vorové propusti
D.2.	Podélný řez vorové propusti
D.3.	Příčné řezy vorovou propustí
D.4.	Situace vtoku s klapkou
D.5.	Hradící klapka – příčný řez a pohled
E.1.	Vzorový řez plavebního kanálu
F.1.	Situace plavebních komor
F.2.	Podélné řezy plavebními komorami
F.3.	Příčné řezy plavebními komorami
F.4.	Stavidlový uzávěr
F.5.	Vzpěrná vrata MPK
F.6.	Vzpěrná vrata VPK
F.7.	Poklopová vrata
F.8.	Rekonstrukce VPK-Elektroinstalace
G.1.	TLG.Vtok – Podélný řez čistícího stroje česlí
G.2.	Podélný řez MVE v pravé zdi
G.3.	Podélný řez MVE v levé zdi
G.4.	Vnitřní část turbíny
G.5.	Oběžné kolo turbíny

#### Doplněné přílohy:

EFA03/A	Přehledové schéma napájení
27-BS/01/07	MVE Troja - Blokové schéma řídicího systému
TRO_12_II	Půdorys II-II
TRO_22_B	Podélný řez B-B
TRO_21_A	Podélný řez A-A
ORTFM	Ortofotomapa
PM	Plavební mapa



## 8.2 Seznam schematických a popisných příloh

Umístnění přenosných hasících přístrojů

Provozní budova Troja:

- H.1. půdorys přízemí
- H.2. půdorys 1.patra
- H.3. půdorys 2.patra

Provozní budova PK Podbaba:

- H.4. půdorys přízemí
- I.1. Ovládaní zařízení klapkového jezu
- I.2. Ovládaní klapky vorové propusti
- J.1. Hydraulické schéma ovládaní poklopových vrat
- K.1. Hydraulická soustava dolních vrat VPK Podbaba
- L.1. Hydraulické schéma čistícího stroje česlí – Podbaba
- M.1. Velín jezu Troja - dispoziční schéma
- N.1. Dispozice kasemat na pravém břehu, dispozice jezové chodby, dispozice velínu a strojovny jezu, dispozice kasemat na Císařském ostrově
- O.1. Dieselaagregát - popis elektroinstalace
- P.1. Osvětlení strojoven MVE
- R.1. Vyvedení výkonu MVE
- S.1. Blokové schéma řídicího systému
- T.1. Blokové schéma monitorovacího systému
- U.1. Blokové schéma systému SONICOM 2000
- V.1. Blokové schéma telefonu