ZDROJ PITNÉ VODY
KÁRANÝ a.s.

PROVOZNÍ ŘÁD

Úpravna vody Káraný

Umělá infiltrace

Pražská vodohospodářská společnost a.s.
Žatecká 44, Praha 1

ELCOM, a.s.
Na Větrově 34
Praha 4

Pražské vodovody a kanalizace, a.s.
Pařížská 11, Praha 1

srpen 2017

ÚVODNÍ LIST

Provozní řád

Umělá infiltrace

Zpracovatel:

ELCOM, a.s.
Na Větrově 34, Praha 4

Datum: červen 2008

Aktualizaci pro rekonstruované filtry 1 až 6, čerpací stanici a dmychadla zpracovalo PVK, a.s. v dubnu 2013.

Provozovatel:

Pražské vodovody a kanalizace, a.s.

Odpovědný zástupce (funkce) …….

Jméno: ……. Podpis …….

Schválil:

Vlastník, Zdroj pitné vody Káraný, a.s., zastoupený na základě plné moci Pražskou vodohospodářskou společností a.s.

Odpovědný zástupce (funkce) …….

Jméno: ……. Podpis …….

ÚVODNÍ INFORMACE

Provozní řád

Umělá infiltrace

Vlastník: Zdroj pitné vody Káraný, a.s.
Žatecká 44, Praha 1 – Staré Město

Správce: Pražská vodohospodářská společnost a.s.
Žatecká 44, Praha 1 –Staré Město
telefon: 251 170 111

Provozovatel: *Sídlo společnosti dle Obchodního rejstříku:*
Pražské vodovody a kanalizace a.s.
Pařížská 11
110 00 Praha 1

korespondenční adresa:
Pražské vodovody a kanalizace a.s.
provoz ÚV
Hlavní 22
250 75 Káraný
telefon: 326 990 999

Centrální dispečink: velín Káraný
Hlavní 22, Káraný
telefon: 326 990 705, 602 275 172

Příslušný vodoprávní orgán: Magistrát města Mladá Boleslav, odbor životního prostředí

Povodňová komise: Magistrát města Mladá Boleslav, odbor životního prostředí

Ostatní důležité adresy a tel. čísla:

Český hydrometeorologický ústav:

Česká inspekce životního prostředí:

Dispečink operačního střediska

Krizového štábu:

Telefonní čísla složek záchranného systému:

- Hasičský záchranný sbor

  Hasičský záchranný sbor Středočeského kraje (pobočka Brandýs nad Labem-Stará Boleslav-Stará Boleslav)
  Dr. Jánského 960/9
  250 01 Brandýs nad Labem-Stará Boleslav-Stará Boleslav
  Telefon: +420 950 882 011
  www.hzskladno.cz

  Hasičský záchranný sbor hlavního města Prahy
  Adresa: Sokolská 62, 121 24 Praha 2
  Telefon: 950 850 111

  Telefon: (tísňové volání) **150**

- Policie ČR

  Obvodní oddělení Policie ČR Brandýs nad Labem (pobočka Brandýs nad Labem-Stará Boleslav-Brandýs nad Labem)
  Zahradnická 1877/1
  250 01 Brandýs nad Labem-Stará Boleslav-Brandýs nad Labem
  Telefon: +420 974 881 710

  Telefon: (tísňové volání) **158**

- Záchranná lékařská služba

  Územní středisko záchranné služby Středočeského kraje
  Vančurova 1544, Kladno 272 01
  Telefon: 312 256 601 (7:00-15:30)
  Mobil: 731 137 011 (7:00-15:30)
  E-mail: info@uszssk.cz

  Oblast ZZS Praha - venkov
  Telefon: 323 601 991
  stanoviště Brandýs nad Labem Brázdimská 1000, PSČ: 251 01

  E-mail: zs.phavenkov@uszssk.cz

  Zdravotnická záchranná služba hlavního města Prahy - územní středisko záchranné služby
  Korunní 98, 101 00 Praha 10

  Telefon: (tísňové volání) **155**

Výškopisný systém:	Balt po vyrovnání
Polohopisný systém:	JTSK
Provozovatel vodního toku:	Povodí Labe, stř. Mladá Boleslav

Seznam zkratek použitých v textu:

PVS – Pražská vodohospodářská společnost a.s.

PVK, a.s. – Pražské vodovody a kanalizace, a.s.

CD – Centrální dispečink PVK a.s.

MHMP – Magistrát hlavního města Prahy

OSKŘ HMP – operační středisko krizového štábu HMP

OKŘ MHMP – odbor krizového řízení MHMP

OV MHMP – odbor výstavby MHMP

OŽP MHMP – odbor životního prostředí MHMP

ČIŽP – Česká inspekce životního prostředí

PŘ – provozní řád

DP dotykový panel

SW software

PC počítač

ŘS řídicí systém

SW LKT – software Lookout firmy National Instruments pro zobrazování a řízení technologických procesů

Obsah

Z důvodu návaznosti na původní číslování zadávací a prováděcí dokumentace začíná číslování kapitol od čísla čtyři.

4. Jez a vtokový objekt ... 15
4.1 Jizera ... 15
4.1.1 Kvalita vody a stupně povodňové aktivity ... 15
4.2 Jez Sojovice ... 17
4.2.1 Klapkové pole ... 17
4.2.1.1 Soupis zařízení ... 19
4.2.2 Štěrková propust ... 20
4.2.2.1 Soupis zařízení ... 22
4.3 Jímací objekt ... 23
4.3.1 Stroj na stírání češlí ... 23
4.3.1.1 Uvedení do provozu, sledování provozu, odstavení provozu ... 24
4.3.2 Hradítka na odtoku ... 26
4.3.3 Soupis zařízení ... 26
5. Čerpací stanice surové vody ... 27
5.1 Zařízení technologická ... 27
5.1.1 ČSSV - jímání a síta ... 27
5.1.1.1 Popis ... 27
5.1.1.2 Soupis zařízení ... 29
5.1.1.3 Uvedení do provozu ... 30
5.1.1.3.1 Příprava ke spuštění čištění filtrů ... 30
5.1.1.3.2 Automatické čištění sítových filtrů ... 30
5.1.1.3.3 Servisní posuv sítových filtrů ... 30
5.1.1.4 Sledování provozu ... 31
5.1.1.5 Zastavení provozu ... 31
5.1.2 ČSSV - čerpání do úpravny ... 31
5.1.2.1 Popis ... 31
5.1.2.2 Soupis zařízení ... 34
5.1.2.3 Uvedení do provozu ... 35
5.1.2.3.1 Hlavní čerpadla M1 a M2 ... 35
5.1.2.3.2 Pomocná čerpadla M3 a M4 ... 37
5.1.2.3.3 Uvedení do provozu v případě, že jímka OVŘ SV a výtlačný řad do ÚV jsou prázdné ... 38
5.1.2.4 Sledování provozu ... 38
5.1.2.5 Zastavení provozu ... 40
5.1.3 ČSSV - ochrana výtlačných řadů proti vodním rázům ... 41
5.1.3.1 Popis ... 41
5.1.3.2 Soupis armatur a zařízení ... 42
5.1.3.3 Uvedení do provozu ... 42
5.1.3.4 Sledování provozu ... 43
5.1.3.5 Zastavení provozu ... 43
5.1.4 ČSSV - odkalování ... 44
5.1.4.1 Popis ... 44
5.1.4.2 Soupis zařízení ... 45
5.1.4.3 Uvedení do provozu ... 45
5.1.4.4 Sledování provozu ... 46
5.1.4.5 Zastavení provozu ... 46
5.2 Provoz čerpací stanice jako celku ... 47
5.2.1 Uvedení do provozu ... 47

5.2.2 Sledování provozu ... 47
5.2.3 Zastavení provozu ... 47
5.2.3.1 Zastavení provozu (na delší dobu) ... 47
5.2.3.2 Přerušení provozu (na 24 hod.) ... 47
5.2.3.3 Přerušení provozu na jedné polovině čerpací stanice ... 48
5.2.3.4 Odstavení výtlačného řadu „A“ ... 48
5.3 Protipovodňové opatření ... 49
5.3.1 Demontáž motoru čerpadla M2 ... 49
5.3.2 Příprava povodňového čerpadla M75 ... 49
5.3.3 Zatěsnění vstupu ... 49
6. Úpravna vody ... 50
6.1 Zařízení technologická ... 51
6.1.1 ÚV - Přívod vody ... 51
6.1.1.1 Popis ... 51
6.1.1.2 Soupis zařízení ... 52
6.1.1.3 Uvedení do provozu ... 52
6.1.1.4 Sledování provozu ... 54
6.1.1.5 Zastavení provozu ... 54
6.1.2 ÚV - Filtrace ... 55
6.1.2.1 Popis ... 55
6.1.2.1.1 Filtry ... 55
6.1.2.1.2 Prací čerpadla ... 57
6.1.2.1.3 Prací dmychadla ... 59
6.1.2.1.4 Kompresorová stanice pro ATS I a ATS II ... 60
6.1.2.1.5 Automatická tlaková stanice I – pitná voda (ATS I) ... 60
6.1.2.1.6 Automatická tlaková stanice II – filtrovaná voda (ATS II) ... 61
6.1.2.1.7 Pískové hospodářství ... 62
6.1.2.1.8 Manipulační otvory ... 62
6.1.2.1.9 Filtry ... 65
6.1.2.1.10 Prací čerpadla ... 68
6.1.2.1.11 Prací dmychadla ... 69
6.1.2.1.12 Kompresorová stanice ... 71
6.1.2.1.13 Automatická tlaková stanice I – pitná voda ... 72
6.1.2.1.14 Automatická tlaková stanice II – filtrovaná voda ... 73
6.1.2.1.15 Pískové hospodářství ... 74
6.1.2.2 Uvedení do provozu ... 75
6.1.2.2.1 Filtry ... 75
6.1.2.2.2 Prací čerpadla ... 80
6.1.2.2.3 Prací dmychadla ... 80
6.1.2.2.4 Automatická tlaková stanice I – pitná voda (ATS I) ... 82
6.1.2.2.5 Automatická tlaková stanice II – filtrovaná voda (ATS II) ... 83
6.1.2.2.6 Pískové hospodářství ... 84
6.1.2.3 Sledování provozu ... 86
6.1.2.3.1 Potlačení rozvoje řas ve filtrech a dezinfekce filtrů 13-24 ... 86
6.1.2.3.1.1 Postup dávkování algicidů proti rozvoji řas ... 86
6.1.2.3.1.2 Postup dezinfekce filtrů chlornanem sodným ... 86
6.1.2.4 Zastavení provozu ... 87
6.1.2.4.1 Filtry ... 87
6.1.2.4.2 Prací čerpadla ... 87
6.1.2.4.3 Prací dmychadla ... 87
6.1.2.4.4 Automatická tlaková stanice I – pitná voda ... 87
6.1.2.4.5 Automatická tlaková stanice II – filtrovaná voda ... 87
6.1.3 ÚV - Čerpací stanice filtrované vody ... 88
6.1.3.1 Popis ... 88
6.1.3.2 Soupis zařízení ... 91

6.1.3.3 Uvedení do provozu ... 93
6.1.3.4 Sledování provozu ... 95
6.1.3.5 Zastavení provozu ... 96
6.1.4 ÚV - Ochrana výtlačných řadů proti vodním rázům ... 97
6.1.4.1 Popis ... 97
6.1.4.2 Soupis zařízení ... 98
6.1.4.3 Uvedení do provozu ... 98
6.1.4.4 Sledování provozu ... 99
6.1.4.5 Zastavení provozu ... 99
6.1.5 ÚV - Kalové hospodářství ... 100
6.1.5.1 Umístění kalové laguny ... 100
6.1.5.2 Rozdělení prostoru nádrže ... 100
6.1.5.3 Výustní objekt řadu U ... 100
6.1.5.4 Výustní objekt 05 ... 100
6.1.5.5 Výpustní objekt laguny ... 100
6.1.5.6 Účel a využití laguny ... 100
6.1.5.7 Obsluha a provozování ... 101
6.1.5.8 Monitoring kalové laguny ... 101
6.1.6 Nová čerpací stanice filtrované vody (NČSFV) ... 102
6.1.6.1 Popis ... 102
6.1.6.2 Soupis zařízení ... 104
6.1.6.3 Uvedení do provozu ... 106
6.1.6.3.1 Start z místa ... 106
6.1.6.3.2 Start z PC-SW Lookout ... 106
6.1.6.4 Sledování provozu ... 106
6.1.6.5 Zastavení provozu ... 107
6.1.7 ÚV – Dávkování algicidů ... 108
6.1.7.1 Použitý algicid ... 108
6.1.7.2 Popis zařízení ... 108
6.1.7.3 Uvedení do provozu ... 108
6.1.7.4 Sledování provozu ... 109
6.1.7.5 Zastavení provozu ... 109
6.1.7.6 Seznam zařízení ... 110
6.1.8 Vytápění ... 111
6.2 Provoz úpravny jako celku ... 113
6.2.1 Uvedení do provozu ... 113
6.2.2 Sledování provozu ... 113
6.2.3 Zastavení provozu ... 114
7. Vsakovací nádrže ... 115
7.1 Popis ... 115
7.2 Soupis zařízení ... 117
7.3 Uvedení do provozu ... 117
7.4 Sledování provozu ... 118
7.5 Zastavení provozu ... 119
7.6 Čištění vsakovacích nádrží ... 119
7.7 Provoz za mimořádných okolností ... 119
8. Studny ... 120
8.1 Trubní studny ... 120
8.1.1 Trubní studny R11, 22, 30, 32, 34, 35, 37 ... 120
8.1.1.1 Popis ... 120
8.1.1.2 Soupis zařízení ... 121
8.1.1.3 Uvedení do provozu ... 121
8.1.1.4 Sledování provozu ... 121
8.1.1.5 Zastavení provozu ... 121

8.1.2 Trubní studny – R38, 39 ... 122
8.1.2.1 Popis ... 122
8.1.2.2 Soupis zařízení ... 122
8.1.2.3 Uvedení do provozu ... 122
8.1.2.4 Sledování provozu ... 122
8.1.2.5 Zastavení provozu ... 122
8.2 Radiální studny ... 124
8.2.1 Popis ... 124
8.2.2 Soupis zařízení ... 125
8.2.3 Uvedení do provozu ... 126
8.2.4 Sledování provozu ... 126
8.2.5 Zastavení provozu ... 127
8.3 Pozorovací vrty ... 128
8.3.1 Popis ... 128
8.3.2 Soupis zařízení ... 129
8.3.3 Sledování provozu ... 129
9. Čerpací R stanice ... 130
9.1 Všeobecný popis stanic ... 130
9.2 Čerpací stanice R11 ... 131
9.2.1 Popis ... 131
9.2.2 Ovládání ... 132
9.2.2.1 Uvedení do provozu ... 132
9.2.2.2 Zastavení provozu ... 133
9.2.2.3 Výpadky provozu ... 133
9.2.3 Sledování provozu ... 134
9.3 Čerpací stanice R12-20, 24-29, 31 ... 135
9.3.1 Popis ... 135
9.3.2 Ovládání ... 136
9.3.2.1 Uvedení do provozu ... 136
9.3.2.2 Zastavení provozu ... 136
9.3.2.3 Výpadky provozu ... 137
9.3.3 Sledování provozu ... 137
9.4 Čerpací stanice R33 ... 138
9.4.1 Popis ... 138
9.4.2 Ovládání ... 138
9.4.2.1 Uvedení do provozu ... 138
9.4.2.2 Zastavení provozu ... 138
9.4.2.3 Výpadky provozu ... 139
9.4.3 Sledování provozu ... 139
9.5 Čerpací stanice R22, 30, 32, 34, 35, 37 ... 140
9.5.1 Popis ... 140
9.5.2 Ovládání ... 141
9.5.2.1 Uvedení do provozu ... 141
9.5.2.2 Zastavení provozu ... 142
9.5.2.3 Výpadky provozu ... 142
9.5.3 Sledování provozu ... 143
9.6 Čerpací stanice R38, R39 ... 144
9.6.1 R38 ... 144
9.6.1.1 Popis ... 144
9.6.1.2 Soupis zařízení ... 145

9.6.1.3 Ovládání ... 147
9.6.1.3.1 Uvedení do provozu ... 147
9.6.1.3.2 Zastavení provozu ... 148
9.6.1.3.3 Výpadky provozu ... 148
9.6.1.4 Sledování provozu ... 149
9.6.2 R39 ... 149
9.6.2.1 Popis ... 149
9.6.2.2 Ovládání ... 150
9.6.2.2.1 Uvedení do provozu ... 150
9.6.2.2.2 Zastavení provozu ... 151
9.6.2.2.3 Výpadky provozu ... 152
9.6.2.3 Sledování provozu ... 152
9.7 Rst – dezinfekce po dlouhodobé odstávce ... 153
10. Řady ... 154
10.1 Seznam řadů ... 154
10.2 Přívodní a výtlačné řady surové a filtrované vody ... 154
10.2.1 Popis ... 154
10.2.2 Uvedení do provozu ... 156
10.2.3 Sledování provozu ... 157
10.2.4 Zastavení provozu ... 158
10.3 Násoskové řady I, J, K, L, M, N, O, NI, NII, NIII, NIV ... 159
10.3.1 Popis ... 159
10.3.2 Uvedení do provozu ... 160
10.3.3 Sledování provozu ... 161
10.3.4 Zastavení provozu ... 161
10.4 Řady jímané vody E, F, G, H, R38, R39 ... 162
10.4.1 Popis ... 162
10.4.2 Uvedení do provozu ... 165
10.4.3 Sledování provozu ... 167
10.4.4 Zastavení provozu ... 168
10.5 Výtlačné řady pitné vody P, Q, S ... 169
10.5.1 Popis ... 169
10.5.2 Uvedení do provozu ... 169
10.5.3 Sledování provozu ... 170
10.5.4 Zastavení provozu ... 170
10.6 Přívodný řad ostřikové vody T a odpadní řady U, Z ... 171
10.6.1 Popis ... 171
10.6.2 Uvedení do provozu ... 171
10.6.3 Sledování provozu ... 171
10.6.4 Zastavení provozu ... 171
11. Sledování kvality vody v technologickém procesu umělé infiltrace ... 172
11.1 Laboratorní kontroly ... 172
11.2 Provozní analyzátory ... 172
11.3 Měřicí stanice Kačov ... 175
11.4 Sledování kvality vody ve vsakovacích nádržích ... 175
12. Napájení elektrickou energií ... 177
12.1 Čerpací stanice surové vody ... 178
12.1.1 Rozvaděče a trafostanice ČSSV ... 178
12.1.2 Spotřebiče ČSSV ... 180
12.2 Úpravna vody Sojovice ... 184

12.2.1 Rozvaděče a trafostanice ÚV Sojovice 184
12.2.2 Spotřebiče ÚV Sojovice 189
12.3 Oblast umělé infiltrace mimo ČSSV a ÚV Sojovice (R studny, vsak. nádrže atd.) 198
12.3.1 Rozvaděče a trafostanice 198
12.3.2 Hlavní spotřebiče 200
13. Řídicí systém 201
13.1 Popis 201

Seznam příloh výkresové části:

Příloha č. 1 Přehledná situace
Příloha č. 2 Jez – půdorys a řezy
Příloha č. 3 ČSSV – výškové a blokové schéma
Příloha č. 4 ČSSV – provozní schéma
Příloha č. 5 ÚV, ČSFV – výškové schéma
Příloha č. 6 ÚV, ČSFV – provozní schéma
Příloha č. 7 ÚV – administr. budova – rozvody st. vody a TUV
Příloha č. 8 ÚV – ATS I – schéma
Příloha č. 9 ÚV – ATS II – schéma
Příloha č. 10 ÚV – kotelna – schéma
Příloha č. 11 Umělá infiltrace – výškové schéma
Příloha č. 12 Umělá infiltrace – provozní schéma
Příloha č. 13 Vsakovací nádrž – napouštěcí objekt
Příloha č. 14 Jímací studna vertikální
Příloha č. 15a Rst provozní schéma R11
Příloha č. 15a Rst provozní schéma R12-20, 24-29, 31, 33
Příloha č. 15a Rst provozní schéma R22, 30, 32, 34, 35, 37
Příloha č. 16 Řady A, B, B1 – podélný profil
Příloha č. 17 Řady C, D, D1 – podélný profil
Příloha č. 18 Řad E – podélný profil
Příloha č. 19 Řad P, Q, S – podélný profil
Příloha č. 20 Výtlačný řad NČSFV – podélný profil
Příloha č. 21 Řady A, A1, A2, B, B1, C, D, D1 – situační schéma
Příloha č. 22 Řad E – situační schéma
Příloha č. 23 Řady I, J, K, L, M, N, O – situační schéma
Příloha č. 24 Řady P, Q, S – situační schéma
Příloha č. 25 Řady T, U, Z – situační schéma
Příloha č. 26 Přelivný objekt, spojný objekt – situační schéma
Příloha č. 27 Umělá infiltrace – schéma komunikace řídicích systémů
Příloha č. 28 Umělá infiltrace – schéma přenosu 22 kV
Příloha č. 29 Umělá infiltrace – schéma přenosu 0,4 kV

Tento provozní řád je již několikátou revizí provozního řádu zpracovaného firmou Hydroprojekt Praha pod číslem zakázky 024/6-7623 z března 1968.

Zahrnuje změny a úpravy na zařízeních a objektech provedené do srpna 2017.

Výškové kóty jsou uvedeny ve výškovém systému Balt po vyrovnání. Vzhledem k tomu, že projekty pro výstavbu umělé infiltrace byly zpracovány v návaznosti na „starou“ vodárnu ve výškovém systému Jadran, je třeba mít toto při práci s původní dokumentací na zřeteli.

Platí vzorec: Bpv = Jadran - 0,40 m.

Umělá infiltrace Sojovice vodárny Káraný je ojedinělé dílo srovnatelné v evropském i světovém měřítku. Myšlenka vybudovat umělou infiltraci v této oblasti sahá do prvorepublikového období, ale realizace nastala až v letech 1965-1969. Vydatnost tohoto vodního zdroje dosahuje 1000 l/s v kvalitě podzemní vody. Provozní řád popisuje technologii v logickém pořadí – od jímání surové vody na jezu Sojovice, přes čerpací stanici surové vody, filtraci, čerpací stanici filtrované vody, vsakovací nádrže, jímací zařízení, čerpací R stanice jímané vody a svodné řady jímané vody dopravující vodu do čerpací stanice Káraný. Zvlášť je pak uvedena kapitola popisující sledování kvality vody v průběhu procesu úpravy, napájení elektrickou energií a kapitola popisující řídicí systém pokrývající celou technologii.

4. Jez a vtokový objekt

Jez Sojovice je v majetku Povodí Labe. Pro jeho obsluhu je Povodím Labe vydán „Manipulační řád pro klapkový jez se štěrkovou propustí v Sojovicích na Jizeře v říčním km 4,718“. Vydání je z roku 2005, platné do 2010.

Všechny výškové kóty manipulačního řádu jsou ve výškovém systému Bpv.

4.1 Jizera

Řeka Jizera je zdrojem surové vody pro umělou infiltraci. Dostatečná hloubka i akumulační prostor je vytvořen pohyblivým jezem. Vzdutí jezu při provozní hladině sahá do vzdálenosti cca 650 m nad železničním mostem na trati Lysá nad Labem – Ústí nad Labem.

Koryto řeky je ve dně široké 22 m, v březích 30 m a od úrovně břehů 3-3,5 m hluboké.

Kilometráž Jizery:

Káraný – soutok s Labem	0,0 km
Káraný – most	1,9 km
Sojovice – jez	4,5 km
Tuřice	11,0 km
Kačov	14,9 km
4. ČS Benátky nad Jizerou	17,0 km
Mladá Boleslav	37,0 km
Bakov	49,0 km
Příšovice	73,0 km
Turnov	80,0 km
Železný Brod	95,0 km

4.1.1 Kvalita vody a stupně povodňové aktivity

Kvalita vody v řece je sledována akreditovanou laboratoří, provozními analyzátory a monitorovací stanicí Povodí Labe „Kačov“. Podrobnosti ohledně kvality vody viz 11. kapitolu Sledování kvality vody v technologickém procesu umělé infiltrace.

Potenciální zdroje znečištění řeky Jizery:

- Uživatelé ropných produktů a jiných závadných látek v povodí Jizery, včetně přítoků říček a potoků.
- Havárie na ČOV v celém úseku toku řeky Jizery.
- Přeprava závadných látek na železniční trati Lysá nad Labem – Ústí nad Labem.
- Přeprava závadných látek po silničních komunikacích.
- Mobilní zdroje znečištění (vozidla zemědělských družstev, lesních závodů, soukromě hospodařících zemědělců, vojenských útvarů, atd.).

V případě, že obsluha jezu zjistí nebo je jí nahlášeno znečištění vody (projevující se zbarvením, zápachem, pěnou, tukovými skvrnami, mimořádným úhynem ryb), je povinna tuto skutečnost neprodleně oznámit na velín Káraný.

Mimořádné situace při haváriích a při velké vodě na řece Jizeře se řídí dle manipulačního, havarijního a povodňového řádu ve spolupráci s dalšími organizacemi (Povodí Labe, hasičské sbory, obecní úřady, povodňové komise, česká inspekce životního prostředí atd.).

Hlásná a povodňová služba:

Pro toto vodní dílo platí stupně povodňové aktivity (SPA) podle vodočtu profilu Bakov nad Jizerou:

I. stupeň (bdělost)	480 cm
II. stupeň (pohotovost)	510 cm

III. stupeň (ohrožení) 540 cm

První SPA je dosažen. Druhý a třetí SPA je vyhlášen okresní povodňovou komisí na návrh ČHMÚ, případně vodohospodářského dispečinku.

Další sledování vodního toku v horní části je profil v Železném Brodě:

I. stupeň (bdělost) 220 cm

II. stupeň (pohotovost) 310 cm

III. stupeň (ohrožení) 370 cm

Stavy a průtoky Jizery a Labe je možno sledovat na webových stránkách Povodí Labe a Českého hydrometeorologického ústavu.

www.pla.cz – „Stavy a průtoky“ – kliknout na povodí Jizery – kliknout na bod profilu

www.chmu.cz – „Povodňové stavy“ – kliknout na bod profilu

4.2 Jez Sojovice

Objekt jezu Sojovice sestává z jednoho pole hrazeného dutou klapkou, ze štěrkové propusti zahrazené zdvižným segmentem a vtokového zařízení do přiváděcího potrubí k čerpací stanici. Vtokové zařízení - tzv. jímací objekt již je majetkem společnosti Zdroj pitné vody Káraný, a.s.

Provozní hladina v nadjezí se udržuje na úrovni 171,95 m n. m., což je 30 cm nad horní hranou zcela vztyčené ocelové klapky. Povolená tolerance je -5 cm/+25 cm (hladina vody se pohybuje v rozmezí kót 171,90 až 172,20 m n. m.)

Na pravé straně štěrkové propusti před segmentem je na dělicí pilíř osazena nová vodočetná lať sestavená ze dvou 1,00 m dlouhých dílů. Smaltovaný vodočet má dvoucentimetrové dělení a decimetrové značení. Nula spodního dílu je na kótě 171,20 m. n. m. Nula horního dílu – jeho spodní hrana vyznačuje maximální povolenou provozní hladinu.

Manipulace za vyšších průtoků

Dojde-li k vzestupu hladiny nad jezem na kótu 172,20 m n. m. (horní mez povolené tolerance hladiny) a průtok nadále stoupá, je třeba postupně sklápět klapku tak, aby byla hladina v jezové zdrži udržována v rozmezí kót 171,95 až 172,20 m n. m.

Pokud se přítok zvyšuje i nadále po úplném sklopení klapky, je nutné zvedat segmentový uzávěr tak, aby byla hladina v jezové zdrži udržována v rozmezí kót 171,95 až 172,20 m n. m., až do případného úplného vyhrazení štěrkové propusti.

4.2.1 Klapkové pole

Kóta pevného prahu	170,85 m n.m.
Kóta horní hrany konstrukce	171,65 m n.m.
Maximální přepad přes klapku	1,00 m
Světlá šířka otvoru	14,00 m
Šířka konstrukce	14,40 m
Počet polí	1

Klapka je dlouhá 14 m a ve vztyčené poloze má její vrchní hrana kótu 172,05 m n. m. Po sklopení klapky vznikne Jamborův práh vysoký 0,75 m s kótou koruny 170,85 m n. m.

Hradící těleso je dutá klapka, otočná kolem vodorovné osy, ležící v jezovém prahu na kótě 170,85 m n.m. Konstrukce je plnostěnná, svařovaná z jednotlivých dílů z oceli 11373. Tvar klapky a příčné výztuhy jsou voleny tak, aby klapka byla dostatečně tuhá na kroucení. To umožňuje použití jednostranného pohonu.

Otočná osa klapky je vytvořena z jednotlivých závěsů, upevněných jednak k hradící stěně, jednak k prahové armatuře. V místech závěsů je prahová armatura podepřena kozlíky, zabetonovanými do spodní jezové stavby. Pod klapkou jsou na betonu připevněny tři nárazníky, na které je možno klapku při odpojení z cévové tyče položit. Aby nenastalo chvění klapky při přepadání slabého paprsku vody, je klapka na horní hraně opatřena rozrážeči a z obou stran je pod klapkou zavzdušňovacími otvory přiváděn vzduch. Zavzdušňovací otvory jsou nahoře zakryty ochrannou mřížkou.

Prahové těsnění je z gumy speciálního tvaru, připevněné jednak k prahové armatuře, jednak k hradící stěně z návodní strany. Boční těsnění je rovněž z gumy ve tvaru noty a těsní na boční štíty zabudované do pilířů.

Klapkou pohybuje zdvihadlo, umístěné na středním pilíři, prostřednictvím tuhé cévové tyče, zachycené čepem za rameno páky. Cévová tyč je umístěna ve výklenku zdiva, čímž je chráněna před přímými nárazy ledu, nebo jiných plovoucích předmětů.

Vlastní zdvihadlo sestává ze svařovaného rámu, zakotveného pevně do pilíře a z ozubených převodů. Pohon je elektrický. Do cévové tyče zabírá cévový pastorek, nasazený na hlavním hřídeli. Pastorek je opatřen vedením, které zamezuje vytlačení tyče ze záběru. Na hlavním hřídeli je dále nasazeno čelní ozubené kolo, do něhož zabírá ozubený pastorek předlohy. Do ozubeného kola předlohy zabírá pastorek na šnekové skříni, která má převod 1:51. Šnek skříně je spojen pružnou spojkou s čelní převodovou skříní s převodem 4. Druhý hřídel čelní skříně spojuje

brzdová spojka s elektromotorem. Na tuto spojku působí čelisťová brzda, ovládaná elektromagnetem.

Zdvihací rychlost měřená na cévové tyči je asi 23 cm/min. Doba potřebná k úplnému sklopení nebo vztyčení je asi 5,6 minut.

Pro případ eventuelní poruchy v přívodu proudu je mechanismus opatřen též nouzovým, ručním pohonem. Připojuje se přesunutím zubové spojky na hřídeli šneku. Obsluha je uvažována dvěma muži. Síla na klice o průměru 40 cm činí asi 9 kg na muže a to pouze při maximálním zatížení klapky. Doba potřebná k úplnému sklopení tu činí asi 1 hodinu, při 20 otáčkách kliky za minutu.

Elektrická výzbroj zdvihadla sestává z elektromotoru typu AF 344/6; N = 1,5 kW; n = 935 ot/min pro napětí 3 x 400 V, z brzdového magnetu M2, z koncového vypínače VVK v pomocném okruhu, který vypíná obě krajní polohy klapky, z koncového přepínače OPE 100 G s převodovou skříní v hlavním proudu a ze snímače polohy klapky RITTMEYER RIVERT MGA 1.

Celý zdvihací mechanismus je chráněn proti povětrnostním nepohodám plechovým krytem. Kryt má v části otevíratelné víko, které je možno uzamknout. Čtyřhran pro nasazení ruční kliky je vysunut otvorem v krytu. Mechanismus se ovládá tlačítky přímo z rámu zdvihadla, k nimž je přístup malými dvířky v krytu. Ukazatel polohy klapky je přenášen do SW Lookout a DP v DT1.6 ČSSV.

Před a za klapkou jsou k betonu pilířů přikotveny 4 kusy drážek vytvořených ze dvou profilů U 200, svařených k sobě plechem šířky 260 mm, tloušťky 10 mm, délky 3 m (nadjezí) a 3,5 m (vývar). Do těchto drážek je možno uložit vodorovná hradidla délky 14 m pomocí autojeřábu a nouzově zahradit klapku. (Hradidla jsou uložena v areálu čerpací stanice surové vody.) Rám vodorovného hrazení ve dně tvoří ocelový plát délky 14 m, šířky 200 mm, který je přikotven k betonovému dnu. Hrazení se osazuje při nižších stavech a otevřené štěrkové propusti.

4.2.1.1 Soupis zařízení

Pořadové číslo	Číslo v provoz. schématu	Druh stroje – armatur	ks	Ovládání	Signalizace
1	M1	Dutá klapka 14 x 0,8 m: Armatura zdiva (armatura prahu,boční štítky, nárazníky pod klapkou, mřížky zavzdušnění) Ocelová konstrukce klapky Armatura klapky (závěsy, čepy) Cévová tyč Zdvihací mechanismus (kryt mechanismu) Elektrická výzbroj: elektromotor AF 344/6,N=1,5kW,935ot/min elektromagnet M2 koncový vypínač VVK koncový přepínač OPE 100G s převod. skříní snímač polohy klapky RITTMEYER RIVERT MGA1	1	z místa; z rovaděče RD; mechanicky klikou	SW LKT; ČSSV DP v DT1.6
2		Obslužné lávky a mosty (14,6 x 1,4 m) (ocelová konstrukce, ložiska-plechy)			
3		Obslužné lávky a mosty (6,45 x 1,4 m) (ocelová konstrukce, ložiska-plechy)			
4		Ocelové profily pro nouzové hrazení (před a za klapkou)	4		
5		Ocelová nouzová hradidla – délka 14 m	12		

4.2.2 Štěrková propust

Kóta pevného prahu	170,10 m n.m.
Kóta horní hrany konstrukce	172,20 m n.m.
Zahrazená výška	2,10 m
Kóta osy otočného čepu	173,25 m n.m.
Spodní hrana vyhrazené konstrukce	175,35 m n.m.
Světlá šířka otvoru	6,00 m
Počet polí	1

Ocelová konstrukce segmentu vzdouvá vodu maximálně na kótu 172,20 m n.m. Přes segment není přepad povolen. Při vyšších hladinách se musí tudíž včas vyhradit.

Hradící těleso je zdvižný segment. Konstrukce je plnostěnná, svařovaná z oceli 11373. Vytvořena je jako uzavřený nosník, dostatečně tuhý na krut, čímž je umožněn jednostranný pohon. Ramena jsou po koncích připojena ke svislým nosníkům. Ložiska ramen se opírají o ocelové konzoly zabetonované do pilířů.

Prahové těsnění je provedeno gumovým pasem, který dosedá na I železo zabetonované v prahu. Boční těsnění je rovněž z gumy, ve tvaru noty, uložené na pružných plechách, které jsou dotlačovány vodním tlakem. Těsnění dosedá na boční vedení, zabudované do pilířů.

Segmentem pohybuje zdvihadlo, umístěné na levém pobřežním pilíři, prostřednictvím trojložného Gallova řetězu, zachyceného na letmém čepu, zasazeného do segmentu. Řetěz je umístěn ve výklenku zdiva, čímž je chráněn před přímými nárazy ledu, nebo jiných plovoucích předmětů. Odpadající konec řetězu je uchycen na čepu, vystupujícím z rámu zdvihadla a ukládá se ve smyčce ve výklenku.

Vlastní zdvihadlo sestává ze svařovaného rámu, zakotveného pevně do pilíře a z ozubených převodů. Pohon je elektrický. Řetěz je veden přes řetězový pastorek vykovaný na konci hlavního hřídele. Pastorek je chráněn plechovým krytem s vyškrabovákem, připevněným na konzole rámu. Na hlavním hřídeli je dále nasazeno čelní ozubené kolo, do něhož zabírá ozubený pastorek šnekové skříně, která má převod 1:51. Šnek skříně je spojen pružnou spojkou s čelní převodovou skříní s převodem 3,15. Druhý hřídel čelní skříně spojuje brzdová spojka s elektromotorem. Na tuto spojku působí čelisťová brzda ovládaná elektromagnetem.

Zdvihací rychlost měřená na řetězu je asi 52 cm/min. Doba potřebná k úplnému vyhrazení nebo spuštění je asi 10 minut.

Pro případ eventuelní poruchy v přívodu je mechanismus opatřen též nouzovým ručním pohonem. Připojuje se přesunutím zubové spojky na hřídeli šneku. Obsluha je uvažována jedním mužem. Síla na klice o průměru 35 cm činí asi 10,4 kg. Doba potřebná k úplnému zdvižení tu činí asi 2,2 hodiny, při dvaceti otáčkách klikou za minutu.

Elektrická výzbroj zdvihadla sestává z elektromotoru typu AF 344/8; N = 1,1 kW; n = 690 ot/min pro napětí 3 x 400 V, z brzdového magnetu M2, z koncového vypínače VVK v pomocném okruhu, který vypíná obě krajní polohy segmentu, z koncového přepínače OPE 100 G s převodovou skříní v hlavním proudu a ze snímače polohy segmentu RITTMEYER RIVERT MGA 1.

Celý zdvihací mechanismus je chráněn proti povětrnostním nepohodám plechovým krytem. Kryt má otevíratelné víko, které je možno uzamknout. Čtyřhran pro nasazení ruční kliky je vysunut otvorem v krytu. Mechanismus se ovládá tlačítky přímo z rámu zdvihadla, k nimž je přístup malými dvířky v krytu. Ukazatel polohy segmentu je přenášen do SW Lookout a DP DT1.6 ČSSV.

Před segmentem v betonu jsou drážky pro osazení pomocného hrazení, sestávajícího z dřevěných trámců, opatřených sklopnými oky pro uchycení. Pro snadnější osazování trámců jsou nad drážkami zakotveny dva stojany mezi nimiž je nataženo lano. Každý stojan je opatřen ručním zvedákem „Brano“ nosnosti 0,25 t. Trámce, které jsou uskladněny pod přístřeškem v objektu surové vody, se osazují takto: trámec se přisune pod stojan. Okem se zavěsí na hák kladky pojíždějící po lanu mezi stojany. Nyní se přesune přes otvor štěrkové propusti. Háky obou zdviháků se zavěsí do ok trámce a spustí do drážky. Háky zdviháků jsou opatřeny nástavcem na nasunutí trubky, kterou obsluha hák zasouvá a vysouvá ze závěsných ok. Vyhrazování se děje opačným postupem.

Štěrková propust je při zahrazeném segmentu a při provozu jímacího objektu přehrazena dřevěným odhonem plovoucím na hladině. Odhon slouží k odklonu předmětů plovoucích po hladině do prostoru klapkového jezu. Je vyroben z dřevěných klád a je upevněn řetězem k železnému pilíři na levém břehu. Při volném průtoku přes štěrkovou propust (velká nebo kalná voda) se stáhne odhon ke břehu. Veškerou manipulaci s odhonem provádí obsluha ručně.

Jezové pole a štěrková propust jsou přemostěny přechodovými lávkami, které slouží jak pro obsluhu jezu, tak pro přechod zaměstnanců čerpací stanice. Lávky jsou ocelové, svařované. Podlaha je provedena z bradavicového plechu.

4.2.2.1 Soupis zařízení

Pořadové číslo	Číslo v provoz. schématu	Druh stroje – armatur	ks	Ovládání	Signalizace
1	M2	Segment 6 x 2,1 m: Armatura zdiva (prahová,boční,konzoly pro čepy) Ocelová konstrukce segmentu Armatura segmentu (závěsný čep,ložiska ramen,čepy) Gallův řetěz nosnost 5t Zdvihací mechanismus (kryt mechanismu) Elektrická výzbroj: elektromotor AF 344/8,N=1,1kW,690ot/min elektromagnet M2 koncový vypínač VVK koncový přepínač OPE 100G s převod. skříní snímač polohy segmentu RITTMEYER RIVERT MGA1	1	z místa, z rovaděče RD, mechanicky klikou	SW Lookout, DP v DT1.6 ČSSV
2		Nouzové hrazení (před a za segmentem) stojany pro lano,lano,kladičky, zdviháky ruční „Brano“, nosn. 0,25t, typ D20	2 2		
3		Dřevěná nouzová hradidla	12		

4.3 Jímací objekt

Jímací objekt je umístěn na levém břehu na konkávní straně. Je navržen jako dvoukomorový s možností samostatného provozu každé z obou odběrných větví DN1200. Práh vtoků je umístěn 40 cm nad dnem štěrkové propusti. Obě vtoková okna jsou 1 m vysoká a 2,4 m široká. V každém vtokovém okně jsou dvě dvojice drážek pro dřevěné trámy provizorního hrazení. Mezi první a druhé hrazení je nutno nasypat zeminu, která má těsnicí funkci. Proti vniknutí plovoucích předmětů a ledových ker do prostoru objektu je vtokové okno řešeno pod hladinou a dále jsou v prvních drážkách pro hrazení osazeny hrubé česle o průlině 15 cm. V jednotlivých komorách jsou osazeny česle s průlinou 5 mm. Tyto česle jsou strojně stírané a také je možno je čistit hráběmi z podesty na kótě 173,60 m n. m. Nečistoty z česlí přepadají na pásový dopravník, kterým je možno dopravit nečistoty vraty vně objektu. Za česlemi jsou osazeny kanálová hradítka, jimiž je možno odstavit příslušný vtok. Na dveřích jímacího objektu a vratech od dopravníku listí jsou instalovány kontaktní spínače a v blízkosti strojně stíraných česlí je měřena teplota vzduchu.

4.3.1 Stroj na stírání česlí

Čisticí stroj na vtokovém objektu je tvořen dvěma čisticími stroji CSCL 24.02 instalovanými v tandemu tak, že shrabky z obou čisticích strojů je odsunováno odváděcím dopravníkem do prostoru, odkud je odebíráno ručně. Tyto tři stroje jsou funkčně vzájemně svázány a tvoří tak celek, který je v textu popsán jako čisticí stroj na česle.

Označení strojů:

- stroj 1 = ČP (stroj umístěný nad pravými česlemi při pohledu na stroj)
- stroj 2 = ČL (stroj umístěný nad levými česlemi při pohledu na stroj)

Čisticí stroj sestává ze stojanu nesoucí hřídel dvou lanových bubnů zdvihu vlečného podvozku s výklopnou čisticí škrabkou. Na horním nosníku je uprostřed lanový buben vyklopení škrabky, přičemž pro vyklápění škrabky slouží pohon vyklápění škrabky tvořený přímočarým elektropohonem, který natáčí výklopné rameno s lanovou kladkou a tím zkracuje lano vyklápění škrabky proti nosnému lanu (zdvihu) – to celé je zahrnuto pod název „naviják“.

Čisticí stroj čistí česle čisticím pohybem škrabky, která je při čisticím cyklu volně spuštěna do spodní úvrati, kde se naklopí do čisticí polohy a zdvihá se v tomto záběru až do nejvyšší úvrati, kde shrabky z česlí svrhuje za stroj do hrablového dopravníku. Čisticí prvky jsou součástí čisticího mostu.

Vlečný podvozek s výklopnou škrabkou je na okrajích zavěšen na dvou nosných lanech. Vyklápění škrabky je pak zajištěno samostatným třetím lanem – lanem vyklápění škrabky umístěným uprostřed hřídele nosníku lanových bubnů. Všechna tři lana jsou navíjena samostatně na pevně spojené souosé navíjecí bubny shodného průměru. Pohon navíjecích bubnů je zajištěn elektropřevodovkou s brzdovým motorem.

Hrubé čištění česlí obstarává škrabka hladkou ocelovou lištou – škrabacím nožem s následným setřením jemných nečistot pryžovou stěrkou a vyčištěním (prořiznutím) česlicových průlin silonovými prořezávacími strunami.

Vlečný podvozek s výklopnou škrabkou je v dolní úvrati pojezdu ovládán spínačem umístěným na ose navíjecích bubnů, v horní úvrati bezkontaktním spínačem se stavitelnou polohou.

Škrabka může být zdvihána v otevřené i uzavřené poloze, spouštěna však pouze v poloze otevřené.

Každý pohyb stroje může být řízen ručně nebo může být přepínačem zvolen automatický čisticí cyklus.

Vyklápění a sklápění škrabky je ovládáno kladkou pohonu vyklápění škrabky. Jeho pohybem je lano zkracováno a tím je škrabka vyklápěna či zpětně sklápěna. Pohon výklopného ramene je zajištěn přímočarým elektropohonem.

Napnutí obou nosných lan je kontrolováno kladkami s koncovými spínači, které v případě najetí škrabky na pevnou překážku (např. vrstvu ledu) při spouštění, vypnou pohon zdvihu a zabrání tak dalšímu odvíjení lan. Lano vyklápění škrabky je navíc při zdvihu poněkud předepjato, aby škrabka při pohybu vzhůru neztrácela shrabky.

4.3.1.1 Uvedení do provozu, sledování provozu, odstavení provozu

Ovládání je pro oba stroje identické.

Most čisticího hrabla čeká nad hladinou v poloze na 1SQ5. Hrablo je odklopeno do polohy na 1SQ3. Při požadavku na čištění se most hrabla spouští motorem 1M1 do dolní úvrati na 1SQ2. Dole se sklopí hrablo motorem 1M2 do čisticí polohy na 1SQ4 a most se vrací nahoru, shrabuje nečistoty z česla, přejede výchozí polohu 1SQ5 a zastaví se na horní úvrati 1SQ1. V úseku od 1SQ5 do 1SQ1 se zachytí, unáší a sklápí skluz nad dopravníkem. Po zastavení v horní úvrati se čisticí hrablo odklopí na 1SQ3 a vyklopí nečistoty na skluz – v této poloze hrablo čeká po dobu nastavenou v parametru *čas odklopení*. Most sjíždí dolů, skluz se odklopí a most se zastaví ve výchozí čekací poloze na 1SQ5.

Pokud se při chodu dolů uvolní pravé nebo levé lano a sepne 1SQ6 nebo 1SQ7 pohyb mostu se zablokuje. Pokud most při pohybu nahoru přejede horní úvrať až na 1SQ8, pohyb mostu se také zablokuje. Při zablokování mostu některým z bezpečnostních spínačů je možné z této polohy vyjet v ručním režimu opačným směrem.

Po celou dobu činnosti kteréhokoli čisticího stroje je hrablo odváděcího dopravníku ve výchozí poloze na SQ11. Po vyklopení nečistoty a návratu do výchozí polohy mostu se hrablo dopravníku rozjede vpřed na SQ12, odsune vysypané nečistoty a po prodlevě nastavené v parametru *čeká vpředu* se vrátí zpět na SQ11. Pohon dopravníku je motorem M3.

Rozvaděč obou strojů je společný a zapíná se hlavním vypínačem QM100, který je možné při opravách uzamknout ve vypnuté poloze. K nouzovému zastavení slouží hřibové aretované tlačítko SA01 na MS1, které po stisku odpojí napájení výstupů řídicího systému tj. cívky všech stykačů.

Ovladačem SA1 resp. SA2 s třemi aretovanými polohami RUČNĚ-0-AUT se provádí volba režimů stroje 1 resp. 2. U stroje 1 resp. 2 svítí podle volby HL1-RUČNĚ nebo HL2-AUT resp. HL8-RUČNĚ nebo HL9-AUT.

V automatickém režimu pracují pouze zvolené stroje. Pokud jsou oba stroje zapnuty do automatického režimu, pravidelně se střídají v časovém intervalu nastaveném na LOGU 1A1 stroje 1 v parametru *cyklus*. Po navelní automatu, pokud není porucha lana a oba stroje jsou ve výchozí poloze, se na displeji LOGA objeví nápis cyklus, za kterým se zobrazuje probíhající čas a na dalším řádku je zobrazen nastavený čas pulsu a čas mezery. Na začátku – nástupné hraně pulsu – se zapíná automatický chod stroje 1 (pokud je navolen), na konci – sestupné hraně pulsu (začátek mezery) – se zapíná automatický chod stroje 2 (pokud je navolen). Automatický chod obou strojů je podmíněn dálkovým zapnutím ze SW Lookout. Pokud se při volbě obou strojů mají pravidelně střídat, musí být zvolená délka pulsu větší, než je čas potřebný na celý cyklus jednoho stroje včetně vyvezení odpadu hrablem dopravníku a jeho návratu zpět do základní polohy.

V ručním režimu je třeba navolit buď stroj 1 nebo 2 a druhý stroj stojí nebo je v automatu. V nulové poloze ovladače režimu se stroj zastaví, paměti pohybů v automatickém cyklu se vynulují a je možné ovladač uzamknout a vyjmout klíček. Pro zahájení automatického cyklu musí být stroj ve výchozí poloze, tj. most nahoře ve výchozí poloze pod horní úvratí, hrablo na mostě odklopeno a čisticí hrablo na dopravníku ve výchozí poloze vzadu.

Dálkové a místní ovládání

Dálkové ovládání je ze SW Lookout. Vzhledem k programu LOGO je nutné nejprve zapnout levý stroj a pak, pokud je to potřeba, pravý stroj. Při zapnutí stroje se ze SW Lookout nastavuje také interval, po kterém se stroj vypne. Po zapnutí ze SW Lookout je vyslán jednorázový signál, který dá pokyn k zapnutí automatického cyklu stroje. Poté je možné zapnout i pravý stroj. Pravý stroj čeká na proběhnutí cyklu levého stroje a pak proběhne cyklus pravého stroje.

Pokud bychom zapnuli pouze pravý stroj, nastala by porucha chodu stroje. V budoucnu je třeba změnit algoritmus v programu LOGO, který stroje řídí, aby bylo možno samostatně spínat i pravý stroj.

V ručním režimu je možné pouze místní ovládání jednoho zvoleného stroje. Tento režim je určen pro opravy a seřizování. V automatickém režimu je možné spustit jeden zkušební cyklus z místa tlačítkem SB3 pro stroj 1 nebo SB4 pro stroj 2. Automatický režim musí být kromě volby na místním ovládání zapnut dálkově bezpotenciálovým kontaktem přivedeným na svorky X3:6-7 a stroj 2 na svorky X3:13-14.

Pro signalizaci stavů stroje 1 do velínu slouží kombinace kontaktů přivedená na svorky X3:1-5 pro stroj1 a na svorky X3:8-12 pro stroj 2.

Automatický režim se vypíná buď místně ovladačem režimů přepnutím do polohy ručně, nebo „0“ nebo při poruše nebo po stisku tlačítka nouzového zastavení nebo dálkově vypnutím kontaktu zap-vyp příslušného stroje. V automatickém režimu je interval mezi zapnutími strojů nastaven na PLC LOGO 1A1. Pokud není zapnut v automatu stroj 1, je aut. cyklus stroje 2 řízen časem nastaveným na LOGU 1A2. Časy se dají měnit. Toto hlášení – zobrazování času cyklu má nejnižší prioritu 0.

V ručním režimu se vše zastaví a vykonávají se pouze pohyby požadované dalšími ovladači ručního ovládání.

Ruční režim

Podle zvoleného stroje se ovladačem SB6 resp. SB5 s návratem do středu provádí zdvih mostu NAHORU nebo DOLŮ.

Podle zvoleného stroje se ovladačem SB8 resp. SB7 s návratem do středu provádí pohyb čisticího hrabla SKLOPIT nebo ODKLOPIT.

Ovladačem SB11 resp. SB12 s návratem do středu se ovládá dopravník VPŘED-VZAD.

Signalizace

Při pohybu mostu 1 bliká zelená 1HL1 a při uvolnění lana nebo přejetí horní úvratě se rozsvítí červeně HL6. V dolní úvrati mostu svítí HL12, ve výchozí poloze HL15 a v horní úvrati mostu HL11.

Při pohybu čisticího hrabla 1 bliká zelená 1HL2 a v koncových polohách svítí ve sklopené poloze HL13 a v odklopené poloze HL14.

Při pohybu mostu 2 bliká zelená 2HL1 a při uvolnění lana nebo přejetí horní úvratě se rozsvítí červeně HL7. V dolní úvrati mostu svítí HL22, ve výchozí poloze HL25 a v horní úvrati mostu HL21.

Při pohybu čisticího hrabla 2 bliká zelená 2HL2 a v koncových polohách svítí ve sklopené poloze HL23 a v odklopené poloze HL24.

Pokud je dopravník ve výchozí poloze vzadu, svítí HL31 a vpředu HL32.

Pokud při automatickém chodu dojde k vyklopení jednoho z čisticích hrabel, zobrazí se na displeji LOGA za nápisy SYP1 a SYP2 časy, po které hrablo setrvává ve vyklopené poloze nahoře a nevrací se dolů do výchozí polohy. Časy se dají měnit. Toto hlášení má prioritu 1.

Změna parametrů

V rozvaděči je přiložená dokumentace k LOGO, kde je uveden postup přepnutí do režimu nastavování parametrů Set Param. Je možné měnit čas cyklu (dobu pulzu a dobu prodlevy) = parametr CYKLUS. Doba prodlevy, kdy hrablo čeká v odklopené poloze nahoře nad skluzem, se nastavuje v parametru čas konec odklopení = TkonOdk.

Parametr doby čekání, kdy dopravník hrabla čeká vpředu, než zahájí reverzaci = cekaVPr.

Poruchová signalizace

Při výpadku některého z jističů pohonů stroje 1 resp. 2 nebo dopravníku nebo poruše zdvihu stroje 1 resp. 2 svítí červená HL4 resp. HL5.

Povolení lana nebo přejetí mostu v horní poloze, tj. poruchu zdvihu signalizuje červená HL3, která je společná pro oba stroje, a podrobněji pak signalizace na jednotlivých mostech HL6 nebo HL7.

4.3.2 Hradítka na odtoku

Odtok z jímacího objektu do řadů A1 a A2 je možno uzavřít kanálovými hradítky DN1200, ze šedé litiny, těsnící plochy mosaz v rámu, která jsou ovládána elektropohony na stojanu, umístěnými na galerii nad zadní stěnou objektu tak, aby nebyly zatopeny při průchodu velké vody. Motory jsou Auma o výkonu 1,5 kW. Možnost též ručního otevření. Ovládání buď z rozvaděče RD v těsné blízkosti stojanů nebo dálkově z velínu ÚV. Krajní polohy jsou zajištěny koncovými vypínači. Stojany jsou na lávce na kótě 175,60 m n. m.

Pokyny k ovládání hradítek viz oddíl Uvedení do provozu.

4.3.3 Soupis zařízení

Pořadové číslo	Číslo v provoz. schématu	Druh stroje – armatur	ks	Ovládání	Signalizace
1	Š1/ M3 Š2/ M4	Kanálové šoupátko DN1200, PN1/I dle S 60 003-601 ze šedé litiny, těsnící plochy mosaz v rámu pro vodu 0,6 kg/cm^2, elektropohon 5,5 kW na stojanu Y3531 včetně spojovací tyče	2	z rovaděče RD; SW Lookout; DP v ČSSV	SW Lookout; panel DT1; DP v ČSSV
2		Jemné česle 1,56 x 2,4 m	2		
3		Hrubé česle 1,1 x 2,6 m	2		
4		Dopravník shrabků, motor SIEMENS 1,1 kW	1	automaticky	
5	ČP	Stroj na stírání pravých (při pohledu na ně; dolní podle proudění vody) česlí lanový; typ CSCL 24.02	1	z místa; SW Lookout; DP v ČSSV	SW Lookout; DP v ČSSV
6	ČL	Stroj na stírání levých (při pohledu na ně; horní podle proudění vody) česlí lanový; typ CSCL 24.02	1	z místa; SW Lookout; DP v ČSSV	SW Lookout; DP v ČSSV
7		Čidlo zákalu Endress+Hauser CUS31 s převodníkem Liquisys S	1		na místě; SW LKT
8		Čidlo UV absorbance Endress+Hauser StamoSens CSM750/CSS70	1		na místě; SW LKT

5. Čerpací stanice surové vody

Čerpací stanice surové vody slouží k přečerpávání vody z řeky do úpravny vody. Popis je rozdělen na tyto části:

5.1 Zařízení technologická
5.1.1 ČSSV - jímání a síta
5.1.2 ČSSV - čerpání do úpravny
5.1.3 ČSSV - ochrana výtlačného řadu proti vodním rázům
5.1.4 ČSSV - odkalování
5.2 ČSSV – provoz čerpací stanice jako celku
5.3 ČSSV – Protipovodňová opatření

5.1 Zařízení technologická

5.1.1 ČSSV - jímání a síta

5.1.1.1 Popis

Jímací objekt a nátoky

Surová voda je jímána jímacím objektem, který je umístěn na levém břehu Jizery. Jímací objekt je dvoukomorový s možností samostatného provozu každé z obou odběrných větví DN1200. Práh vtoků je umístěn 40 cm nade dnem jezové štěrkové propusti, na úrovni 170,50 m n. m. Provozní hladina na jezu je 171,95–0,05 m+ 0,25 m. Minimální provozní výška vzduté hladiny v jímacím objektu u jezu je tedy 171,90 m n. m. a maximální 172,20 m n. m. Maximální hladina je tak na úrovni horní hrany spuštěného segmentu. Vtok je opatřen nornou stěnou, za kterou jsou v drážce pro pomocné hrazení hrubé česle o průlině 15 cm. Před vtoky do potrubí jsou jemné česle o průlině 5 mm. Stírání česlí je prováděno podle potřeby zařízením pro stírání česlí, které je ovládáno místně nebo dálkově z velínu ÚV. Vtoky do potrubí jsou opatřeny kanálovými hradítky, které jsou ovládány elektrickým i ručním pohonem. Hradítka jsou označena Š1/M3 a Š2/M4.

Dále pokračují dva nátokové řady A1 a A2 DN1200, každý navržený pro průtok 1500 l/s. Nátokovými řady je voda přiváděna do objektu čerpací stanice surové vody (ČSSV) na dva sítové filtry F5/M5 a F6/M6.

Sítové filtry

Každý sítový filtr má výkon 1500 l/s. Velikost ok v sítech je 1x1 mm. V obvyklém provozu jsou současně obě nátoková potrubí a oba sítové filtry. Komory sít jsou odstavitelné kanálovými hradítky Š3/M54 (resp. Š4/M64) DN1200 na vstupu a kanálovými hradítky Š5/M56 (resp. Š6/M66) DN1400 na výstupu z komory. Hradítka Š3-Š6 jsou ovládána elektromotory M54, M64, M56 a M66 umístěnými na stojanech na podlaze strojovny. Ovládání Š3-Š6 je buď ruční z místa nebo z manipulačního rozvaděče DT1 v ČSSV.

Sítové filtry je nutno čistit. Zanášení sít má za následek zvětšující se rozdíl hladin ve filtru a za filtrem. Příliš velký rozdíl hladin by měl za následek poškození sít nebo filtru. Jako pojistné zařízení při zanesení síta má filtr žabí klapku. Klapka je opatřena posuvným závažím, kterým lze nastavit otevření klapky při určitém přetlaku – asi 15-20 cm.

Rozdíl hladin je elektronicky měřen u každého filtru a zobrazován na displeji u každého filtru. Do ŘS Riflex M1 jsou od každého diferenčního měření přenášeny dvě limity. První limita je nastavena na 5 cm a spouští M5, M6 a zvolené čerpadlo M51 nebo M61, pokud jsou v režimu „AUT“. Druhá limita je nastavena na 30 cm a je to limita havarijní.

Ostřikovací jímka a čerpadla

Čištěním filtru se rozumí jeho otáčení a ostřikování sít ostřikovací vodou. Za tímto účelem je v ČSSV jímka ostřikovací vody s dvěma ponornými čerpadly M51 a M61 (jedno je rezervní). Přívod do jímky ostřikovací vody je řadem „T“ – filtrovaná voda z ÚV Sojovice nebo nouzově z výtlaku surové vody v ČSSV. Každý přívod má samostatný uzávěr („T“ – Š25, SV – Š26). Společná část přívodu je opatřena uzávěrem Š15/M84 DN100 s elektropohonem, který je ovládán automaticky plovákovým spínačem K85 v jímce ostřikovací vody (na DT1 nutno přepnout do polohy „AUT“). Otevírá se při hladině 171,73 a uzavírá se při maximální hladině 172,40 m n. m. Uzávěr je možné ovládat také místně (na DT1 nutno přepnout do polohy

„RUČ“). Oba přívody se spojují do jednoho potrubí, které pokračuje do jímky ostřikovací vody. Těsně před jímkou se potrubí rozdvojuje a dvěma větvemi vchází do jímky. Na obou větvích jsou osazeny plovákové klapky, Š28 a Š29, které udržují hladinu na provozní úrovni 171,90. Před každým plovákovým uzávěrem je ještě ruční šoupě.

Jímku ostřikovací vody lze vypouštět ručně ovládaným šoupětem Š31 do kalové jímky.

Ostřikovací čerpadla jsou blokována plovákovým spínačem K84 na minimální hladině 170,30 m n. m. proti chodu bez vody. Uvolnění blokace čerpadel je na kótě 170,80 m n. m.

Výtlak ostřikovací vody

Na výtlaku čerpadel M51 (M61) je zpětná klapka K1 (K2) a šoupě Š32 (Š33) ručně ovládané. Výtlaky pracích čerpadel M51 a M61 jsou propojeny ruční klapkou.

Odtok ostřikovací vody

Použitá ostřikovací voda je odváděna do odpadního žlabu a odtud do usazovací jímky vně budovy, kde se usazují pevné částice a odsazená voda odtéká do výtoku z laguny a odtud zpět do Jizery. Kal a listí z usazovací jímky se jednou za čas odčerpávají splaškovým čerpadlem na deponii.

Čištění sítových filtrů

1. automatické čištění
2. servisní posuv

Ad 1. Automatické čištění

Automatické čištění se spouští z dotykového panelu, který je umístěn v poli 6 manipulačního rozvaděče DT1 (ČSSV) tlačítkem na obrazovce „Start automatického cyklu“ nebo z podobné obrazovky v SW Lookout na velínu Sojovice nebo Káraný.

Start automatického cyklu zapne otáčení sítových filtrů, které jsou přepnuty na rozvaděči DT1 do polohy „AUT“. Spolu s otáčením filtrů se zapne jedno z čerpadel - M51 nebo M61. ŘS Riflex výběr čerpadla střídá. Nezbytnou podmínkou pro zapnutí je nastavení přepínače čerpadla M51 (resp. M61) do polohy „AUT“ na rozvaděči DT1 (ČSSV).

Automatický cyklus se skládá ze střídání doby chodu a doby klidu. Doba chodu je nastavena v ŘS Riflex na 5 minut, doba klidu na 50 minut.

V případě, že rozdíl hladin před a za filtrem překročí 5 cm a nastane první diferenční limita, je spuštěn chod M5 a M6 a některého z čerpadel M51, M61 po celou dobu, po kterou limita trvá.

Z místa filtru M5 (resp. M6) lze navíc spustit jeden místní čisticí cyklus trvající 5 minut tlačítkem „Čistící cyklus“. Podmínkou je přepnutí M5 (resp. M6) a M51 nebo M61 na rozvaděči DT1 do polohy „AUT“.

V případě, že je místní čistící cyklus spuštěn v jakékoliv fázi automatického cyklu aktivovaného z DP neb SW Lookout, pak proběhne místní čištění M5 resp. M6, přičemž se stále odpočítává čas automatického cyklu, takže se fáze AC nenaruší.

Ad 2. Servisní posuv

Servisní posuv M5 resp. M6 je možno spustit tlačítem „Ruční posuv“ z místa M5 resp. M6. Nedojde však ke spuštění čerpadla M51 nebo M61.

Podmínkou pro servisní posuv je přepnutí M5 resp. M6 na rozvaděči DT1 do polohy „RUČ“.

Servisní posuv slouží výhradně k servisním účelům.

5.1.1.2 Soupis zařízení

Pořadové číslo	Číslo v provozním schematu	Druh stroje	Typ motoru	ks	Ovládání	Signalizace
1	Š3/M54 Š4/M64	Kanálové hradítko DN1200 PN1	ORGe 37 B6-H7	2	z místa; DT1 ČSSV	na místě; DT1 ČSSV; DP; SW LKT
2	F5/M5 F6/M6	Sítový filtr		2	z místa; DP; SW LKT	DT1; DP; SW LKT
3	Š5/M56 Š6/M66	Kanálové hradítko DN1400 PN0,5	ORGe 37 B6-H7	2	z místa; DT1 ČSSV	na místě; DT1 ČSSV; DP; SW LKT
4	Š63	Šoupátko DN100 PN10		1	ručně	
5	Š25	Šoupátko DN100 PN10		1	ručně	
6	Š26	Šoupátko DN100 PN10		1	ručně	
7	Š15/M84	El. šoupátko DN100 PN10	Auma	1	z místa; automaticky plovákovým spínačem	na místě; DT1; DP; SW LKT
8	Š27 Š30	Šoupátko DN100 PN10		2	ručně	
9	Š28 Š29	Plováková klapka DN100 PN10		2	mechanická regulace plovákem	
10	K1 K2	Zpětná klapka DN100, PN16 VAG RSK		2		
11	Š32 Š33	Uzavírací ruční mezipřírubová klapka DN100 PN10		2	ručně	
12	M51 M61	Ponorné čerpadlo KSB UPA 150S – 34/6 Q=10,4 l/s H=40 m		2	automaticky DT1;	DT1; DP; SW LKT
13		Uzavírací ruční mezipřírubová klapka		1	ručně	

5.1.1.3 Uvedení do provozu

5.1.1.3.1 Příprava ke spuštění čištění filtrů

Hradítka Š1/M3 a Š2/M4 v jímacím objektu:

Místní provoz:

Přepínače A3.4/M3 (A4.4/M4) v rozvaděči jezu RD přepneme do polohy místně. Tlačítky A3.3/M3 (A4.3/M4) otevíráme hradítka.

Dálkový provoz:

Přepínače A3.4/M3 (A4.4/M4) v rozvaděči jezu RD přepneme do polohy dálkově. Ze SW Lookout ověříme signalizaci D (dálkově) a dáme pokyn k otevření M3 resp. M4. Stejným způsobem obsluhujeme z dotykového panelu na DT1.6 v ČSSV. (Nutno předtím přepnout na dotykový panel přepínačem pod DP.)

Hradítka Š3/M54, Š4/M64, Š5/M56 a Š6/M66:

Otevřeme hradítka Š3/M54 a Š4/M64 manipulací buď z místa nebo z manipulačního rozvaděče DT1 v čerpací stanici surové vody. Stejným postupem otevřeme hradítka Š5/M56 a Š6/M66.

Otevřením hradítek Š3/M54 a Š4/M64 začne voda vtékat do filtrů a protéká jimi do jímky.

Přítok do jímky ostřikovací vody a výtlak z ostřikovacích čerpadel M51 a M61:

Přívod z řadu „T“: otevřeme Š25 a zavřeme Š26 nebo Š63.

Přívod z výtlaku SV: otevřeme Š26 a Š63 a uzavřeme Š25.

Výtlak čerpadel: Otevřeme Š32, Š33.

5.1.1.3.2 Automatické čištění sítových filtrů

Na rozvaděči DT1 (ČSSV) zapneme alespoň jedno z čerpadel M51 nebo M61 do polohy „AUT“.

Na rozvaděči DT1 (ČSSV) přepneme přepínač M5 (resp. M6) do polohy „AUT“. V tomto režimu řídicí systém spouští sítové filtry M5 (resp. M6) na základě těchto podnětů:

1. Pokud je překročena diferenční limita alespoň jednoho z filtrů, který je v režimu „AUT“, pak se zvolené filtry automaticky uvedou do chodu společně se zvoleným ostřikovacím čerpadlem. Pokud jsou obě dvě čerpadla přepnuta na „AUT“, uvede se do chodu jedno z nich. ŘS Riflex jejich volbu střídá.

Filtry jsou spolu s čerpadlem v chodu, dokud trvá překročení diferenční limity.

2. Z dotykového panelu v DT1.6 (ČSSV) nebo ze SW Lookout zapneme „Start automatického cyklu“. Uvede se do chodu sítový filtr, jehož přepínač je v poloze „AUT“. Uvede se do chodu jedno z čerpadel M51, M61. Podmínkou je, aby jejich přepínač na DT1 (ČSSV) byl v poloze „AUT“. Pokud jsou obě dvě čerpadla přepnuta na „AUT“, uvede se do chodu jedno z nich. ŘS Riflex jejich volbu střídá.

Automatický cyklus se skládá ze střídání doby chodu a doby klidu. Doba chodu je nastavena v ŘS Riflex na 5 minut, doba klidu na 50 minut.

3. Z místa M5 (resp. M6) spustíme místní čištění tlačítkem „Čistící cyklus“.

Spustí se otáčení příslušného filtru a zapne se čerpadlo (M51 nebo M61), které je na rozvaděči DT1 (ČSSV) v poloze „AUT“. Pokud jsou přepnuta obě na „AUT“, ŘS Riflex uvede do chodu jedno z nich. Volbu čerpadla ŘS Riflex střídá.

Řídicí systém udržuje v chodu filtr i čerpadlo po dobu 5 minut a pak obojí uvede do klidu.

5.1.1.3.3 Servisní posuv sítových filtrů

Na rozvaděči DT1 (ČSSV) přepneme přepínač M5 (resp. M6) do polohy „RUČ“.

Tlačítkem „Ruční posuv“ z místa M5 (resp. M6) spustíme posuv příslušného sítového filtru do požadované polohy.

Při tomto režimu činnost neřídí ŘS Riflex a nedojde k automatickému spuštění čerpadel M51 a M61.

5.1.1.4 Sledování provozu

Vzhledem k velikosti mezer hrubých česlí (15 cm) není uvažováno s jejich čištěním. Jemné česle jsou stírány automaticky a to podle potřeby (viz Jímací objekt). Kontrolu obsluha provádí 1x za směnu.

Kanálová hradítka Š1/M3 a Š2/M4 nejsou v provozu často. Toto platí i o hradítkách Š3/M54, Š4/M64, Š5/M56 a Š6/M66. Proto je třeba uvedená hradítka protočit nejméně 1x ročně. Koncové polohy hradítek Š1-Š6 jsou opticky signalizovány ukazateli stavu na rozvaděči DT1 ve strojovně čerpací stanice surové vody a v SW Lookout. Jímku vlastních filtrů je třeba kontrolovat 1x za rok. Rovněž jímku před sítovými filtry je třeba kontrolovat 1x za rok. Kontrola bude prováděna při odstávce provozu ČS surové vody.

U přítoku prací vody je nutno kontrolovat, je-li otevřeno šoupě Š25 a uzavřeno šoupě Š63 nebo Š26 při přítoku vody z úpravny a naopak.

Poruchy, které mohou nastat, jsou signalizovány poruchovou signalizací do SW Lookout:

- M3, M4, M51, M61, M54, M56, M64, M66 – nadproud
- porucha pohonu filtru M5 a M6 a ztráta ovládacího napětí
- kritický rozdíl hladin >30cm ve filtru a za filtrem
- max. hladina 172,40 m n. m. a min. blokovací hladina 170,30 m n. m. v jímce ostřikovací vody

Při přítoku vody z výtlaku musí být otevřena šoupata Š63 a Š26 a zavřeno šoupě Š25. Provoz pracích čerpadel M51 a M61 je signalizován opticky na rozvaděči DT1 (ČSSV) a v SW Lookout. U pracích čerpadel se doporučuje průběžně sledovat chod, tlak a průtok vody, stav armatur a potrubí. Prací čerpadla M51 a M61 se střídají v provozu (jedno je vždy jako rezerva). Tím se dosáhne také protočení šoupat na výtlaku čerpadel. Střídání čerpadel provádí automaticky ŘS Riflex. Jímka pracích čerpadel se kontroluje 1x za rok.

5.1.1.5 Zastavení provozu

Při přerušení provozu hlavních čerpadel na kratší dobu zastavíme pouze čištění filtračních sít. Při zastavení provozu hlavních čerpadel na delší dobu, tj. při extrémně zakalené nebo velké vodě nebo při havárii na řece Jizeře, zavřeme nejprve el. hradítka Š1/M3 a Š2/M4 na vtoku do potrubí manipulací z místa nebo ze SW Lookout. Tím zastavíme přítok vody do ČSSV. Pak uzavřeme hradítka Š5/M56 a Š6/M66. Tím oddělíme filtrační síta od dalšího provozu. Filtrační síta a prací čerpadla zastavíme tímto způsobem:

Z dotykového panelu na DT1.6 (ČSSV) nebo ze SW Lookout vypneme „Start automatického cyklu“.

Čištění je dále ovládáno diferenčními snímači hladiny filtru F5/M5 resp. F6/M6.

Pokud chceme filtry úplně odstavit, pak na rozvaděči DT1 v ČSSV přepneme F5/M5, F6/M6, M51, M61 do polohy „VYP“.

5.1.2 ČSSV - čerpání do úpravny

5.1.2.1 Popis

Ze sítových filtrů odtéká předčištěná voda do dvou samostatných sacích jímek, které jsou navzájem propojeny oboustranně těsnícím šoupátkovým uzávěrem Š14/M82 DN1400, který je ovládán pomocí elektropohonu umístěného na stojanu na podlaze strojovny a ovládaného z rozvaděče DT1 ve strojovně anebo z místa.

Pro čerpání vody do úpravny jsou ve strojovně čerpací stanice osazena celkem čtyři čerpadla:

- M1-Sigma SLS 8-LN-FE; Q=1450 l/s, H=18 m, Pm=400 kW
- M2-KSB RDL V600-540; Q=700-1400 l/s, H=21-25 m, Pm=450 kW
- M3-KSB SNW 400-365 CD 02 2014 8813; Q=565 l/s, H=15 m, Pm=132 kW
- M4-KSB AMAREX KRT K 350-500/200 6 UG; Q=600 l/s, H=21 m, Pm=200 kW

Čerpadla tak tvoří dvě provozuschopné jednotky, z nichž každá je osazena v samostatné sací jímce a tvoří tak 100% rezervu anebo kryje zvýšený požadavek dodávaného množství.

M1:

Jedná se o rotační šroubové čerpadlo, vertikálního uspořádání, do suché jímky. Na sání čerpadla M1 je osazen vtokový kus, montážní vložka a šoupátko Š7/M15 ovládané elektropohonem. Elektromotor čerpadla M1 je spouštěn pomocí automatického rotorového kapalinového spouštěče, který je chlazen vodou. Pomocí tohoto spouštěče je možná omezená regulace M1 v rozsahu asi 1200-1400 l/s. U čerpadla M1 je měřena teplota v závěsu a v ložisku pod závěsem. Při zvýšení teploty na cca 70 °C, vypne kontaktní teploměr chod čerpadla. Čerpadlo je blokováno na minimální hladině 171,00 m n. m. proti chodu bez vody řídicím systémem. Pokud selže vypnutí čerpadla řídicím systémem, vypne čerpadla havarijní plovákový spínač, „hruška“, na hladině 170,80 m n. m.

Pro chlazení závěsného ložiska, vodícího ložiska a ucpávky čerpadla M1 je přiváděna pitná voda. Pitná voda je přiváděna samostatným řadem „P“ z 1. ČS Sojovice, kde je instalována AT stanice.

M2:

M2 je čerpadlo se spirálním tělesem s radiálním kolem. Je navrženo a vyrobeno pro větší regulační rozsah od 700 l/s do 1400 l/s. Projektovaná dopravní výška H je u M2 vyšší než u M1, protože je již připraveno pro eventuelní rozšíření úpravny vody Sojovice o další technologické stupně. V současné době se tedy nepohybuje ve své navržené tlakové oblasti. Z tohoto důvodu jsou omezeny maximální otáčky čerpadla, takže Q_{max}= 1380 l/s je dosaženo již při 44,2 Hz (887 ot/min). Q_{min}=cca 440 l/s je dosaženo při 31,3 Hz (627 ot/min).

M2 je spouštěno a regulováno frekvenčním měničem. Frekvenční měnič zajistí plynulý rozběh motoru na stanovené otáčky bez proudových nárazů podle stanovené křivky. Dále tento měnič zajišťuje filtraci vyšších harmonických, protože jeho součástí je vstupní filtr a tlumivka. Regulaci čerpadla obstarává řídicí systém Riflex M1 podle žádaného průtoku, který je možné zadávat ze SW Lookout nebo z dotykového panelu na rozvaděči DT1.6 v ČSSV. Čerpadlo je blokováno na minimální hladině 171,00 m n. m. proti chodu bez vody řídicím systémem. Pokud selže vypnutí čerpadla řídicím systémem, vypne čerpadla havarijní plovákový spínač, „hruška“, na hladině 170,80 m n. m.

V případě poklesu hladiny v sací jímce pod úroveň 171,30 m n. m. sjede měnič na minimální otáčky. Regulace podle žádané hladiny se obnoví, pokud hladina vystoupá na úroveň 171,50 m n. m.

Při výpadku čerpadla v důsledku ztráty napětí je nutno po obnovení napětí resetovat měnič pro M2 z místa stisknutím tlačítka reset na displeji na rozvaděči RT2-3.

M3:

M3 je vertikální čerpadlo do mokré jímky. Závěsné ložisko je mazané tukem. Čerpadlo je navrženo pro regulační rozsah 180-565 l/s (39-53 Hz). Projektovaná dopravní výška, 15 m, je uvažována pro samostatný chod. Neuvažuje se tedy souběh s čerpadlem M1 pro dosažení výkonu 1950 l/s.

Čerpadlo je regulováno frekvenčním měničem VACON v rozvaděči RT3. Ten zajistí plynulý rozběh motoru na stanovené otáčky bez proudových nárazů. Regulaci čerpadla obstarává řídicí systém Riflex M1 podle žádaného průtoku, který je možné zadávat ze SW Lookout nebo z dotykového panelu na rozvaděči DT1.6 v ČSSV. Čerpadlo je blokováno na minimální hladině 171,00 m n. m. proti chodu bez vody řídicím systémem. Pokud selže vypnutí čerpadla řídicím systémem, vypne čerpadla havarijní plovákový spínač, „hruška“, na hladině 170,80 m n. m.

V případě poklesu hladiny v sací jímce pod úroveň 171,30 m n. m. sjede měnič na minimální otáčky. Regulace podle žádané hladiny se obnoví, pokud hladina vystoupá na úroveň 171,50 m n. m.

Řídicí systém hlídá minimální a maximální průtok (170 a 570 l/s).

Při provozu se v regulačním rozsahu 47,5-49,5 Hz (resp. 460-495 l/s) objevují nežádoucí vibrace. Tento rozsah byl proto ve frekvenčním měniči zakázán. Při regulaci měnič tuto oblast rychle přejede. Rozjezdová rampa: 0-39 Hz je nastavena na 10 sec, vypínací rampa: 39-0 Hz trvá 20 sec.

M4:

M4 je ponorné čerpadlo, umístěné v sací jímce. Čerpadlo M4 je od roku 2010 opatřeno měničem otáček.

Frekvenční měnič zajistí plynulý rozběh motoru na stanovené otáčky bez proudových nárazů podle stanovené křivky. Dále tento měnič zajišťuje filtraci vyšších harmonických, protože jeho součástí je vstupní filtr a tlumivka. Regulaci čerpadla obstarává řídicí systém Riflex M1 podle žádaného průtoku, který je možné zadávat ze SW Lookout nebo z dotykového panelu na rozvaděči DT1.6 v ČSSV.

Motor čerpadla je pod vodou, a proto je vybaven některými ochrannými prvky. Jedná se o teplotu vinutí, teplota ložiska, vlhkost vinutí motoru a plovák v čerpadle. Signály jsou převedeny do rozváděče RT4, kde jsou zapojeny na příslušné převodní a vyhodnocovací prvky a dále do silového okruhu zapnutí měniče.

Výtlačné potrubí:

Na výtlaku každého čerpadla je osazena zpětná klapka. Výtlaky všech čtyř čerpadel jsou napojeny do sběrného výtlaku DN1000, který je zajištěn protirázovou ochranou, která je situována mimo objekt ČSSV. Na tomto společném výtlaku je za ochranou výtlačného řadu „A“ (v objektu OVŘ SV) instalováno šoupě s el. pohonem Š11/M80.

Přehled analogových měření:

Hladina v Jizeře je snímána hydrostatickou sondou umístěnou za hrubými česlemi horního vtokového okna jímacího objektu na jezu Sojovice. Nevýhodou tohoto umístění je zvýšená rychlost proudění a tudíž snížení hladiny ve vtokovém okně a při vysoké vodě i v celém profilu štěrkové propusti (při otevřeném segmentovém uzávěru). Při povodni toto snížení hladiny může činit cca 30-40 cm oproti hladině Jizery nad jezem.

Měření hladiny v sacích jímkách je osazeno v obou jímkách. V měřicí rouře pro uklidnění hladiny jsou osazeny hydrostatické sondy. Shodu hladin a správnost měření provedeme měřením pásmem. Vycházíme přitom z nadmořské výšky podlahy strojovny.

Měření hladiny v jímce ostřikovací vody, v kalové jímce je hydrostatickými sondami.

Měření hladiny v nádrži ochrany výtlačného řadu „A" je snímáno hydrostatickou sondou, která je umístěna v chráničce z PVC u žebříku do nádrže.

Měření tlaků na výtlaku čerpadel M1-M4 je provedeno hydrostatickými sondami na odbočkách z potrubí.

Měření průtoku surové vody na výtlaku je měřeno v úpravně vody (objekt 06), kde je výtlak „A“ rozdělen na výtlaky SV1 a SV2 a odtud je proudová smyčka do rozvaděče DT1 ve strojovně ČSSV a také do SW Lookout.

Měření průtoku provozní vody je měřeno indukčním průtokoměrem Endress&Hauser DN50 v suterénu ČSSV.

5.1.2.2 Soupis zařízení

Pořadovéčíslo	Číslo v provozním schematu	Druh stroje	Typ motoru	ks	Ovládání	Signalizace
1	M1	Čerpadlo Sigma SLS-8-LN-FE Q=1450 l/s H=18 m P=400 kW	KTp 263a-10	1	ČSSV DT1.4; ČSSV DP; SW LKT	ČSSV DT1.4; ČSSV DP; SW LKT
2	M13	Rotorový regulační spouštěč	K ROT-2M	1	ČSSV DT1.4; ČSSV DP; SW LKT	ČSSV DT1.4; ČSSV DP; SW LKT
3	M2	Čerpadlo KSB RDL V600-540 Q=700-1400 l/s H=21-25m P=450 kW	1LA8 403-6 PB	1	ČSSV DT1.4; ČSSV DP; SW LKT	ČSSV DT1.4; ČSSV DP; SW LKT
4	M3	Čerpadlo KSB SNW 400-365 CD 02 2014 8813; Q=565 l/s, H=15 m, Pm=132 kW	Siemens, 3f, 400V; 1LG6 313-4PM94-Z	1	ČSSV DT1.4; ČSSV DP; SW LKT	ČSSV DT1.4; ČSSV DP; SW LKT
5	M4	Ponorné čerpadlo KSB AMAREX KRT K350-500/200 6 UG Q=600 l/s H=21m P=200 kW		1	ČSSV DT1.4; ČSSV DP; SW LKT	ČSSV DT1.4; ČSSV DP; SW LKT
6	Š7/M15 Š8/M25	Elšoupátko ploché DN1000 PN2,5	Mo-80 kgm	2	z místa; ČSSV DT1.4	na místě; ČSSV DT1.4; ČSSV DP; SW LKT
7	Š9/M11 Š10/M21	Elšoupátko klínové DN1000 PN6/10	Mo-80 kgm	2	automaticky; z místa; ČSSV DT1.4	na místě; ČSSV DT1.4; ČSSV DP; SW LKT
8	Š81/M41 Š80/M31	Elšoupátko klínové DN500 PN6/10	Mo-40 kgm	2	automaticky	ČSSV DT1.4; ČSSV DP; SW LKT
9	K5	Zpětná klapka vícenásobná DN1000 PN10		1		
10	K6	Zpětná klapka motýlková DN800 PN10 C09403-50		1		
11	K7 K8	Zpětná klapka DN500 PN10		2		
12	Š14/M82	Vřetenové šoupátko SAFOX DN1400 oboustranně těsnící	Auma SA14.6	1	z místa; ČSSV DT1.4;	na místě; ČSSV DT1.4; ČSSV DP; SW LKT

Pořadovéčíslo	Číslo v provozním schematu	Druh stroje	Typ motoru	ks	Ovládání	Signalizace
13	Š49	Šoupě DN70 PN10		1		
14	F603.1	Indukční průtok. Endress&Hauser Promag 30F DN50 PN40 IP68		1		SW LKT
15	Š53 Š54 Š61 Š67 Š79	Šoupátka uzavírací DN300 PN10		5		

5.1.2.3 Uvedení do provozu

5.1.2.3.1 Hlavní čerpadla M1 a M2

Pomocí přepínačů pro M1 resp. M2 lze na rozvaděči DT1.4 ve strojovně čerpací stanice nastavit místní nebo dálkové ovládání. Před spouštěním čerpadla je nutno zkontrolovat hladinu vody v řece u jímacího objektu a dále zkontrolovat, jsou-li v provozu filtrační síta. Čerpadla lze zapnout po splnění společných a pro dané čerpadlo specifických spouštěcích a blokovacích podmínek:

Společné podmínky:

- pokud je zapnuto blokování od minimální hladiny v OVŘ SV tak je tato hladina nad blokovací hladinou
- šoupě M80 je otevřeno
- není Emax 1°nebo 2°

Specifické podmínky pro čerpadlo M1:

- spouštěč plně zařazen
- není porucha motoru spouštěče
- teplota ložiska normální
- tepelná ochrana v norm. stavu
- hladina v sací jímce pro M1 je nad blokovací hladinou
- hladina v sací jímce pro M1 je nad havarijní hladinou
- není ztráta ovládacího napětí
- je otevřeno sací šoupě M15

Specifické podmínky pro čerpadlo M2:

- není porucha měniče
- hladina v sací jímce pro M1 je nad blokovací hladinou
- hladina v sací jímce pro M1 je nad havarijní hladinou
- není ztráta ovládacího napětí
- je otevřeno sací šoupě M25

Čerpadla lze ovládat buď místně z rozvaděče DT1.4 nebo z DP v rozvaděči DT1.6 nebo dálkově ze SW Lookout.

Místní ovládání čerpadel:

M1:

Před spuštěním čerpadla je nutno otevřít šoupě Š66 a Š62 – voda na chlazení spouštěče, ložisek a ucpávky čerpadla. Dále je nutno otevřít sací šoupě M15. Otevřeme ho buď tlačítkem ze stojanu nebo tlačítkem z rozvaděče DT1.4.

Čerpadlo M1 najíždí do otevřeného výtlačného šoupěte Š9/M11. Přepínačem na rozvaděči DT1.4 zvolíme polohu „RUČ“. Pak musíme uzávěr otevřít buď tlačítkem na stojanu nebo tlačítkem z rozvaděče DT1.4. Nebo zvolíme polohu „AUT“. Pak při zapnutí M1 se šoupě Š9/M11 automaticky otevírá. Čas otevírání výtlačného šoupěte Š9/M11 je asi 10 minut.

Místní spouštění je z rozvaděče DT1.4 ve strojovně čerpací stanice. Přepínač pro M1 přepneme do polohy „ZAP“. Pokud je Š9/M11 v poloze „AUT“, tak spouštěcí impuls otevírá šoupátko na výtlaku Š9/M11. Po jeho otevření je zapnut motor M1 čerpadla. Rozeběhne se spouštěč a zastaví se až v poloze pro minimální regulační otáčky. Další regulace otáček je ruční přepínačem více-méně z DT1.4.

M2:

Před spuštěním čerpadla je nutno otevřít sací šoupě M25. Otevřeme ho buď tlačítkem ze stojanu nebo tlačítkem z rozvaděče DT1.4.

Čerpadlo M2 najíždí do otevřeného výtlačného šoupěte Š10/M21. Přepínačem na rozvaděči DT1.4 zvolíme polohu „RUČ“. Pak musíme uzávěr otevřít buď tlačítkem na stojanu nebo tlačítkem z rozvaděče DT1.4. Nebo zvolíme polohu „AUT“. Pak při zapnutí M2 se šoupě Š10/M21 automaticky otevírá. Čas otevírání výtlačného šoupěte Š10/M21 je asi 10 minut.

Místní spouštění je z rozvaděče DT1.4 ve strojovně čerpací stanice. Přepínačem na rozvaděči DT1.4 zvolíme polohu „ZAP“. Spouštěcí impuls otevírá šoupátko na výtlaku Š10/M21. Po jeho otevření je zapnut motor M2 čerpadla. Otáčky je možno přidávat a ubírat přepínačem více-méně na rozvaděči DT1.4.

Dálkové ovládání čerpadel:

M1:

Při dálkovém ovládání je třeba přepnout přepínač pro M1 na panelu DT1.4 ve strojovně čerpací stanice na „DÁLK“ a čerpadlo i regulaci otáček lze ovládat dotykového panelu rozvaděče DT1.6 nebo ze SW Lookout. (Výběr z těchto dvou možností se provede přepínačem pod dotykovým panelem.)

Na dotykovém panelu nebo v SW Lookout se přesvědčíme, že svítí kontrolka přípravy čerpadla a signálka dálkového ovládání. Pak je možno zapnout motor M1. Nastane úplný automatický rozběh čerpadla; otáčky čerpadla regulujeme pomocí počítačového ovladače více méně.

M2:

Při dálkovém ovládání je třeba přepnout přepínač pro M2 na panelu DT1.4 ve strojovně čerpací stanice na „DÁLK “ a čerpadlo i regulaci otáček lze ovládat z dotykového panelu nebo ze SW Lookout. (Výběr z těchto dvou možností se provede přepínačem pod dotykovým panelem.)

Na dotykovém panelu nebo v SW Lookout se přesvědčíme, že svítí kontrolka přípravy čerpadla a signálka dálkového ovládání. Pak je možno zapnout motor M2. Nastane úplný automatický rozběh čerpadla; v SW Lookout zkontrolujeme nebo nastavíme žádaný průtok surové vody (součet SV1 a SV2). Pokud nastavíme větší průtok než je do jímky (přítok může být snížen ucpanými nebo přimrzlými česlemi), potom začne klesat hladina v jímce.

Aby čerpadlo nevypadlo na minimální hladinu v jímce, je v řídicím systému Riflex nastaveno, že při hladině 171,30 m n. m. nebo nižší měnič sjede na minimální otáčky. Na hladině 171,00 ŘS blokuje chod čerpadla. Pokud hladina vystoupá na 171,50 m n. m., obnoví se regulace podle žádané hodnoty.

5.1.2.3.2 Pomocná čerpadla M3 a M4

Místní ovládání čerpadel:

M3:

Čerpadlo M3 najíždí do otevřeného výtlačného šoupěte Š80/M31. Přepínač pro šoupě M31 na ovládacím panelu DT1.4 ve strojovně čerpací stanice je v poloze AUT. Přepínač pro M3 přepneme na „ZAP“. Automaticky se otevře šoupátko na výtlaku Š80/M31 a jakmile nastane signál otevřeno, najíždí čerpadlo na minimální otáčky. Otáčky je možno měnit přepínačem „MÉNĚ-0-VÍCE“ na panelu DT1.4.

M4:

Čerpadlo M4 najíždí do zavřeného výtlačného šoupěte Š81/M41. Přepínač pro M4 na ovládacím panelu DT1.4 ve strojovně čerpací stanice se přepne na „ZAP“. Rozběhne se čerpadlo M4 a automaticky se otevře šoupátko na výtlaku Š81/M41.

Otáčky je možno přidávat a ubírat přepínačem více-méně na rozvaděči DT1.4.

Dálkové ovládání čerpadel:

M3:

Při dálkovém ovládání je třeba přepnout přepínač pro M3 na rozvaděči DT1.4 v ČSSV na „DÁLK“. Na dotykovém panelu nebo v SW Lookout se přesvědčíme, že svítí kontrolka přípravy čerpadla a signálka dálkového ovládání. Pak je možno zapnout motor M3 z dotykového panelu nebo ze SW Lookout. (Výběr z těchto dvou možností se provede přepínačem pod dotykovým panelem.) Nastane automatický rozběh čerpadla; v SW Lookout zkontrolujeme nebo nastavíme žádaný průtok surové vody (součet SV1 a SV2). Pokud nastavíme větší průtok než je přítok do jímky (přítok může být snížen ucpanými nebo přimrzlými česlemi), potom začne klesat hladina v jímce. Aby čerpadlo nevypadlo na minimální hladinu v jímce, je v řídicím systému Riflex nastaveno, že při hladině 171,30 m n. m. nebo nižší měnič sjede na minimální otáčky. Na hladině 171,00 ŘS blokuje chod čerpadla. Pokud hladina vystoupá na 171,50 m n. m., obnoví se regulace podle žádané hodnoty.

M4:

Při dálkovém ovládání je třeba přepnout přepínač pro M4 na panelu DT1.4 ve strojovně čerpací stanice na „DÁLK “ a čerpadlo i regulaci otáček lze ovládat z dotykového panelu nebo ze SW Lookout. (Výběr z těchto dvou možností se provede přepínačem pod dotykovým panelem.)

Na dotykovém panelu nebo v SW Lookout se přesvědčíme, že svítí kontrolka přípravy čerpadla a signálka dálkového ovládání. Pak je možno zapnout motor M4. Nastane úplný automatický rozběh čerpadla; v SW Lookout zkontrolujeme nebo nastavíme žádaný průtok surové vody (součet SV1 a SV2). Pokud nastavíme větší průtok než je do jímky (přítok může být snížen ucpanými nebo přimrzlými česlemi), potom začne klesat hladina v jímce. Aby čerpadlo nevypadlo na minimální hladinu v jímce, je v řídicím systému Riflex nastaveno, že při hladině 171,30 m n. m. nebo nižší měnič sjede na minimální otáčky. Na hladině 171,00 ŘS blokuje chod čerpadla. Pokud hladina vystoupá na 171,40 m n. m., obnoví se regulace podle žádané hodnoty.

5.1.2.3.3 Uvedení do provozu v případě, že jímka OVŘ SV a výtlačný řad do ÚV jsou prázdné

Při hladině vody v protirázové ochraně nižší než 176,90 m n. m. je blokován chod hlavních čerpadel M1 a M2. Protirázová ochrana a výtlačný řad se musí nejdříve naplnit pomocným čerpadlem M3 nebo M4. Až se celé výtlačné potrubí naplní, pomocné čerpadlo M3 nebo M4 vypneme.

5.1.2.4 Sledování provozu

Vzhledem k tomu, že je čerpací stanice surové vody bez obsluhy, předepisuje se, aby obsluha úpravny vody v době své přítomnosti ve směně 2x za směnu provedla kontrolu. Při poruše je nutná prohlídka a kontrola. V čerpací stanici je třeba během provozu sledovat:

Průtok a tlak ve výtlačných řadech, provádět záznamy o provozu a poruchách, o stavech armatur, sledovat chod čerpadel. Čerpadla jsou blokována proti chodu při min. hladině 171,00 m n. m. řídícím systémem, který dává impuls k zastavení chodu čerpadel při poklesu pod tuto hladinu. Pokud selže vypnutí čerpadla řídicím systémem, vypne čerpadla havarijní plovákový spínač, „hruška“, na hladině 170,80 m n. m.

Údaje o chodu motorů, filtrů, hladinách jímek, poruchách, průtocích a tlacích jsou přenášeny na velín úpravny vody, kde musí být průběžně sledovány.

Signalizace a ovládací prvky na rozvaděči DT1 ve strojovně čerpací stanice:

- koncová poloha šoupátek Š3/M54, Š4/M64, Š5/M56, Š6/M66
- ovládání a chod motorů čerpadel M1, M2, M3, M4
- příprava ke spuštění čerpadel M1, M2, M3, M4
- maximální otáčky čerpadla M1
- minimální otáčky čerpadla M1
- regulace a zobrazení otáček čerpadla M2, M3 a M4
- konc. poloha šoupátek na výtlaku čerpadel Š9/M11, Š10/M21, Š80/M31, Š81/M41
- konc. poloha a ovládání šoupátka Š14/M82 mezi jímkami
- konc. poloha a ovládání šoupěte Š11/M80 v OVŘ
- ovládání a konc. poloha klapky Š24/M86 umístěné v OVŘ SV
- ovládání a chod ostřikových čerpadel M51, M61
- ovládání a chod sítových filtrů M5, M6
- ovládání a chod uzávěrů Š7/M15, Š8/M25
- provozní hladina v OVŘ SV

Poruchová signalizace na rozvaděči DT1 ve strojovně ČS

- M1 souhrnná porucha
  - ztráta ovládacího napětí
  - porucha automatiky
  - spouštěč – max. teplota a min. hladina
  - zvýšená teplota ložiska
- M2 souhrnná porucha
  - ztráta ovládacího napětí
  - porucha automatiky – šoupě neotevřeno
  - porucha frekv. měniče – displej na RT2-3
- M3 souhrnná porucha
  - ztráta ovládacího napětí
  - porucha automatiky

    - porucha FM (FM, teploty motoru a čerpadla, teploty vinutí motoru atd.)
- M4 souhrnná porucha
    - ztráta ovládacího napětí
    - porucha frekv. měniče – displej na RT4
    - porucha pohonu M4
    - plovák M4
- sítové filtry souhrnná porucha
    - porucha motoru
    - porucha ostřik. čerpadel
    - kritická hladina – rozdíl hladin ve filtru a za filtrem > 30 cm

Poruchová signalizace M3 na rozvaděči RT3 ve strojovně ČS

- porucha - teplota ložiska čerpadla překročila 80°C (odstavuje čerpadlo)
- porucha - teplota spodního ložiska motoru překročila 120°C (odstavuje čerpadlo)
- porucha - teplota horního ložiska čerpadla překročila 120°C (odstavuje čerpadlo)
- porucha – teplota vinutí motoru odpojení (odstavuje čerpadlo)
- porucha – FM (odstavuje čerpadlo)
- porucha - vypnutí hřibem STOP z DT1

Poruchová signalizace M4 na rozvaděči RT4 ve strojovně ČS

- zobrazení teploty ložiska motoru
- porucha - teplota ložiska
- porucha - vlhkost vinutí
- porucha - teplota vinutí motoru
- porucha - vysoká teplota sinus filtru
- porucha - jistič ventilátoru sinus filtru
- porucha - FM
- tlačítko kvitace poruchy teploty vinutí motoru
- tlačítko kvitace poruchy teploty sinus filtru
- tlačítko kvitace poruchy FM

Analogové měření na rozvaděči DT1:

- hladina Jizery
- poloha klapky
- poloha segmentu
- hladina v jímce ostřikovací vody
- hladina v kalové jímce
- průtok chladicí vody
- hladina v jímce M1+M3
- hladina v jímce M2+M4
- tlak na výtlaku M1
- tlak na výtlaku M2
- tlak na výtlaku M3
- tlak na výtlaku M4
- otáčky M2

- otáčky M3
- otáčky M4
- hladina v OVŘ
- průtok SV1
- průtok SV2

Signalizace na dotykovém panelu na rozvaděči DT1.6:

Dotykový panel zobrazuje téměř identickou obrazovku jako je v SW Lookout. Pod panelem je přepínač, kterým je možné volit ovládání buď z dotykového panelu nebo ze SW Lookout. V případě přepnutí ovládání ze SW Lookout do dotykového panelu si panel převezme nastavení ze SW Lookout. Při zpětném přepnutí ovládání z dotykového panelu do SW Lookout si SW Lookout převezme učiněné změny.

Signalizace v SW Lookout:

Podrobný rozbor signálů v řídicím systému je uveden v kapitole 12 Řídicí systém.

5.1.2.5 Zastavení provozu

Ruční ovládání M1, M2:

Vypneme přepínač ovládání čerpadla M1 resp. M2 do polohy „VYP“ na DT1.4 ve strojovně ČSSV. Po vypnutí čerpadla se automaticky uzavírá šoupě na výtlaku Š9/M11 resp. Š10/M21, pokud je přepínač M11 resp. M21 v poloze „AUT“. Zavírání trvá cca 10 minut.

Dálkové ovládání M1, M2:

Vypneme chod čerpadla na dotykovém panelu nebo ze SW Lookout. Po vypnutí čerpadla se automaticky uzavírá šoupě na výtlaku Š9/M11 resp. Š10/M21, pokud je přepínač M11 resp. M21 v poloze „AUT“. V případě M1 je nutno ručně uzavřít přívod chladicí vody do ložisek a ucpávky Š66 a do spouštěče M13 šoupátko M62.

Ruční ovládání M3, M4:

Vypneme přepínač ovládání čerpadla M3 resp. M4 do polohy „VYP“ na DT1.4 ve strojovně ČSSV. Po vypnutí čerpadla se automaticky uzavírá šoupátko na výtlaku Š80/M31 (Š81/M41).

Dálkové ovládání M3, M4:

Vypneme chod čerpadla na dotykovém panelu nebo ze SW Lookout. Po vypnutí čerpadla se automaticky uzavírá šoupě na výtlaku Š80/M31 resp. Š81/M41.

Vypnutí čerpadel M1+M3 a M2+M4 můžeme také vypnout havarijně z panelu DT1.4 nezávisle na zvoleném způsobu ovládání hřibovými tlačítky „STOP“ pro dvojici M1+M3 resp. M2+M4. Po takovém vypnutí je nutno na panelu měniče stisknout tlačítko „RESET“. Poté můžeme pohon čerpadla najet obvyklým způsobem.

5.1.3 ČSSV - ochrana výtlačných řadů proti vodním rázům

5.1.3.1 Popis

Bezpečností zařízení proti účinkům vodního rázu v případě náhlého výpadku elektrického proudu tvoří zavodňovací nádrž s volnou hladinou a příslušnou armaturní komorou.

Nádrž je připojena na výtlačný řad „A“ potrubím DN1000, ve kterém je osazena zpětná klapka K9, která dovoluje pouze průtok z nádrže do řadu. V okamžiku výpadku elektrické energie probíhá ve výtlačném řadu rychlý pokles tlaku, který způsobí, že klapka K9 se účinkem tlakového rozdílu automaticky otevře a akumulovaná voda v zavodňovací nádrži plynule vyrovnává úbytek výkonu odstředivých čerpadel.

Provozní hladina na kótě 178,20 m n. m. je udržována dvěma plovákovými klapkami Š74 a Š77. Dojde-li ke zvýšení hladiny, je voda odváděna přepadem na kótě 178,35 m n. m. do potrubí DN300 a dále vyvedena do obou sacích jímek čerpadel. Uzávěry Š54, (Š79, Š61) musí zůstat otevřeny.

Snížená hladina je na kótě 177,60 m n. m. Aby byla zaručena bezpečnost, je na kótě 176,90 m n. m. tzv. blokovací hladina. Dojde-li za provozu k poklesu hladiny v zavodňovací nádrži na tuto kótu, je běžící čerpadlo M1 resp. M2 automaticky odstaveno z provozu a to předepsaným způsobem.

Pokud nejsou čerpadla v provozu a hladina v zavodňovací nádrži není v předepsané výšce, nelze čerpadla M1 a M2 spustit (jsou blokována od blokovací hladiny).

Naplňování nádrže se provádí otevřením klapky Š24/M86 DN200 s el. pohonem, které propojí přímo výtlačný řad s nádrží. Ovládání klapky je buď z rozvaděče DT1 ve strojovně, kde je ukazatel hladiny nádrže OVŘ, nebo automaticky (přepnutím přepínače na DT1 do polohy „AUT“) podle hladiny v nádrži OVŘ.

Automatické plnění: Přístroj ORBIT-MERRET v panelu DT1.5 při hladině menší než 176,90 m. n. m. otevře Š24/M86. Po naplnění nádrže na kótu 177,60 m n. m. řídicí systém klapku zavře. Do provozní hladiny 178,20 m n. m. se nádrž doplní plovákovými klapkami.

Odvodnění zavodňovací nádrže a potrubí je vyvedeno společně s přepadem přes šoupata Š70 (v OVŘ) a Š54, (Š79, Š61) (v suterénu strojovny ČSSV) do obou sacích jímek čerpadel; odvodnění armaturní komory je samostatným potrubím přes šoupě Š41 do odpadní jímky kalových čerpadel. Popsané zařízení je zařízením bezpečnostním. Není-li v zavodňovací nádrži hladina vody na předepsané výši, jsou jak výtlačný řad tak čerpadla M1 a M2 bez ochrany a nesmí se jimi čerpat.

5.1.3.2 Soupis armatur a zařízení

Poř.číslo	Číslo v provoz. schematu	Druh stroje – armatury	Typ motoru	ks	Ovládání	Signalizace
1	Š11/M80	El. šoupátko klínové DN1000 PN6/10 s obtokem – šoupátko DN100 PN10	Auma	1	z místa; ČSSV DT1.5 ČSSV DP; SW LKT	na místě; ČSSV DT1.5; ČSSV DP; SW LKT
2	K9	Motýlková zpětná klapka se závažím C6 AG DN1000		1		
3	Š24/M86	Klapka Isoria 10/16 DN200	Auma SG 05-12	1	automaticky; z místa; ČSSV DT1.5	na místě; ČSSV DT1.5; ČSSV DP; SW LKT
4	Š74 Š77	Mezipřírubová klapka uzavírací s plovákem DN100 PN10		2		
5	Š75 Š76	Šoupátko uzavírací DN100 PN16		2		
6	Š78	Šoupátko uzavírací DN50 PN16		1		
7	Š71	Šoupátko uzavírací DN100 PN10		1		
8	Š70	Šoupátko uzavírací DN200 PN10		1		
9		Šoupátko uzavírací DN200 PN16		1		
10		Šoupátko uzavírací DN100 PN16		1		
11		Montážní vložka DN1000 PN10		1		
12		Hydrostatická sonda		1		ČSSV DT1.5; ČSSV DP; SW LKT
13		Plovákový spínač DNR2		1		ČSSV DP; SW LKT

5.1.3.3 Uvedení do provozu

Předpokládáme, že vyrovnávací nádrž a celý výtlačný řad „A“ jsou bez vody a všechny uzávěry jsou zavřené:

Ovládání Š24/M86 je nastaveno na automaticky.

Otevřeme šoupátka Š75 a Š76.

Otevřeme šoupátko s elpohonem Š11/M80.

Spustíme čerpadlo M3 nebo M4.

Stoupání hladiny v zavodňovací nádrži sledujeme v místě OVŘ SV nebo na ukazateli ORBIT ve strojovně na panelu DT1.5 nebo na dotykovém panelu v DT1.6 nebo v SW Lookout.

Dosažení provozní hladiny na kótě 178,20 m n. m. je signalizováno opticky na rozvaděči DT1 ve strojovně ČSSV.

Jakmile hladina vystoupí na kótu 177,60 m n. m., zkontrolujeme automatické uzavření klapky Š24/M86.

Tím je postup napouštění ukončen a zavodňovací nádrž je připravena k provozu. Nyní je možno přistoupit k napouštění vlastního výtlačného řadu.

5.1.3.4 Sledování provozu

Za provozu kontroluje výšku hladiny v zavodňovací nádrži automatické signální zařízení.

Kóty hladin, dna a okna nádrže:

okno.....178,55 m n. m.
přepad .....178,35 m n. m.
provozní.....178,20 m n. m.
snížená.....177,60 m n. m.
blokovací .....176,90 m n. m.
dno.....172,45 m n. m.

Čidlo hladiny je umístěno v zavodňovací nádrži v chráničce PVC DN50 a ukazatel hladiny je ve strojovně ČSSV na rozvaděči DT1.5 a dále na dotykovém panelu v DT1.6 a v SW Lookout.

Dojde-li za provozu k poklesu hladiny na kótu 177,60 m n. m. (aniž přitom došlo k výpadku el. proudu), je třeba hledat příčinu závady v netěsnosti systému.

Blokovací hladina je na kótě 176,90 m n. m. Při poklesu hladiny na tuto kótu jsou blokována čerpadla M1 a M2 surové vody, pokud není blokování vyřazeno přepínačem na panelu DT1.5.

Před novým spuštěním výtlačných čerpadel při obnově napětí v el. části je třeba nejdříve zkontrolovat hladinu v zavodňovací nádrži, která musí být na kótě 178,20 m n. m. (provozní hladina). Není-li hladina na této kótě, je třeba nádrž doplnit dle odst. 5.1.3.3.

5.1.3.5 Zastavení provozu

Před každým odstavením bezpečnostního zařízení je nutné předem odstavit čerpadla surové vody.

S odstavenou zavodňovací nádrží se nesmí čerpat čerpadly M1 a M2. Protože nemůžeme počítat s úplnou těsností klapky K9, uzavřeme společné výtlačné šoupě Š11/M80. Otevřeme šoupě Š70, kterým se voda z nádrže vypustí do sací jímky čerpadel. Dále musí být otevřeny uzávěry Š54 (Š79, Š61).

5.1.4 ČSSV - odkalování

5.1.4.1 Popis

Výpusti jímek před filtry, jímek filtrů, sacích jímek, nádrže prací vody a nádrže protirázové ochrany, jakož i výpust výtlačného řadu, odpad od ucpávek a chlazení čerpadel jsou svedeny do jímky odpadní vody, která je mezi oběma komorami sít a mezi jímkou ostřikovací vody a šachtou armatur. V jímce jsou osazena dvě kalová čerpadla M71 a M74 Grundfos, typ SE1.100.100.75.4.51D. Do jímky odpadní vody jsou napojeny všechny samostatné prostory, ze kterých se přivádí odpadní voda trvale nebo při požadavku odvodnění. Z toho vyplývá příslušná manipulace s ručně ovládanými šoupaty umístěnými v šachtě. Ovládací stojany jsou umístěny na mezipodlaží strojovny na kótě 172,90 m n. m.

Chod kalových čerpadel je řízen jednotkou MT71 (Grundfos, typ LCD108), která je umístěna na zábradlí v bezprostřední blízkosti sítového filtru M5. Do jednotky jsou zapojeny čtyři plováky, z nichž tři se podílí na řízení čerpadel a čtvrté signalizuje vysokou hladinu.

Způsob řízení:

Plovák č. 1 vypíná obě čerpadla při poklesu hladiny v jímce pod kótu 167,40 m n. m.

Plovák č. 2 zapíná 1. čerpadlo při vystoupání hladiny na kótu 167,70 m n. m.

Plovák č. 3 zapíná 2. čerpadlo při vystoupání hladiny na kótu 167,90 m n. m.

Plovák č. 4 signalizuje vysokou hladinu při vystoupání hladiny na kótu 168,10 m n. m. Do řídicího systému Riflex M1 a Lookout jde tato informace z MT71 jako souhrnná porucha.

Havarijní maximální hladina je navíc hlídána plovákovým spínačem K74, který je nastaven na hladinu 168,10. Plovák se pohybuje v plovákové troubě; vertikální pohyb se přenáší na lanko s protizávažím. Na lanku jsou dvě zarážky, které spínají a rozpínají spínač K74. Signál je přenášen do řídicího systému Rittmeyer Riflex M1 a odtud do SW Lookout. Spínač má hysterezi cca 30 cm.

Dalším stupněm poruchové signalizace je plovákový spínač PS-2 umístěný v blízkosti kalníku v suché jímce hlavních výtlačných čerpadel. Tento spínač signalizuje zatopení suterénu strojovny na dotykový panel v DT1.6 a do SW Lookout.

Jednotka MT71 zajišťuje rovnoměrné střídání M71 a M74 v roli 1. a 2. čerpadla. To znamená, že jednou je 1. čerpadlo M71 a podruhé je 1. čerpadlo M74 atd.

Na ovládacím panelu MT71 jsou LED chodu a poruchy a přepínače ZAP-VYP-AUTO (symboly čárka-kroužek-kroužek s tečkou). Tyto LED a přepínače jsou označeny číslicemi 1 a 2. Číslice 1 znamená čerpadlo M71 a číslice 2 znamená čerpadlo M74. Toto přiřazení je narozdíl od předchozího odstavce neměnné!

V suterénu strojovny je umístěno povodňové kalové čerpadlo M75. Podrobnější popis viz 5.1.4.2 Soupis zařízení a viz kapitolu 5.3 Protipovodňové opatření.

5.1.4.2 Soupis zařízení

Poř. číslo	Číslo v provoz. schematu	Druh stroje – armatur	Typ motoru	ks	Ovládání	Signalizace
1	M71	Ponorné kalové čerpadlo Grundfos SE1.100.100.75.4.51D Q=28,5 l/s; H=14,4 m		1	ručně z MT71; automaticky	MT71, ČSSV DP; SW LKT
2	M74	Ponorné kalové čerpadlo Grundfos SE1.100.100.75.4.51D Q=28,5 l/s; H=14,4 m		1	ručně z MT71; automaticky	MT71, ČSSV DP; SW LKT
3	M75	Ponorné kalové čerpadlo Grundfos S1134BL5A511 Q=83,3 l/s; H=10,8 m		1	ručně z MT75; automaticky	MT75; trendy SW Lookout
4		Plovákový spínač pro MT71		4		MT71
5		Plovákový spínač pro MT75		2		MT75
6		Plovákový spínač K74 PSP 2A 250V		1		ČSSV DP; SW LKT
7	K3 K4	Zpětná klapka DN100 PN10		2	samočinně	
8	Š35 Š36	Šoupátko DN100 PN10		2	ručně	
9	Š42 Š43	Šoupátko DN200 PN10		2	ručně	
10	Š39 Š40 Š41 Š44 Š45 Š46	Šoupátko DN150 PN10		6	ručně	
11	Š38	Šoupátko DN80 PN10		1	ručně	
12		Montážní vložka DN200 PN16		2		
13		Montážní vložka DN150 PN16		6		
14		Montážní vložka DN80 PN16		2		
15	Š31	Šoupátko DN100 PN10		1	ručně	
16		Plovákový spínač PS-2 – zatopení suterénu		1		ČSSV DP; SW LKT

5.1.4.3 Uvedení do provozu

Volba způsobu ovládání kalového čerpadla M71, resp. M74 se provádí nastavením přepínače pro čerpadlo 1 resp. pro čerpadlo 2 na ovládacím panelu řídicí jednotky MT71. Viz podrobný návod pro LCD108.

Ruční provoz

Ruční provoz slouží výhradně k vyzkoušení nebo servisu čerpadla, popřípadě k vyčerpání jímky pod vypínací plovák. Čerpadla jsou opatřena krátkým sacím potrubím. Při ručním dočerpávání jímky lze za neustálé zrakové a sluchové kontroly sčerpat vodu až do kalníku, do kterého je zaústěno sací potrubí. Po vypnutí je však opětovné najetí čerpadel možné pouze v případě zaplavení oběžných kol! Čerpadla nejsou samonasávací!

M71 resp M74: Na ovládacím panelu MT71 přepneme přepínač ZAP-VYP-AUTO čerpadla 1 resp 2 do polohy ZAP. Čerpadlo naběhne do provozu, pokud nebylo vypnuto působením relé motorové ochrany. Čerpadlo v tomto režimu není hlídáno ani hladinovým spínačem ani termospínačem motoru!! Nebezpečí poškození čerpadla.

Automatický provoz

M71 resp M74: Na ovládacím panelu MT71 přepneme přepínač ZAP-VYP-AUTO čerpadla 1 resp 2 do polohy AUTO.

Provoz kalových čerpadel M71 a M74 je v tomto režimu řízen řídicí jednotkou MT71. Viz popis v odstavci 5.1.4.1. Signalizace jednotlivých plovákových spínačů a chodů či poruch čerpadel je na panelu řídicí jednotky MT71.

Kóty zapínání a vypínání je možno ovlivnit nastavením plováků č. 1-3.

5.1.4.4 Sledování provozu

Chod a porucha čerpadel M71 a M74 je na panelu řídicí jednotky MT71.

Do řídicího systému Riflex M1 a dále do SW Lookout a dotykového panelu na DT1.6 je přenášen chod jednoho čerpadla a chod obou čerpadel. Pokud je v činnosti pouze jedno čerpadlo, z řídicího systému nelze rozeznat, zda se jedná o M71 nebo o M74.

Porucha čerpadla nebo čerpadel a vysoká hladina je signalizována jako souhrnná porucha z jednotky MT71 do Riflex M1 a zobrazena na dotykovém panelu v rozvaděči DT1.6 a dále v SW Lookout.

5.1.4.5 Zastavení provozu

Čerpadla lze zastavit buď z místa na panelu řídicí jednotky MT71 přepnutím příslušného přepínače ZAP-VYP-AUTO do polohy VYP nebo automaticky při poklesu hladiny pod vypínací hladinu plovákem č. 1.

5.2 Provoz čerpací stanice jako celku

5.2.1 Uvedení do provozu

Při uvádění do provozu obsluha nejprve zkontroluje hladinu vody v Jizeře u jímacího objektu, zkontroluje stav česlí. Dále zkontroluje stav všech šoupat, stav filtračních sít a pracích čerpadel a napustí vodu do jímky prací vody. Pak otevře hradítka Š1/M3 a Š2/M4. Tím se naplní jímka před sítovými filtry. Pak otevře hradítko Š3/M54, Š4/M64 a Š5/M56, Š6/M66 a spustí sítové filtry, čímž se také uvedou do provozu prací čerpadla M51 a M61. Tím je uveden do chodu provozní soubor 5.1.1 - „Jímání a síta“. Před spuštěním hlavních a pomocných čerpadel M1, M2, M3 a M4 obsluha zkontroluje hladinu vody v sací jímce, zkontroluje stav čerpadel, všech potrubí, armatur a elektrozařízení patřících k sání a výtlaku čerpadel. Před spuštěním hlavních čerpadel musí být naplněna ochrana výtlačného řadu, neboť při nízké hladině vody v zavodňovací nádrži je blokován jejich chod. Podle návodu v části 5.1.2 se spustí čerpadla M1 až M4. Při vypouštění a odkalování jednotlivých jímek se postupuje podle návodu z části 5.1.4. Předem je nutno zkontrolovat stav čerpadel, potrubí, armatur a elektrozařízení.

5.2.2 Sledování provozu

- Protože čerpací stanice surové vody je bez obsluhy, je třeba, aby stanici navštívil 2x za směnu pracovník velínu ÚV Sojovice, který přitom provede zároveň kontrolu česlí u jezu a jejich eventuelní vyčištění, a dále je třeba, aby obsluha velínu Sojovice a za jejich nepřítomnosti obsluha velínu Káraný sledovala všechny údaje přenášené do SW Lookout.
- Ihned po spuštění jednotlivých zařízení a provozních souborů je třeba překontrolovat jejich chod, funkci a zkontrolovat signalizaci. V případě potřeby se musí chod zařízení seřídit.
- Změny provozních stavů a manipulace nutno zapisovat do provozní knihy (uložení a vedení na velínu úpravny vody Sojovice nebo, v případě zásahu z velínu Káraný, na velínu Káraný).
- Zařízení, která nemohou být v provozu, musí být označena.
- Šoupátka a ventily a klapky se musí pravidelně protáčet, minimálně 1x za rok. Armatury, především šoupátka, zpětné klapky a ventily musí být obsluhovány a udržovány dle pokynů výrobce.
- Všechny jímky se musí vypouštět a čistit. Doporučuje se jímky čistit 1x do roka.

5.2.3 Zastavení provozu

Při zastavování provozu může nastat několik případů.

- Zastavení provozu (na delší dobu)
- Přerušení provozu (na kratší dobu asi 24 hod.)
- Přerušení provozu na jedné polovině
- Odstavení výtlačného řadu

5.2.3.1 Zastavení provozu (na delší dobu)

Odstavíme provozní celek 5.1.2 „ČSSV - čerpání do úpravny“. Obsluha vypne čerpadla M1, (M2, M3, M4). Dále odstaví provozní celek 5.1.1 „ČSSV - jímání a síta“, tj. zastaví filtrační síta a čerpadla ostřikovací vody M51, M61. Potom vypne provozní celek 5.1.3 „ČSSV - ochrana výtlačných řadů proti vodním rázům“.

Uzavřením hradítek Š1/M3 a Š2/M4 se oddělí čerpací stanice od vody v Jizeře. (Při velké nebo kalné vodě a při havárii na Jizeře).

5.2.3.2 Přerušení provozu (na 24 hod.)

Při přerušení provozu na kratší dobu obsluha vypne provozovaná čerpadla a sítové filtry. Všechny jímky a potrubí se nechají plné vody.

5.2.3.3 Přerušení provozu na jedné polovině čerpací stanice

Obsluha vypne čerpadla v jedné sací jímce a příslušný filtr. Uzavře dělicí šoupátko Š14/M82. Potom obsluha uzavře nebo otevře potřebné uzávěry podle toho, které jímky nebo potrubí je zapotřebí vypustit.

5.2.3.4 Odstavení výtlačného řadu „A“

Obsluha vypne čerpadla M1-M4 a sítové filtry. Pak uzavře šoupě na výtlaku z čerpací stanice Š11/M80. Výtlačný řad lze vypustit do kalníkové šachty č. 93 na řadu A, která je v blízkosti vtoku řadu U do kalové laguny.

5.3 Protipovodňové opatření

V případě blížících se velkých povodní je třeba provést tyto kroky:

5.3.1 Demontáž motoru čerpadla M2

Zavěsíme motor na zdvihadlo. Odšroubujeme drátěný kryt spojky. Odšroubujeme plechový kryt spojky. Šroubovákem nebo jiný vhodným nástrojem vyjmeme vlnovec spojky. Tím je rozpojen motor a čerpadlo. Zároveň demontujeme šrouby na přírubě motoru a čerpadla. Čerpadlo zdvihadlem vyzdvihneme asi 1 m nad úroveň podlahy strojovny. Celá tato operace trvá v šesti lidech asi 2 hodiny.

5.3.2 Příprava povodňového čerpadla M75

V suterénu strojovny je instalováno kalové čerpadlo M75 Grundfos, typ S1134BL5A511, které má za úkol odčerpávat průsakovou vodu ze suterénu v případě velkých povodní. (Parametry čerpadla viz kapitolu 5.1.4.2 - soupis zařízení odkalování ČSSV.) Čerpadlo je umístěno poblíž čerpadla M2. Jeho výtlak DN250 prochází podlahou do prostoru strojovny a stěnou ven z budovy, kde je ukončen nad terénem. Povodňová voda bude v případě potřeby čerpána mimo budovu.

V případě pravděpodobnosti velké povodně nastavíme čerpadlo M75 do automatického provozu a zkontrolujeme napětí v jednotce MT75 a bezporuchový stav čerpadla.

Chod čerpadla M75 je řízen jednotkou MT75 (Grundfos, typ LC108), která je umístěna ve strojovně nad čerpadlem. Do jednotky jsou zapojeny dva plováky, které se podílejí na řízení čerpadla.

Způsob řízení - je netypický vzhledem k podrobnému návodu k jednotce:

Plovák č. 1 vypíná čerpadlo při poklesu hladiny na cca 40 cm v suterénu strojovny.

Plovák č. 2 zapíná čerpadlo při vystoupání hladiny nad cca 70 cm v suterénu strojovny.

Ruční provoz

Ruční provoz slouží výhradně k vyzkoušení nebo servisu čerpadla.

Na ovládacím panelu MT75 přepneme přepínač ZAP-VYP-AUTO do polohy ZAP (symboly čárka-kroužek-kroužek s tečkou). Čerpadlo naběhne do provozu, pokud nebylo vypnuto působením relé motorové ochrany. Čerpadlo v tomto režimu není hlídáno ani hladinovým spínačem ani termospínačem motoru!! Nebezpečí poškození čerpadla.

Automatický provoz

Na ovládacím panelu MT75 přepneme přepínač ZAP-VYP-AUTO do polohy AUTO.

Provoz kalového čerpadla M75 je v tomto režimu řízen řídicí jednotkou MT75. Signalizace jednotlivých plovákových spínačů a chodu či poruchy čerpadla je na panelu řídicí jednotky MT75.

Kóty zapínání a vypínání je možno ovlivnit nastavením plováků č. 1-2.

5.3.3 Zatěsnění vstupu

Dřevěnou zátkou utěsníme odpadní kanál ze sítových filtrů do odsazovací jímky.

Velká vrata ČSSV zajistíme proti prolomení tlakem vody ocelovou závorou (trubkou) na vnitřní straně.

Při odchodu ze stanice se ujistíme, že kalové čerpadlo M75 je připraveno k provozu.

Osadíme pytle s pískem před oba vstupy do strojovny a před vchod do OVŘ SV.

6. Úpravna vody

Úpravna vody je provozní součástí umělé infiltrace a upravuje vodu z Jizery prostou filtrací před napouštěním do vsakovacích nádrží. Voda v Jizeře je vzdouvána jezem, odebírána jímacím objektem jezu a gravitačně přitéká do čerpací stanice surové vody, odkud je čerpána do výtlačného řadu A, který ji přivádí do úpravny. V úpravně vody je řad A rozdvojen tak, že voda přitéká do dvou filtračních hal na otevřené filtry. Na filtrech je voda předčištěna. Zachycené znečištění je praním filtrů odváděno do kalové laguny. Filtrovaná voda je pak čerpána čerpací stanicí filtrované vody do výtlačných řadů FV1-B a FV2-C, které přivádějí vodu do vsakovacích nádrží. Řad B do vsakovacích nádrží č.1-4 a 15 a řad C do vsakovacích nádrží č. 5-14.

Filtrace byla původně pouze písková. V roce 2012 byla uvedena do provozu sekce filtrů F1-6, kde mezidno bylo nahrazeno drenážním systémem Leopold a filtry naplněny pískem a antracitem. V roce 2017 byla uvedena do provozu sekce filtrů F7-12 s drenážním systémem Triton a dvouvrstvou filtrační náplní Filtralite Mono – Multi.

V úpravně vody je soustředěno ovládání celé Umělé infiltrace. Řídicí systémy wsr3000 a Riflex M1 firmy Rittmeyer, které slouží k monitorování a ovládání Umělé infiltrace jsou na velínu úpravny vody napojeny do SW Lookout, který procesy zobrazuje a umožňuje ovládání. Mimo velín Sojovice je SW Lookout instalován na klientských pracovištích v ÚV Sojovice i v ÚV Káraný. V SW Lookout je soustředěno měření průtoků, tlaků, hladin a signalizace provozních stavů jednotlivých provozních prvků, tj. hlavních strojů, armaturních uzávěrů, energetické části, signalizace poruchových stavů i dálkové řízení vybraných pohonů.

Umělá infiltrace je řízena dvoučlennou směnou vedoucího směny a strojníka. Směny však nejsou nepřetržité. V době, kdy směna není přítomna, je umělá infiltrace řízena obsluhou velínu Káraný. SW Lookout umožňuje předávání řízení mezi velíny Sojovice a Káraný.

Úpravna vody jako provozní soubor č. 6 je pro popis v provozním řádu rozdělena na tyto části:

6.1 Zařízení technologická
- 6.1.1 ÚV - přívod vody
- 6.1.2 ÚV – filtrace
- 6.1.3 Čerpací stanice filtrované vody
- 6.1.4 Nová čerpací stanice filtrované vody
- 6.1.5 ČSFV - ochrana výtlačných řadů
- 6.1.6 ÚV - kalové hospodářství

6.2 Provoz úpravny jako celku

6.1 Zařízení technologická

V dalším textu je použita konvence pro označení klapek jednotlivých filtrů tak, že číslo filtru je nahrazeno písmenem „i“ – např. Mi.5 znamená v případě filtru č. 1 M1.5.

6.1.1 ÚV - Přívod vody

6.1.1.1 Popis

Surová voda je do úpravny čerpána z čerpací stanice surové vody výtlačným řadem A, který se před úpravnou v šoupátkové šachtě rozděluje na dva řady SV1 a SV2. Dále řady procházejí vodoměrnou šachtou.

V šoupátkové šachtě je na řadu SV1 resp. SV2 regulační klapka Š1 resp. Š2 s elektromotorem M17 resp. M27. Regulační klapky jsou ovládány z místa od pohonů nebo ze SW Lookout podle průtoku surové vody.

Řad SV1 resp. SV2 lze vypustit v šoupátkové šachtě klapkou Š3 resp. Š4 do kalníku a odtud přenosným kalovým čerpadlem mimo objekt do dešťové kanalizace. Klapky Š3, Š4 jsou ovládány ručně z místa.

Na řadech SV1, SV2 jsou ve vodoměrné šachtě indukční průtokoměry FIQ800, FIQ801 DN800 pro měření průtoku a proteklého množství. Průtok i proteklé množství obou řadů jsou zobrazeny v SW Lookout.

Řad SV1 resp. SV2 je zaústěn do nátokové šachty I resp. II a odtud je voda vedena:

a) do filtrační haly I (hala východní) s filtry č. 1-12 resp. do filtrační haly II (hala západní) s filtry č. 13-24 a to přes kanálová šoupata ŠK1, ŠK2, resp. ŠK7, ŠK8. Ve filtrační hale I resp. II je voda pro filtry č. 1-6 přiváděna přes šoupě ŠK3 a pro filtry č. 7-12 přes šoupě ŠK4 resp. pro filtry č. 13-18 přes šoupě ŠK9 a pro filtry č. 19-24 přes šoupě ŠK10. Kanálová šoupata jsou ovládána z místa ručně.

Voda může být vedena přes klapku Š5 na I. hale resp. šoupátko Š6 na II. hale přímo do kanálu filtrované vody (obtok filtrace) a jím téci přímo do sací jímky filtrované vody. Šoupátko Š6 je ovládáno z místa ručně.

Šoupátko Š5 bylo v roce 2014 nahrazeno klapkou s elektropohonem. Název uzávěru byl ponechán, servopohon má označení Š5 a je napájen z rozvaděče DT4.6. Poblíž uzávěru je přechodová a ovládací skříňka =S5-MS1. Na skříňce je zapínání a vypínání silového obvodu, přepínač "MÍSTNĚ/DÁLKOVĚ", signalizace poloh "OTEVŘENO", "ZAVŘENO", signalizace "PŘIPRAVEN", což znamená, že není porucha. Dále je možno ze skříňky pohon klapky místně ovládat tlačítky "OTEVŘI", "ZAVŘI". Otevírání nebo zavírání je možno přerušit tlačítkem "STOP". Dálkově je možné klapku ovládat ze SW Lookout, obrazovka "FILTRACE". Způsob provozování Š5 je uveden v odstavci 6.1.1.3, e).

b) Voda z nátokové šachty I resp. II může být přiváděna přes šoupátko Š75 resp. Š77 do nádrže na hydraulickou dopravu písku I resp. II.

Nátoková šachta I resp. II je opatřena pevným přepadem. Přepadající voda odchází na kalovou lagunu.

V nátokové šachtě I resp. II je měření hladiny na přítoku surové vody pomocí ultrazvukové sondy. Stav hladiny je zaveden do ŘS a SW Lookout. Dále je měřen zákal, UV absorbance a pro halu I i počet částic. Hodnoty jsou rovněž zavedeny do ŘS Lookout. Do odpadní části nátokových šachet je zaústěn odpad prací vody z filtrů a prací voda je vedena na kalovou lagunu odpadním řadem U.

6.1.1.2 Soupis zařízení

Poř. číslo	Číslo v provoz. schématu	Druh stroje – armatur	ks	Ovládání	Signalizace
1	Š1/M17 Š2/M27	Regulační motýlková klapka KSB AQUISORIA 10 s el. pohonem AUMA DN800 PN10	2	z místa; SW LKT	SW LKT
2	Š3, Š4	Uzavírací mezipřírubová klapka, typ ABO DN100 PN10	2	ručně z místa	
3	ŠK1-ŠK12	Kanálové šoupátko DN1200 PN10	12	ručně z místa	
4	Š5	Uzavírací bezpřírubová klapka ABO 924B s el. pohonem REGADA MO3 a převodovkou MF20 DN800 PN10	1	z místa; SW LKT	SW LKT
5	Š6	Uzavírací šoupátko DN800 PN2,5	1	ručně z místa	
6	Š75, Š77	Šoupátko uzavírací se stojanem pro ovládání DN300 PN10	2	ručně z místa	
7	V32-V34	Ruční ventil uzavírací 1" 2.-4. sekce	3		
8	FIQ800 FIQ801	Indukční průtokoměr KROHNE Aquaflux 110D/F 0-1200 l/s, DN800 PN10	2		SW LKT; ČSSV DP; ČSSV DT1.5
9	LIZA802 LIZA803	Ultrazvukové sondy pro měření hladiny v nátokové šachtě	2		SW LKT
10		Plovákový spínač DNR2 – zatopení suterénu šoupátkové šachty	1		SW LKT
11		Montážní vložka DN800	2		
12	F1Z F2Z	Měřič zákalu v nátoku pro halu I/resp. II E+H	2		na místě; SW LKT
13	F1U /F2U	Měřič UV absorbance pro halu I/resp. II E+H	2		na místě; SW LKT
14	F1U /F2U	Měření počtu částic pro halu č. I	1		na místě; SW LKT

6.1.1.3 Uvedení do provozu

Vlastní provoz části „přívod vody“ souvisí s provozem celé úpravny vody, a proto než uvedeme úpravnu do provozu jako celek, musíme přívod vody připravit na provoz takto:

a) Připraví se do provozu čerpací stanice surové vody.

b) Z místa nebo ze SW Lookout se otevřou klapky Š1/M17 a Š2/M27 (v běžném provozu budou trvale otevřena - jimi můžeme provádět regulaci průtoku). Uzávěry u nátokových šachet nastavíme takto:

- otevřena ŠK1, ŠK2, ŠK3, ŠK4, ŠK7, ŠK8, ŠK9, ŠK10, V31-34
- zavřena Š3, Š4, Š5, Š6, ŠK5, ŠK6, ŠK11, ŠK12, Š75, Š77.

Pozn.: V případě, že budeme provozovat filtry v hale I (č. 1-12), bude poloha šoupátek a ventilů následující:

- otevřena: Š1/M17, ŠK1, ŠK2, ŠK3, ŠK4, V31, V32
- uzavřeno: Š2/M27.

Obdobně to platí pro halu II

c) Klapka Š7/Mi.5 (přívod surové vody na filtry) je uzavřena u filtru č. 1-24. Toto je nutné v případě, že chceme propláchnout výtlačný řad A do odpadu na kalovou lagunu.

d) Výtlačné řady A, SV1, SV2 se naplní vodou – podle provozního řádu ČSSV - současně se začnou plnit nátokové šachty I a II a rozvodné potrubí na filtry. Jakmile z ventilů V32 až V34 začne téci voda, ventily uzavřeme (potrubí je z větší části odvzdušněno; 1. sekce má odvzdušnění bez uzavíracího ventilu). Voda začne přepadat do odpadu. Zkontroluje se měření průtoku FIQ800, FIQ801 a měření hladin v nátokových šachtách. Tím je přívod vody připraven k provozu.

Při běžném provozu se bude přívod vody uvádět do provozu spuštěním čerpací stanice surové vody. Příprava k provozu “přívodu vody”, jak byla popsána, se bude provádět při jeho odstavení z provozu a vypuštění.

Při najíždění do provozu po odstávce z důvodu zákalu Jizery můžeme propláchnout nejen řad A do odpadu přepadem, ale také přívodní potrubí přes odpadní kanály filtrů. Otevřeme jednotlivé odpadní klapky Š9/Mi.6 z pultů Ds1-Ds24. Po asi 10 minutách proplachu surovou vodou klapky uzavřeme.

Množství vody přitékající řadem A lze nastavit v SW Lookout. Množství vody do příslušné haly I resp. II je možno regulovat klapkami Š1/M17 resp. Š2/M27 z místa nebo ze SW Lookout.

e) V roce 2014 byl do provozu uveden systém, který umožňuje obejít filtraci a surovou vodu pustit přímo do jímky filtrované vody. Do systému jsou zapojeny analyzátory zákalu a UVA jezu, nátokové jímky haly I, kanálů F7-12, F19-24, kde jsou navíc umístěny i čítače částic.

Obsluha systému:

- V prvním kroku obsluha velínu na základě pokynu nadřízeného zadá do SW Lookout "limitní hodnoty pro přemostění filtrů". Limity se nachází na obrazovce Kvalita. (Hodnoty lze zadat pouze v uvedeném intervalu):
  - Zákal otevření klapky Š5 (1,8…2,1NTU)
  - UVA otevření klapky Š5 (0,090…0,110)
  - Zákal uzavření klapky Š5 (2,5…2,7 NTU)
  - UVA uzavření klapky Š5 (0,150…0,170)
  - Zákal odstavení ČSSV (2,7…2,8 NTU)
  - UVA odstavení ČSSV (0,170…0,180)
- Pokud zákal a zároveň UVA na jezu podkročí zadanou mez pro otevření klapky, vyskočí v Lookoutu okno s textem "Otevřete klapku Š5". Okno vyskočí se zpožděním 45 minut.
- Obsluha otevře klapku Š5 místně nebo dálkově. Voda přestane natékat na filtry a prostřednictvím kanálů FV F1-6 a F7-12 poteče přímo do jímky FV. Tato voda bude měřena analyzátory, které jsou umístěny v kanálu FV F1-6 a v kanálu FV F7-12.
- Pokud zákal nebo UVA kteréhokoli analyzátoru (jez, kanál F1-6, kanál F7-12) překročí zadanou mez pro uzavření klapky Š5, vyskočí v Lookoutu okno s textem "Zavřete klapku Š5". Okno vyskočí se zpožděním 10 vteřin.
- Obsluha zavře klapku Š5 místně nebo dálkově. Voda začne natékat na filtry.
- Pokud zákal nebo UVA kteréhokoli analyzátoru (jez, kanál F1-6, kanál F7-12) překročí zadanou mez pro odstavení ČSSV, pak Lookout automaticky odstaví

čerpání surové vody. Čerpání je odstaveno do doby, než je zavřena klapka Š5 a zároveň obsluha velínu musí stisknout tlačítko "Zruš STOP" na obrazovce ČSSV.

- K odstavení čerpadel ČSSV dojde také v případě poruchy kteréhokoliv ze šesti jmenovaných analyzátorů zákalu a UVA (jez, kanál F1-6, kanál F7-12).

6.1.1.4 Sledování provozu

Sledování provozu přívodu vody do úpravny souvisí s provozem úpravny jako celku. V běžném provozu nutno sledovat:

a) všeobecné podmínky pro sledování provozu

b) čerpané množství surové vody

c) hladinu v nátokových šachtách

d) provozní stav potrubí (odvzdušnění, zavzdušnění a odkalení potrubí) s ohledem na provoz a kvalitu vody.

6.1.1.5 Zastavení provozu

U této provozní jednotky může jít pouze o odstavení provozu filtrační haly I nebo haly II, popřípadě je nutné odstavit filtry č. 1-6, 7-12, 13-18, 19-24.

Odstavení haly I (haly II) z provozu:

Uzavřeme klapku Š1/M17 resp. Š2/M27 z místa nebo ze SW Lookout; tím je přítok vody do haly I resp. II uzavřen.

V případě, že je nutno vypustit prostor za kanálovými šoupátky ŠK1, ŠK2 resp. ŠK7, ŠK8, je možné vypuštění provést otevřením klapky Š5 resp. šoupátka Š6 a ventily V32 resp. V33, V34 potrubí zavzdušníme (1. sekce má odvzdušňovací/zavzdušňovací potrubí bez uzávěru). Avšak vzhledem k možným nánosům kalu je lépe tyto prostory vyčerpat přenosným kalovým čerpadlem. Jinak bychom znečistili kanály filtrované vody a jímku filtrované vody.

V běžném provozu bude přívod vody odstavován z provozu zastavením čerpací stanice surové vody a posléze i stanice filtrované vody.

Odstavení řady filtrů č. 1-6, 7-12, 13-18, 19-24 z provozu:

Uzavřeme příslušné kanálové hradítko ŠK3, ŠK4, ŠK9, ŠK10 ručně z místa. Nebo rychleji a jednodušeji uzavřeme klapky nátoků surové vody na jednotlivé filtry Š7/Mi.5 z pultů Ds1-Ds24.

Samostatnou kapitolou zastavení provozu je automatické odstavení ČSSV v systému obejití filtrace prostřednictvím klapky Š5. V tomto systému je ČSSV automaticky odstavena při poruše příslušných analyzátorů nebo překročení kvalitativních ukazatelů - viz odst. 6.1.1.3 e).

6.1.2 ÚV - Filtrace

6.1.2.1 Popis

Popis filtrace je rozdělen do těchto částí:

6.1.2.1.1 Filtry

6.1.2.1.2 Prací čerpadla

6.1.2.1.3 Prací dmychadla

6.1.2.1.4 Automatická tlaková stanice I – pitná voda

6.1.2.1.5 Automatická tlaková stanice II – filtrovaná voda

6.1.2.1.6 Pískové hospodářství

6.1.2.1.1 Filtry

Filtrace je základním technologickým stupněm úpravy vody. Filtry jsou umístěny ve dvou filtračních halách I, II. Celkem je 24 ks rychlofiltrů. Plocha filtrační jednotky u filtrů č. 1-6 je cca 53 m^2, u filtrů č. 7-12 je cca 57,3 m^2, u filtrů č. 13–24 je cca 58,6 m^2. Celková plocha filtrů je 1365 m^2. Filtry č. 1-12 jsou umístěny ve filtrační hale I a filtry č. 13-24 jsou ve filtrační hale II.

Přívod vody na filtry je popsán v předešlé kapitole 6.1.1. Filtrovaná voda je kanálem filtrované vody vedena do sací jímky čerpací stanice filtrované vody a odtud je čerpána do vsakovacích nádrží. Odpad prací vody je veden odpadním řadem U na kalovou lagunu.

Popis funkce filtrace je rozdělen do dvou částí:

A: Filtrování

B: Praní filtrů

A. Filtrování

Filtry č. 1-6

Surová voda na filtr je přiváděna z rozvodné trouby DN1000 přes el. klapku Š7/Mi.5 do prostředního kanálu. Dále voda přepadá přes přelivné hrany do dvou filtračních van. Přelivné hrany jsou na stejné výškové úrovni jako přelivné kusy u filtrů č. 7-24. Výška vody nad filtrační náplní je cca 0,95 cm. Surová voda pak prochází dvouvrstvou filtrační náplní sestávající z antracitu o zrnitosti 0,8 – 1,6 mm tl. 0,8 m (horní vrstva) a filtračního písku FP1 zrnitosti 0,5 – 1,0 mm v tl. 0,8 m (spodní vrstva). Filtrační náplň je uložena na drenážním systému Leopold, jejíž součástí je ještě štěrková vrstva o tloušťce 30 cm.

Filtry č. 7-12

Surová voda je do filtrů č. 7-12 přiváděna z rozvodné trouby DN1000 přes el. klapku Š7/Mi.5 do prostředního kanálu. Dále voda přepadá přes přelivné hrany do dvou filtračních van. Přelivné hrany jsou na stejné výškové úrovni jako přelivné hrany filtrů č. 1-6 i jako přelivná kolena u filtrů č. 13-24. Výška vody nad filtrační náplní je cca 1,5 cm. Surová voda prochází dvouvrstvou filtrační náplní s pórovitou strukturou povrchu zrn sestávající z filtralite o zrnitosti 0,8 – 1,6 mm, hustotě 1260 kg/m^3, tl. 0,6 m (horní vrstva) a filtralite zrnitosti 0,5 – 1,0 mm, hustotě 1600 kg/m^3, v tl. 1,0 m (spodní vrstva). Filtrační náplň je uložena na nerezovém drenážním systému Triton.

Filtry č. 13-24

Surová voda je do filtrů č. 7-24 přiváděna přes přelivné kusy, které mají přelivnou hranu na stejné výškové úrovni. Filtr pracuje se zatopenými žlaby bez bezpečnostního přepadu. Výška vody nad filtrační náplní je cca 1 m. Surová voda pak prochází pískovou náplní o výšce 1,30 m. Zrnitost náplně je 0,7-2,0 mm. Písková náplň je uložena na filtračním mezidně, které je prefabrikované. Ve filtračním mezidně jsou osazeny scezovací hlavice z umělé hmoty. Do prostoru mezi mezidnem a dnem filtrů jsou montážní otvory A1 a A2 DN600 se slepou přírubou.

Společný popis

Filtrovaná voda je vedena přes regulační klapku Mi.1 a uzavírací klapku Š8/Mi.2 do kanálu filtrované vody. Stálou hladinu filtru odtokovou regulací pomocí klapky Mi.1 zajišťuje pro filtry pro filtry F1-F12 PLC Riflex v DT11 a DT12. Pro F13-F24 pak regulátory wsr3000 WRZ100. Za regulační klapkou F13-24 je smyčka, která má ventil V2 pro odvzdušnění, případně zavzdušnění. F1-12 mají odtok filtrované vody trvale odvzdušněn/zavzdušněn.

Filtrát je železobetonovým kanálem přiváděn do sací jímky filtrované vody. Výkon filtru je 60-95 l/s dle polohy regulační klapky.

B. Praní

Filtr při filtrování se zanese suspensemi a bude odstaven a vyprán. Praní filtru provádíme vodou a vzduchem. Prací voda je přiváděna z rozvodu prací vody od pracího čerpadla (Č3/M3 nebo Č4/M4) do filtru přes klapku Š11/Mi.3. Prací vzduch je do filtru přiváděn z rozvodného potrubí od pracích dmychadel D7/M7, D8/M8 přes klapku Š10/Mi.4. Prací voda i prací vzduch jsou zaústěny v případě F1-6 do systému Leopold, v případě F7-12 do systému Triton a v případě F13-24 do mezidna.

Prací voda je z filtru odváděna středním a dvěma krajními odpadními žlaby. V případě F1-12 jsou krajní žlaby svedeny do odpadního kanálu přímo bez uzávěru. Střední žlab je do kanálu sveden přes klapku Š9/Mi.6. V případě filtrů F13-24 jsou všechny žlaby svedeny do odpadního kanálu přes uzávěr Š9/Mi.6.

Kanál odpadní vody je dále napojen na odpadní řad U do kalové laguny.

Ovládání provozu filtru:

Filtr uvádíme a odstavujeme z provozu pouze z pultu. Praní filtru může být buď ručně řízené z pultu nebo poloautomatické z ŘS.

Signalizace provozu filtru

a) Na svislé desce pultu:

- Signalizace:
  - filtr odstaven
  - filtr v provozu
  - filtr se pere
  - deblok
  - volicí přepínač praní SA01 Místně-Dálkově
  - osvětlovací těleso pultu

b) Na vodorovné desce pultu:

- Signalizace pro prací čerpadla a dmychadla:
  - připraveno k provozu
  - chod
- Signalizace poloh uzávěrů:
  - klapka u čerpadel Č3/M3, Č4/M4 – Š40/M31, Š39/M41
    - otevřeno
    - zavřeno
  - do filtru
    - surová voda
    - prací voda
    - prací vzduch
  - z filtru

        - filtrovaná voda
        - odpadní prací voda
- Tlačítka klapek filtru (otevři–zavři)
    - přívod surové vody
    - přívod prací vody
    - odpad prací vody
    - přívod pracího vzduchu
    - odběr filtrované vody
- Přepínače a tlačítka
    - přepínač chodu Č3/M3, Č4/M4, D7/M7, D8/M8 – vypni, zapni
    - přepínač otáček čerpadla Č3/M3, Č4/M4 – otáčky 1, otáčky 2
    - přepínač otáček dmychadla Č7/M7, Č8/M8 (pouze pro F1-F6) – otáčky 1, otáčky 2
    - přepínač osvětlení filtru – vypni, zapni
    - tlačítko zkoušky signálek (pouze pro F7-24)

c) Na bočních stěnách pultu:

- hlavní vypínač
- zásuvky 400V/16A, 230V/16A

d) V SW Lookout je signalizováno:

- koncové polohy uzávěrů Mi.2-6, hladina filtru, poloha regulační klapky Mi.1, tlak na odtoku z filtru. Další signály zavedené - do ŘS viz tabulku signálů ŘS v příloze části 12 Řídicí systém.

e) Ovládání armatur:

- ovládání klapek Mi.1-6 je elektrické

6.1.2.1.2 Prací čerpadla

Jako zdroj prací vody slouží filtrovaná voda, která je čerpána ze sací jímky filtrované vody do filtru. Čerpadla jsou označena Č3, Č4 s elektromotory M3, M4. Prací čerpadla jsou vertikální odstředivá do mokré jímky. Jsou umístěna nad jímkou prací filtrované vody. Tato jímka je propojena s jímkou filtrované vody, ve které jsou umístěna čerpadla filtrované vody Č1/M1 a Č2/M2, V jímkách filtrované a prací vody je měření hladiny provedeno hydrostatickou sondou LIZA808. Stav hladiny je ukazován v ŘS (SW Lookout).

Prací čerpadla (2012) jsou vyzbrojena frekvenčními měniči pro plynulé řízení otáček.

Základní ovládání čerpadel je z rozvaděče DT4, pole 2. Tam je umístěn přepínač ZAP–VYP–ŘS-DS, který slouží pro výběr ovládání. "ZAP" je místní ovládání. "ŘS" je ovládání čerpadel z řídicího systému při poloautomatickém praní a "DS" je ovládání čerpadel z pultů filtrů. Volba ovládání (mimo polohy "VYP") uvede měnič čerpadla pod napětí. Pokud je vše v pořádku, rozsvítí se signálka "PŘIPRAVEN". Vlastní start čerpadla se pak děje buď místně – tlačítky "ZAP"/"VYP" – nebo z řídicího systému Riflex M1 nebo z pultů filtrů (bez účasti ŘS Riflex). Čerpadlo najíždí do otevřeného uzávěru, takže při startu čerpadla se nejprve začně otvírat klapka M31/M41. Po jejím otevření nastane automatický rozjezd čerpadla po najížděcí rampě. Při místním ovládání do minimálních otáček; z pultů filtrů na

nastavené frekvence; z ŘS podle požadovaného průtoku. Při provozu z místa je možno otáčky měnit pomocí joysticku "MÉNĚ/VÍCE". Chod čerpadla je signalizován dvojstavovou signálkou chod/porucha. (Dále je signalizován na pultu filtru – pouze pokud je pult na "MÍSTNĚ" – a v SW Lookout). Otáčky čerpadla jsou digitálně zobrazeny na DT4 a v SW Lookout.

Klapka na výtlaku M31/M41 je ovládána z DT4 nad ovládáním čerpadla. Přepínač "MÍST"/"AUT" slouží ke zvolení místa ovládání. Další přepínač je na vlastním pohonu klapky s označením "Ortbedienung=Místně"/"Fernbedienung=Dálkově". Pokud je přepínač na DT4 v poloze "MÍST" a přepínač na tělese pohonu v poloze "Místně", je možno klapku ovládat tlačítky z pohonu klapky. Pokud je přepínač na DT4 v poloze "AUT" a na tělese pohonu klapky v poloze "Dálkově", pak je klapka ovládána reléovou automatikou při povelu startu čerpadla. Poloha klapky M31/M41 na výtlaku je na dveřích rozvaděče signalizována dvoustavovou LED signalizací OTEVŘENO/ZAVŘENO.

Poruchové stavy pohonu, jako je teplota vinutí (termistory), teplota ložisek (PT100) jsou zavedeny přímo na příslušné vstupy do měniče a při mezních hodnotách měnič odstavují. Poruchový stav je jednak výstupem z měniče předáván do ŘS, jednak signalizován na dveřích rozvaděče DT4. Komunikace mezi měniči M3 a M4 a ŘS je přes komunikační linku modbus. Výpadek ovládacího napětí v rozvaděči je na dveřích indikován společnou signálkou pro poruchu a pro opětovné spuštění čerpadla je nutné poruchu na dveřích rozvaděče kvitovat. Čerpadla jsou blokována na minimální hladinu v sací jímce (K904).

Pro praní filtrů 1-12 se používá čerpadlo Č3/M3 a pro praní filtrů 13-24 čerpadloČ4/M4. V případě, že je jedno čerpadlo mimo provoz, je možno otevřít propojovací klapku Š205/M25.3. Při otevřené propojovací klapce lze použít pro praní filtrů libovolné čerpadlo, jejich vzájemný chod je v tom případě blokován. Poloha klapky je signalizována na DT4, ovládání je z RM01 a z ŘS. Navolení cesty prací vody a použití správného čerpadla je v tomto případě v ručním provozu z rozvaděče DT4 nebo pultů DS plně na odpovědnosti proškolené obsluhy.

Na hlavním výtlaku do jednotlivých hal jsou indukční průtokoměry PV1/FIQ804 (PV2/FIQ805). Průtokoměr přísluší k jednotlivé hale, ne k jednotlivým čerpadlům. Průtok a proteklé množství je zobrazen na DT3. Dále je průtok přenášen proudovou smyčkou 4-20 mA na rozvaděč DT4 a do řídicího systému (pro účel regulace). Průtok a proteklé množství je také přeneseno komunikační linkou modbus přes ŘS do SW Lookout. Průtokoměry jsou stanovená měřidla, kterými se vykazuje množství odpadní vody vypouštěné do Jizery z kalové laguny.

Výtlak prací vody od čerpadla Č3/M3 v hale I je rozdělen do dvou větví. Pro filtry č. 1-6 přes sekční klapku Š41/M25.1 a pro filtry č. 7-12 přes sekční klapku Š42/M25.2. Obě klapky jsou ovládané elektricky z místa nebo tlačítky z rozvaděče RM01 na I. hale nebo dálkově z řídicího systému. Na konci 2. sekce je bezpečnostní smyčka zaústěná do kanálu odpadní vody. (První sekce bezpečnostní smyčku nemá.) Před bezpečnostní smyčkou je šoupátko Š44 ovládané ručně z místa. Z vrcholu smyčky je vedeno odvzdušňovací a zavzdušňovací potrubí s ventilem V173, ručně ovládaným. Toto potrubí je zaústěno do kanálu prací vody. Koncová poloha sekčních klapek Š41/M25.1, Š42/M25.2 je signalizována na rozvaděči RM01 a přes ŘS do SW Lookout.

Obdobně je proveden rozvod prací vody do haly II pro filtry č. 13-24. Před bezpečnostní smyčkou je šoupě Š49 resp. Š50 ovládané ručně z místa. Z vrcholu smyčky je vedeno odvzdušňovací a zavzdušňovací potrubí s ventily V174, V175. Koncová poloha sekčních klapek Š47/M25.4 a Š48/M25.5 je signalizována na rozvaděč RM02 na II. hale a přes ŘS do SW Lookout. Funkce armatur je patrná z provozního schématu. Vlastní přívod prací vody do filtru je proveden odbočkou přes klapku Š11/Mi.3. (Viz filtrační jednotku).

Za klapkami Š40/M31 (Š39/M41) je napojena ochrana výtlaků pracích čerpadel. Přepad je odveden odpadním potrubím do odpadního kanálu. Na tomto zařízení není žádná armatura.

Kalové čerpadlo Č6/M79 přečerpává vodu z jímky prací vody do kanálu odpadní vody. Na výtlaku je čerpadlo opatřeno šoupátkem Š85. Ovládání kalového čerpadla je z rozvaděče DT52 ve strojovně. Signalizace chodu je na rozvaděči DT5.2 a v ŘS.

6.1.2.1.3 Prací dmychadla

Prací dmychadla slouží k praní pískových filtrů vzduchem. V roce 2012 byla osazena dvě dmychadla KAESER Rootsova typu s označením D7/M7 a D8/M8. Dmychadla jsou umístěna v kontejnerech mezi filtračními halami. Rootsova dmychadla pracují na principu bezolejové dopravy plynu. Osy rotace trojzubého rotoru jsou rovnoběžné a jejich pohyb je svázán synchronizačním soukolím se shodným počtem zubů obou kol. Synchronizační soukolí zabezpečuje bezdotykové odvalování rotoru, rotory se otáčejí proti sobě. Sací a výtlačné hrdlo je zaústěno mezi osy rotoru. Plyn je dopravován dmychadlem bez zvýšení tlaku, je stlačován ve výtlačném hrdle vlivem plynu již dříve dopraveného (dmychadla s vnější kompresí).

Prací dmychadla jsou vyzbrojena frekvenčními měniči pro plynulé řízení otáček. Měniče jsou umístěny ve skříních RT7, RT8. Ovládání pracích dmychadel je možné dálkově z ŘS, místně z rozvaděče DT4 a místně z ovládacích pultů DS1–DS24 v prostoru filtrace. Volba druhu provozu je pomocí přepínače ZAP–VYP–ŘS–DS na dveřích rozvaděče DT4 pole č. 3.

Chod dmychadla je signalizován na pultě filtru, na rozvaděči DT4 a v SW Lookout. Signalizace na pultě je pouze tehdy, když přepínače umístěné na rozvaděči DT4-2 jsou v poloze DS.

Na DT4 je stav pohonu dmychadla signalizován dvoustavovým ukazatelem CHOD/PORUCHA. Poloha klapky na výtlaku je na dveřích rozvaděče signalizována dvoustavovou LED signalizací OTEVŘENO/ZAVŘENO. V režimu ovládání z DT4 se otáčky volí pomocí pákového přepínače (joysticku) MÉNĚ–VÍCE. Otáčky dmychadla jsou na dveřích zobrazovány digitálním ukazatelem. Současně je na dveřích digitálně zobrazovaný průtok pracího vzduchu.

Poruchové stavy v kontejneru dmychadla z rozvaděče RM7 resp. RM8 (zvýšená teplota v kontejneru, zvýšená teplota v krytu, zanesení filtru, STOP tlačítko v kontejneru) blokují v rozvaděči DT4 chod dmychadla. Tato porucha je v rozvaděči DT4 signalizována společnou signálkou PORUCHA V KONTEJNERU. Výpadek ovládacího napětí v rozvaděči je na dveřích indikován společnou signálkou pro poruchu. Pro opětovné spuštění dmychadla je nutné výpadek v kontejneru i výpadek ovládacího napětí kvitovat na dveřích rozvaděče společným tlačítkem. Komunikace mezi měniči M7 a M8 a ŘS je přes komunikační linku modbus.

Průtok a proteklé množství vzduchu měřené vírovými průtokoměry s kompenzací na tlak a teplotu (FIQ806 a FIQ807) je ukazováno na DT3 (m^3/hod i Nm^3/hod), dále je průtok proudovou smyčkou 4-20 mA přenášen na DT4 (Nm^3/hod) a do ŘS (pro účel regulace pohonu). Navíc je průtok a proteklé množství zaveden přes komunikační linku modbus prostřednictvím ŘS do SW Lookout (Nm^3/hod). Průtokoměry jsou přímo na výtlaku jednotlivých dmychadel. Průtokoměr FIQ806 přísluší dmychadlu D7/M7 a průtokoměr FIQ807 přísluší dmychadlu D8/M8.

Na výtlaku dmychadla D7/M7 resp. D8/M8 je uzavírací klapka M701 resp. M801, která se automaticky otevírá při požadavku na spuštění dmychadla. Dále už na výtlaku na halu I resp. II je ruční uzavírací klapka K710 resp. K810.

Pro praní filtrů 1-12 se používá dmychadlo D7/M7, pro praní filtrů 13-24 dmychadlo D8/M8. V případě, že je jedno dmychadlo mimo provoz, je možno otevřít propojovací klapku Š95/M26.3. Pří otevřené propojovací klapce lze použít pro praní filtrů libovolné dmychadlo, jejich vzájemný chod je v tom případě blokován. Poloha klapky M26.3 je signalizována na DT4, ovládání je z RM01 a z ŘS. Navolení cesty prací vody a použití správného čerpadla je v tomto případě v ručním provozu z rozvaděče DT4 nebo pultů DS plně na odpovědnosti proškolené obsluhy.

V I. hale filtrů je potrubí tlakového vzduchu rozděleno pro filtry č. 1-6 přes sekční klapku Š96/M26.1 a pro filtry č. 7-12 přes sekční klapku Š97/M26.2. Klapky Š96/M26.1 a Š97/M26.2 jsou ovládány z místa nebo tlačítky z rozvaděče RM01 nebo dálkově z ŘS, polohy klapek jsou signalizovány na RM01 a v ŘS.

V II. hale filtrů je potrubí tlakového vzduchu rozděleno pro filtry č. 13-18 přes sekční klapku Š98/M26.4 a pro filtry č. 19-24 přes sekční klapku Š99/M26.5. Klapky Š98/M26.4,

Š99/M26.5 jsou ovládány z místa nebo tlačítky z rozvaděče RM02 na II. hale nebo dálkově z ŘS; polohy klapek jsou signalizovány na RM02 a v ŘS.

Z rozvodného potrubí je vzduch přes klapku Š10/Mi.4 přiváděn do mezidna filtru (viz filtrační jednotku).

6.1.2.1.4 Kompresorová stanice pro ATS I a ATS II

Technologie výroby stlačeného vzduchu je tvořena kompresory K2/M74 a K3/M75 ATLAS COPCO LF3 a filtry stlačeného vzduchu ATLAS COPCO DD9 a PD9. Zařízení je umístěno ve strojovně ÚV, v bezprostřední blízkosti tlakových nádob ATS II. Kompresory slouží jako společný zdroj stlačeného vzduchu pro doplňování tlakových nádob ATS I a ATS II. Proto musí obsluha při provozu pečlivě dbát na nastavení vzduchových cest.

Jedná se o bezmazné stacionární dvoustupňové dvouválcové jednočinné pístové kompresory, chlazené vzduchem s přímo připojeným elektrickým motorem.

Kompresory jsou ovládány pouze místně z rozvaděče DT5.2 ve strojovně čerpací stanice. Ovládání je tlačítky „ZAP M74“, „VYP M74“ a „ZAP M75“, „VYP M75“.

Vzduch je veden z kompresorů K2/M74 resp. K3/M75 tlakovou hadicí přes uzavírací armatury V70 resp. V69 do společného potrubí. Na společném potrubí je filtrační sestava (filtr DD9 a PD9) pro úpravu stlačeného vzduchu. Kondenzát vyloučený ve fitrech je sveden do sběrné nádoby. Za filtry se potrubí dělí na samostatné přívody pro ATS I a ATS II. Z každé přívodní větve jsou přes kohouty a zpětné klapky a uzavírací armatury připojeny jednotlivé tlakové nádoby T1, T2, T3 a T4.

- ATS I (nádoby T3 a T4): kohout V58
  - nádoba T3: zpětná klapka K15 a kohout V60
  - nádoba T4: zpětná klapka K16 a kohout V59
- ATS II (nádoby T1 a T2): kohout V71
  - nádoba T1: zpětná klapka K11 a kohout V73
  - nádoba T2: zpětná klapka K10 a kohout V72

Obsluha zařízení je povinna dodržovat veškerá bezpečnostní opatření, mimo jiné zkontrolovat vizuální stav kompresorů, uzavíracích armatur, ovládacích prvků a elektrického připojení. V případě jakýchkoliv zásahů do technologie nebo v případě opravy či havárie, je nutno zařízení vypnout, odstavit od přívodu elektrické energie a odtlakovat!

Postup při dotlakování ATS I nebo ATS II je uveden v příslušných kapitolách ATS I a ATS II.

6.1.2.1.5 Automatická tlaková stanice I – pitná voda (ATS I)

ATS I pitné vody zásobuje pitnou vodou administrativní budovu, přilehlé prostory a technologické zařízení, která jsou:

- chlazení rotorového spouštěče M13 (pro M1)
- chlazení ložisek čerpadla Č1/M1 filtrované vody
- chlazení dmychadel D5/M5, D6/M6
- zavodnění čerpadel ATS II – Č7/M71 a Č8/M72
- zavodnění kalových čerpadel Č5/M78 a Č6/M79
- umyvadlo v prostoru dávkování algicidů

Zdrojem vody pro ATS I je studna R11 (viz Čerpací R stanice) s čerpadly M91 a M92. Volicí přepínače s polohami „RUČNĚ-VYP-AUTOMAT“ pro ruční a automatický provoz a signalizace chodu je na rozvaděči DT5.2 ve strojovně. Podmínkou chodu čerpadel je dostatečná hladina vody ve studni. Při automatickém provozu jsou čerpadla ovládána dvěma tlakovými čidly BD Sensors K91, K92 umístěnými na tlakových nádobách ATS I T3, T4. Zapínací tlak čerpadla M91 je 0,45 MPa, vypínací 0,75 MPa. Zapínací tlak čerpadla M92 je 0,43 MPa, vypínací 0,73 MPa.

Voda do úpravny je přiváděna výtlačným řadem S. V úpravně je na přívodu šoupátko Š204 (slouží k uzavírání řadu), Š53, indukční průtokoměr ATS I/FIQ819 a šoupátko Š54. Z řadu jsou vedeny dvě odbočky do tlakových nádob T3, T4. Před tlakovými nádobami jsou uzávěry Š61, Š60. Tlakové nádoby je možné odvzdušňovat přes uzávěry V62, V61.

Tlakové nádoby T3 (T4) mají manometry pro sledování tlaku s ventily V68 (V67). Na společném potrubí jsou osazena 2 tlaková čidla BD Sensors K91, K92 pro automatické ovládání čerpadel M91 a M92 na stanici R11 a pro poruchovou signalizaci (max. tlak v nádobě). Společné potrubí je propojeno s tlakovými nádobami přes ventily V64 a V63.

Tlakové nádoby jsou opatřeny magnetickými hladinoměry, které do poruchové signalizace hlásí maximální hladinu v tlakové nádobě.

Vybrané signály jsou zavedeny do řídicího systému – viz Řídicí systém.

Rozvod a zabezpečení vody pro pitné účely

Rozvod z ATS I je veden nerezovým potrubím DN100. Z něho jsou vedeny odbočky k technologickým zařízením a poté se potrubí redukuje na hostalenové potrubí vnějšího průměru 63 mm. Na tomto místě je voda vedena přes ultrafialový zářič, který zabezpečuje vodu z bakteriologického hlediska. Za zářičem je odbočka do kuchyňky na velínu a dále vede potrubí do kotelny, odkud je rozvod do administrativní budovy, vrátnice a bytu.

Ultrafialový zářič je bezobslužný. Jednou za dva měsíce je třeba vyčistit křemičitou trubici, ve které je umístěn zářič. Vypínač je na místě. Signály chodu a poruchy jsou zavedeny do řídicího systému.

6.1.2.1.6 Automatická tlaková stanice II – filtrovaná voda (ATS II)

Stanice zásobuje tato technologická zařízení vodou:

- ostřik rychlofiltrů F1-F24
- ejektor na písek (přes hydranty)
- pískové hospodářství
- technologie dávkování algicidů

Voda je čerpána čerpadly Č7/M71, Č8/M72 z jímky filtrované vody do tlakových nádob T1, T2 a rozvodné sítě. Čerpadla je třeba po opravě nebo odvodnění zavodnit. Výtlak u každého čerpadla Č7/M71 (Č8/M72) je opatřen klapkou Š62 (Š63). Výtlaky jednotlivých čerpadel se spojují v jedno potrubí, na kterém je indukční průtokoměr označen ATS II/FIQ820 (zapojen do ŘS) a šoupátko Š65. Toto potrubí je propojeno do rozvodné sítě a z něho jsou vedeny dvě odbočky s uzávěry Š66, Š67 do tlakových nádob T1, T2. Čerpadla Č7/M71, Č8/M72 jsou ovládána přepínačemi “RUČNĚ-VYP-AUTOMAT“ z rozvaděče DT5.2 nebo automaticky od tlakových čidel BD Sensors K71, K72, které jsou osazeny na společném potrubí s tlakovými nádobami T1, T2. Toto potrubí je propojeno s tlakovými nádobami přes ventily V77, V76. Tlaková čidla také signalizují na rozvaděč DT5 a do řídicího systému poruchu - maximální tlak.

- Zapínací tlaky čerpadla Č7/M71 0,68 MPa vypínací 0,88 MPa
- Zapínací tlaky čerpadla Č8/M72 0,63 MPa vypínací 0,83 MPa

Chod čerpadel M71, M72 je blokován plovákovým spínačem K74 na minimální hladinu v jímce prací vody. Do SW Lookout jsou signalizovány poruchy: ztráta ovládacího napětí, maximální tlak a maximální hladina v tlakových nádobách a další signály – viz Řídicí systém.

Spotřeba vody je vyrovnávána v tlakových nádobách T1, T2. Tlakové nádoby je možné odvzdušňovat přes ventily V75, V74. Na tlakových nádobách jsou odbočky s ventily V81, V80 pro manometry. Tlakové nádoby jsou opatřeny magnetickými hladinoměry.

Voda je rozváděna do filtračních hal. Do I. filtrační haly je voda přiváděna pro filtry č. 1-6 přes Š68 a přes šoupátko Š201 k nádrži na hydraulickou dopravu písku I. Na rozvodném potrubí jsou ventily V82 až V94. Pro filtry č. 7-12 je voda přiváděna přes Š70. Na rozvodném potrubí jsou ventily V107 až V121 a hydranty H5 až H8.

Do II. filtrační haly je voda přiváděna pro filtry č. 13 až 18 přes šoupátko Š72. Na rozvodném potrubí jsou ventily V122 až V136 a hydranty H9 až H12.

Pro filtry č. 19-24 je voda přiváděna přes Š73 a šoupě Š202 k nádrži na hydraulickou dopravu písku II. Na potrubí jsou ventily V137 až V153 a hydranty H13 až H16.

Veškeré armatury na potrubí jsou ovládány ručně z místa.

6.1.2.1.7 Pískové hospodářství

Slouží k dopravě filtračního písku (filtrační náplň) do jednotlivých filtrů F1-F24.

Doprava písku do filtru:

K dopravě slouží nádrž na hydraulickou dopravu písku I (II). Nádrž je malý filtr (má filtrační mezidno), do kterého je přiváděna surová voda do mezidna z nátokové šachty I (II) přes šoupátka Š75 a Š76 (Š77 a Š78). Šoupátka Š75 až Š78 jsou ovládána ze stojanu ručně. Voda přivádí do vznosu písek, který je do nádrže dopraven UNC nebo nákladním autem. Takto vytvořená suspenze je čerpána čerpadlem Č12/M94 resp. čerpadlem Č13/M95 do filtrační haly I resp. haly II.

Před sací potrubí je přiváděna tlaková voda pro vytvoření správné suspense cca 15% písku ve vodě. Tlaková voda je přiváděna od ATS II. Rozvod u nádrže I (II) je opatřen Š69 (Š74) a ventily V101 až 106 (V156 až V161). Na rozvodu u nádrže I (II) je odbočka s ventilem V99 (V154), která vede tlakovou vodou k čerpadlům (chlazení ucpávky čerpadel Č12/M94, Č13/M95).

Výtlak čerpadla Č12/M94 (Č13/M95) je přes Š81 (Š82) veden potrubím do filtrační haly I (II). Výtlak čerpadel je propojen ocelovým potrubím a dále hadicemi vždy do filtru, který chceme plnit. Čerpadla Č12/M94, Č13/M95 jsou ovládány z místa tlačítkem.

Doprava písku z filtru:

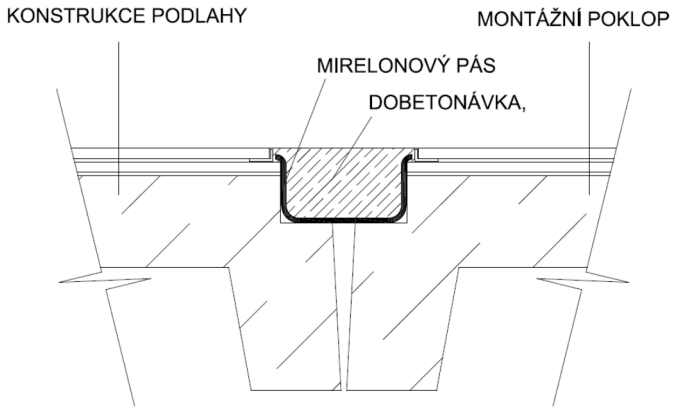
Je-li třeba filtrační náplň z filtru odstranit, používá se hydraulický ejektor. Směs písku a vody přečerpáváme buď do vedlejšího filtru, nebo do odsazovacích nádrží za filtračními halami (deponie použitého písku). Pohonná voda pro ejektor je dodávána ATS II přes hydranty u jednotlivých filtrů.

6.1.2.1.8 Manipulační otvory

V obou středových halách filtrace jsou v podlaze 1.NP umístěny manipulační otvory o rozměru 4,1 x 2,3 m, resp. 4,2 x 1,1 m. Otvory je možné použít pro demontáž a montáž rozměrných a těžkých potrubních dílů a armatur umístěných v armaturní komoře v 1. PP středové haly. Otvory jsou zakryty železobetonovými poklopy zhotovenými z žebírkovaných panelů opatřených betonovou vyrovnávací mazaninou a pochozí dlažbou. Hmotnost každého poklopu je cca 2,5 t. Manipulace s poklopy je možná pomocí portálového jeřábu umístěného v 1. NP středové haly.

Spára nezi konstrukcí poklopů a konstrukcí podlahy je u haly č. I kryta oddělovacím mirelonovým pásem a pochozí vrstvou betonové mazaniny dle obr:

DETAIL ULOŽENÍ MONTÁŽNÍHO POKLOPU (M1:5)



Při demontáži poklopu bude betonová mazanina vysekána a odvezena na skládku, po ukončení prací bude nášlapná vrstva obnovena.

Spára nezi konstrukcí poklopů a konstrukcí podlahy je u haly č. II kryta rámem z ocelových svařovaných U-profilů. Při demontáži poklopu bude rám demontován a po ukončení prací opětovně použit.

Soupis zařízení

Soupis zařízení je rozdělen:

6.1.2.2.1 Filtry

6.1.2.2.2 Prací čerpadla

6.1.2.2.3 Prací dmychadla

6.1.2.2.4 Automatická tlaková stanice I – pitná voda

6.1.2.2.5 Automatická tlaková stanice II – filtrovaná voda

6.1.2.2.6 Pískové hospodářství

6.1.2.1.9 Filtry

č. 1-6

Pořadové číslo	Číslo v provoz. schématu	Druh stroje - armatur	ks	Ovládání	Signalizace
1	č. 1-6	Otevřený rychlofiltr plocha 53 m^2	6		
2	Š7/Mi.5	Elektrická klapka DN400, PN10 přítok surové vody	6	mechanicky; z místa; Dsi	Dsi; SW LKT
3	Š11/Mi.3	Elektrická klapka DN600, PN10 přítok prací vody	6	mechanicky; z místa; Dsi	Dsi; SW LKT
4	Š8/Mi.2	Elektrická klapka DN300, PN10 odběr filtrované vody	6	mechanicky; z místa; Dsi	Dsi; SW LKT
5	Mi.1	Elektrická klapka regulační DN250, PN10 odběr filtrované vody	6	mechanicky; z místa; Dsi	Dsi; SW LKT
6	Š9/Mi.6	Elektrická klapka DN600, PN10 odběr odpadní vody	6	mechanicky; z místa; Dsi	Dsi; SW LKT
7	Š10/Mi.4	Elektrická klapka DN300, PN10 přívod pracího vzduchu	6	mechanicky; z místa; Dsi	Dsi; SW LKT
8	Š12	Klapka s ručním ovládacím kolem DN100, PN10	6		
9	LIC01.1- LIC06.1	Ultrazvukový měřič hladiny ve filtrech, Siemens VEGASON 61	6		SW LKT
10	PI01.1-PI06.1	Hydrostatická sonda na měření tlaku na odtoku z filtru. Trojcestný ventil 3/8“.	6		SW LKT

č. 7-12

Pořadové číslo	Číslo v provoz. schématu	Druh stroje - armatur	ks	Ovládání	Signalizace
1	č. 7-12	Otevřený rychlofiltr plocha 57,3 m^2	6		
2	Š7/Mi.5	Elektrická klapka DN400, PN10 přítok surové vody	6	mechanicky; z místa; Dsi	Dsi; SW LKT
3	Š11/Mi.3	Elektrická klapka DN600, PN10 přítok prací vody	6	mechanicky; z místa; Dsi	Dsi; SW LKT
4	Š8/Mi.2	Elektrická klapka DN300, PN10 odběr filtrované vody	6	mechanicky; z místa; Dsi	Dsi; SW LKT
5	Mi.1	Elektrická klapka regulační DN250, PN10 odběr filtrované vody	6	mechanicky; z místa; Dsi	Dsi; SW LKT
6	Š9/Mi.6	Elektrická klapka DN500, PN10 odběr odpadní vody	6	mechanicky; z místa; Dsi	Dsi; SW LKT
7	Š10/Mi.4	Elektrická klapka DN300, PN10 přívod pracího vzduchu	6	mechanicky; z místa; Dsi	Dsi; SW LKT
8	Š12	Šoupě s ručním ovládacím kolem DN100, PN10	6		
9	LIC07.1- LIC012.1	Ultrazvukový měřič hladiny ve filtrech, Endress + Hauser	6		SW LKT
10	PI01.1-PI06.1	Hydrostatická sonda na měření tlaku na odtoku z filtru. Trojcestný ventil M20x1,5.	6		SW LKT
11		Čidlo zákalu s převodníkem v kanálu filtrované vody F7-12	1		na místě; SW LKT
12		Čidlo UV absorbance v kanálu filtrované vody F7-12	1		na místě; SW LKT
13		Čítač částic v kanálu filtrované vody F7-12	1		na místě; SW LKT

č. 13-24

Pořadové číslo	Číslo v provoz. schématu	Druh stroje - armatur	ks	Ovládání	Signalizace
1	č. 13-24	Otevřený rychlofiltr plocha 58,6 m^2	18		
2	Š7/Mi.5 Š11/Mi.3	Elektrická klapka DN400, PN6/10	32	mechanicky; z místa; Dsi	Dsi; SW LKT
3	Š8/Mi.2	Elektrická klapka DN300, PN6/10	18	mechanicky; z místa; Dsi	Dsi; SW LKT
4	Mi.1	Elektrická klapka regulační DN300	18	mechanicky; z místa; Dsi	Dsi; SW LKT
5	Š9/Mi.6	Elektrická klapka DN600, PN6/10	18	mechanicky; z místa; Dsi	Dsi; SW LKT
6	Š10/Mi.4	Elektrická klapka DN250, PN6/10	24	mechanicky; z místa; Dsi	Dsi; SW LKT
7	Š12	Šoupátko uzavírací s ručním ovládacím kolem DN100, PN10/I	18		
8	PIZA743-754PIZA731-754	Hydrostatická sonda na měření tlaku na odtoku z filtru. Trojcestný ventil 3/8“.	18		SW LKT
9	LICA713-724LICA701-724	Ultrazvukový měřič hladiny ve filtrech, Siemens VEGASON 61	18		SW LKT
10		Ultrazvukový měřič hladiny nátokových jímek 1. a 2. haly, Endress+Hauser	2		SW LKT
11		Čidlo zákalu s převodníkem v kanálu filtrované vody F18-24	1		na místě; SW LKT
12		Čidlo UV absorbance v kanálu filtrované vody F18-24	1		na místě; SW LKT
13		Čítač částic v kanálu filtrované vody F18-24	1		na místě; SW LKT

Veškeré ovládání armatur je elektrické z řídicího systému nebo tlačítkem z místa. Rovněž se dají ovládat ručně mechanicky kolečkem.

6.1.2.1.10 Prací čerpadla

Pořadové číslo	Číslo v provoz. schématu	Druh stroje - armatur	Typ motoru	ks	Ovládání	Signalizace
1	Č3/M3 Č4/M4	Čerpadlo SNW M 500-515 EBn 02 (Q=300-720 l/s; H=8,9-16 m)		2	Ds1-24; DT4 SW LKT	Ds1-24;DT4 SW LKT
2	K3 K4	Zpětná klapka DN600, PN10		2		
3	Š39/M41 Š40/M31	Klapka ABO s elektropohonem Auma DN600, PN10		2	DT4 automaticky	DT4 SW LKT
4	Š205/M25.3	Dělící klapka ABO s elektropohonem Auma DN600, PN10		1	RM01 SW LKT	RM01 SW LKT
5	Š41/M25.1	Klapka sekční ABO s elektropohonem Auma DN600, PN10		1	RM01; SW LKT	RM01; SW LKT
6	Š42/M25.2	Elektrická klapka sekční DN500, PN6/10	ZPA	1	RM01; SW LKT	RM01; SW LKT
7	Š47/M25.4 Š48/M25.5	Elektrická klapka sekční DN500, PN6/10	ZPA	2	RM02; SW LKT	RM02; SW LKT
8	PV1/FIQ 804 PV2/FIQ 805	Indukční průtokoměr Promag 53W DN600 Endress+Hauser		2		DT3, DT4; SW LKT
9	Š44 Š49, Š50	Regulační šoupátko DN300, PN10		3		
10	V173 V174, V175	Ventil uzavírací 1“		3		
11	Č6/M79	Kalové samonasávací monoblokové čerpadlo KSB Etaprime 5.13 302 MBM11 Q=28 m^3/hod; H=14 m	3 kW	1	DT5.3	DT5.3 SW LKT
12	Š85	Ruční mezipřírubová klapka DN80 PN6/10 Y29193		1		
13	K904	Plovákový spínač PSA3P včetně příslušenství PPS 20		1		SW LKT
14	PI M3 PI M4	Snímač tlaku BD Sensors s proudovým výstupem 4-20 mA		2		SW LKT

6.1.2.1.11 Prací dmychadla

Pořadové číslo	Číslo v provoz. schématu	Druh stroje - armatur	Typ motoru	ks	Ovládání	Signalizace
1	D7/M7 D8/M8	Dmychadlo pracího vzduchu Objemové dmychadlo KAESER COMPACT HB 950 C; Q=1240-4613 Nm^3/h	Siemens 315; 110 kW	2	Ds1-24; DT4; DT7/ DT8; SW LKT	Ds1-24; DT4; DT7/ DT8; SW LKT
2	KRYT7 KRYT8	Protihlukový technologický kontejner KAESER určený k venkovnímu provozu Příslušenství - Manometr s připojovacími prvky, - Indikátor zanesení sacího filtru, - Indikátor překročení maximální teploty, - Protihlukový kryt pro vnitřní použití, - Tlakový odlehčovací ventil pro plynulé spouštění dmychadla, - Bezpečnostní olejová vana na 2x násobný obsah olejové náplně, než obsahuje dmýchadlo - Zpětná klapka, Kaeser DN 250 - SB - Pryžový kompenzátor DN 300, PN 10; - Tlumič na výtlačném potrubí dmychadla - Vzduchotechnická klapka na přívodu a odtahu vzduchu do/ z kontejneru - Tlumič sání - Tlumič na výtlaku vzduchotechniky: - Ventilátor vzduchotechniky: - Elektrický rozvaděč v kontejneru		2		
3	M701, M801	Uzavírací klapka ABO s elpohonem Auma; DN300, PN10		2	DT7, DT8; automaticky	DT7, DT8; SW LKT
4	K710, K810	Uzavírací klapka ABO ruční DN300, PN10		2		
5	Š95/M26.3	Dělící klapka ABO s elpohonem Auma, DN300, PN10		1	RM01; SW LKT	RM01; SW LKT
6	FIQ 806 FIQ 807	Vírový průtokoměr Prowirl72H s komenzací na tlak a teplotu s přepočítávacím členem; Endress+Hauser		2		DT3, DT4; SW LKT
7	Š96/M26.1	Sekční klapka ABO s elpohonem Auma, DN300, PN6/10		1	RM01	RM01; SW LKT
8	Š97/M26.2	Elektrická sekční klapka, DN300, PN6/10	ZPA	1	RM01	RM01; SW LKT

Pořadové číslo	Číslo v provoz. schématu	Druh stroje - armatur	Typ motoru	ks	Ovládání	Signalizace
9	Š98/M26.4 Š99/M26.5	Elektrická sekční klapka, DN300, PN6/10	ZPA	2	RM02	RM02; SW LKT
10	PIC 7.1 PIC 8.1	Snímač tlaku BD Sensors s ukazatelem a výstupem 4-20mA		2		SW LKT
11	TIC 7.2 TIC 8.2	Odporový snímač teploty Pt100 s proudovým výstupem 4-20mA		2		SW LKT

6.1.2.1.12 Kompresorová stanice

Pořadové číslo	Číslo v provoz. schématu	Druh stroje - armatur	Typ motoru	ks	Ovládání	Signalizace
1	K2/M74 K3/M75	Kompresor ATLAS COPCO LF3-10CV BM, 4 l/s; max tlak 10 bar	LEROY SOMER 2,2 kW	2	DT5.2	DT5.2
2	F1	Filtr stlačeného vzduchu DD9		1		
3	F2	Filtr stlačeného vzduchu PD9		1		
4	V69, V70	Uzavírací kohout DN15, PN63		2		
5	V71, V72, V73 V58, V59, V60	Uzavírací kohout DN25, PN63		6		
6		Odkalovací kohout ½“		1		
7	K10, K11 K15, K16	Zpětné klapky DN25		4		

6.1.2.1.13 Automatická tlaková stanice I – pitná voda

Pořadové číslo	Číslo v provoz. schématu	Druh stroje - armatur	Typ motoru	ks	Ovládání	Signalizace
1	M91	Čerpadlo GRUNDFOS CRN32-5 A-F-G-E-HQQE	MG160M B2-42FF300 -H3; 11 kW	1	R11,DT5, K91	R11, DT5, SW LKT
2	M92	Ponorné čerpadlo KSB UPA 150S-48/7		1	R11,DT5, K91	R11, DT5, SW LKT
4	Š204	Šoupátko DN150, PN16		1		
5	Š53, Š54	Šoupátko DN100, PN10		2		
6	FIQ 819	Induk. průtokoměr Endress&Hauser, Promag 30F DN80, PN10		1		SW LKT
7	Š203	Šoupátko s ručním kolem DN25, PN10		1		
8	V61-V64	Uzavírací ventil 1/2“		4		
9	Š60, Š61	Šoupátko DN100, PN10		2		
10	V67, V68	Ventil 1/2“		2		
11	K91, K92	Tlaková čidla BD Sensors DMP331		2		
12	T3, T4	Tlakové nádoby nerez 2,5 m^3; PN10		2		
13		Kulové ventily TPK, DN15, PN32		6		
14		Pojistné ventily DN50, PN16		2		
15		ÚV reaktor 1TLD5125 VA100		1	z místa	SW LKT
16		Magnetický hladinoměr EMKO L21		2		

6.1.2.1.14 Automatická tlaková stanice II – filtrovaná voda

Pořadové číslo	Číslo v provoz. schématu	Druh stroje - armatur	Typ motoru	ks	Ovládání	Signalizace
1	Č7/M71 Č8/M72	Čerpadlo MPA 65 ½ SA211-2202 Q=54 m3/hod, H=82 m	22 kW	2	K71, K72; DT5	DT5; SW LKT
2	Š62, Š63	Ruční mezipřírubová klapka DN100, PN10		2		
3	SL71 SL72	Sonda zavodnění na sání čerp. M71, M72		2		
4	FIQ 820	Indukční průtokoměr Endress&Hauser, Promag 30 F; DN80, PN16		1		SW LKT
5	Š65	Šoupátko DN150, PN10		1		
6	Š68, Š70, Š72, Š73	Šoupátko DN100, PN10		4		
7	V107, V121, V122,V136, V137,V151	Uzavírací ventil 1“		6		
8	V108-V120, V123-V135, V138-V150	Hydrant 1“		39		
9	V82-V94	Kulový kohout s přípojkou na hadici G1"		6		
10	Š201, Š202	Šoupátko DN100, PN10		2		
11	V98, V153	Kulový kohout		2		
12	H5-H16	Hydrant 1 1/2“		12		
13	Š66, Š67	Šoupátko DN70, PN10		2		
14	T1, T2	Tlaková nádoba 2,5 m^3; PN10		2		
15	V74÷77,80,81	Uzavírací ventil 1/2“		6		
16	K71, K72	Tlakové čidlo BD Sensors DMP331		2		
17	K74	Plovákový spínač PSA3P včetně příslušenství PPS 20.		1		SW LKT
18		Pojistné ventily		2		
19		Magnetický hladinoměr EMKO L21		2		

6.1.2.1.15 Pískové hospodářství

Pořadové číslo	Číslo v provoz. schématu	Druh stroje - armatur	Typ motoru	ks	Ovládání	Signalizace
1	Č12/M94	Bagrovací čerpadlo PAN-NZ-5-01-FE	AF 642/4	1	z místa	
2	Č13/M95	Bagrovací čerpadlo KSB KWP K65-400		1	z místa	
3		Elektrický vibrátor EVK 1000 s kruhovou vibrací	4P 180-2S	2	z místa	
4	Š69 Š74	Regulační šoupátko DN100, PN10		2		
5	V99, V154	Ventil 1/2“		2		
6	V101-V106	Ventil 1“		6		
7	V156-V161	Ventil 1“		6		
8	Š78 Š76	Šoupátko DN300, PN10		2		
9	Š79 Š80	Šoupátko DN100, PN10		2		
10	Š81 Š82	Regulační šoupátko DN80, PN10		2		

6.1.2.2 Uvedení do provozu

Uvedení do provozu je rozděleno:

6.1.2.3.1 Filtry
6.1.2.3.2 Prací čerpadla
6.1.2.3.3 Prací dmychadla
6.1.2.3.4 Automatická tlaková stanice I – pitná voda
6.1.2.3.5 Automatická tlaková stanice II – filtrovaná voda
6.1.2.3.6 Pískové hospodářství

6.1.2.2.1 Filtry

Filtrace:

Každý filtr je ovládán z pultu. Uvedení do provozu:

- volicí přepínačem místně-dálkově přepneme do polohy dálkově

Regulace filtru je tzv. "od hladiny". To znamená, že řídicí systém přivíráním a otevíráním regulační klapky Mi.1 na odtoku udržuje stálou hladinu vody na filtru.

Pro 1. a 2. sekci je možno nastavit hladinu v SW Lookout (standardní nastavení je 85 cm).

Pro 2. halu je hladina napevno nastavena v řídicím systému wsr3000 na hodnotu 85 cm.

Pokud se filtr zanese, pak i při otevřené regulační klapce hladina stoupá až do hodnoty:

F1-6: 120 cm (s hysterezí na nastavenou provozní hladinu)

F7-12: 110 cm (s hysterezí na nastavenou provozní hladinu)

F13-24: 125 cm (s hysterezí 25 cm)

Při těchto hodnotách řídicí systém uzavře přívod surové vody, aby zabránil přetečení filtru.

Praní filtrů:

Praní filtru se provádí, poklesne-li tlak vody na odtoku z filtru. Průběh těchto tlaků filtrů je zaznamenáván v SW Lookout v grafech.

Praní filtru se může provádět:

- ručně
- poloautomaticky

Obvykle se bude prát jeden filtr. V případě nutnosti se mohou prát dva filtry na různých halách současně.

Filtry č. 1-12 (13-24) jsou prány čerpadlem Č3/M3 (Č4/M4) a dmychadly D7/M7(D8/M8). Dělící klapky Š95/M26.3, Š205/M25.3 se uzavřou. Při poruše jednoho pracího čerpadla nebo dmychadla se otevřením dělících klapek M25.3 a M26.3 umožní spuštění druhého čerpadla a dmychadla.

Provoz praní „ručně“ z pultu filtrů F1-F6, F7-F12:

Intenzity praní vzduchem a praní vodou se mění pomocí přepínačů na pultech DS. Přepínače jsou přímo napojeny na měniče a poloha přepínače určuje frekvenci měniče čerpadel/dmychadel. Případná úprava těchto frekvencí je možná prostřednictvím parametrizace měničů. Průtoky vzduchu a vody se mohou lišit podle zanesení filtru nebo vlivem rozdílných mocností filtračních vrstev.

1) Na rozvaděči DT4.2 a DT4.3 přepneme u pracího čerpadla a dmychadla volící přepínače do polohy „DS“ Překontrolujeme připravenost pracího čerpadla a dmychadla, svítí signálka „PŘIPRAVEN“.
2) Volící přepínač na pultu přepneme do polohy místně. Tím se automaticky otevře regulační klapka Mi.1.
3) Uzavřeme klapku Mi.5 na přítoku surové vody.
4) Po dosažení minimální hladiny vody ve filtru (cca 10 cm nad filtrační vrstvou) uzavřeme klapku Mi.2 na odtoku filtrované vody.
5) Otevřeme klapku Mi.6 na odtoku prací vody z filtru.
6) Otevřeme klapku Mi.4 na přívodu pracího vzduchu.
7) Spustíme dmychadlo pracího vzduchu M7/M8 a nastavíme průtok pro praní pouze vzduchem přepínačem otáček dmychadla do polohy "Otáčky 2". Dmychadlo se uvede do chodu po otevření klapky M701/M801. Pereme 2 minuty u F1-6, resp. 5 min. u F7-12.
8) Po uplynutí nastavené doby praní pouze vzduchem otevřeme klapku Mi.3 na přívodu prací vody.
9) Spustíme čerpadlo prací vody M3/M4 a nastavíme průtok pro praní vzduchem a vodou přepínačem otáček čerpadla do polohy "Otáčky 1". Čerpadlo se uvede do chodu po otevření klapky M31/M41.
10) Po otevření klapky M31/M41 – těsně před najetím čerpadla – snížíme průtok vzduchu přepínačem otáček dmychadla do polohy "Otáčky 1".
11) Pereme vzduchem a vodou. Hladina ve filtru stoupá. Cca 20 cm cm před dosažením přelivné hrany vypneme dmychadlo a zavřeme přívod vzduchu Mi.4. **Nesmíme připustit přepadání vody do odpadních kanálů při současném provozu dmychadla!** To by mělo za následek vyplavování antracitu / filtralitu do kalové laguny.
12) Než voda dosáhne přelivné hrany, mělo by nastat odvzdušnění drenážního systému a filtru. Voda začne přepadat do odpadních kanálů.
13) Pokud je filtr odvzdušněn, zvýšíme průtok čerpadla přepínačem otáček do polohy "Otáčky 2".
14) Pereme vodou cca 5 minut (F1-6), resp. 6 min. (F7-12) nebo podle potřeby.
15) Vypneme čerpadlo.
16) Uzavřeme klapku Mi.3 na přívodu prací vody a uzavřeme klapku Mi.6 na odpadu prací vody.
17) Volící přepínač přepneme do polohy dálkově. Automaticky se otevře přívod surové vody Mi.5 a odtok filtrované vody Mi.2.

Provoz praní „ručně“ z pultu stávajících filtrů F13-F24:

Intenzity praní praní vodou se mění pomocí přepínačů na pultech DS. Přepínače jsou přímo napojeny na měniče a poloha přepínače určuje frekvenci měniče čerpadel/dmychadel. Případná úprava těchto frekvencí je možná prostřednictvím parametrizace měničů. Průtoky vzduchu a vody se mohou lišit podle zanesení filtru nebo vlivem rozdílných mocností filtračních vrstev.

1) Na rozvaděči DT4.2 a DT4.3 přepneme u pracího čerpadla a dmychadla volící přepínače do polohy „DS“ Překontrolujeme připravenost pracího čerpadla a dmychadla, svítí signálka „PŘIPRAVEN“.
2) Volící přepínač na pultu přepneme do polohy místně.
3) Uzavřeme klapku Mi.5 na přítoku surové vody.
4) Po dosažení minimální hladiny vody ve filtru (cca 10 cm nad filtrační vrstvou) uzavřeme klapku Mi.2 na odtoku filtrované vody.
5) Otevřeme klapku Mi.6 na odtoku prací vody z filtru.
6) Otevřeme klapku Mi.4 na přívodu pracího vzduchu.
7) Spustíme dmychadlo pracího vzduchu M7/M8. Dmychadlo se uvede do chodu po otevření klapky M701/M801. Pereme 8 minut.
8) Po cca 7 minutách praní pouze vzduchem otevřeme klapku Mi.3 na přívodu prací vody.
9) Spustíme čerpadlo prací vody M3/M4 a nastavíme průtok pro praní vzduchem a vodou přepínačem otáček čerpadla do polohy "Otáčky 1". Čerpadlo se uvede do chodu po otevření klapky M31/M41.
10) Pereme vzduchem a vodou. Hladina ve filtru stoupá. Cca 20 cm cm před dosažením přelivné hrany vypneme dmychadlo a zavřeme přívod vzduchu Mi.4. **Neměli bychom připustit přepadání vody do odpadních kanálů při současném provozu dmychadla!** To by mělo za následek vyplavování písku do kalové laguny.
11) Než voda dosáhne přelivné hrany, mělo by nastat odvzdušnění drenážního systému a filtru. Voda začne přepadat do odpadních kanálů.
12) Pokud je filtr odvzdušněn, zvýšíme průtok čerpadla přepínačem otáček do polohy "Otáčky 2".
13) Pereme vodou cca 8 minut nebo podle potřeby.
14) Vypneme čerpadlo M3/M4.
15) Uzavřeme klapku Mi.3 na přívodu prací vody a uzavřeme klapku Mi.6 na odpadu prací vody.
16) Volící přepínač přepneme do polohy dálkově. Automaticky se otevře přívod surové vody Mi.5 a odtok filtrované vody Mi.2.

Praní jednotlivých filtrů lze kromě ručního ovládání z pultů provádět „poloautomaticky“ přes ŘS.

Provoz praní „poloautomaticky“:

1) Volící přepínač na pultu přepneme do polohy „DÁLKOVĚ“.
2) Na rozvaděči DT4.2 a DT4.3 přepneme u pracího čerpadla a dmychadla volící přepínače do polohy „ŘS“ a vybereme prací dmychadla – D7 nebo D8.
3) Ovládání dělících klapek Š95/M26.3, Š205/M25.3 na rozvaděčích RM01 a RM02 musí být v poloze dálkově.
4) Další ovládání praní filtrů je ze SCADA Lookout na velínu Káraný. Jsou to obrazovky: "PRANÍ FILTRŮ – 1. HALA" A "PRANÍ FILTRŮ – 2. HALA".
5) Na této obrazovce vybereme, kterými agregáty budeme vybrané filtry prát. Dále zde nastavíme, zda budeme prát s průtokoměrem nebo bez průtokoměru. Standardní praní je s průtokoměrem. Pouze v případě poruchy průtokoměru je možné jej vyřadit z algoritmu řízení čerpadla.

6) Intenzity praní a doby praní a hladiny, při kterých je zahajováno a ukončeno praní vzduchem, jsou nastaveny ve SCADA Lookout a je možné je změnit.
7) Dále zařadíme do fronty praní vybrané filtry.
8) Zahájíme praní tlačítkem "START PRANÍ".
9) Po zahájení praní filtru ze SW Lookout proběhnou tyto pochody:

Filtry 1-12:

- Zablokuje se možnost praní u dalších 11 filtrů v příslušné hale - v případě, že jsou propojovací klapky na výtlaku čerpadel a dmychadel uzavřeny - jinak se zablokuje všech zbývajících 23 filtrů.
- Uzavře se přítok surové vody klapkou Š7/Mi.5.
- Po dosažení minimální hladiny vody ve filtru (cca 10 cm nad filtrační vrstvou) se uzavře klapka Mi.2 na odtoku filtrované vody.
- Otevře odpad prací vody Š9/Mi.
- Otevře se klapka na pracím vzduchu Š10/Mi.4.
- Spustí se dmychadlo, pomocí regulace FM se nastaví průtok vzduchu pro 1. fázi praní, pereme vzduchem.
- Po uplynutí nastaveného času se otevře přívod prací vody Š11/Mi.3, spustí se prací čerpadlo a pere se vodou a vzduchem, pomocí FM se nastaví průtok vzduchu a vody pro 2. fázi praní. Průtoky pro filtry 1-6 a 7-12 se pro tuto fázi praní liší.
- Po dosažení nastavené hladiny se vypne dmychadlo, zavře se klapka na pracím vzduchu Š10/Mi.4.
- Pomocí regulace FM se na čerpadle prací vody nastaví průtok vody pro 3. fázi praní. Průtoky pro filtry 1-6 a 7-12 se pro tuto fázi praní liší.
- Po vyprání filtru se všechny klapky nastaví do provozu filtrace a odtoková regulace nastaví filtrační hladinu.

Filtry 13-24:

- Zablokuje se možnost praní u dalších 11 filtrů v příslušné hale - v případě, že jsou propojovací klapky na výtlaku čerpadel a dmychadel uzavřeny - jinak se zablokuje všech zbývajících 23 filtrů.
- Uzavře se přítok surové vody klapkou Š7/Mi.5.
- Otevře odpad prací vody Š9/Mi.6 a probíhá vypouštění filtru do odpadního kanálu.
- Otevře se klapka na pracím vzduchu Š10/Mi.4 a zároveň se uzavře klapka Š8/Mi.2 na filtrátu.
- Spustí se dmychadlo, pomocí regulace FM se nastaví průtok vzduchu pro 1. fázi praní, pereme vzduchem.
- Po uplynutí nastaveného času se otevře přívod prací vody Š11/Mi.3, spustí se prací čerpadlo a pere se vodou a vzduchem, pomocí FM se nastaví průtok vzduchu a vody pro 2. fázi praní.
- Po dosažení nastaveného času (F13-24) se vypne dmychadlo, zavře se klapka na pracím vzduchu Š10/Mi.4.
- Pomocí regulace FM se na čerpadle prací vody nastaví průtok vody pro 3. fázi praní.
- Po vyprání filtru se všechny klapky nastaví do provozu filtrace a odtoková regulace nastaví filtrační hladinu.

Mimořádné stavy:

- Není možno ovládat klapku u filtru, překontroluje se přívod elektrické energie a přepínač na klapce (místně, dálkově). Může být překročen odtrhový moment a bude třeba klapku otevřít/zavřít ručně.

- Nerozběhne-li se prací čerpadlo nebo dmychadlo, překontrolujeme chod a podmínky pro spuštění těchto strojů – viz příprava pomocných jednotek a dále ovládací provoz automatiky.

6.1.2.2.2 Prací čerpadla

Příprava na provoz pracích čerpadel Č3/M3 a Č4/M4.

1) Otevřeme sekční klapky z rozvaděče RM1 (RM2) Š41/M25.1, Š42/M25.2 (Š47/M25.4, Š48/M25.5), dělící klapku Š205/M25.3 jen v případě potřeby – když bude jen jedno čerpadlo provozuschopné.
2) Ručně otevřeme šoupátka Š44, Š49, Š50 a ventily V173 až V175 na bezpečnostní smyčce prací vody.
3) Na rozváděči DT4.2 nastavíme volicí přepínač do polohy „DS“ pro ovládání z pultů filtrů nebo "ŘS" pro ovládání ze SW Lookout.
4) Jsou-li splněny podmínky pro chod čerpadla – svítí signálka „PŘIPRAVEN“ (na pultu DS je tato informace pouze, pokud je filtr přepnut na "MÍSTNĚ").
5) Spuštění můžeme provést ze SW Lookout, z pultu filtru nebo samostatně z DT4 – pro servisní účely.

Podmínky, které tvoří přípravu čerpadla v ŘS Riflex/PC:

- M31/M41 automaticky
- není M31 porucha
- M31 zavřeno (pokud není zároveň chod M3/4)
- M3/4 dálkově
- není M3/4 porucha
- M3/4 připraven – signál ze silnoproudu (DT4)
- není M3/4 ztráta ovládacího napětí
- není havarijní hladina (plovák)
- není minimální blokovací hladina (177,25)
- není M3/4 porucha rozběhu FV
- není porucha čidla měření hladiny

Podmínky, které blokují chod čerpadla v ŘS Riflex:

- ztratí se příprava v ŘS Riflex – předchozí odstavec
- stop od velmi malého průtoku – 150 l/s
- stop od překročení tlaku při praní – 9 m vodního sl.

Ovládání a chod z rozvaděče DT4:

- na rozvaděči DT4.2 přepneme přepínač „ZAP-VYP-ŘS-DS“ do polohy „ZAP“.
- zapne se dmychadlo a svítí trvale kontrolka chodu.

6.1.2.2.3 Prací dmychadla

1) Otevřeme sekční klapky z rozvaděče RM1 (RM2) Š96/M26.1, Š97/M26.2 (Š98/M26.4, Š99/M26.5), dělící klapku Š95/M26.3 jen v případě potřeby – když bude jen jedno čerpadlo provozuschopné.
2) Na rozváděči DT4.3 nastavíme volicí přepínač do polohy „DS“ pro ovládání z pultů filtrů nebo "ŘS" pro ovládání ze SW Lookout.
3) Jsou-li splněny podmínky pro chod dmychadla – svítí signálka „PŘIPRAVEN“ (na pultu DS je tato informace pouze, pokud je filtr přepnut na "MÍSTNĚ").

4) Spuštění můžeme provést ze SW Lookout, z pultu filtru nebo samostatně z DT4 – pro servisní účely.

Chod a spuštění dmychadla jsou blokovány:

- ztrátou ovládacího napětí (porucha do ŘS)
- poruchou z FM (porucha do ŘS)
- poruchou z rozváděče v kontejneru

Ovládání a chod z rozvaděče DT4:

- na rozvaděči DT4.3 přepneme přepínač „ZAP-VYP-ŘS-DS“ do polohy „ZAP“.
- zapne se dmychadlo a svítí trvale kontrolka chodu.

6.1.2.2.4 Automatická tlaková stanice I – pitná voda (ATS I)

Příprava na provoz

- Zajistíme provoz čerpadel M91, M92 ve studni R11, tj. armatury nastavíme do provozní polohy.
- Armatury nastavíme do polohy:
  - otevřeno: Š203, Š204, Š53, Š54, Š60, Š61, V59, V60, V63, V64, V67, V68, Š55
  - zavřeno: V61, V62
- Překontrolujeme hladinu ve studni R11 – musí být nad hladinou minimální.
- V případě M91 se ujistíme, že je v provozu výtlačné čerpadlo M1 (M4) v Rst 11, protože M91 saje vodu z výtlaku.
- Z rozvaděče DT5.2 ve strojovně přepneme přepínač "RUČNĚ-VYP-AUTOMAT" do polohy „VYP" a vlastní zkušební spuštění je z místa v čerpací stanici R11 tlačítkem. Z rozvaděče DT5.2 zapneme čerpadlo do režimu stálého chodu bez vlivu tlakových čidel přepínačem „RUČNĚ-VYP-AUTOMAT" do polohy „RUČNĚ". Je-li čerpadlo M91 (M92) v chodu, naplňuje se potrubí vodou. Současně provádíme odvzdušnění potrubí v jednotlivých rozvodových větvích.

  Při tomto způsobu plnění systému je vyřazena automatika a musíme stále sledovat tlak a hladinu vody v tlakových nádobách.
- Pitná voda musí být přivedena k čerpadlu filtrované vody Č1/M1 a k rotorovému spouštěči M13 a toto provedeme takto:
  - Na rozvaděči DT4.1 ve strojovně přepneme paketový přepínač pohonu M12 do polohy „MÍST".
  - Otevřeme ventily na přívodu chladicí vody k čerpadlu Č1/M1 V41, V192/M12 a počkáme až se potrubí naplní vodou. Po naplnění potrubí vodou zavřeme V192/M12 (základní poloha).
  - Na rozvaděči DT4.1 ve strojovně přepneme paketový přepínač pohonu M12 do polohy „AUT".
  - Otevřeme ventily V46 na přítoku chladicí vody k rotorovému spouštěči M13.
- Pitná voda musí být přivedena k dmychadlům D5/M5 a D6/M6 (pokud jsou v provozu). Provedeme to takto:
  - Přepínače „POMOCNÉ POHONY" na DT4.3 pro D5 a pro D6 přepneme do polohy „MÍST". Pak otevíráme ventily V 168/M54 resp. V170/M64 chladicí vody pro dmychadla a to přepínači na skříňkách „M5+MS5" respektive „M6+MS6", které jsou umístěny v bezprostřední blízkosti dmychadel D5, D6. Jakmile se potrubí naplní vodou, V168/M54 a V170/M64 uzavřeme a přepínač „POMOCNÉ POHONY" přepneme do polohy „AUT".
- Během chodu čerpadla M91 (M92) sledujeme hladinu na hladinoměru tlakových nádob T3, T4 a dostoupí-li hladina maximální hodnoty, čerpadlo vypneme přepínačem „RUČNĚ-VYP-AUTOMAT" na rozvaděči DT5 ve strojovně.
- Překontrolujeme, zda veškeré výtoky na rozvodných sítích jsou uzavřeny a z rozvaděče DT5 ve strojovně spustíme kompresor K2/M74 nebo K3/M75 (nutno nejprve otevřít a zavřít příslušné vzduchové kohouty) a sledujeme tlak na manometru u tlakových nádob T3, T4. Dosáhne-li tlak v tlakových nádobách 0,5 MPa, kompresor vypneme. Tím je stanice připravena k provozu.

Uvedení do provozu

- Nastavíme zapínací a vypínací hodnoty tlaku na přístroji ORBIT na rozvaděči DT5.2.
- Překontrolujeme hladinu ve studni R11 – musí být nad hladinou minimální.
- Překontrolujeme hladinu tlakových nádob, musí být patrná na hladinoměru.

- Přepínač pro ovládání čerpadel M91 a M92 na rozvaděči DT5.2 ve strojovně nastavíme do polohy „AUTOMAT“.
- Doplňování vzduchu do tlakových nádob je prováděno kompresy K2/M74 a K3/M75 ovládané tlačítky na rozvaděči DT5.2 (nutno nejprve otevřít a zavřít příslušné vzduchové kohouty). Doplňování není automatické!
- Tím je automatická tlaková stanice I připravena na automatický provoz.
- Chod čerpadel M91, M92 je signalizován na rozvaděči DT5.2 ve strojovně, na stanici R11 a v SW Lookout.
- Chod a spuštění čerpadla je blokováno:
  - ztrátou napětí
  - minimální hladinou ve studni R11
  - Nenaběhne-li čerpadlo, zkontrolujeme podmínky pro spouštění.
- Do řídicího systému jsou zavedeny tyto poruchy (úplný seznam je v části 12 Řídicí systém):
  - ztráta napětí
  - minimální a maximální tlak
  - maximální hladina v T3, T4

6.1.2.2.5 Automatická tlaková stanice II – filtrovaná voda (ATS II)

Příprava na provoz

- Připravíme čerpadla Č7/M71, Č8/M72 na provoz dle pokynů výrobce.
- Překontrolujeme hladinu v sací jímce, musí být nad hladinou blokovací.
- Armatury na rozvodné síti nastavíme do těchto poloh:
  - otevřeno
    - u čerpadel Š62, Š63, Š65
    - u tlakové nádoby Š66, Š67, V72, V73, V74, V75, V76, V77, V80, V81
    - na síti Š68, Š70, V107, V121, Š72, V122, V136, Š73, V137, V151
  - zavřeno: Š201, Š202, V98, V153.
- Čerpadla zavodníme z rozvodu ATS I.
- Z rozvaděče DT5.2 ve strojovně spustíme čerpadlo Č7/M71 (Č8/M72) přepnutím přepínače „RUČNĚ-VYP-AUTOMAT“ do polohy „RUČNĚ“ a sledujeme plnění potrubí (provádíme odvzdušnění jednotlivých větví rozvodné sítě) a plnění tlakových nádob T1, T2 vodou. Jakmile voda dosáhne maximální hladiny, čerpadlo vypneme.
- Zvolíme kompresor K2/M74 nebo K3/M75 tlačítkem na rozvaděči DT5.2 (nutno nejprve otevřít a zavřít příslušné vzduchové kohouty). Doplníme vzduch v tlakových nádobách na tlak 0,5 MPa, potom kompresor vypneme. Tím je připravena stanice na provoz.

Uvedení do provozu

- Nastavíme zapínací a vypínací hodnoty pro jednotlivá čerpadla na přístroji ORBIT na rozvaděči DT5.2.
- Na rozvaděči DT5.2 přepneme přepínač „RUČNĚ-VYP-AUTOMAT“ pro ovládání čerpadel Č7/M71, Č8/M72 do polohy „AUTOMAT“.
- Doplňování vzduchu do tlakových nádob je prováděno kompresy K2/M74 a K3/M75 ovládané tlačítky na rozvaděči DT5.2 (nutno nejprve otevřít a zavřít příslušné vzduchové kohouty). Doplňování není automatické!
- Tím je uvedena stanice do automatického provozu.

- Stanice je blokována:
  - ztrátou napětí
  - minimální hladinou v jímce filtrované vody.
- Do řídicího systému jsou zavedeny tyto poruchy (úplný seznam je v části 12 Řídicí systém):
  - ztráta napětí
  - maximální, minimální tlak
  - maximální hladina v T1, T2
- Nenaběhne-li čerpací stanice, překontrolujeme blokovací podmínky.

6.1.2.2.6 Pískové hospodářství

V této kapitole je popsána doprava filtračního materiálu (písek / filtralite) do filtru a z filtru.

Doprava filtračního materiálu do filtru

Proces dopravy je popsán pro dopravu filtračního materiálu z hydraulické nádrže na dopravu filtračního materiálu I do filtru č. 1-6 (písek), resp. do filtru č. 7-12 (filtralite).

Pozn.: Tímto způsobem nesmí být dopravován antracit pro F1-6!

Příprava na provoz

- Nádrže na dopravu FM naplníme částečně vodou a následně FM – max. cca 6 m3.
- Automatická čerpací stanice filtrované vody ATS II je v automatickém provozu.
- Otevřeme pozvolna šoupátko Š201 a naplníme rozvodné potrubí vody vodou, otevřeme šoupátko Š69, ventil V99 (k čerpadlu Č12/M94).
- Uvedeme do provozu čerpací stanici surové vody.
- Otevřeme pomalu Š75 a naplníme přívodní potrubí surové vody, pak Š75 otevřeme úplně.
- Šoupátko na odpadu z filtru Š79 je zavřeno.
- Pootevřením šoupátka Š76 naplníme filtr pozvolna spodem vodou, potom šoupátko Š76 otevřeme tak, aby průtočné množství vody vynášelo FM jako při praní vodou a vzduchem.
- Dle potřeby otevřeme ventily V101 až V106.
- Na rozvodné potrubí pro směs vody a písku připojíme hadici, již zaústíme do filtru č. 1 a otevřeme Š81.

Vlastní plnění filtru

- Odstavíme přítok surové vody do filtru.
- Spustíme čerpadlo Č12/M94.
- Dle stavu FM v nádrži regulujeme přítok surové vody do nádrže.
- Po naplnění filtru částečně FM (plníme po vrstvách) vypneme čerpadlo Č12/M94

Odstavení z provozu

- Vypneme čerpadlo Č12/M94.
- Uzavřeme přítok surové vody Š75 a filtrované vody Š69, ventily V99, V101 až V106.
- Filtr vypustíme Š79, uzavřeme Š76 na surové vodě a potom Š79.
- Uzavřeme přítok filtrované vody ve filtrační hale I Š201 a potrubí k hydraulické nádrži I vypustíme ventilem V98, který po vypuštění uzavřeme.

Doprava FM z filtru na skládku FM

- Filtr je odstaven z provozu a vypuštěn.
- Na skládce FM zahradíme usazovací prostor fošnami.
- Automatická čerpací stanice ATS II je v provozu.

- Připravíme propojovací potrubí až ke skládce.
- Do filtru přivádíme filtrovanou vodu hadicí z rozvodného potrubí a ejektorem pohybujeme v pískovém loži a odsáváme směs vody s FM.
- Během dopravy kontrolujeme přítok směsi vody a FM na skládku. FM nesmí přepadat s vodou do kanalizace.
- Po ukončené dopravě uzavřeme přítok pohonné vody.

6.1.2.3 Sledování provozu

1) Kontrola a sledování provozu je prováděna obsluhou.
2) Sledování hodnot:
   - Při filtrování: tlak na odtoku z filtru (trendové grafy), funkci regulátoru filtru.
   - Při praní ručním nebo poloautomatickém:
     - průběh cyklu – rozdělení vody, vzduchu – nutnou dobu praní
     - množství vody a vzduchu
     - obsluha musí dodržovat dobu jednotlivých fází pracího cyklu při ručním řízení provozu praní, při poloautomatickém provozu kontroluje jednotlivé fáze pracího cyklu.
3) Obsluha musí kontrolovat a sledovat:
   - Chod a stav strojů (čerpadel, kompresorů, dmychadel) včetně jejich příslušenství podle návodů a manuálů.
   - Stav potrubí, stav kanálu prací a filtrované vody, stav armatur.
   - Hladiny v sacích a nátokových jímkách, tlakových nádobách ATS I, II.
   - Funkci signalizace.
4) Stroje budou uváděny do provozu střídavě tak, aby mohly být prováděny opravy.
5) Obsluha musí provádět záznamy do provozní knihy.

6.1.2.3.1 Potlačení rozvoje řas ve filtrech a dezinfekce filtrů 13-24

Ve vegetačním období dochází k rozvoji růstu řas ve filtru a na filtračních hlavicích. Dochází tak ke snižování kapacity pískových filtrů. Aby se tomu předešlo, dávkují se do filtrů algicidní chemikálie.

Při zvýšeném obsahu biosestonu v surové vodě z řeky Jizery v průběhu vegetačního období dochází k nárůstu počtu procházejících organismů do filtrované vody. V některých případech může filtrát vykazovat i vyšší počty organismů než jsou v surové vodě vlivem pomnožení v pískovém filtračním loži. Pak je třeba filtr dezinfikovat chlornanem sodným.

6.1.2.3.1.1 Postup dávkování algicidů proti rozvoji řas

Dávkování se provádí na každém filtru během vegetačního období podle potřeby. Filtr se vypere, odstaví, sníží se hladina tak, aby byla pod hranou odpadních kanálů, a do každé poloviny filtru se vysype 2 kg síranu měďnatého. Dmychadlem se voda promíchá a tak se vytvoří potřebný roztok. Poté se hladina filtru sníží, aby zůstala asi 10 cm nad pískovou náplní. Tím se roztok dostane do pískového lože a ke scezovacím hlavicím. Pak se nechá asi 24 hodiny působit. Potom se filtr uvede do provozu.

6.1.2.3.1.2 Postup dezinfekce filtrů chlornanem sodným

V případě, že laboratorní vzorek Jizery vykáže více než 50.000 jedinců a filtrační efekt bude záporný, jak je popsáno výše, je nutno přistoupit k dezinfekci chlornanem sodným:

- Postupně vyprat příslušný počet filtrů (sekci nebo celou halu) a nadávkovat do každého filtru 8 litrů koncentrovaného chlornanu sodného.
- Odpustit filtrovanou vodu tak, aby hladina poklesla 10 cm nad pískové lože filtrů.
- Nechat působit 18 hodin (do následujícího dne).
- Uvést filtry do provozu a okamžitě odebrat vzorky pro kontrolu obsahu Cl_2 v kanále filtrované vody za sekcí filtrů.
- Pokud koncentrace převýší 0,3 mg Cl_2/l, pak platí zákaz praní do doby ověření koncentrace Cl_2 v jímce prací vody.
- Po uvedení do provozu a zafiltrování odebere laboratoř vzorky filtrátu na chemicko-mikrobiologický (OLK Káraný) a biologický rozbor (OLK Praha).

6.1.2.4 Zastavení provozu

6.1.2.4.1 Filtry

- Na pultu přepneme přepínač místně-dálkově do polohy místně.

6.1.2.4.2 Prací čerpadla

- Přepínač „ZAP-VYP-ŘS-DS“ na rozvaděči DT4.2 přepneme do polohy „VYP“. Uzavřeme klapku na výtlaku Š40/M31 (Š39/M41).

6.1.2.4.3 Prací dmychadla

- Přepínač „ZAP-VYP-ŘS-DS“ na rozvaděči DT4.3 přepneme do polohy „VYP“. Uzavřeme klapku na výtlaku M701 (M801).

6.1.2.4.4 Automatická tlaková stanice I – pitná voda

- Zastavení chodu čerpadla: přepínač „RUČNĚ-VYP-AUTOMAT“ na rozvaděči DT5 přepneme pro čerpadlo M91, M92 do polohy „VYP“.
- Zastavení chodu kompresoru: tlačítkem „VYP M74“ resp. „VYP M75“ na rozvaděči DT5.2 vypneme kompresor K2/M74 (K3/M75).

6.1.2.4.5 Automatická tlaková stanice II – filtrovaná voda

- Zastavení chodu čerpadla: přepínač „RUČNĚ-VYP-AUTOMAT“ na rozvaděči DT5 přepneme pro čerpadlo Č7/M71, Č8/M72 do polohy „VYP“.
- Zastavení chodu kompresoru: tlačítkem „VYP M74“ resp. „VYP M75“ na rozvaděči DT5.2 vypneme kompresor K2/M74 (K3/M75).

6.1.3 ÚV - Čerpací stanice filtrované vody

Čerpací stanice filtrované vody zajišťuje dopravu filtrované vody do vsakovacích nádrží. Filtrovaná voda je čerpána řadem B do vsakovacích nádrží VN1 až VN4 a VN15, řadem C, D do nádrží VN5 až VN14.

Výkon čerpací stanice se může pohybovat od 350 l/s do 1950 l/s.

Normální výkon stanice je 350-1300 l/s.

6.1.3.1 Popis

Filtrovaná voda se přivádí sběrným kanálem do sací jímky, která je společná i pro čerpadla prací vody.

V jímce je měřena hladina hydrostatickou sondou LIZA808 a stav hladiny je ukazován v SW Lookout (ŘS).

Hladiny v sací jímce filtrované vody:

maximální hladina	181,00 m n. m.
blokovací hladina ŘS	177,25 m n. m.
blokovací hladina plovák	177,05 m n. m.

Čerpací stanice má dvě čerpadla, čerpadlo Č1/M1 a čerpadlo Č2/M2 s uzavíracími klapkami na výtlacích M11, M21.

Výkon čerpadel je řízen změnou otáček motorů přes frekvenční měniče. Čerpadlo Č1/M1 bylo dodáno v rámci rekonstrukce čerpací stanice v roce 2012.

Řídicí systém zajišťuje hladinovou regulaci v jímce filtrované vody, tzn. je udržována otáčkami čerpadla stálá hladina.

Čerpadlo Č1/M1 – rozsah regulace 350 – 900 l/s

Čerpadlo Č1/M1 bylo osazeno v roce 2012 v rámci rekonstrukce čerpací stanice. Jedná se o vertikální odstředivé čerpadlo do mokré jímky KSB SNW M 600-535. Pracovní bod čerpadla je při Q=900 l/s a H=15 m. Čerpadlo je ovládáno frekvenčním měničem.

Ovládání čerpadla je z místa – rozvaděč DT4.1 – nebo ze SW Lookout.

Čerpadlo Č1/M1 najíždí do zavřeného výtlaku. Zavřená klapka M11 na výtlaku čerpadla je tedy nutnou podmínkou pro rozběh motoru. Po rozběhu motoru se automaticky klapka otvírá. Pokud otevření nenastane ve stanovené časové lhůtě, dojde automaticky k odstavení čerpadla.

Řízení otáček je signálem 4-20mA z ŘS. Signál 4-20mA je vytvářen v ŘS jako regulační na základě požadované úrovně hladiny v jímce čerpadel a signálu skutečné úrovně této hladiny měřené snímačem LIZA 808. Změny hladiny jsou vyvolávány změnou přítoku surové vody na filtry nebo praním filtrů, kdy pro praní filtrů je používána filtrovaná voda ze společné jímky filtrované vody.

Při poklesu hladiny v jímce na kótu 177,50 jsou snižovány otáčky čerpadla. Čerpadlo je blokováno proti chodu na sucho řídicím systémem při minimální hladině 177,25 m n. m. Pro opětovné najetí čerpadla musí být hladina na kótě 178,00. V případě, že toto zařízení selže, jsou čerpadla dále blokována plovákovým spínačem K903 na tzv. havarijní hladině. Havarijní hladina je nastavena na kótu 177,05 m n. m.

Čerpadlo je dále blokováno při poklesu průtoku pod 350 l/s a omezováno maximálním výkonem 900 l/s. Dále je omezováno na maximální provozní tlak za čerpadlem 10 m vodního sloupce a vypínáno na tlaku 16 m vodního sloupce.

Minimální frekvence je 30 Hz, maximální frekvence měniče je 49 Hz v režimu s průtokoměrem. V režimu bez průtokoměru je to pouze 31,5/45 Hz.

Po deaktivaci povelu start dobíhá pohon po zvolené rampě. Když je dokončen doběh motoru, zavře se povelem z ŘS klapka M11 na výtlaku čerpadla.

Poruchový stav je signalizován na dveřích rozvaděče DT4 a dále je v předáván do ŘS po komunikační lince. Výpadek ovládacího napětí v rozvaděči je na dveřích indikován společnou

signálkou pro poruchu. Pro opětovné spuštění čerpadla po výpadku napětí je nutné poruchu na dveřích rozvaděče kvitovat.

Při dosažení energetického maxima "Emax 1°" je při chodu čerpadlo uvedeno do provozu na minimální otáčky. Při dosažení energetického maxima "Emax 2°" je chod čerpadla blokován. Signály Emax jsou generovány z ŘS na velínu Káraný. Dosažení energetických maxim je na dveřích indikováno signálkami.

Čerpadlo je též blokované na minimální hladinu v jímce OVŘ (plovákový spínač BL1), přičemž tuto blokádu lze v rozvaděči DT4 pole č. 4 eliminovat.

Navolení cesty filtrované vody a použití správného čerpadla je v ručním provozu z rozvaděče DT4 plně na odpovědnosti proškolené obsluhy.

Čerpadlo Č2/M2 – rozsah regulace 500 – 1300 l/s

Čerpadlo Č2/M2 bylo osazeno v roce 2001. Jedná se o vertikální odstředivé čerpadlo do mokré jímky KSB SNW 600-575. Pracovní bod čerpadla je při Q=1300 l/s a H=15 m. Čerpadlo je ovládáno frekvenčním měničem.

Ovládání čerpadla je z místa – rozvaděč DT4.1 – nebo ze SW Lookout.

Čerpadlo M2 se spouští do otevřeného výtlaku; za klidu čerpadla bude klapka Š19/M21 uzavřena. Po přivedení signálu start se nejprve začne otevírat klapka na výtlaku a po jejím otevření (asi 2 minuty) se spustí čerpadlo. Při odstavování je postup opačný. Po zastavení čerpadla (čerpadlo je s volným doběhem) se klapka uzavře. Volba ovládání je přepínačem „ZAP-VYP-ŘS“ na rozvaděči DT4.1. V poloze „ZAP“ lze ovládat čerpadlo místně ze strojovny z DT4, a to joystickem „MÉNĚ-VÍCE“ lze ubírat nebo přidávat otáčky čerpadla. V poloze „ŘS“ je čerpadlo zapínáno a vypínáno ze SW Lookout a ovládáno regulátorem WRZ100. Poruchy, které se týkají čerpadla M2, jsou zavedeny do ŘS a vyhodnoceny počítačem velínu.

Řízení otáček je signálem 4-20mA z ŘS. Signál 4-20mA je vytvářen v ŘS jako regulační na základě požadované úrovně hladiny v jímce čerpadel a signálu skutečné úrovně této hladiny měřené snímačem LIZA 808. Změny hladiny jsou vyvolávány změnou přítoku surové vody na filtry nebo praním filtrů, kdy pro praní filtrů je používána filtrovaná voda ze společné jímky filtrované vody. Systém tak pružně reaguje na proměnné podmínky filtrace a čerpání surové vody, kde regulace měničem M2 a M4 ČSSV je postavena na žádaném průtoku.

Při poklesu hladiny v jímce na kótu 177,60 jsou snižovány otáčky čerpadla. Čerpadlo je blokováno proti chodu na sucho řídicím systémem při minimální hladině 177,25 m n. m. Pro opětovné najetí čerpadla musí být hladina na kótě 178,25. V případě, že toto zařízení selže, jsou čerpadla dále blokována plovákovým spínačem K903 na tzv. havarijní hladině. Havarijní hladina je nastavena na kótu 177,05 m n. m.

Čerpadlo je dále blokováno při poklesu průtoku pod 500 l/s a omezováno maximálním výkonem 1200 l/s. Dále je omezováno na maximální provozní tlak za čerpadlem 10 m vodního sloupce a vypínáno na tlaku 16 m vodního sloupce.

Minimální frekvence je 26,5 Hz, maximální frekvence měniče je 48 Hz v režimu s průtokoměrem. V režimu bez průtokoměru je to pouze 27,5/45 Hz.

Poruchový stav je signalizován na dveřích rozvaděče DT4 a dále je předáván do ŘS po komunikační lince. Výpadek ovládacího napětí v rozvaděči je na dveřích indikován společnou signálkou pro poruchu. Pro opětovné spuštění čerpadla po výpadku napětí je nutné poruchu na dveřích rozvaděče kvitovat.

Při dosažení energetického maxima "Emax 1°" je při chodu čerpadlo uvedeno do provozu na minimální otáčky. Při dosažení energetického maxima "Emax 2°" je chod čerpadla blokován. Signály Emax jsou generovány z ŘS na velínu Káraný. Dosažení energetických maxim je na dveřích indikováno signálkami.

Čerpadlo je též blokované na minimální hladinu v jímce OVŘ (plovákový spínač BL1), přičemž tuto blokádu lze v rozvaděči DT4 pole č. 4 eliminovat.

Navolení cesty filtrované vody a použití správného čerpadla je v ručním provozu z rozvaděče DT4 plně na odpovědnosti proškolené obsluhy.

Společné pro Č1/M1 a Č2/M2

Čerpadlo M1 má níže posazený pracovní bod a je ekonomicky vhodnější pro nižší průtoky v rozmezí 350-900 l/s.

Sací jímka

Sací jímku filtrované vody možno vyčerpat kalovým čerpadlem Č5/M78 do kanálu prací vody. Ovládání a signalizace chodu čerpadla je tlačítky „VYP M78“ a „ZAP M78“ na rozvaděči DT5.3 ve strojovně. Na výtlaku čerpadla je klapka Š84, která je ovládána ručně.

Výtlak

Na výtlaku čerpadla Č1/M1 (resp. Č2/M2) je zpětná klapka K1 (resp. K2), klapka Š20/M11 (resp. klapka Š19/M21). Klapka Š20/M11 a klapka Š19/M21 jsou ovládány automaticky se spouštěním čerpadla nebo ručně. Volba spouštění Š20/M11, Š19/M21 je paketovými přepínači „MÍST-AUT“, které jsou umístěny na rozvaděči DT4.1. Pokud je zvolen přepínač "MÍST", je možné ovládat pohon z místa tlačítky na pohonu.

Výtlak od čerpadel se spojuje do jednoho potrubí, na kterém je odvzdušnění přes Š210. Výtlak je přes klapku Š83/M96 propojen s výtlakem od pracích čerpadel a klapkou M22 od čerpadel v NČSFV. Na výtlaku je ještě klapka obtoku M30, kterou lze vodu vracet do jímky a dále napojení řadu T přes šoupě pro dopravu filtrované vody do ostřikové jímky ČSSV.

Dále je výtlak rozdělen na dva řady B a C:

Na řadu **B** jsou klapky Š22/M28, Š24/M18. Klapky jsou ovládány z místa a ze SW Lookout (pouze otevřít a zavřít) a slouží k odstavení řadů a regulaci množství čerpané vody ve zvláštních případech. Dále je na řadu zpětná klapka K5 a indukční průtokoměr FV1/FIQ812, měření tlaku PIA810 (signály průtoku, tlaku a impulzy proteklého množství jsou zavedeny do ŘS; odtud do SW Lookout). Řad lze vypustit klapkou Š26, ovládanou ručně. Z řadu je vedena odbočka do ochrany výtlačného řadu.

Na řadu **C** jsou klapky Š21/M29, Š23/M19. Klapky jsou ovládány z místa a ze SW Lookout (pouze otevřít a zavřít) a slouží k odstavení řadů a regulaci množství čerpané vody ve zvláštních případech. Na řadu je dále indukční průtokoměr FV2/FIQ813, měření tlaku PIA811 (signály průtoku, tlaku a impulzy proteklého množství jsou zavedeny do ŘS; odtud do SW Lookout). Za klapkou Š23/M19 je odvzdušnění přes šoupátko Š211. Řad je možno vypustit ruční klapkou Š25. Odpad vypouštění řadů B, C je zaústěn do odpadního kanálu prací vody. Před klapkou Š23/M19 je proveden odskok potrubí. Důvodem je zajištění zaplavení celého profilu průtokoměru DN600. Odskok je odvzdušněn ručně kulovým kohoutem. Odvzdušnění je přes trychtýř s odpadem do jímky prací vody. Ve vrcholu odskoku je umístěna sonda, která kontroluje přítomnost vody. Signál ze sondy je zaveden do ŘS, a pokud voda není přítomna, je vyhodnocen jako porucha. Obsluha následně musí odvzdušnit potrubí.

Zdvihadlo

Ve strojovně je pro montáž a demontáž ruční mostový jeřáb o nosnosti 10 tun ev. č. 13.

6.1.3.2 Soupis zařízení

Pořadové číslo	Číslo v provoz. schématu	Druh stroje - armatur	Typ motoru	ks	Ovládání	Signalizace
1	Č1/M1	Vertikální odstředivé čerpadlo KSB SNW M 600-535 EKn 02 Q=350-900 l/s, H=15 m, n=988 ot/min, motor P=200 kW, 400 V, 50 Hz	Siemens 1LA8315-6PB94-Z	1	DT4 SW LKT	DT4; SW LKT
2	Frekvenční měnič	VACON		1		
3	Č2/M2	Vertikální čerpadlo do mokré jímky KSB SNW 600-575 Q=1300 l/s; H=15 m; n=989 ot/min; nmin=752 ot/min; Qmin=550 l/s; motor P=250 kW; 400 V, 50 Hz	RT2	1	DT4 SW LKT	DT4; SW LKT
4	Frekvenční měnič	ABB ACS 604-0260-3		1		
5	Č5/M78	Kalové samonasávací monoblokové čerpadlo KSB Etaprime 5.13 302 MBM11 Q=28 m^3/hod; H=14 m	3 kW	1	DT5.3	DT5.3 SW LKT
6	Š84	Ruční mezipřírubová uzavírací klapka Y29193 DN80 PN6/10		1		
7	K1	Zpětná klapka DN800, PN10		1		
8	K2	Mezipřírubová zpětná klapka C2000, DN800; PN10		1		
9	Š20/M11	Uzavírací klapka ABO s elpohonem Auma DN800, PN10		1	DT4, z místa SW LKT	DT4; SW LKT
10	Š19/M21	Uzavírací klapka KSB ISORIA 10; DN1000; PN6; elektropohon Auma 60 SA 07.5 63, s prodlouženým hřídelem ovládání 2000 mm		1	DT4, z místa SW LKT	DT4; SW LKT
11	Š21/M29 Š22/M28 Š23/M19 Š24/M18	Mezipřírubová uzavírací klapka L32.7, s elpohonem, DN800, PN6	Auma SA 07.5-45	4	z místa SW LKT	na místě; SW LKT
12	FV1/FIQ812 FV2/FIQ813	Indukční průtokoměr Endress&Hauser DN600; PN10		2		SW LKT
13	Š83/M96	Klapka Isoria, DN400	Auma	1	DT4, SW LKT	DT4; SW LKT
14	M30	Klapka Isoria, DN400	Auma	1	DT4,SW LKT	DT4; SW LKT

Pořadové číslo	Číslo v provoz. schématu	Druh stroje - armatur	Typ motoru	ks	Ovládání	Signalizace
15	K5	Motýlková zpětná klapka s pákou a závažím C09.5, DN800, PN10		1		
16	Š26, Š25	Uzavírací klapka mezipřírubová DN150, PN10		2		
17	V41	Uzavírací kohout DN25		1		
18	V192/M12	Uzavírací ventil s elektropohonem DN25, PN16		1		
19	V46	Uzavírací kohout DN25; PN16		1		
20	J3	Ruční mostový jeřáb nosnost 10 tun ev. č. 13		1		
21	K903	Plovákový spínač PSA 3P včetně příslušenství PPS 20		1		SW LKT
22	LIZA808 LIZA809	Měření hladiny v jímce M1+M2 Měření hladiny v jímce M3+M4 BD Sensors		2		SW LKT
23	PIA810 PIA811	Čidla měření tlaků v řadech B a C BD Sensors DMP331		2		SW LKT
24		Tlumič tlakových rázů TTR1		2		
25		Montážní vložka DN800, PN10		2		
26		Pryžový kompenzátor DN800, PN6		2		
27	MZV1	Čidlo zákalu Endress+Hauser CUS31 s převodníkem Liquisys S		1		SW LKT
28	BYU	Čidlo UV absorbance Endress+Hauser StamoSens CSM750/CSS70		1		SW LKT
29	PI-M1	Tlak na výstupu čerpadla M1 BD Sensors DMP331		1		SW LKT
30	PI-M2	Tlak na výstupu čerpadla M2 BD Sensors DMP331		1		SW LKT

6.1.3.3 Uvedení do provozu

Příprava na provoz Č1/M1 (Č2/M2):

1) Čerpadla Č1/M1 resp. Č2/M2 připravíme na provoz dle pokynů výrobce (mazání atd).
2) Armatury související s uvedením čerpadel do provozu jsou nastaveny takto:

- Výtlak od čerpadel - zavřeny: Š20/M11 resp. Š19/M21, Š83/M96, M30.

3) Plnění výtlačných řadů B, C:

Řad B:

- Uvedeme do provozu ČSSV na žádaný průtok.
- Překontrolujeme hladiny v sacích jímkách – hladina musí být nad minimální hladinou.
- Na řadu B nastavíme klapky:
  - otevřeno: Š22/M28, Š24/M18,
  - zavřeno: Š26, Š21/M29, Š23/M19,
- Vsakovací nádrže VN1, 2, 3, 4 a 15 musí umožnit odběr alespoň 350 l/s. Odvzdušňovače na řadu B jsou připraveny na provoz – řad B musí být průtočný.
- V ochraně výtlačného řadu nastavíme uzávěry takto:
  - otevřeno: Š32, Š33, Š27/M16
  - zavřeno: Š28/M26, Š34, Š35, Š32, Š33
  - přepínač Š29/M20 na DT4 v poloze AUT – viz ÚV - Ochrana výtlačných řadů proti vodním rázům
- Překontrolujeme připravenost čerpadel Č1/M1 (nebo Č2/M2)
  - Otevřeme Š210 - odvzdušnění výtlaku DN1000.
  - Ze SW Lookout spustíme čerpadlo Č1/M1 (Č2/M2).
  - Při plnění řadu B sledujeme odvzdušňování výtlaku DN1000 z šoupátka Š210. Po odvzdušnění Š210 uzavřeme.
  - Po naplnění řadu uvedeme do provozu měření průtoku a tlaku na řadu B.
  - Napouštění vody do nádrže ochrany výtlačného řadu:
    - Při plnění sledujeme stoupání hladiny v zavodňovací nádrži ochrany.
    - Jakmile hladina vystoupí na kótu 186,60 m n. m. (snížená hladina), měla by se automaticky zavřít klapka Š29/M20.
    - Tím je postup napouštění ukončen a zavodňovací nádrž je připravena k provozu pro řad B.

Řady C a D

- Uvedeme do provozu ČSSV na žádaný průtok.
- Překontrolujeme hladiny v sacích jímkách – hladina musí být nad minimální hladinou.
- Na řadu C nastavíme klapky:
  - otevřeno: Š21/M29, Š23/M19.
  - zavřeno: Š25, Š22/M28, Š24/M18.
- Vsakovací nádrže VN1-11, 12-14 musí umožnit odběr alespoň 350 l/s. Odvzdušňovače na řadu C a D jsou připraveny na provoz – řady C a D musejí být průtočné.
- Ochrana výtlačného řadu.

- Ochrana výtlačného řadu vzhledem k použití měničů otáček čerpadel není uskutečnitelná, protože není možné vytvořit tlak na naplnění ochrany. Pokud bude provozován pouze řad C, je nutno blokaci OVŘ zrušit přepínačem na rozvaděči DT4, pole 4.

- Překontrolujeme připravenost čerpadel Č1/M1 (nebo Č2/M2)
  - Ze SW Lookout spustíme čerpadlo Č1/M1 (Č2/M2).
  - Otevřeme šoupátko Š211 pro odvzdušnění řadu C.
  - Otevřeme kulový ventil na odskoku potrubí řadu C.
  - Sledujeme průběh odvzdušnění u Š211.
  - Jakmile je řad C v úpravně odvzdušněn, Š211 uzavřeme.
  - Zavřeme kulový ventil na odskoku potrubí řadu C.

Poznámka:

- Dojde-li v běžném provozu (čerpáme do řadů B, C, D) k přerušení čerpání čerpadlem infiltrované vody Č1/M1 nebo Č2/M2 od blokovacích podmínek nebo při výpadku elektrického proudu, vyteče úplně nebo částečně řad C, D a nádrž ochrany výtlačného řadu do vsakovacích nádrží, zatímco řad B je zaplněn nebo částečně zaplněn vodou po zpětnou klapku K5. Z řadu B při delší době po výpadku čerpadla Č1/M1, Č2/M2 je voda přepouštěna přes Š32, Š33 do nádrže ochrany výtlačných řadů a tím dochází k vyprazdňování řadu B.

Uvedení do provozu čerpadel Č1/M1 (Č2/M2):

1) Překontrolujeme:

   - Připravenost čerpadla ke spuštění – svítí signálka „připraveno“ k provozu; v případě, že signálka nesvítí, překontrolujeme podmínky pro spuštění, hladinu vody v nádrži ochrany výtlačných řadů.
   - Ochranu výtlačných řadů.

2) Klapky na řadech B, C jsou otevřeny – řady jsou průtočné. V úpravně jsou otevřeny klapky Š21/M29 až Š24/M18, zavřeny Š25, Š26.
3) Otevřeny jsou uzávěry na výtocích do zvolených vsakovacích nádrží.
4) Č1/M1

   Ze SW Lookout spustíme čerpadlo Č1/M1. Čerpadlo najede do zavřeného výtlaku. Zároveň se otvírá šoupátko na výtlaku Š20/M11. Jestliže se čerpadlo rozběhne, rozsvítí se signálka „chod“. V případě, že se čerpadlo nerozběhne, vypneme čerpadlo z provozu a překontrolujeme blokovací podmínky. Vlastní spuštění je automatické. Frekvenční měnič se stará o plynulý rozběh čerpadla a řídicí systém Riflex nastaví podle odchylky skutečné hladiny od žádané hladiny příslušné otáčky měniče.

   - Ihned po spuštění překontrolujeme tlaky a průtoky v řadech

5) Č2/M2

   Ze SW Lookout spustíme čerpadlo Č2/M2. Nejprve se otvírá šoupátko na výtlaku Š20/M21. Jestliže se čerpadlo rozběhne, rozsvítí se signálka „chod“. V případě, že se čerpadlo nerozběhne, vypneme čerpadlo z provozu a překontrolujeme blokovací podmínky. Vlastní spuštění je automatické. Frekvenční měnič se stará o plynulý rozběh čerpadla a řídicí systém Riflex nastaví podle odchylky skutečné hladiny od žádané hladiny příslušné otáčky měniče.

6) Přesvědčíme se, že máme nastaveny požadované průtoky pro automatickou regulaci do vsakovacích nádrží a že součet těchto průtoků odpovídá nebo je větší než průtok, který bude dodáván do výtlačných řadů B a C.

Chod a spouštění čerpadla M1 je blokován:

- V DT4:
  - Ztrátou ovládacího napětí
  - Poruchou měniče
  - Zvýšenou teplotou ložisek
  - Minimální hladinou v sací jímce infiltrované vody
  - Hladinou v nádrži ochrany výtlačných řadů.
  - Emax 2°
- navíc v ŘS:
  - uzavřenou cestou
  - porucha čidel hladiny
  - překročení tlaku

Chod a spouštění čerpadla M2 je blokován:

- V DT4:
  - Ztrátou ovládacího napětí
  - Poruchou měniče
  - Zvýšenou teplotou ložisek
  - Minimální hladinou v sací jímce infiltrované vody
  - Hladinou v nádrži ochrany výtlačných řadů.
  - Emax 2°
- navíc v ŘS:
  - uzavřenou cestou
  - porucha čidel hladiny
  - překročení tlaku

Uvedení do provozu kalového čerpadla Č5/M78

Čerpadlo uvádíme do provozu, chceme-li vyčerpat sací jímku filtrované vody:

- Klapky KU1/M48, KU2/M38 jsou uzavřeny.
- Klapka na výtlaku Š84 je otevřena.
- Čerpadlo zapneme tlačítkem „ZAP M78“ na rozvaděči DT5.3 ve strojovně. Na tomto rozvaděči je také signalizace chodu čerpadla.

6.1.3.4 Sledování provozu

1) Kontrola a sledování provozu je v SW Lookout. Seznam sledovaných signálů je uveden v kapitole 12 Řídicí systém.
2) Protočení klapek, údržba zařízení se provádí dle pokynu výrobce.
3) Obsluha musí kontrolovat a sledovat:

   - chod strojů
   - stav potrubí a armatur
   - funkci signalizace.

4) Obsluha musí provádět provozní zápisy do knih včetně poruch.

6.1.3.5 Zastavení provozu

1) Zastavení čerpadel Č1/M1, Č2/M2

   - Z místně ovládaného provozu na panelu DT4.1 přepínači „ZAP-VYP-ŘS“ do polohy „VYP“.
   - Z dálkově ovládaného provozu ze SW Lookout.
   - Po zastavení provozu překontrolujeme stav strojů, potrubí, armatur, hladin.
   - Při samovolném zastavení čerpadla Č1/M1 nebo Č2/M2 ať od blokování nebo při přerušení dodávky elektrického proudu odstavíme čerpadlo podle výše uvedených pokynů.

2) Zastavení kalového čerpadla Č5/M78

   - Čerpadlo vypneme tlačítkem „VYP M78“ na rozvaděči DT5.3 ve strojovně.
   - Zavřeme ručně klapku Š84 na výtlaku.

6.1.4 ÚV - Ochrana výtlačných řadů proti vodním rázům

6.1.4.1 Popis

Bezpečnostní zařízení proti účinkům vodního rázu v případě náhlého výpadku elektrického proudu tvoří zavodňovací nádrž s volnou hladinou a příslušnou armaturní komorou.

Nádrž je napojena na výtlačný řad B a na výtlačný řad C přípojkami DN500.

V každé přípojce je osazena zpětná klapka K8, K9, která dovoluje pouze průtok z nádrže do řadu, dále klapky s elektropohony Š27/M16, Š28/M26 pro odstavení příslušného řadu od vyrovnávací nádrže.

V okamžiku výpadku elektrického proudu probíhá v obou výtlačných řadech rychlý pokles tlaku, který způsobí, že klapky K8, K9 se účinkem tlakového rozdílu automaticky otevřou a akumulovaná voda v zavodňovací nádrži plynule vyrovnává úbytek výkonu odstředivých čerpadel.

Provozní hladina je udržována dvěma plovákovými klapkami DN100 Š36, Š37. Dojde-li ke zvýšení hladiny, je voda odváděna bezpečnostním přepadem do potrubí DN250 zpět do sací jímky.

Hladina v nádrži je měřena hydrostatickou sondou a zavedena do řídicího systému a jeho prostřednictvím do SW Lookout. Provozní hladina je na kótě 186,95 m n. m. Aby byla zaručena bezpečnost provozu, je na kótě 186,10 m n. m. tzv. blokovací hladina. Dojde-li za provozu k poklesu hladiny v zavodňovací nádrži na tuto kótu, jsou běžící výtlačná čerpadla automaticky odstavována z provozu.

Pokud výtlačná čerpadla nejsou v provozu a hladina v zavodňovací nádrži není v předepsané výšce, nelze čerpadla spustit (jsou blokována od hladiny na kótě 186,10 m n. m.).

Naplňování nádrže se děje automaticky (pokud je nastaven přepínač klapky Š29/M20 na DT4 do polohy AUT). Klapka Š29/M20 se otevírá, pokud je hladina v OVŘ FV nižší než 186,10 m n. m. Dosáhne-li hladina 186,60, klapka se uzavírá. K plnění se použije pracího čerpadla zároveň při plnění výtlačného řadu. Jinak je spojení pracích čerpadel a výtlaku zavřeno.

6.1.4.2 Soupis zařízení

Pořadové číslo	Číslo v provoz. schématu	Druh stroje - armatur	Typ motoru	ks	Ovládání	Signalizace
1	Š27/M16 Š28/M26	Uzavírací klapka s el. pohonem DN500, PN10, KSB	Auma	2	z místa SW LKT	místo SW LKT
2	Š29/M20	Uzavírací klapka s el. pohonem DN200, PN6	Auma	1	z místa SW LKT	místo SW LKT
3	K6 K7	Mezipřírubová zpětná klapka DN200, PN40		2		
4	K8 K9	Mezipřírubová zpětná klapka DN500, PN10		2		
5		Ruční mezipřírubová klapka, DN200, PN40		2		
6	Š32, Š33, Š34	Mezipřírubová klapka uzavírací, DN100, PN10		3		
7	Š36, Š37	Plováková klapka DN100, PN10		2		
8	LIZA814	Měření hladiny OVŘ FV hydrostatickou sondou.		1		SW LKT
9		Plovákový spínač DNR2 (zatopení suterénu)		1		SW LKT

6.1.4.3 Uvedení do provozu

Předpokládáme, že vyrovnávací nádrž je bez vody a všechny uzávěry jsou zavřené.

Zavodňovací nádrž se naplňuje současně s řadem B. Nádrž naplňujeme spuštěním čerpadla a to řadem levým B takto:

Ručně:

- Na rozvaděči DT4.4 přepneme přepínač Š26/M20 do polohy „MÍST“.
- Otevřeme klapku s elektropohonem Š29/M20 a uzávěry Š32, Š33.
- Spustíme čerpadlo prací vody předepsaným způsobem (do otevřeného šoupátka).
- Stoupání hladiny v zavodňovací nádrži sledujeme na ukazateli hladiny na rozvaděči DT4.
- Jakmile hladina vystoupí na kótu 186,95 m n. m. (provozní hladina), uzavřeme klapku Š29/M20.
- Uzavřeme klapku s elektropohonem Š29/M20.
- Tím je pochod napouštění ukončen a zavodňovací nádrž je připravena k provozu pro řad B.

Automaticky:

- Na rozvaděči DT4.4 přepneme přepínač Š26/M20 do polohy „AUT“.
- Spustíme čerpadlo prací vody předepsaným způsobem (do otevřeného šoupátka).

- Stoupání hladiny sledujeme v SW Lookout nebo na DT4. Jakmile hladina dostoupí snížené hladiny 186,60 m n. m., začne se klapka zavírat. Zbývajících 35 cm do provozní hladiny se doplní automaticky přes plovákové klapky.

6.1.4.4 Sledování provozu

Za provozu kontrolujeme výšku hladiny v zavodňovací nádrži.

Rozsah provozních hladin a kót v nádrži:

okno.....	187,30 m n. m.
přepad	187,10 m n. m.
provozní.....	186,95 m n. m.
snížená.....	186,60 m n. m.
blokovací	186,10 m n. m.
dno.....	180,60 m n. m.

Dojde-li za provozu k poklesu hladiny na kótu 186,60 m n. m. (aniž by přitom došlo k výpadku elektrického proudu), je třeba hledat příčinu závady v netěsnosti systému (tato hladina je signalizována na velín úpravny vody, kde je trvalá obsluha).

Při poklesu hladiny na kótu 186,10 m n. m. jsou blokována čerpadla M1 a M2. K částečnému vyprázdnění a tím i k poklesu hladiny dojde při výpadku elektrického proudu.

Před novým spuštěním výtlačných čerpadel při obnově napětí v elektrické části je třeba nejdříve zkontrolovat hladinu v zavodňovací nádrži, která musí být na kótě 186,95 m n. m. (provozní hladina).

Není-li hladina na této kótě, je třeba nádrž doplnit dle odstavce 6.1.4.3.

6.1.4.5 Zastavení provozu

Před každým odstavením bezpečnostního zařízení je nutné předem odstavit výtlačná čerpadla.

S vyřazenou zavodňovací nádrží se nesmí čerpat

- s výjimkou pracího čerpadla M3, M4.
- uzavřeme uzávěry Š27/M16, Š28/M26, Š32 a Š33, Š29/M20.
- otevřeme uzávěr Š34 a vypustíme nádrž až na kótu odpadního potrubí DN250.
- Zbytek obsahu nádrže je nutno odčerpat ponorným čerpadlem následujícím způsobem:
  - Uzavřeme klapku Š34.
  - Spustíme ponorné čerpadlo a necháme v běhu tak dlouho, dokud se všechna voda z nádrže nevyčerpá.
- Tím je postup ukončen: Zavodňovací nádrž je odstavena od obou výtlačných řadů, je vyprázdněna a připravena pro revizi, opravy, čištění atd.

6.1.5 ÚV - Kalové hospodářství

6.1.5.1 Umístění kalové laguny

Obec :	Sojovice
Kraj :	Středočeský
Povodí :	Jizera/Labe

Laguna se nachází mimo areál Úpravny vody Sojovice, cca 600 m západně od budovy Úpravny vody Sojovice. V katastru obce Sojovice. Přístup je možný po místní zpevněné komunikaci. Laguna je v těsné blízkosti Jizery.

6.1.5.2 Rozdělení prostoru nádrže

Provozní prostor

kóta hladiny	173,60	m n. m.
objem	16 024	m^3
zatopená plocha	0,8169	ha
maximální hladina v laguně	174,00	m n. m.
celkový objem nádrže	20 030	m^3
maximálně přípustný objem kalu	9 033	m^3

6.1.5.3 Výustní objekt řadu U

Jedná se o objekt z prostého betonu B-135 bez úpravy povrchu, do kterého je zaústěno gravitační potrubí z Úpravny vody DN1000. Svah hrázky pod objektem je zpevněn kamennou dlažbou s cementovou zálivkou spár v šířce 2 m.

6.1.5.4 Výustní objekt 05

Jedná se o objekt z prostého betonu B-135 bez úpravy povrchu, do kterého je zaústěno odpadní potrubí DN300 z kalového hospodářství čerpací stanice surové vody.

6.1.5.5 Výpustní objekt laguny

Objekt je ze železobetonu U-4-170, povrch uvnitř je opatřen cementovou omítkou. Překryt šachty je tvořen 5 deskami PZD-2n-180, které jsou osazeny do drážek v koruně objektu na sucho; díky tomu je zachován vstup do objektu i odpadu. V zadní části objektu je vyústění odpadu DN300 z jímky čerpací stanice surové vody. V přední části objektu jsou osazeny 2xEU12 pro hradící hranolky, které fixují hladinu na kotě 173,60 m n. m. Ve dně je drážka 12 cm hl. 5 cm a na jejím dně profil L č. 12x100, které zajistí hladkou dosedací a těsnící plochu. Nad přepadovou hranou směrem ke krycím deskám mezera š=50 cm. Bezpečnost při kontrole přepadu a manipulaci s hranolky zajišťuje ocelové zábradlí. Dno objektu je přístupné pouze pohotovostním žebříkem. Voda z přepadu laguny a z odpadu čerpací stanice surové vody je odváděna do Jizery potrubím TUBACO DN800, které je do Jizery zaústěno objektem z prostého betonu B-135 opřeného o kamennou rovnaninu v rýze ve dně na kótě 170,10 m n. m. Délka potrubí je 69 m.

6.1.5.6 Účel a využití laguny

Průtočná kalová laguna Sojovice, vybudovaná v katastru obce Sojovice, je nedílnou součástí úpravny vody Sojovice. Kalová laguna je navržena jako sedimentační nádrž pro prací vodu úpravny. Voda je přiváděna odpadem U DN1000. Usaditelné částečky sedimentují a odsazená voda přepadá do odpadu DN800 do Jizery. Do laguny je též vyvedeno odkalení DN300výtlaku surové vody řadu A, výtlak kalových čerpadel z čerpací stanice surové vody a rovněž odpad z odsazovací komory sítových filtrů DN300 který je zaústěn do výpustního objektu laguny.

Kaly obsažené v prací vodě v laguně sedimentují a odsazená voda vytéká do vodního toku Jizera. Vypouštění technologických vod z praní pískových rychlofiltrů je v souladu s povolením k nakládání s vodami.

Vlastní laguna má tvar písmene J. Rozvinutá délka osy ve dně, které je na kótě 171,60 m n. m., je 314,2 m. Niveleta je tvořena dvěma tečnami a dvěma kruhovými oblouky. Příčný řez je lichoběžníkový, šířka ve dně je 25 m, svahy všech hrázek 1:2. Hrázky jsou všude ohumusovány tl.10 cm, v pásu širokém 42,5 m.

6.1.5.7 Obsluha a provozování

Laguna je bezobslužné zařízení na usazování kalu vzniklého při praní pískových rychlofiltrů na ÚV Sojovice. Z tohoto důvodu je nátok vody do laguny závislý na frekvenci a intenzitě praní filtrů. Prací voda odtéká gravitačním potrubím DN1000, které je do laguny zaústěno pomocí výpustního objektu řadu U. Na opačné straně laguny je výpustní objekt, kterým odsazená voda odtéká do Jizery.

Průběžně provozovatel provádí vizuální kontrolu břehů laguny, výpustního a výustního objektu. Při kontrole se prověří fyzický stav objektů a jejich funkčnost. U výustního objektu se navíc musí provést kontrola hradítek, hlavně jejich neporušenost a uložení.

Každoročně provozovatel zajistí monitoring sedimentů, jak po stránce chemického složení, tak po stránce mocnosti vrstvy usazenin v jednotlivých částech laguny.

V případě, že vrstva sedimentu dosáhne u výustního otvoru kóty 172,75 m n. m., provozovatel zajistí odtěžení kalů a jejich likvidaci dle platné legislativy.

V období od dubna do října je na kalové laguně instalován tryskový aerátor s ponořeným motorem. Je určen k provzdušnění a udržení proudění vody, aby nedocházelo při extrémních teplotách k úhynu ryb. Tryskový aerátor je nutno umístit tak, aby nedocházelo ke vznosu nerozpuštěných látek v blízkosti odtoku vody z laguny.

6.1.5.8 Monitoring kalové laguny

Monitoring laguny se provádí jednou ročně případně i po povodni. Během monitoringu bude provedeno přeměření vrstvy sedimentů v jednotlivých částech hladiny a odebrány vzorky kalu. Rozsah zkoušek bude proveden na základě požadavků vycházejících z příslušné vyhlášky o podmínkách ukládání odpadů na skládky a vyhlášky o podrobnostech s nakládání s odpady případně následných novel. Odběr vzorků a jejich zpracování provede odborná firma.

Na základě výsledků rozboru bude možno rozhodnout o tom, zda s kalem bude nakládáno jako s odpadem dle zákona o odpadech nebo ne. V případě že kal bude klasifikován jako odpad, bude rozbor potřebný k zařazení kalů do příslušné skupiny odpadů. Podle zařazení do skupiny odpadů bude možno rozhodnout o dalším využití kalu nebo jeho likvidaci.

Díky pravidelnému monitoringu bude mít provozovatel přehled o rychlosti růstu vrstvy sedimentů a jejich složení.

6.1.6 Nová čerpací stanice filtrované vody (NČSFV)

6.1.6.1 Popis

Čerpací stanice byla vybudována v rámci akce zvané „Milovice“. Původně měla sloužit jako zdroj filtrované vody pro ozonizaci v Káraném a pro posílení napájení vsakovacích nádrží VN10 a VN11. Ozonizace nebyla nikdy spuštěna do provozu a posílení VN10 a VN11 je problematické, protože v letních měsících, kdy by se tohoto opatření využilo, nelze zajistit pro výtlak z této stanice dávkování algicidů.

V roce 2001 se našlo využití této stanice propojením výtlaku čerpadel NČSFV (M1, M2, M3 a M4) do výtlaku čerpadel M1 a M2 původní (hlavní) ČSFV. Tím je zajištěno dávkování algicidů v letních měsících a navíc toto propojení umožňuje napájení jakékoliv vsakovací nádrže (nejen VN10 a VN11).

V roce 2011-12 bylo čerpadlo M3 nahrazeno čerpadlem M5. Název M3 v NČSFV zanikl z toho důvodu, aby se nezaměňovalo toto čerpadlo s pracím čerpadlem M3. Výkon M5 je až 500 l/s, proto byl trubní propoj do řadů B a C zvětšen z DN400 na DN600. S provozem M5 do výtlaku směrem na regulační komoru a ozonizaci Káraný se nepočítá.

S původním určením stanice – to je čerpáním vody do ozonizace v Káraném a posílení VN10 a VN11 se nepočítá. Provozní řád už tento typ provozu nepopisuje.

Popis čerpadla:

Čerpadlo M5 je osazeno s frekvenčním měničem. Rozsah průtoku je cca 230-500 l/s, a proto se již nepředpokládá, že budou k čerpání do vsakovacích nádrží využita čerpadla M1, M2 a M4. Výkon čerpadla M5 je blízký výkonu čerpadla M3 a M4 v ČSSV. Předpokládá se chod M5 v souběhu s některým z těchto dvou čerpadel.

Sací jímka:

Sací jímka NČSFV je trvale propojena s čerpací jímkou ČSFV bez možnosti oddělení. Měření hladiny a havarijní blokování čerpadla M5 je na ČSFV nezávislé.

Vyčerpání sací jímky je možné čerpadly pro hlavní sací jímku. Postup viz oddíl 6.1.3.1.

Popis čerpadla:

Typ čerpadla:	SNW M 400-365 EBn 02
Výrobce:	KSB
Dopravní výška:	H = 9 m v.s.,
Průtok:	Q = 500 l/s.
Otáčky:	1480 min-1
Příkon:	60,7 kW
Účinnost čerpadla:	78,6 %
Počet pólů:	4
Jmen. výkon:	90 kW
Jmen. napětí:	3 x 400 V
Jmenovitý el. proud:	159 A
Třída krytí (IEC 34-5) :	IP55
Čistá hmotnost:	2740 kg
Provozní hmotnost:	3570 kg

Záběrový moment elektromotoru je 1503 Nm.

Na výtlaku čerpadla je umístěno elektricky ovládané uzavírací šoupě M51.

Výtlak do ČSFV je umožněn propojem do společného výtlaku hlavní ČSFV.

Čerpadlo je blokováno od minimální hladiny na kótě 177,25 m n. m. v jímce filtrované vody.

Čerpací stanice je napojena na řídicí systém Rittmeyer Riflex M1. Prostřednictvím Riflex M1 jsou signály vizualizovány v SW Lookout.

Popis regulace

Regulace je v principu od hladiny v sací jímce. To znamená, že požadovaný průtok nastavíme na čerpací stanici surové vody (v případě M4) nebo zapneme M3 a průtok je dán maximálním výkonem čerpadla.

Co do jímky přiteče od filtrů, to prostřednictvím regulace otáček odteče do vsakovacích nádrží nebo do procesu praní filtrů.

Vlastní regulace je prováděna v řídicím systému Riflex a je možno si vybrat ze dvou druhů. Přepínač regulace je na obrazovce „ČERPACÍ STANICE FILTROVANÉ VODY“.

1. Regulace od hladiny
   Regulace od hladiny je základní regulace hlavně pro případ špatné funkce průtokoměrů. Toho je nutno využít zvláště po dlouhých odstávkách, kdy trvá delší dobu než se potrubí průtokoměrů řadu B a C odvzdušní a vodoměry začnou pracovat spolehlivě. Regulace pro svoji funkci nepotřebuje průtokoměry. Reguluje se na hladinu, kterou zadáme prostřednictvím PC-SW Lookout.
   Podstatné je, že při regulaci od hladiny systém Riflex nehlídá minimální a maximální průtok a proto tuto regulaci používáme pouze při najíždění čerpadel po dlouhé odstávce nebo při poruše průtokoměrů filtrované vody. Jakmile se měření průtoku ustálí, je možné za chodu čerpadla přepnout regulaci na „průtok“.
2. Regulace od průtoku
   Regulace od průtoku není standardní regulací od průtoku, kdy zadáváme požadovanou velikost průtoku. Zadáme požadovanou hladinu a systém Riflex si už sám odchylku od této hladiny převádí na žádaný průtok. V tomto režimu systém Riflex hlídá minimální a maximální průtok čerpadla a nedovolí překročit tyto meze dané výrobcem čerpadla.

Při obou typech regulace systém kontroluje tlak za čerpadlem a v případě zvyšování tlaku nad 10 m vodního sloupce systém snižuje otáčky čerpadla až do 16 m vodního sloupce. Nad tuto mez systém čerpadlo vypne.

6.1.6.2 Soupis zařízení

Pořadové číslo	Číslo v provoz. schématu	Druh stroje - armatur	Typ motoru	ks	Ovládání	Signalizace
1	M1 M2	Čerpadlo Sigma 150 CVFV-265-35/1-LN-FE do mokré jímky s tlak. uzávěrem mezistropu provedení TEE	VF-180L-04 tvar IM 3001	2	RM1, SW LKT	RM1-2, SW LKT,
2	M4	Čerpadlo Sigma 300 CVFV-400-52/1-LN-FE do mokré jímky s tlak. uzávěrem mezistropu provedení TEE	FV-250 M-06 tvar IM 3001	1	RM1, SW LKT	RM1-2, SW LKT,
3	M5	Čerpadlo KSB SNW M400-365 EBn 02	400V; 90 kW; 1480 ot/min	1	RT5; SW LKT	RT5, SW LKT
4		Jeřáb mostový jednonosníkový ruční, typ 1R s ručním kladkostrojem 16-02; 1,6 t, ev. č.: 66		1		
5	M11 M21	Šoupátko s elpohonem S 30 111 – 516 DN250, PN16	MO 25/32-40	2	RM1, automat s M1, M2	RM1-4, SW LKT
6	M41	Šoupátko s elpohonem S 30 111 – 516 DN350, PN16	MO 25/32-40	2	RM1, automat s M4	RM1-4, SW LKT
7	M51	Šoupátko s elpohonem AUMA SA 14.6-F14 DN400	AUMA SA 14.6-F14	1	RT5, automat s M5	RT5, SW LKT
8	M9	Šoupátko s elpohonem S 30 113 – 506 DN600, PN6	MO 50/80-40	1	RM1; SW LKT	RM1, SW LKT
9		Šoupátko S 25 – 111 – 610; DN150, PN10		2		
10		Ventil zavzduš. a odvzdušňovací H 1023; DN150, PN10		2		
11		Zpětná klapka L 10 117 – 616; DN250, PN16		2		
12		Zpětná klapka L 10 117 – 616; DN350, PN16		1		
13		Zpětná klapka KSB DN400, PN10. KSB serie 2000.		1		
14		Zpětná klapka L 10 117 – 616; DN150, PN16		2		
15		Ventil KE 83C 1/2“		1		
16		Klínové šoupátko V 3040 1“		2		
17	M22	Mezipřírubová uzavírací klapka Isoria 10, DN400, PN6	Auma 60 SA07.5 63	1	RM1-5, SW LKT	RM1, SW LKT

Pořadové číslo	Číslo v provoz. schématu	Druh stroje - armatur	Typ motoru	ks	Ovládání	Signalizace
18		Klapka s převodovkou a ručním kolem. Je umístěna v ČSFV na vstupu do výtlaku čerpadel M1 a M2 hlavní čerpací stanice. DN600, PN10		1		
19	L31	Hladinoměr 0-4 m		1		
20	F32	Indukční průtokoměr Sigma Brno DN400, PN1,6; 0-400 l/s		1		BC
21	L33	Manometr 0-250 kPa		1		

6.1.6.3 Uvedení do provozu

Příprava na provoz M5:

- Klapka M22 v NČSFV je uzavřena.
- Spustíme čerpadlo M3 (M4) v ČSSV.
- Dostatečný počet filtrů je v režimu „filtrace“.
- Vsakovací nádrže musí umožnit požadovaný odběr.
- Výtlak B nebo C musí být připraven – všechny uzávěry na trase otevřeny.
- Ručně ovládaná klapka propoje před vtokem do potrubí DN1000 je otevřena.
- Překontrolujeme připravenost čerpadla M5
  - Hladina v jímce je vyšší než 177,25.

6.1.6.3.1 Start z místa

V čerpací stanici NČSFV (Milovice) na rozvaděči RM1, poli 5, nastavíme přepínač M51/“VOLBA OVLÁDÁNÍ“ do polohy místně. Stisknutím tlačítka „OTEVŘÍT“ otevřeme klapku do polohy otevřeno. Zkontrolujeme signálku „OTEVŘENO“ vpravo pod ovládačem M51.

Na rozvaděči RT5 pole 1 přepínač „VOLBA OVLÁDÁNÍ“ M5 nastavíme do polohy 2 na „MÍSTNĚ PŘIPR.“. Tím uvedeme měnič pod napětí. Po malé prodlevě přepneme do polohy 3 „MÍSTNĚ ZAP.“. Čerpadlo se rozběhne na minimální otáčky. Otáčky můžeme měnit pomocí ovladače „OTÁČKY MÍSTNĚ“ – „MÉNĚ“ nebo „VÍCE“.

Odstavení čerpadla provedeme v obráceném sledu. Čerpadlo sjede po rampě zadané v měniči a po dosažení nulových otáček se vypne.

6.1.6.3.2 Start z PC-SW Lookout

V čerpací stanici NČSFV (Milovice) na rozvaděči RM1, poli 5, zkontrolujeme, zda je šoupátko M51 v poloze zavřeno. Pokud ne, zavřeme ho tak, že nastavíme přepínač M51/“VOLBA OVLÁDÁNÍ“ do polohy „MÍSTNĚ“ a stisknutím tlačítka „ZAVŘÍT“ šoupátko zavřeme. Pak přepínač nastavavíme do polohy „DÁLKOVĚ (ŘS)“.

Na rozvaděči RT5 pole 1 přepínač „VOLBA OVLÁDÁNÍ“ M5 nastavíme do polohy 1 „DÁLKOVĚ“.

V PC otevřeme obrazovku „ČERPACÍ STANICE FILTROVANÉ VODY“ a nastavíme přepínač „Regulace“ do polohy „hladina“ nebo do polohy „průtok“ (viz oddíl 6.1.6.1). Zapneme z PC měnič čerpadla. Poté by se měla ukázat u symbolu M5 signálka připravenosti „P“. Pak z PC zapneme čerpadlo.

Odstavení čerpadla provedeme v obráceném sledu. Pokud nebude čerpadlo odstaveno dlouho (v řádu dní), pak necháme měnič zapnutý.

6.1.6.4 Sledování provozu

- Sledujeme hladinu v jímce filtrované vody, zda je výkon ČSSV a výkon čerpacích stanic FV sladěný. To je důležité zvláště při praní filtrů, kdy dojde ke snižování hladiny.

Za provozu je nutno kontrolovat:

- chod čerpadla
- teplotu ložiska
- čerpané množství a tlak na výtlaku
- odvzdušnění řadu před i za průtokoměry (zvláště na řadu C)
- vibrace:

Pásmo	efektivní rychlost vibrací (mm/s)
A (nový stroj)	3,2

- B (trvalý provoz v dovoleném pracovním rozsahu) 5,1
- C (krátkodobý provoz, přechodové stavy) 8,5
- D (riziko poškození) >8,5
- Signalizace poruchy >6,3
- Odstavení čerpadla z provozu 10,6

Mimořádné stavy

- Výpadek elektrické energie – po obnovení dodávky je nutno uvést ČS do provozu dle provozního řádu.
- Poruchové odstavení čerpací stanice – po odstranění závady uvést ČS do provozu dle provozního řádu.

6.1.6.5 Zastavení provozu

Provoz zastavíme tak, že zpětnou manipulací uvedeme šoupátka a klapky do výchozího stavu.

6.1.7 ÚV – Dávkování algicidů

Během provozu umělé infiltrace dochází na otevřených vsakovacích nádržích během vegetačního období k nadměrnému rozvoji nejrůznějších mikroorganismů, zvláště řas a larev hmyzu. Růst žijících organismů a rozklad odumřelých organismů jsou jedny z hlavních faktorů, které vedou k postupnému zhoršování vsakovací schopnosti dna a ke zkrácení infiltračního cyklu vsakovacích nádrží. V tomto období je dobré udržovat v nádržích vyšší hladinu, aby nedocházelo k prohřátí vody, neboť vyšší teplota přispívá k rozvoji řas.

Dalším problémem, který způsobují organismy, je prorůstání filtračních hlavic mechovkou a snižování kapacity rychlofiltrů úpravny vody. Pro odstranění problému se používá síran měďnatý.

6.1.7.1 Použitý algicid

Síran měďnatý ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$) – modrá krystalická látka ve vodě rozpustná; je klasifikována jako N – nebezpečná pro životní prostředí, Xn – zdraví škodlivá, Xi - dráždivá.

Bezpečnost práce:

Při naplňování rozpouštěcích nádrží touto látkou je nutné dodržovat zásady bezpečnosti práce a používat ochranné pomůcky (respirátor, obličejový kryt, gumová zástěra, gumové rukavice). Veškerá obsluha dávkovacího zařízení musí být řádně proškolena a seznámena s bezpečnostním listem dotyčné látky, kde jsou veškeré údaje o látce (účinky, vlastnosti, první pomoc) uvedeny.

6.1.7.2 Popis zařízení

Zařízení pro dávkování algicidů sestává z těchto prvků:

- čtyři rozpouštěcí nádrže z PVC, každá o využitelném objemu 380 l
  - 1 kus dusičnan stříbrný – nyní rezerva (dusičnan stříbrný se přestal dávkovat)
  - 3 kusy síran měďnatý – nádrže je možno libovolně střídat
- čtyři dávkovací čerpadla
  - 2 kusy pro dusičnan stříbrný M1 (do FV1) a M2 (do FV2) – nyní rezerva (dusičnan stříbrný se přestal dávkovat)
  - 2 kusy pro síran měďnatý M3 (do FV1) a M4 (do FV2)
- sací a propojovací potrubí s filtry na sání a protitlakými ventily na výtlaku

V nádržích se rozpouští a vzduchem míchá chemikálie. Dávkovacími čerpadly je roztok nasáván a dávkován do dvou výtlačných řadů DN800 (FV1-B a FV2-C). Zaústění dávkovacího potrubí do řadů je v suterénu před výtlačnými klapkami Š24/M18 (FV1-B) Š23/M19 (FV2-C). Odpad z nádrží, od pojišťovacích a odvzdušňovacích ventilů je zaústěn do jímky FV.

Dávkování je automatické a je řízeno servomotorem každého dávkovacího čerpadla podle průtoku ve výtlačných řadech (FV1-B a FV2-C). Příslušný servomotor je napojen do příslušné proudové smyčky (FV1 nebo FV2).

Proudová smyčka čerpadel DME 48-3 pro dávkování síranu měďnatého je nastavena 4-20 mA/0-37 l/hod. (Síran měďnatý ve formě pentahydrátu v 5% roztoku je dávkován do proudu vody 4-20mA/0-1200l/s. Výsledná koncentrace síranu je 0,454 mg/l, koncentrace samotné mědi je cca 0,11 mg/l.)

(Proudová smyčka čerpadel DME 19-6 pro dávkování dusičnanu stříbrného je nastavena 4-20 mA/0-12 l/hod. Dávkování dusičnanu stříbrného bylo zrušeno.)

Vzduch na míchání je přiváděn z kompresorové stanice, která je umístěna v garáži č. 6. Tvoří ji kompresor, čistič vzduchu, tlaková nádoba stabilní (2,5 m^3) a rozvodné potrubí s armaturami.

6.1.7.3 Uvedení do provozu

Uvedeme do provozu kompresorovou stanici v garáži č. 6.

Síran měďnatý ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$)

Požadované dávkované množství do filtrované vody čerpané do vsakovacích nádrží je 0,1 mg Cu/l. Dávkuje se v závislosti na denních teplotách od dubna do září nepřetržitě.

Rozpouštěcí nádrže č. 2, 3 a 4 naplníme vodou až po bezpečnostní přepad – asi 21 cm pod okraj nádrže. Otevřeme přívod vzduchu, který je zaústěn těsně nad dno nádrže, a vsypeme navážené množství 19 kg síranu měďnatého do každé nádrže. Dávka se za stálého probublávání vzduchem rozpouští. Mírně probublávat necháme po celou dobu dávkování.

Na rozvaděči RM4 zvolíme přepínačem nádrž, za které budeme čerpat. Volbou stanovíme, kterou nádrž chceme hlídat výstražným signálem.

Otevřeme ventil na sacím potrubí u zvolené nádrže, zkontrolujeme otevření ostatních ventilů na trase.

Zapneme požadovaná čerpadla – M3 do FV1 a M4 do FV2 – přepínačem RUČNĚ-VYP-AUT do polohy AUT.

Poloha RUČNĚ – slouží pro servisní účely.

Poloha AUT – ve funkci je automatická regulace podle průtoku v řadu FV1 resp. FV2.

Zkontrolujeme na displeji průtok čerpadlem.

6.1.7.4 Sledování provozu

Při provozu kontrolujeme chod dávkovacích čerpadel, odvzdušnění a průchodnost sacího a výtlačného potrubí, úbytek roztoků v nádržích, které jsou v provozu a míchání probublávajícím vzduchem. Zároveň kontrolujeme provozní stav kompresorové stanice v garáži č. 6.

6.1.7.5 Zastavení provozu

Při odstávce čerpací stanice filtrované vody (nebo jednotlivého řadu), je nutno v předstihu odstavit dávkování síranu měďnatého. To provedeme vypnutím čerpadel do polohy VYP na rozvaděči RM4.

Na konci dávkovací sezóny provedeme zpětný proplach tlakovou vodou. Dále všechny nádoby naplníme čistou vodou a vydávkujeme je do řadů. Vyčistíme filtry na sacím potrubí. Nádoby naplníme čistou vodou a celý systém necháme zavodněný.

6.1.7.6 Seznam zařízení

Poř. číslo	Druh stroje – armatur	ks	Motor	Signalizace
1	Dávkovací čerpadlo Grundfos DME 19-6	2		místně; SW LKT
2	Dávkovací čerpadlo Grundfos DME 48-3	2		místně; SW LKT
3	Protitlaký ventil	4		
4	Rozpouštěcí nádrž ∅ 750 mm, 380 l	4		

6.1.8 Vytápění

Kotelna je umístěna v přízemí administrativní budovy. Pro vytápění a ohřev teplé užitkové vody (TUV) objektu úpravny vody Sojovice slouží centrální zdroj tepelné energie – tepelná čerpadla – poháněná elektrickou energií. Zdrojem nízkopotenciální tepelné energie je pitná voda z výtlačného řadu „G“.

V systému je osazen dvoukompresorové tepelné čerpadlo voda-voda MACH ZR 380 (2x ZR190).

Regulace je plně automatická s případným blokováním chodu zdroje tepla.

Jako náhradní zdroj jsou osazeny dva elektrokotle DAKON DALINE o příkonu 60 kW (celkem 120 kW).

Zabezpečení soustavy je provedeno pojistnými ventily a doplňovacími čerpadly; pro vyrovnání tlaku jsou osazeny expanzní nádoby CIMM 300 l.

Zatopení zdroje tepla je snímáno v kabelovém kanále ve zdroji tepla, minimální a maximální přeglak v systému je snímán kontaktním manometrem umístěným na sběrači, max. teplota ve zdroji tepla je snímána prostorovým termostatem umístěným nad rozvaděči, maximální teplota topné vody je snímána v akumulační nádrži v prostrou akumulace.

Technické údaje a parametry zdroje tepla:

Typ zdroje: nízkotlaký teplovodní

Jmenovitý výkon	94-120 kW x 2 jednotky
Odpovídající el. příkon	25,5-32,4 kW
Typ tepelných čerpadel	MACH ZR380 (2x190)
Počet jednotek	2 kusy
Použité chladivo	R 407C
Sekundární chladivo	lihový roztok

Parametry vody:

Nízkopotenciální zdroj	max. teplota	11 °C
	min teplota	9 °C
	průtok	7,18 l/s (na jedno TČ)
	tepelný spád	4 K
Topná voda	max. teplota	60 °C
	provozní teplota	55/45 °C
	max. tlak	250 kPa
	max. provoz. tlak	200 kPa
	min. provoz. tlak	100 kPa
Parametry lihového roztoku	max. teplota	5 °C
	min. teplota	-3°C
	tepelný spád	8 K
	max. tlak	250 kPa

Náhradní zdroj tepla:

Jmenovitý tepelný výkon	120 kW
Typ elektrokotle	DAKON DALINE 60 kW
Počet	2 kusy

Vytápěcí systém:

Rozvod tepla je rozdělen na rozdělovači do okruhů:

1) Dílny

2) Strojovna, ČSFV, garáže
3) Filtrace temperování
4) Filtrace vzduchotechnika, větrání kotelny – tato větev je odpojena
5) Vrátnice
6) Provozní budova
7) TUV

Každý okruh má své oběhové čerpadlo a směšovač s elektropohonem (kromě okruhu filtrace VZT a TUV).

V kotelně je umístěn podrobný provozní řád a technologické schema.

6.2 Provoz úpravny jako celku

6.2.1 Uvedení do provozu

Provoz celé infiltrace a tedy i úpravny vody se řídí požadavkem na množství jímané vody z komplexu umělé infiltrace. Požadavek je zadáván velínem hlavní čerpací stanice vodárny Káraný.

Provoz umělé infiltrace řídí mistr umělé infiltrace prostřednictvím obsluhy velínu úpravny vody Sojovice. Předává obsluze velínu tyto pokyny:

- množství odebírané surové vody z Jizery
- množství, které se má čerpat do každé vsakovací nádrže
- které nádrže se mají odstavit
- které nádrže se mají dát do provozu
- které čerpací R stanice mají být vyřazeny z provozu
- které čerpací R stanice mají mít omezen výkon a na kolik
- které vertikální studny mají být zavřeny

Větší změny v množství požadované vody je třeba plánovat cca 14-21 dní předem (což je doba, která uplyne od zvětšeného čerpání do vsakovacích nádrží až k možnosti zvýšit jímání).

Má-li se úpravna uvést do provozu, je třeba nejdříve připravit k provozu objekty související t.j. jez, čerpací stanici surové vody, řady a vsakovací nádrže. Uvedení do provozu a jeho zahájení v těchto objektech je popsáno v tomto provozním řádu.

6.2.2 Sledování provozu

Obsluha velínu v úpravně má v SW Lookout soustředěny všechny hodnoty potřebné pro řízení a kontrolu chodu, jak celé infiltrace, tak vlastní úpravny. Během provozu sleduje na přístojích, zda jsou splněny všechny dispozice, které byly pro provoz předepsány mistrem.

- Protože se provoz čerpací stanice surové vody požadovanému množství přizpůsobuje automaticky, bude obsluha velínu kontrolovat zejména:
  - zda je ve správné poloze klapka jezu zajišťující provozní hladinu pro odběr
  - zda do všech vsakovacích nádrží vtéká předepsané množství
  - zda celkové množství vody dodávané do hlavní čerpací stanice Káraný odpovídá množství požadovanému ČS Káraný
- ostatní veličiny, které je nutné sledovat, jsou z předchozích odvozeny a určuje si je obsluha velínu sama, což se týká zejména těchto bodů:
  - kontroluje signalizaci a měřené hodnoty protékaného množství, tlaku a hladiny vody
  - provádí průběžně kontrolu jednotlivých provozních částí umělé infiltrace
- veškeré zjištěné závady a poruchy se musí hlásit mistrovi. V době jeho nepřítomnosti je nutno hlásit významné závady na velín Káraný, který zajistí pohotovostní službu na opravu.
- střídání strojů a zařízení v provozu se provádí s ohledem na běžné a generální opravy
- stroje, které nejsou v provozu, musí být označeny „MIMO PROVOZ“, popřípadě funkčně přezkušovány dle pokynů výrobce
- o provozu infiltrace se vede provozní kniha, kam se zapisují všechny události během provozu:
  - denně a ve stejnou hodinu se eviduje provozní hlášení:
    - množství surové vody
    - množství filtrované vody čerpané do vsakovacích nádrží
    - množství prací vody

- množství pitné vody z ATS I pro spotřebu úpravny
- množství filtrované vody z ATS II pro spotřebu úpravny
- množství dodané přes přelivný objekt a stanicemi R38 a R39
- kvalita vody hlášená laboratoří

o chod strojů

o u filtrů – pro každý filtr: den a čas pracího cyklu

6.2.3 Zastavení provozu

Odstavení úpravny je poměrně jednoduché. Zastavíme čerpací stanici surové vody a následně podle stavu hladiny v jímce filtrované vody zastavíme provoz čerpacích stanic filtrované vody a dávkování algicidů. Tím dojde k odstavení příslušných výtlačných řadů i vsakovacích nádrží. Pokud půjde o přerušení krátkodobé (např. 24 h), není třeba dalších opatření. V případě delšího odstavení je třeba odstavit postupně všechny části úpravny i souvisejících objektů.

7. Vsakovací nádrže

7.1 Popis

Z úpravny vody se dopravuje předčištěná voda dvěma výtlačnými řady B, C do vsakovacích nádrží. Množství vody dopravené těmito řady je v prvé řadě závislé na množství surové vody přiváděné na filtry ÚV Sojovice. Automatická regulace ČSFV je založena na udržování stálé hladiny v jímce filtrované vody. To znamená, že množství vody, které do jímky přitéká, je dále dopraveno do VN, vyjma malého množství, které je spotřebováno praním filtrů a dalšími technologickými potřebami ÚV.

Výtlačný řad B DN800 dopravuje vodu do severní části území umělé infiltrace. Zásobuje vodou vsakovací nádrže VN1, VN2, VN3, VN4, VN3D, VN4D a dále prostřednictvím řadu B1 VN15. Průměr výtlačného řadu B se postupně podle množství dopravované vody zmenšuje až na DN400.

Výtlačný řad C zásobuje vodou jižní část území umělé infiltrace, tj. vsakovací nádrže VN5, VN6, VN7, VN8, VN9, VN10, VN11. Velikost průměru řadu C se postupně od úpravny vody mění od DN800 až do DN300.

Z výtlačného řadu C odbočuje řad D, který zásobuje vsakovací nádrže VN12, VN13, VN14. Velikost průměru řadu D se postupně mění od DN400 do DN250.

Celkový počet vsakovacích nádrží je 15 ks (plus dvě doplňkové vsakovací nádrže VN3D a VN4D), jejich celková délka je 4.600 m. Celková plocha dna je 70.650 m^2. Délka jednotlivých nádrží je různá a je určena terénními podmínkami. Rovněž šířka nádrží je různá a je dána hydrogeologickými podmínkami území a hydraulickým výpočtem zařízení.

Později byly vybudovány dvě doplňkové vsakovací nádrže VN3D a VN4D, které slouží výhradně jako náhrada VN3 resp. VN4 v případě čištění dna těchto velkých nádrží. Štěrkopískové náplavy v místě nádrží VN3 a VN4 dosahují mocnosti asi 20 m. Vzhledem k této velké mocnosti okamžitě po přerušení čerpání surové vody do nádrží klesá hydraulický spád potřebný pro dopravu vody do přilehlých studní R14-R20 a R22. Použitím doplňkových nádrží VN3D resp. VN4D při odstávce VN3 resp. VN4 nedojde k poklesu potřebného spádu a po dobu odstávky hlavních nádrží je zajištěn přítok podzemní vody do studní. Doba provozu doplňkových nádrží v roce je asi jeden měsíc. Nátok do doplňkových nádrží je stanoven jako rozdíl měřidel filtrované vody a měřidel jednotlivých vsakovacích nádrží.

VN3D resp. VN4D je umístěna v těsné blízkosti VN3 resp. VN4. Nádrže mají nezpevněné travnaté břehy a jsou oproti hlavním nádržím mělčí. Délky nádrží jsou shodné s délkami VN3 resp. VN4. Šířka nádrží je cca 5 m. Přiváděcí potrubí pro VN3D a VN4D je uloženo pod cestou mezi čely VN3 a VN4. Do čela každé doplňkové nádrže je odbočka potrubí. V cestě, ještě před oplocením, jsou na jednotlivých odbočkách zemní šoupata, která slouží jako uzávěry pro doplňkové nádrže.

Nádrže VN3D a VN4D je možno použít pouze v době, kdy neprobíhá dávkování algicidů, aby nedocházelo k ukládání mědi do hlubších horizontů štěrkopískového podloží. V opačném případě by bylo nutno přistoupit k jejich pravidelnému čištění svrchní vrstvy jako se to děje u hlavních nádrží.

U každé vsakovací nádrže kromě VN15 a doplňkových je ve středu nádrže postaven napouštěcí objekt. Z příslušného výtlačného řadu odbočuje odbočka o průměru podle průtočného množství. Na odbočce je uzavírací ručně ovládané zemní šoupě Š1. V suterénu napouštěcího objektu je ručně ovládané šoupě nebo klapka Š(K)2, kterými se odstavuje příslušná vsakovací nádrž. (V případě VN1-4 se jedná o klapky. Nádrže VN5-14 jsou osazeny šoupaty). Dále je v suterénu osazen indukční průtokoměr Fi0.1 (i = číslo vsakovací nádrže), kterým se měří proteklé množství, a regulační klapka s elektropohonem M1. Indukční průtokoměr a regulační klapka jsou zapojeny do regulačního okruhu. Regulátor Rittmeyer WRZ100 reguluje pomocí klapky a průtokoměru přítok do nádrže podle žádaného průtoku, který je možné zadávat z velínu Sojovice. Regulační klapku je možné ovládat i z místa. Napouštěcí objekt sestává ze dvou základních prostorů; prostoru pro armatury a vlastního napouštěcího prostoru. V armaturním prostoru, který je tvořen nadzemní a suterénní částí, jsou instalovány výše popsané armatury: Š(K)2, M1 a Fi0.1. Kromě těchto armatur a elektrotechnických zařízení jsou v tomto prostoru instalovány 2 měřící trouby T1 a T2 DN500.

Trouba T1 je spojena přímo potrubím DN100 se vsakovací nádrží. V T1 je osazen hydrostatický snímač hladiny. Údaj o výšce hladiny v nádrži je zapojen do regulačního obvodu a snižuje lineárně žádaný průtok v případě, že hladina VN přesáhne 1,8 m. Údaj o hladině je dále přenášen do velínu Sojovice.

Měřící trouba T2 je připojena na potrubí DN100, které je uloženo 2,5 m pode dnem vsakovací nádrže. Hladina podzemní vody představuje hydrodynamický tlak vsakované vody do zeminy.

Vlastní napouštěcí prostor má 2 komory, které vznikly postavením přepadových stěn. První přepadová stěna zajišťuje jednak přetlakovou výšku pro správné měření průtokoměru a za druhé při výpadku čerpací stanice zamezuje vyprázdnění nádrže do výtlaku a přepouštění do jiné nádrže. Proto její kóta koresponduje s maximální hladinou ve vsakovací nádrži.

Druhý přepad zajišťuje rozdělení vody do rozvodných žlabů. Z tohoto prostoru odvádí vodu dvě trouby o DN400 (resp. DN300) do rozvodných žlabů na každou stranu od napouštěcího objektu. Jakmile hladina ve vsakovací nádrži dostoupí kóty druhého přepadu, přitéká voda do nádrže převážně přes přepad otvorem, který je vytvořen dnem nádrže a šikmou stěnou zakrytí.

Vsakovací nádrže jsou obdélníkového tvaru se sklony svahů 1:1,5. Na straně napouštěcích objektů je na patě svahu nabetonován rozvodový žlab, kterým se v první fázi napouštění rozděluje rovnoměrně voda po celé délce nádrže. Žlab je z prostého betonu s otvory ve vzdálenosti po 10 m. Na této straně nádrže je též provozní komunikace a z ní jsou do každé nádrže, kromě VN15, dva vjezdy o šířce 3,0 m a sklonu 1:4. Vjezdy umožňují přístup mechanizačním prostředkům do nádrží za účelem čištění dna nádrží.

Seznam údajů, které jsou z VN přenášeny na velín Sojovice nebo z velínu Sojovice:

- žádaný průtok
- průtok do VN
- proteklé množství do VN
- hladina VN
- hladina kontrolního vrtu umístěného v těsné blízkosti napouštěcího objektu
- poloha regulační klapky M1, koncové polohy a porucha
- signalizace vstupu do napouštěcího objektu
- zaplavení suterénu

7.2 Soupis zařízení

1) Parametry a soupis vsakovacích nádrží

	Délka dna [m]	Šířka dna [m]	Plocha dna [m^2]	$Q_{40\%}$ [l/s]	$Q_{100\%}$ [l/s]	$Q_{150\%}$ [l/s]	$v_{100\%}$ [m/den]	$Q_{100\%}$ [m^3/den/bm]
VN1	240	25	6 000	45	113	170	1,63	41
VN2	250	25	6 250	45	113	170	1,56	39
VN3	250	25	6 250	54	136	189	1,88	47
VN4	280	25	7 000	54	136	204	1,68	42
VN5	460	20	9 200	78	196	294	1,84	37
VN6	240	15	3 600	26	66	99	1,58	24
VN7	240	10	2 400	26	66	99	2,38	24
VN8	330	10	3 300	16	39	59	1,02	10
VN9	260	10	2 600	16	41	62	1,36	14
VN10	400	10	4 000	26	64	96	1,38	14
VN11	400	10	4 000	27	68	102	1,47	15
VN12	270	15	4 050	72	72	108	1,54	23
VN13	270	15	4 050	72	72	108	1,54	23
VN14	290	15	4 350	72	72	108	1,43	21
VN15	300	10	3 000	24	60	90	1,73	17
Součet:	4 480		70 050	653	1 314	1 958		25

2) Průtokoměry, armatury a měření hladiny

F10.1-F140.1.....Indukční průtokoměry VN 1-14 pro regulaci přítoku do VN. Údaj průtoku a množství je dále přenášen na velín Sojovice.

Š1.....ručně ovládaná uzavírací zemní šoupata VN 1-14

K2.....ručně ovládané uzavírací klapky v suterénu VN 1-4

Š2.....ručně ovládaná uzavírací šoupata v suterénu VN 5-14

M1 .....regulačním systémem ovládané regulační klapky v suterénu VN 1-14

T1.....trouba na měření hladiny VN 1-14 - zapojeno do regulačního okruhu a dále přenášeno na velín Sojovice

T2.....trouba na měření hladiny podzemní vody pode dnem vsakovací nádrže VN 1-14

Š3D .....ručně ovládané zemní šoupě VN3D

Š4D .....ručně ovládané zemní šoupě VN4D

VN15 K1.....ručně ovládaná uzavírací klapka v šachtě VN 15

VN15 Š2-10.....ručně ovládaná uzavírací zemní šoupata VN 15

7.3 Uvedení do provozu

Pro každou nádrž je vypočtené množství vody, které je schopna infiltrovat. Toto množství vyjádřené průtokem je označené jako $Q_{100\%}$. Přívodní potrubí do VN je navrženo na $Q_{150\%}$. Důvodem je rychlé zvýšení hladiny na začátku čerpání. Vysoká hladina v letním období omezuje prohřátí vody sluncem a následný růst řas. V zimním období vysoká hladina umožňuje provoz pod ledem.

Podmínkou zahájení napouštění vody do vsakovacích nádrží je otevřené šoupě Š1 (ručně ovládané šoupě zemní soupravy) a otevřené šoupě (klapka) Š(K)2. Dále postup závisí na tom, zda se jedná o provoz místně ovládaný nebo dálkově ovládaný.

Místně ovládaný provoz

- Na rozvaděči RM-VNi (i = číslo VN) přepnout přepínač ”Místně”/”Dálkově” do polohy ”Místně”.
- Na rozvaděči RM-VNi přepínačem polohy regulační klapky nastavit polohu regulační klapky podle požadovaného průtoku, který je zobrazen v jednotce průtokoměru na zdi napouštěcího objektu.

Dálkově ovládaný provoz

- Na rozvaděči RM-VNi přepnout přepínač do polohy ”Dálkově”.
- Regulátor WRZ100 musí být v režimu ”AU”. Regulátor je umístěn v napouštěcím objektu VN v rozvaděči VN-DTi (i = číslo VN).
- V SW Lookout je třeba nastavit žádanou hodnotu průtoku menší nebo rovnu Q150% příslušné nádrže (viz tabulku ”Parametry VN”). O výši žádaného průtoku je třeba rozhodnout podle posouzení celého komplexu faktorů jako jsou: lokalita, kde potřebuji zvýšit hladinu podzemní vody, celkové množství čerpané z úpravny Sojovice, úroveň pískového dna (aby nedošlo k nadměrnému vyplavení písku u výtokových otvorů) a další.

7.4 Sledování provozu

Je zapotřebí průběžně sledovat v SW Lookout:

Rozdíl mezi skutečným a žádaným průtokem.

Skutečný průtok by nikdy neměl být výrazně větší než žádaný. V tom případě by se jednalo o poruchu v regulaci. Porucha regulace může být způsobena také tím, že regulátor WRZ100 se ocitne bez napájení. Tím se ztratí hodnota žádaného průtoku. Po obnovení napájení je třeba tuto hodnotu znovu poslat ze SW Lookout na příslušnou nádrž.

Výrazně menší průtok než žádaný může mít tyto příčiny:

- Příliš malá dodávka vody čerpadlem filtrované vody ÚV Sojovice. V tom případě, pokud nechceme zvyšovat výkon ČSFV, je třeba upravit žádaný průtok všech nádrží, aby i vzdálené nádrže byly příslušně zásobeny vodou.
- V činnosti je regulační systém bránící přetečení nádrže – viz odstavec 2.
- Porucha regulace.

Úroveň hladiny vsakovací nádrže.

Pokud je hladina vyšší než 1,8 m, je třeba nádrži věnovat pozornost. Do regulačního systému je zapojen údaj o hladině. Pokud hladina dosáhne 1,8 m, pak regulátor lineárně snižuje žádanou hodnotu průtoku v závislosti na výšce hladiny. Maximálního snížení se dosáhne v úrovni hladiny 2,5 m. Toto snížení je tak velké, že zabrání přetečení nádrže. Jeho skutečná hodnota se liší pro každou nádrž. Systém neposkytuje možnost zjištění aktuálního sníženého žádaného průtoku. Je třeba se orientovat podle skutečného průtoku, přičemž je třeba mít na paměti situaci popsanou v odstavci 1a), kdy průtok je nízký z důvodu nedostatečného tlaku v potrubí. Tento případ však poznáme podle plně otevřené regulační klapky. Pokud se průtok z důvodu kolmatace dna sníží na $Q_{40\%}$, je třeba nádrž odstavit a vyčistit.

Úroveň hladiny kontrolního vrtu

Druhým pomocným kritériem pro vyřazení nádrže z provozu je úroveň hladiny kontrolního vrtu v těsné blízkosti napouštěcího objektu. Je-li jeho hladina zaklesnutá příliš, potvrzuje se tím nutnost čištění nádrže.

V případě nádrže číslo 15 je třeba vše sledovat i nastavovat z místa. Pokud se hladina zvyšuje, přivíráme klapku K1. Se šoupaty Š2-10 kromě pravidelného protáčení nemanipulujeme.

7.5 Zastavení provozu

Vyřazení nádrže z provozu z důvodu přerušení zásobování dané oblasti:

Místně ovládaný provoz

- Na rozvaděči RM-VNi (i = číslo nádrže) přepnout přepínač ”Místně”/”Dálkově” do polohy ”Místně”.
- Na rozvaděči RM-VNi přepínač polohy regulační klapky přepnout do polohy ”Zavírej”. Po uzavření klapky se rozsvítí na rozvaděči kontrolka koncové polohy ”Zavřeno”. Podle údajů průtokoměru zkontrolovat nulový průtok.

Dálkově ovládaný provoz

- Na rozvaděči RM-VNi (i = číslo nádrže) přepínač ”Místně”/”Dálkově” musí být v poloze ”Dálkově”.
- Regulátor WRZ100 musí být v režimu ”AU”.
- V SW Lookout nastavit nulový žádaný průtok nádrže.

Vyřazení nádrže z provozu za účelem čištění je třeba provést z místa podle odstavce 1. Pokud by klapka netěsnila nebo pokud by odstávka byla za účelem vyjmutí průtokoměru, je třeba také uzavřít uzávěr Š(K)2.

V případě VN15 uzavřeme uzávěr K1.

7.6 Čištění vsakovacích nádrží

Čištění se provádí 1-2x ročně, někdy 1x za 2 roky. Po odstavení se vsakovací nádrž nechá vyschnout a pak je třeba ručně očistit stěny nádrže a pás široký 30-40 cm kolem celého obvodu nádrže, kam se nedostane mechanismus čisticího stroje. Dále je třeba vyčistit žlaby. Poté je možno nádrž čistit strojem, což trvá 2-5 pracovních dní. Čištění se provádí sejmutím vrstvičky 3-4 cm specielně vyvinutým nakladačem, který materiál nakládá pasovým dopravníkem na nákladní automobil. Asi po 15 čištěních se úroveň dna sníží o 50 cm. Pak je nutno dno nádrže doplnit novým materiálem.

7.7 Provoz za mimořádných okolností

Odstávka provozu VN z důvodu nevyhovující kvality vody ve vsakovací nádrži:

Voda surová i filtrovaná může mít vyhovující kvalitu, a přesto se může stát, že se kvalita vody ve vsakovací nádrži zhorší natolik, že je třeba nádrž odstavit z provozu. Příčinou může být pomnožení organismů ve vsakovací nádrži (např. rozsivky).

Viz kapitolu Sledování kvality vody ve vsakovacích nádržích.

Odstávka provozu VN z důvodu výpadku energetického napájení umělé infiltrace:

Je třeba zkontrolovat a znovu odeslat všechny žádané průtoky. Systém, pokud je bez napájení, ztratí žádanou hodnotu.

V zimním období se bude infiltrace provozovat takto:

- do příchodu mrazů musí být ve všech provozovaných nádržích minimálně 20 cm vody
- dále se bude infiltrace provozovat i pod ledem
- čištění nádrží nelze provádět za mrazu

8. Studny

Ve vzdálenosti cca 200 m od vsakovacích nádrží je souběžně umístěno jímací zařízení, skládající se z různých typů studní. Vzdálenost 200 m nebyla určena náhodně. Při této vzdálenosti je zdržení vody v podzemí cca 30 dní, což je doba nutná, aby došlo k odbourání rozpuštěných organických látek, které jsou v surové vodě obsaženy. Typ použitých studní je odvislý od výšky terénu nad nepropustným podložím a předpokládané hladiny.

8.1 Trubní studny

8.1.1 Trubní studny R11, 22, 30, 32, 34, 35, 37

8.1.1.1 Popis

Všude, kde byly příznivé hydrogeologické podmínky, byly použity vrtané trubní studny s násoskovým řadem. Vertikální trubní studny jsou provedeny vrtným průměrem 1350 mm cca 1,0 m do nepropustného podloží. Trubní studna je vystrojena kameninovými lištovými zárubnicemi ∅350 mm, dlouhými 75 cm. Poslední díl kameninové zárubnice je neperforován, dále jsou zárubnice perforované až na výšku 50 cm pod min. provozní hladinu každé trubní studny. Zbytek délky až ke dnu vstupní šachtice je z plných kameninových zárubnic.

Mezi výpažnicí a kameninovou zárubnicí je proveden trojnásobný štěrkový obsyp. Obsyp je ukončen 75 cm nad ukončením perforovaných zárubnic. Zhlaví vrtu je na dně šachty ukončeno ocelovým kruhovým plechem, jehož středem prochází sací potrubí. V roce 2001 začala výměna těchto zkorodovaných vík za plastová s konstrukcí umožňující pohyb sacího potrubí do stran.

Šachta je provedena ze železobetonových trub Tubaco DN1400. Trubní studna je ukončena v šachtě ocelovým studňovým zhlavím.

Trubní studna je připojena na násosku sacím potrubím DN80 nebo DN100 z PE. Sací potrubí je ve studni ukončeno 1,5 m pod minimální hladinou vody. Na sacím potrubí je instalována regulační klapka.

Zhlavím prochází pozorovací trubka P1, ∅6/4”, do zárubnice na měření a kontrolu hladiny vody ve studni. Další pozorovací trubka, P2, prochází dnem šachty do vnějšího obsypu vertikální studny, do nejjemnější frakce.

8.1.1.2 Soupis zařízení

Násoskové studny		Počet studní [ks]	∅ sacího potrubí [mm]	Vydatnost na 1 studnu [l/s]	Vydatnost celkem [l/s]
Stanice	Označení				
R11	I	14	100	2,90	40,60
R22	J	50	100	4,05	206,55
R30	K	27	100	2,90	78,30
R32	L	17	80	2,63	44,71
R34	M	36	80	2,75	99,0
R35	N	12	80	1,50	18,0
R37	O	9	80	2,00	18,0

Vodoměrné šachty na násoskových řadech obsahují uzavírací klapku a indukční průtokoměr. Seznam těchto průtokoměrů je v části 12 Řídicí systém.

8.1.1.3 Uvedení do provozu

Řad trubních studní se uvede do provozu takto (např. R30):

- otevře se uzavírací klapka ve vodoměrné šachtě násosky
- otevřou se regulační šoupátka ve studních (Š1-Š27), ale pouze na 1/2 (zůstanou z 1/2 uzavřená)
- potom se uvede do provozu násoska – podle provozního řádu v radiální studni
- měřením v pozorovací trubce P1 každé studny se kontroluje hladina vody, která nesmí klesnout pod ukončení sacího potrubí
- studny se začnou regulovat postupně proti toku vody v násosce, tj. od Š27 do Š1

8.1.1.4 Sledování provozu

Při provozu trubních řadů je nutno sledovat:

- hodnota vakua v násosce, četnost spínání vývěv
- 1x ročně hladiny v trubních studních prováděním měření v pozorovacích trubkách P1 a P2
- podle výsledků měření regulovat vydatnost jednotlivých studní, hladina vody ve studni nesmí nikdy klesnout pod dno sací trubky ve studni

8.1.1.5 Zastavení provozu

- Vyřazení jímacího řadu z provozu se provede takto (např. R30):
  - podle manipulačního řádu se vyřadí z provozu násoska v radiální studni
  - případně se uzavře klapka ve vodoměrné šachtě násosky
- Vyřazení jednotlivých studní se provede uzavřením příslušného regulačního šoupěte, a potom je možno provádět opravu studny
- Při opravě průtokoměrů ve vodoměrných šachtách je třeba zastavit provoz podle odstavce 1), případně zavzdušnit násosku

8.1.2 Trubní studny – R38, 39

8.1.2.1 Popis

V 90. letech byly vybudovány nové zdroje pitné vody. Jsou to čtyři násoskové řady, vždy po dvou zaústěné do čerpacích stanic R38 a R39. Studny u násoskových řadů NI, NIII a NIV jsou situovány ve vzájemných vzdálenostech 30 m, u řadu NII vzhledem k nižší mocnosti zvodnělého horizontu ve vzdálenostech 20 m. Celkový počet studní je 89. Vrty byly provedeny vrtným průměrem 2020 mm soupravou Benoto do průměrné hloubky 4,5 m a dále pak průměrem 1350 mm do průměrné hloubky 8,6 m. Vrty byly ukončeny 1 m pod povrchem nepropustného podloží. Vstupní šachtice jsou tvořeny železobetonovými rourami DN2000 s ocelovými stropy a vstupními poklopy. Vrty jsou vystrojeny pažnicemi DN300 z překližky nebo z polyetylenu. Vždy poslední dvě pažnice jsou perforované. Prostor mezi pažnicemi a profilem vrtu je vyplněn dvojitým obsypem (vnitřní 8/16, vnější 4/8). Zhlaví vrtů jsou ocelová, plochá, převlečná, opatřena pozorovací trubkou. Každá studna je připojena na násoskové potrubí sacím potrubím DN100 z oceli – ve svislé části ve výpažnici z polyetylenu. Na každém sacím potrubí je osazena regulační klapka a vodoměr v každé páté studni. Tam, kde není vodoměr je TP kus umožňující vsazení vodoměru.

8.1.2.2 Soupis zařízení

Násoskové studny		Počet studní [ks]	∅ sacího potrubí [mm]	Vydatnost na 1 studnu [l/s]	Vydatnost celkem [l/s]
Stanice	Označení				
R38	NI	27	DN100	2,2	59,4
R38	NII	32	DN100	0,3	9,6
R39	NIII	20	DN100	1,0	20,0
R39	NIV	10	DN100	1,0	10,0

Vodoměry na jednotlivých násoskách nejsou. Měření je pouze na výtlaku R stanice. To je popsáno v části provozního řádu 9 Čerpací R stanice.

8.1.2.3 Uvedení do provozu

Řad trubních studní s násoskou se uvede do provozu takto:

- Otevřou se regulační klapky ve studních pouze do polohy polovičního otevření.
- Uvede se do provozu násoska podle kapitoly pro provoz příslušné Rst.
- Měřením v pozorovací trubici každé studny se kontroluje hladina, která nesmí klesnout pod ukončení sacího potrubí.
- Postupně se regulují studny v pořadí proti toku vody v násosce.

8.1.2.4 Sledování provozu

Při provozu trubních studní je nutno sledovat:

- hodnota vakua v násosce, četnost spínání vývěv
- 1x ročně hladiny v trubních studních prováděním měření v pozorovacích trubkách.

8.1.2.5 Zastavení provozu

- Vyřazení jímacího násoskového řadu z provozu se provede odstavením stanice z provozu – viz Čerpací stanice R38, R39.

- Vyřazení jednotlivých studní z provozu se provede uzavřením příslušné regulační klapky. Potom je možno provádět výměnu vodoměru či opravu studny.

8.2 Radiální studny

8.2.1 Popis

Jímací systém trubních studní je doplněn radiálními studnami.

Radiální studny jsou spouštěné železobetonové studny o průměru 4,0 m se dvěma radiálními horizontálními sběrači o ∅ 340/240 mm vyjma R11, kde je studna o průměru 5 m se sedmi radiálními sběrači.. Sběrače jsou provedeny z lepených filtrů s ocelovou výztuží nebo na ocelové pažnici. Každý radiální sběrač je ve studni opatřen uzavíracím šoupětem. Na spouštěné studni je vybudována čerpací stanice, v níž je instalováno nutné provozní zařízení.

Parametry Rst

Název	S nebo bez násosky	Minimální hladina [m n. m]	Kapacita celkem/ (stud. řadu) v [l/s]
R11	+ násoska	168,30	65,0/(40,6)
R12	-	173,60	34,0
R13	-	173,25	38,0
R14	-	173,16	38,0
R15	-	172,99	36,0
R16	-	172,86	31,0
R17	-	173,05	29,0
R18	-	172,60	28,0
R19	-	172,54	27,0
R20	-	172,36	25,0
R22	+ násoska	168,95	240,0/(206,0)
R24	-	170,73	26,0
R25	-	170,82	25,0
R26	-	170,83	25,0
R27	-	170,83	25,0
R28	-	170,84	25,0
R29	-	171,43	10,0
R30	+ násoska	168,20	105,0/(78,3)
R31	-	168,83	25,0
R32	+ násoska	168,15	65,0/(44,7)
R33	-	168,76	3,0
R34	+ násoska	167,00	90,0/(75,0)
R35	+ násoska	167,70	35,0/(16,5)
R37	+ násoska	167,03	35,0/(18,0)
R38	pouze násosky	166,10	69,0
R39	pouze násosky	169,70	30,0
Součet			1184,0/479,0

8.2.2 Soupis zařízení

Vybavení strojní, elektro a měření a regulace je popsáno v části provozního řádu 9 Čerpací R stanice.

8.2.3 Uvedení do provozu

Radiální studny se uvádějí do provozu podle části provozního řádu 9 Čerpací R stanice.

Regulace průtoku:

- Dálkový režim – pokud je Rst v dálkovém režimu, udržuje regulační systém automaticky žádanou hladinu ve studni. Výší žádané hladiny lze ovlivnit vydatnost studny. Výjimkou je R22 a R30, která je regulována automaticky podle žádaného průtoku.

8.2.4 Sledování provozu

Při provozu radiálních studní je nutno sledovat:

- Pravidelně hladinu vody ve studni, jejíž měření je dálkově přenášeno do SW Lookout.
- Pravidelně průtok a čerpané množství ze studny – měření průtokoměrem je přenášeno do SW Lookout.
- Provoz čerpací stanice podle části provozního řádu 9 Čerpací R stanice.
- Při čištění vsakovacích nádrží se podle počtu a situace vyřazených vsakovacích nádrží vyřadí z provozu studny podle následující tabulky. K vyřazení výše uvedených objektů dojde podle zmenšujícího se průtoku v R studni. Orientačně je to za 15-21 dní po vyřazení nádrží z provozu.

Čištění vsak. nádrže	Odstavení čerpacích stanic	Částečné omezení
VN1	R12, R13	R22 – na 66%
VN2	R14, R15	R22 – na 66%
VN3	R16, R17	R22 – na 66%
VN4	R18, R19, R20, R24	R22 – na 85%
VN5	R11, R25, R26, R27, R28, R29	
VN6		R30 na 60%
VN7		R30 na 60%
VN8	R31	
VN9		R32 na 60%
VN10		R34 na 60%
VN11		R34 na 70%
VN12		R35 na 50%
VN13		R35 na 90%
VN14		R37 na 30%

- Pravidelně podle stanovené metodiky odebírat vzorky vody ze studní a provést chemický a bakteriologický rozbor
- Studny se uvedou opět do provozu 14 dní po zahájení provozu vsakovacích nádrží
- Odstavení čerpací stanice z provozu se provede podle části provozního řádu 9 Čerpací R stanice

8.2.5 Zastavení provozu

Zastavení provozu čerpacích stanic se provede podle části provozního řádu 9 Čerpací R stanice.

8.3 Pozorovací vrty

8.3.1 Popis

Pozorovací vrty jsou provedeny vibrátorem vrtáním ∅220 mm. Vystrojeny jsou novodurovými trubkami DN150 mm. Na spodní části je 1,0 m trubky neperforován, dále jsou 2,0 m perforovány kruhovými otvory ∅ 8,0 mm s procentem perforace cca 10%. Zbývající část až k terénu je z plných trubek. V terénu je zabudován betonový blok, v němž je zakotvena ocelová pažnice ∅ 300 mm. Pažnice sahá 3,0 m pod terén a je ukončena ve výšce cca 1,20 m nad terénem. V roce 1999 proběhla oprava 11 vrtů, které byly zborcené nebo jinak porouchané. Vrty byly vyčištěny a do novodurové trubky DN150 byla vložena novodurová trubka DN63. Vzniklý prostor mezi těmito trubkami (mezikruží) byl vyplněn vhodným obsypem. Jedná se o vrty: 805, 812, 815, 819, 830, 836, 837, 848, 869, 873, 883.

Pozorovacích vrtů je celkem 94 a tvoří pozorovací síť v celém areálu umělé infiltrace.

Pozorovací vrty prošly stejně jako celá umělá infiltrace Sojovice určitým vývojem. Původně bylo možno vrty rozdělit do dvou skupin objektů:

1) Dva tzv. studijní profily. Každý profil byl tvořen řadou dvojic vrtů, jeden s osazeným limnigrafem a druhý pro odběr vzorků (celkem 24 vrtů + 17 vrtů).
2) Ostatní vrty pro provozní účely, které byly měřeny ručně. Tyto vrty byly ukončeny pouze uzavíracím uzávěrem na zhlaví vrtu.

Později v letech 1996-2000 byly již nefunkční limnigrafy odstraněny a vybrané vrty byly osazeny hydrostatickými sondami na měření hladiny s přenosem měření na velín ÚV Sojovice.

Seznam vrtů s osazenými sondami a dálkovým přenosem měřených hodnot (celkem se jedná o 49 vrtů):

801, 808, 811, 812, 817, 819, 820, 821, 825, 829, 830, 833, 835, 838, 839, 840, 843, 845, 846, 849, 851, 853, 854, 856, 858, 859, 860, 862, 863, 864, 866, 868, 869, 871, 873, 874, 876, 878, 879, 881, 882, 883, 885, 887, 888, 890, 891, 892, 894.

8.3.2 Soupis zařízení

Vrty jsou označeny čísly 801-894.

Linie vrtů jsou vedeny kolmo na vsakovací nádrže v místě jejího středu. Následující tabulka ukazuje, které vrty přísluší které nádrži.

Vsakovací nádrž	Pozorovací vrty
č.1	č.801 – 812
č.2	č.813 – 819
č.3, č.15 (studijní profil I)	č.820 – 830, 892 – 894
č.4	831 – 836
č.5	839 – 848
č.6, č.12 (studijní profil II)	849 – 858
č.7, č.13	859 – 868
č.8	869 – 873
č.9, č.14	874 – 881
č.10	882 – 887
č.11	888 – 891

8.3.3 Sledování provozu

Údaje z vrtů měřených hydrostatickou sondou se přenášejí do SW Lookout. Zde je vidět okamžitý pohyb hladiny. Ze SW Lookout je údaj o hladině vrtu vždy v 8:00 přenesen do databáze VIS (Vodárenský informační systém). V databázi VIS je tedy pro každý vrt jeden údaj denně odečtený v 8:00.

Vybrané vrty, kde sondy nejsou, jsou měřeny ručně. Naměřené hodnoty jsou vkládány do SW VIS (Vodárenský informační systém).

V databázi VIS se setkávají údaje z vrtů měřených automaticky a vrtů měřených ručně. Údaje jsou připraveny pro další zpracování.

9. Čerpací R stanice

9.1 Všeobecný popis stanic

Objekty přečerpávacích stanic, kterých je celkem 26, jsou vybudovány nad spouštěnými studnami o vnitřním průměru 4,0 m vyjma R11, která má průměr 5,0 m a vyjma R38 a R39, které byly vybudovány později a celkově se od R11-R37 liší.

Stanice R11-37 buď přímo, nebo prostřednictvím dalších řadů dopravují vodu do svodného řadu „E“, který končí ve spojném objektu. Ze spojného objektu vycházejí dva svodné řady, „starý“ svodný řad a „nový“ svodný řad, do čerpací stanice Káraný.

Stanice R38 a R39 dopravují vodu do společného svodného řadu, který ústí do „starého svodného řadu“ několik set metrů pod „spojným objektem“.

Podle způsobu jímání lze tyto přečerpávací stanice v zásadě rozdělit na tři typy:

S horizontálními sběrači:

R12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 33

S horizontálními sběrači a násoskami:

R11, 22, 30, 32, 34, 35, 37

Pouze s násoskami:

R38, 39 (tyto stanice se liší i celkově odlišnou koncepcí řešení)

Podle způsobu regulace lze stanice rozdělit do pěti skupin:

Automatická regulace frekvenčním měničem na žádanou hladinu:

R11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 34, 35, 37, 38, 39

Automatická regulace frekvenčním měničem na žádaný průtok:

R22

Automatická regulace frekvenčním měničem na žádaný průtok a žádanou hladinu:

R30

Bez regulace:

R33

Všechny stanice byly původně vybaveny dvěma vertikálními čerpadly. Původní čerpadla byla nahrazena buď vertikálními čerpadly podobné konstrukce, ale mazanými tukem, anebo ponornými čerpadly. Na stanicích, kde jsou dvě čerpadla se tato střídají v chodu. Na stanicích R12, 13, 14 a 33 je osazeno pouze jedno čerpadlo. Druhé je možno v případě potřeby doplnit. Přehled čerpadel a kót podlaží dna, provozních hladina a minimálních hladin je v příloze č. 15a, 15b a 15c. Stanice s násoskou jsou navíc osazeny vývěvami.

Všechny stanice je možno ovládat z místa i dálkově z velínu Sojovice. Všechny důležité informace o chodu stanice jsou zapojeny do řídicího systému Rittmeyer wsr3000 nebo, v případě R30, systému Rittmeyer Riflex M1 a jsou zobrazeny v SW Lookout Sojovice. Seznam monitorovaných a ovládaných prvků je uveden v části 12 Řídicí systém.

Měření hladiny je hydrostatickou sondou. V názvosloví hladin se vyskytují tyto pojmy:

- vypínací hladina – hladina, při níž řídicí systém dává pokyn k vypnutí čerpadla
- minimální hladina – nejnižší regulační hladina stanovená projektem jako minimální provozní
- provozní hladina – hladina stanovená projektem jako „provozní“

V části 8.2.1 je tabulka minimálních hladin v m n. m.

Pro montáž a demontáž čerpadel je v každé stanici osazen I profil s ručním zdvihadlem.

Vstup do spodních částí studny je žebříky.

9.2 Čerpací stanice R11

9.2.1 Popis

Čerpací stanice R11 je postavena na spouštěné studni o průměru 5 m. Je to jediná stanice s násoskou, která má pouze jedno podzemní podlaží. Důvodem je její umístění na nejspodnější geologické terase. Hladina podzemní vody je zde vysoko a při odstávce voda často stoupá až do suterénu. Přítok do studny zajišťuje jednak násoskový řad I DN300 od řady vrtaných studní a dále 7 horizontálních sběračů DN400 paprskovitě se rozbíhajících do okolí studny. Tyto sběrače jsou ve studni ukončeny šoupátky DN250 a prodlouženými vřeteny ovládány osazenými stojany v suterénu. (V roce 2000 proběhla výměna šoupat za nová značky HAWLE.) Mimo to, že se voda ze studny čerpá do výtlačného řadu „G“ (který ústí do svodného řadu „E“), je tento zdroj pro svoji blízkost k úpravně vody Sojovice použit jako zdroj pitné vody a v 90. letech se k těmto účelům ještě připojilo využití vody z R11 jako zdroje tepla pro vytápění ÚV Sojovice (tepelné čerpadlo). Z řadu „G“ je vyvedena v prostoru areálu ÚV odbočka, která přivádí vodu z R11 do kotelny. Zde je tepelnými čerpadly z vody odebíráno teplo a ochlazená voda se vrací zpět do řadu „G“. Případné odstávky stanice je tedy třeba pečlivě zvážit zvláště v topném období. Pro zásobování ÚV pitnou vodou jsou v R11 instalována další dvě čerpadla, která dopravují vodu do ÚV řadem „S“. Hlavní čerpadla R11 nemusí být nutně v provozu. Náhradním zdrojem pitné vody pro ÚV Sojovice je 1. ČS Sojovice. Pitná voda je přivedena do ÚV Sojovice řadem „Q“.

Čerpadla a výtlak:

Ve stanici jsou celkem 4 čerpadla. Dvě provozní, M1 a M4, pro dodávku vody do svodného řadu a provoz kotelny ÚV Sojovice, a dvě čerpadla, M91 a M92, která zásobují pitnou vodou úpravnu vody Sojovice.

Provozní čerpadla M1 a M4 jsou vertikální do mokré jímky a v suterénu jsou napojena na nerezové výtlačné potrubí, do kterého jsou dále zařazeny zpětné klapky a uzavírací klapky, jejichž elektropohony M2 a M5 (400 V 50 Hz) jsou vyvedeny do přízemí Rst. Souběh čerpadel není možný.

Na společném výtlaku je napojeno šoupě DN100 s bajonetovou spojkou, které je zde za účelem čerpání vody mimo výtlačný řad a slouží k napojení tlakové hadice „A“ na výtlak. Při jeho použití je třeba ve vodoměrné šachtě zavřít ruční výtlačnou uzavírací klapku. Dále je na výtlak napojeno odkalovací potrubí DN50 s uzávěrem a z tohoto potrubí je vyvedeno potrubí pro chlazení vývěv a odběr laboratorních vzorků. Dále je na výtlak napojeno sání horizontálního čerpadla M91 s uzávěrem. Poté výtlak opouští stanici.

Mimo budovu stanice je na výtlačném řadu umístěna vodoměrná šachta, ve které je indukční průtokoměr a za ním uzavírací ruční klapka DN250. Průtokoměr je DN200, vodotěsný s krytím IP 68 – oddělená verze, protože často dochází k jeho zaplavení. Převodník průtokoměru s displejem je umístěn uvnitř R11.

Čerpadlo M91 je horizontální se sáním ze společného výtlaku M1 a M4. Pro jeho chod je nezbytně nutný provoz jednoho z těchto čerpadel. Na nejvyšším bodu výtlaku M91 v přízemí stanice je umístěn automatický odvzdušňovací ventil. Výtlak je přes zpětnou klapku a uzávěr zaústěn do společného výtlaku s M92, rovněž z nerezové oceli.

M92 je ponorné čerpadlo. Jeho chod je nezávislý na provozu hlavních čerpadel a vývěv. Výtlak je opatřen zpětnou klapkou a uzávěrem a poté ústí do společného výtlaku s M91. Výtlačný řad „S“ DN80 z litiny opouští Rst a prochází vodoměrnou šachtou na úpravnu vody Sojovice do automatické tlakové stanice I (ATS I).

Evakuace násoskového řadu:

Násoskový řad je přiveden stěnou studny do stanice a zaústěn pod minimální hladinu vody ve studni. Z jeho nejvyššího bodu ve studni je vyvedeno evakuační potrubí, na které je napojen elektrodový válec, jehož dolní elektroda zapíná vývěvy a horní elektroda vypíná vývěvy. Pohyb hladiny v elektrodovém válci je způsoben odsáváním vzduchu pomocí vývěv, které jsou na evakuační systém také napojeny. Zapínací elektroda je umístěna nad násoskovým potrubím do takové výšky, aby toto potrubí bylo vždy zaplaveno vodou. Mimoto je v evakuačním systému zapojena evakuační nádoba velkého objemu sloužící jako zásobník vakua.

Vývěvy jsou vodokružní odstředivé, M7 a M8. Pro svůj chod potřebují chlazení. Proto je u vývěv umístěna cirkulační nádoba na chladicí vodu. Chladicí voda je doplňována z výtlaku hlavních

čerpadel. V místě maximální hladiny cirkulační nádoby je zaústěna odpadní trubka, kterou odtéká přebytečné množství chladicí vody mimo Rst a zasakuje do půdy. V chladicí nádobě je umístěn plovákový spínač. Při poklesu hladiny v nádobě signalizuje nízkou hladinu do řídicího systému a ten blokuje chod vývěv. Signál od plovákového spínače je z řídicího systému přenášen do SW LKT na velín.

Souběh vývěv M7 a M8 je možný a je možné ho použít například při uvádění do provozu po delší odstávce nebo při problému s evakuací násosky.

Voda přiváděná do Rst násoskou je měřena ve vodoměrné šachtě násoskového řadu poblíž Rst. Vodoměr je indukční, oddělená verze s krytím čidla IP68. Převodník je umístěn uvnitř stanice.

Elektrický a regulační systém:

Ve stanici R11 je umístěn skříňový rozvaděč RM11, na jehož dveřích jsou přepínače pro motory M1, M4, M91, M92, M7 a M8. Všechny tyto přepínače mají 3 polohy: „Vypnuto“, „Místně“ a „Dálkově“. Dále je tam umístěn přepínač, který při místním režimu chodu čerpadel M1 a M4, umožňuje volit chod s měničem, nebo v síti 50 Hz. „Dálkově“ je možno ovládat čerpadla z velínu ÚV Sojovice.

Ve stanici je signalizace a ovládání všech důležitých prvků zapojena do řídicího systému Rittmeyer wsr3000. Karty systému jsou umístěny v rozvaděči RM11. Systém wsr3000 umožňuje mimo sběru dat dálkové ovládání Rst a automatickou regulaci čerpadel v místním i dálkovém režimu. Regulace je „od hladiny“, což znamená, že regulátor WRZ100 udržuje konstantní úroveň hladiny vody ve studni. V praxi to znamená, že stejné množství, které do studny přitéká, je čerpáno do svodného řadu. Tím je umožněno maximální využití vydatnosti zdroje. Žádanou výši hladiny je možno nastavit, a to především v dálkovém režimu. Například zvýšením žádané hladiny je možné podržet určitou zásobu podzemní vody v terénu a čerpat méně než při maximálním snížení hladiny na tzv. minimální hladinu. Výškou hladiny lze tedy ovlivňovat jak zásobu podzemní vody, tak průtočný výkon stanice. Regulace je prováděna frekvenčním měničem značky Siemens, který zároveň slouží k plynulému, měkkému najíždění čerpadel do provozu. Měnič je vestavěn do RM11.

Frekvenční měnič je zdrojem tepla a je potřeba toto teplo odvádět. Obstarává to větrák měniče. Během letního období to nestačí, a proto je ve stanici instalován termostat ve spojení s větrákem zabudovaným do stěny stanice, který odvádí teplý vzduch mimo stanici. Ve dveřích jsou průduchy, kterými proudí dovnitř chladnější vzduch. Tyto průduchy je nutno v zimním období zakrýt připravenými dvířky.

Opačný problém je v zimním období, kdy by poklesnutí teploty ve stanici mohlo způsobit škody na vývěvách a potrubí chladicí vody a odběru vzorků. Z tohoto důvodu je na stanici instalován termostat, který při poklesu teploty pod 1-2 °C zapíná topné kabely a případně i instalované topidlo.

Úroveň hladiny měří hydrostatická sonda s proudovým signálem 4-20 mA. Proud vyhodnocuje přímo regulátor systému WRZ100. Regulátor mimo vlastní regulaci také hlídá vypínací hladinu čerpadel a dává pokyn k vypnutí čerpadla M1, M4 a M92.

9.2.2 Ovládání

9.2.2.1 Uvedení do provozu

Společné podmínky:

Předpokladem uvedení stanice do provozu je, aby hladina vody ve studni byla alespoň na minimální provozní úrovni, to je 168,70 m n. m.

Vývěvy musí být zavodněny. Pokud nejsou, zavodnění se provede odšroubováním odvzdušňovacího šroubu na vývěvě. Pokud je v chladicí nádobě dostatečná výška hladiny, dojde k zavodnění vývěvy. Jakmile z otvoru začne vytékat voda, šroub zašroubujeme. Toto je nutné udělat pouze při výměně vývěvy a před jejím prvním uvedením do provozu. Nádoba chladicí vody musí být plná a musí stále přitékat malé množství čerstvé chladicí vody. Pokud voda neteče, je výtlačný řad prázdný a pak je nutno nejprve spustit hlavní čerpadla M1 nebo M4 a zajistit tak přítok do cirkulační nádoby. Pokud je toto vše splněno, pak je možno spustit vývěvy. Obvykle je spouštíme před spuštěním čerpadel, aby uvedly do chodu násoskové potrubí. Pokud z nějakého důvodu poklesne hladina v chladicí nádobě, signalizuje plovák nedostatek vody a dojde k automatickému odstavení vývěvy z provozu.

Šoupata radiálních sběračů musí být otevřena. Klapka ve vodoměrné šachtě násosky musí být otevřena. Klapka ve vodoměrné šachtě musí být otevřena.

Místní provoz:

Spuštění vývěv: Na rozvaděči RM11 přepneme přepínač vybrané vývěvy (M7 nebo M8) na „Místně“. Je možný souběh obou. Místní provoz se používá pouze pro servisní účely.

Spuštění čerpadel M1, M4: Před zapnutím čerpadla musíme zvolit režim provozu – na síť nebo na měnič. Zvolený režim vybereme přepínačem na RM11 přepnutím do příslušné polohy – „Síť“ resp. „Měnič“. Vybrané čerpadlo spustíme tím, že přepínač příslušného čerpadla přepneme na „Místně“. Rozběhne se motor čerpadla a automaticky se začne otevírat příslušná uzavírací klapka (M2 resp. M5). Pokud se klapka neotevře do stanoveného času, pak systém motor čerpadla odpojí a hlásí poruchu.

Spuštění čerpadel M91, M92: Na rozvaděči RM11 je možno přepínačem příslušného čerpadla přepnutím na „Místně“ čerpadlo zapnout. Je to však možné pouze pro servisní účely, protože čerpadla při provozu musí být zapínána a vypínána přístrojem ORBIT Merret ve spojení s tlakovou sondou ATS I v ÚV Sojovice. Čerpadlo M91 na rozdíl od čerpadla M92 potřebuje ke svému provozu běh jednoho z hlavních čerpadel (M1, M4).

Dálkový provoz:

Spuštění vývěv: Na rozvaděči RM11 musí být přepínače vývěv M7 a M8 v poloze „Dálkově“. V počítači velínu Sojovice zkontrolujeme, zda svítí signalizace dálkového ovládání vývěvy M7 a M8. Pokud ano, zapneme vybranou vývěvu. Je možný souběh obou. V tomto režimu je vybraná vývěva automaticky zapínána a vypínána úrovní hladiny v elektrodovém válci.

Spuštění čerpadel M1, M4: Na rozvaděči RM11 musí být přepínače čerpadel M1 a M4 v poloze „Dálkově“. V počítači velínu Sojovice zkontrolujeme, zda svítí signalizace dálkového ovládání čerpadel M1 a M4. Před zapnutím čerpadla musíme zvolit režim provozu – na síť nebo na měnič. Zvolený režim zapneme v SW Lookout tlačítkem „Měnič“ nebo tlačítkem „Síť“. Pak zapneme v SW Lookout vybrané čerpadlo. Rozběhne se motor čerpadla a automaticky se začne otevírat příslušná uzavírací klapka (M2 resp. M5). Pokud se klapka neotevře do stanoveného času, pak systém motor čerpadla odpojí a hlásí poruchu. Zkontrolujeme informaci o frekvenci měniče. Zkontrolujeme údaje průtokoměru v SW Lookout. Zkontrolujeme nastavenou žádanou hladinu.

9.2.2.2 Zastavení provozu

Všeobecné pokyny:

Při krátkodobém odstavení stanice na několik desítek minut není třeba odstavit vývěvy. Při delší odstávce odstavíme i vývěvy a vypneme také měnič, pokud jsme čerpadla provozovali s měničem. Ať již odstávka trvá jakkoli krátce, nesmíme při ní provozovat čerpadlo M91. Pokud potřebujeme vyčerpat studnu, uzavřeme všech sedm šoupat sběračů a násosku ve vodoměrné šachtě násosky.

Místní provoz:

Přepínače čerpadla a vývěv, které jsou v provozu, přepneme do polohy „Vypnuto“. Automaticky se následně po vypnutí motoru čerpadla uzavírá příslušná klapka na výtlaku čerpadla. Přepínač „Měnič“/“Síť“ přepneme do polohy „0“.

Dálkový provoz:

V SW Lookout Sojovice vypneme čerpadlo a popřípadě vývěvy. Vypneme frekvenční měnič. Zkontrolujeme reakci průtokoměru.

9.2.2.3 Výpadky provozu

Ztráta napětí - místní provoz:

V případě výpadku a obnovení napětí se stanice automaticky uvede do provozu včetně vývěv a čerpadel.

Ztráta napětí - dálkový provoz:

V případě výpadku stanice z důvodu přerušení energetického napájení nedojde z řídicího systému stanice do SW LKT velínu informace o výpadku, protože řídicí systém na stanici není energeticky zálohován. Signálky chodu motorů by signalizovaly chod, zatímco stanice by stála. Aby k tomu nedošlo, tak je informace o sepnutém stykači motoru M1 nebo M4 navíc přivedena do SW Lookout velínu po telefonním kabelu, který zůstává funkční i ve chvíli výpadku stanice. Takto ale nejsou ošetřeny vývěvy. Ty mohou do SW Lookout v době výpadku ukazovat stav neodpovídající skutečnosti. Povelová tlačítka Síť, Měnič, M1, M4, M7 a M8 však výpadkem a obnovením napájení svoji barvu nezmění a budí dojem požadavku na chod zařízení. Stanice však výpadkem ztratí požadavek sepnutí a po obnovení napájení se sama neuvede do chodu. Proto je důležité vše, co bylo zapnuté, nejprve „vypnout“ a pak opět zapnout v obvyklém pořadí. První vývěvy, pak Síť/Měnič, pak zvolené čerpadlo a nakonec žádanou hladinu.

Výpadek na minimální hladinu:

Pokud je stanice provozována na „síť“, není ve funkci žádná regulace. Čerpadlo bude snižovat hladinu až na vypínací hladinu. Pak regulátor čerpadlo vypne. Opětovné zapnutí nastane automaticky po vystoupání hladiny 50 cm nad vypínací hladinu.

Podobné výpadky mohou nastat i při provozu na „měnič“ v případě velmi nízké hladiny podzemní vody v terénu nebo při výpadku vývěv či odstavení násosky.

Při tomto druhu provozování nelze provozovat M91.

Takovýmto výpadkům je třeba zabránit hlavně v topném období, kdy je v provozu kotelna ÚV Sojovice, neboť přerušení dodávky vody do kotelny může mít za následek v krajním případě zamrznutí vody ve výměnících a jejich popraskání. V případě nízkého výkonu stanice je třeba přiškrtit šoupě řadu „G“ těsně před vstupem do řadu „E“. Tím zvýšíme v řadu „G“ tlak na míru potřebnou k zásobování tepelných čerpadel.

9.2.3 Sledování provozu

Čerpadlo a vývěvy se střídají v provozu 1x za měsíc. Pokud není porucha na jednom z čerpadel nebo tomu nebrání jiné provozní důvody, je v liché měsíce v chodu čerpadlo M1 a v sudé měsíce čerpadlo M4. Tuto výměnu provádí strojník z PC velínu.

Stanici je nutno nejméně 1x za 14 dní kontrolovat. Předmětem kontroly je stav vývěv, stav čerpadel, jejich ucpávek, funkce odvzdušňovacího ventilu M91, všeobecná údržba stanice včetně úklidu, zapínání a vypínání topidel v zimním období a funkce větráku v letním období. Jakékoliv závady, které nelze vyřešit na místě, obsluha oznamuje mistrovi umělé infiltrace. Záznam o kontrole se zapisuje do sešitu, který zůstává na stanici.

Jednou do roka je třeba zkontrolovat chod všech uzavíracích armatur.

Na velín ÚV Sojovice jsou přenášeny všechny důležité údaje ohledně chodu stanice. V SW Lookout je k dispozici graf průběhu hladiny, průtoku a chodu čerpadel M1 a M4 a vývěv M7 a M8 60 dní do minulosti. V alarmovém okně je řada poruchových hlášení – viz v příloze tabulku prvků zapojených do řídicího systému. Tyto informace je třeba průběžně sledovat a také v případě poruchy je možné díky nim určit čas vzniku poruchy.

Na základě výše uvedených přenášených informací je v aplikaci VIS automaticky zpracováván protokol, který ve zvoleném časovém období (hodina, den, týden, čtvrtletí, rok) poskytuje informace o stanici, jako jsou průměrný průtok, načerpané množství, odebraná elektrická energie, vztažná spotřeba elektrické energie na jednotku objemu načerpané vody, provozní hodiny jednotlivých čerpadel a údaj o hladině (denní režim, 8:00).

9.3 Čerpací stanice R12-20, 24-29, 31

Stanice jsou popsány společně, protože se liší pouze osazenými čerpadly – viz v příloze tabulku čerpadel.

9.3.1 Popis

Čerpací stanice R12-15 jsou postaveny na spouštěných studních o průměru 4 m. Přítok do studny zajišťují dva horizontální sběrače DN400 vedoucí na sever a na jih od studny. Tyto sběrače jsou ve studni ukončeny šoupátky DN250 a prodlouženými vřeteny ovládány osazenými stojany v suterénu. Voda je čerpadly dopravována přímo do gravitačního řadu „E“. Výjimku tvoří pouze R24, kde výtlak stanice ústí do řadu „F“ (výtlaku R22) a poté do řadu „E“.

Čerpadla a výtlak:

Ve stanicích jsou celkem dvě provozní čerpadla, M1 a M4, vyjma R12, 13 a 14, kde je vše připraveno pro dvě čerpadla, ale osazeno je pouze jedno.

Provozní čerpadla M1 a M4 jsou vertikální do mokré jímky nebo ponorná různých výkonů – viz tabulku čerpadel v příloze. V suterénu jsou napojena na nerezové výtlačné potrubí, do kterého jsou dále zařazeny zpětné klapky a uzavírací klapky, jejichž elektropohony (M2 a M5 24 V 50 Hz) jsou přímo na klapkách. Souběh čerpadel není možný.

Na společném výtlaku je napojeno šoupě DN100 s bajonetovou spojkou, které je zde za účelem čerpání vody mimo svodný řad a slouží k napojení tlakové hadice „A“ na výtlak. Při jeho použití je třeba ve vodoměrné šachtě zavřít ruční výtlačnou uzavírací klapku. Dále je na výtlak napojeno odkalovací potrubí DN50 s uzavíracím kulovým kohoutem vyvedené zpět do studny a potrubí pro odběr laboratorních vzorků. Výtlaky a armatury Rst mají různá DNpodle výkonu stanice.

Mimo budovu stanice je na výtlaku umístěna vodoměrná šachta, ve které je průtokoměr a za ním uzavírací ruční klapka. Průtokoměry jsou buď kompaktní, tzn. s převodníkem na snímači, nebo oddělené, kdy je převodník umístěn v R stanici (R19). Na převodníku je displej. Uvnitř stanice lze průtokoměr číst na regulátoru WRZ100, ale pouze u některých stanic.

Elektrický a regulační systém:

Ve stanici je umístěn silový rozvaděč RM12, resp. RM13 atd. a slaboproudý rozvaděč DT-R12, resp. DT-R13 atd. Na silovém rozvaděči jsou přepínače pro motory čerpadel M1, M4.

Přepínač M1 a M4 má tři polohy:

1. „Vypnuto“ (někde označeno „0“)
2. „Místně“ (někde označeno „Ručně“)
3. „Dálkově“

Pohony klapek M2 a M5 mají také tři polohy (polohy „0“, „Zavřít“, „Otevřít“). Dále je tam umístěn přepínač (polohy „0“, „Měnič“, „Síť“), který při místním režimu chodu čerpadel M1 a M4, umožňuje volit chod s měničem, nebo v síti 50 Hz. „Dálkově“ je možno ovládat čerpadla z velínu ÚV Sojovice.

Ve stanici je signalizace a ovládání všech důležitých prvků zapojena do řídicího systému Rittmeyer wsr3000. Karty systému jsou umístěny v rozvaděči DT-R12 resp. DT-R13 atd. Systém wsr3000 umožňuje mimo sběru dat dálkové ovládání Rst a automatickou regulaci čerpadel v místním i dálkovém režimu. Regulace je „od hladiny“, což znamená, že regulátor WRZ100 udržuje konstantní úroveň hladiny vody ve studni. V praxi to znamená, že stejné množství, které do studny přitéká, je čerpáno do svodného řadu. Tím je umožněno maximální využití vydatnosti zdroje. Žádanou výši hladiny je možno nastavit, a to především v dálkovém režimu. Například zvýšením žádané hladiny je možné podržet určitou zásobu podzemní vody v terénu a čerpat méně než při maximálním snížení hladiny na tzv. minimální hladinu. Výškou hladiny lze tedy ovlivňovat jak zásobu podzemní vody, tak průtočný výkon stanice. Regulace je prováděna frekvenčním měničem značky Siemens nebo ABB (R16-20, 26-29, 31), který zároveň slouží k plynulému, měkkému najíždění čerpadel do provozu. Měniče Siemens jsou vestavěny do RM rozvaděčů - R12-15, 24, 25 - a měniče ABB jsou samostatně upevněny na stěnu stanice - R16-20, 26-29, 31.

Frekvenční měnič je zdrojem tepla a je potřeba toto teplo odvádět. Obstarává to vlastní větrák měniče a v případě měničů Siemens větráky, které odsávají teplo ze stropu RM rozvaděčů. Během letního období to nestačí a proto je ve stanici instalován termostat ve spojení s větrákem

zabudovaným do stěny stanice, který odvádí teplý vzduch mimo stanici. Ve dveřích jsou průduchy, kterými proudí dovnitř chladnější vzduch. Tyto průduchy je nutno v zimním období zakrýt připravenými dvířky.

Opačný problém je v zimním období, kdy by poklesnutí teploty ve stanici mohlo způsobit škody na potrubí odběru vzorků. Z tohoto důvodu je na stanici instalován termostat, který při poklesu teploty pod 1-2 °C zapíná topné kabely a případně i instalované topidlo.

Úroveň hladiny měří hydrostatická sonda s proudovým signálem 4-20 mA. Proud vyhodnocuje přímo regulátor systému WRZ100. Regulátor mimo vlastní regulaci také hlídá vypínací hladinu čerpadel a dává pokyn k vypnutí čerpadla M1 a M4.

9.3.2 Ovládání

9.3.2.1 Uvedení do provozu

Společné podmínky:

Předpokladem uvedení stanice do provozu je, aby hladina vody ve studni byla alespoň na minimální provozní úrovni; viz tabulku "Parametry Rst" v části provozního řádu Studny.

Šoupata radiálních sběračů musí být otevřena. Klapka ve vodoměrné šachtě musí být otevřena.

Místní provoz:

Spuštění čerpadel M1, M4: Před zapnutím čerpadla musíme zvolit režim provozu – na síť nebo na měnič. Zvolený režim vybereme přepínačem na rozvaděči RM12 resp. RM13 atd. přepnutím do příslušné polohy – „Síť“ resp. „Měnič“. Vybrané čerpadlo spustíme tím, že přepínač příslušného čerpadla přepneme na „Místně“ („Ručně“). Rozběhne se motor čerpadla.

R12-15, 24, 25: V místním provozu se **nezačne** automaticky otevírat příslušná uzavírací klapka (M2 resp. M5). Je třeba ji otevřít přepínačem na tomtéž rozvaděči na polohu „Otevírá“. Pokud se klapka neotevře do stanoveného času, pak systém motor čerpadla odpojí a hlásí poruchu.

R16-20, 26-29, 31: V místním provozu se začne automaticky otevírat příslušná uzavírací klapka (M2 resp. M5). Pokud se klapka neotevře do stanoveného času, pak systém motor čerpadla odpojí a hlásí poruchu.

Dálkový provoz:

Spuštění čerpadel M1, M4: Na rozvaděči RM12 resp. RM13 atd. musí být přepínače čerpadel M1 a M4 v poloze „Dálkově“. Přepínač „Měnič“/“Síť“ necháme v poloze „0“. Přepínače klapek M2 a M5 také v poloze „0“. V počítači velínu Sojovice zkontrolujeme, zda svítí signalizace dálkového ovládání čerpadel M1 a M4. Před zapnutím čerpadla musíme zvolit režim provozu – na síť nebo na měnič. Zvolený režim zapneme v SW Lookout tlačítkem „Síť“ nebo „Měnič“. Pak zapneme v SW Lookout vybrané čerpadlo. Rozběhne se motor čerpadla a automaticky se začne otevírat příslušná uzavírací klapka (M2 resp. M5). Pokud se klapka neotevře do stanoveného času, pak systém motor čerpadla odpojí a hlásí poruchu. Zkontrolujeme informaci o frekvenci měniče. Zkontrolujeme údaje průtokoměru v SW Lookout. Zkontrolujeme nastavenou žádanou hladinu.

9.3.2.2 Zastavení provozu

Všeobecné pokyny:

Pokud potřebujeme vyčerpat studnu, uzavřeme šoupata obou sběračů.

Místní provoz:

Přepínač čerpadla, které je v provozu, přepneme do polohy „Vypnuto“. Příslušná uzavírací klapka M2 resp. M5 se v případě R12-15, 24, 25 **nezavírá** automaticky následně po vypnutí motoru čerpadla. Je třeba ji zavřít přepínačem M2 resp. M5 do polohy „Zavírá“. Pokud přepínač čerpadla přepneme na „Dálkově“, nemusíme uzavírat příslušnou klapku; uzavře se automaticky. Přepínač „Měnič“/“Síť“ přepneme do polohy „0“.

Dálkový provoz:

V SW Lookout Sojovice vypneme čerpadlo. Vypneme frekvenční měnič. Zkontrolujeme reakci průtokoměru a frekvence měniče.

9.3.2.3 Výpadky provozu

Ztráta napětí - místní provoz:

V případě výpadku se stanice automaticky uvede do provozu.

Ztráta napětí - dálkový provoz:

V případě výpadku stanice z důvodu přerušení energetického napájení nedojde z řídicího systému stanice do SW Lookout velínu informace o výpadku, protože řídicí systém na stanici není energeticky zálohován. Signálky chodu motorů do SW Lookout by signalizovaly chod, zatímco stanice by stála. Aby k tomu nedošlo, tak je informace o sepnutém stykači motoru M1 nebo M4 navíc přivedena do SW Lookout velínu po telefonním kabelu, který zůstává funkční i ve chvíli výpadku stanice. Povelová tlačítka Síť, Měnič, M1 a M4 však výpadkem a obnovením napájení svoji barvu nezmění a budí dojem požadavku na chod zařízení. Stanice však výpadkem ztratí požadavek sepnutí a po obnovení napájení se sama neuvede do chodu. Proto je důležité vše, co bylo zapnuté, nejprve „vypnout“ a pak opět zapnout v obvyklém pořadí. První Síť/Měnič, pak zvolené čerpadlo a nakonec žádanou hladinu.

Výpadek na minimální hladinu:

Pokud je stanice provozována na „síť“, není ve funkci žádná regulace. Čerpadlo bude snižovat hladinu až na vypínací hladinu. Pak regulátor čerpadlo vypne. Opětovné zapnutí nastane automaticky po vystoupání hladiny 50 cm nad vypínací hladinu.

Podobné výpadky mohou nastat i při provozu na „měnič“ v případě velmi nízké hladiny podzemní vody v terénu.

9.3.3 Sledování provozu

Čerpadlo se střídá v provozu 1x za měsíc. Pokud není porucha na jednom z čerpadel nebo tomu nebrání jiné provozní důvody, je v liché měsíce v chodu čerpadlo M1 a v sudé měsíce čerpadlo M4. Tuto výměnu provádí strojník z PC velínu.

Stanici je nutno nejméně 1x za 14 dní kontrolovat. Předmětem kontroly je stav čerpadel, jejich ucpávek, všeobecná údržba stanice včetně úklidu, zapínání a vypínání topidel v zimním období a funkce větráku v letním období. Jakékoliv závady, které nelze vyřešit na místě, obsluha oznamuje mistrovi umělé infiltrace. Záznam o kontrole se zapisuje do sešitu, který zůstává na stanici.

Jednou do roka je třeba zkontrolovat chod všech uzavíracích armatur.

Na velín ÚV Sojovice jsou přenášeny všechny důležité údaje ohledně chodu stanice. V SW Lookout je k dispozici graf průběhu hladiny, průtoku a chodu čerpadel M1 a M4 60 dní do minulosti. V alarmovém okně je řada poruchových hlášení – viz Řídicí systém. Tyto informace je třeba průběžně sledovat a také v případě poruchy je možné díky nim určit čas vzniku poruchy.

Na základě výše uvedených přenášených informací je v aplikaci VIS automaticky zpracováván protokol, který ve zvoleném časovém období (hodina, den, týden, čtvrtletí, rok) poskytuje informace o stanici, jako jsou průměrný průtok, načerpané množství, odebraná elektrická energie, vztažná spotřeba elektrické energie na jednotku objemu načerpané vody, provozní hodiny jednotlivých čerpadel a údaj o hladině (denní režim, 8:00).

9.4 Čerpací stanice R33

9.4.1 Popis

Čerpací stanice R33 je postavena na spouštěné studni o průměru 4 m. Přítok do studny zajišťují dva horizontální sběrače DN400 vedoucí na sever a na jih od studny. Tyto sběrače jsou ve studni ukončeny šoupátky DN250 a prodlouženými vřeteny ovládány osazenými stojany v suterénu. Voda je čerpadly dopravována přímo do gravitačního řadu „E“.

Čerpadla a výtlak:

Ve stanici je pouze jedno provozní čerpadlo, M1. Vše je sice připraveno i pro osazení druhého čerpadla, ale výkon stanice je tak malý, že případná havárie a následná ztráta výkonu je zanedbatelná.

Čerpadlo M1 je ponorné– viz tabulku čerpadel v příloze. V suterénu je napojeno na nerezové výtlačné potrubí, do kterého jsou dále zařazeny zpětné klapky (pro obě čerpadla) a pouze mechanicky ovládané uzavírací klapky (pro obě čerpadla).

Na společném výtlaku je napojeno šoupě DN100 s bajonetovou spojkou, které je zde za účelem čerpání vody mimo výtlačný řad a slouží k napojení tlakové hadice „A“ na výtlak. Při jeho použití je třeba ve vodoměrné šachtě zavřít ruční výtlačnou uzavírací klapku. Dále je na výtlak napojeno odkalovací potrubí DN50 s uzavíracím kohoutem vyvedené zpět do studny a potrubí pro odběr laboratorních vzorků..

Mimo budovu stanice je na výtlaku umístěna vodoměrná šachta, ve které však vodoměr již není osazen. (Původní byl zdemontován a nový není pro nepatrný výkon stanice třeba osazovat.) V šachtě je ruční uzávěr.

Elektrický a regulační systém:

Ve stanici je umístěn silový rozvaděč RM33 a slaboproudý rozvaděč DT-R33. Na silovém rozvaděči jsou přepínače pro motory čerpadel M1, M4 (polohy „Vypnuto“, „Místně“, „Dálkově“).

Ve stanici je signalizace a ovládání všech důležitých prvků zapojena do řídicího systému Rittmeyer wsr3000. Karty systému jsou umístěny v rozvaděči DT-R33. Systém wsr3000 umožňuje mimo sběru dat dálkové ovládání Rst. Automatická ani ruční regulace zde není. Přítok vody je buď větší než výkon čerpadla, pak je čerpadlo trvale v chodu, nebo je menší a pak čerpe přerušovaně. Řídicí systém čerpadlo vypne na vypínací hladině a opět zapne, až voda vystoupí o 0,5 m.

V zimním období by pokles teploty ve stanici mohl způsobit škody na potrubí odběru vzorků. Z tohoto důvodu je na stanici umístěn termostat, který při poklesu teploty pod 1-2 °C zapíná topné kabely a případně i instalované topidlo.

Úroveň hladiny měří hydrostatická sonda s proudovým signálem 4-20 mA.

9.4.2 Ovládání

9.4.2.1 Uvedení do provozu

Společné podmínky:

Předpokladem uvedení stanice do provozu je, aby hladina vody ve studni byla alespoň na minimální provozní úrovni; viz tabulku "Parametry Rst" v části provozního řádu Studny.

Šoupata radiálních sběračů musí být otevřena. Uzávěr ve vodoměrné šachtě musí být otevřen.

Místní provoz:

Spuštění čerpadla M1: Čerpadlo spustíme tím, že přepínač příslušného čerpadla přepneme na „Místně“. Rozběhne se motor čerpadla.

Dálkový provoz:

Spuštění čerpadla M1: Na rozvaděči RM33 musí být přepínač čerpadla M1 v poloze „Dálkově“. V počítači velínu Sojovice zkontrolujeme, zda svítí signalizace dálkového ovládání čerpadla M1. Pak zapneme čerpadlo v SW Lookout. Rozběhne se motor čerpadla.

9.4.2.2 Zastavení provozu

Všeobecné pokyny:

Pokud potřebujeme vyčerpat studnu, uzavřeme šoupata obou sběračů.

Místní provoz:

Přepínač čerpadla M1 přepneme do polohy „Vypnuto“.

Dálkový provoz:

V SW Lookout Sojovice vypneme čerpadlo.

9.4.2.3 Výpadky provozu

Ztráta napětí - místní provoz:

V případě výpadku se stanice automaticky uvede do provozu.

Ztráta napětí - dálkový provoz:

V případě výpadku stanice z důvodu přerušení energetického napájení nedojde z řídicího systému stanice do SW Lookout velínu informace o výpadku, protože řídicí systém na stanici není energeticky zálohován. Signálka chodu M1 do SW Lookout by signalizovala chod, zatímco stanice by stála. Aby k tomu nedošlo, tak je informace o sepnutém stykači motoru M1 navíc přivedena do SW Lookout velínu po telefonním kabelu, který zůstává funkční i ve chvíli výpadku stanice. Povelové tlačítko M1 však výpadkem a obnovením napájení svoji barvu nezmění a budí dojem požadavku na chod zařízení. Stanice však výpadkem ztratí požadavek sepnutí a po obnovení napájení se sama neuvede do chodu. Proto je důležité čerpadlo M1 nejprve „vypnout“ a pak opět zapnout.

Výpadek na minimální hladinu:

Pokud je přítok vody do studny menší než výkon čerpadla, pak řídicí systém čerpadlo vypne na minimální hladině. Po vystoupání hladiny o 0,5 m čerpadlo opět zapne.

9.4.3 Sledování provozu

Stanici je nutno nejméně 1x za 14 dní kontrolovat. Předmětem kontroly je všeobecná údržba stanice včetně úklidu, zapínání a vypínání topidel v zimním období a funkce větráku v letním období. Jakékoliv závady, které nelze vyřešit na místě, obsluha oznamuje mistrovi umělé infiltrace. Záznam o kontrole se zapisuje do sešitu, který zůstává na stanici.

Jednou do roka je třeba zkontrolovat chod všech uzavíracích armatur.

Na velín ÚV Sojovice jsou přenášeny všechny důležité údaje ohledně chodu stanice. V SW Lookout je k dispozici graf průběhu hladiny a chodu čerpadla M1. V alarmovém okně jsou poruchová hlášení – viz Řídicí systém. Tyto informace je třeba průběžně sledovat a také v případě poruchy je možné díky nim určit čas vzniku poruchy.

9.5 Čerpací stanice R22, 30, 32, 34, 35, 37

9.5.1 Popis

Čerpací stanice R22, 30, 32, 34, 35, 37 jsou postaveny na spouštěných studních o průměru 4 m. Přítok do studny zajišťují jednak násoskové řady J (R22), K (R30), L (R32), M (R34), N (R35), O (R37) odvádějících vodu z příslušné řady vrtaných studní a dále v každé studni dva horizontální sběrače DN400 severně a jižně se rozbíhající do okolí studny. Tyto sběrače jsou ve studni ukončeny šoupátky DN250 a prodlouženými vřeteny ovládány osazenými stojany v suterénu. Voda ze studny se čerpá do svodného řadu „E“ (s výjimkou R22, která je umístěna dále od řadu „E“ a má svůj výtlačný řad „F“ a R35 a R37, které mají svůj výtlačný řad „H“).

Čerpadla a výtlak:

Ve stanici jsou celkem dvě provozní čerpadla, M1 a M4, pro dodávku vody do svodného řadu.

Provozní čerpadla M1 a M4 jsou vertikální do mokré jímky nebo ponorná a v suterénu jsou napojena na ocelové výtlačné potrubí, do kterého jsou dále zařazeny zpětné klapky a uzavírací klapky, jejichž elektropohony M2 a M5 (400 V 50 Hz) jsou vyvedeny do přízemí Rst. Souběh čerpadel není možný.

Na společném výtlaku je napojeno šoupě DN100 s bajonetovou spojkou (v případě R22 2 ks), které je zde za účelem čerpání vody mimo výtlačný řad a slouží k napojení tlakové hadice „A“ na výtlak. Při jeho použití je třeba ve vodoměrné šachtě zavřít ruční výtlačnou uzavírací klapku. Dále je na výtlak napojeno odkalovací potrubí DN50 s kulovým kohoutem a odběr laboratorních vzorků a v případě R35 a R37 také potrubí pro chlazení vývěv. Poté výtlak opouští stanici.

Mimo budovu stanice je na výtlačném řadu umístěna vodoměrná šachta, ve které je průtokoměr a za ním uzavírací ruční klapka. Průtokoměr je vodotěsný s krytím IP 68, oddělená verze (převodník je umístěn ve stanici) vyjma R22, kde je kompaktní verze a převodník umístěn na snímači.

Evakuace násoskového řadu:

Násoskový řad je přiveden stěnou studny do stanice a zaústěn pod minimální hladinu vody ve studni. Z jeho nejvyššího bodu ve studni je vyvedeno evakuační potrubí, na které je napojen elektrodový válec, jehož dolní elektroda zapíná vývěvy a horní elektroda vypíná vývěvy. Pohyb hladiny v elektrodovém válci je způsoben odsáváním vzduchu pomocí vývěv, které jsou na evakuační systém také napojeny. Zapínací elektroda je umístěna nad násoskovým potrubím do takové výšky, aby toto potrubí bylo vždy zaplaveno vodou. Mimoto je v evakuačním systému zapojena jedna nebo dvě evakuační nádoby velkého objemu sloužící jako zásobník vakua.

Vývěvy jsou vodokružní odstředivé M7 a M8. Pro svůj chod potřebují chlazení. Proto je u vývěv umístěna cirkulační nádoba na chladicí vodu. Chladicí voda je doplňována z malého ponorného čerpadla (vyjma R35 a 37), které je umístěno ve studni a je nezávislé na chodu hlavních čerpadel. Chod tohoto chladicího čerpadla je přerušovaný a je řízený časovým spínačem. Potřeba instalace chladicího čerpadla vznikla po montáži měničů. Tlak v potrubí se snížil na nezbytně nutnou hodnotu a vodní sloupec výtlaku již při nižších hodnotách průtoku nedosahuje do chladicí nádoby. R35 a 37 jsou položeny podobně jako R11 nízko a cirkulační nádoba se nachází pod úrovní hladiny svodného řadu. Voda do chladicí nádoby přitéká, i když hlavní čerpadla nejsou v činnosti. V místě maximální hladiny cirkulační nádoby je zaústěna odpadní trubka, kterou odtéká přebytečné množství chladicí vody mimo Rst a zasakuje do půdy.

Souběh vývěv M7 a M8 je možný a je možné ho použít například při uvádění do provozu po delší odstávce.

Voda přiváděná do Rst násoskou je měřena ve vodoměrné šachtě násoskového řadu poblíž Rst. Vodoměr je indukční, v případě R34, 35 a 37 oddělená verze s krytím čidla IP68, přičemž převodník je umístěn uvnitř stanice. V případě R22, 30 a 32 je použita také oddělená verze, ale převodník je umístěn ve vodoměrné šachtě násosky.

Elektrický a regulační systém:

Ve stanicích R22, 30, 32, 34, 35, 37 jsou umístěny skříňové rozvaděče RM22, resp. RM30 atd., na jejichž dveřích jsou přepínače pro motory M1, M4, M7 a M8. Všechny tyto přepínače mají 3 polohy: „Vypnuto“, „Místně“ a „Dálkově“. Dále je tam umístěn přepínač „Měnič“, „0“, „Síť“, který při místním režimu chodu čerpadel M1 a M4, umožňuje volit chod s měničem, nebo v síti 50 Hz.

„Dálkově“ je možno ovládat čerpadla a vývěvy z velínu ÚV Sojovice. Dále je tam umístěn přepínač chladicího čerpadla s třemi polohami: "Ručně", "0", "Automaticky".

Ve stanici je signalizace a ovládání všech důležitých prvků zapojena do řídicího systému Rittmeyer wsr3000. V případě R30 se jedná o řídicí systém Rittmeyer Riflex M1. Karty systému jsou umístěny v rozvaděči RM22, resp. RM30 atd. vyjma R35 a R37, které mají zvlášť rozvaděč DT R35 a DT R37. Systém wsr3000 nebo Riflex M1 (R30) umožňuje mimo sběru dat dálkové ovládání Rst a automatickou regulaci čerpadel v místním i dálkovém režimu.

Regulace je v případě **R32, R34, R35 a R37** „od hladiny“, což znamená, že regulátor WRZ100 udržuje konstantní úroveň hladiny vody ve studni. V praxi to znamená, že stejné množství, které do studny přitéká, je čerpáno do svodného řadu. Tím je umožněno maximální využití vydatnosti zdroje. Žádanou výši hladiny je možno nastavit, a to především v dálkovém režimu. Například zvýšením žádané hladiny je možné podržet určitou zásobu podzemní vody v terénu a čerpat méně než při maximálním snížení hladiny na tzv. minimální hladinu. Výškou hladiny lze tedy ovlivňovat jak zásobu podzemní vody, tak průtočný výkon stanice. Regulace je prováděna frekvenčním měničem značky ABB, který zároveň slouží k plynulému, měkkému najíždění čerpadel do provozu. Měnič je vestavěn do RM rozvaděčů.

Regulace **R22** je narozdíl od předchozích stanic „od průtoku“ Je to největší zdroj s vydatností až 260 l/s. Ukázalo se jako užitečné regulovat tuto stanici podle žádaného průtoku, který je možno nastavit, a to především v dálkovém režimu ze SW Lookout Sojovice. Podobně jako u regulace „na hladinu“ je možno ovlivnit zásobu podzemní vody výší žádaného průtoku. Pro případ, kdy by obsluha nastavila větší žádaný průtok, než je schopna v dané chvíli Rst vydat, je v regulátoru nastavena funkce automatického lineárního snižování žádaného průtoku. Průtok se začne snižovat ve chvíli, kdy hladina klesne na 169,95 m. n m. a na hladině 168,95 dosáhne snížení 160 l/s. Toto opatření zabrání výpadku stanice na minimální hladinu ve studni.

Regulace R30 je realizována prostřednictvím řídicího systému Rittmeyer Riflex M1. Tento moderní systém rozšiřuje možnosti regulace. Je zde regulace „od průtoku“ i „od hladiny“. Obsluha zadá žádaný průtok a žádanou hladinu. Pokud je stanice schopna splnit požadavky na žádaný průtok, tak řídicí systém upřednostní regulaci „od průtoku“. Ve chvíli, kdy by výše žádaného průtoku přesahovala možnosti stanice a hladina v důsledku toho začne klesat, klesne hladina pouze na hodnotu nastavené „žádané hladiny“ a dále se na ní drží.

Frekvenční měnič je zdrojem tepla a je potřeba toto teplo odvádět. Obstarává to větrák měniče. Během letního období to nestačí a proto je ve stanici instalován termostat ve spojení s větrákem zabudovaným do stěny stanice, který odvádí teplý vzduch mimo stanici. Ve dveřích jsou průduchy, kterými proudí dovnitř chladnější vzduch. Tyto průduchy je nutno v zimním období zakrýt připravenými dvířky.

Opačný problém je v zimním období, kdy by poklesnutí teploty ve stanici mohlo způsobit škody na vývěvách a potrubí chladicí vody a odběru vzorků. Z tohoto důvodu je na stanici instalován termostat, který při poklesu teploty pod 1-2 °C zapíná topné kabely a případně i instalované topidlo.

Úroveň hladiny měří hydrostatická sonda s proudovým signálem 4-20 mA. Proud vyhodnocuje přímo regulátor systému WRZ100. Regulátor mimo vlastní regulaci také hlídá vypínací hladinu čerpadel a dává pokyn k vypnutí čerpadla M1, M4.

9.5.2 Ovládání

9.5.2.1 Uvedení do provozu

Společné podmínky:

Předpokladem uvedení stanice do provozu je, aby hladina vody ve studni byla alespoň na minimální provozní úrovni; viz tabulku "Parametry Rst" v části provozního řádu Studny.

Vývěvy musí být zavodněny. Pokud nejsou, zavodnění se provede odšroubováním odvzdušňovacího šroubu na vývěvě. Pokud je v chladicí nádobě dostatečná výška hladiny, dojde k zavodnění vývěvy. Jakmile z otvoru začne vytékat voda, šroub zašroubujeme. Toto je nutné udělat pouze při výměně vývěvy a před jejím prvním uvedením do provozu. Nádoba chladicí vody musí být plná a musí stále přitékat malé množství čerstvé chladicí vody. Pokud je toto vše splněno, pak je možno spustit vývěvy. Obvykle je spouštíme před spuštěním čerpadel, aby uvedly do chodu násoskové potrubí. Pokud z nějakého důvodu poklesne hladina

v chladicí nádobě, signalizuje plovák nedostatek vody a dojde k automatickému odstavení vývěvy z provozu.

Šoupata radiálních sběračů musí být otevřena. Klapka ve vodoměrné šachtě násosky musí být otevřena. Klapka ve vodoměrné šachtě musí být otevřena.

Místní provoz:

Spuštění vývěv: Na rozvaděči RM přepneme přepínač vybrané vývěvy (M7 nebo M8) na „Místně“. Je možný souběh obou.

Spuštění čerpadel M1, M4: Před zapnutím čerpadla musíme zvolit režim provozu – na síť nebo na měnič. Zvolený režim vybereme přepínačem na RM přepnutím do příslušné polohy – „Síť“ resp. „Měnič“. Vybrané čerpadlo spustíme tím, že přepínač příslušného čerpadla přepneme na „Místně“. Rozběhne se motor čerpadla a automaticky se začne otevírat příslušná uzavírací klapka (M2 resp. M5). Pokud se klapka neotevře do stanoveného času, pak systém motor čerpadla odpojí a hlásí poruchu.

Dálkový provoz:

Spuštění vývěv: Na rozvaděči RM musí být přepínače vývěv M7 a M8 v poloze „Dálkově“. V počítači velínu Sojovice zkontrolujeme, zda svítí signalizace dálkového ovládání vývěvy M7 a M8. Pokud ano, zapneme vybranou vývěvu. Je možný souběh obou. V tomto režimu je vybraná vývěva automaticky zapínána a vypínána úrovní hladiny v elektrodovém válci.

Spuštění čerpadel M1, M4: Na rozvaděči RM musí být přepínače čerpadel M1 a M4 v poloze „Dálkově“. V počítači velínu Sojovice zkontrolujeme, zda svítí signalizace dálkového ovládání čerpadel M1 a M4. Před zapnutím čerpadla musíme zvolit režim provozu – na síť nebo na měnič. Zvolený režim zapneme v SW Lookout tlačítkem „Měnič“ nebo tlačítkem „Síť“. Pak zapneme v SW Lookout vybrané čerpadlo. Rozběhne se motor čerpadla a automaticky se začne otevírat příslušná uzavírací klapka (M2 resp. M5). Pokud se klapka neotevře do stanoveného času, pak systém motor čerpadla odpojí a hlásí poruchu. Zkontrolujeme informaci o frekvenci měniče. Zkontrolujeme údaje průtokoměru v SW Lookout. Zkontrolujeme nastavenou žádanou hladinu.

9.5.2.2 Zastavení provozu

Všeobecné pokyny:

Při krátkodobém odstavení stanice na několik desítek minut není třeba odstavit vývěvy. Při delší odstávce odstavíme i vývěvy a vypneme také měnič, pokud jsme čerpadla provozovali s měničem. Jinak není třeba nic jiného dělat. Pokud potřebujeme vyčerpat studnu, uzavřeme obě šoupata sběračů a násosku ve vodoměrné šachtě násosky.

Místní provoz:

Přepínače čerpadla a vývěv, které jsou v provozu, přepneme do polohy „Vypnuto“. Automaticky se následně po vypnutí motoru čerpadla uzavírá příslušná klapka na výtlaku čerpadla. Přepínač „Měnič“/“Síť“ přepneme do polohy „0“.

Dálkový provoz:

V SW Lookout Sojovice vypneme čerpadlo a popřípadě vývěvy. Vypneme frekvenční měnič. Zkontrolujeme reakci průtokoměru.

9.5.2.3 Výpadky provozu

Ztráta napětí - místní provoz:

V případě výpadku a obnovení napětí se stanice automaticky uvede do provozu včetně vývěv a čerpadel.

Ztráta napětí - dálkový provoz:

V případě výpadku stanice z důvodu přerušení energetického napájení nedojde z řídicího systému stanice do SW Lookout velínu informace o výpadku, protože řídicí systém na stanici není energeticky zálohován. Signálky chodu motorů by signalizovaly chod, zatímco stanice by stála. Aby k tomu nedošlo, tak je informace o sepnutém stykači motoru M1 nebo M4 navíc přivedena do SW Lookout velínu po telefonním kabelu, který zůstává funkční i ve chvíli výpadku stanice. Takto ale nejsou ošetřeny vývěvy. Ty mohou do SW Lookout v době výpadku

ukazovat stav neodpovídající skutečnosti. Povelová tlačítka Síť, Měnič, M1, M4, M7 a M8 však výpadkem a obnovením napájení svoji barvu nezmění a budí dojem požadavku na chod zařízení. Stanice však výpadkem ztratí požadavek sepnutí a po obnovení napájení se sama neuvede do chodu. Proto je důležité vše, co bylo zapnuté, nejprve „vypnout“ a pak opět zapnout v obvyklém pořadí. První vývěvy, pak Síť/Měnič, pak zvolené čerpadlo a nakonec žádanou hladinu.

Výpadek na minimální hladinu:

Pokud je stanice provozována na „síť“, není ve funkci žádná regulace. Čerpadlo bude snižovat hladinu až na vypínací hladinu. Pak regulátor čerpadlo vypne. Opětovné zapnutí nastane automaticky po vystoupání hladiny 50 cm nad vypínací hladinu.

Podobné výpadky mohou nastat i při provozu na „měnič“ v případě velmi nízké hladiny podzemní vody v terénu nebo při výpadku vývěv či odstavení násosky.

9.5.3 Sledování provozu

Čerpadlo a vývěvy se střídají v provozu 1x za měsíc. Pokud není porucha na jednom z čerpadel nebo tomu nebrání jiné provozní důvody, je v liché měsíce v chodu čerpadlo M1 a v sudé měsíce čerpadlo M4. Tuto výměnu provádí strojník z PC velínu.

Stanici je nutno nejméně 1x za 14 dní kontrolovat. Předmětem kontroly je stav vývěv, stav čerpadel, jejich ucpávek, všeobecná údržba stanice včetně úklidu, zapínání a vypínání topidel v zimním období a funkce větráku v letním období. Jakékoliv závady, které nelze vyřešit na místě, obsluha oznamuje mistrovi umělé infiltrace. Záznam o kontrole se zapisuje do sešitu, který zůstává na stanici.

Jednou do roka je třeba zkontrolovat chod všech uzavíracích armatur.

Na velín ÚV Sojovice jsou přenášeny všechny důležité údaje ohledně chodu stanice. V SW Lookout je k dispozici graf průběhu hladiny, průtoku a chodu čerpadel M1 a M4 a vývěv M7 a M8 60 dní do minulosti. V alarmovém okně je řada poruchových hlášení – viz v příloze tabulku prvků zapojených do řídicího systému. Tyto informace je třeba průběžně sledovat a také v případě poruchy je možné díky nim určit čas vzniku poruchy.

Na základě výše uvedených přenášených informací je v aplikaci VIS automaticky zpracováván protokol, který ve zvoleném časovém období (hodina, den, týden, čtvrtletí, rok) poskytuje informace o stanici, jako jsou průměrný průtok, načerpané množství, odebraná elektrická energie, vztažná spotřeba elektrické energie na jednotku objemu načerpané vody, provozní hodiny jednotlivých čerpadel a údaj o hladině (denní režim, 8:00).

9.6 Čerpací stanice R38, R39

9.6.1 R38

9.6.1.1 Popis

Čerpací stanice R38 je postavena jako jímka, na níž je postavena strojovna. Voda do jímky je přiváděna dvěma násoskovými řady, NI a NII – viz Studny.

Čerpadla a výtlak:

Ve stanici jsou celkem 2 provozní čerpadla, M1 a M2, pro dodávku vody do svodného řadu.

Provozní čerpadla M1 a M2 jsou vertikální do mokré jímky a v suterénu jsou napojena na ocelové výtlačné potrubí, do kterého jsou dále zařazeny zpětné klapky, uzavírací klapky s el. pohony (M3 a M4). Souběh čerpadel není možný.

Na společném výtlaku je napojen odběr laboratorních vzorků, odkalení potrubí. Společný výtlak DN300 je osazen indukčním průtokoměrem, který je proudově i pulzně zapojen do systému Riflex M1. Z výtlačného řadu je vysazena odbočka, která je vyvedena mimo objekt čerpací stanice s bajonetovou spojkou na konci. Tato odbočka slouží k čerpání vody ve studni mimo výtlačný řad – proplachy apod. Poté výtlak opouští stanici.

Evakuace násoskového řadu:

Násoskové řady jsou přivedeny stěnou studny do stanice a zaústěny pod minimální hladinu vody ve studni. Nejvyšší bod každého řadu je evakuačním potrubím napojen na evakuační podtlakovou nádobu o objemu 800 l. Na každé nádobě je manovakuometr. Z každé nádoby je propojení ke dvojici vývěv. Jedná se celkem o 4 vodokružní vývěvy M5, M6, M7 a M8, které automaticky podle potřeby odčerpávají vzduch z násosek podle úrovně hladiny vody v elektrodovém potrubí. Elektrodové potrubí je umístěno v suterénu pod stropem, je napojeno na stoupající odvzdušnění násosky a je s ním vedeno paralelně. Na elektrodovém potrubí jsou dvě spodní, zapínací elektrody a dvě horní, vypínací elektrody. Elektrody reagují na zaplavení vodou. V provozu jsou pouze krajní elektrody. Vnitřní elektrody jsou nyní nefunkční.

Vývěvy jsou jednostupňové, vodokružné, v kompaktním provedení (elektromotor je osazen přímo na tělese vývěvy). Každá vývěva je namontována na rámu, který je společný pro integrovanou nádrž chladicí vody, která zároveň plní funkci odlučovače vody na výtlaku z vývěvy. Každá vývěva je vybavena zpětným ventilem a antikavitačním ventilem. Vývěva je vybavena mechanickou ucpávkou Burgmann. Odlučovací nádoba zajišťuje oddělení plynného skupenství od kapalného a nízkou úroveň hluku. Během provozu je vodokružná vývěva neustále doplňována provozní kapalinou, která je čerpána společně s plynem do odlučovací nádoby a poté recirkulována ve vývěvě. Provozní kapalina se zahřívá v důsledku tepla vznikajícího při stlačování plynu. Chlazení provozní kapaliny je zajištěno jejím směšováním s čerstvě přiváděnou vodou, která je při provozu vývěvy čerpána automatickou tlakovou stanicí zásobovanou doplňovacím čerpadlem z jímky. ATS je umístěna v suterénu stanice. Teplota v nádrži chladicí vody je měřena spojitým čidlem.

Vývěvy se automaticky střídají v provozu tak, že když jedna vypne, při příštím startu najede druhá. Při uvádění násosky do provozu systém automaticky provede souběh vývěv.

Chlazení sestává z ponorného čerpadla M10 umístěného v jímce, ATS, vodoměru, tlakoměru a regulačních ventilů. Čerpadlo je řízeno FM na konstantní tlak 2 bary. V systému je tlaková nádoba vyrovnávající potřebu. Tlak 1,9 baru je zapínací, tlak 2,3 baru je vypínací. Na potrubí k vývěvám je vodoměr s impulzním výstupem. Za ním je snímač tlaku a manometr. Dále je voda rozvedena k jednotlivým vývěvám. Před vstupem do vývěvy je regulační prvek - elektromagnetický ventil - jednorázově nastavený na požadovaný průtok 0,3 m^3/hod pro každou vývěvu. Před startem vývěvy je otevřen příslušný ventil. Start vývěvy bude umožněn až po zaznamenání impulzů z pulzního kontaktu vodoměru (1 litr/impulz). Řídicí systém vyhodnotí, zda počet impulzů odpovídá počtu požadovaných chodů vývěv. V kladném případě umožní spuštění vývěvy. Spolu s vypnutím vývěvy bude příslušný elektromagnetický ventil uzavřen.

Elektrický a regulační systém:

Ve stanicích je umístěn skříňový rozvaděč RM38, na jejichž dveřích jsou přepínače pro motory M1, M2, M5, M6, M7 a M8. Všechny tyto přepínače mají 3 polohy: „ZAP-VYP-D/AUT“ nebo "DÁLK". Dále je tam umístěn přepínač „SÍŤ-VYP-FM“, který při místním režimu chodu čerpadel

M1 a M2, umožňuje volit chod s měničem, nebo v síti 50 Hz. „DÁLK“ nebo "D/AUT" je možno ovládat čerpadla a vývěvy z PC na velínu ÚV Sojovice.

Na rozvaděči RM38 je dále možno ovládat chladicí čerpadlo M10 "ZAP-VYP-AUT", kalové čerpadlo "VYP-AUT" a elektroventily chladicí vody EV5, EV6, EV7, EV8 "OTEVRI-0-D/AUT".

Ve stanici je signalizace a ovládání všech důležitých prvků zapojena do řídicího systému Rittmeyer Riflex M1. ŘS Riflex je umístěn do rozvaděče DT-R38. Řídicí systém umožňuje mimo sběru dat dálkové ovládání Rst a automatickou regulaci čerpadel v místním i dálkovém režimu. Regulace je možná na hladinu, na průtok a na frekvenci. Regulace na hladinu znamená, že ŘS udržuje konstantní úroveň hladiny vody ve studni. V praxi to znamená, že stejné množství, které do studny přitéká, je čerpáno do svodného řadu. Tím je umožněno maximální využití vydatnosti zdroje. Žádanou výši hladiny je možno nastavit v dálkovém režimu. Regulace na průtok použijeme v případě, že potřebujeme konstatní průtok. Regulace na frekvenci je možno použít zvláště při hledání závady, poruše průtokoměru apod., kdy potřebujeme konstatní otáčky čerpadla. Regulace je prováděna frekvenčním měničem značky ABB, který zároveň slouží k plynulému, měkkému najíždění čerpadel do provozu. Měnič dostává od ŘS spojitý signál 4-20mA. Měnič je vestavěn do RM rozváděče.

Frekvenční měnič je zdrojem tepla a je potřeba toto teplo odvádět. Obstarává to větrák měniče. Během letního období to nestačí, a proto je ve stanici instalován termostat ve spojení s větrákem, který odvádí teplý vzduch mimo stanici. Ve dveřích jsou průduchy, kterými proudí dovnitř chladnější vzduch. Tyto průduchy je nutno v zimním období zakrýt připraveným plechem.

Opačný problém je v zimním období, kdy by poklesnutí teploty ve stanici mohlo způsobit škody na vývěvách a potrubí chladicí vody a odběru vzorků. Z tohoto důvodu je na stanici instalován termostat, který při poklesu teploty pod 1-2 °C zapíná instalované topidlo.

Úroveň hladiny měří hydrostatická sonda s proudovým signálem 4-20 mA. Proud vyhodnocuje ŘS. Regulátor mimo vlastní regulaci také hlídá vypínací hladinu čerpadel a dává pokyn k vypnutí čerpadla M1, M2.

Pro případ, kdy by selhala hydrostatická sonda nebo regulátor, je ve studni instalován plovákový spínač, který při poklesu hladiny vypne běžící čerpadlo.

Regulační podmínky a informace:

- průtok vody pod 7 l/s je porucha - ŘS odstavuje čerpadlo M1 nebo M2
- chod M1 a M2 je podmíněn teplotou ložiska menší jak 50°C. Větší teplota odstavuje čerpadlo
- najetí vývěvy je podmíněno teplotou chladicí vody menší jak 30°C.
- chod vývěvy je podmíněn teplotou chladicí vody menší jak 35°C. Větší teplota odstavuje vývěvu
- pokud je chod vývěvy delší jak 10 minut, startuje druhá vývěva a až do dosažení horní elektrody jsou vývěvy v provozu v souběhu
- pokud bude vakuum nižší jak 0,1 baru, systém automaticky nastartuje souběh obou vývěv

9.6.1.2 Soupis zařízení

Pořadové číslo	Číslo v provoz. schématu	Druh stroje - armatur	Typ motoru	ks	Ovládání	Signalizace
1	M1	Vertikální čerpadlo do mokré jímky Sigma 150 CVFV-265-35/1 LN		1	RM38 SW LKT	RM38 SW LKT

Pořadové číslo	Číslo v provoz. schématu	Druh stroje - armatur	Typ motoru	ks	Ovládání	Signalizace
		Q=30 l/s, H=12,5 m, n=960 ot/min, motor P=11 kW, 400 V, 50 Hz				
2	M2	Vertikální čerpadlo do mokré jímky Sigma 150 CVFV-265-35/1 LN Q=30 l/s, H=12,5 m, n=960 ot/min, motor P=11 kW, 400 V, 50 Hz		1	RM38 SW LKT	RM38 SW LKT
3	M5	Vodokružná vývěva ROBUSCHI KRVS 14/M/P-06 INOX Q=125 m³/hod při podtlaku 400 mbar P=4 kW, 400 V, 50 Hz, 1450 ot/min spotřeba chl. vody max 0,3 m3/hod		1	RM38 SW LKT	RM38 SW LKT
4	M6	Vodokružná vývěva ROBUSCHI KRVS 14/M/P-06 INOX Q=125 m³/hod při podtlaku 400 mbar P=4 kW, 400 V, 50 Hz, 1450 ot/min spotřeba chl. vody max 0,3 m3/hod		1	RM38 SW LKT	RM38 SW LKT
5	M7	Vodokružná vývěva ROBUSCHI KRVS 14/M/P-06 INOX Q=125 m³/hod při podtlaku 400 mbar P=4 kW, 400 V, 50 Hz, 1450 ot/min spotřeba chl. vody max 0,3 m3/hod		1	RM38 SW LKT	RM38 SW LKT
6	M8	Vodokružná vývěva ROBUSCHI KRVS 14/M/P-06 INOX Q=125 m³/hod při podtlaku 400 mbar P=4 kW, 400 V, 50 Hz, 1450 ot/min spotřeba chl. vody max 0,3 m3/hod		1	RM38 SW LKT	RM38 SW LKT
7	M9	Kalové čerpadlo		1		
8	M10	Chladicí čerpadlo, celonerezové KSB, S100D 1/9 D Q=1,3 m³/hod, H=30,3 m; 400 V, 50 Hz 2900 ot/min P=0,37 kW, řízeno FM		1		
9	ATS	ATS chladicí vody, objem 50 l, PN10 meziprostor nádoby natlakován dusíkem na tlak 1,8 bar		1		
10	EV5	nerezový dvoucestný přímo řízený elmagnetický ventil s boční regulací		1	RM38 Riflex	RM38

Pořadové číslo	Číslo v provoz. schématu	Druh stroje - armatur	Typ motoru	ks	Ovládání	Signalizace
		množství G1/8", typ 21L1-STASTO, kv=0,24 m³/hod, bez proudu uzavřeno; 230 V, 50 Hz				
11	EV6	nerezový dvoucestný přímo řízený elmagnetický ventil s boční regulací množství G1/8", typ 21L1-STASTO, kv=0,24 m³/hod, bez proudu uzavřeno; 230 V, 50 Hz		1	RM38 Riflex	RM38
12	EV7	nerezový dvoucestný přímo řízený elmagnetický ventil s boční regulací množství G1/8", typ 21L1-STASTO, kv=0,24 m³/hod, bez proudu uzavřeno; 230 V, 50 Hz		1	RM38 Riflex	RM38
13	EV8	nerezový dvoucestný přímo řízený elmagnetický ventil s boční regulací množství G1/8", typ 21L1-STASTO, kv=0,24 m³/hod, bez proudu uzavřeno; 230 V, 50 Hz		1	RM38 Riflex	RM38

9.6.1.3 Ovládání

9.6.1.3.1 Uvedení do provozu

Společné podmínky:

Předpokladem uvedení stanice do provozu je, aby hladina vody ve studni byla alespoň na minimální provozní úrovni; viz tabulku "Parametry Rst" v části provozního řádu Studny.

Vývěvy musí být zavodněny. Pokud nejsou, zavodnění se provede demontáží jedné z přírub vývěvy a zalitím dostatečným množstvím vody. Toto je nutné udělat pouze při výměně vývěvy a před jejím prvním uvedením do provozu. Po několikatýdenní odstávce je třeba udělat kontrolu odšroubováním kontrolního šroubu.

Místní provoz:

Místní provoz má pouze servisní charakter. Při spuštění z místa není v provozu hlídání hladina, vakua, chlazení atd. Místní spuštění nesmí mít provozní charakter.

Spuštění vývěv: Na rozvaděči RM přepneme přepínač vybrané vývěvy (M5 nebo M6 a M7 nebo M8) na „ZAP“.

Spuštění čerpadel M1, M2: Před zapnutím čerpadla musíme zvolit režim provozu – na síť nebo na měnič. Zvolený režim vybereme přepínačem na RM přepnutím do příslušné polohy – „SÍŤ“ resp. „FM“. Vybrané čerpadlo spustíme tím, že přepínač příslušného čerpadla přepneme na „ZAP“.

Dálkový provoz:

Spuštění vývěv:

Přepínač čerpadla M10 (RM38) musí být v poloze "AUT" a čerpadlo zapnuto ze SW Lookout.

Ruční uzávěry přívodu chladicí vody do vývěv musí být otevřeny.

Přepínače EV5, EV6, EV7 a EV8 musí být v poloze "AUT" (RM38).

Na rozvaděči RM38 musí být přepínače vývěv M5, M6, M7 a M8 v poloze „D/AUT“. V počítači velínu Sojovice zkontrolujeme, zda svítí signalizace dálkového ovládání vývěvy M5, M6, M7 a M8. Pokud ano, povolíme start dvojice vývěv. Výběr vývěvy nebo souběh obou je plně na řídicím systému.

Spuštění čerpadel M1, M2: Na rozvaděči RM38 musí být přepínače čerpadel M1 a M2 v poloze „DÁLK“. V počítači velínu Sojovice zkontrolujeme, zda svítí signalizace dálkového ovládání čerpadel M1 a M2. Před zapnutím čerpadla musíme zvolit režim provozu – na síť nebo na měnič. Zvolený režim zapneme v SW Lookout. Pak zapneme v SW Lookout vybrané čerpadlo. Rozběhne se motor čerpadla a automaticky se začne otevírat příslušná uzavírací klapka (M3 resp. M4). Pokud se klapka neotevře do stanoveného času, pak systém motor čerpadla odpojí a hlásí poruchu. Zkontrolujeme informaci o frekvenci měniče. Zkontrolujeme údaje průtokoměru v SW Lookout. Zkontrolujeme nastavenou žádanou hladinu nebo nastavený průtok nebo nastavenou frekvenci. Mezi těmito režimy můžeme volit.

9.6.1.3.2 Zastavení provozu

Všeobecné pokyny:

Při krátkodobém odstavení stanice na několik desítek minut není třeba odstavit vývěvy. Při delší odstávce odstavíme i vývěvy a chladicí čerpadlo. Jinak není třeba nic jiného dělat. Pokud potřebujeme vyčerpat jímku, zavzdušníme násosky.

Místní provoz:

Přepínače čerpadla a vývěv, které jsou v provozu, přepneme do polohy „VYP“. Automaticky se následně po vypnutí motoru čerpadla uzavírá příslušná klapka na výtlaku čerpadla. Přepínač „SÍŤ-VYP-FM“ přepneme do polohy „VYP“.

Pokud bylo čerpadlo v režimu "SÍŤ", pak nejprve zavírá uzavírací klapka a čerpadlo vypíná do uzavřené klapky.

Pokud bylo čerpadlo v režimu "FM", pak po vypnutí čerpadla měnič sjíždí po rampě a zároveň zavírá uzavírací klapka.

Dálkový provoz:

V SW Lookout Sojovice vypneme čerpadlo a popřípadě vývěvy. Zkontrolujeme reakci průtokoměru.

Pokud bylo čerpadlo v režimu "SÍŤ", pak nejprve zavírá uzavírací klapka a čerpadlo vypíná do uzavřené klapky.

Pokud bylo čerpadlo v režimu "FM", pak po vypnutí čerpadla měnič sjíždí po rampě a zároveň zavírá uzavírací klapka.

9.6.1.3.3 Výpadky provozu

Ztráta napětí - místní provoz:

V případě výpadku se stanice automaticky uvede do provozu včetně vývěv a čerpadel.

Ztráta napětí - dálkový provoz:

V případě výpadku se stanice sama **neuvede** do chodu. Výpadkem se relé na stanici uvedou do výchozího stavu a „neví“ o předchozím povelu. Spínače v SW Lookout jsou naopak v sepnuté poloze, protože tyto spínače nemají zpětnou vazbu od chodu motoru a „neví“ o výpadku stanice. Je proto třeba znovu potvrdit zapnutí čerpadla a vývěv – viz „Uvedení do provozu – dálkový provoz“. Po najetí, které zkontrolujeme údajem průtokoměru v SW Lookout, znovu zadáme žádanou hladinu. Žádaná hladina se totiž při výpadku také „ztratí“.

Výpadek na minimální hladinu:

Při nízké hladině vody v podzemí může nastat situace, kdy přítok do jímky je menší než výkon čerpadel na minimální frekvenci. Při poklesu hladiny na stanovenou mez (je uvedena v SW Lookout) ŘS vypíná čerpadlo. Pokud toto vypnutí selže, vypíná čerpadlo plovákový spínač. Při zvýšení hladiny nad určitou mez se samočinně čerpadlo pět zapne.

9.6.1.4 Sledování provozu

Čerpadlo střídá obsluha velínu 1x za měsíc. Pokud není porucha na jednom z čerpadel nebo tomu nebrání jiné provozní důvody, je v liché měsíce v chodu čerpadlo M1 a v sudé měsíce čerpadlo M2. Vývěvy se střídají automaticky.

Stanici je nutno nejméně 1x do týdne kontrolovat. Předmětem kontroly je stav vývěv, stav čerpadel, jejich ucpávek, všeobecná údržba stanice včetně úklidu, zapínání a vypínání topidel v zimním období. Jakékoliv závady, které nelze vyřešit na místě, obsluha oznamuje mistrovi. Záznam o kontrole se zapisuje do sešitu, který zůstává na stanici.

Dvakrát do roka je třeba zkontrolovat chod všech uzavíracích armatur.

Na velín ÚV Sojovice jsou přenášeny všechny důležité údaje ohledně chodu stanice. V SW Lookout je k dispozici graf průběhu hladiny, průtoku, vakua obou násosek a chodu čerpadel M1 a M2 a vývěv M5, M6, M7 a M8 cca 60 dní do minulosti. Dále je tam řada poruchových hlášení – viz v příloze tabulku prvků zapojených do řídicího systému. Tyto informace je třeba průběžně sledovat a také v případě poruchy je možné díky nim určit čas vzniku poruchy.

Na základě výše uvedených přenášených informací je automaticky zpracováván protokol v SW VIS, který v podobě hodinové, denní, měsíční a roční poskytuje informace o stanici, jako jsou průměrný průtok, načerpané množství, vztažná spotřeba elektrické energie na jednotku objemu načerpané vody, provozní hodiny jednotlivých čerpadel a další.

9.6.2 R39

9.6.2.1 Popis

Čerpací stanice R39 je postavena jako jímka, na níž je postavena strojovna. Voda do jímky je přiváděna dvěma násoskovými řady, NIII a NIV – viz Studny.

Čerpadla a výtlak:

Ve stanici jsou celkem 2 provozní čerpadla, M1 a M2, pro dodávku vody do svodného řadu.

Provozní čerpadla M1 a M2 jsou vertikální do mokré jímky a v suterénu jsou napojena na ocelové výtlačné potrubí, do kterého jsou dále zařazeny zpětné klapky, uzavírací klapky s el. pohony (M3 a M4). Souběh čerpadel není možný.

Na společném výtlaku je napojen odběr laboratorních vzorků, odkalení potrubí. Společný výtlak DN300 je osazen indukčním průtokoměrem, který je proudově i pulzně zapojen do systému wsr3000. Z výtlačného řadu je vysazena odbočka, která je vyvedena mimo objekt čerpací stanice s bajonetovou spojkou na konci. Tato odbočka slouží k čerpání vody ve studni mimo výtlačný řad – proplachy apod. Poté výtlak opouští stanici.

Evakuace násoskového řadu:

Násoskové řady jsou přivedeny stěnou studny do stanice a zaústěny pod minimální hladinu vody ve studni. Nejvyšší bod každého řadu je evakuačním potrubím napojen na dvě evakuační podtlakové nádoby o objemech 500 l. Nádoby pro jeden řad jsou vzájemně propojeny. Z každé nádoby je propojení k jedné vývěvě. Jedná se celkem o 1 křídlovou vývěvu (suchou, instalovanou na pozici M5 v roce 2012) a 3 vodokružní vývěvy M6, M7 a M8, které automaticky podle potřeby odčerpávají vzduch z násosek podle úrovně hladiny vody v elektrodové nádobě. Vodokružné vývěvy pro svůj chod potřebují chlazení. Proto je u každé dvojice vývěv umístěna cirkulační nádoba. Chladicí voda je doplňována z výtlaku. V místě maximální hladiny cirkulační nádoby je zaústěna odpadní trubka, kterou odtéká přebytečné množství chladicí vody do suterénu a kalovým čerpadlem M9 mimo Rst a zasakuje do půdy. Křídlová vývěva M5 je chlazená vzduchem.

Souběh vývěv v dvojici je možný a je možné ho použít například při uvádění do provozu po delší odstávce.

Elektrický a regulační systém:

Ve stanicích jsou umístěny skříňové rozvaděče RM39.1, na jejichž dveřích jsou přepínače pro motory M1, M2, M5, M6, M7 a M8. Všechny tyto přepínače mají 3 polohy: „ZAP-VYP-D/AUT“ nebo "DÁLK". Dále je tam umístěn přepínač „SÍŤ-VYP-FM“, který při místním režimu chodu čerpadel M1 a M2, umožňuje volit chod s měničem, nebo v síti 50 Hz. „DÁLK“ nebo "D/AUT" je možno ovládat čerpadla a vývěvy z PC na velínu ÚV Sojovice.

Ve stanici je signalizace a ovládání všech důležitých prvků zapojena do řídicího systému Rittmeyer wsr3000. Systém wsr3000 umožňuje mimo sběru dat dálkové ovládání Rst a automatickou regulaci čerpadel v místním i dálkovém režimu. Regulace je „od hladiny“, což znamená, že regulátor WRZ100 udržuje konstantní úroveň hladiny vody ve studni. V praxi to znamená, že stejné množství, které do studny přitéká, je čerpáno do svodného řadu. Tím je umožněno maximální využití vydatnosti zdroje. Žádanou výši hladiny je možno nastavit, a to především v dálkovém režimu. Například zvýšením žádané hladiny je možné podržet určitou zásobu podzemní vody v terénu a čerpat méně než při maximálním snížení hladiny na tzv. minimální hladinu. Výškou hladiny lze tedy ovlivňovat jak zásobu podzemní vody, tak průtočný výkon stanice. Regulace je prováděna frekvenčním měničem značky ABB, který zároveň slouží k plynulému, měkkému najíždění čerpadel do provozu. Měnič dostává od regulátoru WRZ100 spojitý signál 4-20mA. Měnič je vestavěn do RM rozvaděčů.

Frekvenční měnič je zdrojem tepla a je potřeba toto teplo odvádět. Obstarává to větrák měniče. Během letního období to nestačí, a proto je ve stanici instalován termostat ve spojení s větrákem, který odvádí teplý vzduch mimo stanici. Ve dveřích jsou průduchy, kterými proudí dovnitř chladnější vzduch. Tyto průduchy je nutno v zimním období zakrýt připraveným plechem.

Opačný problém je v zimním období, kdy by poklesnutí teploty ve stanici mohlo způsobit škody na vývěvách a potrubí chladicí vody a odběru vzorků. Z tohoto důvodu je na stanici instalován termostat, který při poklesu teploty pod 1-2 °C zapíná instalované topidlo.

Úroveň hladiny měří hydrostatická sonda s proudovým signálem 4-20 mA. Proud vyhodnocuje přímo regulátor systému WRZ100. Regulátor mimo vlastní regulaci také hlídá vypínací hladinu čerpadel a dává pokyn k vypnutí čerpadla M1, M2.

Pro případ, kdy by selhala hydrostatická sonda nebo regulátor, je ve studni instalován plovákový spínač, který při poklesu hladiny vypne běžící čerpadlo.

9.6.2.2 Ovládání

9.6.2.2.1 Uvedení do provozu

Společné podmínky:

Předpokladem uvedení stanice do provozu je, aby hladina vody ve studni byla alespoň na minimální provozní úrovni; viz tabulku "Parametry Rst" v části provozního řádu Studny.

Vývěvy (vyjma M5 v R39) musí být zavodněny. Pokud nejsou, zavodnění se provede demontáží jedné z přírub vývěvy a zalitím dostatečným množstvím vody. Toto je nutné udělat pouze při výměně vývěvy a před jejím prvním uvedením do provozu. Nádoba chladicí vody musí být plná a musí stále přitékat malé množství čerstvé chladicí vody. Proto musíme nejdříve uvést do provozu čerpadla a potom vývěvy obou násosek. Pokud je toto vše splněno, pak je možno spustit vývěvy. Obvykle je spouštíme před spuštěním čerpadel, aby uvedly do chodu násoskové potrubí.

Místní provoz:

Spuštění vývěv: Na rozvaděči RM přepneme přepínač vybrané vývěvy (M5 nebo M6 a M7 nebo M8) na „Místně“. Je možný souběh obou ve dvojici.

Spuštění čerpadel M1, M2: Před zapnutím čerpadla musíme zvolit režim provozu – na síť nebo na měnič. Zvolený režim vybereme přepínačem na RM přepnutím do příslušné polohy – „Síť“ resp. „Měnič“. Vybrané čerpadlo spustíme tím, že přepínač příslušného čerpadla přepneme na „Místně“. Rozběhne se motor čerpadla a automaticky se začne otevírat příslušná uzavírací klapka (M3 resp. M4). Pokud se klapka neotevře do stanoveného času, pak systém motor čerpadla odpojí a hlásí poruchu.

Místní ovládání vývěvy R39 M5:

Otáčky vývěvy jsou řízeny frekvenčním měničem (30 - 50 Hz), který v závislosti na přisávaném množství vzduchu do násosky udržuje nastavenou hodnotu podtlaku. Pokud podtlak dosáhne nastavené hodnoty, udržuje frekvenční měnič minimální dovolené provozní otáčky. Při stoupnutí hladiny v násosce na horní provozní mez je vývěva vypnuta signálem hladinového čidla.

Nastavená hodnota žádaného provozního tlaku je -0,55 bar.

Nastavení je možné změnit dvojicí tlačítek na frekvenčním měniči:

^ - zvyšuje žádanou hodnotu podtlaku,

v - snižuje žádanou hodnotu podtlaku.

Dálkový provoz:

Spuštění vývěv: Na rozvaděči RM musí být přepínače vývěv M5, M6, M7 a M8 v poloze „Dálkově“. V počítači velínu Sojovice zkontrolujeme, zda svítí signalizace dálkového ovládání vývěvy M5, M6, M7 a M8. Pokud ano, zapneme vybranou vývěvu. Je možný souběh obou.

Spuštění čerpadel M1, M2: Na rozvaděči RM musí být přepínače čerpadel M1 a M4 v poloze „Dálkově“. V počítači velínu Sojovice zkontrolujeme, zda svítí signalizace dálkového ovládání čerpadel M1 a M2. Před zapnutím čerpadla musíme zvolit režim provozu – na síť nebo na měnič. Zvolený režim zapneme v SW Lookout. Pak zapneme v SW Lookout vybrané čerpadlo. Rozběhne se motor čerpadla a automaticky se začne otevírat příslušná uzavírací klapka (M3 resp. M4). Pokud se klapka neotevře do stanoveného času, pak systém motor čerpadla odpojí a hlásí poruchu. Zkontrolujeme informaci o frekvenci měniče. Zkontrolujeme údaje průtokoměru v SW Lookout. Zkontrolujeme nastavenou žádanou hladinu.

9.6.2.2.2 Zastavení provozu

Všeobecné pokyny:

Při krátkodobém odstavení stanice na několik desítek minut není třeba odstavit vývěvy. Při delší odstávce odstavíme i vývěvy. Jinak není třeba nic jiného dělat. Pokud potřebujeme vyčerpat jímku, zavzdušníme násosky.

Místní provoz:

Přepínače čerpadla a vývěv, které jsou v provozu, přepneme do polohy „Vypnuto“. Automaticky se následně po vypnutí motoru čerpadla uzavírá příslušná klapka na výtlaku čerpadla. Přepínač „Měnič“/“Síť“ přepneme do polohy „0“.

Pokud bylo čerpadlo v režimu "síť", pak nejprve zavírá uzavírací klapka a čerpadlo vypíná do uzavřené klapky.

Pokud bylo čerpadlo v režimu "měnič", pak po vypnutí čerpadla měnič sjíždí po rampě a zároveň zavírá uzavírací klapka.

Dálkový provoz:

V SW Lookout Sojovice vypneme čerpadlo a popřípadě vývěvy. Zkontrolujeme reakci průtokoměru.

Pokud bylo čerpadlo v režimu "síť", pak nejprve zavírá uzavírací klapka a čerpadlo vypíná do uzavřené klapky.

Pokud bylo čerpadlo v režimu "měnič", pak po vypnutí čerpadla měnič sjíždí po rampě a zároveň zavírá uzavírací klapka.

9.6.2.2.3 Výpadky provozu

Ztráta napětí - místní provoz:

V případě výpadku se stanice automaticky uvede do provozu včetně vývěv a čerpadel.

Ztráta napětí - dálkový provoz:

V případě výpadku se stanice sama **neuvede** do chodu. Výpadkem se relé na stanici uvedou do výchozího stavu a „neví“ o předchozím povelu. Spínače v SW Lookout jsou naopak v sepnuté poloze, protože tyto spínače nemají zpětnou vazbu od chodu motoru a „neví“ o výpadku stanice. Je proto třeba znovu potvrdit zapnutí čerpadla a vývěv – viz „Uvedení do provozu – dálkový provoz“. Po najetí, které zkontrolujeme údajem průtokoměru v SW Lookout, znovu zadáme žádanou hladinu. Žádaná hladina se totiž při výpadku také „ztratí“.

Výpadek na minimální hladinu:

Při nízké hladině vody v podzemí může nastat situace, kdy přítok do jímky je menší než výkon čerpadel na minimální frekvenci. Při poklesu hladiny na stanovenou mez (je uvedena v SW Lookout) ŘS vypíná čerpadlo. Pokud toto vypnutí selže, vypíná čerpadlo plovákový spínač. Při zvýšení hladiny nad určitou mez se samočinně čerpadlo pět zapne.

9.6.2.3 Sledování provozu

Čerpadlo a vývěvy se střídají v provozu 1x za měsíc. Pokud není porucha na jednom z čerpadel nebo tomu nebrání jiné provozní důvody, je v liché měsíce v chodu čerpadlo M1 a v sudé měsíce čerpadlo M2.

Stanici je nutno nejméně 1x do týdne kontrolovat. Předmětem kontroly je stav vývěv, stav čerpadel, jejich ucpávek, všeobecná údržba stanice včetně úklidu, zapínání a vypínání topidel v zimním období. Jakékoliv závady, které nelze vyřešit na místě, obsluha oznamuje příslušnému pracovníkovi. Záznam o kontrole se zapisuje do sešitu, který zůstává na stanici.

Dvakrát do roka je třeba zkontrolovat chod všech uzavíracích armatur.

Na velín ÚV Sojovice jsou přenášeny všechny důležité údaje ohledně chodu stanice. V SW Lookout je k dispozici graf průběhu hladiny, průtoku a chodu čerpadel M1 a M2 a vývěv M5, M6, M7 a M8 několik dní do minulosti. Dále je tam řada poruchových hlášení – viz v příloze tabulku prvků zapojených do řídicího systému. Tyto informace je třeba průběžně sledovat a také v případě poruchy je možné díky nim určit čas vzniku poruchy.

Na základě výše uvedených přenášených informací je automaticky zpracováván protokol, který v podobě hodinové, denní, měsíční a roční poskytuje informace o stanici, jako jsou průměrný průtok, načerpané množství, vztažná spotřeba elektrické energie na jednotku objemu načerpané vody, provozní hodiny jednotlivých čerpadel a další.

9.7 Rst – dezinfekce po dlouhodobé odstávce

Při dlouhodobém odstavení provozu Rst nebo při provádění oprav či manipulací ve stanici může dojít k nárůstu mikrobiologického znečištění vody ve studni.

Postup uvedení stanice do provozu po dlouhodobé odstávce nebo po místním znečištění:

- Do studny nalijeme 3 l koncentrovaného chlornanu sodného.
- Další den zahájíme proplach. V suterénu stanice osadíme na vypouštěcí potrubí hasičskou hadici velikosti „A“ (nebo „B“ s přechodem A-B). Hadici vyvedeme skrze otvor ve dveřích ven do terénu tak daleko, aby nedošlo k zatopení okolí Rst nebo aby nebyly způsobeny jiné škody. Ve vodoměrné šachtě zavřeme ruční klapku do výtlaku. Otevřeme vypouštěcí ruční šoupě a zapneme méně výkonné čerpadlo.
- Čerpáme 3-4 hodin do terénu. Na začátku čerpání do terénu laboratoř ověří koncentraci Cl_2 ve vypouštěné vodě. V případě překročení koncentrace 1,0 mg Cl_2/l je nutno přerušit čerpání a zajistit dechloraci vypouštěné vody.
- Těsně před ukončením čerpání odebere laboratoř kontrolní vzorky na mikrobiologický rozbor a změří koncentraci Cl_2.
- Proplach a následné odebrání vzorků opakujeme ještě 2x s odstupem cca 24 hodin.
- Pokud se prokáže mikrobiologické znečištění, celý postup se opakuje. Pokud jsou vzorky v pořádku, uvede se zařízení do původního stavu a běžným způsobem do provozu.

10. Řady

10.1 Seznam řadů

Řady A1, A2 .....gravitační přívod z Jizery do čerpací stanice surové vody
Řad A.....výtlačný řad z čerpací stanice surové vody do úpravny Sojovice
Řady B, B1 .....výtlačné řady filtrované vody z úpravny do vsakovacích nádrží VN1-VN4 a VN15
Řad C .....výtlačný řad filtrované vody z úpravny do vsakovacích nádrží VN5-VN11
Řady D, D1.....výtlačné řady filtrované vody do vsakovacích nádrží VN12-VN14
Řad E.....svodný řad pro R11-R37 přes přelivný objekt do spojného objektu
Řad F.....výtlačný řad z R22 a R24 do svodného řadu E
Řad G .....výtlačný řad z R11 do svodného řadu E
Řad H .....výtlačný řad z R35 a R37 do svodného řadu E
Řady I, J, K, L, M, N, O .....násoskové řady, které dopravují vodu jímanou vertikálními studnami do radiálních studní
Řad P.....výtlačný řad pitné vody z 1. ČS Sojovice do čerpací stanice surové vody
Řad Q .....výtlačný řad pitné vody z 1. ČS Sojovice do úpravny vody Sojovice
Řad S.....výtlačný řad pitné vody z R11 do úpravny Sojovice
Řad T.....gravitační řad ostřikové vody z úpravny do čerpací stanice surové vody
Řad U .....odpadní řad prací vody z úpravny do kalové laguny
Řad Z.....odpadní řad dešťové kanalizace z úpravny Sojovice do Jizery
Řad NČSFV.....výtlačný řad z nové čerpací stanice filtrované vody do ozonizace v Káraném s odbočkou do regulační komory a VN10 a VN11
Řad R38, R39.....výtlačné a svodné řady z R38 a R39 do starého svodného řadu
Řady NI, NII .....násoskové řady do R38
Řady NIII, NIV.....násoskové řady do R39

10.2 Přívodní a výtlačné řady surové a filtrované vody

Řady A1, A2, A, B, B1, C, D, D1; řad NČSFV.

10.2.1 Popis

Přívodní řady surové vody A1, A2

Řady A1, A2 DN1200 dopravují vodu gravitací z jímacího objektu jezu do čerpací stanice surové vody. Každý řad je navržen na množství 1500 l/s. Zvýšenou potřebu vody lze zajistit oběma řady současně.

Výtlačný řad A

Výtlačný řad A dodává vodu z čerpací stanice surové vody do úpravny vody. Potrubí je z tlakové litiny DN1200 až k šoupátkové šachtě v areálu úpravny Sojovice, kde se potrubí rozděluje na dvě litinová potrubí DN800. Na nich je osazeno měření ve vodoměrné komoře a odtud je jedno potrubí zaústěno do nátokové šachty I. filtrační haly a druhé do nátokové šachty II. filtrační haly.

Potrubí klesá od ČSSV v mírném spádu až ke kalníkové šachtě č. 93 a odtud stoupá až k nátokovým šachtám.

Kalníková šachta číslo 93 je umístěna v nejnižším bodě na 0,270 km a slouží ke dvěma účelům: jednak k vlastnímu odkalení a jednak umožňuje vypouštění celého řadu pomocí kalového čerpadla s agregátem.

Výtlačné řady B a B1

Výtlačné řady upravené vody dopravují filtrovanou vodu do vsakovacích nádrží. Řad B napájí vsakovací nádrže VN1-VN4. Řad B1 napájí nádrže pokusné infiltrace označené jako VN15.

Litinové a v závěru eternitové potrubí DN800 až DN400 je navrženo převážně ve spádu kolem 3 ‰. Nejnižší místa jsou odkalena (podchod pod železnicí a podchod pod polní cestou do Staré Lysé – mezi VN2 a VN3).

Potrubí je odvzdušněno dvěma způsoby, podzemními hydranty a automatickými vzdušníky (vzdušníkové šachty 96-98). Jednotlivé přípojky k vsakovacím nádržím jsou odstavitelné klapkou v suterénu napouštěcího objektu. Na konci řadu B1 (u VN15) je šachta s uzavírací klapkou. Na odbočkách jsou napouštěcí objekty VN s měřením a regulací průtoku.

Výtlačný řad C

Potrubí DN800 až DN300 je navrženo ve spádu kolem 3 ‰. Nejnižší místa jsou odkalena do vsakovacích nádrží s výjimkou VN9, kde je místo toho na 1,480 km navržen podzemní hydrant H9 = K. Nejvyšší místa jsou odvzdušněna dvěma způsoby. Jednak automatickými vzdušníky (vzdušníkové šachty 99-104) a jednak ručně podzemními hydranty. Jednotlivé přípojky k vsakovacím nádržím jsou odstavitelné šoupětem v suterénu napouštěcího objektu. Řad C napájí nádrže VN5-VN11. Na odbočkách jsou napouštěcí objekty VN s měřením a regulací průtoku.

Výtlačný řad D a D1

Potrubí DN400 až DN250 je navrženo převážně ve spádu kolem 3 ‰. Nejnižší místa jsou odkalena do nádrží a nejvyšší odvzdušněna hydranty a automatickými vzdušníky (vzdušníková šachta 105 na řadu D a vzdušníková šachta 106 na řadu D1).

Řad D napájí nádrže VN13 a VN14, řad D1 nádrž VN12. Na odbočkách jsou napouštěcí objekty VN s měřením a regulací průtoku.

Výtlačný řad NČSFV

Výtlačný řad je ocelový DN600 a DN400. Je určen k dopravě vody z ÚV Sojovice do ozonizace v Káraném. U VN9 je na řadu odbočka DN300 do regulační komory, kde je umístěn průtokoměr a regulační klapka. Odbočka prochází regulační komorou a napojuje se na řad C mezi VN9 a VN10. Zařízení slouží k posílení napájení VN9 a VN10, pouze však v období, kdy není třeba do filtrované vody dávkovat algicidy proti růstu řas na VN. Na výtlačném řadu jsou v km 0.119, 0.367, 2.359, 3.295, 3.987 vypouštění hydrantem. Na km 0.150, 0.520, 2.446, 3.770, 4.268 jsou vzdušníkové šachty.

Regulační komora

V komoře jsou osazena uzavírací šoupátka M21, M22, DN500 indukční průtokoměr FQR 34 a klapkový uzávěr M23, DN500, sloužící pro regulaci protékajícího množství na vsakovací nádrže. Pro vyčerpání odpadní vody je instalováno kalové čerpadlo. Pro případné výměny armatur je instalováno ruční zdvihadlo.

10.2.2 Uvedení do provozu

Přívodní řady surové vody A1, A2

Otevřením hradítek Š1/M3 a Š2/M4 v jímacím objektu jezu se začnou řady plnit zároveň se sací jímkou ČSSV. Při normálním provozu budou hradítka stále otevřena.

Výtlačný řad A

Plnění řadu: Otevřou se šoupata Š1/M17 a Š2/M27 v šoupátkové šachtě úpravny manipulací ze SW Lookout. Z čerpací stanice surové vody se zvolna naplňuje výtlačný řad (popsáno v části 5). Přitom je nutné sledovat v nátokové jímce úpravny, zda uniká vzduch z potrubí.

Tento popsaný postup předpokládá, že celé výtlačné potrubí je bez vody (první plnění). V případě přerušení čerpání na kratší dobu není nutná žádná manipulace na řadu. Stačí jen uvést do provozu čerpadlo dle pokynů v provozním řádu čerpací stanice surové vody.

Výtlačné řady B a B1

Při uvedení řadů B, B1 do provozu není třeba žádných zvláštních manipulací, pouze po 1-2 hodinách provozu čerpadla je vhodné zkontrolovat automatické odvzdušnění řadu B a popřípadě řad odvzdušnit ručně pomocí podzemních hydrantů.

Výtlačný řad C

Při uvedení řadu C do provozu není třeba žádných zvláštních manipulací, pouze po 1-2 hodinách provozu čerpadla je vhodné zkontrolovat automatické odvzdušnění řadu a popřípadě řad odvzdušnit ručně pomocí podzemních hydrantů v nejvyšších bodech.

Výtlačné řady D a D1

Musí být otevřeno zemní šoupě na připojení řadu D z řadu C.

Při uvedení řadu D a D1 do provozu není třeba žádných zvláštních manipulací, pouze po 1-2 hodinách provozu čerpadla je vhodné zkontrolovat automatické odvzdušnění řadů a popřípadě řady odvzdušnit ručně pomocí podzemních hydrantů v nejvyšších bodech.

Výtlačný řad NČSFV

V regulační komoře musí být otevřeny uzávěry M21, M22 a regulační klapka M23. Musí být otevřena zemní šoupata mezi regulační komorou a řadem C. Musí být otevřeny vsakovací nádrže VN10 a VN11.

Výtlačný řad z ČS Sojovice má být plněn vodou ze sací jímky prostřednictvím malého vertikálního čerpadla o Q = 50 l/s. Doba plnění je 5 hodin 45 minut. Při naplnění řadu budou otevřeny uzávěry

a hydranty u vypouštění i vzdušníkových šachet. Postupně, ve směru toku vody, po té, co obsluha zjistí, že z jednotlivých hydrantů vytéká voda, bude vždy příslušné šoupátko uzavřeno.

10.2.3 Sledování provozu

- Jednou do roka se provede kontrola všech vzdušníků a všech uzávěrů ve vzdušníkových šachtách.
- Jednou do roka se odkalí všechny kalníky.
- Jednou do roka se provede kontrola těsnosti hydrantů.
- Izolace potrubí nezakrytého zeminou je nutno udržovat neporušené. Ochranné nátěry nezakrytých potrubí je třeba obnovovat .
- Kontrola těsnění včetně šoupátek se provede protočením jednou za rok.
- Kontrolu terénu nad potrubím je nutno provádět dvakrát za rok (před zimním obdobím a po něm).

10.2.4 Zastavení provozu

Přívodní řady A1 a A2

Vyřazením jímacího objektu z provozu a uzavřením příslušných el. hradítek v něm jsou vyřazeny z provozu řady A1 a A2. Řady A1 a A2 se vyprázdní tím, že voda odteče gravitací do čerpací stanice surové vody, odkud je odčerpávána kalovým čerpadlem do kalové laguny.

Výtlačný řad A

Odstavení výtlačných čerpadel v čerpací stanici surové vody a uzavřením šoupěte na výtlaku Š11/M80 je výtlačný řad A vyřazen z provozu.

V případě požadavku vyprázdnění řadu se řad vypustí částečně do kalové jímky ČSSV a zbytek je nutno odčerpat pomocí ručního šoupěte v kalníkové šachtě č. 93. (Vodu je nutno odčerpat pomocí kalového čerpadla a agregátu).

Výtlačný řad B a B1

Pro přerušení na kratší dobu stačí vypnout výtlačná čerpadla v úpravně a uzavřít šoupě na výtlaku z úpravny Š24/M18 ovládané ze SW Lookout úpravny a řady B a B1 jsou vyřazeny z provozu. Řad B1 se nedá vypustit odděleně od řadu B. Přítok do VN15 je možné uzavřít klapkou v šachtě VN15. V případě požadavku vyprázdnění řadů se řady vypustí do vsakovacích nádrží VN1-4 a VN15 a pomocí hydrantu v šachtě u železniční tratě a hydrantu H2 = K u cesty do Staré Lysé.

Výtlačný řad C

Pro přerušení na kratší dobu stačí vypnout výtlačná čerpadla v úpravně a uzavřít šoupě Š23/M19 na výtlaku z úpravny a řad C je tím vyřazen z provozu. Š23/M19 je ovládáno ze SW Lookout. V případě požadavku vyprázdnění řadu se řad C vypustí do vsakovacích nádrží VN5-VN11 a pomocí hydrantu H9.

Výtlačný řad D a D1

Pro přerušení provozu stačí uzavřít ruční šoupě, které odděluje řad D od řadu C a vypustit řad do VN12, VN13 a VN14.

Výtlačný řad NČSFV

Pro přerušení provozu stačí vypnout čerpadla NČSFV a uzavřít výtlačné šoupě M9 na výtlaku z úpravny a řad je vyřazen z provozu. Dále je třeba uzavřít regulační klapku M23 v regulační komoře, abychom zabránili plnění řadu NČSFV zpětně z ČSFV. V případě požadavku vyprázdnění řadu se řad vypustí jednotlivými vypouštěcími hydranty, na které je nasazena hadice pro svedení vody na vhodné místo terénu. Potrubí je zavzdušňováno automaticky.

10.3 Násoskové řady I, J, K, L, M, N, O, NI, NII, NIII, NIV

10.3.1 Popis

Násoskové řady dopravují vodu jímanou vertikálními studnami do radiálních studní nebo jímek (v případě R38 a R39). Z nich je voda přečerpávána do svodných řadů. Pro zjišťování celkového jímaného množství každou řadou studní, jsou na násoskách instalovány průtokoměry ve vodoměrných šachtách (vyjma NI, II, III, IV - R38 a R39).

Násoskový řad I (R11)

Násoskové potrubí je litinové DN150 až DN300. Potrubí je uloženo ve spádu 3 ‰. Na 0,135 km je stržová šachta 5. Násoskový řad je 4,0 m od osy vertikálních studní. Řad I dopravuje vodu jímanou vertikálními studnami do radiální studny R11. Před studnou R11 je vodoměrná šachta VŠ I.

Násoskový řad J (R22)

Násoskové potrubí je litinové DN200 až DN600 ve spádu 3,0 ‰ a 3,3 ‰. Na 0,461 km je stržová šachta. Násoskový řad je 4,0 m od osy vertikálních studní. Řad J dopravuje vodu do radiální studny R22. Před studnou R22 je vodoměrná šachta VŠ J.

Násoskový řad K (R30)

Násoskové potrubí je litinové DN150 až DN400. Potrubí je uloženo ve spádu 3 ‰ a 4,6 ‰. Na 0,243 km je stržová šachta 7. Násoskový řad je 4,0 m od osy vertikálních studní. Řad K dopravuje vodu jímanou vertikálními studnami do radiální studny R30. Před studnou R30 je vodoměrná šachta VŠ K.

Násoskový řad L (R32)

Násoskové potrubí je litinové DN150 až DN350. Potrubí je uloženo ve spádu 3,0 ‰. Násoskový řad je 4,0 m od osy vertikálních studní. Řad L dopravuje vodu do radiální studny R32. Před studnou R32 je vodoměrná šachta VŠ L.

Násoskový řad M (R34)

Násoskové potrubí je litinové DN200 až DN500 ve spádu 3,1 ‰ a 6,9 ‰. Násoskový řad je 4,0 m od osy vertikálních studní. Řad M dopravuje vodu do radiální studny R34. Před studnou R34 je vodoměrná šachta VŠ M.

Násoskový řad N (R 35)

Násoskové potrubí je litinové DN150 až DN250 ve spádu 5,0 ‰. Násoskový řad je 3,0 m od osy vertikálních studní. Řad N dopravuje vodu do radiální studny R35. Před studnou R35 je vodoměrná šachta VŠ N.

Násoskový řad O (R37)

Násoskové potrubí je litinové DN150 až DN250 ve spádu 5,0 ‰. Násoskový řad je 3,0 m od osy vertikálních studní. Řad O dopravuje vodu do radiální studny R37. Před studnou R37 je vodoměrná šachta VŠ O.

Násoskové řady NI, NII (R38)

Násoskové řady jsou ocelové DN150 až DN300. Vrcholy násosek s vývěvami jsou umístěny v budovách čerpacích stanic.

Násoskové řady NIII, NIV (R39)

Násoskové řady jsou ocelové DN150 až DN300. Vrcholy násosek s vývěvami jsou umístěny v budovách čerpacích stanic.

10.3.2 Uvedení do provozu

Viz též části provozního řádu Studny a Čerpací R stanice.

Násoskový řad I (R11)

Podle provozního řádu uvedeme do chodu čerpadlo Rst a vývěvy. Sledujeme, zda se načerpá vakuum (viz poruchu vakua v počítači na velínu), a dále sledujeme průtok násoskou v SW Lookout. Stržová šachta č. 5 se uvede automaticky do provozu při průtoku od Q = 6 l/s. Při nabíhání násosky se bude zvětšovat přítok do studny, až bude násoska plně v provozu.

Násoskový řad J (R22)

Stejný postup jako u řadu I (R11). Stržová šachta č. 6 se uvede automaticky do provozu při průtoku od Q = 15,0 l/s.

Násoskový řad K (R30)

Stejný postup jako u řadu I (R11). Stržová šachta č. 7 se uvede automaticky do provozu při průtoku od Q = 6 l/s.

Násoskový řad L (R32)

Stejný postup jako u řadu I (R11).

Násoskový řad M (R34)

Stejný postup jako u řadu I (R11).

Násoskový řad N (R35)

Stejný postup jako u řadu I (R11).

Násoskový řad O (R37)

Stejný postup jako u řadu I (R11).

Násoskové řady NI, NII (R38)

Podle provozního řádu uvedeme do chodu čerpadlo Rst a vývěvy. Sledujeme, zda se načerpá vakuum (viz poruchu vakua v SW Lookout Sojovice).

Násoskové řady NIII, NVI (R39)

Stejný postup jako u řadů NI a NII.

10.3.3 Sledování provozu

Viz též části provozního řádu Studny a Čerpací R stanice.

Při provozu násoskových řadů je nutno sledovat hladiny ve vertikálních studních i v radiálních studních. Hladina nesmí klesnout pod hladinu minimální.

Rst	Minimální hladiny	
	Vertikální studny	Radiální studny
11	169,80	168,30
22	170,25	168,95
30	169,80	168,20
32	169,30	168,15
34	168,24	167,00
35	168,90	167,70
37	168,80	167,60
38		166,10
39		169,70

Hladinu ve vertikálních studních je možno sledovat na místě pomocí pozorovacích trubek. Pomocným ukazatelem jsou hladiny blízkých pozorovacích vrtů, zvláště těch, které jsou připojeny na dálkový sběr dat. Jejich hladiny můžeme sledovat v SW Lookout Sojovice. Hladina radiálních studní je rovněž zobrazena v SW Lookout.

Dále je nutno provádět kontrolu:

- Kontrola terénu nad potrubím 2x za rok (před zimním obdobím a po něm).
- Přístupnost vodoměrných šachet a stržových šachet se kontroluje jednou ročně.
- Šachty se čistí jednou ročně a při každém zjištěném znečištění.
- Uzávěry nutno jednou ročně protáčet.

10.3.4 Zastavení provozu

Zastavení provozu na násoskových řadech I, J, K, L, M, N, O, NI, NII, NIII, NIV se provede tím způsobem, že se vyřadí z provozu výměva u stanic R11, R22, R30, R32, R34, R35, R37, R38 a R39 (viz Čerpací R stanice).

Pokud chceme úplně zastavit průtok vody do radiální studny, je nutno zavřít klapku ve vodoměrné šachtě násosky. (Například v období vysokých hladin podzemní vody v okolí studny).

Jelikož potrubí je uloženo dosti hluboko v zemi a nehrozí jeho zamrznutí a tím možnost jeho porušení, není nutné potrubí vypouštět.

10.4 Řady jímané vody E, F, G, H, R38, R39

10.4.1 Popis

Svodný řad E

Řad E odvádí vodu dodávanou přečerpávacími stanicemi do spojného objektu, kde se mísí s vodou svodných řadů z klasického jímání, a teče gravitací do hlavní čerpací stanice v Káraném.

Svodný řad je navržen jako gravitační. Potrubí je DN500 až DN1000, potrubí DN500 je z PVC a větší profily až do DN1000 jsou litinové. Jednotlivé výtlaky z přečerpávacích stanic jsou zaústěny do revizních šachet RŠ15-RŠ37 o volné hladině. Potrubí je navrženo převážně v minimálním spádu 3 ‰. Vzhledem k rovinatému terénu nebylo možno pro tento minimální spád navrhnout potrubí stále klesající ve směru toku vody. Návrh potrubí byl přizpůsoben terénu tak, že potrubí střídavě stoupá a klesá. V nejnižších místech jsou revizní šachty umožňující vyčištění a v nejvyšších odvzdušnění řadu. Na 2,530 km je revizní šachta č. 5 na nejnižším místě protlaku pod železnicí. Šachta slouží zároveň jako kalníková. Odkalovací potrubí je vyústěno do příkopu podél trati.

Celý svodný řad E je dlouhý 3976,70 m.

Na řadu jsou kromě revizních šachet a podchodu pod železnicí ještě tyto armatury a objekty:

- zemní uzavírací klapka DN1000 umístěná za revizní šachtou č. 15
- vodoměrná šachta mezi uzavírací klapkou DN1000 a přelivným objektem
- přelivný objekt
- vodoměrná šachta před spojným objektem
- spojný objekt

Vodoměrná šachta mezi uzavírací klapkou DN1000 a přelivným objektem

Vodoměrná šachta je dodatečně vybudována mezi RŠ15 a přelivným objektem. Do litinového potrubí DN1000 je vsazen indukční průtokoměr DN1000 a nerezové kalibrované potrubí pro příložný vodoměr. Vodoměr je Endress+Hauser, oddělená verze. Převodník je umístěn v budově TR-G. V TR-G je převodník vodoměru napojen komunikací modbus do řídicího systému Riflex M1, který informaci o průtoku, proteklém množství a poruchách dále převádí do SW Lookout na velínech Sojovice a Káraný.

Přelivný objekt

Je postaven na 0,268 km svodného řadu E. Zastává více funkcí. Umožňoval měření průtoku vody na měrném přelivu, umožňuje překonání výškového rozdílu a slouží jako bezpečnostní přepad pro celý svodný řad v případě, že by byl zastaven uzávěrem přítok do spojného objektu.

Voda přitéká trubním řadem E DN1000 do uklidňovacího prostoru před přelivnou měrnou hranou. Za přepážkou je umístěno již nepoužívané měření výšky hladiny. Dále voda přepadá přes měrnou stavitelnou hranu 3,0 m širokou (měrný přeliv) do spodní hlubší části. Kótu přelivné hrany lze nastavit v rozmezí 180,00 až 180,40 m n. m. Systém norné a přelivné stěny ve spodní komoře umožní vyloučení vzduchu a zachytí sedimenty. Voda pak odtéká potrubím DN800 do spojného objektu. Nad uklidňovacím prostorem je nadzemní budova, ve které je umístěn odběr vzorků a zákaloměr.

Provozní hladina ve spodní komoře přelivného objektu je 177,00-179,00 m n. m. Hladina je udržována v tomto rozmezí automatickou regulací, aby se za každého průtoku dodržel tlak 3 m vodního sloupce na vodoměru před spojným objektem - viz odstavec "Vodoměrná šachta před spojným objektem". Hladina je měřena tlakovou sondou napojenou do ŘS Riflex. Při dalším stoupání hladiny až na kótu 179,30 m n. m. ve spodní komoře přelivného objektu bude voda přepadat přes bezpečnostní přepad. Voda přes něj přepadá do přepadové šachtice a odtud je odváděna potrubím DN800 volně do terénu. Před vyústěním potrubí jsou česle zabraňující přístup do přepadové šachty zvenčí. V úrovni přepadu je umístěno čidlo přítomnosti vody, které hlásí přepad do ŘS.

Na přelivném objektu je umístěno ponorné čerpadlo pro odběr laboratorních vzorků. Místnost přelivu je vystavena vysoké vlhkosti vzduchu. V zimních měsících docházelo k velké kondenzaci

vodních par. Proto je v objektu umístěna klimatizační jednotka, která slouží jako odvlhčovač vzduchu. Kondenzát je vyveden mimo objekt.

Vodoměrná šachta před spojným objektem

V roce 2013 byla na řadu E před spojným objektem vybudována měrná šachta pro fakturační měření vody z umělé infiltrace. Měrná šachta je vybavena vodoměrem Endress+Hauser DN800, nerezovým potrubím pro kontrolní příložné měření, tlakoměrem, signalizací zatopení a kalovým čerpadlem. Signály (vyjma vodoměru) jsou vedeny sdělovacím kabelem do TR-G, kde jsou zapojeny do ŘS Riflex a dále do SW Lookout. Převodník vodoměru je umístěn v odtokové komoře spojného objektu a protokolem HART/modbus je optikou veden přes ÚV Sojovice do TR-G, kde je zapojen do ŘS Riflex M1 a touto cestou dále do SW Lookout.

Měrná šachta je předávacím místem mezi provozovatelem umělé infiltrace a provozovatelem břehové infiltrace. Je v ní umístěn kohout pro odběr vzorků.

Před vodoměrem je odvzdušňovací potrubí, které je vyvedeno do přítokové komory spojného objektu až pod strop a zakončeno odvzdušňovací armaturou.

Fakturační vodoměr musí splňovat minimální tlak v potrubí 3 m vodního sloupce. Automatickou regulaci tlaku zajišťuje ŘS Riflex na TR-G. Prostřednictvím regulace klapkou M1 ve spojném objektu udržuje hladinu ve spodní komoře přelivného objektu v rozmezí 177,00-179,00 m n. m. Tím je zajištěn potřebný tlak na vodoměru. Tlak je udržovaný na vyšší úrovni, než 3 m vodního sloupce, aby byl zajištěn co nejvyšší tlak na odvzdušňovací armatuře. Regulátor tlak reguluje podle údaje z hladinoměrné sondy ve spodní komoře přelivného objektu. Pokud bude sonda nefunkční, je možné přepnout regulaci na manuální ovládání z velínu Sojovice nebo Káraný a nastavovat klapku hrubě na procenta otevření podle kalibrační tabulky umístěné v obrazovce SW Lookout a následně jemně doladit pomocí krátkých pulzů zavři nebo otevři na tlak cca 5 m vodního sloupce (údaj z vodoměrné šachty před SO).

Spojný objekt

Do objektu je zaústěn starý svodný řad (litina DN1100), nový svodný řad (ocel DN1200 z 1. ČS Sojovice) a svodný řad E z umělé infiltrace (litina DN800).

Spojný objekt je v principu přerušovací komora o volné hladině. Jeho účelem je připojení svodného řadu E z infiltrace ke starému a novému svodnému řadu. Vlastní objekt sestává z mokré jímky a dvou armaturních komor.

Mokrá jímka je rozdělena na dvě samostatné části navzájem propojené ručně ovládanou otočnou klapkou DN1200. Do jedné části jsou přivedeny starý svodný řad a nový svodný řad a do druhé řad E. Z každé poloviny je vyveden vždy jeden svodný řad. Jímka je rozdělena z provozních důvodů, aby ji bylo možno vyčistit na dvě části. Při běžném provozu se budou obě jímky provozovat jako spojité nádoby. Klapka je ručně ovládaná ze stojánku umístěného na stropní desce mokré jímky. Každou polovinu mokré jímky lze propláchnout samostatně. Každá jímka je samostatně odkalena potrubím DN100 do armaturní komory na straně odtoku. Odkalení je uzaviratelné ručně ovládanými šoupaty DN100 Hladina každé jímky je měřena a signál je zaveden do ŘS Riflex M1 v TR-G. Hladiny jsou zobrazeny v SW Lookout.

Armaturní komory jsou přisazeny na čelní strany po obou stranách mokré jímky. Jedna je na přívodu, druhá na odběru. Armaturní komora na přívodu je vybavena 3 ks el. uzávěrů (2ks šoupě a umělá infiltrace klapka) DN800 ovládaných místně a na odběru 2 ks stejně ovládaných el. šoupat DN1000. Dno komor je odspádováno směrem k rozdělovací stěně mokré jímky do odpadních šachtic. Obě odpadní šachtice jsou propojeny ocelovým odpadním potrubím DN50, přičemž nejnižší místo je v šachtici, která je v armaturní komoře na odtoku. Armaturní komora na přítoku je tedy potrubím odkalena do armaturní komory na odtoku.

Přepadová šachta. Z každé komory mokré jímky je samostatný přepad DN1000 zaústěný do společného potrubí DN1200. Hrana přepadu je na kótě 176,55 m n. m. Přepadová šachta je přepažena příčkou, která ji rozděluje na mokrou a suchou část. Přepadové potrubí je zaústěno do mokré jímky. Hrana příčky, která dělí přepadovou šachtu na mokrou a suchou část je na kótě 174,10 m n. m. Suchou jímkou se odvádí přepadová voda do odpadu (viz troubu DN1200) zakončeného vyústním objektem. Odpad je vyveden do terénu severně od spojného objektu. Čelo odpadu je opatřeno mřížemi.

Řad F

Výtlačný řad je proveden zčásti z litiny DN400 - úsek z Rst do vodoměrné šachty. Z vodoměrné šachty do RŠ28 je řad proveden z PE DN350 (vnitřní průměr). Do řadu F je také zaústěn výtlak z R24. Za zaústěním R24 je na řadu F vzdušník. Poté řad horem kříží výtlačný řad B a v souběhu s ním pokračuje do RŠ28. Těsně před RŠ28 je na řadu hydrant a zemní šoupě. Zemní šoupě slouží k oddělení řadu F od svodného řadu E a hydrantem je možno řad při uzavřeném šoupěti propláchnout.

Řad G

Výtlačný řad DN250 je částí z litiny částí z PVC. Dopravuje vodu z R11 do svodného řadu E v RŠ 21. Nejvyšší bod je odvzdušněn pomocí vzdušníku H15 a odkalen do RŠ21 a do R11. V prostoru úpravny vody Sojovice je odbočka do kotelny ÚV Sojovice. Voda, která tudy protéká, slouží jako zdroj tepla pro úpravnu vody. Tepelnými čerpadly se odebírá teplo a voda se ochlazuje. Ochlazená voda se vrací zpět do řadu G. Před napojením na svodný řad E je uzavírací zemní šoupě.

Řad H

Výtlačný řad je z PE DN250 z R35 a R37 do svodného řadu E v RŠ 15. Řad začíná z R35 a je do něj zaústěn výtlak z R37. Na 0,072 km je odkalení řadu do terénu. Řad je odvzdušněn do řadu E. Těsně před RŠ 15 je do potrubí vsazeno zemní šoupě, kterým je možno řad H oddělit od svodného řadu E.

Řad R38

Z čerpací stanice R38 je voda dopravována výtlačným řadem do přerušovací šachty Š3. Řad je ocelový DN400, délky 828,0 m. Na řadu je na 0,112 km vzdušníková šachta. Na 0,794 km je vypouštění řadu.

Řad R39

Voda z čerpací stanice R39 je dopravována výtlačným řadem do přerušovací šachty Š1, odtud gravitačním řadem teče do přerušovací šachty Š2 a Š3, kde se setkává s výtlakem R38. Výtlačný řad je z oceli DN400 v délce 589,0 m, gravitační řad je z oceli DN500, délky 988,0 m. Na výtlačném řadu je na 0,025 km vzdušníková šachta a na 0,552 km vypouštění řadu. Na gravitačním řadu jsou na 0,710 a 1,528 km přerušovací šachty.

Řad R38+R39 do SSŘ a vodoměrná šachta před zaústěním do SSŘ

Voda ze spojné šachty Š3 (voda z R38+R39) je krátkým potrubím DN500 zavedena do původního větráku č. 3 na starém svodném řadu DN1200 pod Spojným objektem. Před zaústěním do větráku č. 3 je na řadu umístěna vodoměrná šachta pro **fakturační měření** vody předané z umělé infiltrace (z R38 a R39). Vodoměrná šachta je opatřena fakturačním vodoměrem Endress+Hauser DN150 v bateriovém provedení a nerezovým kusem na kontrolní měření příložným měřidlem. Měrná šachta je předávacím místem mezi provozovatelem umělé infiltrace a provozovatelem břehové infiltrace. Je v ní umístěn kohout pro odběr vzorků. Vodoměr vysílá signálem GSM e-maily 1x denně (8:00) obsahující informaci o průtoku, stavu a poruchách. Maily jsou zpracovávány SW Lookout na velínu Sojovice.

10.4.2 Uvedení do provozu

Řad E

Řad je při uvádění do provozu odvzdušňován revizními šachtami RŠ15-RŠ37.

Zemní klapka za RŠ15

Zemní klapka musí být otevřena.

Vodoměrná šachta

Vodoměr musí být napájen a signál přenášen do SW Lookout.

Postup uvedení řadu do provozu po dlouhodobé odstávce

Při dlouhodobém odstavení provozu na řadu E v úseku R12-R20 (revizní šachty RŠ38-RŠ30) dochází zvláště v letním období k nárůstu mikrobiologického znečištění vody, která v řadu zůstala. Potrubí řadu není položeno se stejným spádem, ale střídavě klesá a stoupá. V úseku R12-20 zůstává hladina vody v revizní šachtě č. 37 (R13), č. 35 (R15) a č. 30 (R20).

Výška vodní sloupce ve jmenovaných šachtách:

RŠ37 (R13) 15 cm

RŠ35 (R15) 40 cm

RŠ30 (R20) 55 cm

Pro uvedení do provozu provedeme tyto kroky:

1. Odstavíme Rst a řad E uzavřením vtoku do spojného objektu.
2. Laboratoř odebere vzorky z RŠ30, 35, 37 na mikrobiologický rozbor.

3. V případě zjištěného znečištění je třeba:
    - Do RŠ u R13, 15 a 20 nalít 1 litr koncentrovaného chlornanu sodného.
    - Další den zahájit proplach. Osadit kalové čerpadlo s výkonem Q=10 l/s, H=10m, do RŠ u R20. Za účasti elektrodílny spustit provozní čerpadlo v R12 (bude pravděpodobně třeba překlenout blokování spuštění při minimální hladině). Ve vodoměrné šachtě ruční klapkou seřídit výkon podle vodoměru asi na 8 l/s. Přítok do RŠ30 nesmí být větší než je výkon čerpadla, aby voda neodtékala dále do svodného řadu.
    - Čerpání v délce 5 hodin do terénu. Na začátku čerpání do terénu laboratoř ověří koncentraci Cl_2 ve vypouštěné vodě. V případě překročení koncentrace 1,0 mg Cl2/l je nutno přerušit čerpání a zajistit dechloraci vypouštěné vody.
    - Těsně před ukončením pětihodinového čerpání laboratoř odebere kontrolní vzorky na mikrobiologický rozbor a změří koncentraci Cl2.
    - Pokud se prokáže mikrobiologické znečištění, celý postup se opakuje. Pokud jsou vzorky v pořádku, uvede se zařízení do původního stavu a řad běžným způsobem do provozu.

Přelivný objekt

Po vybudování vodoměrné šachty již není třeba kontrolovat nastavení přelivné hrany. Následující informace je pouze pro případ, kdy by bylo třeba uvést staré měření do funkce.

Před uvedením do provozu se musí zkontrolovat kóta přelivné hrany. Má být 180,30 m n. m. tak, aby výška přepadu byla 30 až 35 cm.

Spojný objekt

Při uvádění do provozu se otevřou manipulací na místě el. šoupata na přítoku z umělé infiltrace - řad E - (M1) a na starém svodném řadu (M2) a na novém svodném řadu (M3). Tím se začnou plnit komory. Zároveň se otevřou šoupata M4 a M5 na odtoku ze spojného objektu. Při provozování obou komor se ruční manipulací z místa otevře oboustranně těsnící klapka mezi oběma komorami. Při vyřazení jedné komory (např. při mytí) se uzavře oboustranně těsnící klapka ruční manipulací z místa a vyřadí příslušné přívodní řady.

Řad F

Je uveden do provozu spuštěním stanice R22 nebo R24. Zemní šoupě před RŠ28 musí být otevřeno.

Řad G

Je uveden do provozu spuštěním stanice R11. Zemní šoupě před RŠ21 musí být otevřeno.

Řad H

Je uveden do provozu spuštěním R35 nebo R37. Zemní šoupě před RŠ15 musí být otevřeno.

Řady R38 a R39

Výtlačný řad z R39 bude plněn vodou ze sběrné jímky prostřednictvím vertikálního čerpadla průtokem Q = 30 l/s. Doba plnění výtlačného řadu je 40 minut Při plnění budou otevřeny uzávěry a hydranty u vypouštění a u vzdušníkové šachty. Ve směru toku vody, po té, co obsluha zjistí, že voda vytéká z hydrantu, uzavře uzávěr u vzdušníkové šachty a posléze u vypouštění. Řad je naplněn, vytéká-li voda do přerušovací šachty Š 2. Dále je doprava vody řešena samospádem o volné hladině v potrubí.

10.4.3 Sledování provozu

Řad E

- Je třeba sledovat stav ochranných nátěrů u nezakopaných armatur, kovových částí poklopů a ocelových žebříků, atd.
- Kontrola šoupátek protočením 1x za rok.
- Jednou za rok se odkalí kalník v revizní šachtě 5 v místě protlaku pod železnicí.

Přelivný objekt

Obsluha kontroluje 1x za týden objekt. Kontroluje topidlo a odvlhčovací klimatizaci.

Spojný objekt

- Šoupátka s elektropohony M1, M2, M3, M4, M5 mají ovládání z místa.
- Koncové polohy šoupat jsou signalizovány do řídicího systému velínu Sojovice, velínu Káraný.
- Hladiny měřené ve spojném objektu jsou zavedeny do řídicího systému a přenášeny na velín Káraný i Sojovice. Mimo to je signalizována maximální hladina (přepad).
- Obsluha dozorny v Káraném musí sledovat hladinu v jímce.
- Je nutno sledovat chod motorů šoupat a všechny závady ihned opravit. Šoupata je třeba 1x za rok protočit. Jednou za rok je nutno jímky vypustit a vypláchnout čistou vodou. Bude se čistit vždy jen jedna jímka a druhá bude v provozu.

Řady F, G, H

Je třeba sledovat stav terénu nad potrubím. Jednou za rok je třeba protáčet armatury a provést kontrolu odvzdušnění a propláchnout odkalení řadů.

Řady R38 a R39

Je třeba sledovat stav terénu nad potrubím. Jednou za rok je třeba protočit všechny uzávěry na trase a propláchnout kalníky.

10.4.4 Zastavení provozu

Řad E

Vyřadí se z provozu tím, že se zastaví provoz na všech radiálních studních, ze kterých sbírá vodu. Řad E se odvodní tím způsobem, že voda částečně odteče gravitací a zbytek se odčerpá kalovým čerpadlem z revizních šachet RŠ19, RŠ22, RŠ25, RŠ30, RŠ35, které jsou v nejnižších místech řadu a otevřením ručního šoupěte na kalníku v šachtě RŠ5 pod železniční tratí.

Zemní klapka za RŠ15

Uzavřením klapky oddělíme řad E od přelivného objektu a vodoměrné šachty. Potrubí s vodoměrem i horní a dolní komoru přelivného objektu je možno vypustit a vyčerpat.

Přelivný objekt

Vyřazením svodného řadu E z provozu je automaticky vyřazen i přelivný objekt. Voda z přelivného objektu při zastavení přítoku částečně odteče (uklidňovací jímka se vypustí odzátkováním základové výpusti DN80) a zbytek vody v dolní komoře se musí vyčerpat kalovým čerpadlem (při požadavku úplného vyprázdnění přelivného objektu). Přelivný objekt je třeba čistit 1x za rok.

Spojný objekt

Vyřazením řadu E a přelivného objektu z provozu a vyřazením starého a nového svodného řadu je vyřazen z provozu spojný objekt. Voda z komor odteče samospádem dvěma výstupními potrubími DN1000. Zbytek vody z komor odteče dvěma výpustmi DN100 do odpadní šachtice armaturní komory na odtoku. Vypuštění se provede manipulací z místa šoupaty DN100 s ručním kolem osazeným na ochozu na odpadním potrubí. Z odpadní jímky je třeba vodu odčerpávat kalovým čerpadlem do přepadové šachty připraveným ocelovým potrubím s bajonetovou spojkou „B“.

Podle potřeby je možno vypustit každou z komor samostatně. Komory se od sebe oddělí klapkou ručně ovládanou ze stojanu, který je na střeše nádrže. Zastaví se přítok do komory vyřazením příslušného přívodního řadu. Odstavená komora se pak může umýt tlakovou vodou.

Řady F, G, H

Řad **F** se vyřadí z provozu zastavením provozu R22 a R24. V případě potřeby lze oddělit řad F od řadu E šoupětem před zaústěním do řadu E.

Řad **G** se vyřadí z provozu zastavením R11. Je možno ho vypustit do R11. V případě potřeby lze oddělit řad G od řadu E šoupětem před zaústěním do řadu E.

Řad **H** se vyřadí z provozu zastavením R35 a R37. V případě potřeby lze oddělit řad H od řadu E šoupětem před zaústěním do řadu E.

Řady R38 a R39

Řady R38 a R39 se vyřadí z provozu zastavením R38 a R39. Vypouštění výtlačného řadu R39 je řešeno hydrantem, na který bude nasazena hadice a voda bude svedena na vhodné místo v terénu. Potrubí bude zavzdušňováno automaticky.

10.5 Výtlačné řady pitné vody P, Q, S

10.5.1 Popis

Řad P

Přivádí pitnou vodu z 1. ČS Sojovice do ČSSV pro pitné a sociální účely a pro účely mazání ložisek čerpadel a chlazení čerpadel. Řad je z eternitu DN80 s výjimkou úseků pod komunikacemi, kde je litina. Koncový úsek je navržen z oceli. Potrubí je převážně ve spádu 3 až 5 ‰. Nejnižší místo řadu je odkaleno do terénu kalníkem na 0,288 km. Na odbočce odkalení je osazeno šoupě DN80.

Řad Q

Přivádí pitnou vodu z 1. ČS Sojovice do úpravny vody Sojovice pro pitné a sociální účely. Slouží jako záloha řadu S. Řad je převážně z PE-HD DN80 s výjimkou úseků pod komunikacemi, kde je litina. Potrubí je převážně ve spádu 3 až 5 ‰ s výjimkou, kde řad Q překonává výškový rozdíl terasy. Nejnižší místo řadu je odkaleno do terénu kalníkem na 0,134 km. Na odbočce odkalení je osazen hydrant DN80. V areálu ÚV Sojovice je osazen hydrant.

Řad S

Řad S je výtlačný řad pitné vody z R11 do úpravny vody Sojovice pro pitné a sociální účely, provoz laboratoře a chlazení ložisek čerpadla M1 a chlazení spouštěče. Čerpadla na stanici R11 – M91 a M92 – jsou ovádána tlakovými čidly ATS I v ÚV Sojovice. Řad S je z litiny DN150 ve spádu převážně 3 ‰. V areálu ÚV Sojovice je osazen hydrant.

10.5.2 Uvedení do provozu

Řad P

Uvede se do provozu spuštěním ATS v 1. ČS Sojovice. Otevřou se příslušná šoupata v čerpací stanici surové vody a řad je uveden do provozu. Tento postup předpokládá prázdná potrubí (při prvním plnění). V případě přerušení čerpání na kratší dobu, není nutná žádná manipulace na řadu, stačí jen uvést do provozu ATS v 1. ČS Sojovice.

Řad Q

Uvede se do provozu jako řad P. Otevře se ruční manipulací z místa šoupě DN80, které odděluje řad Q od řadu P. Pak se otevřou příslušná šoupata v úpravně vody a řad Q je uveden do provozu. Tento postup předpokládá prázdné potrubí (při prvním plnění). V případě přerušení čerpání na kratší dobu, není nutná žádná manipulace na řadu, stačí jen uvést do provozu čerpadlo v 1. ČS Sojovice.

Řad S

Uvede se do provozu podle provozního řádu ATS I. Kontaktní manometry ATS I zapínají a vypínají čerpadla. Viz též kapitoly provozního řádu Automatická tlaková stanice I – pitná voda (ATS I) a Čerpací stanice R11.

10.5.3 Sledování provozu

- Kontrolu terénu nad potrubím je nutno provádět 2x za rok (před zimním obdobím a po něm).
- Kontrola těsnění vřeten šoupátek protočením se provádí 1x za rok.

10.5.4 Zastavení provozu

Řad P

Při přerušení provozu na kratší dobu stačí zavřít uzávěr na výstupu řadu z ATS 1. ČS Sojovice, čímž se vyřadí oba řady P a Q. Při delším odstavení se může řad vypustit otevřením ručního šoupěte kalníku.

Řad Q

Při přerušení na kratší dobu stačí uzavřít šoupě napojení na řad P. Při dalším odstavení se může řad vypustit otevřením ručního šoupěte kalníku.

Řad S

Zastavení provozu viz Automatická tlaková stanice I – pitná voda a Čerpací stanice R11.

10.6 Přívodný řad ostřikové vody T a odpadní řady U, Z

10.6.1 Popis

Řad T

Dopravuje gravitačně filtrovanou vodu z úpravny do čerpací stanice surové vody k čerpadlům pro ostřikování sítových filtrů. Voda je odebírána z výtlaku filtrované vody v úpravně vody a dodávána do jímky ostřikovací vody. Řad T je z litiny DN150 od úpravny vody až pod svah u R11, kde bylo původní eternitové potrubí nahrazeno PE-HD DN150 až k 1. ČS Sojovice. Trasa 1. ČS Sojovice až koncový úsek je z eternitu. Koncový úsek u čerpací stanice je z oceli. Potrubí je převážně ve spádu 3-5 ‰. Nejnižší místa jsou odkalena do terénu hydranty DN80. Kalníky jsou na 0,274 km a 0,664 km. Nejvyšší místo je odvzdušněno podzemním hydrantem H17 = V na 0,376 km. Délka řadu je 764 m. Řad vede od horní hrany svahu nad R11 k 1. ČS Sojovice v souběhu s řadem Q.

Řad U

Odvádí odpadní vodu z praní filtrů úpravny do kalové laguny. Voda je odváděna gravitací, ale v dolním úseku je potrubí zahlceno vodou, protože je pod hladinou vody v laguně, takže má funkci potrubí tlakového. Potrubí je železobetonové DN1000 a DN800 ve spádu 3 ‰ až 24 ‰. Na odpadu jsou revizní šachty č. 70 až 76 ve vzdálenostech po 90 m. V nejnižším místě trasy na 0,060 km je šachta č. 71 umožňující čištění řadu. Je opatřena kalovou jímkou pod úrovní dna potrubí, z níž může být voda odčerpána kalovým čerpadlem s agregátem. Na 0,401 km je spadišťová šachta.

Řad Z

Řad Z je odpad z dešťové kanalizace úpravny. Vyústění odpadu je do Jizery asi 60 m pod jezem na levém břehu. Odpad je z litinového potrubí DN250. Na řadu jsou revizní šachty č. 78 až 90. Na 0,710 km a 0,717 km jsou spadišťové šachty č. 91 a 92.

10.6.2 Uvedení do provozu

Řad T

Viz kapitoly provozního řád Čerpací stanice surové vody a Úpravna vody.

Řad U

Řad je uveden do provozu otevřením příslušných šoupat na odpadech v úpravně vody. Viz též kapitolu provozního řádu Úpravna vody.

10.6.3 Sledování provozu

Řad T

- Kontrola šoupátek na odkalení protočením 1x za rok.
- Kontrola činnosti vzdušníku (hydrantu H 17) se provede 1x za rok.
- Kontrola činnosti odkalování potrubí 1x za rok.

10.6.4 Zastavení provozu

Řad T

Řad se vyřadí z provozu uzavřením příslušného šoupěte v úpravně vody. Při přerušení provozu na delší dobu lze řad T vypustit pomocí dvou kalníků. Šoupata na kalnících jsou ovládána ručně z místa.

Řad U

Řad se vyřadí z provozu uzavřením příslušných šoupat na odpadech z úpravny vody.

11. Sledování kvality vody v technologickém procesu umělé infiltrace

11.1 Laboratorní kontroly

Kvalita vody v jednotlivých bodech technologického procesu je sledována laboratoří.

Tyto body jsou:

- Jizera
- surová voda před filtrací
- filtrovaná voda za filtrací
- voda ve vsakovacích nádržích
- jímaná voda z R stanic
- směs Rst na přelivném objektu

Přesná místa odběrů, četnost odběrů, sledované ukazatele a další podrobnosti jsou popsány v „Programu kontroly kvality pitné vody ÚV Káraný“, který je každoročně aktualizován.

Základními ukazateli pro provoz čerpací stanice surové vody a úpravny vody a následné čerpání do vsakovacích nádrží jsou:

- zákal (jednotky ZF)
- $CHSK_{Mn}$ - chemická spotřeba kyslíku manganistanem (jednotky mg/l)
- UV absorbance – měření útlumu ultrafialového světla procházejícího měřenou vodou (logaritmické jednotky útlumu E)
- barva (jednotka mg/l Pt)

Laboratoř tyto čtyři ukazatele v případě Jizery, a pokud probíhá čerpání, i v případě surové a filtrované vody, poskytuje každý den.

Limity ukazatelů (pokyny viz odstavec 11.2):

- zákal jizerské a surové vody: 20 ZF
- zákal filtrované vody: 5 ZF
- $CHSK_{Mn}$ jizerské a surové vody 10 mg/l
- barva jizerské a surové vody 50 mg/l Pt (hodnota 45 mg/l Pt je varovná)
- UV absorbance jizerské a surové vody 0,300 1/cm.

Mikroskopický obraz (jednotka j/ml) je u Jizery a filtrované vody sledován ve vegetačním období (15. 4. – 15. 10.) 1x týdně, mimo vegetační období 1x měsíčně.

Ve vegetačním období je hodnota mikroskopického obrazu u Jizery limitována počtem 100 000 j/ml a i při nižších hodnotách nesmí dojít k zápornému efektu odstranění mikroskopického obrazu při předúpravě vody. (Tzn. hodnota mikroskopického obrazu je u filtrované vody vyšší než u Jizery.)

Výsledky mikroskopického obrazu jsou zasílány vedoucímu střediska Káraný a manažerovi provozu ÚV Káraný.

11.2 Provozní analyzátory

Z důvodu potřeby kontinuální kontroly kvality vody v určitých technologických bodech byly instalovány automatické analyzátory zákalu a UV absorbance. Jsou instalovány v těchto místech:

- Jizera
- surová voda na 1. filtrační hale (v provozu je pouze zákal)
- surová voda na 2. filtrační hale (v provozu je pouze zákal)
- filtrovaná voda z 1. sekce (1. hala, F1-6)
- filtrovaná voda z 2. sekce (1. hala, F7-12)
- filtrovaná voda za čerpací stanicí filtrované vody
- přelivný objekt (pouze zákal)

UV absorbance je ukazatel, který poskytuje informaci o obsahu rozpuštěných organických látek ve vodě.

Pokud je čerpací stanice surové vody a filtrace v provozu, pak je třeba pozorovat a srovnávat čidla Jizery a čidla na filtrační hale, která je v provozu. Automatické zákaloměry se zanášejí nečistotami a biologickým oživením a mohou vykazovat odchylku. Srovnáním dvou čidel za sebou dojdeme k přesnějšímu obrazu kvality vody.

Strojník se řídí těmito pokyny:

1. Zákal (jednotky ZF)

Hlavním ukazatelem provozních analyzátorů je zákal. **Větší důležitost má zákal filtrované vody.** Sledujeme zákal F1-6 a F7-12. Předpokladem je, že F1-6 má lepší filtrační schopnosti. Pokud zákal **F7-12** stoupne **nad 3 ZF**, odstavíme sekci F7-12 a snížíme výkon na 400 l/s a dále sledujeme zákal F1-6. Pokud zákal **F1-6** stoupne **nad 5 ZF**, odstavíme ČSSV.

Z hlediska zákalu **jizerské nebo surové vody** postupujeme takto:

Pokud zákal jizerské nebo surové vody stoupne **nad 20 ZF**, odstavíme F7-12 a snížíme výkon na 400 l/s. Dále sledujeme zákal filtrované vody F1-6.

Pokud zákal jizerské nebo surové vody stoupne **nad 50 ZF**, odstavíme ČSSV i v případě, že zákal filtrované vody nepřekročil 5 ZF.

O postupu v obou případech informovat mistra nebo vedoucího střediska Káraný nebo manažera ÚV.

Na **přelivném objektu** je měřen zákal. Pokud hodnota přesáhne **1 ZF**, je třeba informovat mistra nebo vedoucího střediska Káraný nebo manažera ÚV.

2. UV absorbance SAK 254 (jednotky 1/m nebo 1/cm; jedná se o bezrozměrnou veličinu - poměr světla vyslaného a přijatého vztažený na jednotku délky)

Přístroj ukazuje hodnotu SAK 254 v jednotkách 1/m. V řídicím systému je hodnota přepočtena na 1/cm (stokrát menší), aby byla srovnatelná s laboratoří.

UV absorbance na analyzátoru **Jizery** na jezu nebo **surové vody** na filtračních halách vyšší než **0,250** 1/cm:

- Sledovat analyzátory UV absorbance po 30 minutách.
- Odstavit úpravnu při UV absorbanci jizerské nebo surové vody nad **0,300** 1/cm.

UV absorbance na analyzátoru **F1-6, F7-12** vyšší než **0,180** 1/cm:

- Sledovat analyzátor UV absorbance po 30 minutách.
- Odstavit úpravnu při UV absorbanci filtrované vody F1-6 nebo F7-12 nad **0,200** 1/cm.

Soupis zařízení:

Pořadové číslo	Umístění	Druh stroje – armatur	ks	Ovládání	Signalizace
1	Jez	Čerpadlo Grundfos pro dopravu vzorku z řečiště Jizery do nátokového objektu.	1	z místa	na místě
2	Jez	Zákaloměr SIGRIST AquaScat 2 WTM 24 V DC bezkontaktní měření ve volně padajícím paprsku vody, přenos analog 4-20mA (0-300 NTU) do Riflex v ČSSV, rozlišení 0,1 FNU (ZF)	1	z místa	na místě; Lookout

Pořadové číslo	Umístění	Druh stroje – armatur	ks	Ovládání	Signalizace
3	Jez	Čidlo UV absorbance Endress+Hauser Viomax CAS51D. Převodník Liquiline CM442. Rozsah 0-50 1/m. Přenos analogově do Riflexu v ČSSV.	1	z místa	na místě; Lookout
4	Jez	čidlo kontroly průtoku napojené na zákal. SIGRIST - při nesprávném průtoku hlásí zákaloměr poruchu	1		na místě; Lookout
5	Nátoková jímka 1. hala	Zákaloměr Endress+Hauser CUS31 ponořený do jímky. Přenos analogově do Riflexu DT11.	1	z místa	na místě; Lookout
6	Nátoková jímka 1. hala	Čidlo UV absorbance Endress+Hauser CSS70 (nefunkční). Přenos analogově do Riflexu DT11.	1	z místa	na místě; Lookout
7	Nátoková jímka 2. hala	Zákaloměr Endress+Hauser CUS31 ponořený do jímky. Přenos analogově do wsr3000 DT13.	1	z místa	na místě; Lookout
8	Nátoková jímka 2. hala	Čidlo UV absorbance Endress+Hauser CSS70 (nefunkční). Přenos analogově do wsr3000 DT13.	1	z místa	na místě; Lookout
9	kanál FV F1-6	Zákaloměr SIGRIST AquaScat 2 WTM 24 V DC bezkontaktní měření ve volně padajícím paprsku vody, přenos MODBUS RTU do DT11, rozlišení 0,001 FNU (ZF)	1	z místa	na místě; Lookout
10	kanál FV F1-6	čidlo kontroly průtoku napojené na zákal. SIGRIST - při nesprávném průtoku hlásí zákaloměr poruchu	1		na místě; Lookout
11	kanál FV F1-6	Čidlo UV absorbance Endress+Hauser Viomax CAS51D. Převodník Liquiline CM442. Rozsah 0-50 1/m. Přenos MODBUS RTU do DT11	1	z místa	na místě; Lookout
12	kanál FV F7-12	Zákaloměr SIGRIST AquaScat 2 WTM 24 V DC bezkontaktní měření ve volně padajícím paprsku vody, přenos MODBUS RTU do DT12, rozlišení 0,001 FNU (ZF)	1	z místa	na místě; Lookout
13	kanál FV F7-12	čidlo kontroly průtoku napojené na zákal. SIGRIST - při nesprávném průtoku hlásí zákaloměr poruchu	1		na místě; Lookout
14	kanál FV F7-12	Čidlo UV absorbance Endress+Hauser Viomax CAS51D. Převodník Liquiline CM442. Rozsah 0-50 1/m. Přenos MODBUS RTU do DT12	1	z místa	na místě; Lookout
15	výtlak FV	Zákaloměr Endress+Hauser čidlo CUS31 do potrubí. Přenos analogově do Riflexu.	1	z místa	na místě; Lookout

Pořadové číslo	Umístění	Druh stroje – armatur	ks	Ovládání	Signalizace
16	výtlak FV	Čidlo UV absorbance Endress+Hauser CSS70 (nefunkční) Přenos analogově do Riflexu v ČSSV.	1	z místa	na místě; Lookout
17	přelivný objekt	Zákaloměr SIGRIST AquaScat 2 WTM 24 V DC bezkontaktní měření ve volně padajícím paprsku vody, přenos MODBUS RTU do TR-G, rozlišení 0,001 FNU (ZF)	1	z místa	na místě; Lookout

11.3 Měřicí stanice Kačov

Stanice byla Povodím Labe odstavena z provozu. Následující popis je zachován pro případ obnovení provozu stanice.

Pro přibližnou orientaci ohledně kvality jizerské vody výše proti toku je k dispozici zákaloměr na měřicí stanici Kačov, která je v majetku Povodí Labe.

Popis měřicí stanice Kačov:

Měřicí stanice Kačov byla vybudována pro potřeby provozu umělé infiltrace. Je umístěna u obce Kačov asi 10,4 km proti proudu Jizery od odběrného místa umělé infitrace. Doba dotoku je asi 2-3 hodiny. Měřené údaje jsou přenášeny mezi PC stanice Kačov a SW Lookout modemovým spojením po telefonní lince. Měří kontinuálně:

- zákal
- UV absorbanci
- pH
- vodivost
- rozpuštěný kyslík
- teplotu vody
- DOC
- P-PO4
- N-NH4
- osvit
- teplotu vzduchu

Při odečítání Kačova je nutno navázat nové spojení s Kačovem a načíst čerstvé hodnoty. Je třeba dát pozor, aby byla načtena čerstvá data.

Při vyhodnocování Kačova je třeba mít na paměti, že doba dotoku z Kačova na jez Sojovice je asi 2 hodiny. To znamená, že zákal, který nám Kačov ukáže, můžeme asi za 2 hodiny očekávat na jezu Sojovice.

11.4 Sledování kvality vody ve vsakovacích nádržích

Laboratoř odebírá ve vegetačním období (15. 4. – 15. 10.) 1x týdně, mimo vegetační období 1x měsíčně, vzorky z jedné až dvou provozovaných vsakovacích nádrží na každém výtlaku filtrované vody, které mají hladinu vyšší než 40 cm. Jinak není možno vzorek odebrat.

Limitní (indikační) hodnoty vybraných ukazatelů:

- biologický obraz 100 000 j/ml (jedinců na mililitr)

- $CHSK_{Mn}$ 6,5 mg/l
- pH 8,00

Všechny sledované ukazatele, tedy limitované i nelimitované, budou posuzovány společně v závislosti na řadě faktorů, zejména v jaké části vegetačního období jsou jednotlivé koncentrace stanoveny a v jakém období pracovního cyklu se vsakovací nádrž nachází.

Pokud dojde při sledování kvality vody ve vsakovacích nádržích k situaci, že jeden až dva z definovaných parametrů dosáhnou limitních hodnot, jedná se po posouzení o podnět ke zvýšení četnosti sledování.

Pokud dojde k situaci, že u všech tří parametrů bude dosaženo limitních hodnot, jedná se o posouzení odstavení vsakovací nádrže z provozu.

Délka pracovního cyklu vsakovacích nádrží by se měla pohybovat mezi cca 180 až 360 dny.

12. Napájení elektrickou energií

Silnoproudá zařízení lze rozdělit na tyto hlavní části:

- Vedení 22 kV kabely AXEKVCEY 3x1x120 mm2.
- Vedení 0,4 kV kabely AYKY.
- Trafostanice a rozvaděče ve zděných objektech – ČSSV, ČSFV, A, B, C, D, E, F, G, H, I, K

Oblast umělé infiltrace napájí dvě linky vedení 22 kV z rozvodny vodárny v Káraném. Jedná se o kabelové vedení 22 kV. Kabely: 2x3x1x120 mm^2. Vedení je dvojité pod označením „Infiltrace I“ a „Infiltrace II“.

Obsluhu a práci na těchto vedeních smí vykonávat pracovníci s příslušnou kvalifikací, kterou stanovuje vyhláška 50/78 sb. Vydávat „ Příkaz B“ smí jen osoba pověřená vedením PVK a.s. Veškeré manipulace řídí a povoluje rozvodný na velínu v Káraném.

12.1 Čerpací stanice surové vody

12.1.1 Rozvaděče a trafostanice ČSSV

Označení	Napájen z	Popis
R1	Linka 22 kV	Rozvodna 22 kV
R2	trafa T1 a T2	Rozvodna 0,4 kV
RM1	R2	Rozvaděč – motorové vývody (v 8. poli = ŘS)
RM2	RM1.1	Strojní stírání česlí
RO1	R2.12	Rozvaděč osvětlení
RO2	R2.12	Rozvaděč osvětlení
RO3	R2.12	Zásuvková skříň pro připojování přenosného kal. čerp. v odsazovací jímce
RO3a	R2.12	OVŘ
DT1	RM1-1	Ovládání technologie ČSSV
RD	RM1.7	Ovládání jezu (klapka, segment a 2x hradítka)
XF1	R2-8	Filtr před měničem pro M2
RT2	XF1	Frekvenční měnič pro M2
RT3	R2-3	Frekvenční měnič pro M3
RT4	R2-9	Frekvenční měnič pro M4
XM4	RT4	Přechodová skříň pro M4 (ponorné čerpadlo)
MT75	R2.12	Ovládání pro povodňové čerpadlo M75
MS5	DT1.3	Ovládací skříň pro místní ovládání sít.filtrů M5
MS6	DT1.3	Ovládací skříň pro místní ovládání sit.filtrů M6

Popis:

1) Rozvodna 22 kV

Rozvodna 22 kV (R1) je provedena jako jednoprostorová rozvodna průmyslová o pěti kobkách, nástěnná, vybavena výkonnými spínači OK 631 a OKJ 631.

Přívody do rozvodny R1 (22 kV) jsou ze tří směrů kabely 22 kV AXEKVCEY 3x1x120 mm^2:

- R1-1 Přívod stožáru č. 1 vzdušného vedení Inf. I.
- R1-3 Přívod z TR A (možnost propojit na linku Inf. II).
- R1-5 Přívod z TR K (za normálního provozu – přívod z Inf. I).

Popis přívodu (vývodů):

- Kobka č. 1 – přívod z vedení Inf. I sloup č. 1.
- Kobka č. 2 – vývod na T2 (1000kVA).
- Kobka č. 3 – přívod TR A.
- Kobka č. 4 – vývod na T1 (1000kVA).
- Kobka č. 5 – přívod TR K.

Ovládání je pouze místní, zapnutí se provádí pákovým mechanizmem, vypnutí rovněž pákovým mechanizmem nebo tlačítkem přes vypínací cívku. Do ŘS jsou přenášeny signály o stavu spínačů a ztráta ovládacího napětí 110 V DC.

Transformátory T1 a T2 jsou vzduchové (suché) 22/0,4 kV 1000 kVA. Paralelní chod pouze krátkodobě.

Soustava VN:

Základní ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí v zařízení nad 1000 V stř. je provedena samočinným odpojením od zdroje v síti IT podle 413.N.6 až 413.N.61.3 dle ČSN 332000-4-41.

Zkratové hodnoty:

Strana 22 kV

Zařízení je dimenzováno na tyto zkratové hodnoty:

- S ks = 500 MVA
- Iks = 12,5 kA
- Ikm = 28,3 kA
- Ike = 16,3 kA

2) <u>Rozvodna 0,4 kV</u>

V rozvodně 0,4 kV jsou umístěny tyto rozvaděče:

- R2 – hlavní rozvaděč 0,4 kV.
- RM1 – podružný rozvaděč 0,4 kV (motorové vývody a část ŘS).
- DT1 – zadní část (ovládací část je přístupná ze strojovny).
- RU – přívod a rozvod 110 V DC.

Další rozvaděče umístěné mimo rozvodnu 0,4 kV:

- RO1 Rozvaděče osvětlení a zásuvky ve strojovně.
- RO2 Rozvaděče osvětlení a zásuvky v chodbě a rozvodně.
- RO3a Rozvaděče osvětlení a zásuvky v OVŘ
- RD a RM2

Popis rozvaděčů:

R2 – hlavní rozvaděč je složen z třinácti polí. Provoz je předpokládán s jedním transformátorem v chodu a sepnutým spínačem přípojnic. Spínače transformátorů a přípojnic lze ovládat z ŘS. Do ŘS jsou dále signalizovány stavy spínačů, ztráta ovládacího napětí 110 V DC, výpadek spínačů, na nadproud a el. práce jednotlivých transformátorů (kWh). Ke kompenzaci je použito kondenzátorových baterií.

Zkratové hodnoty:

- Iks = 30,78 kA
- Ikm = 68,10 kA

Soustava 0,4 kV:

Základní ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí v zařízení do 1000 V stř. je provedena samočinným odpojením od zdroje v síti TN-C, TN-S podle čl. 413.1.1 až 413.1.2.1. a 413.1.3. až 413.1.3. A 14 ČSN 333200 – 4 – 41.

RM1

Podružný rozvaděč je složen z osmi polí. Přívod do prvního pole je z každé poloviny rozvaděče R2. Pole č. 2-7 slouží pro motorové vývody technologie ČS. V poli 8 je výkonná část ŘS Rittmeyer Riflex M1.

DT1

Ovládání a signalizace stavů v ČS. V poli č. 6 je dotykový panel ŘS Rittmeyer Riflex M1.

RU

Stejnosměrný rozvaděč je připojen kabelem AYKY 4 x 35 do rozvaděče RU 110 V DC na ČSFV Sojovice. Z rozvaděče jsou provedeny vývody 110 V DC pro ovládání v rozvaděčích R1 a R2 a pro nouzové osvětlení v rozvaděčích RO1 a RO2. Ztráta ovl. napětí je signalizováno do ŘS.

RO1 a RO2

Jsou plastové rozvaděče s vývody pro osvětlení a zásuvky v ČS.

RO3a

Je plastový rozvaděč v OVŘ pro osvětlení a zásuvky.

RD

Rozvaděč plastový na jezu. Slouží k propojení ovládání a motorů klapky, segmentu a dvou kanálových hradítek do RM1-7.

RM2

Rozvaděč plastový pro ovládání pohonů stírání česlí.

12.1.2 Spotřebiče ČSSV

Spotřebiče jsou označeny shodně s automatikou a jejím označením přístrojů. Proto byly spotřebiče řazeny funkčně a řada čísel dle tohoto značení byla vynechána. Při vnitřním značení není užíváno indexu objektu

Jez, jímací objekt

Číslo motoru	Napájen z	Výkon (kW)	Popis
M1	RM1-7 (ČSSV)	1,1	Klapka
M2	RM1-7 (ČSSV)	1,1	Segment
M3	RM1-7 (ČSSV)	5,5	Kanálové šoupě
M4	RM1-7 (ČSSV)	5,5	Kanálové šoupě
Bez	Rozvaděč RM2	3	Strojní stírání česlí
Bez	Rozvaděč RM2	3	Strojní stírání česlí
Bez	Rozvaděč RM2	0,75	Dopravník shrabků

ČSSV

Číslo motoru	Napájen z	Výkon (kW)	Popis
M1	R2-2	400	Hlavní čerpadlo
M2	R2-8	450	Hlavní čerpadlo od 4.98. 450 kW
M3	R2-3	132	Pomocné čerpadlo od 12.14 132 kW
M4	R2-9	200	Pomocné čerpadlo od 4.98. 200 kW
M5	RM1-2	4	Pohon sítových filtrů
M6	RM1-2	4	Pohon sítových filtrů
M7			
M8			
M9			
M10			
M11	RM1-4	4	Šoupátko na výtlaku M1
M12			
M13	RM1-6	0,3	Pohon regulačního spouštěče pro M1
M14			
M15	RM1-4	4	Šoupě na sání M1
M16			
M17			
M18			
M19			
M20			
M21	RM1-4	4	Šoupátko na výtlaku M2
M2			
M23			
M24			
M25	RM1-4	4	Šoupě na sání M2
M26			
M27			
M28			
M29			
M30			
M31	RM1-4	3	Šoupě na výtlaku M3
M32			
M33			

Číslo motoru	Napájen z	Výkon (kW)	Popis
M34			
M35			
M36			
M37			
M38			
M39			
M40			
M41	RM1-4	3	Šoupě na výtlaku M4
M42			
M43			
M44			
M45			
M46			
M47			
M48			
M49			
M50			
M51	RM1-2	7,5	Čerpadlo ostřikové vody na sítové filtry
M52			
M53			
M54	RM1-3	1,5	Hradítko
M55			
M56	RM1-3	1,5	Hradítko
M57			
M58			
M59			
M60			
M61	RM1-2	7,5	Čerpadlo ostřikové vody na sítové filtry
M62			
M63			
M64	RM1-3	1,5	Hradítko
M65			
M66	RM1-3	1,5	Hradítko
M67			

Číslo motoru	Napájen z	Výkon (kW)	Popis
M68			
M69			
M70			
M71	R2.12	7,5	Kalovka
M72			
M73			
M74	R2.12	7,5	Kalovka
M75	MT75	14	Kalovka-povodňová
M76			
M77			
M78			
M79			
M80	RM1-5	1,6	Šoupě na výtlaku v OVŘ
M81			
M82	RM1-5	0,55	Šoupátko mezi jímkami
M83			
M84	RM1-5	0,250	Šoupě na přívodu ostřikové vody z ÚV
M85			
M86	RM1-5	0,080	Klapka – plnění OVŘ (AUMA)
M87			
M88			
M89			
M90			

12.2 Úpravna vody Sojovice

Transformační stanice je napájena kabelovým vedením 22 kV AXEKVCEY 3 x 1 x 120 mm^2 linky Infiltrace II. Za normálního provozu bude přívod z TR D a pokračování na TR C. Trafostanice odpovídá normě pro malé a střední průmyslové transformační stanice. TS je tvořena třemi transformátory 1000 kVA, které jsou vzduchové (suché). VN strana je zalitá pryskyřicí. Předpokládá se, že primérní strana transformátoru je připojena vždy na síť 22 kV. Do spotřeby je připojen pouze jeden transformátor. Při současném chodu obou hlavních čerpadel a normální spotřebě jsou zapojeny oba transf. Třetí transf. slouží jako rezervní a to jak pro ČSFV, tak pro ČSSV. Střídání traf. do spotřeby je nutno provádět pravidelně cca po 1 měsíci.

Za běžného provozu se provádí kontrola chodu transf. (silné hučení, chvění apod.), měří se teplota spojů a za beznapěťového stavu čištění od prachu a dotažení spojů na Al pasovině.

12.2.1 Rozvaděče a trafostanice ÚV Sojovice

1) Rozvodna 22 kV

Je provedena jako jednoprostorová, průmyslová o 7 kobkách, nástěnná, vybavená výkonnými odpínači OK 631 a OKJ 631. Odpínače mají pouze místní ovládání.

Popis přívodů (vývodů):

- Kobka č. 1 – přívod TR D
- Kobka č. 2 – přívod TR C
- Kobka č. 3 – rezerva
- Kobka č. 4 – vývod T3
- Kobka č. 5 – vývod T2
- Kobka č. 6 – měření
- Kobka č. 7 – vývod T1

Do ŘS jsou přenášeny signály o stavu spínačů a ztráty ovládacích nebo signálních napětí 110 V DC.

Základní ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí v zařízení nad 1000 V stř. je provedena samočinným odpojením od zdroje v síti IT podle 413. N. 6. až 413. N. 61. 3 dle ČSN 332000 – 4 – 41.

2) Rozvodna 0,4 kV

V této rozvodně se nachází rozvaděč R2 (0,4 kV), R3 (podružný 0,4 kV) a RU (110 V DC).

Hlavní rozvaděč R2 obsahuje přívody od transformátoru, hlavní motorické vývody a vývody pro velké rozvaděče v areálu ČS.

Podružný rozvaděč R3 obsahuje drobné vývody k rozvaděčům v areálu ČS.

Pro potřeby ovládání a nouzového osvětlení je instalována baterie 110 V spolu s rozvaděčem RU. Spínače od transformátoru a přípojnice lze ovládat z ŘS.

Do ŘS jsou dále signalizovány stavy spínačů, ztráty ovládacích a signalizačních napětí 110 V DC, výpadky spínačů na nadproud a el. práce jednotlivých transformátorů (kWh).

Další signály jsou řečeny v rámci ŘS Rittmeyer WSR 3000.

Označení	Napájen z	Popis
DT2	RM3.1	ŘS velín – napájení-UPS-komunikace
DT3	DT15	Měření prací vody a pracího vzduchu na filtry
DT4	R3-2	Manipulační rozv strojovna ÚV (pro M1-M8)
DT5	R2-5 a 11	Manipulační rozv strojovna ÚV (pro AT stanici)
DT6	RM3.1	Manipulační stůl v dozorně (velín ÚV)
DT11	R3.2	Měření pro filtr 1-6 Rittmeyer Riflex M1
DT12	DT11	Měření pro filtr 7-12 Rittmeyer Riflex M1
DT13	RM02	Měření pro filtr 13-18 Rittmeyer wsr3000
DT13A	R3.2	Komunikace wsr-RIFLEX M1
DT14	RM02	Měření pro filtr 19-24 Rittmeyer wsr3000
DT15	R3.2	Signály společná část (hladiny jímky apod.)
DT15A	R3.2	Signály do ŘS (rozvodny)
DT15B	R3.2	Signály z technologie do ŘS
DT15C	R3.2	Signály z technologie do ŘS
DT16		ŘS – komunikační centrum
DT17		ukončení optiky, převodníky, umístění switch
DT18		ukončení optiky
DS1-12	RM01	Ovládací pult rychlofiltrů I. Hala
DS13-24	RM02	Ovládací pult rychlofiltrů II. hala
DS25	DT15	Skříň převodníků průtokoměrů SV
DS26	DT4-4	Ovládání pohonů v OVŘ FV (M16, M26, M20)
S5-MS1	DT4.6	Přechodová a ovládací skříňka klapky Š5
MS18	DT5.3	Ovládací skříňka klapky M18
MS19	DT5.3	Ovládací skříňka klapky M19

Označení	Napájen z	Popis
MS21	DT4.1	Ovládací skříňka klapky M21
MS28	DT5.3	Ovládací skříňka klapky M28
MS29	DT5.3	Ovládací skříňka klapky M29
MX812		Skříňka – připojení proudové smyčky od průtokoměrů FV k dávkovacím čerpadlům.
R1	Linka 22 kV	Rozvodna 22 kV
R2	T1+T2+T3 Záloha R1(TRF)	Rozvodna 0,4 kV
R3	R2-5 a 9	Podružný rozvaděč
R-MVZ1	DT15	Zákaloměr filtrované vody
RM1	R2.3	Bývalé olejové hospodářství – dnes zás. skříň
RM1	R2.2 a R2.12	Čerpací stanice FV Milovice
RM01	R3.2	Napájení pultu DS1-12 a šoupat prací vody a vzduchu
RM02	R3.2	Napájení pultu DS13-24 a šoupat prací vody a vzduchu
RM3	R3.2	Velín-stavební el. instalace+kuchyň
RM4	RO4	Dávkování algicidů
RM5	RO11A	Kompresorová st. (stlačený vzduch) - ovládání
RM7	R3.3	Ovládání vzduchotechniky v kontejneru M7
RM8	R3.3	Ovládání vzduchotechniky v kontejneru M8
RM30	R2.3 a R2.11	Zdroj tepla (kotelna)
RO1	R3.3	Pro rozvodny
RO2	R3.3	Pro dmychárnu + strojovnu
RO3	Linka 0,4kV; ZVN5	Sklad EZ
RO4	R3.3	Dávkování algicidů
RO4A	RO4	OVŘ ÚV
RO4B	RO4	Dílna M + R
RO5	R3.3	Filtry I. hala
RO5A	RO5	Filtry I. hala suterén
RO5B	RO5	Filtry I. hala nátoková šachta
RO6	R3.3	Filtry II. hala

Označení	Napájen z	Popis
RO6A	RO6	Filtry II. hala suterén
RO6B	RO6	Filtry II. hala nátoková šachta
RO7	R3.3	Administrativní budova přízemí
RO8	R3.3	Administrativní budova patro
RO8A	RO8	Ovládání ventilátoru – laboratoř sklad
RO9	R3-2	Laboratoř
RO9A	RO9	Laboratoř - bakteriologie
RO11	R3-4	Garáže
RO11A	RO11	Zámečnická dílna
RO12	R3.3	Vrátnice
RO13	R3.3	Šoupátková šachta (přívod SV do ÚV)
RO14	R3.3	Adm. budova přízemí – aku kamna
RO15	RO14	Výdejna obědů
RS1	R3.2	Rozv. pro odvětrání šachty průtokoměrů SV
RS5.1	R2.11 (0,4 kV)	Rozpojovací skříň ve VN 5
RS5.2		Rozpojovací skříň ve VN 5
RS6		Rozpojovací skříň ve VN 6
RS7		Rozpojovací skříň ve VN 7
RS8		Rozpojovací skříň ve VN 8
RS9.1		Rozpojovací skříň ve VN 9 (v domečku)
RS9.2		Rozpojovací skříň ve VN 9 (odbočka do RK)
RS10		Rozpojovací skříň ve VN 10
RS13	TR F	Rozpojovací skříň ve VN 13
RT1	R2.2	Frekvenční měnič M1
RT2	R2.12	Frekvenční měnič pro M2
RT3	R2.3	Frekvenční měnič M3
RT4	R2.11	Frekvenční měnič M4
RT5	R2.9	Frekvenční měnič M5 – Milovická strojovna
RT7	R2.9	Frekvenční měnič M7
RT8	R2.5	Frekvenční měnič M8
RU	R3.2	Stejnosměrný rozváděč 110V, Usměrňovač, záloha ŘS

Označení	Napájen z	Popis
TC1	RM30	Tepelné čerpadlo 1 zdroj tepla
TC2	RM30	Tepelné čerpadlo 2 zdroj tepla

12.2.2 Spotřebiče ÚV Sojovice

Číslo motoru	Napájen z	Výkon (kW)	Popis
M1	RT1	200	Hlavní čerpadlo FV + frekvenční měnič
M2	RT2	250	Hlavní čerpadlo FV + frekvenční měnič
M3	RT3	160	Čerpadlo prací vody + frekvenční měnič
M4	RT4	160	Čerpadlo prací vody + frekvenční měnič
M5			
Š5	DT4.6	0,37	Klapka Š5 obtoku SV F1-12 do kanálů FV.
M6			
M7			
M8	RT7	110	Dmychadlo pracího vzduchu + frekvenční měnič
M9	RT8	110	Dmychadlo pracího vzduchu + frekvenční měnič
M10			
M11			
M12	DT4.1	0,4	Šoupě na výtlaku M1
M13			
M15			
M16			
M17	DT4-4	0,080	Klapka napojení B na OVŘ FV
M18	DT5-3	0,180	Klapka na přítoku SV do ÚV (na I. halu)
M19	DT5-3	0,370	Klapka - řad B výtlak do VN za průtokoměrem
M20	DT5-3	0,370	Klapka - řad C výtlak do VN za průtokoměrem
M21	DT4-4	0,080	Klapka napouštění OVŘ FV
M22	DT4-5	0,75	Klapka na výtlaku M2
M23			viz Nová ČSFV (Milovice)
M24			
M25			
M26			
M27	DT4-4	0,080	Klapka napojení C na OVŘ FV
M28	DT5-3	0,180	Klapka na přítoku SV do ÚV (na II. halu)

Číslo motoru	Napájen z	Výkon (kW)	Popis
M29	DT5-3	0,370	Klapka - řad B výtlak do VN před průtokoměrem
M30	DT5-3	0,370	Klapka - řad C výtlak do VN před průtokoměrem
M31	DT4-4	0,370	Klapka propojení výtlaku FV zpět do jímky - obtok
M32	DT4.2	0,20	Šoupě na výtlaku M3
M33			
M34			
M35			
M36			
M37			
M38			
M39			
M40			
M41			
M42	DT4.2	0,20	Šoupě na výtlaku M4
M43			
M44			
M45			
M46			
M47			
M48			
M49			
M50			
M51			
M52			
M53			
M54			
M55			
M56			
M57			
M58			
M59			
M60			

Číslo motoru	Napájen z	Výkon (kW)	Popis
M61			
M62			
M63			
M64			
M65			
M66			
M67			
M68			
M69			
M70			
M71			
M72	DT5-2	22	Čerpadlo pro ATS II
M73	DT5-2	22	Čerpadlo pro ATS II
M74			
M75	DT5-2	2,2	Kompresor pro ATS I a II
M76	DT5-2	2,2	Kompresor pro ATS I a II
M77			
M78			
M79	DT5-3	3	Kalové čerpadlo (v jímce hl. čerpadel)
M80	DT5-3	3	Kalové čerpadlo (v jímce pracích čerp.)
M81			
M82			
M83			
M84			
M85			
M86			
M87			
M88			
M89			
M90			
M91			
M92			
M93			
M94			

Číslo motoru	Napájen z	Výkon (kW)	Popis
M95	DT3.3	10	Bagrovací čerpadla filtračního písku
M96	DT3.3	10	Bagrovací čerpadla filtračního písku
M97	DT4.4	0,080	Klapka propojení pracích čerpadel do výtlaku ČSFV
M98			

Turbodmychadla D7/M7 a D8/M8

Číslo motoru	Napájen z	Výkon (kW)	Popis
M701	DT4.3	0,16	Klapka ve výtlaku D7/M7
M801	DT4.3	0,16	Klapka ve výtlaku D8/M8

El. pohony klapek filtrační haly

„i“ znamená číslo filtru (1-24)

Číslo	Napájen z	Výkon (W)	Popis
Mi.1	Dsi	80	Regulace odtoku FV z filtru
Mi.2	Dsi	160	Uzavírací klapka FV
Mi.3	Dsi	200	Uzavírací klapka prací vody
Mi.4	Dsi	160	Uzavírací klapka prací vzduch
Mi.5	Dsi	160	Uzavírací klapka přítoku SV
Mi.6	Dsi	200	Uzavírací klapka odpadu
M25.1	RM01	200	Prací voda pro F1-6
M25.2	RM01	370	Prací voda pro F7-12
M25.3	RM01	200	Rozdělovací klapka na prací vodě
M25.4	RM02	370	Prací voda pro F13-18
M25.5	RM02	370	Prací voda pro F19-24
M26.1	RM01	160	Prací vzduch pro F1-6
M26.2	RM01	90	Prací vzduch pro F7-12
M26.3	RM01	160	Rozdělovací klapka na prací vzduch
M26.4	RM02	90	Prací vzduch pro F13-18
M26.5	RM02	90	Prací vzduch pro F19-24

Kotelna ÚV

Číslo	Napájen z	Výkon (kW)	Popis
EH1	RM30	60	Elektrokotel DAKON
EH2	RM30	60	Elektrokotel DAKON
EH	RM30	19	El. topná vložka v ohřívači TUV
M1	RČ1	2x30	Tepelné čerpadlo DBC-300T
M2	RČ2	2x30	Tepelné čerpadlo DBC-300T
M3	RM30	3	Oběhové čerpadlo META v okruhu surové vody
M4	RM30	3	Oběhové čerpadlo META v okruhu surové vody
M5	RM30	3	Oběhové čerpadlo META v okruhu surové vody
M6	RM30		Oběhové čerpadlo META v lihovém okruhu
M7	RM30		Oběhové čerpadlo META v lihovém okruhu
M8	RM30		Elektroventil
M9			
M10	RM30		Cirkulační čerpadlo teplé užitkové vody
M11			
M12	El. kotel		Oběhová čerpadla el. kotle na okruhu topné vody
M13	El. kotel		Oběhová čerpadla el. kotle na okruhu topné vody
M14	RM30		Oběhová čerpadla TČ na okruhu topné vody
M15	RM30		Oběhová čerpadla TČ na okruhu topné vody
M16	RM30		Oběh čerp. topné vody pro okruh „filtrace“
M17			
M18	RM30		Oběh čerp. topné vody pro okruh „vzduchotechnika“
M19			
M20	RM30		Oběh čerp. Topné vody pro okruh „strojovna“
M21			
M22	RM30		Oběh. čerpadlo topné vody „provozní budova“
M23			
M24	RM30		Oběh. čerpadlo topné vody „vrátnice“
M25			
M26	RM30		Oběh. čerpadlo topné vody „dílny“
M27			
M28			
M29			
M30			

Číslo	Napájen z	Výkon (kW)	Popis
M31			
M32			
M33			
M34			
M35			
M36			
M37			
M38			
M39			
M40	RM30		El motor nasávacího ventilátoru
M41	RM30		El. motor ventilátoru prostoru akumul. nádrže
M42	RM30		Ventilátor vzduchotechniky
M43			
M44			
M45	Zás. skříň		Kompresor pro doplňování vzduchu do tlumičů TČ
RV1	TC1		El. pohony směšovacích klapek topných okruhů
RV2	TC1		El. pohony směšovacích klapek topných okruhů
RV3	TC1		El. pohony směšovacích klapek topných okruhů
RV4	TC1		El. pohony směšovacích klapek topných okruhů
RV5	TC1		El. pohony směšovacích klapek topných okruhů

NČSFV (Milovice)

Číslo	Napájen z	Výkon (kW)	Popis
M1	RM1-2	22	Výtlačné čerpadlo
M2	RM1-2	22	Výtlačné čerpadlo
M3			
M4	RM1-3	40	Výtlačné čerpadlo
M5	R2.9	90	Výtlačné čerpadlo
M6			
M7			
M8			
M9	RM1-4	2,2	Šoupátko na hlavním vývodu
M10			
M11	RM1-4	0,75	Šoupátko na výtlaku M1
M12.1	RM1-5	0,12	Ventilátor (stavba)
M12.2	RM1-5	0,12	Ventilátor (stavba)
M13			
M14			
M15			
M16			
M17			
M18			
M19			
M20			
M21	RM1-4	0,75	Šoupátko na výtlaku M2
M22	RM1-5		Propojení NČSFV (Milovice) do výtlaku ČSFV na VN
M41	RM1-4	0,75	Šoupátko na výtlaku M4
M51	RM1.5		Šoupátko na výtlaku M5

12.3 Oblast umělé infiltrace mimo ČSSV a ÚV Sojovice (R studny, vsak. nádrže atd.)

12.3.1 Rozvaděče a trafostanice

Energetické zařízení v oblasti umělé infiltrace. Pro zásobování el. energií v oblastí umělé infiltrace slouží tyto trafostanice:

TR A	250 kVA	R12-15	VN 1-2
TR B	250 kVA	R16-20	VN 3-4
TR C	250 kVA	R22, 24	VN 15
TR D	160 kVA	R25-29	VN 1-2
TR E	63 kVA	R38	
TR F	160 kVA	R30, 31	VN 12-14 (5-11), RK
TR G	160 kVA	R32, 33, 34, PO, SO	
TR H	63 kVA	R39	
TR I	25 kVA	vlastní spotřeba + ŘS	
TR K	63 kVA	R35, R37	

Vlastní TR (vyjma E a H) jsou samostatně stojící jednoduché stavby. Vlastní trafa jsou umístěna v oploceném stanovišti. Jedná se o transformátory se vzduchovou izolací, suché provedení. Na straně VN jsou chráněny pojistkou proti zkratu, na straně NN jsou proti zkratu a přetížení chráněny spouští přívodního jističe NN v rozvaděči.

Rozvaděč VN je typu NKR 22 – P – EZ, 22 kV 630 A o třech kobkách. (TR A, B, C a D) nebo typ ABB v TR E, F, G, H, I, K.

Rozvaděč NN je skříňový osazen pojistkovými a jističovými vývody, ovládání je ruční. Je osazen relé pro signalizaci „ztráty napětí TR“ do ŘS.

Přívodní jistič obsahuje vypínací cívku. Rozvaděč napájí odběry ve výše uvedené tabulce. V TR jsou umístěny zásuvky 16 A a 32 A pro napojení přenosných spotřebičů. Osvětlení je zářivkovými nebo žárovkovými svítidly. V rámci ŘS je osazeno zařízení pro signalizaci vstupu do TR.

Rozvaděč ŘS je propojen po optické síti s přilehlými objekty. Do ŘS jsou staženy polohy spínačů VN, vstup do objektu, teplota v TR a kouřové čidlo. Nezávisle na ŘS je signalizace ztráty napětí v TR.

Kabely 22 kV:

Jednotlivé TR jsou propojeny kabely 22 kV typu AXEKVCEY 3 x 1 x 120 mm^2 společně se zemnícím páskem FeZn 30/4 mm v celé délce kabelové trasy. Ve stejné trase s VN Kabely je položena trubka pro optokabel.

Kabelové soubory 22 kV jsou standardu Raychem. Uložení kabelů je min. 1 m hluboko v celé trase, trasa je kryta deskami.

Kabely 0,4 kV

Jsou použity kabely CYKY, AYKY. Vlastní trasy využívají souběhy s ostatními kabely, v celé délce je položen zemnící pásek FeZN 30/4 mm. Krytí kabelů je 70 cm, trasa je označena výstražnou fólií.

Pro napojení el. zařízení vsakovacích nádrží a regulační komory slouží přechodové a přípojkové skříně s tímto označením

- RS 5.1 ve VN5
- RS 5.2 ve VN5
- RS 6 ve VN6
- RS 7 ve VN7
- RS 8 ve VN8
- RS 9.1 ve VN9
- RS 9.2 ve VN9
- RS 10 ve VN10
- RS 13 ve VN13

Při obsluze a revizích v těchto skříních je nutno dbát zvláštní opatrnosti z důvodu možnosti napájení ze dvou míst. Možnost napájení z TR F nebo z TR ČSFV.

12.3.2 Hlavní spotřebiče

TR A	R12 motory 10 kW
	R13 motory 10 kW
	R14 motory 10 kW
	R15 motory 11 a 5 kW
TR B	R16 motory 11 a 5 kW
	R17 motory 11 a 6,5 kW
	R18 motory 11 a 6,5 kW
	R19 motory 11 a 6,5 kW
	R20 motory 11 a 6,5 kW
TR C	R22 motory 78, 75, 5 a 3 kW
	R24 motory 15 a 10 kW
TR D	R25 motory 13 a 12 kW
	R26 motory 10 a 11 kW
	R27 motory 11 a 6,5 kW
	R28 motory 12 a 10 kW
	R29 motory 10 a 5 kW
TR E	R38 motory 2 x 22 kW 4 x 4 kW
TR F	R30 motory 45, 40, 4 a 3 kW
	R31 motory 11 a 6,5 kW
TR G	R32 motory 2 x 22 kW a 4 a 3 kW
	R33 motory 1 x 2,2 kW
	R34 motory 35 a 55 kW 4 a 3 kW
	SO motory 4 x 5,5 kW; 1x0,2 kW
TR H	R39 motory 2 x 11 kW a 4 x 5,5 kW
TR I	pouze vlastní spotřeba
TR K	R35 motory 7,5 a 10 kW a 4 a 3 kW
	R37 motory 15 a 10 kW a 4 a 3 kW

13. Řídicí systém

13.1 Popis

V technologii umělé infiltrace jsou použity v základní úrovni řízení (ZÚŘ) dva typy řídicích systémů.

Původní systém s jednotkami wsr 3000 fy Rittmeyer je postupně nahrazován o dvě generace modernějším systémem Riflex M1 téhož výrobce. Riflex M1 je se systémem wsr 3000 plně kompatibilní a instaluje se na místech, která jsou pro provoz vodárenského systému klíčová a při rozsáhlejších rekonstrukcích

Jednotky řídicího systému Rittmeyer wsr3000 jsou mezi sebou propojeny busovou linkou. Delší vzdálenosti jsou překlenuty modemovým spojením po optickém vláknu. Každá jednotka má přesnou adresu, která se skládá z čísla stanice, ostrova a čísla karty v ostrovu (např. 3-1-02).

Ze systému wsr3000 jsou použity jednotky

- WED100 – 10 binárních vstupů, 5 bin. nebo čítačových vstupů
- WAD100 – 8 po busu ovládaných relé
- WIO100/150 – univerzální jednotka - 9 binárních vstupů, 3 bin. nebo čítačové vstupy; 4 analog. vstupy; možnost vytváření logických podmínek a propojení; v případě modelu 150 také komunikační karta typu WFK100
- WEA100 – 4 analogové vstupy
- WRZ100 – PID regulátor se 4 analogovými vstupy
- WCS100/180 – koordinátor
- WFK110/300 – komunikační karty (110 – metalické vedení, 300 opt. vedení)
- WBK100 – bus coupler – pro komunikaci s jiným ostrovem stejné stanice
- WSK100 – servisní karta pak parametrizace přes DIALOG a ONLINE – servisní programy (DOS).
- WSK150 – komunikace s OPC serverem - Lookout

Busová linka spojující několik stanic se nazývá trunk bus (něm. fernbus) – kmenový bus. Trunk busy tvoří základní komunikační vedení a jsou všechny propojeny v rozvaděči DT16 na velínu Sojovice, který tvoří komunikační centrum. Odtud je pak napojen vizualizační program Lookout přes WSK150 a OPC server (vyšší úroveň řízení - VÚŘ).

Řídicí systém Riflex M1 má odlišnou architekturu. Stanice je tvořena CPU – kartou, která řídí procesy celé stanice. Všechny karty stanice jsou na CPU závislé. Stanice má svoji IP adresu a je začleněna po ethernetové lince do TCP-IP komunikace.

Ze systému Riflex M1 jsou použity jednotky:

- RMDI 232 32 digitálních vstupů
- RMDO232 32 digitálních výstupů
- RMAI204 4 analogové vstupy 4-20mA
- RMAO 204 4 analogové výstupy
- RMFM212 2 Fast-Bus Master
- RMFS212 2 Fast–Bus Slave
- RMBEM211 1 Bus Extension Master
- RMBES211 2 Bus Extension Slave
- RMMX213 CPU
- RMRS204.R 4 Modbus
- RMNT255 Napájecí modul 45W

Dále jsou použity: převodníky 10/100Mbps.

V celé procesní síti jsou instalovány tyto stanice (číslované stanice jsou wsr3000):

- ÚV, I. filtrační hala – DT11, regulace filtrů F1-6, praní filtrů F1-6 Riflex M1
- ÚV, I. filtrační hala – DT12, regulace filtrů F7-12, praní filtrů F7-12 Riflex M1

- Stanice č. 2 (wsr) – ÚV, II. filtrační hala – DT13, regulace filtrů F7-24, praní filtrů F7-24
- ÚV, II. filtrační hala - DT13A Riflex M1(zajišťuje komunikaci mezi wsr II. haly a Riflex)
- ÚV, strojovna – společné zařízení pro praní filtrů – prací čerpadla a dmychadla, provoz ČSFV, NČSFV, rozvodna – DT15, DT15A, B, C Riflex M1. Jedná se o jednu stanici – CPU, která je umístěna v DT15. Sběr dat z DT15A,B,C je uskutečněn pomocí FAST BUS protokolu po optických vláknech.
- Stanice č. 4 – ÚV komunikační centrum – DT16 a R11
- Stanice č. 5 – TR A, VN1-2, R12-15
- Stanice č. 6 – TR B, VN3-4, R16-20
- Stanice č. 7 – TR C, R24
- R22 – Riflex M1
- Stanice č. 8 – TR D, R25-29
- Stanice č. 9 – TR F, R31, VN12-14
- R30 – Riflex M1
- Stanice č. 10 – TR K, R35-37
- Stanice č. 11 – VN5-7, komunikace je na VN7
- TR-G (zahrnuje také přelivný a spojný objekt) - Riflex M1
- Stanice č. 13 – R32-34
- R38 - Riflex M1
- Stanice č. 15 – R39
- Stanice č. 16 – Regulační komora, VN8-11
- Stanice č. 17 – TR I
- Stanice č. 18 – Káraný – rozvodna (Emax)
- ČSSV, jímací objekt – Riflex M1

Komunikační topologie sítě je vyznačena na výkresu č. 27 Umělá infiltrace - schéma komunikace řídicích systémů.

Způsob řízení celého vodárenského systému z velínu ÚV Sojovice při využití SCADA SW Lookout je popsán v samostatném dokumentu (manuál operátora).

Servis systémů je prostřednictvím firmy Elcom a.s.