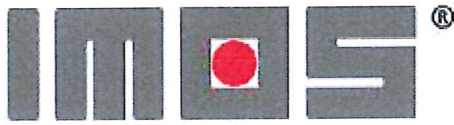


Revíze	Datum revíze	Schválil
--------	--------------	----------

		IMOS Brno, a.s. Olomoucká 174, 62700 Brno www.imosbrno.eu tel.: 548 129 111 fax.: 548 129 391	
Vedoucí projektu Petr Piskoř Zástupce vedoucího projektu Pavel Kopáček Zodpovědný projektant Ing. Milan Uher Vypracoval Ing. Jiří Palčík Kontroloval Ing. Oldřich Pírek		Paré:	
Objednatel Povodí Moravy, s.p. Zadavatel IMOS Brno, a.s.			
Akce REALIZACE OPATŘENÍ NA BRNĚNSKÉ ÚDOLNÍ NÁDRŽI Projekt Část A. Soubor opatření „Aerace“ SO/PS		Zakázkové číslo	
		Stupeň Dokumentace skutečného provedení stavby	
		Datum Září/ 2012	
		Soubor Provoznírad.doc	
		Tiskový soubor Provozní rad.pdf	
		Formát A4	
Měřítko -		Číslo přílohy	
Příloha Provozní řád		Revíze 1	

PROVOZNÍ ŘÁD

Aerace na Brněnské údolní nádrži

DHM číslo:	-
Číslo hydrologického pořadí:	-
Kraj:	Jihomoravský
Obec:	Brno
Vlastník:	Česká republika
Vodní dílo ve správě:	Povodí Moravy, s.p., Dřevařská 11, 601 75 Brno, tel.: 541 637 111
Správce:	Závod Dyje, Dřevařská 11 601 75 Brno, tel. 547 637 111
Provozovatel vodního díla:	Provozní středisko Brno K Povodí 10, 617 00 Brno,
Manipulaci a údržbu věží provádí:	firma Asio, spol. s r.o. Tuřanka 1, 617 00 Brno-Slatina Tel. 548 428 111
Zařazení díla:	- četnost TBP 1 x za 1rok

Schválil generální ředitel PM,s.p. Ing. Radim Světlík

č.j.:, ze dne:

Platnost PŘ do odvolání

Aktualizace PŘ provedená:

Změny a doplňky:

1. Úvodní list	5
2. Úvodní ustanovení o návrhu provozního řádu	6
2.1 Obsluha aeračních věží pro rok 2010:	6
Obsluha aeračních věží pro rok 2011:	7
Obsluha aeračních věží pro rok 2012:	8
Obsluha aeračních věží pro rok 2013:	9
Obsluha aeračních věží pro rok 2014:	10
Obsluha aeračních věží pro rok 2015:	11
Obsluha aeračních věží pro rok 2016:	12
Obsluha aeračních věží pro rok 2017:	13
3. Základní údaje o aeraci.....	14
3.1 Všeobecně	14
3.2 Aerační technologie	14
3.3.1. Aerátory	14
3.3.2. Aerace čerpadly	14
TECHNICKÉ ŘEŠENÍ.....	16
3.3 Situování strojoven	17
3.4 Popis strojoven	17
3.5 Produktovody	17
3.6 Konstrukce aeračních věží	17
4.4.1. Aerační věž s aerátorem	18
4.4.2. Aerační věž s čerpadlem	18
4. Řízení obsahu kyslíku ve vodě	18
4.1 Celkový popis ovládání aeračních věží	19
4.1.1 Ovládací panel (tablo)	19
4.1.2 Provozní stavy technologie.....	20
4.1.3 Legenda stavů	22
4.1.4 Alarmový deník.....	22
4.1.5 Nastavení parametrů	23
4.1.6 Bilance.....	24
4.1.7 Zadání hesla.....	24
4.1.8 Nastavení data, času a IP adresy.....	25
4.1.9 Náповěda, kontakt.....	26

5.	Podrobný návod obsluhy.....	27
5.1	Vstup do kontejneru (strojovny) a spuštění strojů.....	27
5.2	Poruchy	34
5.2.2	Poruchy v roce 2010:.....	35
5.3	Revize:.....	36
5.4	Servis zařízení	37
6.	Servis zařízení	37
6.1	Čerpadla.....	37
6.2	Aerátory	37
6.3	Kompresory	38
6.4	Elektrozařízení.....	38
6.5	Datový přenos	38
6.6	Kontrolní prohlídka aeračních věží.....	38
7.	Provoz zařízení aerace.....	38
7.1	Letní provoz.....	38
7.2	Zimní provoz.....	38
8.	Bezpečnost a hygiena při práci.....	42
8.1	Všeobecné požadavky bezpečnosti a hygieny práce	42
8.2	Bezpečnost práce.....	42
8.3	Povinnosti pracovníků na úseku BOZP	42
8.4	Ochrana před úrazy mechanickými	43
8.5	Ochrana před úrazy elektrickým proudem.....	43
8.6	Osobní ochranné pracovní prostředky.....	43
8.7	Mycí, čisticí a hygienické prostředky	43
8.8	Protipožární ochrana	43

Přílohy:

Příloha č.1 Popisná situace kontejneru K1-K4

Příloha č. 2 Výšky aeračních věží

1. Úvodní list

Název projektu: Realizace opatření na Brněnské údolní nádrži

Část projektu: část A. Soubor opatření „Aerace“

Umístění:

Země:	Česká republika
Kraj:	Jihomoravský
Okres:	Brno - město
Místo:	Vodní nádrž Brno

Charakter projektu: Biologická a technická opatření k dlouhodobému snížení eutrofizace povrchových vod

Objednatel:

Povodí Moravy, s.p., Dřevařská 11, 601 75 Brno
IČ: 70890013, DIČ: CZ70890013
Tel: 541 637 111, Fax: 541 211 403

Zadavatel:

IMOS Brno, a.s.
Olomoucká 174
627 00 Brno
IČ:25322257, DIČ: CZ25322257
Tel: 548 129 111, Fax: 548 129 390

Dodavatel strojnětechnologické části: Asio, spol. s r.o., Tuřanka 1, 627 00 Brno Slatina.

Provozovatel : Asio, spol. s.r.o. Tuřanka 1, 627 00 Brno Slatina (po dobu 3 let), Povodí Moravy, s.p. (po další období provozu)

Zpracovatel provozního řádu:

Asio, spol. s r.o., Tuřanka 1, 627 00 Brno Slatina

2. Úvodní ustanovení o návrhu provozního řádu

Provozní řád pro zkušební provoz je vypracován dle vyhlášky 195/2002 Sb. ministerstva zemědělství, přestože, pro tento druh stavby žádné další zákony a vyhlášky nebyly nalezeny.

Všichni pracovníci zajišťující provoz aeračních věží musí být s provozním řádem seznámeni, o čemž musí být proveden písemný záznam a jsou povinni dodržovat schválený provozní řád a řídit se jím.

2.1 Obsluha aeračních věží pro rok 2010:

Obsluha provozu:

.....
Jméno	Podpis
.....
Jméno	Podpis
.....
Jméno	Podpis
.....
Jméno	Podpis

Osoba zodpovědná za provoz - operátor:

.....
Jméno	Podpis

Zástupce osoby zodpovědné za provoz – zástupce operátora:

.....
Jméno	Podpis

Výše uvedení prohlašují, že byli důkladně seznámeni s obsahem předmětného návrhu provozního řádu.

V Brně dne:

Obsluha aeračních věží pro rok 2011:

Obsluha provozu:

.....
Jméno	Podpis
.....
Jméno	Podpis
.....
Jméno	Podpis
.....
Jméno	Podpis

Osoba zodpovědná za provoz - operátor:

.....
Jméno	Podpis

Zástupce osoby zodpovědné za provoz – zástupce operátora:

.....
Jméno	Podpis

Výše uvedení prohlašují, že byli důkladně seznámeni s obsahem předmětného návrhu provozního řádu.

V Brně dne:

Obsluha aeračních věží pro rok 2012:

Obsluha provozu:

.....
Jméno	Podpis

.....
Jméno	Podpis

.....
Jméno	Podpis

.....
Jméno	Podpis

Osoba zodpovědná za provoz - operátor:

.....
Jméno	Podpis

Zástupce osoby zodpovědné za provoz – zástupce operátora:

.....
Jméno	Podpis

Výše uvedení prohlašují, že byli důkladně seznámeni s obsahem předmětného návrhu provozního řádu.

V Brně dne:

Obsluha aeračních věží pro rok 2013:

Obsluha provozu:

.....
Jméno	Podpis
.....
Jméno	Podpis
.....
Jméno	Podpis
.....
Jméno	Podpis

Osoba zodpovědná za provoz - operátor:

.....
Jméno	Podpis

Zástupce osoby zodpovědné za provoz – zástupce operátora:

.....
Jméno	Podpis

Výše uvedení prohlašují, že byli důkladně seznámeni s obsahem předmětného návrhu provozního řádu.

V Brně dne:

Obsluha aeračních věží pro rok 2014:

Obsluha provozu:

.....
Jméno	Podpis

.....
Jméno	Podpis

.....
Jméno	Podpis

.....
Jméno	Podpis

Osoba zodpovědná za provoz - operátor:

.....
Jméno	Podpis

Zástupce osoby zodpovědné za provoz – zástupce operátora:

.....
Jméno	Podpis

Výše uvedení prohlašují, že byli důkladně seznámeni s obsahem předmětného návrhu provozního řádu.

V Brně dne:

Obsluha aeračních věží pro rok 2015:

Obsluha provozu:

.....
Jméno	Podpis
.....
Jméno	Podpis
.....
Jméno	Podpis
.....
Jméno	Podpis

Osoba zodpovědná za provoz - operátor:

.....
Jméno	Podpis

Zástupce osoby zodpovědné za provoz – zástupce operátora:

.....
Jméno	Podpis

Výše uvedení prohlašují, že byli důkladně seznámeni s obsahem předmětného návrhu provozního řádu.

V Brně dne:

Obsluha aeračních věží pro rok 2016:

Obsluha provozu:

.....
Jméno	Podpis
.....
Jméno	Podpis
.....
Jméno	Podpis
.....
Jméno	Podpis

Osoba zodpovědná za provoz - operátor:

.....
Jméno	Podpis

Zástupce osoby zodpovědné za provoz – zástupce operátora:

.....
Jméno	Podpis

Výše uvedení prohlašují, že byli důkladně seznámeni s obsahem předmětného návrhu provozního řádu.

V Brně dne:

Obsluha aeračních věží pro rok 2017:

Obsluha provozu:

.....
Jméno	Podpis
.....
Jméno	Podpis
.....
Jméno	Podpis
.....
Jméno	Podpis

Osoba zodpovědná za provoz - operátor:

.....
Jméno	Podpis

Zástupce osoby zodpovědné za provoz – zástupce operátora:

.....
Jméno	Podpis

Výše uvedení prohlašují, že byli důkladně seznámeni s obsahem předmětného návrhu provozního řádu.

V Brně dne:

3. Základní údaje o aeraci

Provozní řád je sestaven pro aeraci Brněnské přehrady 20-ti aeračními věžemi. Jedná se o ojedinělý projekt, který dosud ještě nebyl nikde postaven ani provozován. Funkce věží je spočítána pomocí nejlepšího dostupného software a je ověřena provozní zkouškou.

3.1 Všeobecně

Aerace je součástí komplexu opatření projektu „Realizace opatření na Brněnské údolní nádrži“.

Aerační zařízení v areálu Brněnské údolní nádrže je vybudováno jako dočasné, bude provozováno po dobu 3 let firmou Asio, spol. s r.o., po skončení této doby bude aeraci provozovat Povodí Moravy, s.p. Aerační technologie je navržena s cílem podpořit rozklad organických látek v sedimentech a vytvořit podmínky pro rozšíření životního prostoru organismů vázaných na kyslík v lokalitách nádrže, kde je kyslíku nedostatek. Tím by mělo být podpořeno zvýšení druhové skladby organismů a potlačení dominance sinic.

Provoz aerační technologie je od dubna do října.

3.2 Aerační technologie

Pro aeraci byly použity dva systémy. První systém aerace pracuje se směsí voda vzduch, kdy aerátor míchá nasávanou vodu a obohacuje ji přísávaným vzduchem, přičemž směs vody se vzduchem je vháněna do hloubek s výskytem bezkyslíkatého prostředí. Aeračních věží tohoto typu je použito 5 ks. Druhá technologie je založena na čerpání okysličené vody z hloubky 2m pod hladinou, která je dopravována aerační věží opět do oblasti s výskytem bezkyslíkatého prostředí (tj. cca 1m nad sediment).

3.3.1. Aerátory

Aerátor Sigma je určen k účinnému provzdušňování se současným promícháváním vody. Pro aeraci byl vybrán typ AM 00 a AM 01. Příkon aerátoru AM 00 je 1,43 kW a AM 01 je 3,7 kW, vnos kyslíku pro hloubku ponoření 3 m je cca 1 kg O₂/h u AM 00 a 3,5 kg O₂/h u AM 01. Vzhledem k tomu, že aerátory budou umístěny v hloubce cca 11 až 13 m pod hladinou, bude v maximální míře využito vneseného vzduchu. Protože aerátory jsou schopny sami nasávat vzduch pouze do hloubky cca 5 metrů pod hladinou, musí být ve větších hloubkách zásobovány vzduchem podle jejich potřeby. V případě ponorného aerátoru Sigma typ AM 00 je potřeba vzduchu 240 l/min u aerátoru AM 01 je potřeba vzduchu 600 l/hod. Aerátory jsou opatřeny pro sání vody upraveným potrubím. Výtlak směsi vody a vzduchu je zajištěn celkem osmi tryskami. Aerační věž, na které je umístěn aerátor je opatřena zábranou pro rozrážení proudění vznikajícího pod aerátorem tak, aby nedocházelo k víření sedimentu. Věže osazené aerátory: V1, V7, V12, V17, V20. Věže V1, V7 a V17 jsou opatřeny aerátorem AM 00, V12 a V20 jsou opatřeny aerátorem AM 01.

Kontakt na výrobce: Sigma vvú, s r.o., p. Vlácil tel. 606 775 528, jan.vlacial@sigma-vvu.cz

Typ aerátoru	Příkon [kW]	Vnos O ₂ ve 3m hloubky [kgO ₂ /h]	Potřeba vzduchu [l/min]	Věže osazené aerátorem
AM 00	1,43	1	300	V1, V7, V17
AM 01	3,7	3	800	V12, V20

Tab.č.1 Typy a parametry aerátorů aeračních věží

3.3.2. Aerace čerpadly

Pro aeraci jsou zvolena také čerpadla PKC-M-2530 s výkonem čerpané vody od 70 do 225 l/s, s příkonem 4,16 až 4,64 kW. Technologii čerpání je zabezpečený vnos rozpuštěného kyslíku z horních vrstev pod hladinou do spodních vrstev nádrže s nízkým obsahem kyslíku. V horních vrstvách tj. cca 2m pod hladinou je cca 90% nasycení vody rozpuštěným kyslíkem (tj. od 9 do 14 mg/l O₂). Čerpání se děje sacím potrubím se sací mřížkou přes čerpadlo do výtlačného potrubí zakončeného speciálně navrženou tryskou. Sekundárním efektem okysličování čerpáním je míchání vody v nádrži.

Podkladem pro stanovení kyslíkových poměrů v nádrži byla tříletá řada měření kyslíku Povodím Moravy, s.p. v profilu u hráze a každodenní monitoring měření kyslíku z roku 2009 v měsících červenec a srpen, (kdy byla hladina z maximálního nadržení snížena o 10m na kotu 219 m n m).

Věže, které jsou osazeny čerpadly: V2,V3,V4,V5,V6,V8,V9,V10, V11, V13, V14, V15, V16, V18, V19. Věž číslo V19 je osazena čerpadlem s hydraulickým výkonem 300 l/s.

Všechny aerační věže budou umístěny pod hladinou vody ve vodním sloupci tak, aby jejich konstrukce nezasahovala v průběhu aerační sezóny výše jak 2 m pod hladinu (rozumí se úroveň hladiny 229 m n m). U věže č. V19 její horní okraj zasahuje cca 0,5m pod hladinu, mezi horním okrajem věže a speciální bojkou je umístěno pletivo). Čerpadlové věže jsou upraveny tak, aby je bylo možno nastavit podle výšky hladiny (od 229 m.n.m. po 227 m.n.m). Přes zimu se vypnuté aerační věže stahnou na svou min. výšku a všechny věže se sklopí na kótu 223 m n m .

Každá aerační věž má svoji specifickou výšku podle hloubky dna v místě instalace. Výtlačné trysky aerátorů či čerpadel jsou umístěny cca 1 m nade dnem.

Kontakt na výrobce: Sigma vvú, s r.o., p.Vlácil tel. 606 775 528, jan.vlácil@sigma-vvu.cz

TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

Souřadnice umístění aeračních věží vychází ze zadávací dokumentace.

sonda/věž	GPS souřadnice	
S 01	N 49° 13' 59,5''	E 016° 31' 00,0''
S 02	N 49° 14' 04,1''	E 016° 30' 44,2''
S 03	N 49° 14' 17,2''	E 016° 30' 41,4''
S 04	N 49° 14' 26,1''	E 016° 30' 30,3''
V 01	N 49° 14' 33,0''	E 016° 30' 17,8''
V 02	N 49° 14' 28,8''	E 016° 30' 25,5''
V 03	N 49° 14' 23,9''	E 016° 30' 31,5''
V 04	N 49° 14' 29,7''	E 016° 30' 34,1''
V 05	N 49° 14' 25,6''	E 016° 30' 39,1''
V 06	N 49° 14' 21,9''	E 016° 30' 40,5''
V 07	N 49° 14' 17,5''	E 016° 30' 38,1''
V 08	N 49° 14' 16,8''	E 016° 30' 45,8''
V 09	N 49° 14' 12,2''	E 016° 30' 46,8''
V 10	N 49° 14' 09,9''	E 016° 30' 52,9''
V 11	N 49° 14' 11,5''	E 016° 30' 40,8''
V 12	N 49° 14' 06,6''	E 016° 30' 46,7''
V 13	N 49° 14' 02,9''	E 016° 30' 43,4''
V 14	N 49° 14' 02,1''	E 016° 30' 50,6''
V 15	N 49° 13' 58,3''	E 016° 30' 52,9''
V 16	N 49° 13' 54,3''	E 016° 30' 54,6''
V 17	N 49° 13' 49,9''	E 016° 30' 52,8''
V 18	N 49° 14' 06,2''	E 016° 30' 54,2''
V 19	N 49° 14' 03,6''	E 016° 30' 58,2''
V 20	N 49° 13' 59,6''	E 016° 31' 02,5''

Legenda:

Sxx kyslíková sonda

Vxx aerační věž

Počet aeračních věží je dle zadávací dokumentace 20.

Všechny aerační věže budou zásobovány elektrickou energií, z toho 5 aeračních věží bude zásobováno také stlačeným vzduchem. Věže jsou rozděleny do 4 skupin po 5 aeračních věžích. Každá skupina má svoji strojovnu (kontejner).

3.3 Situování strojoven

Umístění strojoven.

Souřadnice strojoven JTSK:

strojovna č. 1	x=1155983.9603	y=604251.8701
strojovna č. 2	x=1155009.0938	y=604518.9268
strojovna č. 3	x=1155161.7635	y=605053.1851
strojovna č. 4	x=1155570.7648	y=605014.0736

3.4 Popis strojoven

4.2.1. Strojovna č. 1

Je situována na pravém břehu nádrže na vyhlídkové terase před areálem Yacht klubu v kat.úz. Bystrc, parcela KN 3425, která je ve správě Povodí Moravy, s.p. Ve strojovně (v kontejneru) je umístěn rozvaděč, 2 ks kompresoru Atlas Copco GA 7 TM (na vzdušníku 270 litrů) VSD. Kompresory jsou vybaveny hrubým filtrem DD 32, jemným filtrem PD 32 a odlučovačem oleje. Věže napojené na strojovnu č.1: 16,17,18,19,20. Věž 17 je osazena ponorným aerátorem Sigma typ AM 00, věž 20 je osazeno aerátorem AM 01. Věže 16,18,19 jsou osazeny čerpadly PKC-M-2530, čerpadlo věže 19 je stejného typu, pouze má větší oběžné kolo a tím i vyšší hydraulický průtok cca 300 l/s.

4.2.2. Strojovna č. 2

Je situována na levém břehu nádrže v kat.úz. Kníničky, na parcele KN 750/3, která je ve vlastnictví Tělovýchovné jednoty Rapid Brno o.s.. Ve strojovně je umístěn rozvaděč a jeden kompresor Atlas Copco GA 7 TM (na vzdušníku 270 litrů) VSD. Kompresor je vybaven hrubým filtrem DD 32, jemným filtrem PD 32 a odlučovačem oleje. Věže napojené na strojovnu č.2: 6,7,8,9,10. Věž č.7 je osazena ponorným aerátorem Sigma AM 00. Věže č. 6,8,9,10 jsou osazeny čerpadly PKC-M-2530.

4.2.3. Strojovna č.3

Je situována na pravém břehu nádrže v kat.úz. Bystrc na parcele KN 4703/1, která je ve vlastnictví České republiky a právo s ní hospodařit má Povodí Moravy, s.p.. Ve strojovně je umístěn rozvaděč a jeden kompresor Atlas Copco GA 7 TM (na vzdušníku 270 litrů) VSD. Kompresor je vybaven hrubým filtrem DD 32, jemným filtrem PD 32 a odlučovačem oleje. Věže napojené na strojovnu č.3: 1,2,3,4,5. Věž č.1 je osazena aerátorem Sigma AM 00. Věže č. 2,3,4,5 jsou osazeny čerpadly PKC-M-2530.

4.2.4. Strojovna č.4

Je situována na pravém břehu nádrže v kat. úz. Bystrc na parcele KN 4701, která je ve správě Povodí Moravy, s.p.

Připojení na zdroj elektrické energie je řešeno v projektu el. přípojek. Ve strojovně je umístěn rozvaděč a jeden kompresor Atlas Copco GA 7 TM (na vzdušníku 270 litrů) VSD. Kompresor je vybaven hrubým filtrem DD 32, jemným filtrem PD 32 a odlučovačem oleje. Věže napojené na strojovnu č.4: 11,12,13,14,15. Věž č.12 je osazena aerátorem Sigma AM 01. Věže č. 11,13,14,15 jsou osazeny čerpadly PKC-M-2530.

3.5 Produktovody

Aerační věže, které jsou osazeny aerátory, jsou napojeny na kompresory pomocí PE potrubí. Viz kapitola 4.4.1. a 4.4.2.

3.6 Konstrukce aeračních věží

Aerační věže jsou řešeny zvlášť pro čerpadla a zvlášť pro aerátory. Věže jsou navrženy pro aeraci při hladině vody na kótě 229,00 m n.n.m. až 227 m.n.m. Pro nižší hladiny by věže pracovaly bez garance 2 m volné vrstvy pod hladinou. Vzhledem k datům o stavu hladiny v nádrži poskytnutých Povodím Moravy, s.p.za rok 2005 až 2008 jsou věže navrženy s dostatečným výškovým rozpětím. Základní konstrukce je sestavena z nerezové oceli, základový panel je z armovaného betonu.

4.4.1. Aerační věž s aerátorem

Základem aerační věže s aerátorem je základový panel s oky spuštěný na dno nádrže v místě zadaných souřadnic příslušné aerační věže. Ve středu kotevního panelu je osazen jeklový profil čtvercové tyče zakončený kardanovým kloubem. Na kardanův kloub navazuje další jeklový profil s konstrukcí pro uchycení aerátoru. Horní část konstrukce je opatřena plováky se zavodňovacími či zavzdušňovacími ventily a jímacím potrubím se sací mřížkou pro nasávání vody k aerátoru. Plovák a kardanův kloub udržují celý systém neustále ve svislé poloze. Po ukončení aerační sezóny před zimou bude potřeba sklápat aerační věže s aerátory.

K aerátoru je přivedeno kabelové vedení elektrické energie a potrubí se stlačeným vzduchem, které je zakopáno v rýze v zemi a přitíženo betonovými bloky do úrovně hladiny 224 m n m, dále jsou produktovody položeny na dně a potrubí stlačeného vzduchu je přitíženo betonovými bloky.

4.4.2. Aerační věž s čerpadlem

Základem této aerační věže je základový panel s oky spuštěný na dno v místě zadaných souřadnic příslušné aerační věže. Ve středu kotevního panelu je osazen jeklový profil čtvercové tyče zakončený kardanovým kloubem. Na kardanův kloub navazuje další jeklový profil s konstrukcí pro uchycení trysky čerpadla. Plováková soustava je se sacím potrubím umístěna cca 2 m pod hladinou (ustavení provádí potápěči). Čerpadlo nasává okysličenou vodu sacím košem a tlačí ji do málo okysličených vrstev cca 1 m nad sediment (1 m je nejmenší vzdálenost trysky od sedimentu, kdy u sedimentu vznikají rychlosti, které již nevíří sediment). Konstrukce pro uchycení čerpadla je umístěna pod plováky a výtlačné potrubí zakončené tryskou je upevněno na kardanův kloub. Plováky udržují čerpací systém ve svislé poloze, přičemž výšku trysky nad sedimentem nastaví potápěči. Po ukončení aerační sezóny před zimou budou aerační věže s čerpadly podle potřeby sklopeny cca 1 m pod hladinu upuštěné nádrže.

K čerpadlu je přivedeno kabelové vedení elektrické energie.

Konstrukce věží je navržena tak, aby nezasahovala do prostoru 2,0m pod hladinou při kótě hladiny 229 m.n.m. až 227 m.n.m., jak již bylo uvedeno dříve. Podrobněji je konstrukce věží popsána v samostatných zprávách projektu skutečného provedení stavby.

Kabelové vedení elektrické energie (silnoproud a slaboproud) je ze břehu do kóty 224 m.n.m. překryto betonovými žlaby a zakopáno. Od kóty 224 m.n.m. jsou kabely volně loženy na dně a přitíženy žlaby.

4. Řízení obsahu kyslíku ve vodě

Řízení celého systému aerace provádí operátor přes internet nebo manuálně přímo v kontejnerech. Operátor má k dispozici data ze 4 sond s kontinuálním měřením kyslíku. Na základě poznatků ze zkušebního provozu budou čerpadla a aerátory spuštěny na maximální výkon po celou dobu provozu tj. od května do září.

Operátor, tj. člověk zodpovědný za řízení aerace spolu se zástupcem operátora jsou zapsáni v protokolu na začátku provozního řádu. Bude stanovený rozpis služeb, kdy se v řízení aerace bude střídát operátor se svým zástupcem, případně se zástupci.

Řízení - znamená sledování koncentrace kyslíku na internetu (1x denně), sledování dávkování síranu železitého na vtok do nádrže případně dalších aktivit v rámci VD Brno, v případě neopravitelné poruchy aerátoru nebo čerpadla operátor zajistí výměnu za nový. V případě opravitelné poruchy aerátoru nebo čerpadla operátor zjedná nápravu. V případě narušení objektu musí operátor zajistit osobní kontrolu narušeného objektu. Operátor též zajišťuje odstranění kondenzátu z kompresorů a to v intervalu 1x3dny.

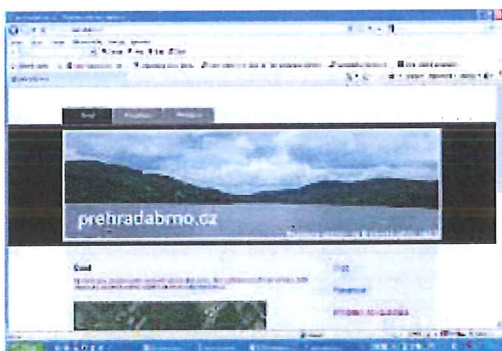
Pro provoz kontejnerů se vede **provozní deník kontejnerů**, kam se zaznamenávají všechny návštěvy obsluhy, operátora a servisních techniků. Bude zde evidence všech servisů a kontrol a všech činností souvisejících s provozováním aeračních věží. Každý kontejner má svůj provozní deník.

Jednou za 14 dní se byly čištěny měřicí víčka stacionárních kontinuálně měřících kyslíkových sond čistou mokrou hadrou. Kontinuálně měřicí sonda je zavěšena na provázku pod žlutou bójkou do výšky 1m nad dnem a lze ji vytáhnout nad hladinu. Současně s čištěním víček sond probíhala kalibrace stacionárních sond. Kalibrace stacionární sondy se prováděla tak, že se mobilní kyslíková sonda spustila současně se stacionární sondou do stejné hloubky, nechala se 2 minuty stabilizovat a provedlo se měření koncentrace kyslíku. Zároveň s měřením koncentrace kyslíku byl proveden odečet koncentrace stacionární sondy v kontejneru. O rozdíl obou naměřených hodnot se upravila kalibrační křivka stacionární sondy. Jako směrodatná byla brána hodnota z mobilní kyslíkové sondy. Přenastavení stacionární kyslíkové sondy bylo provedeno následujícím způsobem:

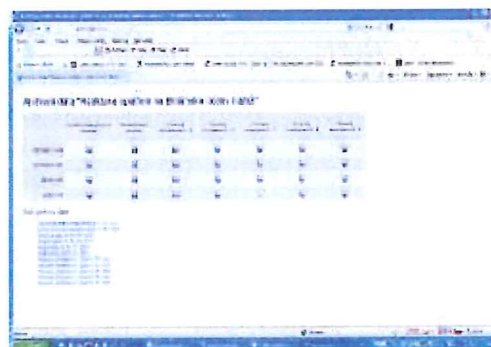
- Stisknout tlačítko MENU, Enter
- Pomocí šipek najít KALIBRACE

- Vybrat KALIBRACE NA VZOREK
- Stisk ENTER po ustálení zadat hodnotu zvýšenou nebo sniženou o delta $c(O_2)$. ENTER
- OFFSET
- HOME.

Přenos dat - řízení operátorem: Veškeré stavy technologie a zabezpečovacího systému jsou přenášeny přes internet do centrálního počítače se SCADA systémem vizualizace. Zde se data archivují a přes webové rozhraní jsou přístupná na internetu pro oprávněné uživatele. Pro hlášení havarijních stavů je každý kontejner vybaven SMS hlásičem pro hlášení zpráv na předvolená telefonní čísla. Řídicí systém, zabezpečovací zařízení a vysílací jednotka pro přenos dat jsou napájeny zálohovaným zdrojem pro případ krátkodobých výpadků napájecího napětí. Okamžitý přehled o stavu technologie poskytuje operátorský počítač s vizualizačním SCADA softwarem. Prostřednictvím tohoto počítače lze sledovat aktuální hodnoty měřených veličin a stavů jednotlivých pohonů a případně nastavovat parametry ovlivňující chod technologie. Přístup k vizualizaci je přes internetový prohlížeč na internetu. Tuto službu zajišťuje dodavatelsky pro provozovatele aeračního systému – firma Redis, spol.s r.o.(tel. Ing.Pek 602 765 883)



Obr.1 Internetové přihlášení www.prehradabmo.cz



Obr. 2 Internetové přihlášení pro stahování dat
www.prehradabmo.cz/data

4.1 Celkový popis ovládání aeračních věží

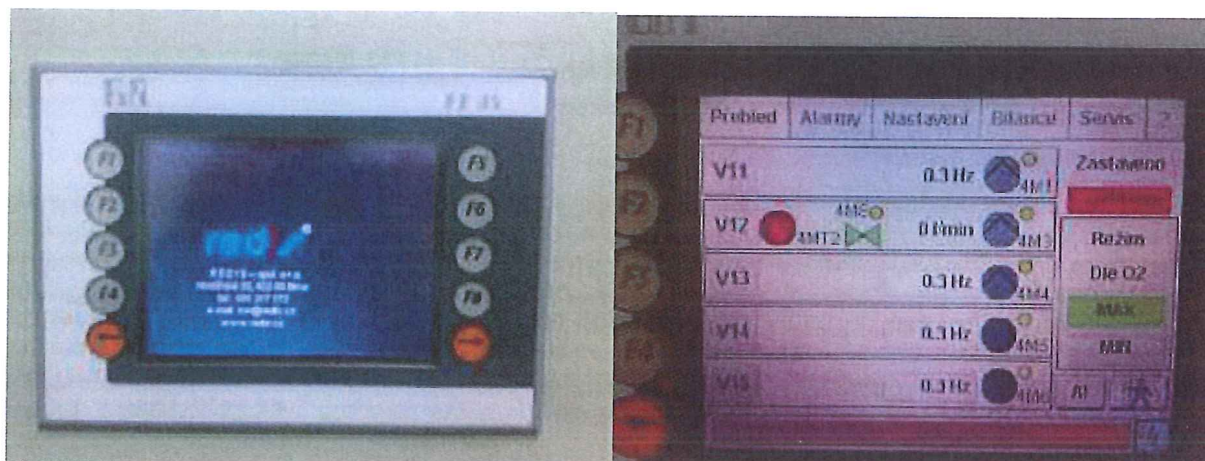
Řídicí systém pěti aeračních věží příslušejících k jednomu kontejneru je umístěn v rozvaděči.

Okamžitý přehled o stavu stanice poskytuje ovládací panel (tablo), který je umístěn na dveřích rozvaděče (Obr. 3). Prostřednictvím tohoto panelu lze sledovat aktuální hodnoty měřených veličin a případně nastavovat parametry ovlivňující chod.

4.1.1 Ovládací panel (tablo)

Ovládací dotykový panel je umístěn v každém kontejneru ve dveřích rozvaděče. Je určen k zobrazování aktuálních hodnot a stavů technologie, alarmových hlášení, k ovládání technologie (spuštění a vypínání aerátorů a čerpadel) a k nastavování parametrů technologie připojené k danému kontejneru.

Ovládací panel je vybaven dotykovou obrazovkou, což znamená, že přepínání jednotlivých nabídek se provádí dotykem obrazovky v místě, v kterém se nachází požadovaná nabídka (tlačítko, editační okno s parametrem, apod.)



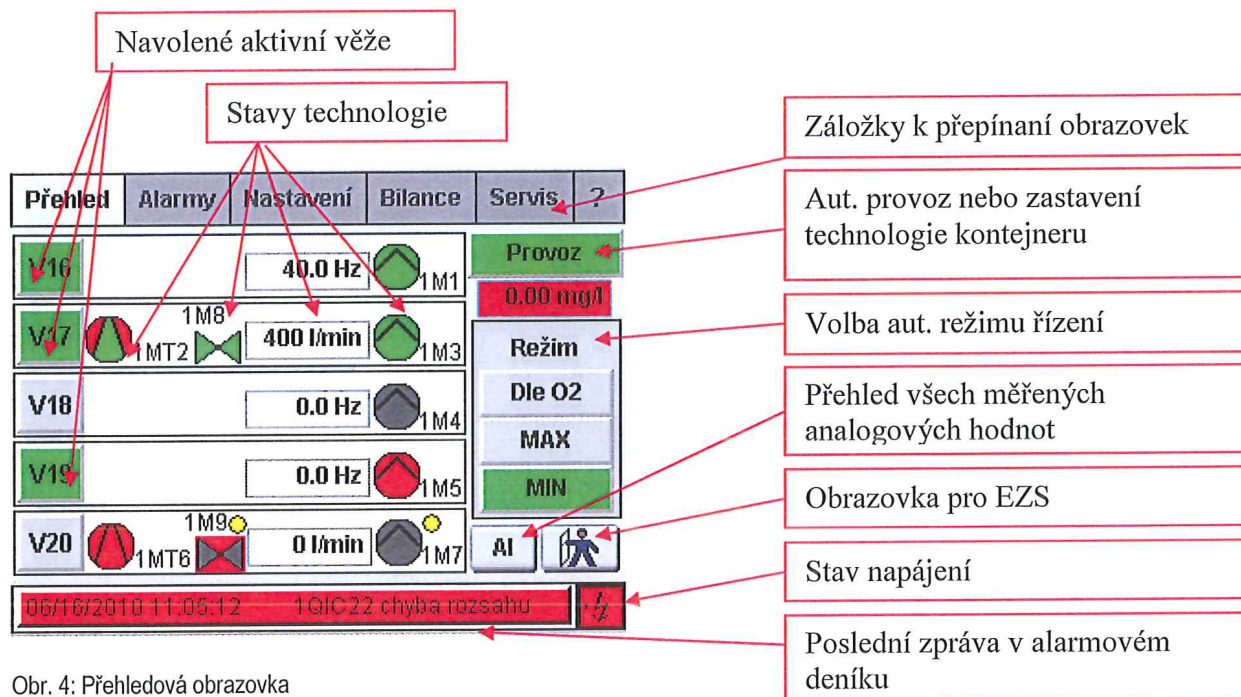
Obr. 3 Ovládací panel v režimu spořiče obrazovky s logem a v aktivovaném režimu.

4.1.2 Provozní stavy technologie

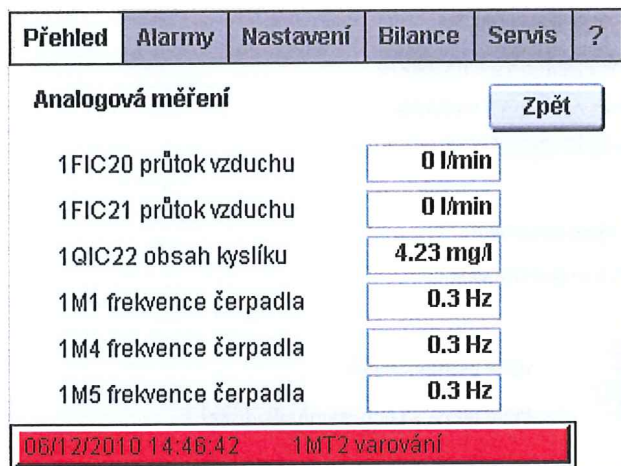
Přehledová obrazovka slouží k základnímu ovládání a zobrazení celé technologie připojené ke kontejneru (Obr. 3 a 4). V horní části obrazovky jsou záložky sloužící k přepínání mezi jednotlivými obrazovkami, přičemž aktivní záložka je zvýrazněna. V levé části je možné stiskem navolit čtvereček V11 až V15 nebo (Vx až Vz) tj. navolení aktivní a neaktivní věže. Navolení se provede dotykem v místě šedého čtverečku. Po aktivaci se stane čtvereček aktivní věže zelený. Ve střední části obrazovky jsou zobrazeny měřené analogové hodnoty a stavy technologie. V pravé části pod záložkami tlačítkem **Provoz** / **Zastaveno** se spustí / zastaví technologie aktivních věží. Pod tímto tlačítkem je zobrazena měřená hodnota kyslíku. Níže se volí aut. režim kontejneru. Pod volbou režimu jsou dvě tlačítka, jedno pro přechod na obrazovku s přehledem všech měřených analogových hodnot (Obr. 5), druhé zobrazuje aktuální stav EZS (elektronického zabezpečovacího systému) a slouží i k přepnutí na podrobnější přehled EZS (Obr. 6). Poslední alarmové hlášení je zobrazeno ve spodní části obrazovky. V pravém dolním rohu je zobrazen stav napájení.

Poznámka:

Všechny operace (zapínání, vypínání, nastavení režimu aerace), které se provádí na dotykovém display v kontejnerech, lze provést i dálkově na počítači, který je připojený na internet.



Obr. 4: Přehledová obrazovka



Obr. 5: Měřené analogové hodnoty



Obr. 6: Přehledová obrazovka EZS

Po přihlášení je možné z obrazovky EZS (Obr. 6) dát povel k zakódování a odkódování objektu. Tato operace nejde dálkově přes internet.

4.1.3 Legenda stavů

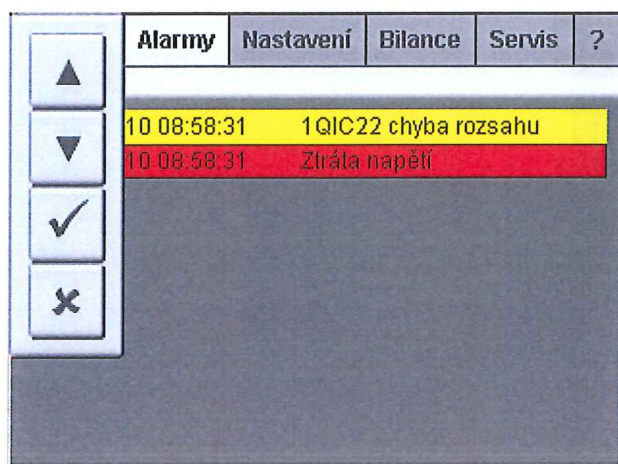
	čerpadlo stop		kompresor stop
	čerpadlo chod		kompresor chod
	čerpadlo porucha		kompresor porucha
	klapka zavřená		klapka zavřená a v poruše
	klapka otevřená		klapka otevřená a v poruše
	klapka mezipoloha		klapka mezipoloha a v poruše
	ovládání z deblokační skříně		
	napájení v pořádku		napájení porucha
	EZS nehlídáno		EZS narušení objektu
	EZS hlídáno		
	měřené otáčky		porucha měření otáček
	nastavitelná hodnota		hodnota nelze změnit, nutné přihlášení
	aktivní věž		neaktivní věž

4.1.4 Alarmový deník

Alarmový deník (Obr. 7) obsahuje seznam poruchových stavů. Každý řádek odpovídá jedné poruše. Při vzniku alarmové události je automaticky s časem vzniku přidána do alarmového deníku a je podbarvena červenou barvou. Po dotyku obrazovky se objeví

ovládací prvky, které umožňují v seznamu alarmů listovat , . Tlačítkem je možné alarmovou událost potvrdit


(kvitovat). Kvitovaný alarm je podbarven žlutě. Tlačítkem se ovládací prvky zavírají. Po pominutí alarmové události je příslušný záznam z alarmového deníku automaticky odstraněn.



Obr. 7: Alarmový deník s vyvolanou nabídkou

4.1.5 Nastavení parametrů

Na obrazovce nazvané Nastavení (Obr. 8) se upravují parametry automatického řízení pro řízení podle množství kyslíku a podle otáček čerpadel. Potřebujeme-li změnit některou hodnotu, dotykem na ni vyvoláme ovládací prvek s numerickou klávesnicí, který

umožňuje zadávání číselných hodnot (Obr. 9). Zadanou novou hodnotu potvrdíme tlačítkem  a tím se nová hodnota zapíše místo původní hodnoty.

Poznámka:

Pro nastavení některých důležitých parametrů je nutné být přihlášen, bez přihlášení je pak možné některé parametry jen zobrazit.



Obr. 8: Obrazovka pro nastavení parametrů

Používá se v rámci optimalizace nastavení na nejvyšší max. možnou účinnost tj. činnost aeračních věží na maximum (tj. 50 Hz) v celém průběhu aerační sezóny.

Obr. 9: Numerická klávesnice pro zadávání číselných hodnot

4.1.6 Bilance

Na další obrazovce nazvané Bilance je možné zobrazit aktuální motohodiny jednotlivých pohonů (Obr. 10).

Přehled	Alarmy	Nastavení	Bilance	Servis	?
Motohodiny					
1M1			134 hod		
1M3			0 hod		
1M4			134 hod		
1M5			134 hod		
1MT2			0 hod		
1MT6			0 hod		

Obr. 10: Aktuální hodnoty motohodin pohonů

4.1.7 Zadání hesla

Pod záložkou Servis se skrývá druhé menu záložek mající ryze servisní charakter, nastavují se zde rozsahy analogových vstupů, výstupů, otáčky v ručním režimu, IP adresa a čas. Nejdůležitější je obrazovka nazvaná Ovl. panel (Obr. 11). Zde se mění kontrast a jas panelu šipkami (◀, ▶). Ale hlavně se lze zde přihlásit k panelu. Po přihlášení je možné měnit všechny parametry, které bez přihlášení měnit nelze. Přihlášení se provádí tak, že po doteku do oblasti pro zadání hesla se vyvolá numerická klávesnice (Obr. 12).

Přehled	Parametry	AI	AO	Ovl. panel	IP/Čas
Vložte heslo a stiskněte Přihlásit <input type="password"/> <input type="button" value="Přihlásit"/>		Nastavení spořiče obrazovky - čas v sekundách (0 = vypnuto) <input type="text" value="3600"/>		<input type="button" value="Kalibrovat panel"/>	
<div> <div>◀</div> <div></div> <div>▶</div> </div> <div> <div>◀</div> <div></div> <div>▶</div> </div>					

Obr. 11: Ovládací panel

Po zadání hesla a potvrzení tlačítkem ☒ je pro přihlášení ještě nutné stisknout tlačítko . Po úspěšném přihlášení se tlačítko změní na . Pro odhlášení stačí stisknout tlačítko .

Přehled	Parametry	AI	AO	Ovl. panel	IP/Čas
Vložte heslo a stiskněte Přihlásit <input type="password"/> <input type="button" value="Přihlásit"/>		<div>*****</div> <div> <input type="button" value="1"/> <input type="button" value="2"/> <input type="button" value="3"/> <input type="button" value="✕"/> </div> <div> <input type="button" value="4"/> <input type="button" value="5"/> <input type="button" value="6"/> <input type="button" value="⌫"/> </div> <div> <input type="button" value="7"/> <input type="button" value="8"/> <input type="button" value="9"/> <input type="button" value="✓"/> </div> <div> <input type="button" value="±"/> <input type="button" value="0"/> <input type="button" value="."/> <input type="button" value="✓"/> </div>		<input type="button" value="Kalibrovat panel"/>	
<div> <div>◀</div> <div></div> <div>▶</div> </div> <div> <div>◀</div> <div></div> <div>▶</div> </div>					

Obr. 12: Zadání hesla

4.1.8 Nastavení data, času a IP adresy












Nastavení času se provádí ve spodní části obrazovky nazvané IP/Čas (Obr. 13). Tlačítko provede nastavení času podle zadaných hodnot. Tlačítko aktualizuje hodnoty v polích pro zadávání času podle aktuálního času. Pro nastavení data a času není nutné být přihlášen. Horní část obrazovky slouží k zobrazení a nastavení IP adres.

Přehled	Parametry	AI	AO	Ovl. panel	IP/Čas
IP	127.0.0.1	nova IP adresa			
Maska	255.0.0.0	nova maska			
Brána	ERROR	nova brana			
Dočasná změna					
Hod	Min	Sek	Den	Měsíc	Rok
8	58	31	16	6	2010
Datum, čas					06/16/2010 10:47:08
					Nastavit
					Obnovit

Obr. 13: Nastavení času a IP adresy

4.1.9 Náповěda, kontakt

Pod záložkou  je popis funkcí tlačítek panelu, pod tlačítkem **Značky** je legenda stavů pohonů (Obr. 14).

Přehled	Alarmy	Nastavení	Bilance	Servis	?
Náповěda					Tlačítka
					Kontakt
Čerpadlo					
	Stop	Provoz	Porucha		
Kompresor					
	Stop	Provoz	Porucha		
Klapka					
	Zavřena	Otevřena	Mezipoloha	Porucha	
Ovládání z debloku		Analog. hodnota	500 l/min		

Obr. 14: Legenda stavů pohonů

Pod tlačítkem **Kontakt** se nachází kontaktní informace.



Obr. 15: Kontaktní informace

5. Podrobný návod obsluhy

5.1 Vstup do kontejneru (strojovny) a spuštění strojů

Zprovoznění po zimním provozu.

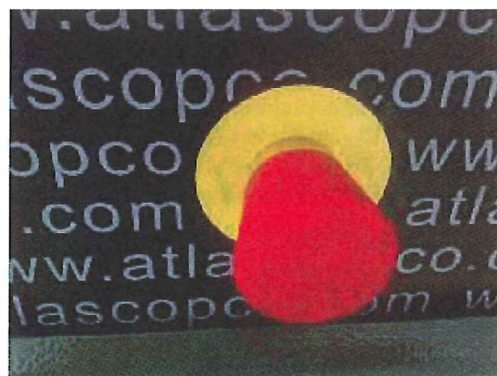
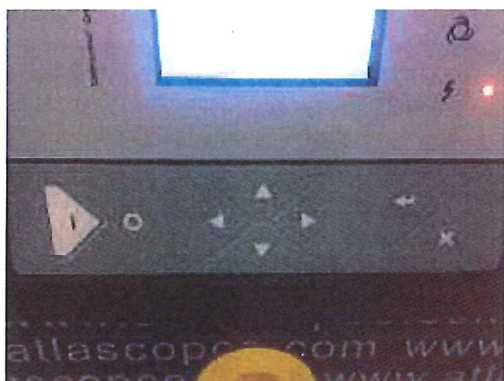
Strojovna je uzamčena robustním visacím zámekem. Dveře v kontejneru jsou dvoukřídlé s tyčovým uzavíráním. Otevření i uzavření kontejneru se provádí zavřením nejprve jednoho křídla a otočením tyče s navařenou pásovinou do polohy takové, aby se dalo křídlo uzavřít prostrčením šroubu nebo zámku do otvorů k tomu přizpůsobených. Na první křídlo naléhá křídlo druhé tak, že obě křídla do sebe zapadnou do té míry, že se dají pootočit uzavírací tyče a zajistit tak uzavření a uzamčení zámekem posledně zavřeného křídla. Posledně uzavřené křídlo zamezuje v otevření první uzavřeného křídla dveří.

Po otevření dveří kontejneru je nutné do 10 s se přihlásit přihlašovacím kódem. Přihlašovací kód je

Po přihlášení je nutné vizuálně zkontrolovat všechna zařízení umístěná v kontejneru, je-li vše v pořádku, není-li vyteká voda na podlaze nebo není-li jiná vizuálně se projevující porucha. Dále je nutné zkontrolovat stav oleje v kompresoru. Olej musí být nad hladinou Min a v úrovni nebo pod hladinou Max.

Zapnutí a ovládání kompresoru:

Kompresor má na přední stěně ovládací panel skládající se z displeje a tlačítek. Tlačítko s čárkou je tlačítko spuštění kompresoru.



Obr. 16 Ovládací tlačítka kompresoru, centrál stop kompresoru

Tlačítko s kroužkem je tlačítko pro vypínání. Tlačítka se šipkami slouží k pohybu v menu přístroje. Tlačítko se zalomenou šipkou je tlačítko Enter a slouží k potvrzení volby v menu. Tlačítko s křížkem je Esc (escape). Návrat v menu o hladinu výš. Posledním důležitým tlačítkem je tlačítko pro centrál stop kompresoru (červený vystupující spínač na čelní straně kompresoru).

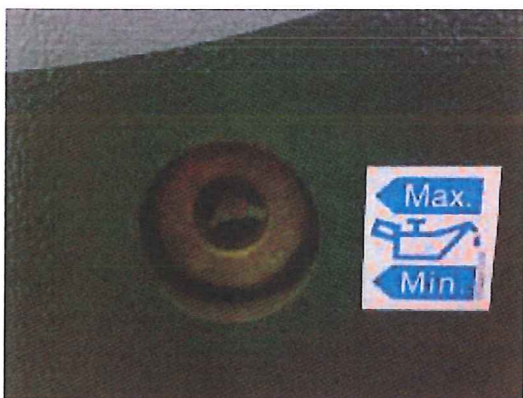
První spuštění kompresoru po zimní odstávce provádí servisní technik Atlas Copco, který při této příležitosti udělá roční servis s výměnou olejů a filtrů.

Kompresor se zapíná tlačítkem s čárkou. Po zapnutí je slyšet zvuk rozbíhání se kompresoru. Na displeji se objeví hodnota tlaku, který vzrůstá. Po dobu vzrůstání tlaku na hodnotu 5,5 bar. se barva displeje zobrazuje v odstínech modré barvy. Po natlakování kompresoru na 5,5 bar se displej stane celobarevný. Natlakování kompresoru může trvat až 10 min. Po natlakování je potřeba zkontrolovat, je-li otevřený kulový ventil na výstupu ze vzdušníku.

Při vypnutí kompresoru bezpečnostním vypínačem „Centrál stop“, který je umístěný na přední stěně kompresoru pod ovládacím panelem dojde k okamžitému zastavení kompresoru. Pro opětovné spuštění je nezbytné bezpečnostní vypínač pootočit tak, aby vyskočil do původní polohy. Dále pak je nutné pro opětovné spuštění kompresoru nalézt pomocí šipek a tlačítka enter a esc v ovládacím menu ikonu, která bliká. Postup je takový, že pomocí pravé šipky najedeme na blikající ikonu poruchy v hlavním menu, stiskneme Enter a dostaneme se o úroveň níž, pomocí tlačítka šipky směřujícího dolů listujeme seznamem nastavení, až se dostaneme postupně k blikající ikoně. Po najezení na blikající ikonu do ní vstoupíme tlačítkem Enter a aktivujeme odstranění poruchy. Tlačítkem Esc se dostaneme na počáteční hladinu a poté může být kompresor spuštěn tlačítkem s čárkou.

Při samovolném vypnutí kompresoru z jakéhokoli důvodu je nutné šipkami najet v dolním řádku na blikající ikonu a tlačítkem Enter vstoupit do ikony, listovat pomocí šipek a zjistit o jaký typ poruchy se jedná. Vstoupit do konkrétní poruchy tlačítkem Enter a šipkami přepnout na zprovoznění. Tlačítkem Esc vystoupit na původní hladinu. Pokud se nepodaří zprovoznění kompresoru je nutné volat servis Atlas Copco.

Při každé návštěvě kontejneru je nutné kontrolovat stav oleje v kompresoru na olejoznaku, který je umístěn v dolní polovině čelního panelu kompresoru. Hladina oleje musí být mezi šipkami Min a Max!!!



Obr. 17 Olejoznak na přední stěně kompresoru

Po otevření výstupního kulového ventilu na výstupu ze vzdušníku následuje v provozní lince jehlový ventil pro jemnější regulaci průtoku vzduchu, dále na trase tlakového vzduchu následují filtry pro odlučování oleje, vody a nečistot z tlakového vzduchu DD32 a PD32.

Filtr DD32 - filtrační vložka zachycuje částice vody a oleje, které lze odvést drenáží. Dále je zařazen vysoce účinný filtr pro odlučování prachu, tekutin a aerosolů ze stlačeného vzduchu. Filtrační vložka zachycuje pevné částice. Olejové a vodní aerosoly zkapaľňují a vzniklé kapky jsou sbírány a odváděny drenáží. Filtr PD je stejný jako DD ale s mnohem větší účinností. Z filtrů PD a DD vedou hadičky s odloučeným kondenzátem do „Odlučovače oleje z kondenzátu OSC 35“. Do odlučovače kondenzátu vede také hadice z EWD 50 (elektronický odváděč kondenzátu z kompresoru a vzdušníku kompresoru). Hladina kondenzátu v odlučovači kondenzátu OSC 35 se nepřetržitě monitoruje a kondenzát je vypuštěn pouze tehdy, je-li to nezbytné, aby nedocházelo k zbytečným únikům stlačeného vzduchu. EWD 50 je automaticky odkalován.

OSC 35 je zařízení sloužící pro odloučení oleje z kondenzátu, který vzniká při dochlazování nebo filtraci stlačeného vzduchu. K oddělení oleje z kondenzátu dochází použitím patentovaného oleophilického filtru a dále filtru s aktivním uhlím. Tento systém zaručuje, že obsah zbytkového oleje na výstupu z odlučovače je konstantní. Zařízení je vybaveno jednoduchým systémem vizuální kontroly stavu filtrů. Kapacita odlučovače je přímo závislá na teplotě okolí a době chodu kompresorů za den.



Obr. 18 Automatický odkalovač EWD 50 a odlučovače nečistot DD 32 a PD32.

Servis kompresoru, EWD 50, DD 32, PD 32 a OSC 35 je prováděn jedenkrát ročně při výměně oleje v kompresoru a to při spuštění kompresoru pro režim letního provozu. Z OSC 35 jde kondenzát do kanystru, kde se shromažďuje a je likvidován do kanalizace. Manuální vyprázdnění naplněného kanystru o objemu cca 30 l je cca po 3- 4 dnech provozu kompresoru (tj. asi 2x za týden).



Obr. 19 OSC 35 odlučovač oleje z kondenzátu, průtokoměr vzduchu [l/min]

Nastavení průtoku vzduchu k aerátoru.

Nastavení průtoku vzduchu se děje na začátku sezóny. Průtok vzduchu k jednotlivým aerátorovým věžím je cca 250 l/min, tlak ve vzduchovém potrubí je nutné nastavit na cca 1,2 Bar. Nastavení tlaku a průtoku vzduchu se provádí jehlovým ventilem a zároveň i redukčním ventilem. Vzhledem k tomu, že jehlový ventil je ve větší vzdálenosti od redukčního ventilu je potřeba, aby seřizování prováděli 2 lidé. Nastavování průtoku jehlovým ventilem je velmi přesné a provádí se doleva – otvírání, doprava – zavírání. Seřizování průtoku pomocí redukčního ventilu je opačné, než u jehlového ventilu, tj. doleva - zavírání , doprava – otvírání. Průtok vzduchu je nutné kontrolovat na digitálním průtokoměru. Tlak vzduchu na výstupu je kontrolován na manometru redukčního ventilu. Do menu display se nezasahuje.



Obr. 20 Redukční ventil na potrubí tl. vzduchu



Obr. 21 zpětná klapka a elektromagnetická klapka



Obr.22 Motorový spouštěč



Obr.23 Zakrytí větráku



Obr.24 Termostat



Obr.25 Přímotop



Obr.26 Regulace teploty na přímotopu

Uvedení do provozu aerační věže s aerátorem:

Je třeba zkontrolovat, že v rozvaděčové skříni je aktivovaný motorový spouštěč – černé tlačítko musí být zatlačeno do spouštěče a červené tlačítko je ze spouštěče vystouplé.

- Spuštění kompresoru tlačítkem s čárkou na ovládacím panelu kompresoru viz obr.č.16
- Po natlakování vzdušníku na tlak 5,5 bar otevřeme kulový ventil za vzdušníkem na maximální otevření. Otevřeme jehlový ventil na maximum a rovněž otevřeme i redukční ventil. Aby vzduch protékal až do tlakového potrubí musí být otevřena i elektromagnetická uzavírací klapka.
- Ovládání elektromagnetické uzavírací klapky na dveřích rozvaděče
 - **Automatický režim** spínač „Uzavírací klapka – Věž č. ...“ v poloze AUT, spínač (UZAVÍRACÍ KLAPKA – VĚŽ Č.... OTEVŘÍT/ZAVŘÍT) v poloze OTEVŘÍT
 - **Režim vypnuto** „Uzavírací klapka – Věž č. ...“ v poloze 0, spínač (UZAVÍRACÍ KLAPKA – VĚŽ Č.... OTEVŘÍT/ZAVŘÍT) v poloze OTEVŘÍT nebo ZAVŘÍT
 - **Manuální režim** spínač „Uzavírací klapka – Věž č. ...“ v poloze MAN, spínač (UZAVÍRACÍ KLAPKA – VĚŽ Č.... OTEVŘÍT/ZAVŘÍT) v poloze OTEVŘÍT pro otevření klapky a v poloze ZAVŘÍT pro uzavření klapky
- Ovládání aerátoru

Spínač „ČERPADLO – VĚŽ Č....“ pro konkrétní aerátorovou věž má 3 polohy (MAN – 0 – AUT)

- **Automatický režim**, spínač „ČERPADLO VĚŽ Č. ...“ v poloze AUT,
- **Režim vypnuto**, spínač „ČERPADLO VĚŽ Č. ...“ v poloze 0
- **Manuální režim**, spínač „ČERPADLO VĚŽ Č. ...“ v poloze MAN

Poznámka: pro zimní provoz lze po dobu několik sekund až cca 1 min spouštět aerátory bez otevření uzavírací klapky a bez spuštění kompresoru. Doba chodu musí být pouze krátká, aby nedošlo k přehřátí motoru aerátoru, který je původně chlazený přiváděným vzduchem z tlakového potrubí.

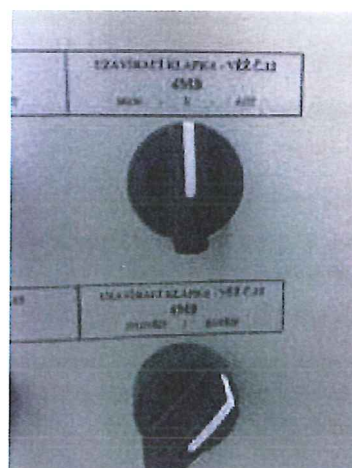
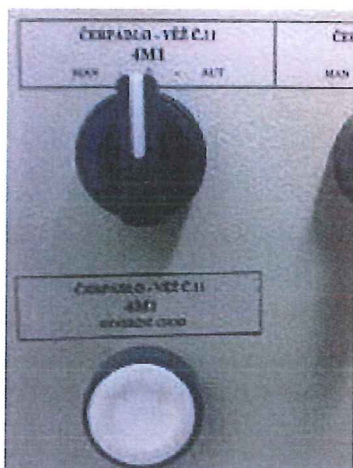
Ovládání aerátorových věží z LCD displeje na rozvaděči v kontejneru:

- **Automatický režim**, spínač „ČERPADLO VĚŽ Č. ...“ v poloze AUT, spínač „Uzavírací klapka – Věž č. ...“ v poloze AUT, spínač (UZAVÍRACÍ KLAPKA – VĚŽ Č.... OTEVŘÍT/ZAVŘÍT) v poloze OTEVŘÍT, na dotykovém LCD displeji MAX stisknout a nápis Vx (x je číslo věže) rovněž na LCD displeji.
- **Režim vypnuto**, všechny spínače na rozvaděči pod LCD displejem v poloze 0
- **Manuální režim**, spínač „ČERPADLO VĚŽ Č. ...“ v poloze MAN, spínač „Uzavírací klapka – Věž č. ...“ v poloze MAN, spínač (UZAVÍRACÍ KLAPKA – VĚŽ Č.... OTEVŘÍT/ZAVŘÍT) v poloze OTEVŘÍT pro otevření klapky a v poloze ZAVŘÍT pro uzavření klapky

Ovládání čerpadlových věží z LCD display na rozvaděči kontejneru:

- **Automatický režim**, spínač „ČERPADLO VĚŽ Č. ...“ v poloze AUT, na dotykovém LCD display musí být aktivní (v zeleném poli) nápisy: PROVOZ, MAX, stisknout čtvereček s Vx (x je číslo konkrétní věže).

- **Režim vypnuto**, spínač „ČERPADLO VĚŽ Č. ...“ v poloze 0
- **Manuální režim**, spínač „ČERPADLO VĚŽ Č. ...“ v poloze MAN, na dotykovém LCD display nemusí být aktivní (v zeleném poli) nápisy: PROVOZ, MAX, čerpadla se rozběhnou nezávisle na nastavení dotykového display a rozběhnou se na frekvenci 50 Hz.



Obr. 27 Ovládací prvky čerpadel a elektromagnetické uzavírací klapky

Maximální, minimální provoz aeračních věží nebo provoz věží v režimu podle O2 – pouze pro automatický režim ovládání aeračních věží s aerátorem

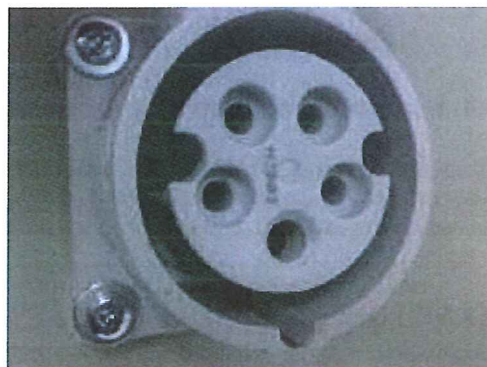
Nápis na displeji rozvaděče PROVOZ – VYPNUTO zajišťuje vypnutí všech věží příslušejících k danému kontejneru nebo uvedení do aktivovaného provozu, kdy druhy provozu mohou být následující:

- Režim MAX je režim chodu aeračních věží s čerpadlem, kdy motory fungují na frekvenci 50 Hz. Provozní zkouškou bylo ověřeno, že provoz na frekvenci 50 Hz je maximální a z hlediska spotřeby elektrické energie úspornější, než chod motorů čerpadel na frekvenci 40 Hz.
- Režim O2 je režim chodu aeračních věží s čerpadlem, který je nastaven tak, že když poklesne koncentrace rozpuštěného kyslíku na sondě, která přísluší ke konkrétnímu kontejneru pod 4 mg/l, rozběhnou se všechny čerpadlové věže na 50 Hz - tedy na maximální výkon a pokud vystoupí koncentrace kyslíku ve vodě nad 8 mg/l (měřeno kontinuální sondou), tak se čerpadla zastaví.

Centrální vypínač je umístěn z boku na rozvaděči. V případě nebezpečí je třeba vypnout centrální vypínač.

Zásuvky

Zásuvky na 220 V a na 380 V jsou umístěny z boku rozvaděče.



Obr. 28 Hlavní vypínač a zásuvky na 220 V a 380 V/16 A-6h na boku rozvaděče.

Ovládání věží přes internet

Pro přístup na webové stránky www.prehradabrno.cz a provádění zásahů do software a technologie aerace jsou definovány celkem 3 stavy:

Administrátor – veškerá přístupová práva

Operátor - technolog – zpřístupnění ovládání aerace, spouštění aeračních věží, nastavování parametrů spouštění věží v automatických režimech. Dále je zpřístupněno stahování archivovaných i aktuálních dat.

Uživatel – jedná se o náhled na webové stránky bez možnosti zásahu.

Pro ovládání věží přes internet je nutné mít přístup na internet. Do příkazového řádku na internetu zadáme adresu www.prehradabrno.cz, levým tlačítkem myši klikneme na modrý nápis vpravo uprostřed „Přihlášení do vizualizace“. Zadáme přihlašovací jméno a heslo.

Na webové stránce jsou znázorněny záložky „Přehled, Kontejner č.1, Kontejner č.2, Kontejner č.3, Kontejner č.4, Kontejner č.5“, jak je již popsáno výše.

Stahování dat z internetu

Stahování dat se děje z internetové adresy: www.prehradabrno.cz/data

Po zadání této adresy se objeví obrazovka s názvem „Archivní data – Realizace opatření na Brněnské údolní nádrži“ s tabulkou přihlášení se do aplikace. Je nutné vyplnit Login (přihlašovací jméno) a heslo. Následně je nutné kliknout na okénko PŘIHLÁSIT.

Po zadání přihlašovacího jména a hesla se objeví obrazovka s archivovanými daty za poslední 3 měsíce. Starší data jsou archivovaná po rozkliknutí modrého textu v dolní části obrazovky. Uvedený text je složen z názvu archivovaných dat a z časového intervalu.

Po kliknutí na ikonu diskety v tabulce dat se objeví informativní windowsovská tabulka s nabídkou kroků (Otevřít, Uložit, Storno), prostřednictvím které se vybere požadovaná operace. Tabulka se otevírá v MS Excel ve formátu dbf, který je možné uložit jako soubor xls.

Tabulka s archivovanými daty je složena z řádků, kde jednotlivé řádky tvoří název měsíce a data určená ke stažení a k archivaci. Jednotlivé sloupce jsou rozděleny podle kategorie dat a to (Naměřené analogové hodnoty, Motohodiny a průtoky, Poruchy kontejneru č.1, Poruchy kontejneru č.2, Poruchy kontejneru č.3, Poruchy kontejneru č.4). Položka „Naměřené analogové hodnoty“ obsahuje položky: Datum, čas, kyslík sonda 1, kyslík sonda 2, kyslík sonda 3, kyslík sonda 4, průtok vzduchu kompresor 1, průtok vzduchu kompresor 2, průtok vzduchu kompresor 3, průtok vzduchu kompresor 4, údaje k aktivitě B3.

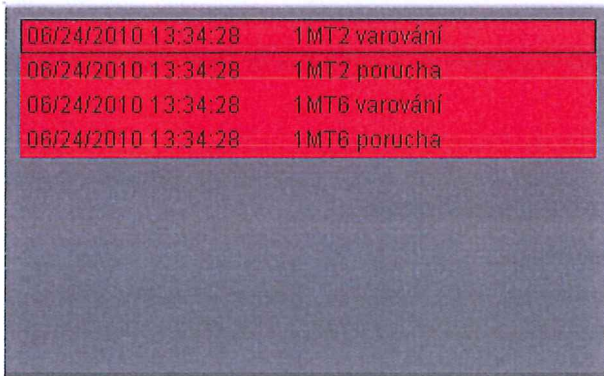
5.2 Poruchy

5.2.1.1 Popis poruchových stavů kontejnerů na přehradě a jejich odstranění

Pokud během provozu aeračních věží č. 1 – 20 dojde k poruše, je o tomto uživatel mimo jiné informován prostřednictvím operátorského panelu umístěného na dveřích rozvaděče v příslušném kontejneru. Dále pak je možné poruchy sledovat po přihlášení na internetových stránkách www.prehradabrno.cz, případně jsou o poruše přes SMS informována nastavená tel. čísla.

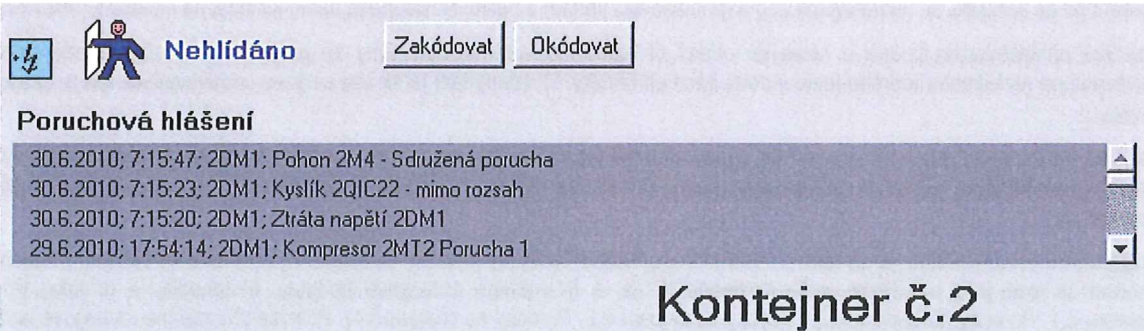
5.2.1.2 Operátorský panel

Na operátorském panelu jsou poruchové stavy zobrazovány červenou barvou na ikonách jednotlivých pohonů, případně vypsáním červeného textu s danou poruchou. Celkový přehled aktuálních poruchových stavů je potom možný na obrazovce Alarmy (viz obrázek).

Přehled	Alarmy	Nastavení	Bilance	Servis	?
					

Obr. 29 Přehled alarmových hlášení

Po přihlášení je zobrazeno schéma technologie, na kterém jsou poruchy zobrazovány červenou barvou ikon jednotlivých pohonů. Seznam poruch pro jednotlivé kontejnery je zobrazen vždy na obrazovce příslušného kontejneru s nápisem Alarmová hlášení (viz obrázek).



Obr. 30 Alarmová (poruchová) hlášení

Upozornění!

Převážná většina alarmových hlášení je generovaná na základě nějakého problému v rozvaděči (výpadek tepelné ochrany motoru, porucha měření čidla apod.), který je pod elektrickým napětím. Kontrolu zařízení a odstranění příčiny poruchy musí provádět pouze osoba s příslušným oprávněním k práci na elektrických zařízeních.

5.2.1.3 Popis alarmových (poruchových) hlášení

Alarmová hlášení je možné podle charakteru rozdělit do několika skupin:

- alarmy týkající se kontejneru, společné pro všechny pohony
- alarmy týkající se jednotlivých pohonů aeračních věží
- alarmy týkající se analogových měření
- alarmy od zabezpečovacího systému

Před odstraněním poruchy (např. „nahození“ jističe, tepelné ochrany) je vždy nutné zjistit příčinu jejího vzniku, aby nedošlo k opakované poruše a tím k možnému poškození zařízení!

Alarmová hlášení týkající se kontejneru

Ztráta napětí

- signalizace asymetrie fází nebo výpadku některé fáze
- ODSTRANĚNÍ: kontrola napětí v rozvaděči

Alarmová hlášení týkající se pohonů

Porucha

- tomuto textu vždy předchází označení pohonu, u kterého porucha nastala. V případě motoru, který je zapínán napřímo (stykačem) se jedná o výpadek tepelné ochrany nebo přehřátí vinutí motoru. U motorů připojených přes frekvenční měnič se jedná o poruchu frekvenčního měniče (dle chybového kódu na měniči lze chybu specifikovat) nebo přehřátí vinutí motoru. Je-li porucha signalizována u klapky, potom se jedná o výpadek jističe.
- ODSTRANĚNÍ: opětovným nastavením tepelné ochrany, resetem frekvenčního měniče

Nerozběh

- tomuto textu vždy předchází označení pohonu, u kterého nerozběh nastal. Jedná se o poruchy, kdy řídicí systém dal povel na zapnutí motoru a nedošlo k zapnutí (není signalizace chodu motoru).
- ODSTRANĚNÍ: kontrola signalizace chodu motoru v manuálním režimu z deblokačního ovladače na dveřích rozváděče. Resetování se provede přepnutím deblokačního přepínače příslušného motoru z polohy Automaticky (dálkově) do polohy „0“ a zpět.

Neotevření / nezavření

- tomuto textu vždy předchází označení klapky, u které neotevření / nezavření nastalo. Jedná se o poruchy, kdy řídicí systém dá povel na otevření resp. zavření klapky a nedojde k signalizaci příslušné polohy.
- ODSTRANĚNÍ: kontrola signalizace přestavení klapky v manuálním režimu z deblokačního ovladače na dveřích rozváděče. Reset se provede přepnutím deblokačního přepínače příslušné klapky z polohy Automaticky (dálkově) do polohy „0“ a zpět.

Alarmová hlášení týkající se analogových měření

Nízký průtok

- k signalizaci poruchy dojde v případě, že je otevřená klapka pro přívod vzduchu do aerační věže a na průtokoměru vzduchu není signalizován žádný průtok.
- ODSTRANĚNÍ: reset tlačítkem na ovládacím panelu nebo přepnutím deblokačního přepínače příslušné klapky z polohy Automaticky (dálkově) do polohy „0“ a zpět.

Chyba rozsahu

- tato porucha je signalizovaná, pokud se měřicí analogové čidlo dostane mimo platnou oblast měření svého rozsahu.
- ODSTRANĚNÍ: Automaticky přestane být porucha signalizovaná po odstranění poruchy rozsahu.

Alarmová hlášení týkající se zabezpečovacího systému

EZS narušení objektu

- tato porucha nastane v případě neoprávněného vstupu do kontejneru, pokud je kontejner hlídán (zakódován).
- ODSTRANĚNÍ: odkódování a opětovné zakódování

5.2.2 Poruchy v roce 2010:

Po dobu provozování v roce 2010 se vyskytly tyto druhy poruch:

Přehřátí kompresoru – kompresor se samočinně zastaví, po vyvětrání kontejneru je nutné manuálně nastartovat kompresor tím, že v menu kompresoru pomocí šipek a klávesy Enter najedeme na blikající poruchu a vstoupíme do ní. Listováním v menu nalezneme položku teplota vnějšího prostředí a pomocí šipky a klávesy Enter ji odblokujeme. Poté můžeme kompresor znovu spustit spínačem

s čárkou. V současné době by se nemělo stávat přehřátí kompresoru vlivem vysoké teploty vnějšího prostředí, protože provozování kontejneru bylo v současné době optimalizováno tak, aby k těmto událostem nedocházelo.

Spuštění aerátoru bez kompresoru – pokud je aerátor spuštěn bez kompresoru, tj. bez dodávky stlačeného vzduchu tak se po cca 2 minutovém provozu vypne motorový spouštěč. Je nutné otevřít rozvaděčovou skříň a motorový spouštěč zapnout zalláčením černého tlačítka motorového spouštěče, čímž vyskočí červené tlačítko a zapnutý motorový spouštěč umožní znovu nastartování aerátoru. Stejná situace může nastat, pokud je aerátor nedostatečně chlazený přiváděným tlakovým vzduchem. V tomto případě je nutné nastavit větší průtok vzduchu jehlovým ventilem na výstupu potrubí tlakového vzduchu ze vzdušníku. Při regulaci průtoku vzduchu je nutné současně ladit i redukční ventil na požadované parametry tlaku a průtoku. Maximální hodnota průtoku vzduchu by měla být cca 300 l/min.

Výpadek čerpadla: Při výpadku čerpadla je nutné zapnout jistič do provozní polohy (nahoru), restartovat frekvenční měnič stisknutím tlačítka Reset (tlačítko s červeným kroužkem na frekvenčním měniči vlevo), po restartování frekvenčního měniče se na displeji objeví 0,00 Hz. Poté je možné spustit čerpadlo buď v režimu automatickém nebo v manuálním.

Samovolné odstavení jednotlivých strojů (čerpadel, aerátorů nebo kompresorů) z provozu vlivem poruchy je ohlášeno SMS správou na nadefinovaná telefonní čísla zainteresovaných osob. Po nahlášení poruchy je nutné přijít do kontejneru a manuálně udělat nápravu.

5.3 Revize:

- Revize elektrických zařízení (zahrnuje revizi 4 ks rozvaděčů v kontejnerech a el. přívodů k nim) je nutno provést 1x za rok (kontakt Jiří Valásek tel. 602 721 881, mail: el.valasek@seznam.cz)
- Revize zemnění 4 kontejnerů je nutno provést 1x za rok (kontakt Jiří Valásek tel. 602 721 881, mail: el.valasek@seznam.cz)
- Revize tlakových nádob kompresorů, četnost 1x za rok (kontakt: Jiří Liškutín – Švermova 1, 625 00 Brno, tel. 774 824 531, mail: jiri.liskutin@seznam.cz)
- Revize hasících přístrojů v kontejnerech je nutno provést (revize náplně 1 x za rok, revize nádoby hasícího přístroje 1x 5 let), (kontakt: Hasko, spol. s r.o. Cacovická 5, 614 00 Brno, tel. 545 245 310)

5.4 Servis zařízení

SERVISNÍ AKTIVITA	POČET PROHLÍDEK	POZNÁMKA
Letní provoz		
Prohlídka věží potápěčem	2/rok	potápěč
Servis a zprovoznění kompresorů	1/rok	servisní technik AtlasCopco
Vztyčování věží	1/rok	potápěč
Montování nástaveb na aerační věže	1/rok	potápěč
Osazování bojek	1/rok	potápěč
Osazování on-line sond 1m nade dno	1/rok	potápěč
Kalibrace sond pomocí mobilního přístroje na měření O ₂ + čištění sond	po 14-ti dnech	obsluha
Odzimování kontejnerů	1/rok	obsluha
Kontrola kontejnerů a odstranění kondenzátů kompresorů a reverzace chodu čerpadel	1/týden	obsluha
Kontrola stavu a provozu aeračních věží na internetu	1/den	operátor
Kontrola stavu oleje v kompresorech	1/týden	obsluha
Kontrola stavu vzduchového filtru nasávání vzduchu do kontejneru	1/týden	obsluha
Zimní provoz		
Zazimování kontejnerů	1/rok	obsluha
Zazimování kompresorů	1/rok	servisní technik AtlasCopco
Odstranění nástaveb aeračních věží	1/rok	potápěč
Sklopení aeračních věží	1/rok	potápěč
Odstranění bójek	1/rok	potápěč
Stažení sond 2m nade dno a zavěšení na nerezovou bójku 5m nade dno	1/rok	potápěč
Servis aerátorů a čerpadel v Sigmě VVÚ, s r.o.	1/3roky	potápěč + obsluha

6. Servis zařízení

6.1 Čerpadla

Servisní prohlídka čerpadel se provádí 1x za 3 roky autorizovaným technikem ve výrobě. Kontrolní prohlídka čerpadel je provedena potápěčem na začátku a na konci každé aerační sezóny. V případě poruchy čerpadla je kontaktován výrobce a na základě typu poruchy je rozhodnuto o opravě na místě, případně o výměně za náhradní čerpadlo. Při výměně čerpadla, případně při servisu na místě musí asistovat potápěč.

Kontakt: Sigma VVÚ, s r.o., Lutín - pan Vlácil, tel. 606 775 528

6.2 Aerátory

Servisní prohlídka aerátorů se provádí 1x za 3 roky autorizovaným technikem. Kontrolní prohlídka aerátorů je provedena potápěčem na začátku a na konci každé aerační sezóny. V případě poruchy aerátoru je kontaktován výrobce a na základě typu poruchy se rozhodne o opravě na místě nebo o výměně za náhradní aerátor. Při výměně aerátoru, případném servisu na místě, musí asistovat potápěč.

Kontakt: Sigma VVÚ, s r.o. Lutín - pan Vlácil, tel. 606 775 528

6.3 Kompresory

Servisní prohlídka kompresorů bude prováděna po 1 roce nebo při 4000 motohodinách (dle toho, co nastane dříve) autorizovaným technikem. V případě poruchy bude kontaktován servisní technik.

Kontakt: AtlasCopco: servisní oddělení, pan Radek Zlatkovský tel. 602 693 636, Brno-Slatina
servis.kompresory@cz.atlascopco.com, tel: 810 333 810, www.atlascopco.cz

6.4 Elektrozařízení

Prohlídka elektrozařízení v kontejneru bude prováděna po 1 roce. V případě poruchy elektrozařízení je nutné kontaktovat dodavatele elektrozařízení.

Kontakt: Jiří Valášek: tel. 602 721 881, Kuřim

6.5 Datový přenos

V případě poruchy přenosu dat kontaktovat prováděcí firmu.

Kontakt: Redis, spol. s r.o., Brno - Ing.Milan Pek, tel. 602 765 883

6.6 Kontrolní prohlídka aeračních věží

Prohlídka aeračních věží je plánovaná 2x za sezónu potápěčem (na jaře při napřimování aeračních věží a na podzim při sklápění aeračních věží). Při této prohlídce je možné také upravovat výšku aeračních čerpadlových věží jejich vysunutím nebo zasunutím zvláště v jarních měsících provozu. Potápěč bude mít za úkol prověřit technický stav aerační věže, odstranit případné nečistoty ze sací mřížky či z výtokové trysky, očistit nečistoty ulpělé na citlivých místech aerační věže. Alternativně může být prohlídka věží provedena pomocí podvodní naváděné ponorky s kamerou a v případě potřeby mohou být na nezbytné úkony povoláni potápěči.

Kontakt: PS Profi - Ing.Radek Jančar (potápěč) tel. 606 263 418.

7. Provoz zařízení aerace

7.1 Letní provoz

Letní provoz je

- od 30.4.2010 (první etapa 12 věží), od 1.6.druhá etapa (8 dalších věží) - 31.10.2010
- 1.5. – 31.10. 2011 až 2017 (možno variabilně, podmínka je rozmrzlá napuštěná nádrž)

V průběhu letního provozu poběží aerační věže na maximální výkon při frekvenci 50 Hz. Při zahájení letního provozu je potřeba vypnout topení spínačem do polohy OFF, dále je potřeba odbednit zazimovaný větrák a nastavit jeho spínač do polohy on a teplotu termostatu nařídit na spínání při 25°C. Je potřeba oddělat polystyrénovou desku z hlavního sání vzduchu do kontejneru a dále je nezbytné otevřít klapku výduchu teplého vzduchu z klimatizace kompresoru. Při ukončení zimní odstávky je nutné přizvat servisního pracovníka z firmy Atlas Copco pro provedení servisních prací na kompresorech po jednorocním provozu a pro uvedení kompresorů do provozu po zazimování. Servis a uvedení do provozu se provádí každoročně.

7.2 Zimní provoz

Zimní provoz je v doplňkových intervalech k letnímu provozu. Aerace v režimu zimního provozu bude zastavena. Z aeračních věží budou v průběhu října odňaty nádstavby a samotné věže budou staženy na minimální výšku a sklopeny na úroveň 223 m n m, tj. cca 1 m pod zimní hladinu. Sklopení se týká všech věží tj. 15 ks čerpadlových věží a 5 ks aerátorových věží.

Postup sklápění věží (provádí potápěči):

1. Zavzdušňovacím ventilem se napustí do horního plováku voda tak, aby se věž sklopila silou cca 150 N.

2. Věže s čerpadlem se teleskopicky stáhnou na nejnižší úroveň pomocí odnímatelného stahovacího kola
3. Sklopení věže se provádí na stranu zátěžové kostky, která je v okruhu cca do 10 m od věže. Mezi věží a zátěžovou kostkou je nataženo lano s nerezovými oky a s nerezovou karabinou. Při procesu sklápění se karabina odepne a lano se zkracuje přibližováním nerezových ok co nejbližší k sobě do té míry, aby věž byla sklopena na požadovanou výšku (předpokládá se výška 223 m. n. m.). Zajištění věže v této poloze se provede zacvaknutím karabiny mezi nejbližšími nerezovými oky. V případě potřeby se dá zavodněný plovák mírně přifouknout stlačeným vzduchem tak, aby natažené sklápěcí lano bylo předpřijato větší silou.
4. Sklopení aerátorových věží je provedeno obdobně: nejprve se napustí jeden z plováků vodou tak, aby se věž pohodlně sklopila a poté je nutné věž přivázat na krajní oko základového panelu tak, aby nezasahovala nad úroveň 223 m.n.m.. U věží s aerátorem není umístěna zátěžová kostka pro sklápění věží, proto je nutné využít oka na okrajích základového panelu aerátorové věže.

Zimní spouštění čerpadel a aerátorů:

Čerpadla a aerátory musí být spuštěny na několik sekund až na 1 min jednou za 14 dní z technických důvodů.

Kompresory v zimním období musí být zazimovány a po dobu zimního provozu nespouštěny – postup zazimování a odkalení vzdušníku a kompresoru viz. dále.

Kontejnery budou temperovány tak, aby v zimním období teplota nepoklesla pod 2°C, přičemž před zahájením temperance je potřebné nastavit klapku výfuku teplého vzduchu z kompresoru do polohy zavřeno, dále pak je potřebné přiložit polystyrénový kryt na větrák (z vnitřku kontejneru) a upevnit jej drátem na ochranu mřížku větráku a nakonec je nutné přiložit polystyrénovou desku na sací mříž ventilace a po obvodu omotat fólií.



Obr. 31 Zateplení objektu pro sání vzduchu do kontejneru. Pro letní provoz se oddělá pouze přední polyst. deska

V zimním období bude provedena kontrola kontejnerů jednou za měsíc návštěvou údržby na místě samém. O návštěvě bude veden záznam v provozním deníku kontejneru.

Zazimování kompresoru:

Provádí se odkalení všech kompresorů současně se zazimováním. Postup odkalení kompresoru:

1. Spustí se kompresor
2. Po natlakování se zmáčkne klapka (tlačítko) na horní části automatického odkalovače EWD 50 (jedná se na krabíčku na zemi u vzdušníku). Přes rychlospojku se vydělá výstupní hadička z odkalovače EWS 50.
3. Otevře se kulový kohoutek na kompresoru a vypustí se směs vzduchu olej do PETky a vypuštěná směs se nalije do vstupní části OSC 35 separátoru.
4. Kulový ventil se nechá otevřený a zmáčkne se stop tlačítko na kompresoru.
5. Pro zimní provoz se separátor oleje OSC 35 musí odvézt do temperované místnosti mimo kontejnery, aby v případě výpadku elektrické energie (tudiž i výpadku vytápění) nedošlo k zamrznutí směsi vody a oleje v OSC 35.

Doporučuje se pro provedení zazimování kompresoru přizvat technika Atlas Copco. Během zimního provozu se s frekvencí 1x za měsíc dělá spuštění sklopených aeračních věží na dobu cca několika sekund až 1 min. Jedná se i o spuštění věží s aerátorem, byť není v provozu kompresor, který by dodával vzduch, jak je již zmíněno v předešlém textu.

Povinnosti údržby:

Letní provoz:

Asistovat servisu Atlas Copco při zprovoznění kompresorů.

Asistovat potápěčům při napřimování a vysouvání aeračních věží. Je nutné při napřimování věží věže ustavit dle domluvy na 3 m vzdálenost pod průměrnou hladinu v nádrži. Údržba musí provést po zimním sklopení aeračních věží lokalizaci těchto věží GPS navigací. Dále je nutné znovu označit aerační věže žlutými bójkami s reflexními pruhy a s číslem příslušné aerační věže. Součástí zahájení letního provozu je i zprovoznění kyslíkových sond, vypuštění ponořených žlutých bójek kyslíkových sond a ustavení kyslíkové sondy do vzdálenosti 1 m nad sediment (provádí potápěč za asistence obsluhy).

Další významnou povinností obsluhy je dbát na pravidelné servisní prohlídky a revize provozovaných zařízení.

Každý týden kontrolovat stav kontejnerů, při každé návštěvě kontejneru kontrolovat stav oleje v kompresoru.

Kontrolovat stav kanystru s odvodem kondenzátu a jeho obsah ekologicky likvidovat – kontrola naplnění kanystrů 1x za týden.

Reverzace čerpadel:

Abychom předešli ucpávání česlicové mříže aerační věže, je nutné 1x za týden provést reverzaci chodu čerpadel. Reverzace chodu čerpadel se provádí zmáčknutím kruhového tlačítka na dveřích rozvaděče s nápisem „Reverzní chod“, **při spuštění reverzního chodu čerpadla musí být spouštěcí otočný spínač aerační věže nad tlačítkem „Reverzní chod“ v poloze „0“ !!!** Doba reverzního chodu cca 60 sec.

Povinností obsluhy je také 1 x za 2 týdny (v případě potřeby častěji) provést měření kyslíku ve vertikálách na určených místech (str.18), toto měření má sloužit jako podpora pro řízení celého systému aerace. Při každém výjezdu na vodní plochu za účelem měření koncentrace kyslíku ve vertikálách je nutné kontrolovat stav bójek a provést čištění víček kyslíkových sond.

Čištění víček kyslíkových sond:

Kyslíkové sondy Hach-Lange jsou zavěšené na bójkách a po vytažení provázku, na kterém je sonda zavěšena lze očistit měřící víčko mokřím hadříkem. Čištění se provádí pro zamezení zkreslování měřených dat kontinuálně měřící sondou.

Na začátku sezóny (poté každých 14 dní) je nutné provést porovnání měření kyslíkových sond s mobilní kyslíkovou sondou a v případě potřeby provést překalibraci stacionárních sond.

Akutní výjezdy:

Výpadky proudu, výpadky čerpadel a aerátorů včetně hlášení narušení objektu jsou přenášeny přes SMS zprávy zainteresovaným pracovníkům. V případě potřeby je nutné vyjet na místo poruchy a zjednat nápravu.

Zimní provoz:

Sklopení aeračních věží:

Je potřeba vyměnit žluté plastové bójky za nerezové bójky, které je nutné stáhnou na cca 5m nade dno a pod bójky zavěsit kyslíkovou sondu na úroveň cca 2m nad sediment. Stažení bójek a zavěšení sondy provádí potápěč.

Bójky s řetízky jednotlivých aeračních věží se pro zimní provoz odepnou, očistí se a na zimu se uskladní.

Součástí zimního provozu je i zazimování kontejnerů – viz kapitola zazimování kontejnerů. (zapnutí topení na symbol (*), zavření klapky na ventilaci kompresorů, vypnutí a zakrytí ventilátorů, zakrytí větracího otvoru polystyrénem, vypuštění kondenzátu z kompresoru – provedený servisem Atlas Copco a odvezení OSC – oddělovače kondenzátu do temperované místnosti).

Kontrola kontejnerů v zimním období 1x 2 týdny a spuštění čerpadel a aerátorů na dobu několika sekund až 1 min.

Při každé návštěvě kontejnerů je nutné odkódovat a při ukončení návštěvy opět zakódovat EZS kontejnerů.

Demontáž nástavby (prodloužení) čerpadlové věže

Nástavba čerpadlové věže je složena z pružné hadicové části průměru 500mm a z plastového tubusu s dvouplášťovou stěnou, která slouží jako plovák. Hadicová část je připevněna k nátokové části prostřednictvím nerezového límce a 3 ks nerezových ramínek. Každé ramínko je přitaženo dvěma nerezovými šrouby ke koruně aerační věže. V nerezovém límci, který je upěvněný na hadici jsou otvory pro zasunutí přivařených závitových tyčí každého ramínka. Před povolením upevňovacích ramínek je nutno zavodnit plovák plastové nástavby zavodňovacími ventily tak, aby bylo možno nástavbu bez použití větší síly odmontovat a nechat

vyplout na hladinu. Zpětná montáž nádstaveb na jaře se provádí opačným postupem. Vyfouknutí přebytečné vody z plováku nádstavby se provádí kompresorem.

Demontáž aerátoru nebo čerpadla - je potřebná v případě poruchy aerátoru nebo čerpadla tj. stanoví-li elektrikář na základě proměření proudového stavu těchto elektrických strojů, že je stroj nutno opravit v servisu (vyhazuje motorový spouštěč na základě netěsnosti ucpávky nebo na základě porušení ochrany přírodního kabelu, či jiné poruchy).

Postup demontáže aeračních věží :

- 1/ Demontáž bójky z tělesa věže.
- 2/ Demontáž plastového nástavce z tělesa věže – 6 x M 12 (viz výkresová dokumentace).
- 3/ Demontáž rozpěry čerpadla – 3 x matice M 16 (dlto).
- 4/ Vyjmutí čerpadla z tělesa věže a jeho vyzdvižení na hladinu.
- 5/ Vyzdvižení napájecího kabelu na hladinu a jeho přerušení mezi vodotěsným krabicovým spojem a čerpadlem.
- 6/ Vodotěsné zaslepení přerušené části napájecího kabelu a jeho zpětné uložení pod hladinu.
- 7/ Úprava výšky tělesa věže pod požadovanou kótu a její zajištění.

Demontáž aerátoru :

- 1/ Demontáž bójky z tělesa aerátoru.
- 2/ Zajištění produktovodu umožňující demontáž čerpadla.
- 3/ Demontáž čerpadla – přírubové spoje 5 x M 12 a 4 x M 16 (viz výkresová dokumentace).
- 4/ Vyjmutí čerpadla a jeho zpětných klapek z rámu aerátoru a jeho vyzdvižení na hladinu.
- 5/ Vyzdvižení napájecího kabelu na hladinu a jeho přerušení mezi vodotěsným krabicovým spojem a čerpadlem.
- 6/ Vodotěsné zaslepení přerušené části napájecího kabelu a jeho zpětné uložení pod hladinu.
- 7/ Úprava výšky tělesa aerátoru pod požadovanou kótu a jeho zajištění.

Při montáži aerátoru nebo čerpadla se postupuje opačným postupem než při demontáži. Čerpadlo musí být náležitě připojeno k příslušnému elektrickému kabelu, který zůstal po odstřižení čerpadla připevněný za spojovací krabičku k oku základového panelu. Kabel se spojovací krabičkou je vyzvednut na montážní ponton a spojovací krabička je ustřižena. Konec kabelu se obnaží, zrovna tak konec kabelu čerpadla a oba konce se vloží do nové elektrickářské plastové krabičky (rozměr cca 200x100mm) konce kabelů se spojí a krabička se zalije epoxidem. Po zatuhnutí epoxidu se krabičku potápěč umístí k patě aerační věže.

Demontáž aeračních věží, produktovodů a kontejnerů při jejich likvidaci

Demontáž kontejnerů - nejprve je nutné odřezat svary na kontejnerech, kterými jsou přivařeny k mikropilotům.

Dále je nutné odpojit přípojky elektrické energie u pilíře s elektroměrovým rozvaděčem a odpojit rozvaděč v kontejnerech od kabelů.

Následuje vystěhování kontejnerů a jejich demontáž. Mikropiloty budou obkopány a vyvráceny traktorem nebo buldozerem.

Přípojky elektrické energie budou vytyčeny a vykopány.

Aerační věže budou odpojeny od produktovodů (kabelů silnoproud, slaboproud a přívod stlačeného vzduchu), což provádí potápěči. Elektrické kabely je nutné rozpojit ustřižením nad hladinou. Tlakové potrubí je potřeba odpojit mezi hadicí a PE potrubím. U zátěžových bloků tlakového potrubí budou odstřiženy stahovací pásy mezi bločkem a potrubím a bločky budou vyneseny na ponton. Elektrokabely budou vyzdviženy na ponton a v místě zakopání u kóty 224 m n m budou nad hladinou ustřiženy. Tlakové potrubí po odejmutí zátěžových bloků vyplave nad hladinu a bude uříznuto před zakopáním opět u kóty 224 m n m. Zakopané produktovody se nechají v zemi.

Demontáž aeračních věží:

Demontáž aeračních věží se bude provádět za asistence potápěčů ze soulodí vojenských pontonů, na kterém je umístěn autojeřáb. Plováky aeračních věží již bez produktovodů se zavodní tak, aby věž byla nadlehčována malou silou cca 100-150 N, věž se přiváže za dvě protilehlá oka lanem k zátěžovému panelu, poté se rozpojí hlavní šroub kardanova kloubu. Postupným povolováním úvazových lan lze věž zvolna za pomoci 2 potápěčů pouštět přes oka na zátěžovém panelu volně k hladině (předpoklad 1 potápěč na jedno lano tj. celkem 2 potápěči).

Z hladiny vyzvedne autojeřáb věž na ponton. Základový panel bude zaháknut za oka na dvou stranách panelu a bude vyzvednut na ponton.

Uložení věží ve skladu:

Věže budou uloženy na 3 popruzích od sebe vzdálených po třetinách délky příslušné věže. Uložení na popruzích je z důvodů minimálního poškození věže např. promáčknutím. Aerátorové věže budou ve staženém stavu. Veškerá čerpadla a aerátory budou při uskladňování odmontována a uložena zvlášť v zatepleném skladu.

U uložených věží je nutné loukoťovým kolem 2*rok provést vysunutí teleskopického nádstavce a promazat posuvný mechanismus inertním ekologickým olejem.

Protočení rotorů elektromotorů je nutné provést při uskladnění každých 14 dní. Protočení bude provedeno buď mechanicky otočením oběžného kola čerpadla nebo elektricky - zapojením aerátoru na 60 sec do sítě elektrického napětí.

8. Bezpečnost a hygiena při práci

Provoz aeračních věží mohou obsluhovat pouze osoby pověřené a zaškolené.

8.1 Všeobecné požadavky bezpečnosti a hygieny práce

Všeobecně platné zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci stanoví každému zaměstnavateli a každému zaměstnanci zejména příslušná ustanovení zákona č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších a prováděcích předpisů. Příslušnými právními a technickými předpisy, popř. požadavky orgánů státního odborného dozoru jsou upraveny podmínky pro bezpečné provozování technických zařízení, práva a povinnosti fyzických a právnických osob v oblasti požární ochrany a ochrany životního prostředí.

S právními a ostatními předpisy, pokyny a informacemi k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, požární ochrany a ochrany životního prostředí vztahujícími se k výkonu pracovních činností a pracovišť zaměstnanců jsou zaměstnanci řádně seznamováni a zaměstnavatel o tom vede příslušné písemné záznamy

Každý pracovník obsluhy aeračních věží je povinen:

- osvojit si dodržování bezpečnostních, zdravotních a hygienických předpisů v rozsahu svého pracovního zařazení.
- zúčastnit se školení, prováděného podnikem, v zájmu své bezpečnosti, ochrany zdraví a hygieny práce a podrobit se lékařským prohlídkám.
- počínat si při práci tak, aby neohrožoval zdraví a život svůj i spolupracovníků.
- dodržovat zákaz obsluhy těch strojů a zařízení, jejichž obsluha, užívání a udržování mu nepřísluší.
- dodržovat v pracovní době nebo před ní zákaz užívání alkoholických nápojů nebo jiných omamných prostředků.

8.2 Bezpečnost práce

Pro výkon práce nestačí pouze znalost technologie, ale i všech bezpečnostních předpisů, instrukcí a příkazů. Obsluha je povinna ovládat a dodržovat všechny interní předpisy, instrukce a příkazy týkající se bezpečnosti práce. Pracovník je povinen pracovat opatrně a s rozvahou, aby neohrozil život a zdraví své, ani svých spolupracovníků.

Se všemi předpisy, instrukcemi a příkazy týkajícími se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci se provozovatel seznámí v rámci pravidelného školení. Každý zaměstnanec je povinen se podrobit požadované zkoušce z předpisů bezpečnosti a ochrany zdraví při práci ihned při nástupu do zaměstnání. Další školení probíhá pravidelně s četností určenou vnitřním předpisem podniku.

8.3 Povinnosti pracovníků na úseku BOZP

Každý pracovník je povinen:

1. Dodržovat předpisy, příkazy, zákazy a jiné pokyny týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, se kterými byl řádně seznámen
2. Používat stanovené pracovní postupy
3. Používat předepsané a přidělené osobní ochranné pracovní prostředky
4. Oznamovat nadřízenému pracovníku všechny závady, které by mohly vést k ohrožení bezpečnosti a zdraví při práci
5. Pravidelně se zúčastňovat na školeních o BOZP

8.4 Ochrana před úrazy mechanickými

Podlahy provozních místností a manipulační plošiny musí být opatřeny vhodnou povrchovou úpravou, aby nebyly kluzké. U mechanizovaného provozu musí být všechna pohyblivá zařízení chráněna, aby bylo zabráněno zachycení části oděvů apod. Všechna el. zařízení musí být chráněna před možností neopatrného dotyku. Vnitřní prostory musí být dobře osvětleny, a sice tak, aby nevznikaly stíny a tmavá místa.

Při monitoringu koncentrace kyslíku z lodi musí posádku tvořit min.2 lidé, kteří musí mít na sobě oblečenou záchranou vestu. Všechny prostory a veškerá zařízení se musí udržovat v naprostém pořádku a bezvadném stavu. Manipulačních plošin se nesmí používat na skladování. Cesty, lávky, chodníky apod. nesmí být znečištěny tuky, olejem a jinými látkami. Nebezpečnou práci mohou provádět vždy jen zacvičení zaměstnanci.

8.5 Ochrana před úrazy elektrickým proudem

K úrazům el. proudem dochází zejména z nezkoušenosti a nevědomosti, nesvědomitosti, neznalosti předpisů, neodbornosti a špatnou údržbou el. zařízení. El. zařízení se musí udržovat ve stavu, jak určují platné předpisy a ČSN, a musí být revidována v rozsahu a lhůtách dle platných norem ČSN revizním technikem s příslušnou kvalifikací.

Veškeré kovové části zařízení, např. motory, stroje, kryty, kovové obaly z vedení a kabelů, sloupy el. vedení, transformátory apod., musí mít provedenou ochranu dle platných předpisů ČSN. Při obsluze a údržbě el. zařízení je nutno postupovat dle platných ČSN. S el. zařízením mohou pracovat pouze osoby určené k obsluze a práci na el. zařízeních.

Závady na el. zařízení musí každý pracovník ihned hlásit – jejich odstranění přísluší jen kvalifikovaným osobám.

Při obsluze el. zařízení musí mít pracovník suché ruce a stát na nevodivém místě. Čistit nebo opravovat el. zařízení lze jen při vypnutém el. proudu. Na přívodní kabely ležící na zemi se nesmí stoupat. Kabely položené na komunikaci se musí chránit dřevěným krytem. Při poruše el. zařízení, která by mohla být příčinou úrazu, se musí ihned provést opatření, aby nebyly ohroženy osoby nepovolané. Samostatnými předpisy je přesně stanovena povinnost hlášení a postup, který je nutno dodržet.

Pracovník obsluhující technologii aerace (osoba poučená) může obsluhovat elektrická zařízení, při kterých nemůže přijít do styku s nekrytými částmi elektrických rozvodů a zařízení, které jsou pod napětím. Pracovník může vykonávat běžnou údržbu až po bezpečném odpojení a zajištění zařízení od sítě.

8.6 Osobní ochranné pracovní prostředky

Na základě analýzy rizik možného ohrožení zaměstnanců při pracovních činnostech zaměstnavatel zaměstnancům bezplatně poskytuje osobní ochranné pracovní prostředky (dále jen „OOPP“). Druh OOPP stanovených pro jednotlivé pracovní činnosti a podrobnosti o nakládání s nimi sděluje zaměstnavatel zvláštními vnitřními předpisy, se kterými jsou zaměstnanci prokazatelně seznamováni.

Zaměstnanci jsou povinni přidělené OOPP používat, řádně s nimi hospodařit a chránit je před poškozením, ztrátou a zneužitím. Zaměstnanci nesmějí při pracovní činnosti, pro kterou jim byly přiděleny OOPP, používat jiné prostředky.

8.7 Mycí, čisticí a hygienické prostředky

Na základě analýzy míry znečištění zaměstnanců při výkonu pracovních činností zaměstnavatel zaměstnancům bezplatně poskytuje očistné prostředky, popř. ochranné masti. Druh a množství očistných a dalších prostředků stanovených pro jednotlivé pracovní činnosti a podrobnosti o nakládání s nimi sděluje zaměstnavatel zvláštním vnitřním předpisem, se kterým jsou zaměstnanci prokazatelně seznamováni.

8.8 Protipožární ochrana

Protipožární ochrana se řídí dle vypracovaných protipožárních předpisů a směrnic pro činnost v případě požáru. Požární předpisy a směrnice pro činnost v případě požáru musí být nedílnou součástí provozních předpisů. Po stránce protipožární ochrany je třeba věnovat pozornost především elektroinstalacím.

Protipožární ochrana se řídí platnou normou ČSN a jinými příslušnými místními normami.
V požárním řádu musí být uvedeny:

- Jméno zodpovědného pracovníka - velitele požární služby
- Telefonní číslo požárního sboru
- Telefonní číslo záchranné služby

Každá strojovna (kontejner) je vybavena 1 ks práškového hasicího přístroje.

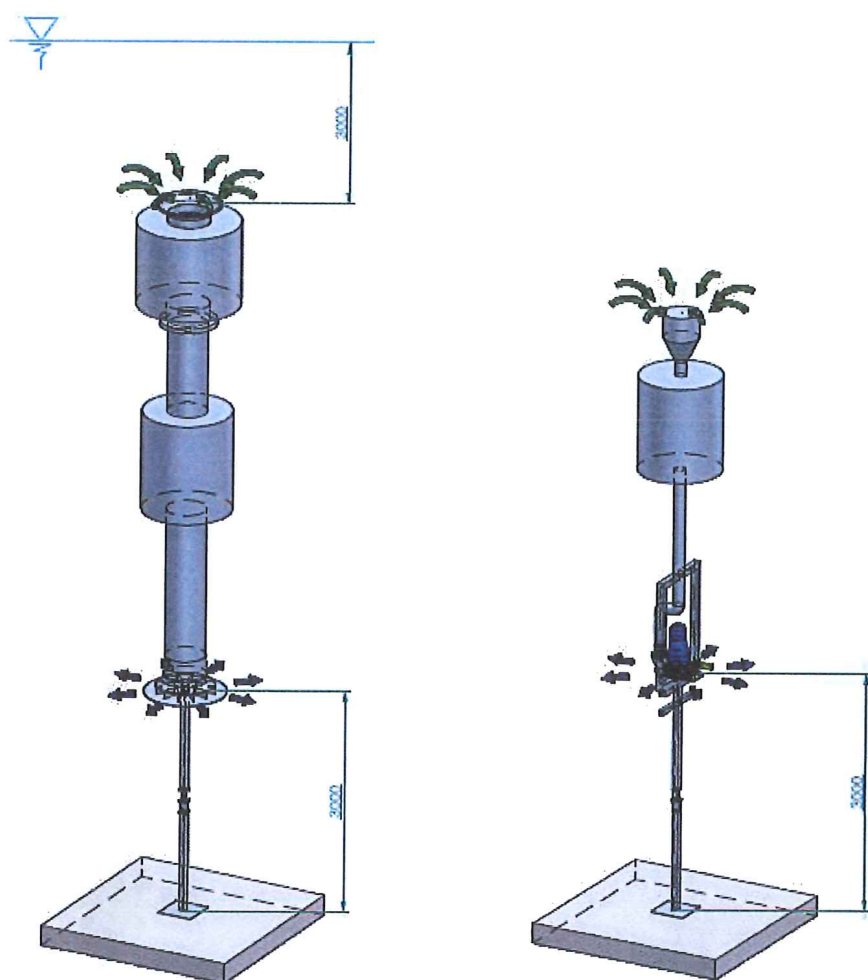
V Brně 09/ 2012

Ing. Jiří Palčík, Asio, spol. s r.o.

palcik@asio.cz

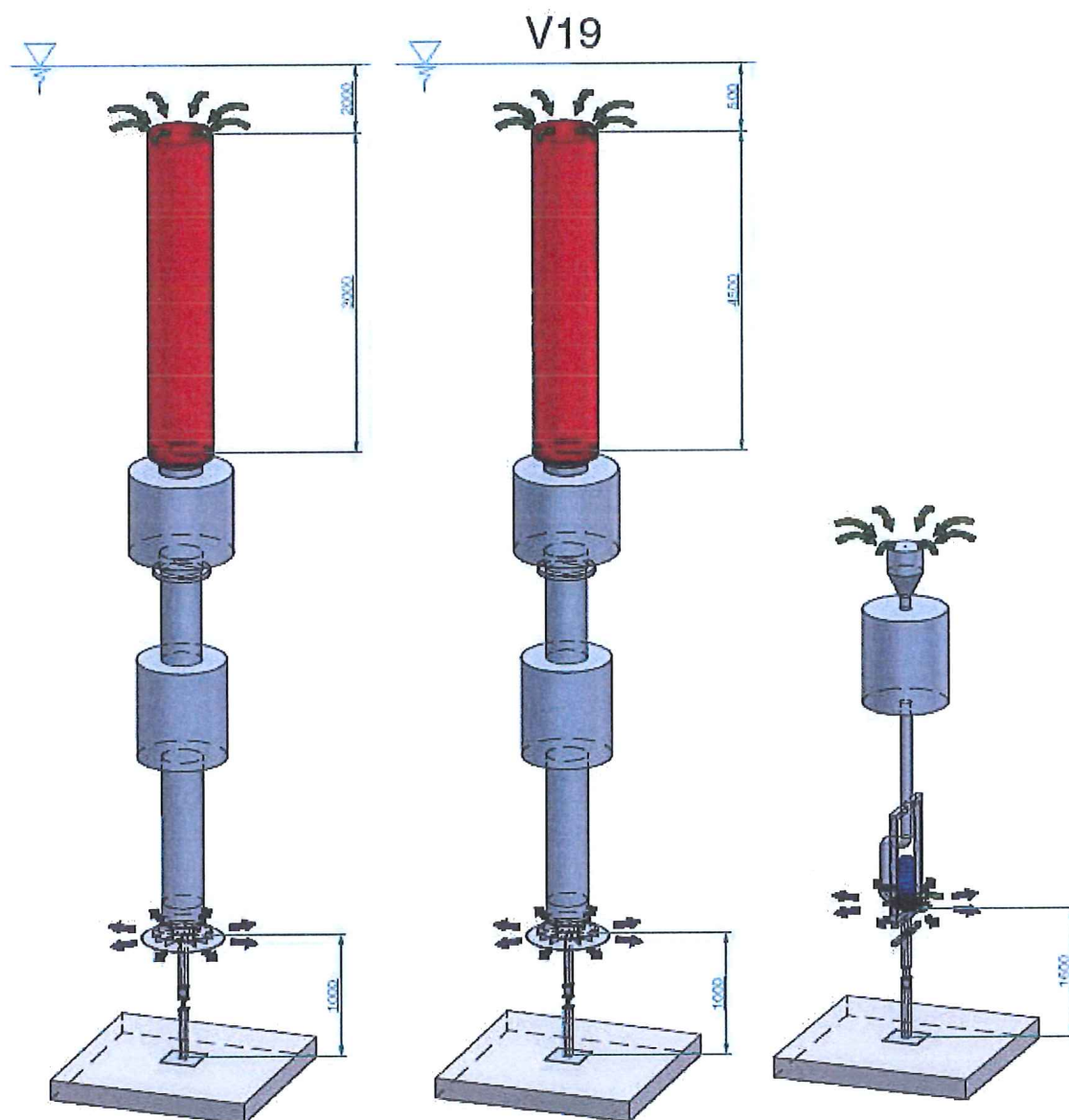
tel. 725 796 128

Aerační věže verze 2010



Obr. 32 Schéma - aerační věže původní z roku 2010

Aerační věže verze 2011



Obr.33 Schéma - aerační věže upravené rok 2011 a 2012